

UDC 001 15(1-2) I-338, I-X (2015)

ZAGREB ISSN 1333-6347

prirodoslovlje

ČASOPIS ODJELA ZA PRIRODOSLOVLJE I MATEMATIKU MATICE HRVATSKE

I-2/15

Hrvatski prirodoslovci 24

I. međunarodni skup Odjela za prirodoslovlje
i matematiku Matice hrvatske

Sarajevo, 23. – 24. listopada 2015.

mh

maticahrvatska

mh
maticahrvatska

PRIRODOSLOVLJE

Časopis Odjela za prirodoslovlje i matematiku Matice hrvatske

Izlazi dvaput godišnje / Published twice a year

Nakladnik / Publisher

Matica hrvatska

Odjel za prirodoslovlje i matematiku

Ulica Matice hrvatske 2, HR-10000 Zagreb

Za nakladnika / For publisher

Stjepan Damjanović

Pročelnica Odjela za prirodoslovlje i matematiku

Jasna Matekalo Draganović

Počasni urednik / Honorary editor

Nenad Trinajstić

Glavna i odgovorna urednica / Editor-in-chief

Barbara Bulat

UREDNIŠTVO / EDITORIAL BOARD

Barbara Bulat, Paula Durbešić, August Janeković, Tatjana Kren, Nikola Ljubešić,
Jasna Matekalo Draganović, Željko Mrak, Snježana Paušek-Baždar, Nenad Raos,
Berislav Šebečić, Darko Veljan, Nenad Trinajstić

Lektor za engleski jezik / English language advisor

Robert Bulat

Časopis je tiskan uz financijsku potporu
Zaklade Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti

Slog i prijelom / Typesetting

Matica hrvatska, Zagreb

Oblikovanje / Layout

Barbara Bulat

Tisak / Print

Kerschoffset d.o.o., Zagreb

Naklada / Circulation

500 primjeraka /copies

PRIRODOSLOVLJE

1-2/15

1 Proslov: **Barbara Bulat** *Hrvatski prirodoslovci 24*

IZVORNI ZNANSTVENI RAD / ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

3 **Ivica Martinović**Juraj Dragišić o pojmu mjesta u Dubrovniku godine 1498.
*Juraj Dragišić on the notion of place in Dubrovnik in 1498*25 **Tatjana Kren***Izgled neba nad Stolcem i bavljenje astronomijom Ivana Mažuranića*
*The sky over Stolac and Ivan Mažuranić's astronomic work*57 **Ankica Valent i Josip Brana**Krunoslav Ljolje – teorijski fizičar
*Academician Krunoslav Ljolje – theoretical physicist*79 **Vanja Flegar i Snježana Paušek-Badždar**Mladen Deželić – gradnja Prirodno-matematičkog fakulteta i početci nastave i znanstvenih istraživanja iz kemije u Sarajevu
*Mladen Deželić – building the Faculty of Sciences and the beginning of teaching and scientific research in chemistry in Sarajevo*101 **Branko Hanžek i Dubravko Horvat**Vrkljanovo istraživanje relativističke kvantne fizike
*Vrkljan's Work in Relativistic Quantum Physics*119 **Berislav Šebečić**Boksiti Suvaje kod Bosanske Krupe, manganske rude i minerali Striževa, te uljni/bituminozni škriljavci južne Hercegovine i zapadne Bosne
*Bauxites in Suvaja near Bosanska Krupa, manganese ores and minerals in Striževo and oil/bituminous shales in South Herzegovina and West Bosnia*143 **Paula Durbešić**Povijest entomoloških istraživanja u Bosni i Hercegovini
*The history of entomological research in Bosnia and Herzegovina*165 **Snježana Paušek-Badždar i Vanja Flegar**Franjo Krleža i razvitak hrvatske i bosanskohercegovačke kemije
*Franjo Krleža and the growth of Croatian and Bosnian-Herzegovian chemistry*179 **Krunoslav Kovačević**Vladimir Prelog – od Sarajeva 1906. do Züricha 1998.
*Vladimir Prelog – from Sarajevo 1906 to Zurich 1998*193 **Berislav Šebečić**Josip Šebečić – od Volavja kod Jastrebarskog do Sarajeva
Josip Šebečić – from Volavje near Jastrebarsko to Sarajevo

PREGLEDNI RAD / REVIEW PAPER

205 **Darko Mihelj i Dubravka Šoljan**Povijesni pregled istraživanja roda *Edraianthus* A. DC. (Campanulaceae) u flori Bosne i Hercegovine
Historical overview of the genus Edraianthus A. DC. (Campanulaceae) in the flora of Bosnia and Herzegovina

- 225 **Dubravka Šoljan**
Čedomil Šilić – izvrstan botaničar i umjetnik
Čedomil Šilić, an exceptional botanist and artist
- 241 **Dubravka Šoljan**
Željka Bjelčić-Pavić, plodonosna znanstvenica
Željka Bjelčić-Pavić, a prolific scientist
- 253 **Zvonimir Jakobović**
Karlo Kempni, mnogostrani fizičar
Karlo Kempni, manysided physicist
- 267 **Adnan Busuladžić**
Odjeljenje prirodnih nauka Zemaljskoga muzeja Bosne i Hercegovine u ratnom i poratnom razdoblju
Department of Natural History in The National Museum of Bosnia and Herzegovina in the war and postwar period
- 277 **Zvonko Pađan**
Prirodoslovna komponenta u arhitektonskoj misli i praksi Jurja Neidharta
Natural components in the architectural thought and work of Juraj Neidhardt

IZLAGANJE SA ZNANSTVENOG SKUPA / CONFERENCE PAPER

- 299 **Rifat Hadžiselimović**
Akademik Tonko Šoljan – prirodoslovac svjetskoga glasa
Academician Tonko Šoljan – world-known natural scientist
- 309 **Dalibor Ballian**
Profesor Konrad Pintarić, europski uzgajivač šuma u Bosni i Hercegovini
Professor Konrad Pintarić, European silvicultures in Bosnia and Herzegovina
- 317 **Teodor Wikerhauser i Vesna Vučevac Bajt**
Profesor Jakov Rukavina (1905. – 1978.)
Professor Jakov Rukavina (1905 – 1978)
- 325 **Darko Veljan**
Matematičari u Bosni i Hercegovini
Mathematicians in Bosnia and Herzegovina
- 339 Popis znanstvenih skupova *Hrvatski prirodoslovci*
- 340 Naputci autorima
- I **Naslovna stranica**
Geografska karta Sarajeva iz doba Austro-Ugarske Monarhije

Hrvatski prirodoslovci 24

1. međunarodni skup Odjela za prirodoslovlje i matematiku Matice hrvatske

Sarajevo, 23. – 24. listopada 2015.

Sarajevo, grad rijekom Miljackom presječen na dva nejednaka dijela povezana bijelim mostićima, opstaje u dosluhu sa svojim graditeljima. Njegove nastambe građene kroz stoljeća, razasute po okolnom gorju, ponekad bi djelovale kaotičnima, a danas se čine da su tu od pamtivijeka i da su upravo takve trebale biti.

Slijevali su se u Sarajevo mnogi namjerni i nenamjerni putnici, trgovci, mudraci i osvajači sa svih strana, vođeni različitim nakanama i interesima. Posezali su za mačem i ognjem, uvjereni da će tu znavijek ostati i osigurati sebi kontinuitet generacija, epoha i svjetova – a onda bi jednoga dana otišli kako su i došli, trajno izloženi sudu vremena i (ne)pravde.

Tu su se stoljećima susretale rimska i grčka kultura, franačka, bizantska, sveltorska i osmanlijska carstva i preklapale tri ponajveće svjetske religije – katoličanstvo, pravoslavlje i islam i ostavile svoje tragove u oprječnim orijentalnim i zapadnjačkim civilizacijama, u materijalnom i duhovnom smislu. Unatoč tome ili upravo stoga u svojoj kotlini s dahom minulih buna i ratova, s patinom teških godina i velikih nada, prkosi Grad dobru i zlu i privlači svojom otvorenošću prema svijetu i vjerom u budućnost.

Kad je Odjel za prirodoslovlje i matematiku pred petnaestak godina svoje aktivnosti naumio oteti zaboravu i pretočiti ih u časopis, bilo je upitno je li za to 'pravo vrijeme'. Oni bliski izdavaštvu znaju da za pokretanje časopisa ili tiskanje knjiga nikada ne će biti „boljih“ ni „pravih vremena“. Potrebne su samo čvrsta odluka i opravdana vjera u uspjeh. A upravo to ostvarili smo zajedničkim djelovanjem prirodoslovaca koji osvjetljavaju nepoznanice iz hrvatske starije i novije povijesti znanosti. Tako je prvi svezak Prirodoslovlja ugledao svjetlo dana ujesen godine 2001.

Radovi objavljeni u Prirodoslovlju jedinstveni su izvor znanja i autentičnih informacija, a svojim temama i sadržajem kao da izranjaju iz laboratorija poznatih prirodoslovaca. U njima su sadržani život i postignuća hrvatskih velikana i duh

vremena u kojima su odrastali i djelovali, a mladim naraštajima prilika su za uspostavljanje sveza s nečim što se već činilo izgubljenim. Tu slojevitu obnovu znanja o preminulim znanstvenicima autori pisanih članaka posebno nadahnjuju svojom osobnom prošlostnom, uspomenskom dimenzijom – jer su nerijetko bili njihovi izravni učenici i zahvalni suradnici i nasljednici na fakultetima i katedrama u zemlji i inozemstvu. Svi su ti prirodoslovci bili svestrane osobe svjetskoga ugleda i značenja, što nije potrebno posebno isticati. Međutim, ono što treba isticati povezivanje je pojedinca s pojedincem, naroda s narodom i otvaranje prema svim pozitivnim svjetskim postignućima. Eklatantan primjer podrške i suradnje upravo su hrvatski nobelovci Leopold Ružička i Vladimir Prelog, koji su zahvaljujući nesumnjivim talentima dospjeli u Gornji dom svjetske znanosti, jedan pored drugoga, a odlaskom u ETH u Zürich, jedan nasljeđujući drugoga.

Otvarajući se prema svijetu moramo tome svijetu upornije i djelotvornije predstaviti naše znanstvenike, one okrunjene laureatima ali i one manje poznate ili zaboravljene ili čak zabranjene. Dužnost nam je odužiti se našim zaslužnim prirodoslovcima i istraživačima i osigurati im mjesto koje im u znanstvenom svijetu pripada. „Jer čemu povijest ako ne da iz nje poznaš ljude i narode.”

Uporno ističemo značenje prirodoslovaca u znanosti, kulturi i tehnici uopće, svako njihovo otkriće ima mjesto u povijesti znanosti i bez njegova bi otkrića bili siromašniji upravo za to otkriće. I danas hrvatskomu narodu Matica hrvatska svjedoči svoje nezaobilazne vrijednosti kao njegova stožerna potpora. Mi znamo što nam je činiti, a vjerujemo i kako ćemo to ostvariti.

Prvi korak u tom smjeru upravo je ovaj svezak časopisa *Prirodoslovlje* u kojemu su tiskani radovi s 1. međunarodnoga znanstvenoga skupa Hrvatski prirodoslovci 24, a za mjesto održavanja izabrali smo nama blisku i prijateljsku Bosnu i Hercegovinu i Sarajevo, grad koji se ne zaboravlja.

Drugi je korak nastojanje na daljnjoj internacionalizaciji časopisa, objavljivanjem radova na hrvatskom i engleskom jeziku.

Barbara Bulat,
glavna i odgovorna urednica

Juraj Dragišić o pojmu mjesta u Dubrovniku godine 1498.*

Ivica Martinović

*Institut za filozofiju, Ulica grada Vukovara 54, 10000 Zagreb,
e-mail: ivica@ifzg.hr*

Primljeno / Received: 2015-07-16; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

U devetom razgovoru s mladim dubrovačkim plemićima održanom u dubrovačkoj prvostolnici 8. srpnja 1498., odnosno u devetoj knjizi svoga djela *De natura angelica*, Juraj Dragišić, profesor u Dubrovniku, raspravio je u dodiru s angelologijom tri ključne kozmološke teme: trajanje, mjesto i kretanje. Dok je izlagao o mjestu i kretanju anđelâ, on je obradio ista pitanja kao Duns Škot u *Distinctio II.* u drugom svesku svojih djela *Lectura* i *Ordinatio*, dapače u istom redoslijedu i služeći se gotovo istim upitima.

U petom poglavlju devete knjige dubrovački je profesor pripremio definiciju mjesta, otkrivši dva različita polazišta: Aristotelovu definiciju mjesta, dok gledišta Augustina i Boetija obrazlažu zašto je u angelologiji nužno poznavati filozofski pojam mjesta: da bi se kasnije razjasnio odnos između tjelesnosti mjesta i duhovnosti Boga i anđelâ. Dragišićeva definicija mjesta ima tri sastavnice: mjesto je »udubljena ploha sadržavajućeg tijela«, ono je prije tijela i ono je nepokretno u odnosu na pokretno tijelo.

Usporedba s definicijom mjesta u Aristotela, Akvinca i Škota otkriva: Kao Akvinac i Škot, i Dragišić polazi od Aristotelove definicije mjesta iz četvrte knjige *Fizike*, ali je zapisuje u drugačijem obliku. Takvom definicijom učeni franjevac izbjegava poslužiti se rodnom Aristotelove definicije: granica ili međa (lat. *terminus*, grč. *peras*), a tim su se rodnom nakon Aristotela poslužili i Ivan Damaščanski i Toma Akvinski i Pseudo-Škot, ali ne i Duns Škot u *Lectura* i *Ordinatio*. Očito, Dragišić misli da pojmovi 'krajnje' i 'ploha' na primjeren način zamjenjuju pojam granice ili

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

međe – ili da takvim izborom svojim slušateljima bolje približava značenje međe. Stoga, kad umuje nad Aristotelovom definicijom mjesta, Dragišić je bliži Robertu Grossetestu ili izvornom Škotu nego Tomi Akvinskom i Pseudo-Škotu. Uz to, Dragišić svoju definiciju mjesta opterećuje jednom predodžbom koje u Aristotela nema, a nema je ni u Aristotelovih skolastičkih tumačitelja Akvinca i Škota: ta je ploha ‘udubljena’. A pojam mjesta kao “udubljene plohe” može se dobro upariti s “ispupčenom plohom” smještenoga tijela, kakva se javlja u Pseudo-Škota.

Juraj Dragišić on the notion of place in Dubrovnik in 1498*

Ivica Martinović

Institute of Philosophy, Ulica grada Vukovara 54, HR-10000 Zagreb, Croatia; e-mail: ivica@ifzg.hr

In the ninth dialogue with the young Ragusan patricians held at the Dubrovnik Cathedral on July 8, 1498, and in Book Nine of his work *De natura angelica*, the Ragusan professor Juraj Dragišić looked into three key cosmological topics linked to angelology. They are: duration, place and motion. Dragišić set forth his thoughts on the place and motion of angels. He dealt with the same issues as Duns Scotus in *Distinctio II.* in the second volume of his works *Lectura* and *Ordinatio*. Moreover, he used the same sequence and almost the same questions.

In the fifth chapter of Book Nine, the Ragusan professor made ready the definition of place. He found two unlike starting points. The first was Aristotle’s definition of place. The second were the thoughts of Augustine and Boethius on why one needs to understand the philosophical notion of place in angelology. The answer is to explain the relationship between the corporeity of place and the spirituality of God and angels. Dragišić’s definition of place has three components. It says that place is a ‘concave superficies of the containing body.’ It comes before the body. And it is immovable in relation to the movable body.

A comparison with the definition of place given by Aristotle, Aquinas and Scotus shows the following. Like Aquinas and Scotus, Dragišić starts from Aristotle’s definition of place from Book Four of *Physics*. But he offers an unlike formulation. In this way, Dragišić shuns the genus of Aristotle’s definition as the limit or boundary (Lat. *terminus*, Gr. *peras*). After Aristotle, John of Damascus, Thomas Aquinas and Pseudo-Scotus used the same definition. However, Duns Scotus’ *Lectura* and *Ordinatio* did not use it. Dragišić thinks that the notions ‘ultimate’ and ‘superficies’ are good replacements for the notions of limit or boundary. Or, he thinks that such a choice brings his learners closer to the meaning of boundary. Dragišić’s understanding of Aristotle’s definition of place is closer to Robert Grosseteste or the original Scotus than to Thomas Aquinas or Pseudo-Scotus. Furthermore, a thought not found in Aristotle nor in Aristotle’s scholastic commentators Aquinas and Scotus burdens Dragišić’s definition of place. It is that this superficies is ‘concave’. One can pair the notion of place as “concave superficies” with the “convex superficies” of a located body. The author notes that this is found in Pseudo-Scotus.

Ključne riječi: **Juraj Dragišić**

- angelologija, Dubrovnik, mjesto, renesansna kozmologija, srednjovjekovna kozmologija
- Aristotel, Toma Akvinski, Ivan Duns, Škot, Robert Grosseteste, Pseudo-Škot

Key words: **Juraj Dragišić**

- angelology, Dubrovnik, medieval cosmology, place, Renaissance cosmology
- Aristotle, Thomas Aquinas, John Duns Scotus, Robert Grosseteste, Pseudo-Scotus

Uvod / Introduction

Od 1. svibnja do 9. srpnja 1498., u devet razgovora s mladom dubrovačkom vlastelom i u zaključnom govoru o arkandelu Mihajlu, franjevac Juraj Dragišić iz Srebrenice, Bosna i Hercegovina (*Georgius Benignus Argentimensis*) sustavno je izložio nauk o anđelima. Istodobno sa završetkom ciklusa javnih nastupa u dubrovačkoj prvostolnici Marije Velike učeni je franjevac dovršio i opsežni rukopis svoje angelološke sume i odmah ga poslao u Firencu, gdje je uređivanje i tiskanje Dragišićeva opširnoga i zahtjevnoga rukopisa potrajalo godinu dana – do 20. srpnja 1499. U tom se izdanju naslov knjige pojavljuje u dva oblika: *De natura caelestium spirituum quos angelos vocamus* (*O naravi nebeskih duhova koje zovemo anđelima*), kako je otisnuto u prvoj rečenici posvete *Vijeću umoljenih* i također u prvoj rečenici prve knjige, i *De natura angelica* (*O naravi anđelā*), kako je otisnuto u *explicitu*.

Svoje je razgovore o anđelima Dragišić pretežito gradio na filozofskoj i teološkoj argumentaciji koja je obilježila procvat angelologije od *Sentencija* pariškoga biskupa Petra Lombardskoga (*Petrus Lombardus*) do augustinca Grgura iz Riminija (*Gregorius Ariminensis*), dakle od sredine 12. do sredine 14. stoljeća. Nov zamah angelološkim istraživanjima dao je drugi svezak *Sentencija* Petra Lombardskog svojim temama o stvaranju i oblikovanju tjelesnih i duhovnih bića, a među franjevcima osobito su se istaknuli Aleksandar Haleški, Bonaventura i Ivan Duns Škot. Već u predgovoru i sadržaju djela uputio je Dragišić na svoja tri glavna izvora: Tomu Akvinskoga, Ivana Duns Škota i Henrika iz Genta (1, „Prooemium”, f. a1rb; „Argumentum operis”, f. a2ra).

Sustavnu je angelologiju dubrovački profesor rasporedio u devet knjiga s ovim temama:

1. narav, sastav i svojstva anđelā;
2. spoznaja anđelā;

3. volja, sloboda i ljubav anđela;
4. nastanak i stvaralačka moć anđela;
5. milost i blaženstvo dobrih anđela;
6. grijeh i kazna zlih anđela;
7. rasvjetljenja i jezici anđela;
8. hijerarhije, redovi i službe anđela, s posebnim dodatkom o anđelu čuvaru;
9. trajanje, mjesto i kretanje anđela.

Pritom je, primjerice, prva knjiga pretpostavljala ontologiju, druga epistemologiju, treća filozofiju ljubavi, sedma filozofiju jezika, deveta kozmologiju – u nekom, više ili manje razvijenom obliku. To znači da su na stranicama Dragišićeva djela *De natura angelica* raspravljani i brojni filozofski problemi, premda oni u dosadašnjim istraživanjima nisu dostatno obrađivani.

De natura angelica* kao istraživački izazov / *De natura angelica as a research challenge

Tomu je glavni razlog slaba istraženost Dragišićeve angelološke sume. Stjepan Zimmermann, novoskolastik usredotočen na epistemologiju, sažeto je 1923. prikazao glavna Dragišićeva gledišta u prvim dvjema knjigama djela *De natura angelica* i na temelju te kratke raščlambe odredio Dragišićevo mjesto „u razvitku skolastičke filozofije“ (2, pp. 76–78). Na tragu Zimmermannova pristupa i uvida, najvjerojatnije uz posredovanje Krstičeve natuknice o Dragišiću u trećem svesku *Enciklopedije Jugoslavije* (1958.), Mirta Kinder-Petrović podsjetila je 1966. da „nauka o anđelima – angelologija – zalazi u raznovrsna područja skolastičke kozmologije i psihologije; ipak je njen metafizički osnov teorija hilomorfizma“, a „takva se pitanja nameću i Dragišiću“ (3, pp. 329–330). Godine 1972. Ferdinand Stipe Čavar obranio je doktorsku disertaciju *La vita, le opere e la dottrina sugli angeli del P. M^o Giorgio Benigno Salviati, OFMConv (Juraj Dragišić, † 1520)*, koja u svom problemskom dijelu, onom koji se odnosi upravo na Dragišićev nauk o anđelima, nažalost nije tiskana (4, pp. 85–86; 5, pp. 526–527). Cesare Vasoli bio je 1974. uvjeren da je Dragišićeva „istinska *summa de angelis* otvorena raspravljanju onih teoloških problema (providnost, predznanje, proročka savjest i anđeosko nadahnuće) koji su uvijek zanosili bosanskoga franjevca“ (*una vera e propria summa de angelis, aperta alla trattazione di quei problemi teologici (provvidenza e presceinza, conoscenza profetica e ispirazione angelica) che avevano sempre appassionato il frate bosniaco*; 6, p. 80), dakle promatrao je Dragišićevo glavno teološko djelo kroz prizmu djelca koje mu je prethodilo – Dragišićeve obrane Savonarole godine 1497. U prvoj dokumentiranoj studiji o Dragišićevu životu i djelu, i to u njezinoj hrvatskoj inačici iz 1976., Bazilije Pandžić posve se oslonio na Zimmermannove uvide dok je prikazivao tematiku prve knjige

De natura angelica (7, p. 23). S pomoću djela *De natura angelica* Zdravko Šundrića je 1982. portretirao Dragišića kao „tvorca neponovljive atmosfere u humanističkom Dubrovniku” (8, pp. 27–31), a I. Martinović 1995. kao pisca koji je redovito objavljivao ono što je napisao u Dubrovniku (9, pp. 221–224; 10–12). Prikazujući Čavarovu disertaciju, kako njezin objavljeni, tako i neobjavljeni, angelološki dio (5, pp. 509–515, 526–527), već je I. Martinović 1996. naglasio da se „ne smije niti predvidjeti značaj niti podcijeniti domete Dragišićeve angelologije” (5, p. 514), misleći pritom na filozofske aspekte Dragišićeve angelološke sume, pri čem je poimence spomenuo filozofiju jezika, filozofiju ljubavi i filozofiju slobode. Tom je prigodom upozorio da deveti dijalog, koji sadržava „svojevrsnu kozmologiju anđeoskoga svijeta“, nije bio predmetom Čavarova istraživanja, a ključan je za Dragišićev odnos prema prirodnoj filozofiji (5, p. 514). A ove godine I. Martinović objavljuje i studiju koja prikazuje filozofske teme u sklopu Dragišićeve angelologije i uočava Dragišićeve filozofeme u različitim filozofskim disciplinama (13).

Što je također važno istaknuti, problematika Dragišićeva djela *De natura angelica* ne razlikuje se od problematike izložene u angelološkim spisima visoke skolastike, napose u djelima Tome Akvinskoga i Ivana Duns Škota. Kako to pokazuju dva suvremena zbornika *Angels in medieval philosophical inquiry: their function and significance* (14) i *A companion to angels in medieval philosophy* (15), angelološki tekstovi nastali od 12. do 14. stoljeća, u novije vrijeme izazivaju nove ocjene o srednjovjekovnoj ontologiji, epistemologiji, kozmologiji i filozofiji jezika, pa, po analogiji, i Dragišićeva sustavna angelologija zaslužuje da bude smještena u kontekst renesansne ontologije, epistemologije, filozofije ljubavi, filozofije jezika i kozmologije.

Podrobna proučavanja pojedinih Dragišićevih filozofema unutar sustavne angelologije dosad su posve izostala. Osobito su izostala istraživanja njegovih kozmoloških gledišta, kako je I. Martinović upozorio još 1996. (5, p. 514), pa je to i razlogom što će se u ovom članku proučiti kakve je stavove Juraj Dragišić zauzeo o mjestu, pojmu čiju je definiciju Aristotel izložio u četvrtoj knjizi svoje *Fizike* tek nakon složene i mukotrpane pripreme.

Dragišićeva kozmologija i njezin predložak / *Dragišić's cosmology and its source*

U devetom razgovoru s dubrovačkim plemićima održanom u dubrovačkoj prvostolnici 8. srpnja 1498. (*octavo Idus Iulii anno eodem*, 1, f. o7va), odnosno u devetoj knjizi svoga djela *De natura angelica*, ponudio je Dragišić, kako je I. Martinović već jednom istaknuo, „kozmiologiju anđeoskog svijeta” (5, p. 514). Tu kozmologiju razvio je učeni franjevac oko triju ključnih pojmova: trajanja, mjesta i kretanja, kako to najavljuje *incipit* devete knjige (1, f. o7vb).

Raspravu „o mjestu anđela“ (*de loco angelorum*) Dragišić je započeo popisom pitanja koja je na početku petoga poglavlja devete knjige *De natura angelica* oblikovao mladi vlastelin Crijević:

„Može li anđeo biti u mjestu? I ako bi bio, da li na isti način na koji su tijela ili na drugačiji? Ako na drugačiji, na koji dakle način?

Potom, bi li anđeo zahtijevao određeno mjesto? To znači da ne bi mogao biti ni u većem i širem ni u manjem i užem mjestu.

Treće, bi li jedan anđeo istodobno mogao biti na više mjesta?

Četvrto, bi li više anđela istodobno moglo biti na istom mjestu?

Peto, bi li jedan anđeo mogao prijeći iz jednog mjesta u drugo i kretati se neprekinutim kretanjem?

Šesto, bi li anđeo takvim kretanjem mogao pokrenuti sama sebe i od sebe sama biti pokrenut?

Sedmo, bi li se mogao kretati u nedjeljivoj mjeri ili u trenu?

Osmo, bi li se mogao kretati iz mjesta u mjesto, a da ne prijeđe kroz sredinu?“¹

Tim Crijevićevim upitima po sadržaju odgovaraju naslovi završnih devet poglavlja u kazalu devete knjige Dragišićeva djela:

„Bi li anđeo mogao biti u mjestu i na koji način? Ne odobrava se jedno mišljenje. Poglavlje V.

Novo i oštroumno istraživanje o tom kako bi anđeo mogao biti u mjestu. Poglavlje VI.

Rješavaju se razlozi onih koji kažu da anđeo ne može istodobno biti na više mjesta. Poglavlje VII.

Više anđela može istodobno biti na istom mjestu. Poglavlje VIII.

Anđeli se mogu kretati od mjesta do mjesta neprekinutim kretanjem. Poglavlje IX.

Nema protivljenja da anđeo bude prenijet na mjesto. Poglavlje X.

Anđelu se ne protivi da sam od sebe bude pokrenut. Poglavlje XI.

Bi li se anđeo mogao kretati u trenu? Poglavlje XII.

Bi li bilo moguće da anđeo prijeđe iz krajnosti u krajnost ne prolazeći kroz sredinu? Poglavlje XIII.“²

Sadržaj završnih devet poglavlja devete knjige ponegdje bolje razjašnjavaju naslovi tih poglavlja u tekstu Dragišićeve knjige *De natura angelica* koji se u nekim pojedinostima razlikuju od naslovâ u kazalu:

„O mjestu anđela, prvo bi li anđeo mogao biti u mjestu i na koji način? Izlaže se jedno mišljenje. Poglavlje V.

O tom na koji bi način anđeo mogao biti u mjestu nastaje novo i oštromno istraživanje. Poglavlje VI.

Bi li jedan anđeo mogao istodobno biti na više mjesta? Rješavaju se i dokazi koji tvrde nemogućnost i postavlja se način <istodobnog bivanja na više mjesta>. Poglavlje VII.

Bi li više anđela moglo istodobno biti na istom mjestu? Poglavlje VIII.

Bi li se anđeli mogli kretati od mjesta do mjesta neprekinutim kretanjem? Pružaju se i mnogi oštromni dokazi. Poglavlje IX.

Razlaže se da se anđeli mogu prenijeti s mjesta na mjesto. Poglavlje X.

Bi li sâm anđeo vlastitom snagom mogao sebe prenijeti od mjesta do mjesta? Poglavlje XI.

Bi li se anđeo mogao kretati od mjesta do mjesta u nedjeljivoj mjeri tj. u trenu? Poglavlje XII.

Bi li anđeo mogao prijeći od jednoga krajnjeg mjesta do drugoga ne prolazeći kroz sredinu? Poglavlje XIII.³

U Dragišićevu djelu *De natura angelica* popis obrađenih tema o mjestu i kretanju anđela pojavljuje se dakle tri puta: u Crijevićevoj formulaciji na početku petoga poglavlja devete knjige, u naslovima završnih devet poglavlja u kazalu devete knjige Dragišićeva djela i u ponešto izmijenjenim naslovima istih poglavlja u samom tekstu knjige. Je li taj popis tema izvorno sastavio Dragišić ili je slijedio neki predložak – prvo je pitanje na koje treba odgovoriti. Predložke treba najprije potražiti unutar škotističke tradicije. Ne samo da se ta tradicija brižno njegovala na franjevačkim učilištima nego je sâm Dragišić, nakon završenih studija u rimskom krugu kardinala Bessariona, studirao „pod vodstvom najboljega učitelja Škotova nauka Johna Foxholesa Engleza“ (*sub maximo Scotiae doctrinae praeceptore Joanne Anglo Foxolio archiepiscopo ex ordine meo Armachano*), franjevca i potom nadbiskupa Armagha (1, f. l2rb).

Potraga za predloškom završava već nakon prvoga koraka – čim se pregleda kazalo Duns Škotova komentara drugoga sveska *Sententija* Petra Lombardskoga, što ga je mladi franjevac napisao u Oxfordu 1300.–1301., a koji se u tiskanim izdanjima do u 18. stoljeće pojavljuje pod naslovima *In primum et secundum Sententiarum scriptum* (1503.) (16), *Scriptum Oxoniensis super Sententias* (1515.), *Quaestiones in libros quatuor Sententiarum* (1639.) i *Quaestiones quatuor voluminum scripti Oxoniensis super Sententias* (1580., 1754.) (17), a danas je uobičajeno u literaturi o Duns Škotu nazivati ga kraticom *Lectura*. U drugom svesku Duns Škotova komentara *Distinctio II.* sadržava i ova pitanja:

„Peto pitanje. Bi li anđeo mogao biti u mjestu?

Šesto pitanje. Je li mjesto anđela određeno, točkasto, najveće i najmanje?

Sedmo pitanje. Bi li jedan anđeo mogao istodobno biti na više mjesta?

Osmo pitanje. Bi li dva anđela mogla istodobno biti na istom mjestu?

Deveto pitanje. Bi li se anđeo mogao kretati od mjesta do mjesta neprekinutim kretanjem?

Deseto pitanje. Bi li anđeo mogao pokrenuti sebe?

Jedanaesto pitanje. Bi li se anđeo mogao kretati u trenu?

Dvanaesto pitanje. Bi li se anđeo mogao kretati iz krajnosti u krajnost, bez prolaženja kroz sredinu?⁴

U kasnijem spisu *Ordinatio*, kojim je dotjerivao svoj komentar *Sentencija* Petra Lombardskoga i, počevši 1301. u Oxfordu, pisao ga s ambicijom da bude objavljen u prijepisima kao službeni sveučilišni udžbenik, ali ga nije dovršio, Duns Škot je u drugom svesku, ponovo u okviru druge distinkcije, izložio svoju 'anđeosku kozmologiju', a u drugom dijelu te distinkcije ponudio odgovore na ovih osam pitanja:

“Prvo pitanje. Bi li anđeo mogao biti u mjestu?

Drugo pitanje. Bi li anđeo zahtijevao određeno mjesto?

Treće pitanje. Bi li jedan anđeo mogao istodobno biti na dvama mjestima?

Četvrto pitanje. Bi li dva anđela mogla istodobno biti na istom mjestu?

Peto pitanje. Bi li se anđeo mogao kretati od mjesta do mjesta neprekinutim kretanjem?

Šesto pitanje. Bi li anđeo mogao pokrenuti sebe?

Sedmo pitanje. Bi li se anđeo mogao kretati u trenu?

Osmo pitanje. Bi li se anđeo mogao kretati iz krajnosti u krajnost bez prolaženja sredinom?“⁵

Pitajući o mjestu i kretanju anđela, Škot je u *Ordinatio* zadržao tematiku i redoslijed izlaganja iz svoga ranijega spisa *Lectura*; samo se dva pitanja neznatno razlikuju u formulaciji. Napose, pitanje „Bi li anđeo mogao biti u mjestu?“, peto u drugoj distinkciji drugoga sveska *Lectura* i prvo u drugom dijelu druge distinkcije u drugom svesku *Ordinatio*, popraćeno je u tim dvama djelima istim odgovorom, upućivanjem na iste izvore i istim obrazloženjima. Isto vrijedi i za sljedeće Škotovo pitanje „Bi li anđeo zahtijevao određeno mjesto?“

Prema tomu, kad Dragišić u devetoj knjizi svoga djela *De natura angelica* izlaže o mjestu i kretanju anđela, on raspravlja ista pitanja kao Duns Škot u *Distinctio II.* u drugom svesku svoga komentara *Sentencija* Petra Lombardskoga i u *Distinctio II.* u drugom svesku svoga djela *Ordinatio*, dapače u istom redoslijedu i služeći se gotovo istim upitima. Stoga treba ustanoviti kako se Dragišić odnosi prema svom tekstual-

nom predlošku – Duns Škotovu umovanju u djelima *Lectura* i *Ordinatio*, a u ovom će članku takvo istraživanje biti provedeno uz Dragišićevo poimanje mjesta.

Dragišićevo poimanje mjesta / *Dragišić's notion of place*

Da bi odgovorio na pitanja može li anđeo biti u mjestu i, ako može, na koji način, Dragišić je u šestom poglavlju devete knjige uputio svoje dubrovačke slušače: „prvo bi trebalo vidjeti što je u filozofa mjesto ili što prema njima znači ‘biti u mjestu’“ (*videndum primo esset quid sit locus apud philosophos quidve secundum eos ‘esse in loco’*, 1, f. p6ra), ali je od te nakane odustao jer takav pristup zahtijeva opširno povijesnofilozofijsko razglabanje. Umjesto pregleda filozofskih mišljenja o mjestu dubrovački je profesor odmah izrekao definiciju iza koje stoji:

„Mjesto je naime krajnje, odnosno udubljena ploha tijela koje sadržava, nepokretno prvo.“ (*Locus namque est ultimum scilicet superficies concava corporis continens, immobile primum.*, 1, f. p6ra)

Ali i ta definicija, nepripremljena – pogotovo u usporedbi s opsežnom Aristotelovom pripremom definicije u *Fizici*, zahtijevala je razjašnjenja, i to prirodnofilozofska razjašnjenja. Ona je takve složenosti da je Dragišić mladim dubrovačkim plemićima morao protumačiti tri pojma koja se pojavljuju unutar definicije, moglo bi se reći na standardan skolastički način: zašto ‘krajnje’ (*ultimum*) u odnosu na tijelo koje je u tom sadržano, i zašto ‘ploha sadržavajućeg tijela’ (*superficies corporis continens*), zašto ‘prvo’, a zašto ‘nepokretno prvo’ (*immobile primum*).

Izborom pojma i nazivka ‘krajnje’ Dragišić mjesto prepoznaje kao ‘ono što sadržava bez sredine’, tj. prepoznaje ga kao među, kao plohu ovojnicu tijela koje sadržava, kao „udubljenu plohu“ (*superficies concava*), kako dubrovački profesor i izriče u svojoj definiciji mjesta. Ali zašto se zahtijeva da mjesto, bar iz obzora Đurđevićeva upita, bude shvaćeno i kao ‘nepokretno prvo’? Dragišić ističe dva odgovora. Prvi se odgovor dobije zapitamo li se: kad se kaže ‘ne mijenja se mjesto’?

„I čak ako stvar promijeni ono što sadržava, ali na isti način promatra krajnosti svijeta, ne kaže se da mijenja mjesto.“ (*Et si res mutet continens, sed eodem modo respiciat extrema mundi, non dicitur mutare locum.*, 1, f. p6rb)

U tom smislu plohu ovojnicu tijela treba smatrati nepokretnom. Za model tijela u mjestu Dragišić bira učvršćeni štap u vodi ili na vjetru. Drugi odgovor vodi do arapskoga izvora, do „velikoga komentatora“ Averroesa. ‘Svako ono što sadržava’ prepoznaje se kao ploha, a Dragišić prepušta svom najboljem učeniku Đurđeviću da zaključiti:

„Stoga Averroes ispravno smatra da je sama nepokretljivost na neki način vlastito načelo mjesta.“ (*Recte igitur Averroes ipsam immobilitatem tanquam propriam rationem loci esse opinatur.*, 1, f. p6rb)

Očito, Dragišić ovdje tumači zašto se u definiciji mjesta pojavljuje ‘nepokretljivo’, a ne ‘nepokretljivo prvo’. Đurđević naime pita: „Zašto se kaže ‘nepokretljivo prvo’?“ (*Cur dicitur ‘immobile primum’?*, 1, f. p6ra), a Dragišić odgovara: zašto ‘nepokretljivo’. Je li Dragišić propustio rastumačiti mladim plemićima: zašto ‘prvo’? Ipak nije, jer to obilježje mjesta tumači prijte Đurđevićeva upita „Zašto se kaže ‘nepokretljivo prvo’?“:

„jer kad [mjesto] ne bi ništa omatalo i kad ništa ne bi bilo pod njim, izgubilo bi razlog da se zove prvim.“ (*quia si [locus] nil involveret nilque sub ipso esset, rationem primi amitteret.*, 1, f. p6ra)

Prema tome, Đurđevićev upit „Zašto se kaže ‘nepokretljivo prvo’?“ samo pokazuje da on nije razumio da je njegov profesor uz definiciju mjesta već rastumačio obilježje ‘prvog’ i da mu predstoji tek rastumačiti obilježje ‘nepokretljivoga’.

Definiciju mjesta pripremio je Dragišić već u prethodnom, petom poglavlju devete knjige, u kojem uvodničar Crijević otkriva dvije vrste poticajâ za definiranje mjesta:

„Pokreću me prvo izreke Filozofa, potom i izreke svetaca.“ (*Movent me primo Philosophi, deinde et sanctorum dicta.*, 1, f. p4va)

Mladom je Crijeviću znano, tako uvjerava Dragišićev dijalog, gdje je i kako Aristotel definirao mjesto:

„Zacijelo, Filozof u četvrtoj knjizi *Fizike* kaže da je mjesto ‘krajnje smješteno okružujućeg tijela’, iz čega slijedi da svako ono koje je okruženo jest tijelo i svako mjesto jest ploha.“ (*Philosophus certo IIII Physicorum locum dicit esse ultimum corporis ambientis locatum, ex quo sequitur omne ambiens esse corpus et omnem locum esse superficiem.*, 1, f. p4va)

Od izreka crkvenih otaca Crijević prvo izdvaja dvije Augustinove:

„Bog pokreće tjelesno stvorenje kroz mjesto i vrijeme, a duhovno samo kroz vrijeme.“ (*Deus movet creaturam corporalem per locum et tempus, spirituales autem solum per tempus.*, 1, f. p4vb)

„Bog nije u mjestu zato jer nije tijelo. Odatle slijedi: Ništa nije u mjestu osim tijela i ništa što nije tijelo nije u mjestu. I tako se slaže s četvrtom knjigom [Aristotelove] *Fizike*, gdje Filozof kaže da u mjestu može biti samo prirodno tijelo.“ (*Deum non esse in loco ex eo quia non est corpus ex quo infertur nil esse in loco nisi*

corpus et nil non corpus esse in loco. Et sic convenit cum Philosopho IIII Physicorum, ubi dicit non omne quod est in loco est, sed solum naturale corpus., 1, f. p4vb)

Tim Augustinovim gledištima Crijević pridodaje još i Boetijevo gledište iz *De hebdomadibus*:

„Netjelesno nije u mjestu.“ (*Incorporalia in loco non esse.*, 1, f. p4vb; 19)

Prema tome, polazište za razmatranje o definiciji mjesta Dragišiću pruža Aristotel, dok Augustinova i Boetijevo gledište obrazlažu zašto je u angelologiji nužno poznavati filozofski pojam mjesta: da bi se kasnije razjasnio odnos između tjelesnog i duhovnog, između tjelesnosti mjesta i duhovnosti Boga i anđela. „Ovo su gledišta, učeni učitelju, o koja se u ovom predmetu obično spotičem.“ (*Haec sunt, docte praeceptor, quae me hac in re titubare solent.*, 1, f. p4vb), tako je Crijević zaključio svoju riječ kojom je u petom poglavlju devete knjige izložio *status quaestionis* kad je riječ o mjestu i smještanju u mjesto.

Stagirinin, Akvinac i Škot o mjestu / *The Stagirite, Aquinas and Scotus on place*

Kako su Aristotel, Toma Akvinski i Duns Škot definirali mjesto? Njihove definicije mjesta dolikuje sažeto prikazati radi točne kontekstualizacije i potpunije ocjene Dragišićeva poimanja mjesta ‘dokumentiranoga’ u javnom razgovoru u dubrovačkoj prvostolnici 8. srpnja 1498.

U prvih pet poglavlja četvrte knjige *Fizike* Aristotel je istraživao postoji li mjesto i što je ono. Jasno je naveo i razlog svom mukotrpnom istraživanju:

„Prvo dakle treba uvidjeti da mjesto ne bi bilo predmetom istraživanja kada ne bi bilo kretanja koje je prema mjestu.“ (*Fizika* 211a12; prema 20, p. 85, vidi i 21, p. 90)

(*Si igitur motus iste non esset, qui ad locum accommodatur, locus sane non quaeretur, quod quidem ante omnia est animadvertendum.*, 22, Argyropoulos, f. 50ra)

Pritom je ciljao na glavnu temu svoje *Fizike* – mjesno kretanje (*motus localis*), kretanje od mjesta do mjesta, kretanje s jednoga mjesta na drugo. Uvodno je Stagirinin ponudio i prijemčiv primjer za mjesto – posudu (*Fizika* 210a24; 20, p. 83; 21, p. 87; lat. *vas*). Prije definicije objasnio je zašto mjesto ima karakter ‘prvog’:

„Jer ono bez čega ne može bivati ništa od drugih stvari, dok ono može bez drugih, nužno biva prvo, budući da se mjesto ne uništava kad stvari koje se u njemu propadaju.“ (*Fizika* 209a1; 20, p. 79; 21, p. 83)

(*Sine quo [= loco] namque aliorum nullum est, illud autem sine aliis, necesse est primum esse. Non enim perditur locus, iis quae sunt in eo corruptis.*) (22, Argyropoulos, f. 46va)

Aristotelov put prema definiciji mjesta utrt je razmatranjem o tom na koliko se načina može kazati da 'jedno biva u drugom'. Tim je razmatranjem pripremio Stagiranin sljedeću četveročlanu podjelu radi određivanja roda u definiciji mjesta, „jer postoje nekako četiri stvari od kojih je nužno da mjesto bude jedna“: oblik ili tvar ili razmak između krajnosti spremnika ili same krajnosti toga spremnika (*Fizika* 211b6–9; 20, p. 86; 21, p. 91;). Od četiriju opcija za koje je procijenio da dolaze u obzir odlučio se Stagiranin za ovu definiciju mjesta: „prvotna nepokretna granica onoga koje sadržava“ (*Fizika* 212a20–21; 21, p. 93), kako ona glasi u Ladanovu prijevodu, ili: „najbliža nepokretna granica spremnika“ (*the nearest unmoved limit of the container*), kako ona glasi u Waterfieldovu prijevodu (20, p. 88). U Argyropoulosovu latinskom prijevodu, koji je Dragišić mogao citirati, ona glasi: „Quae locus est finis continentis, immobilis, primus.“ (22, f. 52r) Mjesto je za ranorenesansnoga aristotelovca, kad Aristotelovu misao zaodijeva u latinski, 'nepokretljivo' i 'prvo'. U definiciji Roberta Grossetesta ono se određuje kao „krajnja ploha sadržavajućega tijela“ (*ultima superficies corporis continentis*, 23, f. 152v).

Nakon što je definiciju mjesta ovjerio svojom 'slikom svijeta', u kojoj je cijeli svijet smješten unutar krajnje plohe koja se okreće u krug, Aristotel je zaključio:

„Zbog toga se čini da je mjesto nekakva ploha i kao posuda i spremnik. (*Fizika* 212a28–29; 20, p. 88; 21, p. 93)

(*Et propterea, locus superficies quaedam, et quasi vas continensque esse videtur.*, 22, Argyropoulos, f. 52r)

Uz to je razjasnio kako su povezani mjesto i u njemu smješteno tijelo:

„Osim toga, mjesto je zajedno sa samom stvari na neki način. Naravno, jer su im međe zajedno.“

(*Praeterea locus simul cum ipsa re quodammodo est. Quippe cum ipsi fines sint simul.*, *Fizika* 212a29–30; 22, Argyropoulos, f. 52rb)

Među djelima Tome Akvinskoga dva se ne mogu zaobići kad je riječ o kozmološkim temama i dodirnim točkama kozmologije s angelologijom: *Summa theologiae* i komentar Aristotelove *Fizike*. Kad je u *Summa theologiae* odgovarao na pitanje „Bi li anđeo mogao biti u mjestu?“, Toma Akvinski uputio je na dva izvora. Prvi je Boetijev stav u *De hebdomadibus*:

„Opće je mišljenje učenih da netjelesno nije u mjestu.“

(*Communis animi conceptio apud sapientes est incorporalia in loco non esse.*, 24-25, q. 52, a. 1).

Drugi Tomin izvor ujedno je i Boetijev:

„I Aristotel u četvrtoj knjizi svoje *Fizike* kaže: u mjestu nije svaka stvar koja postoji, nego [samo] gibljivo tijelo.

(*Et Aristoteles in IV Physicorum dicit quod non omne quod est, est in loco, sed mobile corpus.*, 24-25, q. 52, a. 1)

Budući da je prethodno dokazao da anđeo nije tijelo, jasno slijedi da anđeo nije u mjestu. Uz taj elegantni dokaz treba primijetiti: na stranicama svoje teološke sume Toma posebno ne obrađuje pojam mjesta, jer je to detaljno i sustavno učinio već prije – u svom komentaru Aristotelove *Fizike*.

Cijelo šesto predavanje (*Lectio VI.*) uz četvrtu knjigu Aristotelove *Fizike* Tomin je komentar uz Aristotelovo nastojanje oko definicije mjesta. Toma polazi od četveročlane divizije s pomoću koje je Aristotel nakanio odrediti rod u definiciji mjesta: materija, forma, prostor između krajnosti spremnika ili same krajnosti toga spremnika. On u potpunosti slijedi Aristotelovu dokaznu strategiju kad detaljno obrađuje Aristotelove razloge da prva tri člana spomenute divizije ne mogu poslužiti kao rod u definiciji mjesta, a uz to posebno nudi dva dokaza da prostor nije mjesto, tj. da treba razgovijetno razlikovati prostor od mjesta. Stoga je nužno zaključiti, uvjeren je Akvinac, da je mjesto „međa sadržavajućega tijela“ (*terminus corporis continentis*, 22, f. 51vb; *terminus immobilis continentis primum*, 22, f. 52ra; *the terminus of the containing body*, 26, p. 229, n. 466; *the immobile terminus of that which contains primarily*, 26, p. 230, n. 470; *the boundary of the containing body*, 27, n. 466; *the immobile boundary of that which contains first*, 27, n. 470).

Potom Toma razmatra kako treba razumjeti nepokretljivost mjesta. Prema njegovu uvidu to je obilježje *differentia* u definiciji mjesta. Primjereno je i prirodno mjestu da bude nepokretljivo, zamislivo kao nepokretljiva posuda. Brod na rijeci, pri čemu se riječni tijek promatra kao cjelina i utoliko je nepokretljiv, predodžba je koju i Toma odabire da razjasni odnos tijela prema mjestu. Prema Aristotelovu predlošku, i Akvinac nepokretljivost mjesta dovodi u vezu s nepokretljivošću neba, usvajajući time i Aristotelovu 'sliku svijeta':

„I zbog toga na sličan način moramo prihvatiti kako između krajnosti pokretljivih prirodnih tijela biva mjesto s obzirom na cijelo sferno tijelo neba, koje posjeduje pričvršćenost i nepokretljivost zbog nepokretljivosti središta i polova.“

(Et per hoc similiter accipere debemus, quomodo inter extremitates corporum mobilium naturalium sit locus per respectum ad totum corpus sphaericum coeli, quod habet fixationem et immobilitatem propter immobilitatem centri et polorum., 22, f. 52ra; usp. 26, p. 229, n. 468; 27, n. 468)

Obilježje 'prvosti' za mjesto Toma tumači ovako:

„Iz prije rečenoga [Aristotel] izvodi definiciju mjesta, tj. da je mjesto nepokretna međa onoga što sadržava prvotno. A kaže 'prvi' [ili 'prvotni'] da bi označio vlastito mjesto, a isključio opće mjesto [čitaj: prostor].“ (*Concludit ex praemissis definitionem loci, scilicet quod locus est terminus immobilis continentis primum. Dicit autem 'primus' ut designet locum proprium et ut excludat locum communem., 22, f. 52va–52vb; usp. 26, 230a, n. 470; 27, n. 470*)

Da bi dodatno razjasnio pojam mjesta, Toma u zaključku predavanja još jednom podsjeća na dvije Aristotelove zorne predodžbe, jednu geometrijsku, a drugu fizičku, koje mogu poslužiti za ispravno razumijevanje mjesta – plohu i posudu:

„Budući da je mjesto međa, [Aristotel] i kaže da se zbog toga kaže da je mjesto neka ploha i poput neke posude koja sadržava, ali ne i kao prostor posude koja sadržava.“

(Et dicit quod, quia locus est terminus, propter hoc locus dicitur esse sicut quaedam superficies et sicut quoddam vas continens, non autem sicut spatium vasis continentis., 22, f. 52rb; usp. 26, p. 230b, n. 471; 27, n. 471)

Idući Aristotelovim tragom, *Doctor Angelicus* opisuje i u kojem odnosu stoje mjesto i smješteno tijelo:

„da se mjesto izjednačuje sa smještenim, jer se zacijelo izjednačuju po krajnostima.“
(quod locus aequatur locato, quia scilicet aequantur secundum extrema., 22, f. 52rb; usp. 26, p. 230b, n. 471; 27, n. 471)

Time je zacijelo opisana podudarnost mjesta kao međe s vanjskom međom smještenoga tijela.

U *Summa theologiae* Toma Akvinski oslanja se na Aristotelov stavak: „samo je gibljivo tijelo u mjestu“, a u svom komentaru Aristotelove *Fizike* iscrpno tumači Aristotelovu definiciju mjesta u latinskom zapisu *terminus immobilis continentis primum*, čime usvaja 'među' kao rod i 'nepokretnost' kao razlikovno obilježje, dok 'prvost' razumijeva kao prilog. Akvinac ne propušta pojam mjesta dovesti u vezu s Aristotelovom 'slikom svijeta', tvrdeći da je nebo nepokretno „zbog nepokretnosti središta i polova“.

Kad pak Duns Škot u svom komentaru *Sentencija* Petra Lombardskoga raspravlja pitanje „Bi li anđeo mogao biti u mjestu?“, redom se poziva na Boetija, Augustina i Aristotela, i to na ona mjesta na koja će se gotovo nakon dva stoljeća, očigledno čitajući Duns Škota, pozvati i Dragišić u Dubrovniku pred mladim dubrovačkim plemićima.

U Duns Škotovoj inačici Aristotelova definicija mjesta glasi:

„Mjesto je ono krajnje tijela, koje sadržava, nepokretno prvo.“

(*Locus est ultimum corporis continentis immobile primum.*, 17, p. 88)

U kritičkom izdanju latinskoga izvornika, uz uporabu zarezā, naglašena su tri definicijska obilježja mjesta: *Locus est ultimum corporis continentis, immobile, primum* (28, n. 194). Mjesto je dakle i krajnje i nepokretno i prvo, naravno u odnosu na tijelo koje se u njega smješta i koje je pokretno. Škot u tom poglavlju svoga komentara *Lectura* ne razjašnjava složenu Aristotelovu definiciju mjesta, jer se ona tu pojavljuje samo u službi sljedećega silogizma:

„Ali nijedno tijelo ne sadržava anđela, jer ono što sadržava jest aktualnije od sa-
držanoga.

Nijedno pak tijelo nije aktualnije od anđela.

Dakle, itd.“

(*Sed nullum corpus continet angelum, quia continens est actualius contento.*

Nullum autem corpus est actualius angelo.

Ergo, etc., 17, pp. 88–89)

Ipak, tom prilikom Duns Škot u raspravu uključuje novi argument – o položaju (*situs*):

„Četvrto, svako smješteno ima položaj, ali položaj se slaže samo s kolikim, što je očito, jer položaj je na jedan način razlika kolikoće i na taj se način slaže samo s kolikoćom.“

(*Quarto sic: omne locatum habet situm, sed situm non convenit nisi quanto, quod patet, quia positio uno modo est differentia quantitatis et illo modo non convenit nisi quantitati.*, 17, p. 89)

Zaključno se Škot poziva na Ivana Damašćanskoga, na poglavlja 13, 16 i 20, podrazumijeva se, u njegovu temeljnom djelu *De fide orthodoxa* (17, p. 89). Pritom očito upućuje na definiciju mjesta za tjelesninu, koju s karakterističnom jezgrovitošću Damašćanski uvodi na početku poglavlja „De loco Dei, et quod solus Deus incircumscriptum“ kojim inače želi dokazati da samo Bog ne može biti opisan:

„Tjelesno mjesto jest međa onoga što sadržava, u doticaju s onim što sadržava.“
(*Locus corporalis est eius terminus quod continet, ei quod continetur attiguus.*, 29, p. 58)

Izgrađene stavove o definiciji mjesta Škot uključuje tek uza sljedeće pitanje „Bi li mjesto anđela moglo biti određeno, točkasto, najveće i najmanje?“ Da bi odgovorio na složeni upit, koji je u naslovu poglavlja sâm oblikovao, prvo razjašnjava Aristotelovu definiciju mjesta odnosno nudi vlastito čitanje te definicije. Pritom mu je osobito stalo dokazati da je mjesto nepokretljivo i da ga to razlikuje od pokretljive posude (17, p. 93). Ključna Škotova tvrdnja glasi:

„Kažem dakle da mjesto ima nepokretljivost oprječnu mjesnom kretanju uopće i nepropadljivost po jednakovrijednosti preko usporedbe s mjesnim kretanjem.“
(*Dico igitur quod locus habet immobilitatem oppositam motui locali omnino et incorruptibilitatem secundum aequivalentiam per comparationem ad motum localem.*, 17, p. 93)

Uvodeći Aristotelovu definiciju mjesta Škot izbjegava posegnuti za nazivcima ‘međa’ (*terminus*) i ‘ploha’ (*superficies*), nego nazivkom ‘krajnje’ (*ultimum*) određuje rod u definiciji mjesta. Od razlikovnih svojstava mjesta najpodrobnije dokazuje nepokretljivost. O istoj temi Škot raspravlja u još dvama svojim djelima: *Ordinatio* i *Quaestiones quodlibetales* (30, p. 93). U *Ordinatio* se na isti način odnosi prema Aristotelovoj definiciji mjesta (18, n. 193, n. 219), a u *Quaestiones quodlibetales*, u jedanaestom pitanju naslovljenom *Utrum Deus possit facere quod, manente corpore et loco, corpus non habeat ubi sive esse in loco?* (*Bi li Bog mogao učiniti da, dok ostaju tijelo i mjesto, tijelo nema gdjestvo ili bitak u mjestu?*, 31), usredotočuje se na pojam ‘gdjestva’ (*ubi*) i oslanja na petu knjigu Aristotelove *Fizike*.

Škotističkoj tradiciji pripada i spis *In octo libros Physicorum Aristotelis quaestiones*, koji još u Waddingovu izdanju godine 1639. figurira kao spis iz Škotova pera, ali se on više ne uvrštava u izvorna Škotova djela, osobito nakon kritičkoga preispitivanja Duns Škotove pisane ostavštine koje je provela i 1950. objavila *Commissio Scotistica Internationalis* pod vodstvom Karla Balića. Unutar komentara četvrte knjige Aristotelove *Fizike* Pseudo-Škot prihvaća Aristotelovu strategiju određivanja pojma mjesta, a Aristotelovu definiciju mjesta jezgrovito obrazlaže ovim riječima:

„Mjesto je međa sadržavajućeg, nepokretljiva, prva. I tvrdi se ‘međa’ kao rod, jer je mjesto međa, koja je ploha; tvrdi se ‘sadržavajućeg’ za razliku od krajnje plohe sadržanoga tijela, koja nije mjesto samim tim što nije odvojena od smještenoga; i tvrdi se ‘nepokretljiva’ za razliku od posude koja se kreće sa smještenim tijelom; i tvrdi se ‘prva’ tj. neposredna da bi se dokazalo da je mjesto ploha, i to ploha sa-

državajućeg neposredna smještenom za razliku od ispućene plohe smještajućega tijela.“

(*Locus est terminus continentis immobilis primus. Et ponitur 'terminus' per modum generis, quia locus est terminus, quae est superficies; ponitur 'continentis' ad differentiam ultimae superficiei corporis contenti, quae non est locus, eo quod non est separata a locato; et ponitur 'immobilis' ad differentiam vasis, quod movetur cum locato; et ponitur 'primus', id est immediatus ad demonstrandum quod locus est superficies, et superficies continentis immediata locato, ad differentiam superficiei convexae corporis locantis.*, 32, p. 224; 33, pp. 20b–21a)

Za razliku od izvornoga Škota, Pseudo-Škot rabi nazivke 'međa' (*terminus*) i 'ploha' (*superficies*) u definiciji mjesta odnosno u razjašnjenjima uz nju. K tomu, on poimanje mjesta produbljuje u sljedećim trima poglavljima, postavljajući ova tri upita:

„Drugo pitanje. Je li mjesto dvojeni prostor ili prostor sadržan među stranicama sadržavajućega [tijela]?“ (*Quaestio II. Utrum locus sit spatium separatum sive spatium contentum inter latera continentis?*, 32, p. 225; 33, p. 23a)

„Treće pitanje. Je li mjesto krajnja ploha sadržavajućega tijela?“ (*Quaestio III. Utrum locus sit ultima superficies corporis continentis?*, 32, p. 228; 33, p. 28a)

„Četvrto pitanje. Je li mjesto jednako smještenomu?“ (*Quaestio IV. Utrum locus sit aequalis locato?*, 32, p. 237; 33, p. 43a)

Odgovori su, očekivano, niječni. I u Pseudo-Škota prepoznatljiv je napor koji je odlikovao Aristotela, pisca prve definicije mjesta, da se mjesto što točnije razumije i što jasnije razlikuje i od tijela i od prostora.

Dragišićeva definicija mjesta iz poredbene perspektive / *Dragišić's definition of place from a comparative perspective*

S pomoću sažetih prikaza o tom kako su Aristotel, Toma Akvinski i Duns Škot poimali mjesto, moguće je u novom, poredbenom ozračju ocijeniti kako se Dragišić odnosio prema pojmu mjesta, napose je li se i kako njegov pristup razlikovao od njegova glavnoga predloška Duns Škota.

Kao i prvaci visoke skolastike Akvinac i Škot, i Dragišić polazi od Aristotelove definicije mjesta iz četvrte knjige *Fizike*, zapisavši je u obliku koji je drugačiji od izričaja *eius quod continet terminus immobilis primus*, koji ima *Aristoteles Latinus* u pariškom izdanju 1874. (21, p. 93). Radi podrobne usporedbe s prijašnjim izričajima, evo je još jednom:

„Mjesto je naime krajnje odnosno udubljena ploha tijela koje sadržava, nepokretno prvo.“

(*Locus namque est ultimum scilicet superficies concava corporis continentis, immobile primum*, 1, f. p6ra.)

Takvom definicijom, jasno je, Dragišić izbjegava poslužiti se rodnom Aristotelove definicije: granica ili međa, lat. *terminus* ili *finis*, grč. *peras*, rodnom kojim su se nakon Aristotela poslužili i Ivan Damašćanski i Toma Akvinski i Pseudo-Škot, ali ne i Duns Škot u *Lectura* i *Ordinatio*. Očito, dubrovački je profesor mislio da pojmovi ‘krajnje’ i ‘ploha’ na primjeren način zamjenjuju pojam granice ili međe – ili da takvim izborom svojim slušateljima bolje približava značenje međe. A tako je donekle mislio i Robert Grosseteste, kad se odlučio za izričaj „krajnja ploha“ (*ultima superficies*). Stoga, kad umuje nad Aristotelovom definicijom mjesta, Dragišić je bliži Robertu Grossetesteu ili izvornom Škotu nego Tomi Akvinskom i Pseudo-Škotu.

Uz to, Dragišić je svoju definiciju mjesta opteretio jednom predodžbom koje u Aristotela nema, a nema je ni u Aristotelovih skolastičkih tumačitelja Akvinca i Škota: ta je ploha *superficies concava*, „udubljena ploha“. Da bi se objasnilo obilježje ‘udubljenosti’ u dubrovačkoga profesora, valja podsjetiti na to da u četvrtom poglavlju četvrte knjige Aristotelove *Fizike* postoje dvije rečenice koje se ‘natječu’ za definiciju mjesta. Prva donosi definiciju u strogom smislu riječi: „najbliža nepokretna međa onoga što sadržava“ (*Fizika*, 212a20–21; prema 20, p. 88), a druga definiciju razjašnjava zornom predodžbom (*Fizika*, 212a28–29), smještena je tek nekoliko redaka niže te s njom i završava Aristotelovo izlaganje o mjestu: „nekakva ploha i kao posuda i spremnik“. Uporabom izričaja „udubljena ploha“ Dragišić, čini se, upućuje baš na predodžbu, kojom Aristotel i započinje i završava svoju raspravu o mjestu u četvrtoj knjizi *Fizike*: ‘kao posuda’. Osim toga, pojam mjesta kao „udubljene plohe“ može se dobro upariti s „ispupčenom plohom“ smještenoga tijela, kakva se javlja u Pseudo-Škota.

Kako je shvaća i rastavlja mladi vlastelin Đurđević, Dragišićeva definicija mjesta ima dvije sastavnice u odnosu na tijelo koje je u njem sadržano: *ultimum scilicet superficies concava* i *immobile primum*. Redom kojim je Dragišić razjašnjava, njegova definicija mjesta ima tri sastavnice: *ultimum scilicet superficies concava* za sadržavajuće tijelo, *primum* i *immobile*. Duns Škotova definicija mjesta, kako je objavljena u kritičkom izdanju iz godine 1982., također ima tri sastavnice koje priređivači odvajaju zarezima: *terminus, immobilis, primus* (28, n. 194). Kako pokazuje Pseudo-Škot, ta se tri obilježja mogu i samostalno razjasniti. Odvojeno ih razjašnjava i Dragišić, ali razumijevanje Dragišićeva obrazloženja otežava njegov učenik Đurđević, koji u svom upitu drugu i treću sastavnicu objedinjuje u izričaj ‘nepokretno

prvo, i to nakon što je Dragišić već razjasnio *primum* u definiciji mjesta. Ponajbolji učenik tu očito nije razumio svoga učitelja. Svakako, dubrovački profesor obilježje 'prvosti' tumači drugačije od Tome i Pseudo-Škota.

Pitanja koja su mu o pojmu mjesta postavljali mladi dubrovački plemići, prethodno od njega poučeni u filozofiji, a zapravo pitanja koja je dubrovačkim sugovornicima namrla filozofsko-teološka baština visoke skolastike, zahtijevala su od Dragišića da se u odgovorima prometne u prirodnog filozofa s vrsnim poznavanjem četvrte knjige Aristotelove *Fizike* i definicije mjesta u njoj. Dubrovački je profesor u strukturi izlaganja slijedio Duns Škotova djela *Lectura* i *Ordinatio*, a u argumentativnom sloju suočavao se s komentarima Roberta Grossetesta, Tome Akvinskoga, Duns Škota i Pseudo-Škota uz Aristotelovu definiciju mjesta.

LITERATURA / REFERENCES

1. Georghus Benignus [Juraj Dragišić]: *De natura caelestium spirituum quos angelos vocamus*, Florentiae, 20. 07. 1499.
2. S. Zimmermann: *Juraj Dragišić (Georghus Benignus de Salviatis) kao filozof humanizma*, Rad JAZU 227 (1923) 59–79.
3. M. Petrović-Kinder: *Između starih i novih (Juraj Dragišić)*, Živa antika 16 (1966) 323–331.
4. F. S. Čavar: *Giorgio Benigno Salviati (Juraj Dragišić, c. 1444–1520): Profilo bio-bibliografico*, Roma, 1977., 89 pp.
5. I. Martinović: *Dva dragocjena a nezapažena prinosa hrvatskih istraživača o Jurju Dragišiću*, Filozofska istraživanja 16 (1996) 509–527.
6. C. Vasoli: *Profezia e ragione: Studi sulla cultura del Cinquecento e del Seicento*, Morano, Napoli, 1974.; u poglavlju: *Notizie su Giorgio Benigno Salviati (Juraj Dragišić)*, pp. 15–127.
7. B. Pandžić: *Život i djela Jurja Dragišića (o. 1445–1520)*, Dobri pastir 26 (1976) 3–27.
8. Z. Šundrica: *Đuro Dragišić i Dubrovnik*, Dubrovnik 25/4 (1982) 11–41, u poglavlju *Tvorac neponovljive atmosfere u humanističkom Dubrovniku*, pp. 27–31.
9. I. Martinović: *Humanist, filozof i teolog Juraj Dragišić*, Dubrovnik n.s. 6/4 (1995) 213–232.
10. I. Martinović: *Dragišić, Juraj*, u: *Leksikon hrvatskih pisaca* (Dunja Fališevac, Krešimir Nemeć i Darko Novaković, ur.), Školska knjiga, Zagreb, 2000., pp. 188–189.
11. I. Martinović: *Juraj Dragišić*, u: *Croatica: Hrvatski udio u svjetskoj baštini* (Neven Budak, ur.), Profil, Zagreb, 2007., pp. 214–219.
12. I. Martinović: *Žanrovi hrvatske filozofske baštine od 15. do 18. stoljeća*, Filozofski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, 2011., pp. 19–23, 32–35.

13. I. Martinović: *Filozofske teme u Dragišićevu djelu De natura angelica*, u: *Juraj Dragišić – život i djela* (Erna Banić-Pajnić, Bruno Ćurko, Mihaela Girardi Karšulin i Ivica Martinović, ur.), Institut za filozofiju, Zagreb, 2015., pp. 75–128 (u tisku).
14. I. Iribarren and M. Lenz (eds.): *Angels in medieval philosophical inquiry: their function and significance*, Ashgate, Aldershot, 2008.
15. T. Hoffmann (ed.): *A companion to angels in medieval philosophy*, Brill, Leiden, 2012.
16. Ioannes Duns Scotus: *Scriptum super secundo Sententiarum*, a fratre Philippo de Bagnacavallo sacrae theologiae professore clarissimo emendatum [1503.].
17. Ioannes Duns Scotus: *Quaestiones quatuor voluminum scripti Oxoniensis super Sententias et Quodlibeta*, Tomus II. in II. Sententiarum, Typis Angeli Rotilii, Romae, 1754.
18. Ioannes Duns Scotus: *Ordinatio II, Distinctiones 1–3*, in: *Opera omnia 7* (C. Balic, C. Barbaric, S. Buselic, B. Hechich, L. Modric, S. Nanni, R. Rosini, S. Ruiz de Loizaga, et C. Saco Alarcón, eds.) Typis polyglottis Vaticanis, Civitas Vaticana, 1973. URL = <http://www.logicmuseum.com/wiki/Authors/Duns_Scotus/Ordinatio/Ordinatio_II/D2>, 30. 06. 2015.
19. Boethius: *Tractatus de hebdomadibus*, translated by Scott MacDonald, dvojezično latinsko-englesko izdanje. URL = <<http://www.logicmuseum.com/authors/boethius/dehebdomadibus.htm>>, 30. 06. 2015.
20. Aristotle: *Physics*, a new translation by Robin Waterfield, with an introduction and notes by David Bostock, Oxford University Press, Oxford, 1996.
21. Aristotel: *Fizika*, preveo Tomislav Ladan, Globus, Zagreb, 1988.
22. S. Thomas Aquinas: *In octo physicorum libros commentaria*, Venetiis apud Iuntas, 1551.
23. Robertus Linconiensis philosophus [= Robert Grosseteste]: [*In octo Physicorum Aristotelis libros summae*], in: Thomas Aquinas, *In octo physicorum libros commentaria*, Venetiis apud Iuntas, 1551., ff. 151r–155r.
24. S. Thomas Aquinas: *Summa theologiae*, Pars prima, De angelis, qq. 50–64, textum Leoninum Romae 1889 editum ac automato translatum a Roberto Busa SJ in teneas magneticas denuo recognovit Enrique Alarcón atque instruxit. URL = <<http://www.corpusthomicum.org/sth1050.html#30551>>, 30. 06. 2015.
25. St. Thomas Aquinas: *The summa Theologica*, First Part, Treatise on the Angels, qq. 50–64, dvojezično latinsko-englesko izdanje, latinski izvornik: Benziger Bros. edition, 1947; translated by Fathers of the English Dominican Province. URL = <<http://dhspritory.org/thomas/summa/FP.html#TOC03>>, 30. 06. 2015.
26. S. Thomas Aquinas: *Commentary on Aristotle's Physics*, translated by Richard J. Blackwell, Richard J. Spath, and W. Edmund Thirlkel, introduction by Vernon J. Bourke, Yale University Press, New Haven, 1963, foreword by Ralph McInerny, Dumb Ox Books, Notre Dame, Indiana, 1999.
27. S. Thomas Aquinas: *Commentary on Aristotle's Physics*, translated by Richard J. Blackwell, Richard J. Spath and W. Edmund Thirlkel, introduction by Vernon J.

- Bourke, Yale University Press, New Haven, 1963., dvojezično latinsko-englesko izdanje. URL = <<http://www.logicmuseum.com/authors/aquinas/physics/aquinas-physics-4.htm>>, 30. 06. 2015.
28. Ioannes Duns Scotus: *Lectura in librum secundum Sententiarum*, Distinctiones 1–6, in: *Opera omnia 18* (L. Modric, S. Buselic, B. Hechich, I. Juric, I. Percan, R. Rosini, S. Ruiz de Loizaga, et C. Saco Alarcón, eds.), Typis polyglottis Vaticanis, Civitas Vaticana, 1982. URL = <http://www.logicmuseum.com/wiki/Authors/Duns_Scotus/Lectura/Lectura_II/D2/P2Q1>, 30. 06. 2015.
29. Ioannes Damascenus: *De fide orthodoxa*, Jacobo Fabro Stapulensi interprete, Excudebat Paulus Egenolphus, Marpurgi, 1602.
30. N. Lewis: *Space and time*, in: *The Cambridge Companion to Duns Scotus* (Thomas Williams, ed.), Cambridge University Press, Cambridge, 2003., pp. 69–99.
31. Ioannes Duns Scotus: *Quaestiones quodlibetales* (Felix Alluntis, ed.), Madrid, 1963., latinski izvornik. URL = <http://www.logicmuseum.com/wiki/Authors/Duns_Scotus/Quaestiones_quodlibetales/Q11>, 30. 06. 2015.
32. Ioannes Duns Scotus [= Pseudo-Duns Scotus]: *In VIII. libros Physicorum Aristotelis quaestiones*, cum annotationibus R. P. F. Francisci Pitigiani Arretini, Sumptibus Laurentii Durand, Lugduni, 1639., o mjestu u *Liber quartus Physicorum*, pp. 214–256.
33. Ioannes Duns Scotus: *Opera omnia*, Tomus tertius, *Quaestiones in libros IV, V, VI, VII, VIII Physicorum Aristotelis*, editio nova juxta editionem Waddingi, Apud Ludovicum Vivés, Parisiis, 1891. URL = <<https://archive.org/details/operao-mni03duns>> by Sydney Penner, 30. 06. 2015.

PODRUBNE BILJEŠKE / ENDNOTES

¹ 1 (Dragišić, *De natura angelica*, 1499.), Liber nonus, Caput V, f. p4va:

“Cervinus: <...>

An angelus sit in loco? Et si eodem modo quo corpora vel alio? Et si alio, quo ergo?

Deinde, an angelus requirat locum determinatum? Ita inquam ut non in maiori aut ampliori non in minori aut arctiori esse possit.

Tertio, an unus angelus valeat esse pluribus in locis simul?

Quarto, an plures angeli possint simul esse in loco eodem?

Quinto, an possit angelus unus de loco transire ad locum et moveri motu continuo?

Sexto, an valeat angelus tali motu ipse seipsum movere et a se ipso moveri?

Septimo, an possit moveri in mensura indivisibili sive in instanti?

Octavo, an possit moveri de loco ad locum non pertranseundo medium?”

² 1 (Dragišić, *De natura angelica*, 1499.), “Capita noni libri”, f. o7vb:

“An angelus sit in loco et quo pacto ubi improbatur una opinio. Caput V.

Quo pacto angelus sit in loco nova et acuta investigatio. Caput VI.

Solvuntur rationes angelum non posse in pluribus locis simul esse dicentium. Caput VII.

Angeli plures possunt esse in eodem loco simul. Caput VIII.

Angeli possunt moveri de loco ad locum motu continuo. Caput IX.
Nulla repugnantia est angelum transferri ad locum. Caput X.
Angelo non repugnat a seipso moveri. Caput XI.
An angelus possit moveri in instanti. Caput XII.
Si possibile sit angelum transire de extremo in extremum non transeundo per medium.
Caput XIII.”

³ **1 (Dragišić, *De natura angelica*, 1499.)**, Liber nonus, na ff. p⁴va–q⁶ra:
“De loco angelorum primo an angelus sit in loco et quo pacto et recitatur opinio una.
Caput V.
Quo pacto angelus sit in loco fit nova et acuta investigatio. Caput VI.
Si unus angelus possit esse simul pluribus in locis. Et rationes impossibilitatem probantes
solvuntur et modus ponitur. Caput VII.
An plures angeli possint esse eodem in loco simul. Caput VIII.
An angeli possint moveri de loco ad locum motu continuo. Et ponuntur multae rationes
acutae. Caput IX.
Angelos posse de loco ad locum transferri declaratur. Caput X.
An ipse angelus se propria virtute possit de loco transferre ad locum. Caput undecimum.
Si angelus possit moveri de loco ad locum in mensura indivisibili hoc est instanti. Caput XII.
Si angelus possit transire de uno loco extremo in alium non transeundo per medium. Ca-
put XIII.”

⁴ **17 (Joannes Duns Scotus, *Quaestiones quatuor voluminum scripti Oxoniensis super Sententias et Quodlibeta*, Romae: Typis Angelii Rotilii, 1754.)**, Tomus II. in II. Sententiarum, Distinctio II., pp. 59–145, na pp. 88–145, s naslovima pitanja kako slijedi:
Quaestio quinta. Utrum angelus sit in loco? (88–89)
Quaestio sexta. An locus angeli sit determinatus, punctualis, maximus et minimus? (89–97)
Quaestio septima. Utrum unus angelus possit esse simul in pluribus locis? (98–100)
Quaestio octava. An duo angeli sint simul in eodem loco? (100–102)
Quaestio nona. Utrum angelus possit moveri de loco ad locum motu continuo? (102–130)
Quaestio decima. Utrum angelus possit movere se? (130–139)
Quaestio undecima. Utrum angelus possit moveri in instanti? (139–143)
Quaestio duodecima. Utrum angelus possit moveri ab extremo in extremum, non transeundo per medium? (143–145).

⁵ **18 (Joannes Duns Scotus, *Ordinatio II, Distinctiones 1–3, unutar elektroničke inačice Opera omnia 7*, 1973.)**, u Distinctio 2, Pars secunda:
“Quaestio 1. Utrum angelus sit in loco?
Quaestio 2. Utrum angelus requirat determinatum locum?
Quaestio 3. Utrum angelus posset simul esse in duobus locis?
Quaestio 4. Utrum duo angeli possunt simul esse in eodem loco?
Quaestio 5. Utrum angelus possit moveri de loco ad locum motu continuo?
Quaestio 6. Utrum angelus possit movere se?
Quaestio 7. Utrum angelus possit moveri in instanti?
Quaestio 8. Utrum angelus possit moveri ab extremo in extremum non pertranseundo medium?”

Izgled neba nad Stolcem i bavljenje astronomijom Ivana Mažuranića*

Tatjana Kren

*Jurjevska 31a, 10000 Zagreb
e-mail: tatkren@gmail.com*

Primljeno / Received: 2015-06-10; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

U brojnim analizama života i djela pjesnika i političara Ivana Mažuranića njegovo je bavljenje astronomijom samo usputno spomenuto. U ovom radu popunjen je taj važni segment njegove osobnosti, posebice stoga što je astronomija bitna za razumijevanje njegova epa. U prvom dijelu visokoškolskog obrazovanja Ivan Mažuranić (1814. –1890.) polazio je studij filozofije u Zagrebu (1833./34.), a potom u Szombatheliju u Mađarskoj (1834./35.). Astronomija je tumačena u sklopu onovremene fizike, s pozicija njutonizma i heliocentrizma. Po povratku u Zagreb studirao je pravo od 1835. do 1837., odabravši ga kao životno zanimanje. Nakon veoma uspješnoga pjesničkoga djelovanja, u kojem vrhunac predstavlja čuveni ep *Smrt Smail-age Čengića*, napisan 1845., uspješno se uključio u političko djelovanje 1848. Od 1873. do 1880. bio je hrvatski ban. Mažuranić je posjedovao više astronomskih pomagala kojima se koristio i astronomsku literaturu. U epu je istaknuto zvijezde Blizanaca i otvoreni zvjezdani skup Vlašići u zvijezdu Bika, koji otvaraju skrivenu mitološku simboliku epa, potkrijepljenu stihovima epa. Pozornost je posebice usmjerena na Mažuranićev izbor Stolca kao Smail-agina sjedišta. Namjeran izbor oblika *Gacka polje* umjesto Gacko polje upućuje na hrvatsku županiju Gacku i pobjedu Petra Zrinskog nad Turcima 1663., kod *Jurjevih stijena pri Gacki*. Iz onovremenog tiska Mažuranić je saznao datum bitke sa Smail-agom u prvoj polovici listopada 1840. U ep je s razlogom precizno ugradio izgled neba prije bitke i uoči bitke. Zvijezde Blizanaca je pratilo četu i Novicu tijekom cijele noći pješačenja. Uoči bitke nad istočnim se obzorom izdižu Vlašići, a zapadnom se obzoru približava Mjesec vitorog, karakterističan za razdoblje dva do tri dana prije prve četvrti.

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

The sky over Stolac and Ivan Mažuranić's astronomic work*

Tatjana Kren

Jurjevska 31a, HR-10000 Zagreb, Croatia, e-mail: tatkren@gmail.com

Few analyses of the life and work of the poet and politician Ivan Mažuranić looked into his astronomic work. This paper shows that important segment of his personality. Furthermore, astronomy helps understand his epic poetry. Ivan Mažuranić (1814–1890) learned philosophy in Zagreb (1833/34) and in Szombathely in Hungary (1834/35). At that time universities taught astronomy from the viewpoint of Newtonism and heliocentrism. After coming back to Zagreb, he learned law from 1835 to 1837. In 1845, Mažuranić wrote the well-known epic poem *The Death of Smail-aga Čengić*. He entered politics in 1848. From 1873 to 1880, he was the Croatian Ban. Mažuranić had many astronomic tools and books. His epic poem points out the Gemini constellation and the open star cluster Pleiades. They show the hidden mythological symbolism of the epic. The author focuses on Mažuranić's choice of Stolac as the seat of Smail aga. A willful choice of the form *Gacka field* instead of *Gacko field* refers to the Croatian county of Gacka and Petar Zrinski's victory over the Turks in 1663 at St. George's cliffs in Gacka. From the contemporary press Mažuranić learned the date of the battle with Smail-aga in the first half of October, 1840. The epic poem describes the sky before and on the eve of battle. The Gemini constellation followed the troop and Novica while they walked all night. The Pleiades rose over the eastern horizon. And the Moon with twisted horns, typical for the period of two to three days before the first quarter, neared the western horizon.

Ključne riječi: Ivan Mažuranić

- astronomija, astronomska pomagala i literatura, filozofija
- Gacka, izgled neba, skrivena mitološka simbolika, Stolac, Sunce

Key words: Ivan Mažuranić

- astronomy, astronomic tools and books, philosophy
- Gacka, hidden mythological symbolism, sky, Stolac, Sun

1. Uvod / 1. Introduction

Ivan Mažuranić (slika 1) rođen je 11. kolovoza 1814. u Novom Vindolskom u Hrvatskom primorju, u građansko-težačkoj obitelji Ivana Mažuranića Petrova i Marije rođ. Ivić. Odrastanje u Vinodolu, ishodištu povijesnoga Vinodolskog zakonika, gradu koji se ponosio svojom poviješću i slobodarskim duhom, ostavilo je u njemu trajni trag. U Novom Vinodolskom završio je 1827. *trivium* na njemačkom jeziku, trogodišnju pučku školu, no roditelji mu nisu mogli sami omogućiti daljnje školovanje. Nadaren za učenje imao je sreću što mu je u školovanju pomogao stariji brat An-

tun, kojeg su roditelji uspješni školovati pa je uspješno djelovao u Zagrebu. Uz Antunovu pomoć pripremio se za polaganje ispita za pohađanje gimnazije i prvog razreda, te se u jesen 1828. upisao u drugi razred Gimnazije u Rijeci, s latinskim nastavnim



SLIKA 1. Portret Ivana Mažuranića
FIGURE 1. The portrait of Ivan Mažuranić

jezikom. Uz nedostatna sredstva za vrijeme školovanja izdržavao se instrukcijama. Postao je najbolji učenik u razredu. (1) Iz razdoblja pohađanja gimnazije u Rijeci datiraju pjesme na mađarskom jeziku koje je spjevao pod utjecajem svoga profesora, poznatoga mađarskog pjesnika Ferencza Császára (1907. – 1858.) koji je 1830. kao suplent počeo predavati mađarski jezik u Rijeci. Hrvatski sabor je 10. rujna 1827. donio odluku da mađarski jezik u svim školama bude obvezan predmet te je Mažuranić bio u prvom naraštaju koji je u hrvatskoj gimnaziji s latinskim nastavnim jezikom, učio mađarski, kojega je odlično svladao. Osim poznate pjesme na hrvatskom jeziku iz 1830. *Pisma od Vinodolca školana*, pisanu pod utjecajem Andrije Kačića Miošića, koja je ostala u rukopisu i objavljena tek 1892., prve objavljene Mažuraniće-

ve pjesme su na mađarskom jeziku. Vođen mađarskim profesorom koji je uvidio njegov talent, lako je mogao postati mađarski pjesnik. Gimnaziju je završio 1833. s odličnim uspjehom. Dolaskom na studij u Zagreb, uz brata Antuna, Ljudevita Gaja i ostale ilirce, i sam postaje oduševljeni ilirac, hrvatski preporoditelj. (2, str. 11) Upisao je 1833. filozofiju na Zagrebačkoj akademiji (dalje: Akademija). Drugu godinu filozofije 1834. slušao je u Liceju u Subotištu (Szombotay) u Mađarskoj. Povratkom u Zagreb upisao je pravo na Akademiji. Završetkom studija kratko vrijeme predavao je na Višoj gimnaziji u Zagrebu. U riznici Nacionalne sveučilišne knjižnice (NSK) sačuvane su dvije svjedodžbe na latinskom jeziku o nastavničkom radu u Višoj gimnaziji u Zagrebu od 19. I. i 17. X. 1840. U potpisu je Josephus Schufflay (Josip Šufflaj), njegov profesor na Pravnom fakultetu Zagrebačke akademije. Godine 1840. položio je pravosudni ispit. Sačuvana je *Tabula Jurja Haulika 1840. Zagreb*, odvjjetnička diploma, s nadnevkom u Pešti 1. III. 1841. (3) Nakon polaganja pravosudnog ispita, u svibnju 1840. otvara odvjjetničku kancelariju u Karlovcu, a 1841. se oženio Aleksandrom Demeter¹, sestrom poznatoga ilirskoga pjesnika Demetrija Demetra i postao službenikom gradskog magistrata na dužnosti sirotinjskog kuratora. Ivan i Aleksan-

¹ Aleksandru Demeter Ivan Mažuranić je upoznao još kao student prava jer je davao poduke u kući Demetrovih.

dra imali su šestero djece: Božidara, konjaničkog oficira, Vladimira, pravnika i pjesnika, Stanka (koji je rano umro), Mariju, udatu za Napoleona Špun Stržića, Slavu, udatu Birač i Olgu, udatu Čučković. (1)

Prvu pjesmu na hrvatskom jeziku, *Primorac Danici*, za Gajev prvi broj *Danice ilir-szke*, napisao je u Subotištu (Szombotely) 1835. i poslao Gaju. Mukotrpnno se probijajući kroz još neizgrađeni hrvatski književni jezik, okušao se u teško razumljivoj staroklasičnoj metrici, deseteračkim pjesmama po uzoru na narodne pjesme, u Kačićevu stilu, stilu dubrovačke lirike, talijanske lirike, sve do stvaranja vlastitog izraza. Uzdigao se do hrvatskoga pjesničkog velikana i to na štokavskom jezičnom standardu premda izvorno čakavac koji je od dolaska u Zagreb do kraja života živio na kajkavskom području. Najvažniji pjesnički dio Mažuranićeva života vezan je uz Karlovac. (2, str. 11) Posebice je svoj umjetnički talent potvrdio nadopunom Gundulićeva epa *Osman* 1844. Da bi se saživio s Gundulićevim jezikom načinio je opsežan *Rječnik epa Osman*, te ispjevao nedostatno XIV. i XV. pjevanje koja nadopuna je prihvaćena kao kongenijalna tvorba, u suglasju s izvornikom. *Osman* je tiskan kao prva knjiga Matice ilirske, s predgovorom Vjekoslava Babukića i dodatkom navedenog *Rječnika*. (4) Ta mu je svojevrsna uvertira bila izvrstan temelj za ostvarenje nadahnutog epa *Smrt Smail-age Čengića*, samo godinu dana nakon nadopune *Osmana*. Mažuranićev se ep ubraja među najveća djela hrvatske književnosti, a zanimanje za njega ne jenjava niti 170 godina nakon njegova nastanka 1845. U razdoblju pisanja epa Mažuranić je bio 30-godišnji odvjetnik u Karlovcu i poznati ilirski pjesnik. U kući Mije (Miška) Krešića bila je *Ilirska čitaonica*, glavno kulturno i narodno središte Karlovca, u kojoj su se okupljali istaknuti karlovački rodoljubi kojima se priključio i Ivan Mažuranić. Zanimljiva je slika tih okupljanja koju nam je ostavio Mijo Krešić:

„U mojoj kući bio je izvanredan život, naime u čitaonici u prvom katu. Tu se je pod večer redovito sastajao sav inteligentniji karlovački domorodni sviet, jer su u to doba dolazile novine. Sve je nestrpljivo čekalo, dok se nije na vratih pokazao stari Nasta Kunić, podvornik društveni, sa paketom novina. Svaki put bi najzanimljiviji list, koji je prije tri dana izašao u Beču – prihvatilo koji mladi član, stao na stolac i uz slabu razsvjetu argantičke uljevne svjetiljke glasno čitao. (...) Sjeli bi tu za kanapeje i na fauteuille Nikola barun Vranyczany, Ivan Mažuranić, Dane Stanisavljević, Antun Vakanović, V. Gvozdanović itd., a oko njih *dii minorum gentium*, da slušaju i čuju, što je ovaj novoga iz Zagreba donio ili kakve viesti dobio, ili što piše Ferko i Lujo. Što veli ban Joso i je li 'Aula pro nobis'. Pripravljao se ozbiljan rad i rat, a bilo je dan na dan uzrujavajućih viestih i zanimivih momenata po svoj domovini, a poglavito u Zagrebu, kao gradu na čelu narodnoga gibanja.“ (5)

Prvi izrazito politički Mažuranićev tekst bio je *Hervati Madjarom*, tiskan u Karlovcu o vlastitom trošku. Mažuranić je u političkoj brošuri razradio osnovne poli-

tičke misli iz političkog programa ilirskog pokreta sažetih u 30 točaka *Narodnih zahtijevanja* s ciljem ujedinjenja i političkog osamostaljenja hrvatskih zemalja i ukiđanja feudalnih odnosa, te s njegovim planom za rješavanje nagomilanih nacionalnih problema u Ugarskoj. (1) U pismu bratu Antunu od 19. travnja 1848. o toj je brošuri napisao: „*Dao sam toga vruga štampat 2000 komadah, pa sad ne znam što ću i kako s njima, kad nam knjigoteržtvo ne vrijedi ni pare*“. (6)

1.1. Mažuranićevo političko djelovanje / 1.1. *Mažuranić's political activities*

U uzavreloj političkoj situaciji mađarske ugroze Hrvatske i njezinih prava kao nasljedne kraljevine, političku karijeru Mažuranić je počeo na poziv bana Josipa Jelačića, kojem uskoro postaje jedan od najbližih suradnika. U Nacionalnoj sveučilišnoj knjižnici (NSK) čuva se Jelačićev poziv u Bansko vijeće od 27. 04. 1848. (3) Ulaskom u Hrvatski državni sabor kao izabrani zastupnik općine Cvjetković-Draganić i Petrovine, od 1848. do 1849. Mažuranić je bio perovođa i glavni sastavljač saborskih zakona. U Saboru je održao znameniti govor o uvjetima pomirbe s Mađarima, u kojem je istaknuo da je potreba „*da se dogovaramo kao dvije zasebne i slobodne kraljevine i dva naroda slobodna, na načelima slobode, jednakosti i bratimstva*“. (7) Politički interesi Austrije i Ugarske prelamali su se, međutim, preko Hrvatske premda je ban Jelačić vojno pobijedio Mađare. U jeku revolucije iz 1848. i oružanih sukoba s Mađarima, Mažuranić u pismu Aleksandri (Leksi) iz Beča 29. travnja 1849. piše: „*Za nas je baš to dobro da je ban tamo malo bliže kuće, da ju može u svakom slučaju zakriliti, i tada se baš nimalo nebojim da će Madjar ikada doći u Zagreb. Mi ćemo, ako bog da, iz ovoga rata izaći s čitavom od prilike kožom, ali koliko će još biti jada i žalosti po Ugarskoj i Erdelju? Ali istoria isto tako s gorkim mukami radja kao i žena!*“ (6) Od 1850. Mažuranić je bio vrhovni državni odvjetnik (generalni prokurator), u razdoblju tzv. Bachovog apsolutizma, a nakon sloma apsolutizma 1860. i objave Ustava, kao izabrani zastupnik kotara Vinodol u Hrvatskome saboru 1861. sastavio je *Članak o odnošenju Trojedne Kraljevine Dalmacije, Hrvatske i Slavonije prema kruni i Kraljevini Ugarskoj*, poznat kao članak 42./1861., koji je jedini dobio kraljevu sankciju nakon raspuštanja Sabora 8. studenoga 1861. U njemu je zastupana teritorijalna cjelovitost hrvatskih zemalja, uz naglasak da je svaka pravna sveza između Hrvatske i Ugarske prestala nakon 1848., a veže ih samo kruna vladara. Iste godine imenovan je dvorskim kancelarom odnosno predsjednikom Hrvatsko-slavonsko-dalmatinske dvorske kancelarije u Beču, a tu je dužnost obavljao do 1865. Izuzetno je važno što je 1863. Vladi bana Josipa Šokčevića, koji je naslijedio bana Josipa Jelačića, poslao pisanu odluku sa zakonskom snagom da je službeni jezik u Trojednoj Kraljevini hrvatski jezik, a ta je odluka ušla i u Hrvatsko-ugarsku nagodbu 1868. U razdoblju dok je bio dvorski kancelar osnovao je Samostalnu na-

rodnu stranku koja je imala za cilj sklapanje nagodbe s Bečom, a ne Ugarskom, te da Hrvatska uđe u Carevinsko vijeće, čemu je bio sklon i ban Šokčević. Želja je bila da Hrvatskoj bude zajamčena teritorijalna cjelovitost i unutrašnja samostalnost, uključujući financijsku. Takva je mogućnost propala nakon pada ministra Antona Schmerlinga, tvorca *Veljačkog patenta* kojim je nastojao oslabiti Mađare. Godine 1864. Mažuranićevim je zalaganjem i osiguranjem financijskih sredstava iz državne blagajne, otvorena *Prva međunarodna dalmatinsko-hrvatsko-slavonska gospodarska izložba u Zagrebu 1864.*, preteča Zagrebačkoga velesajma. Trebala se zvati *Izložba hrvatske države u Zagrebu 1864.*, ali je naslov morao biti promijenjen zbog neslaganja srpske manjine iz Slavonije i prijetnji postavljanjem balvana. Nakon poraza Samostalne stranke na izborima 1865., Mažuranić je podnio ostavku na mjesto dvorskog kancelara. Nakon toga se vratio hrvatskoj politici te je ponovo biran za saborskog zastupnika. Priklonio se Strossmayerovoj Narodno-liberalnoj stranci. (7) Mnogo je pisano o njegovim političkim uspjesima i neuspjesima, o borbi za Hrvatsku u nepovoljnim uvjetima raspodjela snaga i moći, u kojima je 1867. Austrija morala pristati na podjelu vlasti s Ugarskom, te je zaživjela Austro-Ugarska Monarhija, pri čemu je Hrvatska žrtvovana. Hrvatski političari morali su pristati na snažnije sveze s Ugarskom te je u konačnici 1868. došlo do po Hrvatsku nepovoljne Hrvatsko-ugarske nagodbe. Iz Beča je 10. studenog 1866. pisao bratu Antunu: „*Dakle dualizam koji se je dosad stidljivo krio, sad bezobzirno diže rogove i sprema se progutati Hrvatsku! ... Ja sam tjelesno zdravo, ali me boli duša nad ovim što se sprema za našu kukavnu zemlju*“.

(6) Od 1871. do 1873. bio je Mažuranić predsjednik Sabora, a zatim je od 1873. do 1880. obnašao najvažniju funkciju. Postao je hrvatski ban. Aktivno i s puno pravničke, političke i državničke mudrosti utjecao je na sva zbivanja u okviru svojih mogućnosti. Želja mu je bila stvoriti modernu i građansku Hrvatsku, u čemu je i uspio te ga se s pravom naziva graditeljem moderne Hrvatske. (7)

2. Mažuranićevo bavljenje astronomijom / 2. *Mažuranić's astronomic work*

U brojnim analizama života i djela pjesnika i političara Ivana Mažuranića jedan je segment ipak ostao tek usputno spomenut, a to je Mažuranićevo bavljenje astronomijom². Namjera je ovog rada popuniti taj važni segment njegove osobnosti, posebice stoga što je astronomija bitna za razumijevanje njegova epa, ali i njegova ukupnog djelovanja koje nije nikad bilo jednostavno niti jednostrano.

² Neki detalji o Mažuranićevu zanimanju za astronomiju izlagani su pod naslovom *Mažuranićevo zanimanje za astronomiju i skrivena simbolika Mažuranićeva epa* na Znanstvenom skupu *Ivan Mažuranić – život i djelo*, održanom 23. siječnja 2015. u Novom Vinodolskom.

2.1. Studij filozofije / 2.1. *Learning philosophy*

S obzirom na to da su se u raščlambi Mažuranićeva epa veoma važnima pokazale astronomske odrednice (8-10), potrebno je podrobnije objasniti Mažuraniću svezu s astronomijom. Ivan Mažuranić je u prvom dijelu svoga visokoškolskoga obrazovanja studirao onovremenu filozofiju. (1) Godine 1757. ukinuta je zabrana učenja o gibanju Zemlje koja je i u Hrvatskoj značila prekretnicu u školskim programima. Ukinućem isusovačkog reda 1773. prestali su s radom isusovački zavodi u Hrvatskoj, time i Zagrebačka akademija kojoj je car Leopold I. podijelio sveučilišne povlastice još 1669. U skladu s borbom Josipa II. protiv prosvjetnog monopola crkve, isusovačko sveučilište koje je godine 1635. u Trnavi utemeljio kardinal Pazmany, ukinućem isusovačkog reda godine 1773. postalo je svjetovno, slično kao i zagrebačko. Međutim, dok je reformom sveučilišta 1777. trnavsko sveučilište prebačeno u Budim kao Kraljevsko mađarsko sveučilište, a potom 1784. u Peštu, u Zagrebu je privremenost Akademije trajala do 1776., kada je sve bilo pripremljeno za novi program i organizaciju Akademije, ali ona nije prerasla u sveučilište kao u Mađarskoj jer je prema vladinoj odluci, bilo dovoljno jedno sveučilište, i to u Pešti. Dapače, 1776. je Akademija imala tri fakulteta: filozofski, pravnički i bogoslovni, ali je po nalogu Josipa II. bogoslovni fakultet prenijet u središnje sjemenište, pa je do 1850. Akademija djelovala s dva fakulteta, kao jedino visoko učilište u hrvatskim zemljama. (11, str. 338) To je razdoblje u kojem Mažuranić studira filozofiju te zatim pravo.

Reforma školstva koju je provela carica Marija Terezija posebice se ticala egzaktnih znanosti u koje se uvode suvremene znanstvene metode. Uz fiziku i matematiku uvedeni su predmeti primijenjenog značenja kao što su geodezija, arhitektura i hidrotehnika. Što se astronomije tiče, do ukinuća franjevačkih filozofija u sjevernoj Hrvatskoj 1783., stavovi o heliocentrizmu te Boškovićevu i Newtonovu učenju, bili su istovjetni u franjevačkim filozofijama i isusovačkim školama, na Zagrebačkoj akademiji te u svjetovnim školama nastalim nakon ukinuća isusovačkog reda (12). Stoga je studij filozofije koji je Mažuranić polazio prvo u Zagrebu, a zatim u Subotištu u Mađarskoj, bio u prirodnim znanostima baziran na heliocentrizmu, Newtonovu i Boškovićevu učenju. S obzirom na opisano stanje visokoga školstva u Hrvatskoj, jasno je Mažuranićevo nastojanje da dobije stipendiju za studij filozofije u Mađarskoj, te je prvu godinu studirao u Zagrebu, a potom je otišao u Subotište. Pri dobivanju stipendije pomogla mu je njegova prva tiskana pjesma *Bucsudal (Oproštaj)*³, koju je napisao na mađarskom jeziku 1832., dok je bio učenik riječke gimnazije, a u prigodi odlaska viceguvernera Ferenza Urmenyja na Požunski sabor. Kako je u Rijeci svladao mađarski jezik, studij u Subotištu završio je s odličnim uspjehom. Iako je prvotno želio studirati u Gyoru, financijske poteškoće dovele su ga u licej u Subotištu (Szombathely). (1)

³ Pjesma *Bucsüdal (Oproštaj)*, objavljena je u posebnom prigodnom izdanju.

Na Zagrebačkoj kraljevskoj akademiji znanosti (*Regia Academia Scientiarum*) Mažuranić je 1833./34. upisao studij filozofije. Katedra za matematiku obuhvaćala je temeljne matematičke discipline, što znači algebru, geometriju, trigonometriju i presjeke stošca. Osim toga predavana je primijenjena matematika, u koju su ulazile mehanika i geometrijska optika te također arhitektura i hidrotehnika s hidrodinamikom. Od 1823. do 1841. matematiku je predavao Nijemac Joanes Männer (lat. Johannes Maenner). U riznici NSK među osobnim dokumentima čuva se svjedodžba Akademije od 31. V. 1845. na latinskom jeziku iz koje je razvidna Mažuranićeva narodnost *Croata*, jezik *linguam croaticum*. U drugoj svjedodžbi Zagrebačke akademije od 26. VII. 1834. na latinskom jeziku u potpisu je i profesor Joanes Männer. U sklopu geometrije predavana je i praktična geometrija odnosno geodezija. (13, str. 7–28) Da je tijekom daljnjega života Mažuranić primjenjivao i znanja stečena iz geodezije pokazuju dva geodetska pomagala izložena na izložbi pod naslovom *Ivan Mažuranić, ban pučanin*, koja je u povodu stote obljetnice njegove smrti⁴, bila postavljena u Povijesnom muzeju u Zagrebu od 7. lipnja do 28. listopada 1990. Bilo je izloženo geodetsko ravnalo duljine 41,6 cm i širine 4,7 cm, izrađeno od mjedi, s ucrtanom mrežom za prenošenje mjerila s jedne strane u centimetrima, a s druge u bečkim palcima. Drugo izloženo ravnalo je trobrido geodetsko-kartografsko ravnalo duljine 38,2 cm s bridovima od 2,5 cm, izrađeno od kruškova drva. Na njemu su oznake za iscrtavanje mjerila. U kutiji od ljepenke je zapis: „Blagopokojnom Ivanu Mažuraniću banu, služilo je to mjerilo.“ Oba pomagala su iz fonda Povijesnog muzeja Hrvatske. (14, str. 116)

Profesor na katedri fizike bio je od 1806. do 1834. Antun Šufraj, što znači da je Mažuranić bio u Šufrajevoj posljednjoj generaciji studenata, jer je 1834. umirovljen pa je katedra za fiziku privremeno ostala bez stalnoga profesora. Stoga je za Mažuranića bila sretna okolnost što je dobio stipendiju za studij u Mađarskoj. U sklopu fizike studenti su zapravo slušali predavanja iz gotovo svih područja prirodnih znanosti: strukture tvari, mehanike krutih, tekućih i plinovitih tvari, topline, svjetlosti, elektriciteta, magnetizma, meteorologije i astronomije te kemije, mineralogije, biologije i narodnoga gospodarstva. Šufraj je predavao na čistim pozicijama njutonizma i heliocentrizma. (13, str. 7–28)

Već u Zagrebu je Mažuranić sigurno stekao solidan temelj u poznavanju matematike i astronomije, koji je proširio i nadopunio 1834./35. studijem druge godine filozofije u Subotištu (Sabarija, Szombately). Sačuvana je svjedodžba od 23. VII. 1835. iz Sabarije (lat. *Sabariensi*) koju je potpisao *Carolus Laky, Prof. Phys. Director*, a između ostalih predmeta nalaze se *Physica, Math* i *Methaphysic*. Ovje-

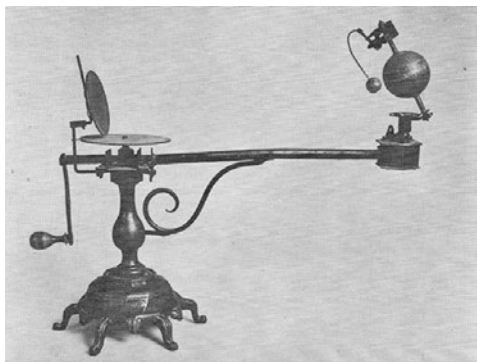
⁴ Umro je u Jurjevskoj ulici 5 u Zagrebu, 4. kolovoza 1890.

rena je od Zagrebačke kraljevske akademije znanosti 3. X. 1835., s potpisom Matije Smodeka, redovitoga profesora prava na Akademiji. (3) Ta se činjenica u njegovu životopisu najčešće uopće ne spominje, premda značajno mijenja pogled na Mažuranića te pokazuje da nije bio samouk glede matematike i astronomije, nego je stekao visokoškolsko obrazovanje iz obiju znanosti. Pored odabira pravničke struke za svoju egzistenciju te pjesničkoga, a kasnije političkoga i znanstvenog angažmana, astronomiji i matematici ostao je vjeran cijeloga života. U Szombatelyu je studirao u neimaštini i štednji i bio usamljen među strancima kojima je bio okružen i koji su imali velike pretenzije prema Hrvatskoj, želeći je pripojiti u Mađarsku i mađarizirati. Premda je odlično znao mađarski jezik, a zahvaljujući mađarskom profesoru i pjesniku, kako je rečeno, prve je pjesme napisao na mađarskom, boravak u Szombatelyju bio je i završetak njegove mađarske lirike i od tamo šalje prve pjesme na hrvatskom jeziku u Gajevu *Danicu*. Po povratku u Zagreb nastavio je studij, upisom 1835./36. na Pravni fakultet Zagrebačke kraljevske akademije znanosti. Sačuvane su i svjedodžbe Zagrebačke akademije s Pravnog fakulteta 1835./36. s potpisom *Prodirector Academiæ Josephus Shufflay* (Josip Šufflaj) te od 8. VIII. 1937. s potpisom Aloysiusa Babukića (Vjekoslava Babukića), hrvatskoga jezikoslovca i preporoditelja. (3) Što se daljnjih događanja oko hrvatskoga visokoga školstva tiče, od 1850. do 1874. stoljetna tradicija visokoškolske nastave u okviru filozofije vraćena je u Zagrebu na srednjoškolsku razinu te je samo pravo imalo visokoškolski status. Kad je postao hrvatski ban, Mažuranićevim zalaganjem ostvareni su napori da kralj Franjo Josip I. odobri otvaranje osuvremenjenoga Kraljevskog sveučilišta Franje Josipa I. u Zagrebu 1874. Proširenje znanstvenih područja na dotadašnjoj visokoškolskoj ustanovi bilo je zapravo vraćanje matematike i prirodnih znanosti u visokoškolsku nastavu. Razvidno je da Mažuranićevo zanimanje za matematiku i egzaktne znanosti nije nikad prestalo, bez obzira što je za životni put odabrao pravničko zanimanje. Gledajući s tog stajališta jasno je zašto je i astronomija dobila svoje mjesto u paragrafu 50 pod e, barem kao neobvezni predmet na Mudroslovnom fakultetu. Na temelju toga je prvi hrvatski profesor prirodoslovac Gjuro Pilar (1846. – 1893.), voditelj katedre mineralogije i geologije, godine 1884./85. uveo astronomiju u svoj nastavni plan, kao neobvezni (izborni) kolegij za svaku generaciju studenata. (15, str. 133–134)

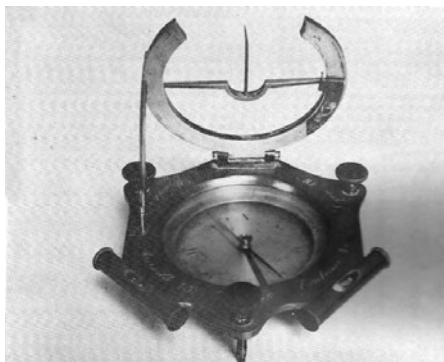
2.2. Mažuranićeva astronomska pomagala / 2.2. *Mažuranić's astronomic tools*

Na izložbi u Zagrebu *Ivan Mažuranić, ban pučanin* (14) iz Narodnog muzeja i galerije iz Novog Vinodolskog izložen je astronomski instrument telurij (*tellurion*), izrađen od drva i mjedi (slika 2). Riječ je o stolnom planetariju. Čini ga sat s nadograđenim mehanizmom koji prikazuje heliocentrički sustav, te je zorno vidljivo ka-

ko su izmjena dana i noći, promjene trajanja dana te godišnja doba, uzrokovana gibanjem Zemlje oko svoje osi i oko Sunca. Također je uključeno gibanje Mjeseca oko Zemlje i njegove mijene i prati se relativni položaj i gibanje planeta. Moguće je pratiti nastupe pomrčina Sunca i Mjeseca. Mažuranićev *tellurion* je visine postolja do vrha zrcala 40 cm, a širine 65 cm. U katalogu izložbe nije naveden proizvođač. Mažuranić je svakodnevno na svom radnom stolu imao pred očima Sunčev sustav i gibanje Zemlje s Mjesecom.



SLIKA 2. *Telurij (tellurion)*
FIGURE 2. *Tellurion*

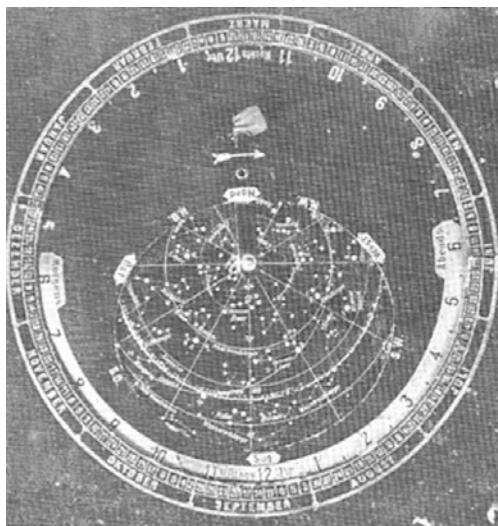


SLIKA 3. *Sunčani sat*
FIGURE 3. *Sundial*

Iz Arhiva i knjižnice obitelji Brlić u Slavonskom Brodu na izložbi su prikazani Mažuranićev sunčani sat (slika 3), vrteće karte zvjezdanog neba (planisfere), putni dalekozor i durbin (teleskop). Sunčani sat je promjera pločice 14 cm, promjera sunčanog prstena 10 cm, a visina je 4 cm. Riječ je o ekvinočijskom sunčanom satu, izrađenom od mjedi koji se sastoji od osmerokutne pločice kompasa s urezanim imenima gradova i njihovim zemljopisnim širinama te dvjema libelama da bi se mogao precizno vodoravno postaviti. Sat stoji na tri vijka te se njihovim podešavanjem, uz pomoć libela, ostvaruje vodoravni položaj. Na gornjoj strani sata je kvadrant s oznakama stupnjeva od 0 do 70 i sunčani sat s gnomonom na podizanje. Sati su označeni rimskim brojkama. Njime je Mažuranić svakodnevno mogao pratiti pravo mjesno sunčano vrijeme.

Vrteće karte (slika 4) zvjezdanog neba (planisfere) svojevrsni su ručni planetariji koji pokazuju izgled neba svakoga dana u godini, za odabrani sat opažanja neba. Najveća karta je veličine 27x27 cm, a izdavač je Otto Maier, Ravensburg. Slijedi karta promjera 25,5 cm koju je priredio A. Klippel u Dortmundu, a izdavač je bio Deutsche Lehrmittel-Anstalt, Frankfurt a/M. Najmanja, džepna karta je promjera 12,8 cm, a izdavač je London Geographical Institute. Na najmanjoj karti nazivi zvi-

ježđa i zvijezda su latinski, a na ostale dvije njemački. Karta se upotrebljava tako da se traženi sat, upisan na donjem krugu karte (od 0 do 24), namjesti na traženi nadnevak pomičnoga gornjeg kruga karte, a u prozoru karte se pojavljuje vidljivi dio neba toga dana u izabrano vrijeme. Nebeski svod s karte promatra se tako da se oznake za strane svijeta podudaraju sa stvarnim stranama svijeta, a opažać se pritom okreće prema sjeveru. Vrteća karta zvjezdanog neba i danas je praktično pomagalo svakom astronomu amateru. U Mažuranićevo vrijeme nije bilo dostupno takvo pomagalo hrvatske izrade, a prvu vrteću kartu zvjezdanoga neba na hrvatskom području izradio je Adam pl. Kugler godine 1918.



SLIKA 4. Vrteća (rotirajuća) karta neba

FIGURE 4. *Rotating Sky Map*

Mažuranićev putni dalekozor na izvlačenje pune je duljine 24,7 cm, a promjera objektiva 1,7 cm. Izrađen je od mjedi. U kožnatoj je navlaci s vrpcom za nošenje oko vrata. Može se pretpostaviti da ga je Mažuranić često koristio u prilikama kada nije bio kod kuće te nije mogao koristiti teleskop. Njegov teleskop-refraktor ima promjer objektiva 6 cm. Sastoji se od pet dijelova koji ulaze jedan u drugi, a najdulji je 99 cm. Valjkasto oplošje je od orahova drva. Mjedeni stalak teleskopa je visine 238 cm, s vertikalnom i horizontalnom regulacijom. Stalak završava šiljkom koji se zabijao u zemlju.

Uz sve navedeno razvidno je Mažuranićevo uživanje u opažanju nebeskih pojava, nebeskih tijela i njihovih gibanja. U prilog tome govori i autograf njegove unuke Ivane Brlić Mažuranić, na Flammarionovoj knjizi. Iz *Arhiva i knjižnice obitelji*

Brlić u Slavonskom Brodu među izloženim predmetima na izložbi se nalazila knjiga (*Les Terres du Ciel*), svim ljubiteljima astronomije dobro poznatoga francuskog astronoma i popularizatora astronomije, Camilla Flammariona, jedna od knjiga namijenjenih promicanju astronomije, na kojima su se odgajale generacije zaljubljenika u zvijezde.⁵ Flammarionova knjiga s izložbe, primjerak je tiskan u Parizu 1884., vlasništvo Ivana Mažuranića, a kasnije njegove unuke Ivane Brlić Mažuranić koja je u dobi od petnaest godina svojeručno na knjizi zapisala sljedeće potresno svjedočanstvo: „*Nekoliko časaka prije svoje smrti, izmučen teškom samrtnom borbom, spustio je Ivan Mažuranić svoju glavu nad ovu knjigu, koja je otvorena pred njim ležala. – Posljednji časovi njegova života bili su potresni. – Držeći uru u ruci sjedio je starac za stolom. Pred njim otvorene knjige i papir na koji je čas prije bilježio. – Široka prsa njegova radila su već mnogo sati mučno i silnim naporom. – Svaki čas pogledavao je sad na uru sad na prozor kroz koji se na dubokom noćnom nebu vidjelo gdje polako prohode zvijezde. Gledajući na uru jeli ono sliedio tok tih zvijezda, koje je za čitavoga svoga života proučavao, ili je sliedio i bilježio napredovanje svoga umiranja?*“ (14, str. 114–116)

2.3. Bilješke i koncepti iz matematike i astronomije / 2.3. Notes and concepts in mathematics and astronomy

U ostavštini Ivana Mažuranića koja se čuva u NSK (16) sačuvano je 356 kom odnosno 623 lista, računa i crteža-autografa. Radi se o velikom broju nesređenih računanja različitih zadataka koji nisu zapisani te bi trebalo mnogo truda da se barem donekle rekonstruira na što se odnose pojedini izračuni. Razvidno je da je za računanje Mažuranić rabio sve dostupne papire pa tako stražnje stranice starih poziva na sjednice Sabora, klubske sjednice, zastupničke interpelacije, stražnje stranice trošaka u kućanstvu i slično. Letimičnim pregledom čini se da je velik dio rješavanje matematičkih zadataka, a neki se izračuni odnose na astronomske probleme. Obilato je zastupljena geometrija, posebice trigonometrija. Brojni su izračuni kutova te su neki možda u svezi s mijenama Mjeseca. Zastupljeni su crteži kružnica, pravaca, hiperbola, trapeza, trokuta, kvadrata i drugo. Ponegdje se nalaze bilješke kao na primjer x = dalj. od sunca, y = brzina, z = približavanje Suncu, u = prirast brzine. Ponegdje se spominje ekscentričnost. Prema nadnevcima na korištenim papirima, riječ je o bilješkama i konceptima iz kasnoga razdoblja, između 1880., kad je napustio bansku stolicu i smrti godine 1890. Veliki je problem što je nemoguće provesti analizu cjelokupnog materijala u prostorima riznice NSK, te bi trebalo imati snimljeni materijal, što zahtijeva velike financijske izdatke (jedna skenirana stranica naplaćuje se 20 kuna (!?)).

⁵ Flammarionov pristup astronomiji bio je inspiracija i “hrvatskom Flammarionu”, kako su često nazivali Otona Kućeru (1857. – 1931.), da 1895. godine u Zagrebu objavi prvu hrvatsku astronomsku knjigu s također popularizatorskim namjerama, čuveno *Naše nebo*.

Iz navedenog svjedočanstva Mažuranićeve unuke Ivane razvidno je kako je nekoliko časaka prije smrti motrio nebo, još imao u ruci sat, da su pred njim bile otvorene knjige i papir na koji je bilježio. Stoga se može pretpostaviti da u nekoj od obiteljskih zbirki postoje Mažuranićeve bilješke iz matematike i astronomije i iz ranijih razdoblja, posebice bilješke o motrenjima nebeskih objekata i njegovi zaključci, što zahtijeva posebno istraživanje. U svezi s epom posebno zanimljive bi bile bilješke o motrenju Mjeseca.

3. Izgled neba nad Stolcem / 3. *The sky over Stolac*

3.1. Mažuranićev ep *Smrt Smail-age Čengića*, nastao prije 170 godina /

3.1. *Mažuranić's epic The Death of Smail-aga Čengić, written 170 years ago*

Mažuranićev ep *Smrt Smail-age Čengića* vrhunsko je književno djelo, ali i djelo proročanskoga nadahnuća, do danas nedovoljno shvaćeno; svojim je porukama na neki način i programatski ep Mažuranićeve kasnijega političkog djelovanja. Kao i svaka velika književnost njegov ep nadrasta primarni sloj u kojem su glavni suprotstavljeni protagonisti muslimani (muslimani Turci i poturčeni kršćanski živalj – muslimani "poturice") i kršćani (katolici i pravoslavci). Ta je borba samo podloga za očitavanje kompliciranih odnosa na Balkanu Mažuranićeva doba, a u širem smislu i cijelog globusa, glede vjere, nacije, prevlasti, nasilništva, dobra i zla i slično, a koji do danas, 170 godina nakon nastanka epa, nisu riješeni ni na Balkanu niti u drugim dijelovima svijeta. Mažuranićev Smail-aga nadrasta stvarni lik poturčenog muslimana Ismail-age Čengića i predstavlja Vrhovno zlo koje i danas napada na ovim, ali i drugim svjetskim prostorima preko različitih Smail-aginih vidova u svim narodima i religijama. Inspiracija Mažuraniću za pisanje junačkog spjeva bio je stvarni događaj od 5. listopada 1840.⁶, kada je hercegovački paša Ismail-aga Čengić ubijen u osvetničkom pohodu Crnogoraca s Cetinja. U 19. st. Crnogorci su oslobodili dio Crne Gore te je Hrvatima Crna Gora bila simbol borbe za slobodu. Jednako tako razvidno je da je za sliku okrutnih Turaka i poturčenih muslimana u Bosni i Hercegovini, kolijevki hrvatskoga naroda, podloga bila putopis njegova brata Matije Mažuranića *Pogled u Bosnu ili kratak put u onu krajinu učinjen 1839–40. po jednom domorodcu*. Sve ostalo je Mažuranićeva nadogradnja, kojom je stvorio hrvatsku dramu, a koja je na određen način utkana u njegovo kasnije političko djelovanje za stvaranje moderne hrvatske države unutar Monarhije i bolji život hrvatskoga naroda, a šire i južnoslavenske braće koju će Hrvatska, u ulozi Pijemonta, povesti u zapadnoeuropsku civilizaciju. Premda puna mana, ta je civilizacija za Mažuranića neusporedivo bolja od islamske turske.

⁶ Mažuranić se vjerojatno vezao za datum 12. listopada 1840., kako je bilo objavljeno u onovremenom zagrebačkom tisku.

