

UDC 001 9(1-2), I-224, I-XIV (2009) ZAGREB ISSN 1333-6347

I-2/09

m
maticahrvatska

Hrvatski prirodoslovci 18

Znanstveni skup

Odjela za prirodoslovlje i matematiku

Matice hrvatske

Vukovar, 16. i 17. listopada 2009.

Časopis Odjela za prirodoslovlje i matematiku Matice hrvatske

PRIRODOSLOVLJE





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

Igor Zidić

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

Ekonomski publicitet / Economic publicity

Fany Omerdić

Suizdavač ovog sveska / Co-publisher of this issue

BLANDIOR d.o.o.

Savska cesta 10, HR-10000 Zagreb, Croatia

Slog i prijelom / Typesetting and Layout

Matica hrvatska, Zagreb

Idejno rješenje ovitka

Luka Gusić

Tisak / Print

Denona d.o.o., Zagreb

Naklada / Circulation

1 000 primjeraka /copies

1 Proslov: **Barbara Bulat** *Hrvatski prirodoslovci 18*

AUTORSKI PREGLED / AUTHOR'S REVIEW

3 **Nenad Trinajstić**

Iz života i znanstvenoga rada Leopolda Ružičke, prvoga Hrvata dobitnika Nobelove nagrade

From the life and research of Leopold Ružička, the first Croat winner of Nobel Prize

IZVORNI ZNANSTVENI RAD / ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

25 **Tatjana Kren i Branko Hanžek**

Milutin Milanković (1879. – 1958.), u povodu 130. godišnjice rođenja i 50. godišnjice smrti

Milutin Milanković (1879 – 1958), On the occasion of the 130th anniversary of his birth and the 50th anniversary of his Death

61 **Suzana Inić**

Julije Domac i hrvatska farmakognosija

Julije Domac and Croatian pharmacognosy

79 **Tatjana Kren**

Slavonski pučki kalendari u svjetlu astronomije, religije i kulture

Slavonian folk calendars in the context of astronomy, religion and culture

113 **Berislav Šebečić**

Starije srijemsko rudarsko poduzetništvo, grofovi Pejačević, Pongrac i drugi

Older mining entrepreneurship in Srijem, counts Pejačević, Pongrac and others

IZLAGANJE SA ZNANSTVENOG SKUPA / CONFERENCE PAPER

143 **Ljerka Regula-Bevilacqua**

Prof. dr. Franjo Benzinger, farmakotehnolog

Prof. dr. Franjo Benzinger, pharmaceutical technologist

159 **Vesna Vučevac Bajt**

Matija Antun Relković, prvi stočarski i veterinarski prosvjetitelj

Matija Antun Relković, The first enlightener in the field of cattle breeding and veterinary medicine

171 **Andrija Kristić**

Život i djelo Josipa Kozarca kao šumara

Life and work of Josip Kozarac as a forester

183 **Darko Veljan**

Akademik Željko Marković, profesor matematike

Academician Željko Marković, professor of mathematics

- 199 **Joso Vukelić**
Flora i šumska vegetacija vukovarskog područja u djelima profesora Đure Rauša
Flora and forest vegetation of the Vukovar region in the works of professor Đuro Rauš
- 209 **Teodor Wikerhauser**
Akademik Dragutin Fleš – kemičar svjetskog ugleda, Moja sjećanja na zajedničke
đačke dane
*Academician Dragutin Fleš – a chemist of international reputation, His Lifestory
told by a schoolmate*
- 215 **Radoslav Galić**
Stjepan Bohničėk, profesor algebre i teorije brojeva
Stjepan Bohničėk, professor of number theory and higher algebra

SAŽETAK / SUMMARY

- 222 **Srećko Božičević**
Značenje lesnih naslaga na vukovarskom ravnjaku
- 223 **Štefanija Bičanić-Ritz**
Povijest vukovarskoga školstva i gimnazije

PRILOZI

- 224 Popis recenzenata
- VII Popis znanstvenih skupova *Hrvatski prirodoslovci*
- VIII Naputci autorima
- IX *Program znanstvenog skupa Hrvatski prirodoslovci 18*

OVITAK

- I **Naslovna stranica**
Crtež fragmenta jedne posude, iskopane 1984. na području Vučedola, a koja sigurno
ima astronomsko značenje. Tek cijela posuda ponudila bi pravi odgovor što se na njoj
prikazalo.
Crtež izradio Krešimir Rončević
- XIV Suizdavač: Blandior, Zagreb

Hrvatski prirodoslovci 18

Vukovar, 16. i 17. listopada 2009.

Kad je godine 1991. obnovljen Odjel za prirodoslovlje i matematiku Matice hrvatske, okupio je u svojim redovima probrano rodoljubno članstvo, iskusne i razborite poznavatelje struke koje je nesebično radilo na otkrivanju i očuvanju naše prirodoslovstvene baštine. Kad se tome pridoda i različitost zanimanja i obrazovanja članstva koje djeluje na zajedničkom cilju, bilo je to pravo bogatstvo znanja i informacija.

Najvažnija djelatnost Odjela ogleda se u organiziranju znanstvenih skupova pod nazivom Hrvatski prirodoslovci, kojih je dosad bilo osamnaest. Na tim se skupovima stvara građa hrvatske, ne samo prirodoslovstvene nego i intelektualne povijesti. Članovi Odjela nerijetko su i sami aktivni sudionici stvaranja te povijesti, ili su imali čast raditi ili surađivati s velikanima našega prirodoslovlja ili se pak bave njihovom znanstvenom ili stručnom disciplinom. Potvrdu izvrsnosti našim skupovima odaje i Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, svojim redovitim pokroviteljstvom.

U svome časopisu Prirodoslovlje, kao pisanom spomeniku hrvatskim prirodoslovcima koji se ne smiju zaboraviti, posebice oni koji su tijekom povijesti stvarali pod dominacijom drugih naroda, pod raznim ideološkim pritiscima i diktaturama – svemu usprkos. Tako se časopis Prirodoslovlje profilirao kao jedini znanstveni časopis u Republici Hrvatskoj koji se bavi hrvatskom prirodoslovnom baštinom, pišući o zaslužnim velikanima i pokretačima razvoja prirodnih znanosti na našem tlu, ili pak onima o kojima se nije pisalo ili ih se premalo spominjalo i uvažavalo. Naši skupovi "hrvatski prirodoslovci" sele se diljem Lijepe Naše, svake godine u drugi grad, drugu županiju i onda ćemo ispočetka. Na jednom skupu nije moguće obraditi sve one o kojima treba govoriti i pisati.

Osim znanstvene baštine, Odjel se bavi i redovitim održavanjem Znanstvenih tribina na kojima njegovi članovi i pozvani eminentni predavači govore o aktualnim znanstvenim temama i postignućima, što je opet građa za jedan drugi profil (u naravi svezak) našega časopisa Prirodoslovlje.

Potvrdu izvrsnosti časopisa iskazalo nam je Ministarstvo prosvjete i športa, Zavod za unaprjeđivanje školstva, svojim mišljenjem od 26. lipnja 2002., još na početku izlazenja časopisa: "... utvrdili smo da je časopis usmjeren prema njegovanju hrvat-

ske znanstvene baštine i popularnom prikazivanju suvremenih znanstvenih doprinosa. Stoga smatramo korisnim za učitelje i učenike osnovne i srednje škole uporabiti časopis kao dodatni izvor znanja u nastavnom području prirodoslovlja za pripremu nastave, seminarske i maturalne radove te ostale učeničke samostalne radove sa svrhom upoznavanja hrvatskih prirodoslovaca i njihova doprinosa znanosti.”

Tome cilju teži i sadašnje uredništvo časopisa, III. saziva. Časopis se distribuira besplatno po školama, zasad po jedan-dva primjerka, za knjižnicu i nastavnike s područja prirodoslovlja, a posebno zainteresirani pojedinci, članovi Matice, mogu ga naručiti izravno.

U ovome primjerku časopisa *Privodostovlje* predstavljamo Vam dio znanstvenoga doprinosa velikana *Vukovarsko-srijemske županije*, na čelu s Leopoldom Ružičkom, prvim Hrvatom dobitnikom Nobelove nagrade, kako je napisao akademik Nenad Trinajstić.

Objašnjenje nastanka, razvoja i povlačenje ledenih doba tijekom 650 tisuća godina približili su nam Tatjana Kren i Branko Hanžek u svome članku o Milutinu Milanoviću, a člankom o slavonskim pučkim kalendarima vrijedna Tatjana upoznaje nas sa sustavnim doprinosom obrazovanju, opismenjavanju i očuvanju vjerskog i nacionalnog identiteta u teškim vremenima nakon oslobođenja od Turaka.

S razvojem ljekarništva i farmakologije upoznaju nas autorice Suzana Inić (Julije Domac) i Ljerka Regula-Bevilacqua (Franjo Benzinger). O zaslužnim matematičarima, koji su stasali nakon raspada Austro-Ugarske Monarhije, pišu Darko Veljan (o slavnom Željku Markoviću) i Radoslav Galić (o malo poznatom Stjepanu Bohničeku).

Zanimljivo je da su se i dva književnika ogledala u prirodoznanstvenim područjima. O Matiji Antunu Relkoviću kao prosvjetitelju na području stočarstva piše Vesna Vučevac Bajt, a s Josipom Kozarcem kao šumarom upoznaje nas Andrija Kristić. O raskoši šumske vegetacije u djelima Đure Rauša piše Joso Vukelić, a o srijemskim poduzetništvima grofova Pejačevića i Pongraca saznajemo od Berislava Šebečića, vrsnog poznavatelja rudarstva.

Svoja sjećanja na Vukovarca akademika Dragutina Fleša iznosi nam njegov školski kolega, također akademik Teodor Wikerhauser.

Naše druženje u gradu Vukovaru završit ćemo u subotu, 17. listopada, okupljanjem na Spomen-obilježju Ovčara, Memorijalnom groblju Vukovar, Križu na Dunavu i razgledanjem znamenitosti samoga herojskoga grad Vukovara i okolice.

Barbara Bulat,
glavna i odgovorna urednica

Iz života i znanstvenoga rada Leopolda Ružičke, prvoga Hrvata dobitnika Nobelove nagrade*

Nenad Trinajstić

*Institut "Rugjer Bošković" i Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb
e-mail: trina@irb.hr*

Primljeno / Received: 2009-05-12; Prihvaćeno / Accepted: 2009-09-25

Leopold Ružička (1887. – 1978.), organski kemičar, prvi Hrvat dobitnik Nobelove nagrade, rođen je u Vukovaru, a pučku školu i klasičnu gimnaziju pohađao je u Osijeku (1894. – 1906.). Studirao je kemiju u Karlsruheu (1906. – 1908.), gdje je i doktorirao (1910.). Od 1912. do 1926. radi u Švicarskoj, od 1926. do 1929. u Nizozemskoj. Od 1929. pa do umirovljenja 1957. redoviti je profesor i šef Laboratorija za organsku kemiju na *Eidgenössische Technische Hochschule* (ETH) u Zürichu, gdje je umro i pokopan. Njegov je opus u organskoj kemiji golem. Uspješno je radio na pripravi makrocikličkih spojeva i određivanju strukture spojevima prirodnoga podrijetla. Posebice su zapaženi radovi na polimetilenima i višim terpenim, za koje je 1939. dobio Nobelovu nagradu za kemiju. Za svoj znanstveni rad Ružička je, osim Nobelove nagrade, dobio niz drugih nagrada i priznanja, a dodijeljen mu je počasni doktorat na osam svjetskih sveučilišta, a izabran je i za člana petnaestak akademija.

From the life and research of Leopold Ružička, the first Croat winner of Nobel Prize*

Nenad Trinajstić

*The Rugjer Bošković Institute and the Croatian Academy of Sciences and Arts, Zrinski trg 11,
HR-10000 Zagreb, Croatia, e-mail: trina@irb.hr*

Leopold Ružička (1887 – 1978), organic chemists, the first Croat the Nobel Prize winner, was born in Vukovar, but the elementary school and the grammar school he has attended in Osijek (1894 – 1906). He has studied chemistry in Karlsruhe (1906 – 1908), where he also go his Ph.D. degree (1910) From 1912 to 1926 he works in

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 18* u Vukovaru, 16. i 17. listopada 2009.

Switzerland and from 1926 to 1929 in Holland. From 1926 until he retired (1957) he was full professor and head of the organic chemistry laboratory at Eidgenössische Technische Hochschule in Zürich, where he died (1976) and was buried. His opus in organic chemistry is enormous. He successfully worked on the preparation of the macrocyclic compounds and the structure determination of compounds occurring in the nature. His preparation of polymethylenes and higher terpenes were particularly noticed and for this work he was awarded the Nobel Prize in Chemistry in 1939. For his distinguished research in organic chemistry Ružička, in addition to the Nobel Prize, got a number awards and recognitions. He was also awarded the honorary doctoral degrees by eight prominent universities, as well as membership of 15 academies.

Ključne riječi: Leopold Ružička

- obrazovanje, istraživanje, učenje
- veze s domovinom

Key words: Leopold Ružička

- education, research, teaching
- connections with homeland

Početak životnoga puta / *Beginning of the life path*

Leopold Ružička (slika 1) rodio se 13. rujna 1887. u Vukovaru¹ (slike 2-5). Ružičkin je otac Stjepan (Stefan) Ružička (Dalj, 6. prosinca 1852.– Vukovar, 19. prosinca 1891.) (slika 6) bio češkoga (otuda i prezime Ružička) i hrvatskoga podrijetla, a majka



Amalija (Amalia, rođena Sever, slika 7) (Osijek, 21. studenoga 1860. – Osijek, 4. listopada 1915.) hrvatskoga i njemačkoga podrijetla. Majka Amalija bila je također iz bačvarske obitelji, njen otac Josip Sever bio je bačvar u Osijeku. Zanimljivo je napomenuti da Severi potječu iz mjesta Čiče kod Zagreba. Jedan od tih Severa otišao je 1850. u Osijek, gdje je bio gradski službenik. Bavio se tokarenjem te je izrađivao različite predmete od drva.

SLIKA 1. Leopold Ružička u dobi od 52 godine kada je dobio Nobelovu nagradu za kemiju

FIGURE 1. *Leopold Ružička at the age of 52 when he was awarded the Nobel Prize in chemistry*



SLIKA 2. Ulično pročelje Ružičkine rodne kuće u Vukovaru, koja je bila uništena u srbočetničkome razaranju Vukovara

FIGURE 2. *Street facade of Ružička's native house in Vukovar that had been destroyed by Serbian chetniks when they demolished Vukovar*



SLIKA 3. Ružičkina rodna kuća nakon srbočetničkoga razaranja i okupacije Vukovara krajem 1991.

FIGURE 3. *Ružička's native house after it had been destroyed by Serbian chetniks when they occupied Vukovar in 1991*



SLIKA 4. Ružičkina rodna kuća u Vukovaru nakon obnove, koja je svečano otvorena 13. rujna 2007. na 120. obljetnicu Ružičkina rođenja

FIGURE 4. *Ružička's native house in Vukovar after rebuilding that was formally opened on October 13th, 2007. on the 120th anniversary of Ružička's birthday*



SLIKA 5. Novoizgrađena predavaonica u dvorištu Ružičkine rodne kuće u Vukovaru

FIGURE 5. *Newly built lecture room in the yard of Ružička's native house in Vukovar*

Otac mu umre 1891. (slika 8) kada je Ružička imao svega četiri godine, pa majka s njime i njegovim mladim bratom Stjepanom odlazi u Osijek, u svoj rodni grad, gdje žive s njegovim tetama Katarinom i Emom Prukner u zajedničkom domaćinstvu.



SLIKA 6. Ružičkin otac Stjepan (Stefan)
FIGURE 6. *Ružička's father Stjepan (Stefan)*



SLIKA 7. Ružičkina majka Amalia
FIGURE 7. *Ružička's mother Amalia*



SLIKA 8. Ružičkini roditelji su pokopani na groblju Svete Ane u Osijeku
FIGURE 8. *Ružička's parents are buried in the Saint Anne graveyard in Osijek*

U Osijeku Ružička pohađa i završava pučku školu (1894. – 1898.) (slika 9) i klasičnu gimnaziju (1898. – 1906.). Bio je dobar, ali ne i izvrstan učenik (slika 10). Kao dječak bio je religiozan i razmišljao o tome da postane svećenik, ali je poslije tu ideju napustio. Ružičkino podrijetlo i strogi odgoj njegove majke snažno su utjecali na formiranje njegova karaktera, pa je cijeli život ostao jednostavan čovjek s izrazitom puritanskom crtom i velikim nepovjerenjem prema pretjeranome intelektualizmu.



SLIKA 9. *Obnovljena zgrada pučke škole Svete Ane u Osijeku, koju je pohađao Ružička*
FIGURE 9. *Renovated building of the elementary school Saint Anne in Osijek that Ružička attended*

SLIKA 10. *Svjedodžba, koja pokazuje kako se Ružička nije isticao kao đak*
FIGURE 10. *School report which shows that Ružička was not an exceptional student*

O Ružičkinome imenu² / *On Ružička's name²*

U različitim hrvatskim tekstovima o Ružički navodi se da je njegovo ime Lavoslav, vidi npr. *Leksikon JLZ* (Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb, 1974., str. 856), D. Grdenić, *Povijest kemije* (Novi Liber/Školska knjiga, Zagreb, 2001., str. 719) ili Lavoslav (Leopold), vidi npr. *Hrvatski leksikon* (Naklada Leksikon d.d., Zagreb, 1997., II. svezak, str. 390), *Hrvatski opći leksikon* (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 1996., str. 867).

Akademik Dragutin Fleš (1921. – 2005.) također je naslovio svoj prijevod spomenice *Leopold Ružička 1887 – 1976*, koju je izdao Royal Society iz Londona, a napisali je dugogodišnji Ružičkini suradnici Vladimir Prelog i Oskar Jeger (*Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society* 26 (1980) 411–501; jer je Ružička bio vanjski član – Foreign Member – od 1942.), s Lavoslav Ružička 1887. – 1976. (SKTH/Kemija u industriji, Zagreb, 1987., 101 str.). Čak se je i sam Ružička kao neki zakašnjeli Ilirac domoljubno potpisivao Lavoslav u pismima prijateljima i kolegama u Hrvatskoj. No, kao što su mnogi Ilirci u domoljubnome žaru pogriješno kroatizirali svoja imena i prezimena, tako je Ružička s istim razlogom netočno preveo Leopold u Lavoslav. Šteta što je tek ustanovljeno veleučilište u Vukovaru nazvano Lavoslav Ružička, umjesto točno Leopold Ružička, jer će sada tu pogriješku biti teško ispraviti, pogotovo kad se počnu izdavati diplome studentima.

Ružička je kršten Leopold i Stjepan (kako je navedeno u IX. svesku Matice krštenih župne crkve Svetoga Filipa i Jakova u Vukovaru za razdoblje 1879. – 1890., a na stranici 298, pod rednim brojem 205.: Godine 1887. mjeseca rujna dana 13. rođen je i 15. kršten LEOPOLD STJEPAN (slike 11 i 12) zakoniti sin Stjepana RUŽIČKE i Amalie (Seva) SEVER. Krstio ga je pater Gerardo Edinger, župni pomoćnik. Kum je na krštenju bio Karlo Schmidt, gostioničar.



SLIKA 11. Stranica iz Matice krštenih u kojem su navedena Ružičkina krsna imena Leopold i Stjepan

FIGURE 11. Page from the Register of Births quoting Ružička's baptismal names Leopold and Stjepan

Leopold je staro njemačko osobno ime, koje se rabi od kraja XI. stoljeća. Dolazi od starolitvanskoga jezika i riječi Liut u značenju narod. Toj je riječi dodana riječ *bald* značenja smionost, te je tako nastalo ime Liutbald značenja smjelost (odvažnost) kojom se odlikuje narod. Evolucija od Liutbald do latiniziranoga oblika Leopold vjerojatno je išla preko Liutpolt i Liutpold. Bratoljub Klaić navodi u svojem *Rječniku stranih riječi* (Nakladni zavod Matice hrvatske, Zagreb, 1978., str. 797) pod natuknicom Leopold sljedeće: Leopold germ.(od Liutpold) hrabar u narodu. Dakle Leopold nije Lavoslav, već bi najbliže ime Leopoldu bilo Narodoslav. Zanimljivo je napomenuti da etnomuzikolog i povjesničar glazbe Franjo Ksaver Kuhac (1834. – 1911.), rođeni Osječanin, u svojem prilogu povijesti Hrvatskoga preporoda naslovljenome Vatroslav Lisinski i njegovo doba (Matica hrvatska, Zagreb, 1904., 2. dop. izdanje; 1. izd. Zagreb, 1887.) na str. 34 spominje bavarskoga princa Luitpolda.



SLIKA 12. Braća Leopold i Stjepan Ružička

FIGURE 12. *Brothers Leopold and Stjepan Ružička*

Valja još spomenuti da su u nas vrlo rijetka imena motivirana lavom. Tako npr. akademik Petar Šimunović, koji se bavi sustavnim istraživanjem podrijetla i značenja naših prezimena i osobnih imena, ističe u svojim knjigama *Naša prezimena* (Nakladni zavod Matice hrvatske, Zagreb, 1985., str. 102) i *Hrvatska prezimena* (Golden Marketing-Tehnička knjiga, Zagreb, 2006., str. 333–4) da su kod drugih naroda osobna imena temeljena na riječi lav vrlo česta za razliku od nas, te navodi neka: Leo, Leon, Leone, Lion, Leonardo, Leonides, Lev, Lew, Hajdar (lav na turskome jeziku), itd. U tome skupu ne nalazimo ime Leopold, jer ono njemu ne pripada. Šimunović također navodi da je Leopold latinizirani oblik staronjemačkoga imena Liutpold, koje se sastoji od riječi *liut* u značenju narod i *bald* u značenju smion, hrabar. Nažalost i dalje nalazimo u uporabi ime Lavoslav, čak i u spomenicima i spomen-pločama podignutim u čast Ružičke.

Studij kemije i doktorat u Karlsruheu / *Chemistry studies and Ph.D. degree in Karlsruhe*

Iako je Ružičkin otac završio samo dva razreda pučke škole, pokazao je neobičnu dalekovidnost za slabo obrazovana čovjeka – osigurao je svoj život u korist svojih sinova što je omogućilo obojici studiranje. Leopold Ružička odlučio je studirati izvan Austro-Ugarske zbog nepovoljnog položaja slavenskoga življa u njoj. Htio se upisati u Politehnikum (od 1908. Eidgenössische Technische Hochschule – ETH) u Zürichu, ali zbog nepovoljnih uvjeta za upis – prijamni ispit iz nacrtne geometrije – odlazi na studij u Technische Hochschule u Karlsruheu. Naime u klasičnoj gimnaziji u Osijeku prirodoslovni predmeti bili su znatno manje zastupljeni, a kemija i nacrtna geometrija nisu se ni predavali. Tako 1906. Ružička odlazi na studij u Karlsruhe te zauvijek napušta svoju domovinu Hrvatsku, iako se nakon studija namjeravao vratiti u Osijek i zaposliti se u tek otvorenoj tvornici šećera. No sudbina mu je odabrala drugačiji životni put.

Zbog skromnih financijskih mogućnosti, Ružička je odlučio što brže završiti studij, pa je tako samo nakon dvije godine studija diplomirao s diplomskim radom o reakcijskoj kinetici ketena (1908.). Odmah je nastavio raditi na doktorskoj disertaciji iz organske preparativne kemije uz samo šest i pol godina starijega Hermanna Staudingera (1881. – 1965.), koji će dobiti Nobelovu nagradu za kemiju 14 godina poslije Ružičke (1953.). Ružička doktorira 1910. s disertacijom naslovljenom *Über Phenylmethylketen* i kao osobni asistent nastavlja raditi uz Staudingera na ispitivanju aktivnih sastojaka insekticidne biljke *Pyrethrum cinerariifolium* (dalmatinski buhač) do godine 1916. U tim istraživanjima Ružička i Staudinger izolirali su piretrin iz cvjetova buhača i odredili mu strukturu, ali je članak o tome objavljen tek 1924. Piretrini i njihovi sintetski analozi i danas se rabe kao insekticidi.

Blistava znanstvena karijera / *Brilliant scientific career*

U listopadu 1912. Staudinger postaje profesorom na ETH, Zürich (slika 13), gdje je naslijedio Richarda Martina Willstättera (1872. – 1942.; dobitnika Nobelove nagrade za kemiju 1915.). S njime u Zürich dolazi i Ružička, koji je u Švicarskoj našao svoju drugu domovinu. Ružičkina je majka umrla 4. studenoga 1915. u Osijeku, pa je on otišao na njen sprovod bez obzira na rat i rizik da kao austrougarski državljani bude regrutiran. Neprilike koje je doživio po povratku u Zürich, potaknule su ga da zatraži švicarsko državljanstvo koje je dobio 1917.

Ružička i Staudinger razišli su se 1916. ne baš prijateljski, jer je Ružička odlučio raditi na vlastitom području istraživanja neovisno o Staudingeru. Staudinger je na-

dahnjivao svoje suradnike, ali je suradnja s njime bila uvijek usmjerena na njegove interese, pa je stoga bio vrlo nemilosrdan šef. Kada ga je Ružička obavijestio da želi raditi na vlastitim problemima, Staudinger ga je maknuo s položaja asistenta i znatno mu smanjio sredstva za istraživanje.



SLIKA 13. Mladi Ružička u
podrumskome laboratoriju ETH
FIGURE 13. *Young Ružička in a ETH
cellar laboratory*

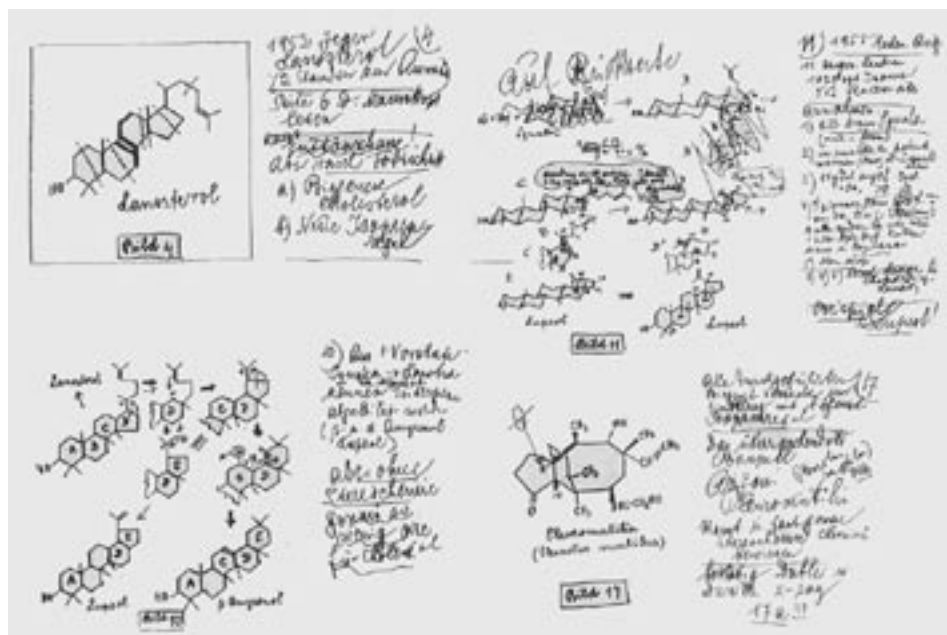
dopuštala da ima svoje vlastite doktorande. Radio je marljivo, produktivno i kvalitetno (slika 14), ali mu se položaj na ETH nije promijenio, jer ni Staudinger, koji mu je tada još uvijek bio neposredni nadređeni, a ni Robert Ghnem, predsjednik ETH, nisu bili skloni.

Zato ne iznenađuje da je Ružička 1926. prešao u istraživačke laboratorije tvornice M. Naef et Cie (danas Firmenich SA) iz Ženevi. Staudingerov vrlo značajan rad na polimerima rezultirao je 1926. na ponudi da prijede na Sveučilište u Freiburgu i preuzme katedru za organsku kemiju. Na ETH ga je naslijedio iste godine Richard Kuhn (1900. – 1967.) koji će dobiti Nobelovu nagradu godinu dana prije Ružičke (1938.), ali će biti prisiljen da je odbije. Dolazak Kuhna, mlađega od njega, utjecao je na Ružičkinu odluku o prihvaćanju profesure na Sveučilištu u Utrechtu, gdje bo-

Stoga se Ružička obraća za financijsku pomoć industriji i to industriji mirisa, zbog svojega poznavanja kemije terpena. Ružička je imao sreću da je njemačka tvrtka Haarman i Reimer (iz Holzmindena) odlučila financirati njegov projekt pripreve irona, mirisnoga principa ljubičice. Ta je suradnja trajala do 1920., iako Ružička nije uspio prirediti iron. Nakon što je pokušao uspostaviti suradnju s Gesellschaft für Chemische Industrie (poslije CIBA) u Baselu na pripravi kininskih alkaloida, koja nije bila uspjela, uspostavio je zadovoljavajuću suradnju s tvornicom mirisa M. Naef et Cie iz Ženeve.

Zahvaljujući svojem radu na višim terpenima, Ružička habilitira i postaje 1918. privatni docent na ETH i 1920. na Sveučilištu u Zürichu, a 1923. bude imenovan titularnim profesorom na ETH. Nijedno od tih zvanja nije bilo povezano sa stalnom plaćom, ali su mu

ravi tri godine (1926. – 1929.). Prije njegova odlaska u Nizozemsku pokušalo se dva puta dovesti Ružičku u Zagreb. Vladimir Njegovan (1884. – 1971.) nagovarao ga je već pri kraju 1919. da dođe za profesora na Tehničku visoku školu, koja je utemeljena početkom 1919. Profesor botanike i dekan Filozofskoga fakulteta Vale Vouk



SLIKA 14. Ružičkin rukopis
FIGURE 14. *Ružička's handwriting*

(1886. – 1962.) ponudio mu je početkom 1922. da naslijedi u Kemijskome zavodu Gustava Janečka (1848. – 1929.), koji je 1921. umirovljen. Ružička je nakon dulje prepiske obje ponude odbio. Kuhn napušta ETH 1929. prihativši poziv da postane direktor Kemijskoga instituta u novoosnovanome Kaiser-Wilhelm-Institutu za medicinska istraživanja u Heidelbergu, a novi predsjednik ETH Arthur Rohn ponudio je Ružički profesoru na ETH. Ružička je ponudu prihvatio bez oklijevanja i vratio se u Zürich. Igron slučaja samo dva dana poslije primio je i drugu ponudu za profesoru na Sveučilištu u Zürichu, koju je odbio. Poslije će Ružička dobivati ponude iz cijeloga svijeta, posebice primamljive iz SAD-a, ali ih je sve odbijao. Ružička je bio prvi kemičar koji nije bio Nijemac i prvi švicarski državljanin kojemu je bila ponuđena Katedra za anorgansku i organsku kemiju na ETH. Da je smatrao svoj povratak u Zürich konačnim, vidi se i po tome što je odmah po povratku kupio gradili-

šte u blizini ETH (Freudenbergrasse 101) i izgradio kuću u kojoj je živio do smrti. Poslije je kuća srušena, jer se našla na trasi autoceste.

Ružička je na ETH ostao na mjestu profesora i šefa Laboratorija za organsku kemiju do mirovine 1957. Na tome položaju ga je naslijedio naš drugi dobitnik Nobelove nagrade za kemiju Vladimir Prelog (1906. – 1998.). Nakon odlaska u mirovinu, Ružička je samo povremeno dolazio na ETH, a nastavio je djelovati kao savjetnik u tvornici Sandoz AG u Baselu.

Kada je Ružička otišao u mirovinu u svojoj sedamdesetoj godini, zahvaljujući priložima švicarske kemijske i farmaceutske industrije, ETH je utemeljio *Ružičkinu nagradu*. Ta se nagrada dodjeljuje godišnje za istaknuti doprinos kemiji nekome mladome kemičaru švicarske narodnosti ili stranome državljaninu, koji radi u Švicarskoj.

Znanstveni rad u graničnome području između bioorganske kemije i biokemije

Research in the borderline between bioorganic chemistry and biochemistry

Ružička je radio u doba kada su analitičke metode i metode strukturne analize bile u povoju. Svi su se njegovi strukturni dokazi temeljili na klasičnoj preparativnoj kemiji i njegovoj intuiciji, pa se poslije pokazalo da neki njegovi zaključci nisu bili točni. Bez obzira na sve, Ružička je bio vrstan organski kemičar, koji na svoju štetu nije previše vjerovao fizikalnim kemičarima. Neki to njegovo nepovjerenje prema fizikalnim kemičarima povezuju s time što na doktorskome ispitu iz fizikalne kemije nije bio osobito uspješan – to je imalo za posljedicu da je ispitivač Fritz Haber (1868. – 1934.), vodeći fizikalni kemičar svoga doba i dobitnik Nobelove nagrade za kemiju 1918., inzistirao da Ružička ne prođe sa *summa cum laude*.

Ružička je objavio 582 znanstvena i stručna rada, i ti se radovi, s obzirom tematiku koju tretiraju, mogu grupirati u sljedeće skupine (vidi već spominjanu spomenicu V. Prelog, O. Jeger, Leopold Ruzicka 1887. – 1976.):

I. Razni radovi

Doktorska disertacija, spojevi srodni kininu, dimerizacija cikličkih enona, dehidrogenacija alicikličkih spojeva.

II. Makrociklički spojevi

Priprava i određivanje svojstava velikih organskih prstenastih molekula.

III. Prirodni produkti biljnoga podrijetla

Priprava i određivanje strukture insekticidnih sastojaka dalmatinskoga buhača i biljnih mirisa (miris ljubice, miris jasmína).

IV. Prirodni produkti životinjskoga podrijetla

Određivanje strukture cibetona, izolacija testosterona, analiza hlapljivih sastojaka ambre.

V. Monoterpeni

Priprava fenhona, linaloola i α -pinena, primjene empirijskoga izoprenskog pravila i Wagner-Meerweinovo pregrađivanje.

VI. Seskviterpeni

Priprava i određivanje strukture nerolidola, kadinena, selinena, eudesmola, elemola, santonina, β -santalola, β -santalena, α -kariofilena, cedrena, zingiberena, bisabolena, azulena.

VII. Diterpeni

Određivanje strukture abietinske kiseline, levopimarne i dekstropimarne kiseline, agaten-dikarbonske kiseline, sklareola, manoola, fihtelita.

VIII. Triterpeni i viši terpeni

Određivanje strukture ambreina, lanosterola, eufola, tirukalola, α - i β -amirina, α - i β -bosvelinske, oleanolne, gliciterinske, sumarezinolne, chinocistne i kinove kiseline, sojasapogenola, fridelina, cerina, lupeola, betulina.

IX. Steroidi

Djelomična priprava muških hormona androsterona i testosterona, razjašnjenje njihove strukture metodama dehidrogenacije i određivanje njihove konfiguracije te priprava srčanih aglikona. Razvoj i primjena biogenetičkoga izoprenskog pravila.

X. Predavanja, pregledni članci, memoari

Pod kraj života je počeo pisati autobiografiju, ali je uspio objaviti jedino autobiografski članak *In the Borderline between Bioorganic Chemistry and Biochemistry* (Na granici između bioorganske kemije i biokemije), *Annual Review of Biochemistry* **42** (1973) 1.

Nobelova nagrada za kemiju^{3,4} / *Nobel prize in chemistry*^{3,4}

Ružička je prvi Hrvat koji je dobio Nobelovu nagradu (slike 15 i 16), a koju je dobio za kemiju 1939. Te je godine Nobelovu nagradu za kemiju također dobio i 36-godišnji njemački kemičar Adolf Frederick Johann Butenandt (1903. – 1995.),

kojemu nacistički režim nije dopustio da je primi. Ružička je Nobelovu nagradu dobio za svoj rad na polimetilenima i višim terpenima, a Butenandt za svoja istraživanja spolnih hormona. Zbog ratnih prilika, Ružička nije mogao otići u Švedsku po nagradu, pa mu ju je 16. siječnja 1940. uručio švedski veleposlanik na posebnoj svečanosti održanoj na ETH, a nobelovsko predavanje održat će u Stockholmu nakon Drugog svjetskoga rata.



SLIKA 15. Povelja o Nobelovoj nagradi Leopoldu Ružički

FIGURE 15. *Ružička's Nobel Prize Diploma*

Nobelov je komitet objelodanio 10. studenoga 1939. da je Nobelova nagrada za kemiju dodijeljena Butenandtu i Ružički. Ubrzo mu u pismu od 4. prosinca Mladen Deželić (1900. – 1989.), koji je poznao Ružičku i posjetio ga u srpnju 1939. u Zürichu, čestita na nagradi i pritom ga zamoli za biografske podatke, fotografiju i prikladne publikacije. Ti su podatci Deželiću bili potrebni za planirano predavanje o Ružički. Ružička mu je odmah odgovorio i poslao kratak životopis, fotografiju i posebne otiske triju svojih radova. Deželić je 25. prosinca 1939. održao predavanje o Ružički pred punom dvoranom Pučkoga sveučilišta.

Hrvatsko je kemijsko društvo pozvalo Ružičku da posjeti Zagreb i održi predavanje o svojem radu. Ružička se odazvao pozivu i došao je u Zagreb 15. ožujka 1940.

Sljedeći je dan održao predavanje pod naslovom *Od dalmatinskoga buhača do seksualnih hormona* u 17.00 sati u velikoj dvorani Radničkoga doma na Trgu Kralja Petra Krešimira pred dupkom punom dvoranom. Za predavanje je bilo podijeljeno 1 600 ulaznica, a oko 400 zamolbi za ulaznice je odbijeno. Članak pod istim naslovom je otisnut u *Liječnikome vjesniku* **62** (1940) 329–35. Ružičkini pomagači kod tog predavanja bili su Deželić i Prelog, tada još u Zagrebu – u Zürich će otići tek u prosincu 1941. Oni su projicirali 23 kartice kemijskih spojeva o kojima je Ružička govorio u svojem predavanju. Deželić je tm prigodom napisao i prvi hrvatski prikaz Ružičkina života i rada. Članak pod naslovom *Prof. L. Ružička i njegov rad* objavljen je u *Arhivu za kemiju i tehnologiju* **13** (1940) 73–97). Nikola Pšenica, tadašnji predsjednik Hrvatskoga kemijskoga društva, opisao je Ružičkin boravak u Zagrebu u (cenzuriranome) članku *Boravak Profesora L. Ružičke od 15. do*



SLIKA 16. Ružička čestita Prelogu na Nobelovoj nagradi

FIGURE 16. *Ružička congratulates Prelog on receiving the Nobel Prize*

20. ožujka, koji je objavljen u *Kemijskome vjestniku* **15-16** (1941–1942) 92–126). *Kemijski vjestnik* je naziv koji je dobio *Arhiv za kemiju i tehnologiju* u doba Nezavisne Države Hrvatske. Iz Pšeničina članka kao i iz niza drugih članaka po hrvatskim novinama, vidi se da je Ružičkino predavanje ocijenjeno kao najveća kulturna priredba koja je dotad održana u Zagrebu (i Hrvatskoj). Nikada poslije, a ni prije nije bilo tako posjećeno neko predavanje iz prirodnih znanosti u Hrvatskoj, jer osim demonstracije vrhunske znanosti tu je bila prisutna i demonstracija uzvišene ljubavi prema domovini. Akademik Krešimir Balenović (1914. – 2003.) u svojem članku *Leopold Ružička: stara domovina i kemija u Hrvatskoj 1918. – 1988.* (Rad JAZU 443 (1989) 131–198) znakovito kaže o tome događaju. Bio je to rijetki zvjezdani trenutak Hrvatske između dvije tmine. Ili kako reče profesor i veleposlanik Gjuro Deželić, sin Mladenov, bio je to hrvatski povjetarac, koji je nagovijestio Drugi hrvatski preporod poznat kao Hrvatsko proljeće i Oluju, koja je donijela slobodnu i neovisnu Republiku Hrvatsku i zauvijek slomila “bratsku” tiraniju s istoka.

Valja također istaknuti da je Ružička bio pozvan da tom prigodom posjeti i svoje rodno mjesto, ali se nije mogao odazvati na taj poziv zbog prije ugovorenih obveza.

Ružička je tijekom boravka u Zagrebu, kao i uvijek prije i poslije, isticao svoje hrvatsko podrijetlo i domoljublje. Njegov je dolazak u Zagreb bio i iznimna prigoda za Hrvatsko kemijsko društvo da se jasno prikaže svekolikoj hrvatskoj javnosti kao domoljubna organizacija nakon što se u doba Banovine Hrvatske uspjela riješiti teško podnošljiva i nametnuta nehrvatskoga naziva Jugoslovensko hemijsko društvo.

Priznanja i počasti / *Kudos and honors*

Osim Nobelove nagrade za kemiju, Ružička je dobio Nagradu Švicarskoga kemijskoga društva (1918.), Wernerovu nagradu i Medalju Švicarskoga kemijskog društva (1923.), Le Blancovu medalju (uz počasno predavanje) Francuskoga kemijskog društva (1928.), Pedlerovu medalju (uz počasno predavanje) Engleskoga kemijskog društva (1931.), Medalju (uz počasno predavanje) Industrijskoga društva iz Mulhousea (1935.), Cannizzarovu nagradu Akademije Lincei (1936.), Lavoisierovu medalju (uz počasno predavanje) Francuskoga kemijskog društva (1937.), Nagradu Marcel-Benoist Švicarskoga kemijskog društva (1939.), Medalju (uz počasno predavanje) Sveučilišta u Liegeu (1940.), Nagradu Donegani Akademije Lincei (1948.), Faradayevu medalju (uz počasno predavanje) Engleskoga kemijskog društva (1958.) i Hanušovu medalju Čehoslovačkoga kemijskog društva (1966.). Ukupno je dobio 8 počasnih doktorata (Sveučilište u Zagrebu mu ga je dodijelilo 1940.), 9 medalja, 5 nagrada i 17 počasnih članstava u društvima i akademijama (postao je 1940. počasnim članom Društva inženjera u Zagrebu, Hrvatskoga kemijskog društva i Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti). Također je 1940. postao i počasni građanin Vukovara, a 1970. počasnim članom Matice hrvatske.

Ružička privatno / *Ružička as a private person*

Ružička se dvaput ženio, ali nije imao djece ni u jednome braku. Prvi se put oženio 1912. s Annom Haussmann, s kojom se rastavio nakon 38 godina braka (1950). Druga mu je žena bila Gertrud Acklin, koja ga je nadživjela. Ona je u brak s Ružičkom dovela i sina Wernera Acklina, koji će poslije pomagati Prelogu u studiju mikrobnih reakcija (vidi V. Prelog, *My 132 Semesters of Chemistry Studies*, ACS, Washington, DC 199, str. 65; hrvatski prijevod Helene Cerić, *Moja 132 semestra studija kemije*, Fakultet kemijskoga inženjerstva i tehnologije, Zagreb, 2007., str. 69).

Ružička je imao i športskih doživljaja. U Nizozemskoj je redovito vozio bicikl dok jednoga dana nije pao u kanal. Relativno jer rano naučio voziti automobil i u

tome je uživao do kraja života. U srednjim je godinama igrao tenis te skijao. Izgleda da nije bio naročito vješt skijaš, jer je dvaput slomio nogu na skijanju. Za vrijeme svojega boravka u Nizozemskoj, Ružička je zavolio nizozemske slikare, osobito slikare iz XVII. stoljeća, pa je prikupio slike brojnih majstora iz toga razdoblja. Svoju je zbirku poklonio Kunsthausu u Zürichu, a u njoj su slike Broewera, Jana Bruegela, Halsa, Rembrandta, Rubensa i mnogih drugih. Bavio se i fotografijom u boji te



SLIKA 17. Ružička u svojem vrtu
FIGURE 17. *Ružička in his garden*



SLIKA 18. Dio Ružičkina vrta, koji više ne postoji
FIGURE 18. *Part of Ružička's garden which does not exist anymore*

je osobito volio fotografirati cvijeće. Njegovo zanimanje za slikarstvo i fotografiju u boji je iznenađujuće, jer je bio slijep na boje. Kada je napustio ETH, s velikim se žarom posvetio svojem vrtu u kojem je uzgajao četinjače, ruže i na stotine vrsta alpskih biljaka (slike 17 i 18). Tu ga je zatekao autor ovoga članka, za posjete Zürichu u srpnju 1966. s njegovim i Prelogovim doktorandom Stankom Borčićem (1931. – 1994.).

Manifestacije u Hrvatskoj posvećene Ružički *Manifestations in Croatia dedicated to Ružička*

U Vukovaru je Ružički u spomen podignut muzej u njegovoj rodnoj kući (slika 19), koji je otvoren 9. prosinca 1977. prigodnim znanstvenim skupom o njegovu životu i djelu. Muzej je svečano otvorio tadašnji rektor Sveučilišta u Zagrebu akade-

mik Drago Grdenić, a na skupu su govorili Vera Johanides (1917. – 2000.) o veza-
ma Ružičke i domovine, Vlado Horvat o Vukovaru, Gradskome muzeju i uređenju
Ružičkina muzeja te Nenad Trinajstić o Ružičkinome znanstvenome radu na grani-
ci bioorganske kemije i biokemije.

Spomen-muzej Ružički postavio je Gradski muzej u rodnoj Ružičkinjoj kući u
Vukovaru, a u postavljanju su sudjelovali: Vlado Horvat, tadašnji ravnatelj Gradsko-
ga muzeja te kao stručni suradnici u ime Hrvatskoga kemijskoga društva i Društva
kemičara i tehnologa Hrvatske (koje uspostavom neovisne Republike Hrvatske mi-
jenja naziv u Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehničara): Vera Johanides, Leo



SLIKA 19. Iz Ružičkina spomen muzeja u Vukovaru
prije njegova razaranja 1991.

FIGURE 19. *From Ružička's memorial museum in
Vukovar before it had been destroyed in 1991.*

Klasinc i autor ovoga članka. Muzej je bio postavljen tako da je u jednoj prostoriji kronološki poredanim predmetima prikazivao Ružičkin životni put i rad – rođenje u Vukovaru, pučko i gimnazijsko školovanje u Osijeku, studij i doktorat u Karlsruheu, život i rad u Zürichu, veze s domovinom, zadnje dane i smrt. Bile su izložene brojne diplome, plakete i medalje, Ružičkin radni stol, niz sitnijih uporabnih predmeta, obilna fotodokumentacija i dijelovi Ružičkine knjižnice s knjigama na hrvatskome jeziku.

U drugoj je prostoriji s originalnim namještajem i obiteljskim portretima, bio je prikazan ambijent rodne kuće. Veliki Vukovarac i muzeolog Antun Bauer (1911. – 2000.) kazao je da je taj Spomen-muzej najuređeniji muzej u Hrvatskoj posvećen jednoj osobi. Danas ga nažalost nema, jer je krajem 1991. uništen zajedno s gradom Vukovarom za vrijeme agresije primitivnih srbočetničkih hordi na Republiku Hrvatsku.

Prilikom planiranja Spomen-muzeja nobelovcu Ružički rodila se ideja o znanstvenim skupovima Ružičkini dani. U proljeće 1977. sastali su se Vlado Horvat, Leo Klasinc i Nenad Trinajstić s Verom Johanides u njenome uredu na Biotechno-

loškom fakultetu u Pierrotijevoj ulici 6 u Zagrebu. Tijekom spomenutog sastanka N. Trinajstić je predložio da se utemelje skupovi u spomen Ružički pod nazivom *Ružičkini dani*, koji bi se održavali u Vukovaru svake parne godine, jer se *Skupovi hrvatskih kemičara* održavaju svake neparne godine, s idejom da *Ružičkini dani* budu usmjereni više na primijenjenu kemiju, jer su *Skupovi hrvatskih kemičara* usmjereni na čistu kemiju. Prijedlog je bio prihvaćen i prvi su *Ružičkini dani* održani već sljedeće, 1978. godine u Borovu. Postali su manifestacija dostignuća hrvatske kemije i njenih primjena bez obzira na sve nedaće koje su zadesile Vukovar i njegovu okolicu u srbočetničkoj agresiji. Kemičari hrvatskoga Podunavlja zaslužuju sve pohvale na očuvanju te tradicije, jer su se Ružičkini dani održavali čak i u doba najžešćih srbočetničkih napada na njihov tako živopisan i privlačan dio Hrvatske. Tada su *Ružičkini dani* održani u Bizovačkim Toplicama, ali čim je Vukovar oslobođen, ti su se skupovi vratili u Vukovar. *XII. Ružičkini dani* održani su 18. i 19. rujna 2008. u novoj predavaonici koja je smještena u dvorištu obnovljene Ružičkine kuće i tom prigodom je istaknuto da je tradicija *Ružičkinih dana* već tridesetogodišnja.⁵

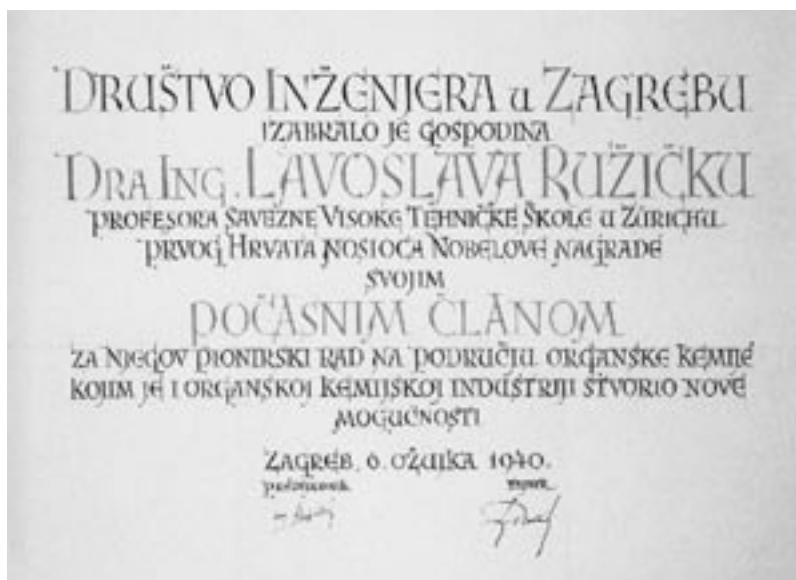
Na redovitoj godišnjoj (a ovaj puta i izbornoj) skupštini Hrvatskoga kemijskoga društva, održanoj 16. prosinca 2002., tadašnja predsjednica Društva Mirjana Eckert-Maksić pročitala je prijedlog Upravnoga odbora Hrvatskoga kemijskog društva o utemeljenju nagrade Hrvatskoga kemijskoga društva pod nazivom *Nagrada Lavoslav (Leopold) Ružička* za znanstvenike do 35 godina. Novi je Upravni odbor Hrvatskoga kemijskog društva na sjednici održanoj 27. siječnja 2003. odlučio nakon napomene Nenada Trinajstića da Leopold nije Lavoslav, da se nagrada nazove *Nagrada Leopold Ružička* i da se tako pokuša spriječiti daljnju netočnu uporabu imena Lavoslav u vezi s Ružičkom. No, čini se da se i dalje rabi ime Lavoslav za Ružičku (vidi npr. Veleučilište Lavoslav Ružička u Vukovaru).