Kritiku mlakih europskih država koje uljuljkane u svojoj sigurnosti ne mare za stradanja naroda pod Turcima jasno kazuju stihovi u epu: „*Ah, da vide svijeta puci ostali / Iz nizina, otkud vida neima, / Krst ov slavni, ne pobijeden igđa, / Vrh Lovćena što se k nebu diže: / Pak da znadu kako neman turska, / Grdnijem ždrijelom progutat ga radeć, / O te krši zub svoj zaman krši; / Ne bi trome prekrstili ruke, / Dok vi za krst po dnosite muke, Nit bi zato barbarim ve zvali, što vi mroste dok su oni spali!*“

Već stihovima: *Jašu zmaji s sjevera i juga, / Golu raj u repovijeh vode*, pjesnik nas podsjeća na narodna vjerovanja i bajke pune zmajeva, junaka, princeza i vila. Zmajevi su Smail-agine sluge, a on je zmaj koji ima svoju robinju – kršćansku raj u. Potom u opisu aginog šatora pjesnik pita: „*Al što ono uz topuz se sloni, / Divno čudo dosle neviđeno, / Krotko janje pokraj mrka vuka, / Tanka vila pored zmaja ljuta?*“ Stihovi se odnose na narodni glazbeni instrument, gusle, koje su daljnjim stihovima potvrđene kao neuništivi narodni, slavenski duh. Zmaj koji ih drži zarobljene jest topuz, ubojito bojno oružje koje predstavlja zlu silu predstavnik koje je Smail-aga. A Slovinkinje vile, kako kaže pjesnik, ne boje se borbe nego je narodna pjesma upravo proizašla iz borbe za oslobođenje. Mažuranić želi slavensko oslobođenje od zle sile koja je zarobila zajedničke sestre Slovinkinje vile, među kojima je vila Hrvatica. Stihovi Pavla Rittera Vitezovića na početku Valvasorova djela pokazuju da je Mažuranić u mislima imao Vitezovićevo „vilu Hrvatkinju“, koja govori: *Većkrat sam stakala krvave potoke, / tisuć sam Herkulov i Hektorov rodila, / a broj od vitezov Bogu sam pustila.*“ Porobljeni Hrvati, u zemlji Hercegovoj, ali i u Hrvatskoj, uspoređeni su u epu s Hektorom, porobljena zemlja s Trojom, koju „ostaviše bozi“, a nepobjedivi junaci kiklopske snage koji će je osloboditi su Herkuli i vitezovi, kako je pjesnik označio vođu čete Mirka i čet u. Svojim pogledima na jedinstvo južnih Slavena, pod zajedničkim imenom Hrvata, utjecao je Vitezović na Ljudevita Gaja, na Antu Starčevića, Josipa Jurja Strossmayera, ali i na Ivana Mažuranića. Očito je da, poput Vitezovića, Mažuranić sanja o obnovljenoj Hrvatskoj („Croatia rediviva“) i o vladaru cijele Hrvatske. Vitezović je bio prvi preteča hrvatskoga narodnog preporoda. Mažuranić je pak svoj ep napisao prije 170 godina, 1845., s iskustvima stečenim u hrvatskom narodnom preporodu, a u vrijeme previranja pred hrvatsku 1848. godinu i borbe s Mađarima koja je slijedila. (8, 9)

U vrijeme pisanja epa Mažuranić je bio 30-godišnji pravnik u Karlovcu, erudit sa znanjem deset jezika (hrvatski, latinski, talijanski, mađarski, njemački, engleski, francuski, ruski, češki i poljski), hrvatske povijesti, narodnoga književnog stvaralaštva, klasične literature (posebice mu je drag bio Vergilije), Andrije Kačića Miošića i njegova djela, Ivana Gundulića i dubrovačkih pisaca te ostalih hrvatskih i svjetskih pisaca, Biblije, mitologije, astronomije, matematike i fizike, preporodnog stvaralaštva, političke situacije u Hrvatskoj i Europi i drugo. Nadopuna Gundulićeva *Osma-*

na, koja mu je donijela još snažniju pjesničku reputaciju, uvela ga je u problematiku teških borbi s ondašnjim neprijateljima Turcima, različite vjere i svjetonazora. Pjesnik je asimilirao sve elemente, nastale iz čitanja stranih i domaćih djela i davao im vlastito obilježje te ih koristio u njihovoj višeslojnosti i značenjskom bogatstvu. Mnogi koji nisu imali njegovu širinu znanja i obrazovanja nisu mogli s lakoćom prepoznati Mažuranićeve putokaze u epu te je ep izazivao i do danas izaziva brojne dvojbe. Pokazano nerazumijevanje i ružni napadi, u kojima ga se čak optuživalo da nije autor epa, nisu ga izazvali da se opravdava ili objašnjava, ali kao da su probudili vrhunskog pravника, znanstvenika i političara te je u daljnjem tijeku života postao izvrstan zakonodavac, izuzetan političar i državnik, graditelj moderne Hrvatske.

Potrebno je podsjetiti da se ep sastoji od pet pjevanja: *Agovanje*, *Noćnik*, *Četa*, *Harač* i *Kob*. U *Agovanju*, zapravo Smail-aginu bogovanju na zemlji, pratimo Smail-agu kako uz pomoć svojih slugu muči zarobljene kršćane, a vrhunac je vješanje muslimana iz svojih redova, starca Duraka koji ga je upozoravao da se Turcima može osvetiti takvo djelovanje. U drugom pjevanju, *Noćniku*, pratimo Novicu, sina starca Duraka koji vođen željom za osvetom ubijenog oca, kreće prema Cetinju da bi se pridružio Crnogorcima i doveo ih do Smail-age. U pjevanju *Četa* sa Cetinja kreće četa od stotinu junaka, vođena Mirkom, da bi pobijedila Smail-agu i oslobodila zatočeni kršćanski živalj. Novica u Cetinju saznaje za odlazak čete i kreće njenim tragom da im se pridruži. Četa se odmara uz rijeku Moraču da bi noću krenula dalje, a pred smiraj dana dolazi im svećenik, a potom Novica koji se samotnim noćnim putovanjem obratio te želi i vjerom postati dio čete. Slijedi misa pored Morače, u kojoj svećenik krsti Novicu te svi zajedno primaju oprost grijeha i pričest. U *Haraču* pratimo događaje u *Gacka polju* i izivljavanje Smail-age i njegovih slugu nad zarobljenicima, a početkom olujne noći četa stiže do Turaka i počinje bitka u kojoj uz turske i kršćanske ratnike pogibaju i Smail-aga i Novica. Mirko i četa su pobijedili i oslobodili zarobljeni kršćanski živalj. U *Kobi* je prikazan mrtvi Smail-aga u svom zlatnom odijelu, zarobljen u vječnoj tami, koji se kao groteskna lutka klanja križu protiv kojeg se borio.

3.2. Stolac / 3.2. Stolac

Mažuranić je Smail-agino sjedište, pjesničkom slobodom, dakle namjerno, umjesto u Lipnik⁷, gdje je svoje posjede imao stvarni Ismail-aga Čengić, smjestio u Stolac, grad na krajnjem istoku Hercegovačko-neretvanske županije na obalama rijeke Bregave, te su se o tome „lomila koplja“ zbog Mažuranićeve pjesničke slobode i zanemarivanja pravih činjenica: *Sluge zove Smail-aga, / Usred Stolca kule svoje, / A u zemlji hercegovojoj*. Potrebno je stoga malo bolje upoznati Mažuranićev

⁷ Lipnik je danas naselje u općini Ilijaš, Federacija BiH, BiH.

izabrani grad. Stolac se prvi puta spominje 7. svibnja 1420., u spisu koji se čuva u državnom arhivu u Dubrovniku, a u kojem se spominje Gojko Tihosalić iz Stoca koji se bavio stočarstvom. U bliskoj prošlosti, prije srpske agresije na Bosnu i Hercegovinu općina Stolac je obuhvaćala 36 naselja, a nakon potpisivanja Daytonskog sporazuma podijeljena je u dvije općine. Općina Stolac je ušla u sastav Federacije Bosne i Hercegovine, a općina Berkovići u sastav Republike Srpske. Sa svojom izuzetno bogatom povijesnom baštinom i značajnim arheološkim nalazima od 1980. je općina Stolac pod zaštitom UNESCO-a.⁸ (17) Brojni arheološki nalazi svjedoče da je to područje bilo naseljeno još prije 15 000 godina, a također ima najdulju povijest urbanog života jer je na tom području pronađen utvrđeni ilirski grad Daorson s kiklopskim (divovskim) zidinama iz razdoblja prije 3 500 godina. Otkriven je 1891. (18), godinu dana nakon Mažuranićeve smrti te za nje ga nije mogao znati, pa ipak kao da je intuitivno izabrao Stolac kao pravo mjesto za svoj ep. Ilirski naboj Daorsona i kiklopske zidine, da je za njih znao, bile bi još snažnija motivacija za odabir Stolca jer je u epu snažno prisutna i skrivena simbolika kiklopa. Uz Stolac je, međutim, Vidovo polje koje također ima mitološku poveznicu s kiklopima. Kiklopi nisu osobitost grčke već i hrvatske (slavenske) mitologije. Sunčano božanstvo Veles (Volos), zapravo ostarjeli vrhovni bog Vid, je orijaš s jednim okom (ili slijep), čime se označuje slabljenje vidne moći, dnevne i godišnje. (19, str. 165) Analiziraju li se stihovi u epu, scena u kojoj svećenik drži svoju nadahnutu propovijed, a junaci „*ko proz rosu mješte sunca dugu vidje*“, posjeduje jednu, naizgled, nelogičnost. Naime, znademo da je riječ o stotinu junaka, dakle o dvjesto očiju, a Mažuranić ipak piše: „*A sto očiju ko proz rosu*“. Broj sto naglašen je u epu na više načina: „*U njoj jedva sto junaka ; Od sto glasa glasa čuti nije ; Ter sto ruku za sto noža ; Čudno biće! Sto srdaca ; I sto volja što ushtije ; Sto desnica na te riječi*“, što sve odgovara stvarnoj četi od stotinu junaka. Mažuranić je bio itekako vičan matematičar, kojom se, uz astronomiju, bavio te dalje u epu jasno kaže: „*S dvjesti nogu stupaj gazi*“, što ukazuje na namjerno isticanje samo stotinu očiju u stotinu junaka, te su oni u tom trenutku, jednooki. Traži li se u epu usporedba, nalazimo je u liku Smail-agina sluga kome je Smail-aga izbio oko: „*A najveće Safer*

⁸ U Badanjskoj pećini nađeni su crteži detalja lova s jasnim likom konja koji pripadaju razdoblju Ebeolitika od prije 15 000 godina. Osim ilirske tvrđave Daorson pronađeni su i ostatci rimske tvrđave Diluntum, tvrđave staroga grada i grob židovskog rabina Mosa Danona, te je Stolac i židovsko svetište. U ratu su uništene mnoge znamenitosti, ali je još uvijek ostalo više od 35 objekata i lokaliteta koji su na listi nacionalnih spomenika kao što su stolačke džamije i crkve. Stolac se nalazi u mediteranskoj klimi, čuvena su stolačka vina, smokve, masline i drugi plodovi Mediterana.

jednooki; *A najveće ćor-Safere gamzi*“. Saferov gubitak oka, luči, izvora svjetlosti, opisan je stihovima: „*Luč iz glave jedan izbi / Prsnu oko na zelenu travu*“, a u prizoru Saferove pogibije: „*U noć drugo prosu oko*“.⁹

Niz postavljen u epu Blizancima, Hektorom, Trojom i Hadom time nadopunjuje Safer jednooki i asocira na Odiseja i njegove drugove u sukobu s Polifemom, kiklopom, jednookim divom. Kiklopi su prema grčkoj mitologiji bili čudovišni divovi s jednim okruglim okom usred čela, narod u Hiperiji, surovi i necivilizirani. Nisu štovali bogove, niti su znali za gostoprinstvo pa su zemlju kiklopa izbjegavali i bogovi i ljudi. Od grčkih junaka do njih je dospio itački kralj Odisej, a na Siciliji se s njima susreo i Eneja. Safer jednooki sirova je zla kiklopska snaga u službi vrhovnoga kiklopa Smail-age. Tražimo li u stihovima potvrdu da je i Smail-aga kiklop, nalazimo u Smail-aginom opisu: „*Gledaj čelo jasno i oko / Kako bistro pod njim sijeća*“ te „*Ter džilitom oko bisto / I desnicu vježba hrabru*“ i „*A junačko pod njim oko*“, čime Smail-agi pjesnik ne odriče snagu i hrabrost. Uz agu je i kiklopsko zlo pleme: „*Aga stoji, ini Turci stoje / Ter prizorom žalosnijem / Gnjevno svoje pasu oko*“. U opisu agina bijesa, potaknutoga spoznajom da ga pjesma ne će opjevati kao junaka, više nije kiklop nego kulminacija zla, utjelovljenje zla u zmaju, nemani goleme snage i ima oba oka: „*Na obrve crn mu oblak sjeda; / Plamte oči poput ognja živa; / Crljen plamen uz obraz mu liže; / Strašnijem bijesom nozdrve se šire; / A na usti ispod pijene bijele / Grozan, paklen izraz stade*“. U *Kobi* poraženi aga, kao groteskna lutka, ima oba oka: „*Ali iz nje tamne oči vire*“. (8)

U stihovima: „*A sto očiju ko proz rosu*“, susrećemo se po analogiji, u kontrastu, sa stotrukum kiklopskom snagom na strani dobra, u savezu s Bogom, suprostavljenom Smail-agi kiklopu, Divljanu¹⁰ stotruke ljudske snage i njegovim slugama koji smišljaju “ulje vrelo i sto muka” za zarobljenike (19, str. 165) Ta je snaga naglašena svećenikovim riječima: „*Desnica je jaka u junaka / Ispod veđa oko sokolovo*“. Oči su upotrijebljene neutralno, bez naznačenoga broja, u stihovima: „*Al međuto, tko se ukaza / Pred očima ćete krotke*“, kada predstavljaju sredstvo kojim junaci promatraju Novičin dolazak.

Svoju kiklopsku snagu na trenutak pokazuje i svećenik: „*Mignu okom starac do-bri*“ da bi potom opet postao starac i Božji pastir vjerničkoga stada: „*Tader starac oči podigao, / Blage oči i bijele ruke*“. Stih je prvobitno u rukopisu glasio: “Mahnu rukom

⁹ U smrti prestaje biti kiklop, ali ostaje u mraku jer nije slijedio put svjetlosti, istine i pravde.

¹⁰ U hrvatskoj mitologiji kiklopi su česta pojava, a priče su veoma bliske grčkima. U priči iz Risna (Boka Kotorska) Divljan je div s jednim okom navrh glave. Čitava hrid “koju sto ljudi ne bi moglo pomaći”, zatvarala je vrata pećini, a div je lako odmiče.

starac dobri". Živančević misli da se teško može objasniti pravi razlog pjesnikove izmjene stiha te da "mignu okom" prema današnjem osjećaju jezika i sintakse može imati prije komičan nego svečan efekt, ali da pjesnik time lapidarno kazuje svećenikov autoritet, dozivajući homersku sliku, prisutnu u njegovoj poeziji, kao: "Al mignu obrvom bog svemogućí". (2, str. 200–201) Za tu izmjenu pjesnik je, međutim, imao dobar razlog jer svećenik postaje u tom trenutku jednook, kiklopske snage na strani dobra.

Kiklopsku snagu posjeduje i raja: „*Plaćnijem srcem grozne sprave gleda, / Plaćnijem srcem, al je suho oko*“. U aginu razmišljanju raja je bez snage, njemu podložna i ima oba oka: „*Raja sama bruci svjedok nije / Raja sama neima oči i usta*“.

Smrt Mažuranić jasno određuje s oba oka: „*Plahom munjom oči joj se svijetle*“. Združeni u smrti i Vlasi i Turci prestaju biti kiklopi: „*Ter im svojijem ruhom oči veže*“.

Čitatelja pjesnik ne doživljava kao kiklopa: „*A što struka o pojasu / Vjerna krije, tvoje oči / Tog ne vide... nu mrak gušći ; Da ne vidiš pred očima prsta ; Sad ti smrtne bliješte oči*“, osim u stihu: „*Da zjenicu upreš bistru*“, pa je razvidno da teži pobratimstvu sa čitateljima "bistra oka" i kiklopske snage, da bi u zajedničkoj borbi protiv turske i ugarske zle sile bili spremni osloboditi zatočenu i porobljenu Crnu Goru, Bosnu i Hercegovinu i Hrvatsku. (8)

Prilaz Stolcu čini Dubravska visoravan koja upućuje na Ivana Gundulića i Dubrovnik, time i njegovu himnu o slobodi, a ostvarenje slobode je važan motiv Mažuranićeva epa.¹¹

Uz navedeno možda je ime grada, Stolac, Mažuranića asociiralo i na Petrovu stolicu odnosno Svetu stolicu (katedru) jer je u epu na više načina ugrađena želja za ponovnim jedinstvom kršćana oko Petrove Crkve. Astronomskom, mitološkom i biblijskom raščlambom Mažuranićeva epa *Smrt Smail-age Čengića* pokazana je njegova troslojna dimenzija. Ukazano je da je riječ o hrvatskoj kršćanskoj drami usmjerenoj oslobađanju Hrvatske i Bosne i Hercegovine, te ponovnom okupljanju kršćana u Petrovoj Crkvi. (9)

U analizi epa i pokušaju rješavanja Mažuranićeva odabira Stolca, a ne Lipnika, Mažuranićev suvremenik Grubor navodi da je Stolac iste godine kada je ubijen Smail-aga, doživio svoju kob jer je grom udario u kulu u kojoj je bila municija, te je uništena i kula i 15 kuća, što je objavljeno u *Ilirskim narodnim novinama*, br. 80 iz

¹¹ „O liepa, o draga, o slatka slobodo, / dar u kôm sva blaga višnji nam Bog je dô, / uzroče istini od naše sve slave, / uresu jedini od ove Dubrave, / sva srebra, sva zlata, svi ljudcki životi / ne mogu bit plata tvôj čistoj lipoti.“

1840., te 1841., ali i u *Danici* br. 18 iz 1842. U dopisu o Čengićevoj smrti, objavljenom u *Ilirskim narodnim novinama* br. 92 iz 1840. naslov je glasio: „*Iz Stolca sa granice hercegovačke*“. (2, str. 167) Te činjenice ukazuju da prvi stihovi epa: „*Sluge zove Smail-aga, / Usred Stolca kule svoje, / A u zemlji hercegovoj.*“, imaju duboko simboličko značenje. U Mažuranića je to ona kula pogođena gromom koja se gromoglasno srušila jer je bila puna municije (namijenjena zloj namjeri), a tako će gromoglasno pasti i Smail-aga, uzročnik patnje kršćanskog puka: „*Iz oblaka munja kresnu, / I vruć purak sa zemljom ga svede*“.

Stolac je po današnjim izmjerama 158 km udaljen od Cetinja, prema kojem se kreće Novica u pjevanju *Noćnik*. Bez obzira što se on sigurno kretao prečicama, to je udaljenost koju nije mogao prevaliti u jednoj noći, te nam pjesnik poručuje: „*Obnoć grede, a obdan počiva*“. Navodi i razlog tome: „*Bijesan Turčin, krvnik Gore Crne, / Koga znade i staro i mlado, / I ne bi ga pronijele vile, / A kamoli noge na junaku / Crnom Gorom na bijelu danu*“.

Jednako tako će se i četa koja kreće sa Cetinja, prikradati Stolcu. Novica pred zoru stiže na Cetinje, a pjevanje završava stihovima: „*A posljednja iz vidika zvijezda; / Bješe zvijezda age Čengićića*“. Pjesnik Smail-agi u cijelom epu ne odriče hrabrost. To potvrđuje i njegova sjajna zvijezda koja posljednja blijedi pred dolaskom zore. Junaštvu se, međutim, suprotstavlja njegova nečovječnost: „*Dobar junak / Da je čovjek taki*“. Suprotstavljen Kristu, Smail-aga je antikrist, zarobljen u Hadu koji je sam stvorio na zemlji: „*Aga stoji, ini Turci stoje, / Ter prizorom žalosnijem / Gnjevno svoje pasu oko, / I svu groznu krvi žeđu / Vlaškom krvi, vlaškom mukom gase. / Pak kako im srce razigra se, / Grohotom se zasmijaše/ Na lijep pogled, kada raja / Kada pseta k crnoj zemlji paše. / Smijehom istijem kleti âd se ori, / Kad se grešnik s vječnijem mukam bori*“. Stoga je Mažuranićeva konstatacija: „*Valja da je grešnik težak / Na kog hoće da obori / Taku silu svrh nebesa / Sud njegove pravde vječne*“.

3.3. *Gacka polje* / 3.3. *Gacka field*

U blizini Stolca je grad Gacko, a Mažuranić spominje *Gacka polje* na kojem se odigrava završna bitka u pjevanju *Harač*: „*Gacka polje, lijepo ti si*“. Frangeš je smatrao da je oblikom *Gacka polje* Mažuranić mislio na polje grada Gacka. Naime, ondašnji dopisi o događaju navodili su da Čengić živi u Gackom odnosno bio je zapovjednik okružja Gackog. O obliku *Gacka polje* umjesto Gacko polje bilo je mnogo komentara i različitih tumačenja, a danas ga često u stihovima neodgovorno mijenjaju u Gacko polje, kao da je riječ o nenamjernoj pjesnikovoj grješci u pisanju. Naime, u rukopisu piše *Gacka polje*, također i u prvom izdanju Tkalčevu iz 1857. (2, str. 206) U sjevernoj Hercegovini postoji Gatačko polje te ono nije bilo Mažuranićevo

odredište. No, u Hrvatskoj postoji rijeka Gacka i Gacko polje ili dolina, ali Mažuranić namjerno koristi oblik *Gacka polje*, a ne Gacko polje, čime se nameće asocijacija na hrvatsku županiju Gacku. Županija Gacka, kao jedna od jedanaest hrvatskih županija, spominje se već u X. stoljeću. Da je pjesnik, kao i u više drugih slučajeva u kojima je razvidna asocijacija na Hrvatsku, u ovom slučaju mislio o Gacki potvrđuje važan povijesni događaj iz XVII. st., koji pjesniku nije mogao promaći jer je riječ o čuvenoj bitci, u kojoj je Petar Zrinski porazio Turke koji su prodrli u Hrvatsku s namjerom zauzimanja Otočca. U središtu Otočca danas postoji *Gacka Park of Croatian Memory (Gatački park hrvatskog pamćenja)*, u kojem je obilježena i ta bitka. (20) Uz Petra Zrinskog bio je tada i 20-godišnji Fran Krsto Frankopan. Turke je vodio Čengić Ali-paša, sandžak-beg, rodom iz hercegovačkog Zagorja, koji je od 1650. bio sandžak-beg Hercegovačkog sandžaka. Njegov je brat bio tadašnji namjesnik (valija) Bosanskog elajeta, Ismail-paša Čengić. Sjeverno od Velebita pretrpio je Ali-paša Čengić 1663. od Zrinskog težak poraz kod Jurjevih stijena. (21) Godine 2013. skromno je obilježena 350. obljetnica te hrvatske pobjede nad Turcima, nakon koje je Petar Zrinski od vrhovnog vojnog zapovjednika hrvatske Vojne granice bio kažnjen zbog neposlušta, premda je spriječio Turke da osvoje strateški važno mjesto Otočac te budu ugroza ne samo Hrvatskoj nego i Europi, pa je morao predati sve zarobljene ljude i stvari. Krilatice Petra Zrinskog bila je *Vincere aut mori* (Pobjeda ili smrt). (22) U Vitezovićevu hrvatskom kalendaru iz 1705., među obljetnicama važnih događaja navedeno je: „*Od razboja Čengićih Passinoga na Jurjevih stenah pri Gacki 42*“. Četrdeset dvije godine poslije događaja, Čengić Ali-pašin poraz je smatran toliko važnim da obljetnica bude zabilježena u hrvatskom kalendaru. (23) Vitezović je, kako je navedeno, bio jedan od Mažuranićevih uzora. Očito je da se u Mažuranića pogibija Smail-age Čengića vezala na poraz Čengić Ali-paše, čiju je vojsku od 8 000 vojnika Petar Zrinski porazio sa snagom od 2 000 vojnika. (24) Valja spomenuti i simboliku Jurjevih stijena i sv. Jurja koji se prikazuje u borbi sa zmajem kojeg pobjeđuje, što je također poveznica s rečenim u epu.

Gacka polje, na kojem se odigrava završna bitka, Mažuranićeva je fikcija. Najbliže Stocu bilo bi Vidovo polje kao Gacka polje koje ima primjerenu simboliku, o čemu je već ranije rečeno. U hrvatskoj (slavenskoj) predkršćanskoj vjeri lipa (u središtu Mažuranićeva Gacka polja) je smatrana stanom božice Vide, supruge boga Vida, a ljudske su duše povezane s lipama. Bijela boja naglašena u slici noći (bijeli šatori, vizija *slovinskih* grobova pod snijegom), u kojoj se oko lipe i šatora vrzmaju noćne prikaze, ukazuje da se bitka odvija na mitološkom "Beljacu", bijelom polju Božje godine ili Davor-polju, polju hrvatskoga (slavenskoga) boga rata Marsa. (19, str. 250–252)

U *Ilirskim narodnim novinama* pisano je da je Smail-aga, zapovjednik okružja Gackog *„veliki ugnjetatelj raje bio, i arač je više puta bez teskera (pismenog dopuštenja) kupio“*. Mažuranićevi stihovi: *„Smail-aga krvav harač kupi / Po Gackome i okolo njega“*, za razliku od dvojbenog stiha: *„Gacka polje, lijepo ti si“*, doista se odnose na grad Gacko *„i okolo njega“* i Smail-agino skupljanje harača. (2, str. 206)

3.4. Sunčani dan / 3.4. *Sunny day*

Sunčano nebo je u Mažuranićevu epu prisutno u prvom pjevanju *Agovanje* koje se odigrava danju. Sunce uvodi u ep stihom: *„Ter se lasno rastadoše s suncem / zatočnici mrijet naviknuti“*. Cijelo zbivanje *Noćnika* događa se noću, s uvodnim naglaskom na sutonu: *„Sunce zađe, a mjesec izađe“*, a završnim na svitanju. Zora je nagoviještena glasanjem pijetlova: *„Drugi pijetli u polje Cetinjsko / A Novica u polje Cetinjsko / Treći pijetli u mjesto Cetinje / A Novica pade na Cetinje“* te posljednjom sjajnom zvijezdom: *„A posljednja iz vidika zvijezda / bjaše zvijezda age-Čengijića“*, što je potvrda simbolike Blizanaca, svitanjem oslobođene Jutarnje zore, a sutonom otmice Večernje zore, o čemu će više riječi biti kasnije. Zbivanja u Četi se prvim dijelom događaju u noći, kada vođu Mirka i četvu tijekom noći prate Blizanci: *„Vjerno uz druga drug koraca / Nerazlučno, vjerno i tvrdo, / Ko Blizanci zvijezde jasne, / Kad sunčani zrak ugasne“*. Od zore do sumraka na sceni je sunčani dan. U *Haraču* je obrnuto. Prvi dio se odigrava u sunčanu danu, a drugi započinje sumrakom: *„Danak minu, za njim sumrak stade / A za njima tiha noćca pade“*.

Noć je u početku vedra, zvjezdana: *„Nebesa se osuše zvijezdama, / Već što zap ad mrki pramen ovi; / A krn mjesec o po neba trepti / Tužna svijeca pozorišta tužna“*. Slika se mijenja dolaskom olujne noći: *„A na dvoru nebo divno / Crnijem tminam lice zakri“*, sa prisutnom simbolikom Vlašića i Mjeseca vitoroga: *„I da 'e vidjet proz oblake, / Vlašići bi, zvijezde sitne, / Nad čadorom treptili bijelijem; / A mjesec bi vitorog te gleda / Sa zapada ispred zvijezda sjajnijeh / Ko prevodnik ispred stada ovan“*. U *Kobi* je prisutno Sunce koje ne obasjava Smail-agino zlatno odijelo jer je zbog oholosti, pohlepe i zloće, gazio i kršćane i poturčene muslimane (poturice) koji se s njime nisu slagali.

Uz zoru, dan i sumrak koji su poveznica sa simbolikom Blizanaca odnosno Ashvina, posebnu važnost ima Sunce na zalasku, na zapadu. Uloga zapada nagoviještena je u epu već prvim stihom *Noćnika*: *„Sunce zađe, a Mjesec izađe“*, u kojem se zbiva presudna Novičina odluka o prelasku na stranu Smail-aginih protivnika. Daljnji stihovi u Četi: *„Kad sunčani zrak ugasne; Uto i dan već rudjet poč“*, te *„Žarko sunce za planinu sjede“*, nigdje izrijekom ne spominju zapad, ali je zapadna strana svijeta jasno određena zalaskom Sunca, ugasnućem sunčevih zraka i “sjedanjem” Sunca za planinu, što su sve slike koje opisuju Sunce nad zapadnim obzorom. U stihovi-

ma: „*Već ga prati sa zapada Sunce / i zvon smjeran ovna iz planine*“, na scenu je uvedeno „sa zapada Sunce“ koje prati svećenika. Naglašena uloga zapada u *Noćniku* i *Četi* osvjetljuje novom svjetlošću i Mažuranićeva svećenika. O njemu je vođeno mnogo rasprava. Tako Frangeš naglašava da svećenikova propovijed naslućuje hrvatsku godinu 1848., a Vladimir Mažuranić da je pjesniku bila nakana prikazati uzvišeno poštena svećenika i da je pokazao slabo znanje obreda istočne crkve, a Živančević smatra da je pjesnik pred očima imao duhovnika iz svoje sredine. (2, str. 190, 201) Kod Mažuranića gotovo da i nema slučajnosti, te Sunce sa zapada, koje prati svećenika, ukazuje da pjesnik nije pokazao nepoznavanje istočnoga obreda, nego nije niti imao namjeru opisati pravoslavnoga svećenika. Njegov je opis općenit i odgovara opisu i katoličkoga i pravoslavnoga svećenika jer on za Mažuranića predstavlja Božjega pastira i simbol ukupnoga kršćanstva, a jer ga prati „sa zapada sunce“, pjesnik time izražava svoju intimnu želju da Zapad, Sveta stolica, bude središte okupljanja u ponovnom jedinstvu cjelokupnoga kršćanstva. Zanesen sveslavenskom (ilirskom) idejom, on je jednako tako zanesen i idejom jedinstva kršćana i obraćenjem muslimana. Željenu pobjedu Zapada suprostavljenoga Istoku dokazuje i potpuna odsutnost u epu Sunca na istoku. Sunce, pri svom izlasku nad istočnim obzorom ima u islamu izuzetnu važnost, u skladu s muslimanskom religijom i obredima, pa ga Mažuranić namjerno izbjegava, navodeći samo zoru, dan, sumrak, Sunce kao izvor svjetlosti i Sunce na zalasku. (8)

3.5. Izgled zvjezdanoga neba u prvoj polovini listopada oko ponoći / 3.5. *The starry sky in the first half of October at midnight*

Mažuranić se u svemu pokazao dosljednim i težio je perfekciji. Znao je nadnevak događaja koji ga je potaknuo na stvaranje epa jer je objavljen u onovremenom tisku. Najraniji izvor, iz kojega je Mažuranić zacijelo crpio podatke, a u kojem je 12. listopada (30. rujna po julijanskom kalendaru), su Ilirske narodne novine od 17. studenoga 1840. (8) Duh sklon matematičkoj točnosti i astronomskom poimanju vremena i prostora, naveo je Mažuranića da, prije opisa zvjezdanoga neba u svom epu, prouči izgled jesenskoga neba za noći prije bitke te nakon zalaska Sunca na dan bitke, 12. listopada. Na ponoćnom jesenskom nebu, u noćima između 1. i 15. listopada¹², srebrnastobijeli trag Mliječne staze (Kumovske slame) proteže se od istočnoga obzora, preko zenita prema (sjevero)zapadnom obzoru. U sjajnom tragu i njegovoj blizini, od istoka prema zapadu možemo slijediti zvijezda: najljepše zvijezde

¹² Četa je, kao i Novica, morala više noći putovati prema odredištu. Noć koju pjesnik opisuje u pjevanju *Četa* jest noć u kojoj se približavaju rijeci Morači, na kojoj će se dogoditi susret sa svećenikom, dolazak Novice i njegovog pristupanje četi, što znači da je riječ o noći između 1. i 12. listopada.

cijeloga neba Orion, Bika s blistavom sjajnom zvijezdom Aldebaranom, te zvjezdanim skupovima Hijade i Vlašići, Blizance s glavnim zvijezdama Poluksom i Kastorom, Kočijaša sa sjajnom zvijezdom Kapelom, Perzeja s glavnom zvijezdom Mirfak i glasovitom promjenljivom zvijezdom Algolom, Kasiopeju s pet karakterističnih zvijezda koje tvore lik slova W, Cefeja, Andromedu i Pegaza, prekrasnog Labuda, zvijezde koje poznajemo i pod nazivom Sjeverni Križ, sa sjajnim Denebom i Liru s divnom blistavom Vegom. Najpoznatije zvijezde, Veliki Medvjed, nad sjevernim je obzorom, a iznad njega je Mali Medvjed sa zvijezdom Sjevernjačom ili Polarom, koja se nalazi u neposrednoj blizini sjevernoga nebeskog pola i oko koje se prividno okreću sva zvijezda. Između Velikog i Malog medvjeda ovilo se zvijezde Zmaja. (25) Promotrimo li taj opis neba s mnoštvom sjajnih zvijezda i poznatih mitoloških zvijezda, zaljubljenik u zvjezdano nebo, kakav je nedvojbeno bio Mažuranić, mogao je po volji birati. Tim je jasnije da je namjerno izabrao upravo zvijezde Blizanaca, u noći kada tamom prolaze, na jednoj strani Novica, a na drugoj osvetnička družba: „*Vjerno uz druga drug koraca / Nerazlučno, vjerno i tvrdo, / Ko Blizanci zvijezde jasne, / Kad sunčani zrak ugasne*“. Pjesnikovo skretanje pozornosti čitateljima na to zvijezde još je upečatljivije s obzirom na činjenicu da je nebo oblačno: „*Doba 'e gluho*¹³ *tamne noći, / Oblak krije zvijezde jasne*“. Kastor i Poluks se pomalaju nad sjeveroistočnim obzorom tek nakon 22 sata i u svom uspinjanju prate četvrtu tijekom cijele noći. Mažuranić nigdje u epu ne spominje na trivijalni način Sunce, Mjesec i zvijezde, samo kao lijepe, sjajne, žarke i slično, kao što je to najčešće slučaj u narodnim pjesmama, a Mažuranić se itekako oslanjao i na narodno pjesništvo. Ali, kao poznavatelj i ljubitelj astronomije, on kreće drugačije, onako kako je odgovaralo njegovim zamislima i pjesničkoj inspiraciji. On u *Agovanju* navodi samo Sunce i nebo, u *Noćniku* dodaje Mjesec i zvijezdu i to Smail-aginu koja blijedi pred dolaskom zore, u *Četi* izdvaja zvijezde Blizanaca, u *Haraču* zvjezdani skup Vlašići, a u *Kobi* ponovno završava samo s nebom i Suncem, u obrnutom poretku. Svaki od tih astronomskih motiva daje dodatnu dimenziju zbivanjima u epu, tako i zvijezde Blizanaca i otvoreni zvjezdani skup Vlašići. (8)

Njihovim namjernim odabirom Mažuranić nas uvodi u skrivenu simboliku u epu te su oni „*ključ za njeno otkrivanje*“. S tim u svezi treba nešto reći o zvijezdama i zvijezdima da bi slika bila jasnija. Pojedine zvijezde u stvarnosti se nalaze na različitim udaljenostima u svemirskom prostoru, ali se zbog njihove velike udaljenosti od Sunca odnosno Zemlje, prividno na nebu ne pomiču u veoma dugom vremenskom razdoblju te su nazvane zvijezdama stajačicama. Zbog toga su ljudi u prividnim stalnim međuosobnim zvijezda vidjeli likove junaka, životinja i stvari te ih ta-

¹³ Gluho doba noći u narodu je vezano uz duboku noć oko ponoći.

ko imenovali i pamtili. Nebeski zvjezdani svod je u ljudskom poimanju podijeljen na prepoznatljiva zviježđa. Veliki broj imena zadržao se do naših dana u njihovom starogrčkom i latinskom nazivlju. Uz većinu zviježđa vezane su i pripadajuće zanimljive mitološke priče. Do nas su najčešće stigle priče iz klasične starine odnosno starogrčke ili rimske mitološke priče i jako utjecale na sve oblike umjetničkog izražavanja. Valja naglasiti kako se mnogi autori slažu da u Mažuranićevu epu ništa nije slučajno, te smatraju da je tu riječ o čudesnom organizmu u kojem svaki dio potpuno čini svoj zadatak. O epu je napisan pozamašan broj radova, u kojima je ep analiziran i istraživao s različitih stajališta. Teško je odrediti prave razloge zašto su svi ti brojni autori ipak previdjeli Blizance i Vlašiće odnosno zaobilazili ih kao nevažne. No, kako su to većinom bili znanstvenici koji su se bavili književnošću, filologijom i slično, najvjerojatnije nisu otkrili bogatu skrivenu mitološku simboliku epa u svezi s Blizancima i Vlašićima, zbog nepoznavanja astrognozije i pripadajuće mitologije.

3.5.1. Blizanci (Dioskuri) i Jezdioci (Ashvini) / 3.5.1. Gemini (Dioscuri) and Riders (Ashvin)

Blizanci (grčki Dioskuri, latinski Gemini) su zviježđe u kojem glavne zvijezde, alfa i beta, predstavljaju braću Kastora i Polideuka (lat. Castor i Pollux). Mitološka priča govori da im je majka bila Leda, ali su im očevi bili različiti. Kastorov je otac bio kralj Tindarej, a Polideukov, vrhovni bog Zeus. Kastor je bio krotitelj konja i vozač bojnih kola, ali smrtnik, a Polideuk je imao divovsku snagu i bio besmrtn. Uvijek su bili zajedno u junačkim pothvatima. Na svojim konjima, brzima poput vjetra, oslobodili su sestru, lijepu Helenu, kada ju je odveo Tezej, sudjelovali su u lovu na kalidonskog vepra i u plovidbi Argonauta, a Heraklo (Herkul) ih je odabrao da vode olimpijske igre, kada ih je obnovio. U sukobu s najbližim rođacima (bratićima) Idom i Linkejem, Kastor je smrtno stradao, Polideuk je ubio Linkeja, a Zeus munjom spali Idu, ali je Polideuk prokleo svoju besmrtnost koja ga rastavlja od mrtvoga Kastora. Zeus mu je dao mogućnost da svoju besmrtnost podijeli s bratom i to tako da jedan dan borave u Hadovu carstvu, a jedan dan na Olimpu. Bogovi su nerazdvojnu braću smjestili na nebo u zviježđe Blizanaca. Razlog svađe bliskih rođaka bio je što je u Arkadiji četvorka zarobila (ukrala) krasno stado goveda. Prilikom diobe došlo je do sudbonosne svađe jer su Ida i Linkej okladom dobili stado, a Kastor i Polideuk su iz osвете oteli njihove zaručnice Febu i Hilairu, što je kasnije dovelo do smrtonosne borbe među njima. Blizancima je Mažuranić u ep uveo cijeli splet mitoloških junaka povezanih s Dioskurima. Dioskuri u odlučnoj borbi, u kojoj Kastor gubi život, vode borbu s krvnom braćom, bratićima te u sukobu čete sa Smail-aginom četom u *Haraču*, Mažuranić vidi borbu krvne braće različite vjere. (8)

Mažuranić nije mogao znati da će skrivenom simbolikom koja je njemu bila jasna, zadati muke kritičarima epa i da je mnogi ne će biti u stanju prepoznati i shvatiti, te će se čak i izrugivati njegovu djelu. Blizanci prije svega upućuju na helensko-latinske blizance Polideuka (Polluxa) i Kastora (Castora), ali također asociraju i na indijske Ashvine (Jezdioce), mitološka sunčana božanstva koja simboliziraju dan i noć i koji noću u podzemlju tragaju za otetom sestrom Zorom (svitanjem) da bi je oslobodili, u čemu uspijevaju prije izlaska Sunca kao njegove prve dvije zrake, a uvečer Večernju zoru (suton), nakon Sunčeva zalaska, ponovno ugrabljuju gospodar podzemlja (zmaj ili vuk). Ta se mitološka borba svjetla i tame, dobra i zla iznova ponavlja svakoga dana.

Mažuranić je na umu imao svu višeslojnost Blizanaca, ali glavni motiv njihova uvođenja u ep, koji će se potom ponoviti u Vlašićima¹⁴ u pjevanju Harač: „*Pobratima pobratim te pazi*“, je oslobađanje sestre koju je oteo Tezej, a kasnije Paris, zbog čega je došlo do trojanskog rata. Blizanci i Ashvini, a potom i Vlašići, za Mažuranića simboliziraju nemjerljivu važnost sloge i zajedništva („*noć ih luči, al su zato skupa*“) u postizanju zadanoga cilja oslobađanja sestre ili posestrime te porobljene raje, vila Slovinčinja (vile Hrvaticе), a u stvarnosti Crne Gore, Bosne i Hercegovine i Hrvatske.

Blizancima se Mažuranić posredno približio Troji. Braća su spasila sestru kad ju je ugrabio Tezej i zatočio u gradu Afidnu u atičkom kraju. Dok je on bio zarobljen u Hadu, Kastor i Polideuk su osvojili grad Afidnu i oslobodili sestru. U slučaju Troje, kada je lijepu Helenu oteo trojanski kraljević Paris, braća nisu mogla pomoći jer su već dijelila svoju besmrtnost. Zbog toga u središte epa, u *Harač*, Mažuranić izravno uvodi Homerovu *Ilijadu*, s likom tragičnoga junaka Hektora, koji mu je bio potreban radi usporedbe njegove zle sudbine sa sudbinom raje. Ne samo što je time svu jadnu, izmučenu raju pjesnik poistovjetio s Hektorom, nego i porobljenu zemlju s Trojom koju ostaviše bogovi, a zatim nam, spominjanjem Hada, pokazao smjer svojih razmišljanja, neprestano preplitanje stvarnosti, u kojoj Novica i četa idu ususret Smail-agi i njegovim ratnicima, zatim mitološkoga svijeta, u kojem bogovi dijele pravdu te, završno, svijeta opće svemirske ravnoteže, u kojoj su glavni akteri Sunce i Mjesec te zvijezde kao Jahvina nebeska vojska, a Bog vrhovni upravljач svih zbivanja. (8)

¹⁴ Vlašići oslobađaju otetu carevnu koja im postaje posestrima, u Mažuranića pobratima, u duhu ilirizma.

3.6. Izgled neba nad Stolcem 12. listopada uoči odlučne bitke / 3.6. *The sky over Stolac on October 12 on the eve of a decisive battle*

U Haraču je drugačija noćna situacija. Opis zvjezdanoga neba odnosi se na noćno vrijeme omeđeno vidljivošću „Mjeseca vitoroga“, koji se spušta prema zapadnom obzoru i Vlašića koji se uzdižu nad istočnim obzorom. Stihom: „*Sunce zađe, a mjesec izade*“, u *Noćniku* je nagoviješten Mladi Mjesec, vidljiv kao tanki srp po zalasku Sunca.¹⁵ Prije nastupanja prve četvrti, ispučenom je stranom uvijek okrenut nadesno (a stari nalijevo). Ako bi navedeni stih mogao ostaviti mjesto sumnji da je riječ samo o trivijalnom prikazu smjene dana i noći i da je i Mjesec uveden trivijalno, bez obraćanja pozornosti na zakonitosti njegova gibanja i njegovih mijena, stihovi u Haraču: „*Već što zapad mrki pramen ovi; / A krn mjesec o po neba trepti*“, te „*A mjesec bi vitorog te gleda / Sa zapada ispred zvijezda sjajnijeh*“, ne ostavljaju mjesto dvojbi. Dapače, Mjesečeva mijena slikovito je naznačena krnjim Mjesecom ili Mjesecom vitorogom, dakle, Mjesecom zašiljenih rogova, što je izrazito u vrijeme dva, tri dana prije prve četvrti. U prvoj slici Mjesec u mijeni prije prve četvrti nalazi se još dosta visoko nad zapadnim obzorom, a Mjesečev sjaj bjeličasto osvjetljava prirodu: „*Bijeli se čadorje bijelo / Na tihotnoj mjesečini / Ko golemi grobovi pod snijegom*“. U drugoj slici Mjesec silazi sve niže prema zapadnom nebosklonu, a za njim zvijezde.

3.6.1. Vlašići / 3.6.1. *Pleiades*

Vlašići su hrpica sjajnih zvijezda u zviježđu Bika, od kojih ih se golim okom razabire sedam. Nameće se pitanje zašto je Mažuranić pored dva imenovana starogrčka motiva, Blizanaca (Dioskuri, Gemini) i Hektora, zanemario grčki naziv Plejade, toga čuvenoga otvorenog zvjezdanog skupa, u korist narodnog naziva Vlašići. Usporede li se mitološke priče o Plejadama i Vlašićima, njegov je odabir jasan. Naime, priča o Plejadama, lijepim kćerima Atlasa i Pleione, nije se uklapala u njegovu zamisao. Plejade su počinile samoubojstvo kada su njihove posestrime Hijade umrle od tuđe za bratom Hijantom. Zeus ih je potom pretvorio u zviježđe. Priča o Vlašićima je, međutim, obogatila pjesnikov izričaj i dovela ga na domaće tlo, na kojem Turci kršćane – katolike i pravoslavce, nazivaju Vlasima. Vlašići su priča o pet zmajeva i jednom krštenom duhu, čovjeku-rob, osuđeniku, koji su se pobratimili i zajedno oslobodili lijepu carevnu koju je ugrabio sedmoglavi zmaj. Da se braća ne bi zavadila koji će se od njih njome oženiti, zmajevska je mati presudila da im djevojka bude sestra (posestrima). Bogovi su ih zajedno smjestili na nebo. Jasno je da se Vlašićima nagla-

¹⁵ Pučki izraz za Mjesec kada se kao tanki srp počinje vidjeti nad zapadnim obzorom pa do prve četvrti je mladi ili novi Mjesec. Mjesec nakon posljednje četvrti u pučkom je nazivlju stari Mjesec.

šuje motiv oslobađanja posestrime, i niza paralela: lijepe Helene, Vila Slovinčinja (Vile Hrvatice), a u konačnici Lijepe naše odnosno Hrvatske i svake druge zatočene i porobljene domovine nekog naroda. Da je pjesniku bilo važno uključivanje Vlašića najbolje govori podatak da je nebo prekriveno olujnim oblacima te se Vlašići ne vide, ali su prisutni jer ih pjesnik ističe: „*A na dvoru nebo divno / Crnijem tminam lice zakri, / I da é vidjet proz oblake, / Vlašići bi, zvijezde sitne, / Nad čadorom treptili bijelijem*“. Zvijezde Bika, u kojem su Vlašići na bikovim ramenima, nije se uklapalo u Mažuranićevu zamisao, ali je bika spomenuo uspoređujući Smail-agu s razjarenim bikom („*Riknu aga ko bik ljuti*“), čime budi asocijaciju na čuvenu borbu s bikom boga Mitre ili Nepobjedivog Sunca, u kojoj ta mitološka sunčana božanstva pobjeđuju bika.

U Mažuranićevoj stvarnosti u epu, u kontrastu sa zmajevima i kršćaninom iz priče o Vlašićima, su musliman Novica (koji se obrati i postaje kršćanin) i kršćanska četa vitezova, zmajevske snage na strani dobra koji u pomirbi i zajedništvu imaju nepobjedivu snagu. Suprotstavljeni su zmaju Smail-agi, oličanju zla i njegovim zmajevskim slugama. Novica je u pobratimstvu s četom stekao slobodu činom krštenja i primanja pobratimstva, što pjesnik iskazuje stihom: „*Novica je pun slobode. – Novica je al' ne koji prije*“. Pjesnik je time naznačio i potrebu sloge između onoga što izgleda kao da se ne može složiti: kršćana i muslimana, krštenih duša i zmajeva, mogućih pobratima u slavenskom oslobođenju od zle sile koja je zarobila zajedničke sestre Slovinčinje vile, a načinila raskol među ljudima istog naroda.

Sunce u tom jesenskom razdoblju zalazi ubrzo nakon 17 sati te slijedi razdoblje sumraka i potom mraka: „*Danak minu, za njim sumrak stade, / A za njime tiha noćca pade. / Nebesa se osuše zvijezdam*.“, s karakterističnom pojavom, često opisivanom u astrognoziji, kad se nakon zalaska Sunca i laganog smračivanja, pojavljuju prve najsjajnije zvijezde, a daljnjim smračivanjem i prilagodbom ljudskih očiju na tamu, nebo odjednom postaje puno zvijezda – ospe se zvijezdama. U vrijeme po zalasku Sunca koje pjesnik opisuje, na dan 12. listopada, Mjesec u mijeni dva-tri dana prije prve četvrti još je visoko na nebu: „*Već što zapad mrki prameni ovi; A krn mjesec o po neba trepti, / Tužna svijeca pozorišta tužna*.“ Pratimo zbivanja oko starodavne lipe, oko šatora (čadorova), lelek mučenika, vrtnju ovna i potom večeru gladnih Turaka te zbivanje u aginu šatoru. Događa se promjena vremena: „*A na dvoru nebo divno / Crnijem tminam lice zakri*.“ Vlašići se pomaljaju iznad istočnog obzora već oko 18,30 sati i počinju se uspinjati dok se Mjesec spušta prema zapadnom obzoru, predvođeci zvijezde i zaći će oko 22 sata. Zato je Mažuranić mogao iskazati: „*I da é vidjet proz oblake, / Vlašići bi, zvijezde sitne, / Nad čadorom, treptili bijelijem*.“ Pritom pjesnik, zajedno s čitateljima, agin šator promatra u smjeru istoka, zamišljajući Vlašiće iznad olujnih oblaka, čime ukazuje na njihovu važnost. Mjesec je na su-

protnoj strani, nad zapadnim obzorom, kao i Vlašići zakriven tamnim oblacima: „*A Mjesec bi vitorog te gleda / Sa zapada ispred zvijezda sjajnijeh.*“ Može se zaključiti kako je vrijeme tada oko 21 sat.

Opis zvjezdanoga neba se, za određeni nadnevak ponavlja svake godine. Stoga je moguće izraditi vrteću kartu zvjezdanoga neba¹⁶, ali se pritom u nju ne unose planete, koji brže ili sporije mijenjaju svoj položaj prema zvijezdama, kao ni Mjesec koji se po određenim zakonitostima giba oko Zemlje i relativno brzo mijenja svoj položaj i oblik na nebu. Za izgled neba Mažuranić se mogao jednostavno i lako poslužiti vrtećom kartom zvjezdanoga neba¹⁷, no kako u nju nije unijeto gibanje Mjeseca, pjesnik bi, s vremenske udaljenosti s koje je započeo pisati ep, za stvarnu Mjesečevu mijenu traženoga nadnevka morao konzultirati godišnjak iz 1840. ili drugu stručnu literaturu, u kojoj bi našao podatke o mijenama Mjeseca u jesen te godine. Upravo takav Mjesec kakav je opisao, sjao je nad Karlovcem 12. listopada 1839., godinu dana prije bitke. S obzirom na to da je volio motriti nebeske objekte i bilježiti ih, možda je imao svoje bilješke, a možda su još uvijek sačuvane u nekoj od obiteljskih zbirki ili izvan NSK. Godine 1840., 3. listopada Mjesec je već bio u prvoj četvrti, a 11. listopada bio je puni mjesec, uštap. Iz epa je razvidno da je Mjesec u mijeni prije prve četvrti, koji se nalazi nad zapadnim obzorom, Mažuranić namjerno izabrao. Nebo je, međutim, zakriveno olujnim oblacima, četa se kroz olujnu noć probija prema cilju, večer odmiče, a aga pod šatorom sluša Bauka koji pjeva uz gusle. Tek tada saznajemo da je družba stigla na odredište i da se iza šatora „*Poredila redom / Sa tri strane, da je više bude.*“ Potom dolazi do završnoga sukoba u olujnoj noći. Vlašići iznad aginog šatora bili su pjesniku potrebni da bi potvrdili i naglasili mitološko značenje Blizanaca, povelj čitatelja na domaći teren i najavili Zmajev poraz, a Mjesec vitorog nad zapadnim obzorom preuzeo je u noći Sunčevu ulogu i dodatnu ulogu predvodnika stada.

Do kraja potvrđujući svoju dosljednost i težnju perfekciji, Mažuranić nam je ostavio i nadnevak dovršetka epa, 29. studenoga 1845. u Karlovcu. Prije dovršetka epa još je jednom mogao i u prirodi provjeriti izgled neba u prvoj polovici listopada, a također i u praksi provjeriti kad u to vrijeme zalazi Sunce. Dana 12. listopa-

¹⁶ Ranije su navedene vrteće karte neba koje je Mažuranić posjedovao.

¹⁷ Na vrtećim kartama neba što ih je Mažuranić posjedovao, moglo se očitati izlazak i zalazak Sunca. Pri uporabi vrteće karte ne može se računati na savršenu točnost jer se ona u našim zemljopisnim širinama radi za zemljopisne širine oko 45° te je na terenu veća ili manja razlika zemljopisne širine, a time i izlaska i zalaska pojedine zvijezde. Različita zemljopisna duljina, pak, nužno sobom donosi različito vrijeme zalaska i izlaska Sunca. Razlika je još veća ako se rabi karta namijenjena zemljopisnim širinama oko 50° itd. U navedenom slučaju, u Hercegovini, koja je istočnije, Sunce na spomenute nadnevke zalazi nešto ranije nego u Karlovcu, te je ranije i sumrak i noć.

da 1845. Sunce je u Karlovcu zašlo oko 17,26 sati, građanski sumrak završio je oko 18,00 sati, nautički oko 18,35, a astronomski oko 19,10 sati. Odgovarajući sumraci javljaju se i ujutro prije nego Sunce izađe. U astronomiji se sumrak određuje prema kutu visine Sunca odnosno položaju geometrijskog središta Sunca u odnosu prema obzoru. Pa se govori o tri vrste sumraka; građanskom, kada je taj kut 6 stupnjeva, nautičkom, za kut od 12 stupnjeva i astronomskom za kut od 18 stupnjeva. Građanski je sumrak onaj na čije učinke mislimo kada razmišljamo o zori ili sutonu i on je najsvjetliji. Mogu se vidjeti tek najsajnije zvijezde. Astronomski sumrak traje znatno dulje te je najtamniji, a nebo se postupno osipa zvijezdama sve do onih najslabijega sjaja vidljivih prostim okom. Nautički sumrak je na sredini između građanskog i astronomskog sumraka. Trajanje sumraka različito je na različitim geografskim širinama i kreće se u rasponu od nešto više od dvadeset minuta u ekvatorijalnim područjima do više tjedana u polarnim područjima.

Na svim mjestima na Zemlji sumrak je najkraći za proljetnu i jesensku ravnodnevnicu (ekvinocij), a najdulji na ljetni i zimski suncostaj (solsticij). Na zemljopisnim širinama Hrvatske, oko 45° , od zore do izlaska Sunca protekne vrijeme oko 30 do 38 minuta za građanski sumrak. Astronomski sumrak traje nešto dulje, od 39 do 94 minute. Oko polovice ožujka pred proljetnu ravnodnevnicu građanski sumrak traje najkraće, 30 minuta, jednako kao i polovicom rujna za jesensku ravnodnevnicu. Premda je nebo i izlazak Vlašića Mažuranić motrio iz Karlovca (oko $45^\circ 30' N$ i oko $15^\circ 30' E$), a ne s mjesta događaja u Hercegovini (oko $43^\circ 5' N$ i $17^\circ 58' E$), za književno djelo bila je to točnost koja je mogla i Mažuranića zadovoljiti. U navedenom slučaju, u Hercegovini, koja je istočnije, Sunce spomenutih nadnevaka zalazi nešto ranije nego u Karlovcu, te je ranije i sumrak i noć. Stvarni događaj zbio se 5. listopada 1840. Ukoliko Mažuranić taj nadnevak nije preuzeo iz već navedenih novina nego je u razmaku od 1840. do pisanja epa 1845., saznao pravi dan sukoba, izgled opisanog neba ne bi se bitno promijenio jer je za razmak od 7 dana pomak od samo pola sata¹⁸ te se u tom slučaju Vlašići počinju uspinjati nad istočnim obzorom oko 19,00 sati. (8)

4. Zaključak / 4. Conclusions

Astronomija je bila veoma važna Ivanu Mažuraniću. Premda je za svoje životno zanimanje odabrao pravnički poziv i u njemu bio izuzetno uspješan, kao i u pjesništvu u prvom dijelu života, astronomija je, uz matematiku, uvijek bila onaj

¹⁸ Zbog Zemljina gibanja zvijezde svake noći izlaze 4 minuta kasnije, što u roku 15 dana iznosi puni sat. Kod nadnevka bitke riječ je o razlici oko 7 dana, što znači da zvijezde izlaze pola sata kasnije.

spiritus movens koji mu je davao snage da prebrodi sve životne nedaće. Školovanjem je dobio dobar temelj iz astronomije, posebice astrognozije, dijela astronomije koji opisuju izgled neba golim okom, što znači poznavanje zvijezda i zvijezda te snalaženje na nebeskom svodu, kao i prividna gibanja na nebeskom svodu. Uz astrognoziju su vezane mitološke priče povezane sa zvijezdima. Imaju ih svi zemaljski narodi, ali su najviše utjecale priče iz helensko-latinskog izvora. Helenško-latinsko mitološko blago Mažuranić je usvojio već u djetinjstvu u riječkoj gimnaziji, što je posebice razvidno u njegovim pjesmama na mađarskom te hrvatskom jeziku. Na to su se nadovezale hrvatske (slavenske) mitološke priče i narodno blago, pa indijska mitologija, s obzirom na to da je i za Indiju zanimanje u Hrvatskoj bilo zamjetno. Mažuranić je sva ta znanja asimilirao, kao i brojna druga te je sve to postalo dio njegove osobnosti. Kad je osjetio inspiraciju da događaj pogibije Ismail-age Čengića pretvori u ep o pobjedi dobra nad zlom, svjetlošću nad tamom, pravde nad nepravdom, oslobođenjem zatočenih i porobljenih i oslobađanja zarobljene domovine, iz njega je poteklo sve što je dotad u sebi spremao. Napisao je ep, ali zapravo slojevitom hrvatsku kršćansku dramu. Kako je riječ o vrhunskom umjetničkom djelu, raščlanjivano je na sve načine kroz dugo razdoblje od 170 godina. O epu su napisani brojni vrijedni radovi, a osobito je vrijedna usporedna analiza stihova epa koju su u *Sabranim djelima* Ivana Mažuranića dali Ivan Frangeš i Milorad Živančević. (2) Ep je preveden na velik broj stranih jezika, uz ostalo i na esperanto.

Vrijednost i značenje epa još uvijek nije iscrpljeno jer je riječ o nadvremenskoj tvorbi i općeljudskim motivima i načelima. Kao što je rečeno, astronomsko-mitološka podloga epa nije prepoznata jer u raščlambi književnoga djela autori nisu obraćali pozornost na onovremenu filozofiju koju je Mažuranić studirao te važnost koju je iskazivao astronomiji i matematici. Stoga nisu uočili Blizance i Vlašice kao ključ za skrivenu mitološku simboliku epa kojom dominira problem otete zore i sunčanih blizanaca koji za njom odlaze u podzemlje da bi je oslobodili, a kao metamorfoza različitih stupnjeva toga događaja slijedi problem otete lijepe Helene, u Vlašićima carevne, vile Hrvatice (vila Slovinkinja) te Crne Gore, Bosne i Hercegovine i Hrvatske. Potvrda se nalazi u stihovima epa. U izgledu neba u epu ogleda se astronomska i matematička preciznost, a također i u najrazličitijim segmentima. U ovom radu izabran je izgled neba nad Stolcem koji je važna poveznica s drugom skrivenom mitološkom i biblijskom simbolikom u epu, objavljenom dosad u više radova (8-10).

LITERATURA I IZVORI / REFERENCES AND SOURCES

1. J. Borošak-Marijanović: *Ivan Mažuranić (1814–1890)*, u: *Ivan Mažuranić ban pučanin – Povijesni muzej Hrvatske, Katalog muzejskih zbirki XXIII. (Zbirka Mažuranić)* (Jasna Tomičić, ur.), Zagreb, 1990., str. 11–25.
2. I. Mažuranić: *Smrt Smail-age Čengića* (prir. Ivo Frangeš i Milorad Živančević), *Sabrana djela*, sv. I., SNL, Zagreb, 1979.
3. I. Mažuranić: *Osobni dokumenti*, NSK R5845.
4. J. Bratulić: *Pjesnik Ivan Mažuranić, ibid.* 1, str. 41–45.
5. M. Krešić: *Autobiografija*, Zagreb, 1898., reprint Karlovac, 2005., str. 10.
6. I. Mažuranić: *Korespondencija*, NSK R5844a.
7. A. Szabo: *Ban Ivan Mažuranić, Graditelj moderne hrvatske, U povodu 200. Obljetnice rođenja (1814. – 2014.)*, Matica hrvatska, Zagreb, 2014.
8. T. Kren: *Nebesna se osuše zvijezdama. Hrvatska književnost i astronomija*, HKD Sv. Jeronima, Zagreb, 2004., str. 135–202.
9. T. Kren: *Astronomska, mitološka i biblijska raščlamba Mažuranićeva epa*, *Gazophilacium* 15(3-4) (2010) 73–87.
10. T. Kren: *Skrivena simbolika Mažuranićeva epa*, *Marulić* 48(1) (2015) 63–79.
11. Ž. Dadić: *Povijest egzaktnih znanosti u Hrvata, 1.*, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1982.
12. T. Kren: *Astronomijski vremeplov. Crtice iz prošlosti hrvatskoga zvjezdaznanstva*, HKD Sv. Jeronima, Zagreb, 2002., str. 71–75.
13. Ž. Dadić: *Povijest egzaktnih znanosti u Hrvata, 2.*, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1982.
14. Kataloški dio, *ibid.* 1, str. 114–116.
15. T. Kren i B. Hanžek: *Oton Kučera (1857. – 1931.) – Per aspera ad astra*, Gimnazija Matije Antuna Reljkovića, Vinkovci, 2013.
16. I. Mažuranić: *Bilješke i koncepti iz matematike i astronomije* – NSK R 5841.
17. Karta Stolac – <http://www.kartabih.com/karta-stolac/>.
18. M. Behram: *Daorson – zaboravljeno blago Hercegovine*, Novo vrijeme (News portal) – <http://novovrijeme.ba/daorson-zaboravljeno-bлаго-hercegovine/>.
19. N. Nodilo: *Stara vjera Srba i Hrvata*, pretisak, Logos, Split, 1981.
20. *Gacka Park of Croatian Memory* (Gatački park hrvatske memorije), Turistička zajednica grada Otočca – http://www.tz-otocac.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=594&Itemid=53&lang=en.
21. Milan Kranjčević: *350 obljetnica Bitke kod Jurjevih stijena*, I. dio, Senjska bura.hr Nezavisni portal u Senju – http://www.senjskabura.hr/?ispis=detalji_kolumne&kolumna=53.

22. Hrvoje Gračanin: *Petar Zrinski s 2000 krajišnika potukao 8000 Turaka i – kažnjen*, Večernji list – <http://www.vecernji.hr/hrvatska/petar-zrinski-s-2000-krajsnika-potukao-8000-turaka-i-kaznjen-163313>).
23. *Miszecsnik Hervacki, Goszpodi, Goszpodarom, I vsake verszti, lyudem obojega sztana i szpolla, za vsako vreme priliku i shelu kruto hasnovit, i potriban*, Za letto –gospodna Nassega MDCCV To je Jezero Szedem sto i Peto / posvećeno Martinu Brajkoviću, Biskupu stolne crkve zagrebačke, Radovan Zeleningović).
24. G. Kren i T. Kren: *Vrteća karta neba – za zemljopisne širine oko +45°*, Zagreb, 1985.

Akademik Krunoslav Ljolje – teorijski fizičar*

Ankica Valenta^a i Josip Henrik Brana^b

^a*Prirodoslovno-matematički fakultet, Fizički odsjek, Sveučilište u Zagrebu, Bijenička cesta 32, 10000 Zagreb; e-mail: valenta@phy.hr*

^b*Odjel za fiziku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Trg Ljudevita Gaja 6, 31000 Osijek; e-mail: jbrana@fizika.unios.hr*

Primljeno / Received: 2015-05-31; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

Akademik Krunoslav Ljolje predstavljao je središnju osobu teorijske fizike u Bosni i Hercegovini u drugoj polovici 20. stoljeća. Studirao je fiziku i matematiku u Zagrebu u poratnom razdoblju 1947. – 1951. Po završetku studija počeo je raditi na Filozofskom fakultetu, a kasnije, kada je formiran, na Prirodno-matematičkom fakultetu (PMF), Univerziteta u Sarajevu. Već kao student na Zagrebačkom sveučilištu pokazao je posebnu sklonost i izraziti smisao za znanstveno-istraživački rad. Tu ga je zapazio profesor Ivan Supek te je u razdoblju 1951. – 1954. pod njegovim mentorstvom radio doktorsku disertaciju *Kvantna teorija električne vodljivosti*. U Sarajevu je aktivno sudjelovao u formiranju PMF-a, točnije njegovog Fizičkog odsjeka. Istovremeno je bio i član prve jezgre teorijskih fizičara na Institutu *Ruder Bošković* u Zagrebu. U razdoblju od 1960. – 1962. bio je gost profesor i istraživač na Sveučilištu Illinois te 1969. gost više sveučilišta u SAD-u. Predavao je teorijsku fiziku u Sarajevu, Zagrebu, Ljubljani, Tuzli i Bihaću. Bio je redoviti član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH), kao i član njenog predsjedništva, redoviti član Hrvatskoga društva za znanost i umjetnost (HDZU) BiH, dekan PMF-a (1981. – 1984.), niz godina vodio je Katedru za teorijsku fiziku PMF-a u Sarajevu te bio član ili predsjednik brojnih znanstvenih i stručnih ustanova, odbora i komisija. Dobitnik je više nagrada, plaketa i priznanja. Objavio je veći broj znanstvenih radova u domaćim i inozemnim časopisima, za koje je pobudio veliko zanimanje.

^{a,b} Autori ovog članka bili su studenti profesora Krunoslava Ljolje, a drugi autor (J. H. Brana), njegov doktorand i dugogodišnji suradnik, pa mu ovim radom iskazuju veliku zahvalnost i poštovanje.

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

Academician Krunoslav Ljolje – theoretical physicist*

Ankica Valenta^a and Josip Henrik Brana^b

^a Faculty of Science, Department of Physics, University of Zagreb, Bijenička cesta 32, HR-10000 Zagreb, Croatia; e-mail: valenta@phy.hr

^b Department of Physics, Josip Juraj Strossmayer University in Osijek, Trg Ljudevita Gaja 6, HR-31000 Osijek, Croatia; jbrana@fizika.unios.hr

Academician Krunoslav Ljolje had a central importance in theoretical physics in Bosnia and Herzegovina during the second half of the 20th century. He learned physics and mathematics in Zagreb in the post-war period (1947–1951). After ending his studies he started working at the Faculty of Philosophy and the Faculty of Science, University of Sarajevo. As a learner at the University of Zagreb Ljolje showed a special interest and an outstanding mind for scientific research. Professor Ivan Supek noticed him. Under his mentorship from 1951–1954 Ljolje worked on his doctoral dissertation *Quantum theory of electrical conductivity*. In Sarajevo he helped set up the Physics Department of the Faculty of Science. Furthermore, Academician Ljolje belonged to the first generation of theoretical physicists at the *Ruder Bošković* Institute in Zagreb. From 1960 to 1962 he was a visiting professor and researcher at the University of Illinois. In 1969 he taught at several universities in the United States. Moreover, he taught theoretical physics in Sarajevo, Zagreb, Ljubljana, Tuzla and Bihać. Ljolje was a full member of the Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina (ANUBiH) and a member of its presidency, a regular member of the Croatian Society for Science and the Arts (HDZU) in Bosnia and Herzegovina, and the Dean of the Faculty of Science (1981–1984). For many years he headed the Department of Theoretical Physics, Faculty of Science, of the University of Sarajevo. He was a member or chairman of many scientific and professional institutions, boards and commissions. The authors note that he won a number of awards, plaques and recognitions and published many scientific papers in national and international journals which aroused great interest in his work.

Ključne riječi: akademik Krunoslav Ljolje

- nastava teorijske fizike na Univerzitetu u Sarajevu
- prve generacije teorijskih fizičara na Sveučilištu u Zagrebu
- razvoj teorijske fizike u Bosni i Hercegovini
- teorijska fizika u Bosni i Hercegovini u drugoj polovici 20. stoljeća

Key words: academician Krunoslav Ljolje

- growth of theoretical physics in Bosnia and Herzegovina – first generation of theoretical physicists at the University of Zagreb
- teaching theoretical physics at the University of Sarajevo
- theoretical physics in Bosnia and Herzegovina in the second half of the 20th century

Uvod / *Introduction*

Akademik Krunoslav Ljolje (Jajce, 29. srpnja 1928. – Sarajevo, 16. siječnja 2003.) jedan je od najvećih autoriteta fizike svoga vremena u Bosni i Hercegovini. Svoje znanje matematike vješto je znao primijeniti u fizici i ujediniti s kompetentnim promišljanjem najave novih teorija. Tako se u Bosni i Hercegovini pojavila



SLIKA 1. Akademik Krunoslav Ljolje kao profesor teorijske fizike u Sarajevu

FIGURE 1. Academic Krunoslav Ljolje as professor of theoretical physics in Sarajevo

osoba koju možemo ubrojiti u velike znanstvenike u području teorijske fizike. Znatiželjan i otvoren prema novim izazovima relativno je brzo našao put vlastitog kreiranja znanosti. Svojim angažmanom u znanstveno nastavnom procesu uvelike je pridonio uvođenju fizike u akademsku sredinu, ostvarivši svoj intelektualni doprinos budućim naraštajima.

Krunoslav Ljolje potekao je iz skromne obitelji, otac željezničar podrijetlom iz Hercegovine, a majka je bila češkoga podrijetla. Često su se selili pa je tako sudbina htjela da se Krunoslav rodio u malom, ali kraljevskom bosanskom gradiću, Jajcu, 29. srpnja 1928. Roditelji su uz Krunoslava imali još jednog sina i nekoliko kćeri. Krunoslav Ljolje bio je u braku sa fizičarkom Zrinkom; dvoje njihove djece kćerka Marijana i sin Marije-Marko diplomirani su inženjeri elektrotehnike. Profesor Krunoslav Ljolje doživio je da mu djeca završe fakultet i postanu „svoji“, što mu je bila najveća briga i želja. Naime, nije bilo lako istovremeno financirati dva studenta u Zagrebu u ratnim uvjetima, a jedno vrijeme bio je i bez posla i bez primanja u razrušenom i opustošenom stanu na Grbavici u Sarajevu. Napustio je ovaj svijet iznenada, još pun stvaralačke snage, nedovršenih znanstvenih radova i planova, 16. siječnja 2003. Njegovim gubitkom završeno je jedno razdoblje teorijske fizike u Bosni i Hercegovini.

Prvo razdoblje obrazovanja / *The first period of learning*

Krunoslav Ljolje svoje osnovno i srednje obrazovanje završava u Sarajevu, gradu u koji se vratio čim je diplomirao. Iz toga grada nisu ga pomjerila niti ratna događanja kada je bio ponižen, premlaćen i opljačkan. U tom gradu je u srednjoj školi, kao što sam reče u jednom radu (1), stekao dobro osnovno znanje iz matematike zahvaljujući svom izvrsnom profesoru Stjepanu Mintakoviću (1911. – 1984.), koji je iza sebe ostavio veći broj matematičkih udžbenika i zbirki zadataka. To je i bilo presudno da krene na studij matematike i fizike u Zagreb godine 1947. Prvi put do-

lazi u grad koji je tih godina ulazio u svoj novi životni tijek, bilo je to vrijeme samo dvije godine poslije završetka Drugoga svjetskog rata u kojem je kao dječak proživio teško razdoblje. U tadašnjim znanstvenim krugovima rasplamsale su se polemike između Einsteinove teorije relativnosti i Heisenbergove relacije neodređenosti oko novih shvaćanja materije i fizikalnih zakona. Ljolje se na fakultetu našao u novim okruženjima, jer su se u to poslijeratno vrijeme pojavile generacije studenata različitih godišta, predznanja i nacija.

Zalaganje profesora Ivana Supeka za znanstveni rad u području teorijske fizike privući će pozornost mnogih studenata, posebice marljivoga i mladoga Ljolje. Teško je opisati njegovu zanesenost i snagu za upijanjem novih spoznaja, njegovo oduševljenje profesorom Supekom, što će napisati mnogo kasnije u članku (1) *Reminiscences of my work with professor Supek* (Sjećanja na moj rad s profesorom Supekom), u vrijeme ratnog razaranja Sarajeva (1992.). Snagu je uvijek crpio u pozitivnoj strani života – člankom odišu plemenite crte jednog fizičara. Fizičara Ljolje koji je znao što želi, koji je osjetio radost znanstvenih istraživanja, koji je znao biti zahvalan ljudima koji su mu pomogli u znanstvenom sazrijevanju i inače. I mali citat iz dijela toga članka puno govori o tome: „ ... *Kada sam bio mlad, Supek je bio moj heroj. Ali mogu ponovo dodati da je i danas profesor Supek moj heroj. Ponosan sam na to. I to je moja osobna sreća što sam ga mogao sresti. Želim da zahvalim profesorom Supeku za sve što je učinio za mene.*“¹

Pionir moderne kvantne fizike u Hrvatskoj i kreator ideje uključivanja već rani- je poznate hrvatske znanosti u svjetske tijekove moderne teorijske fizike bio je Ivan Supek. Važnu ulogu je odigrao takozvani *Supekov teorijski seminar* (2) koji je okupio mlade znanstvenike i mnoge poveo uspješnim putovima. Uvedeni su svjetski kriteriji istraživanja i vrjednovanja znanosti. Iz prve generacije učenika na koju je Supek znatno utjecao i uveo ih u svjetske znanstvene tijekove potekle su nove generacije koje su slična načela prenosile na sljedeće naraštaje. Od prve generacije teorijskih fizičara izdvojili su se Zlatko Janković (1916. – 1987.), Vladimir Glaser (1924. – 1984.), Gaja Alaga (1924. – 1988.), Borivoje Jakšić (1925.), Ivan Babić-Gjalski (1927. – 1953.), Ksenofont Ilakovac (1928.), **Krunoslav Ljolje**, Boran Leontić (1928.) i mnogi drugi i činili su prvu jezgru teorijskih fizičara na novoosnovanom (1950.) *Institutu Ruđer Bošković* (3).

Profesor Supek širom je otvorio vrata fizike mladom Ljolji i tako je počela njihova uspješna znanstvena suradnja. Otada pa do kraja života fizika mu postaje jedna od najvećih životnih ljubavi koju je nesebično prenosio i na mlađe naraštaje. Mno-

¹ Vidi opširnije u: *Ibid.* 1., str. 37– 47.

ge noći posvetio je fizici tražeći nova znanstvena rješenja, mnoge sate provodio je u vrlo korisnim raspravama sa svojim suradnicima, što je rezultiralo mnogim obranjenim doktoratima iz teorijske fizike.

Studij matematike i fizike završava na vrijeme, već 1951. kada je na cijelom Prirodoslovno-matematičkom fakultetu (dalje PMF u Zagrebu) diplomirao 61 student, od kojih 25 ženskih i 36 muških polaznika. Bilo je tu 17 biologa, 13 geografa, 12 kemičara, 7 fizičara, 7 matematičara i 5 geologa (3). Po završetku studija fizike i matematike 1951. na PMF-u u Zagrebu, iste godine počinje raditi na Filozofskom fakultetu u Sarajevu. U početku je asistent (1951.), ali mladi i ambiciozni Ljolje ubrzo postaje docent (1956.), pa izvanredni (1963.) i na kraju redoviti profesor (1968.) na Prirodno-matematičkom fakultetu (dalje PMF u Sarajevu).²

Rad na doktorskoj disertaciji / *Work on the doctoral dissertation*

Već kao student pokazao je posebnu sklonost i izraziti smisao za znanstveno-istraživački rad. Ljolje kao apsolvant posljediplomskog studija fizike (slika 2) postaje za samo šest godina provedenih u Zagrebu, a iza sebe ima već završen fakultet i dvije godine nastavnog rada na fakultetu u Sarajevu. Istodobno je uspostavio znanstvenu suradnju sa Supekom i od 1951. – 1954. radi na doktorskoj disertaciji. Istu završava u listopadu 1953., a 10. veljače 1954. brani je na PMF-u u Zagrebu s dvadeset pet i pol godina života. I bavi se transportnim fenomenima u metalima pod naslovom *Kvantna teorija električne vodljivosti*. Na popisu doktora prirodnih znanosti i matematike postignutih na Sveučilištu u Zagrebu za koje je postupak vođen na Mudroslovnom, kasnije Filozofskom, odnosno Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Ljolje se nalazi na 17. mjestu, iza Katarine Kranjc (1915. – 1989.)³ koja je doktorirala 1954., a ispred vrsnoga fizičara Gaje Alage⁴ koji je doktorirao 1955.

Godine kada je Ljolje dovršavao svoju doktorsku disertaciju bile su značajne za stvaranje novoga potencijala na polju teorijske fizike na Sveučilištu u Zagrebu. Tako je primjerice, iste godine kada je Ljolje obranio svoju disertaciju, u Birminghamu

² Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu izdvojen je 1960. iz Filozofskog fakulteta i počeo djelovati samostalno.

³ Katarina Kranjc, prva žena doktorica fizičkih znanosti (1954.). Voditelj rada profesor Mladen Paić. Tema: *Proučavanje ogiba rendgenskih zraka pod malim kutom na polidisperznim sistemima*, fizika čvrstog stanja.

⁴ Gaja Alaga, formirao je izborna pravila za beta i gama-prijelaze u slučaju jakih deformacija čestičnih orbita koje se danas u znanstvenoj literaturi citiraju kao *Alagina pravila (Alaga rules)*.



SLIKA 2. Profesori, asistenti i apsolventi poslijediplomskog studija fizike u Zagrebu 1953.
(Krunoslav Ljolje je označen kružićem)

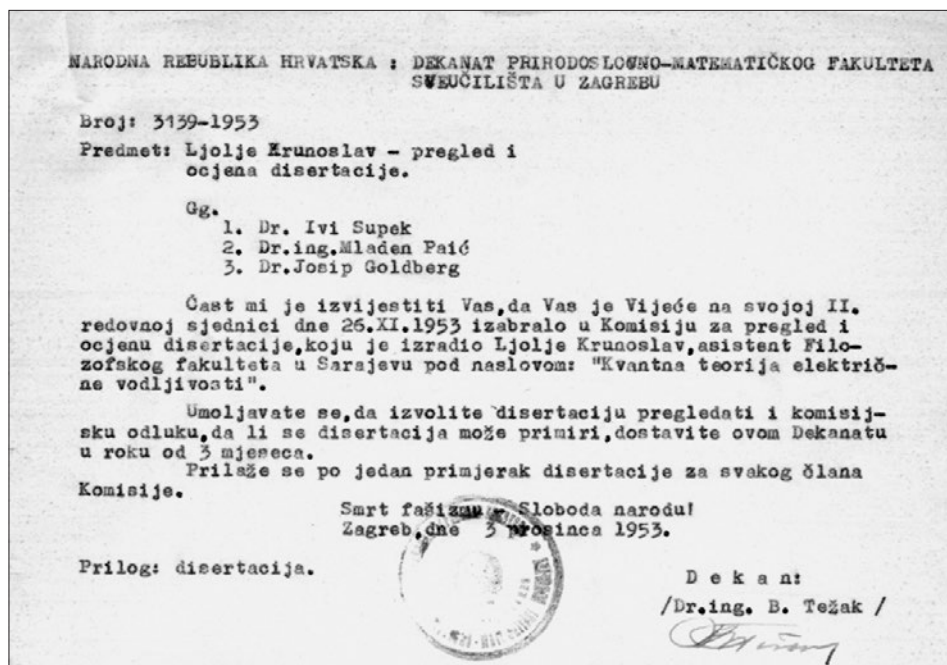
FIGURE 2. Professors, assistants and graduates of physics in Zagreb in 1953 (Krunoslav Ljolje is marked with a circle)

S lijeva na desno od zadnjeg reda / From left to right from last row: Mladen Paić, Sibe Mardešić, Pavle Papić, Vilko Nitsche, Željko Marković, Milena Varićak, Dušan Pejnović, Elza Vernić, Đuro Kurepa, Vatroslav Lopašić, Zlatko Janković, Žarko Težak, Andro Žitko, Vladimir Knapp, Marijan Petrović, Mijo Sarić, Antun Kuntarić, Nevenka Matković, Milan Randić, Vladimir Sivjakov, Žarko Dadić, Ivan Hajmburger, Vukmil Keckemety, Svetozar Kurepa, Milorad Zec, Milan Pleskonjić, Gortana Jurković, Lovorka Rakamarić, Marija Tihy, Vida Marinović, Gustav Thuro, Radomir Živković, Ilija Čosić, Andro Banović, **Krunoslav Ljolje**, Lukrecija Marangunić, Gojdana Zehetner, Mara Ilić, Tereza Ilić, Jadranka Vuletin, Ksenija Baldasar, Fuad Sinanović, Blanka Šustru, Krešimir Horvatić, Nada Kompas, Alfred Žepić, Anka Delić, Arkadije Mičković, Bogdan Zelenko, Vido Nikolić, Dragutin Cergolj.

u Engleskoj obranio doktorsku disertaciju akademik Ksenofont Ilakovac (1954.), s temom *Nuclear Resonant Scattering of Gamma Rays* (4). Ilakovac i Leontić studirali su teorijsku fiziku, ali su na inicijativu profesora Supeka prebačeni u eksperimentalnu fiziku, gdje su bili izvrsni. Dokaz da je *Supekov teorijski seminar* iznjedrio jaku jezgru teorijskih fizičara u Republici Hrvatskoj je i veći broj doktorskih disertacija. Na zagrebačkom sveučilištu su u razdoblju od 20 godina (1953. – 1973.) obranjene 22 doktorske disertacije u području fizike (4). Upravo kao što je Supek pokrenuo modernu hrvatsku znanost koja je dalje osvajala sve novija i novija područja i stvorio plejadu profesora, asistenata i apsolvenata (slika 2) raspršenih kod nas i diljem svijeta, tako će i Krunoslav Ljolje činiti u svojoj sredini. Ljolje doktorsku disertaciju predaje na pregled i ocjenu Dekanatu PMF-a krajem 1953., a fakultetsko Vijeće

na svojoj sjednici određuje povjerenstvo u sastavu Ivan Supek, Mladen Paić (1905. – 1997.) i Josip Goldberg (1885. – 1960.) (slika 3).⁵

Uz dokument na slici 3 u Središnjoj knjižnici za fiziku nalazi se i ocjena doktorske disertacije Krunoslava Ljolje od strane povjerenstva. Tekst ocjene napisan je na tri stranice, a nosi naziv: *Izvještaj o disertaciji 'Kvantna teorija električne vodljivosti' od Krunoslava Ljolje, asistenta Filozofskog fakulteta* u Sarajevu. Taj su tekst potpisali Ivan Supek i Mladen Paić – u jednom dijelu tog izvješća stoji napisano:



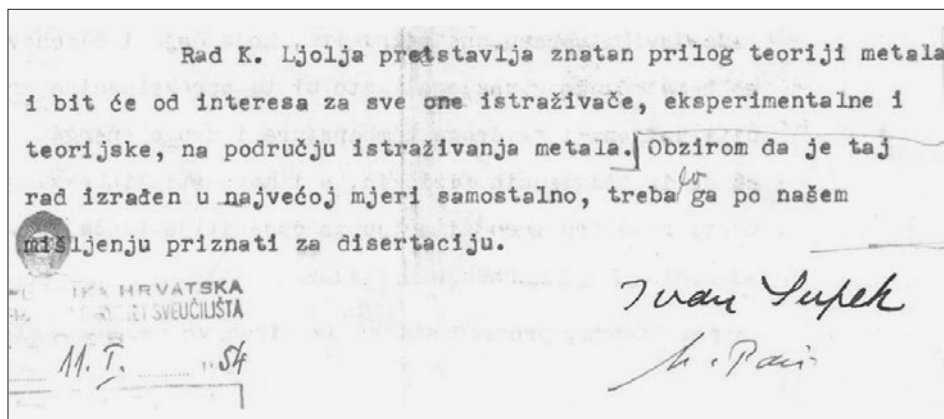
SLIKA 3. Dokument broj 3139-1953, pregled i ocjena disertacije Krunoslava Ljolje
FIGURE 3. Document Number 3139-1953, review and evaluation of Krunoslav Ljolje's dissertation

„Polazeći od proširenog Blochovog uvjeta stacionarnosti za metalne elektrone u električnom polju, Krunoslav Ljolje je razvio aproksimativnu metodu električne vodljivosti, koja se može upotrebiti pri bilo kakvom tretiranju elektronskih stanja u metalu i ko-

⁵ Slike i dokumenti korišteni u ovom radu nalaze se u Središnjoj knjižnici za fiziku (skraćeno SKF), Fizičkog odsjeka, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu. Više o knjižnici se može naći na web stranici: <http://www.knjiznica.phy.pmf.unizg.hr/>, a 2003. otvorena je i stranica o akademiku Krunoslav Ljolji: http://www.knjiznica.phy.pmf.unizg.hr/Ljolje/ljolje_krunoslav.aspx.

ja tako omogućuje da se proračuna električna vodljivost bilo kojeg metala, dakle, bez oštih Blochovih specijalizacija, kao sferne simetričnosti granične energetske plohe.

Usporedba s iskustvom za one metale, koji su dosta dobro mjereni, a koje je Krunoslav Ljolje proračunao, pokazuje vrlo dobro slaganje, pa njegov račun može se smatrati kao jedno od prvog teorijskog određenja električnog otpora nekih realnih metala. Krunoslav Ljolje je vrlo iscrpno diskutirao zavisnost električne vodljivosti o karakteristikama pojedinih ploha i ta razmatranja kvalitativno tumače mnoga ponašanja, koja su bila posve nedokučiva starijoj Blochovoj teoriji.“ (5) U disertaciji Krunoslava Ljolje raspravljena su stanja elektrona u metalima po teoriji Felixa Blocha (1905. – 1983.), fizičara kojeg su nazivali „ocem fizike čvrstog stanja“. Izvješće završava nadnevkom i potpisima članova povjerenstva, ovjereno pečatom fakulteta (slika 4).



SLIKA 4. Završetak *Izveštaja* o doktorskoj disertaciji Krunoslava Ljolje
FIGURE 4. End of the Report on Krunoslav Ljolje's doctoral dissertation

Doktorska disertacija K. Ljolje ima 86 stranica i podijeljena je u tri dijela. Počinje predgovorom, pa slijedi tekst i veliki broj jednačbi. U tekstu se nalaze izvodi jednačbi (slika 5) i crteža koji su uredno pisani odnosno crtani rukom, sve u tri primjerka koji se nalaze u Središnjoj knjižnici za fiziku. Na kraju disertacije su izračuni prikazani na dodatku I. i II., literatura s 21 referencijom, te sadržaj rada. Sve je to uredno napisano, upravo kako ga pamte i brojni studenti (autori ovog rada i dr.) kojima će ostati u trajnom sjećanju dobra predavanja iz mnogih predmeta teorijske fizike. Sitna slova i simboli bili su uredno i usklađeno pisani na školskim pločama, od početka do ruba ploče. (6)

Na svečanoj promociji u doktore znanosti (slika 6) stajao je mlad i talentiran doktorand pred kojim je bila uspješna karijera prvoga teorijskoga fizičara čvrstog stanja u Hrvatskoj, odmah nakon Ivana Supeka. Tema njegove disertacije, kao i dio znanstvenih radova o transportnim fenomenima u metalima sadržavali su tadašnja

$\alpha = 1$.Ploha energije ovog parametra prikazana je na crt. 13. Popunjenost vrpce prikazuje crt. 14. Iznosimo eksplicitni račun:

$$\varepsilon = -\Delta \alpha^2 \left\{ \frac{2 \cdot (1 + 2 \cos^2 \frac{\alpha k_y}{2}) + 2 \cos^2 \frac{\alpha k_z}{2} + \cos \frac{\alpha k_y}{2} \cos \frac{\alpha k_z}{2} + \cos^3 \frac{\alpha k_y}{2} \cos \frac{\alpha k_z}{2} + 2 \left[1 - \cos \frac{\alpha k_y}{2} \cos \frac{\alpha k_z}{2} + \cos^4 \frac{\alpha k_y}{2} + \cos^4 \frac{\alpha k_z}{2} + 3 \cos^2 \frac{\alpha k_y}{2} \cos^2 \frac{\alpha k_z}{2} + \cos^3 \frac{\alpha k_z}{2} \cos \frac{\alpha k_y}{2} + \cos^4 \frac{\alpha k_z}{2} + \cos^4 \frac{\alpha k_y}{2} + 3 \cos^2 \frac{\alpha k_y}{2} \cos^2 \frac{\alpha k_z}{2} + \cos^4 \frac{\alpha k_y}{2} \cos^2 \frac{\alpha k_z}{2} + 3 \cos^3 \frac{\alpha k_y}{2} \cos \frac{\alpha k_z}{2} + 3 \cos^3 \frac{\alpha k_z}{2} \cos \frac{\alpha k_y}{2} - \cos^3 \frac{\alpha k_y}{2} \cos^3 \frac{\alpha k_z}{2} - \cos^4 \frac{\alpha k_y}{2} \cos^2 \frac{\alpha k_z}{2} - \cos^2 \frac{\alpha k_y}{2} \cos^4 \frac{\alpha k_z}{2} + \cos^3 \frac{\alpha k_y}{2} \cos^3 \frac{\alpha k_z}{2} \right] - \cos^4 \frac{\alpha k_z}{2} \cos^2 \frac{\alpha k_y}{2} \right\}$$

$$v_{xx} E_x + v_{xy} E_y + v_{xz} E_z = \frac{2 \Delta \alpha^3 \sin \frac{\alpha k_x}{2}}{\cos \frac{\alpha k_y}{2} + \cos \frac{\alpha k_z}{2}} \left[2 \cdot \left(\cos^2 \frac{\alpha k_y}{2} + \cos^2 \frac{\alpha k_z}{2} + \cos \frac{\alpha k_y}{2} \cdot \cos \frac{\alpha k_z}{2} - 1 \right) - \left(\cos^2 \frac{\alpha k_y}{2} + \cos^2 \frac{\alpha k_z}{2} \right) \left(1 + \cos \frac{\alpha k_y}{2} \cos \frac{\alpha k_z}{2} \right) \right]$$

SLIKA 5. Ulomak s 50. stranice iz doktorske disertacije Krunoslava Ljolje
FIGURE 5. Passage from page 50 of Krunoslav Ljolje's doctoral dissertation

aktualna znanstvena istraživanja. Naime, tijekom ranih šezdesetih godina prošloga stoljeća na svjetskoj znanstvenoj sceni fizičari su se bavili sličnim temama s kojima je počeo i Ljolje, supravodljivoću u metalima. Ta istraživanja započeo je još 1930. John Bardeen (1908. – 1991.) i za svoja teorijska objašnjenja pojave supravodljivosti dobio je svoju drugu Nobelovu nagradu (1972.) zajedno s Cooperom (1930. –) i Schriefferom (1931. –) te ona danas nosi naziv BCS teorija, prema njihovim inicijalima (Bardeen, Cooper i Schrieffer). Teoriju o supravodljivosti John Bardeen je uspješno plasirao u znanstvene krugove sa svojim kolegama, a Ljolje je kroz svoj znanstveno-istraživački rad pratio suvremeni trend svjetske znanosti na području transportnih fenomena u metalima, ali zasigurno s daleko manjom financijskom podrškom, moralnim obvezama i smanjenom slobodom kretanja.

Krunoslav Ljolje nakon doktorata odlazi u Sarajevo gdje je bio jedan od vodećih profesora fizike, te je sudjelovao u formiranju PMF-a u Sarajevu, odnosno njegovog Fizikalnog odsjeka zajedno s kolegom koji je vodio eksperimentalnu fiziku, profe-



SLIKA 6. Promocija u doktore znanosti, mladi Krunoslav Ljolje treći s lijeva
FIGURE 6. Promotion into PhDs, young Krunoslav Ljolje third from left

sorom Brankom Galebom (6). Ljolje je ugradio svoj život u fiziku, živio je za fiziku i snažno obilježio vrijeme u kojem je stvarao. Postao je simbolom fizike u Sarajevu odnosno Bosni i Hercegovini. Osim što je radio u Sarajevu, dugo vremena ostaje vezan i za Zagreb, sudjelujući tako u prvoj grupi teorijskih fizičara na Institutu *Ruder Bošković* uz Ivana Supeka i njegov znanstveni tim.

Usavršavanje u inozemstvu / *Specialization abroad*

Odlazak na specijalizaciju u vrhunski svjetski znanstveni centar, u grupu koju je vodio John Bardeen, dvostruki dobitnik Nobelove nagrade za fiziku, bio je za mladoga Ljolju veliki izazov, a prema njegovom kasnijem kazivanju i teško prežaljani žal za bivstvovanjem u takvoj sredini. Valja se sjetiti stanja u tadašnjoj Jugoslaviji, kad je svaki dodir sa zapadnim svijetom motren s velikim podozrenjem. U tom pothvatu imao je svesrdnu pomoć prof. Supeka (koji mu je nabavio i devize za odlazak u SAD).

U vremenu od 1. rujna 1960. do 1962. kao gostujući profesor i znanstvenik boravi u SAD-u. Bio je *Research Assistant Professor na Department of Physics, University of Illinois, Urbana, Illinois, USA*. Ovaj se podatak može naći i na mrežnim stranicama Arhiva Sveučilišta Illinois: „25. KRUNOSLAV LJOLJE, Research Assistant Professor of Physics, beginning September 1, 1960, at an annual salary of \$7,500 (DY)“ (7).

4. Ljolje, K.: Remark about Collective Description of Electron Interactions in Metals, Bulletin of the University of Illinois
5. Ljolje, K.: Validity of RPA in Metals, Bulletin of the University of Illinois
6. Ljolje, K.: Variation Calculation in Collective Description of Electron Interaction in Metals, Bulletin of the University of Illinois.
7. Ljolje, K.: A Variational Calculation of the Ground State of Liquid He⁴, Phys.Rev. (u štampi)
8. Ljolje, K., and Wang S.F.: A Variational Calculation of the Ground State of Liquid He³, Phys.Rev. (u štampi)
9. Ljolje, K.: and Wang S.F.: Some Contributions to the Theory of Elementary Excitations in Liquid He⁴ and He³, Phys.Rev. (u štampi)
10. Ljolje, K., Šips, V.: Point-Particle Interaction in Metals, Il Nuovo Cimento (u štampi)

SLIKA 7. Popis radova Krunoslava Ljolje u *Bulletin of the University of Illinois* 1960. – 1962.

FIGURE 7. Publications of Krunoslav Ljolje in the *Bulletin of the University of Illinois* from 1960 to 1962.

Ljolje je početak svoga znanstvenoga istraživanja počeo fizikom čvrstog stanja i problemima mnoštva čestica, Coulombovom međudjelovanju elektrona u metalima i fenomenima supravodljivosti. Počeo je istraživanja zajedno sa Supekom na luminiscentnim pojavama u čvrstim materijalima i električnim svojstima metala, jer je i Supekova doktorska disertacija bila *O električnoj vodljivosti metala (Über die Elektrische Leitfähigkeit der Metalle)*. U Americi se Ljolje bavio teorijom tekućeg helija (He⁴ i He³) i pritom objavio nekoliko temeljnih radova. Po povratku iz SAD-a popisao je svoje radove (slika 7), od kojih⁶ je neke još za boravka u SAD-u pripremao za tisak u renomiranim časopisima kao što je *Physical Review*. Elektroničke baze časopisa *Physical Review* su pregledane, kao i *Autorska kazala* tiskanih inačica istih iz toga vremena, ali članci nisu pronađeni u *Physical Review*. Pretpostavlja se da su radovi od 4 do 10 tiskani samo u internoj publikaciji Sveučilišta *Bulletin of the University of Illinois*, u razdoblju 1960. – 1962.

⁶ Dr. sc. Krunoslav Ljolje. *Popis radova*, dokument u SKF [s.a.]. Na dokumentu nema nadnevka, smatra se da je napisan po povratku iz SAD-a, 1962.

Poslije usavršavanja na Urbani u Illinoisu 1960. – 1962., bio je gost na nekoliko sveučilišta u SAD-u 1969., pod sponzorstvom National Academy of Science USA. Imao je priliku ostati u inozemstvu, imao je priliku napredovati uz daleko veću financijsku potporu što bi zacijelo pridonijelo vrhunskim rezultatima i velikim znanstvenim postignućima. No, nije želio pogaziti obećanja dana ljudima koji su jamčili za nj da će se vratiti iz inozemstva (B. Galeb, V. Šnajder⁷). Treba imati na umu da tada u Jugoslaviji nije svatko mogao dobiti putovnicu, to su mogli samo „provjereni kadrovi“. Neostvarene snove prenosi kasnije na bratića Andreja (8) koji je živio u Splitu te mu pruža veliku potporu u namjeri odlaska u inozemstvo, pa Andrej Ljolje veli:

„... Takve težnje je kod mene najviše pobudio moj stric prof. dr. Krunoslav Ljolje, profesor fizike na Sveučilištu u Sarajevu, primjerom svog života i postdoktorskog rada u Americi. On mi je savjetom i djelom pomogao da ostvarim svoje želje za odlaskom na studij u inozemstvo, te da se otisnem iz Splita s devetnaest godina. <...> Devet godina radio sam u Bellovim laboratorijima u Americi, poznatim po izumu tranzistora, lasera, pa čak i otkriću pozadinske radijacije u svemiru, potvrđujući „Big Bang“ teoriju nastanka svemira – Do mirovine se neću vratiti u Hrvatsku...“

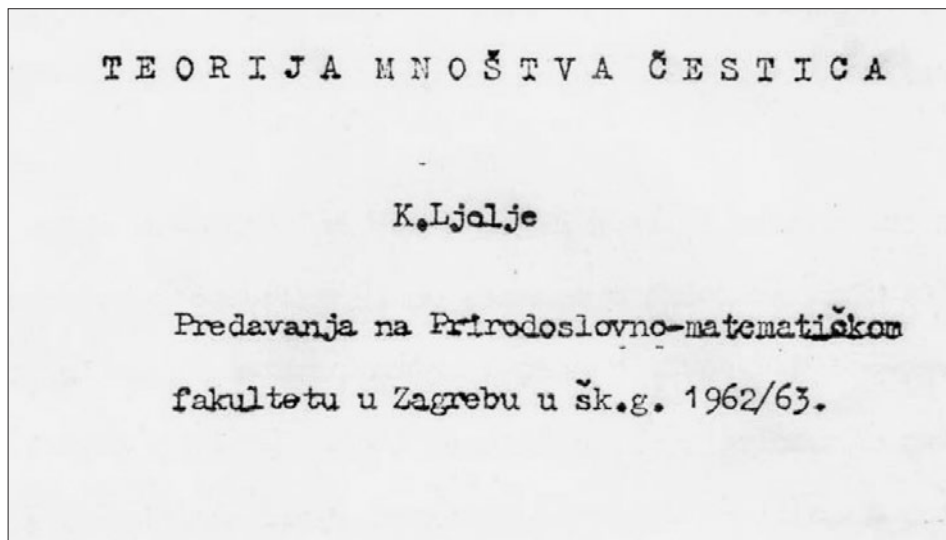
Znanstvena i nastavna djelatnost u Sarajevu, nagrade, priznanja i drugo / *Research and teaching work in Sarajevo, prizes, awards, etc.*

Krunoslav Ljolje po povratku iz SAD-a uz redovite poslove sudjeluje u nastavi poslijediplomskih studija iz fizike, ne samo na sarajevskom, nego i na zagrebačkom i ljubljanskom sveučilištu (6). U pomanjkanju znanstvene literature za studente, s ciljem unaprjeđenja nastave i lakšeg svladavanja gradiva, Ljolje ulaže i dodatni napor u pisanju skripte (slika 8). Skripta ima 49 stranica i dva primjerka nalaze se u SKF-u.

No, najveći znanstveno-nastavni doprinos ostvario je u Sarajevu, gdje predavaje kolegije: *Kvantnu mehaniku*, *Kvantnu teoriju polja*, *Fiziku mnoštva čestica* i *Einsteinovu teoriju gravitacijskog polja*, proširuje nastavu iz mnogih disciplina teorijske fizike, ulaže napore za održavanje visoke kvalitete predavanja. Također je napisao skripte za kolegije *Kvantnu mehaniku* i *Einsteinovu teoriju gravitacijskog polja*. Osniva i vodi gotovo sve kolegije teorijske fizike i neko ih vrijeme sam predaje, uz obučavanje mlađega kadra kojemu ih prepušta na vođenje.

⁷ Prof. Vera Šnajder dugo je godina predavala *Klasičnu mehaniku* na sarajevskom Prirodno-matematičkom fakultetu, a prof. Branko Galeb bio je ugledni profesor istoga fakulteta.

Do početka osamdesetih (točnije 1974.) zanimanje prof. K. Ljolje uglavnom je u području kvantne fizike mnoštva čestica (u bibliografiji radovi 1–14). Zatim se njegovo zanimanje potpuno premješta u teoriju polja, klasičnu i kvantnu, praktički svi radovi u bibliografiji od 15. nadalje odnose se na to područje, izuzev njih nekoliko (biblio. 18, 21, 29), koji se odnose na uporabu matrice gustoće u fizici mnoštva čestica. J. H. Brana, višegodišnji njegov suradnik početak toga razdoblja opisuje ovako:



SLIKA 8. Naslovna stranica skripte za poslijediplomske studije iz 1962./63.
FIGURE 8. Cover page of mimeographed notes for postgraduate studies in 1962/63

„Kada sam već bio pri završetku studija (1972.) zamolio sam Prof. Ljolju da kod njega radim diplomsku radnju. Pružio mi je par listova na kojima su bile ispisane Maxwellove jednačbe u matricnom obliku. U tim matricama valjalo je zamijeniti na nekim mjestima nule jedinicama tako da matrice antikomutiraju. To smo postigli i dobili smo jednačbe Diracovog polja (bez mase). Oko toga smo se „vrtili“ oko šest mjeseci, moj diplomski rad bio je gotov, ali i vrijedan rad (biblio. 15). Sljedeće godine sam mu postao asistent i tako je krenula naša višegodišnja suradnja u području teorije polja, koja je rezultirala s 10 zajedničkih radova u Fizici i 5 u radovima ANUBiH. U međuvremenu sam pod njegovim voditeljstvom i doktorirao. Skoro svaki dan smo raspravljali i izračunavali što smo dogovorili. To razdoblje suradnje mi je bilo najdraže u mom profesionalnom životu.“

Radovi prof. K. Ljolje iz teorije polja odnose se na uočavanje veze između Maxwellovog i Diracovog polja (biblio. 15–17), ispravan kanonski i Lagrangeov for-

malizam u teoriji polja (biblio. 19, 20, 26–28, 35, 38, 42), a s tim u vezi uvođenje potencijala u Diracovu teoriju i pojavu dualne simetrije (biblio. 19, 22–25, 32, 41) te na reformulaciju klasične i kvantne elektrodinamike (biblio. 33, 40, 45, 46, 47, 52, 53) i s tim u svezi izračun mjerljivih učinaka (biblio. 33, 34, 36, 37). Ta reformulacija nije nužno zahtijevala drugu kvantizaciju Diracovog polja⁸. U okviru rada u fizici, a i inače, Ljolje je često naglašavao princip poštenog pristupa. Tako je posebnu pozornost poklonio samomeđudjelovanju u elektrodinamici (biblio. 38, 39, 44, 47, 51) i s tim u svezi divergencijama koje se tamo javljaju, nastojeći ih eliminirati *ab ovo* u duhu Diracova pristupa (a ne „... *gurati probleme pod tepih*“). Kada bi donio zaključak da je nešto dobro i ispravno, čvrsto se toga držao bez obzira na trendove koji su trenutačno prevladavali u fizici.

Prilikom njegovog izbora za redovitoga člana ANUBiH izrečena je ocjena: „*da će njegovi radovi iz teorije polja vjerovatno imati višestruke posljedice u raznim oblastima teorijske fizike, jer otvaraju nove poglede na teoriju Diracovog polja, s novim spoznajama*“. (6)

“Na drugoj konferenciji *Problems in Quantum Physics*, održanoj u Gdansku, Poljska, 1989. svojim predavanjem o fizikalnom sadržaju Diracovog polja pobudio je veliko zanimanje za svoj rad. Ispravljajući ozbiljne nepravilnosti u konvencionalnoj teoriji polja, i matematičke i fizikalne, došao je do važnih spoznaja. Izvedeći Diracovo polje iz načela relativističke invarijantnosti i analogije s klasičnim elektromagnetskim poljem ukazao je na postojanje dublje povezanosti klasične relativističke fizike s kvantnom fizikom. Dugogodišnji rad na projektu *Realno Diracovo polje* rezultirao je novim radovima koji su u tisku.“⁹

Dopisnim članom Akademije nauka i umjetnosti BiH (ANUBiH) postao je godine 1967., a redovitim 1975. Dekan PMF-a u Sarajevu bio je od 1982. do 1984.

Nikad se nije bojao iskazati osobno mišljenje u koje je bio uvjeren. Tijekom svoja rada na PMF-u u Sarajevu kao društveno angažiran obavljao je korektno svoje dužnosti. Dobitnik je *27-julske nagrade* u SRBiH kao i *Republičke nagrade za znanost Veselin Masleša* za svoja zalaganja i radove iz područja teorijske fizike u Bosni i Hercegovini. Bio je član Savjeta uglednog časopisa Sarajevskog Univerziteta *Pre-*

⁸ Zanimljivo je što gotovo u isto vrijeme reformulaciju kvantne elektrodinamike bez druge kvantizacije provodi i prof. Asim Barut (1926. – 1994.) sa suradnicima (Boulder, Colorado University). Bilo bi vrlo zanimljivo učiniti usporednu analizu tih dvaju pristupa.

⁹ Zrinka Ljolje. Materijali dobiveni e-mailom od supruge pokojnog akademika Krunoslava Ljolje, 10.02.2007.

gled, član redakcije časopisa *Fizika* i časopisa *Bulletin scientifique*, te višegodišnji član poduzeća ZRAK u Sarajevu. Posebno je bio dragocjen doprinos Ljolje u radu Odbora za proslavu 500-godišnjice Nikole Koppernika, te Odbora za sjećanje na rad Nikole Tesle i Mihaila Pupina (9). Osim toga sudjelovao je u brojnim znanstvenim tijelima državnih organa, komisija i odbora. Bio je član Komisije za fiziku Saveznog savjeta za nuklearnu energiju, član Saveznog savjeta i Fonda za naučni rad, predsjednik Komisije za naučni rad iz fizike (Nacionalni Komitet) u sastavu: dr. sc. Krunoslav Ljolje (predsjednik), Šaranović Milinko, dr. sc. Dubravko Tadić, mr. sc. Redžep Gashi, dr. sc. Milčo Ristov, dr. sc. Anton Moljk, dr. sc. Branko Lalović i dr. sc. Lazar Marinkov (11). Rukovodio je većim brojem znanstvenih projekata, organiziranjem simpozija i kongresa, sudjelovao u forumima o prirodnim znanostima i sl.

Potpredsjednik ANUBiH-a postao je godine 1990. Početak devedesetih godina kad je počeo rat u Sarajevu (travanj, 1992.) zatečen je u gradu, ne napušta ga, stoički podnosi sva maltretiranja i poniženja. Kako je teško bilo čovjeku, koji je stvarao moderni studij fizike, znanost za čovjeka, stvarao zajednicu obrazovanih i kulturnih naraštaja, stvarao obitelj u želji da žive u slozi i miru, proživljavati ubijanja, ratna razaranja, glad i neimaštinu u gradu koji je toliko volio? Profesor Ljolje je volio ljude i ostat će zapamćen ne samo po svom plodnom znanstvenom radu svjetskog ugleda, već i kao osoba nevjerovatne ustrajnosti, strpljivosti, razumijevanja i tolerancije. Umirovljen je 1. siječnja 1994. Ratne godine nisu ga uništile. U želji da izvede djecu na pravi put, posljednjih godina svoga života prihvatio je predavanja kolegija fizike na Tuzlanskom univerzitetu i na Pedagoškom fakultetu u Bihácu, koji se danas mogu pohvaliti njegovim predavanjima u svojim sredinama. (10) Na tim je sveučilištima uspješno otvorio vrata istraživanjima u području moderne fizike. U časopisu *Fizika* objavio je veći broj radova, te u izdanjima Akademije nauka i umjetnosti BiH (ANUBiH), promičući znanost u svojoj sredini. Iznenađna smrt nije mu dopustila da znanstvene radove svoje i svojih kolega fizičara pripremi i dovrši za tisak, pa je to, njemu na spomen, učinilo Odjeljenje za prirodne i matematičke nauke ANUBiH-a. (12)

Sa stvarnim uvidom u svijet oko sebe Ljolje je razmišljao kao prirodoslovac i matematičar i time pravilno pristupao svim problemima. Spremnosti na dijalog i uvažavanjem različitosti, posebno iskazujući vjeru u mlade, ustrajnošću i onda kad mu okolnosti nisu bile sklone vraćao je svijetu izgubljenu toplinu. Iskrene kolege izuzetno su ga cijenile, pa ne čudi rođendanska posveta svojih radova njemu u čast. Kolege Leandra Vranješ i Srećko Kilić 1998. u časopisu *Croatica Chemica Acta* 73(4) (2000) 1087–1098, posvetili su mu svoj rad *Variational Study of Fermionic Helium*

Dimer and Trimer in Two Dimensions (Dedicated to Academician Krunoslav Ljolje on the occasion of his 70th birthday).



SLIKA 9. Fotografija s obrane doktorske disertacije Vladimira Buljana (lijevo) i Krunoslav Ljolje (desno) 29. listopada 2002.

FIGURE 9. Photo from Vladimir Buljan's dissertation defence (left) and Krunoslav Ljolje (right) in October 29, 2002

Radio je do „posljednjeg daha“, pa u Sarajevu 29. listopada 2002. Vladimir Buljan završava obveze oko obrane svoje doktorske disertacije zahvaljujući profesoru Krunoslavu Ljolji, koji iznenada napušta ovaj svijet samo dva i pol mjeseca poslije, 16. siječnja 2003. (slika 9).

Zaključak / Conclusions

Namjera ovoga rada bila je prikazati i iznova vrjednovati zasluženno mjesto i djelo akademika Krunoslava Ljolje u povijesti i znanstvenom razvoju fizike u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini u drugoj polovici 20. stoljeća. Nakon svega može se zaključiti da akademik Krunoslav Ljolje predstavlja izuzetnu pojavu u području teorijske fizike čvrstoga stanja, kako u znanstveno-istraživačkom tako i u obrazovno-odgojnom smislu. Prema svjedočanstvima suvremenika bio je čovjek jake osobnosti, ambiciozan, točan, natprosječno radišan i inteligentan. Da bi se u potpunosti rasvijetli-

la uloga akademika Krunoslava Ljolje u osnivanju i razvoju teorijske fizike te širok spektar njegovih radova nužna su još mnoga istraživanja koja će obogatiti znanje o njegovu doprinosu znanstvenoj i općekulturnoj baštini. Unatoč svim životnim poteškoćama borio se za dobrobit obitelji, suradnika i zajednice, nije prikupljao materijalna sredstva za osobnu korist i ostao je optimist s vedrim pogledom na život. Njegov iznenadni odlazak bio je veliki gubitak za njegovu obitelj, znanstvenu zajednicu i sredinu u kojoj je živio i radio, Bosnu i Hercegovinu.

Bibliografija akademika Krunoslava Ljolje / *Bibliography of academician Krunoslav Ljolje*

1. Krunoslav Ljolje: *Kvantna teorija električne vodljivosti*, Disertacija, Zagreb, listopad 1953., str. 1–86.
2. Ivan Supek i Krunoslav Ljolje: *Utjecaj termičkog titranja kristalne rešetke na elektrone u pobuđenim stanjima metala i fotoluminiscencija metala*, Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, Odjel za matematičke, fizičke i tehničke nauke, Zagreb, knjiga 296 (1953) str. 17–22.
3. Krunoslav Ljolje: *Zur Theorie der elektrischen Leitfähigkeit*, Zeitschrift für Physik, (139) (1954) 388–401. [Eingegangen am 13. Juli 1954.]
4. Krunoslav Ljolje und Ivan Supek: *Einfluss auf die Elektronen in erregten Zuständen der Metalle und die Photolumineszenz der Metalle*, Bulletin international de l'Académie Yugoslave des sciences et des beaux-arts, Livre **12** (1954) 11–12.
5. Krunoslav Ljolje: *Teorija mnoštva čestica* (skripta), predavanja na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu šk. god. 1962./63., str. 1–49.
6. Krunoslav Ljolje and Vladimir Šips: *Point-particle interaction in metals*, Il Nuovo Cimento, Serie X, **29** (1963) 892–894.
7. Krunoslav Ljolje and Vladimir Šips: *Dispersion relation of electron and ion plasma in solids*, Glasnik matematičko-fizički i astronomski, Zagreb, **18**(4) (1963) 285–304.
8. Krunoslav Ljolje and Vladimir Šips: *Quantum effects in a semiclassical plasma*, Physics Letters A **25** (1967) 159–160.
9. Krunoslav Ljolje: *The ground state of liquid 4He in a model of semi-free gas*, Fizika **1** (1968) 11–16.
10. Krunoslav Ljolje i Nada Abasbegović: *Proračun energije osnovnog stanja sistema bozona primjenom računa smetnje do drugih članova u međudjelovanju*, Radovi, knj. 10, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH), Sarajevo, **XXXIII** (1969) 135–162.
11. Srećko Kilić and Krunoslav Ljolje: *Application of the Brillouin-Wigner perturbation method in many-boson theory*, Fizika **4** (1972) 195–216.
12. M. Arslanagić, Krunoslav Ljolje i A. Vrcelj: *Primjena metode diferencijalnih jednačina višeg reda u računu smetnje u kvantnoj mehanici*, Radovi, knj. 12, Akademija

- nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH), Sarajevo, **XLV** (1973) 105–138.
13. Srećko Kilić, Fahrudin Kulenović and Krunoslav Ljolje: *An approximative method in the many-body theory with strong shortrange repulsion*, Radovi, knj. 14, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH), Sarajevo, **LII**, (1974), str. 75–81.
 14. Krunoslav Ljolje and Josip Sliško: *Green's functions of subsystems in a nonrelativistic quantum system*; *ibid.* 13, pp. 83–95.
 15. Josip Brana and Krunoslav Ljolje: *A construction of free Maxwell's field from an eight component Dirac's field*, Fizika **6** (1974) 117–126.
 16. Josip Brana and Krunoslav Ljolje: *Some advantages of spinor notation of electromagnetic field*, Fizika **7** (1975) 1–12.
 17. Josip Brana and Krunoslav Ljolje: *Lagrangian formalism for electromagnetic field in spinor notation*, Radovi, knj. 16, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH), Sarajevo, **LIX** (1976) 5–13.
 18. Krunoslav Ljolje and S. Šamić: *Wave Equation of the Density Particle Operator*, Fizika **8** (1976) 115.
 19. Josip Brana and Krunoslav Ljolje: *Potentials in the Dirac massless field theory*, Fizika **9**(3) (1977) 105–115.
 20. Josip Brana and Krunoslav Ljolje: *Canonical formalism for the Dirac field*, Fizika **10**(1) (1978) 85–97.
 21. Krunoslav Ljolje and S. Vobornik: *Wave equation of the particle density operator for crystals of rare gases*, Fizika **10**(suppl. 2) (1978) 414–417.
 22. Josip Brana and Krunoslav Ljolje: *Constants of motion of the massless Dirac field deduced from the continuity equation and the potential method*, Radovi, knj. 17, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH), Sarajevo, **LXI** (1978) 47–58.
 23. Josip Brana, M. Butković and Krunoslav Ljolje: *Constants of motion of the electromagnetic field deduced from the continuity equation and the potential method*; *ibid.* 22, pp. 59–70.
 24. Krunoslav Ljolje and Nada Marijanović-Gabela: *Constants of motion of the Dirac field deduced from the continuity equation and the potential method*; *ibid.* 22, pp. 199–210.
 25. Krunoslav Ljolje and Nada Marijanović-Gabela: *Constants of motion of Dirac's field derived from the continuity and gradient invariant potential method*; *ibid.* 22, pp. 211–225.
 26. Krunoslav Ljolje and S. Vobornik: *Canonical formulations of fields satisfying the D'Alembert's equation*, Fizika **11**(4) (1979) 171–180.
 27. Krunoslav Ljolje and Nada Marijanović-Gabela: *Canonical formulation of a free vector field satisfying the first order differential equations*; *ibid.* 26, pp. 181–195.

28. Krunoslav Ljolje and Nada Marjanović-Gabela: *Canonical formulation of the classical electromagnetic field*, *Fizika* **12**(4) (1980) 1–25.
29. Krunoslav Ljolje and Josip Sliško: *The density-matrix method in many-boson theory*, *Radovi, knj. 19, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH), Sarajevo*, **LXVI** (1980) 195–204.
30. Josip Brana, Krunoslav Ljolje and S. Vobornik: *Quantization of the massless Dirac field in the new canonical formulation; ibid.* 28, pp. 195–216.
31. Josip Brana and Krunoslav Ljolje: *Quantization of the Dirac field in the new canonical formulation; ibid.* 28, pp. 217–232.
32. Josip Brana and Krunoslav Ljolje: *Dual symmetry and the Dirac field theory; ibid.* 28, pp. 287–319.
33. Josip Brana and Krunoslav Ljolje: *The interaction of the Dirac field with the electromagnetic field in a new formulation. The relativistic hydrogen atom*, *Fizika* **13**(4) (1981) 265–301.
34. Krunoslav Ljolje and S. Vobornik: *Proton motion of the hydrogen atom in the new Dirac field theory*, *Fizika* **14**(4) (1982) 281–311.
35. Krunoslav Ljolje and S. Vobornik: *Canonical Formation of Fields Satisfying D’Alembert Equation*, *Fizika* **15** (1983) 63.
36. Josip Brana, Krunoslav Ljolje and S. Vobornik: *Zeeman effect at the hydrogen atom in the new Dirac field theory; ibid.* 35, pp. 63–74.
37. Josip Brana and Ljolje Krunoslav: *Stark effect at the hydrogen atom in the new irac field theory; ibid.* 35, pp. 75–81.
38. Krunoslav Ljolje: *Some remarks on variational formulations of physical fields*, *Fortschritte der Physik* **36**(1) (1988) 9–32.
39. Krunoslav Ljolje: *Selfinteraction and its effects in the new Dirac field theory*, *Fizika* **20**(1) (1988) 107–122.
40. Krunoslav Ljolje: *Some remarks on the Dirac and electromagnetic free fields theory*, *Radovi, knj. 25, Akademija nauka i umjetnosti Bosna i Hercegovina (ANUBiH), Sarajevo*, **LXXXIII** (1988) 31–82.
41. R. Cvijanović and Krunoslav Ljolje: *On the dual symmetrical theory of the complex vector field; ibid.* 39, pp. 189–200.
42. Krunoslav Ljolje: *Variational formulation and statistical interpretation of the Dirac field*, *Problems in Quantum Physics II.*, Gdansk, 1989., pp. 393–411.
43. Krunoslav Ljolje: *Reminiscences of my work with professor Supek*, *Fizika A: A journal of experimental and theoretical physics : classical physics, atomic and molecular physics, condensed matter physics, plasma physics, teaching and history of physics (K. Ilakovac, ed.)* **1**(1) (1992) 37–47.
44. Srećko Botrić and Krunoslav Ljolje: *On the self-interaction in classical electrodynamics*, *Il Nuovo Cimento* **107 B**(1) (1992) 51–57.

45. Krunoslav Ljolje: *Interaction of the complex Proca field with the electromagnetic field-electrodynamics of spin one particle*, Radovi, knj. 27, Akademija nauka i Umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH), Sarajevo, XC (1992-1998) 5–30.
46. Josip Brana, Krunoslav Ljolje, M. Đurasović, G. Omanović i D. Samek: *Dinamika realnog Proca polja; ibid.* 44, pp. 31–113.
47. Srećko Botrić and Krunoslav Ljolje: *The Dirac field with the electromagnetic interaction; ibid.* 44, pp. 123–190.
48. Josip Brana and Krunoslav Ljolje: *Classical field depends of many space-time variables; ibid.* 44, pp. 191–208.
49. Krunoslav Ljolje: *Scalar constant of motion of the electromagnetic field and its consequences*, Fizika B 4(3) (1995) 179–195.
50. Krunoslav Ljolje: *The Dirac field in real domain*, Radovi iz fizike u spomen na akademika Krunoslava Ljolu, Akademija nauka i Umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH), Sarajevo, 2007., Posebna izdanja, knjiga XCIV, Odjel prirodnih i matematičkih nauka, knjiga 28 (2007) 29–42. [arXiv.org; quant-ph/0401068; 15 str.]
51. Srećko Botrić and Krunoslav Ljolje: *On the self-interaction in theory of real Dirac field; ibid.* 49, pp. 51–58. [arXiv.org; quant-ph/0401069; 9 str.]
52. Srećko Botrić and Krunoslav Ljolje: *On the quadratic interaction term in the real Dirac field theory; ibid.* 49, pp. 59–64. [arXiv.org; quant-ph/0401070; 6 str.]
53. Srećko Botrić and Krunoslav Ljolje: *Electromagnetic field particles in the classical theory; ibid.* 49, pp. 77–82. [arXiv.org; physics/0504138; 10 str.]
54. Krunoslav Ljolje: *Fizika na početku novog stoljeća; ibid.* 49, pp. 17–28.