SLIKA 20. Poprsje Leopolda Ružičke u Perivoju hrvatskih velikana u Osijeku, koje je izradio akademski kipar Marijan Sušac

FIGURE 20. *Bust of Leopold Ružička in the Park of Croatian Great Men in Osijek, made by the academic sculptor Marijan Sušac*

Družba Braća Hrvatskoga Zmaja – Zmajski stol u Osijeku – obilježila je uspomenu na istaknute učenike osječkih gimnazija Josipa Jurja Strossmayera (1815. – 905.), Leopolda Ružičku i Vladimira Preloga znanstvenim skupom 29. siječnja 2007. i postavljenjem njihovih poprsja na prostoru rondela (Rondel velikana) u Perivoju hrvatskih velikana pred zgradom III. gimnazije. Cijeli spomenički prostor je projektirao akademik i istaknuti hrvatski arhitekt Andrija Mutnjaković. Na skupu su predavanja održali Gordana Kralik (rektorica Sveučilišta u Osijeku) o vezama Ružičke i Preloga s Osijekom, Miljenko Dumić (predzadni hrvatski suradnik Vladimira Preloga u Zürichu) o Prelogu i Nenad Trinajstić o Ružički. Na zgradi III. gimnazije u Osijeku je ranije postavljena spomen-ploča Ružički i Prelogu.



SLIKA 21. Povelja Društva inženjera iz Zagreba, koje je izabralo 1940. Ružičku za počasnoga člana 1940.

FIGURE 21. *Diploma of the Society of Engineers from Zagreb which elected Ružička as an honorary member in 1940.*

Sljedeće je godine (19. rujna 2008.) svečano otkriveno Ružičkino poprsje (replika poprsja postavljenoga u Osijeku, slika 20) u spomeničkome prostoru ispred zgrade Veleučilišta u Vukovaru, u povodu obilježavanja 30. obljetnice održavanja znanstvenih skupova *Ružičkini dani* i u organizaciji Družbe Braća Hrvatskoga Zmaja – Zmajski stol u Vukovaru. Prije svečana otkrivanja Ružičkine biste Nenad Trinajstić je održao predavanje pred punom dvoranom u predavaonici Ružičkine kuće pod naslovom: *Leopold Ružička (1887. – 1976.) – Vukovarac i prvi hrvatski dobit-*

nik Nobelove nagrade. Valja napomenuti da je *XX. jubilarni hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera*, koji se održao od 26. veljače do 1. ožujka 2007. u Zagrebu, bio posvećen dvojici Hrvata dobitnika Nobelove nagrade: Leopoldu Ružički i Vladimiru Prelogu.

U Hrvatskoj je dobio i druga značajna priznanja – *Povelju Društva inženjera*, Zagreb (slika 21), *Povelju grada Vukovara* (slika 22) i *Povelju Matice hrvatske* (slika 23).

SLIKA 22. Povelja grada Vukovara, koji je 28. veljače 1940. izabrao Ružičku za počasnoga građanina

FIGURE 22. *Diploma of the City of Vukovar, dated February 28th, 1940. when Ružička was given honorary citizenship*



SLIKA 23. Povelja Matice hrvatske, koja je 1970. izabrala Ružičku za počasnoga člana

FIGURE 23. *Diploma of the Matrix Croatica which elected Ružička as an honorary member in 1970.*



Kraj životnoga puta / *End of the life path*

Leopold je Ružička preminuo 26. rujna 1976. u Mammernu na Bodenskome jezeru u 89. godini, dok se oporavljao od operacije prostate. Kraj mu je bio tužan.

Pred smrt je zaboravio sve osim svoje mladosti u domovini i hrvatskoga jezika, koji ljudi u njegovoj blizini nisu razumjeli. Nažalost, ne počiva u Vukovaru već na groblju daleko od rodnoga grada.

Zahvala / Acknowledgment

Autor zahvaljuje dipl. ing. Ivanu Hubaleku (Vukovar) na dozvoli da upotrijebi slike iz njegove privatne zbirke. Bez njih članak bi bio znatno manje informativan.

LITERATURA / REFERENCES

1. N. Trinajstić: *Leopold Ružička*, u: *100 hrvatskih kemičara*, Školska knjiga, Zagreb, 2002., str. 164–5.
2. N. Trinajstić: *Kako se zvao Ružička*, *Priroda* **94** (2004) 19.
3. S. Nikolić i N. Trinajstić: *Leopold Ružička – prvi Hrvat dobitnik Nobelove nagrade*, u: *Ugledni hrvatski znanstvenici u svijetu* (J. Herak, ur.), Hrvatsko-američko društvo i Hrvatska matica iseljenika, Zagreb, 2005.
4. N. Trinajstić: *Leopold Ružička (1887. – 1978.) – prvi Hrvat dobitnik Nobelove nagrade* u: *Pererivoj hrvatskih velikana – rondel učenika gimnazije u Osijeku*: A. Tucak, A. Mutnjaković i G. Kralik: Družba “Braća Hrvatskoga Zmaja” – Zmajski stol u Osijeku, Osijek, 2007., 44–52.
5. I. Hubalek: *Jedanaest 'Ružičkinih dana' (crtice za povijest o 11 znanstveno-stručnih skupova održanih od 1978. do 2004.)*, u: *XII. Ružičkini dani-Zbornik radova i sažetaka* (S. Tomas, ur.), Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Osijek, 2008., str. 3–17.

Milutin Milanković (1879. – 1958.)*

U povodu 130. godišnjice rođenja i 50. godišnjice smrti

^aTatjana Kren i ^bBranko Hanžek

^a*Hrvatsko astronomsko društvo, Opatička 22, HR-10000 Zagreb*

^b*Zavod za povijest i filozofiju znanosti HAZU, Ante Kovačića 5, HR-10000 Zagreb*

Primljeno/Received: 2009–06–16; Prihvaćeno/Accepted: 2009–09–25

U radu su prikazani život i djelo Milutina Milankovića, svjetski priznatog znanstvenika srpskog podrijetla, građevinara, matematičara, astronoma, fizičara, geofizičara, geologa i klimatologa. Rodio se 1879. u Hrvatskoj, u Dalju, u kojem je proživio djetinjstvo. Školovanje je nastavio na realnoj gimnaziji u Osijeku, a u Beču je studirao na Tehničkoj visokoj školi, na kojoj je diplomirao građevinarstvo i doktorirao tehničke znanosti. Prikazan je njegov odnos prema domovini Hrvatskoj i Austro-Ugarskoj Monarhiji te početak znanstvenog djelovanja vezan uz Jugoslavensku akademiju znanosti i umjetnosti (JAZU, danas: HAZU) u Zagrebu (1913.–1920.), kao i potporu koju mu je JAZU pružila kao izdavač njegova kapitalnog djela na francuskom jeziku *Matematička teorija toplotnih pojava prouzročenih Sunčevim zrakama* (1920.). Prikazan je Milankovićev stručni i znanstveni rad u tehnici, kao i daljnje znanstveno djelovanje na beogradskom sveučilištu na Katedri za primijenjenu matematiku (1909. – 1955.), a posebno njegovo djelo *Kanon ozračenja Zemlje i njegova primjena na problem ledenih doba* (1941.), na njemačkom jeziku, u izdanju Kraljevske srpske akademije (KSA), kojim je zaokružio i dovršio svoju teoriju. Analizirano je zašto pravoslavne crkve nisu primijenile njegov ispravljeni julijanski kalendar, prihvaćen 1923. Prikazano je njegovo književno-znanstveno djelovanje i najpopularnija knjiga *Kroz svemir i vjekove*.

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 18* u Vukovaru, 16. i 17. listopada 2009.

Milutin Milanković (1879 – 1958) On the occasion of the 130th anniversary of his birth and the 50th anniversary of his death

^aTatjana Kren and ^bBranko Hanžek

^a*Croatian Astronomical Society, Opatička 22, HR-10000 Zagreb, Croatia,
e-mail: tatjanakren@yahoo.com*

^b*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*

The paper presents the life and work of Milutin Milanković, the world recognised scientist of Serbian origin; the construction engineer, mathematician, astronomer, physicist, geophysicist, geologist and climatologist. He was born in 1879 in Croatia, at Dalj, where he spent his childhood. He continued his education at the secondary modern school at Osijek, and in Vienna he continued studying at the High Technical School, from which he graduated civil engineering and acquired his doctor's degree of technical sciences. His relationship to his homeland of Croatia and Austro-Hungarian Monarchy is described with the beginning of his scientific activity as well, related to the Yugoslav Academy of Sciences and Arts (JAZU, presently: HAZU) in Zagreb (1913 – 1920), as well as the support given him by the JAZU, being the publisher of his capital work in French language *Mathematical Theory of Heat Phenomena Caused by Sunbeams* (1920). The professional and scientific works in technical sciences were presented, as well as his further scientific activities at the University of Belgrade, at the Department of Applied Mathematics (1909 – 1955); especially his work of *Canon of Earth's Exposure to Radiation and its Application to the Issue of Glacial Periods* (1941), in German language, issued by the Royal Serbian Academy, by means of which his theory was rounded up and completed. He analysed the reason for not applying his corrected Julian Calendar by the Eastern Orthodox Church, as accepted in 1923. His literary-scientific activity was presented in his most popular book *Through the Universe and the Ages*.

Ključne riječi: **Milutin Milanković**

- Dalj; Hrvatska; Beč; Austro-Ugarska Monarhija; Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti; Beogradsko sveučilište
- astronomija, fizika, ledena doba, matematika, Milankovićev kalendar, Sunčevo ozračenje, tehnika, povijest znanosti i tehnike

Key Words: **Milutin Milanković**

- Austro-Hungarian Monarchy, Croatia, Dalj, Vienna, Yugoslav Academy of Science and Art, University of Belgrade
- astronomy, engineering, glacial periods, history of science and technique, mathematics, Milanković's Calendar, physics, Sun radiation

Uvod / *Introduction*

Milutin Milanković rodio se 28. svibnja 1879. u Dalju, slavonskom selu na Dunavu, tada Austro-Ugarska Monarhija. Prve znanstvene radove objavio je u Beču te u Zagrebu, u publikacijama Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti (JAZU, danas HAZU). Znanstveno djelovanje nastavio je u Beogradu, u Kraljevini Srbiji, domovini svojih predaka. Svojim radovima koji objašnjavaju nastanak, razvoj i povlačenja ledenih doba tijekom 650 000 godina, a koji povezuju astronomiju, fiziku, matematiku, klimatologiju, geologiju, geofiziku, meteorologiju i drugo, osigurao je sebi mjesto u vrhu svjetske znanosti. Premda je umro u Beogradu, 12. prosinca 1958., po vlastitoj želji, izraženoj u autobiografiji, posmrtni ostatci su 1966. preneseni u Dalj, u obiteljsku grobnicu na pravoslavnom groblju. Tek za stogodišnjicu rođenja, 1979., u Srbiji je održan znanstveni skup u organizaciji Srpske akademije nauke i umjetnosti (SANU) i Matematičkog instituta u Beogradu i tiskana knjiga posvećena Milankovićevu životu i djelu^{1, str. 1}, što ukazuje da, premda je bio jedan od svjetski priznatih vrhunskih znanstvenika, u socijalističkoj Srbiji unutar SFRJ, nije imao političku potporu i simpatije zbog svojega nepolitičkog i protukomunističkog stajališta.

Namjera je ovog rada osvjetliti prilike u kojima se u Dalju rodio Milutin Milanković i proživio djetinjstvo, školovanje u Osijeku i Beču, te značajnu suradnju s hrvatskim znanstvenicima i akademikima JAZU. Slijedit će se njegov život i rad u Beču i Beogradu, ali i povratke rodnom Dalju, kao utočištu u kojem je crpio snagu i koje ga je nadahnjivalo. Prema njegovoj znanstveno-popularnoj knjizi *Kroz vasionu i vekove* nazivaju ga putnikom kroz svemir i vjekove odnosno prostor i vrijeme, a u nju je Milanković unio i mnogo autobiografskih podataka i svoj odnos prema rodnom selu te je autentični izvor informacija², kao i njegova autobiografija *Uspomene, sećanja i saznanja*.³ No, pritom valja uzeti u obzir da je, s obzirom na veoma složene političke prilike u kojima je živio i radio, s mnogim podatcima u svojoj autobiografiji bio veoma oprezan, a mnoge je možda i namjerno izbjegao.

Milankovićeva obitelj, odgoj i obrazovanje / *Milanković's family, childhood and education*

Rodno selo / *Native village*

Selo Dalj smješteno je na desnoj obali Dunava. Istočna Slavonija i zapadni Srijem, kao prostor između Drave, Save i Dunava bilo je središte vrlo razvijene naseljenosti i starih kultura već od neolitika, brončanoga i željeznog doba. Arheološ-

ka istraživanja pokazuju naseljenost Dalja u kontinuitetu od sedam tisuća godina. Smjenjivale su se različite kulturne grupe stanovništva: Iliri, Tračani, Kelti, Rimljani, Huni, Avari, Hrvati (Slaveni), Franci, Ugri te u 16. stoljeću Turci koji su naselili oko dvjesto muslimanskih obitelji iz Bosne i pedesetak obitelji pravoslavnih Vlaha. Hrvati i Vlasi bili su zemljoradnici, a muslimani uglavnom posjednici zemljišta, obrtnici i trgovci. Prije turske invazije, do 1526., Dalj je bio malo selo (feud) u posjedu lokalnih plemića. Južnije, u selu Jama, uz rječicu Jamu, pritoku Dunava, postojala je rimokatolička župna crkva⁴, a sama rimokatolička župa spominje se u Vatikanском kodeksu još 1332. u susjednom Erdutu, a 1754. spominje se drvena crkva Sv. Josipa kojom su upravljali franjevci iz Osijeka. Izgorjela je u požaru 1790., pa je izgrađena nova crkva od pečene opeke, u čast Svih svetih.⁵ Nakon turske invazije selo Jama je stradalo, ali je očuvana župna crkva koja je postala župnom crkvom preostalih daljskih katolika. Dalj je u jesen 1687. oslobodila kršćanska vojska, te ga je većinom napustilo naseljeno muslimansko i pravoslavno vlaško stanovništvo.⁴ U Dalju je 1768. sazidana crkva od pečene opeke, a 1807. Dalj dobiva status župe. Godine 1912. u neogotičkom je stilu izgrađena župna crkva Sv. Josipa.⁵ Nakon oslobođe-



SLIKA 1. Dalj – panorama
FIGURE 1. *Dalj – panorama*

nja od Turaka, Dalj je pod upravom Bečke dvorske komore, kao dio vojne granice, a austrijski dvor dozvolio je naseljavanje doseljenika, izbjeglica pred Turcima, iz Srijema, Bačke, Mačve i Bosne. Car Josip I. dao je godine 1706. Dalj s okolicom srpskom patrijarhu Arseniju Crnojeviću, kao imanje za održavanje patrijaršije, jer su Srbi koji su se opredijelili protiv Turaka i pomagali austrijskoj vojsci, bili prisiljeni na

izbjeglištvo, poznato kao seoba Srba pod Crnojevićem. Već 1715. naseljeni Srbi izgradili su crkvu Sv. Dimitrija, jednobrodnu građevinu koja posjeduje i dio vrijednog postbaroknog unutrašnjeg inventara, a u kojoj je kršten i Milutin Milanković (slika 1). Bečki dvor je vratio Dalj pod svoju upravu i oduzeo daljsko vlastelinstvo srpskoj patrijaršiji dvadeset godina kasnije (1726.), nakon spajanja beogradske i srijemsko-karlovačke mitropolije. Daljski Srbi izgradili su Patrijaršijski dvor – ljetnu rezidenciju srpskih patrijarha, a godine 1828. osnovana je daljska patrijaršija, te je početkom 18. stoljeća u Dalju većinsko bilo srpsko stanovništvo. Broj stanovnika u Dalju neprestano se povećavao te je do 1866., 13 godina prije Milutinova rođenja, u Dalju bilo 809 naseljenih kuća s 4449 stanovnika. Srba je bilo 3125, Hrvata 1309, Mađara 35 i ostalih 15.⁴ U spomenutoj seobi pod vodstvom patrijarha Crnojevića, došlo je s Kosova u Dalj predak Milutina Milankovića, Milanko, po kojem je obitelj dobila prezime Milanković te je Milutin pripadao šestom koljenu Milankovića rođenih u Dalju.^{2, str. 90}

Milankovićeve obitelji / *Milanković's family*

Ovaj uvod o samom mjestu Dalju i njegovoj povijesti nužan je kako bi pojasnio Milutinovo okruženje. Volio je svoje rodno selo i bio ponosan na svoje obiteljsko naslijeđe i pripadnost srpskom narodu. Nadopunio je rodoslov koji su sastavili njegov otac i stričevi, za razdoblje od Milankova dolaska s Kosova novim podacima do 1940. U knjizi *Kroz vasionu i vekove* Milanković taj povijesni odsječak prati s udaljenosti zvijezde Alcione, glavne zvijezde Plejada ili Vlačića (udaljene 230 svjetlosnih godina), a njegov književno-znanstveni stil u cijeloj je knjizi prožet blagim humorom, što je vidljivo i iz sljedećeg citata:

"(...) Na taj volšebni način pratim turske ratove cara Leopolda i vidim kako veliki vezir Mustafa Čurpilić zauzima Beograd. Njegova divlja vojska kulja kroz kapije toga grada. Jeza me hvata od nje, ali se stišava pri pomisli da je moj položaj na Alcioni izvan domašaja njenih topova. Strah i trepet rasprostrela je ta horda i među hrabrijim prirodama, i ja upirući svoj dogled na Savu i Dunav, vidim kako se veliki deo srpskog naroda, vođen svojim patrijarhom Čarnojevićem, seli u novu otadžbinu. U tome prvom izdanju albanske Golgote učestvuje i praded mog pradeda, Milanko – šteta što ga u toj gužvi ne mogoh prepoznati!"^{2, str. 11}

Tijekom dva i pol stoljeća života obitelji Milanković u Dalju, već u trećem koljenu uspjeli su se obrazovanjem izdići iz svoje ratarske okoline. Njegov pradjed Todor (1769. – 1841.) postao je pravnikom i shvaćajući veliku važnost obrazovanja, školovao je i svoje sinove. Posjedovao je durbin na izvlačenje te je vjerojatno bio i ljubitelj astronomije, što Milutin s ponosom spominje. Milutinova rodna kuća (glavna zgra-

da) veći dio godine, nakon majčine smrti bila je prazna, a on i brat Bogdan, poznati romanist i muzikolog, povremeno su je posjećivali kao riznicu sjećanja. Saznajemo da Milutin nije imao bližih poznanika u Dalju i da se i u djetinjstvu malo družio s daljskom djecom. Veliki utjecaj na formiranje Milankovićeve ličnosti imala je rodna kuća i njezino okruženje, njegov "otok" i utočište, posebno veličanstveni Dunav koji je protjecao pored njihova vrta (slika 2). Otac Milan od svog je oca naslijedio trgovačku radnju, a kako je dobro poslovao, znatno je uvećao svoj posjed. Trgovao je kolonijalnom robom koja je dunavskim lađama pristizala iz Beča, Požuna i Budimpešte izravno do pred njihovu kuću uz Dunav. Godine 1878. oženio se Jelisavetom iz ugledne osječke srpske porodice Muačević, s kojom je imao šestoro djece, četiri sina i dvije kćeri. Milutin je bio najstariji sin, a imao je sestru blizanku Milenu. Otac



SLIKA 2. Dvorište u Dalju
FIGURE 2. *Dalj – courtyard*

Milan bio je obrazovan i sposoban čovjek, te je bio prvi i veoma važan Milutinov učitelj, koji je već u njegovoj šestoj godini uočio talent za matematiku i sposobnost brzog pamćenja. Namjeravao je Milutinu omogućiti visoko obrazovanje na poljoprivrednoj školi u Beču, kako bi se stručno i kvalitetno nastavio baviti poljodjelstvom i održavati očevu imanje. Kako su pripadali imućnoj klasi, djeca su se privatno školovala. Guvernanta ih je učila njemački jezik, a uvečer bi dolazio srpski učitelj

koji ih je učio srpski jezik i vjeronauk. Kad je Milutinu bilo sedam godina umro mu je otac, pa je uz majku koja se više nije udavala, brigu o djeci i imanju s više od pedeset hektara oranica i vinograda, preuzeo njihov ujak Vasa Muačević.

Milutin za sebe piše da je bio nježno i slabo dijete i da je volio spavati do podneva, smatrajući kako su se zbog slabe fizičke konstitucije njegove duhovne sposobnosti brže razvijale te je sazrio prije vremena. Sva četiri razreda osnovne škole položio je odjednom, 1889. U dobi od deset godina upisali su ga u realnu gimnaziju u Osijeku, i kao što sam piše, bio je to zapravo odlazak iz Dalja i od obitelji jer je dalje slijedilo školovanje u Beču, posao, odlazak u Beograd, povratak u Dalj preko ljetnih praznika, a kasnije, kad su okolnosti dozvoljavale, samo povremeno svraćanje u Dalj. 2, str. 87–98, 139–46

Školovanje u Osijeku / *Education in Osijek*

U Osijeku su se o Milutinu brinula četiri ujaka. Upisan je, kako je želio njegov otac, u realku, gdje je bio najbolji učenik u razredu. Gradski prijevoz bio je konjski tramvaj koji je povezivao donji i gornji grad. Milutin je zapisao da je učio veoma brzo, ali sustavno, uglavnom na putu u trajanju od petnaest minuta od škole do kuće, te mu je preostajalo dovoljno vremena za čitanje i ostale aktivnosti. Obožavao je Julesa Vernea i skupljao zbirke maraka, čeličnih pera, leptira, kukaca, bilja, a radio je i fizikalne i kemijske pokuse (slika 3). Za njim su u Osijek na školovanje došla i njegova tri brata, a kasnije su ga slijedili i na studij u Beč, pa su uz majku u Dalju ostale dvije sestre i baka. U tom razdoblju najvažniji uzori bili su mu izumitelji svjetskoga glasa – rođak Andrija Radovanović, inženjer iz Škodine tvornice topova u Plzenu, te Srbin iz Hrvatske, Nikola Tesla, koji je u to doba posjetio Beograd. Od svih nastavnika na osječkoj realki na njega je najviše utjecao razrednik Vladimir Varićak, tada mladi doktor matematike, također Srbin rođen u Hrvatskoj, kasnije profesor matematike na Mudroslovnom fakultetu zagrebačkog sveučilišta te akademik JAZU. Varićak ga je potaknuo da samostalno razvija svoje sposobnosti i usmjerio ga prema znanstvenim istraživanjima. Sa sedamnaest godina završio je 1896. realku s odličnim uspjehom, kao najbolji učenik generacije, a kao predstavnik Srba, maturanata iz Monarhije, sudjelovao je na sastanku maturanata Kraljevine Srbije i posjetio Veliku školu u Beogradu.



SLIKA 3. Mladi Milutin Milanković

FIGURE 3. *Young Milutin Milanković*

Varićak je smatrao da Milutin treba nastaviti studij filozofije na bečkom sveučilištu. No, prema austrijskim zakonima, Milutin se nije mogao upisati na bečko sveučilište zbog nedostatnog znanja latinskoga i grčkog jezika, jer je pohađao realnu gimnaziju iz koje je mogao na poljoprivredni ili tehnički fakultet. Kako je bio tjelesno slabe građe, profesori su smatrali da bi za njega bio preveliki napor da u Osijeku u godinu dana nauči oba jezika i položi gimnazijsku maturu, te su mu preporučili upis na tehnički studij u Beču. S obzirom da nije bilo studija elektrotehnike, upisao se 1896. na studij građevinarstva. Brat Ljubiša prihvatio se skrbi oko imanja, a kad je umro od tuberkuloze, tu je obvezu preuzeo mlađi brat Vojislav koji je završio Poljoprivrednu školu u Dečinu. Zatvorio je očevu trgovačku radnju i uspješno se bavio poljodjelstvom, ali je i on umro od tuberkuloze tijekom krize (1908. – 1909.), kada je Austro-Ugarska anektirala Bosnu i Hercegovinu. To je izazvalo Srbiju i Crnu Goru koje su pretendirale na taj teritorij, ali je kriza, zbog Rusije nespemne za rat, privremeno riješena 1909. diplomatskim putem, iako je smatraju uvodom u Prvi svjetski rat. U to vrijeme aneksijske krize Milutin je po prvi puta doživio Monarhiju kao neprijateljsku državu. Najmlađi brat Bogdan nije mogao preuzeti imanje jer je tada doktorirao na filozofskom fakultetu bečkoga sveučilišta.^{2, str. 87–98, 139–46; 6}

Studij u Beču / *Studying in Vienna*

U Beču je Milanković stanovao blizu Tehničke visoke škole, ali je često kasnio na predavanja jer bi prespavao budilicu. Profesori su mu bili Konrad Zindler (iz matematike u prvoj godini studija), o kojem nije imao visoko mišljenje, Jozsef Fingler iz racionalne mehanike, Emanuel Czuber, iz matematike u drugoj godini studija koji mu je ostao prijatelj i pokrovitelj do kraja života i kojeg je izuzetno cijenio, te Johann Brik iz projektiranja mostova, kako piše Milanković, stručan inženjer i vrstan znanstvenik, jedan od najvećih kapaciteta tadašnje bečke tehnike. Milutin je i u Beču bio odličan student, a imao je dovoljno slobodnog vremena da samostalno stekne opće obrazovanje, čita književna djela, obilazi Beč i njegove znamenitosti, dobije uvid u bečku arhitekturu, posjećuje kazalište, muzeje i drugo.⁶

Na drugoj godini studija Milanković je, kao i mnogi drugi pripadnici slavenskih naroda, bio zanesen austro-slavizmom, diveći se Beču, glavnom gradu zajednice trinaest naroda, kozmopolitskog karaktera. Odrastao u potpuno drukčijoj sredini Monarhije, razočarao se izgledom povijesnih spomenika srpskog naroda. Za Milošev konak u Crnući komentirao je da je “*tešnji no kuća našeg vinogradara u Dalju*”, za takovsku crkvu da je “*sićušnija i skromnija od crkvice u jednoj dolini Daljske Planine*” pa čak “*i sama crkva manastira Žiče, stolice srpskog arhiepiskopa, daleko manja od daljske crkve, iznenadi me svojom spoljašnošću. Isto tako i crkva Lazarica u Kruševcu*”.

No, rodoljublje ga je navelo na zaključak *“da se velike ideje mogu roditi i u uskim sredinama i da veličina i sjaj koevke ne određuju sudbinu novorođenčeta.”*¹, str. 29–30

Godine 1902. stekao je zvanje diplomiranog inženjera, projektom betonskog mosta kod profesora Brika (slika 4). Kako navodi Milanković, u Beču se i tjelesno razvio te nije bio oslobođen služenja vojnog roka, pa je godinu dana odslužio u austrijskoj vojsci i to u Zagrebu i Budimpešti, gdje je pohađao časničku školu i 1903. postao domobranski poručnik.¹, str. 33 U to vrijeme u Hrvatskom naravoslovnom (prirodoslovnom) društvu (HPD), čiji je član bio i Varićak, osnovana je 1902. Astronomska sekcija s ciljem utemeljenja Zvezdarnice, te su bili u jeku naponi oko adaptacije Popova tornja u zvezdarnicu, a u Zagreb je već stigao i teleskop naručen za Zvezdarnicu. Pretpostaviti je kako je u kontaktu s Varićakom Milanković bio upoznat s tim planovima Društva, no arhiv nažalost nije dostupan jer zahtijeva sređivanje građe pa autori nisu mogli provjeriti postoje li tragovi Milankovićevih kontakata s članovima Društva, posebice Otonom Kučerom, inicijatorom utemeljenja Zvezdarnice i piscem astronomske knjige *Naše nebo* (1895.), koja je postigla veliku popularnost.⁷, str. 53–60, 97–104



SLIKA 4.
Milankovićeva
diploma
FIGURE 4.
Milanković's diploma

U vrijeme Milankovićeva studija, po uzoru na njemačke škole i austrijske su visoke tehničke škole dobile pravo na dodjelu doktorskih titula i diploma, odnosno da razvijaju znanstveni rad na području tehničkih znanosti, što dotad nije bio slučaj.⁶ Nakon odsluženja vojnog roka Milanković stoga odlučuje proširiti svoje znanje i nastaviti školovanje u Beču da bi postao doktor tehničkih znanosti. O tome je zapisao: *“Austriski tehnički doktorat beše veoma sličan filozofskom. Za nj se, pre svega, tražila samostalna naučna radnja, disertacija. Moj dobri nekadanji profesor Varićak savetovaoše mi da kod svojih profesora zatražim temu za takvu disertaciju, ali ja, naviknut već na samostalan rad, ne htjedoh to da učinim, već preduzeh da bez tuđe pomoći pronadnem sam neki naučni problem za rešenje i obradu. Cunjao sam po bečkim bibliotekama i razvijao svoj njuh za naučne probleme ... Prokrstaro sam mnoge oblasti nauke dok ne nađoh što sam tražio. Moja doktorska disertacija, publikovana docnije u nemačkom Časopisu za matematiku i fiziku beše, zaista, samostalan naučni rad. Nju je prvi pročitao Brik, predsednik ispitne komisije, pa dao Fingeru i Čuberu na referat. Kad je na usmenom ispitu Finger, svojim basom, pročitao taj referat, video sam koliko su me ti strogi profesori zavoleli. Uspehu mog ispita oni su se radovali kao da sam im sin, a ne stranac, došljak iz Slavonije.”*², str. 160–1

Milanković se odlučio na ispitivanje analitičkih svojstava pritisaka, važnih u statici masivnih građevinskih konstrukcija, što dotad nije bilo učinjeno. Doktorsku disertaciju pod naslovom *Beitrag zur Theorie der Druck-kurven* (Teorijski prilog krivuljama tlaka) obranio je s 25 godina, 1904., a svečano je promoviran 17. prosinca iste godine. On i obitelj bili su veoma ponosni što je prvi Srbin koji je postigao doktorat tehničkih znanosti. Nije odmah dobio posao pa se vratio u Dalj, gdje je vrijeme posvetio astronomiji, s prekrasnim nebeskim svodom iznad neosvijetljena sela, kakav iz Beča nije bilo moguće vidjeti.^{2, str. 161-2} Doktorsku disertaciju preveo je na srpski jezik i želio je da bude objavljena u *Glasi Srpske kraljevske akademije* (SKA). Kako je njegova disertacija bila izvorni znanstveni rad koji je odstupao od dotadašnjih gledišta, a možda i zbog toga što su doktorske disertacije s tehničkih fakulteta uživale manji ugled nego one s filozofskoga, recenzenti su, vjerojatno iz opreza, odugovlačili s recenzijom te je Milanković povukao svoj rad i objavio ga 1907. u uglednom njemačkom znanstvenom časopisu *Zeitschrift für Math. und Physik*.⁶

Stručni i izumiteljski rad u tehnici / *Professional and inventors work in engineering*

Između mogućnosti da posredstvom Andrije Radovanovića dobije zaposlenje u tvornici Augsburg-Nürnberg, čiji je generalni direktor bio poznati graditelj željeznih mostova Ripel u Zürichu ili najstarijeg bečkog betonskog poduzeća Adolfa barona Pittela (*Betonbau-Unternehmung*), osnovanog 1870., Milanković se odlučio za povratak u Beč te je od 1905. do 1909. radio kao građevinski inženjer u nekoliko bečkih tvrtka, a afirmaciju je stekao kao projektant armirano-betonskih građevina te izumitelj, patentirajući šest svojih inovacija, primjenom kojih su izgrađeni brojni objekti na području habsburške monarhije. Već njegov prvi projekt bio je zapažen. Za potrebu iskorištavanja vode na jednom mjestu erdeljskih Karpata predvidio je i izveo akvadukt od armiranog betona, izgrađen na više od stotinu svodova koji je dovodio vodu iz planine do električne centrale. Radio je dalje na gradnji brana, mostova i drugo. Zahvaljujući patentu nove vrste betonske tavanice koji je polučio uspješnu primjenu, povjeren mu je rad na dogradnji jednog krila zgrade bečke Tehničke visoke škole.

Ubrzo po zaposlenju objavio je rad o statičkom izračunu armirano-betonskih konstrukcija, u kojem je prvi prikazao točne obrasce za izravno dimenzioniranje dvostruko armiranih nosača, što je odmah ušlo u stručnu literaturu, između ostalog u Empergerovu *Enciklopediju armiranog betona*. U 26-toj godini postao je voditelj tehničkog biroa poduzeća koje je izvodilo radove u cijeloj Austriji i Mađarskoj,

ali i izvan Monarhije. Poslije je bio i opunomoćeni zastupnik poduzeća. Svi projekti i statički proračuni nosili su njegov potpis te je imao veliku odgovornost. Često je obavljao i nadzor radova te je u Beogradu nadgledao glavni savski kolektor kanalizacije. Velika škola u Beogradu upravo je bila podignuta na stupanj Sveučilišta, te je sa zanimanjem čitao koje sve katedre ima Filozofski fakultet. Tom je prilikom uočio katedru Primijenjene matematike koja je obuhvaćala racionalnu mehaniku, teorijsku fiziku i nebesku mehaniku, tri grane koje su bile u središtu njegova znanstvenog zanimanja. Susjed njegova djeda Dimitrija Muačevića bio je Bogdan Gavrilović, sveučilišni profesor, a kasnije rektor beogradskog sveučilišta. Saznavši za Milutinovu želju za takvom katedrom, pratio je njegovo znanstveno djelovanje u Beču i preporučio ga za izvanrednog profesora kad je katedra postala slobodna.

Naporno radeći u Beču, za rodni Dalj Milanković nije imao dovoljno vremena, te je zapisao da je počeo osjećati težinu života u tuđini.^{1, str. 161-7;}⁶ Napustio je izumiteljski rad, razočaran nedostatnom zaštitom izuma. O tome je zapisao:

“Za iskorišćavanje patenata potrebno je imati trgovačkog duha i biti spreman na pravne sporove s prepredenim ljudima. Nisam imao te sposobnosti niti nerava. Kad to uvideh, odlučih da svoje pronalazačke sposobnosti upotrebim na širem polju gde su njihovi plodovi zaštićeni, a to je polje nauke. Što se tu stvori, ostaje neprikosnovena svojina za vekove.”^{1, str. 18-9} Tehničku struku i sposobnosti nije zanemario ni nakon dolaska u Beograd, te je 1912. izradio projekt prvih armirano-betonskih mostova u Srbiji na željezničkoj pruzi Niš-Knjaževac, u dolini rijeke Timok. U Kraljevini SHS, dvadesetih godina 20. st., za potrebe *Komande vazduhoplovstva* izradio je detaljne planove i statičke proračune svih većih armirano-betonskih konstrukcija te velikih hangara i radionica na svim zračnim lukama u Kraljevini, što razumijeva i zagrebačku na Borongaju. Pregledao je betonske konstrukcije i statički proračun za zgradu Narodne banke na Topčideru u Beogradu, te ocijenio projekt gradnje crkve Sv. Marka u Beogradu i drugo.⁶

Milankovićev odnos prema domovini Hrvatskoj i Austro-Ugarskoj Monarhiji / *Milanković's relationship to his homeland of Croatia and Austro-Hungarian Monarchy*

Tijekom služenja vojnog roka Milanković je boravio u Zagrebu (i Budimpešti), te se pretpostavlja da je bio u kontaktu s profesorom Varićakom, a preko njega i sa zagrebačkim znanstvenim krugom. U Beču je, uz sve svoje poslove, Milanković ostao vjeran znanosti, kako piše, svojoj prvoj ljubavi, a inženjerska praksa stavljala ga je iz dana u dan pred nove znanstvene probleme. Tako je pri projektiranju građevina za

gradski vodovod trebao konstruirati toranj od armiranog betona koji je morao nositi rezervoar za vodu kapaciteta milijun litara vode. Želio je načiniti takav oblik da, napunjen vodom, bude u svim dijelovima i pravcima podjednako opterećen, znači da ima svugdje isti otpor, a ujedno i najpovoljniji, najsavršeniji oblik. Zagrijao se za rješavanje toga problema iz mehanike i došao do rješenja u obliku izvrnutog zvona. Jednadžba njegova meridijanskog presjeka, koju je izveo, bila je jednaka onoj koja određuje i oblik kapi vode koja uslijed adhezije visi na horizontalnoj ploči. Taj je zanimljiv rezultat, posredovanjem Varićaka, tada već pravog člana Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti (JAZU), objavio u radu *O membranama jednakog otpora*, koji je 1908. tiskan u *Radu JAZU* (Rad JAZU, 1908., br. 175, str. 140–152) (slika 5). Putem referata profesora tehnike u Gracu, Forheimera, rad je ušao u njemačku znanstvenu literaturu. Milankovićeve rasprava predložena je za *Rad* na III. sjednici Matematičko-prirodoslovnog razreda 3. srpnja 1908. i prihvaćena na temelju referata Vladimira Varićaka (1865. – 1942.), a Skupna sjednica JAZU 19. listopada 1908. odobrila je njegovo objavljivanje.⁸

Milanković navodi kako mu je godine 1908. profesor Brik nagovijestio da će ga predložiti za predstojnika katedre za armirani beton na Tehničkoj visokoj školi u Beču, no on se bojao asimilacije i germanizacije jer se nije želio odreći svoje nacionalne pripadnosti, iako je, kako je napisao, poznao i sve njezine mane. Premda je nakon austrijske aneksije Bosne i Hercegovine počeo Monarhiju doživljavati kao za Srbe neprijateljsku državu, nikad nije bio negativno usmjeren prema Austrijancima, Mađarima ni ostalim kolegama različitih nacionalnosti. Godine 1908. dvoumio se bi li prihvatio Varićakov poziv da dođe u Zagreb, vjerojatno privremeno, do osnutka Tehničke visoke škole, u reorganiziranu Šumarsku akademiju, koja je 1908. dignuta na četvorogodišnji studij. Nije poznato je li Varićak mislio na predavanja iz građevinarstva ili matematike i fizike jer je profesor matematike i fizike na Šumarskoj akademiji bio Oton Kučera, ali samo “po potrebi pridijeljen”, znači u honorarnom statusu.^{9, str. 37–52} Varićakova ponuda nije Milankoviću bila dovoljno privlačna, u usporedbi s ponudom mjesta izvanrednog profesora na katedri za Primijenjenu matematiku beogradskog sveučilišta koju je uskoro, 1909. prihvatio, i na koju je pozitivno odgovorio, smatrajući da treba pomoći svom narodu iako je dobro poznao tamošnju sredinu i prilike. Ipak je ostavio sebi odstupnicu od godinu dana, te nije odmah tražio srpsko državljanstvo, kako bi se mogao vratiti u Beč ako ocijeni da u Beogradu ne može u znanosti i nastavi djelovati kako je želio. Veze s Bečom nije nikad prekinuo te je tijekom svoga daljnjeg rada 43 puta bio u Austriji, posjećujući prijatelje i kolege s kojima je znanstveno surađivao, odlazeći na međunarodne znanstvene skupove ili sudjelujući kao konzultant ili projektant u izgradnji velikih građevinskih objekata.¹⁶ Godine 1911. u *Radu JAZU* prihvaćen je i objavljen Mi-

lankovićev rad *O teoriji Michelsonova eksperimenta*, na prijedlog Vladimira Varićaka i Vinka Dvořáka, što je bio početak značajne Milankovićeve suradnje s JAZU.⁸

Vrlo brzo nakon objavljivanja Einsteinove teorije relativnosti, Milanković se svrstao među relativiste. Među prvim hrvatskim relativistima, sljedbenicima teorije relativnosti u Einsteinovo vrijeme, bili su profesor fizike na zagrebačkom sveučilištu Vinko Dvořák, privatni docent Stanko Hondl, koji je već 1910. u sklopu kolegija *O prostoru i vremenu* spominjao Einsteinove transformacije, te profesor matematike Vladimir Varićak. Varićak je od 1910. do 1936. objavio 26 znanstvenih radova u kojima je istraživao analogije između Einsteinove teorije relativnosti i neeuclidске geometrije Lobačevskog. Od 1914. je na Mudroslovnom fakultetu zagrebačkog



SLIKA 5. Palača Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti
(sada Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti)

FIGURE 5. *Palace of Yugoslav Academy of Sciences and Arts*
(now *Croatian Academy of Sciences and Arts*)

sveučilišta predavao kolegij *Geometrijske interpretacije teorije relativnosti* (*Theoria relativitatis*). Einstein je 1911. dao osvrt na neke njegove radove te se s njim i dopisivao.¹⁰ Milanković je, kako je navedeno, već 1911. objavio rad *O teoriji Michelsonova eksperimenta* koji su za objavljivanje preporučili Dvořák i Varićak, pa je morao biti upoznat s njihovim djelovanjem i Varićakovim znanstvenim radovima. Po završetku Prvoga svjetskog rata i povratka u Beograd, uveo je nastavu iz Einsteinove specijalne teorije relativnosti.^{1, str. 19}

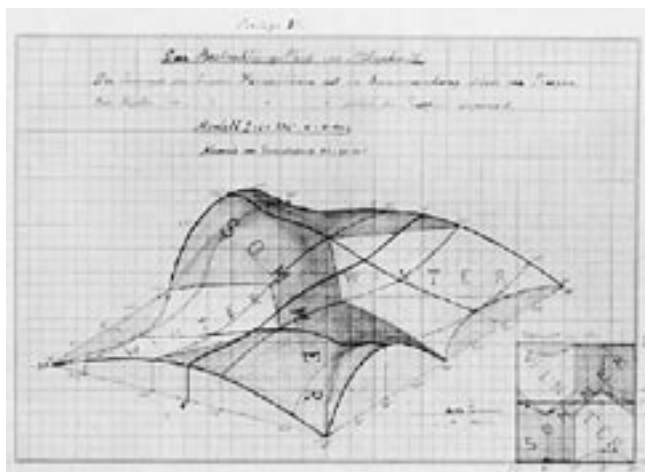
Početak istraživanja Sunčeve toplinske energije i temperatura na površinama planeta / *Initial research of Solar heat energy and temperatures on the surface of planets*

Kako je sam naveo, još u Beču, prije odlaska na beogradsko sveučilište, kad je imao oko 30 godina, u Milankovića se začela ideja o istraživanju toplinske energije koju Sunce širi svemirom te njeno rasprostiranje po planetским površinama i temperatura koju stvara na površinama planeta i u njihovim atmosferama. Prema Newtonovoj mehanici je zaključio da se srednja temperatura atmosfere mijenjala zbog različitog intenziteta Sunčeva zračenja. Trebalo je pronaći vezu između Sunčevih zraka i topline koje one stvaraju. Tada bi iz moguće jakosti Sunčevih zraka i mehanizma našeg planetškog sustava bilo moguće izračunati i opisati tijek glavnih toplinskih pojava koje se odigravaju na tim nebeskim tijelima. Nitko dotad još nije izveo proračun tijeka glavnih toplinskih pojava koje se zbivaju na planetima. Zaključio je da se meteorolozi bave samo Zemljinom klimom i to kao čisti empiričari, ne pokušavajući računski odrediti temperature slojeva Zemljine atmosfere.

Početak 20. st. došlo je, istina, do pokušaja matematičke izrade prognoze vremena odnosno mogućnosti prognoziranja budućeg stanja atmosfere prema poznatom sadašnjem stanju, ali to nije bilo jednostavno. Tako je 1904. norveški fizičar i meteorolog Vilhelm Bjerknes definirao složeni sustav diferencijalnih jednadžbâ poznat kao jednadžbe dinamičke meteorologije. Taj se sustav sastoji od jednadžbâ gibanja kojima je opisan drugi Newtonov zakon, jednadžbe kontinuiteta koja izražava zakon o održanju mase, jednadžbe topline poznate kao prvi princip termodinamike i jednadžbe stanja. Sustav tih jednadžbâ nije moguće potpuno riješiti analitički jer je veći broj zavisnih varijabli u odnosu na broj jednadžbâ. Stoga se sustav nelinearnih parcijalnih jednadžbâ rješava s pomoću aproksimativnih metoda, uz pretpostavljene ili poznate početne i granične uvjete atmosfere. Razvoj brzih računala omogućio je numeričko rješavanje tog sustava jednadžbâ koji danas služi za numeričko prognoziranje vremena, uz poznavanje početnih uvjeta atmosfere koji se određuju iz meteoroloških motrenja na određenim postajama. Milanković je počeo analitički razmišljati o velikom kozmičkom fizikalnom problemu ozračenja Zemlje i ostalih planeta i o vezi koju treba pronaći između ozračenja planeta, temperature površine i atmosfere. Sunčevo ozračenje je gustoća toka dozračene energije Sunca na gornju granicu Zemljine atmosfere ili na Zemljinu površinu. Iskazuje se jedinicama energije po jedinici površine u određenom vremenu (Wm^{-2} ili $\text{Jm}^{-2}\text{min}^{-1}$).

Geolozi su dokazali da je u doba najmlađega geološkog kvartara došlo do ledenog doba, ali nije bilo jasno koji je bio razlog tih velikih klimatskih promjena i zašto je tijekom geološke povijesti Zemlje dolazilo do ledenih doba. Pioniri astronomske

teorije klimatskih promjena u Zemljinoj prošlosti, francuski matematičar Adhémar Jean Claude Barré de Saint-Venant i škotski znanstvenik James Croll, nisu uspjeli riješiti tu zagonetku golemih klimatskih promjena za što je trebalo riješiti cijeli niz kompliciranih problema iz različitih znanosti, posebice sferne astronomije, nebeske mehanike i teorijske fizike. Milanković je u svojim istraživanjima uočio da nema prave teorije koja uspostavlja vezu između ozračenja planeta i temperature njihovih površina i atmosfere te se odlučio na rješavanje tog problema, smatrajući da bi takva matematička teorija omogućila prekoračiti granice izravnih motrenja instrumentima i imala bi kozmičku važnost (slika 6). Smatrao je da postoji stalnost osnovnih svojstava klime. Zapazio je kako je u 4,5 milijardâ staroj prošlosti Zemlje bilo mnogo ledenih doba različitih trajanja, a između dvaju ledenih doba postojalo je razdoblje toplije klime. Uvjeren u cikličnost tih događanja smatrao je da mu matematika može pomoći da to egzaktno ustanovi.⁶



SLIKA 6. Milankovićev crtež
FIGURE 6. *Drawing by Milanković*

Za rješavanje postavljenog problema trebalo mu je gotovo sedam godina. U tom razdoblju on je iz Beča otišao u Beograd, postao srpski državljanin, a kad je počeo prvi balkanski rat bio je unovačen kao rezervni časnik. Zabilježio je kako je o rješenju tog problema intenzivno razmišljao kad je Dunavska divizija prelazila preko Starca, slijedila je Kumanovska bitka i mjesec dana nakon toga, Bitoljska. Kada je došlo do prvog primirja, Milanković se vratio u Beograd, a u Srpsko-bugarski rat nije bio pozvan pa je nastavio sa znanstvenim radom.^{2, str. 172-3} Analizirajući zakonitosti gibanja u Sunčevu sustavu i sve utjecajne čimbenike bilo mu je jasno da privlačna djelovanja planeta mijenjaju tijekom vremena svoje položaje i putanje, da se mijenjaju nagibi

planeta u odnosu na ravninu njihovih putanja, također i duljine godišnjih doba kao i godišnji hod ozračenja. Sve je to trebalo uzeti u obzir i matematički obraditi. To je bio, kako navodi Milanković, astronomski dio svemirskog problema, a fizikalni dio bili su utjecaji atmosfere odnosno veza ozračenja i temperature na površini planeta.

Problem ledenih doba na Zemlji mogao se riješiti samo njihovim matematičkim povezivanjem, pa je trebalo razviti matematičku teoriju na bazi sferne astronomije, nebeske mehanike i teorijske fizike, kojom bi bilo moguće riješiti klimu na Zemlji, a također i na Marsu i Veneri. Zaključio je da ozračenje pojedinih dijelova planeta ovisi o trima parametrima njegove staze: precesije odnosno periodične promjene položaja Zemljine osi (22 000 godina), periodične promjene ekscentriteta orbite (105 000 godina) i periodičke promjene nagiba Zemljine osi rotacije (41 000 godina). U perihelu (najbliže Suncu) Zemlja je udaljena oko 147 milijuna kilometara, a u afelu (najdalje od Sunca) oko 152 milijuna. Dva puta tijekom godine dolazi u točke podjednake udaljenosti (ravnodnevice ili ekvinociji). Te točke tijekom vremena mijenjaju svoj položaj pa ravnodnevička točka puni krug opiše za 22 000 godina (precesija). Pronašao je da se Zemljina staza oko Sunca mijenja tijekom vremena, od približno kružnog do elipsoidnog oblika (0 do 5 %) i to u ciklusima oko 10 000 godina. Milanković je shvatio da je promjena nagiba Zemljine osi rotacije izuzetno važna za promjenu klime na Zemlji. Kut između osi rotacije i okomice iznosi $23,5^\circ$, ali se i on mijenja tijekom vremena pa kad je veći, polarna područja primaju veću količinu topline te je ledeni pojas koncentriran na područjima oko Sjevernog pola. Kada je kut manji, ledena površina se širi prema jugu. Došao je do podatka da se tijekom 41 000 godina nagib osi mijenja od $21,5^\circ$ do $24,5^\circ$. Ta tri dominantna ciklusa koja određuju klimu na Zemlji nazivaju se Milankovićevim ciklusima i pokazuju da povremeno dolazi do velikog smanjenja Sunčeve topline zbog čega počinje globalno zahlađenje. Uz to Milanković je morao obratiti pozornost na Keplerove i Newtonove zakone te da količina topline koja sa Sunca stiže do Zemljine površine ovisi o kvadratu udaljenosti Zemlje od Sunca, ali je važan i kut pod kojim zrake stižu do Zemljine površine. Raspodjela ozračenja na površini planeta bila je vrlo složen zadatak jer planeti kruže oko svoje osi i oko Sunca, a osim toga izvode i ostala složena gibanja, što sve utječe na ukupno zračenje koje od Sunca primaju.¹¹⁻¹³

Godine 1913. u *Radu JAZU*, na prijedlog V. Varićaka, objavio je prvi rad kojim je započeto njegovo svjetski važno djelo: *O primjeni matematičke teorije sprovođenja toplote na probleme kosmičke fizike*, koji je u *Izješćima JAZU*, objavljen 1914. na njemačkom jeziku *Über die Anwendung der mathematischen Theorie der Wärmeleitung auf Probleme der kosmischen Physik*. Iste godine u *Glasi Srpske akademije nauka, knjiga XCI*, objavio je rad *O rasporedu Sunčeve radijacije na površini Zemlje*.^{8,13,14}

Ratni zarobljenik u Budimpešti / War prisoner in Budapest

Početak Prvoga svjetskog rata zatekao je Milankovića u Dalju, na bračnom putovanju s Hristinom (Tinkom) Topuzović iz Šapca. Milanković je već imao srpsko državljanstvo, pa mu Dalj nije mogao pružiti utočište. Uhićen je i prebačen prvo u logor u Turnju pored Karlovca, a zatim u carsko-kraljevski garnizonski zatvor u Nezsiederu (danas Neusiedl u Burgenlandu u Austriji). U kovčegu koji su mu dozvolili zadržati imao je svoje tiskane rasprave i tek započete radove o kozmičkom problemu kojim se bavio te je u zatvoru nastavio s radom. Za njega se zauzeo profesor Czuber i mađarski ministar-predsjednik grof Tise te je, nakon pet mjeseci u zatvoru, prebačen u Budimpeštu u kućni pritvor. Dozvoljen mu je rad u biblioteci Mađarske akademije znanosti, kojom je upravljao matematičar Koloman Szily. Više od četiri godine ta mu je biblioteka bila utočište i sklonište od ratnih zbivanja, u kojem je cijele dane radio. Završivši teorijski dio rada, prešao je na njegovu primjenu te je dvije godine istraživao primjenu svojih matematičkih teorija na Zemlji, što je bio i najteži zadatak. Potom je prešao na susjedne članove Sunčeva sustava, Mjesec i planet Merkur, a zatim planet Mars, o čemu je zapisao: “*I Mars se pokazao, preko očekivanja, gostoljubiv. Njegova je atmosfera laka, prozirna, čista, bez oblaka. Površina mu izgleda kao uglučana, kontinenti nemaju visokih brda, a plitka mora su bez struja. Zato sam mogao i na tu planetu primeniti moje račune, u obilnoj meri i sa velikom tačnošću*”², str. 174–6; 3, str. 70–101; 6

Tijekom rata u *Radu JAZU* objavljen mu je 1915. još jedan važan rad *O pitanju astronomskih teorija ledenih doba*, te u *Izvjescima* na njemačkom *Über die Frage der astronomischen Theorien der Eiszeiten*, a 1916. *Ispitivanja o klimi planete Marsa*, te u *Izvjescima JAZU* za 1916. – 1917. na njemačkom *Über Membranen gleichen Widerstandes, Untersuchungen über das Klima des planeten Mars* i *Zur Theorie der Michelsonschen Versaches*.^{8, 14} Time je završio opisivanje klime na Marsu i Veneri i dovršio rad na knjizi *Matematička teorija toplotnih pojava prouzročenih Sunčevim zrakama*, koju je bez prevođenja pisao na njemačkom jeziku i namjeravao tiskati u Njemačkoj.