Izvešće Odsjeka za fiziku Univerziteta u Sarajevu (IOFUS) / Report of the Department of Physics, University of Sarajevo (IOFUS)

Znanstveni radovi Krunoslava Ljolje tiskani u izdanju Odsjeka za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu. Svi radovi su recenzirani i prihvaćeni u okviru istraživačkih projekata na razini BiH i bivše Jugoslavije. Sva izdanja IOFUS nisu pregledana.

1. Krunoslav Ljolje, F. Kulenović i S. Kilić: *Primjena matrice gustoće u teoriji mnogo tijela*, IOFUS, 1970.
2. Krunoslav Ljolje, S. Kilić i M. Kirić: *Elementarna pobuđenja fermijeva tipa ${}^3\text{He}$ u modelu poluslobodnog plina*, IOFUS, 1970.
3. Krunoslav Ljolje, S. Kilić i S. Sunarić: *Energija osnovnog stanja tekućeg ${}^3\text{He}$ u modelu poluslobodnog plina*, IOFUS, 1970.
4. Krunoslav Ljolje, S. Kilić i F. Kulenović: *Energija osnovnog stanja sistema s jakim kratkodosežnim i slabim dugodosežnim međudjelovanjem*, IOFUS, 1970.
5. Krunoslav Ljolje, S. Kilić i F. Kulenović: *Rearanžiranje Brillouin-Wignerova računa smetnje*, IOFUS, 1970.

6. S. Kilić, F. Kulenović i Krunoslav Ljolje: *Jedan varijacioni postupak u teoriji mnogo tijela s jakim međudjelovanjem*, IOFUS, 1971.
7. Krunoslav Ljolje, F. Kulenović, S. Kilić i S. Sunarić: *Varijacioni postupak za bozone s jakim kratkodosežnim odbijanjem*, IOFUS, 1973.

Kongresna izvješća i stručni rad / Congress reports and professional work

1. S. Kilić i Krunoslav Ljolje: *Primjena Brillouin-Wignerova računa smetnje u teoriji mnoštva bozona*, 3. jugoslovenski simpozij o fizici čvrstog stanja, Opatija, 1972.
2. S. Kilić, F. Kulenović i Krunoslav Ljolje: *Energija osnovnog stanja bozonskog sistema sa kratkodosežnim odbojnim i dugodosežnim privlačnim međudjelovanjem*; *ibid.* 1.
3. Krunoslav Ljolje (ur.): *Savjetovanje o istraživanjima i obrazovanju u fizici*, Radovi, knj. 11, Akademija nauka i umjetnosti Bosna i Hercegovina (ANUBiH), Posebna izdanja, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, Sarajevo, 13. i 14. marta 1980., Sarajevo, **LXIII** (1982).

Radovi u internoj publikaciji *Bulletin of the University of Illinois* (slika 7) / *Papers in the internal publication Bulletin of the University of Illinois* (figure 7)

LITERATURA / REFERENCES

1. Krunoslav Ljolje: *Reminiscences of my work with profesor Supek*. *Fizika A* **1** (1992) 37–47.
2. Vladimir Paar: *Ključni doprinos Ivana Supeka internacionalizaciji hrvatske znanosti*, Simpozij *Ivan Supek homo universalis*, IRB i PMF Sveučilišta u Zagrebu, 19. svibnja 2015.
3. *STO dvadeset godina nastave prirodoslovlja i matematike na Sveučilištu u Zagrebu: 21. travnja 1876. – 21. travnja 1996.* (Ž. Kučan, ur.), spomenica PMF, Zagreb, 1996., str. 91–104 i 387–390.
4. *Spomenica Prirodoslovno-matematičkog fakulteta 1874 – 1974: prilikom stogodišnjice organiziranog znanstvenog i nastavnog rada iz prirodnih i matematičkih znanosti* (Vanda Kochansky-Devide, ur.), Zagreb, 1974., str. 52–55.
5. Ivan Supek i Mladen Paić: *Izvještaj o disertaciji 'Kvantna teorija električne vodljivosti' od Krunoslava Ljolje, asistenta Filozofskog fakulteta u Sarajevu* (dokument u SKF), Prirodoslovno-matematički fakultet u Zagrebu, 11. siječnja 1954., str. 1–3.
6. Slavenka Vobornik i Esad Hadžiselimović: *In memoriam*, Radovi iz fizike u spomen na akademika Krunoslava Ljolje, Posebna izdanja, knjiga XCIV, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, knjiga 28, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH) (Fikret Vejzović, ur.), Sarajevo, 2007., str. 9–13.
7. Repository: UIHistories Project: Board of Trustees Minutes – 1962, http://uihistories.library.illinois.edu/cgi-bin/rview_browsepdf?REPOSID=8&ID=8125&pagenum=6, citirano: 23. 04. 2015.

8. Andrej Ljolje: *Splićanin „doktor“ za kompjutore u Americi*, Slobodna Dalmacija (dnevni tisak), 18. 08. 2002.
9. Ljubomir Berberović: *In memoriam*; *ibid.* 6, str. 14–16.
10. Josip Brana: *Sjećanje na profesora Krunoslava Ljolje (Jajce 1928. – Sarajevo 2003.)*, Bosna Franciscana XI, 2003., br. 18.
11. *Iz društva matematičara i fizičara SR Hrvatske, VII kongres matematičara, fizičara i astronoma Jugoslavije, Izvod iz izvještaja generalnog sekretara SDMFAJ*, Glasnik matematički **16**(1) (1981) 185.
12. Mihovil Vlahinić: *Predgovor*; *ibid.* 6, str. 4.
13. Ana Smontara: *Krunoslav Ljolje (1928. – 2003.)*, Matematičko-fizički list **LVIII**(1) (2007–2008) 1/229.

Mladen Deželić – gradnja Prirodno-matematičkog fakulteta te počeci nastave i znanstvenih istraživanja iz kemije u Sarajevu^{*,**}

Vanja Flegar i Snježana Paušek-Baždar

*Zavod za povijest i filozofiju znanosti HAZU, Ante Kovačića 5, 10001 Zagreb
e-mail: vanja@hazu.hr; spbazdar@hazu.hr*

Primljeno / Received: 2015-06-26; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

U članku je prikazan rad profesora Mladena Deželića (1900. – 1989.), hrvatskoga kemičara, u doba njegova djelovanja na utemeljenju visokoškolske nastave i znanstvenih istraživanja na području kemije u Sarajevu i Bosni i Hercegovini. Istražen je njegov doprinos izgradnji univerzitetskog središta i Prirodno-matematičkog fakulteta, a osobito njegov doprinos osnivanju Instituta za hemiju i fiziku. Upravo inicijativom, zalaganjem i trudom profesora Mladena Deželića taj je projekt gradnje započeo, razvijao se i postigao svoju svrhu. Uz njegovu je stručnu pomoć i suradnju projektiran i opremljen Hemijski institut, kroz koji je tekao i napredovao razvitak kemije i njezino promicanje u Bosni i Hercegovini.

Mladen Deželić – building the Faculty of Sciences and the beginning of teaching and scientific research in chemistry in Sarajevo^{*}

Vanja Flegar i Snježana Paušek-Baždar

Department for the History and Philosophy of Science, Croatian Academy of Science and Arts, Ante Kovačića 5, HR-10001 Zagreb, Croatia; e-mail: vanja@hazu.hr; e-mail: spbazdar@hazu.hr

This paper shows the work of the Croatian chemist and professor Mladen Deželić (1900–1989). It concentrates on his setting up of higher learning and scientific research

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

** Članak je izrađen u okviru projekta *Hrvatska filozofija i znanost u europskom kontekstu od 12. do 20 stoljeća*, koji podupire Hrvatska zaklada za znanost.

** The paper was made under the project *Croatian Philosophy and Science in the European Context from the 12th to the 20th century* which is supported by the Croatian Science Foundation.

in the field of chemistry in Sarajevo and Bosnia and Herzegovina. The authors look into his contribution to the building of the university center and the Faculty of Sciences. In particular, they show Deželić's contribution in setting up the Institute of Chemistry and Physics. His initiative, dedication and hard work began, grew and ended this building project. His expertise helped to design and equip the Chemical Institute. The Institute furthered chemistry and its growth in Bosnia and Herzegovina.

Ključne riječi: **Mladen Deželić**

- gradnja Instituta za hemiju i fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu
- razvitak nastave kemije u BiH
- utemeljenje i organizacija znanstveno-istraživačkog rada u BiH

Key words: **Mladen Deželić**

- building the Institute of Chemistry and Physics of the Faculty of Sciences in Sarajevo
- growth of chemistry teaching in Bosnia and Herzegovina
- organization of scientific research

Kratak životopis profesora Mladena Deželića do dolaska u Sarajevo godine 1948. / *Short biography of Professor Mladen Deželić until his coming to Sarajevo in 1948*

Profesor Mladen Deželić (slika 1) rođen je 3. siječnja 1900. u Zagrebu, gdje je završio osnovnu školu i Klasičnu gimnaziju. Na Filozofskom fakultetu u Zagrebu je godine 1923. apsolvirao kemiju, fiziku i matematiku, a profesorski je ispit položio 1925. Doktorsku disertaciju iz kemije na temu *Ravnoteža u organskim binarnim sistemima* obranio je 1927. na istom fakultetu kod prof. N. Pušina u Zagrebu. Potom je boravio na usavršavanju u Münchenu kod nobelovca H. Fischera, gdje je specijalizirao organsku kemiju, a kod prof. G. Scheibea fizikalnu kemiju.

Od godine 1923. do 1925. radio je na Tehničkoj srednjoj školi u Zagrebu, a od 1925. na šibenskoj gimnaziji. Od 1936. je asistent, od 1953. honorarni nastavnik, a od 1940. docent za predmet fizikalna kemija na Katedri kemije Filozofskog fakulteta u Zagrebu. Kad se Farmaceutski odjel Filozofskog fakulteta odvojio u samostalan Farmaceutski fakultet, 1942. postaje predstojnikom njegova Zavoda za kemiju (opću, anorgansku i organsku)



SLIKA 1. Profesor Mladen Deželić (1900. – 1989.)

FIGURE 1. Professor Mladen Deželić (1900–1989)

u zvanju izvanrednog profesora, a od 1943. je redoviti profesor na Katedri opće i eksperimentalne kemije Farmaceutskog fakulteta u Zagrebu. Nakon godine 1945. prekida sveučilišnu karijeru i prelazi u Ministarstvo lake industrije, gdje je u svojstvu višega znanstvenog savjetnika imenovan za šefa Kemijskog laboratorija Duhanskog instituta¹. (1–7)

Počeci sveučilišne nastave kemije u Sarajevu / *Beginning of chemistry teaching at the University of Sarajevo*

Prvi Hemijski institut u Sarajevu započeo je s radom u okviru Medicinskog fakulteta. No, to još nije bio zaseban institut već laboratorij koji je najprije bio smješten u zgradi bivše osnovne škole u ulici Nurije Pozderca. Taj laboratorij preseljen je kasnije 1947./48. godine u novu zgradu Medicinskoga fakulteta u Bolničkoj ulici.²

Značajan korak u razvoju prosvjete, znanosti i kulture u Bosni i Hercegovini veže se uz osnivanje Univerziteta u Sarajevu 2. prosinca 1949. U sastav Univerziteta ušli su Viša pedagoška škola (1946.), Medicinski fakultet (1947.), Pravni fakultet (1947.), Poljoprivredno-prehrambeni fakultet (1948.) i Tehnički fakultet s građevinskim i arhitektonskim odsjekom (1949). Iduće godine, uredbom Vlade Bosne i Hercegovine od 14. veljače 1950., osniva se Filozofski fakultet s dva odsjeka: humanističkim i prirodno-matematičkim. Tadašnji Savjet matičara činili su, Anto Babić, redoviti profesor, predsjednik, Mladen Deželić, redoviti profesor, Husnija Kurt, redoviti profesor, Aleksandar Sabovljević, redoviti profesor i Stjepan Urban, izvanredni profesor. Savjet je na svom sastanku od 15. ožujka 1950. izabrao trinaest nastavnika. Za prvog dekana Filozofskog fakulteta izabran je profesor Ante Babić. Na sjednici 11. listopada 1950. izabrani su i šefovi novonastalih katedara i to: Katedre istorije jugoslavenskih književnosti i srpskohrvatskog jezika, Katedre za strane jezike, Katedre za istoriju, Katedre za geografiju, Katedre za matematiku i fiziku, Katedre za hemiju i fiziku i Katedre za orijentalnu filologiju. Za šefa Katedre za hemiju izabran je

¹ Za opširniju bibliografiju vidi: Ljubiša Grlić: *Deželić Mladen*, Hrvatski biografski leksikon, svezak 3, Leksikografski zavod *Miroslav Krleža*, Zagreb, 1993., str. 360–361; Nenad Trinajstić: *Mladen Deželić (1900.–1989.) – Zmaj Klokočki IV. Znanstveni rad i sveučilišna karijera u Zagrebu*, Dr. Mladen Deželić (3. 1. 1900. – 28. 11. 1989.), zbornik znanstvenog skupa u povodu 15. obljetnice smrti, Zagreb, 2004., str. 11–23; Nenad Trinajstić: *Život i djelo Mladena Deželića – zmaja Klokočkog IV*, Znameniti prirodoslovci članovi družbe *Braća hrvatskog zmaja*, Zagreb, 1995., str. 14–27; Nenad Trinajstić: *Sto hrvatskih kemičara*, Školska knjiga, Zagreb, 2002.; Marija Janković Zovko: *Mladen Deželić život i djelo*, HKD Napredak Sarajevo, Sarajevo, 2004.

² Opširnije o povijesti medicinskog fakulteta vidi: <http://www.mf.unsa.ba/index.php/fakultet/historijat>

prof. dr. sc. Mladen Deželić, a tom prigodom imenovan i redovitim profesorom na predmetu Organska hemija. Time studij kemije počinje svoj razvoj. (6–9)

Dolazak profesora Mladena Deželića u Sarajevo / *Professor Mladen Deželić's coming to Sarajevo*

Mladen Deželić došao je u Sarajevo³ na poziv profesora dr. Aleksandra Sabovljeva, tadašnjega dekana Medicinskog fakulteta u Sarajevu i na preporuku profesora Hrvoja Ivekovića, dekana Farmaceutskog fakulteta u Zagrebu. Oni su Deželića posjetili u Duhanskom laboratoriju u Zagrebu početkom 1948. Predložili su mu da u Sarajevu prihvati mjesto redovitoga profesora kemije na Medicinskom fakultetu, da uredi teorijsku i praktičnu nastavu kemije za medicinare te da organi-



SLIKA 2. Profesor Mladen Deželić na Medicinskom Institutu u Sarajevu godine 1951.

FIGURE 2. *Professor Mladen Deželić in the Institute for Medicine in Sarajevo in the year 1951*



SLIKA 3. Profesor Mladen Deželić i suradnici na Medicinskom fakultetu u Sarajevu 1951.

FIGURE 3. *Professor Mladen Deželić and co-workers at the Faculty of Medicine in Sarajevo in 1951*

zira znanstveno-istraživački rad na Hemijskom institutu, koji je djelovao u sklopu Medicinskog fakulteta. Osim toga, napomenuli su mu da će se u Sarajevu uskoro osnovati i Filozofski fakultet, te da bi njegova zadaća bila organizacija nastave i znanstvenoga rada iz kemije na tom fakultetu. Nedugo nakon toga i profesor Anto Babić, predsjednik Komiteta za fakultete, visoke škole i naučne ustanove NR-BiH, posjećuje Deželića u Zagrebu, te također iznosi Deželiću tu ideju. Premda se

³ Detaljan opis svih aktivnosti vezanih uz izgradnju Instituta za hemiju navodi profesor Mladen Deželić u neobjavljenom rukopisu *Spomenica 25-godina Hemijske nastave Prirodno-matematičkog fakulteta (ranije Filozofskog fakulteta) Univerziteta u Sarajevu od 1950.–1973.*, Sarajevo, te u neobjavljenim memoarima *Kronike i memoari obitelji Mladena i Sofije Deželić*, 1980. – 1986. vezanim uz to razdoblje.

na početku nije mogao odlučiti, Deželića je osobito privlačila pomisao da nastavi sveučilišnu karijeru i da pomogne osposobljavanju i napredovanju mladih naraštaja kemičara u Republici Bosni i Hercegovini. Po dolasku u Sarajevo profesor Deželić organizira tim suradnika i asistenata za praktičnu nastavu. To su bili pionirski koraci u organiziranju primjernoga eksperimentalnog rada za studente i znanstveno-istraživački rad, zbog manjkavosti prostora u kojem se laboratorij nalazio. No, znanstveni se rad i uz sve poteškoće odvijao, pa su čak objavljeni i znanstveni radovi načinjeni u Institutu.

Uredbom Vlade NR BiH od 14. veljače 1950. osnovan je Filozofski fakultet u Sarajevu. Za prvoga redovitoga profesora kemije izabran je Mladen Deželić. No, Deželić je i dalje ostao u Institutu za hemiju Medicinskog fakulteta u Sarajevu, gdje je počeo organizirati nastavu i znanstveni rad.

Dekanat Medicinskoga fakulteta odobrio slušačima kemije Filozofskog fakulteta slušati predavanja i odraditi vježbe iz organske, a kasnije i biokemije, u Hemijskom institutu Medicinskog fakulteta. Na sjednici Filozofskog fakulteta 11. listopada 1950. profesor Mladen Deželić izabran je za šefa Katedre za hemiju (slika 3). Uz profesora Deželića i profesor Dojčin Jakšić izabran je za izvanrednog profesora Filozofskog fakulteta za predmet *Opšta i anorganska hemija*. (6–9)

Borba za laboratorijski prostor / *Fight for laboratory space*

Kako je kemija eksperimentalna znanost, ona zahtijeva dobro uređene laboratorije i opremu za podučavanje studenata i za znanstveno-istraživački rad. Prostorije koje su bile na raspolaganju Filozofskom fakultetu nisu bile dostatne, niti opremljene za takav rad. Stoga je na zasjedanju nastavnika novoosnovanog Univerziteta u Sarajevu godine 1950., jednoglasno prihvaćen prijedlog profesora Deželića za izgradnju novog Instituta za hemiju i fiziku. Taj prijedlog usvojio je i Rektorat instituta te predložio Ministarstvu za nauku i kulturu NR BiH odobrenje njegovo projekta. U tu svrhu sastavili su profesori Deželić i Jakšić izvještaj o odvijanju nastave kemije na svim fakultetima u Sarajevu, na kojima se kemija predavala. U izvještaju su zaključili da bi svaki student kemije najveći dio svoga studija trebao provesti u laboratoriju, radeći praktične vježbe, a ne samo slušajući predavanja. Upravo zbog važnosti eksperimentalnog rada bilo je potrebno izgraditi primjerne i dobro opremljene kemijske laboratorije na sveučilištima. Cilj Deželićevog i Jakšićevog izvještaja bio je omogućiti napredak znanstvenih istraživanja u novoosnovanom institutu koji bi tako postao središte kemije u Bosni i Hercegovini. Isto tako, izgradnja jednoga takvog središnjeg instituta, smatrali su autori, pomogla bi razvitku kemijske industrije u Bosni i Hercegovini. Rektor je na sjednici od 23. rujna 1950. obavijestio predstavnike fakulteta

da je Ministarstvo za nauku i kulturu odobrilo navedeni prijedlog, te je na istoj sjednici izabran Odbor za gradnju Instituta za hemiju i fiziku. U tom Odboru djelovali su profesori Mladen Deželić, Dojčin Jakšić, Branko Galeb i Mahmut Bajraktarević sa strane Filozofskog fakulteta, prof. Husnija Kurt s Poljoprivredno-šumarskog fakulteta i dipl. ing. Muhamed Kadić s Tehničkog fakulteta. Za predsjednika Odbora izabran je Mladen Deželić. Na prvoj sjednici Odbora određeni su ovi zadaci:

1. izrada nacrtata statuta Instituta za fiziku i hemiju
2. izrada programa gradnje i opreme, da bi ih se što prije moglo predati Projektom zavodu za izradu idejnih skica i nacrtata
3. predvidjeti odgovarajuću svota za izgradnju Instituta
4. pripremni radovi trebali bi započeti 1951. godini zbog potrebe nastave
5. odrediti lokaciju gdje će se institut graditi.

Profesor Deželić imao je već iskustva u uređenju laboratorija, ne samo u doba svoga djelovanja u Zagrebu, već i u doba usavršavanja u europskim središtima, pa je bio posve stručan za navedene zadatke. Prvi program investicijske gradnje budućega objekta za dio u kojem će biti smještena kemija izradili su upravo on i prof. Jakšić, a za dio za fiziku prof. Branko Galeb. Nakon nekoliko sjednica Odbora i unesanih korekcija, program je predan Rektoratu 14. listopada 1950. Ubrzo nakon toga rektor je obavijestio građevinarski Odbor da je za izgradnju Instituta dobivena važna suglasnost tadašnjeg ministra Borisa Kidriča. Predloženo je da instituti za kemiju i fiziku budu središnji, no ne samo za Filozofski fakultet, nego i za Tehnički fakultet. To je bio početak ostvarenja tadašnjih planova za izgradnju instituta, pa je uslijedilo traženje lokacije za tako opsežan poduhvat.

Osnutak Hemijskog instituta Prirodno-matematičkog fakulteta godine 1953. / *Setting up the Institute of Chemistry at the Faculty of Science in 1953*

Navedeni instituti bili su dio Filozofskog fakulteta, a od 1950. trebali su biti u sastavu novoosnovanoga Prirodno-matematičkog fakulteta, iako još nisu bili službeno osnovani u sklopu toga novog fakulteta. Stoga su rješenjem Savjeta za prosvjetu, nauku i kulturu Narodne Republike Bosne i Hercegovine br. 47440853 od 13. srpnja 1953. osnovani Institut za fiziku i hemiju i Zavod za geografiju. Prvi direktor Instituta za fiziku bio je prof. Branko Galeb, a prvi direktor Instituta za hemiju PMF-a prof. Mladen Deželić, sve od 13. srpnja 1953. do 30. lipnja 1968. Naslijedio ga je prof. Franjo Krleža.

Lokacija Instituta za hemiju i fiziku / *Location of the Institute of Chemistry and Physics*

Nakon osnutka Instituta ponovno se razmatralo pitanje smještaja zgrade Prirodno-matematičkog fakulteta. Dekanat je tražio da se odredi lokacija buduće zgrade kako bi se moglo pristupiti izradi idejnih projekata. Trebalo je naći dovoljno veliko zemljište za dva fakulteta, Filozofski i Prirodno-matematički, što nije bilo lako. Sve to trajalo je gotovo cijelu godinu, pa je u svibnju 1954. Urbanistički odsjek GNO Sarajevo pod brojem 13088/54 dodijelio Filozofskom fakultetu zemljište u tadašnjoj Nahorevskoj ulici na padinama Grdonje, nasuprot velikom sportskom stadionu u Koševskoj dolini. Nakon toga raspisan je natječaj za projektiranje i izgradnju Instituta. Na natječaj je stiglo šest radova. Izborna je komisija kao najbolji izabrala projekt Ljube Ivete i Dragutina Galića iz Zagreba, drugi je bio projekt Vinke Jurića i Stjepka Dedovića iz Sarajeva. Međutim, tada je komisija zaključila da dobiveno gradilište u Nahorevskoj ulici nije dostatno za izgradnju dvaju fakulteta. Zato je Filozofski fakultet dobio novu lokaciju na prostoru Marijin-dvora uz Muzej, dok je prostor u Nahorevskoj ulici ostao samo za budući Prirodno-matematički fakultet. Gradnja zgrade Filozofskog fakulteta povjerena je arhitektu Jurju Neidhardt, a gradnja zgrade Prirodno-matematičkog fakulteta Ljubi Iveti i Dragutinu Galiću.



SLIKA 4. Stara zgrada Filozofskog fakulteta u Sarajevu pedesetih godina 20. st. (danas ulica Mula Mustafe Bašeskije)

FIGURE 4. Old building of the Faculty of Philosophy in Sarajevo in the middle of the 20th century (today Mula Mustafa Bašeskija street)



SLIKA 5. Ulaz u praktikum kvantitativne analitičke kemije

FIGURE 5. The entrance to the lab of quantitative analytical chemistry

Zatim je ponovno izrađen investicijski plan i program izgradnje i nabavljanja opreme za potrebe budućih instituta za kemiju i fiziku. Nažalost, do gradnje PMA-a u Nahorevskoj ulici nije došlo jer je prioritet gradnje dobio Filozofski fakultet, u koji su useljeni humanistički odjeli, a instituti za kemiju i fiziku ostali su u staroj zgradi Filozofskog fakulteta (zgrada Gazi

Husrev-begove medrese). No, premda su ti instituti tako dobili više prostorija, postojeća konstrukcija zgrade nije bila prikladna za proširenje laboratorijskih potreba s instalacijama u skladu sa zahtjevima suvremenih kemijskih laboratorija (slika 4). U tim se prostorijama, sve do izgradnje PMF-a, održavala sljedeća nastava: fizikalnu kemiju predavao je prof. Tibor Škerlak, a kvantitativnu analitičku kemiju prof. Franjo Krleža (slika 5). Nastava iz organske kemije i biokemije i dalje se održavala na Medicinskom fakultetu.

Međutim, Odbor za gradnju Instituta za hemiju i fiziku nastavio je tražiti odgovarajuće gradilište od urbanističkog odsjeka GNO-a u Sarajevu. Konačno rješenje došlo je 16. siječnja 1959., kojim je odobrena lokacija za izgradnju u ulici Vojvode Putnika (danas Ulice Zmaja od Bosne). Na toj lokaciji bile su tada neke barake i zgrada poduzeća Gumitehnika, koje je trebalo srušiti i premjestiti na drugo mjesto.⁴

Profesor Deželić odmah stupa u vezu s arhitektom Jurajem Neihardtom za izradu projekta gradnje Instituta, i dogovara izvedbu radova u tri faze:

1. geomehaničko ispitivanje terena i izrada investicijskoga programa gradnje i opreme
2. izrada idejnog projekta s okvirnim izračunom troškova
3. izrada glavnog projekta sa svim potrebnim elementima u zakonskim okvirima i sukladno urbanističkim zahtjevima.

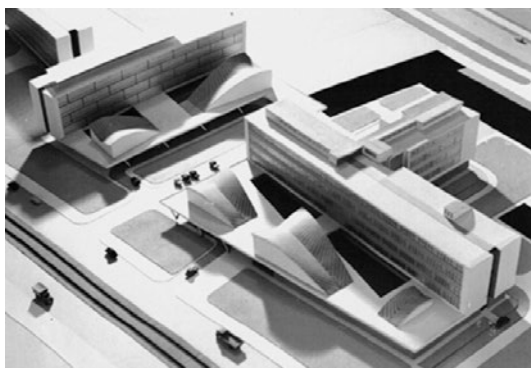
Kako su svi dogovoreni rokovi za izradu planova bili kratki, prof. Deželić se svakodnevno sastajao s arhitektom Neidhardtom, koji je dolazio k njemu u Institut za hemiju na Medicinskom fakultetu, a ponekad i u kuću. Arhitektu Neidhardt u bili su dragocjeni savjeti prof. Deželića jer je on znao kako izgledaju suvremenim kemijski laboratoriji u Zapadnoj Njemačkoj, Švicarskoj i Nizozemskoj, koje je posjetio nakon II. svjetskoga rata. Osim toga, prof. Deželić je uspio dobiti literaturu i planove za gradnju suvremenih kemijskih laboratorija Tehničke visoke škole u Zürichu od naših nobelovaca Lavoslava Ružičke i Vladimira Preloga.

Ideja vodilja profesora Deželića, kao predsjednika Odbora, bila je da Hemijski institut treba služiti nastavi kemije ali bi trebao biti i središnji institut za znanstvena istraživanja. Stoga je predviđeno manje prostora za kabinete i urede nastavnika i asistenata te za administraciju, dok je veći dio iskorišten za laboratorije u kojima bi se održavala nastava i znanstveno-istraživački rad.

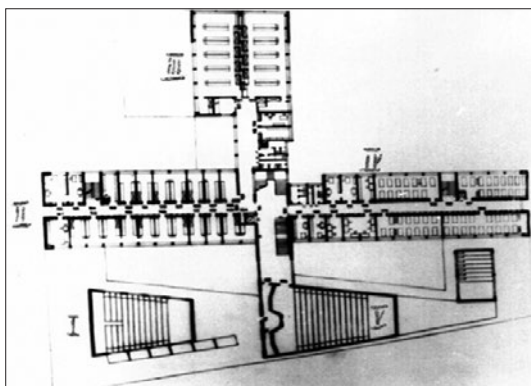
⁴ Profesor Deželić tu je vijest odmah javio prof. Dojčinu Jakšiću u Beograd, koji je tamo bio na lječenju. Nažalost, prof. Dojčin nikada nije vidio dodijeljeno gradilište niti doživio izgradnju Hemijskog instituta.

Početak gradnje godine 1962. / *Beginning of construction in 1962*

Početakom 1962. konačno je započela izgradnja zgrade. Radove je izvodilo građevinsko poduzeće Bosna iz Sarajeva. Profesor Deželić je tada svakodnevno boravio na gradilištu, te uz arhitekta i nadzorne organe koordinirao radove. Gradnja zgrade



SLIKA 6. Maketa Instituta za hemiju i fiziku
FIGURE 6. Model of the Institute of Chemistry and Physics



SLIKA 7. Tlocrt zgrade Instituta za hemiju i fiziku, I kat:
I – Velika predavaonica za kemiju; II – dio za znanstvena istraživanja; III – studentski laboratoriji; IV – Institut za fiziku; V – Velika predavaonica za fiziku

*FIGURE 7. Ground-plan of the building of the Institute of Chemistry and Physics, 1st floor:
I – Large lecture hall for Chemistry; II – part for the scientific research; III – student laboratories; IV – Institute of Physics, V – Large lecture hall for Physics*

Instituta dobro je napredovala. Za dio zgrade koji je pripadao fizici brinuo je prof. Galeb, a gornja IV. etaža bila je namijenjena za matematičare. Prof. Deželić brinuo je o izgradnji kemijskoga dijela, koji je bio i najzahtjevniji. Uz određene financijske poteškoće izgradnja zgrade konačno je završena 1964. Tijekom te godine u zgradu su

postupno useljavali Odsjeci hemije, fizike i matematike Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu (slike 6–9)

Arhitekt Juraj Neidhardt arhitektonski je vrlo uspješno riješio zgradu. Svi zahtjevi Odbora bili su udovoljeni, znanstveno-istraživačke prostorije odvojene su od studentskih laboratorija, ali su ostali povezani unutar iste etaže. Zanimljivo su smještene velike predavaonice za kemiju i fiziku.



SLIKA 8. Gradnja Velike predavaonice za kemiju, krovna konstrukcija

FIGURE 8. Building the Large lecture hall of the Institute of Chemistry, roof construction



SLIKA 9. Profesor Deželić na gradilištu dijela Instituta za hemiju i fiziku, pogled na studentske praktikume

FIGURE 9. Professor Deželić on the construction site of the Institute of Chemistry, view of the student laboratories

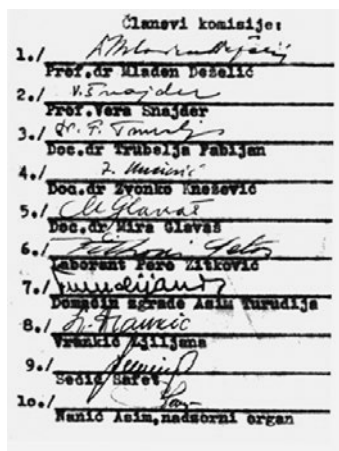
Otvorenje zgrade Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu 1964. / *Opening the building of the Faculty of Sciences, University of Sarajevo, in 1964*

U svibnju godine 1964. građevinski su radovi i unutarnje uređenje Instituta za hemiju i fiziku bili praktički gotovi. Fakultetska uprava osnovala je komisiju za primopredaju Instituta (slika 10). Kako je komisija nakon manjih popravaka zaključila da je objekt spreman za uporabu, Institut za hemiju i fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu svečano je otvoren početkom šk. god. 1964./65., u rujnu mjesecu.

Otvaranju Instituta nazočili su brojni predstavnici vlasti, dostojanstvenici grada, profesori, dekani i rektori te studenti. Glavni i pozdravni govor održao je dekan Prirodno-matematičkog fakulteta dr. Branko Galeb, koji je izložio povijest gradnje, istaknuo zasluge političkih i saveznih organa vlasti, kao i djelo arhitekta Jurja Neidhardta. No, profesora Deželića spomenuo je samo u jednoj rečenici, kako profesor Deželić piše u svojim memoarima: „Mene je samo spomenuo u jednoj rečenici... Niti jedne riječi o mojem zalaganju da dođe do gradnje, mojem radu na izradi investicionog programa, mojoj suradnji s arhitektom i angažiranosti oko sa-

me gradnje.“ Kasnije također navodi „Meni je ipak zadovoljština, da sam stvorio u Sarajevu Institut, koji će služiti i generacijama kemičara i poslije mene.“ (7-8)

Profesor Deželić je nakon gradnje nove zgrade Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu objavio rad u časopisu *Achema-Jahrbuch 1965/1967* u kojem je opisao potrebu izgradnje takvoga kemijskog instituta u Bosni i Hercegovini. Naglasio je da je cilj toga Instituta pružanje suvremenoga teorijskoga i praktičnog obrazovanja budućim studentima. U članku je opisan i ustroj Instituta za hemiju te njegovi zadatci u nastavi i u znanstveno-istraživačkom radu (slike 11–13). (9)



SLIKA 10. Potpisi članova komisije za primopredaju Instituta
FIGURE 10. The signatures of the committee members for the handover of the Institute



SLIKA 11. Dio pročelja zgrade Instituta za hemiju i fiziku
FIGURE 11. Facade part of the building of the Institute of Chemistry and Physics



SLIKA 12. Zgrada Instituta za hemiju i fiziku
FIGURE 12. The building of the Institute of Chemistry and Physics



SLIKA 13. Zgrada Instituta za hemiju i fiziku godine 2014.
FIGURE 13. The building of the Institute of Chemistry and Physics in 2014

Profesor Deželić je nakon gradnje nove zgrade Prirodno- -matematičkog fakulteta u Sarajevu objavio rad u časopisu *Achema-Jahrbuch 1965/1967* u kojem je opisao potrebu izgradnje takvoga kemijskog instituta u Bosni i Hercegovini. Naglasio je da je cilj toga Instituta pružanje suvremenoga teorijskoga i praktičnog obrazovanja budućim studentima. U članku je opisan i ustroj Instituta za hemiju te njegovi zadatci u nastavi i znanstveno-istraživačkom radu (slike 11–13). (9)

Počeci nastave iz kemije na Filozofskom fakultetu i kasnije na Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu / *The beginning of chemistry teaching at the Faculty of Philosophy and later at the Faculty of Science in Sarajevo*

Predavanja iz kemije započela su još u listopadu 1950., najprije u sklopu Filozofskog fakulteta u Sarajevu. Tada su bila dva profesora kemije – profesor Dojčin Jakšić, izvanredni profesor za opću i anorgansku hemiju, i profesor Mladen Deželić, redoviti profesor za organsku kemiju. Oni su trebali održavati nastavu u dvorištu Husrevbegove medrese u tadašnjoj ulici Maršala Tita 18. Međutim, kako za to potrebni radovi nisu bili zgotovljeni na vrijeme, nastava iz kemije premještena je na Medicinski fakultet, a održavala se prema dogovorenom nastavnom planu (slika 14).

Prvi nastavni plan na grupi: Hemija od škol. 1950/51. god.								
Predmet	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1. Opšta hemija	4-2	-	-	-	-	-	-	-
2. Anorganska hemija	-	4-0	3-1	-	-	-	-	-
3. Analitička hemija	1-8	1-8	2-15	2-15	0-20	-	-	-
4. Organska hemija	-	-	4-0	4-0	-	0-20	-	-
5. Biohemija	-	-	-	-	2-0	2-0	0-10	-
6. Fizikalna hemija	-	-	3-0	3-0	3-4	3-4	-	-
7. Enciklopedija hem. tehnologije	-	-	-	-	-	3-0	3-0	-
8. Matematika	4-4	4-4	-	-	-	-	-	-
9. Fizika	4-4	4-4	-	-	-	-	-	-
10. Mineralogija	3-2	3-2	-	-	-	-	-	-
11. Diplomski rad	-	-	-	-	-	-	0-20	0-30
	<u>18-18</u> 27	<u>16-18</u> 34	<u>12-16</u> 28	<u>9-15</u> 24	<u>5-24</u> 29	<u>8-24</u> 32	<u>3-20</u> 23	<u>0-30</u> 30

SLIKA 14. Prvi nastavni plan kemije na Filozofskom fakultetu u Sarajevu od šk. god. 1950. (9)

FIGURE 14. *The first curriculum of chemistry at the Faculty of Philosophy in Sarajevo from the school year 1950 (9)*

Uz profesora Deželića i profesora Jakšića, koji je preuzeo i izvođenje nastave iz analitičke kemije, matematiku za kemičare predavao je docent Mahmut Bajraktarević, fiziku profesor Branko Galeb, a mineralogiju je predavao profesor Srećko Bauer. Fizikalnu kemiju privremeno je predavao inženjer Želimir Štalcer, koji je tada

bio asistent na Farmaceutskom fakultetu. Nakon odlaska inženjera Štalcera iz Sarajeva kratko je fizikalnu kemiju predavao akademik Pavle Savić iz Beograda s asistentom S. Ristićem. Od 1954. godine fizikalnu kemiju predaje profesor Tibor Škerlak. Prve godine bilo je upisano 29 studenata, a sljedeće 1951./52. već 37 studenata i broj upisanih bio je u stalnom porastu. Diplomski radovi morali su biti eksperimentalnog karaktera te je za njihovu izradu bilo potrebno nabaviti posebnu literaturu, časopise, kemikalije i kemijske aparature. Diplomski se ispit polagao pred komisijom od tri člana. Na Filozofskom fakultetu obrazovao se profil kemičara koji su diplomirali sa stručnim nazivom „diplomirani hemičar“. Velike poteškoće u praktičnoj nastavi nastajale su zbog malog broja asistenata, koji su se postepeno zapošljavali za pojedine predmete (ing. Ivan Furić, organska kemija, ing. Jelena Kićanović, analitička kemija, dr. Franjo Krleža, analitička kemija, ing. Tibor Ribar, fizikalna kemija) (tablica 1).

Filozofski fakultet se godine 1958. iselio iz zgrade, te je kemijski institut dobio dio prostorija glavne zgrade. Nakon utemeljenja Prirodno-matematičkog fakulteta uspostavljena su dva smjera: nastavnički, na kojem diplomirani studenti dobivaju stručni naziv „profesor hemije“, te inženjerski, gdje studenti dobivaju stručni naziv „diplomirani inženjer hemije“. (6, 8–12)

Počeci znanstveno-istraživačkog rada iz kemije na Hemijskom institutu Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu / *The beginning of scientific research in chemistry at the Institute of Chemistry of the Faculty of Science in Sarajevo*

Znanstveni rad iz kemije započeo je u okviru Univerziteta u Sarajevu odmah po osnutku Hemijskog odsjeka na Filozofskom fakultetu, koji je kasnije nastavljen i razvijao se na PMF-u. Šk. god. 1954./55. započela je na PMF-u izrada prvih diplomskih radova koji su bili na razini s tadašnjim teorijskim i eksperimentalnim postignućima struke. Značajniji rezultati postignuti u diplomskim radovima objavljavani su u znanstvenim časopisima. Tako se kasnije postupalo i od 1956.⁵ godine s rezultatima obranjenih doktorskih disertacija.

Na inicijativu prof. Deželića, prof. Husinije Kurt i nekolicine ostalih kolega osnovano je 1950. *Društvo hemičara i tehnologa BiH* u Sarajevu, koje je 1952. godine započelo izdavati časopis *Glasnik društva hemičara i tehnologa NR BiH*. Glavni ured-

⁵ Prva doktorska disertacija *Kondenzacioni derivati helicina sa aromatskim spojevima koji sadrže aminske i amidne grupe – Derivati salicina i helicina naročito sa nekim terapijski važnim supstancijama* koja je obranjena u Institutu za hemiju datira iz 1956. Kandidatkinja je bila Lidija Likar, a u komisiji za obranu teze, osim mentora Mladena Deželića, bili su Viktor Hahn, Franjo Krleža i Tibor Škerlak.

nik časopisa od početka izlaženja do 1966. bio je profesor Deželić. Godine 1952. objavljena su u *Glasniku* dva znanstvena rada iz Hemijskog instituta, već iduće godine četiri, a deset godina kasnije čak jedanaest znanstvenih radova čiji autori su bili suradnici Hemijskog instituta. Rezultati njihova znanstvenog rada publicirani su i u drugim domaćim i međunarodnim časopisima (*Acta Medica Jugoslavica, Croatica Chemica Acta, Bulletin Scientifique, Advances in Polarography, Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, Bulletin de la Société chimique de France* i mnogi drugi). Odmah po dolasku u Sarajevo profesor Deželić je počeo postupno nabavljati sredstva i opremu za što bolje uvjete nastave i istraživačkog rada. U početku je najveća poteškoća pri izradi diplomskih i doktorskih radova bila pomanjkanje stručne kemijske literature i referentnih časopisa koji su postupno nabavljani.

Znanstvene teme koje su obrađivane u Hemijskom institutu bile su vrlo raznolike, čemu svjedoče naslovi diplomskih radova i doktorskih disertacija (tablice 2 i 3). (8–12)

Godišnjice osnivanja i rada Hemijskog instituta Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu / *Establishment and work anniversaries of the Institute of Chemistry at the Faculty of Science, Sarajevo University*

Profesor Deželić je godine 1965. na godišnjoj sjednici Društva hemičara i tehnologa Bosne i Hercegovine, u povodu 15-godišnjice postojanja Hemijskog instituta održao predavanje o razvoju znanstveno-istraživačkog rada u tom Institutu u proteklih petnaest godina

Potom je 1978. u Sarajevu održana proslava 25-godišnjice osnivanja i rada Hemijskog instituta (slika 15 i 16). Profesor Deželić je i na toj godišnjici održao predavanje *O prvim počecima hemijske nastave i naučnoistraživačkog rada na Hemijskom institutu i na Univerzitetu u Sarajevu.* (12–14)

Na inicijativu Odsjeka za hemiju, a u znak zahvale i počast na svemu učinjenom, kemijski amfiteatar u zgradi Instituta za hemiju i fiziku od 2004. nosi ime *Amfiteatar Mladena Deželića.*

Naučno društvo i Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine / *Scientific Society and Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Hercegovina*

Godine 1951. osnovano je u Naučno društvo Bosne i Hercegovine, koje je tada bilo najviša znanstvena organizacija u BiH, a trebala je poticati brži i intenzivniji razvoj znanosti, razvijati istraživanja i proizvodnju, te okupljati znanstvenike i koordinirati njihov rad. Profesor Mladen Deželić je 1956. godine izabran za redovito-

ga člana na skupštini Naučnog društva. Osim toga, bio je član Nadzornog odbora, a od 1963. godine i tajnik Naučnog društva. Naučno društvo Bosne i Hercegovine djelovalo je uspješno punih četrnaest godine sve do prerastanja u Akademiju nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH) 1966. godine. Akademija je nastavila rad bivšeg Naučnog društva. Godine 1967. Akademija je imala svega 30 čla-



SLIKA 15. Proslava 25-godišnjice osnivanja i rada Hemijskog instituta

FIGURE 15. The celebration of the 25th anniversary of the establishment and work of the Chemical Institute



SLIKA 16. Proslava 25-godišnjice osnivanja i rada Hemijskog instituta

FIGURE 16. The celebration of the 25th anniversary of the establishment and work of the Chemical Institute

nova (21 redovitog i 9 dopisnih), koji su bili dotadašnji članovi Naučnog društva te su Zakonom o Akademiji postali njeni prvi članovi. Akademik Deželić je u suradnji s akademikom Edhemom Čamom izradio statut ANUBiH. Tek je izborom novih članova nakon 1967. Akademiji omogućeno formiranje pet odjeljenja (Odjeljenje društvenih nauka, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, Odjeljenje tehničkih nauka, Odjeljenje medicinskih nauka i Odjeljenje književnosti i umjetnosti). Akademik Deželić bio je član predsjedništva Akademije od njezina osnutka. (7, 15)

Zaključak / Conclusions

Profesor Mladen Deželić je od osnutka Prirodno-matematičkoga fakulteta u Sarajevu, 1950., djelovao kao šef Odjela za hemiju, a kasnije i direktor Hemijskog instituta istog fakulteta. Već na prvoj sjednici Univerziteta u Sarajevu otvorio je pitanje o potrebi izgradnje posebne zgrade Instituta za hemiju, koji bi služio u nastavne i u znanstveno-istraživačke svrhe. Profesor Deželić bio je ustrajan u svojoj zamisli, te je uložio veliki trud i entuzijazam za konačnu realizaciju toga projekta. Osim toga profesor Deželić zaslužan je i za organiziranje i promicanje suvremenoga nastavnog i znanstveno-istraživačkog rad na području kemije. Također se istaknuo u osnivanju Društva hemičara i tehnologa Bosne i Hercegovine, te kao dugogodišnji glavni urednik časopisa toga društva, *Glasnika hemičara i tehnologa BiH*, te kao član Naučnog društva koje je kasnije preraslo u Akademiju nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine. Pod njegovim rukovodstvom izrađeno je u Hemijskom institutu u Sarajevu 67 diplomskih radova i 15 doktorskih disertacija. Za svoj pedagoški i znanstveni rad primio je i brojne nagrade i priznanja: *Zaslužni član Saveza kemičara i tehnologa BiH*, 1964.; *Zaslužni član Saveza kemičara i tehnologa Jugoslavije*, 1965.; *Orden rada s crvenom zastavom za naročite zasluge stečene dugogodišnjim radom na polju nauke, kulture i prosvjete i za postignute uspjehe na uzdizanju stručnih i naučnih radova*, 1965.; *Republička nagrada za naučni rad BiH*, 1966.; *Počasni član Saveza kemičara i tehnologa Jugoslavije*, 1968.; *Orden zasluga za narod sa srebrenim zracima*, 1971. i dr.

Osim službenih nagrada i priznanja o radu i djelu profesora Mladena Deželića svjedoče i riječi njegovih kolega i studenata. Tako prof. Mubera Kekić kaže: „Svi mi koji smo studirali i radili u skućenim uvjetima, zahvaljujući vizionarstvu i velikom angažiranju našeg profesora, danas imamo fakultet sa funkcionalnim laboratorijima i amfiteatrima koji omogućavaju pedagoški i naučni rad.“ Nadalje, prof. dr. Borivoj Galić navodi: „Predavanja profesora Deželića bila su jasna, činila mi se jednostavna... uvjerio sam se da se ta sposobnost pripisuje virtuozima.“, a prof. Mustafa Omanović se prisjeća: „...u ime svojih kolega koji su svoje radove diplomatske, magistarske i doktorske kod mentora prof. dr. Mladena Deželića napisali jer ga pamtimmo ne samo kako velikog profesora i pedagoga nego kao velikog humanistu, koji nam je prije svega kao čovjek bio uzor.“ (7, str. 37–42; 12, 13)

ZAHVALA / ACKNOWLEDGEMENT

Autorice srdačno zahvaljuju prof. dr. sc. Gjuri Deželiću što im je ustupio neobjavljenju građu i dijelove Kronika i memoara obitelji Mladena i Sofije Deželić, koji se odnose na razdoblje života profesora Mladena Deželića provedenog u Sarajevu. Zahvaljuju mu i na razgovorima i sjećanjima na njegova oca.

TABLICA 1. Redoviti i honorarni nastavnici kemije i suradnici Filozofskog fakulteta (kasnije Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu) šk. god. 1950./51.

TABLE 1. Full and honorary professors of chemistry and co-workers of the Faculty of Philosophy (later Faculty of Science in Sarajevo) school year 1950/51

Ime i prezime <i>Name and surname</i>	Zvanje <i>Title</i>
Dr. Mladen Deželić	– redoviti profesor od šk. god. 1950./51. – šef Katedre za hemiju od 11. 10. 1950. – direktor Hemijskog instituta od 13. 7. 1953. do 30.6.1958.
Prof. Dojčin Jakšić	izvanredni profesor od šk. god. 1950./51.
Dr. Momir Savić	asistent od šk. god. 1951./52., doktor nauka 1963.
Ing. Želimir Štalcer	honorarni nastavnik od šk. god. 1951./52. do 15.4. 1952.
Ing. Ernest Tramer	izvanredni profesor od šk. god. 1953./54.
Ing. Ivan Furić	asistent od šk. god. 1952./53. do 1953./54.
Dr. Tibor Škerlak	izvanredni profesor od šk. god. 1954./55., redoviti profesor od šk. god. 1964./65.
Dr. Franjo Krleža	docent od šk. god. 1955./56., izvanredni profesor od šk. god. 1960./61., redoviti profesor od šk. god. 1969./70.
	– direktor Hemijskog instituta od šk. god. 1968./69.
Ing. Jelena Savić-Kićanović	asistentica od šk. god. 1955./56.
Dr. Ankica Nikolin-Repaš	asistentica od šk. god. 1956./57., doktor nauka od 1961., docentica od šk. god. 1963./64., izvanredna profesorica od šk. god. 1972./73.
Dr. Mladen Trkovnik	asistent od šk. god. 1958./59., doktor nauka od 1960., docent od šk. god. 1962./63., izvanredni profesor od šk. god. 1970./71.
Dr. Krunoslava Dursun	asistentica od šk. god. 1958./59., doktorica nauka od 1962., docentica od šk. god. 1962./63., izvanredna profesorica od šk. god. 1970./71.
Dr. Mubera Kekić-Hadžimusić	asistentica od šk. god. 1963./64., doktorica nauka od 1971., docentica od šk. god. 1972./73.

TABLICA 2. Diplomski radovi izrađeni u Odjelu za organsku hemiju i biohemiju Hemijskog instituta u Sarajevu od 1955. do 1967.

TABLE 2. Graduation theses made in the Department of Organic Chemistry and Biochemistry of the Institute of Chemistry in Sarajevo from 1955 to 1967

1.	Bišćević Smail: <i>Potencimetrijska titracija piridina organskim kiselinama</i> , 1955.
2.	Kalajdžić Husein: <i>O duhanskom sjemenu, ulju iz duhanskog sjemena i o duhanskoj sačmi</i> , 1955.
3.	Kapetanović Slobodan: <i>Sintetsko dobivanje helicina i nekih njegovih derivata</i> , 1955.
4.	Repaš Anica: <i>Dobivanje terpinhidrata i terpineola iz dobrunskog terpentinskog ulja</i> , 1956.
5.	Marković Vera: <i>Mikrovolumetrijske metode određivanja nikotina u duhanu</i> , 1956.
6.	Žigić Mihajlo: <i>Prilog problemu stabilizacije vitamina C u vodenom rastvoru</i> , 1957.
7.	Petrović Živana: <i>Neke kompleksne soli dimetil-estera mezoporfirina</i> , 1957.
8.	Brkić Zvonko: <i>Neki kondenzacioni spojevi salicilaldehida sa arilaminima i sulfonamidima</i> , 1957.
9.	Kučukalić Emira: <i>Određivanje čistog nikotina i nikotina u duhanu potencimetrijskom titracijom</i> , 1957.
10.	Dolibić Gordana: <i>Sinteza pirol-2-aldehida i nekih njegovih derivata</i> , 1957.
11.	Cetinić Franko: <i>Određivanje 17-ketosteroida i kortikosteroida u normalnom humanom mlijeku</i> , 1957.
12.	Mehmedić Mehmed: <i>Sinteza luminola i utjecaj nekih stranih primjesa na kemiluminiscenciju luminola</i> , 1957.
13.	Trković Mladen: <i>Utjecaj supstituenata na konstituciju kumarinskih derivata tumačen na osnovu rezultata polarografskih i spektrofotometrijskih mjerenja</i> , 1958.
14.	Omanović Mustafa: <i>Sinteza 4-hidroksikumarina i njegovih kondenzacionih produkata sa aromatskim aldehidima</i> , 1958.
15.	Popović Rade: <i>Dobivanje anhidrida ftalne kiseline putem katalitičke reakcije u gasnoj peći između naftalina i atmosferskog vazduha</i> , 1958.
16.	Grom Krunoslava: <i>Ravnoteža u binarnim sistemima sa fenilandiaminima određivana Koflerovom mikro-termo-metodom</i> , 1958.
17.	Pušara Nedežde: <i>Sinteza 4-hidroksikumarina i nekih njegovih derivata</i> , 1958.
18.	Hasanbegović Emira: <i>Sinteza p-aminosalicilne kiseline (PAS) i nekih derivata PAS-a, u vezi s dokazivanjem reaktivnosti NH₂-grupe i OH-grupe supstituirane u aromatsku jezgru</i> , 1958.
19.	Janjoš Vojin: <i>Hemijski sastav naših cigaretnih duhana s osobitim osvrtom na sadržaj nikotina u duhanu i duhanskom dimu</i> , 1958.
20.	Jakšić Borislav: <i>Dobivanje vanilina, iz sulfidne otpadne lužine, i sinteza iz nekih derivata vanilina</i> , 1959.
21.	Hadžihalilović Bahrudin: <i>Sinteze gentizinske kiseline i nekih njenih derivata</i> , 1959.

22.	Miljević Zdravko: <i>Određivanje šećera u sulfitnoj otpadnoj lužini iz Tvornice celuloze u Prijedoru i problem dobivanja sulfitnog špirita</i> , 1959.
23.	Špoljar Anica: <i>Oksikumarini i glukozidi oksikumarina</i> , 1959.
24.	Misirlija Alija: <i>O spojevima nikotina sa aromatskim kiselinama i o kompleksnim solima tih spojeva</i> , 1959.
25.	Lubara Aleksandar: <i>Sintetsko dobivanje nekih derivata p-aminosalicilne kiseline</i> , 1959.
26.	Murko Dragutina: <i>Sinteza 2-metil-2-n-propil-1,3-propandiol-dikarbamata (Meprobamata) i pokušaj pripreme nekih derivata meprobamata</i> , 1960.
27.	Čovilo Cvijeta: <i>Dobivanje bornilhlorida i kamfora iz terpentinskog ulja iz Dobruna kod Višegrada</i> , 1960.
28.	Tanović Emira: <i>Sinteze Hyacinthina (fenilacetaldehida) i nekih njegovih derivata, kao i derivata vanilina</i> , 1960.
29.	Zovko Marija: <i>Određivanje ultravioletnih apsorpcionih spektara derivata kumarina i 4-hidroksikumarina</i> , 1960.
30.	Hasanagić Enes: <i>Sinteze i neka svojstva 2-n-heptil-merkapti i 2-n-oktilmerkapti-2:2-difenil-sirćetnih kiselina</i> , 1961.
31.	Milović-Playša Vuka: <i>Određivanje štavnih materija u sulfitnoj otpadnoj lužini i oplemenjivanje pomenute lužine za dobivanje štavila</i> , 1961.
32.	Pleho Galiba: <i>Kondenzacija aldehida sa barbituratima i aromatskim kiselinama</i> , 1961.
33.	Šekularac Laposava: <i>Sinteze bornilklorida i kamfora iz pinena i dobivanje nekih spojeva kamfora</i> , 1961.
34.	Čičković-Bučar Mirjana: <i>Sinteze estera terpina-hidrata i terpineola</i> , 1962.
35.	Hadžimusić Mumbera: <i>O izoliranju kumarinskih glukozida iz crnog jasena i nekim njihovim derivatima. Ispitivanje dobivenih glukozida i njihovih derivata papirnom kromatografijom</i> , 1962.
36.	Jusić Habiba: <i>O eteričnom ulju iz fermentiranog hercegovačkog duhana tipa Ravnjak R-108</i> , 1962.
37.	Rebić Hrvoje: <i>Azometinska bojila, općenito o organskim bojama i bojenju</i> , 1963.
38.	Midžić Dženana: <i>O privedivanju nekih derivata kumarinskih glukozida eskulina i fraksina; Ispitivanja dobivenih glukozida i njihovih derivata papirnom kromatografijom. Ispitivanje da li vodeni ekstrakt kore crnog jasena sadrži druge supstancije metodom adsorpcione kromatografije</i> , 1963.
39.	Tandara Milan: <i>Sinteza 5,5-difenil-hidantoina i 5,5-difenil-tio-hidantoina</i> , 1963.
40.	Mioč Katarina: <i>Izoliranje salicina, tremuloidina i populina iz kore topole (Populus Tremula) i sintetsko pripremanje nekih derivata salicina i helicina</i> , 1963.
41.	Pačariž Sabiha: <i>O kumarinskim glukozidima iz lišća Fraxinus excelsior i nekim njihovim derivatima</i> , 1963.
42.	Bošković Milan: <i>Ispitivanje i analize uglja kolubarskog basena</i> , 1963.

43.	Tomić Mihovil: <i>Mehanizam azometinske reakcije N-(2-piril-etilen) p-toluidina</i> , 1963.
44.	Bajčetić Radmilo: <i>Izoliranje glikozida iz kore i lišća jasike (Populus tremula) i sinteza helicin-kinolin karbonske kiseline</i> , 1963.
45.	Šverko Ilda: <i>Sinteza 4-hidroksi-6-fluor-kumarina i njegovih derivata sa monokarbonskim kiselinama</i> , 1963.
46.	Redžić Bahrija: <i>Sinteze 4- hidrosikumarina i njegovih derivata sa antikoagulacionim djelovanjem</i> , 1964.
47.	Šamić Dženana: <i>Izolacija salicinskih glukazida iz kore jasike (Populus Tremula) i o nekim derivatima salicina</i> , 1964.
48.	Kamhi Bulka: <i>O izolaciji kumarinskih glukozida i furokumarina iz prirodnog materijala</i> , 1964.
49.	Simić Melanija, <i>O izoliranju kumarinskih glukozida iz prirodnog materijala, kore i lišća crnog, belog i američkog jasena. Ispitivanje dobivenih glukozida i njihovih derivata metodom hromatografije na papiru</i> , 1964.
50.	Palo Hajrija, <i>Sinteza dietilaminoetilamina</i> , 1964.
51.	Blagojević Milena, <i>Sinteze nekih derivata hidantoina sa acetobrom-glukozom</i> , 1964.
52.	Delić Sadeta, <i>Dobivanje azometina 4-hidrosikumarina</i> , 1965.
53.	Radoš Biserka, <i>Sinteza ketena i acetiliranje pomoću ketena</i> , 1965.
54.	Šijaković Radmila, <i>Sinteza 4-hidroksi-6-fluor-kumarina i njegovih derivata sa alifatskih aldehidima</i> , 1965.
55.	Ivančić Jakov, <i>Mehanizam i kinetika azometinskih reakcije</i> , 1965.
56.	Stević-Bocković Nevenka, <i>UV-spektri rodaminskih derivata</i> (ovaj rad rađen je u Sarajevu pod vodstvom prof. Deželića, a branjen u Beogradu 7. 3. 1966.)
57.	Dimitrijević Dragoslav: <i>Polarografsko određivanje adrenalina i problem njegove stabilizacije</i> , 1966.
58.	Đikić S. Milovoje: <i>Spektrofotometrijsko određivanje atropinsulfsta i problem njegove stabilizacije</i> , 1966.
59.	Čatić Hajrija: <i>Odvajanje saharida iz prirodnog materijala</i> , 1967.
60.	Čengić Asra: <i>Najpogodnije metode za odvajanje i određivanje vitamina B i vitamina C</i> , 1967.
61.	Jelislavac Nedjeljko: <i>Aldehidna zaštita NH₂ skupine kod aminokiselina</i> , 1967.
62.	Iviš Ljiljana: <i>Pripremanje salicina-barbiturata</i> , 1967.
63.	Knez Marinko: <i>Sinteze 3-amin -4- hidrosikumarina i derivata</i> , 1967.
64.	Krneta Radmila: <i>Odredjivanje smola u hercegovačkom dubanu</i> , 1967.
65.	Pavlek Vilko: <i>Furfurol u sulfitnom postupku dobivanja celuloze i sinteze furfurola sa 4-hidroksi-kumarinom i 4-hidroksi-6-fluor-kumarinom</i> , 1967.
66.	Pećuh Ivan: <i>Određivanje pentozana sulfitne otpadne lužine</i> , 1967.

TABLICA 3. Doktorske disertacije izradene na Prirodno-matematičkom fakultetu (ranije Filozofskom fakultetu) Univerziteta u Sarajevu od osnutka do godine 1967.

TABLE 3. Doctoral dissertations made at the Faculty of Science (earlier Faculty of Philosophy) of the University of Sarajevo from its establishment to 1967

1.	Likar Lidija: <i>Kondenzacioni derivati helicina sa aromatskim spojevima koji sadržeaminske i amidne grupe – Derivati salicina i helicina, naročito sa nekim terapeutski važnim supstancama</i> , 28. jun 1956.
2.	Kapetanović Slobodan: <i>Kemijski sastav eteričnog ulja iz cvijeta hercegovačkog duhana</i> , 24. januar 1960.
3.	Grujić-Vasić Jela: <i>Glukozidi izolirani iz jasena iz okoline Sarajeva i njihovi derivati</i> , 24. januar 1960.
4.	Trković Mladen: <i>Sinteze derivata 4-hidroksikumarina sa aldehidima i karboksilnim kiselinama</i> , 30. juni 1960.
5.	Bobarević Blanka: <i>Sinteze pirol-2-aldehida sa fiziološki i terapeutski djelatnim supstancijama</i> , 6. maj 1961.
6.	Repaš Anica: <i>Sinteze derivata salicina i helicina</i> , 6. maj 1961.
7.	Savić Momir: <i>Ekstrakcione ravnoteže kod reakcija nekih indikatorskih kiselina sa neorganskim i organskim kationima</i> , 24. decembar 1963.
8.	Dursun-Grom Krunoslava: <i>Sinteze alfa i beta-pirolaldehida i njihovih derivata (azometini pirolaldehida)</i> , 24. decembar 1963.
9.	Ribar Tibor: <i>Izolacija i stabilizacija beta-silikomolibdenske kiseline</i> , 9. maja 1964.
10.	Glavaš Mira: <i>Termičke osobine nekih solvata dimetilsulfoksida sa anorganskim solima</i> , 9. maj 1964.
11.	Cetinić Franko: <i>Sinteze metalnih kompleksnih soli porfirina i njihovi apsorpcioni spektri</i> , 23. oktobar 1964.
12.	Đurkin-Marković Vera: <i>Međusobno flokulaciona djelovanje nekih komponenata boksita</i> , 23. oktobar 1964.
13.	Škundrić Branko: <i>Prijelaz beta u alfa-silikomolibdensku kiselinu</i> , 23. oktobar 1964.
14.	Ninkov Branka: <i>Ravnoteža između Co^{2+} iona i halogenidnih iona u dimetilsulfoksidu</i> , 23. oktobar 1964.
15.	Milićević Vladimir: <i>Srebena i srebro-hloridna elektroda u rastvorima dimetilsulfoksida i njena primjena</i> , 23. oktobar 1964.
16.	Nikolin Branko: <i>O kompleksnim spojevima nikotina</i> , 23. oktobar 1964.
17.	Knežević Zvonko: <i>Određivanje parcijalnih faktora kontaminacije i dekontaminacije u složenim mješavinama gama-emitera primjenom simultanih jednačina</i> , 20. februar 1965.
18.	Pujić Zdravko: <i>Kvantitativno određivanje adenin-nukleotida triozo (C_3^-) i heksozo (C_6^-) fosfata i orto-fosfata markiranih sa P^{32} u biološkim uzorcima</i> , 20. februar 1965.
19.	Fuks Željko: <i>Sinteze u nizu 2-n-alkilmerkaptio-2:2-difenilsirćetne kiseline. Utjecaj ovih spojeva na aktivnost kolinacetilaze i biosintezu acetilkolina</i> , 20. februar 1965.
20.	Veronese Perla: <i>Anorgansko-organski kompleksi nikotina</i> , 21. maj 1965.
21.	Bakočević Veljko: <i>Odvajanje niklaniz serpentina</i> , 21. maj 1965.

LITERATURA / REFERENCES

1. Ljubiša Grlić: *Deželić Mladen*, u: Hrvatski biografski leksikon, sv. 3, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 1993., str. 360–361.
2. Nenad Trinajstić: *Mladen Deželić (1900. – 1989.) – Zmaj Klokočki IV*, *Znanstveni rad i sveučilišna karijera u Zagrebu*, u: Dr. Mladen Deželić (3. 1. 1900. – 28. 11. 1989.), zbornik znanstvenog skupa u povodu 15. obljetnice smrti, Zagreb, 2004., str. 11–23.
3. Mladen Deželić: *Sjećanja na studij i znanstvenu karijeru u Zagrebu*, iz I. i III. dijela *Kronike i memoari obitelji Mladena i Sofije Deželić* (fragmentarno objavljen strojopis, Zagreb, 1980. – 1986.), *ibid.* 2, str. 101–156.
4. Nenad Trinajstić: *Život i djelo Mladena Deželića – zmaja Klokočkog IV*, u: Znameniti prirodoslovci članovi družbe *Braća hrvatskog zmaja*, Zagreb, 1995., str. 14–27.
5. Nenad Trinajstić: *Sto hrvatskih kemičara*, Školska knjiga, Zagreb, 2002.
6. <http://www.pmf.unsa.ba/hemija/indeks.php/bs/71-o-odsjeku-za-hemiju>, pristupljeno 10. 06. 2015.
7. Marija Janković Zovko: *Mladen Deželić, život i djelo*, HKD Napredak Sarajevo, Sarajevo, 2004.
8. Mladen Deželić: *O izgradnji Instituta za kemiju i fiziku Univerziteta u Sarajevu*, iz III. dijela *Kronike i memoari obitelji Mladena i Sofije Deželić* (neobjavljen strojopis, Zagreb, 1980. – 1986.).
9. Mladen Deželić: *Chemisches Institut der Naturwissenschaftlichen Fakultät, Universität Sarajewo, Bosnien und Herzegowina*, AICHEM-JAHRBUCH 1965/1967.
10. Mladen Deželić: *Spomenica 25-godina hemijske nastave na Prirodno-matematičkom fakultetu (ranije) Filozofskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu 1950–1973*, Sarajevo, 1978. (neobjavljen strojopis).
11. Mladen Deželić: *25-godina Hemijskog instituta Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu 1953–1978*, Sarajevo, 1978. (neobjavljen strojopis)
12. Mladen Deželić: *Razvoj naučnoistraživačkog rada na Institutu za kemiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu od 1950. do 1965. godine* (neobjavljen strojopis predavanja održanog u velikoj predavaonici Instituta za hemiju 11. studenog 1965.).
13. Dragutin Murko: *Proslava 25. godišnjice osnivanja i rada kemijskog instituta PMF Univerziteta u Sarajevu i II. savjetovanje kemičara i tehnologa sarajevske regije*, *Kemija u industriji* (Zagreb), Društvene vijesti, **27**(6) (1978) 325.
14. K. Z.: *Akademik Mladen Deželić, osnivač i dugogodišnji urednik GLASNIKA povukao se u penziju*, *Glasnik hemičara i tehnologa Bosne i Hercegovine* (Sarajevo), **16** (1968) 5–13.
15. *Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine*, Sarajevo, 1975., str. 5–53.

Vrkljanovo istraživanje relativističke kvantne fizike*

Branko Hanžek^a i Dubravko Horvat^b

^a*HAZU, Zavod za povijest i filozofiju znanosti,
Odsjek za povijest prirodnih i matematičkih znanosti,
Ante Kovačića 5, 10000 Zagreb; e-mail: bhanzek@hazu.hr*

^b*Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zavod za fiziku, Unska 3,
10000 Zagreb; e-mail: dubravko.horvat@fer.hr*

Primljeno / Received: 2015-06-01; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

Vladimir Srećko Vrkljan zapažen je kao fizičar koji se među prvima u Hrvatskoj bavio kvantnom fizikom i teorijom relativnosti te njihovom sintezom zvanom relativistička kvantna mehanika. To je uključivalo i znanstveno djelovanje (objavljivanje radova) i pedagoško djelovanje (posredovanje znanosti, nastavno djelovanje). Nakon umirovljenja Vrkljan je najviše vremena posvetio istraživanju relativističke kvantne fizike, što je vidljivo iz njegovih brojnih objavljenih radova o toj temi. Namjera ovoga rada nije samo ukazivanje na ta pionirska upoznavanja svojih suvremenika u Hrvatskoj s relativističkom kvantnom fizikom, već i na određena Vrkljanova promišljanja relativističke kvantne fizike. Uz to, Vrkljanove spoznaje promatrat će se i u sklopu razvitka relativističke kvantne fizike u svijetu.

Vrkljan's Work in Relativistic Quantum Physics*

Branko Hanžek^a and Dubravko Horvat^b

^a*Institute for the History and Philosophy of Sciences, Croatian Academy of Sciences and Arts, Ante Kovačića 5, HR-10000 Zagreb, Croatia; e-mail: bhanzek@hazu.hr*

^b*University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing, Department of Physics, Unska 3, HR-10000 Zagreb, Croatia; e-mail: dubravko.horvat@fer.hr*

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

Many experts think that Vladimir Srećko Vrkljan was one of the first physicists in Croatia to look into quantum physics, the theory of relativity and their synthesis known as relativistic quantum theory. His work included scientific papers, teaching and spreading science. After his retirement Vrkljan concentrated on relativistic quantum physics. His many published papers show how much time he put into this topic. This paper shows his leading work in spreading relativistic quantum physics to his contemporaries in Croatia. It looks into Vrkljan's thoughts on relativistic quantum physics. Furthermore, the authors examine Vrkljan's insights in the framework of the growth of relativistic quantum physics in the world.

Ključne riječi: **Vladimir Srećko Vrkljan**
– Diracova jednačba
– relativistička kvantna fizika

Key words: **Vladimir Srećko Vrkljan**
– Dirac equation
– relativistic quantum physics

1. Uvod / 1. Introduction

U Hrvatskoj se kvantnom teorijom od dvadesetih pa sve do sedamdesetih godina XX. stoljeća vrlo uspješno znanstveno bavio Vladimir Srećko Vrkljan. Po tome je bio prvi na ovim našim prostorima, a među prvima kada je riječ o prihvaćanju Einsteinove teorije relativnosti. O tome su već pisali Zlatko Janković (1, 2) i Dubravko Tadić (3). U ovome će se radu sveobuhvatno prikazati Vrkljanov doprinos relativističkoj kvantnoj fizici kroz njegov životopis te objavljene članke.

2. Osnovni podatci o životu Vladimira Srećka Vrkljana / 2. Basic biographical data on Vladimir Srećko Vrkljan

Vladimir Srećko Vrkljan rodio se u Sv. Petru Orehovcu kraj Križevaca 26. kolovoza 1894., a umro je u Zagrebu 1. ožujka 1974. Pomalo u zabludu dovodi podatak da se Vladimir Vrkljan u mnogim svojim člancima potpisivao sa V. S. Vrkljan. Inicijal V. dolazi od Vladimir što nije teško zaključiti i pouzdano utvrditi jer je u mnogim nekrolozima i studentskim indeksima upisan imenom Vladimir. Međutim, S. je kratica od Srećko. Naime, u matičnoj knjizi rođenih za župu Sveti Petar Orehovec (matična knjiga rimokatolika) za rođene od 17. siječnja 1878. pa do 7. travnja 1903., na stranici 144. pod rednim brojem 57. upisano je ime Vladimir Srećko, za zakonitog sina roditelja Paje Vrkljana, kraljevskoga sudbenoga pristava i Jelke, rođ. Herak.

Dakle, Vladimir Srećko Vrkljan rodio se 26. kolovoza 1894., a kršten je 1. rujna 1894. Kumovi djetetu bili su Dragutin i Katarina Frolih, kum je bio veleposjednik, a

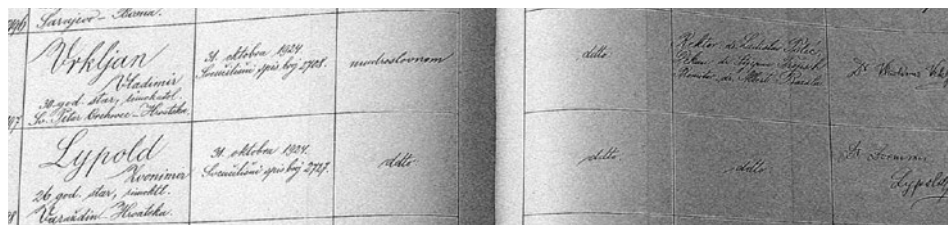
maloga Vladimira Srečka krstio je župnik Ante Večerić. Zanimljivo je što je u rubrici za mjesto stanovanja za maloga Vladimira Srečka upisano da stanuje privremeno u Svetom Petru, a stalno u Varaždinu. Također je zanimljivo da je u tu matičnu knjigu matičar Ladislav Ranogajec upisao kako je grad Zagreb dostavio obavijest broj 02-2/4041-73 od 17. X. 1973. prema kojoj je Vrkljan zaključio brak u Zagrebu istoga dana, 17. X. 1973., s Plavčak Terezijom i pritom zadržao svoje prezime. Kao nadnevak upisa u knjigu matičar je naveo 26. X. 1973. U istoj matičnoj knjizi nalazi se i podatak da je Vladimir Srečko Vrkljan umro u Zagrebu, dana 1. III. 1974. godine, što je upisano 21. III. 1974. godine. Matična knjiga kao izvor podataka može se naći u Državnom arhivu u Bjelovaru. (4)

Realnu gimnaziju Vrkljan je položio u Zagrebu 1912., a ispit zrelosti u Karlovcu godine 1913. Završio je Mudroslovni fakultet Sveučilišta u Zagrebu 1917. (izdan mu je apsolutorij 18. srpnja, br. 367). Dana 10. XII. 1917. postavljen je za namjesnog učitelja u Hrvatskoj trgovinskoj akademiji u Zagrebu. Stekao je stalnost (imenovan pravim učiteljem) 31. X. 1919. u I. državnoj realnoj gimnaziji u Zagrebu. Godine 1920., dana 30. VII., dodijeljen je kao pomoćno osoblje *Seminaru teoretske fizike* Mudroslovnog fakulteta na čijem je čelu bio prof. dr. sc. Ladislav Stjepanek. (U ovome radu rabiće se izrazi *teorijska* i *teoretska fizika*, prema izvornim dokumentima tadašnjeg vremena.). Nakon što je položio profesorski ispit 1918. i proveo tri godine u nastavi, stekao je naslov profesora, 30. srpnja 1921. Taj je naslov smio koristiti u srednjoj školi gdje je radio. Dana 31. listopada 1924. promoviran je 'na čast doktora filozofije' (slika 1), nakon prihvaćene disertacije (znanstvene rasprave) *Razvoj kvantne teorije crtanih optičkih spektara*, obranjene na usmenim ispitima iz fizike (glavna struka) i matematike (sporedna struka), te ispitivanja na usmenom ispitu iz filozofije. To je bila prva disertacija na hrvatskom jeziku s temom tada vrlo mlade kvantne teorije.

Ukazom od 5. VIII. 1929. postavljen za docenta iz *Primijenjene matematike (mehanike, teorijske fizike, nebeske mehanike)* na Filozofskom fakultetu u Zagrebu, ukazom od 16. IX. 1933. za izvanrednog profesora, a ukazom od 30. VII. 1940. za redovitoga profesora za isti predmet. (5, 6) Nakon što je godine 1943. umirovljen profesor L. Stjepanek, vodio je profesor Vrkljan *Seminar za teoretsku fiziku i primijenjenu matematiku* sve do svoga umirovljenja 1946.

2.1. Popis objavljenih radova profesora Vrkljana / 2.1. Professor Vrkljan's bibliography

Do nedavno najpotpuniji popis radova Vladimira Vrkljana dao je akademik Zlatko Janković u nekrologu objavljenom u *Glasniku matematičkom*, a sadrži 80 naslova (1). Taj je popis Branko Hanžek upotpunio s još 42 rada, pa je ukupan broj referencija 122. (7)



SLIKA 1. Preslik podataka o Vladimiru Vrkljanu upisanih u knjizi *Doktori Sveučilišta u Zagrebu*¹
 FIGURE 1. Copy of Vladimir Vrkljan's record found in the book *Doktori Sveučilišta u Zagrebu*¹
 (Doctors of the University of Zagreb)

2.2. Predavanja V. S. Vrkljana na Sveučilištu u Zagrebu i na Pučkom Sveučilištu / 2.2. Vrkljan's lectures at the University of Zagreb and the Public University

Vežano uz nastavno djelovanje profesora Vrkljana na Sveučilištu, valja pojasniti povezanost matematike i teoretske fizike (slika 2). Naime, prvi redoviti profesor 'teoretske fizike' bio je Ladislav Stjepanek, koji je na to mjesto postavljen prema *Zakonu o ustrojstvu Sveučilišta* iz godine 1918.

Iz tablice 1 može se vidjeti da je Vrkljan, kao docent, najviše predavanja održao iz *Nebeske mehanike*, potom iz *Einsteinove specijalne teorije relativnosti*, pa iz *Teorije o spektrima* (Bohr-Sommerfeldova i sastav atoma i izbijanje crtanih spektara), a najmanje iz *Valne mehanike* i *Teorije gravitacije*. Nakon što je godine 1933. Vrkljan imenovan izvanrednim profesorom *Primijenjene matematike* na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, situacija s nastavom bitno se promijenila. Tada je kao profesor mogao održavati diplomske razdjelne ispite u grupama koje su imale uredbom propisane predmete što ih je predavao. Prema *Uredbi Filozofskog fakulteta Sveučilišta Kraljevine SHS*, koja je postala obvezna 9. svibnja 1928., predmeti *Teoretska (teorijska) fizika*, *Racionalna mehanika* i *Nebeska mehanika* bili su sastavni dijelovi diplomskih razdjelnih ispita u *Grupi za teorijsku matematiku* i *Grupi za primijenjenu matematiku*. Predmeti *Nebeska mehanika* i *Racionalna mehanika* bili su sastavni dijelovi diplomskih razdjelnih ispita u



SLIKA 2. Vladimir Srećko Vrkljan kao mladi nastavnik na Sveučilištu u Zagrebu
 FIGURE 2. Vladimir Srećko Vrkljan as a young teacher at the University of Zagreb

¹ U knjizi *Doktori Sveučilišta u Zagrebu* na slici 1 ispod Vladimira Vrkljana upisan je Zvonimir Lypold, također fizičar, o kojemu je Branko Hanžek pisao u članku: *Kratkotrajan i vrijedan rad Zvonimira Lypolda*, *Prirodoslovlje* 8(1-2) 3–10 (2008).

Astronomskoj grupi, a Teoretska (teorijska) fizika i Racionalna mehanika u Fizikalnoj grupi i Osnovi racionalne mehanike u Fizikalno-kemijskoj grupi. Ta se predavanja mogu ukratko prikazati tablicom 2.

TABLICA 1. Predmeti koje je docent Vladimir Srećko Vrkljan predavao na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

TABLE 1. Subjects which assistant professor Vladimir Srećko Vrkljan taught at the Faculty of Philosophy, University of Zagreb

Predmet	Školska godina			
	1929./30.	1930./31.	1931./32.	1932./33.
<i>Nebeska mehanika</i>	Zimski (4)* semestar		Zimski (4) semestar	
<i>Nebeska mehanika (nastavak)</i>	Ljetni (4) semestar		Ljetni (4) semestar	
<i>Einsteinova specijalna teorija relativnosti</i>		Zimski (2) semestar		
<i>Bohr-Sommerfeldova teorija spektara</i>		Zimski (2) semestar		
<i>Einsteinova specijalna teorija relativnosti (nastavak)</i>		Ljetni (1) semestar		
<i>Valna mehanika</i>		Ljetni (2) semestar		
<i>Odabrana poglavlja iz nebeske mehanike</i>				Zimski (2) semestar
<i>Specijalna teorija relativnosti</i>				Zimski (2) semestar
<i>Teorije o sastavu atoma i o izbijanju crtanih spektara</i>				Ljetni (3) semestar
<i>Teorija gravitacije</i>				Ljetni (1) semestar

*Brojevi u okruglim zagradama () označuju broj sati na tjedan.

Iz tablice 2 može se uočiti da je profesor Vrkljan najviše predavanja održao iz *Nebeske mehanike*, *Vježbi iz racionalne mehanike i teorijske fizike* i *Racionalne mehanike* (što je bila potreba za dijelove diplomskih razdjelnih ispita, kako je već prije naglašeno). Manje je predavanja održao iz *Vektora (računa i analize)*, a najmanje iz *Teorije o sastavu atoma i o izbijanju crtanih spektara* i *Elektricitete i optike*.

Godine 1940. postavljen je Vladimir Srećko Vrkljan za redovitoga profesora primijenjene matematike na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Predavanja u tom zvanju su ukratko prikazana tablicom 3.

TABLICA 2. Predmeti koje je Vladimir Srećko Vrkljan predavao kao izvanredni profesor

TABLE 2. Subjects which Vladimir Srećko Vrkljan taught as an associate professor

Predmet	Školska godina						
	1933./34.	1934./35.	1935./36.	1936./37.	1937./38.	1938./39.	1939./40.
<i>Nebeska mehanika</i>	Zimski (4)* semestar		Zimski (3) semestar		Ljetni (1) semestar	Zimski (1) semestar	Zimski (1) semestar
<i>Nebeska mehanika (nastavak)</i>	Ljetni (4) semestar		Ljetni (4) semestar			Ljetni (1) semestar	Ljetni (1) semestar
<i>Teorije o sastavu atoma i o izbijanju crtanih spektara (nastavak)</i>	Ljetni (2) semestar						
<i>Racionalna mehanika</i>		Zimski (3) semestar					
<i>Račun vektora</i>		Zimski (2) semestar	Zimski (2) semestar	Zimski (1) semestar	Zimski (1) semestar Ljetni (1) semestar	Zimski (1) semestar Ljetni (1) semestar	Zimski (1) semestar Ljetni (1) semestar
<i>Vježbe iz racionalne mehanike i teoretske fizike + Nebeska mehanika</i>		Zimski (2) semestar	Zimski (2) semestar	Zimski (2) semestar	Zimski (2) semestar	Zimski (2) semestar	Zimski (2) semestar
<i>Racionalna mehanika (nastavak)</i>		Ljetni (4) semestar					
<i>Vektor analiza</i>		Ljetni (1) semestar	Ljetni (1) semestar				
<i>Vježbe iz racionalne mehanike i teoretske fizike + Nebeska mehanika</i>		Ljetni (2) semestar	Ljetni (2) semestar	Ljetni (2) semestar	Ljetni (2) semestar	Ljetni (2) semestar	Ljetni (2) semestar
<i>Racionalna mehanika I</i>				Zimski (2) semestar			Zimski (2) semestar
<i>Nebeska mehanika (problem 2 i 3 tijela)</i>				Zimski (2) semestar			
<i>Racionalna mehanika II</i>				Ljetni (2) semestar			Ljetni (2) semestar
<i>Nebeska mehanika (problem 3 tijela i nauk o smetnjama)</i>				Ljetni (1) semestar			
<i>Elektricitete i optika</i>				Ljetni (1) semestar			
<i>Racionalna mehanika III</i>					Zimski (2) semestar		
<i>Nebeska mehanika I</i>					Zimski (1) semestar		

Predmet	Školska godina						
	1933./34.	1934./35.	1935./36.	1936./37.	1937./38.	1938./39.	1939./40.
<i>Racionalna mehanika V, VI</i>						Zimski (2) semestar Ljetni (2)? semestar	
*Brojevi u okruglim zagradama () označuju broj sati na tjedan.							

TABLICA 3. Predmeti koje je Vladimir Srećko Vrkljan predavao kao redoviti profesor

TABLE 3. Subjects which Vladimir Srećko Vrkljan taught as a full professor

Predmet	Školska godina					
	1940./41.	1941./42.	1942./43.	1943./44.	1944./45.	1945./46.
<i>Nebeska mehanika I</i>	Zimski (1*) semestar					
<i>Nebeska mehanika II</i>	Ljetni (1) semestar					
<i>Vektorski račun</i>	Zimski (1) semestar	Zimski (1) semestar	Zimski (1) semestar	Zimski (1) semestar		
<i>Racionalna mehanika III</i>	Zimski (2) semestar			Zimski (2) semestar		
<i>Vektorski račun (nastavak)</i>	Ljetni (1) semestar	Ljetni (1) semestar	Ljetni (1) semestar	Ljetni (1) semestar		
<i>Vježbe iz racionalne mehanike i nebeske mehanike</i>	Zimski (2) semestar	Zimski (2) semestar	Zimski (2) semestar			
<i>Racionalna mehanika IV</i>	Ljetni (2) semestar			Ljetni (2) semestar		
<i>Nebeska mehanika III</i>		Zim.ski (1) semestar				
<i>Vježbe iz racionalne mehanike i nebeske mehanike</i>	Ljetni (2) semestar	Ljetni (2) semestar	Ljetni (2) semestar			
<i>Racionalna mehanika V</i>		Zimski (2) semestar				
<i>Nebeska mehanika IV</i>		Ljetni (1) semestar				
<i>Racionalna mehanika VI</i>		Ljetni (2) semestar				

<i>Nebeska mehanika V</i>			Zimski (1) semestar			
Predmet	Školska godina					
	1940./41.	1941./42.	1942./43.	1943./44.	1944./45.	1945./46.
<i>Racionalna mehanika I</i>			Zimski (2) semestar			
<i>Teoretska fizika</i>			Ljetni (2) semestar			
<i>Racionalna mehanika II</i>			Ljetni (2) semestar			
<i>Racionalna mehanika V</i>					Zimski (2) semestar	
<i>Teoretska fizika (sastav atoma i spektralne crte)</i>					Zimski (2) semestar	
<i>Vektorska analiza</i>					Zimski (1) semestar	
<i>Vježbe iz racionalne mehanike i teoretske fizike</i>				Zimski (2) semestar	Zimski (2) semestar	
<i>Vježbe iz racionalne mehanike i teoretske fizike</i>				Ljetni (2) semestar		Ljetni (2) semestar
<i>Uvod u teorijsku fiziku (za početnike)</i>						Ljetni (2) semestar
<i>Teorijska fizika (za naprednije)</i>						Ljetni (2) semestar
<i>Atomska fizika</i>						Ljetni (1) semestar
*Brojevi u okruglim zagradama () označuju broj sati na tjedan.						

Iz tablice 3 lako je uočiti da je profesor Vrkljan najviše predavao *Nebesku mehaniku*, *Racionalnu mehaniku* i *Teoretsku fiziku* (kao i ranije). Međutim, važno je primijetiti da se mijenja struktura studija Fizike na Filozofskom fakultetu jer profesor Vrkljan predaje *Uvod u teorijsku fiziku* za početnike i *Teorijsku fiziku* za naprednije studente. To je bio samo uvod u bitnu promjenu studija fizike. Naime, *Uredbom vlade Narodne Republike Hrvatske* od 1. lipnja 1946. osnovan je Prirodoslovno-matematički fakultet na zagrebačkom sveučilištu. On je nastao izdvajanjem matematike, fizike, kemije, botanike, zoologije, geologije i geografije iz ustrojstva Filozofskoga fakulteta Sveučilišta Kraljevine Jugoslavije u Zagrebu u Matematičko-prirodoslovni

odio Mudroslovnog fakulteta Hrvatskoga sveučilišta u Zagrebu, pa potom izdvajanjem toga odjela u Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. No, na tom novoosnovanom fakultetu za profesora Vrkljana nije bilo mjesta, pa je iste godine umirovljen.

Također je potrebno istaknuti i Vrkljanova predavanja na Pučkom sveučilištu. Naime, od godine 1912. pučka sveučilišna predavanja smatrala su se integralnim dijelom Sveučilišta samoga.

U školskoj godini 1929./30. Vrkljan je kao 97. po redu, dana 2. IV. 1930. održao predavanje pod nazivom: *O Einsteinovoj teoriji relativnosti*. Tom je predavanju nazočio 221 slušač.

U školskoj godini 1930./31. Vrkljan je kao 7. po redu, dana 27. X. 1930. održao predavanje pod nazivom: *Einsteinova specijalna teorija relativnosti*. Predavanje je pratilo 307 slušača. Kao 64. po redu, 15. I. 1931. održao je predavanje pod nazivom *Sastav atoma i spektri*, za 104 slušača, a kao 87. predavanje iste školske godine, dana 8. II. 1931. održao je predavanje pod nazivom *Einsteinova teorija relativnosti*, za 330 slušača.

U školskoj godini 1931./32. profesor Vrkljan je kao 13. po redu, dana 23. X. 1931. održao predavanje pod nazivom *Svemirske daljine*. Predavanju su nazočila 203 slušača. Kao 111. po redu, dana 4. III. 1932. održao je predavanje pod nazivom: *Ima li života na drugim zvijezdama*. Predavanju je nazočio 161 slušač.

U školskoj godini 1932./33. Vrkljan je kao 20. po redu, dana 15. XI. 1932. održao predavanje pod nazivom: *Svemir u vidu moderne fizike*, za 246 slušača. Kao 61. po redu, dana 22. I. 1933. održao je predavanje *U svemirskim daljinama*, za 113 slušača.

U školskoj godini 1933./34. Vrkljan je održao jedno predavanje, kao 49. po redu dana 2. XII. 1933., pod nazivom *Matematika i kultura* (148 slušača).

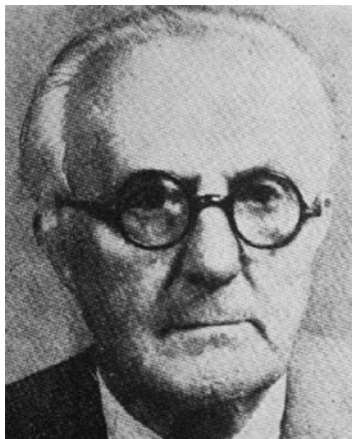
U školskoj godini 1934./35., kao 104. po redu, dana 10. IV. 1935. održao je predavanje pod nazivom *Ima li života u svemiru* (63 slušača).

U školskoj godini 1935./36. Vrkljan je kao 103. po redu, dana 11. III. 1936. održao predavanje pod nazivom *O raspršavanju svjetlosti* (134 slušača).

U školskoj godini 1936./37. Vrkljan je održao dva predavanja. Kao 61. po redu dana 19. I. 1937. bilo je *Što fizika znate o ljetu topovskih taneta* (za 87 slušača). Kao 82. po redu (zajedno sa S. Matičevićem i V. Varićakom) dana 3. II. 1937., održao je predavanje *O životu u svemiru*. Predavanju su nazočila 144 slušača.

3. Vrkljanovo djelovanje nakon umirovljenja godine 1946. / 3. *Vrkljan's work after his retirement in 1946*

Kako je namjera ovog rada po prvi put opisati značenje Vrkljanova istraživanja relativističke kvantne fizike, valja se osvrnuti i na nove okolnosti u kojima se našao. Kao što je već navedeno, nakon osnivanja Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 1. lipnja 1946., profesor Vrkljan je umirovljen (slika 3).



SLIKA 3. Profesor Vrkljan nakon umirovljenja, kada se intenzivnije posvetio istraživanju relativističke kvantne fizike

FIGURE 3. Professor Vrkljan after his retirement, when he concentrated on relativistic quantum physics

Znanstveni opus V. S. Vrkljana bio je toliko obiman s mnoštvom značajnih radova iz kvantne teorije da je 24. lipnja 1950. izabran za dopisnoga člana Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti (JAZU) izvan radnog sastava. Tada, prilikom izbora, na *II. redovnom zasjedanju skupštine JAZU* Vrkljanu su od 23 glasa pripala 22. Samo jedan glas bio je protiv. Pri izboru je predočen popis od 37 njegovih djela. (8) No, manje je poznato da je Vrkljan bio već 1917. postavljen za aktuara JAZU. Njegov je zadatak bio briga za publikacije Akademije kao i rad u pisarnici. U nekrologu Vrkljanu, objavljenom u *Ljetopisu JAZU Z.* Janković (2), između ostalog piše: „U kvantnom području prof. V. Vrkljan veliku je pažnju poklonio u nizu radova magnetskom momentu elektrona, pozitrona, kao i mezona jediničnog spina, problemu Diracove linearizacije valne jednadžbe i teoriji višekomponentnih spinora, razradi i primjeni de Broglieove teorije čestica na čitav niz problema, primjeni Darwinove teorije valnog paketa u toj teoriji, analogonu Poyntingova i Hertzova vektora, Schrödingerovim oscilacijama i drugo“.

U ovom rada pozornost će se posvetiti Vrkljanovim radovima iz relativističke kvantne fizike. Riječ je o dostupnim radovima objavljenim u časopisima *Rad JA-ZU*, *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* i *Proceedings of Indian Academy of Science*.

3.1. V. S. Vrkljan i relativistička kvantna fizika / 3.1. V. S. Vrkljan and relativistic quantum physics

Kao što je već ranije spomenuto, S. Vrkljan se bavio kvantnom fizikom, točnije, njenim proširenjem na relativističku kvantnu mehaniku nedugo nakon njenog formuliranja. Ovdje se želimo prvo podsjetiti nekih važnijih datuma u razvoju kvantne fizike odnosno njenog relativističkog poopćenja za bolje razumijevanje razdoblja u kojem se Vrkljan priključio, kao prvi fizičar ovih prostora, modernim stremljenjima teorijske fizike najviših razina.

Kvantna mehanika, točnije njena nerelativistička verzija, u današnjem smislu, javlja se u radovima Heisenberga i Schrödingera čiji radovi sežu u godinu 1925. odnosno 1926. Godine 1925. W. Pauli je formulirao svoj princip koji propisuje energijsko ponašanje fermiona (čestica polucijelog spina poput elektrona, protona, pozitrona, miona, neutrina itd.) u vezanim stanjima. Taj princip omogućio je, uz rezultate koje je polučila Schrödingerova kvantna mehanika, npr. potpuno razumijevanje periodnog sustava elementa: redosljed popunjavanja, grupiranje pojedinih elemenata u veće skupine (lantanidi, alkalijski elementi itd.), ionizacijske potencijale, inertnost plemenitih plinova itd. Nakon Heisenbergove formulacije relacija neodređenosti godine 1927., P. A. M. Dirac je 1928. poopćio nerelativističku kvantnu mehaniku uvevši relativističku kvantnu mehaniku i predskazao, između ostalog i postojanje antimaterije. C. D. Anderson je doista 1932. godine eksperimentalno pokazao postojanje anti-elektrona, dakle čestice koja ima istu masu kao elektron ali suprotan naboj, pa je nazvana pozitron.

Već ranije je u (nerelativističku) Schrödingerovu jednadžbu uveden spin elektrona kroz tzv. Paulijev član, koji je, kako se popularno kaže „metnut rukom“ ali koji je pokazao da vezanje spina elektrona s magnetskim poljem dobro opisuje eksperimentalne rezultate. Ostalo je neodgovoreno kako opravdati taj član, jer za spin – vlastiti magnetski moment elektrona (ili njemu slične čestice) nije bilo klasičnog analoga preko kojeg bi se moglo razumjeti i opravdati postojanje takvog člana u Schrödingerovoj jednadžbi.

Dirac je krenuo od relativističke odnose koji povezuju ukupnu energiju čestice, E (točnije, njen kvadrat), njenu količinu gibanja p i energiju mirovanja mc^2 i na poznati način pridjeljivanjem operatora fizikalnim veličinama dobio relativističko poopćenje

Schrödingerove jednadžbe. Međutim, to poopćenje, koje danas nosi ime Klein-Gordonove jednadžbe i koje je prvi razmatrao Schrödinger, imalo je problema s negativnim energijama zbog kvadratne **ovisnosti** (ukupne) energije $E = \pm\sqrt{c^2 p^2 + m^2 c^4}$. Zbog toga je Dirac tražio lineariziranu verziju jednadžbe i pritom ustanovio da je linearizacija jedino moguća ako se pri tom raspisu umjesto skalarnih ili vektorskih veličina uvedu matrice (4×4). Te su matrice sadržavale, kao submatrice i Paulijeve matrice koje su se ranije javile u Schrödingerovoj jednadžbi s Paulijevim članom. Takvu lineariziranu jednadžbu

$$(\alpha \vec{c} \cdot \vec{p} + \beta mc^2) \cdot \psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t}$$

gdje je H Diracov hamiltonijan

$$H\psi = [\alpha \cdot p + \beta mc^2] \psi$$

zovemo *Diracova jednadžba* u kojoj se javljaju (4×4) matrice α_i i β , količina gibanja \mathbf{p} i energija mirovanja mc^2 . Valna funkcija ψ također postaje matrica, točnije, jednostupčana matrica (s 4 komponente) koju zovemo spinor. Diracova jednadžba predstavlja sustav od 4 linearne parcijalne diferencijalne jednadžbe za četiri komponente spinora ψ . Očekivati je bilo da tako formulirana relativistička jednadžba mora u svom nerelativističkom limesu prijeći u Schrödingerovu jednadžbu. Uvođenjem elektromagnetskoga polja doista se pokazalo da se spin elektrona prirodno javlja u Diracovoj jednadžbi, a da se postupkom nerelativističke redukcije dobije Paulijev član, koji je ranije, kako je gore navedeno, umjetno („rukom metnut“) uveden u Schrödingerovu jednadžbu.

Istraživanja rješenja Diracove jednadžbe pokazala su značenje negativnih energija i dala su njihovu interpretaciju. Time je i Klein-Gordonova jednadžba promovirana u jednadžbu čestica spina 0 (ništica). Dalji korak je konstrukcija (relativističke) jednadžbe za masivne čestice spina 1, tzv. Proca jednadžba. Svakako, u relativističke jednadžbe valja ubrojati i Maxwelllove jednadžbe za čestice spina 1 ali bez mase. Relativistička kvantna teorija je u suštini jednočestična teorija, a korak prema univerzalnom opisu kvantnih procesa s više čestica ide prema (relativističkoj) kvantnoj teoriji polja. Iz tih su istraživanja proistekli impresivni rezultati proračuna elementarnih procesa, ali možemo kazati i da je razumijevanje tih procesa dovelo do snažnoga tehnološkoga razvoja čije rezultate i danas osjećamo u svakodnevnom životu, od poluvodičkih sklopova, laserskih uređaja, novih materijala u medicini, kemiji, elektrotehnici, do istraživanja svemira, njegove povijesti i budućnosti.

Niz tih ideja koje su svoje opravdanje ponajviše našle u usporedbi s eksperimentima, bile su poznate V. S. Vrkljanu, kao što se vidi iz pregleda njegovih radova. Te se radove može podijeliti na radove u kojima se Vrkljan bavi klasičnim problemi-

ma, dakle, ne-kvantnim temama i na radove o kvantnoj mehanici, a posebno o relativističkoj kvantnoj mehanici. U klasičnim temama međutim, uvijek postoji poveznica moderne fizike i klasične fizike. Iz Vrkljanove bogate bibliografije (7) vidi se njegova budnost i spremnost da sasvim nove spoznaje prostudira i zatim prikaže, čak i na popularan način. To je vidljivo iz kronologije njegovih predavanja i publikacija, gdje je zabilježena godina 1932. kada je održao predavanje o svemiru i objavio članak o njegovu širenju – valja se sjetiti da Hubbleovo otkriće širenja svemira pada u godinu 1929., dakle samo tri godine prije Vrkljanovog predavanja. Također intrigantna tema promjenljivih prirodnih konstanti, o čemu Vrkljan piše 1930. [u uglednim časopisima *Zeitschrift für Physik* (11), *Nature* (12) i u *Vjesniku ljekarstva* (13)] prethodi Diracovom razmatranju vremenske ovisnosti prirodnih konstanti, posebno gravitacijske konstante G u časopisu *Nature* godine 1931. Moguća promjenljivost prirodnih konstanti i danas je zanimljiva tema, posebno u kozmologiji.

Vrkljanovom istraživanju relativističke kvantne teorije prethodilo je nekoliko članaka iz tema nerelativističke – Schrödingerove kvantne mehanike u godinama 1929. i 1930. Tu svakako valja spomenuti i radove iz klasične fizike, akustike i mehanike fluida prije svega, ali i radove koji pokazuju da je V. S. Vrkljan na kompetentno vladao segmentima specijalne i opće teorije relativnosti. To se lako može vidjeti i iz njegovih nastavnih obveza u tablicama 1–3 u tekstu ranije. Iz Vrkljanove bibliografije (7) također se iščitava da je npr. godine 1932. razmatrao kontrakciju dužina, kao posljedicu Lorentzovih transformacija, koje čine konceptualni okvir specijalne teorije relativnosti, svakako, uz Einsteinove postulate o konstantnosti brzine svjetlosti i univerzalnosti zakona prirode u inercijskim sustavima. Nadalje, razvidna je njegova sklonost da suvremene znanstvene teme objavljuje u časopisima namijenjenima popularizaciji znanosti, od problema klasične do moderne kvantne fizike. Upravo radovima iz akustike Vrkljan završava svoj znanstveni opus, u podmakloj životnoj dobi (6).

U radu objavljenom godine 1949. u *Glasniku matematičko-fizičkom i astronomskom* pod nazivom *O prijelazu Diracovih jednadžbi u Maxwelllove* (14), Vrkljan razmatra različite identifikacije Diracovih matrica i izvodi formalnu sličnost Diracovih jednadžbi i Maxwelllove. Mi znamo danas da Diracovom jednadžbom opisujemo čestice spina $\frac{1}{2}$ dok Maxwelllove jednadžbe opisuju elektromagnetske valove koji, nakon kvantizacije, opisuju fotone tj. čestice spina 1 bez mase pa čestice (foton i elektron) pripadaju različitim ireducibilnim reprezentacijama Poincareove grupe. No poznato je također kako je uz poseban izbor zapisa moguće postići formalnu sličnost tih skupova jednadžbi. Ipak, pokazano je u literaturi (9) i (10) da sličnosti u zapisu ne vode i na stvarnu ekvivalenciju rješenja Diracove i Maxwelllove jednadž-

be. Međutim, zanimljivo je uvidjeti razumijevanje problema relativističkih jednadžbi kod V. S. Vrkljana i matematičku spretnost pri izvođenju izraza koji vode na formalne veze.

Također godine 1949. V. S. Vrkljan u *Radu Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti* objavljuje članak (15) u kojem u relativističkoj kvantnoj teoriji razmatra magnetske momente elektrona i pozitrona. Iste godine u *Glasniku matematičko-fizičkom i astronomskom* (16) pod nazivom *O spinu mezona* Vrkljan razmatra svojstva mezona čije je postojanje teorijski predskazao Yukawa, a koji je kasnije i eksperimentalno pronađen. Međutim, u radu se jasno vidi kako spin mezona nije poznat jer S. Vrkljan citira A. Procu po kojem je relativistička jednadžba za masivno polje spina 1 dobila ime, a također citira de Brogliea koji govori o fuziji dviju čestica spina $\frac{1}{2}$ koje bi dale česticu spina 1.

Danas znamo da je čestica o kojoj govori Yukawa, a čiji spin u članku razmatra Vrkljan, poznati π -mezon ili pion koji ima spin 0 i koji se u prirodi javlja u tri nabojna oblika pa govorimo o (izospinskom) tripletu pseudoskalarnih čestica. Autor ostavlja mogućnost postojanja i čestice spina ništica i stanje takve čestice zove ne-Maxwellovo.

Slična tema obrađena je u članku koji je V. S. Vrkljan objavio 1949. u *Proceedings of the Indian Academy of Sciences* (17). U članku razmatra magnetski moment čestice spina 1 s masom. Danas znamo kako postoji skupina mezona spina 1 koji se mogu složiti u oktet (točnije, možda, nonet) vektorskih mezona koji imaju svoje parove u oktetu (nonetu) pseudoskalarnih mezona, spomenutih ranije, a pionima koji čine izospinski triplet (opisan ranije) odgovara triplet ρ -mezona. Vrkljan istražuje magnetski moment takve vektorske čestice s pomoću Diracove jednadžbe i Darwinovog valnog paketa (vidjeti dalje). Vektorske čestice s masom i spinom 1 (vektorske bozone) danas opisujemo Procinom jednadžbom, dok je u članku preuzeta i razrađena ideja de Brogliea da vektorsku česticu spina 1 čine dvije Diracove čestice. To je u skladu današnjeg opisa vektorskih mezona kao vezanog stanja dvaju kvarkova, koji su također „Diracove čestice“, tj. kvarkovska su polja rješenja Diracove jednadžbe, a čiji su spinovi tako orijentirani da čine ukupni spin jednak 1. Slično su u kvarkovskoj slici opisani i ranije spomenuti (pseudoskalarni) mezoni spina ništica, pri čemu su kvarkovi koji ih grade tako orijetirali spin da je ukupni spin upravo jednak ništici!

U časopisu *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* V. S. Vrkljan godine 1951. objavljuje rad na njemačkom jeziku *Über die Beziehungen zwischen den drei Diracschen Matrizen (O vezama između tri Diracove matrice)* (18). Diracove matrice posjeduju svojstva antikomutativnosti što znači da umnožak dviju ra-

zličitih matrica daje rezultat koji je jednak rezultatu sa suprotnim predznakom ako te matrice u umnošku zamijene mjesta. Ujedno je kvadrat pojedine matrice jednak jediničnoj matrici ili jediničnoj matrici pomnoženoj s (-1) . Također je poznato da postoje različiti zapisi (*reprezentacije*) Diracovih matrica i Vrkljan izabire jedan uobičajen zapis te razmatra razne linearne kombinacije triju Diracovih matrica. Nadalje razmatra i nerelativističku aproksimaciju (*Newtonscher Näherung*, kako piše u izvorniku) Diracove jednadžbe i raspisuje tzv. velike komponente rješenja Diracove jednadžbe (spinora) s pomoću valnih paketa prema Darwinovoj formi. Zanimljivo je spomenuti da je fizičar Charles Galton Darwin (unuk Charlesa Darwina, autora teorije evolucije) poznat po članu u nerelativističkoj aproksimaciji Diracove jednadžbe koji je univerzalno nazvan *Zitterbewegung* (u prijevodu – drhtavo gibanje). U daljnjem tekstu Vrkljan razmatra i magnetske momente čestica spina $\frac{1}{2}$.

Vrlo sličan problem, može se kazati nastavak gornjega rada, V. S. Vrkljan objavljuje godine 1951. u uglednom časopisu *Il Nuovo Cimento* (19), gdje razmatra fuziju dviju Diracovih čestica u mezon spina 1 prema de Brogliejevoj teoriji. Iako je taj de Brogliejev pristup mezonskoj fizici preko Diracove jednadžbe zamijenjen rješavanjem Procine jednadžbe za masivne čestice spina 1, danas znamo važnost tih vektorskih mezona koji u efektivnom nuklearnom potencijalu, za razliku od (pseudo-skalarne) piona spina ništica koji daju privlačnu jaku nuklearnu silu, daju odbojnu komponentu nuklearne sile.

Godine 1954. V. S. Vrkljan objavljuje rad u *Izvjješću Austrijske akademije znanosti* (20) o jednoj od mogućih linearizacija jednadžbe koja je vodila na Diracovu jednadžbu. Rad pod naslovom *Ist die Diracsche Linearization die Einzige? (II)* (21) razmatra drugačiji, antihermitski zapis Diracovih matrica (u drugačijoj reprezentaciji) i pokazuje da i ta nova reprezentacija vodi na konzistentna rješenja Diracove jednadžbe. Sličnom problemu posvećeni su kasnije objavljeni članci u *Izvjješću Austrijske akademije znanosti* (22, 23).

3.2. V. S. Vrkljan i njegove sarajevske veze / 3.2. V. S. Vrkljan and his Sarajevo connections

V. S. Vrkljan bio je profesor dvojici studenata fizike na Filozofskom (Mudroslovnom) fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Bili su to Karlo Kempny i Hamid Pašić; Kempny je sveučilišnu karijeru nastavio u Zagrebu, dok je Pašić to učinio u Sarajevu.

Karlo Kempny (1906. – 1999.) je nakon položene mature u Sarajevu studij fizike završio na Sveučilištu u Zagrebu. Osim poznatih sveučilišnih predavača fizike Stanka Hondla, Ladislava Stjepaneka i Stjepana Škreba i profesora matematike

Vladimira Varičaka i Stjepana Bohničeka, slušaču Kempnyju su predavali i docenti Dušan Pejnović i Vladimir Srećko Vrkljan. Pejnović mu je predavao škol. god. 1928./29. predmete *Fizikalne vježbe* (2 sata tjedno) i *Izmjenične struje* (1 sat tjedno) u zimskom semestru, a u ljetnom semestru samo *Izmjenične struje* (1 sat tjedno), a Vrkljan škol. god. 1929./30. *Nebesku mehaniku* (4 sata tjedno) i u zimskom i u ljetnom semestru.

Hamid Pašić (1913. – 1992.) polagao je diplomske ispite na Mudroslovnom fakultetu Hrvatskog sveučilišta u Zagrebu. Tada su se ti ispiti polagali po razdjelima (A), (B) i (C). Pašić je položio fiziku kao drugi stručni predmet razdjel (B). Ispit se sastojao od pisanog i usmenog dijela iz *Racionalne mehanike* i *Teorijske fizike*. Pisani ispit polagao se 11. kolovoza 1944. od 16 do 20 sati. Pitanja na pisanom dijelu ispita: *Teorijska fizika. Hertzovo rješenje Maxwellovih jednadžbi i elektromagnetsko polje Hertzovog oscilatora*. Odgovor je ocijenio izvanredni prof. dr. Vatroslav Lopašić ocjenom 'vrlo dobar' te je Pašić mogao pristupiti usmenom dijelu ispita, 18. kolovoza 1944. Pitanja su bila: *Racionalna mehanika. Rasprostiranje ravnih valova u homogenom izotropnom elast. neogr. sredstvu. Barometričko mjerenje visina (politropska atmosfera). Brzina zvuka u uzduhu* (Vrkljan). Pitanja iz *Teorijske fizike* su bila: *Stefan-Boltzmannov zakon. Izvod jednadžbe vala iz Maxwellovih jednadžbi. Mjerenje sve veličine italic F , \mathfrak{D} , ζ , χ* (Lopašić). Ocjena usmenog ispita bila je: 'dobar'. Inače je Pašić odigrao značajnu ulogu pri osnutku Sveučilišta u Sarajevu, predavao je fiziku studentima Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Sarajevu. Napisao je i sveučilišni udžbenik: *Fizika za studente medicine, stomatologije i veterine*, u izdanju Zavoda za izdavanje udžbenika, Sarajevo godine 1971.

4. Zaključak / 4. Conclusions

U ovom je radu uz biografske i bibliografske podatke opisano stručno i znanstveno djelovanje Vladimira Srećka Vrkljana u relativističkoj kvantnoj fizici. Na kraju, ovdje je zanimljivo pogledati vremensko razdoblje u kojem su objavljeni njegovi članci i doprinos drugih fizičara, prije svega Vladimira Jurka Glasera, koji je završio studij elektrotehnike i 1953. doktorirao fiziku na Sveučilištu u Zagrebu i pedesetih i šezdesetih godina napravio sjajnu znanstvenu karijeru u Europi. Glaser je sredinom pedesetih godina objavljivao članke u kojima se razmatraju svojstva elementarnih čestica, dakle u području relativističke kvantne teorije proširene na kvantnu teoriju polja. Godine 1955. objavio je V. J. Glaser sjajnu knjigu *Kovarijantna kvantna elektrodinamika* koja je godinama bila jedina moderno napisana kvantna teorija polja na hrvatskom jeziku, od hrvatskog autora. Iako je dometa V. J. Glasera bio svjetski, slobodno se može kazati da je rad u relativističkoj kvantnoj teoriji Vladimira Sreć-

ka Vrkljana prethodio Glaserovim dometima i može se argumentirano tvrditi da je V. S. Vrkljan bio prvi fizičar ovih prostora koji se bavio modernom relativističkom kvantnom teorijom.

LITERATURA I IZVORI / REFERENCES AND SOURCES

1. Zlatko Janković: *Profesor dr. VLADIMIR VRKLJAN*, Glasnik matematički, **9**(29) 329–333 (1974).
2. Zlatko Janković: *Vladimir Vrkljan (1894–1974)*, Ljetopis JAZU za godine 1973. i 1974., knj. 78, str. 555–557.
3. Dubravko Tadić: *The Beginnings of Quantum Physics in Croatia*, u knjizi *Hundred Years of Quantum Theory*, Zagreb, 2002., pp. 117–124.
4. Državni arhiv u Bjelovaru, Matična knjiga rođenih za župu Sveti Petar Orehovec.
5. Arhiv Rektorata Sveučilišta u Zagrebu, Knjiga doktora Sveučilišta u Zagrebu.
6. Arhiv Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Urudžbeni zapisnik, spisi.
7. Branko Hanžek: *Suvremeni fizičar Vladimir Srećko Vrkljan – novi bio-bibliografski prinosi*, KAJ, Zagreb, **XLV**(3) 75–84 (2012).
8. *Ljetopis JAZU za godine 1949-1950*, Zagreb, 1952.
9. A. A. Campolattaro: *Generalized Maxwell equations and quantum mechanics*, Int. Jour. Theor. Phys. **29** (1990) 141.
10. A. Gsponer: *On the „Equivalence“ of the Maxwell and Dirac Equations*, Int. Jour. Theor. Phys. **41** (2002) 689.
11. V. S. Vrkljan: *Zur Frage der Abnahme der Lichtgeschwindigkeit*, Zeitschrift f. Physik **67** (1930) 289.
12. V. S. Vrkljan: *The Velocity of Light*, Nature, August 15, 1931.
13. V. S. Vrkljan: *Umanjuje li se brzina svjetlosti?*, Vjesnik Ljekarnika **6-7** (1930) 342.
14. V. S. Vrkljan: *O prijelazu Diracovih jednadžbi u Maxwelllove*, Glasnik Mat.-Fiz. i Astronom. **4** (1949) 104.
15. V. S. Vrkljan: *Još o izvodenju magnetičkog momenta elektrona i pozitrona*, Rad Jugoslavenske akademije, knj. 276, 1949., str. 187.
16. V. S. Vrkljan: *O spinu mezona*, Glasnik Mat.-Fiz. i Astronom. **4** (1949) 203.
17. V. S. Vrkljan: *Über das Magnetische Moment des Mesons*, Proc. Of the Indian Academy **50** (1949) 205.
18. V. S. Vrkljan: *Über die Beziehungen zwischen den drei Diracschen Matrizen*, Glasnik Mat.-Fiz. i Astronom. **6** (1951) 49.
19. V. S. Vrkljan: *Über das Schrödingersche Zittern der de Broglieschen Teilchen mit dem Spin 1 von Typus des Mesons*, Il Nuovo Cimento **8** (1951) 369.
20. V. S. Vrkljan: *Ist die Diracsche linearisierung die einzige? (I)*, Anzeiger d. Österr. Akademie d. Wiss., Jhrg. 1953, S. 263.

21. V. S. Vrkljan: *Ist die Diracsche linearisierung die einzige? (II)*, Anzeiger d. Österr. Akademie d. Wiss., Jhrg. 1954, S. 135.
22. V. S. Vrkljan: *Ist die Diracsche linearisierung die einzige? (III)*, Anzeiger d. Österr. Akademie d. Wiss., Jhrg. 1955, S. 215.
23. V. S. Vrkljan: *Ist die Diracsche linearisierung die einzige? (IV)*, Anzeiger d. Österr. Akademie d. Wiss., Jhrg. 1956, S. 171.

Boksiti Suvaje kod Bosanske Krupe, manganske rude i minerali Striževa, te uljni/bituminozni škriljavci južne Hercegovine i zapadne Bosne*

Berislav Šebečić

IV. Cvjetno naselje 14, 10000 Zagreb

Primljeno / Received: 2015-07-26; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

U ovom je radu opisano nekoliko nalazišta boksita u području Suvaje kod Bosanske Krupe. Razlikuju se dva osnovna tipa „ležišta“ boksita i to kontaktni i podinski. Načinjen je stariji i noviji pregled radova objavljenih na temelju istraživanja nalazišta tih boksita. Također su navedeni rudarski i geološki istraživači iz Hrvatske koji su djelovali u Bosni i Hercegovini. U području sela Striževa u južnoj Hercegovini istraživane su manganske rude i minerali, a u južnoj Hercegovini i zapadnoj Bosni ispitivani su uljni/bituminozni škriljavci.

Bauxites in Suvaja near Bosanska Krupa, manganese ores and minerals in Striževo and oil/ bituminous shales in South Herzegovina and West Bosnia*

Berislav Šebečić

IV. Cvjetno naselje 14, HR-10000 Zagreb, Croatia

This paper shows some bauxite deposits in Suvaja near Bosanska Krupa. It differentiates two main kinds of bauxite-beds. They are: contact and floor. The author gives an older and newer review of published papers which looked into these bauxite deposits. He mentions Croatian prospectors and geological researchers who worked in Bosnia and Herzegovina. The aforesaid prospectors explored manganese ores and minerals in

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

the Striževo village in south Herzegovina. And they investigated oil/bituminous shales in South Herzegovina and West Bosnia.

Ključne riječi: boksiti

– Suvaja, Bosanska Krupa

manganske rude i minerali

– Striževo

uljni/bituminozni škriljavci

– južna Hercegovina, zapadna Bosna

Key words:

bauxites

– Suvaja, Bosanska Krupa

manganese ores and minerals

– Striževo

oil/bituminous shales

– South Herzegovina, West Bosnia

Uvod / Introduction

Istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina provodi se, uz manje ili veće prekide, već godinama, desetljećima, a ponegdje i stoljećima, a tako će biti i u budućnosti. Uz postojeća ležišta otkrivaju se i nova nalazišta. Pritom se mijenjala rudarska, laboratorijska i zaštitna oprema, ali i (su-)vlasnički odnosi u rudarskom poduzetništvu. Pritom je bio bitan stupanj naobrazbe istraživača kao i financijska potpora za rudarsko-geološka istraživanja.

Naposljetku, u ovom stoljeću otvaraju se mnogi rudarski muzeji u prirodi, kao zaštićeni dijelovi napuštenih rudnika koje posjećuju i oni najmlađi i oni (naj)stariji. U većim rudarskim središtima ima izgrađenih posebnih rudarskih muzeja, npr. u Bochumu i Freibergu (Njemačka), Banskog Šćavnici, ranije Schemnitzu (Slovačka) i drugdje. Tu se za posjetitelje priprema atraktivan izložbeni prostor u kojem mogu kupiti stručne članke, karte i knjige, uzorke ruda iz domaćih i stranih rudnika kako bi se upoznali s poviješću rudarstva.

Stariji pregled rudarskih i geoloških istraživača iz Hrvatske koji su bili aktivni u Bosni i Hercegovini / *An older review of Croatian prospectors and geological researchers who worked in Bosnia and Herzegovina*

Rudne žice u **Čemernici** pružaju se od SZ-JI, s padom na SI (Ivan Jurković *et al.*). (1) Debele su prosječno 0,67 m, duge 1,5 km, a protežu se u dubinu više od 350 m. Rasjednute su u 4 dijela: *Južna žica; Rudnički potok žica; Glavna žica i S₂ žica.*

Struktura žica je masivna, trakasta, a rijetko brečasta. Glavnu masu (50–95 %) rude čine kvarc/kremen, a glavni rudni minerali su antimonit I i II, sfalerit I i II i cinabarit, a podređeni su kalcedon, siderit, sfalerit, ferberit, đemsonit, bertijerit, bulanžerit, plagiorit, arsenopirit, a „oskudni“ su bili pirit I, II, markazit, pirotin, halkopirit I i II, tetraedrit i enargit, te galenit, kvarc II, realgar, zlato i mineral x (vjerojatno neodređen akcesorni mineral). Uzorci iz starih saskih i austrijskih rudnika dali su 4,33 % Zn, 2,22 % Sb i 137 g/t Ag, a samo 15 uzoraka imalo je 0,1 % Hg, a 8 uzoraka do 0,1 g/t Au.

Čemernicu su eksploatirali prema Anonymusu – 1 (2) austrijski rudari od 1880. do 1885., a prema Anonymusu – 2 (3) Bosnia Company, koja je utemeljena 1899. Ona je proizvodila antimonski crudum i to 56 t godine 1884. – 1885., 108,6 t 1891., 153 t 1890. – 1893. i 73 t 1917. (Vasilije Simić) (4) kada je eksploatirana živa 33,6–50 kvintala, a 6 t prema Friedrichu Katzeru (5).