Theorie mathématique des phenomenes thermiques produits par la radiation solaire (Matematička teorija toplinskih pojava prouzročenih Sunčevim zračenjem) / *Mathematical theory of heat phenomena caused by Solar radiation*

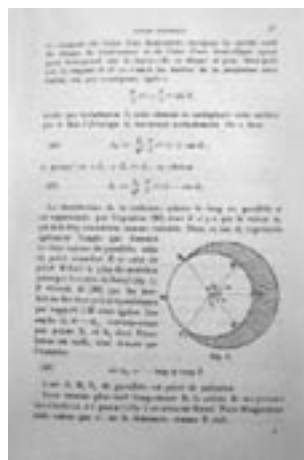
Knjigu napisanu na njemačkom jeziku (*Matematische Grundlagen der kosmischen Strahlungslehre*) trebao je objaviti izdavač B. Teubner u Njemačkoj, ali u nepovoljno doba poratne velike inflacije, tiskanje je bilo nemoguće ostvariti. Milanković je tada još boravio u Budimpešti, u konfinaciji. Austro-Ugarska je kapitulirala 29. li-

stopada 1918., a već 16. studenog 1918. Milanković se obratio JAZU s molbom da preuzme izdavanje njegove knjige, misleći da bi “... *troškove štampanja mogao preuzeti naš ujedinjeni narod*”.

Po završetku rata iz Budimpešte je, kako navodi, engleskim parobrodom otplovio natrag u Beograd, sa suprugom Tinkom i sinom Vaskom koji je dobio ime po ujaku Vasiliju Muaceviću. Kasnije je zaključio da je vrijeme zarobljeništva korisno iskoristio i njegovo je kapitalno djelo bilo spremno za prikaz znanstvenom svijetu, pokazavši kako i u nesreći može biti prikrivena sreća.^{2, str. 176; 8} Andrija Mohorovičić (1857. – 1936.) je 2. svibnja 1919. podnio “Referat o knjizi M. Milankovića *Mathematische Theorie der Wärmestrahlung in Sonensystem*”, s izmijenjenim naslovom, u kojem piše: *Može se reći u kratko da djelo g Milankovića u svom teoretskom dijelu potpuno rješava problem sijanja sunčeve energije na pojedine planete, a specijalno na našu zemlju*,



SLIKA 7. Naslovnica prve knjige (1920.)
FIGURE 7. Cover page of first book (1920)



SLIKA 8. Stranica iz prve knjige (1920.)
FIGURE 8. Page of the first book (1920)

te smatra da JAZU treba poduprijeti njegovo tiskanje. Drugi referent bio je Stanko Hondl (1873. – 1971.), ali njegova ocjena nije sačuvana. Već 18. lipnja 1919. na Skupnoj sjednici JAZU, odlučeno je da se djelo tiska, ali na francuskom jeziku, kod Gauthier-Villarsa u Parizu koji bi se brinuo o njegovoj prodaji. Milanković je javio Jurju Majcenu, tajniku JAZU, da će knjigu na francuski jezik prevesti srpski akademik Ivan Djaja, francuski učenik koji je izvrsno vladao francuskim jezikom.⁸ Knjiga je tiskana 1920. pod naslovom *Theorie mathématique des phénomènes thermiques produits*

*par la radiation solaire (Matematička teorija toplotnih pojava prouzročених Sunčevim zrakama)*¹⁵ (slike 7 i 8). Troškove su snosili JAZU u Zagrebu (predsjednik Vladimir Mažuranić) i Ministarstvo prosvjete Kraljevine SHS u Beogradu (ministar prosvjete Ljubo M. Davidović), ali je zbog skupoće tiska u Francuskoj, knjiga tiskana u Nadbiskupijskoj tiskari u Zagrebu. Sveukupni troškovi su, unatoč štednji, premašili ukupna sredstva pa su razliku podjednako nadoknadili JAZU i sâm Milanković.

Iste godine, tijekom radova na tiskanju Milankovićeve djela, pokrenut je postupak za izbor Milutina Milankovića za dopisnog člana JAZU, za kojeg je izabran 25. svibnja 1920., a 10. lipnja 1920. zahvalio se sljedećim rukopisnim tekstom:

“Jugoslavenskoj Akademiji Znanosti i Umjetnosti u Zagrebu

Vrativši se sa puta zatekao sam za mene vrlo časno saopštenje slavne Akademije da me je izabrala za svoga dopisnog člana. Slavna Akademija je već od dvadeset godina poklonila toliko pažnje i potpore mojim naučnim radovima da ja, zaista, nemam dovoljno reči kako da se zahvalim na ovom novom dokazu njene naklonosti prema meni. Ja molim slavnu Akademiju da primi i ovom prilikom izraz moje duboke zahvalnosti i uverenje da ću učiniti sve što mi moje sposobnosti budu dopustile da se pokažem dostojan njenoga visoka odlikovanja.

Beograd, 10. juna 1920.

Dr. Milutin Milanković,

Redovni profesor Univerziteta u Beogradu.”

Tijekom intenzivne suradnje s JAZU Milanković se dopisivao s Vladimirom Varićakom, Jurjom Majcenom (koji je preuzeo brigu oko tiskanja Milankovićeve knjige) i Andrijom Mohorovičićem. U daljnjim godinama bio je u kontaktu i sa Stjepanom Mohorovičićem (koji je uz ostalo surađivao i s Astronomskim društvom u Beogradu), a čini se, da ga je uvažavao kao znanstvenika premda su po pitanju Einsteinove teorije relativnosti bili na suprotstavljenim stranama. S. Mohorovičić, Oton Kučera i Ivan Plotnikov bili su istaknuti hrvatski antirelativisti.¹⁰ Kučera je tek 1930. donekle promijenio svoja gledišta, te je prihvatio kvantnu teoriju i Bohrov model atoma¹⁶. U povodu smrti Andrije Mohorovičića (18. prosinca 1936.) Milanković je uputio sažalnicu Stjepanu, u kojoj je napisao: *“Povodom smrti Vašeg gospodina oca našeg odličnog naučnika i retkog čovjeka koji je radeći u tišini osigurao sebi večno ime u nauci, molim Vas, dragi gospodine kolega, da primite izraz iskrenog saučesća. Vaš odani Milutin Milanković.”*⁸

Kapitalno djelo kojim je postao poznat svjetskoj znanosti, Milanković je kasnije dopunjavao i dorađivao i zaokružio drugom knjigom *Kanon...* (1941.), o čemu će više biti rečeno kasnije.

Koliko je zasad poznato, o Milankovićevu djelu napisao je Danijel Uvanović kratku noticu u *Hrvatskoj straži*, u kojoj informira da “*direktor astronomske opservatorija južnoafričke vlade u Johannesburgu, dr. R. T. A. Innes veli u novoj raspravi u internacionalnom naučnom časopisu ‘Scientia’ (Milano, jan. 1932.) da su zadnje velike klimatske varijacije na zemlji nastale ne možda uslijed radijacija primljenih od sunca nego od prolaska zemlje kroz kometske repove ili čak jezgre u rijetkom plinovitom stanju*”. Premda ne navodi ime, jasno je da je riječ o Innesovu spominjanju Milankovićeve teorije.¹⁷ Također u *Hrvatskoj straži*, Danijel Uvanović objavljuje 1938. članak *Astronomija rješava pitanje ledenih doba*, u kojem obrazlaže pitanje utvrđivanja vremenske skale u povijesti Zemlje, “geološki kalendar” i njegov doseg primjenjivosti, s pomoću astronomije koja proučava sekularne varijacije Sunčeva obasjavanja Zemlje te “geološki radioaktivni sat” kao apsolutno mjerilo starosti i objašnjava kako je Milanković svojom teorijom stvorio astronomski kalendar cjelokupnog ledenog doba za 600 000 godina Zemljine prošlosti i da je Sergel pokazao da se 10 do 11 hladnih “glacijalnih” perioda za to vrijeme dade geološki pratiti na promjenama glečera u srednjoj Njemačkoj.¹⁸ Po stvaranju druge Jugoslavije, dr. Stjepan Mohorovičić objavio je 1947. u časopisu *Nauka i tehnika* stručni prikaz *Milankovićovo delo u astronomiji i klimatologiji*.¹⁹

Akademik Željko Marković, hrvatski matematičar, posjetio je 1949. Matematički institut SANU. U ime Akademije Milanković je održao pozdravni govor te je, između ostalog, govorio o zajedničkom materinjem jeziku matematike, a za matematiku je rekao kako je ona “*najsavršeniji i najtačniji jezik da izrazi ono što je najstvarniji i najuzvišenije u ljudskom mišljenju da večne zakone prirode izrazi u svojoj njihovoj potpunosti i u njihovom opsegu koji obuhvata celu vasionu, najsitnije tkivo materije i sve preobražaje materije i energije*.” Pozdravni govor završio je riječima: “*Pozivu našeg Instituta da svojom ličnošću pojača našu vezu sa matematičarima grada Zagreba odazvao se i naš drug Željko Marković, sekretar Odjela za matematičke, fizičke i tehničke nauke Jugoslavenske akademije, i ja mu na tome zahvaljujem u ime Instituta i molim ga da ovdje u našem domu održi svoje predavanje*.”⁸

Rodoljublje, umjerenost i pacifizam / *Patriotism, moderation and pacifism*

Milanković se trudio, baveći se poglavito znanstvenim radom, biti nepolitičan, ne biti pripadnikom ni jedne stranke, izdižući se iznad zemaljskih sukoba, nacionalnih, vjerskih i političkih. Bio je pripadnik srpskog naroda, rodoljub, ali već u Dalju, s većinskim srpskim pučanstvom, koji su živjeli u slozi s Hrvatima, Nijemcima, Mađarima i drugim narodima, a potom na školovanju u realnoj gimnaziji u Osijeku i

studiju u Beču, u višenacionalnoj sredini u Austro-Ugarskoj, i sâm se odredio kao čovjek koji pripada narodu u kojem je rođen i cijeni njegovu tradiciju i vjeru, ali bez netrpeljivosti prema ostalim narodima. Oni koji su ga poznavali opisivali su ga kao posebnu ličnost, pomalo odsutnu i zatvorenu u svom svijetu znanosti, koji je do kraja zadržao pomalo superioran stav prečanskog Srba, građanina više kulture.^{1, str. 28–37}

Ipak, neke činjenice iz njegova života govore da nije mogao biti potpuno nepolitičan, ali je težio umjerenosti i izbjegavao sukobe. Činjenica da je u njegovu roditeljsku kuću u Dalju dolazio, kao obiteljski prijatelj, veliki srpski pjesnik Jovan Jovanović Zmaj, ukazuje da je njegov otac bio srpski rodoljub, po svojoj prilici sličnih stajališta.⁶ Među Hrvatima Zmaj je vjerojatno bio najpopularniji srpski pjesnik, zbog svoga pjesničkog opusa i izuzetno duhovite i satirične ličnosti, a, naravno i zbog pjesme, u kojoj je Hrvate postavio za uzor Srbima:

“Hrvat se ne bori da što otme kome, / čuva sveti oganj na ognjištu svome. / I dok tako čini i / najteži dani / i Bog i pravda na njegovoj su strani. / A kuda će Srbin – zar da se dade / putu, na kom nema zakona ni pravde?”

Da je i sam gajio slična stajališta o potrebi da se Srbi ugledaju ne samo na Hrvate nego i na ostale narode u Monarhiji i preuzmu sve ono pozitivno što bi ih izjednačilo s tim civilizacijskim krugom, pokazuje i navod o Milankovićevoj superiornosti prečanskog Srba, građanina više kulture, kao i kritički osvrti na neke svoje kolege i ostalo u srpskom narodu, što je želio izmijeniti.^{1, str. 27–9} Nije mogao u potpunosti izbjeći utjecaje svoje okoline pa govori o “našem troimenom narodu”, u molbi JA-ZU govori o “našem ujedinjenom narodu”, u knjizi *Kroz vasionu i vekove*, kada govori o Marinu Getaldiću i Dubrovniku, uz njih veže srpski jezik^{2, str. 109}, dok za bračnu vezu V. Varičaka s Hrvaticom komentira kako je iz te veze “izrodio dva kršna pravoslavca”.^{1, str. 30} Nikad nije tajio da je majka od njega očekivala da se oženi Srkinjom i da bi i ona, njegova rodbina i okolina, smatrali izdajom da se oženi strankinjom. Pisao je i o primjeru rođaka Andrije Radovanovića kojeg je veoma cijenio, a koji je bio osuđivan od rodbine jer se oženio Njemicom^{1, str. 29–30; 2, str. 167; 3, 60–9}

Tijekom studija u Beču uzor su mu bili Vuk Karadžić i sveučilišni profesori Miklošić, Jagić i Rešetar koji se, kako je on smatrao, nisu otuđili od svoga naroda nego ga podizali i bogatili duhovnim blagom te svjetske riznice.^{1, str. 29} Teško je ispravno zaključiti što je time mislio jer je Dubrovčanin, hrvatski filolog i književni povjesničar Milan Rešetar, sebe i Dubrovčane smatrao Srbima-katolicima, te poslije bio jugoslavenski unitarist. Slavist, Slovenac Fran Miklošić je s Vukom Karadžićem bio tvorac etničko-narječne podjele po kojoj bi svi govornici i pisci štokavskoga narječja bili etnički Srbi. Čakavsko narječje je prema toj ideologiji jedino etnički hrvatsko, kajkavsko je slovensko, a štokavsko srpsko. Hrvat Vatroslav Jagić, veliki hrvatski je-

zikoslovac, rođen i pokopan u Varaždinu, bio je Miklošićev učenik i pod njegovim utjecajem te je u svojoj knjizi *Književnost naroda hrvatskoga i srbskoga* iz 1867., na Miklošić-Karadžićevim pozicijama. Ne smijemo danas jednostavno i jednostrano prosuđivati to vrijeme. Jasno je da je Milanković učen na taj način. No, kada se zna da je među njegovim kućnim prijateljima, uz većinu kolega znanstvenika, bio političar Svetozar Pribičević, također Srbin iz Hrvatske, može se pretpostaviti da je i sâm Milutin bio sklon sličnim nenasilnim i demokratskim stajalištima, a možda je, i slično Pribičeviću, drukčije počeo sagledavati prilike. Pribičevića je upoznao još u Pešti, u vrijeme svoje konfinacije. Pozivao ga je da pristupi njegovoj Samostalnoj demokratskoj stranki i postane narodni poslanik, što je Milanković odbio uz obrazloženje da i dalje ostaje nepolitička ličnost.^{1, str. 27-34}

Pribičevića se obično postavlja kao primjer Srbina iz Hrvatske, koji je u početku smatrao da su Srbi i Hrvati jedan narod, zagovarao spajanje Hrvatske sa Srbijom, bio jedan od čelnika Hrvatsko-srpske koalicije koja je pobijedila na izborima 1908., bio je zastupnik u Hrvatskom saboru i jedan od potpisnika akta o ujedinjenju od 1. prosinca 1918., jugounitarist, protivnik Stjepana Radića, te ministar unutrašnjih poslova i ministar prosvjete Kraljevine SHS. No, 1924. osniva Samostalnu demokratsku stranku, u koju je pozivao Milankovića, i ulazi u koaliciju s Radićevom Hrvatskom seljačkom strankom. Nakon atentata na Stjepana Radića (1928.) u beogradskom parlamentu i diktature kralja Aleksandra iz 1929., kao otvoreni protivnik beogradskog centralizma, zatvoren je 1929., a nakon puštanja iz zatvora 1931., otišao je u emigraciju, u Prag, gdje je umro. U *Pismu Srbima* zagovarao je ravnopravnost Hrvata i Srba i njihov sporazum na dobrobit obaju naroda.²⁰

Kao znanstvenik, Milanković nimalo nije bio sklon ratu. Uoči njemačkog bombardiranja Beograda i poznatih demonstracija s parolom "Bolje rat nego pakt!", komentirao je da ne razumije svoj narod koji se veseli ratu kao da ide u svadbu. U svojoj autobiografiji je zapisao: "*Otpoče duga i teška neprijateljska okupacija naše zemlje i ostavi duboka traga u uspomeni svih koji je prepatiše.*"^{3, str. 298-300} Za vrijeme rata nije mogao izbjeći posjete njemačkih časnika, znanstvenika, koji su mu dolazili kao uvaženom znanstveniku, a bilo je i ponuda za suradnju koje nije smio izravno odbiti pa je odugovlačio. Pristao je da u Njemačkoj budu tiskana dva srpska izdanja njegove izuzetno popularne knjige *Kroz vasionu i vekove*, 1943. i 1944., koja su brzo rasprodana.^{3, str. 294-303} Neki mu zamjeraju što je dozvolio njihovo tiskanje u ratno vrijeme, a također i njegova *Kanona...* u Njemačkoj, o čemu će biti riječi kasnije, no, on je već iz sebe imao iskustvo balkanskih ratova i Prvoga svjetskog rata i zarobljenništva i nije želio da ga rat u ičemu spriječi. U njemačkim znanstvenim krugovima, u kojima je uživao najveći ugled i bio redoviti član njemačke akademije, imao je mnogo prijateljskih veza koje nije želio odbaciti. Međutim, bio je jedan od rijetkih sveučilišnih

profesora koji nisu potpisali “Apel srpskom narodu” da prihvati okupaciju, kako su 1941. tražile njemačke vlasti. Ostao je u Beogradu i pisao svoju autobiografiju.²¹

Nije uspio skriti ni to da je bio izrazito protukomunistički usmjeren. Nakon Drugoga svjetskog rata i stvaranja socijalističke Jugoslavije, razdijeljene Njemačke i dobrog dijela Europe pod sovjetskom okupacijom, rekao je da su njegovi prijatelji Nijemci koji su ostali u Njemačkoj, proživjeli teške dane, što se posebno odnosilo na one u dijelu koji je pao pod sovjetsku okupaciju. U Jugoslaviji se osjećao nelagodno, odsječen od ostalog svijeta. Godine 1955. posljednji je puta posjetio Beč, kada je pozvan na svečanost u povodu 50-obljetnice doktorata (1904. – 1954.) u Tehničku visoku školu. Dodijeljena mu je zlatna doktorska diploma (slika 9). Tim je povodom 3. srpnja 1955. održao predavanje *Osvrt na studentsko doba i inženjersku praksu u Beču*, a 7. srpnja 1955. je u bečkoj akademiji održao predavanje *Istraživanje hronologije ledenog doba*.^{1, str. 19–20}



SLIKA 9. Zlatna diploma

FIGURE 9. *Golden diploma*

Komunističke vlasti (“Sud časti” na beogradskom sveučilištu), zaključio je 1950. da se “*Milanković istakao kao odličan stručnjak i naučnik koji se bavi astronomijom i nebeskom mehanikom, ali je vrlo star i o nekom njegovom ličnom razvoju nema ni govora. Doduše, on je dobar pedagog, ali predavanja jedva otaljava. Po političkoj orijentaciji pripada poznatoj matematičkoj kliku ... Marksizam-lenjinizam uopšte ne poznaje niti pokazuje ikakav interes. Smatramo da je naš politički neprijatelj i da će kao takav umreti. Može se iskoristiti kao nastavnik i naučnik.*”²¹

Tijekom Drugoga svjetskog rata u njegovoj rodnoj kući uništena je obiteljska knjižnica, većina namještaja i brojne uspomene, što je teško prebolio. On i brat Bogdan nisu mogli obnoviti ni održavati kuću te su je 1954. morali prodati. Stoga se 15. srpnja 1954., četiri godine prije smrti, teška srca oprostio od rodne kuće, svojih pokojnika i rodnoga Dalja.^{2, str. 290–3}

Znanstvenik i sveučilišni profesor u Beogradu / *Scientist and professor at the University of Belgrade*

Izvanredni profesor na Katedri za primijenjenu matematiku beogradskog sveučilišta, Kosta Stojanović, postao je 1909. ministar narodne privrede u srpskoj vladi, što je bila sretna okolnost za Milutina Milankovića.⁶ Na preporuku Bogdana Gavri-

lovića, poznati srpski znanstvenici Jovan Cvijić i Mihail Petrović pozvali su Milanovića koji je, dobivši telegrafski poziv iz Beograda, napustio unosni građevinarski posao u Beču, ponesen mogućnošću znanstvenog rada i rodoljubljem, o čemu je zapisao: “Prvog oktobra 1909 god. pođoh u Beograd, da na njegovom Univerzitetu predajem racionalnu mehaniku, teorijsku fiziku i nebesku mehaniku i da na tim temeljima sazidam jednu novu nauku. (...) Tog dana završio se 30-godišnji period mog življenja u habsburškoj monarhiji, a i doba moje mladosti. Dolaskom u Beograd vratio sam se u krilo svog naroda i svoje porodice.”², str. 167

Na Katedri za primijenjenu matematiku predavao je u početku racionalnu mehaniku, teorijsku fiziku i nebesku mehaniku; od 1920. predavanja iz racionalne mehanike preuzeo je ruski znanstvenik, emigrant, Anton Bilimović, a od 1925. predavanja iz teorijske fizike i teorije vektora preuzeo je Vjačeslav Žardecki. Milanković je između dva rata predavao nebesku mehaniku i povremeno teoriju relativnosti, a poslije Drugog svjetskog rata do umirovljenja 1955. predavao je nebesku mehaniku i povijest astronomije. Kao profesor utjecao je na generacije matematičara, astronoma i fizičara. Od 1927. do 1928. bio je dekan Filozofskog fakulteta. Godine 1920. Milanković je izabran za dopisnoga člana KSA, a 1924. za redovitoga. Pred kraj života više je godina bio potpredsjednik SANU.⁶

Nakon 1920. i objavljivanja knjige *Matematička teorija toplinskih pojava proučoenih Sunčevim zračenjem*, Milanković nije odmah doživio puno razumijevanje svoje teorije, ali kada su njegovu solarnu krivulju 1924. u svoje djelo *Klimate der geologischen Vorzeit (Klimati geološke prošlosti)* uvrstili poznati njemački meteorolog i klimatolog Wladimir Köppen i njegov zet, poznati geofizičar i klimatolog Alfred Wegener te kad je iste godine Wegener na kongresu njemačkih prirodoslovaca u Innsbrucku izložio Milankovićeve dijagram, njegovo je djelo doživjelo prva priznanja. Daljnjem razvoju Milankovićeve teorije pridonijela je suradnja s Köppenom, od 1927., na radu o proučavanju klime u Zemljinoj prošlosti i razdoblja ledenih doba, za čiji je *Priručnik klimatologije (Handbuch der Klimatologie)*, objavljen 1930., napisao uvodni dio *Matematička znanost o klimi i astronomska teorija promjena klime (Mathematische Klimalehre und astronomische Theorie der Klimaschwankungen)* u kojem je razvio teoriju promjena klime s posebnim osvrtom na Zemlju i u kojem je i osnova teorije ledenih doba.⁶ U svojoj autobiografiji je zapisao da mu je u tome znatno pomogao njemački tekst njegove knjige koju je na francuskom objavila JAZU, te je prvih 46 stranica svoga priloga mogao otkucati “*skoro reč po reč, sa svog starog rukopisa*”. Taj njegov uvodni dio iz *Priručnika* tiskan je i kao zasebna knjiga pod naslovom *Matematička klimatologija i astronomska teorija klimatskih promjena*, te je 1939. prevedena na ruski jezik i tiskana u Lenjingradu.³, str. 226–31

Milanković je podrobno razradio promjenu rasporeda Sunčeve topline na Zemlji u posljednjih 650 000 godina. Do godine 1930. već je izračunao krivulje za tri geografske širine: 55, 60 i 65 stupnjeva sjeverne zemljopisne širine, smatrajući ih najosjetljivijima na promjenu energetske ravnoteže (slika 10). Solarnim krivuljama na temelju izračunatih rezultata objasnio je promjenu godišnjeg Sunčeva ozračenja za te paralele u proteklih 650 000 godina.