Ivan Jurković (6) obavio je kvantitativna optička istraživanja u reflektiranom polariziranom svjetlu na nabruscima burnonita u baritnom ležištu Rimska Jama kod Kreševa i na nabruscima antimonita u rudištu Čemernica kod Fojnice (Ivan Jurković) (7). U drugom radu opisana su optička mjerenja na nabrusku realgara iz nalazišta **Banjak** kod Kiseljaka (Ivan Jurković) (8). Sve su to minerali iz srednjobosanskog rudogorja.

Ivan Dragičević, Josip Benić i Ivan Blašković (9) otkrili su nove stratigrafske podatke o paleogenskim klastitima Studenih Vrila u Zapadnoj Hercegovini. To su utvrdili u klastitima u neposrednoj krovini boksita gdje im je dokazana donjoeocenska starost (NP-12), po čemu zaključuju da je klastična sedimentacija trajala najvjerojatnije od paleocena do oligocena.

Vladimir Zebec i Vladimir Bermanec (10) utvrdili su orijentirano srastanje hijalofana i albita kod **Zagrađa kraj Busovače** u Bosni. O hijalofanu iz Zagradskog potoka nedaleko Busovače u središnjoj Bosni pisao je i Ljudevit Barić (11).

O mineraloškim i kemijskim svojstvima hercegovačkih boksita pisali su Stjepan Šćavničar, Fabijan Trubelja i Galiba Sijarić-Pleho. (12)

Ivan Jurković (13) istraživao je kemijski i optički barit u nalazištu **Vidici** na sjevernoj padini planine Međuvršje južno od grada **Kreševa** u Bosni. Pokazao je paragenazu hipogenih i hipergenih minerala baritno-tetraedritnog ležišta **Glumac–Vidici–Sotnica** u dolomitima planine Međuvršja. Od rudnih minerala utvrđeni su arsenopirit (malo), tetraedrit, barit, malahit, azurit i getit. Određen je točan sastav tetraedrita u Vidicima, Trešniku i Mačkari i to su pretežito Cu, Ag, i Hg-tetraedriti i Sb, As, Bi-tetraedriti.

Jablanički gabro u hercegovačkom kršu prekriven je debelom lateritnom korom trošenja debljine 10 do 40 m, što je prvi istraživao Luka Marić (14). Prema mineralnom sastavu najrašireniji je **biotitsko-amfibolski gabro** (> 50 %), a potom slijede **amfibolski i hiperstenski gabro**. Trošenjem gabra nastaju minerali glina-kaolinit i montmorilonit ili gipsit, koji se vezuje uz genezu boksita, te vermikulit nastao trošenjem biotita.

Noviji pregled rudarskih i geoloških istraživača iz Hrvatske koji su bili aktivni u Bosni i Hercegovini / *A newer review of Croatian prospectors and geological researchers who worked in Bosnia and Herzegovina*

Ivan Jurković (15) istraživao je galenitne rude u **Čabrnji** u Trgovskoj gori u Hrvatskoj, te realgar iz arsenske rude iz nalazišta Banjak južno od Kiseljaka u Bosni. Osim toga Ivan Jurković i Branko Sakač (16) su još ranije (1964.) istraživali stratigrafske, paragenetske i genetske karakteristike boksita Jugoslavije.

Josip Krsnik *et al.* (17) bavili su se smanjenjem seizmičkih utjecaja miniranja na površinskim kopovima rudnika ugljena u **Banovićima**. Vladimir Abramović i Jerko Nuić (18) sudjelovali su u komisiji za ispitivanje nesreće u jami **Dobrnja-jug** rudnika lignita Kreka i utvrdili su da suha ugljena prašina, nastala u vrijeme trajanja štrajka rudara tijekom 16 dana, nije tretirana kao potencijalna opasnost. U nesreći je 26. kolovoza 1990. poginulo 180 rudara. U sličnom rudniku Stolzenbachu u Hesse(i) nu u Njemačkoj poginuo je 51 rudar u lipnju 1988. U novi – sigurniji koncept obrane uvedene su vodene brane ili brane od kamene prašine.

O kredno-paleogenskim toleitskim bazaltima južnoga ruba Panonskog bazena (**Požeške gore**) u novije vrijeme pisali su Mirko Belak i dr. (19). Pritom rabe tektonsku shemu Dragutina Šikića (1995.) (20), prema kojoj Požešku goru s Dilj-gorom uvrstavaju tektonski u unutrašnje Dinaride, koji se šire i u sjevernu Bosnu (sl. 1, str. 164). Prema Vladimiru Majeru i Miroslavu Tajderu (21) (sl. 1, 1982.) to je alothoni blok, kakvi se nalaze i u drugim dijelovima Dinarida. Milan Herak (22) je izveo povezivanje Slovenskog jarka s Bosanskom zonom i njezinim jugoistočnim produženjem u jednu tektonsku megajedinicu (Fig. 2, p. 86).

U zapadnoj Bosni, odnosno u Zapadnim Dinaridima su nalazišta **boksita kod Bosanske Krupe** (Tihotina br. 13), kod Jajca (Poljane br. 14) i Crvene stijene (br. 12). Kod Bosanske Krupe se nalaze **senonski boksiti**, a paleogeni boksiti kod Posušja, Čitluka i dr.

Boško Lugović je istraživao magmatske, metamorfne i piroklastične stijene Dinarida, među njima **Kozare, Posušja u zapadnoj Hercegovini** te u **okolici Srebre-**

nice. Njegova iskustva afirmirala su novu mladu struku geoarheologiju. O Lugo-
viću pišu njegove kolegice iz Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta (RGN) Dunja
Aljinović i Vesnica Garašić (23).

O starim eksploatacijskim poljima i mjerama koje su primjenjivane u Au-
stro-Ugarskoj Monarhiji informirali su nas Božidar Kanajet (24), a o *Starim tur-
skim zakonima*, objavljenima u **Glasniku Zemaljskoga muzeja u Bosni i Hercego-
vini** Fehim Spaho (25) te Berislav Šebečić (26). Iz prva tri kanuna razvidno je da je
najvažnije **rudarsko mjesto za turske vladavine bilo Kratovo** i to od XV. do XVI.
stoljeća. S kratovskim gospodarima, braćom Dragašem i Konstantinom, imali su
Dubrovčani prijateljske veze. U Kratovu je kovan srebrni i bakreni novac, a prestalo
ga se kovati u XVII. st. Slično su prošli rudnici u Novom Brdu kod Prištine, gdje je
bila dubrovačka kolonija. Od Novog brda dobivan je prihod od 200 000 dukata go-
dišnje, a slično je bilo i s Janjevom, Trepčom i drugim mjestima. U trećem kanunu
spominju se bosanski rudnici pod skupnim imenom Bosna. Srebr(e)nica se spomi-
nje kao srednjovjekovan rudnički i trgovački grad, kovnica novca te jaka dubrovač-
ka naseobina. Od rudarskih mjesta spominju se još **Zvo(r)nik** te **željezni (vareški)**
rudnici u **Borovici** u srednjoj Bosni.

U Dubravi – Dugi dol kod Kreševa pronađen je živin antimonski tetraedrit
(Ivan Jurković i Slobodan Miko) (27), a ležište odnosno nalazište lignita bogatoga
sumporom Kongora, Tomislavgrad (Stanislav Živković, Jerko Nuić, Ivan Tvrtković
i Ivo Galić) (28).

Nalazišta zlata u **Bakovićima** najveća su u Bosni i Hercegovini. To je žilni tip
polimetalnog, postmagmatskog hidrotermalnog ležišta u **škriljavom gorju srednje**
Bosne. Rovna ruda sadrži 15 g/t Au. Glavni minerali su **Au-pirit**. Proizvodnja je od
1895. do 1938. iznosila 2,24 t zlata i 7,47 t srebra. Prema Ivanu Jurkoviću (29) nala-
zište je vezano uz kasnu fazu varisciskog riolitnog efuziva.

U središnjoj Bosni kod **Dusine** postoje baritna, hematitna i cinabaritna nalazi-
šta. Registrirano ih je 27, a svako ima svoje ime upisano u geološkoj karti koju je
izradio Ivan Jurković (30).

Na uzorcima **barita** koje je prikupio u Kreševu te kemijski analizirao u Zagrebu,
Dubravko Šiftar (31) je odredio maseni udjel 0,1–14,4 % **SrSO₄**. Uzeo je 14 uzora-
ka na 13 lokacija (na jednoj su lokaciji uzeta 2 uzorka). Ivan Blašković (32) pojed-
nostavnio je i kompilirao navedene kemijske analize s geofizičkim istraživanjima i to
s izobatama dubljih markerskih horizonata (Bruno Aljinović i Ivan Blašković) (33)
i gravimetrijskim anomalijama (Višnja Labaš) (34) jadranskog područja i vanjskih
Dinarida.

Na području **Zagrađa kod Busovače** u Bosni i Hercegovini **morfološke i kristalokemijske karakteristike Fe-, Mn-, Mg-, Ca-karbonata** istraživali su Marin Šoufek, Vladimir Zebec i Vladimir Bermanec (35), te iz žila s hijalofanom u kojima su pronađeni siderit, andaluzit, kalcit i aragonit. U Bosni i Hercegovini u **kršu Dinarida** pojavljuju se brojna **ležišta boksita** različite kronostratigrafske pripadnosti **od trijasa do neogena**, a vode podrijetlo od vulkanskih tufova, starijih sedimenata i metamorfnih stijena. Najstariji su trijaski boksiti, a najmlađi neogenski. Ispitano je ukupno 18 uzoraka, među kojima 7 bemitskih, 4 gipsit-bemitskih i 2 gipsitna (ukupno 13 uzoraka), te po jedan uzorak crvenice, vulkanskog tufa i gline, te 2 uzorka kaolinitne gline.

Josip Tišljar, Igor Vlahović, Ivo Velić i Branko Sokač (36) izradili su shematsku kartu s pretežito **jurskim i/ili krednim naslagama**, a znatno manje s paleogen-skim, počev od južne Crne Gore preko južne Hercegovine i dijelova Bosne i hrvatske Like do južne Slovenije sa 39 nalazišta rude i više bušotina (shematski sl. 1, str. 140 i sl. 5, str. 151) s megafacijesima.

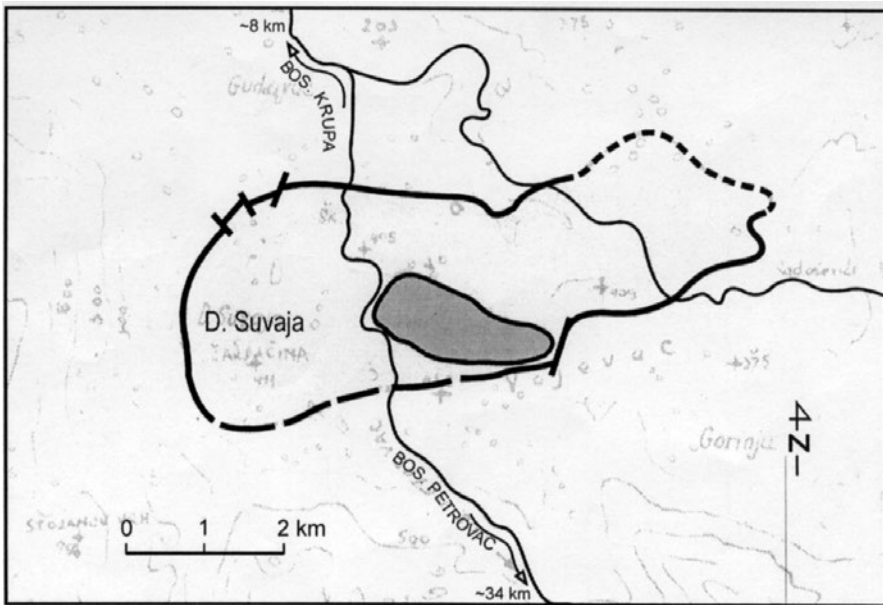
U istraživanju trijaskog **magmatizma središnjih Dinarida** Bosne i Hercegovine sudjelovali su Fabijan Trubelja iz Sarajeva, te Klaus Peter Burgath i Vesna Marcig iz Hannovera (sl. 1, str. 160) (37). Utvrđeno je da **bazalti Bosne i Hercegovine pripadaju kalcijsko-alkalijskim i šošonitskim bazaltima** (sl. 7) te **tholeitskim bazaltima** (sl. 10, str. 167). Tu se uz bazalte pojavljuje hematit, a u krovini su crveni šejlovi (shales) i radiolariti ili pak u sl. 3, str. 162 uz gabro-diorit skarn (Đorđe Čelebić) (38) te uz skarn krinoidalni vapnenci s magnetitom.

Na području Bosanske Krupe prvi su izveli morfološko kartiranje Friedrich Katzer 1912. (39) i Tihomir Jakšić (40).

Boksite u Suvaji kod Bosanske Krupe istraživao je **Berislav Šebečić** (41) u ljetu 1963. u sklopu diplomskog rada, u ekipi i pod nadzorom profesora dr. sc. Ivana Jurkovića (slika 1). U terenskim montan-geološkim radovima sudjelovali su dr. sc. **Branko Crnković, Josip Crnički**, inž., **Krešimir Sakač**, dip. geol. (za područje Šolaje), te Berislav Šebečić apsolvant Geološkog odjela tadašnjeg Tehnološkog fakulteta u Zagrebu.

Rikard Marušić (42), između ostaloga, procjenjuje kvalitetu krupskih boksita i njihove rezerve do 500 000 t. Boksiti su crvene, žute i sivkaste boje. Strukture su oolitske i pizolitske. Razlikuju se dva tipa ležišta – **kontaktni** turon-senon (slika 2) i **podinski** (slika 3), gdje je krovina (od)erodirana.

Na temelju geološke karte u mjerilu M 1:10.000 i M 1:1.000 te prognozne karte M 1:2 500 ucrtani su podzemni i površinski rudarski radovi Suvaje. Izračunate su per-



SLIKA 1. Suvajsko-šolajska sinklinala s područjem intenzivnog istraživanja i eksploatacije boksita
FIGURE 1. Suvaja-Šolaja syncline with the area of thorough bauxite research and exploitation



SLIKA 2. Kontaktni tip boksita na lokaciji Zec Petar
FIGURE 2. Contact bauxite at the Zec Petar location



SLIKA 3. Podinski vapnenci i boksit na lokaciji Debelo brdo

FIGURE 3. Floor limestones and bauxite on the s of Debelo brdo



SLIKA 4. Gorsko zrcalo normalnog rasjeda na lokaciji Milošević Luka

FIGURE 4. Rock mirror of normal fault at the Milošević Luka site

spektivne površine, a potom rezerve C_2 . S perspektivnim površinama procijenjene su rezerve od 566 000 t, od kojih se može u prvom planu očekivati oko 102 000 t boksita.

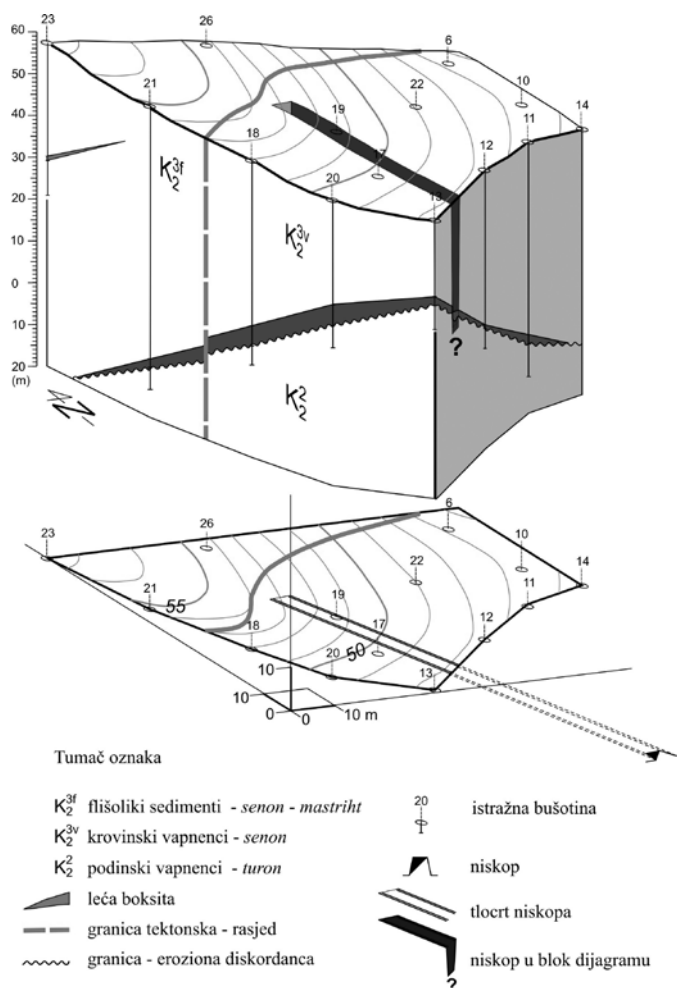
U perspektivnije terene mogu se izdvojiti Karanovići, Miloševići (slika 4), sjeverno od Zečevih kuća, sjeverno od Pirovišta, sjeverno od Hasanove jame i sjeveroistočno od Debelog brda.

Crveni boksiti imaju veći maseni udjel Al_2O_3 , dok su količine TiO_2 i Fe_2O_3 srednje vrijednosti. Žuti boksiti imaju manje Al_2O_3 , ali dosta SiO_2 . Sivi boksit Tihotine bogat je aluminijem.

Boksitna ležišta Suvaja kod Bosanske Krupe čine veći dio južnog krila Suvajsko-šolajske sinklinale, površine 2 km². Taj se boksitni teren istražuje s prekidima od 1937. Ukupno je načinjeno 440 m s 21 raskopom, 155 m u 8 plitkih okana i 1 460 m u 28 istražnih bušotina. Shematski blok-dijagram (slika 5) naknadno je načinio Stanislav Koščal, apsolvant rudarske geologije.

Ljudevit Barić mineralog i kristalograf, prema nekrologu Vjekoslava Brajdića (43), završio je na Filozofskom fakultetu kemiju, matematiku, fiziku i sporedno mi-

neralogiju, te diplomirao na Sveučilištu u Zagrebu 1927. Radio je u Slavenskom Brodu i Koprivnici, a 1932. je premješten u Mineraloško-petrografske muzej, gdje je ostao do umirovljenja 1973. Joe Mandarino i Darko Šturman (44), kustosi Kraljevskoga muzeja u Torontu u Kanadi otkrili su novi mineral iz skupine magnezij-sko-željeznih fosfata, te ga u čast Ljudevita Barića nazvali **baričit**.



SLIKA 5. Shematski blok-dijagram Pirovišta II, Bosanska Krupa
 FIGURE 5. Schematic block diagram of Pirovište II, Bosanska Krupa

Profesor Barić objavio je 22 rada vezana uz područje BiH, a ovdje ih se spominje 12. Prvi rad iz 1942. vezan je za Bosansko rudogorje (Zagreb, 1942.), drugi za fluorit iz Kreševa (Zagreb, 1942.), treći za barijski ortoklas Busovače, četvrti za hijalo-

fan iz Zagradskog potoka JZ od Busovače (Sarajevo 1957.), peti za gips i albit iz željeznog revira Ljubija, šesti za korund sela Vijake, sedmi za keratofir Trešanice kod Bradunca u Hercegovini (Sarajevo 1970.), osmi za vivijanit iz cinka i olova u istočnoj Bosni, deveti za hijalofan iz Zagradskog potoka kod Busovače, deseti i jedanaesti za keratofir iz uske doline Trešnica u bosansko-hercegovačkom Državnom muzeju 1973. i dvanaesti za netopljivi ostatak karbonatnih stijena vanjskih Dinarida, Geol. vjesnik **30**(2) (1978) 443–444.

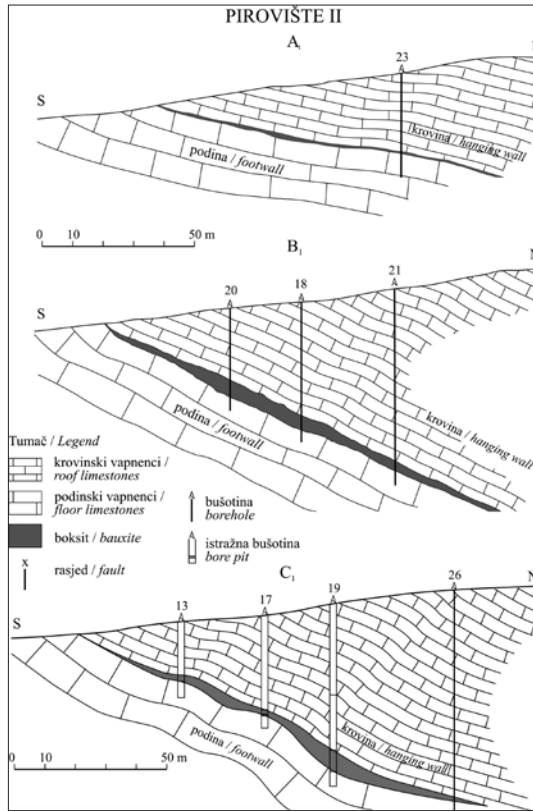
U sklopu projekta *Improvement and Application of the Bauxite Exploitation Methods* koji je financiralo Ministarstvo znanosti i tehnologije Republike Hrvatske, područjem Bosne i Hercegovine (Bosanska Krupa, Jajce i Mostar) bavili su se Slavko Vujec, Rikard Marušić i Krešimir Sakač (45) (slike 6-8, tablica 1). To je u Bosni Tihotina (br. 13), Trobukva (br. 9), Jajce (Poljane 11) i (Crvena stijena, 12), a u Hercegovini (Posušje, 9; Široki brijeg i Stolac 10).

TABLICA 1. **Proizvodnja boksita u Mostaru, Jajcu i Bosanskoj Krupi (45)**
 TABLE 1. *Production of bauxite in Mostar, Jajce and Bosanska Krupa (45)*

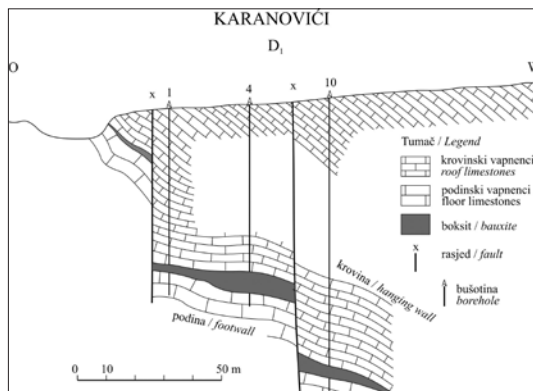
Područje <i>Region</i>	Godina / <i>Year</i>		Ukupna proizvodnja / t <i>Total production / t</i>
	početak proizvodnje <i>production beginning</i>	prvo istraživanje <i>first prospection</i>	
Mostar	1917.	1909.	16 000 000
Jajce	1937.	?	5 000 000
Bosanska Krupa	1938.	1937.	1 800 000

Izbor iz bibliografija hrvatskih istraživača koji su djelovali na području Bosne i Hercegovine / Selection from the bibliographies of Croatian researchers who worked in Bosnia and Herzegovina

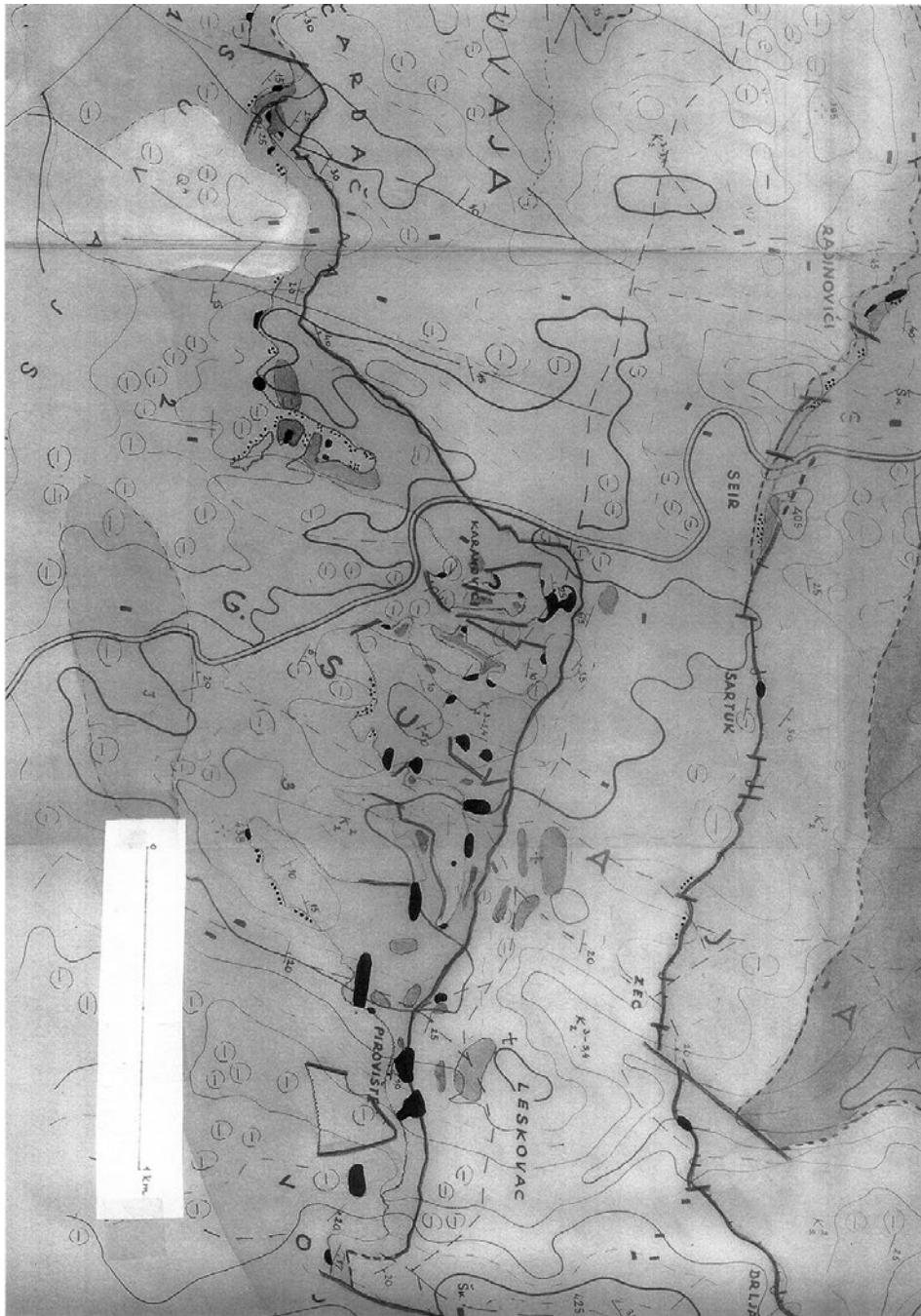
- Ivan Gušić: *In Memoriam. Dr. sc. Jakob Pamić (1928–2004)*, Geologia Croatica (Zagreb) **57**(1) (2004) 103–115.
- Ivo Velić: *Stratigraphy and palaeobiogeography of Mesozoic benthic foraminifera of the Karst Dinarides (SE Europe)*, Geologia Croatica (Zagreb) **60**(1) (2007) 1–113.
- Ladislav A. Palinkaš, Sibila Borojević-Šoštarčić, Sabina Strmić-Palinkaš, Walter Prochaska, Jorge Spangenberg, Stela Cuna and Boris Šinkovec: *Permian-polysulphide-siderite-barite-hematite deposit Rude in Samoborska Gora Mts., Zagorje–Transdanubian zone of the Inner Dinarides*, Geologia Croatica (Zagreb) **63**(1) (2010) 93–115.
- Milan Herak: *Osvrt na glavne tektonogenetske stadije Dinarida (Review of the main tectogenetic stages of the Dinarides)*, Radovi Akad. nauka i umjetn. Bosne i Hercegovine, 75, Odjeljenje tehn. nauka, 8, Sarajevo, 1984., 81–88.



SLIKA 6. Shematski geološki profili boksitnog tijela Pirovište II
 FIGURE 6. Schematic geological cross-sections of the bauxite deposits in Pirovište II



SLIKA 7. Shematski geološki profil D₁ boksitnog tijela u Karanovićima
 FIGURE 7. Schematic geological cross-section D₁ of the bauxite deposit Karanovići



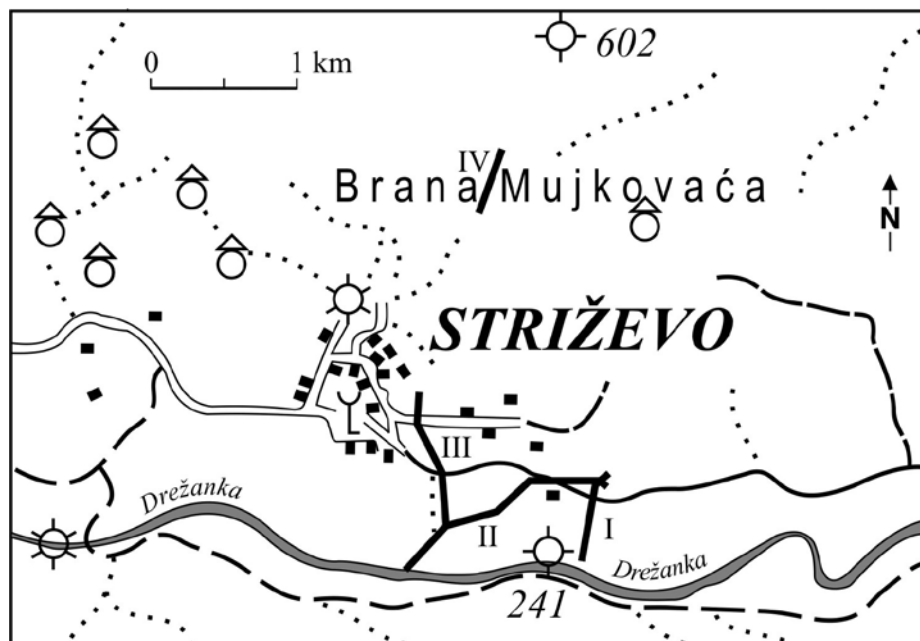
SLIKA 8. Geološka karta Gornje Suvaje s izdancima boksita
FIGURE 8. Geological map of Gornja Suvaja with bauxite outcrops

- Milan Herak: *The correlation between the relief of the Mohorovičić discontinuity and the tectonic pattern of the Dinarides (Korelacija između reljefa Mohorovičićeva diskontinuiteta i tektonske građe Dinarida)*, Acta geol. **17**(1-2), Prir. istraž. 55, Jugosl. akad. znan. i umjetn., Zagreb, 1987., 5–11.
- Milan Herak: *O našem geotektonskom naslijeđu (On our geotectonic heritage)*, Naučne komunikacije, Akad. Nauka i umjetn. Bosne i Hercegovine (Odjeljenje tehn. nauka), 16, Sarajevo, 1988., 5–15.
- Milan Herak, Domagoj Jamičić, Antun Šimunić and Josip Bukovac: *The northern boundary of the Dinarides (Sjeverna granica Dinarida)*, Acta geol. (Zagreb) **20**(1), Prir. istraž. 60, Jugosl. akad. znan. i umjetn., 1990., 5–27.
- Milan Herak: *Pilarovo poimanje geodinamike (Pilar's conception of geodynamics)*, Zbornik znanstvenog skupa *Gjuro Pilar 1846–1893*, Pos. izd. Hrv. akad. znan. i umjetn., Zagreb, 1994., 73–84.
- Milan Herak: *Gjuro Pilar prvi rektor prirodoslovac na Zagrebačkom sveučilištu*, Hrv. slovo, Društvo hrv. knjiž., II/57, 30 (prvi dio); II/58, 30 (drugi dio), Zagreb, 1996.
- Ivan Gušić i Milan Herak: *Regionalna geologija s paleontologijom u nas i u svijetu (Regional geology and paleontology – in Croatia and abroad)*, Zbornik radova simp. o fundamentalnim istraživanjima, Hrv. akad. znan. i umjetn., Zagreb, 1997., 199–206.
- Ljudevit Barić: *Mineraloško petrografska istraživanja bosanskog rudogorja*, Vjesnik geol. zavoda (Zagreb) **I** (1942) 39–45.
- Ljudevit Barić i Miroslav Tajder: *Pirofilitni škriljavac kod Parasovića u Hercegovini*, Geol. vjesnik (Zagreb) (8-9) (1956) 187–190.
- Fabijan Trubelja i Ljudevit Barić: *Minerali Bosne i Hercegovine, Knjiga I – silikati*, Zemaljski muzej B. i H., Sarajevo, 1979.
- Ljudevit Barić i Fabijan Trubelja: *Minerali Bosne i Hercegovine, Knjiga II – nesilikati*, Svjetlost, Sarajevo, 1984.
- *5th Meeting of European Geological Societies Orogeny, Magmatism and Metallogeny in Europe*, MEGS–5, Abstracts, Dubrovnik, 1987.

Manganske rude i minerali Striževa, zapadna Hercegovina / *Manganese ores and minerals in Striževo, West Herzegovina*

Mangan-željezne rude u srednje trijaskim vulkanogenim sedimentnim serijama nedaleko Striževa (slike 9-11) u zapadnoj Hercegovini istraživali su Berislav Šebečić, Ladislav Palinkaš i Dragutin Slovenec. Prikupljena je Mn-Fe mineralizacija na više lokacija nedaleko sela Striževa na južnim obroncima Čvrsnice u dolini Drežanke. Mn-Fe serija sastoji se od srednje trijaskih ladiničkih vulkanogenih-sedimentnih stijena, koje sadrže uglavnom siltozne i sitnozrne dolomite, dok su radiolariti, dolomitni lapori, glina i siltozni tufovi prisutni u manjim količinama. Rudna tijela su pseudoslojevita ili lećasta dekametarskih dimenzija.

Uzorci ruda ispitivani su standarnim optičkim metodama. Polukvantitativni sastav minerala određen je na praškastom uzorku difrakcijom rentgenskih zraka, diferencijalno-toplinskom analizom i mokrom kemijskom analizom. Mineralni sastav rude najčešće čine piroluzit, todorokit, ranciéite, mangano-kalcit, Mn-, Fe-, Ca-siderit, Mn-dolomit i amorfnj manganski minerali. Željezo je uglavnom prisutno kao

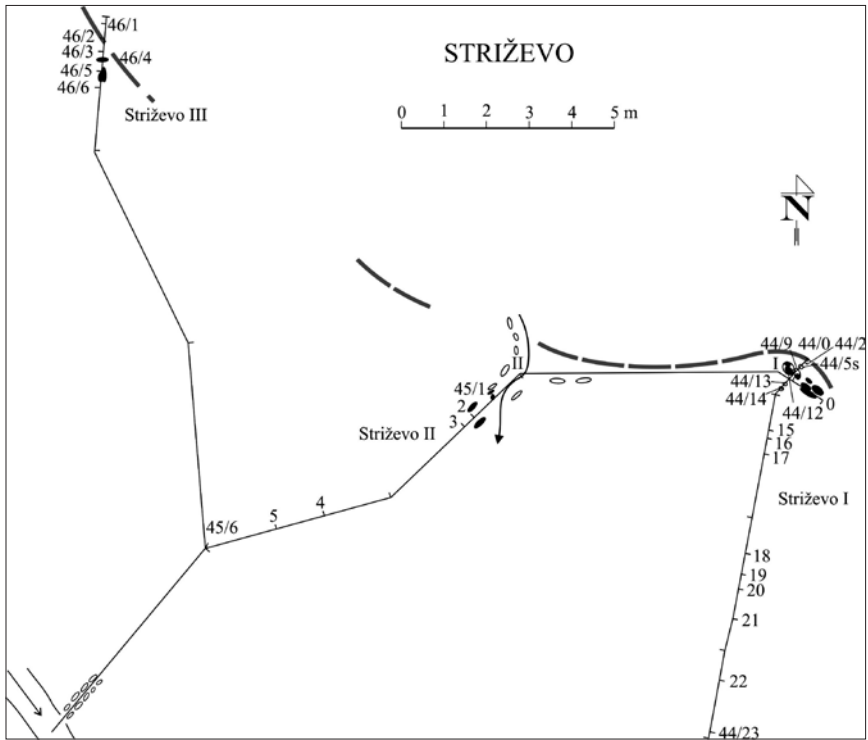


SLIKA 9. Shematska karta položaja profila Striževo I, II, III, i IV

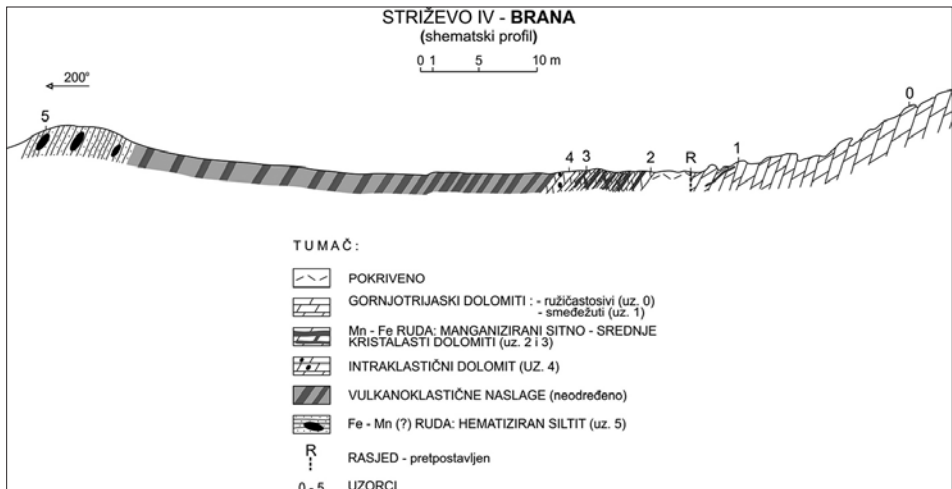
FIGURE 9. Schematic location map of cross-sections Striževo I, II, IV and IV

hematit i getit (goethite). Tufne stijene zajedno s dobro definiranim kristalnim fazama sadrže značajne količine amorfne tvari, tj. staklasti SiO_2 . Utvrđeni su i elementi u tragovima – Cu, P, Zn, Na, Co, V i Hg.

Na temelju geoloških, mineraloških i geokemijskih svojstava striževske Mn-Fe mineralizacije utvrđeno je da je ona dio ladiničke vulkano-sedimentne serije nastale u plitkoj depresiji u kojoj se izmjenjuju karbonatna i klastična sedimentacija uz prisutnost piroklastične tvari. Jednostavna manganska parageneza i ingenetsko sedimentne strukture (Mn-stromatoliti) sugeriraju na orudnjenje s rasprostranjenom hidrotermalnom submarinskom aktivnošću ladiničkog magmatizma uznapredovanom prema sjeveru u eugeosinklinalnim uvjetima. Stanoviti epigenetski izgledi oksidiranih manganskih ruda ukazuju na hipergene procese, tj. Mn-Fe mineralizaciju koja je uočena i u naslagama srednjih Dinarida.



SLIKA 10. Manganska nalazišta na profilima I-III
 FIGURE 10. Manganese deposits on the cross-sections I-III



SLIKA 11. Profil Striževo IV, Brana
 FIGURE 11. Cross-section Striževo IV, Brana

Istraživanja uljnih škriljavaca / *Investigation of oil shales*

Uljni škriljavci, odnosno kerogene stijene dolomiti i/ili dolomitizirani vapnenci iz kojih se moglo dobiti ljekovito ulje Gyrodal eksploatirani su u **podnožju Plješivice** s bosanske strane (Baljevac, Suhodol – Bijela Greda i Zavalje) i s hrvatske strane (Vrelo Koreničko). Obavljena su prethodna geokemijska istraživanja gornjo-jurskih kerogeniziranih (dodao Šebečić) dolomita Plješivice, što je pobudilo zanimanje za ta područja, ali su tek nakon šest godina provedena prva primjenska ispitivanja uštede energije pri pečenju ciglarskih proizvoda.

U Baljevcu je zasigurno prerađivano, odnosno ekstrahirano ulje iz škriljavaca od 1901. do 1905. Vlasnik koncesije bio je ing. J. Patta, a poslije njegove smrti supruga mu Ludmila, te izvjesni Reitter. Rudarska iskapanja površinskim kopom obavljana su tijekom Drugoga svjetskog rata, a zatim su obnovljena. Međutim, to je trajalo samo kraće vrijeme zbog zabrane pristupa jer su tu izgrađeni veliko vojno skladište i zračna luka. S druge, koreničke strane, obnovljeni su istražni radovi (bušenja) i ispitano pečenje energetske sirovine (20 t) umiješane u ciglarsku glinu iz Grmošćice u Zagrebačkoj ciglani. Iako su dobiveni povoljni rezultati na uštedi energije, sve je prekinuto usljed Domovinskoga rata u Hrvatskoj.

U **južnoj Hercegovini** istraživani su uljni škriljavci, prirodni asfalti/bituminozne stijene, a u dolini Drežanke otkriveno je nekoliko manjih manganskih nalazišta kod Striževa u čijoj je trošnoj površini otkriven rijedak mineral – aluminijski seladonit.

Pregled objavljenih radova / *Review of published papers*

- Mirjana Šaban, L. Galebović, Tanja Glumičić and Berislav Šebečić: *Preliminary organic Geochemical investigation of Upper Jurassic dolomites of Plješivica (Yugoslavia)*, Organic Geochem. (Great Britain) **6** (1984) 769–778.
- Dragutin Slovenec, Vladimir Majer and Berislav Šebečić: *Aluminian celadonite in tuff from Striževa area in Western Herzegovina*, Neues Jahrbuch für Mineralogie Monatshefte (Stuttgart) **8** (1995) 363–370.
- Vladimir Abramović i Jerko Nuić: *Rudnici lignita ugroženi su od eksplozije ugljene prašine*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **3** (1991) 89–91.
- Ljudevit Barić: *Mineraloško petrografska istraživanja bosanskog rudogorja*, Vjesnik geol. zavoda (Zagreb) I (1942) 39–45.
- Ljudevit Barić i Miroslav Tajder: *Pirofilitni škriljavac od Parasovića u Hercegovini*, Geol. vjesnik (Zagreb) (8-9) (1956) 187–190.
- Ljudevit Barić i Fabijan Trubelja: *Minerali Bosne i Hercegovine, Knjiga II – nesilikati*, Svjetlost, Sarajevo, 1984.

- Mirko Belak, Josip Halamić, Vesna Marchig and Darko Tibljaš: *Upper Cretaceous – Pallogene Tholeiitic Basalts of the Southern Margin of the Pannonian Basin: Požeška gora Mt. (Croatia)*, Geol. Croat. (Zagreb) **51**(2) (1998) 105–212.
- Ivan Blašković: *The Two Stages of Structural Formation of the Coastal Belt of the External Dinarides*, Geol. Croat. (Zagreb) **51**(1) (1998) 75–89.
- Vjekoslav Brajdić: *In Memoriam, Ljudevit Barić*, Geološki vjesnik (Zagreb) **38** (1985) 235–246.
- Đorđe M. Čelebić: *Geološki sastav i tektonski sklop terena paleozoika i mezozoika između Konjica i Prozora sa naročitim osvrtom na ležišta Fe, Mn rude*, Geol. glasnik (Sarajevo) **10**(Posebno izdanje) (1967) 1–139.
- Ivan Gušić: *In Memoriam. Dr. sc. Jakob Pamić (1928–2004)*, Geol. Croat. (Zagreb) **57**(1) (2004) 103–115.
- Milan Herak: *Tectonic Interrelation of the Dinarides and the Souther Alps*, Geol. Croat. (Zagreb) **52**(1) (1999) 83–98.
- Tihomir Jakšić: *Rud. top. vesnik (Beograd)* **5** (1933) 241–246, 265–268.
- Ivan Jurković: *Kvantitativna optička i spektrografska istraživanja antimonita Čemernice kod Fojnice*, Geološki vjesnik (Sarajevo) **6** (1962) 13–22.
- Ivan Jurković: *Quantitative Chemical and Optical Investigations of the Tetraedrite from Barite-bearing Deposits Vidici and the Northern Slopes of the Mountain Međuvršje South of the Town of Kreševo, Bosnian*, Geol. vjesnik (Zagreb) **39** (1986) 187–214.
- Ivan Jurković: *Kvantitativna optička istraživanja realgara iz arsenske rudne pojave Banjak južno od Kiseljaka u Bosni*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **1** (1989) 17–21.
- Ivan Jurković i Milko Jakšić: *A Zincian Chrome-Spinel from the Cr-Ba-Fe-Cu-Zn Deposit near Busovača (Bosnia and Herzegovina)*, Geol. Croat. (Zagreb) **47**(1) (1994) 83–102.
- Ivan Jurković, Mehmed Ramović and Franjo Zec: *Chemical and Geochemical Characteristics of Čemernica antimonite deposits in the Mid-Bosnian Schists Mountains*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **11** (1999) 1–16.
- Ivan B. Jurković, Vesnica Garašić and Ivan M. Jurković: *Cobalt, nickel, tungsten, cadmium, silver and gold-bearing mercurian tetraedrite from the Saski Rad barite – siderite deposit in the Mid-Bosnian Schist Mts.*, Geol. Croat. (Zagreb) **64**(3) (2011) 223–237.
- Ivan Jurković and Slobodan Miko: *Tetraedrite from the Dubrave – Dugi Dol Barite Deposits, Kreševo, Bosnia and Herzegovina*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **9** (1997) 11–16.
- Ivan Jurković and Krešimir Sakač: *Stratigraphical, paragenetical and genetical characteristics of the bauxite in Yugoslavia*, Sympos. ICSOBA I, Zagreb, 253–263.
- Fridrich Katzer: *Fahlerze und Quecksilbererzlagertstätten – Bosniens und Hercegovina. Berg und Hüttenmänn.* Jhrb. d. Montanist. Hochschulen zu Leoben und Pflbram (Wien) **5**(2) (1907) 145–265.
- Fridrich Katzer: *Zur Morphologie des Dinarischen Gebirges*, Petermanns geogr. Mitt. (Gotha) **58**(1) (1912) 149–150.

- Josip Krsnik, Zvonimir Ester i Vladimir Štimac: *Smanjenje seizmičkih efekata miniranja na površinskim kopovima rudnika ugljena Banovići*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **1** (1989) 101–110.
- Vladimir Majer i Miroslav Tajder: *Osnovne karakteristike split-keratofirnog magmatizma Slavonije*, Act. Geol. (Zagreb) **12**(1) (1982) 1–22.
- Ladislav Palinkaš and Ivan Jurković: Geol. Croat. (Zagreb) **47**(1) (1994) 103–115.
- Vasilije Simić: *Istorijski razvoj našeg rudarstva*, Beograd, 1951., 438 str..
- Ivan Slišković: *Identification of Depth in South-Western Bosnia Using the Tracer Method*, Geol. Croat. (Zagreb) **48**(2) (1995) 177–184.
- Dragutin Slovenec, Dubravko Šiftar, Milko Jakšić and Ivan Jurković: *Strontium Dependence of the Lattice Constants of Barites from the Kreševo Area in Central Bosnia (Bosnia and Herzegovina)*, Geol. Croat. (Zagreb) **50**(1) (1997) 27–32.
- Fehim Spaho: *Turski rudarski zakoni*, Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini (Sarajevo) **XXV** (1913) 133–194.
- Stjepan Šćavničar: *In Memoriam*, Geološki vjesnik (Zagreb) **36** (1983) 295–301.
- Berislav Šebečić: *Boksitna ležišta Suvaja kod Bosanske Krupe*, Diplomski rad, Zagreb, 1963., tekst 40 str., 5 priloga, 2 crteža, 1 tablica i statistička obrada kemijskih analiza boksita.
- Berislav Šebečić: *Stari Turski rudarski zakoni ili kanuni*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **9** (1997) 115–116.
- Marin Šoufek, Vladimir Zebec and Vladimir Bermanec: *Morphology and Crystallo-Chemical Characteristics of the Fe-, Mn-, Mg-, Ca-Carbonates from Zagradje near Busovača (Bosnia and Herzegovina)*, Geol. Croat. (Zagreb) **47**(1) (1994) 45–52.
- Josip Tišljar, Igor Vlahović, Ivo Velić and Branko Sokač: *Carbonate Platform Megafacies of the Jurassic and Cretaceous Deposits of the Karst Dinarides*, Geol. Croat. (Zagreb) **55**(2) (2002) 139–170.
- Fabijan Trubelja: *Kora trošenja u jablaničkom gabru u Hercegovini*, Geol. vjesnik (Zagreb) **32** (1979) 265–272.
- Fabijan Trubelja i Ljudevit Barić: *Minerali Bosne i Hercegovine, Knjiga I – silikati*, Zemaljski muzej B. i H., Sarajevo, 1979.
- Fabijan Trubelja i Rozalija Božena Mutić: *Akcesorni teški minerali u boksitima Bosne i Hercegovine*, Geol. vjesnik (Zagreb) **44** (1991) 139–149.
- Fabijan Trubelja, Klaus Peter Burgath and Vesna Marchig: *Triassic Magmatism in the Area of the Central Dinarides (Bosnia and Herzegovina): Geochemical Resolving of Tectonic Setting*, Geol. Croat. (Zagreb) **57**(2) (2004) 159–170.
- Ivo Velić: *Stratigraphy and Palaeobiogeography of Mesozoic Benthic Foraminifera of the Karst Dinarides (SE Europe)*, Geol. Croat. (Zagreb) **57**(2) (2004) 159–170.
- Slavko Vujec, Rikard Marušić and Krešimir Sakač: *Underground bauxite exploitation in the western Dinarides essential facts and comments*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **1** (1994) 71–94.

Organska supstancija u gornjojurskim dolomitima Plješivice / *Organic substance in upper jurassic dolomites in Plješivica*

Gornjojurske karbonatne stijene Plješivice istraživali su Mirjana Šaban i Berislav Šebečić. (46) Te su stijene obogaćene organskom tvari, kerogenom i bitumenom. Maseni udjel organske tvari varira od 0,06 do 68,42 % (kerogenac) pa se pretpostavlja da su za proizvodnju ihtiola (ribljeg ulja i masti), odabrani najbogatiji uzorci. U Baljevcu je postojala destilerija u kojoj je uz prekide prerađivana sirovina, dok i ona nije prestala raditi.

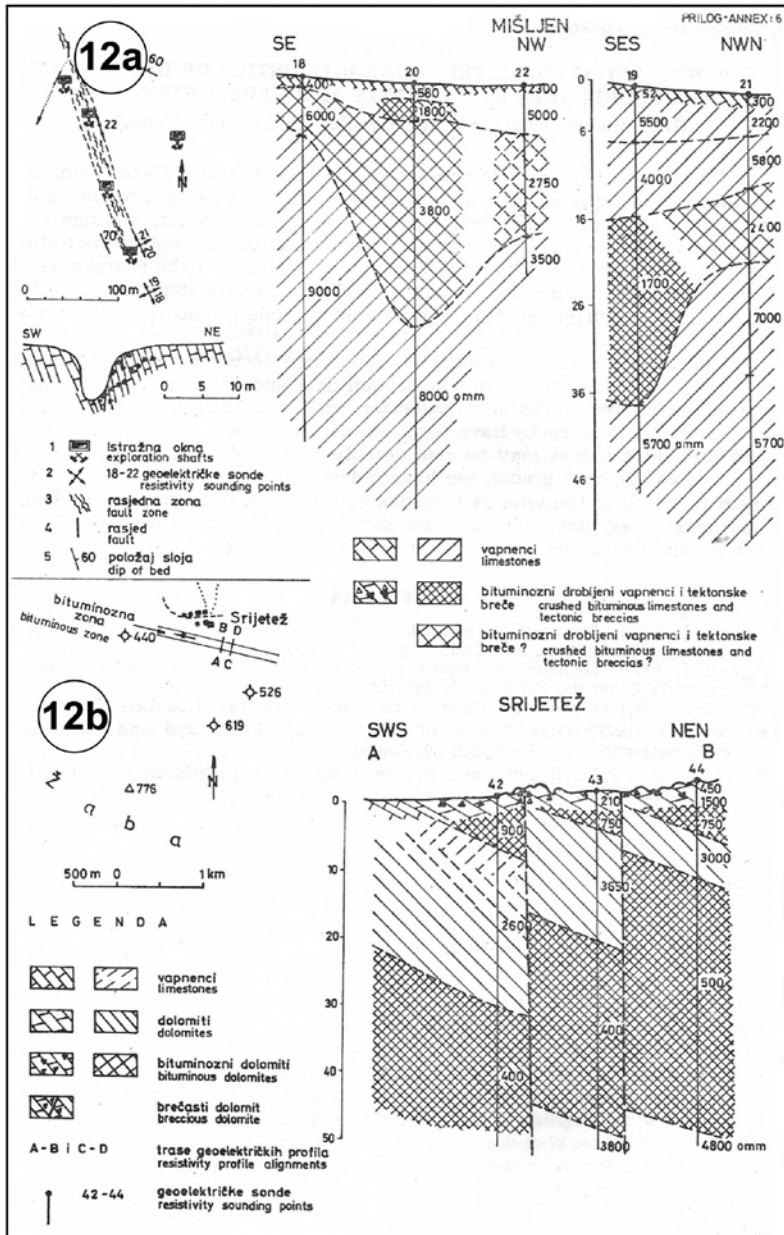
Na slikama 12.a i 12.b prikazani su rezultati istraživanja bituminoznih drobljenih vapnenaca i vapnenačkih breča iz Mišljena, te bituminoznih dolomita iz Srijeteža u Hercegovini.

Na temelju organsko-petrografskih i geokemijskih analiza bituminozno-karbonatne stijene vanjskih Dinarida, za koje su prethodni istraživači pretpostavljali da su matične stijene za ugljikovodike, najčešće sadrže nezrelu organsku tvar, pa ih se isključuje iz skupine naftno matičnih stijena. Time se još više otežava pronalaženje naftno matičnih stijena u vanjskim Dinaridima. (47, 48) Uzorak iz Avtovca nalazi se u fazi protokatogeneze (PK₃ stadij). Uzorak iz Zavalja je pretežito sapropelnog tipa kerogena i bitumena ekvivalentan PK₂ stadiju, što odgovara smeđim ugljenima.

Za uzorke Vrela Koreničkog značajno je da pripadaju PK₁–PK₂ protokatogenetskom stadiju s jurskim uzorcima iz Trmošnika i Bunčića sa svojstvima kakav ima bitumen nastao iz algalnog sapropela (Gračanica i Bunčići), tj. sapropelno humusnog (tip II) i humusnog (tip III).

Zaključak / *Conclusions*

Boksitna ležišta Suvaja kod Bosanske Krupe obuhvaćaju dio južnog krila površine 2 km² Suvajsko-šolajske sinklinale, koje su s prekidima istraživane od godine 1937. Početak geneze vezan je uz ingresiju tamnosivih i svijetlosivih vapnenaca (i dolomita) turonske pripadnosti iz kojih su otapanjem vodom odnešeni CaCO₃, MgCO₃, Fe₂O₃ i dr. Netopljiv ostatak je zemlja crvenica (terra rossa), koju su prekrili karbonatno-glinoviti muljevi – ti su dijagenozom prešli u vapnovito-flišolike sedimente, a crvenica u boksit. Boksiti su crvene ili žute boje relativne gustoće 3,0–3,3, a gustoće 2,95 gr/cm³. Kemijskom analizom boksita izračunate su srednje vrijednosti masenih udjela Al₂O₃ (58,39 %), SiO₂ (2,9 %), Fe₂O₃ (23,68 %), TiO₂ (3,59 %) i gubitak žarenjem (12,38 %).



SLIKA 12.a Bituminozni drobljeni vapnenci i bituminozne vapnenačke breče, Mišljen, Hercegovina, BiH (18-21 geoelektričke sonde)

SLIKA 12.b Bituminozni dolomiti, Srijetež, Hercegovina, BiH (42-44 geoelektričke sonde)

FIGURE 12.a Crushed bituminous limestones and bituminous breccias, Mišljen, Herzegovina, B&H (18-21 resistivity sounding points)

FIGURE 12.b Bituminous dolomites, Srijetež, Herzegovina, B&H (42-44 resistivity sounding points)

Tekstura i struktura boksita je oolitska i pizolitska. Prema podini boksit zatvara paleoreljef, dok je kontakt s krovinom ravan. Razlikuju se dva tipa „ležišta“ boksita i to kontaktni i podinski, promjenljive veličine. Iz rudarsko-geološke karte M 1:10.000 razvidno je da je glavnina boksitnih izdanaka u južnom suvajskom dijelu Suvajsko-šolajske sinklinale (M 1:10.000) i to u Gornjoj Suvaji. U Karanovićima i Pirovištu C₂ rezerve iznose 566 000 t, računate sa srednjom debljinom boksita od 2,6 m. Ako bi se srednja debljina boksita povećala na 3,3 m, povećale bi se i C₂ rezerve.

Ispitivanja mangan-željezne rude u srednje trijaskim vulkanogenim sedimentnim serijama nedaleko Striževa u zapadnoj Hercegovini pokazala su da se sastoje od siltoznih i sitnozrnih dolomita, dok su radiolariti, dolomitni lapori, glina i siltozni tufovi prisutni u manjim količinama. Rudna tijela su pseudoslojevita ili lećasta dekametarskih dimenzija.

Istraživanjem uljnih škriljavaca u južnoj Hercegovini u dolini Drežanke otkriveno je nekoliko manjih manganskih nalazišta kod Striževa, koja sadrže rijedak mineral – aluminijski seladonit.

Opisana su još neka istraživanja u zapadnoj Bosni, kao organske supstancije u gornjojurskim dolomitima Plješivice, te Vrela Koreničkog, Gračanice i Bunčića u Hercegovini. O svim istraživanjima načinjen je cjelovit literaturni pregled.

LITERATURA / REFERENCES

1. Ivan Jurković, Mehmed Ramović and Franjo Zec: *Chemical and geochemical characteristics of the Čemernica antimonite deposit in the Mid-Bosnian Schist Mountains*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **11** (1999) 1–16.
2. Anonymus – 1: Austrijski rudari (1880 – 1885).
3. Anonymus – 2: „Bosnia Company“, 1899.
4. Vasilije Simić: *Istorijski razvoj našeg rudarstva*, Beograd, 1951.
5. Friedrich Katzer: *Die Fablerz und Quecksilbererzlagertstätten Bosniens und der Herzegovina*, Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch d. Montan. Hochschule zu Leoben u. Pibram (Wien) **55** (1907).
6. Ivan Jurković: *Burmonit u baritnoj pojavi Rimska Jama kod Kreševa*, Geol. glasnik (Sarajevo) **2** (1956) 5–20.
7. Ivan Jurković: *Kvantitativna optička i spektrografska istraživanja antimonita od Čemernice kod Fojnice* (Quantitative optische und spektrographische Untersuchungen des Antimonits von Čemernica, Fojnica), Geološki glasnik (Sarajevo) **6** (1962) 13–22.

8. Ivan Jurković: *Kvantitativna optička i spektrografska istraživanja realgara iz arsenске rudne pojave Banjak južno od Kiseljaka u Bosni*, Rud.-geol.- naft. zb. (Zagreb) **1** (1989) 17–21.
9. Ivan Dragičević, Josip Benić i Ivan Blašković: *Novi stratigrafski podaci o paleogen-skim klastitima Studenih Vrila – Zapadna Hercegovina*, Geološki vjesnik (Zagreb) **38** (1985) 31–34.
10. Vladimir Zebec i Vladimir Bermanec: *Albit, orijentirano srastanje hijalofana i albита od Zagrada*, Geološki vjesnik (Zagreb) **38** (1985) 115–119.
11. Ljudevit Barić: *Hijalofan iz Zagradskog potoka nedaleko Busovače u središnjoj Bosni*, Glasnik zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu, n. s. (Sarajevo) **VIII** (1969) 5–34.
12. Stjepan Šćavničar, Fabijan Trubelja i Galiba Sijarić-Pleho: *Mineraloška i kemijska svojstva hercegovačkih boksita* (Mineralogical and chemical properties of Herzegovinian bauxites), Travaux Com., CSOBA, Jugosl. akad. znan. umjet. (Zagreb) **5** (1968) 45–62.
13. Ivan Jurković: *Kvantitativno kemijsko i optičko istraživanje teraedrita iz baritnog nalazišta Vidici na sjevernoj padini planine Međuvršje južno od grada Kreševo u Bosni*, Geol. Vjesnik (Zagreb) **39** (1986) 187–214.
14. Luka Marić: *Masiv gabra kod Jablanice*, Vijesti geološkog zavoda u Zagrebu, Knj. II., 1927./1928., 65 str.
15. Ivan Jurković: *Kvantitativna optička istraživanja realgara iz arsenске rudne pojave Banjak južno od Kiseljaka u Bosni*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **1** (1989) 17–21.
16. Ivan Jurković i Branko Sakač: *Stratigraphical, paragenetical and genetical characteristics of bauxites in Yugoslavia*, Extrait des actes du Symposium sur les bauxites, oxides et hydroxydes d'aluminium, Travaux de l'ICSOBA, Tome I, Lecture held on Inaugural establishment of the International Committee for study of bauxites, aluminium and alumina (ICSOBA), JAZU, Zagreb, 1964., pp. 258–263.
17. Josip Krsnik, Zvonimir Ester i Vladimir Štimac: *Smanjenje seizmičkih efekata miniranja na površinskim kopovima rudnika ugljena Banovići*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **1** (1989) 101–110.
18. Vladimir Abramović i Jerko Nuić: *Rudnici lignita ugroženi su od eksplozivne ugljene prašine*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **3** (1991) 93–94.
19. Mirko Belak i dr.: *Gornjo kredni – paleogenски toleitski bazalti južnog ruba Panonskog bazena: Požeška gora (Hrvatska)*, Geol. Croat. (Zagreb) **51**(2) (1998) 163–174.
20. Dragutin Šikić: *Eocenske breče i konglomerati Dinarida*, Zbornik radova Rud.-geol.-naft. fak. Sveuč. u Zagrebu (1939. –1994.), Zagreb, 1995., str. 55–62.
21. Vladimir Majer i Miroslav Tajder: *Osnovne karakteristike spilit-keratofirnog magmatizma Slavonije*, Acta Geol. (Zagreb) **12**(1), Prir. istraž. 46, (1982) 1–22.
22. Milan Herak: *Tectonic Interrelation of Dinarides and the Southern Alps*, Geol. Croat. (Zagreb) **52**(1) (1999) 83–98.
23. Dunja Aljinović i Vesnica Garašić: *Obituary Profesor Boško Lugović, Phd*, Geol. Croat. (Zagreb) **66**(3) (2013) 245–249.

24. Božidar Kanajet: *Kojim su se sve načinima u prošlom stoljeću prikupljali kartografski podaci o Bosni*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **8** (1996) 187–198.
25. Fehim Spaho: *Turski rudarski zakoni*, knjiga. Glasilo Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini (Sarajevo) **25**(1, 2) (1913) 60.
26. Berislav Šebečić: *Stari turski rudarski zakoni ili kanuni*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **9** (1977) 115–116.
27. Ivan Jurković and Slobodan Miko: *Tetrahedrite from the Dubrave – Dugi dol barite deposits, Kreševo, Bosnia and Herzegovina*, *ibid.* **26**, pp. 11–16.
28. Stanislav Živković, Jerko Nuić, Ivan Tvrtković i Ivo Galić: *Neke značajke ležišta ugljena "Kongora" Tomislavgrad (Some Characteristics of the "Kongora" Coal Field)*, *ibid.* **26**, pp. 49–57.
29. Ivan Jurković: *Bakovići the biggest gold deposits of Bosnia and Herzegovina*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **7** (1995) 1–15.
30. Ivan Jurković: *Barite, hematite and cinnabar ore deposits in the Dusina area, Mid-Bosnian Schist Mountains*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **8** (1996) 51–65.
31. Dubravko Šiftar: *Barit s visokim sadržajem stroncija (celestobarit) iz srednje-bosanske rudogorja. (Highstrontian barite (celestobarite) from Mid-Bosnian Ore Mountains)*, Geol. vjesnik (Zagreb) **28** (1975) 287–293.
32. Ivan Blašković: *The Two stages of structural formation of the coastal belt of the External Dinarides*, Geol. Croat. (Zagreb) **51**(1) (1998) 75–89.
33. Bruno Aljinović i Ivan Blašković: *Comparison of the basement sediments and Mohorovičić discontinuity in the coastal part of Yugoslavia*, in: *Osservatorio Geofisica Sperimentale, Silver Anniversary* (A. Brambati and D. Slejko, eds.), Trieste, 1984., pp. 61–64.
34. Višnja Labaš: *Neke specifičnosti građe podzemlja dijela centralne zone dinaridskog gravimetrijskog minimuma*, Nafta (Zagreb) **38**(10) (1987) 547–554.
35. Marin Šoufek, Vladimir Zebec and Vladimir Bermanec: *Morphology and Crystallo-Chemical Characteristics of the Fe-, Mn-, Mg-, Ca-Carbonates from Zagrađe near Busovaca (Bosnia and Herzegovina)*, Geol. Croat. (Zagreb) **47**(1) (1994) 45–52.
36. Josip Tišljar, Igor Vlahović, Ivo Velić i Branko Sokač: *Carbonate platform megafacies of the Jurassic and Cretaceous deposits of the Karst Dinarides*, Geol. Croat. **55**(2) (2002) 139–70.
37. Fabijan Trubelja, Klaus Peter Burgath and Vesna Marchig: *Triassic Magmatism in the Area of the Central Dinarides (Bosnia and Herzegovina): Geochemical Resolving of Tectonic Setting*, Geol. Croat. **57**(2) (2004) 159–170.
38. Đorđe Čelebić: *Geološki sastav i tektonski sklop terena paleozoika i mezozoika između Konjica i Prozora sa naročitim osvrtom na ležišta Fe, Mn rude*, Geološki glasnik (posebna izdanja) knj. 10, Sarajevo, 1967., 139 str., str. 5–39.
39. Freidrich Katzer: *Zur Morphologie des Dinarischen Gebirges*, Petermanns geogr. Mitt. (Gotha) **58**(1) (1912) 149–150.

40. Berislav Šebečić: Boksitna ležišta Suvaja kod Bosanske Krupe, Diplomski rad, Zagreb, 1963., 40 stranica, prilozi: karte, tablice i fotografije 42.
41. Tihomir Jakšić obrađuje naftonosnu geologiju šireg područja, tip ležišta i rezerve, te ističe dvadeset godina kasnije uz naftonosnu geologiju šireg područja da se uz gornjo kredne vapnence vežu boksitna nalazišta, Rud. top. vesnik (Beograd) **5**(11,12) (1933) 241–246, 265–268.
42. Rikard Marušić: *Hercegovački boksiti s osvrtom na boksite kod Bos. Krupe i u Crnoj Gori* (The Herzegovinian bauxites with a review of the bauxites of Bos. Krupa and in Montenegro), Mostar, Unpublished, 1945., 43 pp.
43. Vjekoslav Brajdić: *In Memoriam, Ljudevit Barić*, Geološki vjesnik (Zagreb) **38** (1985) 235–246.
44. Joe Mandarino and Darko Šturman (B. D. Sturman, J. A. Mandarino): *Barićite, the magnesium analogue of vivianite, from Yukon Territory, Canada*, The Canadian Mineralogist **14** (1976) 403–406.
45. Slavko Vujec, Rikard Marušić and Krešimir Sakač: *Underground bauxite exploitation in the western Dinarids essential facts and comments*, Rud.-geol.-naft. zb. (Zagreb) **6** (1994) 71–94.
46. Mirjana Šaban i Berislav Šebečić: *Organska supstanca u gornjojurskim dolomitima Plješivice*, Savez Geoloških društava S.F.R.J., Jugoslavenska asocijacija za mineralogiju, Arandelovac, 1983., Beograd, 1984., 345–360.
47. Berislav Šebečić i Marko Ercegovac: *Prilog poznavanju stupnja zrelosti kerogena nekih bituminoznih karbonatnih naslaga vanjskih Dinarida*, Nafta (Zagreb) **34**(4-5) (1983) 183–188.
48. Berislav Šebečić, Mladen Trutin, Tanja Glumičić i Mirjana Šaban: *Sedimentološka i organogeokemijska ispitivanja nekih mezozojskih naslaga koje Sadrže kerogen (Hercegovina)*, Radovi Znanstvenog savjeta za naftu: Serija C. Sekcija za preradu i primjenu nafte, Knj. 8: Treći jugoslavenski simpozij o bitumenu i asfaltu, Poreč, 9. do 11. listopada 1984., Zbornik radova, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 1984., str. 115–124.

Povijest entomoloških istraživanja u Bosni i Hercegovini*

Paula Durbešić

*Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu,
Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb; paula.durbesic@zg.t-com.hr*

Primljeno / Received: 2015-05-28; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

O povijesti istraživanja bioloških znanosti, pa tako i entomoloških u Bosni i Hercegovini malo je pisanih tekstova. U ovom ulomku preuzetom iz autoričina rukopisa knjige *Entomologija, znanost o kukcima* dan je povijesni pregled entomoloških istraživača bilo da su obrađivali entomološki materijal ili su istraživali u Bosni i Hercegovini. Tim su istraživanjima pridonijeli i amateri kolekcionari, čak i oni koji su se bavili trgovinom kukcima kojom su se u 19. stoljeću bavili mnogi. Zanimljivo je istaknuti da je većina entomoloških istraživača istovremeno istraživala u Bosni i Hercegovini i u Hrvatskoj. U početku su entomofaunu istraživali pretežito stranci, a tek su kasnije istraživanja organizirana u sklopu ustanova. Nakon Drugoga svjetskoga rata započinj primijenjena entomološka istraživanja u poljoprivredi i šumarstvu.

The history of entomological research in Bosnia and Herzegovina*

Paula Durbešić

*Faculty of Natural Science and Mathematics, University of Zagreb,
Rooseveltov trg 6, HR10000 Zagreb, Croatia; paula.durbesic@zg.t-com.hr*

Only a few written texts show the history of biological and entomological research in Bosnia and Herzegovina. This paper taken from the autor's manuscript *Entomology science of insects (Entomologija, znanost o kukcima)* gives a historical overview of ento-

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

mological researchers who worked on entomological material or were active in Bosnia and Herzegovina. Amateur collectors contributed to this research as well. They include those who traded insects in the 19th century when doing so was very popular. The author points out that most entomological researchers worked in Bosnia and Herzegovina and in Croatia. In the beginning, foreigners did most of the entomological research. Afterwards, institutions started to investigate entomology. The era after World War II marked the beginning of applied entomological research in agriculture and forestry.

Ključne riječi: **povijest entomologije**

– 19. – 21. stoljeće, Bosna i Hercegovina

Keywords: **history of entomology**

– 19th–21st century, Bosnia and Herzegovina

Počeci entomoloških istraživanja do godine 1918. / *The beginning of entomological research until 1918*

Početak dvadesetoga stoljeća, godine 1929., akademik Jovan Hadži (1) je napisao: „Razumljivo je da je, što je ispitivanje faune u Bosni Hercegovini kasnije počelo. Manje je razumljivo, što se ni poslije austrijske okupacije, ni poslije osnivanja Zemaljskoga muzeja, pa ni poslije ujedinjenja, nije razvio nikakav domaći naučni zoološki rad. Ipak nema zoologa ni Bosanaca ni Hercegovaca. Sve što je urađeno za poznavanje faune Bosne i Hercegovine, učinili su stranci.“

Kao prva prirodoslovna istraživanja na teritoriju današnje Bosne i Hercegovine (BiH) mogu se označiti istraživanja francuskoga prirodoslovca **Ami Bouéa 1837.** i **1838.**, bavarskog botaničara **Otta Sendtnera 1848.** u Hercegovini **Pantoscea 1874.**, a u Posavlju **Hedoka 1875.** (2)



SLIKA 1. Pierre Francois conte Dejean (1780. – 1845.)

FIGURE 1. Pierre Francois conte Dejean (1780–1845)

Prvo entomološko istraživanje proveo je jedan od najvažnijih entomologa Europe toga doba, inače protjerani Napoleonov general **Pierre Francois conte Dejean** (1780. – 1845.) (slika 1). U Hrvatskoj je boravio dvije godine, od 1816. – 1818., prikupivši 17 tisuća primjeraka kukaca, od toga 1600 vrsta koje je opisao u knjizi *Species Generale de Coleopteres* iz 1833. Tada je posjetio i Bosnu i Hercegovinu.

Leptira iz porodice Lucaenidae *Plebeus (Agriades) dardanus* determinirao je 1844. danski prirodoslovac **Christian Friedrich Freyer** (1794. – 1889.) (slika 2), vjerojatno na temelju poslanog materijala (postoji neprovjereni podatak da je locus typicus Čvrstica). (2)



SLIKA 2. **Christian Friedrich Freyer**
(1794. – 1889.)

FIGURE 2. *Christian Friedrich Freyer*
(1794–1889)



SLIKA 3. **Edmond Reitter**
(1845. – 1920.)

FIGURE 3. *Edmond Reitter*
(1845–1920)

Prvo zajedničko entomološko istraživanje u BiH proveli su 1879. **Edmond Reitter** (1845. – 1920.) (slika 3), **Ludwig Miller** (1820. – 1897.) i **E. Eppelsheim** u Hercegovini. (3)

Nakon Reittera, a prije osnivanja muzeja u Sarajevu, leptire je u BiH skupljao **Heinrich von Mitis** 1881. – 1982. (4)

Intelektualci BiH potaknuli su osnivanje muzeja BiH po ugledu na susjedne zemlje još godine 1850. No tek nakon austrougarske okupacije Bosne i Hercegovine 1878., zaslugom **dr. sc. Julija Makanca** osnovano je Muzejsko društvo, a dolaskom preparatora **Edmunda Zelebora** započinje izrada zooloških preparata. (1) Zemaljska vlada BiH osnovala je Zemaljski muzej 1. veljače 1888. godine, a za njegova direktora imenovan je **Kosta Hörmann**. Godine 1889. Muzej pokreće svoj znanstveni časopis *Glasnik Zemaljskog muzeja*, a nakon godinu dana i *Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und Hercegovina*, što je omogućilo domaćim ali i stranim istraživačima objavljivanje znanstvenih radova.

Prvi dodijeljeni muzejski prostor ubrzo postao je premali, pa 1908. godine započinje izgradnja novih zgrada koje su činile Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, otvoren za javnost 4. listopada 1913. Tada je to bio jedini namjenski izgrađen muzejski prostor na cijelom jugoistoku Europe (slika 4).



SLIKA 4. Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine
FIGURE 4. National Museum of Bosnia and Herzegovina



SLIKA 5. Viktor Apfelbeck
(1859. – 1934.)

FIGURE 5. Viktor Apfelbeck (1859–1934)

U okviru Muzeja organiziran je i Prirodoslovni odjel te započinje znanstveni rad na prikupljanju, prepariranju i proučavanju faune BiH. Tako Muzej postaje jedini znanstveni centar u BiH, osim aktivnosti nekih redovnika kao jezuita grofa **Ericka Brandisa**, profesora iz Travnik (1). Šumar **Otmara Reiser** imenovan je kustosom svih prirodoslovnih zbirki, posebno za beskralješnjake. Od 1890. kustosom za entomologiju imenovan je **Viktor Apfelbeck** (slika 5).

Viktor Apfelbeck rođen je 18. travnja 1859. u mjestu Eisenerz, Austrija, a umro je 1. svibnja 1934. u Sarajevu. Sigurno je jedan od najznačajnijih znanstvenika entomologa BiH. Nakon što je radio kao šumar u Ludbregu (Hrvatska), preselio se u Sarajevo 1887., gdje je tri godine radio također kao šumar. Od 1890. do odlaska u mirovinu 1925. bio je kustos Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine. U Muzeju je osnovao vrlo veliku znanstvenu i izložbenu zbirku

kukaca jugoistočne Europe od 500 tisuća primjeraka. Ta zbirka kao i zbirka raznih donatora kao i Bore Muhljevića s 30 tisuća primjeraka Lepidoptera i Coleoptera čine osnovu cjelokupne entomološke zbirke Muzeja (slika 6).



SLIKA 6. Znanstvena i izložbena zbirka kukaca
FIGURE 6. *Scientific and show-collection of insects*

Apfelbeck je bio izrazito talentiran, pedatan i marljiv znanstvenik, koji je svojim radom vrlo brzo postao jedan od vodećih koleopterologa Europe onoga doba. Posebno je bio zapažen kao specijalist za entomofaunu jugoistočne Europe, te je pokrenuo seriju publikacija *Fauna insectorum balcanica* u okviru koje je on napisao mnoge svoje značajne znanstvene radove. U početku je istraživao više redova kukaca u Bosni i Hercegovini, da bi se kasnije posvetio samo kornjašima cijeloga područja jugoistočne Europe. Opisao je ukupno 620 novih svojiti, četiri roda, dvadeset podrodova, 402 vrste, 156 podvrste i 38 varijeteta i aberacija (5). Po njemu je imenovano 17 vrsta: *Agromyza apfelbecki*, *Anaspis apfelbecki*, *Anthophagus apfelbecki*, *Armadillidium apfelbecki*, *Athous apfelbecki*, *Bledius apfelbecki*, *Brachinus apfelbecki*, *Charanyca (Rusina) apfelbecki*, *Chelidura apfelbecki*, *Lithobius apfelbecki*, *Leistus apfelbecki*, *Maladera apfelbecki*, *Omphreus apfelbecki*, *Phyllobius apfelbecki*, *Pterostichus apfelbecki*, *Sepedophilus apfelbecki* i *Zabrus apfelbecki*.

Za svojih dugih putovanja Apfelbeck je, osim u Bosni i Hercegovini, istraživao u Bugarskoj, Rumunjskoj, Turskoj, Grčkoj, Makedoniji, Albaniji, Crnoj Gori, Srbiji i vrlo malo u Hrvatskoj – u Dalmaciji. Skoro sav materijal determinirao je sam, a objavljivao je pretežito u *Glasniku Zemaljskoga muzeja*. U više od stotinu znanstvenih radova pisao je o faunističkim istraživanjima kukaca, sistematici, endemima te bogatstvu i ra-

znovrsnosti kukaca s područja jugoistočne Europe. Napose se bavio svojcima iz porodica Trechinidae, Bathysciinidae, Scydmaenidae i Pselaphidae, zapravo svojcima endogenetskih i špiljskih kukaca. Istraživao je oko dvadesetak špilja oko Sarajeva, Višegrada, Foče, Fojnice, Konjica i dr. U njima je našao brojne nove endemske svojce. Na osnovu Apflebeckove inicijative Zemaljska vlada je godine 1914. donijela naredbu o zaštiti špilja i špiljske faune što je prvi zakon o zaštiti prirode u BiH.

U drugom dijelu svoga znanstvenog rada isključivo se bavio porodicama Carabidae, Curculionidae i Silphidae.

Apfelback je osnovao vrlo veliku znanstvenu entomološku zbirku u Muzeju. Velikim dijelom je i sam prikupio primjerke i vrlo dobro preparirao i obradio s velikim brojem novo opisanih svojci ali i tipova. Ta se entomološka zbirka ubraja u najznačajnije muzejske zbirke na Balkanu (4).

Na Apfelbeckov poziv došao je 1897. u Muzej kao preparator **Adolf Winnerguth**. Bio mu je asistent u svim aktivnostima sve do njegove smrti. Poslije je radio samostalno sve do povratka u Njemačku godine 1942.

Kao preparator u Muzeju radio je i **Othmar Werner** koji je prikupljao faunu Coleoptera u špiljama, ali i Lepidoptera i Diptera (koje je opisao pater **dr. sc. Gabriel Strobl**).

Suradnik Muzeja u Sarajevu bio je i **Moritz Hilf**. Živio je u Derventi. U entomološkoj zbirci Muzeja u Sarajevu znan je broj kukaca koje je prikupio taj profesionalni skupljač (1). Iz njegove zbirke Lepidoptera je obradio **Hans Rebel** (6) a Diptera već spomenuti **pater Strobl**.

Otto Leonhard (1853. – 1929.) bio je amater, kolekcionar Coleoptera inače bogataš i vlasnik šećerane u Njemačkoj. Napose je potpomagao istraživanje špiljske faune jugoistočne Europe, a i sam je proputovao više puta te krajeve. Za njega je Moritz Hilf skupljao u Trebinjskom polju 1902., a Edmond Reitter je dio materijala obradio.

Zanimljivo je da je u to doba, kako je već spomenuto, skupljanje kukaca kao i maraka, bilo moderno, pa se otvaraju i mnoge trgovine s kukcima namijenjeni prodaji ali i priborom za skupljanje, prepariranje i literaturom za determinaciju kukaca. Tako i Leonhard prodaje i razmjenjuje kukce koje je sam prikupio ali i one koje je skupio Moritz Hilf. Po tom vrijednom skupljaču imenuje Reitter imenima dvaju svojci kukaca *Otiorrhynchus sensitivus* ssp. *hilfi* i *Neotrechus hilfi*.

Kroz radove u *Glasniku Zemaljskoga muzeja* mogu se pratiti istraživanja kukaca u Bosni i Hercegovini. Tako je već 1889. u *Glasniku* **A. Kuwert** objavio rad o novom rodu *Pardarum* iz BiH. (4)

Ludwig Ganglbauer (1856. – 1912.) je najznačajniji koleopterolog srednje Europe svoga doba. Značajno je poticao mlađe entomologe znanstvenike da istražuju rubne krajeve srednje Europe koje je i sam istraživao i obradio u svom nedovršenom djelu *Die Käfer Mitteleuropas*. Jedan od njegovih sljedbenika je bio i Apfelbeck, a kasnije i Joseph Müller. Ganglbauer je obradio Pselaphidae BiH.

Kukce iz reda Coleoptera srednje Bosne istraživao je jezuit **prof. Erick Brandis**. Porodicu Scolytidae istraživao je **Johann Knotek** godine 1892.

Diptera u BiH u dva članka opisao je **prof. dr. sc. Gabriel Strobl** (1846. – 1925.), svećenik benediktinac i gimnazijski profesor. Nakon umirovljenja vodio je prirodoslovni muzej u samostanu u Admontu (Italija). Posebno se bavio redom Diptera. Njegova zbirka tih kukaca, koja je kasnije prešla u Zemaljski muzej u Grazu, brojala je oko 45 tisuća primjeraka i oko 6 tisuća vrsta.

K. Verhoff opisuje faunu Diplopoda (Myriapoda) 1898., **František Klapalek** Trichoptera i Neuroptera 1899., **Franc Werner** Dermaptera i Orthoptera 1904., a **E. Wasman** mrave – Formicidae 1898.

Prof. dr. sc. Karel Absolon bio je kustos Moravskoga Zemaljskoga muzeja u Brnu i profesor geografije i paleontologije na Karlovom sveučilištu u Pragu. Posjetio je osam puta Bosnu i Hercegovinu od 1908. do 1922. Osobito je istraživao špiljske kukce, a radio je i na Katastru špilja. (5)

U tom je razdoblju bilo mnogo entomologa znanstvenika i amatera kolekcionara, pa i trgovaca kukcima iz raznih krajeva Europe. Radi preglednosti svi su prikazani u tablici 1. Valja istaknuti da su gotovo svi entomolozi istodobno posjećivali i istraživali i Hrvatsku i BiH.

Između dvaju svjetskih ratova / *Between two World Wars*

Za vrijeme Prvoga svjetskoga rata stala su sva prirodoslovna istraživanja, premda na teritoriju BiH nije bilo ratnih djelovanja. Raspadom velike države Austro-Ugarske Monarhije na veći broj manjih država, zbog poteškoća prelazaka granica i ekonomske krize, opada intenzitet istraživanja i u Hrvatskoj i u Bosni i Hercegovini, posebice amatera kolekcionara.

U cijelom razdoblju između dva svjetska rata nastupa stagnacija terenskih istraživanja na polju prirodoslovlja. Entuzijasti znanstvenici Reiser i Apfelbeck nemaju pravih nasljednika. Ipak treba spomenuti da se radilo na društvenom okupljanju entomologa, te je 1926. osnovano Jugoslavensko entomološko društvo, a nešto kasnije, 1929. pokrenut je i časopis *Glasnik*. Više entomologa BiH bili su članovi toga društva.

TABLICA 1. Istraživači entomolozi s početaka istraživanja do 1918. (1945.)
 TABLE 1. *Researchers and entomologists from the beginning of research until 1918 (1945)*

Redni broj Ordinal number	Radno mjesto, naslov Job, title	Ime Name	Prezime Last name	Godina rođenja Year of birth	Godina preminuća Year of death	Podrijetlo Origin	Mjesto istraživanja Research location	Predmet istraživanja Research subject	Razdoblje istraživanja Research period	Napomena Note	Izvor Source
1.	Prof. dr. sc.	Karel	Absolon	1877.	1960.	Prag	špilje BiH	Coleoptera	1908. – 1922.	Katastar špilja, 8 puta	(1, 5)
2.	Amater	Lajoš	Aigner Abafy	1840.	1909.	Mađarska	BiH	Lepidoptera	1905.		(1)
3.	Muzej Sarajevo, kustos	Viktor	Apfelbeck	1859.	1934.	Sarajevo	BiH, Balkan	Coleoptera	1890. – 1934.		
4.	Doc. dr. sc.	Eduard	Baudyš	1886.	1968.	Brno	Tvornica duhana Sarajevo	zoocidije i gale	1913. – 1914.	dvije godine u Sarajevu	(1, 5)
5.	Dr. med	Karl	Brancsik	1842.	1915.	Trenscena	Trebimje, Mostar	Coleoptera	1885., 1904.		(5)
6.	Jezuit, prof.	Erick	Brandis			Travnik	Srednja Bosna	Coleoptera		jezuit	(1)
7.	Direktor	Josef	Breit	1874.	1962.	Beč	BiH, Balkan	Coleoptera špijska	1904.		(5)
8.	Akademik	Ivan	Buresch	1885.	1980.	Sofija	Muzej Sarajevo	Coleoptera i Lepidoptera	1910.		(5)
9.	Amater	Malcolm	Burr	1878.	1954.	Engleska	Herecegovina, Prenj, Muzej Sarajevo	Orthoptera	1898.		(5)
10.	Muzej, direktor	Ernö	Csiki	1875.	1954.	Budim.	Bosna	Coleoptera Carabidae, Chrysomel.	1906.		(5)
11.	Amater	Karl	Czernohorsky	1857.	1942.	Poljska	BiH, Ivan planina	Coleoptera <i>Macbaerites czernohorsky</i>	1901.	prati Reittera	(5)
12.	General	Pierre F.	conte Dejean	11780.	1845.	Paris		Coleoptera	1829. ?		Dejean

13.	Prof. dr. sc.	Richard	Ebner	1885.	1961.	Beč	BiH	Orthoptera Dermaptera	1908.		(5)
14.		E.	Eppelsheim				Hercegovina	Cleoptera	1879.	s Reitterom	(5)
15.		Josef	Erber	1824.	1882.	Beč	Hercegovina	kukci, špiljski kornjaci	1863.	trgovac kukcima	(5)
16.		Jozef	Fahringer	1876.	1950.	Beč	BiH	Diptera, Himenoptera	1911.	s Töglom	(5)
17.	Dr. med.	Anton	Fleischer	1850.	1934.	Brno	BiH	Coleoptera	1901.	prati Reittera	(5)
18.	Amater	Romuald	Formanek	1853.	1927.	Brno	BiH	Coleoptera	1901.	prati Reittera	(5)
19.		Christian Friedrich	Freyer	1794.	1889.	Danska	Čvrsnica ?	Lucanidae <i>Plebejus dardanus</i>	1844.		(2)
20			Fruhstorfer								
21.	Direktor Muzeja	Ludwig	Ganglbauer	1856.	1912.	Beč	BiH	Pselaphidae	1897.		(1, 5)
22.	Dr. med.	Marjan von	Grabowski	1864.	1930.	Polska	Nevesinje, špilja kod Kalinovika	špiljska fauna	1907. – 1917.	službovao u Mostaru	(5)
23.	Dr. med.	G.	Hensch			službovao u BiH	BiH	Rhynchoa	1901.	službovao u BiH	(5)
24.	Dr. med.	Andrija	Hensch	1857.	1938.		Hercegovina, .	Lepidoptera		zbirka 80 000 na Šumarskom fakultetu u Zagrebu	(1, 5)
25.		Moritz	Hilf			Derventa	Trebinjsko polje	Lepidoptera, Diptera, Heteroptera	1902.		(1, 5)
26.		Adolf	Hofmann			Beč	špilje i planine	fauna špilja	1933.	uspješan trgovac kukcima	(5)
27.	Baron	Georg Maximil.	Hoffgartner	1825.	1904.	Dresden	BiH	Coleoptera	1880.	prati Reittera i von Heydena	(5)

28.	Direktor, dr. sc.	Geza de	Horvath	1847.	1937.	Muzej, Budim.	BiH	Hymenoptera (filoksera)	1901.	i Institut za zaštitu bilja
29.		Dežo	Ilcev	1885.	1924.	Sofija	BiH	Lepidoptera		prati Burescha (5)
30.	Dr. ph.	Henrich Hugo	Karny	1886.	1939.	Koruska	Prenj	Orthoptera	1911.	s Ebernom (5)
31.	Amater	Josef	Kaufmann	1836.	1913.	Beč	BiH	Orthoptera	više puta poslije 1879.	prati Reittera (5)
32.		František	Klapalek	1863.	1919.		središnje materijala Muzeja	Trichoptera Neuroptera	1897. i 1889.	(5)
33.			Kuwert					Col. <i>Paradum</i>	1889.	<i>Glasnik</i> (1)
34.	Amater	Otto	Leonhard	1853.	1929.	Dresden	BiH	Coleptera i špijski	1902.	meccena (1, 5)
35.		Walter	Libmann	1885.	1964.		BiH	Coleoptera	1911.	
36.	Dr. med.	Franz	Löw	1829.	1889.	Austrija	BiH	Homoptera Psyllidae		knjiga 1888. (1, 5)
37.		Adolf	Meixner			Graz	BiH	Lepidoptera		s Taxom (5)
38.	Prof.	Josef	Meixner			Graz	BiH	Lepidoptera		s Taxom (5)
39.		Fraz	Meissl	1861.	1910.	Beč	Bosna	Makrolepidoptera		
40.	Dr. med.	Leopold	Melichard	1856.	1924.	Beč	BiH	cikade	1903.	liječnik u Sarajevu i Kiseljaku
41.		Ludwig	Miller	1820.	1897.	Beč	Hercegovina	Coleoptera i špilje	1879.	s Reitterom (1)
42.		Heinrich	Miris von					Lepidoptera	1881. – 1882.	(1)
43.		Emil	Moszarski	1879.	1945.	Beč	Bosna	Pselaphidae	1914.	endem Bosne <i>Pleotophlocus mozarskii</i> (1)
44.	Amater	Mary	Nicoll de la Bêche			Engleska	Hercegovina, Prenj, Muzej Podromanija,	Lepidoptera	1898., 1901.	(5)
45.	Dipl. ing.	Herman Friedrich	Neumann	1866.	1925.	Graz	Bosanski Petrovac, Drvar	Bispeleolog	1910., 1911.	nove vrste (5)

46.	Prof. dr. sc.	Jan	Obenberger	1892.	1941.	Prag	Hercegovina	Buprestidae ali i Carabidae i Tenebrionidae	1913.	nova vrsta <i>Sphenoptera terbinensis</i>	(5)
47.		Gustav	Paganetti Hummler	1871.	1949.	Beč	Kamen, Hercegovina	Coleoptera	1902.	kolekcionar i trgovac kukcima	(1, 5)
48.		Andreas	Pazourek			Beč	Ruište, Hercegovina	Coleoptera	1930.	trgovac kukcima	(5)
49.	Kustos, dr. sc.	Arnold	Penther	1865.	1931.	Muzej, Beč	Prenj	Lepidoptera	od 1901. svake godine		1
50.	Dr. med.	Roman	Puschingg	1875.	1962.	Klagenfurt	Hercegovina	Orthoptera i Pseudoneuroptera	1895.		(5)
51.	Direktor, prof. dr. sc.	Hans	Rebel	1861.	1940.	Muzej, Beč	BiH	zoogeografska obrada Muzeja, mikrolepidoptera	7 puta oko 1904..		(1, 5)
52.	Direktor Muzeja	Ludwig	Redtenbacher	1814.	1876.	Beč	BiH	Orthoptera i Dermaptera	1909.	Fauna austriaca	1
53.	Dr. med.	Hans	Röschke	1867.	1934.	Berlin	planine Hercegovine	rod <i>Carabus</i>	1904.		(5)
54.	Dr. med.	Karl	Schawerda	1869.	1943.	Beč	BiH	Lepidoptera, sve do tada poznate	od 1905. 7 puta		(1, 5)
55.		Leo	Schreitter							H. N.	(1)
56.		Friedrich	Schumacher	1888.	1934.		BiH	Hemiptera Chrysomelidae	više radova 1911.	H. N.	(1)
57.		von	Schwarzen-feld								(1)
58.		O	Simony								(1)
59.		Hugo	Skala	1875.	1952.	Brno	Bosna, Jablanica, Sarajevo, Jajce i Banja Luka	Lepidoptera	1913.		(5)
60.		Johanes Richard	Spröngerts	1853.	1928.			Lepidoptera	1905., 1906.		(5)
61.	Prof. dr. sc.	Gabriel	Strobl	1846.	1925.	Admont A.	BiH	Diptera	1898.		(1)

62.	Dr. sc.	Rudolf	Sturany	1867.	1935.	Muzej Beč	BiH	Coleoptera Carabidae, špijske, Lepidoptera	1906.	s Apfëlbec- kom	(5)
63.	Amater	Franz	Tax	1854.	1921.	bioped- leolog Stajarske	špije Herce- govine	špijska fauna	1878., 1910.		(5)
64.			Thalhammer			skupljao za Strobla					(1)
65.	Dr. med.	Franz	Tögl	1877.	1917.	Beč	BiH	Hymenoptera i Dip- tira, Orthoptera	1907. i 1908.	prati Fa- hringera	(5)
66.		Fritz	Wagner	1873.	1938.	Beč	BiH	Lepidoptera	1907., 1909.	trgovac kukcima	(5)
67.	dr. h. c.	Georg	Warnecke	1883.	1977.	Hamburg	Trebinje	Lebidoptera	1913.		(5)
68.			Wasmann					Foraminifera i mimkofile	1892.		(5)
69.		Robert	Weber				Mostarsko blato	Halipus dalmatinus			1
70.	Amater, trgovac	Leo	Weirather	1887.				kukci špija	do 1939.	činovnik pošte u Trebinju	(1)
71.	Prof. dr. sc.	Franz	Werner	1867.	1939.	Beč	BiH	Orthoptera i Der- maptera	1897. – 1920.	više radova	(1, 5)
72.	Preparator	Othmar	Werner			Muzej Sarajevo		Coleoptera špija, Lepidoptera i Diptera			
73.	Asistent Apfl- beckov	Adolf	Winneguth			Muzej Sarajevo	BiH	Coleoptera	1897. – 1942.		
74.	Dr. med.	Stephan	Zimmermann	1896.	1980.	Beč	Trebinje, Mostar	Hymenoptera Chrysididae	1928., 1931.		(5)
75.	Dr. med.	Vladimir	Zoufal	1856.	1932.	Čch	Mostarsko blato i Mostar	Coleoptera			(5)

Iz toga razdoblja važan je rad **prof. dr. sc. Milutina Radovanovića** na istraživanju reda Trichoptera. Koristeći rezultate rada Klapaleka iz 1902. napisao je godine 1935. knjigu *Trichoptera u Jugoslaviji*. Bio je kratko vrijeme kustos Muzeja u Sarajevu, a kasnije profesor na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Beogradu.

Između dvaju svjetskih ratova kustos Prirodoslovnoga odjela muzeja bio je **Stjepan Bolkay**. (4)

Razdoblje od 1945. do danas / *The period from 1945 until today*

Poslije Drugoga svjetskoga rata započinje nova faza znanstvenog rada i visokoškolske nastave u BiH. Nakon društvenih i organizacijskih promjena osnivale su se znanstvene ustanove. Među prvima to je Biološki institut, a Prirodoslovni odjeli Zemaljskoga muzeja nakon deset godina nastavljaju sa znanstvenim radom, kao i izdavanjem znanstvenoga časopisa *Glasnik*.

Među uglednim znanstvenicima specijalisti za pojedine skupine kukaca pomažu u sređivanju muzejske zbirke. Zbirku Odonata u Zemaljskom muzeju u Sarajevu revidirao je **dr. sc. Živko Adamović** iz Beograda godine 1948. (7)

Započeta su kompleksna istraživanja, što se vidi i prema naslovima nekih tema: *Hercegovački endemni centar u sklopu planina Prenj, Čvrstica, Čabulja i Velež, Mediteranski i submediteranski biogeografski elementi u biljnom i životinjskom svijetu Hercegovine, Fauna i flora krša Hercegovine* itd. (4)

Sveučilišna nastava u BiH započela je s prvom visokoškolskom ustanovom u BiH – Poljoprivredno-šumarskim fakultetom, koji je utemeljen godine 1940., a rad je obnovljen 1948. Kasnije su osnovani Medicinski fakultet 1944., a rad je obnovljen 1948., te Pravni fakultet i Viša pedagoška škola kao i 1949. Tehnički fakultet. Iste godine osnovan je Univerzitet u Sarajevu. Godinu dana iza toga osnovan je Filozofski fakultet iz kojega se 1960. odvaja Prirodno-matematički fakultet (PMF). Na PMF-u, ali i na drugim fakultetima u prvo su vrijeme mnogi nastavnici bili znanstvenici i sveučilišni profesori iz drugih sveučilišnih gradova bivše države, ponajviše Zagreba i Beograda. Mnogi su se i nastanili u Sarajevu. Za biologiju je značajno što su predavali npr. **profesori Ante Jurilj i Tonko Šoljan** iz Hrvatske. Ekologiju je prvih godina predavao **akademik Siniša Stanković** iz Beograda, a nastavila prof. dr. sc. Smilja Mučibabić. Iz Novog Sada došao je **prof. dr. sc. Živko Slavnić** i dr.

Na razvitak znanosti uvelike je utjecalo osnivanje Naučnog društva godine 1951., odnosno Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine 1966., s ciljem da „*vodi brigu o ukupnom razvoju nauke i umjetnosti u BiH*“. Među prvih akademika bio je biolog Tonko Šoljan.

Na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu 1947. započela je prva nastava iz entomologije u BiH. Organizacijski je taj fakultet doživio više promjena do danas.

Entomologiju je prvo tri godine predavao **V. Martino**, zatim godinu dana **Sođa Ognjeva-Mikšić**. Od godine 1952. do 1974. predavač je **prof. dr. sc. Vladislav Vaclav**, pa **prof. dr. sc. Jelva Batinica** od 1953. do 1986., **prof. dr. sc. Nenad Dimić** od 1960. do 1992., **prof. dr. sc. Ante Beš** od 1962. do 1992., **mr. sc. Stojanka Borislavljević** od 1969. do 2001., **mr. sc. Snježana Govedarica-Hrnčić** od 1988. – 1992. i **prof. em. dr. sc. Husnija Festić** od 1994. do 2004.

Svi ti znanstvenici u zaštiti bilja dali su značajan doprinos razvoju poljoprivrednih znanosti, a posebno poljoprivredne entomologije u Bosni i Hercegovine a i šire.

Na Šumarskom fakultetu posebno treba istaknuti **prof. dr. sc. Emila (Špiler) Georgijevića** koji je rođen u Hrvatskoj Kostajnici 2. siječnja 1909., a umro u Sarajevu 5. rujna 1975. Bio je profesor na Šumarskom fakultetu u Sarajevu, a tijekom šezdesetih godina vodio je znanstvena entomološka istraživanja u šumama BiH o kojima je napisao tri knjige (8-10).

Na Šumarskom fakultetu predavao je entomologiju i **prof. dr. sc. Dragutin (Karlo) Luteršek**. Rođen je 1920. u Beogradu. Na Šumarskom fakultetu u Sarajevu doktorirao je 1965. s doktorskom disertacijom „*Mravlja fauna Igmana s naročitim osvrtom na privredno važne vrste*“. U znanstvenim krugovima bio je cijenjen i priznat stručnjak. Dragutin Luteršek na fakultetu je radio do 1992., kad je prema sjećanju znanaca, otišao rodbini u Podgoricu i vjerojatno uskoro tamo umro.

Na Poljoprivrednom fakultetu u Sarajevu danas predaje entomologiju **doc. dr. sc. Nedžad Karić** s asistenticom **mr. sc. Sanelom Haselić**.

Posebno treba istaknuti entomologa **Renea Mikšića** koji je bio savjetnik u Šumarskom institutu u Sarajevu. Rođen je 20. veljače 1920. u Zagrebu, a umro 17. listopada 1986. u Sarajevu. Već u ranoj mladosti pokazao je svoj iznimnu sklonost prema prirodi, a napose za kukce. Radio je neko vrijeme u Rijeci, a od 1952. živio je i radio u Sarajevu, prvo u Biološkom institutu Univerziteta, zatim u Biološkom institutu Medicinskog fakulteta i zadnjih 27 godina u Šumarskom institutu. Područje njegova djelovanja jesu taksonomija i sistematika kukaca iz reda Coleoptera. Za natporodicu Scarabaoidea Mikšić je bio svjetski priznati specijalist. Napisao je 162 znanstvena rada u domaćim i inozemnim časopisima. Najvažnije njegovo djelo jest *Monographie der Cetoniinae der palaearktischen und orientalischen Region*, knjiga u četiri sveska, tiskana između 1976. i 1987. S **profesorom E. Georgijevićem** napisao je i knjigu *Cerambyciade Jugoslavije* u dva sveska. Tijekom svoga znanstvenoga rada odredio je novih 238 svojiti od subtribusa do podvrsta. Također valja istaknuti

da je deset novih vrsta imenovano njegovim imenom, npr *Aphodius (Trichaphodius) mikšići* Balthasar ili *Coelodera mikšići* Antonoine. Svoju vrijednu entomološku zbirku darovao je Hrvatskom prirodoslovnom muzeju u Zagrebu.

Nastava entomologije predavala se i na PMF-u u okviru predmeta *Beskičmenjaci*. Izrađivali su se diplomski radovi kao i doktorske disertacije iz entomologije. Jedan od prvih entomoloških diplomskih radova bio je rad **Paule Juričić** sada **Durbešić**: *Naselje kukaca na kupusištu bolničke bašte Jezero – Koševo* godine 1959. Među prvim doktorantima s entomološkim temama su **Sonja Ognjeva Mikšić**, kustosičica Zemaljskoga muzeja u Sarajevu, s temom *Populacija skakavaca (Acridoidea) i zrikavaca (Tetigonioidea) na planinskim pašnjacima Bjelašnice planine* 1973. i **Rizo Sižarić** koji je obranio doktorsku tezu *Faktori geografske varijabilnosti karakterističnih vrsta Rhopalocera Bosne i Hercegovine* 1974. godine.

U sklopu nastave na PMF-u **prof. dr. sc. Mara Marinković-Gospodnetić** bavila se trideset godina intenzivnim istraživanjima Trichoptera između 1955. i 1988.

Osamdesetih godina magistrirala je na temi o kornjašima **Mara Tabaković-Tošić**. Suradivala je s **Božom Drovenikom** iz Ljubljane. Godine 1992. odlazi u Beograd.

Znanstvena suradnica Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu **Dragica Kačanski** deset godina je također vrlo intenzivno istraživala Plecoptera od 1970. do 1980., a **dr. sc. Mirjana Tanasijević**, profesorica na Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu istraživala je petnaest godina Ephemeroptera, od 1970. do 1985.

Istraživanjima Apterygota u BiH bavilo se nekoliko stručnjaka, a među njima **dr. sc. Jelena Živadinović**, **dr. sc. Milutin Cvijović** i **Snježana Žiher-Strbo** i dr. Stoga je mesofauna tla u BiH dosta dobro istražena.

Za razvoj prirodoslovlja pa i entomologije u BiH vrlo je bilo važno osnivanje Zemaljskoga muzeja te Prirodnjačkog odjeljenja u njegovu sastavu koji je kontinuirano radio od osnutka 1888. do 1946., kada se zoološki i botanički odjeli uključuju u novo osnovani Biološki institut. Prirodnjačko odjeljenje obnovljeno je 1960. pa se osoblje i zbirke vraćaju u okrilje Muzeja. Započinje kompleksno tematsko istraživanje u sklopu većih projekata. Ostvaruje se intenzivna suradnja sa stručnjacima izvan Muzeja, ali i struč-



SLIKA 7. **Dr. sc. Sonja Mikšić**
(1926. – 1987.)

FIGURE 7. *Sonja Mikšić, Ph. D.*
(1926–1987)

no usavršavanje znanstvenog osoblja. Predano se radi na očuvanju prikupljena prirodna blaga, napose osjetljivih entomoloških zbirke koje su nezaobilazan izvor podataka ne samo za znanstvenike iz BiH nego i za šire područje.

Osobit doprinos u očuvanju toga nacionalnoga blaga u razdoblju poslije Drugoga svjetskoga rata pripada **dr. sc. Sonji Mikšić** (slika 7). Rođena je 1926. u Beogradu kao Sofija Ognjeva. Kao preparatorica zaposlila se 1946. u Zemaljskom muzeju BiH i tamo ostala raditi cijeli svoj radni vijek. Usporedno je marljivo radila i na svom obrazovanju i usavršavanju. Završila je Višu pedagošku školu, na Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu diplomirala je 1954., a doktorirala je 1973. s temom *Populacija skakavaca (Acridioidea) i zrikavaca (Tetigonioidea) na planinskim pašnjacima Bjelašnice planine*.

Uz znanstveni rad i dalje je istraživala ravnokrilace (Orthoptera), istražujući ih ne samo faunistički nego i zoogeografski i ekološki. Opisivala je i nove vrste *Miramella bosnica* Miksic 1967, *Gampsocleis abbreviata renei* Miksic 1973, *Chrysochaon dispar intermediaris* Miksic 1978. Istraživanjima ravnokrilaca svrstala se je u red svjetskih znanstvenika, te je upisana u listu specijalnih znanstvenika za ravnokrilace (Current research on Orthoptera, London, 1966). Objavila je oko stotinu znanstvenih radova, znanstvenih priopćenja, stručnih i popularnih članaka. Vodila je šest znanstvenih projekata, sudjelovala je kao član u dvadesetak projekata drugih ustanova (PMF Sarajevo, Biološki institut Univerziteta u Sarajevu, Univerziteta *Đemala Bjedića* u Mostaru i dr). Opisala je i endemičnu podvrstu daždevnjaka *Salamandra atra prenzensis*. Iznimno je bogata njezina muzeološka aktivnost na očuvanju i unaprjeđenju entomološke zbirke. Autorica je brojnih izložbi Zemaljskoga muzeja, od kojih je osobito bila zapažena „*Papkari i kopitari svijeta*“, čime je pokazala da je svestrani zoolog – biolog.



SLIKA 8. Dr. sc. Rizo Sijarić
(1937. – 1993.)

FIGURE 8. Rizo Sijarić, Ph. D.
(1937–1993.)

Suradivala je s gotovo svim muzejima tadašnje države, a u Travniku je bila nositeljica zooloških izložbi. Za svoj rad dobila je brojna priznanja, a za cjelokupni znanstveni i stručni rad dobila je državno odlikovanje i nagradu grada Sarajeva. Kao osoba bila je osobito draga i susretljiva, rado viđena i cijenjena. Nesebično je pomagala studentima pri determinaciji kukaca. Na tome joj je zahvalna i autorica ovoga rada, što

se kasnije razvilo u iskreno prijateljstvo, kao i s njezinim suprugom, cijenjenim entomologom Reneom Mikšićem. Dr. sc. Sonja Mikšić umrla je u Sarajevu 1987., ostavši neizbrisiv trag u entomološkoj znanosti BiH. (11)

Novi zamah razvoju entomoloških znanosti Bosne i Hercegovine dao je **dr. sc. Rizo Sijarić** (slika 8). Rođen je 1937. u Godijevu (Bijelo Polje). Biologiju je diplomirao na PMF-u u Sarajevu 1962. U Odjelu za prirodne nauke Zemaljskoga muzeja BiH započeo je raditi 1964. kao kustos entomolog.

Znanstveni rad posvetio je istraživanjima dnevnih leptira (Rhopalocera) pod mentorstvom **akademika Zdravka Lorkovića** iz Zagreba. Magistrirao je na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1968., a doktorirao je na PMF-u u Sarajevu 1974. Cijeli svoj znanstveni vijek Ostao je dosljedan načelima znanstvenoga rada akademika Zdravka Lorkovića, ugradivši u njih nove spoznaje i načela ekološke znanosti. Istraživao je dnevne leptire Dinarida – brojnih planina BiH, a i u Crnoj Gori u NP Durmitor u suradnji s Lorkovićem, **Janom Carneluttijem** (Ljubljana) i **P. Jakšićem** (Priština). Sistematsko-taksonomska, faunistička, zoogeografska i ekološka istraživanja dnevnih leptira trajna su tridesetogodišnja preokupacija Rize Sijarića. Postavio je faunističku distribuciju leptira te utvrdio razvojnu i prijelaznu zonu montanih i mediteranskih faunističkih elemenata Rhopalocera, koja se slažu s geografskim i klimatskim čimbenicima, a primjenljiva su i za ostalu faunu. Važno je njegovo znanstveno razdvajanje svojiti *Coenonympha tullia lorkovici Sijarić et Carnelutti* 1974. i planinske *C. rhodopensis* Elly na osnovi različitih ekoloških čimbenika u Livanjskom polju i planinskim pašnjacima Staretine na 100 m nadmorske visine. Svojim je istraživanjem pridonio boljem poznavanju populacijskih odnosa unutar ekosustava. Upozorio je na negativne učinke antropogenih čimbenika na faunu leptira te na to da leptiri mogu poslužiti kao izvrsni pokazatelji onečišćenja. Zalagao se za očuvanje bioraznolikosti faune leptira. Opisao je nove endemske podvrste *Zerynthia polyxena nigra* Sijarić, *Allancastris cerisyi mihljevići* Sijarić 1989., *Coenonympha tullia lorkovici* Sijarić et Carnelutti 1974.

Dr. sc. Riza Sijarić bio je član brojnih znanstvenih društava. Predavao je na poslijediplomskom studiju na PMF-u u Sarajevu. Bio je član redakcije *Biološkog lista* u kojem je objavljivao popularne članke. Kao marljiv i odan svom pozivu i poslu imao je veliki broj prijatelja, među kojima je bio i **Boro Mihljević**. Vjerojatno je njihovo dugogodišnje prijateljstvo pridonijelo donaciji vrijedne Mihljevićeve zbirke leptira Zemaljskom muzeju. Za zahvalu Sijarić je izradio katalog te kolekcije i postavio izložbu Mihljeviću u čast. Zemaljski muzej bio je zahvaljujući zoologu Sijariću cijenjen ne samo u BiH nego i na širem području, a Sijarić se pokazao kao vrstan muzealac. Brinuo je o očuvanju prikupljenoga prirodoslovnoga blaga, osmišljavao je i organizirao izložbe. Uz već spomenutu izložbu posvećenu Mihljeviću postavio je izložbu *Beskičmenjaci*.

Posebno treba istaknuti da je bio predsjednik Organizacijskoga odbora znanstvenoga skupa *Minerali, stijene, izumrli i živi svijet Bosne i Hercegovine*. Taj znanstveni skup organiziran je u povodu stote obljetnice rada Zemaljskoga muzeja. Na skupu je izloženo i sedam entomoloških tema. (12, 13)

U doba agresije na Sarajevo obavljao je dužnost direktora Zemaljskoga muzeja i bez obzira na opasnosti svakodnevno je odlazio na posao. Na žalost, 6. prosinca 1993. pred vratima njegova Muzeja smrtno ga je pogodila granata. Smrt Rize Sijarića nije šokirala samo njegovu obitelj nego i brojne prijatelje i kolege. I tako se nasilno ugasio život nadasve etične i poštene osobe. Čuvši za vijest o pogibiji nedužnoga, tako dobroga prijatelja i kolege, autorica ovoga članka uspjela je iz Zagreba, unatoč ratu, uputiti protestno pismo *Mom rodnom Sarajevu*.

Znanstvenici entomolozi i drugi istraživači u BiH koji su djelovali poslije 1945. navedeni su pregledno u tablici 2, s posebnim osvrtom na mjesto, period i predmet istraživanja, dok su tablicom 3 na jednaki način prikazani današnji istraživači.

Danas je kustos entomolog Zemaljskoga muzeja u Sarajevu **Dejan Kulijer**.

U godinama poslije agresije na BiH obnavlja se znanstveno-nastavna djelatnost. Niču i novi fakulteti. Tako je u Mostaru osnovano Mostarsko sveučilište s nizom fakulteta, a biologija se studira na Fakultetu prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti (FPMO). Od školske godine 1994./1995. do 2013. **prof. dr. sc. Paula Durbešić** kao gost profesor s PMF-a u Zagrebu, predavala je više zooloških predmeta ali i entomološke predmete *Avertebrata* i *Primijenjenu entomologiju*. (14) Pod njezinim je vodstvom izrađeno dvadesetak diplomskih radova iz entomologije. Prije obrane sav entomološki materijal verificirali su entomološki stručnjaci pa su te zbirke uz prikupljeni materijal s terenskih nastava vrijedna osnova za veću fakultetsku entomološku zbirku.

Danas *Beskralješnjake* i *Entomologiju* predaje **prof. dr. sc. Svjetlana Stanić Koštroman**. Rođena je u Sarajevu 1978., a diplomirala je na FPMO u Mostaru 2002. Na PMF-u Sveučilišta u Zagrebu doktorirala je s temom *Faunističke, ekološke i biografske značajke tulara (Insecta: Trichoptera) Bosne i Hercegovine* pod mentorstvom P. Durbešić i u sumentorstvu s prof. dr. sc. Mladenom Kučinićem. Svjetlana Stanić Koštroman sada je na dužnosti pročelnice *Studija biologije*. Objavila je više radova, pretežito referiranih u bazi CC. Nositeljica je znanstvenih projekata i organizatorica međunarodnih skupova. Njezina je asistentica **Adrijana Kolobara**, koja je diplomirala s temom o skakavcima, a sada je doktorant. (15)

Redni broj <i>Ordinal number</i>	Naslov <i>Title</i>	Ime <i>Name</i>	Prezime <i>Last name</i>	Godina rođenja <i>Year of birth</i>	Godina preminuća <i>Year of death</i>	Radno mjesto <i>Job</i>	Mjesto Istraživanja <i>Research location</i>	Predmet istraživanja <i>Research subject</i>	Razdoblje istraživanja <i>Research period</i>	Izvor <i>Source</i>
1.	Dr. sc.	Živko	Adamović			Beograd	Muzej Sarajevo	revidiranje Odonata	1948.	(7)
2.	Prof. dr. sc.	Jelva	Batinica			Poljoprivredni fakultet Sarajevo	predavala Entomologiju		1952. – 1986.	int.
3.	Prof. dr. sc.	Ante	Beš			Poljoprivredni fakultet Sarajevo	predavao Entomologiju	<i>Caloptilia fidella</i> Rtt.	1962. – 1992.	
4.		Enisa	Bešlagić				Sarajevo	Epiridae Diptera	1983.	
5.			Bogojević							
6.	Mr. sc.	Stojanka	Borislavljević				predavala Entomologiju		1969. – 2001.	int.
7.	Dr. sc.	Milutin	Cvijović				Bjelašnica, Prenj, Čvrsnica, Velež, Grmeč, Perućica	Smynthuridae Entomobridae, Collembola Protura	1973., 1974., 1976., 1977., 1983.	
8.	Prof. dr. sc.	Mile	Delić			FPMOZ Mostar	laboratorij	Orthoptera		(4)
9.	Prof. dr. sc.	Nenad	Dimić	1936.		Poljoprivredni fakultet Sarajevo	Predavao entomologiju Suijska, laboratorij	mineri Lepidoptera	1960. – 1992., 1977., 1983.	
10.	Prof. dr. sc.	Muso	Dizdarević			PMF Sarajevo	Jahorina, Romanija, Zvijezda	Symphyla i Paurpoda	1972., 1973., 1977., 1988.	(4)
11.	Prof. em. dr. sc.	Husnija	Festić			Poljoprivredni fakultet Sarajevo	predavao Entomologiju		1994. – 2004	
12.		Dragiša	Gavrilović				Hercegovina	<i>Nedodiprion serifter</i> – zojlja		
13.	Prof. dr. sc.	Emil	Georgjević	1909.	1975.	Šumarski fakultet i Institut	3 knjige a s Mikićem	Cerambycidae K	1971. – 1973	
14.	Mr. sc.	Snježana	Govedarica-Hrnić			Poljoprivredni fakultet Sarajevo	predavala Entomologiju			

TABLICA 2. Znanstvenici entomolozi istraživači u BiH poslije 1945.
TABLE 2. Scientists entomologists researchers in BiH after 1945

15.	Dr.sc.	Dragica	Kaćanski				Biološki institut Univerzitet Sarajevo	Sarajevo, BiH	Plecoptera	1981., 1983 1987., 1979
16.	Dr. sc.	Salih	Krek				Biološki institut Univerzitet Sarajevo	BiH	Psychodidae knjiga	1979. 1999.
17.	Prof. dr. sc.	Karlo	Luteršek				Šumarski fakultet			
18.	Prof. dr. sc.	Mara	Marinković- -Gospodnetić				PMF Sarajevo		Trichoptera	1955. – 1988.
19.		Boro	Mihljević						osnivač zbirke 30 000 raznih donatora	
20.	Znanstveni savjetnik	Rene	Mikšić	1920.	1986.		Šumarski institut		Scarabaeidae Cetoniinae K. Lampyridae	1976. – 1987., 1981.
21.	Kustos, dr. sc.	Sonja	Mikšić Ognjeva				Kustos, Muzej Sarajevo	Herc. Krš	zrikavci, ska- kavci	1981.
22.		Boro	Pavlović						gubar	1983
23.	Dr. sc.	Ahmed	Popo				Zavod za zaštitu spomenika kulture Mostar		Buprestidae Col.	
24.	Kustos, prof. dr. sc.	Milutin	Radovanović				Muzej Sarajevo i PMF Beograd		Trichoptera Knjiga nastavnik PMF-a Beograd	1932., 1935. (15)
25.	Kustos, dr. sc.	Rizo	Sijarić	1937.	1993.		Muzej Sarajevo	Trebević, BiH	Ropalocera Lepidoptera	
26.		Mare	Tabaković- -Tošić						Coleoptera	1981.
27.	Prof. dr. sc.	Mirjana	Tanasijević				PMF Sarajevo		Ephemeroptera	1970. – 1985.
28.	Prof. dr. sc.	Vladislav	Vaclav	1909.			Poljoprivredni fakultet Sarajevo	predavao Entomologiju	<i>Phyllopertha horticola</i> L.	1952. – 1974.
29.		Snježana	Žihner-Šurbo				Poljoprivredni fakultet Sarajevo	Maglić, Vran, Romanija, Zvijezda	rod <i>Folsomia</i> <i>Isotomidae</i> <i>Collembol</i>	(4)
30.	Prof. dr. sc.	Jelena	Živadinović				Biološki institut Univerzitet Sarajevo	polja, Dinaridi, šuma	Collembola	1972., 1982., 1983.

TABLICA 3. **Znanstvenici entomolozi istraživači u BiH danas**
 TABLE 3. *Scientists entomologists researchers in BiH today*

Redni broj <i>Ordinal number</i>	Naslov <i>Title</i>	Ime <i>Name</i>	Prezime <i>Last name</i>	Radno mjesto <i>Job</i>	Mjesto istraživanja <i>Research location</i>	Predmet istraživanja <i>Research subject</i>	Razdoblje istraživanja <i>Research period</i>
1.	Prof. dr. sc.	Paula	Durbešić	FPMOZ Mostar	predaje entomologiju	Carabidae, ekologija	1995. – 2013.
2.	Asistent, mr. sc.	Sanel	Haseljić	Poljoprivredni fakultet Sarajevo			
3.	Doc. dr. sc.	Nedžad	Karić	Poljoprivredni fakultet Sarajevo	predaje entomologiju		
4.	Dr. sc.	M.	Kašić-Lelo		Scarabacidae		
5.	Asistent, mr. sc.	Adrijana	Kolobara	FPMOZ Mostar		skakavci	
6.	Kustos	Dejan	Kulier	Muzej Sarajevo		entomolog	
7.	Prof. dr. sc.	Suvad	Lelo	PMF Sarajevo	Avertebrata		
8.	Prof. dr. sc.	Svetlana	Stanić Košroman	FPMO Mostar	BiH	Trichoptera	od 2002.
9.	Prof. dr. sc.	Sadbera	Trožić-Borovac	PMF Sarajevo		Trichoptera	2005.
10.	Asistent	Adija	Vesnić	PMF Sarajevo	BiH	Foraminifera	2008. – 2011.

Zaključak / *Conclusions*

Iznimno je težak i odgovoran zadatak obraditi entomološka istraživanja u Bosni i Hercegovini u razdoblju poslije 1945. do danas, jer se u BiH nametnuo i drugi rat u kojem se dogodio genocid i kulturocid. Literaturnih podataka relativno je malo pa su zasigurno, na žalost, mnoga vrijedna imena i njihove zasluge izostale u ovom prikazu. Žaliti valja za svim propuštenim podacima u nadi da će se uskoro nadopuniti. U tablici 3 naveden je pregled entomologa u BiH od 1945. do danas, s osnovnim osobnim podacima, područjem istraživanja i skupinom kukaca koje istražuju, pa se nadati da će i oni pridonijeti zamahu entomoloških istraživanja.

ZAHVALA / *ACKNOWLEDGMENT*

Autorica zahvaljuje na pomoći i dobivenim podacima za pisanje rada Dejanu Kulieru, kustosu u Zemaljskom muzeju u Sarajevu i dr. sc. Daliboru Ballianu, profesoru Šumarskoga fakulteta u Sarajevu.

LITERATURA / REFERENCES

1. J. Hadži: *Zoološki rad Srba, Hrvata i Slovenaca*, u: *Narodna enciklopedija SHS* (S. Stanojević, ur.), knjiga IV., Beograd, 1929., str. 1286–1303.
2. www.euroleps.ch, pristupljeno 15. svibnja 2015.
3. E. Reitter: *Coleopterologische Ergebnisse einer Reise nach Croatien, Dalmatien und der Herzegovina im Jahre 1879*, Zoologische botanische Gesellschaft, Wien, 1881.
4. Ž. Bjelčić: *O naučno-istraživačkom radu odjeljenja za prirodne nauke*, Zbornik radova s kongresa Minerali i stijene, izumrli i živi svijet Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 1988., str. 7–16.
5. G. Nonveiller: *Pioniri proučavanja insekata Dalmacije*, Jugoslavensko entomološko društvo, Zagreb, 1989., 390 str.
6. H. Rebel: *Studien über die Lepidopterenfauna der Balkanlander*, II Teil, *Bosnien und Hercegovina*, Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseum, Wien, **19** (1904) 97–337.
7. Ž. Adamović: *La liste de la collection des Odonates du Musée d'Etat à Sarajevo*, Godišnjak biološkog instituta u Sarajevu **1**(1) (1948) 79–94.
8. E. Georgijević: *Potkornjaci na jeli*, Institut za šumarstvo, Sarajevo, 1966., 66 str.
9. E. Georgijević: *Prilog poznavanju entomofaune šuma BiH*, Institut za Šumarstvo, Sarajevo, 1967.
10. E. Georgijević: *Uporedna istraživanja entomofaune gospodarskih šuma i prašuma*, Institut za šumarstvo, Sarajevo, 1970.
11. D. Kotrošan: *Entomolog dr. Sonja Mikšić*, Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine.
12. D. Kotrošan: *Istraživač faune dnevnih leptira*, Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine.
13. D. Kotrošan: *Velikan europske entomologije*, Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine.
14. P. Durbešić: *Hrvatska entomofauna – iz sadašnjosti pogled unatrag i planovi za budućnost*, Entomol. Croat. **16** (Suppl. Num. 1) (2012) 5–88.
15. S. Stanić Koštroman: *Faunističke, ekološke i biografske značajke tulara* (Insecta: Trichoptera) *Bosne i Hercegovine*, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Zagreb, 2009., 151 str.

Franjo Krleža i razvitak hrvatske i bosanskohercegovačke kemije^{*, **}

Snježana Paušek-Badždar i Vanja Flegar

*Zavod za povijest i filozofiju znanosti HAZU, Ante Kovačića 5, 10001 Zagreb
spbazdar@hazu.hr; e-mail: vanja@hazu.hr*

Primljeno / Received: 2015-06-26; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

U članku je izložen životni put i rad kemičara Franje Krleže u doba kada je djelovao u Zagrebu u Hrvatskoj, te u doba od 1954. godine do umirovljenja 1977., kada je djelovao u Sarajevu u Bosni i Hercegovini. S obzirom da je u doba NDH djelovao kao profesor kemije na Domobranskoj zastavničkoj školi oružanih snaga NDH, nakon osnutka Druge Jugoslavije, u Zagrebu nije mogao ostvariti sveučilišnu karijeru. Stoga je prihvatio poziv iz Sarajeva, gdje je izabran najprije za docenta, a potom izvanrednog i redovitog profesora Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu. U ovom radu istaknut je njegov doprinos razvitku i promicanju kemije u Sarajevu i Bosni i Hercegovini i to osobito na području istraživanja analitičke i koloidne kemije. Također je istaknut njegov svjetonazor i ljubav prema rodnom kraju. Na kraju su opisane funkcije, nagrade i priznanja koje je stekao, uglavnom u Sarajevu.

Franjo Krleža and the growth of Croatian and Bosnian-Herzegovian chemistry*

Snježana Paušek-Badždar i Vanja Flegar

Department for the History and Philosophy of Science, Croatian Academy of Science and Arts, Ante Kovačića 5, HR-10001 Zagreb, Croatia; e-mail: spbazdar@hazu.hr; e-mail: vanja@hazu.hr

This paper shows the life and work of the chemist Franjo Krleža. It concentrates on his activities in Zagreb, Croatia, and the period from 1954 until his retirement in

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

** Članak je izrađen u okviru projekta *Hrvatska filozofija i znanost u europskom kontekstu od 12. do 20 stoljeća*, koji podupire Hrvatska zaklada za znanost.

** The paper was made under the project *Croatian Philosophy and Science in the European Context from the 12th to the 20th century* which is supported by the Croatian Science Foundation.

1977 when he worked in Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. During the Independent State of Croatia, Krleža worked in Zagreb as a professor of chemistry at the Defense flag school of the armed forces. This meant that he could not find a university job in Zagreb after the setting up of the Second Yugoslavia. However, he accepted an invitation to teach in Sarajevo. First, they elected him assistant professor. Then, he became an associate and full professor at the Faculty of Sciences in Sarajevo. The authors emphasize Krleža's contribution to the growth and furtherance of chemistry in Sarajevo and Bosnia and Herzegovina. In particular, they focus on his research in analytical and colloid chemistry. Furthermore, the paper looks into Krleža's worldview and his love for his homeland. In the end, it shows the functions, awards and recognitions which he earned mostly in Sarajevo.

Ključne riječi: **Franjo Krleža**

- analitička kemija na Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu
- koloidna kemija
- nastava i popularizacija kemije u Zagrebu i Sarajevu

Key words: **Franjo Krleža**

- analytical chemistry at the Faculty of Sciences in Sarajevo – colloidal chemistry
- teaching and popularization of chemistry in Zagreb and Sarajevo

Uvod / Introduction

Iz hrvatske je povijesti poznato da su javni, kulturni i znanstveni djelatnici koji su bili aktivni u doba Banovine Hrvatske i Nezavisne Države Hrvatske, uglavnom u razdoblju od 1939. do 1945., bili u nezavidnom položaju nakon osnutka Druge Jugoslavije. Oni su uglavnom smijenjeni sa svojih radnih mjesta, položaja i funkcija, a neki od njih su oputovali i radili u drugim središtima Jugoslavije, osobito u Sarajevu i u Skoplju, gdje su utemeljili i dali doprinos razvitku kulturne i znanstvene sredine tih dijelova Jugoslavije. Među kemičarima znanstvenim radnicima i sveučilišnim profesorima to su bili Gilbert Flumiani, koji je djelovao u Skoplju, te Mladen Deželić i Franjo Krleža, koji su djelovali u Sarajevu. Štoviše, Gilbert Flumijani je bio, prije odlaska u Skoplje, mentor Franji Krleži u izradi doktorske disertacije s područja analitičke kemije 1942.

Životopis Franje Krleže / Biography of Franjo Krleža

Franjo Krleža (slika 1) rođen je u Krapini u Hrvatskom zagorju 8. prosinca 1908., umro je u Krapinskim Toplicama 20. listopada 1988., a pokopan je u Krapini. Prva četiri razreda pučke škole završio je u Krapini, a potom prelazi u Zagreb, gdje pohađa

gimnaziju i maturira na II. muškoj gimnaziji (1927.).¹ Studirao je kemiju na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu (7 semestara) i na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Innsbrucku u Austriji (1 semestar). Diplomirao je u Zagrebu 1931., gdje je 1942. doktorirao na Filozofskom fakultetu Sveučilišta kod profesora Gilberta Flumijanija tezom *Određivanje i odjeljivanje stroncija od željeza u prisutnosti fosfata*. (1)

Po završetku studija najprije je djelovao kao asistent volonter u Kemijskom zavodu Filozofskog fakulteta, potom je 1933. postavljen za suplenta na Državnoj realnoj gimnaziji u Varaždinu, a zatim u Gospiću. Nakon komisijskoga polaganja profesorskog ispita (1936.), unaprijeđen je i premješten na IV. mušku realnu gimnaziju u Zagreb. U doba Nezavisne države Hrvatske (NDH) predavao je kemiju na Domobranskoj zastavničkoj školi oružanih snaga NDH, kada je napisao i skripta iz kemije u dva dijela. Upravo ga je njegov rad na Zastavničkoj školi oružanih snaga NDH, nakon Drugoga svjetskog rata obilježio kao nepoželjnu osobu u hrvatskom prirodoslovnom i uopće intelektualnom krugu. Od 1945. je neko vrijeme predavao na željezničkoj i građevinskoj školi, potom je radio u industriji (1945. – 1949.), na II. gimnaziji u Zagrebu (1950. – 1954.) te kao vanjski suradnik Zavoda za fizičku kemiju zagrebačkog Filozofskog, odnosno od 1946. Prirodoslovno-matematičkog fakulteta.



F. Krleža

SLIKA 1. Dr. sc. Franjo Krleža (1908. – 1988.)

FIGURE 1. *Franjo Krleža, Ph.D.* (1908 – 1988)

Svoju sveučilišnu i znanstveno-istraživačku karijeru započeo je u Sarajevu 1954., gdje je na Filozofskom fakultetu (od 1950. Prirodno-matematičkom fakultetu sarajevskog Sveučilišta) 1954. izabran za docenta analitičke kemije, potom 1960. za izvanrednog i 1969. za redovitog profesora. Odmah po dolasku u Sarajevo izabran je za predmet Analitička kemija. Na toj katedri je djelovao sve do umirovljenja 1977., a asistenti su mu bili Momir Savić i Jelena Kićanović. Godine 1968. naslijedio je Mladena Deželića u svojstvu direktora Hemijskog instituta. Pod njegovim vodstvom izrađeno je 135 diplomskih radova, 5 doktorskih disertacija i više magistarskih radova. (2, 3) Prva disertacija *Kondenzacioni derivati helicina sa aromat-*

¹ Djeca F. Krleže su Hrvoje, dipl. ing. građevinarstva, koji živi u Rijeci i dr. sc. Karmela Jerić-Krleža, koja djeluje kao viši savjetnik za javno zdravstvo u Institut of Health Research (CIHR) u Otawi u Kanadi.

skim spojevima koji sadržeaminske i amidne grupe – Derivati salicina i helicina naročito sa nekim terapeutski važnim supstancijama koja je obranjena u Institutu za hemiju datira iz 1956. Kandidatkinja je bila Lidija Likar, a u komisiji za obranu te-

17470 *161/16*

IZVOD IZ SLUŽBENIČKOG LISTA
(Podaci za Glavnu Kontrolu)

I	Prezime i rođeno ime Između porodičnog i rođenog imena navesti otčeta (materna) priimek imena. Kod žena navesti u zagradi porodično ime žene.	<i>Krleža (Pavac) Franjo</i>
II	Zvanje, mjesto i vrst radne dužnosti Kod dodjeljenih na rad kod naravi različito i napisati u kojoj se službi nalazi.	<i>profesor, Zagreb</i>
III	Politička grupa, stepen, partijska, pozicija	<i>III</i>
IV	Mjesto i dan rođenja	<i>Krapina, 8-10-1908</i>
V	Brakno stanje Za udane i udane navesti dan vjenčanja; za udovice, oca ili sa s matrem žude ove dan vjenčanja (svak).	<i>uzujin, 14.11.1935. 1935.</i>
VI	Ime i dan rođenja ujace	<i>Kučević rođ. 3-11-1915. mrt. 18.12.1950. Vojnić rođ. 20.2.1908</i>
VII	Državljanstvo	<i>jugoslavinsko</i>
VIII	Srednja škola: (gimnazija, realna gimnazija, realka)	Rodno mjesto, nastavnici, koje godine
	Univerzitet	
	Druga visoka stručna škola	
	Pedagoška škola: (viši tečaj, viši tečaj)	
	Učiteljska škola	
	Svršena druga škola	
IX	Viši tečajevi ispit; i) Očeljski diplomski ispit; II) Diplomski ispit na Univerzitetu; III) Diplomski ispit na Visokoj pedagoškoj školi; IV) ispit zvanosti; drugi ispit	Mjesto i dan ispitivanja
	Profesorski ispit; praktični učiteljski ispit; ispit za nastavničke pedagoške škole; ispit za učiteljske škole; praktični učiteljski ispit	
	Dalje obrazovanje u struci i politeni ispit, na pr. doktorat i drugi	

(Obrazac 25. — Izdaje Narodne škol. knjige i knjižnica Kralj, bazare upore teške barovine u Zagrebu. Potpuno zatvoreno.)

SLIKA 2. Osobnik Franje Krleže (Državni arhiv, Zagreb)

FIGURE 2. Excerpt from Franjo Krleža's work-book (State Archive, Zagreb)

ze su, uz mentora Mladena Deželića, bili Viktor Hahn, Franjo Krleža i Tibor Škerlak. Franjo Krleža je također utemeljio i organizirao poslijediplomski studij kemije na PMF-u u Sarajevu.²

² Tibor Škerlak je držao katedru za Fizikalnu kemiju u Sarajevu, a Viktor Hahn je došao na obranu iz Zagreba, gdje je bio redoviti profesor organske kemije i predstojnik Zavoda za organsku kemiju Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Vidi: <http://www.pmf.unsa.ba//hemija/index.php/bs/71-o-odsjeku-za-hemiju>, pristupljeno: 28. 04. 2015.

Prigodom dvodnevne proslave 25. obljetnice osnivanja i rada Kemijskog instituta PMF-a Univerziteta u Sarajevu, koja je održana u Sarajevu 14. i 15. travnja 1978., uz svečanu akademiju koju je prvog dana otvorio dekan sarajevskog Univerziteta Vladimir Milićević, Franjo Krleža je održao predavanje pod naslovom *Razvoj i rad Kemijskog instituta PMF-a*. Drugi dan održan je radni dio proslave, koji je ujedno predstavljao i *II. savjetovanje kemičara i tehnologa sarajevske regije*. Izvješće o proslavi zabilježeno je i u hrvatskom glasilima. (4)

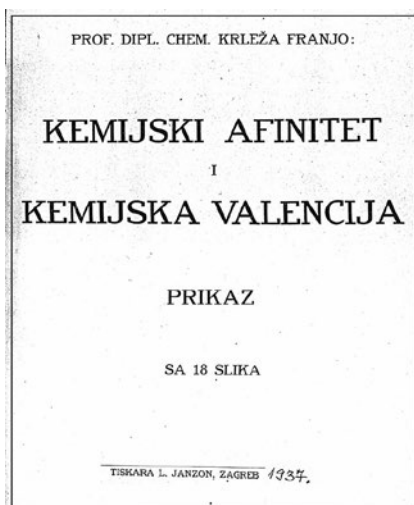
Znanstveni i stručni rad / *Scientific and professional work*

Franjo Krleža bavio se analitičkom kemijom te primjenom analitičkih metoda i taložnih učinaka na području koloidne kemije. Koloidi, kojima se bavi fizikalna kemija su supstancije koje se sastoje od čestica mnogo većih od atoma ili molekula, no znatno manjih da bi bile vidljive prostim okom. Sve se tvari mogu prevesti u koloidno stanje ako se dovedu do određenog stupnja disperznosti. Koloidne otopine zovu se *sol*i, a prema disperznom sredstvu postoje hidrosoli, alkosoli, aerosoli itd. Budući da se gotovo sva organska tvar i veliki dio anorganske u prirodi nalazi u tom stanju koloidnog razdjeljenja, proučavanje materije u koloidnom stanju ima veliku znanstvenu i praktičnu vrijednost. S tih područja Krleža je objavio više od 140 radova, od kojih je gotovo 60 znanstvenih, a ostalo su stručni, popularno-znanstveni i popularni članci. Bio je i voditelj znanstveno-istraživačkog projekta *Ispitivanje utjecaja strukture na hemijsku reaktivnost supstanci* Hemijskog instituta PMF-a u Sarajevu.

Na području analitičke kemije osobito se bavio taložnim krivuljama, osjetljivošću analitičkih reakcija, odvajanjem kationa, posebno nikla od serpentina u homogenim sredinama te kompleksometrijom. S obzirom na koloidne probleme analitičke kemije, bavio se načinom nastajanja taloga, posebice oksihidrata trovalentnog željeza, aluminija i kroma te određivanjem flokulacijskih vrijednosti iona za solove hidroksida aluminija, oksihidrata željeza i sola silicijeve kiseline. Također je istraživao međusobna flokulacijska djelovanja boksitnih komponenata i hidrotermalnu sintezu. Rezultate istraživanja objavljivao je u domaćim i inozemnim znanstvenim časopisima, od kojih su najznačajniji: *Arhiv za kemiju i tehnologiju* (Zagreb, 1940), *Arhiv za kemiju* (Zagreb, 1953), *Glasnik kemičara i tehnologa Bosne i Hercegovine* (Sarajevo, 1963., 1964., 1965., 1967., 1969., 1970., 1971., 1972., 1973., 1974.), *Kolloid Zeitschrift* (Darmstadt, 1964., 1966., 1968.), *Mikrochimie Acta* (Wien, 1966.), *Hemijska industrija* (Beograd, 1966., 1967.), *Kemija u industriji* (Zagreb, 1966., 1972.) *Croatica Chemica Acta* (Zagreb, 1967., 1969., 1970.), *Materijali II Jugoslavenskog simpozija o aluminijumu* (Ljubljana, 1974). (5, 6)

Franjo Krleža objavio je više od sedamdeset stručnih radova, uglavnom o novim teorijama u kemiji, osobito s područja kemijskog afiniteta, valencije i kompleksnih spojeva te s područja zaštite metalnih površina premazivanjem, npr. *Glasnik profesorskog društva*, Beograd, XVII (1936–37), XIX (1937–38), XX (1938–39), *Zaštite materijala*, Beograd, 1963.

U doba djelovanja na realnoj gimnaziji u Zagrebu, Krleža je 1937. objavio knjigu *Kemijski afinitet i kemijska valencija* (slika 3), s osamnaest slika kemijskih veza. Ta je knjiga, otisnuta u tiskari L. Jazon, bila temeljna odrednica u njegovu izboru budućega područja rada i bavljena kemijskim istraživanjima, pa u predgovoru kaže: *U prikazu najprije sam obradio historijski razvitak teorije afiniteta i valencije. Iza toga prikazao sam metode mjerenja afiniteta kako su se vremenski razvijale. Taj sam dio završio s Nernstovim teoremom. Zatim sam potanje obradio nauku o valenciji, ali samo s formalne strane. Kod toga sam osobitu pažnju posvetio kompleksnim spojevima i tumačenju anorganskih spojeva kao kompleksa. Nato sam nadovezao elektrostatsko tumačenje valencije i afiniteta. Tu mi je mnogo poslužilo djelo Van de Boera i Arkela «Chemische Bindung als elektrostatische Erscheinung» za koje veli Klemm da je bilanca rada na tom polju. Nato sam nadovezao dva kraća članka o metalnom i kristalnom vezu, a na svršetku dao sam pregled modernih teorija i novih stremljenja.* (7)



SLIKA 3. Krležina knjiga *Kemijski afinitet i kemijska valencija*, Zagreb, 1937.

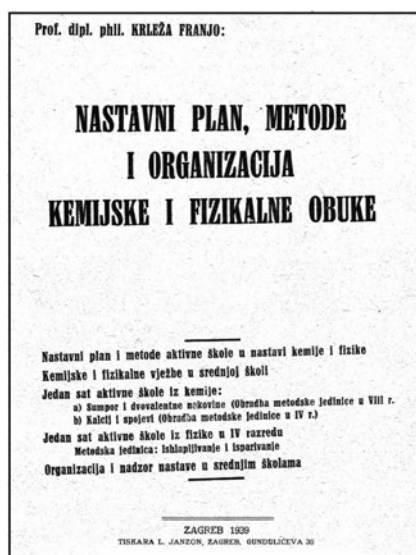
FIGURE 3. Krleža's book *Kemijski afinitet i kemijska valencija*, Zagreb, 1937.

područja – o određivanju i odjeljivanju stroncija od željeza, potom o određivanju i odjeljivanju kalcija i željeza u prisutnosti fosfata, te o izlučivanju srebrohidroksida, cinkhidroksida i aluminijhidroksida u hidroksidnom mediju objavio prije odlaska u Sarajevo, u razdoblju od 1942. – 1953. u *Arhivu za kemiju*. U razdoblju od 1940. do 1946. taj časopis je promijenio ime u *Kemijski vjestnik*, a od 1946. ponovno nosi isto ime *Arhiv za kemiju*. Urednik je bio geokemičar Stanko Miholić, a 1953. urednikom postaje fizikalni kemičar Božo Težak (1907. – 1980.). Premda je, nakon odlaska u Sarajevo, glavninu svojih radova objavljivao u *Glasniku hemičara i tehnologa Bosne i Hercegovine* i u inozemnim časopisima, Krleža je s Božom Težakom razvio uspješnu znanstvenu i stručnu suradnju.

Nastavni rad Franje Krleže / *Franjo Krleža's teaching work*

Već u doba djelovanja u Zagrebu, Krležu je zanimala organizacija teorijske i eksperimentalne nastave kemije, a djelomice i fizike na srednjim školama, ali i na Sveučilištu. Osobito je isticao metodologiju te nastave i važnost usavršavanja nastavnika. O tome je objavio brojne članke: *Organizacija eksperimentalne nastave fizike i kemije*, i *Usavršavanje nastavnika* u *Glasniku profesorskog društva*, Beograd, (1936–1939); *Jedan sat aktivne škole iz kemije*; *Kemijska nastava u srednjoj školi*; *Razvitak kemijske nastave na hrvatskim gimnazijama* (*Napredak*, pedagoški časopis, Zagreb 1938., 1939.); *Arhiv za kemiju i tehnologiju* 1940., 1953.; *Nastavni vjesnik*, Zagreb 1941.

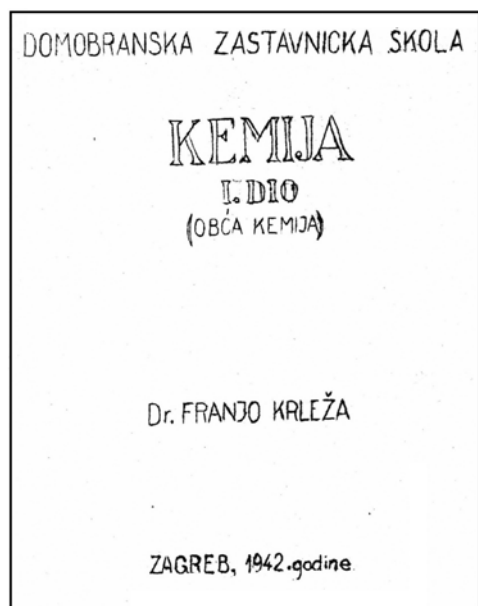
O istoj temi objavio je i jednu brošuru *Nastavni plan, metode i organizacija kemijske i fizikalne obuke*, Tiskara L. Janzon, Zagreb, 1939., 27 str. (slika 4). U toj je knjižici uz nastavni plan, metode te kemijske i fizikalne vježbe, opisao dva sata aktivne škole iz kemije na temelju obrade metodičke jedinice u IV. razredu *Kalcij i spojevi* i metodičke jedinice u VIII. razredu *Sumpor i dvovalentne nekovine*, a opisao je i jedan sat aktivne obuke iz fizike u IV. razredu *Ishlapljivanje i isparivanje*. Smatrajući da je kemija kao jedna od najvažnijih znanosti u životu modernog čovjeka „degradirana na rang sporednog predmeta“ Krleža je napisao: *Ja sam još kao predsjednik studentskog kluba kemičara «Mendeljejev» 1931. godine proveo akciju za ponovno uvađanje hrvatske naučne osnove kemije u srednje škole. Tom sam zgodom susretljivošću zagrebačkih konzulata dobio podatke o učenju kemije u srednjoevropskim državama. Kemija se u većini tih država učila kroz tri do četiri godine uzastopice, a u Švedskoj kroz svih osam razreda!* Također je upozorio na dužnosti srednjoškolskih profesora kemije te, između ostalog, kaže: *Smatram, da je dužnost profesora kemije da u osmom razredu upozori učenike, da je kemija gotovo na svim fakultetima, poimenice na medicinskom, veterinarskom, farmaceutskom, gospodarskom, komercijalnom, a djelomično i na filozofskom te tehničkom fakultetu – potrebna i osnovna disciplina.* (8)



SLIKA 4. Krležina knjižica *Nastavni plan, metode i organizacija kemijske i fizikalne obuke*, Zagreb, 1929.

FIGURE 4. *Krleža's booklet Nastavni plan, metode i organizacija kemijske i fizikalne obuke*, Zagreb, 1929.

Za potrebe nastavničkog rada na Domobranskoj zastavničkoj školi oružanih snaga NDH Krleža je 1942. napisao i objavio opsežna skripta iz kemije (slika 5) u dva dijela. (9) Nakon prikaza povijesnog razvitka s težištem na Lavoisierovim zakonima, Krleža daje definiciju kemije i njezinu podjelu po područjima: opća kemija, anorganska,



SLIKA 5. Krležina skripta, *Kemija I. dio (obća kemija)*, Zagreb, 1942.

FIGURE 5. Krleža's mimeographed notes, *Kemija I. dio (obća kemija)*, Zagreb, 1942.

organska, fizikalna, analitička i primijenjena kemija. Zanimljivo je da primijenjenu kemiju dijeli na „ratnu, farmaceutsku, medicinsku i agrikulturnu kemiju te tehnologiju“. Danas se uglavnom u primijenjenoj kemiji izostavlja ratna kemija. No, poznato je da su se u Prvome svjetskom ratu obilno koristili kemijski otrovi, a kasnije se, unatoč zabranama međunarodne zajednice, oni i dalje istražuju u namjensko utemeljenim tvornicama, osobito u Njemačkoj i Rusiji. (10) O kemijskim bojnim otrovima Krleža je napisao i zaseban popularno-znanstveni članak *O djelovanju ratnih otrova* (*Privoda*, Zagreb, 1943). U tom je članku pokazao da gotovo svi ratni otrovi sadrže elemente četvrte do šeste skupine periodnog sustava elementa, a podijelio ih je na „očne nadražljivce, nosne i grlene nadražljivce te na skupinu zagušljivaca“.

Najvažnije stručne knjige Krleža je objavio tijekom svoje dvadeset i trogodišnje sveučilišne karijere u Sarajevu (1954. – 1977.). To su: *Osnove analitičke kemije*, Univerzitet u Sarajevu, I. izd. 1964., II. Izd. 197., 423 str. (slika 6); *Praktikum kvantitativne analize (Gravimetrija, Analiza silikata, Analiza boksita)*, Univerzitet u Sarajevu, I. izd. 1968., II. izd. 1973., 161 str. (slika 7) (11, 12) Recenzenti obiju knjiga bili su prestižni kemičari, redoviti profesori Tehnološkog fakulteta (danas Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije) iz Zagreba – Ivan Filipović i Vjera Marjanović Krajovan.

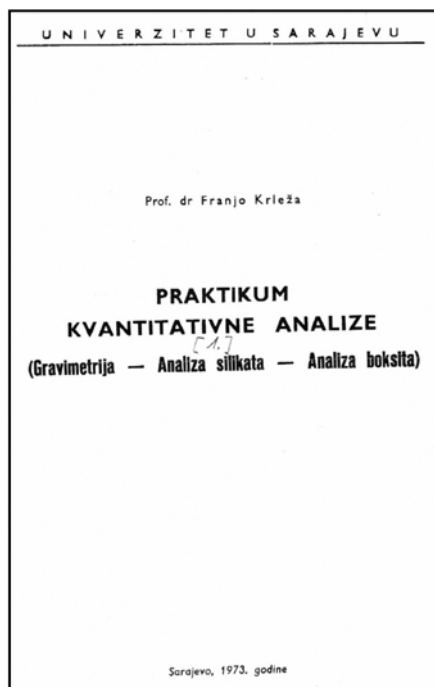
U *Osnovama analitičke kemije* dan je cjelovit prikaz teorije analitičke kemije odnosno kemije vodenih otopina, a sadrži i kratak pregled praktikuma kvalitativne analize. Krleža je upozorio kako je za svladavanje toga gradiva nužno potpuno poznavanje opće kemije te da napredni studenti, pored njegove knjige, trebaju

pročitati i Kolthoff-Sandelovu *Anorgansku kvantitativnu analizu*, prijevod III. izd., Beograd, 1963. i Filipović-Sabioncellov *Laboratorijski priručnik*, Zagreb, 1965. Uz kratki pregled kvalitativne kemijske analize, Krleža je upozorio na njezino opširnije poznavanje u knjigama: N. I. Blokov *Kačestvenij hemičeskij analiz*, Moskva, 1953 i A. Okača *Qualitative analytische Chemie*, Leipzig, 1960. (11)



SLIKA 6. Drugo izdanje Krležinog udžbenika *Osnove analitičke kemije*, Sarajevo, 1971.

FIGURE 6. Second edition of Krleža's textbook *Osnove analitičke kemije*, Sarajevo, 1971.



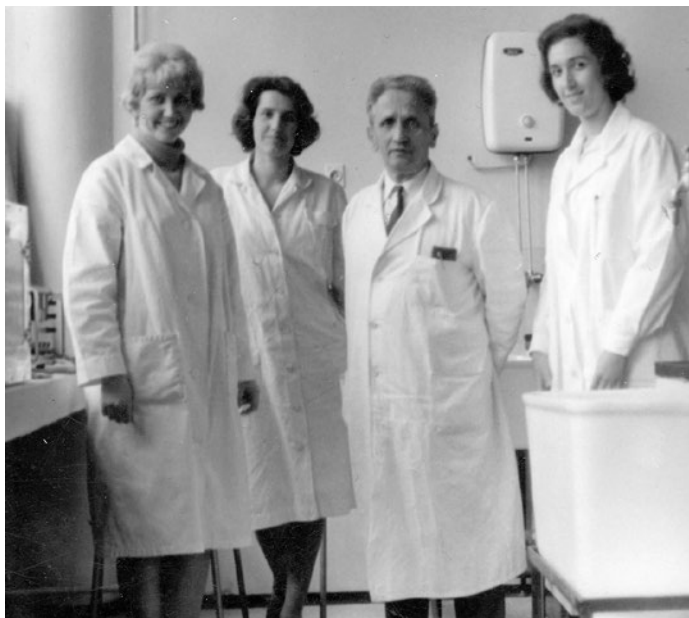
SLIKA 7. Krležin udžbenik za praktikum, *Praktikum kvantitativne analize (gravimetrija, analiza silikata, analiza boksita)*, Sarajevo, 1973.

FIGURE 7. Krleža's practicum textbook, *Praktikum kvantitativne analize (gravimetrija, analiza silikata, analiza boksita)*, Sarajevo, 1973.

U priručniku *Praktikum kvantitativne analize (Gravimetrija, Analiza silikata, Analiza boksita)*, Sarajevo, 1968, 2. izd., 1973., Krleža je istaknuo da s gradivom iz te knjige student uvijek može povezati predavanja iz analitičke kemije s praktičnim izvođenjem laboratorijskih vježbi (slika 8). Nakon uvoda, protumačeni su najvažniji postupci taložne analize te praktične upute za izvođenje kvantitativne analize, osobito vaganja i kalibracije. (12)

Krležini popularni i popularno-znanstveni radovi / *Krleža's popular and popular-science works*

Već 1941. Franjo Krleža je objavio u Zagrebu, u izdanju Društva sv. Jeronima, popularno-znanstvenu knjižicu na 40 stranica, pod naslovom *Pučka fizika, nauka o općim prirodnim zakonima* (slika 9). U *Uvodu* te knjižice on navodi: *Priroda je velika i puna raznolikosti, pa je i njezino upoznavanje teško. Da bi ljudi lakše upoznali prirodu, oni su nauku o prirodi podijelili na više grana.* Nakon toga daje klasifikaciju



SLIKA 8. Franjo Krleža sa svojim diplomanticama u Hemijskom institutu PMF-a u Sarajevu
FIGURE 8. *Franjo Krleža with his graduates in the Chemical Institute, Faculty of Science, Sarajevo*

prirodnih znanosti i dijeli ih na: „životinjstvo, bilinstvo, kemiju, zvezdoznanstvo, geologiju, zemljopis, medicinu i fiziku“. Za fiziku navodi da je to nauka o općim prirodnim zakonima, pa ju dijeli na četiri dijela: „mehanika, nauka o toplini, elektricitet, magnetizam i optika ili nauka o svjetlosti“. Tako Krleža u svojoj knjižici upoznaje čitatelje s tim glavnim dijelovima fizike. (13)

Popularne i popularno-znanstvene radove Krleža je objavljivao u glasilu Hrvatskoga prirodoslovnog društva *Priroda* i to uglavnom u razdoblju od 1938. do 1944. Od 1943. do 1945. bio je i urednik toga časopisa. (10) Osobitost njegova uredništva bila je, između ostalog, i u tome što je na naslovnici časopisa u svakom broju objavljivao portrete znamenitih znanstvenika, osobito kemičara: A. L. Lavoisiera,

G. E. Stahla, E. Fischera i drugih. Ta urednička praksa nije nastavljena, pa se na naslovnica *Prirode* u kasnijim godinama nalaze motivi s različitim pejzažima.

Najopsežniji popularno-znanstveni radovi koje je Krleža objavio u *Prirodi* jesu: *Prirodna i umjetna radioaktivnost*; *Kemijski elementi i jedinstvo materije*; *Djelovanje ratnih otrova*; *Alotropske modifikacije i izotopi*; *Kemija požarnih i plamenih sredstava* (*Priroda*, 1938., 1939., 1941., 1943., 1944.). Objavio je i jedan članak iz povijesti kemije, pod naslovom *Alkemija u zapadnoj Evropi* (*Priroda*, Zagreb, 1939.).



SLIKA 9. Prva popularna knjižica F. Krleže *Pučka fizika*, Zagreb, 1941.
 FIGURE 9. *Franjo Krleža's first popular booklet Pučka fizika*, Zagreb, 1941

Krležini popularno-znanstveni radovi, osobito oni o radioaktivnosti i jedinstvu tvari bili su važan poticaj i odrednice za dublja znanstvena istraživanja na tim područjima.

Svjetonazor Franje Krleže / *Franjo Krleža's worldview*

Krleža je veoma volio svoj rodni kraj i ostao uz njega vezan čitav život. Napisao je nekoliko vrijednih tekstova iz krapinske kulturne prošlosti: *Krapinsko kazalište u 19. stoljeću*; *Krapinsko kazalište za Gaja*; *600. godišnjica Krapine*; *Franjevački samostan u Krapini* i druge. Također je pisao o domoljubnim, književnim i slikarskim

temama, a članke iz tih područja objavljivao je u časopisima *Luč*, *Obitelj*, *Hrvatska straža*, *Hrvatska prosvjeta*, *Napredak* i *Danica*.

Od rane mladosti bio je aktivan u Hrvatskom katoličkom pokretu, osobito u Hrvatskom književnom društvu sv. Jeronima. I nakon rata, pa i onda kada je zbog stjecaja okolnosti napustio Zagreb i otišao u Sarajevo, Krleža je ostao katolički laik i hrvatski rodoljub. Osobito se istaknuo u radu tadašnjeg Književnog društva sv. Ćirila i Metoda, pa je nakon umirovljenja i povratka u Zagreb redovito i aktivno sudjelovao na tjednim književnim večerima toga društva, gdje se isticao vitalnošću i jasnoćom duha. No, nakon smrti supruge, često je bolovao i nikad se nije potpuno oporavio. (14, 15)

Glavni urednik glasila *Danica* sv. Ćirila i Metoda objavio je 1990. godine njegov nekrolog, u kojem je zaključio: *Otišao je iz naših redova još jedan vrhunski intelektualac i sveučilišni profesor, koji je do kraja života ostao vjeran našem Društvu, Crkvi i hrvatskom narodu.* (16)

Važno je istaknuti da Krleža, unatoč poteškoćama u kojima se našao nakon Drugoga svjetskog rata i unatoč teškim uvjetima rada za boravka u Zagrebu, nije izgubio entuzijizam i ljubav za svoju struku, kemiju. Dapače, nakon dolaska u Sarajevo on je od godine 1954. razvio izuzetnu znanstveno-istraživačku, stručnu i nastavnu aktivnost.

Funkcije, nagrade i priznanja / *Functions, awards and recognitions*

U doba djelovanja u Zagrebu Franjo Krleža je od 1943. do 1945. bio glavni urednik časopisa *Priroda*, koju je izdavalo Hrvatsko prirodoslovno društvo. No, istovremeno je bio voditelj Zagrebačke zvjezdarnice, koja je u ono doba bila u okviru toga Društva.

U doba djelovanja u Sarajevu, od 1954. do 1977. obnašao je brojne funkcije. Od 1969. do 1979. bio je direktor i predsjednik Naučnog vijeća Hemijskog instituta Prirodno-matematičkog fakulteta. Također je bio jedan od organizatora i prvi voditelj nastave poslijediplomskog studija kemije na istom fakultetu. Istodobno je u Republičkom savjetu za naučni rad Bosne i Hercegovine bio voditelj njegova Odbora za fundamentalne nauke.

Djelovao je kao član Upravnog odbora u Uniji kemijskih društava Jugoslavije, te je kao predstavnik te Unije bio aktivan u Radnoj grupi analitičke kemije u Federaciji europskih kemijskih društava, pa je često putovao u vodeća inozemna znanstvena središta.

Osobito je priznanje Franjo Krleža doživio kada ga je 1977. Kraljevska švedska akademija znanosti imenovala članom Nobelova odbora za predlaganje nobelovaca s područja kemije za 1978. godinu. (18) Te je godine, zahvaljujući i Franji Krleži, Nobelovu nagradu za kemiju dobio britanski kemičar Peter D. Mitchell (1920. – 1992.) za otkriće kemiosmotske sinteze oksidativne fosforilacije. (14)

Rodni kraj nije zaboravio Franju Krležu. Na godišnjoj skupštini od 28. travnja 2015. Dobrovoljno Vatrogasno Društvo Krapinske Toplice posmrtno mu je dodijelilo Priznanje za zaštitu prirodnih ljepota toga kraja.

Zaključak / Conclusions

Franjo Krleža se već u doba djelovanja u Hrvatskoj istaknuo kao jedan od vodećih kemičara Hrvatske. No, kada je zbog političkih prilika morao napustiti grad Zagreb i Hrvatsku, ostvario je profesionalnu karijeru u Sarajevu, gdje je u razdoblju od gotovo četvrt stoljeća odgojio generacije kemičara na dodipolmskom i poslijediplomskom studiju te unaprijedio znanstvenoistraživački rad na području koloidne i analitičke kemije. Pored toga promovirao je bosanskohercegovačku kemiju u europskim kemijskim društvima. Tako je dolazak i djelovanje Mladena Deželića i Franje Krleže u Sarajevu bila sretna okolnost za razvitak kemijska sredina Bosne i Hercegovine. Istraživanja na području kemije dobila su novi zamah i uključila su se u vodeće europske znanstvene tijekove.

LITERATURA / REFERENCES

1. *Spisak personalnih podataka službenika Kraljevine Jugoslavije s teritorija Hrvatske*, Hrvatski državni arhiv, fond 890.1., broj predmeta: 17470.
2. Nenad Trinajstić: *Sto hrvatskih kemičara*, Školska knjiga, Zagreb, 2002., str. 98–99.
3. N. N.: *In memoriam, Prof. dr. Franjo Krleža*, *Priroda* (Zagreb) **78**(415) (1989–1990) 31.
4. N. N.: *Društvene vijesti*, *Kem. Ind.* (Zagreb) **27**(6) (1978) 325.
5. Dragutin Murko: *Sedamdesetogodišnjica života profesora dr Franje Krleže, glavnog urednika Glasnika hemičara i tehnologa BiH*, *Glasnik hemičara i tehnologa BiH* (Sarajevo) (26) (1979) 3–4.
6. N.N.: *Bibliografija naučnih radova profesora Krleže*, *Glasnik hemičara i tehnologa BiH* (Sarajevo) (21–22) (1974) str. ???
7. Franjo Krleža: *Kemijski afinitet i kemijska valencija*, Zagreb, 1937.
8. Franjo Krleža: *Nastavni plan i metode aktivne škole u nastavi kemije i fizike*, Zagreb, 1939., str. 2–3.

9. Franjo Krleža: *Kemija, I. i II. dio*, Domobranska zastavnička škola, Zagreb, 1942.
10. Nacionalna i sveučilišna biblioteka u Zagrebu, sign. II. 11478, Zagreb, 1942.
11. Franjo Krleža: *Osnove analitičke kemije*, Sarajevo, 1964., 2. izd. 1971.
12. Franjo Krleža: *Praktikum kvantitativne analize*, Sarajevo, 1968., 2. izd. Sarajevo, 1973.
13. Franjo Krleža: *Pučka fizika, nauka o općim prirodnim zakonima*, Društvo sv. Jeronima, knj. 604, Zagreb, 1940.
14. *Spomenica Hrvatskog prirodoslovnog društva 1885–1985, u povodu stote obljetnice postojanja*, HPD, Zagreb, 1985., str. 146.
15. Vladimir Lončarević: *Franjo Krleža – katolički laik i znameniti kemičar*, Glas Koncila, 15. travnja 2015., str. 21.
16. Radovan Grgec: *Dr. Franjo Krleža (1908 – 1988)*, Danica, sv. 109, Zagreb, 1990.
17. Snježana Paušek-Baždar: *Krleža Franjo, kemičar*, u: *Hrvatski biografski leksikon*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, sv. 8, Zagreb, 2013.
18. Oxford Dictionary of National Biography, London, 2004., p. 158.

Vladimir Prelog – od Sarajeva 1906. do Züricha 1998.* Manje poznati detalji iz Prelogova života

Krunoslav Kovačević

*Slavenskog 4, 10110 Zagreb
e-mail: krunoslav.kovacevic.lap@gmail.com*

Primljeno / Received: 2015-06-19; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

O Vladimiru Prelogu poznato je gotovo sve, posebice njegov znanstveni rad u području organske kemije, za što je 1975. dobio Nobelovu nagradu. O njemu je kod nas najviše pisano prigodom obilježavanja 100. obljetnice njegova rođenja, godine 2006. Tada su tiskane knjige i objavljeni brojni članci, te održano niz predavanja, pa se to u ovome članku ne će ponavljati. U ovom se radu prikazuju manje poznati detalji iz njegova života i opisuju njegov doprinos razvoju organske kemije u Hrvatskoj. Navedene su i tri generacije njegovih učenika koji su djelovali na Sveučilištu u Zagrebu, Plivinom istraživačkom institutu i na Institutu *Ruđer Bošković*. Opisan je i Prelogov odnos prema rodnom gradu Sarajevu, te zahvale i priznanja koja je primio u Bosni i Hercegovini.

Vladimir Prelog – from Sarajevo 1906 to Zurich 1998* Less known details from Prelog's life

Krunoslav Kovačević

*Slavenskog 4, HR-10110 Zagreb, Croatia
e-mail: krunoslav.kovacevic.lap@gmail.com*

The scientific community knows almost everything about Vladimir Prelog. In particular, it has much information about his scientific work in the field of organic chemistry

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

for which he earned the Nobel Prize in 1975. In 2006, the 100th anniversary of his birth saw the most publications on Prelog. At that time experts wrote many books and papers. This paper will not repeat the aforesaid material. Instead, it shows the less known details from Prelog's life. It looks into his contribution to the growth of organic chemistry in Croatia. The author mentions three generations of Prelog's learners who worked at the University of Zagreb, the PLIVA Research Institute and the Ruđer Bošković Institute. Furthermore, the paper shows Prelog's relationship to his home town of Sarajevo and the awards and recognitions which he earned in Bosnia and Herzegovina.

Ključne riječi: **Vladimir Prelog (Sarajevo – Zürich)**

- Prelogov odnos prema Sarajevu i Bosni i Hercegovini
- Prelogovi učenici iz Hrvatske

Key words: **Vladimir Prelog (Sarajevo – Zürich)**

- Prelog's learners from Croatia
- Prelog's relationship to Sarajevo and Bosnia and Herzegovina

Kratki životopis Vladimira Preloga / *Short Biography of Vladimir Prelog*

Ponovimo da je Vladimir Prelog (1-3) rođen 23. srpnja 1906. u Zemaljskoj bolnici u Sarajevu. Otac mu je bio Milan, profesor na Velikoj gimnaziji (*K.u.K Realgimnasium*), danas 1. gimnazija, a majka Mara, rođ. Cettolo. Osnovnu školu Prelog je započeo u Sarajevu, a kao đak je 28. lipnja 1914. stajao u špaliru pri dočeku austro-ugarskog prijestolonasljednika Franje Ferdinanda i njegove supruge Sofije. Umjesto predviđenog bacanja latica cvijeća, bio je svjedokom atentata. Zbog tog je događaja i nereda koji su uslijedili, Prelog postao i ostao pacifist, nije volio velike skupove, demonstracije i gužve.

Nakon razvoda roditelja (1915.) odlazi s ocem u Zagreb, gdje je završio pučku školu i tri razreda realne gimnazije. Otac mu je zbog posla premješten u Osijek, gdje nastavlja svoje gimnazijsko školovanje 1921. – 1923., u istoj gimnaziji u Tvrđi, koju je ranije pohađao nobelovac Leopold (Lavoslav) Ružička. Prelog se u gradu na Dravi prvi put susreo s kemijom, znanošću koja će mu odrediti ostatak životnoga puta. Prelogov gimnazijski profesor u Osijeku Ivan Kuria zaslužan je što je zavolio kemiju. U Osijeku je nastao i njegov prvi znanstveno-istraživački rad, objavljen u časopisu *Chemiker Zeitung* 1921. godine (4), kada je imao samo 15 godina.

Nakon što je 1924. maturirao u Zagrebu, Prelogova sljedeća postaja je češka prijestolnica Prag i studij kemije na Tehničkoj visokoj školi. U istom je gradu ranije (1901.) doktorirao i njegov otac Milan, pod čijim je utjecajem Prelog studirao u Pragu, a ne u Zagrebu. Prelog je diplomirao godine 1928., a doktorirao odmah potom, 1929., pod mentorstvom prof. Emila Votočeka i sumentorstva doc. Rudolfa

Lukeša na Visokoj tehničkoj školi u Pragu. Nakon doktorata zaposlio se u veletrgovini kemikalijama Dřiza u Pragu, koju je vodio dr. sc. G. J. Dřiza. Tu je Prelog bio voditelj laboratorija za fine kemikalije, a sam G. J. Dřiza bio je Prelogov poslodavac, ali i njegov prvi doktorand. Istodobno je i znanstveno radio na istraživanju prirodnih spojeva, područja koje će mu gotovo pola stoljeća kasnije donijeti najveće svjetsko priznanje. U Pragu se 1933. oženio Čehinjom Kamilom Vitek, s kojom je kasnije dobio sina Jana.

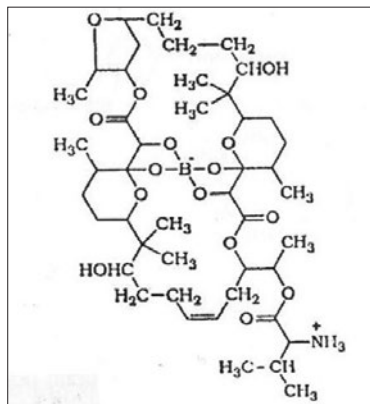
Godine 1934. Prelog dolazi na Tehnički fakultet u Zagrebu, gdje je 1935. naslijedio prof. Ivana Mareka nakon njegova odlaska u mirovinu. Tu prvo postaje docent, pa izvanredni profesor iz područja organske kemije (1). Do kraja 1941., kada odlazi u Švicarsku, u Zagrebu ostvaruje velike istraživačke rezultate. Sa svojim diplomandima i doktorandima s Tehničkog fakulteta, ali i iz tvornice Kaštel d.d. (sadašnja Pliva), objavljuje niz zapaženih radova u najprestižnijim svjetskim časopisima toga doba. Kasnije se ta grupa s pravom nazvala *Prelogova škola organske kemije u Zagrebu* (1). U zagrebačkom razdoblju intenzivno surađuje i s tada mladim farmakologom Pavlom Sternom, koji je kao Kaštelov zaposlenik ispitivao Prelogove nove spojeve. Kasnije je dr. sc. Pavao Stern, od 1947. pa sve do svojeg umirovljenja, bio redoviti profesor farmakologije Medicinskog fakulteta u Sarajevu, gdje je utemeljio i Farmakološki institut u Sarajevu (5):

„Pavle Stern (Štern) je 1936. završio Medicinski fakultet u Zagrebu i zaposlio se u tvornici „Kaštel“, te na prijedlog V. Preloga specijalizirao farmakologiju u Beču i Amsterdamu. Bio je Prelogov suradnik u Kaštelu d.d. – Zagreb, gdje je osnovao Farmakološki laboratorij. 1946. postao je docent na Medicinskom fakultetu u Zagrebu. Od 1947. sve do odlaska u mirovinu bio je profesor na Medicinskom fakultetu u Sarajevu, gdje je osnovao Farmakološki institut. Član ANUBiH postao je pri njenom osnivanju, 1966. Bio je svjetski poznati farmakolog, koji je objavio 550 radova, među njima veći broj u području antihistaminika. P. Stern je umro u Zagrebu 1976.“

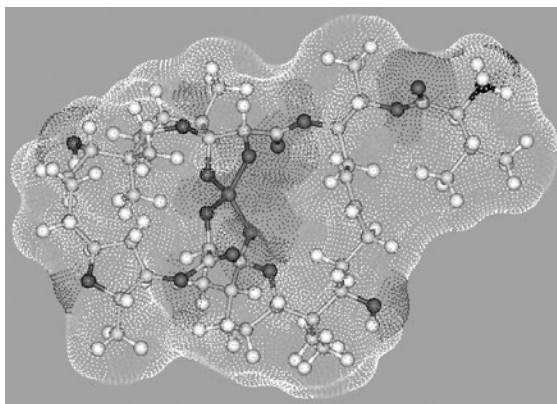
Odlazak u Zürich (1941.) i dobivanje Nobelove nagrade, 1975. / *Leaving for Zürich (1941) and earning the Nobel Prize in 1975*

Krajem 1941. Prelog je na poziv Njemačkoga kemijskoga društva trebao održati predavanje u Heidelbergu (Njemačka), ali je zastao i ostao u Švicarskoj, u Ružičkinom Laboratoriju za organsku kemiju na Eidgenössische Technische Hochschule (ETH). Predavanje u Njemačkoj održao je tek po završetku 2. svjetskog rata. Prelog je u Zürichu znanstveno ponovo napredovao, sve do redovitog profesora, a 1957. je naslijedio prof. Leopolda Ružičku na čelu Laboratorija za organsku kemiju.

Vladimir Prelog bavio se stereokemijom organskih i prirodnih spojeva, razjasnio je strukture nonaktina, boromicina, ferioksamima, rifamicina. Nadalje, postavio je temelje moderne stereokemije i kemijske topologije, što je nazvano njegovim



SLIKA 1. Formula boromicina (6)
FIGURE 1. Structure of boromycin (6)



SLIKA 2. Prostorna struktura molekule boromicina
FIGURE 2. Stereochemical structure of boromycin molecule



SLIKA 3. Prelog prima Nobelovu nagradu od švedskoga kralja Gustava
FIGURE 3. Prelog receiving the Nobel Prize from Swedish king Gustav



SLIKA 4. Leopold Ružička čestita Vladimiru Prelogu na Nobelovoj nagradi
FIGURE 4. Leopold Ružička congratulating Vladimir Prelog on the Nobel Prize

imenom – *Prelogovo pravilo predviđanja stereokemije kemijskih reakcija*. U organsku stereokemiju uveo je termine *aksialno/ekvatorijalno* i *sin/anti*, a s Robertom Sidneyjem Cahnom i Christopherom Ingoldom postavio je poznata *CIP-pravila* (Cahn-Ingold-Prelog) i *R/S-terminologiju*. Uveo je u organsku kemiju konformacijsku analizu cikličkih spojeva, studirao stereoselektivnost kod mikrobnih i enzimskih reakcija, sintetizirao krunaste spojeve i ispitivao njihova svojstva. Komplexnost

kemije kojom se, između ostaloga, Prelog bavio na ETH u Zürichu prikazuje formula boromicina (slika 1) (6) i prostrona struktura molekule antibiotika boromicina (slika 2).

Za rezultate opisanih istraživanja dobio je Nobelovu nagradu za kemiju 1975. „za doprinos stereokemiji molekula i reakcija“, koju je dijelio sa Sir Johnom Warcupom Cornforthom, sudobitnikom Nobelove nagrade za kemiju 1975. Nagradu je Prelog preuzeo iz ruku švedskoga kralja Gustava (slika 3). Ubrzo potom snimljena je i fotografija gdje mu na primljenoj nagradi čestita njegov prethodnik na ETH, također nobelovac Leopold Ružička (slika 4).

Prelogov doprinos razvoju kemije u Hrvatskoj / *Prelog's contribution to the growth of chemistry in Croatia*

Prelogov doprinos razvoju kemije u Hrvatskoj nemjerljiv je i bio je neprekidan punih pedeset godina, od 1935. sve do 1985. **Prvoj generaciji** Prelogove škole organske kemije u Zagrebu (1) pripadaju njegovi diplomandi, doktorandi i znanstveni suradnici, koji su kasnije zauzeli istaknuta mjesta na Sveučilištu u Zagrebu, Institutu *Ruđer Bošković* ili u Plivi. Tako su na Tehničkom fakultetu radili Rativoj Seiwert i Viktor Hahn, na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Krešimir Balenović, na Medicinskom Mihovil Proštenik, na Veterinarskom Adolf Režek, na Prehrambeno-biotehnološkom Pavao Mildner, na Farmaceutsko-biokemijskom Dragutin Kohlbach i Eugen Cerkovnikov, koji je kasnije prešao na Medicinski fakultet u Rijeci. U Plivinom Istraživačkom institutu radili su Rativoj Seiwert, Eugen Guštak, Dragutin Kohlbach, Ernest Reiner i Pavao Stern (od 1947. u Sarajevu), dok su na Institutu *Ruđer Bošković* djelovali Rativoj Seiwert, Viktor Hahn i Krešimir Balenović. (1-3)

Drugu generaciju (3) Prelogovih učenika predstavljaju gosti-istraživači iz Hrvatske koji su dolazili kod Preloga na ETH, Zürich, prije njegova dobivanja Nobelove nagrade 1975. Kod Preloga su znanstveno radili: Dušan Dvornik, Stanko Borčić, Mirko Ternbah, Berislav Glunčić, Branimir Gašpert, Rade Marušić, Vitomir Šunjić i Davor Bedeković. Velika ih se većina vratila u Hrvatsku i znanstveno radila na Sveučilištu u Zagrebu, Plivinom Istraživačkom institutu, ili na Institutu *Ruđer Bošković*. S tom je grupom Prelog objavio osam znanstvenih radova u svjetski poznatim časopisima (7).

Na slici 5 su članovi prve i druge generacije bivših Prelogovih studenata s prof. Prelogom i njegovom suprugom na *Sastanku hrvatskih kemičara*, snimljeno u hotelu Esplanade u Zagrebu, 1973.



SLIKA 5. Članovi prve i druge generacije bivših Prelogovih suradnika, Zagreb, 1973.

Sjede slijeva: Ivana Guštak, Zlata Štefanac, Kamila Prelog (Prelogova supruga) i Nada Bregant;
Stoje slijeva: Berislav Glunčić, Branimir Gašpert, Pavao Mildner, Rade Marušić, Dragutin Kohlbach, Marijan Laćan, Eugen Guštak, Vladimir Prelog, Stanko Borčić, Rativoj Seiwerth, Krešimir Balenović i Slobodan Đokić

FIGURE 5. Members of the first and second generation of Prelog's former co-workers, Zagreb, 1973. Sitting, from the left: Ivana Guštak, Zlata Štefanac, Kamila Prelog (Prelog's wife) and Nada Bregant; Standing, from the left: Berislav Glunčić, Branimir Gašpert, Pavao Mildner, Rade Marušić, Dragutin Kohlbach, Marijan Laćan, Eugen Guštak, Vladimir Prelog, Stanko Borčić, Rativoj Seiwerth, Krešimir Balenović and Slobodan Đokić



SLIKA 6. Tri generacije Prelogovih učenika u Plivinom Klubu, 1989.

Slijeva sjede: Rativoj Seiwerth, Dragutin Kohlbach, Vladimir Prelog, Kamila Prelog i Mihovil Proštenik;
Slijeva stoje: Miljenko Dumić, Stjepan Mutak, Berislav Glunčić, Krunoslav Kovačević, Branimir Gašpert, Mladen Žinić, Miće Kovačević, Stanko Borčić, Vitomir Šunjić i Slobodan Đokić

FIGURE 6. Three generations of Prelog's learners in PLIVA's Club, 1989.

Sitting, from the left: Rativoj Seiwerth, Dragutin Kohlbach, Vladimir Prelog, Kamila Prelog and Mihovil Proštenik;

Standing, from the left: Miljenko Dumić, Stjepan Mutak, Berislav Glunčić, Krunoslav Kovačević, Branimir Gašpert, Mladen Žinić, Miće Kovačević, Stanko Borčić, Vitomir Šunjić and Slobodan Đokić



SLIKA 7. U Prelogovu laboratoriju na ETH u Zürichu, 1986.
Vladimir Prelog sjedi, a stoje, slijeva: Miljenko Dumić, Stjepan Mutak, Krunoslav Kovačević, Miće Kovačević, Berislav Glunčić i Branimir Gašpert

FIGURE 7. *In Prelog's Laboratory at ETH, Zürich, 1986*
Vladimir Prelog is sitting, and standing, from the left: Miljenko Dumić, Stjepan Mutak, Krunoslav Kovačević, Miće Kovačević, Berislav Glunčić and Branimir Gašpert



SLIKA 8. U Prelogovoj sobi na ETH, 1986.: Branimir Gašpert, Krunoslav Kovačević, Vladimir Prelog i Miljenko Dumić

FIGURE 8. *In Prelog's room at ETH, 1986: Branimir Gašpert, Krunoslav Kovačević, Vladimir Prelog and Miljenko Dumić*

Treću generaciju Prelogovih učenika čine poslijedoktorandi koji su kod njega boravili nakon dobivanja Nobelove nagrade, znači od 1975. do 1985. Bili su to Žarko Stojanac, Davor Bedeković, Nada Šarčević, Mladen Žinić, Krunoslav Kovačević, Stjepan Mutak, Miljenko Dumić i Miće Kovačević. Troje ih je ostalo u inozemstvu (Ž. Stojanac, D. Bedeković i N. Šarčević), dok su se ostali vratili u Hrvatsku i radili u Istraživačkom institutu tvornice Pliva (K. Kovačević, S. Mutak, M. Dumić i M. Kovačević) ili na Institutu *Ruđer Bošković* (M. Žinić). S tim je istraživačima Prelog objavio devet znanstvenih radova (8).

Prelog je održavao bliske veze sa svojim bivšim učenicima u Hrvatskoj i koristio je razne prigode da ih posjeti. Tako je 1952. bio na otvorenju Plivina instituta, kada se susreo sa svojim predratnim učenicima D. Kohlbachom, E. Guštakom i R. Seiwerthom, koji je bio prvi direktor Plivina instituta. Dolazio je i kasnije, 1973. i 1986. Prigodom zadnjeg posjeta Zagrebu, 1989., snimljena je poznata fotografija (slika 6) sa sve tri generacije njegovih učenika.

Jednako tako, Prelogovi učenici posjećivali su ga na ETH u Zürichu. Slike 7 i 8 snimljene su u laboratoriju ETH godine 1986., kada je Prelog obilježavao svoj 80. rođendan, a ETH je u njegovu čast priredio veliki simpozij.

Nesumnjivo je da su svi ti znanstvenici u sve tri generacije dali ogroman doprinos organskoj i farmaceutskoj kemiji te sveučilišnoj nastavi u Hrvatskoj. Četvorica su izabrana za akademike HAZU (Krešimir Balenović, Mihovil Proštenik, Vitomir Šunjić i Mladen Žinić), dok je Pavao Stern, kako je već navedeno, postao akademik u Bosni i Hercegovini (ANUBiH). Ostali su bili istaknuti znanstvenici na Sveučilištu u Zagrebu, Institutu *Ruđer Bošković* i Istraživačkom institutu tvornice Pliva.

Prelog i Sarajevo / *Prelog and Sarajevo*

Osim biografskih činjenica da je rođen u Sarajevu, Prelog je osjećao velike simpatije prema svojem rodnom gradu. Jednako tako, Bosna i Hercegovina, odnosno Sarajevo bilo je ponosno na svoga sugrađanina Vladimira Preloga. Još prije dobivanja Nobelove nagrade, sredinom sedamdesetih godina, Prelog je postao počasnim članom Akademije nauka i umjetnosti BiH (ANUBiH). Nedugo po izbijanju agresije na BiH, 26. srpnja 1992., Skupština grada Sarajeva proglasila ga je počasnim građaninom. Prelog je među prvima 1992. potpisao apel nobelovaca za mir u Bosni i Hercegovini (slika 9) (9). Univerzitet u Sarajevu dodijelio je Prelogu 1997. počasni doktorat znanosti (*doctoris honoris causa*).

Nakon smrti Vladimira Preloga 1998., časopis *Stećak* objavio je četiri članka o Prelogu. Autori su bili: prof. Dragutin Murko (10, 11), prof. dr. sc. Žarko Dolinar (12), te akademik Zdravko Pujić (13).

Prvi je članak iz siječnja godine 1998. (10) u kojem se **prof. Dragutin Murko** javlja kao predsjednik Društva Čeha u Sarajevu. Njegov članak nosi naslov: *Niš su-gradanin – nobelovac Vladimir Prelog – praški student, ali i praški zet*. U njemu opi-

suje Preloga kao češkog studenta, ali i osobu koja je oženila Čehinju Kamilu Vitek. Češka se zajednica s pravom ponosila tim znanstvenikom i njegovim vezama s Češkom. Nadalje, Murko piše da je i Prelogov krsni kum bio Čeh, nadveterinar Jozef Lukšim. Navodi i da je obitelj stanovala u Šemerlinima 11, vjerojatno današnjoj ulici dr. Josipa Štadlera 13.

Murko je u istom broju *Stečka* napisao još jedan članak (11) *Humanizam ispred znanstvenog postignuća*, u kojem iznosi podatke iz Prelogova života, ali mu je težište



SLIKA 9. Apel nobelovaca za mir u Bosni i Hercegovini (9)

FIGURE 9. Nobel laureates' appeal for peace in Bosnia and Herzegovina (9)

na Prelogovu angažmanu oko apela nobelovaca za mir u BiH i citira Prelogove riječi iz toga razdoblja, njegovu ogorčenost na razaranje njegova djetinjstva (Sarajevo i Osijek), te mišljenje da se tu „umiješala i kemija nukleinskih kiselina, DNK, tj. geni nasljeđa kroz stoljeća i tisućljeća, tijekom kojih se laže, krade, ubija i razara“.

Osim općepoznatih informacija iz Prelogova života **Žarko Dolinar**, u tekstu naslovljenom *Hrvat koji je zadužio čovječanstvo* (12), izdvaja svoje 35-godišnje poznanstvo s Prelogom u Švicarskoj, te neke pojedinosti koje drugdje nisu poznate. Tako navodi da je Prelog kao gimnazijalac u Zagrebu bio vrstan atletičar (sprinter) u klubu HAŠK. Također, Dolinar iznosi prisjećanje na osnutak prve Udružbe bivših studenata hrvatskih sveučilišta, 1989., *AMAC (Almae Matris Alumni Croatica)*, koje je Prelog postao počasnim predsjednikom. Opisuje ga kao „plemenitu dušu, uspravna čovjeka, visokouljudnog i uslužnog, obazrivog i zahvalnog“. Navodi također da se Prelog zgrozio nad zločinima u njegovom Sarajevu i Osijeku i da je, zajedno sa 70-ak nobelovaca, potpisao deklaraciju protiv rata i razaranja.

Akademik Zdravko Pujic je u istom časopisu objavio članak (13) *Znanjem – građanin svijeta*, u kojem između ostalog spominje Prelogov dolazak u Sarajevo godine 1965., kada mu je domaćin bio akademik Mladen Deželić i kada je Prelog

održao dva predavanja – na Medicinskom fakultetu i na Prirodno-matematičkom fakultetu. U drugom dijelu članka Pujić opisuje značenje Prelogovih otkrića u području antibiotika, te polupropustnih bioloških membrana.



SLIKA 10. Profesor Franjo Topić iz HKD Napredak otkriva spomen-ploču na Prelogovoj rodnoj kući u Sarajevu

FIGURE 10. Professor Franjo Topić from the HKD Napredak uncovering the commemorative plaque on Prelog's birthhouse in Sarajevo



SLIKA 11. Poštanska marka Bosne i Hercegovine s Prelogovim likom

FIGURE 11. Stamp of Bosnia and Herzegovina with the likeness of Prelog

Ne treba zaboraviti da je Vladimir Prelog, upravo kao i Ivo Andrić, jedno vrijeme bio stipendist HKD Napredak iz Sarajeva. To se društvo u kasnijim godinama odužilo tim nobelovcima osnivanjem fonda za stipendiranje učenika i studenata, koji nosi njihovo ime. Uključujući se u proslavu u povodu 100. obljetnice Prelogova rođenja, HKD Napredak je 2006. raspisao natječaj za polaznika završne godine studija kemije ili znanstvenog novaka (14), te jednokratnu nagradu u iznosu od 10.000,00 kn za postignuti uspjeh na poslijediplomskom studiju iz područja kemije. Nagradu je dobila Dragana Vidaković, diplomirana kemijska inženjerka s Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu.

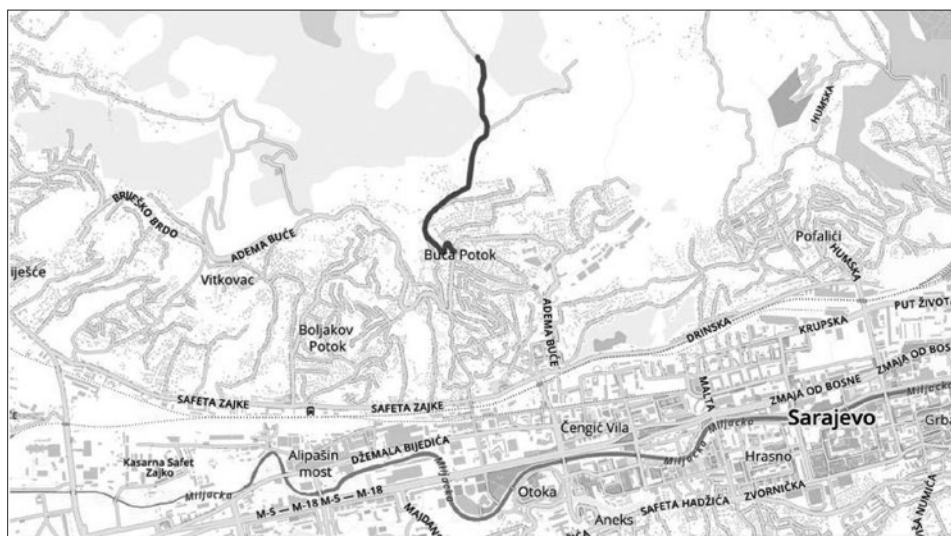
Prilikom 100. obljetnice Prelogova rođenja, 2006., HKD Napredak je postavio spomen-ploču na Prelogovoj rodnoj kući u ulici Josipa Stadlera u Sarajevu (slika 10).

Iste godine, 2006., izdana je i prigodna poštanska marka (slika 11) Bosne i Hercegovine s Prelogovim likom. (15)

U Sarajevu je jedna ulica nazvana Prelogovim imenom. Istina, to nije neka ulica u središtu grada, nego na periferiji (slika 12), pa je ta odluka bila podvrgnuta kritici.

Poznati publicist i novinar Vehid Gunić godine 2012. izdao je u Sarajevu knjigu *Prelog* (16). Prilikom predstavljanja knjige, autor je istaknuo „da je ova knjiga nastala iz njegovog protesta i pobune što se Prelogu ne oda zaslužna čast u Sarajevu, jer je po njemu umjesto nekog od gradskih trgova, imenovana ulica na vrhu Žučić“.

Novinarka Saida Bahtijarević-Bekić se, prilikom predstavljanja Gunićeve knjige, pita (17): „*Zašto u postratnoj pomami izmjena imena ulica i trgova u Sarajevu, ime Vladimira Preloga nije dobilo neki trg ili ulicu u centru Sarajeva, nego se mala ulica na udaljenoj Žučić zove njegovim imenom!? Bosna i Hercegovina i Sarajevo treba da se kite imenima svih svojih uzoritih velikana koji su svijetom pronijeli njeno ime i shvati da smo tako osobiti samo zbog svoje različitosti!*“



SLIKA 12. Plan grada Sarajeva s označenom Prelogovom ulicom

FIGURE 12. Map of Sarajevo town, showing Prelog's Street

Autora ovog rada zanimala je ta informacija o spomenutoj knjizi jer je godine 1981. na ETH u Zürichu bio svjedokom snimanja emisije Vehida Gunića i TV-ekipe iz Sarajeva o Vladimiru Prelogu. Priređujući ovaj članak autor je pronašao i sliku na kojoj se u pozadini, desno iza Vladimira Preloga, vidi i on (slika 13), jer je u to vrijeme na ETH kod Preloga radio doktorat.

Sve napisano u ovom članku potvrđuje da se krug zatvorio i da se Vladimir Prelog na neki način vratio i u Zagreb i u Sarajevo. Bitno je da ga se ljudi sjećaju i poštuju, da poštuju njegovu znanost i njegov humanizam.

Zaključak / Conclusions

Nemjerljiv je doprinos Vladimira Preloga razvoju organske kemije, posebno ste-reokemije svjetskoj znanosti, što mu je svijet potvrdio dodjelom Nobelove nagrade za kemiju. Isto tako, nemjerljiv je Prelogov utjecaj na razvoj organske kemije kao znanosti u Hrvatskoj. Odškolovalao je tri generacije organskih kemičara, kako na Sve-



SLIKA 13. Vladimir Prelog s urednikom Vehidom Gunićem i članovima ekipe TV Sarajevo u Zürichu 1981.; u pozadini desno vidi se Krunoslav Kovačević

FIGURE 13. *Vladimir Prelog and editor Vehid Gunić with members of the TV Sarajevo crew, Zürich, 1981; in the background, right, K. Kovačević*

učilištu u Zagrebu, tako i omogućujući im specijalizaciju i znanstveni rad u njegovu laboratoriju na ETH u Zürichu. Njegovi su učenici preuzeli glavnu ulogu u razvoju Sveučilišta u Zagrebu, Instituta *Ruđer Bošković* i Istraživačkog instituta tvornice Pliva.

Nobelovcem Prelogom se s pravom ponose i u Hrvatskoj i u Bosni i Hercegovini, posebice u Sarajevu, njegovu rodnom gradu. I Hrvatska i Bosna i Hercegovina su se nastojale odužiti tom velikom čovjeku dodjelom odlikovanja, počasnih doktorata, organiziranjem znanstvenih skupova, izdavanjem knjiga, dodjeljivanjem nagrada i stipendija s njegovim imenom, postavljanjem spomen-ploča, imenovanjem ulica, izdavanjem maraka i postavljanjem bisti njemu u čast. Nikako se ne smije zaboraviti tog velikog čovjeka, pacifistu i domoljuba, građanina svijeta. Najbolja će mu nagrada biti nastavak znanstvenog rada mlađih generacija u prirodnim područjima znanosti i njihov ostanak u domovini.

LITERATURA I IZVORI / REFERENCES AND SOURCES

1. R. Seiwerth: *Prelogova škola organske kemije u Zagrebu 1935. – 1941.* (J. Martinčić, M. Maceljčki i D. Hackenberger, ur.), Gimnazija u Osijeku, HAZU, Zavod za znanstveni rad Osijek, Osijek, 1996., str. 31–41.
2. K. Kovačević: *Professor Vladimir Prelog, Mentor to Croatian Chemists*, *Chimia* (Basel) **53** (1999) 134–137.
3. M. Dumić i K. Kovačević: *Ogledi o Vladimiru Prelogu – Homage to Vladimir Prelog*, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb, 2010.
4. V. Prelog: *Eine Titriervorrichtung*, *Chemiker Zeitung* **92** (1921) 736.
5. Izvor: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=58047> i <http://sarajdoktor.blogspot.ba/arhiva/2007/01/26/667090>
6. J. D. Dunitz, D. M. Hawley, D. Mikloš, D. N. J. White, Yu. Berlin, R. Marušić and V. Prelog: *Structure of Boromycin*, *Helv. Chim. Acta* **54** (1971) 1709.
7. K. Balenović, H. U. Däniker, R. Goutarel, M.-M. Janot and V. Prelog: *Helv. Chim. Acta* **35** (1952) 2519; R. Anliker, D. Dvornik, K. Gubler, H. Heusser and V. Prelog, *Helv. Chim. Acta* **39** (1956) 1785; K. Mislow, S. Borčić and V. Prelog: *Helv. Chim. Acta* **40** (1957) 2477; V. Prelog and S. Borčić: *Angew. Chem.* **70** (1958) 145; V. Prelog, A. Langemann, O. Rodig and M. Ternbah: *Helv. Chim. Acta* **42** (1959) 1301; V. Prelog, W. Küng and T. Tomljenović: *Helv. Chim. Acta* **45** (1962) 631; J. D. Dunitz, D. M. Hawley, D. Mikloš, D. N. J. White, Yu. Berlin, R. Marušić and V. Prelog: *Helv. Chim. Acta* **54** (1971) 1709; A. P. Thoma, Z. Cimerman, U. Fiedler, D. Bedeković, M. Güggi, P. Jordan, K. May, E. Pretsch, V. Prelog and W. Simon, *Chimia* **29** (1975) 344.
8. V. Prelog and D. Bedeković: *Helv. Chim. Acta* **62** (1979) 2285; P. Thoma A. Viviani-Nauer, K. H. Schellenberg, D. Bedeković, E. Pretsch, V. Prelog and W. Simon: *Helv. Chim. Acta* **62** (1979) 2303; V. Prelog, Ž. Stojanac and K. Kovačević: *Helv. Chim. Acta* **65** (1982) 377; B. Domon, K. Hostettmann, K. Kovačević and V. Prelog: *J. Chromatogr.* **250** (1982) 149; V. Prelog and S. Mutak: *Helv. Chim. Acta* **66** (1983) 2274; V. Prelog, S. Mutak and K. Kovačević: *Helv. Chim. Acta* **66** (1983) 2279; M. Dobler, M. Dumić, M. Egli und V. Prelog: *Angew. Chem.* **97** (1985) 793; V. Prelog and M. Dumić: *Helv. Chim. Acta* **169** (1986) 5; V. Prelog, M. Kovačević und M. Egli: *Angew. Chem.* **101** (1989) 1173.
9. M. Š.: *Apel nobelovaca za mir u Bosni i Hercegovini, Beograd u – okove*, Večernji list, 17. 6. 1992., str. 16.
10. D. Murko: *Naš sugrađanin – nobelovac Vladimir Prelog – praški student, ali i praški zet*, *Stećak* **49** (1998) 17–18.
11. D. Murko: *Humanizam ispred znanstvenog postignuća*, *Stećak* **49** (1998) 18–19.
12. Ž. Dolinar: *Hrvat koji je zadužio čovječanstvo*, *Stećak* **50** (1998) 14.
13. Ž. Pujić: *Znanjem – građanin svijeta*, *Stećak* **50** (1998) 14–15.
14. *Ibid.* 3, str. 1406–1411.

15. *Nobelovci, Vladimir Prelog (1906–1998)*, BH pošta, 25. 10. 2006.; <http://www.bhp.ba/marke/1/25/24.html>
16. Izvor: <http://www.klix.ba/vijesti/kultura/vehid-gunic-predstavio-knjigu-posvece-nu-nobelovcu-vladimiru-prelogu/120322169>
17. Izvor: http://www.bhsavez.org/portal/index.php?option=com_k2&view=item&id=199:vladimir-prelog-nobelovac-i-sarajlija
18. Izvor: <http://www.oslobodjenje.ba/vijesti/sarajevo/vehidova-pisma-prelog-je-bio-rodjeni-sarajlija>

Josip Šebečić – od Volavja kod Jastrebarskog do Sarajeva*

Učitelj, pisac i urednik časopisa, kalendara i knjiga s početka
20. stoljeća

Berislav Šebečić

IV. Cvjetno naselje 14, 10000 Zagreb

Primljeno / Received: 2015-07-15; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

Salih Ljubunčić iz Zagreba, vrstan poznavatelj Josipa Šebečića, napisao je o njemu dirljiv nekrolog u *Napretku* br. 3, 1933. godine. On ističe da nas je napustio učitelj i čovjek koji je svojom izrazitom naravi i divnim karakterom pravoga muškarca odudarao od svoje okoline te bio „trubadur bosanske krajine i krajiškog bosanskog obraza“, vrlo naklonjen bosanskim muslimanima. Prema Ljubunčiću, Josip Šebečić je u tome išao toliko daleko da ga nitko ne će moći zamijeniti, jer on je „najljepši primjer ničim nepomućene tolerancije“. Bio je čestit čovjek, a njegova katolička vjerska osjećanja bila su primjerom njegove humanosti. Od milja nazivali su ga „naš Jusuf“ kako je to zapisao Ivan A. Miličević. „U Otocima svom prvom službenom mjestu“, ljudi su ga toliko poštovali da ih je privolio da puštaju u školu svoju djecu, pa i žensku, što tada nije bio običaj. Osim knjiga *Tri pripovijetke iz muslimanskog života* i *Cvijeće iz narodne bašće* (prikupio je 61 narodnu pjesmu), uređivao je časopise *Učiteljsku zoru* i *Hrvatsku zajednicu*, kulturno-gospodarski časopis. Josip Šebečić je surađivao i u časopisima *Pobratim* (brodsko „Posavska Hrvatska“), *Smilju* (Čapljina), omladinskom *Osvitu*, *Hrvatskom pravu* te u kalendarima *Hrvoje*, *Jorgovan* i *Napredak*. Godine 1926. bio je dodijeljen *Hrvatskom Radiši*, a surađivao je s *Novim Beharom* i *Napretkom*.

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

Josip Šebečić – from Volavje near Jastrebarsko to Sarajevo* Teacher, writer and editor of journals, almanacs and books at the beginning of the 20th century

Berislav Šebečić

IV. Cvjetno naselje 14, HR-10000 Zagreb, Croatia

As an expert on the life and work of Josip Šebečić, Salih Ljubunčić from Zagreb wrote a touching obituary in the third issue of *Napredak* in 1933. He said that we lost a wonderful teacher and a wonderful man who stood out among the rest. Josip Šebečić „sang the songs of Bosanska Krajina“. Furthermore, he befriended the Bosnian Muslims. Ljubunčić thought that nobody will show them more friendship or come near his „best example of peaceful tolerance“. As an upright man he had Catholic religious feelings which showed his humaneness. Ivan A. Miličević wrote that folks called him „our Jusuf“. In Otoci they respected him most deeply. Out of the way for that time, folks began to send their boys and girls to school. Josip Šebečić wrote *Tri pripovijetke iz muslimanskog života* and *Cvijeće iz narodne bašće* (which has 61 folk-songs). He edited the journals *Učiteljska zora* and *Hrvatska zajednica*. Furthermore, he co-operated with the journals *Pobratim* („Posavina-Croatia“), *Smilje* (Čapljina), *Osvit*, *Hrvatsko pravo* and in the almanacs *Hrvoje*, *Jorgovan* and *Napredak*. In 1926 he began to work in *Hrvatski Radiša* and to write for *Novi Behar* and *Napredak*.

Ključne riječi: časopisi

– *Hrvatska zajednica, Hrvatski radiša, Napredak, Osvit, Pobratim, Smilje, Učiteljska zora*

Josip Šebečić

– pjesnik, prosvjetitelj, učitelj, urednik

Key words: Josip Šebečić

– editor, enlightener, song-writer, teacher

journals

– *Hrvatska zajednica, Hrvatski radiša, Napredak, Osvit, Pobratim, Smilje, Učiteljska zora*

Uvod / Introduction

Ivan A. Miličević (1), poznati hrvatski književnik, napisao je o Josipu Šebečiću (Volavje kod Jastrebarskog, 14. veljače 1874. – Sarajevo, 9. srpnja 1933.) članak *Naš Jusuf* u časopisu *Napredak*, glasilu Hrvatskoga kulturnoga društva u Sarajevu (1932.). U njemu opisuje „život i rad Šebečićev“. Naime, nakon završenih šest razreda tadašnje gimnazije u Zagrebu, nastavlja preparandiju, učiteljsku školu u Sarajevu „upućen na ljude dobra srca“, prije svega obitelji pokojnog Ivana Spahića, koja je bila sastajalište hrvatskih

„otadžbenika“ i pravo utočište siromaha. Tu Jusuf, kao siromašan đak „i upućen sam na se da se probija kroz život“, upozna je najuglednije naše ljude i rodoljube.

Nakon diplomiranja na preparandiji (učiteljskoj školi) počeo je službovati godine 1896. u Otoci na Uni, tada „muslimansko mjesto“, ali u školi nije bilo muslimana. Trebalo je steći povjerenje muslimanskoga stanovništva kako u Bosni tako i u Hercegovini u Čapljini da šalju djecu u školu. Iz Čapljine je premješten u Bosanski Novi, gdje je u školu upisa(n)o velik broj muslimanske djece.

Josip Šebečić bio je plodan suradnik *Učiteljske zore*, koju je pokrenuo Ante Jukić, a gdje su izlazila Šebečićeva *Pisma mladom učitelju* u kojima je buduće učitelje upućivao u praktični rad. Sam je uređivao *Učiteljsku zoru* za I. svjetskoga rata. Godine 1926. dodijeljen je *Hrvatskom Radiši*, a surađivao je u *Napretku* i *Novom Beharu*, te u kalendarima *Hrvoju*, *Jorgovanu* i *Napretku*.

U IV. listku časopisa za pedagogiju *Napredak* i *Savremena škola* tiskanom u Zagrebu 1933., napisao je Salih Ljubunčić (2) iz Zagreba prigodan prikaz, nekrolog o Josipu Šebečiću. Josip je „*najviše i najljepših uspomena iznosio govoreći o svome službovanju, tj. učiteljevanju u Otoci, u kotaru bosansko-krupskom, pa u Bos. Novom te u Čapljini i Mostaru*“ ..., gdje je napor gubio u nemiru i sreći nad postignutim uspjesima“. Zadnjih godina života službovao je u Sarajevu, gdje je neko vrijeme bio školskim nadzornikom, a poslije nastavnikom na trgovačkoj školi.

Životopis i aktivnosti Josipa Šebečića / *Biography and activities of Josip Šebečić*

Za Josipa Šebečića Salih Ljubunčić (2) napisao je da nije rodom iz Bosne već iz Hrvatske, iz sela Volavlja u kotaru Jastrebarskom, rođen „14. februara/veljače 1874.“, a ne kako je napisao dr. V.(elimir) D.(eželić) 24. veljače 1875. u *Znamenitim i zaslužnim Hrvatima od 925. do 1925.* (3), tiskanom u Zagrebu pod urednišvom Emilija Laszowskog, koji je napisao predgovor tom izdanju prigodom proslave 1000-godišnjice od utemeljiteljstva kraljevstva, a uz komentar pretiska koji je objavljen u Ljubljani 1900., str. 300. Podatak da je Josip Šebečić rođen i kršten 15. veljače 1874. u župi Petrovina upisan je u Matičnu knjigu Rimokatolika koja se nalazi u Hrvatskom državnom arhivu u Zagrebu, a potom je mikrofilmirana (oznaka M-764).

Prema Salihu Ljubunčiću (2) Josip Šebečić umro je 9. srpnja 1933. u Sarajevu.

„*U Otoci na Uni u svom prvom službenom mjestu postao je neustrašivi narodni prosvjetitelj*“. Tako je bilo i u Bosanskom Novom, gdje radi pokreta za vjerskom autonomijom muslimanska djeca nisu upisivana u narodnu školu. Međutim, Josip je kroz godinu-dvije upisao puno muslimanske djece, ne samo muške već i ženske. On je

bio, po Salihu Ljubunčiću „dosljedni i neustrašivi narodni prosvjetitelj“. Naime, „savijao je i najveće protivnike..., jer ih je srcem volio, a pameti razumjevao, ali oni su njemu uzvraćali harnošču“. (2) Salih je svoj gusto pisani prikaz s više od tri stranice završio riječima „Neka mu je lahka gruda bosanske zemlje, na/u kojoj se zauvijek smirio!“ Salih ističe da „Josipa poznaje Bosna po njegovoj velikoj i rijetkoj sklonosti prema bosanskim muslimanima“. Naime, Josip Šebečić bio je dobar katolik i čestit čovjek, a njegova su vjerska osjećanja „klasičan primjer slobodne neposredne humanosti“.

Svoje članke i knjige Šebečić je potpisivao najčešće punim imenom i prezime-nom, Josip Šebečić ili skraćeno J.(osi)p, rijetko pseudonimima npr. Trusan Nikov Volavski, Narodni učitelj Joza, češće kraticama J.Š., a rijetko samo slovom Š.

Josip Šebečić imenovan za okružnoga školskoga nadzornika, pa se svima od srca zahvalio na iskrenim željama i na bratskoj i prijateljskoj radosti i pažnji, što je istaknuo u javnoj zahvali u *Učiteljskoj zori* br. 9 od studenog mjeseca 1917. (3) Time je *Učiteljska zora* postala *Glasilu učiteljskih društava Bosne i Hercegovine*, a sam Josip je taj broj i uredio. Osim toga, bio je urednik glasila *Hrvatske narodne zajednice* za Bosnu i Hercegovinu, također u Sarajevu.

Josip Šebečić kao omladinski i pučki pisac / Josip Šebečić as a youth and folk writer

Josip Šebečić istaknuo se kao omladinski i pučki pisac. Počeo je pisati za muslimansku mladež te je 1900. objavio *Cvijeće iz narodne bašče* i *Crtice o životu i napretku ljudi* u glasilu *Osvit*. Godine 1905. objavio je pedagoški rad *Odgojni element u Sati-ru* Matije A. Reljkovića, prema dr. V.(elimir) D.(eželić) (4).

U *Osvitovoj* knjižnici II. za *Cvijeće iz narodne bašče*, koja je objavljena u Mostaru 1901., a upisana u katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod signaturom 159.180 piše da je *Cvijeće* ubrao Trusan Nikov Volavski, međutim ispod njegova pseudonima napisano je olovkom u zagradi (Josip Šebečić, učitelj).

U predgovoru *Cvijeću* Trušan Nikov Volovski piše da je prvi stručak skupio u turskoj Hrvatskoj i poklanja ga našem *Osvitu*, a „da će drugi biti – ako Bog da – iz „Hercegove zemlje, jer ima liepa cvieća, da na kamenu raste“.

Prvi stihovi (I. i II.) pjesme napisani su na str. 3, a svi ostali redom od III. do LXI. od str. 4 do str. 39, a među kojima su izdvojeni oni pod LIII. na str. 34:

„Moj se dragi rasrdio name,
Što sam drugog okom pogledala
Al' ga nisam srcem sevdísala

*Sevdisala ni begenisala:
Sevdisanje moje uzdisanje.
Moj uzdahu ne padaj po prahu
Već mom dragom na bielu ruku!“*

Godine 1908. Josip Šebečić objavio je *Tri pripovjesti iz muslimanskog života*, i to: 1. *Spahija*, 2. *Dva bunara sreće*, i 3. *Omeri Buhli i Osmani Vehbi*, u tisku i nakladi Gj(Đ)ure Džamonje.

U *Spahiji* (str. 6) opisuje se „naginjanje Sunca da otpočine“, šum Une preko slapa i „lijeno“ okretanje kol(es)a na mlinovima lagj(đ)ošima te pjesma momaka kod Hadžibegova mlina; a razdragani momci zapjevaše, dok Džaferbeg puca uz čargiju:

*„Ala je lijep ovaj svijet
Ovdje potok, ondje cvijet.“*

Navodi se da stare spahije svoj imetak čuvaju, a begovi i age jeftino zemlju prodaju.

Spahija Murat Alić je težak sa „trijest“ pluga zemlje, četiri livade i gajem u kome su listale stoljetne bukve i hrastovi. Ima ženu, dvoje djece i svu čeljad na starom „odžaku“ Alića, te po okolnim (dodao autor, B.Š.), vrhovima „desetak dimova musterdžira“ (kmetova). Što je pokojni babo (otac) naslijedio to mu je i ostavio, a povrhu toga je kupio livadu, s kojom prehranjuje životinje (hajvane). U džamiji se klanjao između „H“ asanage Đuranovića i „M“ u jage Omeragića.

Murat se druži s besposlenim „beščićima“ i „agčićima“, zađe počesće u mehanu, a ljeti teferiče na adi sa svojima jaranima (drugovima) te se vozaju na lađi, tamburaju i pjevaju, a pod starim vrbama na adi piju i „meze“, malo jedu, čak i luk uz piće, ili se pak voze u lađi.

Pisac (J. Š.) zaključuje „Moja je soba bila taman nad njima. Dugo sam slušao vikanje i deranje pijanih propalih ljudi, koji su bili sinovi odlična roda staroga i slavnoga imena i prošlosti. ... U Vama gledam jadni narod svoj. ... Snažan si ko zemlja, a ti spavaš i spavaš ... radije si sluga nego gospodar, voliš biti kmet nego spahija. ... Gdje bi drugi narodi bili, da imadu tvoje vrline, koje još spavaju. Da se preneš i da se okreneš ti bi bio svoj gospodar i spahija. (str. 17–18)

Dva bunara sreće. Hadži Omer Arnaut, „desni“ trgovac u našoj kasabi, nije samo on trgovac već i aga, jer „ima nekoliko dimova mustedžira i oko sto dimova begluka – samog polja, pa kud ćeš više? U nas je došao „prije trijest i pet – četere-set li godina“ sa svojim babom Hasanom Arnautom, koji je prodavao bozu, slatkiše, halvu i salep. U staroj čaršiji, u Dautbegovoj mahali, uzeo je „nešto krava“ pod na-

jam, pa je počeo raditi. Omer, kao dječak polazio je „gradski mekteb“, a poslije je pomagao svome babi. U mladosti bio je u Makedoniji i Stambolu i „nakupio para kao čauš u carskom askeru.“ Kad mu je umro babo trgovao je u svom dućanu i nadzirao momke. „Da je tad tražio i aginsku kćer ne bi rekla neću, a sigurno ne bi ni mnogi babo rekao ne dam!“ Svoj dućan je napunio (i) stambolskom robom. Odogovarao svoje „jarane“ da ne napuštaju svoju djedovinu i da ne odlaze u Tursku.

Kad je Omer iskopao bunar, pričalo se da u njemu ima „zlatnika“, no priče su jedno, a vjerojatnije „mesingaši“ drugo. Osim bunara s „vodom“, po koju nije više trebalo pješaćiti na rijeku, a drugi bunar je štednja (str. 38). Omer je povećao svoje gospodarstvo i oženio se Hasanaginom Šefkom te kao musliman otišao u sveta mjesta Meku i Medinu.

Za rad i štednju ističe Hadži Omer da valja svoje želje držati na „kajasima te okaniti se nepotrebna troška te prihvatiti se rada i štednje.“ Na koncu „Ko je kriv da se utrnjuje vatra na mnogim ognjištima, da nas pretrpava nevolja, da se zadužujemo da propadamo i da mnogi bježe sa svoga posla u tuđinu.“

Omeri Buhli i Osmani Vehbi treća je priča koja je započela „1100 godina po K.(ristu) u Mosulu s Omeri Buhli“. On je bio „*mršav, ali čvrst kô čelik, a okretan kô živo srebro*“. Služio je u trgovaca, a s karavanima deva stigao je čak u Perziju. Omer je ranio na posao, a kasno lijegao na počinak te postao mršav „kô štap“. Oženio je djevojku Hatidži, koja nije ni slijepa, ni glupa, ni sakata, kako mu je prijatelj derviš Hasan zborio. Hatidža se boji Allaha i Allah joj sreću daje, a njena majka je bogatija nego što je Omer mislio.

Nakon smrti Hatidže, „koja ga je za života“ lijepo savjetovala i okretala na pravi put, oženio se Omer s bogatom mosulskom djevojkom. On je u Mosulu napunio riznice zlatom i srebrom, dragim kamenjem i biserima. Sreća mu je dolazila, kao da je Tigris donosi. Omer se nije promijenio ma da se obogatio. „*Jeftino je kupovao, a skupo prodavao*“..., po načelu da je „*bolje malo s pravdom nego mnogo dohotka s nepravdom*“. „*Ljutio se i ruka mu je drhtala, kada je isplaćivao tugju (tuđu) muku i zaslugu*“.

U „magaz(u)in Omera Buhli-a ušao je Osman Vehbi te mu nazvao Selam“ i zapitao da bi ga primio u najam što je ovaj učinio i poslao s karavanom deva u Bagdad, koje mu je platio 800 groša, umjesto dogovorenih 1 000 groša. Zbog toga je Osman(i) Vehbi napustio Omera Buhlija te se vratio u Bagdad, gdje se „najmio“ nekoj udovici „*Ajiše hanumene da joj upravlja gospodarstvom*“. Tu je zapazio njenu kćerku Fatimu, koju je oženio. Kroz nekoliko godina postade bogatim čovjekom „*na korist i utjehu bagdadske sirotinji*“ među kojima je bio i Omer(i) Buhli koji je kod njega i umro.

Josip Šebečić kao urednik časopisâ za prosvjetu i gospodarstvo / *Josip Šebečić as an editor of educational and economic journals*

Hrvatsku zajednicu, glasilo Hrvatske narodne zajednice za Bosnu i Hercegovinu prvi je godine 1913. uređivao Josip Šebečić. (5) To je bio list za prosvjetu i gospodarstvo u kome je urednik imao svoj podlistak *Nekada i danas* s raznovrsnim sadržajem, npr. *Kako su ljudi napredovali; Čovjek, kovine i biljke; Utjecaj prirode na čovjeka; Život ljudi u Australiji; Američani; Kinezi; Japanci; Misirci ili Egipćani; Babilonci i Asirci; Izraelci ili Židovi; Feničani; Indijanci; Perzijanci; Stari Grci; Stari Rimljani; Srednji vijek; Germani i Romani*.

Valja tu izdvojiti činjenicu da „hrvatski trgovci i obrtnici nemaju svoga trgovačkoga staleža i da su stranci bolji majstori od naših, te da našoj omladini nedostaje dulje školovanje za poslove, kojima je to potrebno“. Stoga u zaglavlju lista *Hrvatske zajednice* piše: „*Hrvatskom će narodu biti bolje, kad svi Hrvati složno uzrade za se, ne uzdajući se u tugj(đ)u pomoć*“ i da „*Svaki pretplatnik H.Z. radi za hrvatsku bolju budućnost*“.

„*U kraljevini Hrvatskoj 1913. (broj 4., str. 61) je sve po starom..., jer je Ugarska vlada zaposlena s mađarskim poslovima, a da će naše poslove uređivati sve na našu štetu, a u svoju korist*“. Naime, „*Kakvi smo, tako se i snama postupa*“.

„*Predsjedništvo i nekoliko članova našeg sabora (u Bosni i Hercegovini) vratiše se iz Beča*“, gdje su raspravljali s bečkim ministrima o službenom jeziku u našoj domovini. „*Smeta Beč i Peštu da hrvatski jezik bude službeni jezik i na željeznici*“ pa se za to treba boriti. Također se treba boriti protiv nepismenosti koja je u Bosni i Hercegovini bila visoka (1913., tablica br. 4, str. 50). Hrvatska Narodna zajednica (H. N. Z.) raspisala je besplatni tečaj za nepismene od 1. travnja 1913. u Ferhadiji br. 38/II kat, „*svaki dan od 2–3 sata po podne – Što god uradimo za napredak i sreću svoga naroda, radimo svoju sreću*“ (H. Z. br. 5, str. 71).

O banu Petru Zrinskom i knezu Krsti Frankopan, u povodu njihova pogubljenja napisao je osvrt Dr. I. P. U zaključku svoga osvrta on ističe da njihova mučenička smrt „*budi ljubav prema hrvatskoj domovini*“ i pouka je da se „*uzdamo samo u se i u svoju vlastitu snagu*“.

U rubrici *Svašta nešta* (H. Z. br. 16, str. 254) saznaje se da se protiv ujeda zmija može mjesto ujeda namazati krpom umočenom u petrolej.

U Kraljevini Hrvatskoj je komesar Cuvaj predao ostavku, a „*hrvatski političari i bivši banovi: Tomašić, Pejačević i Rauch vijećaju u Pešti s ugarskim ministrima kako da se uvede u Hrvatsku opet ustav*“. S druge strane rodoljubna Stranka prava počela se cijepati, kada bi trebalo „*nadati se boljoj budućnosti*“, a „*Bosanski sabor (je) pred ras-*

pustom“, jer Vlada nema pouzdane većine. Narodni zastupnici izjavljaju da nedaju Vladi proračuna, sve dok se ne riješi jezično pitanje (H. Z. br. 10, str. 158).

U sklopu rudarskih aktivnosti može se pročitati da je godine 1912. odobreno 20 novih rovova, a brisan je koncem iste godine 21 rov. Zaštitnih polja je podijeljeno 776, a brisano 244, pa ih je koncem 1912. ostalo 16 692. Površina svih rudnih polja bila je 18 968 m², odnosno 1.896,8 ha. (4)

Zanimljiv je i oglas upućen „Trgovcima Hrvatima“ (H. Z. br. 16, str. 256). „*Kada Vam dolaze trgovački putnici, da Vam nude na prodaju stranu robu zatražite od njih*“ proviziju za *Napredak*, kao što to rade trgovci u drugim zemljama. Tko hoće da od nas živi neka nas i pomaže!

Trećoj skupštini **hrvatskih seljačkih zadruga**, održanoj u Brodu na Savi, nazočilo je oko „400 skupštinara, a među njima i nekolicina iz Bosne“. Prema tajniku Poljodjelske banke zadržana organizacija ima 252 zadruga sa 37 777 članova. Najviše zadruga ima Zagrebačka županija (64), a najmanje Ličko-krbavska (9). Posjed zadržara iznosi 259 952 jutra čija vrijednost dosiže 37 077 000 kruna.

Prema izvješću g. Gollnera u **Bosni i Hercegovini** bila je koncem 1912. godine 61 zadruga sa 7 897 zadržara. Najviše je zadruga imalo mostarsko okružje (19) i travničko (14), dok ih je u sarajevskom okružju bilo samo 7 (H. Z. br. 17, str. 271). Na okružnoj skupštini Hrvatske Narodne Zajednice održane u Sarajevu 29. studenog 1913. u Napretkovom domu u prostorijama Trebevića, predsjednik skupštine dr. Stjepan Kukrić predlaže da se svakih petnaest dana šalje u narod 3 500 primjeraka lista. „*Da je naš list pažen i rado čitan u narodu zasluga je u prvom redu našem odborniku i glavnom uredniku lista g. Josipu Šebečiću, koji popularnim perom – kako to samo on umije – obrađuje sva naša narodna pitanja te našem narodu u svakom broju pruža pobude i savjete i zdravu i jedru pouku punu obilne i izvrsne duševne hrane.*“ Nadalje se ističe da „*sadržajem i financijskom stranom listu upravlja posebni redakcioni odbor u kojemu sjede svi članovi naše uprave, pa da svaki po struci i slobodnom vremenu sa ljubavi i bez nagrade surađuje i pomaže da list očuvamo u prosujetnom i gospodarskom napretku našega naroda*“.

Na kraju, kada se prošle (1912.) godine Matica Hrvatska obratila na našu organizaciju sa žalbom da u Bosni i Hercegovini imade razmjerno najmanje članova, te nas zamolila da poradimo na unaprjeđenju njenih interesa i što uspješnijeg širenja hrvatske knjige „*naš se je odbor najprije odazvao Matičnoj molbi te je u svom djelokrugu poveo najživlju povjereničku akciju*“, pa „*sa zadovoljstvom ističemo da smo „Matici“ ljetos prikupili 5 novih povjereništva i oko 200 novih članova i zakladnika u našem okružju*“. „*Na taj način se Hrvatska narodna zajednica upisala kao temeljiteljica Napretkovog zakladnog doma*“.

O Napoleonu Bonaparti / *On Napoleon Bonaparte*

Napoleon Bonaparte rođen je u siromašnoj obitelji, pa je naučio na jednostavnost i skromnost u jelu i piću. Tako je vodeći talijansku vojsku u sjevernoj Italiji zastao u jednoj gostionici blizu Brescie u Lombardiji, gdje mu je jedan gostioničar ponudio kuhano jaje i kuhanu kokoš, pa ga je francuski car nagradio zlatnim „lujdorom“. Napoleon je bio čistunac, pa je u ratu vozio sobom tešku pocinčanu kadu, „koju sam imao priliku vidjeti u belgijskom muzeju u Liégeu (čitati Liež franc., flam. Luik, njem. Lüttich). (1)

Vozeći se autocestama u Belgiji mijenjaju se nazivi mjesta kroz koja se vozite ovisno o prevladavanju nacionalne pripadnosti stanovnika (valonske/francuske ili flamanske/njemačke, odnosno germanske). „*Ovaj grad je utemeljen u 7. st., još 1801. pripadao je Francuskoj, 1815. Nizozemskoj, a od 1830. Belgiji*“.

Među pobjednicima Napoleonove vojske bilo je poznatih, legendarnih junaka (6) ali i neznanih ili onih malo poznatih, npr. Hercegovac Ahmed paša Džezar (2) koji je umro u Damasku (Šamu) godine 1804. Rodio se u Fatnici u gatačkom kotaru. Godine 1775. „vezirivao“ je u Šamu, a od 1798. bio je namjesnik i serasker, vrhovni vojskovođa cijele Sirije i Egipta. U njegovoj sviti bilo je uvijek mnogo Hercegovaca i Bošnjaka.

Poučne i zabavne priče islamskoj i katoličkoj mladeži / *Wise and fun tales for Islamic and Catholic youth*

Poučne i zabavne priče islamskoj i katoličkoj mladeži darovao je Josip Šebečić, Bosanski Novi, godine 1907.

Salahudina (str. 7–8) slavili su muslimani na istoku i kršćani na zapadu. Bio je najveći vitez istoka, branič sirotinje i pravedan sudac, živio je u doba križarskih ratova, osvojio je Jeruzalem.

Nagrada po zaslugi (str. 9–11) odnosi se na vojvodu Radaka, kome je bosanski kralj Stjepan Tomašević povjerio obranu grada Bobovca. Kako Osmanlije, odnosno turski sultan Mehmed II. Fatih nije mogao osvojiti tvrđavu Bobovac, krenuo je s vojskom prema Zenici „ne bi li tamo bi(1) o bolje sreće“. Za njim je Radak poslao glasnika da će sultanu otvoriti gradska vrata ako ga ovaj nagradi. Sultan se vratio i umjesto nagrade, izdajicu Radaka kaznio odsijecanjem glave, jer je bio nevjeran svoje kralju i svojoj domovini.

Istini i pravdi i car je sluga (str. 12). Sultan Harum-al-Rašid bio je najsjajnija zvijezda u bagdadskom halifatu (Halif je islamski vrhovni vjerski poglavica). Sadi-

zao je škole, pomagao učenjake te širio znanje i prosvjetu. Time je pokazao da je ne samo pravedan već i plemenit prema sirotinji.

Car Karlo Veliki u školi (str. 63–65). „Car Karlo Veliki je bio gospodar velikom carstvu“. Nastojao je da to carstvo bude ne samo veliko, nego i prosvjetljeno, a ne barbarsko. Puno je ratovao i mnoge je narode i zemlje pokorio i podvrgnuo svojoj vlasti. Sam je svoju vojsku vodio više od pedeset puta. „*Nije bio samo osvajač, nego je osvojene zemlje uredio u svakom pogledu*“. Pod starost je naučio čitati i pisati, a na dvor je pozivao glasovite učenjake, da uči od njih kako će što bolje i pravednije vladati. Tko nije čovjek, ne može vladati i imati časti, pa da je i carski sin i na kraju „*nije plemićstvo samo u imenu nego u poštenom srcu u plemenitim i korisnim djelima*“.

Prijatelj se u nevolji poznaje (str. 93–94). U francusko-njemačkom ratu zbio se događaj koji opisuje J. Š. Jedan francuski vojnik, trčeci po bojištu pao je u duboku jamu iz koje nije mogao izaći. Nije dugo potrajalo u tu jamu padne i jedan Nijemac. Očekivalo bi se da će se dva neprijateljska vojnika boriti „na život i smrt“, međutim, u nevolji je prevladalo ljudsko dostojanstvo i oni se sprijateljiše kao braća, jer su svaki znali ponešto francuski, odnosno njemački. Obojica su počeli zvati u pomoć svojim materinjim jezikom. Prvi su glasove čuli Nijemci, te ih obojicu oslobodiše. Bilo je i Nijemaca koji su htjeli ubiti Francuza, međutim to Nijemac iz jame nije dopustio. Da je prvi vojnik dozvao Francuze, oni bi Nijemca spasili – tako su se obojica u nevolji dogovorili, a nakon rata međusobno oprostili „kao brat s rođenim bratom“.

Plemenit čovjek (str. 103–104). „Bijaše jedan kralj“, koji je jahao poljem na kom(e) opazi ratara-orača, pa mu se približi i upita ga da li je to njegova njiva? Orač nije prepoznao kralja, te mu odgovori da on ore za plaću od 8 kruna na dan. Kralj ga priupita na što troši novac, a orač mu odgovori 2 krune za kućnu potrebu i hranu za sebe i ženu, 2 krune za stari dug kojima uzdržava stare roditelje, 2 krune za kamatu troši za odgoj i školovanje svoje djece u nadi da će me hraniti i pomagati kad ostarim i oslabim, a 2 krune poklanjam svojim siromašnim i bolesnim sestrama. Kralju je bilo drago da ima tako čestita podanika pa mu je dodijelio stalnu pripomoć preko poglavarstva da može uzdržavati svoju obitelj, svoje roditelje i svoje bolesne sestre.

Učiteljska zora – Mostar, 1909., godina V. Učiteljsko društvo Zora okružja mostarskog, uređivao je Stjepan Ilijić. Odgovor mladom učitelju Josip Šebečić je prikazao tablicom (str. 56) vjerskih praznika – katoličkih, pravoslavnih i islamskih. „Svi su staleži pozvani, t.j. cijelo društvo da utječe na neuke i zle da postanu razumni i dobri“ (str. 97). Uči ono što jesi: katolik, pravoslavac, musliman, ali treba jedno drugog poštovati, što je činio Josip Šebečić. On zaključuje: „kad se ne da, kako se hoće dosta je htjeti, koliko se može!“ (str. 99).

Umjeren i smišljen rad nije umor nego odmor i najugodnija duševna zabava (str. 142). Vršiti svoju dužnost kao čovjek, kao narodni učitelj i kao rodoljub, jer (t)ko nema rodoljublja ne osjeća potrebe da radi za svoj narod (str. 143). Bolje je raditi išta pošteno nego ništa (str. 144). Kak(v)i smo, tako nam i jest! Koga nije pri djelu nema ni djela! (str. 169).

Smilje. Jedna prekrasna pjesmica Josipe Radoševićeve *Majka sinu* iz *Smilja*, koje izdaje Hrvatski pedagoški književni zbor u Zagrebu, a preporučuje ga školama „hrvatska, dalmatinska a i bosanska vlada“.

*„Majka sinu
Gdje li je moj tata?
Pitaš vrlo često
I kroz suze tražiš
Najdraže ti mjesto*

*A ja smišljam varke
Kao svaka mati;
Al što ću reći
Ako se ne vrati?!“*

Zaključak / Conclusions

Josip Šebečić se nakom završenih šest razreda gimnazije u Zagrebu upisao u učiteljsku školu (preparandiju) u Sarajevu, koju je završio uz financijsku potporu dobročinitelja, tj. obitelji Ivana Spahića. Svoje učiteljstvo je započeo u Otocima na Uni, zatim u Čapljini, pa u Bosanskom Novom, potom pet u Čapljini i Mostaru te naposljetku u Sarajevu.

Bosna i Hercegovina je upoznala Josipa po njegovoj sklonosti prema muslimanima, iako je on bio po uvjerenju katolik-prosvjetitelj, koji je uspio muslimansku djecu uz odobrenje njihovih roditelja privući da se upišu u školu, jer je obrazovanje smatrao temeljem uspješnosti države i naroda.

Josip Šebečić istaknuo se kao pisac, ali i kao urednik dvaju glavnih učiteljskih časopisa, *Učiteljske zore* i *Hrvatske narodne zajednice* za Bosnu i Hercegovinu. Zahvaljujući Josipu časopis *Učiteljska zora* prerasla je u *Glasilu učiteljskih društava Bosne i Hercegovine*, a on je unaprijeđen u okružnoga školskoga nadzornika. Među inima vodio je i stalnu rubriku *Pisma mladome učitelju*, u kojoj je buduće učitelje upućivao u praktični rad. Ostajao je u vezi sa završenim mladim učiteljima, koji su napustili

Bosnu i Hercegovinu i otišli u inozemstvo. Oni su mu se povremeno javljali i zahvaljivali na njegovoj dobroti i brizi da krenu u svijet i postanu ugledni stručnjaci, te da se bar neki od njih vrati i pomogne svojoj domovini.

LITERATURA / REFERENCES

1. Ivan A. Miličević: *Naš Jusuf*, Napredak (Zagreb) **VII**(3) (1932) 29.
2. Salih Ljubunčić: *Josip Šebečić*, Savremena škola, časopis za pedagogiju (Zagreb) **VII** (1933) 164–167.
3. Josip Šebečić: Učiteljska zora, br. 9, novembar/studeni 1917.
4. V.(elimir) D.(eželić): *Odgojni element u Satiru Matije A. Reljkovića*, u: *Znameniti i zaslužni Hrvati od 925. do 1925.*, Hrvatski štamparski zavod d.d., Zagreb, str. 252.
5. Josip Šebečić: *Hrvatska zajednica* (Sarajevo), br. 13, 1913., str. 208.
6. Ivan Jablanović: *Naš zemljak porazi Napoleona Velikog*, Napredak (Sarajevo) **VII**(11-12) (1932) 152–153.

Povijesni pregled istraživanja roda *Edraianthus* A. DC. (*Campanulaceae*) u flori Bosne i Hercegovine*

Darko Mihelj^a i Dubravka Šoljan^b

^aBotanički vrt, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Trg Marka Marulića 9a, 10000 Zagreb; darko.mihelj@biol.pmf.hr

^bFerhadija 16, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina; dr.dsoljan@gmail.com

Primljeno / Received: 2015-06-13; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

Za Bosnu i Hercegovinu (BiH) zabilježeno je oko 5 000 svojih vaskularnih biljaka, od čega oko 10 % pripada skupini endemičnih biljaka. Rod zvonice (*Edraianthus* A. DC.) zanimljiv je za istraživanje taksonomskih i biogeografskih osobina, jer je njegovo središte rasprostranjenja upravo u središnjem dijelu Balkanskog poluotoka. Više od stoljeća i pol mnogi istraživači-botaničari i prirodnjaci istraživali su taj zanimljiv biljni rod na području Bosne i Hercegovine. Danas je taj rod prije svega objekt istraživanja anatomije, citogenetike, morfologije, molekularne filogenije i taksonomije.

Historical overview of the genus *Edraianthus* A. DC. (*Campanulaceae*) in the flora of Bosnia and Herzegovina*

Darko Mihelj^a i Dubravka Šoljan^b

^aBotanical garden, Department of Biology, Faculty of Science, Marulićev trg 9a, HR-10000 Zagreb, Croatia; darko.mihelj@biol.pmf.hr

^bFerhadija 16, 71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina; dr.dsoljan@gmail.com

Bosnia and Herzegovina has about 5 000 species of vascular plants. About 10 % of them are endemic species. The genus grassy-bells *Edraianthus* A. DC. (*Campanulaceae*) has special taxonomic and biogeographic characteristics. Its spreading center is in the

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

middle of the Balkan peninsula. For more than one and a half century many botanists and naturalists have looked into this interesting plant genus in Bosnia and Herzegovina. Nowadays, *Edraianthus* is the subject of molecular phylogeny, cytogenetics, taxonomy, morphology and anatomy investigations.

Ključne riječi: Bosna i Hercegovina, *Edraianthus*, flora
Key words: Bosnia and Herzegovina, *Edraianthus*, flora

Uvod / Introduction



SLIKA 1. Puzavo zvonce (*Edraianthus serpyllifolius* (Vis.) DC.) (snimio: D. Mihelji)
FIGURE 1. *Crawling Bellflower* (*Edraianthus serpyllifolius* (Vis.) DC.) (photo: D. Mihelji)

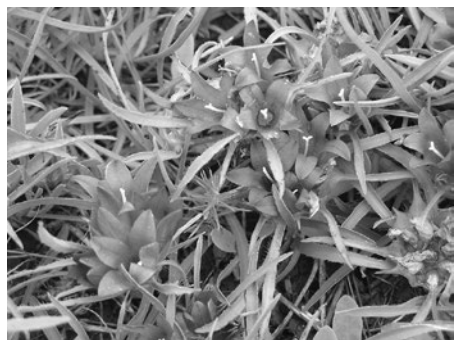
Prisutne svojite u BiH prema Kuzmanovu in Flora Europaea (2) su: *E. dalmaticus* (zapadna Ju) (slika 2); *E. graminifolius* (Balkanski poluotok, do Slovenije i zapadne srednje Rumunjske, južna i srednja Italija, Sicilija) *E. tenuifolius* (zapadni dio Balkanskog poluotoka) (slika 3) i *E. serpyllifolius* (zapadna Ju, sjeverna Albanija). Iz navedenih podataka ovog literaturnog izvora, areal koji obuhvaća prostor Bosne i Hercegovine, nalazi se u sastavu bivše Jugoslavije.

Prisutne svojite u BiH prema Kuzmanovu in Flora Europaea (2) su: *E. dalmaticus* (zapadna Ju) (slika 2); *E. graminifolius* (Balkanski poluotok, do Slovenije i zapadne srednje Rumunjske, južna i srednja Italija, Sicilija) *E. tenuifolius* (zapadni dio Balkanskog poluotoka) (slika 3) i *E. serpyllifolius* (zapadna Ju, sjeverna Albanija). Iz navedenih podataka ovog literaturnog izvora, areal koji obuhvaća prostor Bosne i Hercegovine, nalazi se u sastavu bivše Jugoslavije.

Zvonce (*Edraianthus* A. DC.) – porodica zvončika (Campanulaceae Juss.) i unutar roda njegove svojite su se tijekom povijesti istraživanja često pripajale različitim rodovima zvončika, pa se unutar roda javlja česta sinonimika. Neki istraživači svojite toga roda ubrajaju (ili su ubrajali) u rod *Campanula* L. (npr. Visiani), neki u rod *Wahlenbergia* Schrad. ex Roth (npr. Malý), neki u rod *Hedraeanthus* Griseb. (npr. Beck, Wettstein, Malý) a neki u rod *Edraianthus* A. DC. (npr. De Candolle, Janchen, Lakušić).

Rod *Edraianthus* je u Bosni i Hercegovini zastupljen s nekoliko vrsta. Prisutne svojite – endemi u Bosni i Hercegovini prema **Medcheckovoj listi** (1) su: *E. dalmaticus* (A. DC.) A. DC. (CRO, BiH, CG); *E. graminifolius* ssp. *graminifolius* (L.) A. DC. (CRO, BiH, Srb, Slo, CG); *E. hercegovinus* K. Malý (BiH); *E. niveus* G. Beck (BiH); *E. tenuifolius* (Waldst. & Kit.) A. DC. (CRO, BiH, Srb, Slo, CG) i *E. serpyllifolius* (Vis.) A. DC. (CRO, BiH, CG) (slika 1).

Prisutne svojte u BiH, prema **Lakušiću**, monografu roda *Edraianthus* (3) su *E. caricinus* Schott – od Velebita do Albanije duž primorskih Dinarida u pukotinama stijena submediteranskog i mediteransko-montanog pojasa; *E. dalmaticus* – s poplavnih livada Dalmacije, Hercegovine i Bosne; *E. hercegovinus* Maly – s planinskih rudina planine Čvrstica (Jelenak, cca 2 170 m.s.m. – *locus classicus*); *E. jugoslavicus* Lakušić – rasprostranjena vrsta u Bosni i Hercegovini na planinama Trebević, Jahorina, Romanija, Ozren, Zvijezda, Treskavica, Hranisava, Mededa, Vardište, Sutjeska, Volujak i Zelengora, te u pukotinama stijena i kamenjara brdskoga i gorskoga



SLIKA 2. Dalmatinsko zvonce (*Edraianthus dalmaticus* (Bertol.) DC.) (snimila: D. Šoljan)
 FIGURE 2. Dalmatian grassy bell (*Edraianthus dalmaticus* (Bertol.) DC.) (photo: D. Šoljan)



SLIKA 3. Uskolisno zvonce (*Edraianthus tenuifolius* W. & K.) DC. (snimila: D. Šoljan)
 FIGURE 3. Grassy bellflower (*Edraianthus tenuifolius* W. & K.) DC. (photo: D. Šoljan)

pojasa, a zastupljena je i na prostoru Crne Gore i Makedonije u subalpinskom pojasu jugoistočnih Dinarida; *E. murbeckii* Wettstein emend Lakušić – *locus classicus*, planina Velež (još i na Leliji i Prenju), sve u BiH; *E. niveus* Beck – pukotine stijena i planinske rudine na vapnencima; *E. serpyllifolius* (Vis.) DC. – pukotine stijena alpskog i subalpskog pojasa srednjih i kontinentalnih jugoistočnih Dinarida; *E. tenuifolius* (W. K.) DC. – naseljava mediteranske i submediteranske kamenjare i pukotine stijena.

Prisutne svojte u BiH prema **Flora Bosnae et Hercegovinae** (4) jesu *E. dalmaticus* – u pukotinama stijena i na skeletnim pašnjacima; *E. tenuifolius* – u pukotinama stijena i na kamenitim pašnjacima; *E. graminifolius* subsp. *graminifolius* (slika 4) var. *subalpinus* – na skeletnim livadama i pašnjacima, te u pukotinama stijena, var. *ginzbergeri* (Hercegovina: Petralj-Čvrstica, pl. Orjen) var. *alpinus* – BiH, var. *baldacii* (ime po talijanskom botaničaru i geografu Antoniju Baldacciju). Hercegovina Crepulja na Čvrstnici pl., Orijen pl.; *E. niveus* – na vapnenim kamenitim terenima i točilima – Bosna: Ločike, Krstac, Zečeva glava, Zec pl., Smiljeva kosa, Derala – Vra-

nica pl.; *E. graminifolius* ssp. *coeruleus* x *E. serpyllifolius* (*E. x murbeckii* Wettst. ap. Murb.); *E. serpyllifolius* – u pukotinama stijena u pretplaninskom pojasu, spomenuta i f. *serpyllifolius* i f. *pilosus* (Hercegovina – Orjen planina, Vran pl., Zimomor – Crvanj pl.).