Nakon Köppena, Wegener mu je ponudio suradnju u Guttembergovu priručniku geofizike (*Gutenberg's Handbuch der Geophysik*) koji je uređivao, te je od 1931. do 1938. Milanković objavio četiri djela: *Položaj i kretanje Zemlje u svemiru*, *Rotaciona kretanja Zemlje*, *Sekularno pomicanje polova* i *Astronomska sredstva za proučavanje klime tijekom Zemljine prošlosti*, kojima je potpuno razvio teoriju pomicanja Zemljinih polova i teoriju ledenih doba.⁶ U suradnji s Köppenom i Wegenerom razradio je numeričku sekundarnu putanju polova rotacije i dokazao da su se kontinenti tijekom vremena pomicali i da je položaj kontinenata u geološkoj prošlosti bio znatno drugačiji. Milanković je uz Wegenera, kojeg smatraju otkrivačem te teorije, otkrio tektoniku ploča koja se intenzivno primjenjuje u geologiji. Rad na tom problemu nije bio nimalo jednostavan i nekolicina ih je odustala. Milanković je bio uporan i uz pomoć kolege astronoma Vojislava Miškovića, također Srbina iz Hrvatske, došao je do konačnog rezultata te je matematičkim putem našao pozicije polova od $-\infty$ do danas, te do $+\infty$. U tim je istraživanjima upoznao prošlost i budućnost Zemlje s obzirom na stanje kontinenata i oceana i njihova gibanja u dalekoj prošlosti i budućnosti.

Tako se kontinent Europa postepeno pomiče prema sjeveru, ali ne translatorno nego i rotacijski po veoma složenoj putanji. Suvremena geofizička mjerenja, satelitska geodezija i radio-signalni potvrdili su točnost tih proračuna. Tridesetih godina 20. st. izračunao je u kolikoj mjeri će ledeni pokrivači reagirati na promjene Sunčeva ozračenja, što je objavio 1938. u radu *Novi rezultati astronomske teorije klimatskih promjena*. Time je geolozima omogućeno da na grafikonu nađu granične nadmorske visine ledenih pokrivača za bilo koje vrijeme Zemljine prošlosti od 650 000 godina.



SLIKA 10. Milutin Milanković
FIGURE 10. *Milutin Milanković*

Kanon der Erdbestrahlung und seine Anwendung auf das Eiszeitenproblem (Kanon ozračenja Zemlje i njegova primjena na problem ledenih doba) / Canon of Earth's exposure to radiation and its application to the issue of glacial periods

Milankovićeve teorija izazvala je brojne znanstvene rasprave među svjetskim znanstvenicima, prihvaćanja i osporavanja. S obzirom da svi rezultati istraživanja klimatskih promjena do kojih je došao nisu bili objavljeni u jedinstvenoj publikaciji, Milanković je svoja istraživanja zaokružio u knjizi objavljenoj na njemačkom jeziku *Kanon der Erdbestrahlung und seine Anwendung auf das Eiszeitenproblem* (Kanon ozračenja Zemlje i njegova primjena na problem ledenih doba), kao posebno izdanje SKA, koja je odluku o prihvaćanju knjige donijela 27. ožujka 1939. Tim se djelom definitivno potvrdio kao utemeljitelj moderne klimatologije i klimatskog modeliranja. U bombardiranju Beograda 6. travnja 1941. do temelja je srušena tiskara SKA. U skladištu su nađeni neoštećeni svi tiskarski arci, osim posljednjeg. Sretna je okolnost bila i što su Milankovića u svibnju 1941. posjetili njemački časnici, znanstvenici-geolozi, suradnici njemačkog znanstvenika Wolfganga Sergela iz Freiburga. Bojeći se daljnjih ratnih zbivanja, prosudio je da je najbolje tiskarske arke, uključujući i ponovno tiskani posljednji arak, poslati Sergelu. Knjiga je imala 626 stranica i tako je, u izdanju SKA, tiskana 1941. u Njemačkoj, čime je još jednom pokazano, kako je smatrao, da univerzalne znanstvene vrijednosti zanemaruju političke podjele. Kao i u Prvom svjetskom ratu, kada mu je konfinacijom u Budimpešti pružena mogućnost znanstvenog istraživanja, a knjigu na francuskom jeziku preuzela za izdavanje JAZU, u Drugom svjetskom ratu mu je u Njemačkoj tiskano djelo koje je kruna njegova znanstvenog rada (slika 11). Na srpskom jeziku *Kanon...* je objavljen 1948., a na engleski je preveden 1969. pod naslovom *Canon of Insolation of the Ice-Age Problem*. Izdavač je bio *Israel Program for Scientific Translations* u Jerusalemu. U knjizi je Milanković napisao: “*Uzroci promena osunčavanja nastaju usled promena međusobnih odnosa planeta i njih ne mogu jednostavno opisati prirodne, deskriptivne nauke. Zadatak je egzaktnih prirodnih nauka da, polazeći od nespornih činjenica i neminovnih zakona nebeske mehanike, tu temu opišu egzaktnim jezikom matematike. Ostaje, međutim, deskriptivnim prirodnim naukama da utvrde podudarnost između šeme i geološkog saznanja.*”⁶

Milanković je u svojim proračunima, još u vrijeme Prvog svjetskog rata krenuo od pretpostavki da klima ovisi o količini Sunčeva zračenja koju primaju različiti dijelovi Zemlje. To zračenje ovisi o udaljenosti od Sunca i Zemljina položaja u prostoru. Pomogli su mu početni radovi Adhemara, Crolla i Leverrijera, te matematički izračuni orbitalnih parametara Ludwiga Pilgrima za proteklih milijun godina. Promje-

nu klime povezo je s tri osnovna elementa koji se kroz povijest periodično mijenjaju – precesija, periodična promjena ekscentriteta orbite i periodična promjena nagiba Zemljine osi.

Milanković je prije svega bio veliki matematičar, koji je u svojim istraživanjima slijedio stajalište Emanuela Kanta, da u svakoj znanosti ima toliko prave znanosti koliko je u njoj zastupljena matematika. U fizici i astronomiji slijedio je ideje Newtona i drugih znanstvenika koji su svemir promatrali kao mehanizam uvjetovan određenim zakonitostima. Istražujući konkretne različite pojave, tražio je opće relacije i zakone izražavanja tih pojava. Da bi obradio cijeli projekt objašnjenja ledenih doba morao je razraditi za Sunčev sustav nebesku mehaniku prema Newtonovim zakonima. Stoga je u knjizi obrađen model Sunčeva sustava te izvođenja i skraćivanja načina računanja. Morao je riješiti odnos Sunca, Zemlje i Jupitera, ali i problem pomicanja polova i pokretne mase na Zemlji. Upotrijebio je osnovne modele atmosfere, ukupne energije atmosfere i provođenja topline kroz Zemlju, zanemarujući turbulenciju i kompleksnosti klimatskog sustava. Albedo Zemlje uzeo je kao konstantnu vrijednost radi pojednostavnjenja izračuna. Ozračenje je računao upotrebljavajući solarnu ili sunčanu konstantu, uz neophodno potrebna pojednostavnjenja računskog procesa, te je s pomoću mehaničkih računala dobio rezultate za 650 000 godina Zemljine prošlosti. U svom je radu analizirao sve argumente i nalaze vezane uz otkrića ledenih doba. Konačni rezultat numeričkih izračuna bile su krivulje Sunčeva ozračenja izračunate za tri geografske širine (55°, 60°, 65°), pri čemu je posebno važnom smatrao krivulju ozračenja na 65° sjeverne geografske širine za ljetno razdoblje, smatrajući da Sunčevo ozračenje postiže najveći učinak na glacijaciju ako se količina zračenja najviše izmijeni tijekom ljeta. Naime, tijekom hladnog ljeta sav se snijeg ne uspije otopiti, a kako se led lakše topi nego akumulira, postoji trend naglog topljenja odnosno deglacijacije, ali spore glacijacije. Sunčane krivulje ozračenja objavljujane su postupno u člancima u razdoblju od 1923. do 1938., a u knjizi su objedinjene. S obzirom da prikazuju periodične promjene, nazvane Milankovićevim ciklusima, postale su standard za objašnjenje ledenih doba.¹¹⁻¹³

Rješavajući problem Sunčeva ozračenja i ledenih doba, Milanković je istraživao i konstituciju Zemljine atmosfere u njenoj primitivnoj i sadašnjoj fazi. Matematič-



SLIKA 11.
Naslovnica *Kanona...* (1941.)
FIGURE 11.
Cover page of *Canon...* (1941)

ki je izračunao tri fizikalne veličine praatmosfere odnosno temperaturu, tlak i gustoću. Pritom je, uzevši u obzir činjenicu da je temperatura raspadanja gotovo svih minerala na Zemlji iznad 1 600 °C, računao da je na površini Zemlje bila temperatura iznad 1 600 °C, a tlak je iznosio oko 0,5 MPa. Najveći dio vodene pare u praatmosferi se nalazio u pregrijanom stanju i iznad kritične temperature, te je na tim spoznajama dobio podatak za plinsku konstantu. Zaključio je da se praatmosfera protezala 300 km više od današnje, te da se u donjih 292 km pregrijana vodena para ponašala kao savršeni plin i dostizala vrelište. Na toj visini bila je zona oblaka koja se dizala uvis do 304 km, dok je razlika od 12 km imala ulogu plašta koji nije dozvoljavao prodor u niže slojeve pa je zaustavljao i svjetlost. Za planete Merkur i Mars je zaključio da su prošle stadij koji je prošla Zemlja. Za Veneru, Jupiter, Saturn, Uran i Neptun je računao granične visine atmosfere koje mogu postojati kao atmosfere vodene pare. Smatrao je da je sadašnji atmosferski stadij Zemlje daleko iznad ostalih planeta, te će ga Venera, Jupiter, Saturn, Uran i Neptun tek dostizati. No, Zemlja će u daljnjem razvoju gubiti dio atmosfere jer je taj proces nezaustavljiv. Tom prirodnom procesu danas je pridodan i čovjekov štetan utjecaj na okoliš, pa je teško prognozirati dinamiku gubljenja atmosfere.^{6,11-13}

Osporavanja i potvrde / *Abjudications and verifications*

Milankovićev *Kanon ...* uzor je kako se s astronomskog stajališta može obraditi problem ledenih doba. Potpuno rješavanje problema ledenih doba vrlo je složeno s obzirom na ozračenje na pojedinačnim zemljopisnim širinama tijekom više milijuna godina, čimbenicima povratne sprege koji evoluiraju od situacije do situacije i sl., te postoji još mnogo izazova za Milankovićevu teoriju. I sâm Milanković je bio svjestan da je Zemlja najveći izazov za njegovu teoriju, te je smatrao da ako ispravno postavi sve čimbenike utjecaja za Zemlju, za ostale planete izračuni će biti jednostavniji. To se potvrdilo na primjeru Marsa, kod kojeg je izračun količine ozračenja i srednje godišnje temperature Marsove površine i donjeg sloja atmosfere dokazan svemirskim istraživanjima. Posljednjih godina Milankovićeva života, pedesetih godina dvadesetog stoljeća, Milanković se suočio s kritikama svoje teorije ledenih doba. Najžešći kritičari bili su meteorolozi koji su tvrdili da su promjene Sunčeva ozračenja, nastale zbog promjena u Zemljinoj orbiti, isuviše male da bi mogle znatnije izmijeniti klimatski sustav. On je odgovarao da ako je njegova teorija ispravna, s vremenom će naći svoje mjesto i bit će vrjednovana kako zaslužuje, što se u daljnjim desetljećima i dogodilo.^{6,12,21} Nakon Köppena i Wegenera, koji su nedugo nakon objavljivanja knjige *Matematička teorija...*, shvatili važnost Milankovićeve teorije i ponudili mu suradnju na daljnjim istraživanjima, geograf Albrecht Penck je prvi Milankovićeve tablice iz *Matematičke klimatologije* nazvao "*pravim kanonom seku-*

larnih promjena osunčavanja Zemlje za vrijeme minulih 600 tisuća godina". Ali i on i neki drugi znanstvenici smatrali su da ledena doba nisu pretežito astronomskoga podrijetla. U monografiji *Astronomische Theorie der Klimaschwankungen. Ihr Werdgang und Wiederhall* (Astronomska teorija varijacija klime, njen nastanak i odjek na nju), objavljenoj 1957., Milanković je izložio nastanak i odjeke na koje je njegova astronomska teorija promjene klime naišla u svjetskoj znanosti.⁶

Postupno je ustanovljeno da astronomska teorija ledenih doba nailazi na dokaze u geologiji, biologiji i drugdje. U prvoj fazi istraživanja uspoređeni su Milankovićevi rezultati s rezultatima iz geologije i to na elementima krajobraza, nanosima koje su ostavljali ledenjaci, granicama ledenjaka i drugo. U drugoj fazi istraživani su sedimenti, a u trećoj su primijenjene izotopske tehnike, a zatim je otkrivena vremenska skala zasnovana na geomagnetnim reverzijama. Kao idejno točna, Milankovićeve je teorija konačnu ocjenu dobila projektom CLIMAT (Climate Mapping, Analysis and Prediction), od 1971. do 1976., u kojem su sudjelovali John Imbrie, Nicolas Scheckleton, J. D. Hays i drugi.¹² Korištene su metode: izotopsko proučavanje ljuštura foraminiferske vrste *Globigerina bulloides*, statistička analiza zastupljenosti radiolarijskih asocijacija, zastupljenost radiolarijske vrste *Cyclocladophora dovisiana* osjetljive na klimatske promjene, zastupljenost kokolitske vrste *Pseudoemiliana lacunosa* i radiolarije *Stylatractus universus*. Prvu opće prihvaćenu ispravku uveli su Brocker, Dank, Newertheles, Mesollesa i drugi, zaključkom da je ozračenje na geografskoj širini od 65° najvažniji astronomski faktor utjecaja na klimu. Potvrđen je koncept Milankovićeve teorije i unesene su ispravke da klima za 500 000 godina varira periodično u ciklusima od 23 000 (precesija), 42 000 (promjena nagiba Zemljine osi) i oko 100.000 godina (ekscentricitet Zemljine staze) godina. Daljnja istraživanja bila su obuhvaćena projektom COHMAP (*Cooperative Holocene Mapping Project*) te SPECMAP koji daje standardnu kronologiju ledenih doba odnosno klimatskih epoha. Kad su 10. prosinca 1976. u časopisu *Science News* objavljeni konačni rezultati, Milanković je posmrtno dobio očekivanu potvrdu, a istraživanja se nastavljaju još intenzivnije. U *Science News*, Vol. 10 (1977) napisano je "*Haysova grupa je sasvim sigurno proglasila Milankovićeve teoriju provjerenom*".¹²

Godine 1982. u Palisadu (SAD) organiziran je simpozij *Milanković i klima* s 90 najeminentnijih svjetskih znanstvenika, a 1988. je u Perugii (Italija) organiziran znanstveni skup *Ciklostratografija*. Predstavljena je istraživačka metoda temeljena na Milankovićevim ciklusima ozračjenja. U ritmičkim smjenama slojeva stijena otkrivaju se hladniji i topliji ciklusi kroz koje je Zemlja prolazila. Od 1993. Europsko geofizičko društvo na svojim godišnjim skupštinama dodjeljuje *Medalju Milutin Milanković*.²¹

Milankovićev udžbenik / *Milanković's course book*

Milanković je napisao nekoliko sveučilišnih udžbenika koji su godinama korišteni na beogradskom sveučilištu: *Nebeska mehanika* (1935.), *Osnove nebeske mehanike* (1947.), *Istorija astronomske nauke od njenih prvih početaka do 1727.* (godina Newtonove smrti), (1948.) i *Astronomska teorija klimatskih promena i njena primena u geofizici* (1948.).⁶ U udžbeniku o astronomskoj teoriji klimatskih promjena i njenoj primjeni u geofizici, na sustavan način je prikazao svoju teoriju i njenu primjenu. Prvi dio pod nazivom *Teorija* daje osnovne pojmove sferne astronomije, Sunčevo ozračenje Zemlje u jednom određenom trenutku i tijekom jednog dana, diskontinuitete ozračenja i njihovo eliminiranje iz obrazaca, godišnji hod ozračenja Zemlje, sekularne poremećaje Zemljine osi i putanje i njihove posljedice i matematičko predočavanje sekularnog hoda ozračenja Zemlje. Drugi dio, *Primjena*, daje numeričke podatke o sadašnjem stanju ozračenja Zemlje, ledena doba i prijašnje neuspjele pokušaje da se ona objasne, glavne crte sekularnog hoda ozračenja Zemlje, hoda Sunčeva ozračenja Zemlje tijekom proteklih 600 000 godina, kronologiju i raščlanjivanje ledenih doba, te mehanizam i hod velikih klimatskih promjena kvartarnog doba. U prilogu je dan popis djela i rasprava inozemnih znanstvenika, u kojima se primjenjuje Milankovićeva teorija, od 1924. do 1946. Udžbenik koji su autoru dobili na uvid tiskan je 1948. godine.¹² U *Uvodu* je Milanković priložio i popis svojih radova o predmetu koji se obrađuje u udžbeniku, od prvih radova do knjige *Kanon...*, kojom je svoju teoriju dovršio, a zapravo i znanstveno djelovanje, jer je iskreno napisao: *"Kada jednom uloviš krupnu ribu, sitnije ti više nisu zanimljive. Radio sam 25 godina na svojoj teoriji osunčavanja, a sada kada je završena, ostao sam bez posla. Isuviše sam star da počnem rad na novoj teoriji, a teorije veličine kao ova koju sam završio, naprosto ne rastu na drveću"*.²¹ U izdanju Prosvjete iz Zagreba, udžbenik je preveden na hrvatski i objavljen 2008.

Milankovićev kalendar za pravoslavne crkve / *Milanković's calendar for Eastern Orthodox Churches*

Pravoslavlje je bilo jedno od bitnih nacionalnih obilježja Srba u Monarhiji, te je Milanković odgojen u poštovanju tradicijskih vrijednosti, premda njegov otac nije bio pobožan, te ga je odgajao u svjetovnom duhu. Stoga je Milutin tijekom života prošao različita kolebanja u pitanju svog odnosa prema Bogu, ali pripadnost pravoslavnoj crkvi nije nikad dolazila u pitanje. Kao i mnogi drugi umni ljudi u zrelim godinama, o Bogu je pisao *"Pod tom rečju razumeva se sve moguće i sve nemoguće, jer svaka religija, pa i svaki pojedini čovek, ima o tome svoje posebne nazore"*. Pisao je i o štetnom djelovanju vjerskih predrasuda i vjerskih institucija na razvoj znanosti i

društva, te da su vjerske predrasude često bile jače od najočitijih činjenica, pri čemu navodi primjere Anaksagore, Galileja, Marka Antuna de Dominisa itd. Ali, Milanković piše i ove rečenice: *“U to zvezdano nebo upire čovek svoj pogled otkada živi na Zemlji, i muči se da sa te knjige, koju je sam bog nad našim glavama rasklopio, pročita njena tajanstvena slova. A iz toga sricanja razvila se astronomska nauka.”*^{2 str. 14}

Nikad se nije prestao držati tradicijskih običaja, pa tako ni krsne slave koja je za obitelj Milanković bila vezana uz Đurđevdan, kad se u njegovu domu okupljalo mnoštvo prijatelja. Dvije godine prije smrti rekao je za sebe da je kršćanin, ali da *“ne veruje u sve što popovi govore”*. Prigodom engleskog bombardiranja Beograda 16. travnja 1944. zapisao je da se to dogodilo na prvi dan Uskrsa, u podne, kad su Beograđani sjedali za stolove da proslave blagdan uskrsnuća. Stoga, teze o njemu kao materijalistu djeluju isforsirano.^{1,6} Duboko vezan uz tradiciju pravoslavlja, svoju je vjersku pripadnost najjasnije i najkonkretnije izrazio stvaranjem kalendara za pravoslavne crkve, a duboko poštovanje, gotovo strahopoštovanje, koje je osjećao u druženju s istaknutim pravoslavnim vjerskim poglavarima na Svepravoslavnom kongresu u Carigradu, opisao je u svojim knjigama.^{2,3}

Bilo je više pokušaja da se, neovisno o gregorijanskom kalendaru, reformira julijanski kalendar, kao novojulijanski odnosno ispravljeni julijanski, no neuspješno. Carigradski patrijarh sazvaio je Svepravoslavni kongres u Carigradu 1923., na kojemu, zbog različitih okolnosti, nisu sudjelovale sve pravoslavne crkve. Milanković je kao astronom bio u izaslanstvu Srpske pravoslavne crkve. Nakon dva neuspješna prijedloga ni Milankovićev prijedlog nije odmah prihvaćen. Zamalo je prihvaćen prijedlog koji ne bi gotovo ništa riješio, tj. da se zadrži julijanski kalendar, da se ukloni 13 dana i da se pashalni račun zamijeni egzaktnim astronomskim računom. Kada je Milanković dobio riječ i u kritici toga prijedloga istaknuo da bi time pravoslavna crkva priznala svoju nemoć u pregovorima sa zapadnim crkvama, te se založio za prihvaćanje srpskoga prijedloga, njegov je kalendar konačno usvojen 30. svibnja 1923., ali je primjena odložena. Milankovićev prijedlog uključivao je uklanjanje 13 suvišnih dana, da bi se uskladili dani julijanskoga i gregorijanskog kalendara, zatim kao prijestupne godine treba računati sve one koje su djeljive sa 4 bez ostatka, kao i kod julijanskog i gregorijanskog kalendara, osim stoljetnih godina. Od stoljetnih bi prijestupne bile one kod kojih se dijeljenjem prvih dvaju znamenaka s 9 dobiva ostatak 2 ili 6. Tako bi prijestupne bile samo 2000. (ostatak 2), 2400. (ostatak 6) itd. Taj je kalendar deseterostruko točniji od gregorijanskog i oba bi bila usklađena sve do 2800. godine. Milanković je opisao tijek događanja u izvještaju SKA, a također i u svojoj autobiografiji i nije mu bilo jasno zašto njegov kalendar nije ušao u primjenu i pored prihvaćanja na kongresu. Kao znanstvenika, vrsnog matematičara koji je znao da je pronašao model izuzetno točnog kalendara, a i kao vjernika, ta-

kvo stanje ga je razočaralo, što pokazuje da nije shvaćao radikalne struje u pravoslavlju i njihove razloge koji do danas koče promjenu julijanskog kalendara, premda ima grešku od 13 dana. U autobiografiji je zapisao: “*Arhijerejski sabor Srpske Pravoslavne Crkve, održan u Sremskim Karlovcima septembra 1923., usvojio je u principu novi kalendar, ali je sprovođenje te odluke odloženo za docnije, pridržavajući se i nadalje julijanskog kalendara sa svim njegovim greškama i nezgodama. Ostale pravoslavne crkve prihvatiše, manje više, gregorijanski kalendar. Tako je odluka Svepravoslavnog kongresa u Carigradu 1923. doživela istu sudbinu kao i kalendarska odluka Aleksandrijaca, donesena 238. pre naše ere: odlučeno, no ne sprovedeno u život. Pa kao što se o toj kalendarskoj reformi Aleksandrijaca sačuvala samo pribeleška, tako će i odluka carigradskog kongresa ostati sačuvana i pribeležena potomstvu. Otvoriš li, dragi čitaoc, veliku nemačku enciklopediju, Majerov leksikon, naći ćeš onde u pregledu svih, bivših i sadašnjih, kalendara ovaj izveštaj: Novi kalendar istočne crkve, prihvaćen 14. oktobra 1923. Osnovne jedinice: obične godine po 365 dana, svaka četvrta prestupna sa 366 dana, a od sekularnih samo one koje deobom sa 9 daju ostatak 2 ili 6. Sa takvom interkalacijom dobiva se dužina srednje kalendarske godine od 365,2422 dana, pa je samo za 2 sekunde veća od sadašnje tropske godine. Pa da se time zadovoljim!*”³