SLIKA 4. Širokolisno zvonce (*Edraianthus graminifolius* (L.) A. DC. subsp. *graminifolius*) (snimila: D. Šoljan)

FIGURE 4. Croatian grassy bell (*Edraianthus graminifolius* (L.) A. DC. subsp. *graminifolius*) (photo: D. Šoljan)



SLIKA 5. Vraničko ili bijelo zvonce (*Edraianthus niveus* G. Beck) (snimila: D. Šoljan)

FIGURE 5. White Rockbell (*Edraianthus niveus* G. Beck) (photo: D. Šoljan)

Prisutne svojte roda *Edraianthus* u BiH, prema Šiliću (5 i 6), vode se kao rijetke ili ugrožene prema kategorijama IUCN na predloženoj listi vrsta za *Crvenu knjigu BiH*. Tako se vrsta *E. dalmaticus* nalazi u kategoriji (V) vrsta, a kategoriji (R) pripadaju vrste *E. jugoslavicus* Lakušić, *E. niveus* G. Beck (slika 5), *E. serpyllifolius* (Vis.), *E. sutjeskae* Lakušić, *E. tenuifolius* (W. (incl. *E. hercegovinus*)) i *Edraianthus x murbeckii* Wettst. ap. Murb. Čedomil Šilić (1937. –2010.) cijeli svoj djelatni vijek proveo je u Zemaljskom muzeju BiH. Objavio je veliki broj znanstvenih radova vezanih za floru i vegetaciju BiH, a uz to niz drugih; posebice su značajne njegove znanstveno-popularne knjige iz edicije *Priroda Jugoslavije* i *Priroda Bosne i Hercegovine*.

Kronološki pregled istraživanja roda *Edraianthus* u Bosni i Hercegovini / Chronological review of research of the genus *Edraianthus* in Bosnia and Herzegovina

Prve tri monografije roda su De Candolleova (7), Wettsteinova (8), te Janchenova (9). Svoj prilog istraživanju zvonaca daje i Beck-Mannagetta (10).

Godine 1829. prvi se put spominje vrsta *E. serpyllifolius* u radu Roberta Visianija, rođenoga Šibenčanina, profesora botanike u Padovi i upravnika Padovansko-

ga botaničkoga vrta (11) s Biokova kao tzv. „haplotip A“ (u daljnjim radovima!). **De Candolle**, poznati švicarski botaničar, uporan i obrazovan, jako dobar poznavatelj literature (u mladosti je obolio od hidrocefalusa pa je mnogo vremena provodio čitajući!) u jednoj od 17 knjiga svoga *Prodromusa* (7) prvi put spominje rod *Edraianthus* Alph. DC., ali nisu spomenuti posebno lokaliteti iz BiH. On je vrste roda podijelio na dva dijela, one s cvjetovima u klupcima (*graminifolius*, *kitaibelii*, *tenuifolius* i *dalmaticus*) te one s pojedinačnim cvjetovima (*serpyllifolius* i *pumilio*). *Edraianthus caricinus* se spominje u djelu Schotta *et al.* (12). **Wettstein**, austrijski botaničar, profesor botanike na Njemačkom sveučilištu u Pragu, a kasnije profesor botanike i direktor botaničkog vrta u Beču (8) u svojoj monografiji daje karakteristike roda i pripadajućih vrsta roda *Hedraeanthus*. U uvodnom dijelu Wettstein iznosi morfološke i anatomske karakteristike roda, geografsko rasprostranjenje i sistematski položaj unutar porodice zvončića (*Campanulaceae*). Vrste unutar roda dijeli na dvije sekcije *Uniflori* (*owerinianus*, *pumilio*, *dinaricus* i *serpyllifolius*, za koje navodi i lokalitete iz BiH) i *Capitati* (*Kitaibelii*, *tenuifolius* i *caricinus*, s lokalitetima iz BiH). Na kraju monografije autor daje geografski i sistematski raspored vrsta unutar roda.

Formánek (13), češki botaničar, profesor sveučilišta u Brnu, prilikom svojih čestih posjeta BiH otkrio je vrstu *E. graminifolius* na padinama Trebevića, u kanjonu Miljacke te posjećuje i planinu Velež (14). **Beck**, Günther von **Mannagetta** und Lerchenau, profesor botanike i direktor botaničkog vrta Njemačkog sveučilišta u Pragu, u svome radu (10) opisuje, između ostaloga, i vraničko zvonce *E. niveus*. Uz to navodi i drugačiji sistematski raspored unutar roda *Hedraeanthus* od de Candollea i Wettsteina. Za njega unutar roda postoje sekcije *Hedraenthella* (s vrstama *owerinianus*, *pumilio*, *dinaricus*, *wettsteinii*, *serpyllifolius* s lokalitetima iz BiH, *murbeckii* s Veleža) i *Euhedraianthus* (s vrstama *graminifolius* i unutar njega *kitaibelii* (i BiH), *croaticus* (i BiH), *graminifolius*, *caricinus* (i BiH), *niveus* s Vranice i *tenuifolius* (i BiH). U sekciji *Euhedraeanthus* autor ubraja još i vrste *serbicus* i *dalmaticus* (ne spominje lokalitete u BiH). Iako nedovršen, taj je pregled zvonaca nesumnjivo u to vrijeme bio značajan doprinos istraživanju roda *Edraianthus* (Mannagettino „nerodeno dijete“!). Beck je zapravo bio prvi botaničar koji je izveo fitogeografsku sintezu Balkanskog poluotoka. **Karlo Malý**, podrijetlom Austrijanac, dugogodišnji kustos Zemaljskoga muzeja u Sarajevu i istraživač bosanskohercegovačke flore te osnivač Botaničkoga vrta Zemaljskog muzeja, opisao je hercegovačko zvonce kao *Hedraeanthus hercegovinus* G. de Beck s hercegovačke planine Čvrsnice (15). Prema njemu se od ostalih vrsta roda hercegovačko zvonce ističe malim cvjetnim vjenčićem i oblikom listića, a po obliku čaške i po dlakama listova srodan je s vrstom *E. tenuifolius*. **Janchen**, austrijski botaničar,

inače jedan od najboljih poznavatelja europske flore svoga vremena (prijelaz 19. u 20. stoljeće), autor poznate monografije o rodu *Edraianthus* (9) često je putovao zapadnom Bosnom. U svojoj monografiji daje ključ za određivanje pojedinih vrsta roda, sinonimiju, karakteristike vrsta, rasprostranjenost i eventualnu varijabilnost. Za nalazišta u BiH spominje *E. dalmaticus*, *E. tenuifolius* (posebice navodi *E. hercegovinus* sa Čvrsnice), *E. graminifolius* shvaća kao nešto veći kompleks manjih vrsta (tu navodi i npr. *E. niveus*!) i *E. serpyllifolius*. Vrstu *Edraianthus murbeckii* Wettst. smatra križancem između *E. graminifolius* i *E. serpyllifolius*. **Karlo Bošnjak**, hrvatski političar i botaničar, profesor prirodopisa u srednjim školama, posjetio je 1920. godine planinu Vranicu (16). Austrijski botaničar **August von Hayek** u svom *Prodromusu* (17) za floru Bosne i Hercegovinae spominje vrste *E. dalmaticus*, *E. tenuifolius* i posebice *E. hercegovinus*; od skupine *graminifoliusa* Hayek spominje *coeruleus subalpinus*, *coeruleus ginzbergeri*, *coeruleus alpinus* sa *baldacii* formom. U skupinu *graminifoliusa* autor stavlja i *niveus*. U *Prodromusu* su opisani i križanac x *E. graminifolius* subsp. *coeruleus* x *E. serpyllifolius* (zapravo *E. murbeckii*) i *E. serpyllifolius*.

Godine 1950. **Bogdan Korica** kao biljni taksonom proučavao je floru planine Velež (18) te ustanovio *E. graminifolius* (L.) DC. subsp. *coeruleus* Janchen var. *alpinus* (in latere meridiano-occidentali sub monte Mala Velež) i formu *pusillus* Wettst. (in meridiano-orientali montis Mala Velež). **Ritter-Studnička**, dugogodišnja kustosica Zemaljskoga muzeja u Sarajevu, a kasnije znanstvena djelatnica na Biološkom institutu Sveučilišta u Sarajevu (19) na krškim poljima nalazi *E. dalmaticus*. Ta je autorica dala veliki doprinos poznavanju flore i vegetacije dolomita BiH (20). U svom diplomskom radu **Malešević** (21) nabraja vrste roda *Edraianthus* koje su utvrđene za floru Bosne i Hercegovine *E. dalmaticus*, *E. tenuifolius*, *E. graminifolius* i *E. serpyllifolius*.

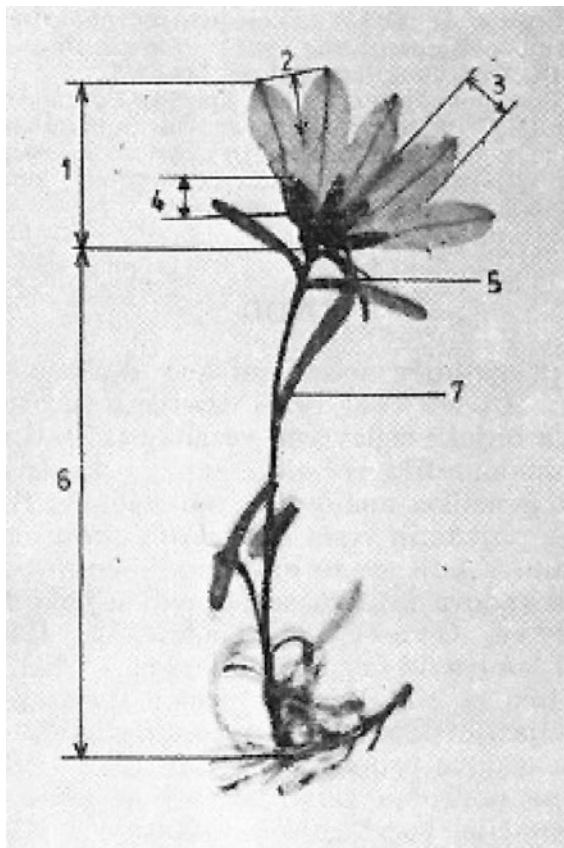
Bogdan Korica, hrvatski botaničar (22) u popisu flore hercegovačke Visočice navodi i *E. graminifolius* i *E. graminifolius* var. *baldaccii*. **Željka Bjelčić** u svojoj monografiji, posvećenoj flori i vegetaciji pretplaninskoga pojasa planine Jahorine (23), navodi samo vrstu *E. graminifolius* na više lokaliteta (npr. Trijeska 1 750 m nad morem) i u sastavu različitih asocijacija (*Festucetum pungentis*, *Asplenietum fissi*, *Laevo-Helianthemum alpestris* i dr.). **Mayer** (24) u svom radu opisuje polimorfnost *E. graminifolius* kompleksa. **Lakušić** (25) opisuje karakteristike jugoslavenskoga zvonca i njegov položaj unutar roda. **Otašević** i **Grbelja** (26) proučavale su jedinke vrste *E. dalmaticus* iz BiH. **Bjelčić** i **Šilić** (*E. hercegovinus*), *Caricini* (*E. caricinus*), *Jugoslavici* (*E. jugoslavicus*, *E. croaticus* i *E.* (27) u radu posvećenom endemičnim biljkama na hercegovačkim planinama, pored ostalih vrsta navode *Edraianthus hercegovinus* Malý čiji je locus classicus na velikom Jelenku na planini Čvrsnici. Morfološke

razlike između dviju populacija (Livanjsko polje i Kraljičin nasip) su određene, dok razlika u anatomiji jedinki s obiju lokaliteta nije bilo. **Lakušić** i **Mededović** proučavaju zvonca na području Sutjeske (28, 29).

Radomir Lakušić (3) u svojoj monografiji roda *Edraianthus* (četvrtoj po redu toga roda, poslije de Candollea, Wettsteina i Janchena) iznosi podjelu vrsta unutar roda na temelju dugogodišnjih vegetacijskih i ekoloških studija, na temelju herbarskih primjeraka i onih prikupljenih tijekom istraživanja. Od nekadašnjih 12 vrsta kod Janchena, Lakušić navodi 24 vrste koje pripadaju rodu zvonaca. Autor dijeli rod na nekoliko sekcija i unutar sekcija na serije. Tako se npr. sekcija *Edraianthus* dijeli na serije: *Dalmatici* (*E. dalmaticus*), *Tenuifolii* (*E. tenuifolius* i *Eniveus*), *Glišićii*, *Zogovićii*, *Kitabelii* i *Graminifolii*. Sekcija *Spatulati* obuhvaća seriju *Serpyllifolii* (*E. serpyllifolius* i *E. sutjeskae*). Sekcija *Uniflori* obuhvaća serije *Pumilii* i *Wettsteinii*. Ovdje su spomenute samo one svojte koje su dio flore BiH. Ishodištem svih zvonaca autor smatra dalmatinsko zvonce (*E. dalmaticus*). Profesor Lakušić (1933. – 2005.) je kao ekolog bio dugogodišnji nastavnik na Odsjeku za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu.

Kuzmanov, bugarski botaničar (2), spominje neke svojte roda *Edraianthus* koje dolaze i u BiH. *E. niveus* navodi kao *E. graminifolius* subsp. *niveus*; navodi i *tenuifolius*, *dalmaticus* i *serpyllifolius* koji su prisutni u BiH flori te daje ključ za determinaciju svojti unutar roda. **Šoljan** (30) i (31) je proučavala anatomske karakteristike vrste *Edraianthus jugoslavicus* Lakusic sa nekoliko lokaliteta te utvrdila da neke karakteristike građe ukazuju na kseromorfan karakter te svojte što ne začuđuje s obzirom na stanište za koje je ta vrsta vezana a to su pukotine stijena. U dva rada **Dizdarević et al.** (32), te **Lakušić et al.** (33) dan je osvrt na vraničko zvonce u prvom redu sa sintaksonomskog stajališta. Tako su utvrdili da vrsta *E. niveus* ulazi u sastav endemične asocijacije *Laeveto-Helianthemetum alpestris* i što je još značajnije definirali su biljnu zajednicu *Gentiano-Edraianthemetum nivei* Lkšić et al. 1976. u kojoj bijelo ili vraničko zvonce ima svoj optimum. **Bjelčić i Šilić** (34) u okviru novoopisane asocijacije s planine Čvrsnice *Minuartio handelii-Caricetum*, pored ostalih vrsta navode vrstu *E. serpyllifolius*. **Abadžić et al.** (35) je također dala osvrt na *E. niveus* s vegetacijskog stajališta. **Mededović** (36) je proveo citogenetička istraživanja dvije vrste iz roda *Edraianthus* (*dalmaticus* i *tenuifolius*) upotrebljavajući materijal s Livanjskog polja, Livna i okoliće Konjica. Autor je došao do zaključka da je kod obiju vrsta broj kromosoma $2n = 32$, ali je utvrdio da kod uskolisnog zvonca postoji veća raznolikost u oblicima i strukturi kromosoma. Istraživanja su mu poslužila i za obranu doktorske disertacije (37). *Edraianthus jugoslavicus* Lakusic je predmet istraživanja botaničarke **Abadžić** (38). **Lakušić** i **Abadžić** su u radu (39) proučavali jedinke raznih popu-

lacija stenoendema *Edraianthus niveus* s planine Vranice; dokazali su da je vrsta dobro određen takson, bez prijelaznih oblika prema srodnima vrstama *E. jugoslavicus* i *E. croaticus*. Šoljan je (40) uspoređujući morfološke karakteristike jedinki nekoliko različitih populacija vrste *E. serpyllifolius* u BiH (duljina cvijeta, dulji-



SLIKA 6. Istraživane morfološke karakteristike puzavog zvonca (*Edraianthus serpyllifolius*), Šoljan, 1983.

1 – duljina cvijeta, 2 – duljina usjeka vjenčića, 3 – širina zubaca vjenčića, 4 – duljina zubaca čaške, 5 – broj brakteja, 6 – visina cvjetnog stabla, 7 – broj listova na cvjetnom stablu

FIGURE 6. Investigated morphological characteristics of *Edraianthus serpyllifolius* species, Šoljan 1983. 1 – the length of the flower, 2 – the length of the corolla indentures, 3 – the width of the petals, 4 – the length of the sepals, 5 – the number of the bracteas, 6 – the height of the flower stem, 7 – the number of leaves on the flower stem

na usjeka vjenčića, širina zubaca vjenčića, broj brakteja, visina cvjetne stapke, broj listova na cvjetnoj stapci) zaključila da su populacije međusobno signifikantno slične u parovima Treskavica-Zelengora, Orjen-Biokovo (HR) i Volujak-Zelen-

gora. Morfološke karakteristike koje pokazuju veliku varijabilnost su visina cvjetne stapke, broj listova na cvjetnoj stapci i broj brakteja. Taj je rad kasnije poslužio mnogim budućim autorima kao model za proučavanje morfoloških osobina vrsta roda *Edraianthus* (slika 6).

Bjelčić i Mayer (42) navode sljedeće vrste roda *Edraianthus*: *dalmaticus* koji raste u pukotinama stijena i na skeletnim pašnjacima; *tenuifolius* iz pukotina stijena i kamenitih pašnjaka; *hercegovinus* sa skeletnih pašnjaka i pukotina stijena u pretplaninskom pojasu; *graminifolius* subsp. *graminifolius* var. *subalpinus* sa skeletnih livada i pašnjaka te pukotina stijena; *graminifolius* subsp. *graminifolius* var. *ginzbergeri*; *graminifolius* subsp. *graminifolius* var. *baldacii* iz Hercegovine; *x murbecki* (*E. graminifolius* subsp. *coeruleus* x *E. serpyllifolius*) te *serpyllifolius* iz pukotina stijena u pretplaninskom području s formama *serpyllifolius* i *pilosulus* (Hercegovina). **Šilić** (43) u svojoj knjizi *Endemične biljke* predstavlja nekoliko svojiti roda *Edraiantus*: *dalmaticus*, *niveus*, *serpyllifolius*, *tenuifolius*, *pumilio* od kojih se samo posljednja ne nalazi u sastavu BH-flore nego pripada skupini hrvatskih stenoendemičnih vrsta. **Abadžić** (44) je proučavanjem morfoloških karakteristika brakteja i cvjetova utvrdila opravdanost izdvajanja *E. jugoslavicus* u dvije podvrste – subsp. *jugoslavicus* i subsp. *subalpinus* Lakušić. **Šilić i Abadžić** (45), uz ostale endeme planina oko Sutjeske, navode endemičnu vrstu Dinarida *E. jugoslavicus* Lkšić, *E. sutjeskae* Lkšić kao endemičnu vrstu Maglića, Volujka i Zelengore sa podvrstama subsp. *sutjeskae* i subsp. *maslešae* Lkšić te *E. serpyllifolius*. **Lakušić** (46) opisuje novu vrstu roda *Edraianthus*, *Protoedraianthus tarae* i novi red *Protoedraianthus*.

U daljnjem radu nakon završene magistarske teze **Šoljan** (47) nastavlja s istraživanjem vrsta roda *Edraianthus* i pristupa izradi doktorske teze pod naslovom *Diferencijacija populacija i vrsta roda Edraianthus DC. na području planine Biokovo* (1987). (48) U disertaciji je obrađeno nekoliko vrsta koje su zastupljene na području Bosne i Hercegovine: *E. tenuifolius*, *E. serpyllifolius* i *E. caricinus*.

U svome radu (48) **Radomir Lakušić**, zahvaljujući otkriću dviju novih svojiti zvonaca u kanjonu rijeke Tare, izvodi novu podjelu zvonaca, različitu od one prikazane u njegovoj monografiji (3). Osniva novi rod *Protoedraianthus* Lakušić stat. nov. sa podrodom *Protoedraianthus* Lakušić comb. nova u koji ulaze bijeli tarski prazvončac *Protoedraianthus tarae* Lakušić sp. nova i *Protoedraianthus vesovicii* (Lakušić) Lakušić comb. nova („stari“ *Edraianthus vesovicii* Lakušić), te sa novim podrodom *Visiania* Lakušić subgenus nov., u koji ulaze nova vrsta ljubičasti tarski prazvončac *Protoedraianthus majae* Lakušić sp. nova, Glišićev prazvončac *Protoedraianthus glisicii* (Černj. et Soška) Lakušić comb. nova („stari“ *E. glisicii* Černj. et Soška), zvončac Sutjeske *Protoedraianthus sutjeskae* (Lakušić) Lakušić

comb. nova („stari“ *E. sutjeskae* Lakušić), puzavo zvonce *Protoedraianthus serpyllifolius* (Visiani) Lakušić comb. nova („stari“ *E. serpyllifolius* (Visiani) DC.) i *Protoedraianthus pilosulus* (Beck) Lakušić comb. et stat. nov. („stari“ *E. serpyllifolius* (Vis.) DC subsp. *pilosulus* (Beck) Lakušić). U radu Lakušić ukazuje na razlike između rodova *Edraianthus* A. DC., *Protoedraianthus* Lakušić, *Muehlbergella* Feer i *Halacsyella* Janchen emend. Lakušić, te uspoređuje međusobno i rodove *Protoedraianthus*, *Edraianthus*, *Campanula* L. i *Symphyandra* A. DC. Autor također na osnovu morfoloških i ekoloških karakteristika zaključuje da je Glišićev zvončac stenoendem Durmitora koji se tijekom diluvija spustio zbog niskih temperatura i fiziološke suše u kanjon Tare (njegov je predak ljubičasti tarski prazvončac) a kasnije se, povratkom blaže klime, vratio na više položaje, pa se može smatrati neondemom i glacijalnim reliktom po svome postanku. Šoljan i Abadžić proučavaju i uvode u znanost nove varijetete zvonaca (49). U radu Abadžić (50) je ekološko-fitocenološkim istraživanjem utvrdila novu endemičnu biljnu zajednicu na području Vran planine čiju osnovu čine Gremlijev kozlinac (*Astragalus gremlii* Burnat) i dalmatinsko zvonce (*Edraianthus dalmaticus* DC.). Ta je zajednica raprostranjena iznad sela Bošnjaci, na periferiji Dugoga polja, a razlikuje se od biljnih zajednica u ravnom dijelu polja. U knjizi *Planinske biljke R. Lakušića* (51) također se spominje nekoliko vrsta zvonaca. Radomir i D Mitar Lakušić u svom radu (52) dižu rod *Edraianthus* na nivo porodice. Kako smo već naveli Šilić (5) dao je osvrt, pored ostalih vrsta, na ugrožene vrste iz okvira roda *Edraianthus*. IUCN Crvena lista ugroženih biljaka (53) navodi za bivšu Jugoslaviju, između ostalih vrsta roda *Edraianthus* i *E. dalmaticus*. U radu Vladimira Stevanovića (54) spominje se rod *Edraianthus* kao vrlo važan rod za razumijevanje flore Balkanskog poluotoka kao središta njenog diverziteta. U svojoj knjizi *Endemične i rijetke biljke parka prirode Blidinje* Šilić (55) predstavlja zastupljene tri vrste na ovom prostoru: *Edraianthus dalmaticus*, *E. serpyllifolius* i *E. tenuifolius*.

Iz rada Greenway (56) na području Općine Fojnica nalazi se velik broj endemičnih i rijetkih biljnih vrsta, kao npr. vraničko zvonce (*Edraianthus niveus*) čija je zaštita od velikog značenja za očuvanje specifičnoga genofonda Bosne i Hercegovine (planina Vranica). Vezano uz to zvonce spominju se i specifične biljne zajednice-asocijacije *Gentiano-Edraianthetemu nivei*, *Edraiantho nivei-Seslerietum junciflorae*. Cosner et al. (57) upotrijebili su materijal iz BiH za istraživanje *E. graminifolius* u kojem su određivali srodstvene odnose među pojedinim rodovima iz porodice *Campanulaceae*. U radu Redžić (58) navodi neke biljne zajednice s planine Vranice koje su usko vezane uz endemičnu svojtu *E. niveus*, npr. sveza *Edraianthion nivei* Lakušić et al. 1979., te sveza *Saxifragion corophyllae* Lakušić et al. 1979. s pripadajućim asocijacijama. Šoljan et al. (59) se u svom radu posebno osvrću na

rad prof. Lakušića glede roda *Edraianthus*, od monografije o tom rodu (3) pa sve do novijih radova u kojima neka novootkrivena zvonca uvrštava u novi rod *Protoedraianthus* i u okviru njega novi podrod *Visiania* zajedno s vrstama koje su ranije pripadale rodu *Edraianthus*. U svome radu o prof. Lakušiću **Stevanović** (60), srpski botaničar, napominje veliki doprinos prof. Lakušića poznavanju planinske flore Balkanskog poluotoka, otkrića novih rodova (*Protoedraianthus* i *Visiania*, između ostalih) i novih vrsta (*Edraianthus*, između ostalih).

U radu **Stefanović et al.** (61) autori uzimaju rod *Edraianthus* kao izvanredan model za proučavanje procesa specijacije i genetske raznolikosti ali i izvrstan model za postavljanje hipoteza u biogeografiji, npr. migracijske dinamike svojti u jugoistočnoj Europi. To je zapravo prvo filogenetičko istraživanje zvonaca temeljeno na molekularnoj metodi i s mnoštvom uzoraka širokoga geografskog rasprostranjenja koje dokazuje da su zvonca monofiletički rod u kojem se razlikuje nekoliko monofiletiskih grupa. **Lammers** (62), američki botaničar, u svojoj monografiji porodice zvončića (*Campanulaceae*) daje pregled vrsta roda *Edraianthus* (te navodi i one koje dolaze u BiH poput *E. hercegovinus* (shvaća je kao posebnu svojtu!), *E. x murbeckii*, *E. niveus*, *E. serpyllifolius* i *E. tenuifolius*. **Međedović et al.** (63) istraživali su citogenetičke karakteristike zvonaca na vrstama iz sekcija *Uniflori* i *Spatulati* te sekcije *Edraianthus*. Po prvi su puta dobili podatke o veličini genoma u rodu *Edraianthus* te su utvrdili razlike među trima ispitivanim skupinama zvonaca. **Surina** i suradnici (64) daju preliminarni prikaz filogenije i filogeografije roda *Edraianthus*. Isti autori (65) u svome izlaganju govore o preliminarnim rezultatima istraživanja molekularne filogenije i filogeografije zvonaca od kojih su neke ranije opisane vrste potvrđene a neke nisu. **Bubanja et al.** (66) u svome radu daju otkriće vrste *E. dalmaticus* za Crnu Goru ali i pregled svih nalazišta u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini. **Stefanović et al.** (67) u svom radu, koristeći razne metode istraživanja molekularne filogenije, ispitujući i biljni materijal iz BiH, potvrdili su monofiličnost zvonaca i podjelu roda *Edraianthus* na *Edraianthus* (i unutar njega nekoliko kompleksa!) i *Protoedraianthus* kao što su tvrdili stariji istraživači – Janchen i Lakušić. **Dmitar Lakušić**, poznati srpski botaničar i suradnici (68) u istraživanju stenoendema *E. x lakusicii* s Lovćena (Crna gora) upotrijebili su poredbeni materijal iz BiH, *E. hercegovinus* sa Čvrsnice i *E. tenuifolius* s Laštve da bi ustanovili srodnost s drugim taksonima roda *Edraianthus*. U knjizi *Biljke planina Bosne i Hercegovine* **Šoljan, Muratović i Abadžić** (69) prikazuju nekoliko vrsta zvonaca. **Surina**, iz Prirodoslovnog muzeja u Rijeci, s drugim autorima (70) koristi materijal *E. serpyllifolius* podrijetlom iz BiH. Autori su dokazali da je f. *pilosulus* iz Crne Gore vrlo slična jedinkama vrste *E. serpyllifolius* s.s., uz neke manje morfološke razlike koje su poslužile i za izradu ključa za determinaciju. **Rakić** (71) se bavi proučavanjem zvonaca središnjega dijela Balkanskog poluotoka.

U radu **Surina i Lakušić** (72) su ime svojte *Edraianthus sutjeskae* R. Lakušić opisali validno po holotipu iz Prirodoslovnog muzeja BiH (SARA!) jer su u opisu svojte nedostajali ime sakupljača holotipa, te nadnevak sakupljanja. **Studija o Emerald mreži u BiH** (73) prikazuje listu endemičnih, rijetkih i ugroženih vrsta BiH i zapadnog Balkana koje nisu na uobičajenoj listi Bernske konvencije, npr. *E. niveus*. Proučavajući dvije svojte, na hladnije adaptirani i na višim područjima *Edraianthus serpyllifolius* i *E. tenuifolius*, koji je termofilniji i prilagodljiviji što se tiče visinskog rasporeda **Surina et al.** (74) utvrdili su da se te dvije svojte, unatoč refugijskoj hipotezi, ne razlikuju u svojoj genetskoj raznolikosti. U radu o problematiki krša, **Redžić** i suradnici (75) spominje se *E. hercegovinus* i nekoliko endemičnih asocijacija sa zvoncima koje dolaze na planinama Prenj, Čvrtnica i Čabulja. **Rakić** i suradnici (76) istraživali su morfološke karakteristike vrsta koje pripadaju „graminifolius“ kompleksu, a koje se razlikuju izuzetnom morfološkom varijabilnošću visine stabljike, broju, obliku i veličini involukralnih brakteja i cvjetova. Ipak se sve vrste s razlogom ubrajaju u „graminifolius“ kompleks. U radu su korištene i populacije iz BiH. U časopisu *Fondeko svijet* u okviru rubrike *Floristički i endemički kutak BiH Šoljan* (77) prikazala je četiri vrste roda *Edraianthus*: *niveus*, *dalmaticus*, *tenuifolius* i *serpyllifolius* i to sa stajališta njihove morfologije, korologije, fenologije i ekologije. U radu **Abadžić** (78) spominje se dalmatinsko zvonce (*E. dalmaticus*) kao jedna od rijetkih i endemičnih svojti krških polja BiH.

Dug et al. (79) u **Crvenoj listi flore Federacije BiH** navode svojte roda *Edraianthus* koje ulaze u razne kategorije prema najnovijoj IUCN kategorizaciji ugroženosti. Tako se dalmatinsko zvonce (*E. dalmaticus*) smatra ranjivom svojtom (VU); krško zvonce (*E. Tenuifolius*, uključivši i hercegovačko zvonce – *E. hercegovinus*) najmanje zabrinjavajućom svojtom (LC); jugoslavensko zvonce (*Edraianthus jugoslavicus*) gotovo ugroženom svojtom (NT); vraničko ili bijelo zvonce (*E. niveus*) ugroženom svojtom (EN); modro ili puzavo zvonce (*E. serpyllifolius*.) najmanje zabrinjavajućom svojtom (LC); zvončac Sutjeske (*E. sutjeskae*) ugroženom svojtom (EN) i *Edraianthus x murbeckii* za koju nema dovoljno podataka da bi se mogao označiti status ugroženosti (DD). U radu **Redžić** i suradnici (80) za planinu Crvanj u Hercegovini navode *E. dalmaticus* i asocijacija *Satureio-Edraiantheteum*. U radu **Surina et al.** (81) je uporabljen i materijal iz BiH. Tim je radom utvrđeno da genetska barijera populacija vrste *E. graminifolius* ne postoji između onih s Apeninskog poluotoka i Balkanskog poluotoka, kao što bi bilo očekivano, već na zapadnom dijelu Balkanskog poluotoka. **Lubarda** i suradnici (82) u svom radu spominju među endemičnom florom Bosne i Hercegovine i neke vrste roda *Edraianthus*: *hercegovinus*, *murbeckii*, *niveus*, *sutjeskae*, *serpyllifolius*, *caricinus*, *jugoslavicus*, *dalmaticus* i *tenuifolius*.

Zaključak / Conclusions

Zvonca kao zanimljivi rod biljaka već više od stoljeća privlače istraživače flore (ne samo Bosne i Hercegovine), te izazivaju divljenje ljubitelja i zaštitara prirode. Ljepota cjelokupnog habitusa, posebice cvjetova vraničkog zvonca i zvonca Sutjeske, privukla je i pozornost autora poštanskih maraka, te su se njihovi crteži našli na markama na zadovoljstvo brojnih filatelista.

Novija istraživanja molekularnim metodama uz istodobnu primjenu morfoloških osobina pojedinih dijelova biljaka i obrade tih podataka statističkim metodama dovela su do nekih rezultata koji npr. svojtu *Edraianthus niveus* smatraju samo jednim oblikom *E. graminifoliusa*; svojtu *Edraianthus hercegovinus* zapravo mini-jaturnim oblikom *E. tenuifoliusa* jer je materijal do botaničara Malyja došao preko drugih sakupljača, dok je npr. *x Murbeckii* već od samoga autora demantiran (61, 64-65, 67, 71-72, 74, 76, 81).

Ovaj se rad temelji na autorima dostupnim literaturnim izvorima što razumijeva da se u budućnosti mogu očekivati i dodatni podatci koji bi mogli proširiti sliku povijesti istraživanja roda *Edraianthus* i svojti toga roda zastupljenih na prostoru Bosne i Hercegovine.

LITERATURA / REFERENCES

1. Werner Rodolfo Greuter *et al.*: *Med-Checklist. A critical inventory of vascular plants of the circum-mediterranean countries 1-3*, Conservatoire et Jardin Botanique de la Ville de Genève, Genève, 1984.
2. Bogdan Kuzmanov: *Edraianthus A. DC.*, in: *Flora Europaea 4* (Tutin T. G. *et al.*, eds.), Cambridge University Press, Cambridge, 1976, pp. 99–100.
3. Radomir Lakušić: *Prirodni sistem populacija i vrsta roda Edraianthus DC. (Das natürliche system der populationen und der arten der gattung Edraianthus DC. (Natural system of populations and species of genus Edraianthus DC.))*, Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu **26** (Posebno izdanje) (1974) 1–130.
4. Günter Beck, Karlo Malý i Željka Bjelčić: *Flora Bosne i Hercegovine. IV – Symptetalaе*, Sarajevo, 1983.
5. Čedomil Šilić: *Spisak biljnih vrsta (Pteridophyta i Spermatophyta) za Crvenu knjigu Bosne i Hercegovine*, Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, (PN) (NS), sv. **31** (1992-1995) 323–67, Sarajevo, 1996.
6. Čedomil Šilić: *List of botanical species (Pteridophyta and Spermatophyta) for the Red book of Bosnia and Herzegovina*, Wissenschaftliche Mitteilungen des Bosnis-

- ch-Herzegowinischen Landsmuseums, Naturwissenschaft, Heft C, Band VII: 309?–323.
7. Werner Rodolfo Greuter *et al.*: *Med-Checklist. A critical inventory of vascular plants of the circum-mediterranean countries 1-3*, Conservatoire et Jardin Botanique de la Ville de Genève, Genève, 1984.
 8. Bogdan Kuzmanov: *Edraianthus A. DC.*, in: *Flora Europaea 4* (Tutin T. G. *et al.*, eds.), Cambridge University Press, Cambridge, 1976., pp. 99–100.
 9. Radomir Lakušić: *Prirodni sistem populacija i vrsta roda Edraianthus DC. (Das natürliche system der populationen und der arten der gattung Edraianthus DC. (Natural system of populations and species of genus Edraianthus DC.))*, Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu **26**(Posebno izdanje) (1974) 1–130.
 10. Günter Beck, Karlo Malý i Željka Bjelčić: *Flora Bosne i Hercegovine. IV – Symptatae*, Sarajevo, 1983.
 11. Čedomil Šilić: *Spisak biljnih vrsta (Pteridophyta i Spermatophyta) za Crvenu knjigu Bosne i Hercegovine*, Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, (PN) (NS), sv. **31** (1992-1995) 323–67, Sarajevo, 1996.
 12. Čedomil Šilić: *List of botanical species (Pteridophyta and Spermatophyta) for the Red book of Bosnia and Herzegovina*, Wissenschaftliche Mitteilungen des Bosnisch-Herzegowinischen Landsmuseums, Naturwissenschaft, Heft C, Band **VII** (1992-1995) 309–323.
 13. A. P. Augustin Pyramus de Candolle: *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* 8, Treuttel & Würtz, Paris (684) (1839) 448–449.
 14. Richard von Wettstein: *Monographie der Gattung Hedraeanthus*, Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse. (Wien) **53**(2) (1887)185–218.
 15. E. Ervin Janchen: *Die Edraianthus-Arten der Balkanländer*, Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Vereins an der Universität, Wien, **8**(1) (1910) 1–40.
 16. Günther Beck von Mannagetta: *Die Gattung Edraianthus*, Wiener Ill. Gartn.-Zeitung **18** (1893) 287–299.
 17. Roberto Visiani: *Plantae rariores in Dalmatia recens detectae*, Flora (Ergänzungsbil.) **12** (1829) 1–24.
 18. Heinrich Wilhelm Schott, Carl Fredrik Nyman and Teodor Kotschy: *Analecta Botanica*, Vindobonea, Typis C. Gerold, 1854., 64 pp.
 19. Eduard Formánek: *Beitrag zur Flora von Bosnien und der Herzegovina*, Österreichische Botanische Zeitschrift **38**(7) (1888-1890) 240–244; **38**(8) (1888-1890) 217–279; **38**(9) (1888-1890) 303–310; **38**(10) (1888-1890) 345–352; **38**(11) (1888-1890) 381–387; **38**(12) (1888-1890) 419-423; **39**(1) (1888-1890) 22–28; **39**(2) (1888-1890) 55–60; **39**(4) (1888-1890) 145–147.
 20. Eduard Formánek: *Zweiter Beitrag zur Flora von Bosnien und der Herzegovina*; Österreichische Botaische Zeitschrift **40** (1890) 73–106.

21. Karlo Malý: *Hedraeanthus hercegovinus (Wahlenbergia Hercegovina)*, Glasn. Zemaljsk. Muz. Bosnae-Hercegovinae, Sarajevo, Prir. Nauke **18** (1906) 277.
22. Karlo Bošnjak: *Floristički izlet na Vranjicu planinu u Bosni*, Glasnik Hrvatskog prirodoslovnog društva, Zagreb, 1920.
23. August von Hayek: *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 1924 -1933.
24. Bogdan Korica: *Prilog poznavanju flore Veleži (Hercegovina)*, God. Biol. inst. (Sarajevo) **31**(2) (1950) 9–35.
25. Hilda Ritter-Studnička: *Flora i vegetacija livada kraških polja Bosne i Hercegovine*, Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu **VII** (1954) 25–111.
26. Hilda Ritter-Studnička: *Flora i vegetacija na dolomitima Bosne i Hercegovine*, God. Biološkog instituta u Sarajevu **IX** (1956) 1–2.
27. Mirjana Malešević: *Rod Edraianthus u flori Jugoslavije*, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilište u Zagrebu, Diplomski rad, Zagreb, 1958., 1–33.
28. Bogdan Korica: *O flori hercegovačke Visočice*, Acta Botanica Croatica (Zagreb) **25** (1966) 163–179.
29. Željka Bjelčić: *Vegetacija pretplaninskog pojasa planine Jahorine*, GZMBiH (PN) NS, sv. **5** (1966) 31–103.
30. Ernest Mayer: *Zur Bewertung der einblütigen Sippen im Edraianthus graminifolius – Komplex*, Fragmenta floristica et geobotanica (Krakow) **16**(1) (1970) 109–113.
31. Radomir Lakušić: *Jugoslavenski zvončac (Edraianthus jugoslavicus)*, Biološki list **19**(6) (1971) 89–91.
32. Silvija Otašević i Julijana Grbelja: *Diferencijacija populacija unutar vrste Edraianthus dalmaticus DC*, Ekologija, serija D **6**(2) (1971) 191–203.
33. Željka Bjelčić i Čedomil Šilić: *Karakteristične cvjetnice za hercegovački endemni centar – planina Prenj, Čvrstica i Čabulja*, GZMBiH (PN), n. s., sv. (Sarajevo) **X** (1971) 39–57.
34. Radomir Lakušić i Safer Međedović: *Horološko-ekološka i morfološko-citološka diferencijacija vrsta roda Edraianthus (L.) DC. na planinama oko Sutjeske*, Zbornik referata i rezimea I. kongresa ekologa Jugoslavije, Beograd, 1973., str. 87–88.
35. Radomir Lakušić i Safer Međedović: *Ekološko-morfološka diferencijacija populacija unutar sekcija Spatulati roda Edraianthus DC. na vertikalnom profilu planina oko Sutjeske*, Zbornik rezimea Simpozijuma iz ekologije populacija Društva ekološka Jugoslavije, Beograd, 1973., str. 54–56.
36. Dubravka Šoljan: *Ekološko-anatomska diferencijacija populacija vrste Edraianthus jugoslavicus Lakušić na jugoistočnim Dinaridim*, Magistarski rad, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 1978., str. 73–85

37. Dubravka Šoljan: *Anatomija vegetativnih organa vrste Edraianthus jugoslavicus Lakušić*, GZMBiH (Sarajevo) PN, ND **21** (1982) 73–85.
38. M. Dizdarević, Radomir Lakušić, Dragana Pavlović i Sabaheta Abadžić: *Pregled ekosistema planine Vranice u Bosni. Die ekosysteme des Vranica gebirge in Bosnien*, Zbornik ref. II. kongresa ekologa Jugoslavije, knj. I, Zadar-Plitvice, 1979., str. 605–714.
39. Radomir Lakušić, Pavlović Dragana, Sabahata Abadžić, Ljerka Kutkeša, Ljubomir Mišić, Sulejman Redžić, Dragomir Maljević i Selim Bratović: *Struktura i dinamika ekosistema planine Vranice u Bosni*, Savez društava ekologa Jugoslavije, II. kongres ekologa Jugoslavije, poseban otisak, Zagreb, 1979., 605–714.
40. Željka Bjelčić i Čedomil Šilić: *Minuartio handelii-Caricetum* ass. nov. – nova zajednica na planini Čvrnsnici u Hercegovini, GZMBiH (Sarajevo) (PN) N. S., Sv. **18** (1979) 51–57.
41. Sabaheta Abadžić, Radomir Lakušić i Silvija Otašević: *Sistem populacija vrste vrste Edraianthus niveus Beck (Campanulaceae) na planini Vranici, Kriterijumi za usaglašavanje definisanja bioloških sistema*, Rezimei referata IV. simpozijuma biosistematičara Jugoslavije – flora i fauna, knj. 1, Đerdap, 1980., str. 19.
42. Safer Međedović: *Neke odlike hromosomskih komplemeneta, polena i sjemenjače Edraianthus dalmaticus Dc. i Edraianthus tenuifolius (W.K.) DC. (some characteristics of the chromosome complements, pollen, and seed coat in Edraianthus dalmaticus Dc. and Edraianthus tenuifolius (W.K.) DC.)*, Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu (Sarajevo) **33** (1980) 113–128.
43. Safer Međedović: *Citogenetičke, fiziološke i morfološke osnove sistematskih odnosa sekcija Spathulati Janchen i Uniflori Wettstein emend Janchen roda Edraianthus DC.* Ph.D. dissertation, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Univ. of Sarajevo, Sarajevo, 1981.
44. Sabaheta Abadžić: *Ekološko-morfološka diferencijacija vrste Edraianthus jugoslavicus Lakušić na vertikalnom profilu kanjon Miljacke – Trebević – Jahorina*, Elaborat BOUS-a, Sarajevo, 1981.
45. Radomir Lakušić i Sabaheta Abadžić: *Sistem populacija vrste Edraianthus niveus G. Beck na planini Vranici (Bosna). (The system of populations of the species Edraianthus niveus G. Beck on mountain Vranica (Bosnia)*, GZMBiH, PN **21** (1982) 59–64.
46. Dubravka Šoljan: *Ekološko-morfološka diferencijacija populacija vrste Edraianthus serpyllifolius (Visiani) DC.*, Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu (Sarajevo) **36** (1983) 249–258.
47. Željka Bjelčić i Ernest Mayer: *Edraianthus A. DC.*, in: *Flora Bosnae et Hercegovinae, IV Sympetalae, Pars 4, Posebno izdanje* (Teofil Slišković, ur.), Knjiga, IV., Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, Sarajevo, Prirodnjačko odjeljenje, „Svjetlost“, Sarajevo, 1983., str. 54–56.

48. Čedomil Šilić: *Endemične biljke*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo - Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1984.
49. Sabaheta Abadžić: *Ekološko-morfološka diferencijacija među populacijama vrste Edraianthus jugoslavicus Lakušić na vertikalnom profilu kanjona Miljacke – Trebević – Jahorina*, GZMBiH (Sarajevo) PN, NS **23** (1984) 229–253.
50. Čedomil Šilić i Sabaheta Abadžić: *Endemične biljke u ekosistemima planina oko Sutjeske*, Godišnjak Biološkog instituta univerziteta Sarajevo (Sarajevo) **39** (1986) 151–160.
51. Radomir Lakušić: *Novi sistemi roda Edraianthus DC. na Dinaridima. (Die neue Systeme der Gattung Edraianthus auf den Dinariden.) (New system of genus Edraianthus DC. on Dinaric mts.)*, Bilten Društva ekologa BiH, Serija A, Ekološke monografije (Sarajevo) **4** (1987) 107–116.
52. Dubravka Šoljan: *Diferencijacija populacija i vrsta roda Edraianthus DC. na području planine Biokovo*, Doktorska disertacija, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 1987.
53. Radomir Lakušić: *Protoedraianthus Lakušić status nova*, Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, Zbornik referata naučnog skupa *Minerali, stijene, izumrli i živi svijet BiH*, Sarajevo, 7-8. X. 1988., str. 263–272.
54. Dubravka Šoljan i Sabaheta Abadžić: *Novi varijeteti vrsta roda Edraianthus DC.*, in: *Minerali, stijene, izumrli i živi svijet Bosne i Hercegovine*, Proceedings of the Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine (T. Slišković, R. Sijarić, Č. Šilić i S. Obratil, ur.), Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 1988., str. 273–277.
55. Sabaheta Abadžić: *Astragalo-Edraianthus dalmatici ass. nova na Vran-planini u Hercegovini*, GZMBiH (Sarajevo), PN, **28** (1989) 121–127.
56. Radomir Lakušić: *Planinske biljke*, III. Izd., vjetlost, Sarajevo, Zavod za udžbenike, Beograd, 1990., 1–204 str.
57. Radomir Lakušić i Dmtar Lakušić: *New family Edraianthaceae Lakušić 1995*, OPTIMA, Sevilla, 1995., p. 8.
58. IUCN Conservation Monitoring Centre, Threatened Plants Unit: *List of rare, threatened and endemic plants in Europe (1997 edition)*, European Committee for the Conservation of Nature and Natural Resources, Strasbourg, The Committee for Mapping the Flora of Europe, 1997.
59. Vladimir Stevanović: *Procena biodiverziteta – od interpretacije do konzervacije – primer endemične vaskularne flore Balkanskog poluostrva*, E. O. Wilson, Harvard University, Global Biodiversity Outlook, 2001.
60. Čedomil Šilić: *Endemične i rijetke biljke parka prirode Blidinje*, Matica Hrvatska, Ogranak Čitluk, 2002.
61. Greenway: *Prirodne vrijednosti i potencijali općine Fojnica*, LEAP općine Fojnica, Sarajevo, Fojnica, 2004.

62. Mary E. Cosner, Linda A. Raubeson and Robert K. Jansen: *Chloroplast DNA rearrangements in Campanulaceae: phylogenetic utility of highly rearranged genomes*, BMC Evolutionary Biology 4(27) (2004) 1–17.
63. Sulejman Redžić: *Syntaxonomic diversity bas an indicator of ecologic diversity – case study Vranica Mts in the Central Bosnia*, Biologia (Bratislava) 62(2) (2007) 173–184.
64. Dubravka Šoljan, Marija Edita Šolić i Sabaheta Abadžić: *Opus profesora Radomira Lakušića u oblasti sistematike biljaka*, Međunarodni naučni skup *Prirodne i društvene vrijednosti ekosistema Dinarida* posvećen životu i djelu profesora dr. Radomira Lakušića (1933–2005), Republički zavod za zaštitu prirode Crne Gore i EKO BiH – Društvo za zaštitu životne sredine Bosne i Hercegovine, Zbornik sažetaka, 2007., str. 22.
65. Vladimir Stevanović: *Značaj i doprinos istraživanja prof. Radomira Lakušića u sagledavanju kompleksne orofitske flore Dinarida*, *ibid.* 59, str. 25.
66. Saša Stefanović, Dmitar Lakušić, Maria Kuzmina, Safer Međedović, Kit Tan i Vladimir Stevanović: *Molekularna filogenija roda Edraianthus (Campanulaceae) bazirana na nekodirajućim plastidnim DNA sekvencama. (Molecular phylogeny of Edraianthus (grassy bells; Campanulaceae) based on non-coding plastid DNA sequences, ibid.* 59, p. 45.
67. Thomas G. Lammers: *World Check-list and Bibliography of Campanulaceae*, Royal Botanic gardens, Kew, World Checklists and Bibliographies 7 (2007) 333–338.
68. Safer Međedović, Faruk Bogunić, Edina Muratović, Fatima Pustahija, Marija Edita Šolić and Sonja Šiljak-Yakovlev: *Cytogenetic characterization of the Edraianthus genus with particular focus to Uniflora and Spatulata tribes*, Symposium „natural and social values of ecosystems from dinaric Alps“ with international participation, Berane, Montenegro. Institute of Nature Protection of Montenegro, Podgorica, 200., p. 96.
69. Boštjan Surina, Peter Schönswetter and Gerald M. Schneeweiss: *Phylogeny and phylogeography of the genus Edraianthus (Campanulaceae); a preliminary report*, in: 9. Jahrestagung der Gesellschaft für Biologische Systematik (GfBs), Abstracts (U. Aspöck, E. Haring, C. Hörweg, K. Repp and H. Sattmann, eds.), Naturhistorisches Museum Wien & Gesellschaft für Biologische Systematik (GfBs), Vienna, 2007., p. 15.
70. Boštjan Surina, Peter Schönswetter and Gerald M. Schneeweiss: *New insights into the systematics of the genus Edraianthus (Campanulaceae) with additional remarks on its phylogeny and phylogeography, ibid.* 59, p. 37.
71. Nada Bubanja, Vladimir Stevanović and Dmitar Lakušić: *Edraianthus dalmaticus A. DC. (Campanulaceae) in Montenegro*, Natura montenegrina (Podgorica) 6 (2007) 19–25.
72. Saša Stefanović, Dmitar Lakušić, Maria Kuzmina, Safer Međedović, Kit Tan and Vladimir Stevanović: *Molecular phylogeny of Edraianthus (Grassy Bells;*

- Campanulaceae*) based on non-coding plastid DNA sequences, *Taxon* **57** (2008) 452–475.
73. Dmtar Lakušić, Tamara Rakić, Saša Stefanović, Boštjan Surina and Vladimir Stevanović: *Edraianthus x lakusicii* (*Campanulaceae*) a new intersectional natural hybrid: morphological and molecular evidence, *Plant Syst. Evol.* **280** (2009) 77–88.
74. Dubravka Šoljan, Edina Muratović i Sabaheta Abadžić: *Biljke planina Bosne i Hercegovine*, TKD Šahinpačić, 2009.
75. Boštjan Surina, Tamara Rakić, Saša Stefanović, Vladimir Stevanović and Dmtar Lakušić: *One new species of the genus Edraianthus, and a change in taxonomic status for Edraianthus serpyllifolius f. pilosulus* (*Campanulaceae*), from the Balkan Peninsula, *Systematic Botany* **34** (2009) 602–608.
76. Tamara Rakić: *Morfološka i ekološka diferencijacija populacija taksona roda Edraianthus* (*Campanulaceae*) u centralnom delu Balkanskog poluostrva, PhD Thesis, Faculty of Biology, University of Belgrade, 2010., 340 pp.
77. Boštjan Surina and Dmtar Lakušić: *Validation of the name Edraianthus sutjeskae* (*Campanulaceae*), a narrow endemic of southeastern Dinaric Alps (eastern Bosnia and Herzegovina), *Nordic Journal of Botany* **28** (2010) 603–604.
78. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sarajevo: *Emerald Network in Bosnia and Herzegovina*, Centre for Ecology and Natural Resources, Faculty of Science, Sarajevo University, Paris, January 26, 2011.
79. Boštjan Surina, Peter Schönswetter and Gerald M. Schneeweiss: *Quaternary range dynamics of ecologically divergent species (Edraianthus serpyllifolius and E. tenuifolius, Campanulaceae) within the Balkan refugium*, *Journal of Biogeography* **38** (2011) 1381–1393.
80. Sulejman Redžić, Senka Barudanović, Sabina Trakić and Dejan Kulier: *Vascular plant biodiversity richness and endemo-relictness of the karst mountains Prenj, Čvrtnica and Čabulja in Bosnia and Herzegovina (W. Balkan)*, *Acta Carsologica* (Postojna) **40**(3) (2011) 527–555.
81. Tamara Rakić, Ivana Živković, Jasmina Šinžar-Sekulić, Branka Stevanović, Vladimir Stevanović and Dmtar Lakušić: *Morphological variation of Edraianthus graminifolius complex* (*Campanulaceae*) from the Balkan peninsula-evidence from multivariate statistical analysis, *Flora* **207** (2012) 354–364.
82. Dubravka Šoljan: *Od zvonca do zvonca*, *Fondeko svijet* (Sarajevo) (3) (2012) 39–41.
83. Sabaheta Abadžić: *Značaj endemičnih i rijetkih biljnih vrsta u flori kraških polja Bosne i Hercegovine*, Prva međunarodna radionica o dinarskim kraškim poljima kao močvarama od državnog i međunarodnog značaja, Knjiga sažetaka, Livno, 30. septembar – 2. oktobar 2013.
84. Samir Đug, Edina Muratović, Nusret Drešković, Aldin Boškailo and Sabina Dudević: *Crvena lista flore Federacije Bosne i Hercegovine*, Knjiga 2, NVO „Greenway“ Sarajevo, 2013.

85. Sulejman Redžić, Sabina Trakić and Senka Barudanović: *Patterns of vegetation of grasslands and pasture – Crvanj Mt. (Herzegovina, Western Balkan)*, Scientific Research and Essays **8**(39) (2013) 1944–1965.
86. Boštjan Surina, Gerald M. Schneeweiss, Peter Glasnović and Peter Schönswetter: *Testing the efficiency of nested barriers to dispersal in the Mediterranean high mountain plant *Edraianthus graminifolius* (Campanulaceae)*, Molecular Ecology **23**(11) (2014) 2861–2875.
87. Biljana Lubarda, Vladimir Stupar, Đorđije Milanović and Vladimir Stevanović: *Chorological characterization and distribution of the Balkan endemic vascular flora in Bosnia and Herzegovina*, Botanica serbica **38**(1) (2014) 167–184.

Čedomil Šilić – izvrstan botaničar i umjetnik*

Dubravka Šoljan

Ferhadija 16, 7100 Sarajevo, Bosna i Hercegovina; e-mail: dr.dsoljan@gmail.com

Primljeno / Received: 2015-07-13; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

Dr. sc. Čedomil Šilić bio je botaničar najviših dometa. Cijeli je svoj radni vijek proveo u Zemaljskom muzeju Bosne i Hercegovine. Dao je ogroman doprinos poznavanju bioraznolikosti vaskularnih biljaka Bosne i Hercegovine, posebno endemičnih. Rezultati njegovih znanstvenih istraživanja publicirani su u domaćim i inozemnim časopisima. Bio je također plodan autor znanstveno-popularnih i stručnih djela, te je bio poznat i omiljen kod širokog kruga čitatelja. Svoje znanje o biljnom svijetu Bosne i Hercegovine širio je putem pisane riječi, ali podjednako uspješno i putem znanstvenih fotografija koje svojom kakvoćom pripadaju kategoriji umjetničkih. Njegove fotografije dokumentirale su osobne znanstvene rezultate, ali su imale i edukacijsku funkciju – u knjigama edicije *Priroda Jugoslavije*, kasnije *Priroda Bosne i Hercegovine*. Čedomil Šilić ostavio je dubok trag na području botanike, borbe za očuvanje prirode Bosne i Hercegovine ali i likovne umjetnosti.

Čedomil Šilić, an exceptional botanist and artist*

Dubravka Šoljan

Ferhadija 16, BA-7100 Sarajevo, Bosna i Hercegovina; email: dr.dsoljan@gmail.com

Čedomil Šilić, Ph.D., was a botanist of the highest rank. He spent his whole working life at the National Museum of Bosnia and Herzegovina. He made a huge contribution to the knowledge of vascular plant biodiversity in Bosnia and Herzegovina. In particular, his work concentrated on endemic plants. National and international journals published the results of his scientific research. Furthermore, he wrote many professional papers and works of popular science. Many readers loved and knew him well.

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

Šilić spread his knowledge of the plant world of Bosnia and Herzegovina in writing. Moreover, he took many scientific photographs whose quality falls into the category of art. His photographs documented scientific results. However, they had a teaching role in the book series *Priroda Jugoslavije* and *Priroda Bosne i Hercegovine*. Čedomil Šilić had a strong influence on botany, art and the fight for nature protection in Bosnia and Herzegovina.

Ključne riječi: Čedomil Šilić

- raznolikost flore i vegetacije
- zaštita prirode
- Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine
- znanstvena i umjetnička fotografija

Key words: Čedomil Šilić

- flora and vegetation diversity
- National Museum of Bosnia and Herzegovina
- nature protection
- scientific and artistic photography

Životopis / *Biography*



SLIKA 1. Dr. sc. Čedomil Šilić (Sarajevo, 4. veljače 1937. – Sarajevo, 21. listopada 2010.)

FIGURE 1. Čedomil Šilić, Ph.D. (Sarajevo, February 4, 1937 – Sarajevo, October 21, 2010)

Čedomil Šilić (slika 1) rođen je 4. veljače 1937. godine u Sarajevu. Osnovnu školu završio je u rodnom gradu, a zatim nastavlja školovanje u Banjoj Luci u Srednjoj šumarskoj školi i završava je u Sarajevu godine 1956. s odličnim uspjehom.

Akademске godine 1956./57. upisuje se na Poljoprivredno-šumarski fakultet, Šumarski odsjek, Univerziteta u Sarajevu na kojemu je diplomirao 7. ožujka 1963.

Tijekom studija izdržavao se potpuno sam, radeći na ilustriranju raznih knjiga i drugih publikacija. Nakon završene prve godine studija, zbog financijskih poteškoća prekida izvjesno vrijeme studij koji uspješno nastavlja na drugoj godini. Tijekom druge godine studiranja bio je demonstrator na predmetu *Opća botanika*, a kasnije na predmetu *Dendrologija* sudjelujući pri izvođenju vježbi i studentskih stručnih ekskurzija.

Od prvih dana rada bio je aktivan na izradi botaničkih, dendroloških i fitoceno-
loških, te pedoloških učila, kao i na ilustriranju pojedinih stručnih knjiga, skripata i
udžbenika.

Usporedno sa studiranjem obavlja poslove stručnoga nadzornika u Planinskoj
botaničkoj bašti (Alpinetumu) na Trebeviću, planini blizu Sarajeva. Njegov osnov-
ni zadatak bio je prikupljanje, prenošenje, uzgajanje i proučavanje planinske flore,
posebice endemičnih i reliktnih vrsta. Na radnom mjestu stručnoga nadzornika u
Planinskoj botaničkoj bašti Čedomil Šilić je imao priliku proširiti praktično znanje
i iskustvo iz botanike, posebice floristike, kao i vođenja poslova u takvim ustanova-
ma. Time je i njegovo daljnje studiranje bilo usmjereno u tom pravcu.

Radeći u Planinskoj botaničkoj bašti proveo je kraće vrijeme na stručnom usa-
vršavanju u botaničkim vrtovima u Zagrebu i Ljubljani, u cilju prenošenja iskustava
na svoje radno mjesto. U tom nastavnom i znanstvenom objektu obavljao je sve ad-
ministrativne poslove oko održavanja objekta, razmjene živog i sjemenskog biljnog
materijala s drugim botaničkim vrtovima i srodnim ustanovama u ondašnjoj Jugo-
slaviji i inozemstvu. Prikupljao je i donosio u Baštu živi i herbarijski biljni materijal s
mnogih planina bivše Jugoslavije.

Tijekom studija svoje slobodno vrijeme posvetio je slikarstvu i fotografiranju.

U redoviti radni Čedomil Šilić stupa 1964. u Zemaljskom muzeju Bosne i Her-
cegovine u Sarajevu u Prirodnjačkom odjeljenju u zvanju kustos biolog, stručnjak za
cvjetnice i šef Botaničkoga vrta. U toj ustanovi ostaje neprekidno raditi i napredov-
vati u muzeološkoj i znanstvenoj oblasti više od 30 godina, tj. sve do odlaska u inva-
lidsku mirovinu godine 1996.

Znanstveno-istraživačkim radom počeo se baviti još tijekom studija. Dola-
skom na dužnost u Prirodnjačko odjeljenje Zemaljskoga muzeja Bosne i Hercegovine
uključen je u floristička, taksonomska, fitogeografska i vegetacijska istraživanja
Bosne i Hercegovine i šire.

U prvoj polovici 1966. položio je stručni ispit za muzeološko zvanje kustos, te je
izabran je u zvanje viši kustos za radno mjesto biolog - stručnjak za cvjetnice. Posli-
je obrane doktorske disertacije prelazi iz muzejskog zvanja viši kustos u zvanje znan-
stvenog suradnika i od tada je reizborom biran u zvanje višega znanstvenoga surad-
nika, a od 1985. u zvanje znanstvenoga savjetnika.

Od početka rada u Zemaljskom muzeju Čedomil Šilić bio je uključen u tim bo-
taničara iz Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu i Prirodno-matematičkog fa-
kulteta Univerziteta u Sarajevu na kompleksnim istraživanjima flore i vegetacije ju-
goistočne Bosne. Čedomil Šilić je dugi niz godina vrlo aktivno djelovao na terenu u

kartiranju šumske i nešumske vegetacije na velikom dijelu prostora Bosne i Hercegovine, a u okviru višegodišnjeg projekta *Vegetacijska karta Jugoslavije*.

Neovisno od timskih istraživanja i istraživanja posvećenih problematici Botaničkog vrta, obavljao je i samostalna florističko-vegetacijska istraživanja na terenu. Sva ta terenska istraživanja i proučavanja omogućila su mu bolji uvid u poznavanje flore i vegetacije Dinarida, posebice u sistematiku pojedinih rodova i biljnih vrsta.

U dogovoru s prof. dr. sc. Ernestom Mayerom iz Ljubljane, radi na prikupljanju potrebne građe za obradu teme koju prijavljuje za doktorsku disertaciju pod naslovom *Monografija genusa Satureja L., Calamintha Moench, Micromeria Benth, Acinos Moench i Clinopodium L. u flori Jugoslavije*. Nakon obrane doktorske disertacije na Univerzi u Ljubljani promoviran je 18. prosinca 1974. u doktora botaničkih znanosti.

Obavio je niz specijalizacija i studijskih putovanja u Mađarskoj, Austriji, Češkoj, Hrvatskoj, Sloveniji, Italiji, Bugarskoj i Grčkoj.

Bio je dugogodišnji član uredništva časopisa *Biološki list* namijenjen nastavnici-ma i učenicima. Kao tajnik Republičke podružnice za zaštitu prirode Bosne i Hercegovine, nekoliko se godina intenzivno bavio problemima zaštite prirode i okoliša u Bosni i Hercegovini.

Još 1969. inicirao je pokretanje serije prirodoslovnih knjiga pod nazivom *Priroda Jugoslavije*, koju je prihvatio tada renomirani Zavod za izdavanje udžbenika Bosne i Hercegovine. U toj ediciji iz tiska su izašle knjige *Atlas drveća i grmlja, Šumske zeljaste biljke, Endemične biljke i Ukrasno drveće i grmlje*. Neke od tih knjiga tiskane su u više izdanja.

Kasnije, godine 2002. dr. sc. Šilić inicira pokretanje nove serije pod nazivom *Priroda Bosne i Hercegovine*. Tu Šilićevu inicijativu prihvaćaju nakladnici Matice hrvatska, ogranak Čitluk i Franjevačka kuća Masna Luka u čijoj nakladi Č. Šilić objavljuje dvije knjige *Endemične i rijetke biljke Parka prirode Blidinje (2002.)* i *Atlas dendroflore (drveće i grmlje) Bosne i Hercegovine (2005.)*

Za vrijeme ratnih zbivanja u Bosni i Hercegovini u razdoblju od 1992. do 1995. dr. sc. Šilić bio je stalno na radnoj obvezi u Zemaljskom muzeju u Sarajevu. Od 1996. do 2002. je po nekoliko mjeseci godišnje radio je u Institutu *Planina i more* u Makarskoj u Republici Hrvatskoj na prikupljanju herbarijskoga materijala na planini Biokovo, njegovoj determinaciji i muzeološkoj obradi u cilju formiranja herbarijske zbirke flore Biokova, zajedno s dr. sc. Marijom-Editom Šolić. Prvih godina je radio na muzeološkoj obradi "tipova", biljnoga materijala kojega je taksonomski obradio i publicirao dr. sc. fra Jure Radić.

Osim znanstvenoga rada dr. sc. Šilić imao je velike sklonosti prema popularizaciji prirodnih znanosti, posebice biljnoga svijeta. Rezultat takvoga odnosa prema popularizaciji i obrazovanju je njegovih 131 popularnih i znanstveno-popularnih radova. Najveći broj takvih priloga objavio je u glasilu Biološkog društva BiH *Biološki list*, koji izdaje nevladina ekološka organizacija Fondeko pod nazivom *Fondeko svijet*, časopisu *Ekologija*, te *Palčić* i dr.

Za svoj dugogodišnji predani znanstveni i izdavački rad više puta dobio je društvena priznanja: *Spomen-plaketa grada Sarajeva* (1975.), *Šestoaprilska nagrada grada Sarajeva* za djela u ediciji *Priroda Jugoslavije* i muzeološku aktivnost u oblasti



SLIKA 2. Čedomil Šilić sa suprugom Dobrilom (snimila D. Šoljan)

FIGURE 2. Čedomil Šilić and his wife Dobrila (photo D. Šoljan)

prirodnih znanosti (1988.), *Orden rada sa zlatnim vijencem* „za naročite zasluge i postignute uspjehe u radu od značaja za napredak zemlje (1989.) i dr.

Čedomil Šilić bio je otac dvaju sinova, Igora i Darija, i suprug Dobrile (slika 2) koja ga je do kraja života vjerno pratila i pomagala mu jer je njegovo zdravlje bilo ozbiljno narušeno prije iznenadne smrti 21. listopada 2010. (1–3)

Doprinos poznavanju biljnoga svijeta Bosne i Hercegovine / Contribution to the knowledge of the plant world in Bosnia and Herzegovina

Tijekom studija na Šumarskom fakultetu u Sarajevu Čedomil Šilić pokazao je veliku sklonost za temeljna proučavanja biljnoga svijeta. Trudio se doći do botaničke literature koja mu je otvarala svijet biljaka u riječi i slici. Također se zanimao za

istraživanje biljnoga svijeta izravno na terenu, što ga je upućivalo da samostalno ili s timovima botaničara odlazi na ekskurzije i prikuplja korološke, fenološke, morfološke, ekološke i druge podatke o različitim dendro-vrstama, ali i zeljastim biljkama na prostoru Bosne i Hercegovine. Uz njega su uvijek bili pribor za herbariziranje, pravljenje bilježaka i fotografski aparat. Uživao je u terenskom radu, kao njegov neiscrpan izvor spoznaja biljnoga svijeta i nadahnuće za likovno oblikovanje putem fotografije (slika 3).



SLIKA 3. Dr. sc. Čedomil Šilić sa skupinom botaničara na planini Bjelasici (Crna Gora) godine 1990. (snimila D. Šoljan)

FIGURE 3. Čedomil Šilić, Ph.D., with a group of botanists on Mt Bjelasica (Montenegro) in 1990 (photo by D. Šoljan)

Već kao student objavio je tri rada. Na natječajima Univerziteta u Sarajevu nagrađen je prvim nagradama za 29. studeni 1960. i 1961. za obradu dviju tema *Plainska botanička bašta na Trebeviću iznad Sarajeva* i *Dendroflora jednog od naših većih gradova* (Banja Luka).

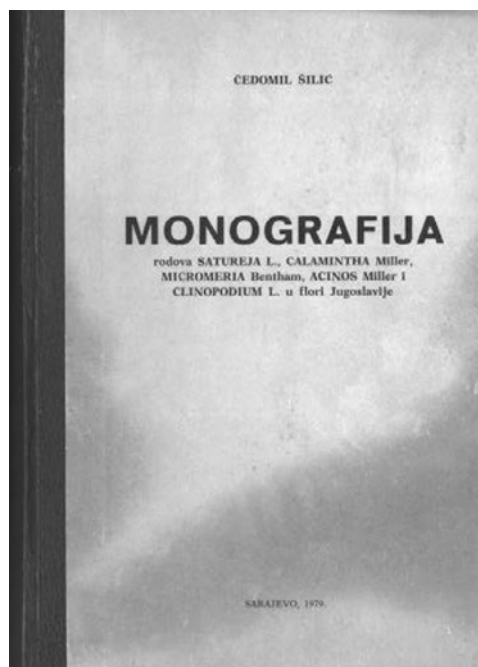
Rad u *Alpinetumu* na Trebeviću bio je izuzetno značajan za njegovo sveukupno stvaralaštvo. Boraveći na toj planini bio je u najbližem kontaktu s biljnim svijetom. Iz dana u dan širio je svoje znanje o njemu, stalno želeći što bolje upoznati floru i vegetaciju na širem prostoru Bosne i Hercegovine. Zaposlenje u Zemaljskom muzeju BiH, posebice rad u izvrsnom Herbariju Zemaljskoga muzeja i Botaničkom vrtu Muzeja, dobri uvjeti za rad na terenu te uporan i krajnje pedantan rad omogućili su Čedomilu Šiliću prodrijeti u tajne biljnoga svijeta Bosne i Hercegovine. Svoja otkrića putem pisane riječi i bogatih ilustracija predočio je znanstvenoj i stručnoj javnosti.

Rezultate svojih znanstvenih istraživanja redovito je objavljivao u brojnim domaćim i inozemnim časopisima, pa je njegov znanstveni, znanstveno-popularni i

stručni opus vrlo bogat. U razdoblju od godine 1960. i posmrtno do 2013. objavljena su ukupno 53 znanstvena rada, 131 znanstveno-popularni rad, 18 referata na znanstvenim skupovima, 15 projekata, 29 stručnih radova, sedam znanstveno-popularnih knjiga i jednu monografiju. Uz to je sudjelovao u 15 znanstvenih i stručnih projekata. Posmrtno je godine 2013. tiskan njegov posljednji suautorski rad (2) u monografiji *Prirodoslovno-povijesna baština općine Tomislavgrad*, posvećen flori i vegetaciji toga područja Bosne i Hercegovine.

Između tako brojnih radova valja istaknuti monografsko djelo *Monografija rodova Satureja L., Calamintha Miler, Micromeria Benthama, Acinos Miller i Clinopodium L. u flori Jugoslavije*. (4) Za to su Šilićevo djelo poznati botaničari dali najviše ocjene, smatrajući ga kapitalnim djelom koje će biti teško nadmašiti. Ta monografija (slika 4) rezultat je dugogodišnjeg istraživanja na terenu prstora bivše Jugoslavije, ali usporedno i izvan Jugoslavije. Tekstualni dio opseže 440 stranica, priloženo je 12 originalnih areal karata, 105 crno-bijelih fotografija i 2 558 crteža biljnih detalja. U *Monografiji* je opisan veći broj novih taksona kao što su: *Satureja horvati* Šilić, *S. adamovicii* Šilić, *S. fukarekii* Šilić, *S. visianii* Šilić, *Micromeria pseudocroatica* Šilić, *M. kosaninii* Šilić, *Calamintha vardarensis* Šilić, *Acinos alpinus* (L.) Moench susp. *dinaricus* Šilić i dr.

Znanstvenoj kao i široj javnosti iz reda studenata, stručnjaka koji se bave biljkama, kao i ljubiteljima prirode odlično su poznate sve knjige iz serije *Priroda Jugoslavije* i *Priroda Bosne i Hercegovine*. U njima su izašle ove knjige: *Atlas drveća i grmlja*, (prvo izdanje 1973.) (5); *Šumske zeljaste biljke* (prvo izdanje 1977.) (6); *Endemične biljke* (prvo izdanje 1984.) (7) i *Ukrasno drveće i grmlje* (1990.) (8), zatim *Endemične i rijetke biljke Parka prirode Blidinje* (2002.) (9) i *Atlas dendroflora (drveće i grmlje) Bosne i Hercegovine* (2005.) (10). Posljednja knjiga sličnoga sadržaja izaš-



SLIKA 4. Dr. sc. Čedomil Šilić: *Monografija rodova Satureja L., Calamintha Miler, Micromeria Benthama, Acinos Miller i Clinopodium L. u flori Jugoslavije* (1979.)

FIGURE 4. *Monograph of the genera Satureja L., Calamintha Miler, Micromeria Benthama, Acinos Miller and Clinopodium L. by Čedomil Šilić* (1979)

la je 2006. godine pod naslovom *Botanička bašta planinske flore Crne Gore Kolašin (Dulovine)*(11).

Među Šilićevim radovima posebno treba istaknuti njegov znanstveni rad koji je posvetio vrsti *Scilla lakusicii* (syn. *Chouardia lakusicii* (Šilić) Speta) (12, 13). Ime te vrste vezano je za njegovoga velikoga prijatelja i kolegu Radomira Lakušića (1933. – 2005.) (slika 5).



SLIKA 5. Dr. sc. Čedomil Šilić (u sredini) sa svojim kolegama dr. sc. Radomirom Lakušićem (lijevo) i akademikom Taibom Šarićem (desno) 2002. godine (snimio D. Mihelj)

FIGURE 5. Čedomil Šilić, Ph.D. (in the middle) with his colleagues, Radomir Lakušić, Ph.D. (left) and academician Taib Šarić (right) in 2002 (photo D. Mihelj)



SLIKA 6. *Chouardia lakusicii* (Šilić) Speta (snimila D. Šoljan)

FIGURE 6. *Chouardia lakusicii* (Šilić) Speta (photo D. Šoljan)

Proučavanju te endemične vrste Šilić je posvetio gotovo dva desetljeća. Njene populacije proučavao je na prirodnom staništu, na gotovo cjelokupnom području (Bosna i Hercegovina, Crna Gora i Albanija), ali i prenesene jedinke s prirodnog staništa u Botaničkoj bašti Zemaljskog muzeja. Tražio je sigurne karaktere po kojima se ta vrsta može odvojiti od njoj srodne *Scilla pratensis* u morfološkom, fenološkom i ekološkom smislu. Tako ustrajno istraživanje jednoga znanstvenoga problema ukazuje da je Šilić bio vrlo pedantan, savjestan, temeljit i detaljan znanstvenik, a uz to oprezan u donošenju konačnih znanstvenih spoznaja (slika 6). (13)

Sagledavajući cjelokupan i bogat znanstveni i znanstveno-popularni opus Čedomila Šilića može se zaključiti da je najveći dio radova posvetio istraživanju flore i vegetacije Bosne i Hercegovine, pa je zahvaljujući njemu uvelike obogaćeno znanje o biljnom svijetu toga. Po tome je bio dostojan nasljednik velikih botaničara koji su proučavali floru Bosne i Hercegovine, ponajprije botaničar Günther Beck von Mannagetta, koji je u razdoblju od 1903. do 1927. objavio veći dio kapitalnog djela *Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka*. (14)

Čedomil Šilić kao umjetnik / *Čedomil Šilić as an artist*

Istodobno s upisom na fakultet Šilić se učlanjuje u Likovnu sekciju Akademskog kulturno-umjetničkog društva *Slobodan Princip-Seljo* u Sarajevu. Tijekom pet godina rada u Sekciji stekao je osnovna znanja iz slikarstva, što mu je u daljnjem radu pomoglo ostvariti brojne kasnije likovne aktivnosti (izložbe, ilustriranje svojih knjiga i knjiga drugih autora i dr.). U organizaciji toga Društva i Kluba studenata šumarstva pri Šumarskom fakultetu ima godine 1961. samostalnu izložbu s 40 uljanih slika i 30 grafika. Zatim je izlagao na brojnim kolektivnim izložbama u Zagrebu, Beogradu, Sarajevu, Mostaru, Banjoj Luci, Tuzli, Brčkom, Prijedoru, Zenici itd. Na smotri kulturno-umjetničkih društava slikara-amatera Bosne i Hercegovine Čedomil Šilić je godine 1963. nagrađen prvom nagradom koju je dodijelio Savez amaterskih kulturno-umjetničkih društava i organizacija Bosne i Hercegovine za uspješno izlaganje na izložbama likovnih amatera Bosne i Hercegovine i kao najbolji slikar-amater (tada je u žiriju bio akademski slikar Mario Mikulić).

Kao aktivan član Foto-kluba *Sarajevo* Čedomil Šilić je izlagao na brojnim studentskim izložbama umjetničke i planinarske fotografije u bivšoj Jugoslaviji i inozemstvu (SAD, Indija i dr.). Dobitnik je brojnih nagrada i priznanja (npr. *Zlatno oko* u Novom Sadu i dr.). Sudjelovao je na izložbama Planinarskog saveza Jugoslavije za što je dobio više diploma i nagrada u zemlji i inozemstvu.

U svojoj kući je Čedomil Šilić imao solidan foto-laboratorij u kojem je razvijao svoje filmove i slike izložbenog formata, ulazeći u "tajne" fotografije.

Fotografiranje i fotografija za Čedomila Šilića postaju nasušna potreba koja dolazi do punog izražaja kao ilustrativno sredstvo njegovih znanstvenih i znanstveno-popularnih radova, prije svega knjiga iz serije *Priroda Jugoslavije* i *Priroda Bosne i Hercegovine*. O vizualnoj kulturi Čedomila Šilića povjesničar umjetnosti i teoretičar vizualne kulture Kosta Bogdanović piše: „...Šilić u vizuelnom aranžmanu svoga kadra fotografisanjem ne bavi se atraktivnošću vizuelnih senzacija već suštinom izbora

koji i estetički postaje relevantan. Zakoni prirode koje on kao prirodnjak podrazumeva su parametar i njegove vizuelne prezentnosti.” (15)

Sarajevski likovni kritičar Vojislav Vujanović o fotografijama Čedomila Šilića piše: „U svojim znanstvenim formulacijama mi ćemo, istovremeno, iščitavati i njegovu filozofiju egzistencije objekta koji on iz prirodnog ambijenta prenosi u fotografiju. Po ovoj filozofiji fotografija Čedomila Šilića nosi u sebi sve prerogative umjetničke fotografije, budući da on inzistira na svome kompozicijskom određenju ...” (16)

Autorica ovoga članka imala je čast biti na istraživačkim botaničkim zadacima s Čedomilom Šilićem i promatrati kako nastaju njegova fotografska djela. Uvijek je na teren nosio veliku torbu u kojoj je bilo nekoliko fotografskih aparata i objektivna i veći broj kaseti s kvalitetnim filmovima, jer u to doba nije još bilo digitalnih tehnika. Najradije je koristio filmove za izradu slajd-fotografija koje je trebalo slati na razvijanje u inozemstvo, što je bilo vezano uz velike financijske izdatke. U odabiru objekta – biljke bio je vrlo pažljiv. Pazio je na optimalne tehničke uvjete za snimanje, ali isto tako da biljka „da sve od sebe”, tj. da ima lijepo razvijene listove, cvjetove, plodove, a kad bi bio zadovoljan s izborom često bi rekao za biljku: „Baš se je namjestila za slikanje”. Tada bi mu se na licu ozario osmijeh zadovoljstva što je spoznao ljepotu biljke. Svaki objekt je snimao opetovano, a zatim birao najuspješnije slike za potrebe ilustriranja svojih znanstvenih i drugih radova. Tako je tijekom vremena nastala zbirka od nekoliko tisuća snimaka, pedantno sređena, pa se u njoj uvijek s lakoćom snalazio i za razne potrebe koristio svoje slajdove. Iste je često nesebično posuđivao drugim botaničarima za njihove nastupe na nekim znanstvenim i stručnim skupovima. U njegovim je namjerama uvijek postojala misao da ljepote i bioraznolikost biljnoga svijeta Bosne i Hercegovine treba publicirati.

Umjetničke i prirodoslovne fotografije Čedomila Šilića bile su prikazane na nizu izložbi u Bosni i Hercegovini i izvan nje. Imao je pokretne i stalne izložbe fotografija u Zemaljskom muzeju (to je bio dio njegove muzeološke aktivnosti), a najznačajnija je stalna izložbena postavka *Šume Bosne i Hercegovine*, u velikoj dvorani istočnoga dijela Prirodoslovnog odjeljenja Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine, postavljena 1988. u povodu obilježavanja 100. obljetnice te najstarije bosansko-hercegovačke znanstvene ustanove. Nažalost, ti su izložbeni primjerci kao i ogroman broj drugih u Zemaljskom muzeju tijekom ratnih zbivanja u razdoblju 1992. – 1995. oštećeni ili potpuno uništeni. Nakon rata pristupilo se obnovi te izložbe, pa je u studenom njesecu 2010. ponovno zasjala izložbena dvorana zahvaljujući Šilićevim fotografijama. Sve do kraja svoga života pratio je restauraciju, ali nažalost otvorenje svoje obnovljene izložbe nije dočekao (slika 7).

Osim vještoga fotografiranja i umjetničkoga predstavljanja biljnih objekata putem slika, Čedomil Šilić je bio vrlo talentiran za izradu znanstvenih crteža. Taj talent je kod njega prepoznat vrlo rano, već tijekom studija pa je često ilustrirao



SLIKA 7. *Šume Bosne i Hercegovine* – stalna izložbena postava Čedomila Šilića u Zemaljskom muzeju Bosne i Hercegovine

FIGURE 7. *Forests of Bosnia and Herzegovina* – a permanent exhibition by Čedomil Šilić in the National Museum of Bosnia and Herzegovina

publikacije drugih autora. Kad je počeo objavljivati vlastite znanstvene i druge radove, prilagao je svoje crteže. Bio je beskonačno strpljiv pri izradi i najsitnijih detalja crteža koji bi mogli biti izuzetno važni pri opisu ili determinaciji određene biljne vrste.

Uloga Čedomila Šilića u zaštiti prirode Bosne i Hercegovine / *The role of Čedomil Šilić in a protection of nature of Bosnia and Herzegovina*

Svaki objavljeni Šilićev rad na određeni način ima neki element koji ide u prilog zahtjevu da se bioraznolikost Bosne i Hercegovine čuva i štiti. Kao odličan poznavatelj bioraznolikosti Bosne i Hercegovine općenito, a posebno endemične i reliktno flore ukazivao je na potrebu zaštite toga bogatstva. Najznačajniji njegov rad na tu temu je *Spisak biljnih vrsta (Pteridophyta i Spermatophyta)* za Crvenu knjigu

Bosne i Hercegovine, objavljen godine 1996. (17) Taj rad sadrži popis 678 vrsta zastupljenih na prostoru Bosne i Hercegovine koje zaslužuju status da budu zaštićene, a svrstane su botanički po porodicama. Uz svaku je vrstu naveden podatak o kategoriji u koju se svrstava prema tada važećim kritejima IUCN organizaciji (International Union for Conservation of Nature). Među jako ugroženima nalaze se 43 vrste (E). Najviše je vrsta (286) u kategoriji ugroženih ili ranjivih (V), približno toliko (289) je u kategoriji rijetkih (R) ili potencijalno ugroženih.

Čedomil Šilić bio je svjestan da predloženi popis vrsta za *Crvenu knjigu* nije konačan, što je naglasio u uvodnom dijelu: „Suvišno je kazati da ovaj spisak nije definitivan i da će se on pri detaljnijoj obradi vrsta za *Crvenu knjigu* korigovati i dopunjavati...” (18) Predloženi Šilićev popis vrsta postao je temelj za izradu *Crvenih lista*, nažalost neobjedinjenih za Bosnu i Hercegovinu već za svaki entitet posebno, tj. za Federaciju Bosne i Hercegovine i Republiku Srpsku, koje su objavljane 2012. i 2013. godine. (19, 20)

Popularni radovi / *Popular works*

Čedomil Šilić bio je svjestan činjenice da je uloga i zadaća znanstvenika, između ostaloga, da svoje znanje oblikuje na odgovarajući pristupačan način prihvatljiv i razumljiv široj populaciji ljubitelja prirode, posebice biljnoga svijeta. U ispunjenju toga zahtjeva Šilić je bio pravi majstor i rado se odazivao na poziv urednika učeničkih, studentskih časopisa i slao im svoje zanimljive radove. To pokazuje i brojka oko 130 objavljenih znanstveno-popularnih i popularnih članaka. Već od godine 1968. i desetljećima kasnije, redovito objavljuje svoje priloge u popularnom časopisu *Biološki list* u izdanju Biološkog društva Bosne i Hercegovine. Uz zanimljive pisane tekstove prilaže kvalitetne fotografije i crteže iz biljnog, ali i životinjskoga svijeta. U znanstveno-popularnom časopisu *Fondeko svijet* (izdavač Udruženje građana za podsticanje održivog razvoja i kvalitet života, koje je u prosincu 2014. svečano proslavilo 20. obljetnicu postojanja i rada *Fondeka*), gotovo u svakom broju, počev od prvoga koji je izašao 1997., nalaze se Šilićev prilog. U nizu brojeva u rubrici *Floristički endemični kutak BiH*, nalaze se njegovi prilozima posvećeni endemičnim vrstama kao što su *Symphandra hofmannii*; *Orchis bosniaca*; *Dianthus freynii* i dr.

Do koje je mjere rasla želja Šilićeva da svoje botaničko znanje proširi vidi se i po radovima što ih je priređivao za najmlađi uzrast i osim *Biološkog lista* objavljivao u časopisima *Pionir*, *Stećak* i *Palčić*. Bio je svjestan da najmlađem uzrastu treba usaditi osjećaj za očuvanje prirode, njenog bogatstva i ljepote, posebice Bosne i Hercegovine – zemlje u kojoj je rođen, u kojoj je živio i radio do kraja života i koju je jako volio.

O učitelju i prijatelju / *On a teacher and a friend*

U ovome je poglavlju gotovo u cijelosti prenesen dio rada objavljenoga 2007. u povodu 70. obljetnice života dr. sc. Čedomila Šilića (1), jer u tom tekstu Dubravka Šoljan i Sabaheta Abadžić njegov lik predstavljaju iz jednoga drugoga kuta, možda najviše iz srca.

„Još u vrijeme naših studentskih dana s mnogo poštovanja, kao u neki hram ulazile smo u zgradu Zemaljskog muzeja, posebno u dio Prirodnjačkog odjeljenja. Tu je pored ostalog smješten Herbarij koji je za nas zaljubljenice biljnog svijeta bio od posebnog interesa. No, doći do zgrade Odjeljenja trebalo je proći kroz Botanički vrt koji je opet bio osobito zanimljiv, jer je za razliku od herbarija gdje se čuvaju biljke u osušenom stanju ovdje bila zbirka živih biljaka. Tu smo više puta susrele dr. Čedomila Šilića, šefa Botaničkog vrta, u razgovoru s uposlenicima vrta dajući im upute kako i gdje u vrtu zasaditi netom doneseni živi biljni materijal s terena. Tako se i nama pružila prilika da s njim razgovaramo i da čujemo nešto novo za nas i da vidimo kako se u praksi koristi znanje koje smo i same stjecale tokom nastave koju smo pohađale na Odsjeku za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta. Ovi susreti su bili prilika da od njega čujemo i ponešto sasvim osobno, kao napr. što je sve utjecalo na njega da se opredijeli za svoj poziv, kome najviše duguje zahvalnost za pomoć u trsiranju najboljeg načina u profesionalnom razvoju itd. Osjećale smo da je sretan što je u prilici govoriti o svojim terenskim iskustvima, a osobito o nekim interesantnim i rijetkim biljkama koje je pronalazio na planinama. A onda poslije ovih razgovora s dr. Šilićem mi smo se osjećale počašćene, bogatije, ali i neizmjereno sretne zbog saznanja da u našoj sredini postoji i radi osoba kojoj znanost i struka pričinjavaju veliko zadovoljstvo i što svoje znanje želi da prenese na mlađe biologe.

Mnogo godina kasnije kada smo postale kolege naš prvi dojam o dr. Šiliću ostao je jako živ u sjećanju, a svaki dan je postajao još življi, jer smo imale priliku ga osvježavati i potvrđivati. Ostao je onaj isti, čovjek koji je znao i želio širiti svoje znanje. U njemu se osjećala apsolutna sigurnost u svoje znanje, ali obojena skromnošću u isticanju, a to je i nama davalo sigurnost da ćemo biti u prilici uz njegovu pomoć steći nesumnjivo znanje. Njegov dar u prenošenju znanja u punom svjetlu dolazi do izražaja tokom terenskih istraživanja. Zapazile smo da suvereno vlada podacima florističke i vegetacijske naravi, jednako i fitogeografske. Za vrijeme rada na terenu širio je i prenosio znanje članovima ekipe sasvim nesebično i korektno, zapravo uživao je u toj aktivnosti. Uz to, vidno je bio zadovoljan kada god bi primijetio da smo od njega saznale nešto novo. Sjećamo se, jedna od nas prvi put uživo, na terenu, vidjela je lijepu ilirsku gladiolu (*Gladiolus illyricus*) i to tokom vožnje automobilom. Bilo nam je neugodno zaustaviti ga u vožnji. Međutim, on je primijetio

našu zainteresiranost, zaustavio se i uputio automobil na „rikverc“ da bismo biljku osmotrile iz blizine. Kakav gest pažnje i razumijevanje iskusnog botaničara za interes mlade kolegice!

Bio je vrlo sistematičan u sakupljanju florističkog materijala za potrebe Herbarija Zemaljskog muzeja. A tek njegova pedantnost u pogledu zahtjeva prilikom prepariranja biljaka! Svaku biljku je trebalo nježno staviti na herbarijski papir, poravnati sve njezine dijelove, zatim korektno ju prešati i naravno potpunu brigu posvetiti njezinom sušenju. Jednako pedantno su morali biti zabilježeni svi podaci o sabranom materijalu i to što veći broj tj. osim naziva biljke trebalo je zabilježiti: lokalitet, datum, karakteristike staništa i neke opaske. To je tražio ne bez razloga. Znao je da budućim istraživačima, jednako kao i njemu što je bilo potrebno, mogu svi ovi podaci u istraživanju biti od koristi.

Naučnu zbirku Herbarij Zemaljskog muzeja obogatio je sa više stotina biljnih vrsta i nekoliko tisuća primjeraka, brižljivo prepariranih i determiniranih sukladno suvremenoj nomenklaturi. I danas dr. Šilić, neumorni istraživač, kad god je moguće sakuplja biljke u prirodi, preparira ih ili ih donosi žive za zbirke Muzeja. U poslijeratno vrijeme taj njegov doprinos je od posebnog značaja, jer je aktivno djelovao u vrijeme revitalizacije Vrta i Herbarija Zemaljskog muzeja nakon svih ratnih nedaća kroz koje je prošla ova institucija. Uz to dr. Šilić je aktivno učestvovao u projektu „Rekonstrukcija i revitalizacija Botaničkog vrta“ zahvaljujući njegovim prijateljskim vezama sa prof. dr. Max Waltersom (1920. – 2005.), te su tako dobivena značajna materijalna sredstva za obnovu otvorenog dijela vrta, staklenika za uzgoj i čuvanje osjetljivih biljaka i fontane smještene u centralnom dijelu Botaničkog vrta.

U toku terenskog rada bio je neumoran. Rad bi počeo rano ujutru, a završavao kasno navečer. Pješačilo se satima, a isto tako puno vremena provodilo u vožnji automobilom. Bio je neumoran vozač i izuzetno pažljiv i korektan. Sjećamo se jedne vožnje koja je započela rano ujutro u Boki Kotorskoj, a tokom dana bila prekidana niz puta zbog sabiranja biljnog materijala, a istog dana, bolje reći tokom noći dovezli smo se u Sarajevo. Na njemu nismo primijetile veliki zamor, ali zato jesmo veliko zadovoljstvo što se tako dugo radilo na terenu i što je zadatak u jednom projektu, zbog kojeg se išlo na teren, uspješno obavljen.

Na polju muzeološkog rada dao je svoj doprinos od neprocjenljive vrijednosti. Dovoljno je samo prisjetiti se izložbe „Drveće i grmlje“, koja je bila predstavljena publici u svim većim centrima bivše Jugoslavije. Zatim, prilikom obilježavanja 100-godišnjice Zemaljskog muzeja 1988. godine svu svoju znanstvenu, stručnu i kreativnu sposobnost je pretočio u dvije izložbe, prva, „Šume BiH“, koja je tada otvorena u Odjeljenju za prirodne nauke i koja se i danas tu nalazi i druga, „Endemične biljne

vrste Dinarida” postavljena u Botaničkom vrtu kao živa zbirka velikog broja primjereka endemičnih biljaka prenesenih u vrt sa brojnih dinarskih planina.

Ono što čovjek za vrijeme radnog vijeka realizira u obliku materijalnih dokaza svog rada, a kod znanstvenika, u prvom redu, kroz objavljene radove različite vrste, najbolje svjedoče o njegovoj produktivnosti. Kada je dr. Šilić u pitanju tih dokaza, kako smo iz prethodnih poglavlja vidjeli, ima zaista jako, jako puno. Međutim, mi želimo osim njegove velike produktivnosti istaknuti i njegovu ljudsku dimenziju, jer imamo sreću da s njim i danas surađujemo i prijateljujemo. Bez dvojbe možemo istaknuti da je humanist, dobar prijatelj ne na riječima nego i na djelu, a uvijek iskren, jer će kazati ono što misli, a pri tom nastojati da nikoga ne povrijedi.

Dodat ćemo još i to da dijelimo mišljenje s puno botaničara, prijatelja prirode, umjetnika da je dr. Šilić znanstvenik visokog dometa, umjetnik sasvim osebnog profila, a istovremeno da je istinski i dokazani prijatelj prirode u svim njezinim segmentima. Podsjećamo na njegovu borbu da bude vrh Trebevića pošteđen od ljudske negativne intervencije o čemu je pisao u časopisu „Biološki list” 1971. godine i iste godine u dnevnom sarajevskom listu „Oslobođenje”.

Kao dokaz poštovanja ličnosti dr. Šilića navest ćemo podatak da je njegov najbliži kolega prof. dr. Radomir Lakušić ugradio u ime svoje novoopisane vrste sa vrha Hajle u Crnoj Gori ime svoga kolege i prijatelja, a to je vrsta *Hedysarum silicii* (objavljeno u: GZM (PN) NS 21: 65-72, 1982.) i tako mu dao počasno mjesto na pozornici znanosti.“

LITERATURA / REFERENCES

1. Dubravka Šoljan i Sabaheta Abadžić: *Životni i radni put Čedomila Šilića*, Hrvatska misao, Sarajevo, God. XI. br. 1/07 (42), Nova serija, sv. 30, 2007., str. 108–144.
2. Čedomil Šilić, Sabaheta Abadžić i Dubravka Šoljan: *Flora i vegetacija*, u: *Prirodoslovno-povijesna baština općine Tomislavgrad* (Roman Ozimec i Marko Mara Radoš, ur.), Naša baština, Tomislavgrad–Zagreb, 2013.
3. Dubravka Šoljan: *Botaničar vrhunskih postignuća*, Fondeko svijet, Sarajevo, (32) (2010) 34–35.
4. Čedomil Šilić: *Monografija rodova Satureja L., Calamintha Miler, Micromeria Benthama, Acinos Miller i Clinopodium L. U flori Jugoslavije*, Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine, Posebno izdanje, 1979.
5. Čedomil Šilić: *Atlas drveća i grmlja* (edicija *Priroda Jugoslavije*), Zavod za izdavanje udžbenika Sarajevo, 1. izd. 1973., 4. izd. 1990.
6. Čedomil Šilić: *Šumske zeljaste biljke* (edicija *Priroda Jugoslavije*), IGKRO Svjetlost, OOUR Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1. izd. 1977., 4. izd. 1990.

7. Čedomil Šilić: *Endemične biljke* (edicija *Priroda Jugoslavije*), IGKRO Svjetlost, OOUR Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Sarajevo – Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 1. izd. 1984., 3. izd. 1990.
8. Čedomil Šilić: *Ukrasno drveće i grmlje* (edicija *Priroda Jugoslavije*), IP Svjetlost, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Sarajevo – Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 1990.
9. Čedomil Šilić: *Endemične i rijetke biljke parka Blidinje* (edicija *Priroda Bosne i Hercegovine*, knj. 1.), Matica hrvatska Čitluk, Čitluk, 2002.
10. Čedomil Šilić: *Atlas dendroflora (drveće i grmlje) Bosne i Hercegovine* (edicija *Priroda Bosne i Hercegovine*, knj. 2.), Matica hrvatska Čitluk i Franjevačka kuća Masna luka, 2005.
11. Čedomil Šilić: *Botanička bašta planinske flore Crne Gore Kolašin (Dulovine)*, Agencija Valjevac, Valjevo, 2006.
12. Čedomil Šilić: *Scilla lakusicii sp. nov. – nova vrsta genusa Scilla L. i njeni srodnički odnosi s vrstom S. litardierei Breistr. ex Speta*, GZM (PN) NS 30, 1991., str. 29–45.
13. Dubravka Šoljan: *Procjepak zadivljuje ljepotom*, Fondoko svijet, Sarajevo, (32) (2010) 31–32.
14. Günther Beck von Mannagetta: *Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka*, sv. 1-2, Sarajevo, Beograd, 1903. – 1927.
15. Kosta Bogdanović: *Vizuelna kultura Čedomila Šilića*, Hrvatska misao, Sarajevo, God. XI. br. 1/07 (42), Nova serija, sv. 30, 2007., str. 92–93.
16. Vojislav Vujanović: *Fenomenologija fotografije Čedomila Šilića*, Hrvatska misao, Sarajevo, God. XI. br. 1/07 (42), Nova serija, sv. 30, 2007., str. 94–99.
17. Čedomil Šilić: *Spisak biljnih vrsta (Preridophyta i Spermatophyta) za „Crvenu knjigu” Bosne i Hercegovine*. GZM (PN) NS 31, 1996., str. 323–367.
18. Dubravka Šoljan: *Čedomil Šilić – neizbrisivi trag u zaštiti prirode Bosne i Hercegovine*, Međunarodni kolokvij 2010. – godina bioraznolikosti, Zbornik radova, Livno, 2010., str. 137–149.
19. *Crvena lista zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske – Lista vaskularne flore*. www.nasljedje.org/prirodno-nasljedje/biodiverzitet/202, 2012., pristupljeno 16. 01. 2014.
20. Samir Đug, Edina Muratović, Nusret Drešković, Aldin Boškailo i Sabina Dudević: *Crvena lista flore Federacije Bosne i Hercegovine*, Knjiga 2, NVO Greenway, Sarajevo, 2013.

Željka Bjelčić-Pavić, plodonosna znanstvenica*

Dubravka Šoljan

Ferhadija 16, 7100 Sarajevo, Bosna i Hercegovina; e-mail: dr.dsoljan@gmail.com

Primljeno / Received: 2015-07-13; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

Dr. sc. Željka Bjelčić-Pavić je u području botanike, posebice floristike, sistematike i taksonomije, te sintaksonomije, objavila u domaćim i inozemnim časopisima 45 radova. Doktorsku disertaciju pod naslovom *Vegetacija pretplaninskog pojasa planine Jahorine* obranila je godine 1964. U *Glasniku Zemaljskog muzeja* njen disertacijski rad objavljen je već 1966. Sudjelovala je u radu brojnih znanstvenih projekata, na kongresima i simpozijima. Dala je ogroman doprinos završavanju djela *Flora Bosne i Hercegovine*. Posjedovala je veliku radnu energiju usmjerenu na botaničku znanost te muzeologiju. Kao djelatnica Zemaljskoga muzeja Bosne i Hercegovine, u kojem je provela svoj cjelokupan radni staž, uvelike je pridonijela održavanju postojećih i kreiranju novih muzejskih zbirki, posebice muzejskoga Herbarija. U razdoblju od 1973. do odlaska u mirovinu godine 1980. bila je prva žena direktorica Zemaljskoga muzeja, najstarije znanstvene ustanove u Bosni i Hercegovini.

Željka Bjelčić-Pavić, a prolific scientist*

Dubravka Šoljan

Ferhadija 16, BA-7100 Sarajevo, Bosna i Hercegovina; e-mail: dr.dsoljan@gmail.com

Željka Bjelčić-Pavić, Ph.D., published 45 papers in the field of botany in national and international journals. Her work concentrated on floristics, systematics, taxonomy and syntaxonomy. In 1964, she defended her doctoral dissertation *Vegetacija pretplaninskog pojasa planine Jahorine*. In 1966, *Glasnik Zemaljskog muzeja BiH* published this dissertation. She took part in many scientific projects, congresses and symposia. Furthermore, she made a huge contribution to the work *Flora Bosnae et Hercegovinae*. Bjelčić-Pavić

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

had a lot of energy for botanical science and museology. She spent her whole working life as an employee of the National Museum of Bosnia and Herzegovina. She contributed greatly to the upkeep of existing and the making of new museum collections. In particular, she put a lot of work into the Museum's Herbarium. From 1973 to her retirement in 1980, she was the first female director of the National Museum. The Museum itself is the oldest scientific institution in Bosnia and Herzegovina.

Ključne riječi: **Željka Bjelčić-Pavić**
flora i vegetacija Bosne i Hercegovine
Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine
znanstveni i organizacijski rad

Key words: **Željka Bjelčić-Pavić**
flora Bosnae et Hercegovinae
scientific and organizational work
The National Museum of Bosnia and Herzegovina

Životopis / Biography

Dr. sc. Željka Bjelčić (slika 1) rođena je 16. svibnja 1915. u bosanskom gradiću Varešu, o kojem je znala zanimljivo pripovijedati. Nakon prerane i nagle očeve smrti, zajedno s majkom i sestrom Brankom preselila se u Sarajevo. U tom gradu nastavlja srednjoškolsko i visoko obrazovanje. Završava studij biologije na Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu i zapošljava se u najstarijoj bosanskohercegovačkoj znanstvenoj ustanovi, Zemaljskom muzeju Bosne i Hercegovine (slika 2). Imala je veliku sreću započeti znanstveno-stručnu karijeru kao asistentica odličnog botaničara, kustosa Karala Malýa, s njim raditi u laboratorijskim, ali i terenskim uvjetima. Cjelokupan radni vijek provela je u Zemaljskom muzeju, te u njemu napredovala u svim zvanjima. (1)



SLIKA 1. Dr. sc. Željka Bjelčić-Pavić (1915. – 2011.)

FIGURE 1. Željka Bjelčić-Pavić, Ph.D. (1915 – 2011)

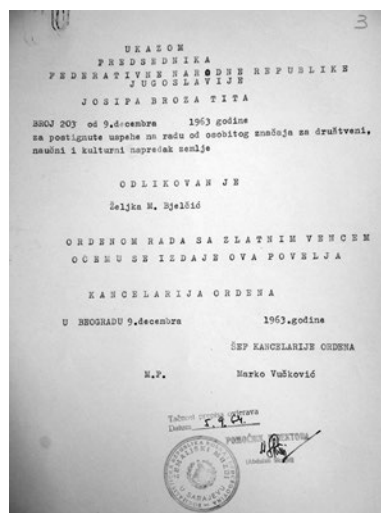
Početkom šezdesetih godina postala je načelnica Odjela za prirodne znanosti i na toj funkciji posebno se istaknula u popunjavanju nedostajućeg kadra i općenito u razvoju Odjela. Njezin daljnji uspješan rad u Zemaljskom muzeju, te poseban dar za organizaciju poslovanja i rukovođenje osigurao joj je funkciju direktorice godine 1973. Bila je prva žena na toj dužnosti sve do odlaska u mirovinu 1980.

Doktorsku disertaciju pod naslovom *Vegetacija pretplaninskog pojasa planine Jaborine* obranila 1964. godine. Njene radne aktivnosti tekle su podjednako uspješno u dva područja – znanstvenom i muzeološkom. Za svoj plodan rad dr. sc. Željka Bjelčić-Pavić dobila je *Orden rada sa zlatnim vijencem* (slika 3) i *Orden rada sa srebrnim vijencem*, kao i više medalja, a za djela u području biologije i za dopri-



SLIKA 2. Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine u kojem je Željka Bjelčić-Pavić u razdoblju od 1973. do 1980. bila prva žena direktorica (snimila: D. Šoljan)

FIGURE 2. *The National Museum of Bosnia and Herzegovina. From 1973 to 1980, Željka Bjelčić-Pavić, was the first female director of the Museum (photo: D. Šoljan)*



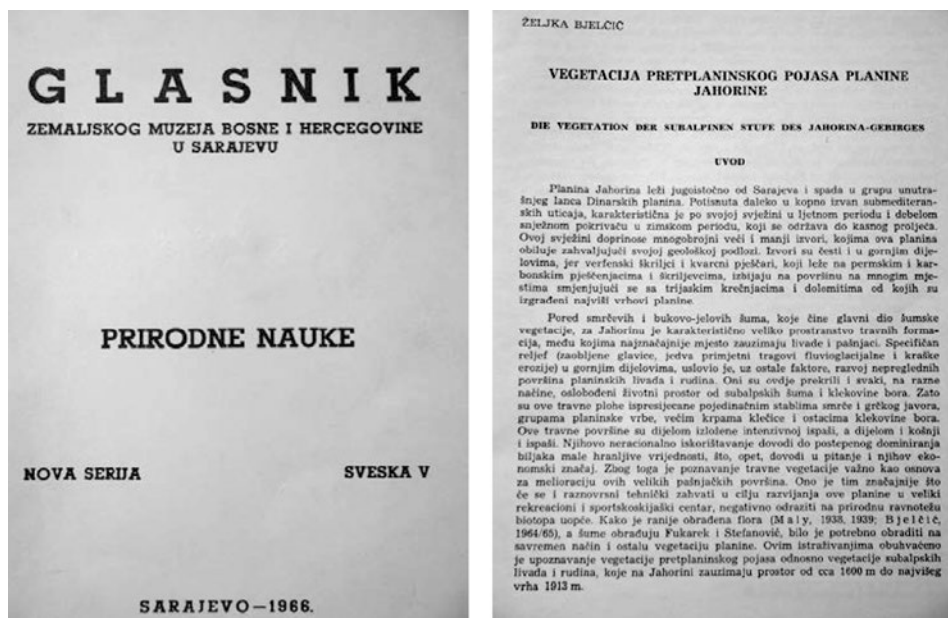
SLIKA 3. Prijepis odlikovanja Željke Bjelčić – *Orden rada sa zlatnim vijencem*
FIGURE 3. *Transcript of Željka Bjelčić's award Medal of work with golden wreath*

nos razvoju muzejske djelatnosti dobila je prestižnu *Dvadesetsedmojulsku republičku nagradu*. Nakon odlaska u mirovinu nastavlja se baviti znanstvenim radom sve do kraja života. Njen plodonosni život iznenada se ugasio, nakon vrlo kratke bolesti, 9. prosinca 2011. u Sarajevu.

Znanstveni rad / *Scientific work*

Od početka rada u Zemaljskom muzeju u Prirodoslovnom odjelu Željka Bjelčić-Pavić bila je znanstveno aktivna. Imala je veliku sreću što je prva znanstvena istraživanja na terenu i u laboratoriju ostvarila zajedno s vrlo poznatim botaničarem, podrijetlom iz Austrije, Karlom Malým (1874. –1951.). Rezultati njihovoga zajedničkoga istraživanja ubrzo su bili objavljeni u radu *Prilog poznavanju flore okoline Dobruna kod Višegrada*. (2)

Rad u Prirodoslovnom odjelu u Muzeju, koji je u razdoblju od 1948. do 1958. djelovao kao novoosnovani Biološki institut, zahtijevao je puno energije i vremena. Međutim, zahvaljujući svojim organizacijskim sposobnostima Željka Bjelčić-Pavić znanstveni rad nikada nije dovodila u pitanje. Stalno je napredovala u botaničkoj znanosti, što je vodilo do prijave i izrade doktorske disertacije pod naslovom *Vegetacija pretplaninskog pojasa planine Jahorine*. Mentor njene disertacije bio je u to doba vodeći fitocenolog u bivšoj Jugoslaviji, prof. dr. sc. Ivo Horvat iz Zagreba. Nažalost, godine 1963. prof. Horvat je preminuo pa je daljnje mentorstvo preuzeo dr. sc. Živko Slavnić, profesor Prirodno-matematičkog fakulteta iz Sarajeva. Doktorsku disertaciju obranila je 1964., a već 1966. je taj rad kao monografija objavljen u časopisu *Glasnik Zemaljskog muzeja*. (3) Ta monografija Ž. Bjelčić-Pavić o flori i vegetaciji planine Jahorine još je uvijek nenadmašeno botaničko djelo (slika 4).



SLIKA 4. Ovitak Glasnika Zemaljskog muzeja iz 1966. godine (lijevo) i prva stranica monografije Ž. Bjelčić-Pavić *Vegetacija pretplaninskog pojasa planine Jahorine* objavljene u njemu (desno)

FIGURE 4. Cover page of *Glasnik Zemaljskog muzeja* from 1966 (left) and the front page of Ž. Bjelčić-Pavić's monograph *Vegetacija pretplaninskog pojasa planine Jahorine*, published in it (right)

Nakon doktoriranja Željka Bjelčić-Pavić intenzivno se razvija u znanstvenom pogledu. Boravi u Botaničkim institutima u Poljskoj (Krakov) i Českoj (Prag). Intenzivno se terensko-istraživačkim radom na velikom dijelu Bosne i Hercegovine, a napose na prostorima brojnih planina. S terena donosi obilan floristički materijal

koji ulaže u Herbarij Zemaljskoga muzeja, pridonoseći tako njegovu obogaćivanju novim dragocjenim eksikatima, u dugom vremenskom razdoblju od godine 1948. do 1980. Stvara i objavljuje nove znanstvene radove, samostalno ili u suautorstvu, kojih ima ukupno 45. (1) Prvi je rad objavila 1948., a posljednji *Postojeća flora Bosne i Hercegovine kao osnova za buduću floru* predala je u časopis *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine* 2010. Međutim, taj rad je tiskan poslije njenoga preminuća, tek 2012. (4)

Analizom naslova znanstvenih radova dr. sc. Ž. Bjelčić-Pavić može se uočiti sljedeće. Najviše radova je posvetila flori i vegetaciji niza područja Bosne i Hercegovine – okolina Dobruna kod Višegrada, dolina rijeke Unca, bara Velika Tišina kod Bosanskog Šamca, Hutovo Blato, crnogorske i bosanskohercegovačke planine, a napose planina Jahorina, tema njezine doktorske disertacije.

Istraživanje vegetacije na prostoru Bosne i Hercegovine, započeto tijekom izrade doktorskoga rada a nastavljeno tijekom niza godina, omogućilo je dr. sc. Željki Bjelčić-Pavić otkriti niz novih vegetacijskih jedinica. Primjerice to su endemične zajednice *Minuartio handelii* – *Caricetum ass. nov.* – *nova zajednica na planini Čvrtnici u Hercegovini*, objavljene u suautorstvu s Čedomilom Šilićem 1979. (5). Također je godine 1983. u suautorstvu s Vitomirom Stefanovićem opisala zanimljivu zajednicu s lijeskom i božurinom (*Paeonio-Coryletum avellanae*) (6) i dr.

Nadalje, dr. sc. Bjelčić-Pavić brojne radove posvećuje istraživanju taksonomije, sistematike i korologije pojedinih biljnih vrsta, kao što su *Gentianella crispata*, *Achillea clavennae*, *A. abrotanoides*, *Camelina sativa*, *Phytolacca americana*, *Cardamine acris*, *Euphorbia pannonica* i dr.

U botaničkom istraživanju posebno zanimanje dr. sc. Bjelčić-Pavić pokazuje za svijet endemičnih i rijetkih biljaka BiH, što saznajemo iz njezinih objavljenih radova *Neke rijetke i interesantne vrste biljaka sa područja planina Maglića, Volujaka i Zelengore* godine 1969. (7), zatim *Karakteristične cvjetnice za hercegovački endemni centar – planinâ Prenj, Čvrtnica i Čabulja* godine 1971. (8) i *Endemi u biljnom svijetu Bosne i Hercegovine i problem zaštite* godine 1987. (9)

Dr. sc. Ž. Bjelčić-Pavić je s referatima pripremljenim samostalno ili u suautorstvu sudjelovala na 16 domaćih i međunarodnih kongresa i simpozija, počevši od 1962. do 2003. godine. (1) Samo neki od njih jesu *Novo nalazište biljne vrste Drosera rotundifolia L. u Bosni*, Kongres biologa Jugoslavije, 1962., Beograd; *Areal endemične biljne vrste Senecio visianianus Papaf*, Treći kongres biologa Jugoslavije, 1969., Ljubljana; *Problem taksona Seseli bosnense K. Malý i S. hercegovinum K. Malý*, IV. kongres botaničara Jugoslavije, 1974., Sarajevo; *Populacija biljne vrste Typha laxmanii Lepechin u istočnoj Bosni*, Jugoslavenski naučni skup *Ekologija populacija*, 1982.,

Sarajevo; *Endemi u biljnom svijetu Bosne i Hercegovine*, Jugoslavenski naučni skup o problemu zaštite biljnog i životinjskog svijeta u organizaciji Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, 1986., Sarajevo; *Die ass. Junipero-Semperviveturum schlechani ass. nova - eine neue Gesellschaft der Gebirge Bosnien*”, Tagung der Ostalpin-Dinarischen Sektion der internationalen Vereinigung für Vegetationskunde, 1964., Chur/Schweiz.; *Stotina godina Flore Bosne i Hercegovine*, Third international Balkan Botanical Congress, 2003., Sarajevo, i dr.

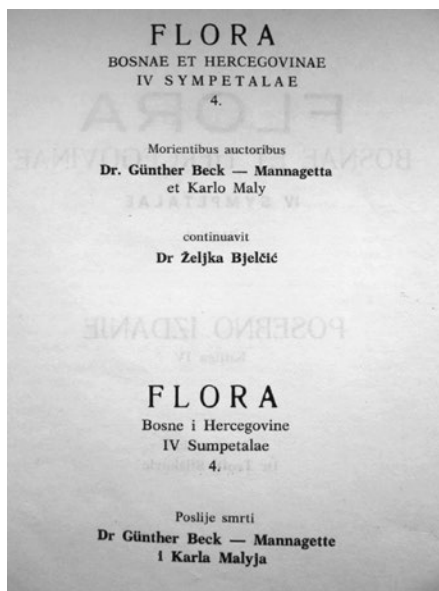
Rad na završavanju *Flore Bosne i Hercegovine* / *Work on Flora Bosnae et Hercegovinae*

Dr. sc. Željka Bjelčić-Pavić dala je nemjerljiv doprinos dovršenju djela *Flora Bosnae i Hercegovine*, koja je počela izlaziti davne 1903., za što je zaslužan vrstan botaničar, rođen u Bratislavi, Günther Beck von Mannagetta. *Flora* je izlazila u dijelovima sve do 1927. (10), ali nakon Beckova preminuća godine 1931. nastaje zastoj u njejoj izradi. Poslije dulje stanke botaničar kustos Zemaljskog muzeja Karlo Malý nastavlja s izradom *Flore* i 1950. objavljuje prvi dio posvećen biljkama sulatičnicama (*Sympetalae*). (11) Urednik toga dijela *Flore* bio je poznati profesor Šumarskoga fakulteta u Sarajevu Pavle Fukarek (1912. – 1983.). Nažalost, prerana smrt K. Malýa prouzročila je ponovni prekid rada na izradi *Flore*.

Botaničko znanje i iskustvo koje je dr. sc. Željka Bjelčić-Pavić stekla kao suradnica K. Malýja, te njena profesionalna odgovornost i poštovanje prema već uloženom naporu Günthera Becka i Karla Malýja da se obradi cjelokupna flora BiH, potaknulo ju je da sav svoj znanstveni potencijal uloži u dovršenje toga kapitalnoga djela. Stoga predano radi na pregledu postojećega herbarijskoga materijala u Herbariju Zemaljskog muzeja, nasreću, izvrsno bogatog eksikatima s područja cijele Bosne i Hercegovine, dobro i pedantno sredenoga, ponajviše zahvaljujući Karlu Malýju. Također proučava literaturne podatke, dodajući svemu tome i svoje osobne priloge sabrane tijekom višegodišnjih opsežnih terenskih istraživanja. Godine 1967. izlazi nastavak *Flore* objavljivanjem drugoga dijela posvećenog simpetalama (urednik je bio dr. sc. Alojz Benac). (12) Nakon toga dr. sc. Željka Bjelčić-Pavić uporno radi na pripremi trećega dijela, koji izlazi iz tiska 1974. (urednik je dr. sc. Borivoj Čović) (13), a devet godina kasnije, 1983., tiskan je i posljednji, četvrti dio (slika 5), koji je uredio dr. sc. Teofil Slišković. (14)

Objavljivanjem toga posljednjega dijela *Flore Bosnae i Hercegovine* domaći botaničari ali i oni iz susjednih zemalja dobili su značajno djelo, neophodno potrebno pri istraživanju bioraznolikosti jednog od najzanimljivijeg dijela Balkanskoga poluotoka kad je u pitanju biljni svijet Bosne i Hercegovine. Dr. sc. Željki

Bjelčić-Pavić trebalo je zahvaliti na uloženom trudu, upornosti i velikom znanju bez kojega to djelo ne bi moglo biti uspješno završeno. Tako cjelovita Flora Bosne i Hercegovine postaje nezaobilaznom referencijom u svim botaničkim radovima domaćih i stranih botaničara kada su u pitanju radovi koji se odnose na floru i vegetaciju Bosne i Hercegovine, bilo za potrebe osnovnih ili primijenjenih botaničkih istraživanja.



SLIKA 5. *Željka Bjelčić-Pavić* zaslužna je za završetak kapitalnog djela *Flora Bosnae et Hercegovinae*
FIGURE 5. *Željka Bjelčić-Pavić* deserves credit for ending the capital work *Flora Bosnae et Hercegovinae*

Osvrt na ostale znanstvene radove / *Review of other scientific papers*

Predodžba o znanstvenom radu dr. sc. *Željke* Bjelčić-Pavić i njenom doprinosu istraživanju flore i vegetacije Bosne i Hercegovine ne bi bila potpuna da pored već iznesenih podataka ne navedemo i sljedeće. Dr. sc. Bjelčić-Pavić referirala je svoje radove i na znanstvenim skupovima u zemlji i inozemstvu, počevši od 1964. kada je u Churu u Švicarskoj održala predavanje *Die ass. Junipero-Sempervivetum schlechani ass. nova – eine neue Gesellschaft der Gebirge Bosnien*, do posljednjega održanoga 2003. na *Trećem internacionalnom balkanskom botaničkom kongresu* u Sarajevu pod naslovom *Stotina godina Flore Bosne i Hercegovine*. Valja napomenuti da je tada bila u poodmakloj životnoj dobi, jer je tih dana napunila 88 godina života. I pored toga

vitalnost njenoga duha i uma bila je na zavidnoj razini a isto tako i radna aktivnost. Svojim je primjerom sudionicima kongresa pokazala kako se formalnim umirovljenjem ne zaustavlja rad znanstvenika.

Znanstveni rad dr. sc. Željke Bjelčić-Pavić ogleda se i u izradi velikog broja znanstvenih projekata. Prvi je bio *Ekološke i cenološke odlike Gole Jahorine*, zatim *Pret hodna istraživanja endemične flore u sklopu planina Prenja, Čvrsnice i Čabulje; Hercegovачki endemni centar u sklopu planina Prenj, Čvrsnica, Čabulja i Velež; Hutovo blato – stanje i perspektive zaštite; Biološko upoznavanje prašumskog područja Perućice u kompleksu planina Maglič, Volujak i Zelengora* i dr. Valja dodati da je niz godina radila na ostvarenju velikoga projekta *Vegetacijaska karta Jugoslavije – teritorij SR Bosne i Hercegovine* koji je trajao u razdoblju od godine 1975. do 1992.

Koliko je dr. sc. Željka Bjelčić-Pavić dugo i aktivno radila pokazuje i njezin doprinos ne tako davnom ostvarenju projekta *Nacionalna strategija i akcioni plan za zaštitu biološke i pejzažne raznolikosti*, u razdoblju od 2006. do 2007. godine. Obrada porodice Brassicaceae bio je njezin projektni zadatak, a ove je godine posmrtno objavljen u časopisu *Glasnik Zemaljskog muzeja BiH* u okviru rubrike *Index florae Bosnae et Herzegovinae* kao njegov drugi dio. (15)

Poslije objedinjavanja Prirodoslovnog odjela i Botaničkog vrta u prvobitnu muzejsku cjelinu, pokreće se godine 1963. ponovno izdavanje *Svezka za prirodne znanosti* (nova serija!) u okviru *Glasnika Zemaljskog muzeja*, koji neprekidno izlazi još od 1889. godine. Od početka izlaza nove serije pa sve do 1979. dr. sc. Željka Bjelčić-Pavić bila je njegova glavna i odgovorna urednica kao i brojnih posebnih izdanja iz područja prirodnih znanosti, koja su u tom vremenskom razdoblju bila tiskana (monografije, knjige i sl.) (1).