Sušтина problema zašto Milankovićev kalendar nije zaživio jest što se reformom kalendara ne može izbjeći ispravljanje nakupljenog viška dana, što znači da se mora oduzeti 13 dana, kao što je u gregorijanskom kalendaru 1582. oduzeto 10 dana, koliko je onda iznosila greška te se nakon 4. listopada 1584. prešlo na 15. listopada 1582.²² No, uklanjanjem tih 13 suvišnih dana narušio bi se kontinuitet koji postoji u julijanskom kalendaru i prema kojem se duga stoljeća radio komputski račun za izračun pomičnih blagdana Uskrsa i ostalih crkvenih blagdana. Također, u novom kalendaru ne bi se mogao primijeniti ni Uskršnji krug odnosno ciklus od 532 godine, nakon čega se ciklus uskrasnih nedjelja ponavlja.²² Bez obzira na razliku u prijestupnim stoljetnim godinama, gregorijanski i Milankovićev kalendar bi zapravo bili istovjetni do 2800., bez obzira kako ih nazivali, te bi svi kršćani blagdan Božića i Uskrsa slavili istodobno. No neke pravoslavne crkve smatraju da se ne smije mijenjati kalendar “Svetih otaca” jer je “*cikličnost julijanskog kalendara, a naročito Veliki pashalni krug simbol večnosti, gde nema kraja. Osim toga svake 532 godine (Veliki Pashalni krug) se svi broježani elementi ponavljaju stvarajući jedinstvenu harmoničnu celinu. Zbog toga se julijanski kalendar metaforički može nazvati simfonijom vremena i poemom koju je napisao veliki majstor*”.²³ Pritom za njih nije važno što se julijanski kalendar sve više udaljava od događaja u prirodi, što zaostaje za nastupanjem ravnodnevnica i suncostaja, a opravdanje traže u tome da je julijanski kalendar vezan uz sideričku (zvjezdanu) godinu, a gregorijanski za tropsku odnosno Sunčevu, pa je nemoguće usporediti njihovu točnost itd. Gregorijanski kalendar

je lišen cikličnosti, a takav je i Milankovićev kalendar te dok god neke pravoslavne crkve razmišljaju na taj način, julijanski kalendar, premda ga je uveo poganski car Julije Cezar, je "savršen", nije ga dozvoljeno mijenjati jer za crkveni kalendar, kako smatraju, astronomska netočnost nije važna.²³ Milankovića ipak ne osuđuju što je izradio i predložio svoj kalendar jer, kako kažu, nije bio svjestan "da je bio samo oruđe koje je svojim rezultatima, i nehotiči, izazvalo jedan od najvećih rasepa u istoriji Pravoslavlja".²⁴

Milankovićevo promicanje znanosti / *Milanković's promotion of science*

Milanković je u svojoj autobiografiji zapisao: "Kad sam postao naučnik, počeo sam se baviti istorijom nauke, jer sam, još kad sam spremao doktorski ispit, uvideo da se svaka nauka može samo onda u potpunosti shvatiti, kad se upozna njen postanak i postepeni razvitak."⁶ Još u vrijeme dok se intenzivno bavio svojom znanstvenom teorijom ozračenja, Milanković je napravio prvi i najbolji izlet u književno-znanstvenu literaturu. Napisao je knjigu *Kroz vasionu i vekove* koja je istovremeno uspomena i sjećanje na dotadašnji život, znanstveno-popularno prikazivanje važnih ličnosti i događaja iz svjetske znanstvene prošlosti te svojevrсна ljubavna oda neimenovanoj, za Milankovića po svoj prilici idealnoj ženi, a sve to pisano na način poslanica ili epistola, kako je bilo uobičajeno još od biblijskih tekstova, a u hrvatskoj književnosti u primjeru Petra Hektorovića i drugih. Idealni arkadijski svijet za Milankovića je bio i ostao svijet znanosti, u njemu se on osjeća slobodno, nesputano, u njemu živi i stvara te bez problema prelazi prepreke prostora i vremena, Zemlje i svemira. Kroz 37 pisama odnosno poslanica Milanković obrađuje različite teme: o Babilonu, o kaldejskoj astronomiji, o Aristotelu, Arhimedu, Eratostenu, o Carigradu i svom kalendaru, o Galileju, Aleksandrijskoj biblioteci, Dubrovniku i Pragu, Braheu i Kepleru, o Newtonu, o susretima s Kōpenom i Wegenerom, o rađanju naše Zemlje, o Svetom Pismu i prirodnim znanostima, o životu zvijezda i sudbini Zemlje, letu na Mjesec, o rješenju Marsove zagonetke i posjetu Veneri, a u sva ta putovanja kroz svemir i vjekove, uključuje i stvarne putopise, razne uspomene iz djetinjstva i daljnjeg života, ljubav prema rodnom Dalju i Dunavu, ganutljivi oproštaj s očinskim domom i drugo.² Otkad je 1928. tiskano prvo izdanje, knjiga je postala poznata ne samo u Srbiji i Kraljevini SHS, nego je i u drugim državama visoko ocijenjena i prihvaćena "š izvanrednom simpatijom i ushićenjem".² Sam Milanković tu je knjigu obilježio kao početak svoje spisateljske karijere.³ Počeo je pisati 1925. i knjiga je prvo izlazila u nastavcima u *Letopisu Matice srpske*, a zatim je tiskana kao knjiga na srpskom i na njemačkom jeziku. Vezano uz tu jedinstvenu knjigu valja spomenuti da se Milanković

pokazao i vizionarom u predviđanju kozmičke ere čovječanstva. Čitajući još u djetinjstvu djela Julesa Vernea, u knjizi je opisao let na Mjesec, u kojem je predvidio “*da nam masa izbačena mlaza, pomnožena sa polovinom kvadrata njegove brzine, da energiju potrebnu za let voza*”, odnosno 11 km/s.¹ Premda i u njegovoj opširnoj autobiografiji u tri dijela *Uspomene, sećanja i saznanja* ima lijepih opisa i brojnih zanimljivih događaja, ona nije uspjela dostići popularnost knjige *Kroz vasionu i vekove*. Nije prevedena na engleski, pa je njegov sin Vasko na engleskom napisao lijepi očev životopis u knjizi *Moj otac, Milutin Milanković*.

Ostale knjige znanstveno-popularnog karaktera Milanković je napisao nakon Drugog svjetskog rata, nakon što je odustao od daljnjeg bavljenja znanstvenim radom. Razlog tome nije bio samo to što se nije želio upuštati u nova područja, s obzirom na svoje godine, kako je zapisao, nego sigurno i zbog toga jer je u ratu zgrada u kojoj je bio smješten Matematički institut uništena u požaru. Milanković je zapisao: “*...sva dela, časopisi i rasprave što smo ih u toku godina onde prikupili, riznica svih mojih znanja, sve to izgore do poslednjeg listića*”.¹ Nikad se nije oporavio od toga gubitka, slično kao ni sa stanjem opustošenoga roditeljskog doma u Dalju (slika 12), a kasnije ni s odlaskom sina jedinca u Australiju.



SLIKA 12. Dalj – Milankovićeva obnovljena kuća

FIGURE 12. Dalj – Milanković's restaurated house

Uz nastavne obveze na fakultetu, do odlaska u mirovinu 1955. napisao je nekoliko knjiga iz povijesti fizike i astronomije. U romansiranoj formi prikazao je život i djelo Pitagore, Demokrita, Aristotela i Arhimeda u knjižici *Osnivači prirodnih nauka*.²⁵ Milanković je sastavio popis od 139 glavnih osnivača egzaktnih i anorganskih prirodnih znanosti i tehnike i podijelio ih u četiri skupine. U prvoj su bili geniji ili osnivači nauka – Pitagora, Demokrit, Platon, Aristotel, Euklid, Aristarh, Arhimed, Apolonije, Kopernik, Kepler, Galilei, Huygens, Newton, Lavoisier, Volta, Lobačevski, Faraday, Mendeljejev i Plank, njih devetnaest.¹ Sebe nije stavio u tih 139, pa možemo pretpostaviti da bi on bio 140-ti, a vjerojatno i 20-ti. NASA ga je uvrstila na popis 15 najznačajnijih znanstvenika svih vremena. Zajedno sa Slavkom Bokšanom napisao je knjižicu *Isak Njutn i Njutnova principija*, posvećenu Newtonu koga je Milanković izuzetno cijenio.²⁶ Osim navedenih, napisao je i djela *Kroz carstvo nauka, Tehnika u toku davnih vekova i Nauka i tehnika tokom vekova*.

Neka svjetska priznanja Milutinu Milankoviću / *Some world acknowledgements to Milutin Milanković*

U čast velikom znanstveniku Milutinu Milankoviću, asteroid otkriven kao 1605. po redu, koji je otkrio srpski astronom Petar Đurković 1936., dobio je ime (1605) Milankovich.

Godine 1970. jedan krater na nevidljivoj strani Mjeseca dobio je ime po Milutinu Milankoviću.

Godine 1973. njegovo je ime dobio krater na Marsu.

Godine 1982. u Palisadu (SAD) organiziran je simpozij *Milanković i klima*, a 1988. u Perugii (Italija) znanstveni skup *Ciklostratografija*, na kojem je predstavljena istraživačka metoda bazirana na Milankovićevim ciklusima ozračenja.

Od 1993. Europsko geofizičko društvo dodjeljuje medalju Milutina Milankovića kao veliko priznanje za postignuća na području klimatologije i meteorologije.

NASA ga je uvrstila na popis 15 najznačajnijih znanstvenika svih vremena.

U počast Milankoviću, u povodu 130. godišnjice rođenja, UNESCO je 2009. godinu proglasio Milankovićevom, pa je Međunarodna godina astronomije 2009., u povodu 400. obljetnice Galilejeva promatranja nebeskih objekata netom otkrivenim teleskopom (1609.), ujedno i Milankovićeve godina.

U novije vrijeme počela je značajna kulturna suradnja između Hrvatske i Srbije, na uređenju i namjeni njegove rodne kuće u Dalju.

LITERATURA I IZVORI / REFERENCES AND SOURCES

1. A. Stojković: *Filozofski pogledi Milutina Milankovića*, Srpska akademija nauka i umetnosti – Hegelovo društvo, Beograd, 1988.
2. M. Milanković: *Kroz vasionu i vekove*, Tehnička knjiga, Beograd, 1952.
3. M. Milanković: *Uspomene, doživljaji, saznanja iz godina 1909. do 1944.*, Srpska akademija nauka, Beograd, 1952.
4. *Selo Dalj* – www.opcina-erdut.hr/.
5. *Povijest župe Sv. Josipa, zaručnika BDM, Dalj* – www.zupa-dalj.hr/povijest-zupe.
6. T. Anđelić: *Život i delo Milutina Milankovića*, u: *Život i delo Milutina Milankovića 1879 – 1979.*, Galerija SANU, Beograd 1979., str. 7–34.
7. T. Kren: *Astronomijski vremeplov. Crtice iz prošlosti hrvatskog zvjezdoznanstva*, HKD Sv. Jeronima, Zagreb, 2002.
8. B. Makjanić: *Veze Milutina Milankovića s Jugoslavenskom akademijom znanosti i umjetnosti*, u: *Život i delo Milutina Milankovića 1879 – 1979*, Galerija SANU, Beograd 1979., str. 79–98.

9. T. Kren i D. Špoljarić: *Kučerino djelovanje na zagrebačkom sveučilištu*, u: *Život i djelo Otona Kučere (1857. – 1931.)*, Zbornik radova sa znanstveno-stručnog skupa *Život i djelo Otona Kučere (1857. – 1931.)*, održanog na Zvezdarnici Zagreb, 7. prosinca 2007. godine, *U povodu obilježavanja 150. godišnjice rođenja hrvatskog velikana Otona Kučere*, Zvezdarnica Zagreb – Zagrebački astronomski savez, Zagreb, 2008.
10. B. Hanžek: *Hrvatski sljedbenici Einsteinove teorije relativnosti u Einsteinovo vrijeme*, *Filozofska istraživanja* **26**(3) (2006) 607–15.
11. B. Popović: *Milankovićeve radovi u nebeskoj mehanici*, u: *Život i delo Milutina Milankovića 1879–1979*, Galerija SANU, Beograd 1979., str. 131–53.
12. N. Pantić: *Antropogeno ledeno doba i Milankovićeve astronomska teorija klimatskih promena*, u: *isto*, str. 101–24.
13. M. Milanković: *Astronomska teorija klimatskih promena i njena primena u geofizici*, udžbenik, Naučna knjiga, Beograd, 1948.
14. M. Mužijević: *Popis radova Milutina Milankovića*, u: *Život i delo Milutina Milankovića 1879 – 1979*, Galerija SANU, Beograd, 1979., str. 179–96.
15. Milutin Milanković: *Theorie mathematique des phenomenes thermiques produits par la radiation solaire (Matematička teorija toplotnih pojava prouzročenih Sunčevim zrakama)*, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Paris, 1920.
16. Ž. Dadić: *Stavovi Otona Kučere o fizici u prvoj polovici 20. stoljeća*, u: Zbornik radova sa znanstveno-stručnog skupa *Život i djelo otona Kučere (1857.–1931.)*, održanog na Zvezdarnici Zagreb, 7. prosinca 2007. godine, *U povodu obilježavanja 150. godišnjice rođenja hrvatskog velikana Otona Kučere*, Zvezdarnica Zagreb – Zagrebački astronomski savez, Zagreb 2008., str. 69–76.
17. D. Uvanović: *Klima i kometi*, Hrvatska straža br. 82 (1932), str. 4.
18. D. Uvanović: *Astronomija rješava pitanje ledenih doba Zemlje*, Hrvatska straža br. 286 (1938), str. 9.
19. S. Mohorovičić: *Milankovićevo delo u astronomiji i klimatologiji*, *Nauka i tehnika* **III** (4) (1947) 271–80.
20. *Svetozar Pribičević* – <http://www.srbi-zagreb.hr/clanak.php?id=12469>.
21. N. Gaćeša: *Milutin Milanković (1879.– 1958.)*, *130 godina od rođenja i 100 godina od dolaska na beogradski univerzitet*, *Vojno-tehnički glasnik* br. 1 (2009), str. 1–15. www.dibid.mod.gov.rs/arhiva/VTG_2009.../03_Nebojsa_Gacesa.pdf.
22. T. Kren: *Svjetski kalendar i kršćanska era*, II. izd., Tomagraf, Zagreb, 2005.
23. *Pravoslava crkva i rimokatolicizam (Od dogmatike do asketike)*, (priredio V. Dimitrijević), LIO, Gornji Milanovac, 2002.
24. *Crkva i vreme (O starom i novom kalendaru)*, (priredio V. Dimitrijević), Beograd, 2000.
25. M. Milanković: *Osnivači prirodnih nauka: Pitagora – Demokritos – Aristoteles – Arhimedes*, Izdanje Društva “Nikola Tesla” za unapređenje nauke i tehnike, Beograd, 1947.
26. M. Milanković i S. Bokšan: *Isak Njutn i njegova principija*, Izdanje Društva “Nikola Tesla” za unapređenje nauke i tehnike, Beograd, 1946.

Julije Domac i hrvatska farmakognozija*

Suzana Inić

*Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,
Ante Kovačića 1, 10000 Zagreb; e-mail: s*

Primljeno / Received: 2009-07-14; Prihvaćeno / Accepted: 2009-09-25

U radu su prikazani život i djelovanje Julija Domca (1853. – 1928.). Rodio se u Vinkovcima u ljekarničkoj obitelji. Godine 1874. diplomirao je farmaciju na Sveučilištu u Beču, a 1880. u Grazu doktorirao na području organske kemije. Domac je bio prvi Hrvat čiji su znanstveni radovi iz kemije objavljeni u nekom međunarodnom kemijskom časopisu. Radio je kao profesor na Velikoj realci u Zemunu i Zagrebu. Na Sveučilištu u Zagrebu bio je profesor farmakognozije (1887. – 1924.) i utemeljitelj *Farmakognostičkog instituta* (danas *Zavod za farmakognoziju*). Objavio je srednjoškolske knjige iz organske i anorganske kemije. Napisao je farmakognozijski dio drugog izdanja *Hrvatsko-slavonskog ljekopisa*, kao i njegovo tumačenje u djelu *Uputa u farmakognoziju, ujedno komentar farmakognoskom dijelu II. izdanja Hrvatsko-slavonske farmakopeje*. Objavio je i veći broj stručnih i popularnih članaka u raznim časopisima.

Julije Domac and Croatian pharmacognosy

Suzana Inić

*Faculty of Pharmacy and Biochemistry, University of Zagreb
Ante Kovačića 1, HR-10000 Zagreb, Croatia; e-mail: suzana.inic@pharma.hr*

This article presents the life and professional career of Julije Domac. He was born in Vinkovci in a family of pharmacists. In 1874 Domac graduated pharmacy at the University of Vienna, and in 1880 he received a Ph.D in the field of organic chemistry. Domac was the first Croat whose scientific papers were published in an international journal of chemistry. He worked as a secondary school professor in Zemun and Zagreb. He was a professor of pharmacognosy at the University of Zagreb (1887. – 1924.), and the found-

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 18* u Vukovaru, 16. i 17. listopada 2009.

er of the Pharmacognostic Institute (now the Department of Pharmacognosy). Domac published textbooks on organic and inorganic chemistry. He was the author of the pharmacognostic part of the second edition of *Croatian-Slavonian Pharmacopoeia*, for which he provided further clarification in *Instruction in pharmacognosy, as well as commentary to the pharmacognostic part of the second edition of Croatian Slavonian Pharmacopoeia*. He also published numerous professional and popular articles in various journals.

Ključne riječi: **Julije Domac**

– farmakokemičar, farmakognozija, farmakopeja, profesor

Key words: **Julije Domac**

– pharmacochemist, pharmacognosy, pharmacopoeia, professor

Rodoslovlje Julija Domca / *Genealogy of Julije Domac*

Povijest obitelji Domac može se naći u dosad neobjavljenim privatnim bilješkama prof. Radovana Domca (1918. – 2003.), unuka Julija Domca, koji je usmenom predajom saznao neke pojedinosti o prošlosti svoje obitelji. Tako su najstariji pripadnici obitelji Domac, za koje se zna, živjeli u 17. stoljeću negdje u Hercegovini



SLIKA 1. Kuća obitelji Domac u Vinkovcima. U njoj se kasnije nalazila i obiteljska ljekarna *K austrijskom orlu*

FIGURE 1. *Domac family house in Vinkovci. This house was later the location of the family pharmacy To the Austrian Eagle.*

(vjerojatno u naselju Podvelež, istočno od Mostara). Tada su nosili prezime Domčević. Kasnije, bježeći pred Turcima u Slavoniju, promijenili su prezime u Domac. Slavonija je u to doba (17. st.) bila pod Austro-Ugarskom Monarhijom i Domčevi-

ći su se prvo naselili u Andrijevcima (selo istočno od današnjeg Slavonskog Broda). Nakon nekog vremena, neki su Domčevići prešli u naselje Privlaka (pokraj Vinkovaca) i tu osnovali zadrugu Domčević, jednu od najvećih u tom kraju. O promjeni prezimena u Domac postoje dvije verzije. Prema prvoj, Domčevići su se nastojali prilagoditi novoj okolini i odlučili su skratiti i pojednostavniti prezime u Domac (koje su isprva pisali Domatz), jer je Austrijancima u Privlaci i Vinkovcima bilo teško izgovarati riječ "Domčević". Prema drugoj verziji, jedan od predaka osramotio je čitavu obitelj svojim nečasnim ponašanjem, što je bio razlog za promjenu prezimena u Domac. Prema usmenoj predaji, možda su na promjenu prezimena utjecala oba razloga. Jedan od Domaca u Privlaci, Mato Domac, napustio je zadrugu i otišao u Vinkovce. Godine 1804. Mato je kupio ljekarnu od vojnih vlasti, jer je došlo do razvojačenja Vojne krajine (u to doba su vojne vlasti prodavale ljekarne civilima). Ljekarna je otvorena godine 1806. pod imenom *Zum österreichischen Alder* (K austrijskom orlu) (slika 1). Nakon Matine smrti, ljekarnu je naslijedio njegov sin Josip Domac (1784. – 1839.), koji je imao šestero djece (Josefine, Wilhelm, Ferdinand, Wenzel, Antonia i Sigmund).

Najmlađi sin, Sigmund Domac (1814. – 1887.) nakon završene gimnazije u Vinkovcima, počeo je studirati filozofiju i pravo, prvo u Grazu, a zatim u Budimpešti. No zbog bolesti oca, vlasnika ljekarne u Vinkovcima, prešao je na studij farmacije u Budimpešti. Nakon očeve smrti, godine 1839. preuzeo je ljekarnu. Kraće vrijeme bio je i gradonačelnik Vinkovaca. Oženio se Magdalenom Treyer (1822. – 1907.) s kojom je imao petero djece: Franza (1842. – 1885.), Alojziju (1843. – 1843.), Sophie (1848. – 1931.), Alfreda (1850. – 1869.) i Julija (1853. – 1928.). Nakon gotovo dvadeset godina braka, Magdalena je napustila Sigmunda i otišla u Beč gdje je ostala do kraja života. Sigmund se u šezdesetoj godini razbolio i pozvao najmlađeg sina Julija, koji je 1874. završio studij farmacije u Beču, da preuzme ljekarnu. Julije Domac vratio se u Vinkovce, preuzeo ljekarnu i uskoro oženio Juditom Albrecht (1858. – 1922.) s kojom je imao šestero djece: Božidara (1879. – 1941.), Matiju (1881. – 1942.), Wilhelminu (1884. – 1965.), Julija (1886. – 1933.), Branimira (1889. – 1962.) i Juditu (1891. – 1967.).¹

Studij Julija Domca na sveučilištima Beča i Graza / *Julije Domac at the universities of Vienna and Graz*

Julije Domac rođen je 1. lipnja 1853. u Vinkovcima u ljekarničkoj obitelji, što je snažno utjecalo na njegov odgoj i životni put. Nakon završetka vinkovačke gimnazije i ispita zrelosti, kojeg je položio s odlikom kao najbolji učenik, godine 1872. Domac upisuje studij farmacije u Beču (slika 2). U srpnju godine 1874. u Beču stječe

diplomu magistra farmacije. Treću godinu studija na bečkom Sveučilištu, Julije provodi u kemijskom laboratoriju profesora Adolfa Liebena (1836. – 1914.), kemičara svjetskoga glasa, koji mu je nudio mjesto asistenta, no mladi Domac to nije prihvatio jer je bio znanstveno zaokupljen izradom svoje doktorske disertacije.

Domac se istodobno usavršavao u mikroskopskim farmakognoskim vježbama kao gost u institutu kod glasovitoga profesora Augusta Emila Vogla (1833. – 1909.). Asistent profesora Vogla u to je doba bio i dr. Josef Moeller (1848. – 1924.),



SLIKA 2. Julije Domac kao student farmacije u Beču (oko 1874.)

FIGURE 2. *Julije Domac as a student of pharmacy in Vienna (about 1874)*

kasnije profesor farmakognozije u Grazu, a potom u Beču. S njim je Julije Domac ostao u prijateljstvu i nakon odlaska iz Beča. Mikroskopske farmakognoske vježbe, koje nisu bile obvezne, radilo je pet studenata, a među njima Julije Domac i Alois Kremel, kasnije poznati farmakognost i ljekarnik u Beču koji je obradio farmaceutske preparate u glasovitom Schneider-Voglovom komentaru sedmog izdanja austrijske farmakopeje. Četvrtu godinu sveučilišnih nauka, uz znanstvena istraživanja u kemijskom laboratoriju, Domac sluša još neke predmete iz filozofije spremajući se za *rigoroz* iz filozofije, te kemije i mineralogije kao stručnih predmeta, da bi bio promoviran u doktora filozofije i farmacije.²⁻⁴

Krajem školske godine 1876. zbog bolesti oca, Domac napušta bečko Sveučilište i vraća se u Vinkovce gdje preuzima obiteljsku ljekarnu. Česti pozivi Domčevih profesora, posebno Liebena, da se posveti sveučilišnoj karijeri kao i

vlastita težnja za zvanjem nastavnika na nekom sveučilištu, bili su povodom da proda ljekarnu (1879.) i ponovno se vrati znanosti. Preporukom profesora Liebena, odlazi u novi sveučilišni kemijski laboratorij u Grazu, kod glasovitog profesora Leopolda von Pebala (1826. – 1887.) gdje se bavi analizom plinova za koju bečki laboratorij tada još nije bio opremljen. Godine 1880. dovršava svoju doktorsku radnju: *Über das Hexylen aus Mannit*, u kojoj istražuje oksidacijske proizvode heksilena iz manita.^{5,6}

U travnju godine 1880. Julije Domac polaže strogi ispit iz mineralogije i kemije koju je slušao kod profesora Pebala. Krajem srpnja 1880., nakon polaganja strogog ispita iz filozofije, Domac je promoviran na čast doktora filozofije i doktora farmacije na Sveučilištu u Grazu (slika 3). Ujesen godine 1881. Domac ponovno odlazi u Beč kod profesora Liebena, gdje nastavlja raditi na problemu dobivanja heksena iz manitola.⁷

Godine 1882. namjerava habilitirati za kemiju na bečkom Sveučilištu jer je već imao objavljenih znanstvenih radova, ali zbog obiteljskih i financijskih razloga prekida započetu sveučilišnu karijeru i vraća se u domovinu (čekala ga je supruga s dva najstarija sina, Božidarom i Matijom, a nesretnim slučajem je izgubio i sav svoj imetak). Odbio je nekoliko ponuđenih mjesta u kemijskim tvornicama u Beču jer je, kako sâm kasnije navodi u životopisu, težio nastavničkom zvanju.⁸



SLIKA 3. Doktorska diploma Julija Domca sa Sveučilišta u Grazu (1880.)
FIGURE 3. *Julije Domac's Ph.D. diploma of the University of Graz (1880)*

Julije Domac, srednjoškolski nastavnik i sveučilišni profesor farmakognozije / *Julije Domac as a teacher and university professor of pharmacognosy*

Odlukom visoke kraljevske zemaljske vlade od 8. rujna 1882. Domac je imenovan, kao kandidat učiteljstva, privremenim pomoćnim učiteljem kraljevske Velike realke u Zemunu (Domac u svom životopisu navodi listopad 1882.). Predavao je kemiju od četvrtog do sedmog razreda i prirodopis u petom i šestom razredu realke kojem je ujedno bio i razrednik. U Izvještaju o kraljevskoj velikoj realci u Zemunu za šk. god. 1882./83. navodi se da je bio član Kemijsko-fizikalnog društva u Beču i Njemačkoga kemijskog društva u Berlinu. U novoj zgradi zemunske realke (otvorene 30. svibnja 1880.) Domac je uredio i vodio kemijski laboratorij. Sudjelovao je u odboru Zadruga za pomaganje siromašnih i vrijednih učenika. Godine 1883. Do-

mac napušta zemunsku realku, što je potvrđeno i naredbom visoke kraljevske zemaljske vlade od 9. ožujka 1883.⁹ U Beču iste godine Domac polaže državni ispit za profesora srednjih škola iz kemije i prirodopisa. Već u rujnu 1883. imenovan je odlukom visoke vlade namjesnim učiteljem u Velikoj realci u Zemunu, a 28. siječnja 1884. naredbom visoke kr. zem. vlade u Zagrebu postao je pravim učiteljem zemunske Velike realke¹⁰ u kojoj radi do 1886. (u to vrijeme rodio mu se i treći sin, Julije). Iste godine premješten je iz Zemuna u Zagreb u kraljevsku Veliku realku. Ravnateljstvo realke 20. siječnja 1887. šalje preporuku i traži od visokog kr. vladinog odjela za bogoštovlje i nastavu da Juliju Domcu dodijeli naslov profesora. Uz preporuku dostavlja i molbenicu pravoga učitelja dr. Julija Domca. Ravnateljstvo zagrebačke kr. realke u preporuci ističe: "*Potpisano ravnateljstvo osvjedočilo se češćim hospitovanjem i inim službenim obćenjem ob obsežnom temeljitom znanju molitelja te o izvrsnoj metodi, kojom ga učeniku on umije saobćivati, o njegovoj revnosti i u svakom obziru susretljivosti toli napram ravnateljstva, toli napram drugovom. Osobitim priznanjem valja primjetiti, da je kemijski laboratorij liepo uredio te i učila u njegovu struku spadajuća, u jasnoj evidenciji drži. Stoga si potpisano ravnateljstvo smatra dužnošću molitelja čim toplije preporučiti*".¹¹ Visoka vlada dekretom od 28. veljače 1887. potvrdila je Julija Domca u stalnu učiteljsku službu i dodijelila mu naslov profesora. U toj službi radi sve do 1896.