Dr. sc. Željka Bjelčić bila je članica Redakcije izdavačke djelatnosti internacionalnog Botaničkog društva za proučavanje flore mediteranskih zemalja *Optima* sa sjedištem u Berlinu i regionalna suradnica i savjetnica istoga društva za izradu inventara vaskularnih biljaka za područje Mediterana *Med-Checkliste*. Također je bila voditeljica znanstvenih ekskurzija i članica niza strukovnih domaćih i inozemnih društava.

Svemu rečenome valja dodati i njezino sudjelovanje u obrazovanju mladih naraštaja botaničara na različite načine, počevši od predavanja na poslijediplomskom studiju bioloških nauka Odsjeka za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, mentorstva u jednoj doktorskoj disertaciji, pomoći pri izradi diplomskih radova biologa i spremnosti da na bilo koji način pomogne mladima.

Autoričina sjećanja na zajednički rad / *Author's memories of joint work*

S obzirom da je autorica ovoga rada u tri projekta bila u najtješnijoj suradničkoj vezi s dr. sc. Željkom Bjelčić-Pavić, imala je čast bolje se upoznati s njom, s njezinim načinom rada i puno od nje naučiti, posebno za vrijeme opsežnih terenskih istraživanja. U okviru petogodišnjega makroprojekta, *Društvenog cilja IV.*, u razdoblju od 1988. do 1992. sudjelovale su u dijelu projekta pod nazivom *Inventarizacija živog svijeta Bosne i Hercegovine* kao osnovu za sva znanstvena istraživanja i praktične poduhvate i pod teme pod nazivom *Floristička istraživanja rodova: Viola, Arabis, Car-*



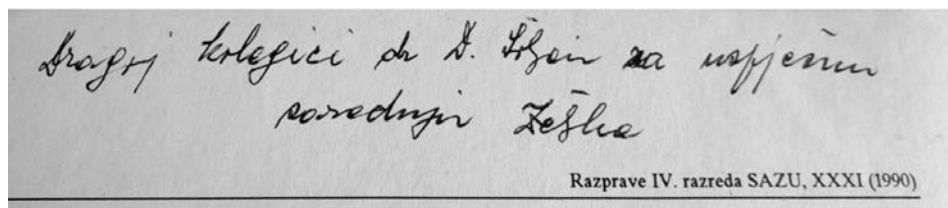
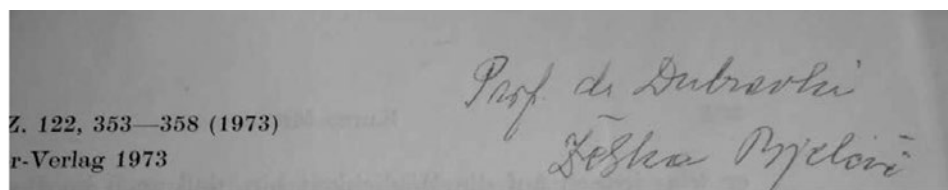
SLIKA 6. Željka Bjelčić-Pavić sa skupinom sarajevskih botaničara (s lijeva na desno: Julijana Grbelja, Dubravka Šoljan, Željka Bjelčić-Pavić, Čedomil Šilić, Lijerka Kutleša, Sabaheta Abadžić) (snimak Č. Šilić u Zemaljskom muzeju BiH 1994.)

FIGURE 6. *Željka Bjelčić with Sarajevo's botanists (from left to right: Julijana Grbelja, Dubravka Šoljan, Željka Bjelčić-Pavić, Čedomil Šilić, Lijerka Kutleša, Sabaheta Abadžić) (photo Č. Šilić in the National Museum of B&H 1994)*

damine i Campanula. Dr. sc. Bjelčić-Pavić bila je zadužena za rodove *Arabis* i *Cardamine*, jer je odlično poznavala porodicu Brassicaceae kojoj navedeni biljni rodovi pripadaju. Zajedno su s mr. sc. Lijerkom Kutleša, koja je bila zadužena za rod *Viola*, tijekom te četiri godine svoj terensko-istraživački rad obavile od Neuma do Save, od Drine do Une, od Posavine do vrhova najviših planina Bosne i Hercegovine. Dr. sc. Bjelčić-Pavić s velikim je poletom, začuđujućom energijom radila cijeli dan na terenu, a često bi nakon povratka u Sarajevo istoga dana nastavljala s radom. Bi-

la je primjer izdržljivosti, vitalnosti, svrsishodnoga rada i dobre organizacije u radu. Na terenske izlaske rado je odlazila sa svojom sestrom Brankom, pa je radni tim bio proširen za još jednoga člana. Bilo je lijepo promatrati kako njena sestra sudjeluje u radu tima, iako nije bila profesionalno vezana za biljke. Uživala je u zajedničkim putovanjima, prikupljanju biljnoga materijala i njegovom herbariziranju. Bila je uočljiva ljubav i međusobna pažnja dviju sestara koje su najveći dio života proživjele zajedno ne odvajajući se.

Dr. sc. Željka Bjelčić-Pavić bila je omiljena kolegica, rado viđena u svojoj matičnoj kući u Zemaljskom muzeju kada god bi došla, bilo tek da posjeti svoje bivše kolege, bilo da pregleda Herbarijsku zbirku ili bogatu botaničku knjižnicu za potrebe svoga znanstvenoga rada (slika 6). Čak i tijekom protekloga rata (1992. – 1995.) nalazila je snage za svoj znanstveni rad zajedno s ostalim botaničarima koji su dijelili nedaće rata u Sarajevu koje je bilo u okruženju neprijatelja.



SLIKA 7. Ispisan tekst rukom Željke Bjelčić na poklonjenim primjercima njenih radova
FIGURE 7. *Željka Bjelčić's handwriting on her papers given as presents*

Trajno će ostati u sjećanju proslava 95. obljetnice života dr. sc. Željke Bjelčić-Pavić, priređene u Hrvatskom društvu za znanost i umjetnost u Sarajevu. Svečani skup otvorio je fra Perica Vidić, a prof. dr. sc. Julijana Grbelja govorila je o životnom putu i radu slavljenice. Na kraju svečanosti nazočnima se obratila i slavljenica. Pristupila je govornici i obratila se nazočnima toplim riječima zahvale, bez pisanoga podsjetnika. Riječi su joj tekle glatko bez zastajkivanja i podrhtavanja glasa, nekako mladenački, što je sve nazočne zadivilo. Pljesak publike bio je topao odgovor na njene riječi.

Neposredno druženje s dr. sc. Bjelčić-Pavić tijekom znanstvenoga rada te u povodu proslave važnih događaja u krugu prijatelja, kolega i obitelji ostat će trajno u autoričinu sjećanju. Tome pridonose i posvete na publiciranim radovima ispisane krasnim rukopisom i toplim riječima (slika 7).

Nažalost, 9. prosinca 2011. godine život dr. sc. Željke Bjelčić-Pavić naglo ugasio poslije kratkog bolovanja. Ostavila je iza sebe brojna nezaobilazna pisana djela kao rezultat njezinih intelektualnih sposobnosti, ali i puno uložena ustrajna rada u laboratorijskim i terenskim uvjetima, što je bez dvojbe iziskivalo ogroman napor i velika odricanja. Ta su djela ostala na dobrobit budućih naraštaja botaničara, a s njima će dugo živjeti i njezin duh.

LITERATURA / REFERENCES

1. Čedomil Šilić: *Životni i radni put Željke Bjelčić-Pavić*, Hrvatska misao, Matica hrvatska Sarajevo, časopis za umjetnost i znanost, God. XIII, br. 3/10 (55), Nova serija, sv. 40, 2010., str. 133–148.
2. Karlo Malý i Željka Bjelčić: *Prilog poznavanju flore okoline Dobruna kod Višegrada*, Godišnjak Biološkog instituta II, sv. 1-2, Sarajevo, 1949., str. 3–16.
3. Željka Bjelčić: *Vegetacija pretplaninskog pojasa planine Jahorine*, Glasnik Zemaljskoga muzeja Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 1966.
4. Željka Bjelčić i Dubravka Šoljan: The Current Flora of Bosnia and Herzegovina as the Basis for an Updated Flora, GZM (PN) NS 33, 2012., str. 67–73.
5. Željka Bjelčić i Čedomil Šilić: *Minuartio handelii – Caricetum ass. nov. – nova zajednica na planini Čvrnsnici u Hercegovini*, GZM (PN) NS 18, 1979., str. 52–56.
6. Vitomir Stefanović i Željka Bjelčić: *Zajednica lijeske sa božurorom (Paeonio-Coryletum avellanae) ass. Nov.*, ANUBiH, Radovi, knj. 72, Odjeljenje prirod.-matemat. Nauka, knj. 21, Sarajevo, 1983., str. 507–515.
7. Željka Bjelčić, Čedomil Šilić, Radomir Lakušić, Lijerka Kutleša, Ljubomir Mišić i Petar Grgić: *Neke rijetke i interesantne vrste biljaka sa područja planina Maglića, Volujaka i Zelengore*. ANUBiH, posebna izdanja, XI, knjiga 3, Sarajevo, 1969., str. 91–106.
8. Željka Bjelčić i Čedomil Šilić: *Karakteristične cvjetnice za hercegovački endemni centar – planina Prenj, Čvrnsnica i Čabulja*, GZM (PN) NS 10, 1971., str. 39–57.
9. Željka Bjelčić: *Endemi u biljnom svijetu Bosne i Hercegovine i problem zaštite*. ANUBiH, Posebna izdanja, knj. 83, Odjelj. prirod.-matemt. Nauka, knj. 14, Sarajevo, 1987., str. 95–102.
10. Günther Beck von Mannagetta: *Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka*, Sv. 1-2, Sarajevo, Beograd, 1903. – 1927.

11. Günther Beck von Mannagetta i Karlo Malý: *Flora Bosnae et Hercegovinae* 4, *Sympetalae*, 1 (Pavle Fukarek, ur.), Sarajevo, 1950., str. 1–72.
12. Günther Beck von Mannagetta, Karlo Malý i Željka Bjelčić: *Flora Bosnae et Hercegovinae* 4, *Sympetalae*, 2, (Alojz Benac ur.), Sarajevo, 1967., str. 1–110.
13. Günther Beck von Mannagetta, Karlo Malý i Željka Bjelčić: *Flora Bosnae et Hercegovinae* 4, *Sympetalae*, 3 (Borivoj Čović, ur.), Sarajevo, 1974., str. 1–83.
14. Günther Beck von Mannagetta, Karlo Malý i Željka Bjelčić: *Flora Bosnae et Hercegovinae* 4, *Sympetalae*, 4 (Teofil Slišković, ur.), Sarajevo, 1983., str. 1–188.
15. Željka Bjelčić and Dubravka Šoljan (eds.): *Index Florae Bosnae et Hercegovinae*, Part 2, GZM(PN) NS 35, 2015., str. 65–76.

Karlo Kempni, mnogostrani fizičar*

Zvonimir Jakobović⁴

zvonimir.jakobovic@zgt-com.hr

Primljeno / Received: 2015-07-02; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

*U znak sjećanja na profesora Kempnija,
moga dugogodišnjeg učitelja!*

Prikazani su život i rad profesora Karla Kempnija kao vrsnoga i mnogostranoga fizičara, osobito u području optike i znanstvene fotografije. Osvijetljen je kao vrlo vrijedan i plodan znanstvenik i predavač, autor brojnih znanstvenih i stručnih publikacija, eksperimentator i konstruktor. Razradio je i izvorni magnetsko-elektron-ski model atoma. Rođen je u Sarajevu, a cijeli je radni vijek proživio u znanstvenom okruženju u Zagrebu.

Karlo Kempni, manysided physicist*

Zvonimir Jakobović⁴

zvonimir.jakobovic@zgt-com.hr

The paper shows the life and work of the excellent and manysided physicist Karlo Kempni. It concentrates on his work in the field of optics and scientific photography. It throws light on professor Kempni as a worthy and prolific scientist, teacher, author of many scientific and technical publications, experimenter and constructor. Furthermore, he worked out a new magneto-electronic model of the atom. Born in Sarajevo, he spent his whole working life in the scientific community in Zagreb.

⁴ Dr. sc. Zvonimir Jakobović, fizičar i leksikograf u miru, bio je u razdoblju 1960. – 1975. godine tehnički suradnik, a potom asistent prof. Karla Kempnija na Zavodu za fiziku i matematiku Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

Ključne riječi: Karlo Kempni

- fizika, geofizika, model atoma, optika, znanstvena fotografija
- Fotokemika, Geofizički zavod, Zavod za fiziku i matematiku

Key words: Karlo Kempni

- physics, geophysics, model of atoms, optics, scientific photography
- Fotokemika, Geophysical Institute, Department of Physics and Mathematics

Životopis / Biography

Karlo Kempni¹ (slika 1) rođen je u Sarajevu 26. lipnja 1906. Otac Ignac Kempny bio je podrijetlom iz Šleske, a kao državni službenik djelovao je u Sarajevu. Osnovnu školu i realnu gimnaziju polazio je u Sarajevu i Osijeku, jer je obitelj Kempny tijekom rata od 1914. do 1917. izbjegla u Osijek. Maturirao je u Sarajevu godine 1925.



SLIKA 1. Prof. dr. sc. Karlo Kempni
FIGURE 1. Professor Karlo Kempni,
Ph. D.

Karlo Kempni studirao je fiziku i matematiku na Filozofskom fakultetu u Zagrebu, gdje je diplomirao 1929. Prema tadašnjem razvrstavanju struke su mu bile: a) teorijska fizika, b) teorijska matematika, c) eksperimentalna fizika i kozmografija.

Doktorirao je u studenome 1940. na Filozofskom fakultetu u Zagrebu disertacijom pod naslovom *Hidrodinamički efekti pri rotaciji krutih valjaka u tekućini*, a u doktora znanosti promoviran je 31. svibnja 1941.

Prvo mu je zaposlenje bilo honorarni profesor na Nadbiskupskoj gimnaziji u Zagrebu (1929. – 1931.). Potom se zaposlio na Geofizičkom zavodu u Zagrebu 1. siječnja 1932. kao honorarni asistent, a 25. listopada kao asistent pripravnik. Direktor Zavoda bio je ugledni geofizičar, profesor Stjepan Škreb (Zagreb, 1879. – Zagreb, 1952.), a znanstveni suradnik, geofizičar Josip Goldberg (Sarajevo, 1885. – Zagreb, 1960.), obojica potom akademici. Škreb je pamtio Kempnija kao izvrsnog studenta, a Goldberg je Kempniju još u sarajevskoj gimnaziji bio profesor matematike, fizike i psihologije, a u cijeloj višoj gi-

¹ Ovo je prvi cjeloviti prikaz djelovanja profesora Karla Kempnija, načinjen ponajprije po sjećanjima i bilješkama autora, te izboru profesorovih radova i izvorima navedenim u literarnim referencijama.

mnaziji i razrednik. Kempni je već u gimnaziji bio tako zainteresiran za fiziku i aktivan na predavanjima da bi mu Goldberg pisao ocjenu *izvrstan* i bez ispitivanja. Prva je znanstvena istraživanja u Geofizičkom zavodu Kempni obavio zajedno s Goldbergom. O tome se dobu Kempni sjeća: „I prof. Škreb i prof. Goldberg bili su mi vrlo naklonjeni, te sam često mogao u njihovu društvu diskutirati o novim tekovinama u fizici, geofizici, meteorologiji, pa i astronomiji. Osobito su bili zanimljiviji razgovori što su se razvezli za mnogih večeri u domu obitelji Škreb, kamo smo prof. Goldberg i ja bili pozivani.“ (1, 2)

Prof. Kempni se sjećao da je u doba njegove gimnazije, dakle ranih 1920-ih godina prof. Goldberg održavao u Sarajevu popularna predavanja, među njima jedno o *bežičnoj telegrafiji* (kako se tada nazivala radiotelegrafija), što je pouzdano u BiH bilo prvo predavanje s tom temom.

Austro-ugarska vojska je još pred početak 1. svjetskoga rata postavila u Sarajevu radiotelegrafsku postaju, koja je držala veze s takvim postajama u Beču, Puli, Šibeniku i Boki Kotorskoj. Te su postaje radile na dugim valovima, pa su imale velike i dugačke, mnogožične antene. Prof. Kempni se sjećao i šaljive anegdote kako su Sarajlijci doživljavali tu *Drahtlose Telegraphie*:

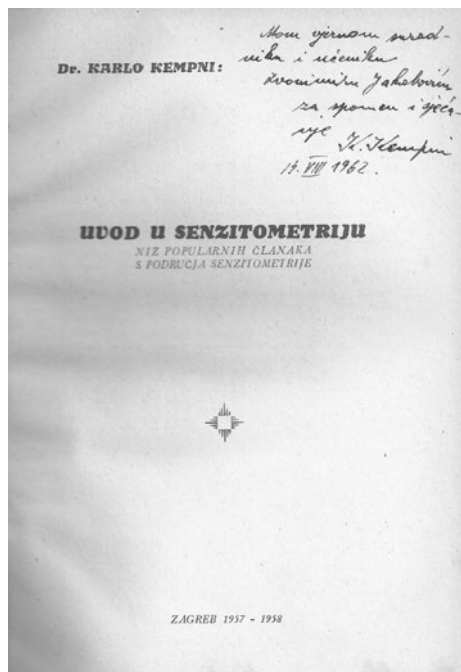
– Dođe seljak u Sarajevo, pa kako je čuo za neko čudo, neku *bežičnu tele...*, kako li se to već zvaše, raspitivao se *đe je to*. A šaljivdije ga upute: „odi ti niz sokak, pa na meraji gdje vidiš bandere s najviše žica, e to ti je, vala, ta *bežična telegrafija!*“

Na Filozofskom fakultetu u Zagrebu imenovan je docentom za geofiziku i astronomiju, te je bio zaposlen od 18. ožujka 1943. do 20. prosinca 1945. Kako su nakon rata poništena sva imenovanja na fakultetima i znanstvenim ustanovama u toku rata, stavljen je 9. srpnja 1945. na raspolaganje Ministarstvu prosvjete. Od 21. prosinca 1945. raspoređen kao nastavnik na Partizanskoj gimnaziji, a od 1947. i na Radničkoj gimnaziji u Zagrebu.

U travnju 1948. postavljen je za znanstvenog suradnika u Odsjeku za znanstvena istraživanja Komiteta za kinematografiju pri Vladi FNRJ u Zagrebu, koji je pre-rastao u Foto-optičko odjeljenje Instituta za industrijska istraživanja, a potom 10. siječnja 1952. u cijelosti premješten u novoosnovani Istraživački odjel tvornice Fotokemika. Tvornica je bila osnovana za proizvodnju fotografskih materijala, nekada vrlo važnu industrijsku djelatnost. U tom je odjelu prvotno rukovodio laboratorijem za fiziku i senzimetrijom fotografskih materijala (slika 2), 1. svibnja 1954. postao je njegov rukovoditelj, a 5. srpnja stručni suradnik

Na Farmaceutskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu je akad. godine 1959./60. predavao predmete *Fizika* i *Matematika*, a nakon što je izabran za izvanrednog pro-

fesora, od 1. rujna 1960. zaposlen je na Farmaceutskom fakultetu sa sjedištem u tadašnjem Sveučilišnom zavodu za medicinsku fiziku, koji su dijelili Medicinski, Veterinarski i Farmaceutski fakultet, a nalazio se u zgradi Veterinarskog fakulteta u Heinzellovoj ulici. Taj se je zavod godine 1963. razdijelio na zavode pripadnih fa-



SLIKA 2. Kempnijeva svojedobno vrlo vrijedna knjiga o senzimetriji fotografskih materijala, s posvetom autoru ovoga rada

FIGURE 2. Kempni's worthy book on sensitometry of photographic materials, with a dedication to the author of this paper



SLIKA 3. Prof. Kempni za svojim radnim stolom u Zavodu za fiziku i matematiku ranih 1960-ih godina (snimio Zvonimir Jakobović)

FIGURE 3. Professor Kempni at his working desk in the Department of Physics and Mathematics in the early 1960s (Photo: Zvonimir Jakobović)

kulteta. Farmaceutski fakultet je godine 1963. preimenovan u Farmaceutsko-bio-kemijski fakultet, gdje je među ostalim osnovan i Zavod za fiziku i matematiku, kojem je prof. Kempni bio pročelnikom (slika 3). Zavod je pokrivaio kolegije *Fizika* (s praktičnim vježbama) i *Matematika* na osnovnom studiju, te kolegije *Nadopuna više matematike*, *Tehnička fizika* i *Osnove statistike* na novoosnovanom smjeru farmaceutске tehnologije. (3, 4)

Tih je godina prof. Kempni bio potpuno predan oblikovanju kolegija, predavanja i praktičnih vježbi, te predavanjima i ispitima za brojne studente. U početku se

vrlo malo mogao baviti znanstvenim istraživanjima jer je imao samo honorarne asistente, a tek poslije dva te konačno četiri stalna asistenta (slika 4).

Istodobno je od godine 1960. vodio Laboratorij za znanstvenu fotografiju pri Zavodu za fizikalnu kemiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, gdje



SLIKA 4. Prof. Kempni sa svojim suradnicima u Zavodu za fiziku i matematiku krajem 1960-ih godina (s lijeva: asistenti Josip Planinić, Senka Bosner i Zvonimir Jakobović, te administratorica Ivanka)

FIGURE 4. Professor Kempni with his co-workers in the Department of Physics and Mathematics at the end of the 1960s (from left: assistants Josip Planinić, Senka Bosner, Zvonimir Jakobović and administrator Ivanka)

je vodio izborni interdisciplinarni kolegij *Znanstvena i praktična fotografija i istraživački rad*. Nekoliko je godina predavao i kolegij *Fotografija* na Višoj školi za medicinske sestre i radiološke tehničare.

Za redovitoga profesora na Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu izabran je godine 1970., a predstojnik zavoda ostao je do umirovljenja 1976. godine. (5, 6)

I nakon umirovljenja nastavio je znanstveno-istraživački rad u području fotografije, te pisao znanstvene radove sve do posljednjega dana. Preminuo je u Zagrebu 4. veljače 1999., te pokopan na groblju Mirogoj. (7)

Privatni život / *Private life*

Karlo Kempni oženio je 1933. godine učiteljicu Mariju, rođ. Vedriš (1911. – 1961.), s kojom je imao sina Stanka i četiri kćeri: Mariju, dipl. ing. kemije, Anđelu, dipl. ing. fizike, te Ivanku i Tereziju, obje profesorice glazbe. Od tih kćeri imao je 15 unuka i brojne praunuke.

Prof. Kempni doživio je dvije velike tragedije: sin Stanko² mu je preminuo godine 1953. nakon prometne nesreće, a supruga je 1961. godine stradala od strujnoga udara. Drugi put je godine 1966. oženio umirovljenu učiteljicu Dragicu Ilić (1909. – 1988.).

Karlo Kempni je od djetinjstva bio duboko religiozan, koliko filozofski i teološki načitan, toliko i praktični vjernik. Za života je slovio kao cijenjeni katolički intelektualac. On i njegova obitelj bili su vrlo aktivni u župi današnjeg sv. Nikole Tavelića u Kustošiji u Zagrebu.

Taj njegov, koliko god tolerantan ali jasan stav nije mu bio od koristi u prošlim vremenima, te je godinama poslije rata bio nepoćudna osoba. U zvanjima je sporo napredovao, uz veliki nastavni rad, kao brižan profesor i vrijedan znanstveni radnik.

Svoju knjigu na njemačkom jeziku *Magnetisch-elektronisches Modell der Atome, MEMA*, koju je smatrao životnim djelom, poslao je godine 1997. Sv. Ocu Ivanu Pavlu II., koji mu je na njoj zahvalio.

Obiteljsku kuću na Kustošiji ostavio je djeci, a sam je otišao u mali stan u Voltinom naselju. Kada je ostao i drugi put udovac, povukao se u Dom umirovljenika *Centar* u Klaićevoj ulici u Zagrebu, gdje je do zadnjega dana stručno pisao.

Prof. Kempni je bio vrlo skroman, jednostavan, srdačan i vrlo ugodan u ophođenju s ljudima. Jednako se odnosio prema svima, bez obzira na znanstveni, stručni ili društveni položaj ili naobrazbu. Za svakoga je imao lijepu riječ. Stoga su ga svi, gdje god je radio, cijenili i poštovali, od kolega, suradnika i studenata, do radnika i pomoćnog osoblja. U poslu je bio vrlo vrijedan, uredan i savjestan, a takvo je ponašanje očekivao i od svojih suradnika i studenata.

² Stanko (1934. – 1953.) je stradao kod Savskoga mosta u Zagrebu u prometnoj nesreći pri povratku s posjeta kardinalu Alojziju Stepincu u Krašiću, od čega je nakon sedam dana preminuo. O njemu je godine 1973. isusovac o. Božidar Nagy napisao knjigu *Planinar Stanko*. Po njemu je nazvano 16. lipnja 1991. utemeljeno Hrvatsko planinarsko društvo *Stanko Kempny*, pri župi sv. Nikole Tavelića u Kustošiji u Zagrebu.

Znanstvenoistraživački rad / *Scientific investigation*

Teorijskim i primijenjenim znanstvenim istraživanjima prof. Kempni bavio se prema vlastitim zanimanjima i sukladno ustanovi u kojoj je radio. Rezultate svojih istraživanja objavljivao je u domaćim i inozemnim znanstvenim časopisima, te iznosio na domaćim i međunarodnim znanstvenim skupovima. Njegova je polazna misao bila: „Svi su odgovori u prirodi, samo ju treba promatrati, a ustanovljene zakonitosti primjenjivati u znanstvenom radu.“

U doba kad je radio na Geofizičkom zavodu istraživao je hidrodinamičke pojave, redom popraćene pokusima. U prirodi je istraživao teorijski i mjereći, zajedno sa suradnikom, pojave plime i oseke te stojne valove u moru, tzv. *bibavice* ili *seš* (K-1, K-2), a za doktorsku disertaciju istraživao je međudjelovanja rotirajućeg para krutih valjaka u realnoj tekućini (K-3).

Premještanjem u ustanove koje se bave primijenjenom optikom, iz kojih je izrastao Istraživački odjel tvornice Fotokemika, istražuje optičke i fotografske pojave, koje su ponajprije bile osnova proizvodnje i kontrole fotografskih materijala.

Za svoje teorijske zamisli ponajprije istražuje pojave ogiba i interferencije svjetlosti, za što je konstruirao originalne uređaje (K-4, K-5, K-6 i dr.).

U području znanstvene fotografije istraživao je senzitometrijska i denzitometrijska svojstva fotografskih i rendgenografskih filmova te fotografskih papira, a konstruirao je i vrlo korisne uređaje za takva mjerenja. Rezultate je objavljivao u nizu internih dokumenata tvornice Fotokemika, te kao radove u znanstvenim i stručnim publikacijama (K-7, K-8 i dr.)

Kao zapaženi stručnjak za znanstvenu fotografiju održao je dva predavanja na obilježavanju stogodišnjice fotografije 19. do 25. rujna 1953. u Londonu, u organizaciji *The Royal Photographic Society of Great Britain* (K-9, K-10).

U Fotokemici je godinama radio na stručnom usavršavanju zaposlenika, dajući naputke i održavajući stručna predavanja o senzitometriji fotografskih materijala, o čemu je napisao nekoliko skripata te prvu knjigu na hrvatskom jeziku na tu temu (K-11). U doba klasične fotografije srebrenih soli senzitometrija je bila vrlo važan postupak za mjerenje osjetljivosti fotografskih materijala na svjetlost i druga zračenja.

Dolaskom na Farmaceutski fakultet, zbog nedostatka mjerne opreme znanstveno-istraživački rad je obavljao u Laboratoriju za znanstvenu fotografiju. Na poziv rendgenologa iz zagrebačkih bolnica, počeo je razvijati postupke mjerenja rendgenskoga zračenja rendgenografskim filmovima i novokonstruiranim ionizacijskim ko-

morama. S nizom suradnika je razvijao uređaje i postupke radiografskih mjerenja. U to su se doba tek počela razvijati mjerenja ozračivanja pacijenata i medicinskog osoblja u svrhu zaštite od ionizirajućeg zračenja pri radiološkim pretragama i terapiji (K-12, K-13 i dr.).

I nakon odlaska u mirovinu još je neko vrijeme nastavio surađivati u Laboratoriju za znanstvenu fotografiju, istražujući posebna svojstva fotografskih materijala (K-14).

Konstrukcije mjernih uređaja / *Construction of measuring devices*

Za svoja je istraživanja konstruirao sam ili u suradnji s pomoćnicima niz originalnih naprava za izvođenje pokusa te niz posebnih mjernih instrumenata. To je bilo osobito važno u doba kada su se takvi uređaji teško ili nikako mogli nabavljati iz inozemstva. Ti su uređaji služili za znanstvena istraživanja pripadnih pojava ili za praktična mjerenja u laboratorijima. Među njima su najvažniji:

– *mareometar* za mjerenje morskih i jezerskih oscilacija, izrađen u nekoliko primjeraka, opisan u literaturi (K-1, K-2),

– *fotoelektrični denzitometar*, uređaj za mjerenje zacrnjenja rendgenskih filmova, izrađen u nekoliko primjeraka koji su služili za redovita mjerenja u tvornici Fotokemika i Laboratoriju za znanstvenu fotografiju,

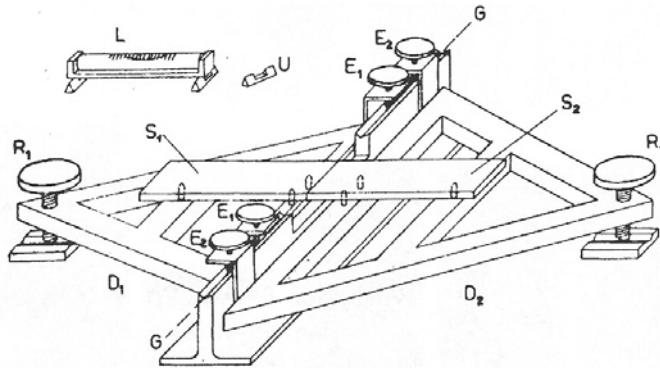
– *prizmatsko razvijalo*, uređaj za definirano razvijanje senzimetrijskih uzoraka fotografskih filmova, izrađen u nekoliko primjeraka, za redovita mjerenja u tvornici Fotokemika, kinematografskim laboratorijima te Laboratoriju za znanstvenu fotografiju, podrobnije opisan u literaturi (K-15),

– *senzitometar*, uređaj za definirano osvjetljavanje uzoraka fotografskih materijala, izrađen u nekoliko primjeraka, za redovita mjerenja u tvornici Fotokemika, kinematografskim laboratorijima te Laboratoriju za znanstvenu fotografiju,

– *senzitometar za rendgensko zračenje*, uređaj za definirano ozračivanje uzoraka rendgenskih filmova, tada potpuno nova konstrukcija za mjerenja u rendgenskim zavodima zagrebačkih bolnica te Institutu za medicinska istraživanja, opisan u literaturi (K-16),

– *uređaj s Fresnelovim zrcalima*, originalno zamišljena naprava za pokuse, snimanje i demonstriranje pojava ogiba i interferencije svjetlosti (slike 5 i 6), opisan u literaturi (K-4, K-5, K-6 i dr.),

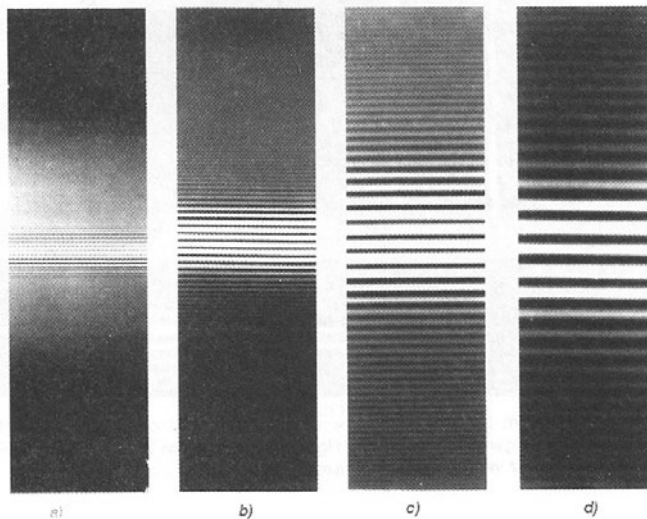
– *elektronički oscilator s nizom rezonantnih krugova* za istraživanje nekih posebnih svojstava pri rasprostiranju elektromagnetskih valova, opisan u literaturi (K-17).



S-5. Zeichnung der entgültigen Einrichtung zum Fresnelschen Zweispiegelversuchs. S_1 , massive planparallele Glasplatten, Oberfläche hochpoliert, Unterfläche matt; D_1 , D_2 mass eiserne Dreifüße; E_1 , E_2 Einstellschrauben zur Koinzidenz der Plattenkanten; GG Kanal Einstellschrauben; R_1 , R_2 Regulierschrauben zur Schwenkung der Dreifüße; L Libelle metallene Unterlagen.

SLIKA 5. Stabilan uređaj s Fresnelovim fizikalnim zrcalima (S_1 i S_2) na željeznim nosačima vlastite konstrukcije, namijenjen za pokuse nastajanja interferencije i oгиба svjetlosti

FIGURE 5. Stable device with physical Fresnel mirrors (S_1 and S_2) on iron girders, designed for occurrence of interference and diffraction of light experiments



S-11. Fresnelsche Interferenzstreifen bei kleinem Abstand der Lichtquelle von den Berührungskanten und einem mäßigen Spiegelwinkel in Abhängigkeit von der Entfernung des Films von den Berührungskanten: $\alpha = 13'24''$, $a = 7,1$ cm; a) $b = 50$ cm, b) $b = 100$ cm, c) $b = 200$ cm, d) $b = 300$ cm, nat. Größe.

SLIKA 6. Snimke pruga interferencije svjetlosti postignute prethodnim uređajem

FIGURE 6. Photographs of stripes with interference of light made by the aforesaid device

Nastavni rad / *Teaching*

Na Farmaceutskom fakultetu je zatekao katedru na kojoj su do tada nastavu održavali honorarni predavači. Stoga je pristupio oblikovanju kolegija fizike i matematike primjerenih studiju farmacije, a poslije i biokemije, pripremu pokusa za predavanja iz fizike, računskih vježbi iz fizike i matematike, te osobito praktičnih vježbi s mjerenjima iz fizike.

Program kolegija prilagodio je studentima koji će u svome zvanju morati mnogo mjeriti i računati. Stoga su studenti na praktičnim vježbama iz fizike upućivani u postupke mjerenja i obrađivanja te interpretacije mjernih rezultata.

U kolegiju *Matematika* studente se poučavalo vještini brzoga i pouzdanoga algebarskog računanja, pa su tih prvih godina seminari i kolokviji iz računanja s pomoću logaritamskih tablica i logaritamskih računala bili uvod u primijenjenu matematiku. Ipak, ubrzo je pojava elektroničkih računara te seminare učinila nepotrebnim.

Kao pomoć studentima napisao je skripta iz područja fizike, tehničke fizike i fotografije, te sudjelovao kao suradnik u izradbi uputa za praktične vježbe iz fizike. (K-18, K-19, K-20, K-21)

Prof. Kempni je bio izvrstan i metodičan predavač. Njegova predavanja iz fizike bila su popraćena brojnim demonstracijskim pokusima. Smatrao je da ti pokusi moraju biti dojmivi kako bi studenti shvatili bit prirodne pojave. Njegovi asistenti su te pokuse temeljito pripremali kako bi se na predavanju sve ispravno odvijalo.

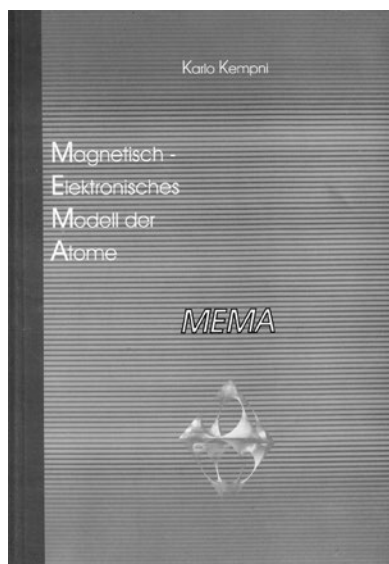
Predavanja iz matematike bila su popraćena brojnim uputama za praktično računanje u fizici i kemiji.

Kao vrstan metodičar održavao je predavanja za srednjoškolske nastavnike fizike, školsku televiziju, te napisao i nekoliko zapaženih članaka u stručnim enciklopedijama. (K-22, K-23, K-24)

Novi model atoma / *A new model of the atom*

Prof. Karlo Kempni je u svojim teorijskim istraživanjima, temeljenim na brojnim i raznolikim pokusima, došao do originalne zamisli novoga modela atoma. Gotovo cijeli radni vijek radio je na postavljanju i opravdanju toga, kako ga je nazvao *magnetsko-elektronskog modela atoma*. Tim se promišljanjima i izračunima posvetio posebno nakon umirovljenja, te mu je posljednjih dvadesetak godina to bilo glavno i najvažnije zanimanje. Sam je to smatrao svojim životnim djelom (8). Cjelovit prikaz toga novoga modela atoma opisao je u knjizi *Magnetisch-elektronisches Modell der Atome, MEMA*, na njemačkome jeziku (slika 7) (K-25).

U knjizi *MEMA* prof. Kempni iznosi svoju originalnu zamisao građe atoma i njihovih povezivanja u molekule (slika 8). Osnovana je na izračunima stvarnih atoma niza kemijskih elemenata prema tada njemu dostupnim najnovijim podacima, te tumači mnoge pojave u svijetu atoma koje još nisu bile dovoljno objašnjene. U dodatku knjige navodi svoje pokuse i mjerenja pojava ogiba i interferencije svjetlosti, koje je protumačio fotonim modelom.



SLIKA 7. Knjiga MEMA o Kempnijevom magnetsko-elektronskom modelu atoma

FIGURE 7. The book MEMA on Kempni's magneto-electronic model of the atom

Njegove zamisli nažalost još nisu prihvaćene u znanstvenom svijetu. Razlog je tomu što su možda došle prekasno, pri kraju 20. stoljeća, na čijem je početku kvantni model atoma, temeljen na početnim zamislima Nielsa Bohra, postao osnovom atomske fizike i srodnih područja.

Zaključak / Conclusions

Profesor Kempni bio je mnogostrani fizičar, učenik hrvatskih vrsnih fizičara s početka 20. stoljeća. I sam je bio temeljit znanstvenik i profesor 'staroga kova' – savjestan, vrijedan, uredan, samozatajan, u poslu čak strog. Svoje zvanje doživljavao je

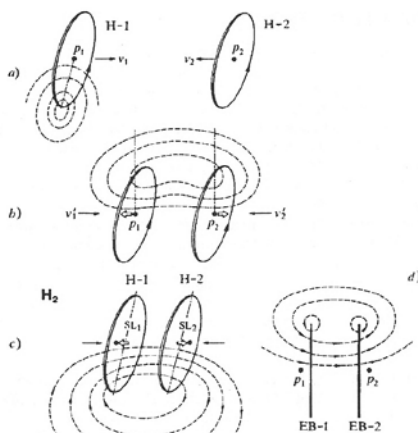


Fig. 15. Die Entstehung des H_2 -Moleküls: a) zwei H-Atome gleicher Orientierung bewegen sich zu einander, ihre MKF sind unabhängig; b) näher kommend superponieren sich ihre MKF und die Atome werden zueinander angezogen, die Protonen aber stoßen sich ab, beim Anprallen werden sie deswegen voneinander weggerückt; c) entstandenes H_2 achsonmetrisch dargestellt, d) Schnittdarstellung durch SL_1 und SL_2 .

SLIKA 8. Nastajanje molekule vodika prema Kempnijevom magnetsko-elektronskom modelu atoma

FIGURE 8. The making of hydrogen molecules under Kempni's magneto-electronic model of the atom

kao životni poziv. Istraživao je prirodu koliko razmišljanjem dotičući filozofiju, toliko i duboko osmišljenim pokusima i brižnim mjerenjima, o kojima je vodio detaljne radne dnevnike. U struci je bio vrlo kritičan, kako prema drugima, tako i prema sebi samome. Za svoga je profesora pričao kako je bio tako strog „da je kad bi pisao samom sebi preko ramena zavirivao u rukopis“, a i sam je bio takav. Ponekad su ga suradnici nagovarali da sudjeluju na nekom znanstvenom skupu s do tada postignutim rezultatima istraživanja, jer bi on obično smatrao da još treba dublje i opsežnije istraživati.

Nijedan njegov asistent nije ga naslijedio na katedri. Kako na Zavodu nije bilo uvjeta za temeljitiji znanstveni rad, svi su se stjecajem okolnosti, u vrijeme oko njegova odlaska u mirovinu, razišli na poslijediplomske studije na drugim fakultetima ili u druge ustanove.

Autor ovoga rada imao je životnu sreću da kao njegov mladi i bliski suradnik godinama radi s njim i uči od njega. Iako je, asistirajući mu u demonstracijskim pokusima, višekratno slušao njegova predavanja, svaki puta je to bilo nešto posve novo i zanimljivo. Posebno su mu ostali u sjećanjima brojni dugi razgovori i opsežne rasprave koje su vodili o zamislima i istraživanjima prirode, o mogućim tumačenjima pojava i već obavljenim mjerenjima. Rad s profesorom Kempnijem bio mu je još jedan fakultet. Od njega je mnogo naučio o istraživanju prirode, ali i o prenošenju znanja drugima, te o pisanju. Te je spoznaje primjenjivao u svome radu cijeli radni vijek, za što mu je osobito zahvalan.

Izbor radova profesora Kempnija / *Selection of work of professor Kempni*

K-1. Josip Goldberg i Karlo Kempni: *Istraživanja oscilacija u Bakarskom zaljevu*, Ljetopis JAZU, sv. 49, str. 195–199, Zagreb, 1937.

K-2. J. Goldberg i Karlo Kempni: *O oscilacijama Bakarskog Zaljeva i općem problemu zaljevskih seša*, Rad JAZU, Prirodoslovna istraživanja, sv. 21, str. 129–234, Zagreb, 1938.

K-3. Karlo Kempni: *Hidrodnamički efekti pri rotaciji krutih valjaka u tekućini*, Doktorska disertacija. Rad HAZU, knj. 271, Razred matematičko prirodoslovni, str. 91–142, Zagreb, 1941.

K-4. Karlo Kempni: *O Fresnelovom pokusu s dva zrcala*, Glasnik matematičko-fizički i astronomski, Ser. II, T. 7., br. 2/1952.

K-5. Karlo Kempni i Miroslav Haber: *Interferenzerscheinungen bei auseinandergerückten Fresnelschen Spiegeln*, Glasnik matematičko-fizički i astronomski, Ser. II, T. 11., br. 1/1960.

K-6. Karlo Kempni: *Einrichtungen zur Ausführung und Ervorschung mehrerer Beugungs- und Interferenzgrundfersuche*, Praxis der Naturwissenschaften, H. 70/10, Jahrg. 19/1970.

K-7. Karlo Kempni: *Senzitometrijske karakteristike fotografskih papira*, Fotokemija u industriji, god. III., br. 1./1956.

K-8. Karlo Kempni, *Eine einfache Methode zur sensitometrischen Röntgenbestrahlung von Filmen*. Röntgen-Blätter, XIV Jahrg., H. 6/1961.

K-9. Karlo Kempni: *A practical device for the development of sensitometric strips*, Centenary International Conference on the Science and Applications of Photography, Session: Sensitometry and Densitometri; London, 1953.

K-10. Karlo Kempni: *A method by which negatives can be accommodated to papers of different grades*, Centenary International Conference on the Science and Applications of Photography, Session: Other Applications and Techniques Public Lecture; London, 1953.

K-11. Karlo Kempni: *Uvod u senzimetrijju*, Fotokemika, Zagreb, 1957–1958.

K-12. Zvonimir Jakobović, Karlo Kempni i Ferdo Petrovčić: *Naša iskustva s dvostrukim plošnim ionizacionim komorama*, Zbornik radova IV. jugoslavenskog simpozija o radiološkoj zaštiti, str. 348–355, Baško Polje, 1969.

K-13. Karlo Kempni, Josip Planinić, Zvonimir Jakobović i Ferdo Petrovčić: *Određivanje integralne apsorbirane doze pomoću dvostruke plošne ionizacione komore*, Zbornik radova IV. jugoslavenskog simpozija o radiološkoj zaštiti, str. 356–363, Baško Polje, 1969.

K-14. Mirna Galešić, Karlo Kempni, Mirko Mirnik, Josip Planinić i Ranko Wolf: *Efekt inhibicije nekih stabilizatorskih supstancija na fotografsko razvijanje*, M. Galešić, Zagreb, 1984.

K-15. Karlo Kempni: *Prizmatsko razvijalo – uređaj za definirano razvijanje*, Fotokemija u industriji, God. II., br. 4/1955.

K-16. Karlo Kempni i Zvonimir Jakobović: *Prototip senzimetra za baždarenje filmova rendgenskim zračenjem*, Radovi VII. jugoslavenskog simpozija zaštite od zračenja, str. 111–118, Kaštel Stari, 22. – 26. listopada 1973.

K-17. Karlo Kempni, Zvonimir Jakobović i Josip Planinić: *Posebna svojstva kratkih elektromagnetskih valova emitiranih iz kružne zavojnice*, Zbornik radova V. kongresa matematičara, fizičara i astronoma Jugoslavije, Tom II. Fizika, str. 453–458, Ohrid, 1970.

K-18. Karlo Kempni: *Znanstvena i praktična fotografija – skripta za slušače kemijskog smjera Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu*, Zagreb, 1961.

K-19. Karlo Kempni: *Fizika – skripta za studente prve godine Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu*, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1968.

K-20. Dragica Winterhalter, Adica Sliepčević, Antun Kuntarić i Karlo Kempni: *Vježbe iz fizike za studente Medicinskog, Veterinarskog i Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta*, Školska knjiga, Zagreb, brojna izdanja 1970. – 1990.

K-21. Karlo Kempni: *Osnove fotografije za radiološke tehničare*, Viša škola za medicinske sestre i radiološke tehničare, Zagreb, 1972.

K-22. Karlo Kempni: *Fotografija*, Medicinska enciklopedija, sv. 4., str. 180–187, JLZ, Zagreb, 1960.

K-23. Karlo Kempni: *Fotografija*, Tehnička enciklopedija, sv. 5., str. 532–583, JLZ, Zagreb, 1976.

K-24. Karlo Kempni: *Fotometrija*, Tehnička enciklopedija, sv. 5., str. 608–623, JLZ, Zagreb, 1976.

K-25. Karlo Kempni: *Magnetisch-elektronisches Modell der Atome, MEMA*, Lumin, Zagreb, 1996.

ZAHVALA / ACKNOWLEDGEMENT

Autor zahvaljuje kćerki prof. Karla Kempnija i svojoj kolegici Anđeli Ricov, dipl. ing. fizike, što mu je za pripremu rada ustupila bilješke i fotografije iz obiteljskog arhiva.

LITERATURA I IZVORI / REFERENCES AND SOURCES

1. Karlo Kempni: *Moja sjećanja na profesora Josipa Goldberga*, *Geofizika* 2 (1985) 21–25.
2. Božena Volarić, Karlo Kempni i Inga Lisac: *Akademik Stjepan Škreb i Geofizički zavod u Zagrebu*, *Geofizika* 7 (1990) 5–54.
3. N. N.: *Spomenica u povodu stote obljetnice osnutka studija farmacije na Sveučilištu u Zagrebu, 1882 – 1982*, Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1983.
4. Nikola Kujundžić: *Spomenica u povodu 130 obljetnica nastave farmacije; 1882 – 2012*, Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb, 2012.
5. N. N.: *Kempni, Karlo*, u: *Hrvatska enciklopedija*, sv. 5, str. 617, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2003.
6. N. N.: *Kempni, Karlo*, u: *Hrvatski biografski leksikon*, sv. 7, str. 249, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2009.
7. N. N.: *U spomen: Prof. dr. Karlo Kempni*, Kana, ožujak 1999., str. 7.
8. V. Tomljanović: *Tajna atoma u domu umirovljenika*, *Večernji list*, 24. siječnja 1995., str. 13.

Odjeljenje prirodnih nauka Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine u ratnom i poslijeratnom razdoblju*

Adnan Busuladžić

*Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, 71000 Sarajevo, Zmaja od Bosne 3,
Bosna i Hercegovina
e-mail: adnan.busuladzic@hotmail.com*

Primljeno / Received: 2015-08-03; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

Odjeljenje prirodnih znanosti Zemaljskoga muzeja Bosne i Hercegovine (BiH) bilo je najugroženije tijekom ratnih događanja u Sarajevu od godine 1992. do 1995. U tom je razdoblju značajno oštećen sam objekt, ali i zbirke i kolekcije Odjeljenja za prirodne znanosti. Najvažnije zbirke bile su pohranjene u depoe, a prirodoslovni eksponati održavani su tijekom cijelog rata. Najviše su stradale žive kolekcije drvenastih biljaka. One su oštećene vatrenim oružjem ili su ih posjekle nekontrolirane grupe i pojedinci. Ornitološka zbirka je izravno pogođena tenkovskom granatom. Entomološka izložba bila je izravno pogođena zapaljivim projektilom, ali su požrtvovnim djelovanjem uposlenika spašene i zbirka i vitrine, kao i čitava muzejska postava.

Ratna događanja dovela su i do značajnih kadrovskih promjena, te odlaska brojnih stručnjaka iz Muzeja. Nakon rata počinje obnova Odjeljenja za prirodne znanosti Zemaljskog muzeja BiH. Obnavlja se zgrada, vraćaju se stalne ornitološke, entomološke, zoogeografske i geološke postave, a obnavlja se bara, fontana, staklenik, zimovnik, te se stvaraju pretpostavke za postepenu revitalizaciju i vraćanje na stanje redovitih radnih aktivnosti. Ponovno počinje izlaziti *Glasnik Zemaljskog muzeja BiH*, svezak prirodnih znanosti.

Nakon rata Zemaljski muzej BiH našao se bez pravnog okvira svoga postojanja. Kako Muzej nema zakonskog osnivača, izostala su sredstva za njegovu redovitu dje-

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

latnost. To je dovelo do zatvaranja Muzeja za javnost 4. 10. 2012. Nakon tri godine razrješavaju se pravne nedoumice i Muzej je ponovno otvoren za javnost 15. 09. 2015.

Department of Natural History in The National Museum of Bosnia and Herzegovina in the war and postwar period

Adnan Busuladžić

*National Museum of Bosnia and Herzegovina, BA-71000 Sarajevo, Zmaja od Bosne 3,
Bosnia and Herzegovina;
e-mail: adnan.busuladzic@hotmail.com*

During the 1992-1995 war in Sarajevo the Department of Natural History at the National Museum of Bosnia and Herzegovina faced the greatest danger. At that time both the building and the collections of the Department suffered serious damage. Storage rooms kept the most important collections. The staff of the Museum maintained the objects on display over the whole period of the war. The live collections of wooden plants suffered the greatest damage. Firearms attacked them. And uncontrolled groups or individuals cut them down. A tank shell hit the ornithological collection. The entomological exhibition saw fire. But the unselfish actions of the staff saved the collection, the showcases and all museum exhibitions.

The war led to significant changes in the staff structure. Many experts in the staff left the Museum. The postwar period marked the beginning of the reconstruction of the Department of Natural History. The reconstruction includes a renovated building, pond, fountain, greenhouse and winter-house, the return of permanent ornithological, entomological, zoogeographic and geological exhibitions, and the making of preconditions for a gradual revitalisation and setting up of full working capacities. The Museum began publishing *Glasnik Zemaljskog muzeja BiH*, Natural History series.

After the war the National Museum of Bosnia and Herzegovina had no lawful frame for its existence. The institution has no lawful founder and no funds for regular activities. This meant that the Museum had to be closed for the public on October 4, 2012. After three years the staff reopened the Museum for the public on September 15, 2015.

Ključne riječi: **Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine**

- muzejske postavbe
- Odjeljenje za prirodne znanosti
- ratna i poslijeratna događanja

Key words: **National Museum of Bosnia and Herzegovina**

- Department of Natural History
- museum exhibitions
- war and postwar affair

Uvod / *Introduction*

Pojedinačno zanimanje za prirodoslovna istraživanja na prostoru Bosne i Hercegovine postojalo je i prije osnivanja Odjeljenja za prirodne nauke Zemaljskoga muzeja Bosne i Hercegovine. To su zanimanje ponajprije iskazivali strani istraživači koji su na bosanskohercegovački prostor dolazili radi geoloških i u manjem opsegu florističkih istraživanja (1).

Osnivanjem Zemaljskoga muzeja BiH, te osnivanjem Odjeljenja za prirodne nauke, kao matičnog odjeljenja i organizacijske jedinice Muzeja, započeo je sustavan znanstveni i terenski rad na prikupljanju, izučavanju, determinaciji i prezentaciji iznimno bogate prirodoslovne baštine Bosne i Hercegovine (2). Kao rezultat navedenih aktivnosti razvijaju se zasebni odsjeci za entomologiju, botaniku, zoologiju, geologiju, ornitologiju i ihtiologiju. S vremenom je formiran Botanički vrt, koji je više od stoljeća, jedini takve vrste u Bosni i Hercegovini (3).

Znanstvenoistraživački rad iz oblasti prirodoslovlja predstavljen je i kroz objavljivanje samostalnih znanstvenih studija i monografija, ali i znanstvenih radova koji su objavljivani u službenom muzejskom časopisu *Glasniku Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine*. Napredak u tom segmentu postaje toliki da su već 1945. osigurani svi pravni i materijalni uvjeti za objavljivanje prvoga broja nove serije *Glasnika Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine*, „sveske prirodnih nauka“. Svezak prirodnih nauka tiska se bez prekida do 1992., kada zbog rata prestaje izlaziti. Prvi zajednički broj sva tri sveska tiskan je 1996. Taj svezak *Glasnika Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine* s vremenom izlazi redovito (1), da bi u posljednje vrijeme već nekoliko godina zaredom izlazio u novoj opremi, prilagođen svim novim konceptijskim, sadržajnim i grafičkim standardima, prilagođenima prirodoslovnim radovima (4). Tiska se na engleskom jeziku, ima međunarodnu redakciju i radovi se recenziraju.

Najintenzivnija organizacija i reorganizacija Odjeljenja prirodnih nauka provedena je u razdoblju od 1945. do 1958. Tada dolazi do izdvajanja matičnog odjeljenja te formiranja Biološkog instituta i Geološkog zavoda kao samostalnih pravnih subjekata, da bi se isti 1958. vratili u sastav matičnog Odjeljenja za prirodne nauke Zemaljskog muzeja BiH, gdje konceptijski ostaju organizirani do danas (1).

U razdoblju od osnivanja do danas Odjeljenje prirodnih znanosti svojim radom obilježili su vrlo istaknuti strani i domaći prirodoslovci poput Franje Fiale (5), Friedricha Katzera (6), Karla Malyja (7), Viktora Apfelbecka (1), Otmara Reisera (8), Adema Buturovića, Željke Bjelčić (9), Teofila Sliškovića, Rize Sijarića, Čedomila Šilića (10), Mare Tabaković-Tošić, Svjetoslava Obratila i mnogih drugih.

Ratna događanja 1992.–1995. / *The war of 1992–1995*

Polet i razvoj kadrovskog, znanstveno-istraživačkog, izdavačkog i muzeološkog rada u Odjeljenju za prirodne nauke pridonijeli su što su to Odjeljenje kao i cijeli Muzej početak rata 1992. zatekli relativno pripremljeno. Tijekom godine 1991. i početkom 1992. obavljene su određene mjere zaštite muzejskoga materijala i Muzeja od eventualnih ratnih razaranja. Prije izbijanja ratnih sukoba održane su brojne konzultacije i dogovori glede načina zaštite, izmještanja i izbora najznačajnije muzejske građe i izložaka. Pripremljene su odgovarajuće metode pakiranja materijala, nabavljene aluminijske kasete – kontejneri koji su trebali poslužiti za preseljenje i deponiranje izdvojenog materijala u kutije otporne na vlagu i prašinu. Izvršen je i odabir najsigurnijih podrumskih prostorija za čuvanje materijala u slučaju ugrožavanja Muzeja. Svaki pojedinac, stručnjak u okviru svojeg odjeljenja bio je zadužen za izdvajanje najznačajnijih eksponata i pripremu za njihov specijalni tretman.

Nažalost, Muzej je na početku i tijekom cijelog rata bio u neposrednoj zoni sukoba. Stoga fizička nemogućnost da se iz neposredne ratne zone izmjesti kompletna ustanova sa svim sadržajima, kao npr. knjižnica sa 350 000 naslova, višemilijunski muzejski eksponati u različitim kolekcijama, rezultirali su odlukom u prvim trenucima rata, da se krene sa spašavanjem muzejskog blaga u samoj ustanovi. Tome je pridonijela i činjenica što prije otpočinjanja ratnih događanja nije bilo konkretnih uputa niti instrukcija od državnih organa da se organizira izmještanje ili bilo kakva druga reorganizacija Muzeja pa ni Odjeljenja prirodnih nauka. Međutim, nije trebalo mnogo vremena da svima postane jasno kako je nužno najznačajnije predmete odmah smjestiti na sigurno. Stoga se i sve ostale zbirke izmještaju u najsigurnije podrumске prostorije Muzeja.

Najneizvjesniji trenutci nastaju u svibnju 1992., kada se intenziviraju sukobi između različitih srpskih paravojskih snaga i jugoslavenske armije s jedne, te branitelja grada s druge strane. Zona odgovornosti čuvanja crta sukoba ispred zgrade Odjeljenja za prirodne nauke povjerena je brigadi Hrvatskog vijeća obrane, koja je bila u sastavu 1. korpusa Armije BiH.

Konačnim rasporedom i pozicioniranjem ratnih crta obrane postaje jasno da će Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, a posebice Odjeljenje za prirodne nauke biti u doslovnom smislu prva crta bojišnice. Dio Botaničkog vrta postaje mjesto vojnih bunkera i rovova, odakle se grad Sarajevo branio od napada srpske vojske.

S vremenom dolazi i do prilagođavanja ratnim okolnostima na način da novonastale situacije, koje se nikako nisu mogle predvidjeti, postanu glavni okvir djelovanja u ratnim uvjetima.

Na Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine prema grubim procjenama pada oko 400 teških artiljerijskih projektila. Broj ispaljivanja zrna sitnog kalibra nikada nitko nije, niti je mogao utvrditi. Na sam Botanički vrt palo je oko 100 teških projektila. U odnosu na položaj, zgrada Odjeljenja za prirodne nauke pretrpjela je i najveća razaranja. Od ispaljenih tenkovskih granata dolazi do velikih oštećenja ornitološke zbirke. Poseban problem nastaje zbog potpune nemogućnosti zaštite žive zbirke, odnosno spašavanja drveća i drugog bilja koje je sastavni dio Botaničkog vrta. Tako su brojna stabla stradala u izravnim pogodcima, poput Pančičeve omorike (*Pinus omorika*), molike (*Pinus peuce*), ginka (*Ginkgo biloba*) i mnogih drugih biljnih vrsta. (11)

Problem su predstavljale i nekontrolirane skupine i pojedinci koji su devastirali biljni fond, rezali i obarali stabla koja su bila sastavni dio Botaničkog vrta i zbirki. Tako su u prosincu mjesecu 1992. stanovnici okolnih zgrada ušli u vrt na prepad i iz njegova centralnog dijela izrezali stablo tise (*Taxus baccata*). Posadene drvenaste biljke, koje su bile sastavni dio arboretumskog dijela Botaničkog vrta također su početkom zime 1992. oborene i odvezene. Tom je prilikom uništeno 26 stabala (11).

Navedene ratne okolnosti nametnule su i nekoliko prioriteta pri spašavanju muzejske građe. Zgrade su oštećene toliko da je prodor vlage i kiše bio nesmetan u gotovo sve prostorije Odjeljenja. Druga otežavajuća okolnost bila je činjenica da je Odjeljenje za prirodne nauke imalo oko milijun eksponata, organiziranih i smještenih u 14 naučnih i 17 izložbenih zbirki (3).¹

Posebno teška okolnost pri zbrinjavanju prirodoslovnih eksponata bila je činjenica što je ta vrsta građe vrlo osjetljiva na temperaturne promjene, stupanj vlažnosti i prašinu, a neke su kolekcije posebno osjetljive na djelovanje štetnih insekata.

Sve navedene okolnosti uz činjenicu da je za mnoge predmete bilo nemoguće organizirati uvjete rukovanja, izmještanja i transporta, uzrokom su što su te kolekcije bile spašavane u samoj zgradi Odjeljenja prirodnih nauka. Poduzimane su različite mjere zaštite. Razoreni prozori zatvarani su PVC-folijama, a najugroženiji dijelovi ojačavani su lesomit-pločama, pa je tako spriječeno prodiranje otvorene vlage u obliku kiše i drugih padalina. U takvim okolnostima sačuvana je velika zbirka *Herbara*, izložbena postava stijena, minerala i ruda, izložba ptica i sisavaca, te naučna zbirka izvanbalkanskih zemalja i sisavaca.

¹ Grupa autora 2008. Postoje različiti podatci oko broja pohranjene građe. Oscilacije često ovise o izvoru i pretpostavci. S obzirom na desetkovanu kadrovsku strukturu i izvanredne okolnosti u kojima ustanova funkcionira još uvijek nije izvršena revizija materijala.

Posebno je bila ugrožena entomološka izložba. Položaj same prostorije, orijentirane prema neprijateljskim položajima, te velike staklene prozorske površine bile su više nego laka meta za artiljerijske projekte svih kalibara (12). U samoj izložbenoj dvorani sve su vitrine od drveta, kao i pod pokriven drvenim parketom. Sve su te okolnosti bile više nego visoko rizične zbog mogućnosti potpunog ili djelomičnog uništenja cijele vrlo vrijedne entomološke zbirke. U jednom od mnogobrojnih napada na taj je prostor ispaljen zapaljivi projektil s očitim ciljem da cijela kolekcija bude uništena. Dolazi do nastajanja otvorenog plamena koji zahvaća jednu od vitrina i dio parketa i oni počinju gorjeti. Međutim, požrtvovnim angažmanom supruge muzejskog domara Vasilije Hadžijamaković² vatra je ugašena i nijedan izložak nije uništen. Nakon ratnih događanja izložba je restaurirana, ali se pomnim promatranjem i danas može zamijetiti gdje je plamen zahvatio vitrinu, prije nego je bio ugašen.

Od izložbi koje su morale biti izmještene u druge prostorije zgrade treba istaknuti izložbu *Šume Bosne i Hercegovine*, dio raritetnih eksponata minerala i meteorita. Drugi dio geološke izložbe bio je zaštićen plastičnim folijama i daskama radi zaštite od kiše, vlage i projektila manjih kalibara. Velika izložba *Živi svijet vodenih i močvarnih staništa* djelomice je izmještena (ribe, vodozemci i gmizavci), a pokrovnostakla i čelni dijelovi zaštićeni su panel-pločama, daskama i folijama. Veliki izlošci kita i morskog psa također su zaštićeni panel-pločama. Ta je izložba bila gađana izravnim tenkovskim granatama, te je unatoč poduzetih mjera bila znatno oštećena. (11)

Pri nastojanju da zaštite prirodoslovne kolekcije, a s obzirom na njihov broj, ograničene kadrovske kapacitete te prostorna, transportna, logistička i organizacijska ograničenja, stručnjaci Odjeljenja prirodnih nauka selektiraju eksponate i najznačajnije predmete izmještaju na sigurno, a ostatak štite plastičnim folijama, daskama, panel-pločama, vrećama s pijeskom i slično. Tako je bilo i sa zbirakama beskičmenjaka, planinske faune, kopitara i papkara, pećinske faune, endemičnih i ljevakovitih biljaka, te ihtiološke i herpetološke zbirke. U cijelosti su izmještene i velike naučne kolekcije ptica balkanskog poluotoka i entomološka zbirka (12).

Uposlenici Odjeljenja za prirodne nauke Zemaljskog muzeja BiH u tijeku ratnih događanja / *The staff of the Department of Natural History at the National Museum of Bosnia and Herzegovina during the war*

Na početku ratnih događanja u Zemaljskom muzeju Bosne i Hercegovine radilo je 95 uposlenika, organiziranih u četiri matična odjeljenja – za arheologiju, etnologiju, prirodne nauke i odjeljenje općih službi.

² Za taj podatak autor zahvaljuje gospođi Vasiliji Hadžijamaković.

Početak rata dolazi do osipanja broja uposlenika. Jedni su otvoreno prešli na stranu agresora, iako se isprva formalno vode na bolovanjima, godišnjim odmorima i slično. Druga skupina uposlenika nije bila u mogućnosti dolaziti do Muzeja zbog neprijateljskih blokada kojima su bila izložena njihova naselja. Treća skupina napustila je rad u Muzeju ili je otišla u mirovinu. Tako su već krajem prve ratne godine u Muzeju preostala samo 32 uposlenika (11). Od toga broja u Odjeljenju prirodnih nauka ostalo ih je samo devet, i to: dr. sc. Čedomil Šilić; dr. sc. Svjetoslav Obratil; dr. sc. Rizo Sijarić; Esma Kreso, dipl. biolog (13); Hanifa Džidić, dipl. biolog; Sabahe-ta Abadžić, dipl. biolog; Borivoje Žuža, preparator; Zdenko Kovačević, preparator i Srđan Peruničić, preparator (11).

Od navedenih djelatnika treba istaknuti da je dr. sc. Svjetoslav Obratil, tadašnji pomoćnik direktora, vrlo požrtvovno obavljao svoju dužnost, sudjelujući u organizaciji spašavanja kolekcija. Iako teško narušenog zdravlja, dr. sc. Čedomil Šilić i ostali uposlenici prirodoslovnog odjeljenja uložili su velike napore u spašavanju muzejskog blaga i zbirki. Konzervator Borivoje Žuža je od svibnja pa sve do studenoga mjeseca 1992. doslovce neprekidno boravio u Muzeju sanirajući novonastalu štetu i uz maksimalne opasnosti spašavao muzejsku građu u najtežim uvjetima (11).

Posebice treba istaknuti dr. sc. Rizu Sijarića, znanstvenog savjetnika, entomologa i člana Odjeljenja za prirodne nauke. Taj vrsni stručnjak je ratne godine 1993. izabran za ratnog direktora Zemaljskog muzeja BiH. Tijekom obavljanja redovitih radnih obveza, na putu od Muzeja prema nadležnom ministarstvu radi službenog sastanka, od posljedica ranjavanja poginuo je praktički na radnom mjestu.³

Ratna godina 1992. bila je ujedno i najteža u organizaciji i prilagođavanju ratnoj stihiji. Već tijekom sljedećih godina stanje se u ratnim uvjetima konsolidira i cijeli je muzejski sustav prilagođen novim okolnostima. Od studenoga mjeseca 1992. sve dok nije raspušten, Štab za zaštitu kulturnih dobara pomagao je pri spašavanju muzejske građe, cijele ustanove pa i Odjeljenja prirodnih nauka. Krajem godine 1994. u pomoć pri spašavanju Odjeljenja prirodnih nauka pritekao je i Prvi štab Patriotske lige u Republici Bosni i Hercegovini. Tada je angažirano 40-tak dobrovoljaca, pripadnika Civilne zaštite općine Centar, kurira, radnika Parka, Hidrogradnje, Rada. Tom su prilikom vrećama napunjenim pijeskom zatvorena prozorska okna koja su bila neprestance izložena snajperskoj vatri s neprijateljskih položaja (12).

Sve do 1995. preostali dio uposlenika obavljao je redovite ratne radne zadatke, sudjelovao u dežurstvima, čuvanju ustanove i kolekcija, te organiziranju sanacije trenutačnih oštećenja nastala ratnim djelovanjem neprijateljske vojske i slično.

³ Za taj podatak autor zahvaljuje prof. dr. sc. Enveru Imamoviću, također ratnom direktoru Zemaljskoga muzeja BiH i nasljedniku dr. sc. Rize Sijarića na toj odgovornoj funkciji.

Odjeljenje za prirodne nauke Zemaljskog muzeja BiH nakon 1995. / *The Department of Natural History at the National Museum of Bosnia and Herzegovina after 1995*

Odmah po potpisivanju Daytonskog sporazuma Uprava Muzeja kreće s aktivnostima na obnovi ustanove. Započinju građevinsko-sanacijski radovi na najugroženijim dijelovima, osposobljavaju se instalacije i sva građevinska infrastruktura. Popravljaju se fasade, krovovi i hidroizolacija. U Muzeju se malo pomalo zapošljavaju novi stručnjaci različitih profila i djelatnici općih službi. Polako se vraćaju i osvježavaju stalne izložbe – geološka, ornitološka i entomološka, izložba *Šume BiH*, izložba trofeja koje je Muzeju poklonio Emerik Blum, te niz drugih tematskih prirodoslovnih izložbi.

I Botanički vrt se postupno obnavlja. Popravljaju se građevinski dijelovi staklenika, zimovnika, bare, kamenjara, fontane, unose se nove i obnavljaju stare iz vrta nestale biljne vrste. Počinju se publicirati nove monografije, znanstvene studije i novi brojevi *Glasnika Zemaljskog muzeja BiH*. Jedinstven broj predstavlja *Glasnik* tiskan 1996., jer su u jednom svesku objavljeni radovi iz arheologije, etnologije i prirodnih nauka. (4)

Unatoč navedenim aktivnostima Zemaljski muzej BiH nalazi se u 'pravnom vakumu'. Naime, poslije potpisivanja Daytonskog sporazuma i stupanja na snagu novoga Ustava Bosne i Hercegovine, ta se ustanova našla u nezavidnoj pravnoj situaciji. Različite zakonske odredbe uzrokom su potpuno suprotnih pravnih tumačenja – prema jednomu kultura i znanost su ustavna nadležnost entiteta (Federacije BiH i Republike Srpske), dok prema drugoj zakonskoj odredbi Aneksu 2, točka 2 Ustava Bosne i Hercegovine, koji govori o kontinuitetu pravnih nadležnosti: „sve institucije i zakoni Republike Bosne i Hercegovine ostaju na snazi dok se drugačije ne odredi“. To je uzrokom što Zemaljski muzej BiH već više od 20 godina nema stalan i dostatan izvor redovitoga financiranja iz proračunskih sredstava. Osim toga, nema ni upravni odbor, te je redovita aktivnost dovedena do granica mogućega. Vlada Federacije Bosne i Hercegovine je u dva navrata nelegalno imenovala Upravni odbor, pri tome ne želeći preuzeti osnivačka prava i redovito financiranje. Nakon drugoga pokušaja Vlade Federacije BiH tijekom 2014., Uprava Muzeja je zbog toga pokrenula tužbu i dobila spor pred nadležnim sudom.

Nakon godinu dana besplatnoga rada, kad je postalo očigledno da više nema nikakvih jamstava da će Muzej ikada dobiti sredstva za svoje aktivnosti, kolektiv zajedno s Upravom donosi odluku da Muzej zatvori za javnost 4. 10. 2012. Istodobno započinje pravna bitka za Muzej, pokrenute su tužbe protiv države, entiteta i kantona,

uključuju se i predstavnici međunarodne zajednice, američke ambasade, te se pokušava iznaći neki sustav financiranja. U tom trenutku Zemaljski muzej BiH vodi spor pred nadležnim kantonalnim sudom protiv Vijeća Ministara BiH. Sudski spor protiv Vlade Federacije BiH i Vlade Kantona Sarajevo vodi se pred Općinskim sudom u Sarajevu.

Tijekom rujna mjeseca 2015. potpisan je *Memorandum o financiranju sedam institucija kulture i znanosti od značaja za Bosnu i Hercegovinu*. U potpisivanju toga dokumenta koji precizira sredstva i iznose za planiranje fonda sudjelovale su brojne općine iz Tuzlanskog i Zeničko-dobojskog kantona, Kantona Sarajevo, Bosansko-podrinjskog kantona, kao i vlade tih kantona, Vlade FBiH, gradova Sarajevo, Tuzla i Zenica, te predstavnika Vijeća Ministara BiH. U utorak 15. rujna 2015. Zemaljski muzej BiH je ponovno otvoren za javnost, prigodno novom prirodoslovnom izložbom *Zoogeografska izložba* u kojoj su prikazani primjerci egzotičnih životinja poput papagaja, majmuna, jaka, bizona, tigra, geparda, bivolice itd.

Pred izlaskom iz tiska je i novi broj Glasnika Zemaljskog muzeja BiH, svezak prirodnih znanosti. U pripremi je otvaranje još jedne stalne muzejske postave u Odjeljenju za prirodne znanosti.

LITERATURA / REFERENCES

1. R. Sijarić: *Viktor Apfelbeck*, u: *Spomenica Zemaljskog muzeja BiH 1888 – 1988*, Sarajevo, 1988., str. 63–67.
2. A. Busuladžić: *Muzej kao institucija državnosti*, Tribina Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 2012., str. 157–171.
3. Grupa autora: *Vodič Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine*, Sarajevo, 2008.
4. Glasnik Zemaljskog muzeja BiH, 1992./1995., Sarajevo, 1996.
5. B. Čović: *Franjo Fiala*, u: *Spomenica Zemaljskog muzeja BiH 1888 – 1988*, Sarajevo, 1988., str. 48–52.
6. T. Slišković: *Friedrich Katzer*, u: *Spomenica Zemaljskog muzeja BiH 1888 – 1988*, Sarajevo, 1988., str. 56–60.
7. Č. Šilić: *Karlo Maly*, u: *Spomenica Zemaljskog muzeja BiH 1888 – 1988*, Sarajevo, 1988., str. 60–63.
8. S. Matvejev: *Otmars Reiser*, u: *Spomenica Zemaljskog muzeja BiH 1888 – 1988*, Sarajevo, 1988., str. 67–73.
9. N. N.: *Željka Bjelčić – In memoriam*, Glasnik Zemaljskog muzeja BiH PN, N. S. 34, Sarajevo, 2014., str. 89–98.
10. D. Šoljan i S. Abadžić: *Čedomil Šilić – In memoriam*, Glasnik Zemaljskog muzeja BiH PN, N. S. 33, Sarajevo, 2012., str. 103–128.

11. N. N.: *Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine u ratu 1992./1993. godina*, Glasnik Zemaljskog muzeja BiH, 1996., str. 7–39.
12. N. Halilbegović: *Uništavanje kulturno-historijskog naslijeđa u Sarajevu 1992.–1995. godine, Spašavanje Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine u ratnim uvjetima*, Preporod, Sarajevo, 2013.
13. A. Sofradžija: *Esmā Kreso – In memoriam*, Glasnik Zemaljskog muzeja BiH PN, N. S. 32, Sarajevo, 2006., str. 197–203.

Prirodoslovna komponenta u arhitektonskoj misli i praksi Jurja Neidhardta*

Zvonko Pađan

Masarykova 13, 10000 Zagreb; e-mail: zvonko.padan@pbz-nekretnine.hr

Primljeno / Received: 2015-04-07; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

Ovim se radom želi približiti stajalište sarajevskog arhitekta, Hrvata Jurja Neidhardta prema prirodnom okolišu, kroz teorijsku analizu i praktičan rad na brojnim arhitektonsko-urbanističkim rješenjima u okviru njegova sarajevskog opusa. U radu je istražena uloga prirodoslovne komponente i njezin odraz na Neidhardtovu praktičnu stranu rješavanja prostorno-plastičnih problema izazvanih neizbježnim sukobljavanjem arhitektonsko-urbanističkog i prirodnog ambijenta. Nastojalo se s pomoću dostupne literature i osobnih Neidhardtovih članaka, rasvijetliti njegov doprinos toj trajno otvorenoj temi korelacije prirode i arhitekture, koja u najnovije vrijeme dobiva sve veće značenje i izaziva pozornost najšire javnosti.

Natural components in the architectural thought and work of Juraj Neidhardt*

Zvonko Pađan

Masarykova 13, HR-10000 Zagreb, Croatia; e-mail: zvonko.padan@pbz-nekretnine.hr

This paper shows the natural and environmental thought of the Croatian and Sarajevo architect Juraj Neidhardt. It looks into his theoretical analysis and practical work on many architectural and urban solutions in Sarajevo. The author investigates the role of natural components and their influence on Neidhardt's practical solutions of spatial-plastic problems which were brought about by the inevitable confrontation of the architectural-urban and natural environment. The available publications and Neidhar-

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

dt's personal articles throw light on his contribution to the correlation of nature and architecture. In recent times this correlation has more and more importance for the general public.

Ključne riječi: **arhitekt Juraj Neidhardt**

- arhitektonska misao i prostor prirode
- odnos prirode prema urbanom ambijentu
- Sarajevo i gorska Bosna
- zaštita plastičnih vrijednosti krajobraza

Keywords: **architect Juraj Neidhardt**

- architectural thought and the natural realm
- relation between nature and the urban ambience
- protection of plastic landscape values
- Sarajevo and Bosnia mountain

Uvod / Introduction

Korelacija prirode i arhitekture (ili bolje rečeno urbanizma kao arhitektonske grupne forme u prostoru), tema je trajno živa i otvorena. Taj predmet proučavanja nije bio toliko zapažen sve dok ravnoteža između prirode i ljudskih graditeljskih (umjetno stvorenih) oblika nije došla u određenu krizu. Tražio se nastali uzrok tomu, s obzirom na potrebu da se arhitektonska profesija morala odrediti prema tom odnosu, jer je dualnost prirode i arhitekture neraskidiva cjelina kojoj prijeti puknuće ako će jedna od njezinih sastavnica u toj zajednici nasilno preuzeti dominaciju.

Kao što je pisao Rudi Supek (1913. – 1993.), filozof, sociolog i psiholog, u svojoj kulturno-antropološkoj studiji pod naslovom *Grad po mjeri čovjeka* (1987.), davi čovjek živio je u skladu s okolnom prirodom, živio je od njezinih datosti i pritom dopuštao da i ona živi. Nastupanjem urbanih civilizacija i kasnijom industrijalizacijom, taj se odnos korjenito izmijenio da bi malo pomalo doveo do izrazitog nesrazmjera u toj simbiozi, u kojoj se počeo isticati negativni trend čovjekova suprotstavljanja prirodi i razaranja svoga dojučerašnjeg okoliša. (1) *“Bilo bi užasno kad bi prostor prenapučili svime što je prošlo kroz ljudsku maštu. Zagušili bismo se u njemu, a da ništa ne bismo od njega vidjeli. Prenapućenost prostor ne podnosi. On traži mjeru i umjerenost. To su dobro znali Grci. ... Kad je, dakle, riječ o prostoru, potrebno je da poštuju dvije paradigme, ako ne želimo djelovati razarajući i uništavajući: Prvo, prostor koji nam je dat za život je konačna veličina, a ne beskonačno rastezljiv i, kao takav, oskudan. On traži da se poštuje raspored mrtvih stvari i živih bića po zakonima prirodne ravnoteže, i čovjek nema nikakvo pravo da je remeti i ugrožava. Drugo, prostor je istovremeno sredina i predmet ljudske izgradnje svijeta, a odnos sredine i predmeta tra-*

ži određenu mjeru. Ta mjera nije statička već dinamička, i mora sadržavati povijest čovjekove civilizacije u onim momentima koji su neophodni za njegovu kulturu.” (1) I Biblija se jasno odredila prema tom problemu odnosa čovjekova djelovanja prema prirodi porukom da je Bog stavio čovjeka u vrt pun ljepote da bi ga on obrađivao, ali i zaštićivao (Stvaranje, 2-15). (1)

O odnosu urbanoga tkiva grada prema otvorenom okolišu prirode hrvatski povjesničar umjetnosti Milan Prelog (1919. – 1988.), u knjizi *Prostor – vrijeme* (1973.) iznosi tamne slutnje na dolazeće vrijeme. On kaže: “*Jedna od osnovnih karakteristika suvremenog grada jest velika dimenzija njegove strukture ... Tu veliku dimenziju suvremenog grada najočitije određuju neprekidni porast njegova stanovništva i širenje izgrađenog prostora*.” (2)

O nekontroliranom prodoru arhitekture u prirodni ambijent piše i Grgo Gamulin (1910. – 1997.), hrvatski povjesničar umjetnosti koji je pohađao srednju školu u Sarajevu. U djelu *Arhitektura u regiji* (1967.) s neskrivenom senzibilnošću povjesničara umjetnosti, koji dolazi upravo iz vrijednoga mediteranskoga podneblja, on piše: “*Tu u našoj sredini nisu se još sudarile ni osnovne linije moderne arhitekture; tako o organskoj struji nije bilo ni riječi, a koliko nam je mogla poslužiti upravo za ovaj (promašeni) sklad s krajolikom! Radi se o osnovnom pristupu, a ne o imitacijama. Radi se o alarmantnim saznanjima ... da je arhitektura rođena u velegradu u flagrantnom sukobu s oblicima našeg kraja (kao i svakog specifičnog pejzaža)*.” (3) Uviđajući značajan raskorak u poštivanju prirodnog ambijenta i nastupanje arhitekture kao agresivne ljudske djelatnosti, profesor Gamulin dobronamjerno, ali britko upozorava: “*Negdje sam jednom pročitao misao da “graditi znači surađivati s prirodom”*.” (3)

U žarištu ovoga rada nalazi se upravo takvo promišljanje odnosa arhitekture prema prirodi, gledajući ga kroz rješenja hrvatsko-bosanskog arhitekta Jurja Neidhardta. Nedirnuta priroda gorske Bosne i Hercegovine bila je pravi izazov za mladog Neidhardta, koji je došao iz gradskih europskih ambijenata i koji se trebao odrediti prema novoj sredini u kojoj će početi stvarati. Ovdje će se nastojati proniknuti u tu osjetljivu Neidhardtovu stranu kreativnog stvaranja i razotkriti vrijednosti koje su ga vodile u susretu s prirodnim okolišem kao i ukazati na rezultate takva njegovoga promišljanja.

Arhitekt Juraj Neidhardt / *The architect Juraj Neidhardt*

Arhitekt Juraj Neidhardt (Zagreb, 15. listopada 1901. – Sarajevo, 13. srpnja 1979.) osobito je ime u svijetu arhitektonsko-urbanističkog stvaralaštva na našem području. (4) Premda opravdano smatran građaninom i graditeljem Sarajeva, Ne-

idhardt je bio mnogo širega svjetonazora. Podrijetlom Nijemac, rođenjem Zagrepčanin, školovanjem Bečanin, a Sarajlija najvećim dijelom svoga stvaralaštva (slika 1). Neidhardt potječe iz ugledne obitelji obrtnika i trgovaca iz njemačke pokrajine Württemberg, koja se doseljava u tadašnji Zagreb, u sklopu Austro-Ugarske Monarhije. Nakon završenog srednjoškolskog obrazovanja u rodnom gradu, mladi Neidhardt napušta uski zagrebački krug i odlazi na daljnje školovanje u vodeći kulturni centar onovremene Europe, u Beč. Tamo završava prestižnu Meisterschule für



SLIKA 1. Arhitekt Juraj Neidhardt
(1901. – 1979.)

FIGURE 1. Architect Juraj Neidhardt
(1901– 1979)

Architektur sa navršene dvadeset i tri godine (1924.), gdje se neposredno susreće s arhitektonskom misli Petera Behrensa (1868. – 1940). (5) Kao i Van de Velde i Le Corbusier i Berens je prije nego se posvetio arhitekturi, imao temeljitu oblikovnu pripremu, tako što se bavio slikarstvom i primijenjenom umjetnošću. Behrens, kao Neidhardtov učitelj, bio je među prvima koji su arhitekturu prilagodili zahtjevima nadošlog 20. stoljeća. Kao stjegonoša moderne arhitekture, Behrens je u rodnoj Njemačkoj (rođen je u Hamburgu) imao dalekosežan utjecaj na pojavu novih oblika u arhitekturi. (6) Neidhardt ne prekida vezu s Behrensom, već se nekoliko godina po završetku studija zapošljava u njegovu berlinskom arhitektonskom uredu (1930. – 1932.). Najvišu razinu svoje arhitektonsko-urbanističke

specijalizacije, kao mladi arhitekt, Neidhardt ostvaruje ulaskom u pariški atelijer slavnoga Le Corbusiera. Znanja i iskustvo koje stječe u radu s Corbusierom, Neidhardta će profesionalno obilježiti za cijeli život i on će te napredne ideje nositi i dosljedno razvijati u svome budućem radu.

Osim oduševljenja prema novoj arhitektonskoj morfologiji, Neidhardt od Le Corbusiera poprima i snažnu profesionalnu senzibilnost prema prirodi (*Proklamacija CIAM-a, Atenska povelja*, 1933.), prema prirodnom okruženju sa svim njegovim datostima od osunčanja, pogleda, prozračivanja i prostornosti, što će mu ostati trajnom smjernicom u rješavanju brojnih budućih arhitektonsko-urbanističkih dataka.

Najveći dio svoga arhitektonsko-urbanističkog opusa Neidhardt je ostvario u svojoj sarajevsko-bosanskoj fazi (1938. – 1979.). On je nesporno zadužio sarajevsku i bosansku arhitekturu, iako nije bio rođeni Sarajlija. U to doba, tridesetih godina prošloga stoljeća, u Sarajevo dolazi još jedan arhitekt koji je obilježio arhitekturu

toga vremena, a koji isto tako nije bio rođeni Sarajlija već Slovenac, Dušan Grabrijan (1899. – 1952.). S Grabrijanom, koji gorljivo zastupa ideje Loosa i Le Corbusiera, Neidhardt aktivno surađuje od 1938., kada trajno dolazi u Sarajevo, upravo na Grabrijanov poziv.

Neidhardt se bavio i teorijskom stranom arhitekture i piše brojne zapažene članke i studije. Glede njegova znanstveno-pedagoškog djelovanja treba istaknuti profesorsku aktivnost na Tehničkom, odnosno Arhitektonsko-urbanističkom fakultetu u Sarajevu (od 1953.). Bio je član Akademije znanosti i umjetnosti Bosne i Hercegovine i dopisni član tadašnje Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu (1963.), današnje Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti.

Sarajevsko-bosanska faza Jurja Neidhardta / *Juraj Neidhardt's Sarajevo-Bosnian phase*

Juraj Neidhardt u Sarajevo dolazi već kao profesionalno posve izgrađena osoba. Iako još nije napunio četrdeset godina, iza njega je već zavidna međunarodna karijera. Sudjelovao je u projektiranju niza zgrada kod Petera Behrensa i Le Corbusiera (Davos, Beč, Berlin, Paris, Stockholm, Antwerpen, Zurich, Lill). (5) Neidhardt dolazi u Sarajevo 1938., tako reći na polovici svoga životnog puta. Tu ostaje punih četrdeset godina, sve do 1979. Dolaskom u novu sredinu Neidhardt se u svom profesionalnom djelovanju suočava sa dva značajna, raznorodna problema. Jedan je novo kulturno okruženje u kojem diskretnu dominaciju ispoljava dugotrajni dodir tih krajeva s istočnjačkom civilizacijom Osmanlijskoga carstva, a drugi je prirodno okruženje izrazito planinsko-brdskoga karaktera. To se iščitava i iz samoga naziva grada Sarajeva. Naime, etimološki grad dobiva naziv po *saraju*, što na turskom jeziku znači dvor, rezidencija, ili prošireno Saray Ovasi, što znači dvor i polje oko dvora, ili pak 'Sarajevsko polje', dok je prethodni naziv bio Vrhbosna, doslovce toponimski i prirodni, jer je grad smješten gotovo u samom središtu Bosne i Hercegovine, na vrhu Bosne. Područje Sarajeva bilo je dio bosanske samostalne države zvane Vrhbosna. Dolaskom Turaka godine 1435. i padom utvrde Hodidjed, gasi se naziv Vrhbosna i uz obale rijeke Miljacke nastaje grad Sarajevo (slika 2).

Neidhardt se morao nužno odrediti prema tim dvjema datostima, jer su sam postupak arhitektonske kreacije unutarnjeg prostora, kao i urbanistička raspodjela vanjskog prostora, tijesno vezani uz njih i nije ih moguće odvojiti bez ozbiljnih negativnih posljedica na samu arhitektonsku profesiju. No, u prikazu povijesti sarajevske arhitekture valja spomenuti još jednoga značajnoga Hrvata koji je došao u Sarajevo i ostavio neizbrisiv trag u njegovoj izgradnji. Riječ je o velikanu hrvatske arhitekture Čirilu Metodu Ivekoviću (1864. – 1933.), koji je djelovao na prijelazu iz

19. u 20. stoljeće. On je došao u Sarajevo 1890., gotovo punih pola stoljeća prije Neidhardta, i tu stvara punih šest godina, sve do 1896. (slika 3). I Iveković je bio pod značajnim utjecajem zatečenih okolnosti zapadnih europskih silnica Austro-Ugarske Monarhije i još uvijek živoga orijentalnog odjeka islamske kulture.



SLIKA 2. Sarajevo, stara gravura
FIGURE 2. *Sarajevo – old engraving*



SLIKA 3. Čiril Metod Iveković
(1864. – 1933.)
FIGURE 3. *Čiril Metod Iveković*
(1864–1933)

Kao što S. Marković opisuje u monografiji *Čirić Metod Iveković – arhitekt i konzervator*, u poglavlju *Sarajevska faza (1890–1896)*, Iveković se “zatekao u Bosni u vrijeme razmahane gradnje koju je nova Austrougarska vlada započela po svom dolasku s namjerom da veće gradove, a posebno Sarajevo, prilagodi svojim potrebama. Prije negoli je došlo do smišljenog plana regulacije i uređenja grada, vojska i službena administracija nastojale su se smjestiti u postojeće objekte i na taj način revitalizirati uglavnom tradicionalnu autohtonu arhitekturu. ... U prvom deceniju austrougarske vlasti, gotovo svi izgrađeni administrativno-upravni, kulturno-prosvjetni i sakralni objekti nosili su biljeg neorenesanse i neogotike kao prevladavajućih i općeprihvaćenih stilova u zapadnoj Evropi. Ubrzo se uvidjelo da ti stilovi ne zadovoljavaju estetske i praktične potrebe tamošnjeg stanovništva te da treba pronaći one koji će ... biti bliži i prihvatljiviji. Kako je u Bosni i Hercegovini prevladavalo muslimansko stanovništvo, trebalo se okrenuti arhitekturi islamskog područja. Zemaljska vlada slala je svoje arhitekte u islamske krajeve sjeverne Afrike, a posebno u Kairo i okolicu, da tamo pronađu uzore”. (7)

To je valjalo istaknuti jer je upravo tu mješavinu stilova, zapadnoga i istočnoga kulturnog kruga u arhitekturi Sarajeva i šire, zatekao Neidhardt kao svojevrsnu obvezujuću podlogu za svoj arhitektonski rad.

Neidhardtove napredne ideje o ravnoteži arhitekture s prirodnim ambijentom / *Neidhardt's progressive thoughts on the balance of architecture and the natural surroundings*

Promatrajući Neidhardtov rad u Bosni i Hercegovini tijekom kasnih šezdesetih i sedamdesetih godina prošloga stoljeća, radi potpunijeg shvaćanja njegova odnosa prema prirodnom prostoru, može se nakratko osvrnuti na stajališta u hrvatskoj arhitekturi i urbanizmu toga vremena (naime, Neidhardt je rođeni Zagrepčanin i ta povezanost s rodnom Hrvatskom nikada nije prestala). U hrvatskom je teorijskom krugu postojala izrazita naklonjenost prema punom vrjednovanju prirodnog fonda. Povjesničarka umjetnosti Ana Deanović (1919. – 1989.), autorica kapitalnog djela o zagrebačkoj katedrali (1988.), šezdesetih godina piše zapažen članak: *Natrag prirodi – samo kako ili kamo?* (1967.). Na početku članka citira misli jednog od najvećih hrvatskih prirodoslovaca-botaničara Josipa Pančića (1814. – 1888.) koji upozorava: “*Vreme je braćo, da se jednom kraj učini ovom nesmislenom gazdovanju, vreme je da svaki onaj koji kakvu potrebu iz šume podmiruje pomislija e je to samo pozajmica kojoj valja da se oduži ako neće da ga potomstvo kao besvesna dužnika proklinje*”. (8) Raspravljajući o sukobu ljudskih izgrađevina s reljefom, autorica navodi kako se za izgradnju “*predimenzioniranih kolosa*” žrtvuje i uništava okoliš, nagrizaju i savnjuju brda, skreću tokovi rijeka i nemilice sijeku šume. Ona poziva čovjeka današnjice da zaustavi opće razaranje svojega prirodnog boravišta koje je izazvao narušavanjem ravnoteže u prirodi. (8)

U članku *Udaljili smo se od izvornog u arhitekturi* (1979.) tadašnji predsjednik Saveza arhitekata Hrvatske (SAH), Aleksandar Bakal (1929. – 1997.), dugogodišnji direktor Urbanističkog zavoda grada Zagreba (1972. – 1986.), naglašava kako je SAH dužan, u suradnji s brojnim drugim strukama, pozabaviti se ne samo pitanjima prostornog razvoja već i cjelinom prostora samoga. (9)

Urbanistička osjetljivost toga vremena obrazložena je u članku arhitekta A. Milenkovića: *Briga o životnom prostoru* (1979.), referiranom na *Drugom susretu prostornih planera Jugoslavije* u Dubrovniku. Dotad je društveno planiranje obuhvaćalo samo dvije komponente – društvo i ekonomiku. No, spoznaja da ugrožavanjem prostora u kojem živimo “*sijećemo granu na kojoj sjedimo*”, preokrenut je redosljed prioriteta i sada je ekološka komponenta ta koja postaje “*crvena nit svih razmišljanja*” o osiguranju daljnje egzistencije čovječanstva. (10)

Još je vrijedno navesti mišljenje jednog od vodećih urbanista u Hrvatskoj u to vrijeme, Zdenka Kolacija (1912. – 1987.), koji je također bio direktor Urbanističkog zavoda grada Zagreba, prije Bakala (1953. – 1972.). U raspravi o tome kako

je Italija ostala bez svoga okoliša, u članku *Zar će i naša zemlja ostati bez krajolika?* (1979.), kaže: “*I u nas se, naime, identitet mjesta, krajeva i krajolika u nezaustavljivoj kontinuitetu gubi pod nasrtajem graditelja svake vrste, pa i zbog špekulacije s gradilištima, a ne manje i zbog tuposti administracije.*” (11)

Neidhardtovo određenje prema prirodi u njegovoj arhitektonsko-urbanističkoj praksi promatrat će se kroz tri lokacije, i to:

1. Arhitektonsko-urbanističko rješenje kompleksa *Marindvor*,
2. Turističko naselje *Vranjača* i
3. Planirana izgradnja nebodera na podnožju *Trebevića* (slika 4).



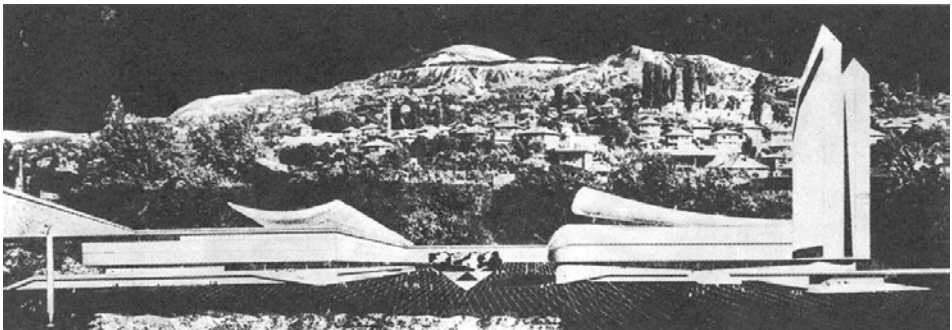
SLIKA 4. Ilirski stanovnici Sarajeva na obroncima Trebevića
FIGURE 4. *Sarajevo Illyrian dwellers on the slopes of Trebević*

Za svaku od navedenih lokacija Juraj Neidhardt napisao je temeljito potkrijepljeni članak objavljen u hrvatskom časopisu *Čovjek i prostor*, mjesečniku Saveza arhitekata Hrvatske. Upravo ti primarni izvori podataka poslužiti će za što dosljednije predstavljanje Neidhardtovih stajališta prema prirodnom okolišu u užem okviru onovremenog Sarajeva, ali načelno gledajući i o samoj prirodi uopće.

Arhitektonsko-urbanističko rješenje kompleksa Marindvor / *Urban-architectural solution of the complex Marindvor*

Primjer arhitektonsko-urbanističkog rješavanja lokacije Marindvora (Marijindvora ili Mariindvora) predstavlja paradigmu Neidhardtova pristupa prostornom planiranju uopće. Vođen svojom profesionalnom odgovornošću i savjesnošću kao

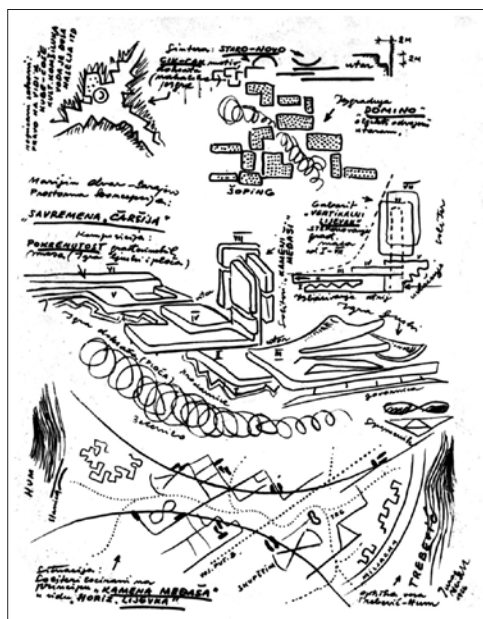
i već jasno profiliranom arhitektonsko-prirodnom etikom, Neidhardt radi studiju – idejno urbanističko rješenje Marindvora, još na nepotpunoj podlozi prostornoga programa kojeg je izrađivao Urbanistički zavod grada Sarajeva. U članku *Predah na Marindvoru – Sugestije za arh. urban. rješenje kompleksa Marindvor*, objavljenom 1967. u zagrebačkom časopisu *Čovjek i prostor* (izdavač Savez arhitekata Hrvatske), Neidhardt iznosi svoju argumentaciju za predloženo rješenje Marindvora. On piše: *”Nikada Sarajevo nije bilo pred tako sudbonosnom odlukom kao sada, kada treba da se odluči o definitivnoj idejnoj postavci arh. urb. rješenja kompleksa Marindvora... Ako prihvatimo načelo da samo harmonički ljudi mogu da stvore harmoničke urbanističke ansamble, onda bi sve trebalo usmjeriti u tom pravcu. Do sada u tome nismo uspjeli zato, jer nije bilo potrebne kohezije, pa je dobar dio Sarajeva urbanistički upropašten.”* (12) Njegovu privrženost vrijednostima jedinstvenog krajobraza Sarajeva nalazimo i u ovim rečenicama: *”Nekada je Sarajevo bilo grad-školjka. Austrijskom dominacijom izgrađene su koridor ulice, koje su preko noći u ime takozvane civilizacije blokirale vizuelni prostorni kontinuitet između doline i prekrasnih padina. Pružila nam se posljednja prilika da se u smislu tradicionalnog učenja nepisanih zakona “PRAVO NA VIDIK” otvorimo prema Trebeviću (u jednom gradu zaista prirodna rijetkost – fenomen). Ako nigdje drugdje u Sarajevu, onda je to još moguće na tim marindvorskim le-dinama”* (slika 5).



SLIKA 5. Pogled na jezgru grada (u pozadini je Trebević)
 FIGURE 5. View of the city core (Trebević is in the background)

Naidhardt je jasno definirao kriterije (u vidu sugestija) prema kojima bi se trebalo pristupiti tom problemu. On smatra da treba uspostaviti vizualne dodire između Trebevića i Huma, zabraniti ispod Trebevića svaku izgradnju visokih objekata da se dobije osjećaj kako su se padine Trebevića spustile na Marindvor, marindvorski kompleks treba riješiti na prostornom, a ne na koridorskom načelu, ozeleniti jezgru grada i oko iste izgraditi lanac objekata prema načelu meandriranja, tj. oblikova-

nja intimnih malenih javnih parkova međusobno povezanih uz vijugavi tok rijeke, da se ne izgubi kontinuitet pješačkog kretanja. Središnji hotel treba postaviti tako da se dobije pogled u park s vodoskokom i na Trebević, rasteriti način lociranja solitera kako bi između njih ostalo toliko prostora da se ne izgubi vizualni kontinuitet okolnih brda (slika 6). (12)



SLIKA 6. Oblikovna analiza: Igra građevinskih masa protkanih zelenilom, u duhu tradicije
FIGURE 6. Formal analysis: The game of building mass interspersed with greenery in the spirit of tradition

i zagrebačkog arhitektonskog kruga toga vremena, gdje je briga za prirodni prostor postala jednom od vodećih tema.

Turističko naselje Vranjača / *Tourist village Vranjača*

Drugi je primjer Neidhardtova prijedloga za rješenje turističkog naselja na lokaciji Vranjača, nedaleko od Sarajeva. I o tome je Neidhardt napisao članak pod naslovom *Prirodna rijetkost "Vranjača"*, objavljen u časopisu *Čovjek i prostor* u veljači 1968. Premda karakter časopisa pripada krugu arhitektonske umjetnosti i urbanizma, Neidhardt svoj članak započinje u maniri rutiniranog prirodnjaka. On piše: "Poznato je da je u Bosni i Hercegovini postojala velika tradicija prilagođavanja

U toj oblikovnoj analizi arhitekture i prirode, Neidhardt u parkovne površine uvodi element žive vode – vodoskok, i to obuhvaća nazivom *Sarajevski Zrinjevac*, što nedvosmisleno govori o njegovoj još uvijek živoj povezanosti s rodnim gradom Zagrebom i njegovim prostorno-urbanističkim rješenjima, kao njemu trajnim uzorima.

U tom je članku snažno istaknuta Neidhardtova osobnost koja dominira u postavi prioritarnih zahvata u prirodnom okolišu s naglaskom na njegovo očuvanje i istovremeno isticanje praiskopskih neprolaznih vrijednosti. To što u isto vrijeme kada Neidhardt objavljuje taj svoj članak, Grgo Gamulin objavljuje svoju *Arhitekturu u regiji*, a Ana Deanović članak *Natrag prirodi – samo kako ili kamo*, govori o tome kolika je bila bliskost sarajevskog

ljudskih aglomeracija u prirodne ambijente – ljepote. Stranci nas opominju i ne mogu da shvate da se brzi vozovi ne zaustavljaju u tako atraktivnim mjestima kao što je Vranduk u Bosni i Počitelj u Hercegovini. Osim tih, već poznatih, ima i nepoznatih značajnih punktova koje tek treba razotkriti. Na trećini puta za Trebević, na njegovim prekrasnim padinama, nalazi se uz staru trebevičku cestu jedna takva zaboravljena prirodna ljepota, k l i s u r a z v a n a V r a n j a č a , koju je oblikovao najbolji skulptor – sama priroda. Uz nju se nadvija možda na Trebeviću najljepša i najpitomija borova šumica, zaklonjena, u blagom padu, s mnogo ovaca, puna mirisa – (asocijacija na mediteran), kao stvorena za kamping”. (13)



SLIKA 7. Studija turističkog naselja Vranjača
FIGURE 7. Study of the tourist village Vranjača



SLIKA 8. Kozja ćuprija, gravura
FIGURE 8. Goat's Bridge engraving

I tu je arhitekt-urbanist stavio u prvi plan prirodne datosti, a tek onda razmišlja o arhitektonskoj interpolaciji, koja bi trebala stvoriti svojevrsnu prostornu simbiozu sa postojećim krajobrazom (slika 7).

Neidhardt zastupa tezu da bi upravo takve kanjonske pejzaže trebalo izjednačiti s vrijednostima mediteranskoga krajolika. Neidhardt poziva na revitalizaciju zaboravljenih mjesta u okolici Sarajeva poput Vranjače, Kozje ćuprije, Vrela Bosne i Tilaše, Trebevića i sl., jer *“ovakvi punktovi su pravi mrtvi kapitali našeg turizma”*. (13)

Za Kozju ćupriju (slika 8), kao fascinantna spoj prirode i graditeljskog zahvata iz prošlih vremena, Neidhardt traži nužnu rekonstrukciju zbog sveopćeg propadanja ambijenta, a preko koje je još od 16. stoljeća, kada je sagrađena, vodio carski put povezujući Sarajevo s Istanbulom. O Kozjoj ćupriji i utemeljenju Sarajeva sredinom 15. stoljeća nobelovac Ivo Andrić (1892. – 1975.), koji je završio sarajevsku Veliku gimnaziju, sugestivno kaže: *“Pojava prvog osmanlijskog konjanika na svetlom nebu*

iznad ivice jednog od ovih tamnih bregova nagovestila je njegov postanak. A kad su, posle mnogih vojnih upada i ratovanja poprišta osmanlijskog napredovanja pomaknuta na sever i na zapad, nastupio je trenutak kad se osvajač zaustavlja na jednom određenom mestu i postaje graditelj, zakonodavac i upravljač.” (14)



SLIKA 9. Pogled na klisuru i ispod nje viseći motel. Kuće sojenice, kao škriljeve naslage

FIGURE 9. *View of the gorge and the hanging motel underneath. Dwelling houses, as slate deposits*

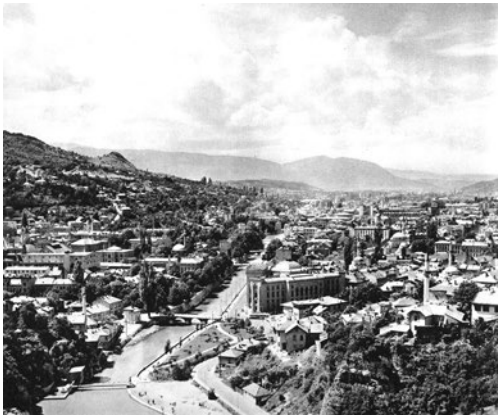
Neidhardt za Vranjaču predlaže karakter jednoga turističkog naselja u prirodi sa smionim prijedlogom visećeg motela između strmih stijena, s kojeg bi se pružao vidik u dolinu Sarajeva. Raspravljajući o intervencijama u prirodnom prostoru poput Vranjače, Neidhardt naglašava da arhitektura treba samo nadopuniti prirodu i da prilagođavajući joj se ostane što više nenametljiva. Članak završava plastičnim opisom svojeg viđenja odnosa graditeljskih oblika i prirodnog krajobraza, organskog prožimanja prirode i arhitekture kako bi se stekao sličan osjećaj kao da gledamo jato ptica koje se spustilo na gromade kamenja i da upravo u tom kontrastu između arhaičnih oblika kamena i fluidnih krilatih bića na njima leži i tajna arhitektonske kompozicije turističkog naselja Vranjača. Manji amfiteatar za ljetne igre ukliješten između klisura kao kakvo ogromno orlovsko gnijezdo, trebao bi okupiti turiste i postati posljednji akord naselja – himna prirodi (slika 9). (13)

Planirana izgradnja nebodera na podnožju Trebevića / *The planned construction of skyscrapers at the foot of Trebević*

Treći primjer analiziranoga Neidhardtova rada pokazuje njegovu punu nepokolebljivost u borbi za očuvanje ravnoteže između arhitektonskog i prirodnog ambijenta, ovaj puta, samoga grada Sarajeva. U veljači 1969. arhitekt Branko Bunić piše članak za zagrebački *Čovjek i prostor*, dajući mu time još veće značenje od usko lokalnog sarajevskog, pod alarmantnim naslovom *Spašavajmo staro Sarajevo – Borba za ambijent – Akcija prof. Najdharda protiv izgradnje nebodera na podnožju Trebevića*. (15)

Kada se govori o Sarajevu, treba neizostavno imati u vidu njegovu iznimno bogatu i raznoliku reljefnu podlogu. To nije grad smješten u nekoj anonimnoj, sterilnoj ravnici bez ikakvih uzvisina ili vodotoka, s monotonim vidikovcima i ravnim šetnicama. *Opća enciklopedija* jasno opisuje Sarajevo kao grad koji leži u istočnom

dijelu Sarajevskog polja ili kotline, s obje strane rijeke Miljacke, pritoke Bosne, na podnožju sjevernih padina Trebevića (slika 10). (16)



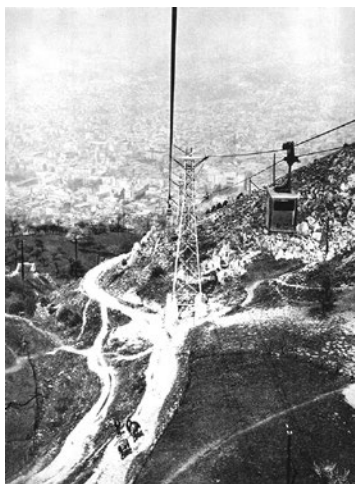
SLIKA 10. Sarajevo – pogled na predjel uz Miljacku
FIGURE 10. Sarajevo – view of the scenery along
Miljacka

Taj spoj doline, brda i rijeke predstavljat će zahtjevan prostorno-krajobrazni problem, s kojim će morati računati svi prostorni planeri grada, uz dužan oprez da se ne naruši to iskonski dato, prirodno jedinstvo najvrjednijih elemenata nežive prirode.

Jedan od najljepših opisa grada dao je već spomenuti Ivo Andrić (slika 11). U predgovoru djelu pod naslovom *Sarajevo*, autora H. Tahmišića (1970.), Andrić piše: "Gledan ovako sa visine, taj grad nam govori svojim građevinama, baštama i ulica-

ma, koje su ispisane i nacrtane na padinama strmih bregova kao na stranicama napola otvorene knjige. ... Pre više od pet stotina godina prethodnice osmanlijske ekspanzije bile su česti gosti. ... One su i bile začetnice prvih naselja na samom ždreleu planinskog klanca kroz koji se reka Miljacka provlači kao konac kroz iglene uši. ... Grad se širio i uljepšavao, naročito u toku XVI i XVII stoljeća, ali uvek ostajući na ivici klanca, kao pauk pred pukotinom iz koje izlazi, ali od koje se nikada posve ne odvaja. ... Vreme velikih osmanlijskih napredovanja na Zapad, to je vreme njegova procvata. Tada se ono u turskim dokumentima naziva "ognjište ratova i cvet među gradovima". ... To je grad. Ali grad koji spada u visoko položene glavne gradove Evrope. Njegova nadmorska visina je preko petsto metara. Ono leži, kao što je rečeno, na samom otvoru uskog utvrđenog klanca; zidovi toga klanca, sastavljeni od crnih visokih planina, počinjtu tu da se rastavljaju i da se sve više šire; šireći se oni se postepeno spuštaju da bi se najposle u kaskadi sve nižih i nižih bregova i humaka izgubili u plodnoj ravnici Sarajevskog polja. U procepu tih planina i bregova koji ga opkoljavaju sa tri strane, a ostavljaju mu slobodan vidik samo prema jugu, leži celo Sarajevo. Njegove kuće, javne građevine i ulice steru se samo manjim delom u ravnici, a većim delom penju se uz padine bregova. Tu su i one strme ali prostrane i bogate bašte koje okružuju gotovo svaku kuću na bregu, a koje su u tursko vreme bile jedna od slava Sarajeva. (Za te bašte je venecijanski ambasador Zeno, koji je 1550. godine prošao kroz Sarajevo, zapisao da po lepoti ne zaostaju za onima u Padovi. ... Uz padine bregova penju se strmi i u pesmama opjevani sarajevski voćnjaci, a između njih se ruše, kao tanke lavine snega, bela mnogobrojna i tako karakteristična

stara muslimanska groblja. ... Pod nama u ljubičastom sumraku tone sve više staro Sarajevo, sa svojim građevinama svih vremena i stilova, svojim crkvama starim i novim, sinagogama i mnogobrojnim džamijama, pored kojih rastu jablanovi, vitki i visoki kao minareta. ... I u koje god doba dana i sa koga god uzvišenja bacite pogled na Sarajevo, vi uvek i nebotice pomislite isto. To je grad. Grad koji i dotrajava i umire, i u isto vreme se rađa i preobražava.” (14)



SLIKA 11. Uspinjača na Trebević
FIGURE 11. Funicular on Trebević

Kako je arhitekt Neidhardt svojim radom nastojao sačuvati u Sarajevu upravo sve ovo što je Andrić tako senzibilno ali mudro opisao, nije ni malo čudno što je njegov poziv za očuvanje sarajevskog krajobraza doslovno na tragu tih Andrićevih riječi. Naime, Neidhardt je želio pod svaku cijenu očuvati tu “pupčanu” vezu koja je vjekovima stvarana između grada i starih čipkastih naselja na obroncima Trebević planine, kao uzornog sklada arhitekture i prirode i bez koje Sarajevo ne bi bilo isto kao prije.

Neidhardt se javnosti obratio otvorenim pismom od 12. XII. 1968., u kojem između ostalog kaže: *”Izgradnja sedam nebodera koji su planirani u ambijentu neposredno ispod Trebevića – na lijevoj obali Miljacke – nenadoknadivo će okrnjiti ljepotu i izgled našeg grada, naročito zato jer će neboderi stršiti iz svoje sredine i svojom voluminoznošću zaklanjati i sukcesivno sve više podrediti Trebević. Na tome prostoru su, nažalost, već izgrađena dva nebodera, a treći je u izgradnji. Za ostale izgradnja je u pripremi. Sada je na nama građanima, koji volimo i cijenimo ljepote Sarajeva, da odlučno i kratko kažemo – ne! – ne dižite nebodere tamo gdje im nije mjesto – gdje ne uljepšavaju, nego narušavaju harmoniju i izgled ambijenta i kao stihija – jer stihija i jesu – ubijaju dušu starog Sarajeva kojem su padine Trebevića sastavni dio njegove školjke. Nitko nije protiv nebodera, kada se grade gdje im je mjesto – na primjer, u novom dijelu grada, ali kada se postavljaju na soju između padina (sa svojim čipkastim naseljima) i dolina, onda čovjek mora biti bezdušan pa da se složi s takvim planovima. U suvremenom urbanizmu, dapače, naučno se traži pomirenje starog i novog.” (slike 12-14) (15)*

U rujnu iste godine (1969.) Branko Bunić u članku *Lijeva obala Miljacke – ishod akcije – spomenik promašaju*, rezimirao je ishod Neidhardtovih nastojanja o zaustavljanju izgradnje nebodera na podnožju Trebevića, pišući da je jedan od najkрупnijih i najbolnijih urbanih problema Sarajeva priveden svome kraju. On kaže da se

SLIKA 12. Stara čipkasta
naselja na obroncima
Trebević-planine

*FIGURE 12. Old lace
villages on the slopes of the
Trebević-mountain*

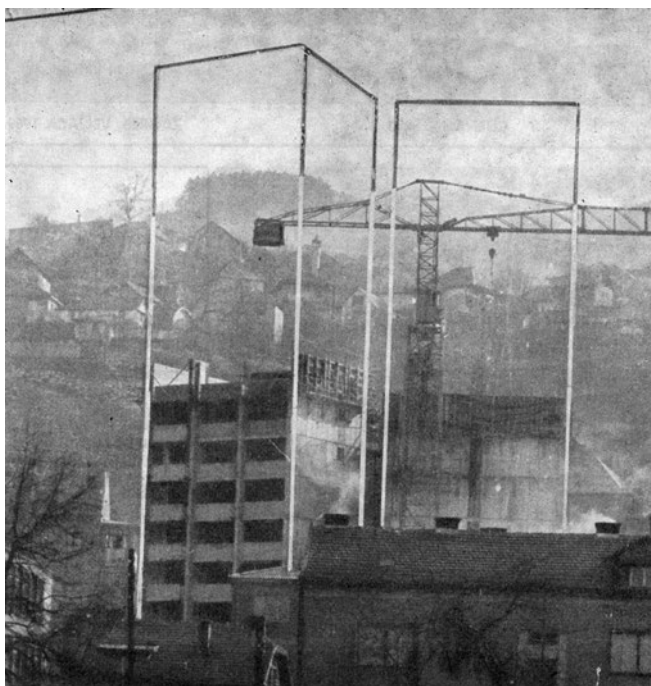


SLIKA 13. Planirani
neboderi sakrivaju vidik na
Trebević

*FIGURE 13. The planned
skyscrapers hide the view of
Trebević*

SLIKA 14. 18-katni
“monstrumi” prijete
Trebeviću

*FIGURE 14. 18-storey
“monsters” threaten
Trebević*



Savjet za urbanizam Gradske skupštine Sarajeva očitovao protiv daljnje njihove izgranje na lijevoj obali Miljacke i da je zbog toga tadašnji direktor Urbanističkog zavoda Sarajeva inž. M. Đumrukčić podnio ostavku. Bunić ističe da je akcija prof. Neidhardta i istomišljenika bila nepobitno rijedak i dalekosežan pothvat zacijelo i od povijesnog značenja u urbanizmu, kao i u struci uopće i da je ishod te akcije donio potpunu idejnu i zasluženu pobjedu kao i moralnu zadovoljštinu svima koji su u tome sudjelovali na bilo koji način. (17)

Dalekosežnost brige o očuvanju okoliša i njegovih plastičnih vrijednosti / *Far-reaching concern for the environment and its plastic values*

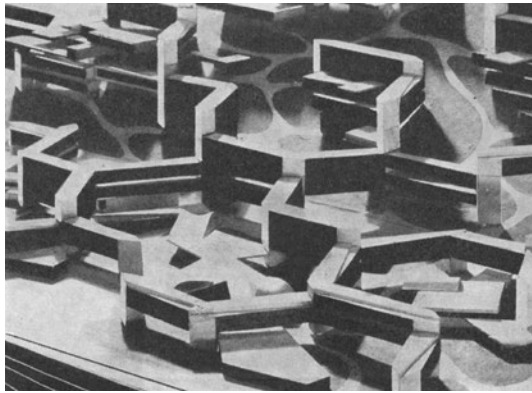
Analizirajući Neidhardtov dugogodišnji rad opaža se pozitivna nota raznovrstonosti, jer se osim proučavanja povijesnih oblika arhitekture bosansko--hercegovačkog podneblja i bavljenja suvremenim interpolacijama u taj prostor, arhitekt zanima i budućnošću koja neminovno dolazi i zasjenjuje vrijedne postojeće ambijentalne vrijednosti.

U tom pogledu Neidhardt naglašava nezamjenjivu ulogu pisane riječi, za koju kaže da je *“od pamtivjeka našla najmoćnije sredstvo u borbi mišljenja kao i moćan kanalizator ideja”*.(18) Glede shvaćanja graditeljsko-urbanističke problematike, Neidhardt je uvjeren da bi trebalo početi od samog početka, jer su neznanje i neupućenost velike, i tako doći do samih ulagača i političara koji odlučuju o sudbini arhitekture i urbanizma, a da bi se pisanom riječju smanjio jaz između intelektualaca i narodnih masa pa bi se u tom zajedništvu mogli stvoriti konačno i harmonični urbanistički ansambli, što do sada nije bio slučaj. (18)

Problemu dolazeće opće ekspanzije stanovništva i odgovora arhitektonsko-urbanističkim sredstvima na tu prijetuću pojavu, Neidhardt pristupa logikom visoke osjetljivosti za prirodu jer nužno traži izlaz u suradnji s prirodnim datostima. O toj temi pisao je u članku u travnja 1968. pod naslovom *Pred eksplozijom stanovništva – prijedlog – šema za izgradnju stambenih naselja sa mnogo većom gustoćom naseljenosti, a da se ipak sačuva autohtoni princip stepenaste izgradnje Sarajeva*. (19) On kaže: *“Mnogo gradimo, uzurpiramo gotovo najljepša zemljišta po našim gradovima za izgradnju sa relativno malim procentom gustoće naseljenosti po hektaru. Već takorekuć sutra bit ćemo prisiljeni da podesetostručimo ovu gustoću. Pitamo se kako, i da li će to ići na uštrb naše ambijentalne arhitekture i da li se može jedno i drugo međusobno pomiriti”*. (19) Neidhardt upućuje na slijedenje prirodnih okolnosti pejzažnog karaktera i primjenu amfiteatralnog načela izgradnje čime će se približiti ambijentalnoj arhitekturi staroga Sarajeva koja je živjela u nepomućenoj simbiozi s prirodom. Nadalje, apelira da se dođe do organskog pro-

žimanja prirode s arhitekturom, ne vertikalnom, nego s izrazito horizontalnom tendencijom gradnje objekata. (19)

Glede izgradnje na strmom terenu Neidhardt daje koristan primjer serpentina. Analitički opisuje da ako slijedimo hodnu liniju, dolazimo do dijagonalnog načina izgradnje blokova kuća. Da bi se ukrutio taj sustav dijagonala, potrebno je primijeniti načelo izgradnje u vidu manjih i većih poluotvorenih pčelinjih saća, a to je upravo način koji se koristi kod dreniranja i ukrućivanja terena na padinama. Uz to, tvrdi Neidhardt, da nam taj način izgradnje omogućuje istodobno i najoptimalniju inso-laciju stambenih blokova lociranih u engleski park (slika 15). (19)



SLIKA 15. Prijedlog stambenog naselja prema načelu poluotvorenih pčelinjih saća
FIGURE 15. *Proposal of a residential area on the principle of half-open honeycomb*

I pri planiranju novih i rekonstrukcije postojećih gradskih središta, Neidhardt staje na stranu obrane humanosti u čovjeka i uvažavanja ambijenta u prirodi. U članku pod naslovom *Gradski centar i njegov ambijent kao prostorno-plastični fenomen* (1971.), upozorava da su pod utjecajem renesanse nastajali povijesni urbani ambijenti u znaku reprezentativnosti, dok su s druge strane oni pod utjecajem Ori-jenta iskazivali težnju spontanosti i intimnosti s krajobrazom. “*Naše ljudske aglo-meracije bile su nekada skromne i pitome; sada postaju sve nametljivije i agresivnije*”. (20)

U modeliranju novog centra na Marindvoru, Neidhardt se pridržava rastresitog načina postavljanja visokih volumena (u obliku kamenih međaša), kako bi se zadržao dodir s okolnim padinama. Svako zatvaranje brojnim objektima u vidu svojevrsnog “kineskog zida” prema okolini, bilo bi posve pogrešno, dok bi se svi prostori “pod vedrim nebom” ozelenili u duhu tradicionalnog učenja “grad-bašća” (slika 16). (20)

U članku *Trajanje*, objavljenom u časopisu Saveza arhitekata Jugoslavije i Urbanističkog saveza Jugoslavije *Arhitektura-urbanizam* (1970.), Neidhardt daje antologijsku analizu arhitektonskog stvaralaštva uopće, s jakim naglaskom na suglasje s prirodom. (21) U odabiru arhitektonskih oblika Neidhardt govori doslovno prirodnjačkim rječnikom, jer arhitekturu novoga vremena naziva organskom i životnom, a ne importiranom kao onom na našem Mediteranu. “*Nepisani su zakoni u*



SLIKA 16. Tradicionalne kuće s dvorištima i vrtovima
FIGURE 16. *Traditional houses with courtyards and gardens*

stvaralačkom procesu komponovanja starih ljudskih aglomeracija u pejzaž igrali veoma značajnu ulogu, na primjer pravo na zrak, sunce, zelenilo, vodu, mir i vidik. ... Pejzaž, klima, ostaju isti. Volumeni se mijenjaju...”. (21)

U raspravi o novim oblicima na padinama naselja, Neidhardt podvlači važnost izgrađnje u kojoj dominira horizontalna tendencija (ne vertikalizam nebodera), kako bi se te građevinske mase pozicionirale na strminama kao naslage škrljevca. Zauzima se i za modele u obliku zooloških rješenja – pčelinjih saća. Uvodi vrijednost tupoga kuta i suprotstavlja ga ljudskom pravom kutu. Neidhardt se ne odvaja od prirode, već ju promatra, slijedi i uči od nje.

Zaključak / Conclusions

Cilj rada bio je Jurja Neidhardta, hrvatsko-sarajevskog arhitekta, približiti u svjetlu nepokolebljivog borca za prirodni ambijent. Već se i u njegovim ranim radovima, poput zagrebačkog *Nadbiskupskog sjemeništa na Šalati* (1925. – 1927.) mogla vidjeti ta početna iskra poštivanja prirodnog prostora, premda se arhitektura u tom primjeru, nalazila u čvrstom zagrljaju okolne gradske aglomeracije. To će se kao nit

vodilja protezati kroz cjelokupni budući Neidhardtov rad, bez obzira na nebrojene poteškoće koje će izazvati u srazu s ekonomski motiviranim tehnološkim dostignućima suvremene gradogradnje.

Arhitekt, profesor i akademik Juraj Neidhardt pripadao je plejadi znanstvenika-umjetnika 20. stoljeća, koji su bili temeljito obrazovani, etički nepokolebljivi i u neprestanom stvaralačkom nemiru za slijeđenjem najnaprednijih tendencija u arhi-



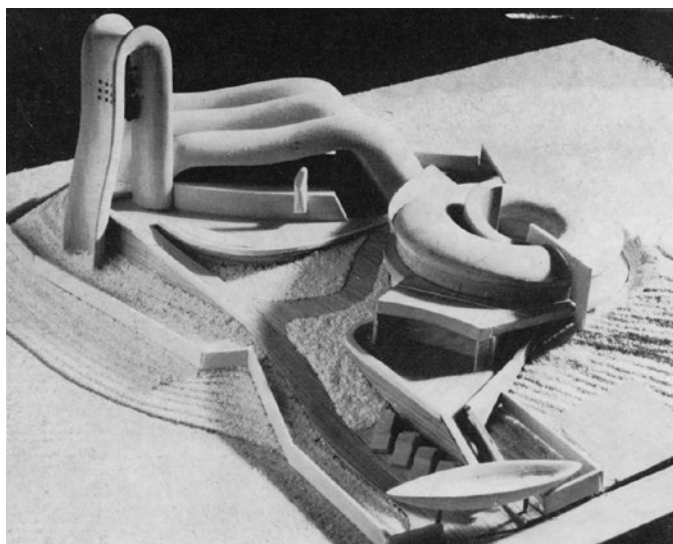
SLIKA 17. Neidhardtova zgrada Filozofskog fakulteta na Marijindvoru
FIGURE 17. Neidhardt's building of the Faculty of Philosophy at Marijindvor

tektonsko-urbanističkom stvaralaštvu, kako na našim prostorima, tako i na tlu tadašnje Europe (slika 17).

Neidhardt predstavlja gotovo idealno složenu osobnost teoretičara-praktičara, koji je svoja stajališta i spoznaje o arhitekturi i prostornom planiranju mogao neposredno empirijski provjeriti izvedbom svojih djela u prostoru. Tome je pridonijela i okolnost što je većinu svoga radnoga vijeka proveo upravo u Sarajevu, koje je svojim povijesnim naslijeđem i prirodnom predodređenošću jedna od najsloženijih mogućih matrica za djelovanje jednom arhitektu. Neidhardt dolazi iz zapadnog europskog kruga, a u Sarajevu nalazi duboke naslage istočnjačke (orijentalne) civilizacije Osmanlijskog carstva. Neidhardt dolazi iz prirodno modificirane okoline, a tu nalazi nedirnutu prirodu, bez značajnijih intervencija. Prema svemu tome mogao se odrediti dvojako. Ili ne uvažavati te mnogobrojne kulturno-prirodne datosti ili pak krenuti težim i zahtjevnijim putem, njihovim prilagođavanjem i očuvanjem takvog stanja. Neidhardt je odabrao taj drugi put u kojem prati “duh oblika” tih prostora i zadržava prirodne vrijednosti, koje su nerijetko neponovljivi ambijentalni rariteti

koji moraju ostati očuvani gotovo pod svaku cijenu, kao savršeni sklad umjetno izgrađenih oblika u prostoru i prirodnih datosti (slika 18).

Upravo tu tendenciju trajnog usklađivanja arhitekture s prirodom nalazimo u Neidhardtovim opisima njegovih rješenja. On Sarajevo naziva “školjkom”, stepenasto postavljena naselja na padinama Trebevića uspoređuje sa “naslagama škriljevca”,



SLIKA 18. Neidhardtov naturalističko-plastični projekt vjerskog kompleksa
FIGURE 18. Neidhardt's naturalistic-plastic project of a religious complex

dok buduće građevine na Vranjači tretira kao “jato ptica” koje je sletjelo na strme stijene. Pa i motel predviđen u praznini između litica, neodoljivo podsjeća na razapetu paukovu mrežu u prostoru.

Neidhardt već tada uviđa pogubnu agresivnost arhitektonskih objekata prema prirodnom ambijentu i uništavanje toga pradavno uspostavljenog dodira čovjeka i prirode, osobito u sredinama kao što je sarajevska i šire bosansko-hercegovačka, gdje je to razvidno već učinjeno na više mjesta. U urbanističko-prostorna rješenja uvodi “*prava na vidik*”, “*prava na zrak*”, “*prava na sunce*”, “*prava na zelenilo*”, “*prava na vodu*”, “*prava na mir*”, čimbenike kojih se treba pridržavati, kako bi se graditeljski oblici i priroda zadržali u skladu.

I glade visinskih gabarita arhitektonskih objekata Neidhardt staje na stranu prirode, navodeći njezinu harmoniju kao uzor, jer bi u protivnom došlo do narušavanja svih onih “prava” koje čovjek potencijalno može ostvariti, a koja se negativnim rje-

šenjima doslovno nepovratno urušavaju. Jer, visoke zgrade osim što zaklanjaju vidik preko okolišu i stvaraju umjetnu "hermetičnu" urbanu sredinu, bacaju velike sjene po okolnom dijelu grada, onemogućuju potrebno provjetranje i unose neugodan nesrazmjer u postojeći prostor.

Neidhardt je promicao najnaprednije ideje arhitekture i urbanizma tadašnje Europe, dalekovidne i progresivne, pa mu pripada istaknuto mjesto među arhitektima-urbanistima Sarajeva, koji su gradili grad, nastojeći sačuvati njegovu prirodnu podlogu utkanu u povijesni identitet. Za hrvatsku i zagrebačku arhitekturu Juraj Neidhardt ostaje velikanom arhitektonsko-urbanističke misli i prakse, koji je izašao iz svoje domovine i rodnoga grada, ali ih nikada nije zaboravio niti trajno napustio. Posjedovao je odlučnost antičkih mislilaca, širinu renesansnih humanista i dosljednost sljedbenika CIAM-ovskih načela očuvanja naslijeđenih urbanih i prirodnih ambijentalnih cjelina.

LITERATURA / REFERENCES

1. R. Supek: *Grad po mjeri čovjeka – Sgledišta kulturne antropologije*, Naprijed, Zagreb, 1987., str. 75; 19; 76.
2. M. Prelog: *Prostor – vrijeme*, Društvo historičara umjetnosti Hrvatske, knjiga XXI, Zagreb, 1973., str. 85.
3. G. Gamulin: *Arhitektura u regiji*, Društvo historičara umjetnosti Hrvatske, knjiga XIV, Zagreb, 1967., str. 7; 8.
4. N. N.: *Enciklopedija likovnih umjetnosti*, Jugoslavenski leksikografski zavod, knjiga 3, Zagreb, MCMLXIV, str. 538.
5. T. Premerl: *Traganje za humanom afirmacijom prostora – Arhitekt Juraj Neidhardt (1901-1979)*, Čovjek i prostor **XXVI** (1979) 21–22.
6. N. N.: *Enciklopedija moderne arhitekture*, Građevinska knjiga, Beograd, 1970., str. 51–52.
7. S. Marković: *Ćiril Metod Iveković – arhitekt i konzervator*, Društvo povjesničara umjetnosti Hrvatske, knjiga LV, Zagreb, 1992.
8. A. Deanović: *Natrag prirodi – samo kako ili kamo?*, Čovjek i prostor **XIV** (1967) 1–4.
9. A. Bakal: *Udaljili smo se od izvornog u arhitekturi*, Čovjek i prostor **XXVI** (1979) 4.
10. A. Milenković: *Briga o životnom prostoru, Drugi susret prostornih planera Jugoslavije u Dubrovniku*, Čovjek i prostor **XXVI** (1979) 4–5.
11. Z. Kolacio: *Zar će i naša zemlja ostati bez krajolika?*, Čovjek i prostor **XXVI** (1979) 14.
12. J. Najdhard: *Predah na Marindvoru – Sugestije za arb. urban. rješenje kompleksa Marindvor*, Čovjek i prostor **XIV** (1967) 5, 6.

13. J. Najdhard: *Prirodna rijetkost "Vranjača"*, Čovjek i prostor **XV** (1968) 7.
14. H. Tahmišćić: *Sarajevo*, Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1970.
15. B. Bunić: *Spašavajmo staro Sarajevo – Borba za ambijent – Akcija prof. Najdharda protiv izgradnje nebodera na podnožju Trebevića*, Čovjek i prostor **XVI** (1969) 1–2.
16. N. N.: *Opća enciklopedija*, Jugoslavenski leksikografski zavod, knjiga 7, Zagreb, 1981., str. 286.
17. B. Bunić: *Lijeva obala Miljacke – ishod akcije – spomenik promašaju*, Čovjek i prostor **XVI** (1969) 16.
18. J. Najdhard: *Juraj Najdhard, Sarajevo* (Anketa časopisa Čovjek i prostor, 1969.), Čovjek i prostor **XVI** (1969) 7–8.
19. J. Najdhard: *Pred eksplozijom stanovništva – Prijedlog – šema za izgradnju stambenih naselja sa mnogo većom gustoćom naseljenosti, a da se ipak sačuva autohtoni princip stepenaste izgradnje Sarajeva*, Čovjek i prostor **XVI** (1968) 6–7.
20. J. Najdhardt: *Gradski centar i njegov ambijent kao prostorno plastični fenomen*, Arhitektura-urbanizam **XI**(63) (1970) 36–40.
21. J. Neidhardt: *Trajanje – value of permanency*, Arhitektura-urbanizam **XI** (1970) 47–58.

Akademik Tonko Šoljan – prirodoslovac svjetskoga glasa*

Rifat Hadžiselimović

Ulica Zagrebačka 47, 71000 Sarajevo; e-mail: rifat.hadziselimovic@gmx.net

Primljeno / Received: 2015-07-01; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

U radu su opisani život i djelo akademika Tonka Šoljana (Hvar, 1907. – Sarajevo, 1980.). Bio je ugledan i svjetski poznat ihtiolog, autor prvoga znanstveno utemeljenoga ključa za determinaciju riba Jadrana, istraživač biologije mora, međunarodno priznati stručnjak u poznavanju i organiziranju morskoga ribolova i suvremenoga ribarstva. Začetnik je i jedan od utemeljitelja ihtioloških istraživanja u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini.

Academician Tonko Šoljan – world-known natural scientist*

Rifat Hadžiselimović

Ulica Zagrebačka 47, BA-71000 Sarajevo; e-mail: rifat.hadziselimovic@gmx.net

The paper shows the life and work of the academician Tonko Šoljan (Hvar, 1907–Sarajevo, 1980). Tonko Šoljan was a well-known ichthyologist. He made the first scientific key for determining Adriatic fish. Furthermore, he looked into sea biology. He had international renown as an expert on sea fishing and modern fishery. Among the first Šoljan began ichthyological research in Croatia and Bosnia and Herzegovina.

Ključne riječi: akademik Tonko Šoljan. život i djelo

- Biološki institut Univerziteta u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu
- ihtiologija, ribe Jadranskoga mora

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

- Morski akvarij u Splitu, Oceanografski institut u Splitu
- Zoološki muzej u Zagrebu

Key words: **Academician Tonko Šoljan, life and work**

- ichthyology, Adriatic fish
- Institute of Biology, University of Sarajevo; Faculty of Science, University of Sarajevo
- Institute of Oceanography in Split; Marine Aquarium in Split
- Zoological Museum in Zagreb

Školovanje / Learning

Tonko Šoljan (slika 1) rođen je u gradu Hvaru, Hrvatska, 18. travnja, 1907. Osnovnu školu pohađao je u Zadru i Splitu, a gimnaziju u Zadru, Dubrovniku i Šibeniku, gdje je i maturirao godine 1925. Studij prirodnih znanosti započeo je na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a nastavio na sveučilištima u Beču i Grazu, gdje je apsolvirao 1929., a ubrzo i doktorirao, 1930. (slike 2 i 3).

Znanstveni i stručni rad / *Scientific and professional work*

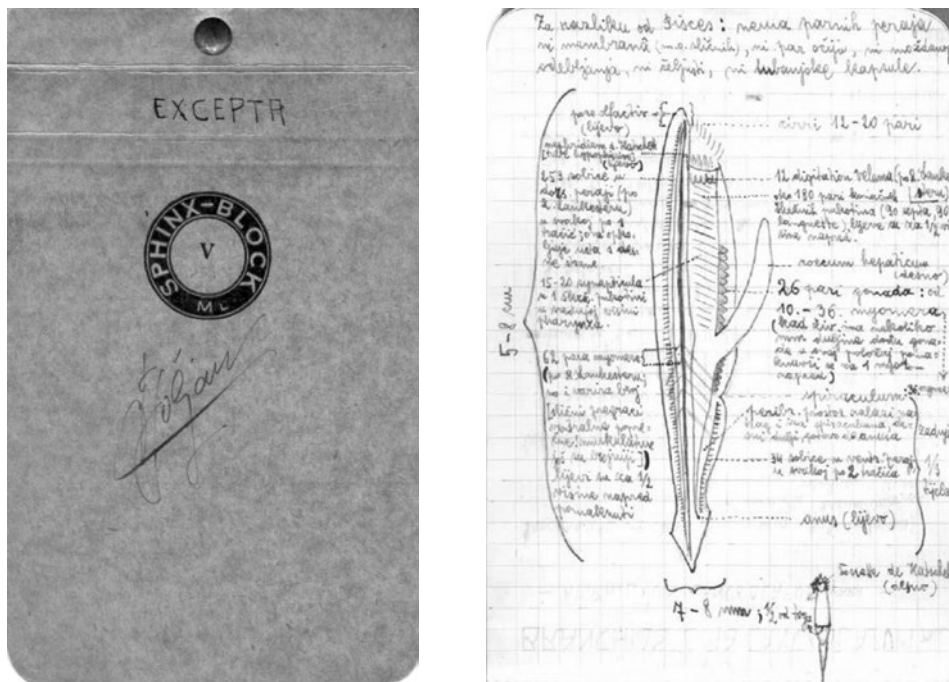
Neposredno nakon stjecanja akademskog stupnja doktora prirodnih znanosti, Tonko Šoljan imenovan je kustosom novoosnovane Stanice Biološko-oceanografskog instituta u Splitu. Istodobno je obavljao i dužnost stalnoga savjetnika za morsko ribarstvo Komore za trgovinu, obrt i industriju u Zagrebu, od godine 1930. do 1939.

Godine 1932. specijalizirao je biologiju mora na Institutu za biologiju mora na Helgolandu (njemačko otočje u Sjevernom moru). Nakon položenoga stručnoga ispita za profesora zoologije, botanike, mineralogije i geografije (1932.), postaje profesorom na Realnoj gimnaziji u Splitu (1935. – 1941.) i direktorom Gradskoga prirodoslovnoga muzeja, Zoovrta i Morskog akvarijuma u Splitu (1939. – 1941.). Nakon talijanske okupacije Splita u II. svjetskom ratu morao je preseliti u Zagreb, gdje je bio pročelnik Katedre zoologije na Filozofskom fakultetu (1943. – 1945.) i



SLIKA 1. Akademik Tonko Šoljan
FIGURE 1. Academician Tonko Šoljan

direktor Zoološkoga muzeja (1943. – 1944.). Odmah po završetku rata imenovan je pročelnikom Odjela za ribarstvo, a zatim i pročelnikom njegova Odjela za naučno unapređenje ribarstva u Ministarstvu obalnog pomorstva i ribarstva NR Hrvatske (1945. – 1946.). Na tom je položaju osnovao nekoliko stanica za istraživanje mora i unapređenje ribarstva duž jadranske obale.

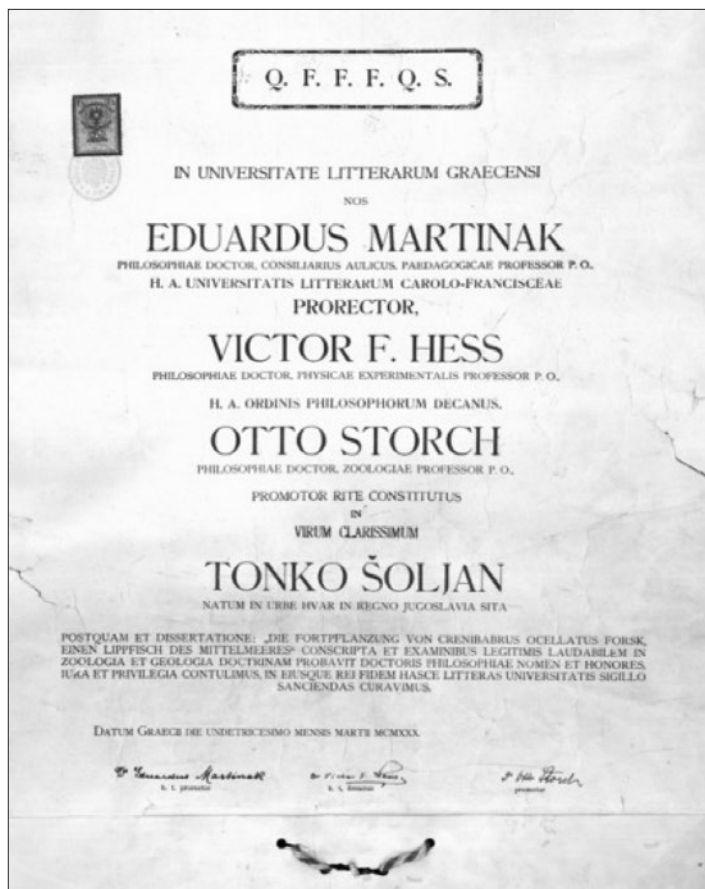


SLIKA 2. Iz bilježnica doktoranda Tonka Šoljana

FIGURE 2. From the note-books of doctoral candidate Tonko Šoljan

Od godine 1946. – 1947. bio je direktor Tehnološke stanice za unapređenje školjarstva u Stonu, pa direktor Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu (1947. – 1955.). Do lipnja godine 1956. bio je pročelnik Odjeljenja za ihtiologiju i ribarstvo u istom institutu. Krajem srpnja 1956. seli se u Sarajevo, gdje je izabran za redovitoga profesora zoologije na tadašnjem Filozofskom, a zatim od njega izdvojenom Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu, gdje je od 1957. – 1959. i voditelj Katedre za biologiju. Od 1959. do kraja 1970. bio je direktorom Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu. Istodobno je i pročelnik njegovog Odjeljenja za ihtiologiju i ribarstvo. Organizirao je i vodio istraživanja morske faune Zaljeva Neum-Klek, afirmirajući na taj način Bosnu i Hercegovinu kao pomorsko-mediteransku zemlju, tada u okviru bivše Jugoslavije.

U navedenim ustanovama profesor Tonko Šoljan bio je među pokretačima suvremenih ihtioloških istraživanja i popisivanja ribljega fonda, biosistematike i ekologije, uključujući i tada znanstvene metode iz fiziologije, genetike i citotaksonomije. Pod njegovim vodstvom stasale su generacije uspješnih i međunarodno priznatih ihtiologa (1).



SLIKA 3. Kopija doktorske diplome profesora Tonka Šoljana

FIGURE 3. Copy of professor Tonko Šoljan's doctoral diploma

Akademik Tonko Šoljan bio je član brojnih znanstvenih i stručnih društava. Od 1927. godine je član Hrvatskoga prirodoslovnoga društva u Zagrebu. Godine 1949. izabran je za suradnika tada Jugoslavenske akademije znanosti i umjetosti u Zagrebu (JAZU). Za dopisnoga člana Naučnog društva Bosne i Hercegovine izabran je 1961., a odmah zatim i za njegovoga redovitoga člana.

Godine 1967. izabran za redovitoga člana Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, koja je iste godine i osnovana. Za člana *Society of Systematic Zoology USA* izabran je 1950. Od 1951. do 1954. bio je potpredsjednik *Stalne međunarodne komisije za Mediteran (Commission internationale pour l'exploration scientifique e la Mer Méditerranée)*, sa sjedištem u Monaku, a od 1962. je član njenoga radnoga komiteta, *Comité combiné des Vértbrés marins et des Cephalopodes*, dok je od 1952. do 1956. bio potpredsjednikom stalnoga savjeta, *Conséil général des pêches pour la Méditerranée*, pri organizaciji *FAO* u Rimu.

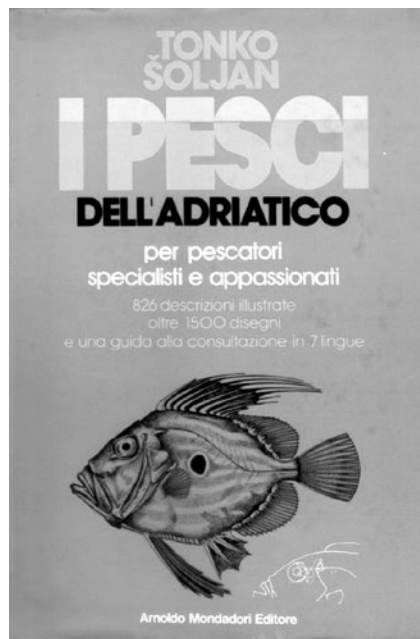
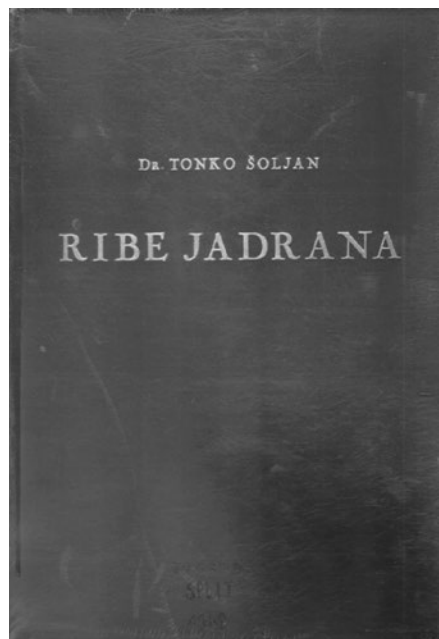
Od godine 1956. član je i dužnosnik Biološkoga društva Bosne i Hercegovine. Bio je član i istaknuti dužnosnik niza drugih znanstvenih i stručnih društava i njihovih tijela. Od početka osnivanja Jugoslovenskoga ihtiološkoga društva 1967., profesor Tonko Šoljan bio je njegov predsjednik (2-4). Bio je i glavni i odgovorni urednik časopisa *Ichthyologia* (Ihtiološkog društva Jugoslavije), *Godišnjaka Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu* i *Biološkoga lista* (glasila Biološkog društva BiH), te redaktor *Bulletin Scientifique, Section A* (za BiH). Godine 1973. bio predsjednik *Organizacionog komiteta prvoga evropskoga ihtiološkog kongresa (First European Ichthyological Congress)* održanoga u Sarajevu. (5). Akademik Šoljan bio je i jedan od prvih potpredsjednika Unije bioloških naučnih društava Jugoslavije. Bio je član Ihtiološkog društva BiH (i Jugoslavije), Društava ekologa Jugoslavije, Društva biosistematičara BiH, Srpskoga biološkog društva, Društva biosistematičara Jugoslavije, redoviti član Društva za nauku i umjetnost Crne Gore, koje je preraslo u Crnogorsku akademiju nauka i umjetnosti itd.

Objavljena djela / *Publications*

Tonko Šoljan je svoj publicistički opus posvetio problemima biosistematike i ekologije riba, njihove biologije, razmnožavanja, populacijske dinamike i ribarstva općenito. O tim je temama objavio više od 170 znanstvenih i stručnih djela (6-20), od kojih su neka prevedena i na strane jezike. Najpoznatija mu je knjiga *Ribe Jadrana* (20-23), dosad nezaobilazan preglednik riba ovoga dijela Sredozemlja i najčešći 'ključ' za njihovo određivanje. Neizostavno se citira i u svim ozbiljnijim radovima o živomu svijetu Jadranskoga i drugih europskih mora.

Dinamika objavljivanja radova akademika Tonka Šoljana različita je, najviše je pisao u prvim godinama stvaranja, a kasnije, u srednjem razdoblju sve manje. Međutim, s primjetnim je entuzijazmom radio na dovršetku planirane krune svoga stvaralaštva, pod radnim naslovom *Ribe Mediterana i Crnog mora*.

Prvo razdoblje stvaralaštva akademika Šoljana počinje od 1927. do 1938., kada je izuzetno aktivan. Tada je napisao više od 100 stručnih, znanstvenih i popularnih članaka, a sve uz redovite radne obveze i izradu doktorske disertacije. U tom je razdoblju objavljivao i po deset radova godišnje.



SLIKA 4. Naslovnice glavnih knjiga akademika Tonka Šoljana
FIGURE 4. Title pages of academician Tonko Šoljan's main books

U sljedećem razdoblju od gotovo dvadeset godina (1939. – 1958.), ukupno je objavio 47 radova, prosječno dva godišnje. U tom razdoblju doživljava vrhunac stvaralačke zrelosti, koja je rezultirala njegovim kapitalnim djelom *Ribe Jadrana* (slika 4), prvom knjigom o ribama Jadranskoga mora, i to u vremenu kada ni drugi europski narodi koji žive na Mediteranu nisu imali tako kvalitetan “ključ” za determinaciju sredozemnih riba.

Treće razdoblje stvaralačke aktivnosti akademika Tonka Šoljana obuhvaća sljedećih 20-ak godina, od 1958. do kraja života. Tada je objavio ukupno 15 radova.

U kronologiji publicističke aktivnosti Tonka Šoljana uočljiva je i praznina od 1958. do 1963., kada nije napisao nijedan rad. Međutim, 1968. u Washingtonu izlazi njegova knjiga *Ribe Jadrana* na engleskom jeziku, a 1975. u Milanu i na tali-

janskom. Pretisak na hrvatskom jeziku objavljen je godine 1995. Knjigu su državne delegacije bivše SFR Jugoslavije poklanjale stranim veleposlanstvima prilikom međunarodnih susreta, a jedan primjerak je Josip Broz Tito osobno uručio japanskom caru Hirohitsu prigodom posjete njegovoj zemlji.

Najpoznatiji i najučinkovitiji terensko-istraživački projekt profesora Tonka Šoljana je petnaestomjesečna ribarstveno-biološka ekspedicija *Hvar*, koju je organizirao i predvodio 1948. i 1949., a za koju je dobio i značajna društvena priznanja.

Nagrade i priznanja / *Awards and acknowledgments*

Od brojnih nagrada i priznanja profesoru Tonku Šoljanu, ovdje su istaknuta samo neka najznačajnija:

– *Orden rada II. stupnja* za uspješno obavljenju ribarstveno-biološku ekspediciju *Hvar*, 1949.

– Tuniski orden *Nichan ifikhar* za uspješno ostvareno uvođenje ribara Tunisa u suvremene tehnike tunolova,

Orden zasluga za narod sa srebrnim zrakama (1978.) „za naročite zasluge i postignute uspjehe u radu od značaja za socijalističku izgradnju zemlje“,

– *27-julska nagrada SR Bosne i Hercegovine* (1969.), za knjigu *Ribe Jadrana* i naučna dostignuća i organizaciju rada iz oblasti biologije u Bosni i Hercegovini,

– 1977. *Šestoaprilska nagrada Grada Sarajeva* (24)

– redoviti član Akademije nauka Bosne i Hercegovine (ANBiH)

– suradnik Jugoslavenske akademije znanosti u umjetnosti (JAZU)

– redoviti član Društva za nauku i umjetnost Crne Gore, Titograd

– član Društva za sistematsku zoologiju, Washington

– član *Međunarodne komisije za istraživanje Sredozemnog mora*, Monako

– stalni član uprave *Vijeća za ribarstvo Sredozemnog mora pri FAO-u* i drugo.

Zaključak / *Conclusions*

Život i djelo akademika Tonka Šoljana višeslojno su obilježili jednu od najznačajnijih epoha razvitka bioloških, a osobito ihtioloških znanosti u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini, odnosno bivšoj Jugoslaviji.

Akademik Tonko Šoljan bio je:

- pionir, pokretač i/ili reformator mnogih pravaca ihtioloških istraživanja,
- utemeljitelj i čelni dužnosnik nekoliko znanstvenih i stručnih ustanova,
- autor prvih i do danas jedinih cjelovitih ključeva za determinaciju riba Jadrana,
- organizator i voditelj istraživačkih ekspedicija,
- autor i suautor nekih najznačajnijih izvornih ihtioloških radova,
- osnivač i glavni urednik znanstvenih i stručnih časopisa,
- organizator znanstvenih skupova međunarodne i regijske razine,
- nenadmašni pedagog niza generacija biologa,
- vjerojatno posljednja živa enciklopedija znanja o živom svijetu Jadrana.

Akademik Tonko Šoljan tragično je, kao pješak, stradao u prometnoj nesreći u Sarajevu, 18. veljače 1980., zajedno sa svojom suprugom. Iza njega ostala je nenadoknadiva praznina na područjima kojima se bavio, posebice na fakultetu na kojem je djelovao.

LITERATURA / REFERENCES

1. M. Dizdarević *et al.*: *30 godina Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, God. Biol. inst. Univ. Sarajevu, Sarajevo, Posebno izdanje **30**, 1977.
2. T. Šoljan: *Povodom izbora za redovnog člana Društva za nauku i umjetnost Crne Gore*, Glas. Republ. Zavoda zašt. Prirode – Prirodnjačkog muzeja Titograd, Titograd, **6** (1974) 141–148.
3. S. Mučibabić: *In Memoriam, Akademik prof. dr Tonko Šoljan*, God. Biol. inst. Univ. Sarajevu, Sarajevo, **33** (1980) 5–8.
4. P. Sučević: *Znanstveni rad akademika Tonka Šoljana*, Hrvatska vodoprivreda, Zagreb, **IX**(89) (2000) 48–52.
5. M. Aganović *et al.*: *Paper Abstracts of First European Ichthyological Congress*, Sarajevo, 1973., zbornik sažetaka, Yugoslav Union of Biological Sciences – Yugoslav Society of Ichthyology, Sarajevo, str. 1–183.
6. T. Šoljan: *Nestbau eines adriatischen Lippfisches* (*Crenilabrus ocellatus* Forsk.), Zeitschrift für Morphologie und Oekologie der Tiere, Abt. A: Zeitschrift für wissenschaftliche Biologie, Berlin, **17** (1930) 1–2.

7. T. Šoljan: *Die Fortpflanzung und das Wachstum von Crenilabrus ocellatus* Forsk. *einen Lippfisch des Mittelmeeres*, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologies, Leipzig, **137** (1930) 1.
8. T. Šoljan: *Brutpflege durch Nestbau bei Crenilabrus quinquemaculatus* Risso, *eines adriatischen Lippfisch*, Zeitschrift für Morphologie und Oekologie der Tiere, Abt. A: Zeitschrift für wissenschaftliche Biologie, Berlin, **XX**(1) (1930) 1.
9. T. Šoljan: *Untersuchungen über die Ernährung der adriatischen Scorpaena - Arten*. Acta Adriatica Instituti Biologico-oceanographici, Split, **1** (1932) 1.
10. T. Šoljan: *Blennius galerita L., poisson amphibien des zones supralittorale et littorale exposées de l'Adriatique*, Acta adriatica Instituti Biologico-oceanographici, Split, (2) (1932) 1.
11. T. Šoljan: *Skrb riba za potomstvo i njena sistematika*, Zbornik radova posvećen Živojinu Đorđeviću, Beograd, 1938., str. 191–210.
12. T. Šoljan: *Ribe Jadrana (Pisces)*, Fauna et flora adriatica, Institut za oceanografiju i ribarstvo FNRJ, **1** (1948) 1–437.
13. T. Šoljan: *Ribarstveno-biološki ekspedicija m/b „Hvar“ Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu*, Zbornik I. kongresa biologa Jugoslavije, Zagreb, 1953., str. 343–344.
14. T. Šoljan: *Les institutions scientifiques au service de la pêche maritime en Yougoslavie et leur activité*, Debats et documents techniques Conseil Général des Pêches pour la Méditerranée, FAO, No 2/1, Rome, 1954.
15. T. Šoljan: *Ribarstveno-biološki ekspedicija m/b „Hvar“*, Morsko ribarstvo, Rijeka, **VIII** (7 posebno izdanje) (1956).
16. T. Šoljan: *Nuovi concetti, definizione e sistematica delle cure per la prole nei pesci*, Archivio di Oceanografia e Limnologia, Venezia, **XIII**(3) (1964).
17. T. Šoljan: *Roditeljske adaptacije u ostvarivanju njege legla kod riba*, Bilten Biološkog društva Bosne i Hercegovine, br. 56, Posebno izdanje br. 6, Sarajevo. 1968.
18. T. Šoljan *et al.*: *Limnološka istraživanja donje Neretve*, Međunarodni elaborat, Sarajevo, 1968.
19. T. Šoljan und T. Vuković: *Über die Saisondynamik der marinen Grundfischpopulationen in Malostonski Kanal und seiner Bucht Neum-Klek (östliche Adria)*, The European Symposium on Marine Biology, Rovinj, Yugoslavia, 1, Thalassia Jugoslavica, Beograd, **7** (1) (1971) 393–400.
20. T. Šoljan: *I pesci dell'Adriatico*, IV. znatno dopunjeno izdanje s uputstvima na 7 jezika za potencijalno i isključivo ikonografsku upotrebu dijagnoza – sa nacionalnim imenima riba), Milano, 1975.
21. T. Šoljan: *Fishes of the Adriati*, II. revised and enlarged for English Edition, Department of Interior and the National Science Foundation USA, Washington D. C., Washington, 1963., pp. 1–428.

22. T. Šoljan: *Ribe Jadrana. Pisces Mari Adriatici*, Zavod za izdavanje udžbenika Socijalističke Republike Srbije, Beograd, 1965.
23. T. Šoljan et al.: *Sastav i dinamika mješovitih ribljih populacija Zaliva Neum-Klek i bosansko-hercegovačkog dijela malostonskog kanala*, Biološki institut Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 1979.

Profesor Konrad Pintarić, europski uzgajivač šuma u Bosni i Hercegovini*

Dalibor Ballian

*Šumarski fakultet, Univerzitet u Sarajevu, Zagrebačka 20, BH-71000 Sarajevo,
Bosna i Hercegovina; e-mail: balliandalibor9@gmail.com*

Primljeno / Received: 2015-06-11; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

Profesor Konrad Pintarić jedan je od europskih pionira prirodne obnove šuma. Svoj cijeli životni vijek posvetio je razvoju uzgajanja šuma, što je u Europi prepoznato kao *Pintarićeva škola uzgajanja šuma*. Ipak, do svjetske afirmacije taj samozatajni znanstvenik, imao je trnovit put. Objavio je stotinu znanstvenih i stručnih radova, te 12 knjiga, udžbenika i priručnika. Iako je krajem osamdesetih godina otišao u mirovinu, do smrti je ostao vezan za znanost. Kao pedagog, u radu na fakultetu školovao je brojne generacije inženjera koji su primijenili njegova istraživanja u praksi. U Domovinskom ratu u Bosni i Hercegovini godine 1992. – 1995. iskazao se Konrad Pintarić kao veliki humanist koji je pomogao mnogima u opkoljenom Sarajevu.

Professor Konrad Pintarić, European silvicultures in Bosnia and Herzegovina*

Dalibor Ballian

*Faculty of Forestry, University of Sarajevo, Zagrebačka 20, BA-71000 Sarajevo,
Bosnia and Herzegovina; e-mail: balliandalibor9@gmail.com*

Professor Konrad Pintarić was one of Europe's foremost pioneers of natural forest regeneration and reconstruction. He dedicated his whole life to the growth of forests. Europe recognized his forest work as the *Pintarić school of silviculture*. However, this self-sacrificing scientist had a hard path towards international recognition. Pintarić pu-

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

blished over one hundred scientific papers and twelve books which include textbooks and hand-books. Professor Pintarić went into retirement at the end of the 80's. But he loved science till the day he died. As a university teacher he educated many generations of engineers who applied his findings in their work. His help to many within the besieged Sarajevo during the war in Bosnia and Herzegovina from 1992–1995 showed that Konrad Pintarić was a great humanist.

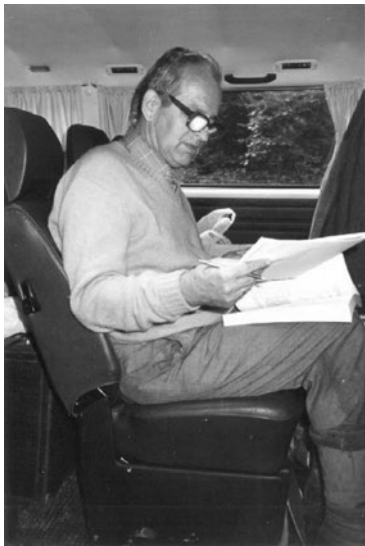
Ključne riječi: **Konrad Pintarić**

- Pintarićeva škola uzgajivača šuma
- prirodna obnova šuma

Key words: **Konrad Pintarić**

- natural forest regeneration
- Pintarić school of silviculture

Uvod / Introduction



SLIKA 1. **Profesor Konrad Pintarić,**
rad i tijekom putovanja

FIGURE 1. *Professor Konrad Pintarić,*
working while traveling

O životu i radu profesora Konrada Pintarića, samozatajnog i vrijednog znanstvenika, jako se malo znalo. Tijekom svoga života i rada više se posvetio znanosti i njenoj praktičnoj primjeni u šumarstvu, ne misleći na svoj društveni probitak (slika 1). Ipak, ratne prilike u Sarajevu pokazale su da je profesor Konrad Pintarić i društveno afirmiran, možda daleko više u inozemstvu nego u Bosni i Hercegovini. Velikih počasti nije dobio u gradu u kojem je proveo najbolje godine života i ostavio neizbrisiv trag u šumarskoj znanosti, te izuzetan doprinos u pedagoškom radu i humanizmu, što je obilježilo veći dio života toga skromnog profesora i znanstvenika.

Duga je priča kako je životni put toga rođenog Varaždinca, preko zapadne i središnje Bosne doveo do Sarajeva. O kakvom je znanstveniku riječ svjedoči njegova bibliografija sa 80 znanstvenih radova, samostalnih i u suautorstvu, objavljenih u zemlji i inozemstvu, 20 stručnih radova, 13 neobjavljenih a poslanih rukopisa stručnih radova koji su pred početak rata nebrigom urednika završili u nekoj od ladica. Tu su i brojni izvještaji za projekte, programe i studije, koji su pomogli šumarskoj praksi da lakše gospodari šumama. Brojna su i sudjelovanja na kongresima, sim-

pozijima, savjetovanjima i drugim stručnim skupovima na kojima je izložio svoje referate, od kojih je njih 35 objavljeno u zbornicima radova ili znanstvenim časopisima. Posebno treba naglasiti i 12 objavljenih knjiga, udžbenika i priručnika, od kojih je posljednja tiskana godine 2004. u izdanju UŠIT-a Sarajevo.



SLIKA 2. Profesor Pintarić i akademik Pavle Fukarek prilikom promocije studenata na Šumarskom fakultetu

FIGURE 2. *Professor Pintarić and academic Pavle Fukarek at the promotion of learners at the Faculty of Forestry*

Na Šumarskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu, radeći više od tri desetljeća, prof. Pintarić je obavljao i neke od važnih funkcija. Bio je prodekan za znanstveno-istraživački rad (slika 2); šef Katedre i Zavoda za uzgajanje šuma kao i voditelj više multidisciplinarnih znanstvenih projekata. Također je bio predsjednik Upravnog odbora i Savjeta Fakulteta.

Od funkcija izvan fakulteta, bio je aktivan u Savezu inženjera i tehničara šumarstva i prerade drveta Bosne i Hercegovine. Posebice je značajan njegov rad u Međunarodnoj uniji znanstvenih organizacija šumarstva (IUFRO) – surađujući u radnim grupama za prirodne šume-prašume i za proučavanje brzorastućih vrsta četinjača.

Životni put profesora Pintarića / *The life path of professor Pintarić*

Profesor Konrad Pintarić, dipl. inž. šumarstva, rođen je 4. II. 1919. u Varaždinu, ali ga vrlo brzo život vodi dalje. (1, 2) Tako je osnovnu školu završio u Petrovaradinu, a realnu gimnaziju u susjednom Novom Sadu, gdje je maturirao šk. g. 1936./37.

Dalje ga životni put vodi do Zemuna, gdje je upisao šumarstvo na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu. Prekida studij uslijed ratnih događanja i odlazi u Zagreb, gdje je diplomirao 1942. na Šumarskom odsjeku Poljodjelsko-šumarskog fakulteta. Odmah nakon diplomiranja odlazi na službu u Sremsku Mitrovicu, te u Zemun. Kraj II. svjetskoga rata dočekuje u Zagrebu, pa ga vlada šalje na službu u šumariju Glamoč, gdje ostaje godinu dana. Odlikuje se radnošću i pedantnošću pri izvršavanju poslova i kao zapaženi kadar premješten je u Bugojno, gdje ostaje dvije godine na funkciji upravitelja. Odatle je premješten u Zenicu, a potom u Sarajevo. Osniva-



SLIKA 3. Profesor Pintarić i Wili Kramer prilikom obilaska bosanskih šuma

FIGURE 3. *Professor Pintarić and Wili Kramer during a tour of the Bosnian forests*

njem Šumarskog fakulteta u Sarajevu, zapazili su ga osnivači, pa je sredinom 1950. izabran za asistenta na Šumarskom odsjeku Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Sarajevu (kasnije Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu).

Nakon zasnivanja radnog odnosa kreće njegovo stručno usavršavanje. Odlazi u Zürich, na Institut za uzgajanje šuma (Institut für Waldbau) Visoke tehničke škole, Eidgenosische Technische Hochschule (ETH), gdje je boravio godine 1955., te ponovo u periodu od 5. XI. 1956. do 31. I. 1957., gdje je kao asistent na predmetu uzgajanje šuma stekao znanstvenu titulu doktora tehničkih znanosti 1. VII. 1957., obranivši rad pod naslovom: *Studie zum laerchenanbau in Bosnien* (slika 3).

Prilikom specijalizacije i izrade doktorske disertacije kod prof. Leibundguta, hvata se u koštac s izazovom prirodne obnove šuma, dok su sve tadašnje škole uzgajanja šuma prednost davale umjetnoj obnovi. Njegov izbor pokazao se opravdanim tek nakon mnogo godina ustrajnog rada, kada su brojne ciklone opustošile šume zapadne Europe. Tada Europa prihvaća učenje profesora Konrada Pintarića, počinje uvoditi prirodnu obnovu šuma, što je poznato kao *Pintarićeva škola uzgajanja šuma*.

Iako je uža specijalnost toga vrlo uvaženoga šumarskoga stručnjaka bila obnova i njega prirodnih šuma, kao i prevođenje nisko proizvodnih šuma listača u visoko proizvodne, nije zanemarivao rad na uvođenju visoko proizvodnih vrsta šumskog drveća radi povećanja prinosa naših nisko proizvodnih šuma koje pokrivaju velike površine Bosne i Hercegovine. Tako su pod budnim nadzorom profesora Pintarića i njegovih suradnika širom Bosne i Hercegovine postavljene brojne pokusne površine za razli-

čite namjene, uključujući i one sa stranim vrstama drveća kao što su zelena duglazija, aris i sitkanska smreka. Iz tih pokusa dobiveni su veoma vrijedni podatci značajni za razvoj šumarske znanosti uopće i gospodarenje tim prirodnim bogatstvima.

Tijekom boravka u Zürichu u stalnoj je vezi s našim poznatim nobelovcima, Vladimirom Prelogom i Leopoldom (Lavoslavom) Ružičkom. Oni mu predlažu ostanak u Švicarskoj, ali tada nastaju problemi s obitelji koja je kao zalog njegovoga povratka ostala u Sarajevu. Kako je za profesora Konrada Pintarića obitelj značila sve u životu, bez razmišljanja žrtvuje svoju švicarsku karijeru.



SLIKA 4. *Profesor Pintarić i grupa njemačkih šumarskih stručnjaka u posjeti Bosni i Hercegovini*
FIGURE 4. *Professor Pintarić and a group of German forest experts visited Bosnia and Herzegovina*

Vraća se obitelji u Sarajevo, gdje nastavlja svoju bogatu znanstvenu i pedagošku karijeru. Svoj boravak u Švicarskoj iskoristio je za stjecanje brojnih prijatelja u šumarskoj struci širom svijeta (slika 4), i te veze njegovao je do posljednjega dana svoga života. Održavao je ta poznanstva u cilju razmjene znanstvenih spoznaja, kao i znanstvenih savjeta. Puno godina kasnije, ta će poznanstva odigrati i ključnu ulogu u slanju ne male pomoći za opkoljeno Sarajevo tijekom dugotrajne opsade grada.

Pedagoški rad / *Teaching work*

Po povratku iz Švicarske, već krajem pedesetih (1959.) izabran je u zvanje docenta, 1966. u zvanje izvanrednog profesora, a 1972. u redovitoga profesora za predmet o uzgajanju šuma. Tim se područjem bavio sve do umirovljenja, 1984. Odlazak u mirovinu nije značio i kraj njegove karijere i znanstvenoistraživačkog rada, već samo prelazak iz jedne u drugu socijalnu kategoriju (slika 5).

U to vrijeme profesor Pintarić počinje intenzivno sublimirati sve svoje prijašnje spoznaje i piše veći broj znanstvenih radova i veoma vrijednih sveučilišnih udžbenika koji će se još desetljećima koristiti u fakultetskoj nastavi i praksi.



SLIKA 5. Profesori Konrad Pintarić i Dragutin (Karlo) Luteršek sa Zlatkom Hadžiomonom na Igmanu

FIGURE 5. Professors Konrad Pintarić and Dragutin (Karlo) Luteršek with Zlatko Hadžiomon on Igman

Pri radu sa studentima prilazio im je s osjećajem i na popularan način im predavao uzgajanje šuma, pa je to studentima postao jedan od omiljenih predmeta. To je kasnije značilo da profesor može očekivati od njih nesebičnu pomoć pri terenskim istraživanjima. Tako je kroz profesorova istraživanja, anagažiranje studenata i brojnih šumarskih stručnjaka nastao veliki broj diplomskih radova koji su obrađivali prirodnu obnovu šuma. Tijekom rada na fakultetu bio je mentor za pedesetak diplomskih radova, dva magistarska rada i četiri doktorske disertacije.

Također, iako umirovljenik, nakon prerane smrti njegovog nasljednika na fakultetu, prof. Izetbegovića, ponovo je angažiran kao predavač. Tako u ratnim i poratnim prilikama ponovo radi na fakultetu i svojim angažiranjem omogućuje da i pored teških ratnih uvjeta, te velike obiteljske tragedije koja ga je zadesila, studenti imaju redovitu nastavu i drži predavanja o uzgajanju šuma cijelo vrijeme opsade Sarajeva.

Kako je bio u stalnoj vezi s brojnim istraživačima iz središnje Europe, organizirao je više stručnih ekskurzija. Na taj je način rukovoditelje šumarija i šumarskih poduzeća upoznao s problemima koje imaju šumari iz središnje Europe, posebice u gospodarenju jednodobnim i čistim sastojcima. Također organizira ekskurziju na-

kon velike ciklone koja je uništila brojne šume u Europi, te kroz predavanja na terenu upoznaje naše stručnjake s otklanjanjem posljedica i mogućnostima za podizanje vrsta stabilnih na jake ciklone.

Time ne završava aktivnost profesora Pintarića – on za strane stručnjake organizira posjete Bosni i Hercegovini te ih upoznaje s našim problemima i funkcioniranjem šumarstva u našim ekološkim uvjetima.

Doprinos znanosti / *Contribution to science*

Tijekom svoga dugogodišnjega aktivnog djelovanja profesor Konrad Pintarić objavio je više od 100 znanstvenih i stručnih radova, pretežito u znanstvenom časopisu *Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu*, zatim u hrvatskim znanstveno-stručnim časopisima, posebice u *Šumarskom listu*, dok je u Bosni i Hercegovini stalni suradnik časopisa *Šumarstvo i drvna industrija*, te u nekim od prestižnih šumarskih časopisa u inozemstvu. Mnoga od svojih istraživanja prikazao je na brojnim znanstvenim i stručnim skupovima u zemlji i inozemstvu. Ni odlaskom u mirovinu ne prestaje se baviti istraživanjima i pisanjem, o čemu svjedoče brojni znanstveni i stručni radovi koje je objavio u kasnijem razdoblju života. Samo dvije godine pred smrt objavljuje posljednji rad o prirodnoj obnovi crnoga bora, a par mjeseci pred smrt pomaže jednom kandidatu u definiranju teme magistarskog rada.

Profesor Pintarić je, kao odgovorni istraživač ili kao suradnik, sudjelovao u brojnim znanstvenim projektima, studijama i planovima o uzgajanju šuma, a bio je vrlo aktivan i u mnogim multidisciplinarnim znanstvenim projektima na Šumarskom fakultetu u Sarajevu i Institutu za šumarstvo.

Pri pokretanju Hrvatske enciklopedije Bosne i Hercegovine bio je postavljen za prvog urednika šumarskog područja, te je aktivno radio na izradi brojnih tekstova o bosanskohercegovačkim znanstvenicima.

Za svoj višegodišnji i besprijekoran istraživački i pedagoški rad profesor Konrad Pintarić dobio je zaslužena priznanja: nagradu za znanstvenu djelatnost *Veselin Masleša* (1984.); *Plaketu* Univerziteta u Sarajevu; *Povelju* Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu; *Povelju* Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske (u povodu 130. obljetnice osnivanja Hrvatsko-slavonskog šumarskog društva); *Orden rada sa zlatnim vijencem* SFRJ i dr. Godine 1995. promoviran je u redovitoga člana Hrvatskog društva za znanost i umjetnost u Sarajevu.

Humanizam profesora Pintarića / *The humanism of professor Pintarić*

Najzad, valja istaknuti i kolegijalne, ljudske, vrijednosti profesora Pintarića, iskazane posebno tijekom višegodišnjeg, nesmiljenog domovinskog rata i blokade Sarajeva. Iako je tada bio u mirovini i u poznim godinama, narušena zdravlja, te pogođen obiteljskom tragedijom kad mu je poginuo sin, aktivirao je svoja poznanstva u inozemstvu i osiguravao humanitarnu pomoć za opkoljeno Sarajevo preko svojih kolega šumara iz zemalja Zapadne Europe. Ta je pomoć u vidu obiteljskih paketa, u više navrata dolazila na adrese naših šumarskih stručnjaka i njihovih obitelji, ali i drugih osoba kojima je ta pomoć omogućila preživljavanje u teškim ratnim vremenima. Ta plemenita akcija, ostvarena u najtežim uvjetima rata, i bez riječi sama dovoljno govori o plemenitosti lika profesora Pintarića, što njegove sarajevske kolege, a posebno njegovi bivši studenti ne mogu zaboraviti.

Životni put profesora Konrada Pintarića završen je u Sarajevu 4. listopada 2010., a s njim je završena jedna velika životna knjiga, koja će se u znanstvenim krugovima još mnogo godina čitati i analizirati, jer su njegova postignuća u uzgajanju šuma jedinstvena.

Zaključak / *Conclusions*

Ovaj kratki pregled života prof. dr. sc. Konrada Pintarića, nije u mogućnosti predstaviti njegov stvaran lik i djelo. Bio je znanstvenik bez premca u oblasti šumarstva, a prije svega veliki čovjek i humanist. Trebat će još mnogo godina da bi se pomno izučila njegova velika znanstvena ostavština, koja je više cijenjena u Europi nego kod nas.

LITERATURA / *REFERENCES*

1. D. Ballian i Z. Tulić: *Životni put profesora Konrada Pintarića*, Hrvatska misao, (Sarajevo) volumen (2009) str. 126–142.
2. F. Mekić: *In memoriam, Prof. dr. sc. Konrad Pintarić*, Naše šume **20-21** (2010) 105–106.

Profesor Jakov Rukavina (1905. – 1978.)* Utemeljitelj veterinarske parazitologije na Veterinarskom fakultetu u Sarajevu

Teodor Wikerhauser^a i Vesna Vučevac Bajt^b

^a*Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, 10000 Zagreb, Zrinski trg 11*

^b*Jordanovac 7, 10000 Zagreb; e-mail: vesnavucevac@gmail.com*

Primljeno / Received: 2015-05-07; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

Profesor Jakov Rukavina kao priznati znanstvenik i stručnjak zauzima trajno mjesto u veterinarskoj povijesti Bosne i Hercegovine. Rođen je u Trnovcu (općina Gospić), osnovnu školu, gimnaziju i veterinarski fakultet završio je u Hrvatskoj. Doktorirao je na Veterinarskom fakultetu u Zagrebu godine 1938. Na Veterinarski fakultet u Sarajevu primljen je u zvanju docenta godine 1950. Dvije godine kasnije postaje osnivač i prvi predstojnik Katedre za parazitologiju i invazivne bolesti Veterinarskog fakulteta u Sarajevu. Znanstveni rad prof. Rukavine odnosio se na parazite i parazitoze domaćih preživača, parazite divljači, parazite slatkovodnih riba i ribljug podmlatka, te na parazitozoonoze ljudi i životinja. Navedena istraživanja imala su posebno značenje i za veterinarsku i za humanu parazitologiju. Obnašao je i velik broj društvenih funkcija i stekao više priznanja, spomen-diploma, povelja i plaketa, a dobio je i posebno sveučilišno priznanje – Plaketu Univerziteta u Sarajevu. Bio je izvanredan član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine i dopisni član Moskovske akademije nauka.

Ključne riječi: Jakov Rukavina

- veterinarska parazitologija
- Veterinarski fakultet u Sarajevu

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

Professor Jakov Rukavina (1905 – 1978)*

Founder of Veterinary Parasitology at the School of Veterinary Medicine in Sarajevo

Teodor Wikerhauser^a and Vesna Vučevac Bajt^b

^a *Croatian Academy of Science and Arts, Zrinski trg 11, HR-10000 Zagreb, Croatia*

^b *Jordanovac 7, HR-10000 Zagreb, Croatia; e-mail: vesnavucevac@gmail.com*

As a well-known scientist and expert professor Jakov Rukavina has a lasting place in the veterinary history of Bosnia and Herzegovina. Born in Trnovac (Gospić county) he ended elementary school, high school and the School of Veterinary Medicine in Croatia. Rukavina earned his doctoral degree at the School of Veterinary Medicine in Zagreb in 1938. In 1950, he began to work as an assistant professor at the School of Veterinary Medicine in Sarajevo. Two years later he became the founder and first head of the Department of Parasitology and Invasive Diseases at the School of Veterinary Medicine in Sarajevo. Professor Rukavina looked into parasites and parasitoses of domestic ruminants, parasites of wild animals, parasites of fresh-water fish and fish offspring, and parasitозoonoses of humans and animals. The aforesaid research had a special importance in veterinary and human parasitology. Furthermore, he held many social functions. He won a number of recognitions, diplomas and awards. A special university award was the Plaque of the University of Sarajevo. He was an associate member of the Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina and a correspondence member of the Moscow Academy of Sciences.

Key words: **Jakov Rukavina**
 – School of Veterinary Medicine in Sarajevo
 – veterinary parasitology

Kratki životopis / *Short biography*

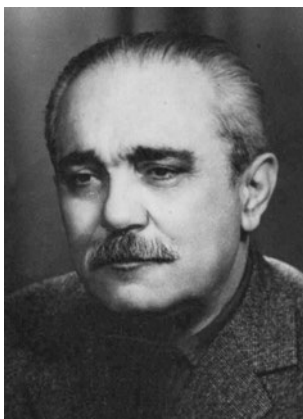
Prof. dr. sc. Jakov Rukavina rođen je 5. travnja 1905. u Trnovcu, općina Gospić, Republika Hrvatska (slike 1 i 2). Osnovnu školu završio je u Slunju, a klasičnu gimnaziju u Gospiću 1923. Studirao je na Veterinarskom fakultetu u Zagrebu, gdje je i diplomirao godine 1931. (slika 3). Doktorsku disertaciju *Aerobna bakterijska flora u crijevima zdravih pataka* obranio je 1938. na Veterinarskom fakultetu u Zagrebu (1).

Jakov Rukavina isprva je radio kao kotarski veterinar u Perušiću i Gospiću (1931. – 1939.), a potom u Šidu (1939. – 1943.). (2) Kao kotarski veterinar u Šidu surađivao je s NOP-om (1941. – 1943.), pa je nakon uhićenja i otpuštanja iz službe morao napustiti Šid (2). Potom odlazi u Zagreb, odakle je 1944. odveden u Njemačku (2). Nakon bijega iz Njemačke ponovno dolazi u Zagreb, gdje živi u ilegali. Godi-

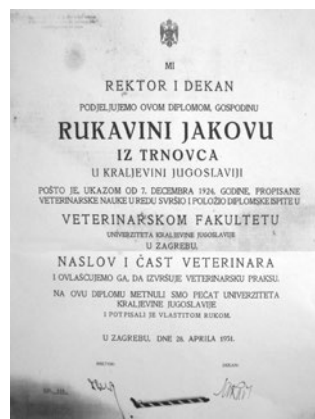
ne 1944. dodijeljen je Stočno-veterinarskom zavodu u Zagrebu, a odredbom ZAV-NOH-a godine 1945. postavljen je za privremenog upravnika toga Zavoda (2). Od godine 1946./47. obnašao je dužnost šefa Odsjeka za suzbijanje stočnih zaraza Veterinarske uprave Socijalističke Republike Hrvatske, a u razdoblju 1947. – 1950. bio je šef epizootiološke službe u Veterinarskoj upravi Savjeta Ministarstva poljoprivrede u Beogradu. (2)



SLIKA 1. Dr. sc. Jakov Rukavina kao mladić
FIGURE 1. Jakov Rukavina, Ph.D., as a young man



SLIKA 2. Dr. sc. Jakov Rukavina kao redoviti sveučilišni profesor
FIGURE 2. Jakov Rukavina, Ph.D., as a full professor



SLIKA 3. Prijepis diplome Jakova Rukavine
FIGURE 3. Reprint of Jakov Rukavina's diploma

Na Veterinarski fakultet u Sarajevu dolazi 1950. u zvanju docenta i tu ostaje sve do umirovljenja godine 1972. (2) U to vrijeme bio je i direktor Instituta za ribarstvo Bosne i Hercegovine sve do njegovog spajanja s Biološkim institutom Bosne i Hercegovine. Preminuo je u Sarajevu u veljači godine 1978. (2, 3)

Znanstveni i stručni rad / *Scientific and professional work*

Profesor Rukavina stručni i znanstveni rad započeo je na Veterinarskom fakultetu u Zagrebu. Dolaskom na Veterinarski fakultet u Sarajevu 1950., vrlo je aktivan i samo dvije godine kasnije osniva Katedru za parazitologiju i invazivne bolesti i postaje njen prvi predstojnik. Područje znanstvenoga rada profesora Rukavine bili su paraziti i parazitoze domaćih i nekih drugih korisnih životinja i njihovo suzbijanje. Svoj opus istraživanja napose posvećuje parazitozama domaćih preživača, parazitima divljači, parazitima slatkovodnih riba i ribljeg podmlatka, kao i parazitozama ljudi i životinja. Osim toga, bavio se i općom parazitologijom i faunistikom.

Među objavljenim znanstvenim radovima veći broj odnosio se na područje zoonoza, koji razjašnjavaju neka stanja epizootologije trihineloze, ehinokokoze i tenijaze (slike 4 do 7). Navedena istraživanja posebno su značajna i za veterinarsku i za humanu parazitologiju, jer su se ponuđena rješenja pokazala kao najbolji put eradicacije tih vrlo važnih antropozoonoza.



SLIKA 4. *Echinococcus granulosus* /
Ehinokokus odrasli u tankom crijevu psa
FIGURE 4. *Echinococcus granulosus* in the
small intestine of a dog



SLIKA 5. *E. granulosus* larvae / *E. granulosus* u
jetri svinje
FIGURE 5. *E. granulosus* in the liver of a pig



SLIKA 6. *Trichinella spiralis* – Larve /
Trihinela spiralis u mišiću svinje
FIGURE 6. *Trichinella spiralis* in the
muscles of a pig



SLIKA 7. *Cysticercus bovis* / Cisticerkoza u srcu
goveda
FIGURE 7. *Cysticercus bovis* in the heart of a
bovine

Profesor Rukavina svoja istraživanja objavio je u 124 znanstvena i stručna rada iz različitih veterinarskih područja: istraživanje metiljavosti (4), stočne nametničke bolesti na području šidskog kotara (5), modifikacija Kotlan-Vajdine igle za primjenu lijeka protiv plućnih vlasaca i opis intralaringealnog ubrizgavanja (6), aktu-

alni problemi u suzbijanju invazivnih bolesti (7), larve *Diphyllobothrium erinacei eurpaei* kod svinja (8), raširenost *Azygia lucii* kod riba u BiH (9), helminati sirišta i tankog crijeva goveda u Bosni i Hercegovini (10), trihineloza svinja (11), *Cyathocephalus truncatus* kod riba u nekim vodama Bosne i Hercegovine (12), trihineloza – njezino širenje, održavanje i profilaksa (13), primjena Dictina u terapiji diktiokauloze ovaca (14), eksperimentalna imunizacija pasa protiv *Echinococcus granulosus* (15), trihineloza divljih i domaćih karnivora i drugih životinja u Bosni i Hercegovini (16), zdravlje ovaca na poljoprivrednim dobrima (17), raširenost askarida kod janjaca na području Štipskog kotara (18), problemi teniaze ljudi i cisticerkoze goveda i svinja u Bosni i Hercegovini (19), pojava hepatoma u kalifornijskih pastrva na ribogojilištima u Bosni i Hercegovini (20) i druga.

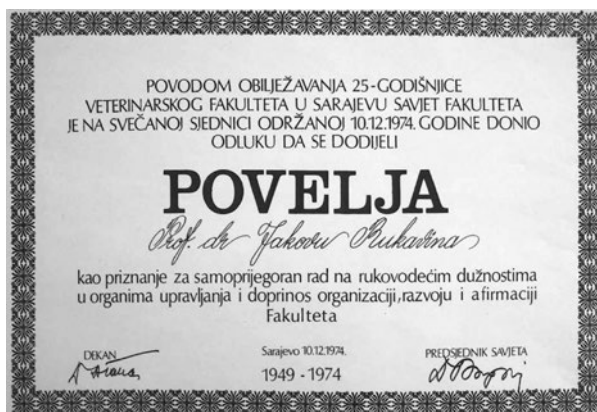
Iz navedenoga razvidno je kako su od početka stručnog i znanstvenog rada profesora Rukavine predmet istraživanja bile najučestalije nametničke bolesti. Rukavina se s puno požrtvovnosti posvetio njihovom načinu liječenja i primjeni lijekova. Kasnije, kao šef Odsjeka za suzbijanje stočnih zaraza Veterinarske uprave SRH i kao šef epizootiološke službe u Veterinarskoj upravi Savjeta ministarstva poljoprivrede u Beogradu dao je velik doprinos u suzbijanju stočnih zaraza. Nakon dolaska u Sarajevo istraživao je s grupom suradnika nametnike u svinja te opisao prve nalaze metacestoda u svinja na području bivše Jugoslavije. Zajedno s profesorom Zlatkom Foršekom testirao je originalnu metodu imunizacije pasa protiv ehinokokoze, a s grupom suradnika iznio je rezultate pokusnog liječenja plućne nematodoze ovaca novim lijekom.

Također je među prvima sistematski istražio faunu krpelja u BiH. Vrlo važna istraživanja sa suradnicima proveo je ispitujući bogatu parazitsku faunu probavnoga trakta goveda u BiH s pretežito ekstenzivnog uzgoja goveda. Nakon što je postavljen za direktora Instituta za ribarstvo proveo je pionirska istraživanja parazitske faune slatkovodnih riba u BiH, te je sa suradnicima dao stručnu analizu raširenosti i suzbijanja vrlo značajne zoonoze u BiH, koju je uzrokovao *Cyathocephalus truncatus*. Značajni su njegovi radovi koji se odnose na istraživanja vezana uz trihinelozu, tenijazu ljudi i komplementarnu cisticerkozu goveda i svinja u BiH. Proveo je i niz drugih istraživanja važnih za očuvanje zdravlja stočnoga fonda u BiH i bivšoj Jugoslaviji.

Društvena djelatnost profesora Jakova Rukavine / *Social activities of professor Rukavina*

Profesor Jakov Rukavina ili Jašo, kako su ga suradnici rado zvali, bio je izrazito prijazna i komunikativna osoba, te je obnašao više društvenih funkcija. Kao profesor Veterinarskog fakulteta u Sarajevu obavljao je dužnost prodekana u razdoblju

od 1954. do 1959., te dekana u razdoblju od 1962. do 1964. Kao priznati znanstvenik i stručnjak u razdoblju od 1954. do 1955. bio je direktor i član Odbora Instituta za ribarstvo Bosne i Hercegovine, predsjednik i član Odbora Društva veterinara Bosne i Hercegovine u razdoblju od 1954. do 1955., te član Odbora naučnog društva parazitologa Jugoslavije a od 1973. i njegov predsjednik. Također je bio član Jugoslavenskoga društva ihtiologa i Jugoslavenskog društva za unapređenje stočarstva, te član Upravnog odbora Fonda za unapređenje ribarstva i član Savjeta Biološkog instituta.



SLIKA 9. Spomen-diploma dodijeljena profesoru Jakovu Rukavini prigodom obilježavanja 25-godišnjice Veterinarskog fakulteta u Sarajevu za 20 godina predanog rada na Fakultetu
FIGURE 9. Memorial Diploma given to professor Jakov Rukavina at the 25th anniversary of the School of Veterinary Medicine in Sarajevo for 20 years of dedicated work at the Faculty



SLIKA 8. Povelja dodijeljena profesoru Jakovu Rukavini prigodom obilježavanja 25-godišnjice Veterinarskog fakulteta u Sarajevu
FIGURE 8. Diploma given to professor Jakov Rukavina at the 25th anniversary of the School of Veterinary Medicine in Sarajevo for his contribution to the growth of the Faculty

Za svoj cjelokupni rad dobio je brojna priznanja, spomen-diploma, povelja i plaketa, od kojih su najznačajnije: *Nagrada Savjeta ministarstva poljoprivrede* (1948. i 1953.), *Nagrada Ministarstva poljoprivrede SR Makedonije* (1950.), *Dvadesetsedmjulska nagrada Bosne i Hercegovine* (1967.), *Plaketa III. Kongresa veterinarara* "za posebne zasluge za unapređenje veterinarstva u našoj zemlji" (1967.), *Orden rada II reda* (1960.), *Povelja povodom obilježavanja 25-godišnjice Veterinarskog fakulteta u Sarajevu* „kao priznanje za samoprijegoran rad na rukovodećim dužnostima u organima upravljanja i doprinos organizaciji, razvoju i afirmaciji Fakulteta“ (1974.) (slika 8), a istom prigodom dodijeljena mu je i *Spomen-diploma* „kao priznanje za preko 20 godina predanog rada na Fakultetu“ (slika 9). Priznanje za svoj rad dobio je i „kao vanredni član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine“ i dopisni član Moskovske akademije nauka (3).

Zaključak / Conclusions

Prof. dr. sc. Jakov-Jaša Rukavina bio je snažna ličnost vizionarskih sposobnosti, te je kao takav postao jedna od ključnih osoba u stvaranju i razvijanju Veterinarskog fakulteta u Sarajevu. Kao stručnjak i znanstvenik bio je utemeljitelj veterinarske parazitologije na Veterinarskom fakultetu u Sarajevu. Svojim cjelokupnim stručnim, znanstvenim i društvenim radom zauzeo je trajno mjesto u veterinarskoj povijesti Bosne i Hercegovine.

ZAHVALA / ACKNOWLEDGEMENT

Autori zahvaljuju gospođi Dunji Rukavini, unuci profesora Jakova Rukavine, na ustupljenim obiteljskim dokumentima i drugim informacijama uporabljenim pri pisanju rada.

LITERATURA I IZVORI / REFERENCES AND SOURCES

1. J. Rukavina: *Aerobna bakterijska flora u crijevima zdravih pataka*, Doktorska disertacija, Veterinarski arhiv **10**(5) (1940) 268–276.
2. J. Rukavina: *BH-leksikon*, Sarajevo, <http://www.bh-leksikon.ba/index.php?sid=966>.
3. Dunja Rukavina: Obiteljski i osobni dokumenti.
4. P. Wertheim i J. Rukavina: *Istraživanje metiljavosti. VII.*, Veterinarski glasnik **XVIII**(9) (1938) 255–373.
5. J. Rukavina: *Stočne nametničke bolesti na području šidskog kotara*, Veterinarski vjestnik **XX**(1-2) (1944) 1–15.
6. J. Rukavina: *Modifikacija Kotlan-Vajdine igle za aplikaciju lieka protiv plućnih vlascica i opis intralaringealnog ubrizgavanja*, Veterinarski arhiv **XIV**(4) (1944) 143–146.

7. J. Rukavina: *Aktuelni problemi u suzbijanju invazionih bolesti*, referat održan na godišnjoj skupštini Društva veterinara B. i H., Veterinaria **IV**(4) (1955) 657–662.
8. J. Rukavina, N. Džumurov i S. Delić: *Larve Diphyllobothrium erinacei eurpaei kod svinja*, Veterinaria **V**(1) (1956) 46–55.
9. J. Rukavina i S. Delić: *Prilog poznavanju raširenosti Azygia lucii kod riba u BiH*, Veterinaria **VI** (1957) 410–413.
10. J. Rukavina, S. Delić i K. Jovov: *Prilog poznavanju helminata sirišta i tankog crijeva goveda u Bosni i Hercegovini*, Veterinaria **VII**(1) (1958) 61–66.
11. J. Rukavina i Z. Gall: *Nekoliko podataka o trihinelozu svinja za period 1932–1938 god.*, Veterinaria **IX**(2) (1959) 269–270.
12. J. Rukavina i S. Delić: *Cyathocephalus truncatus kod riba u nekim vodama Bosne i Hercegovine*, Veterinaria **VIII** (1959) 547–553.
13. J. Rukavina i S. Delić: *Trihinelozu – Sadašnje stanje nekih pitanja njezinog širenja, održavanja i profilakse*, Veterinaria **VIII** (1959) 237–245.
14. J. Rukavina, S. Delić, M. Čanković i B. Markotić: *Primjena Dictina u terapiji diktio-kauloze ovaca*, Veterinaria **VIII** (1959) 81–87.
15. Z. Foršek i J. Rukavina: *Eksperimentalna imunizacija pasa protiv Echinococcus granulosus, I.*, Veterinaria **VIII** (1959) 479–482.
16. J. Rukavina i S. Delić: *Nekoliko podataka o trihinelozu divljih i domaćih karnivora i drugih životinja za period od 1958–1960 god. u Bosni i Hercegovini*, Veterinaria **IX**(3) (1960) 589–591.
17. J. Rukavina, Z. Foršek, S. Begović, M. Džinić i S. Delić: *Stanje zdravlja ovaca na nekim poljoprivrednim dobrima*, Veterinaria **IX**(3) (1960) 497–514.
18. S. Delić, N. Džumurov i J. Rukavina: *Prilog poznavanju raširenosti askarida kod janjaca na području Štipskog sreza*, Veterinaria **XI** (1962) 497–501.
19. J. Rukavina, Z. Gall i S. Delić: *Problem teniaze ljudi i cisticerkoze goveda i svinja u Bosni i Hercegovini*, Veterinaria **XI**(1) (1962) 109–116.
20. B. Maržan, J. Rukavina i M. Winterhalter: *Pojava hepatoma u kalifornijskih pastava na ribogojilištima u Bosni i Hercegovini*, Veterinarski arhiv **XXXIX**(1-2) (1969) 26–31.

Matematičari u Bosni i Hercegovini*

Darko Veljan**

*Prirodoslovno-matematički fakultet, Matematički odsjek, Sveučilište u Zagrebu,
Bijenička cesta 30, 10002 Zagreb; e-mail: darko.veljan@gmail.com*

Primljeno / Received: 2015-06-15; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

Ovaj rad je kraći povijesni pregled o matematičarima koji ili potječu ili su djelovali u Bosni i Hercegovini ili su pak na neki način svojim znanstvenim ili edukativnim djelatnostima u visokom obrazovanju unaprijedili matematiku i sveučilišnu nastavu matematike u Bosni i Hercegovini. Suradnja matematičara iz Bosne i Hercegovine s matematičarima i obrazovnim ustanovama u Hrvatskoj oduvijek je na prirodni način bila vrlo intenzivna. Ovdje se ne će ulaziti u dubinsku povijesno-znanstvenu analizu stanja matematike i matematičkog obrazovanja u Bosni i Hercegovini. Umjesto toga, odabran je određen broj matematičara – sveučilišnih profesora matematike i ukratko prikazan njihov životopis, te znanstveno, stručno i nastavničko djelovanje. Time se nastojalo dobiti opću sliku stanja matematike i matematičkog obrazovanja u Bosni i Hercegovini.

Mathematicians in Bosnia and Herzegovina*

Darko Veljan**

*Faculty of Natural Sciences, Department of Mathematics, University of Zagreb, Bijenička cesta 30,
HR-10002, Zagreb, Croatia; e-mail: darko.veljan@gmail.com*

This paper gives a short historical survey of mathematicians who were born or worked in Bosnia and Herzegovina. It includes those mathematicians whose scientific or teaching activities in higher education furthered mathematics and the university teaching

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

** Sada u miru. / Now retired.

of mathematics in Bosnia and Herzegovina. Since the oldest times, mathematicians from Bosnia and Herzegovina have worked closely with Croatian mathematicians and teaching institutions. The paper does not give a thorough historical analysis of mathematics and mathematical teaching in Bosnia and Herzegovina. Instead, it shows the lives and scientific, professional and teaching work of some mathematicians and university professors. By doing so, the author gave a general description of mathematics and its teaching in Bosnia and Herzegovina.

Ključne riječi: **matematika, matematičari**

Bosna i Hercegovina
profesori matematike

Key words: **mathematicians, mathematics**

– Bosnia and Herzegovina
– professors of mathematics

Uvod / Introduction

U ovom će se članku dati kraći opis znanstvenih, stručnih i nastavničkih postignuća nekoliko matematičara koji su rođeni, te su živjeli i djelovali u Bosni i Hercegovini (kraće: BiH), ili su pak rođeni u Hrvatskoj a djelovali u BiH ili su na neki drugi način svojim znanstvenim i/ili edukativnim djelatnostima u visokom obrazovanju unaprijedili nastavu i dali svoj doprinos razvoju matematike i njezine nastave. Svi matematičari o kojima će biti govora u ovom članku na ovaj ili onaj način imali su neku vezu i s hrvatskom matematikom i hrvatskim sveučilištima. Neki su se školovali, neki su završili studij, neki magistrirali ili doktorirali, održavali seminare i predavanja u Hrvatskoj, a neki su imali objavljen članak u hrvatskom časopisu.

Nedostatak i raspršenost izvora podataka i informacija ovu je temu činilo dodatno poprilično zahtjevnom i izazovnom. Od preglednih članaka dostupan je samo jedan (1), temeljem kojega je načinjen izbor od dvadesetak matematičara za koje je pronađeno dovoljno podataka i kroz njihovo obrazovanje, znanstvene radove i stručnu i nastavnu djelatnost pokušalo se prikazati opću sliku o matematici i matematičarima u BiH. Osim Matrakčija iz Osmanskoga doba, svi ostali matematičari o kojima će biti riječi rođeni su u 20. stoljeću.

Jedna neistražena tema o kojoj ovdje neće biti riječi jest čuvanje i prenošenje znanja iz matematike među franjevcima u BiH u Osmanlijskom dobu. Ponajprije su tu franjevci iz Vrhbosanske, Srebreničke, Širokobriješke, Banjalučke, Mostarske i drugih biskupija. A i trapisti oko Banja Luke su u tom pogledu još neistraženi. Prvi 'pra-

vi' matematičari (tj. oni s doktoratom znanosti) u BiH su se obrazovali najčešće u Zagrebu ili Beogradu, a poneki u Ljubljani i drugdje u Europi ili SAD-u ili Kanadi tek u drugoj polovici dvadesetoga stoljeća.

Nagla potreba za matematičarima u BiH nastaje odmah nakon Drugoga svjetskog rata, godine 1946., osnutkom Više pedagoške škole u Sarajevu, zatim osnutkom Univerziteta u Sarajevu 1949./50., te naročito osnutkom Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (PMF) godine 1960. i drugih tehničkih fakulteta u Sarajevu, te u drugim gradovima u BiH¹. Osnutkom Univerziteta u Banja Luci i Mostaru s početka 1970-ih godina, matematičari su se obrazovali najčešće na PMF-u Zagrebu, a kasnije i na fakultetima u Osijeku, Rijeci i Splitu. No, isto tako priličan broj magisterija i doktorata stekli su na PMF-u ili Filozofskom fakultetu Univerziteta u Beogradu, a poneki i u Novom Sadu. U ratnom razdoblju i poraću, 1992. –2003., u BiH je doktoriralo devet, a magistriralo deset matematičara. Danas u BiH djeluje osam Sveučilišta (Univerziteta): dva u Sarajevu, dva u Mostaru, te po jedan u Banja Luci, Tuzli, Zenici i Bihaću. Ima i nekoliko Veleučilišta.

Neki matematičari iz BiH / *Some mathematicians from Bosnia and Herzegovina*

Nasuh Matrakči, pravim imenom Nasuh Karadžoz bin Abdulah al-Bosnavi (Visoko, oko 1480. – Carigrad, 1564.), jedan je od najslavnijih ljudi podrijetlom iz Bosne i Hercegovine u vremenima Osmanlijskoga carstva. Živio je za vrijeme sultana Sulejmana Veličanstvenog (Zakonodavca). Bio je umjetnik, povjesničar, vojni strateg, pjesnik, putopisac, prevoditelj i matematičar, dakle, svestrana osoba.

Njegova knjiga *Ljepota spasitelja i savršenstvo računa* iz godine 1517. posvećena je sultanu Selimu, a knjiga *Načela računanja* iz 1533. posvećena je Sulejmanu Veličanstvenom. Valja spomenuti i *Knjigu o Sulejmanu*, 1543. –1551. toga Hrvata-janjičara i kroničara iz Bosne i Hercegovine. Za matematiku je pak najvažnija njegova knjiga *Umdet-ul Hisab*, u kojoj je izložio svoju novu metodu množenja, tzv. "rešetku", neka vrsta preteče logaritama. O tome je podučavao u školi u Enderunu. Ta otkrića prethode 50-ak godina otkrićima Johna Napiera u Europi.

Vera Šnajder, rođ. Popović (Reljevo kod Sarajeva, 1904. – Sarajevo, 1976.). Matematičarka je i profesorica na Odsjeku za matematiku PMF-a Sveučilišta u

¹ Valja spomenuti da je u Osmanlijsko doba, godine 1531. u Sarajevu osnovana škola prava.

Sarajevu. Osnovnu školu i klasičnu gimnaziju završila je u Sarajevu, a studij na Filozofskom fakultetu u Beogradu (grupa primijenjena matematika i teorijska i eksperimentalna fizika) na kojem je diplomirala 1928. Prvo radi kao profesor Ženske gimnazije u Sarajevu. Zatim odlazi (1929. – 1932.) na specijalizaciju u Pariz. Vraća se i nastavlja raditi na Ženskoj gimnaziji. Od 1946. postaje profesoricom na novoosnovanoj Višoj pedagoškoj školi u Sarajevu, a zatim sudjeluje u osnivanju Filozofskog fakulteta u Sarajevu 1950., te 1960. u osnivanju Odsjeka za matematiku na novo osnovanom Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu. Na tome je fakultetu ubrzo počela predavati predmete *Diferencijalna geometrija*, *Racionalna mehanika*, *Linearna algebra* i *Uvod u algebru*. Bila je i dekanica Filozofskog fakulteta 1951. i to kao prva žena na tom položaju u čitavoj jugoistočnoj Europi. Bila je i predsjednica Društva matematičara i fizičara BiH 1960-ih godina. Objavila je nekoliko znanstvenih radova iz područja Riemannove i Finslerove geometrije u racionalnoj mehanici u domaćim časopisima, a jedan rad u prestižnom francuskom časopisu *Comptes Rendus*. Godine 1963. napisala je skripte predavanja iz racionalne mehanike, a objavila je i još nekoliko stručnih radova.

Mahmut Bajraktarević (Sarajevo, 1909. – Bugojno, 1985.). Bio je matematičar i akademik Akademije nauka i umjetnosti BiH (ANUBiH). Diplomirao je na Filozofskom fakultetu u Beogradu 1933. (grupa matematika i fizika). Od 1934. do 1945. radio je u Sarajevu kao gimnazijski profesor matematike i to na Šerijatskoj te Drugoj i Prvoj muškoj gimnaziji. Po osnutku Filozofskog fakulteta u Sarajevu, bio je predavač. Doktorsku disertaciju obranio je 1953. na pariškom Sveučilištu Sorbonne s temom *Sigurne povratne informacije*. Nakon toga, Mahmut Bajraktarević postaje docentom, pa izvanrednim i redovitim profesorom na PMF-u Univerziteta u Sarajevu. Povremeno je predavao i na drugim fakultetima u BiH. Bio je član Naučnog društva BiH i kako je već rečeno član ANUBiH. Objavio je više pedagoško-didaktičkih radova, te brojne recenzije udžbenika, priručnika i zbirki zadataka iz matematike. I uopće, imao je presudnu ulogu u razvoju matematičkih znanosti i visokog obrazovanja iz matematike u BiH. Bio je tajnik i potpredsjednik Društva matematičara, fizičara i astronoma BiH. Područje njegovih istraživanja i znanstvenog rada odnosi se prije svega na funkcionalne jednadžbe, iteracijske nizove i divergentne redove i teoriju sumabilnosti. Objavio je 54 znanstvena rada iz tih tema, ponajviše u časopisima *Glasnik mat.-fiz.-astr.* (Zagreb) i *Publ. Inst. Math.* (Beograd), a ima i objavljen rad u ruskom časopisu *Matematičeskij sbornik*. Njegovi se radovi spominju primjerice u preglednom radu u ruskoj seriji *Itogi nauki i tehniki*, *Matematičeskii analiz*, 12 (1974), te u nekim svjetskim monografijama autora kao što su J. Aczel, M. Ku-

czma, K. Zelller i W. Beckmann, D. S. Mitrinović i drugi. Popis radova je u literaturi (2).

Jedna od njegovih glavnih matematičkih ideja je da rabeći opće teoreme o fiksnim točkama dokazuje postojanje neprekidnih rješenja izvjesnih integro-funkcionalnih jednadžbi, a uz dodatne uvjete i njihovu jedinstvenost. Danas se u računalnoj geometriji dokazivanje da neke fraktalne krivulje zadovoljavaju izvjesne funkcionalne jednadžbe svodi (rabeći alat Maple) na korištenje tzv. Read-Bajraktarevićevog operatora.

Mahmut Bajraktarević je za svoje doprinose znanosti i obrazovanju godine 1985. dobio *Šestoaprilsku nagradu grada Sarajeva*. Nešto kasnije iste je godine preminuo u Bugojnu, gdje je održao predavanje mladim matematičarima-natjecateljima.

Stjepan Mintaković (Sarajevo, 1911. – Sarajevo, 1984.). Bio je profesor Više pedagoške škole u Sarajevu. Autor je ili suautor niza udžbenika iz srednjoškolske matematike i zbirki zadataka, primjerice: *Matematika za studente učiteljskog studija i učitelje u osnovnim školama*; *Zbirka zadataka iz algebre I., II., III.*, Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1961., *Zbirka zadataka iz planimetrije*, Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1962., *Kompleksni brojevi*, Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1973., *Zbirka zadataka: logika, skupovi, brojevi*, Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1973., *Neeuklidska geometrija Lobačevskog*, Školska knjiga, Zagreb, 1972., *Osnove matematike sa zbirkom zadataka*, Školska knjiga, Zagreb, 1985. Postoje i mnoge druge slične Mintakovićeve knjige, ali i brojna ponovljena izdanja.

Mato Brčić-Kostić (Subotica, 1912. – Zagreb, 2010.). Bio je poznati kulturni i javni djelatnik, te profesor matematike na raznim fakultetima u Novom Sadu i Sarajevu. Aktivno je promovao hrvatski jezik u Vojvodini umjesto nametnutoga “bunjevačkog”. Nakon što je diplomirao matematiku u Zagrebu, živio je i radio u različitim sredinama u BiH i Srbiji, a od 1991. uglavnom živi kod sinova u Zagrebu. Doktorirao je s temom iz teorije brojeva pod mentorstvom Đure Kurepe (vidi u literaturi 3). Brčić-Kostić je u 92. godini života održao znanstveno predavanje pod naslovom *Veliki Fermatov teorem* na *Seminaru za teoriju brojeva* na PMF-u u Zagrebu.

Manojlo Maravić (Drežnica kod Ogulina, 1919. – 2000.). Matematičar i profesor. Osnovnu i srednju školu pohađao je u Drežnici, Ogulinu i Karlovcu u Hrvatskoj. Studij matematike upisao je 1938. na Filozofskom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Izbijanjem rata vraća se u Drežnicu i uključuje u NOB. Na-

kon završetka studija 1947. postaje asistent na Odsjeku za matematiku PMF-a u Beogradu i suradnik Matematičkog instituta SANU u Beogradu. Od 1953. započinje karijeru sveučilišnog nastavnika u Sarajevu, gdje 1956. stječe doktorat iz matematike, a 1967. postaje redovitim profesorom na Građevinskom fakultetu u Sarajevu. Bio je gost-profesor dvije godine na Sveučilištu Khartoum (Sudan) i dvije godine na Wayne State University u Detroitu (SAD). No, vraća se na Građevinski fakultet u Sarajevu gdje ostaje do mirovine i povremeno predaje na poslijediplomskom studiju na PMF-u u Sarajevu. M. Maravić je objavio oko 40 znanstvenih i stručnih članaka u domaćim i inozemnim časopisima, pretežito o temama iz teorije sumabilnosti i Fourierove analize, te iz drugih područja matematičke analize. Bio je i predsjednik Društva matematičara i fizičara BiH, te od 1975. redoviti član ANUBiH, a od 1997. član Akademije nauka i umjetnosti RS (ANURS).

Fra Mijo (Vitomir) Bobetić (Livno, 1921. – Mostar (?), 1998.). Matematičar i profesor. Klasičnu gimnaziju završio je u Visokom, te studij teologije na Bogoslovnom fakultetu u Sarajevu, a nakon toga je diplomirao fiziku na PMF-u Sveučilišta u Zagrebu. Prvo je radio kao profesor matematike i fizike na Franjevačkoj gimnaziji u Visokom i to 1953. – 1960. Istodobno je službovao i kao svećenik u Gorici kod Livna, Kreševu, Kiseljaku i Zenici. Godine 1961. odlazi u SAD i ubrzo postaje asistentom J. Bardeena, dvostrukoga Nobelovca iz fizike, na Sveučilištu Illinois, Urbana, gdje je radio na problemima apsorpcije ultrazvuka i supervodičima. Od 1965. je u Kanadi, gdje se zapošljava kao nastavnik matematike. Godine 1971. doktorira iz područja primijenjene matematike na Sveučilištu Waterloo, Quebec. U razdoblju 1971. – 1974. radio je kao asistent na Loyola College. Nakon toga je predavao matematiku u svojstvu izvanrednog profesora na Concordia University u Montrealu.

Branislav Martić (Valjevo, 1923. – Sarajevo, 1985.). Matematičar i profesor. Osnovnu i srednju školu polazio je u Sarajevu. Godine 1941. je izbjegao u Srbiju gdje je uhićen i kasnije odveden u logor u Njemačku, a nakon bijega pridružuje se partizanima u Sloveniji. Nakon rata završava srednju školu, godine 1950. diplomira matematiku na PMF-u u Beogradu, 1961. doktorira na novoosnovanom PMF-u u Sarajevu s temom *O jednom skupu dvoparametarskih postupaka zbirljivosti i njihovim primjenama*. Predavao je na ETF-u u Sarajevu i na Tehničkom fakultetu u Banja Luci. Godine 1975. postaje redoviti profesor na PMF-u u Sarajevu. Bio je dopisni član ANUBiH. Objavio je više od 100 znanstvenih i stručnih radova iz matematike. Znanstvena područja istraživanja su mu bila teorija sumabilnosti, teorija funkcija kompleksnih varijabli, teorija specijalnih funkcija i funkcionalnih jednažbi, te teorija običnih i parcijalnih diferencijalnih jednažbi. Bio

je u više povjerenstava za obranu magisterija i doktorata iz matematike na PMF-u u Zagrebu i Sarajevu. I radovi profesora B. Martića su citirani (kao i M. Bajraktarovića) u spomenutoj seriji *Itogi nauki i tehniki*, te u već spomenutoj monografiji Zellera-Beckmanna.

B. Martić je objavljivao članke u časopisima *Zbornik SAN-Matem. Institut*, *Bull. Soc. math. phys. Serbie*, *Glasnik mat. fiz. astr.* i *Glasnik mat.*, zatim u *Publ. Inst. Math.* (Beograd), *Mat. Vesnik*, te u *Radovi JAZU*, u *Radovi ANUBiH* i drugima.

Dušan Vujaković (1925. – 2003.). Diplomirao je matematiku na PMF-u Zagrebu 1959., gdje je i doktorirao pod vodstvom profesora Vilka Ničea 1974. s temom iz geometrije *Pravčaste plohe čije izvodnice su biplanarne i pravčaste plohe čije su bisekante prostorne krivulje 3. reda a ravnalica mu je konika*. Predavao je matematiku na raznim visokim školama i fakultetima u BiH.

Kalmi A. Finci (Sarajevo, 1926. – 2010.?). Matematičar i profesor na raznim fakultetima u Sarajevu. Doktorirao je na PMF-u u Sarajevu 1977. pod vodstvom profesora M. Maravića s temom *O nekim problemima sumabilnosti razvitka po sopstvenim funkcijama*.

Milorad Zec (1929. – 2007.). Diplomirao je matematiku 1954. na PMF-u u Zagrebu i doktorirao na istom fakultetu 1965. pod vodstvom profesora Vladimira Vranića (vidi lit. 4) s temom *Izbor i ocjena regresionih koeficijenata na osnovu opće statističke teorije izbora*. Bio je profesor matematike na Fakultetu metalurgije i materijala Univerziteta u Zenici.

Veselin Perić (Podgorica, 1930. – Podgorica, 2009.). Matematičar i profesor. Osnovnu i srednju školu završio je blizu Podgorice u Crnoj Gori (CG). Diplomirao je 1954. matematiku na PMF-u u Zagrebu, gdje je i magistrirao i doktorirao 1966. pod mentorstvom Đure Kurepe (vidi 3) s temom *Prilozi teoriji ideala*. Bio je stipendist zaklade *Humboldt* i proveo je neko vrijeme na specijalizaciji na Sveučilištu Göttingen u Njemačkoj. Povratkom u Sarajevo potpuno je osuvremenio nastavu iz algebre. Do 1992. radio je kao profesor na PMF-u u Sarajevu. Na tom je fakultetu bio jedan od osnivača poslijediplomskog i doktorskog studija iz matematike. Nakon toga je profesor na fakultetu u Podgorici u Crnoj Gori, a zatim na Filozofskom i Elektrotehničkom fakultetu Sveučilišta u Istočnom Sarajevu (Pale). Pretežito se bavio algebrom. Glavni znanstveni interes su mu komutativna algebra, posebno pitanja kvazi invertibilnosti, primarnih rastava i S-komponentnih ideala, asocijativni prsteni (subdirektni rastavi i sl.) i skoro-prsteni. No, radio je i podučavao i druga područja – teorija skupova, topologija, teorija relacija i uređajne strukture pokazujući

pritom visoku matematičku obrazovanost i kulturu. Objavio je oko pedesetak znanstvenih radova, od kojih su neki citirani u nekoliko monografija poznatih autora kao što su R. Gilmer te D. Larsen. V. Perić je bio voditelj 20 magisterija i šest doktora. U dva je mandata bio predsjednik Društva matematičara, fizičara i astronoma BiH. Poznat je i njegov dvotomni sveučilišni udžbenik *Algebra I., II.*, Svjetlost, Sarajevo, 1980. Objavio je (u suautorstvu) i nekoliko zbirki zadataka i skripata predavanja za studente matematike. Član ANUBiH postaje 1987., a 1997. član ANURS, dok je 2002. postao počasni član Akademije nauka i umjetnosti Crne Gore (ANUCG).

Jedan je od osnivača časopisa *Sarajevo Journal of Mathematics*. Bio je i recenzent više časopisa u regiji, te izvjestitelj referativnog časopisa *Zentralblatt für Mathematik* u kojem je objavio oko 300 prikaza radova. Časopisi u kojima je objavljivao radove uključuju *Glasnik mat. fiz. astr.*; te *Glasnik mat.*, *Archiv Math.* (Basel); *Amer. Math. Monthly (Problems)*; *Publ. Inst. Math.* (Beograd); *Radovi ANUBiH*; *Mat. Vesnik*; *Matematika* (Zagreb); *Acta Math. Hungar.*; *Math. Pannon.*; *Math. Montisnigri*, Novi Sad, *J. Math.* Popis radova je u literaturi (5).

Akademik Veselin Perić je za svoje znanstvena, nastavna, stručna i publicistička djela odlikovan *Ordenom zasluga za narod sa srebrnom zvijezdom*, te nagradama *Veselin Masleša* i *27. juli*. Kao profesor V. Perić je bio izvrstan i cijenjen predavač, svestrano obrazovan i vrlo ugodan sugovornik.

Dimitrije Ugrin-Šparac (Beograd, 1933. – Zagreb, 2004.). Matematičar i profesor. Osnovnu školu i gimnaziju završio je u Vinkovcima, a diplomirao 1959. na ETF-u u Zagrebu, odsjek slabe struje. Prvo radi kao inženjer, a od 1961. na Zavodu za primijenjenu matematiku na ETF-u u Zagrebu (današnji FER). Doktorirao je matematiku na PMF-u u Zagrebu pod vodstvom Đ. Kurepe (vidi 3) s temom *Neka svojstva Bernoullijevih brojeva i polinoma s posebnim osvrtom na primjene u teoriji brojeva*. Redoviti profesor na ETF-u postaje 1981., gdje je predavao gotovo sve matematičke predmete. No, predavao je i neke predmete na PMF-u. Autoru ovoga teksta je na prvoj godini sudija predavao predmet *Numeričke i grafičke metode*, ak. g. 1967./68. Koju godinu kasnije D. Ugrin-Šparac, P. Javor i I. Ivanšić pomalo počinju preuzimati nastavu matematike na ETF-u od profesora Danila Blanuše (vidi 6). D. Ugrin-Šparac je predavao i na poslijediplomskom studiju na ETF-u, PMF-u, te na Geodetskim fakultetima u Zagrebu i Splitu. No, predavao je i na poslijediplomskom studiju i na Tehničkom fakultetu u Banja Luci, zbog čega je i uvršten u ovaj članak kao profesor koji je ostavio traga u visokom matematičkom obrazovanju u BiH. Profesor Ugrin-Šparac je objavio nekoliko sveučilišnih skripti i udžbenik *Primijenjena teorija vjerojatno-*

sti. Bio je recenzent u nekoliko časopisa, pažljiv i pedantan, pa i recenzent (među njih četvero) sveučilišnog udžbenika autora ovog članka iz kombinatorike i teorije grafova iz 1989. Bavio se algebrom i teorijom brojeva, teorijom distribucija i matematičkim metodama u kibernetici.

Žarko Živanović (Ljeskovac kod Bijeljine, 1935. – Banja Luka, 1993.). Diplomirao je matematiku i fiziku u Sarajevu 1959. Prvo je vrijeme radio kao srednjoškolski nastavnik u Foči i Bugojnu. Zatim je prešao na Pedagošku akademiju u Banja Luci. Magistrirao je 1974. na PMF-u Zagrebu s temom iz topologije pod vodstvom profesora Sibe Mardešića, gdje je član povjerenstva bio i profesor Svetozar Kurepa. Živanović je doktorirao 1975. na PMF-u u Beogradu s temom *Poopšteni retrakti* pod vodstvom Đure Kurepe, a član povjerenstva za ocjenu i obranu bio je i Sibe Mardešić. Od 1977. do kraja života predavao je na ETF-u u Banja Luci. Objavio je oko 15 znanstvenih radova u časopisima *Glasnik mat.*; *Mat. Vesnik*; *Publ. Elektrotehn. Fak. Ser. Mat. Fiz.* (Beograd), te *Bull. Pol. Acad. Sci. Math.*, a objavio je i nekoliko stručnih radova, uglavnom iz područja kojima se bavio – topologija i geometrija.

Zdravko Kurnik (Travnik, 1937. – Zagreb, 2010.). Matematičar i profesor, posebno profesor metodike nastave matematike i popularizator matematike. Prvo se školovao u Bosanskom Brodu, a gimnaziju je završio u Zagrebu. Nekoliko je godina radio kao srednjoškolski profesor na V. zagrebačkoj gimnaziji, a od 1963./64. na PMF-u u Zagrebu, gdje je magistrirao 1972. i doktorirao 1989. Doktorirao je s temom *Granične vrijednosti za krivulje u euklidskim i neeuklidskim prostorima*, a voditelji su mu bili profesori Stanko Bilinski i Vladimir Vole nec. Objavio je 10-ak znanstvenih radova iz područja euklidske i neeuklidskih geometrija, te iz diferencijalne geometrije, najviše u *Glasniku mat.* Na PMF-u u Zagrebu je vodio vježbe i predavao razne geometrijske predmete kao i predmete vezane uz metodiku nastave matematike. Autoru ovoga članka na prvoj godini studija 1967./68. predavao je predmet *Konstruktivna geometrija*. Bio je odličan predavač, iako tada još u zvanju asistent. Jedan od njegovih radova se citira kao *Kurnikov teorem*, a riječ je o poopćenju na simpleks poznate činjenice da je u ravnini zbroj projekcija nekoga vektora na stranice jednakostraničnog trokuta jednak $3/2$ toga vektora. Osim u Zagrebu, predavao je i u Osijeku, Rijeci i povremeno u Banja Luci na tamošnjim Pedagoškim akademijama, a kasnije fakultetima. Kurnik je napisao i brojne stručne članke, te kao autor (ili suautor) nekoliko udžbenika i knjiga, a bio je poznat i kao aforist i enigmatičar. Imao je i svoje stalne rubrike, npr. u *Matematičko-fizičkom listu*, *Matki*, te u enigmatičkom časopisu *Kvizorama*, *Profesor Kosinus pita* i drugdje. Za ilustraciju, njegove posljednje dvije knjige nose naslove: *Zabavna matematika u nastavi matematike*, Element,

Zagreb, 2009., te *Znanstveni okviri nastave matematike*, Element, Zagreb, 2009. Bio je i u raznim povjerenstvima (često i predsjednik) za natjecanja mladih matematičara. Sudjelovao je na brojnim seminarima za nastavnike kao predavač i svoja bogata iskustva metodičara prenosio je na seminarima kako onima iz Hrvatske tako i nastavnicima iz BiH.

Naza Tanović-Miller (Sarajevo, 1938. – Sarajevo, 2001.). Matematičarka i profesorica. Nakon završenoga dodiplomskoga inženjerskog studija u Sarajevu i kraćega stručnog usavršavanja na PMF-u u Zagrebu, odlazi na Illinois Institute of Technology, Chicago, Illinois, SAD, gdje 1970. doktorira matematiku s temom iz matematičke analize. Na doktorskom se studiju upoznaje i udaje za matematičara Harry Millera, rođenog u Chicagu 1939. Od 1969./70. živjeli su u Sarajevu i bili profesori na tamošnjem PMF-u. Imaju i dvije kćeri, također matematičarke. Supružnici Tanović-Miller imaju slične matematičko-znanstvene interese – područja iz matematičke analize, posebice iz teorije sumabilnosti matrica i nizova, te integritabilnosti trigonometrijskih redova. Naza Tanović-Miller je objavila 28 znanstvenih radova u 15 različitih renomiranih matematičkih časopisa, npr., *Proc. Amer. Math. Soc.*; *Canad. J. Math.*; *Rendiconti Circ. Mat. Palermo* i dr. Bila je glavna urednica časopisa *Radovi matematički ANUBiH* (a H. Miller je i danas član uredništva). Taj je časopis 2004. preimenovan u *Sarajevo Journal of Mathematics*. Tanović-Miller je bila i član American Mathematical Society i referent časopisa *Mathematical Reviews*. Organizirala je i sudjelovala na više konferencija, kolokvija, seminara, sastanaka i susreta matematičara u BiH, pa i jedan seminar u Bihaću.

Godinu dana nakon izbijanja rata u BiH, obitelj Miller se s djecom na neko vrijeme sklonila u SAD. Povratkom u Sarajevo Naza Tanović-Miller napisala je potresnu knjigu *Testimony of a Bosnian* (7), o svjedočanstvima užasa rata u izdanju poznate američke izdavačke kuće Texas A&M. Evo što stoji u opisu te knjige (u slobodnom prijevodu). „U okruženju terora i genocida, Naza Tanović-Miller zajedno s obitelji svjedoči gladovanju, silovanjima i ubojstvima u vremenima rata u Bosni i napetih dana i noći koji su mu prethodili. U tome svjedočenju daje osobni pogled na te događaje i ukazuje na počinitelje zločina“. Knjiga je već naveliko citirana, na primjer, u knjizi F. Markowitz, *Sarajevo: A Bosnian Kaleidoscope*, Univ. of Illinois Press. (8)

Vlado Cigić (Dobrkovići, opć. Široki Brijeg, 1946. – Mostar, 2008.). Matematičar i profesor. Osnovnu školu i gimnaziju završio je u Širokom Brijegu. Diplomirao je matematiku 1969. na PMF-u u Sarajevu. Na istom je fakultetu magistrirao 1975. s temom *Formacije konačnih grupa*. Na Sveučilištu u Heidelbergu (Njemačka) boravi na specijalizaciji, a na PMF-u u Zagrebu 1983. doktorira pod vodstvom

profesora Zvonimira Janka s temom iz teorije konačnih grupa i konačnih geometrija. Prvo je radio kao profesor na gimnaziji u Sarajevu, a onda na Mašinskom fakultetu u Sarajevu. Godine 1975. prelazi na Sveučilište u Mostaru, gdje predaje na Fakultetu strojarstva i računarstva, Građevinskom fakultetu i konačno na Fakultetu prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti. Objavio je 14 znanstvenih i osam stručnih članaka. Objavljivao je u časopisima *Glasnik mat.* 1982.; zatim *Archiv der Math.* (Basel), 1983.; *Rend. Sem. Univ Padova*, 1988. i drugima (v. 9). Više stručnih članaka je objavio i u časopisu *Matematika* iz Zagreba, te tri knjige –udžbenika iz matematike. Glavno područje istraživanja su mu konačne geometrije i u širem smislu teorija dizajna. Profesor V. Cigić je osnivač i neko vrijeme glavni urednik časopisa *Znanstveni glasnik* na Sveučilištu u Mostaru. Cigić je bio član Hrvatskoga matematičkog društva, Udruge matematičara *Ruder Bosković* iz Mostara, Američkog matematičkog društva i drugih. Osim matematikom, bavio se i bio proučavatelj Biblije, te se vrlo ozbiljno bavio uzgajanjem koza.

Amer Bešlagić (Sarajevo, 1959. – Colorado, 1997.). Matematičar i profesor. Tijekom srednje škole osvojio je tri medalje na International Mathematical Olympiad (IMO), tj. svjetskim matematičkim olimpijadama za srednjoškolce. Diplomirao je matematiku na PMF-u u Sarajevu. Doktorirao je na University of Wisconsin 1985. pod vodstvom profesorice Mary Ellen Rudin (1924. – 2013.) iz područja opće topologije i teorije skupova. Predavao je na George Mason University (Virginia, SAD). Jednom je prilikom održao predavanje na Seminaru za topologiju na PMF-u u Zagrebu. Bio je stručnjak za tzv. Dowkerove prostore i o tome i drugim temama iz topologije objavio je više članaka u prestižnim časopisima kao što su *Trans. Amer. Math. Soc.*; *Topology Appl.*; *Annals of the NY Acad. Sci.* i drugdje. O njemu kao matematičaru i čovjeku može se reći sve najbolje. Nažalost, tragično je poginuo na planinarenju u Coloradu, SAD.

Na kraju, Bešlagićev je osnovni predmet proučavanja Dowkerov prostor, a to je Hausdorffov normalni topološki prostor čiji produkt s $[0,1]$ nije normalan prostor. M. E. Rudin je 1971. prva konstruirala primjer “velikog” (u smislu kardinalnosti) Dowkerovog prostora, ali su kasnije nađeni i “manji” primjeri u čemu je i Bešlagić imao zasluga. (Spomenimo uzgred da je Walter Rudin suprug Mary Ellen, također poznati matematičar i autor nekoliko svjetski poznatih udžbenika iz matematičke i funkcionalne analize; bračni par Rudin posjetili su Zagreb početkom 1980-ih i održali predavanja na PMF-u.)

Naime, dugo je vremena bio otvoren problem postoje li uopće Dowkerovi prostori, a Rudinova je dokazala da oni postoje ukoliko postoje Suslinovi kontinuumi (tj. linearno uređeni kompaktni lukovima povezani prostori sa svojstvom da im je

svaka disjunktna familija otvorenih podskupova prebrojiva) koji nisu homeomorfni s $[0,1]$. Suslinov problem pita postoje li Suslinovi kontinuumi. Pokazuje se da je njihova egzistencija neovisna o standardnim aksiomima teorije skupova ZFC (Zermelo-Frenkel-aksiom izbora), tj. postoje modeli teorije skupova gdje postoje kao i modeli gdje Suslinovi kontinuumi ne postoje. M. E. Rudin je dokazala postojanje Dowkerovih prostora bez obzira na postojanje Suslinovih kontinuumu, tj. u okviru ZFC-teorije skupova. Kao što je rečeno, i Amer Bešlić je imao doprinosa toj teoriji. U članku (10) ima i dodatnih podataka o topologiji u BiH.

Valjalo bi u ovaj popis zaslužnih matematičara i prirodoslavaca podrijetlom iz BiH ubrojiti i matematičara **Radivoja Kašanina** (Beli Manastir, 1982. – Beograd, 1989.), koji je podrijetlom po djedu (Popović) iz Hercegovine, zatim teorijskog fizičara čvrstog stanja **Krunoslava Ljoljea** (Jajce, 1928. – Sarajevo, 2003.), i naravno, kemičara nobelovca Vladimira Preloga (Sarajevo, 1906. – Zürich, 1997.). Kašanin se obrazovao u Zagrebu, Osijeku, Beču i Budimpešti, a doktorirao 1924. u Beogradu (vidi 11), a Ljolje i Prelog su doktorirali u Zagrebu. Vladimir Prelog (vidi 12) se među ostalim bavio i nekim aspektima matematičke kemije, točnije s kiralnošću. Svi oni, a i drugi koji nisu ovdje spomenuti pripadaju najzaslužnijim znanstvenicima-prirodoslovcima BiH.

Zaključak / Conclusions

Ovim kratkim osvrtima o navedenim matematičarima pokušalo se dobiti neki dojam o stanju matematike i prirodoslovlja i visokog obrazovanja u BiH. Kao što je već rečeno, podaci o navedenoj tematici su raspršeni i poprilično nedostupni. Primjerice, nisu nađeni točni podaci o rođenju i smrti nekih od spomenutih matematičara, pa su oni dobiveni usmenom informacijom o približnim godinama ostavljeni s upitnikom. Još jednom valja podsjetiti na primjedbu iz Uvoda da ovdje nisu obrađena stoljetna prenošenja znanja franjevacu i drugih redova iz biskupija diljem BiH, posebice iz matematike i prirodoslovlja, što ostaje jedna od povijesno-znanstvenih tema vrijednih za razmatranje.

Autorov osobni pogled / The author's personal thoughts

Na kraju, tema o matematičarima u BiH osim profesionalne zainteresiranosti autoru članka je i osobno zanimljiva iz nekoliko razloga. Prvo, zbog toga što mu je majka (Ana, rođ. Zovko) također iz BiH, iz Mostara, rođena 1916. u Sarajevu, a tragično preminula 1954. u Zagrebu kad je autoru bilo samo pet i pol, a njegovoj sestri jedva pola godine.

Nadalje, s kolegama matematičarima (V. Volenec, D. Svrtan, D. Žubrinčić) kao planinar obišao je sve veće planine u BiH. Godine 1975./76. u Sarajevu je služio vojni rok u ondašnjoj JNA. U ratu i agresiji na BiH, njegova sestrična Dubravka, profesorica hrvatskoga jezika je s obitelji 1992. protjerana iz Doboja, i od tada živi u Zagrebu, a tetka mu Marija 1993./94. sa svojom obitelji usred ratnih prilika morala na godinu dana također izbjeći iz Mostara u Zagreb.

Možda će se nekome učiniti da sve ovo nema veze s matematikom u BiH, ali ima – ne samo za žrtve stradanja besmislenih agresivnih ratova, ubijanja i zlosilja iz mržnje i materijalnih razaranja nego i za duhovno, znanstveno i obrazovno devastiranje zemlje i ljudi čiji oporavak traje i trajat će još vrlo dugo. Kao što je s drugoga osobnog stajališta to opisala N. Tanović-Miller u svojoj knjizi (7) i s treće strane rečeno u knjizi (8).

Ipak, treba vjerovati u bolji život, gdje će matematika i znanost uopće napredovati posvuda, pa i u BiH. Kao što je kroz povijest matematika neprestance napredovala, o čemu se, primjerice, može naći u knjizi (13).

ZAHVALA / ACKNOWLEDGEMENT

Autor zahvaljuje akademiku Sibi Mardešiću na korisnim informacijama, sjećanjima i poticajima pri pisanju ovoga članka.

LITERATURA / REFERENCES

1. Dž. Zečić: *Razvoj matematike u Bosni i Hercegovini*, u: Zbornik radova Pedagoškog fakulteta u Zenici, Zenica, 2008., str. 393–412.
2. M. Maravić, V. Perić, F. Vajzović: *Life and work of Academician Mahmut Bajraktarević*, Akademija Nauka i Umjetosti BiH **19** (1980) 5–17.
3. D. Veljan: *Profesor Đuro Kurepa (Majske poljane, 1907. – Beograd, 1993.)*, Prirodoslovlje **7**(1-2) (2007) 63–74.
4. S. Mardešić i D. Veljan: *Profesor Vladimir Vranić (1896.– 1976.)*, matematičar i pionir elektroničkog računarstva u Hrvatskoj, Prirodoslovlje **13**(1-2) (2013) 227–238.
5. M. Vuković and F. Vajzović: *Academician Veselin Perić, 1930–2009.*, *Obituary*, J. Math., Sarajevo, **6**(18) (2010) 137–143.
6. D. Veljan: *Akademik Danilo Blanuša, matematičar i profesor (Osijek, 1903. –Zagreb, 1987.)*, Prirodoslovlje **14**(1-2) (2014) 171–188.
7. N. Tanović-Miller: *Testimony of a Bosnian*, Texas A&M University Press, 2001.
8. F. Markowitz: *Sarajevo: A Bosnian Kaleidoscope*, Univ. of Illinois Press, 2010.
9. A. Golemac: *In memoriam prof. dr. sc. Vlado Cigić*, Glasnik mat. **45**(65) (2010) 640–644.

10. S. Mardešić: *Topologija u Bosni i Hercegovini i Crnoj Gori*, u: *Topologija u Jugoslaviji*, Matematički odjel PMF-a, Zagreb, 1991., str. 155–160.
11. M. Marjanović: *Akademik Radivoje Kašanin (1892. – 1989.)*, Međunarodni naučni skup *Srbi u istočnoj Hrvatskoj*, Osijek, 2003., 25–29.
12. *The official Web Site of the Nobel prize*, Nobelprize.org.
13. C. Pickover: *The Math Book*, Sterling, New York, 2009. (prijevod na hrvatski D. Veljan), *Veličanstvena matematika kroz povijest u riječi i slici*, Zagreb, u tisku.

Dosad održani znanstveni skupovi *Odjela za prirodoslovlje i matematiku*
Matice hrvatske

1) HRVATSKI PRIRODOSLOVCI

- *Hrvatski prirodoslovci 1* Zagreb, 7. veljače 1992.
- *Hrvatski prirodoslovci 2* Zagreb, 17. i 18. lipnja 1993.
- *Hrvatski prirodoslovci 3* Zagreb, 7. listopada 1994.
- *Hrvatski prirodoslovci 4* Zagreb, 6. listopada 1995.
- *Hrvatski prirodoslovci 5* Zagreb, 4. listopada 1996.
- *Hrvatski prirodoslovci 6* Zagreb, 3. listopada 1997.
- *Hrvatski prirodoslovci 7* Osijek, 2. listopada 1998.
- *Hrvatski prirodoslovci 8* Rijeka, 8. listopada 1999.
- *Hrvatski prirodoslovci 9* Zadar, 6. listopada 2000.
- *Hrvatski prirodoslovci 10* Dubrovnik, 25. i 26. listopada 2001.
- *Hrvatski prirodoslovci 11* Požega, 11. i 12. listopada 2002.
- *Hrvatski prirodoslovci 12* Pazin, 17. i 18. listopada 2003.
- *Hrvatski prirodoslovci 13* Gospić, 15. i 16. listopada 2004.
- *Hrvatski prirodoslovci 14* Knin, 14. i 15. listopada 2005.
- *Hrvatski prirodoslovci 15* Koprivnica, 13. i 14. listopada 2006.
- *Hrvatski prirodoslovci 16* Petrinja, 12. i 13. listopada 2007.
- *Hrvatski prirodoslovci 17* Varaždin, 17. i 18. listopada 2008.
- *Hrvatski prirodoslovci 18* Vukovar, 16. i 17. listopada 2009.
- *Hrvatski prirodoslovci 19* Vis, 22. i 23. listopada 2010.
- *Hrvatski prirodoslovci 20* Sinj, 14. i 15. listopada 2011.
- *Hrvatski prirodoslovci 21* Imotski, 19. i 20. listopada 2012.
- *Hrvatski prirodoslovci 22* Križevci, 18. i 19. listopada 2013.
- *Hrvatski prirodoslovci 23* Vinkovci, 10. i 11. listopada 2014.
- *Hrvatski prirodoslovci 24* Sarajevo, 23. i 24. listopada 2015.

2) HRVATSKI PRIRODOSLOVCI U AMERICI

- *Istaknuti hrvatski znanstvenici u Americi* Zagreb, 21. lipnja 1996.
- *Istaknuti hrvatski znanstvenici u Americi* Zagreb, 19. lipnja 1998.

Naputci autorima

Časopis **Prirodoslovlje** izdaje Odjel za prirodoslovlje i matematiku Matice hrvatske, a namijenjen je popularizaciji i promicanju svih grana prirodoslovlja (fizike, kemije, matematike, biologije, geografije, astronomije i dr.) i matematike.

Časopis objavljuje izvorne znanstvene i stručne članke, pregledne članke, donosi prikaze iz stručne literature, prikaze knjiga, izlaganja sa znanstvenih i stručnih skupova, novosti s područja prirodoslovlja i druge osvrtne vezane uz područje časopisa.

Rukopisi kategoriziranih članaka predaju se u **tri primjerka** sa svim priložima. Nakon završene recenzije ispravljeni radovi predaju se u **jednom primjerku** na **disketama (za PC), CD-zapisima ili elektroničkom poštom** (ukoliko rad ne sadrži slikovne i druge grafičke priloge »veće težine«).

Članci za ostale rubrike predaju se u **jednom primjerku**.

Svi tekstovi pišu se s **dvostrukim proredom**.

Opseg članka

Preporučuje se da kategorizirani radovi (izvorni znanstveni i stručni članci, pregledi, izlaganja sa znanstvenih skupova) imaju opseg do 20 kartica pisanoga teksta, uključujući sve priloge (slike, tablice, crteže), a **ostali članci** dvije do četiri kartice.

Sadržaj članka

Svaki članak treba sadržavati:

1. **Ime i prezime autora.** Pri pisanju imena autora treba navesti puna imena (ne samo početna slova) svih autora. (Također, u samom članku valja navesti puna imena znanstvenika kada se prvi put spominju u tekstu, po mogućnosti područje njihova djelovanja, mjesto i vrijeme rođenja i sl., ako to ne proizlazi iz samog teksta).
2. **Puni naziv i sjedište ustanove** (svih) autora, osobito adresa autora s kojim se vodi prepiska.
3. **Naslov članka.** Naslov članka treba biti kratak i jasan, bez nepotrebnih dijelova iz sadržaja članka.
4. **Jezik članka.** Svi članci pišu se na hrvatskom jeziku.
Naslov kategoriziranog članka, **sažetak, ključne riječi, tablice i slike** pišu se **dvojezično**, na hrvatskom i engleskom jeziku, a u ostalim člancima samo na hrvatskom jeziku.
5. **Sažetak članka** ukratko opisuje **sadržaj**, a ne zaključke članka.
6. **Tablice, slike i literaturne referencije** označuju se onim redoslijedom kojim se pojavljuju u tekstu.
7. **Odgovornost autora.** Autor je potpuno odgovoran za sadržaj i navode svojega članka.
8. **Separati.** Autori kategoriziranih radova dobivaju besplatno primjerak časopisa i 10 otisaka svojega rada.



ISBN: 9771333634002

30,00 kn



9 771333 634002



00115