Naredom kr. zemaljskog vladinog odjela za bogoštovlje i nastavu od 11. listopada 1882. osnovan je u Zagrebu sveučilišni studij farmacije pod nazivom *Farmaceutski učevni tečaj* u sklopu ondašnjeg Mudroslovnog fakulteta.¹² Nastavu iz farmakognozije (znanost o poznavanju droga biljnog i životinjskog podrijetla) preuzeo je dr. Bohuslav Jiruš, profesor botanike tadašnjeg Mudroslovnog fakulteta. Predmet se tada po *naučnoj osnovi* predavao tri sata na tjedan u oba semestra druge godine, ali samo teorijski. Slušači su se vježbali (iako nije bilo propisano) u *mikroskopskoj dijagnozi droga*. Profesor B. Jiruš osnovao je tada i farmakognostičku zbirku, temelj nastave farmakognozije. Zbirka je do godine 1886. sadržavala oko 850 primjeraka droga i veliki broj farmakognoških preparata za mikroskopiranje. Nakon odlaska profesora Jiruša u Prag (1886.), farmakognoziju preuzima kao suplent (honorarni profesor) sveučilišni profesor kemije, Gustav Janeček.

Na prijedlog profesorskog zbora Mudroslovnog fakulteta, 13. listopada godine 1887. Julije Domac imenovan je odlukom Visoke vlade suplentom (namjesnim profesorom) farmakognozije.¹³ Tako je paralelno radio kao suplent na Sveučilištu i kao profesor na kraljevskoj Velikoj realci u Zagrebu sve do 1896. Proputovao je radi usavršavanja najveći dio tadašnje Austro-Ugarske Monarhije (kraljevsko Sveučilište u Budimpešti, Sveučilište u Pragu i Innsbrucku). Prošao je cijelu Njemačku, Švicarsku

i Italiju, boravio dulje vrijeme u Parizu i kratko u Londonu, proučavajući kemijske i farmakognostičke sveučilišne zavode.

Izvanrednim profesorom farmakognozijske imenovan je 15. travnja 1896. kad se temeljito mijenja *naučna osnova farmaceutičke obuke i ispitni red za magisterij farmacije*. Za farmakognozijsku je bilo određeno osam sati tjedno na drugoj godini u zimskom i ljetnom semestru, *što teoretičkih predavanja, što vježba mikroskopom*, čime je farmakognozija dobila propisani broj sati za redovitu profesuru.

Zavod za farmakognozijsku, tadašnji Farmakognostički institut (kasnije Farmakognoški) osnovao je Julije Domac, a počeo je s radom 24. ožujka 1896. Osnivanje tadašnjeg Farmakognostičkog instituta odobrila je Visoka kr. zem. vlada, odjel za bogoštovje i nastavu svojim otpisom od 14. siječnja 1896., a bio je smješten na prvom katu zgrade kr. lučbenoga zavoda. To je bio četvrti znanstveni zavod na Sveučilištu u Zagrebu, iza fizike, botanike i kemije. Prof. Domac odvojio je farmakognoški zavod od botaničkog i tako prvi u praksi omogućio da farmakognozija postane samostalna znanost. U ostalim europskim sveučilišnim središtima, farmakognozija i farmakognoški zavod bio je do tada u sklopu botanike, farmakologije, opće, farmaceutske ili tehnološke kemije. Bila je to prva samostalna ustanova te vrste u svijetu. Zasluga je prof. Domca što su mnogi drugi farmakognoški zavodi u znanstvenim središtima Europe (do 1935. godine bilo ih je desetak) bili utemeljeni po uzoru na zagrebački.¹⁴

Julije Domac imenovan je redovitim profesorom farmakognozijske 3. svibnja 1899. Kao predavač farmakognozijske i predstojnik Farmakognoškog zavoda radi sve do umirovljenja 1924. Posljednje godine svoga nastavničkog rada na Sveučilištu, prof. Domac odradio je vrlo savjesno i požrtvovno. Tako je zbog velikog broja slušača farmacije upisanih 1919., a pomanjkanja prostora i broja mikroskopa, Domac držao te godine mikroskopske farmakognostičke vježbe deset sati tjedno umjesto propisanih pet sati.¹⁵ Slijedeće godine, rješenjem Povjereništva za prosvjetu i vjere u Hrvatskoj i Slavoniji od 15. lipnja 1920. br. 21 721 i rješenjem od 30. studenog 1920. br. 47 220, odobrava se profesoru Domcu raspored mikroskopsko-farmakognostičkih vježbi u tri skupine što je deset sati više od propisanih. Paralelne vježbe Domac je držao i 1922. kada mu je Pokrajinska uprava za Hrvatsku i Slavoniju, odjeljenje za prosvjetu i vjere, svojim rješenjem od 25. studenog 1922. br. 49824, odobrila pet sati više nego što je bilo propisano za farmakognostičke vježbe. Godine 1923. tadašnji Farmakognoški zavod seli na drugi kat nove zgrade kemijskog laboratorija tehničke visoke škole. Zbog prevelikog broja upisanih slušača i premalog broja mikroskopa kojima je Zavod raspolagao, Domac je ponovo bio primoran podijeliti slušače u dvije skupine i držati tjedno pet sati paralelnih mikroskopskih farmako-

gnoških vježbi. Na kraju svoje sveučilišne karijere profesor Domac se zahvalio profesorskom zboru Mudroslovnog fakulteta ovim riječima:

“Slavni profesorski zборе! Slobodan sam najsrdačnije i najtoplije zahvaliti se na počasti koju mi je ovaj zbor iskazao svojim zaključkom stvorenog u IV. redovnoj sjednici dana 26. svibnja 1924. a kojim mi je prigodom mogeg umirovljenja izrazio priznanje za moj čedni rad na polju farmakognozije, za moj rad kao nastavnika u ovom sveučilištu i rad u fakultetu. Moleći, da bi me slavni ovaj zbor i nadalje kao druga držao u ugodnoj uspomeni bilježim se slavnom zboru najodaniji Dr. Julije Domac kr. j. r. Sveučilišni profesor u miru.”¹⁶

Umirovljen je ukazom Njegova Kraljevskog Veličanstva od 30. siječnja 1924. na temelju članka 141. i 239. zakona o činovnicima i ostalim državnim službenicima građanskog reda. Na svojoj izvanrednoj sjednici održanoj 5. svibnja 1924. profesor-



SLIKA 4. Prof. Domac u svojoj radnoj sobi na Farmakognoškom zavodu (1923.)

FIGURE 4. *Professor Domac in his study at the Pharmacognostic Institute (1923)*

ski zbor Mudroslovnog fakulteta, jednoglasno donosi zaključak da se predavanja i vježbe iz farmakognozije za ljetni semestar 1923./24. povjere umirovljenom profesoru Domcu. Taj prijedlog odobrilo je i kr. odjeljenje za prosvjetu i vjere pokrajinske uprave za Hrvatsku i Slavoniju, rješenjem od 6. svibnja 1924. br. 17289. Prof. Domac savjesno je prihvatio tu obvezu (slika 4).

Farmakognoški zavod nakon prof. Domca preuzima godine 1924. dr. Antun Vrgoč kojemu je Domac, kao svom asistentu i budućem predstojniku Zavoda, omogućio usavršavanje kod Alexandra Tschircha (1856. – 1939.), glasovitog profesora farmakognozije u Bernu.

Profesor Domac kao dekan i rektor / *Professor Domac as dean and rector*

Godine 1901. profesorski zbor Mudroslovnog fakulteta izabrao je Julija Domca za dekana zbog osobita ugleda i priznanja kojeg je uživao među profesorima Sveučilišta. Tu odluku potvrdila je i kr. zemaljska vlada, odjela za bogoštovlje i nastavu od 10. srpnja 1900. br. 9884. Godine 1903./04. Julije Domac obnaša dužnost prodekana.

Potvrdu svog ugleda dobio je Julije Domac godine 1911. kad je na izbornoj sjednici delegata svih triju fakulteta (Bogoslovni, Pravo i državoslovni, Mudroslovni) održanoj 17. lipnja 1911., izabran za rektora kraljevskog Sveučilišta u Zagrebu¹⁷ (slika 5). Izbor je potvrdio i kr. zemalj. vladin odjel za bogoštovlje i nastavu, rješenjem od 4. srpnja 1911. Tada više nije bilo svečanog preuzimanja rektorske stolice i govora nastupajućeg rektora koji je ukinut ak. god. 1907./08., jer su studenti, godinu prije, omeli svečanost inauguracije novog rektora i od tada je ona ukinuta. Upravo u to vrijeme (1912.) položaj rektora bio je vrlo težak jer je na vlasti bio hrvatski ban Slavko pl. Cuvaj, veliki mađaron koji je nastavio mađaronsku, protunarodnu politiku bana Khuen-Hedervaryja (hrvatski ban 1883. – 1903.). Domac se nikada nije aktivno bavio politikom, ali je uvijek bio dobar Hrvat i zagovornik Strossmayerovih ideja. Kad mu je ban Khuen-Hedervary osobno ponudio da uđe u vladinu stranku i primi zastupnički mandat vinkovačkog kotara u Hrvat-



SLIKA 5. Prof. dr. Julije Domac s rektorskim lancem (1912.)

FIGURE 5. *Professor Julije Domac with rector's chain (1912)*

skom saboru, a time i mandat u zajedničkom saboru u Budimpešti, Domac je ponudu odbio.

Politika bana Cuvaja u to doba dovela je do nemira i pobune studenata zagrebačkog Sveučilišta koji su tada javno spalili mađarsku zastavu, što je bio povod odluci o zatvaranju Sveučilišta i raspuštanju svih akademskih društava. Svojom odlučnošću, Domac je kao rektor Sveučilišta pod prijetnjom svoje demisije kao rektora i uz pomoć akademskog Senata uspio spriječiti takav slijed događaja. Za vrijeme svog rektorata osnovao je đачku bolesničku blagajnu i omogućio da tzv. pučko sveučilište, koje je do tada postojalo samo na papiru, počne s radom. Ishodio je za to potrebna novčana sredstva od vlade.¹ Godine 1912./13. imenovan je prorektorom Sveučilišta.

Znanstveni i stručni rad / *Scientific and professional work*



SLIKA 6. Naslovna stranica rada J. Domca *Über das Hexylen aus Mannit*, objavljenog 1881.

FIGURE 6. Cover page of J. Domac's paper *Über das Hexylen aus Mannit*, published in 1881.

Prve znanstvene radove Julije Domac piše na Sveučilištima u Beču i Grazu kod glasovitih profesora Liebena i Pebala. Domac se bavio organskom kemijom istražujući strukturu nezasićenog alifatskog ugljikovodika heksena dobivenog iz manitola, šesterovalentnog alkohola koji se ekstrahira iz mane, osušenog soka crnoga jasena *Fraxinus ornus*. Svoj prvi rad (*Über das Hexylen aus Mannit*), *O heksilenu iz mannita*, objavljuje samostalno u Izvješću Carske akademije znanosti u Beču (slika 6), a zatim u bečkom znanstvenom časopisu *Monatshefte für Chemie*. Bila je to tema njegove doktorske disertacije, obranjene 1880. na Sveučilištu u Grazu. Domac je tim istraživanjem riješio strukturu heksena i dokazao da je manitol derivat normalnog, a ne razgranatog heksana. Bio je u to doba prvi Hrvat koji je objavio znanstveni rad iz kemije u nekom međunarodnom znanstvenom časopisu.¹⁸

Drugi znanstveni rad (*Über die Einwirkung der Unterchlorsäure auf Hexylen*), *O djelovanju klorova dioksida na heksilen iz mannita*, Domac je kao jedini autor, objavio u *Justus Liebig's Annalen der Chemie*, vodećem kemijskom časopisu toga doba. U tom radu istraživao je reakciju kloro-

va dioksida s heksenom dobivenim iz manitola. Temeljem rezultata istraživanja, Domac je ponovno potvrdio mjesto dvostruke veze u heksenu i dokazao da heksen pripada normalnom ugljikovom lancu sljedeće strukture: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3$. Svoj rad iduće je godine izložio u *Izvjestaju o kraljevskoj velikoj realci i s njom sdruženoj trgovačkoj školi u Zemunu* za šk. god. 1883./84., kao učitelj Velike realke.

Povratkom u domovinu Domac se nastavlja znanstveno baviti kemijom šećera i piše analitički znanstveni rad pod naslovom: *Chemijska analiza šećerne repe, sadje-ne u okolini zemunskoj i rumskoj*. Objavljuje ga u *Izvjestaju o kraljevskoj velikoj realci u Zemunu za šk. god. 1885./86.*, kako je u to doba bio običaj. Glavne metode analize bile su optička metoda sa saharometrom i kemijska Trommerova, odnosno Barreswil-Fehlingova metoda. Domac je analizom potvrdio da je nađenih 10,1% šećera u srijemskoj šećernoj repi bilo dovoljno za uspješnu industrijsku proizvodnju šećera, koja je u drugim zemljama s razvijenom proizvodnjom šećera, u to doba iznosila 10,5 – 11,3 %.

Godine 1901. objavljeno je drugo, temeljito prerađeno izdanje *Hrvatsko-slavonskog ljekopisa* (farmakopeje). Farmakopeja je ljekarnička stručna knjiga za upoznavanje, izradu i kontrolu kakvoće ljekovitih preparata biljnog, životinjskog, mineralnog i sintetskog podrijetla. Domac je napisao hrvatski i latinski tekst farmakognoskijskog dijela, a prof. Janeček na hrvatskom i latinskom jeziku opći, kemijski i galenski dio teksta. Bila je to farmakopeja izrađena na znanstvenoj osnovi, te je i izvan granica dobila vrlo pozitivne kritike i priznanja. O novoj *Hrvatskoj farmakopeji*, kao izvornom znanstvenom djelu, pisali su tada najugledniji farmaceutski stručnjaci i znanstvenici, među njima i Josef Moeller, priznati profesor farmakognozije u Beču, prof. Alexander Tschirch, ravnatelj farmaceutskog instituta Sveučilišta u Bernu, Alois Kremel poznati austrijski farmakokemičar i drugi. Drugo izdanje *Hrvatsko-slavonske farmakopeje* službeno je prestalo vrijediti tek od 1. rujna 1926. godine. Njena vrijednost bila je u tome što je svojim objavljivanjem u ono doba otvorila novo razdoblje u povijesti farmakopeja uopće.¹⁹

Uz farmakognoskijski dio farmakopeje, Domac je napisao i djelo pod naslovom: *Uputa u farmakognoziju, ujedno komentar farmakognoskom dijelu II. izdanja Hrvatsko-slavonske farmakopeje*. To djelo predstavlja opsežan komentar i tumač farmakognoskijskog dijela farmakopeje. Služilo je ljekarnicima i mnogim liječnicima kao priručna knjiga, a slušačima farmacije kao jedina naša znanstvena knjiga iz farmakognozije s hrvatskom terminologijom za kemiju i farmakognoziju. Nakon objave tog djela, Liječnički zbor za Hrvatsku i Slavoniju izabrao je Julija Domca svojim *začasnim* članom.

Domac je objavio i dva udžbenika: *Organska kemija ili kemija ugljikovih spojeva za više razrede realnih gimnazija i realaka* (1893., 1899. II. izd., 1906. III. izd.) i *Anorganska kemija za više razrede realnih gimnazija i realaka* (1901.), te brojne stručne i popularno-znanstvene radove. Oni su bili vezani uz kemiju i farmakognoziju.

Uz intenzivno sveučilišno djelovanje, nezaobilazan je Domčev rad na praktičnoj farmaciji i organizaciji ljekarna u Hrvatskoj i Slavoniji. Prema novoj farmakopeji trebalo je preurediti sve ljekarne u Hrvatskoj, Slavoniji i Međimurju, tako da je u travnju 1895. Domac imenovan stalnim vještakom za kemiju i farmakognoziju u povjerenstvu za pregled ljekarna na području Hrvatske i Slavonije. Bio je *vizitator* (nadzornik) ljekarna sve do umirovljenja (1924.), a to je radio savjesno i temeljito, često izvan nastave na fakultetu, za vrijeme ljetnog dopusta. Jedan takav *Zapisnik o pregledavanju ljekarne* potpisao je prof. Domac u Virju godine 1899.²⁰

Zaslugom prof. Domca, hrvatske ljekarne u to doba bile su među najbolje uređenima u svijetu.²¹ Na poticaj J. Moellera, profesora farmakognozije u Beču i Domčeva osobnog prijatelja, austrijsko ministarstvo uvelo je tada novi način pregleda ljekarna po uzoru na one u Hrvatskoj.

Umirovljenjem prof. Domca ukinuta je praksa da sveučilišni profesori pregledavaju ljekarne, a zamijenili su ih apotekarski referenti banovinskih uprava.

Sjećanja Domčevih studenata / Reminiscences of Domac's students

Profesor Domac bio je dostojanstven i ozbiljan u svom držanju, pazio je da novi Zavod za farmakognoziju na tadašnjem Mažuranićevom trgu (danas Marulićev trg) bude što bolje uređen i opremljen. Osobno je dolazio na sve vježbe studenata, kontrolirao njihove crteže stavljajući svoje napomene i opaske. To je uvijek radio s velikom strpljivošću i zadovoljstvom. Riječima: "*Dobro jutro gospodo*" ulazio je u mikroskopsku dvoranu, u kojoj bi tada zavladao tišina. Divili su se njegovu pamćenju, jer nije bilo moguće izostati s nekog predavanja ili vježbi, a da on to nije primijetio ili zapamtio. Kao vrstan kemičar jako je volio kad je uz mikroskopske vježbe mogao tumačiti neki kemijski proces vezan uz dotičnu drogu. Bio je neumoran i požrtvovan profesor, tako da je kao šezdesetsedmogodišnjak sâm držao predavanja i vježbe na Sveučilištu, osamnaest sati na tjedan (tri puta više nego je bio obvezan). U svome nastavničkom radu bio je jednako strog u vršenju dužnosti prema svojim studentima, kao prema samome sebi. Studenti su ga se više bojali iz poštovanja i njegove dosljednosti i neumornosti u radu, nego zbog njegove vanjske strogosti. Studentu je uvijek bio spreman pomoći i poučiti ga, a osobito mu je bilo drago kad je primijetio da studenti vole njegov predmet i da pokazuju ljubav za njegovu nauku. Nemarne

studente znao je javno opomenuti preko dekana. Takvu opomenu dobio je i nemarni student Ivan Kovačić 27. siječnja 1905.²²

U Zagreb su 15. prosinca 1925. stigli izaslanici iz Bugarske i predali prof. Domcu spomen-zahvalnicu s potpisima svih bugarskih studenata farmacije na Sveučilištu u Zagrebu (slika 7). Važno je napomenuti da u to doba na području jugoistočne



SLIKA 7. Spomen-zahvalnica bugarskih studenata farmacije profesoru Juliju Domcu (1920.)
FIGURE 7. *Memorial letter of thanks of Bulgarian students of pharmacy to professor Julije Domac (1920)*

Europe nije postojala niti jedna farmaceutska visoka škola ili sveučilište, pa su studenti iz Bugarske, Srbije, Grčke, Albanije i drugih zemalja dolazili na farmaceutski studij u Zagreb.

Spomen-zahvalnica predana je u znak osobite hvale i priznanja za velike zasluge prof. Domca u stručnoj naobrazbi 55 bugarskih magistara farmacije potpisanih na zahvalnici. Magistar Malinov je u ime bugarskih ljekarnika pozdravio prof. Domca u njegovu stanu i predao mu spomen-zahvalnicu zajedno s tekstom zahvale. Domac se zahvalio i anegdotalama vezanim uz bugarske studente, istaknuo: “...*Svatko onaj, koji je diplomom ostavio naše sveučilište, bio je svjestan, da posjeduje potrebno stručno znanje. To je bila moja dužnost, kao učitelja, stručnjaka i čovjeka...*”²³

Veliku strpljivost i ljubav za svoje zvanje pokazivao je Domac kao ljekarnički nadzornik. Mnogi ljekarnici, studenti prof. Domca sjećaju se njegovih “*strašnih vizitacija*” kojima je postigao da su hrvatske ljekarne važile kao prvorazredne. Ljekarne su u pravom smislu bile zdravstveni zavodi jer ih je takvima učinio upravo prof. Domac. On je znao doći po najvećoj sparini i po najlošijim putovima u neko selo i ostati u ljekarni od jutra do večeri. Izvlačio je svaku ladicu s drogama, zavirivao u svaku stojnicu, sve što nije valjalo istresao bi na hrpu, koja se pred njim morala uništiti. Užitek je bio pratiti njegove preglede ljekarna, kada je spremno i s velikim znanjem istraživao identitet i čistoću pojedinih lijekova. Savjesnim i temeljitim pregledom ljekarna, znao je otkriti nedostatke u lijekovima, koje su strane farmaceutske tvrtke, prije i u tijeku Prvoga svjetskog rata, dobavljale ljekarnicima. Tako je prof. Domac znatno podigao ugled ljekarna u Hrvatskoj, što je oduvijek bila njegova velika želja i nastojanje.



SLIKA 8. Medalja *Julije Domac*
FIGURE 8. *Medal of Julije Domac*

Profesor Domac nije trpio nepravde, posebno se protivio svakom nasilju i nečovještvu. Bio je poznat po pravednosti, dobroti, poštenju i strogim moralnim načelima i nosio je na Sveučilištu nadimak hrvatski Katon. Kao izvrstan govornik nikad se nije prenaglio u iznošenju svoga mišljenja, ali je zato svoje, jednom stečeno uvjerenje, logičkim argumentima branio do kraja. U društvu, izvan nastave, Domac je bio sjajan zabavljač, duhovit, ljubazan, svestrana znanja i nije se nimalo ustručavao primiti u društvo i svoje studente.²⁴⁻²⁸

Bio je erudit, čovjek goleme kulture i naobrazbe. Tečno je govorio latinski i njemački. Služio se talijanskim i engleskim jezikom, što mu je prilikom njegovih stručnih i znanstvenih putovanja po Europi bilo od velike koristi. Francuskim jezikom se bez problema služio za praćenje stručne literature. Uz kemiju, fiziku, botaniku, zoologiju, mineralogiju i petrografiju, izvrsno je poznao zemljopis i povijest. Zanimala ga je umjetnost i glazba, pa je tako odlično svirao violinu. Ta široka naobrazba i kultura omogućila mu je da djeluje kao vrstan pedagog i čovjek, odgojivši mnoge generacije ljekarnika koji su ga se uvijek sjećali i govorili o njemu s najvećim poštovanjem.

Julije Domac umro je 6. ožujka 1928. od srčane klijenuti u svom stanu na Trgu kralja Tomislava br. 8.

Najviša godišnja nagrada Hrvatskoga farmaceutskog društva za iznimne zasluge na području farmacije i farmacijskih znanosti nosi ime Julija Domca, a dodjeljuje se od godine 1955. (slika 8).

POPIS RADOVA / *LIST OF PAPERS*

1. J. Domac: *Über das Hexylen aus Mannit*, Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe **83** (1881) 1038–51.
2. J. Domac: *Über das Hexylen aus Mannit* (Aus dem Universitätslaboratorium des Prof. A. Lieben), Monat. Chem. (Wien) **2** (1881) 309.
3. A. Lieben: Über eine von Herrn Dr. Julius Domac ausgeführte Arbeit *Über das Hexylen aus Mannit*, Anzeiger der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften **18** (1881) 105–6.
4. J. Domac, *Über die Einwirkung der Unterchlorsäure auf Hexylen*, Justus Liebig's Ann. Chem. (Wien) **213** (1882) 124–32.
5. J. Domac: *O uplivu chlorove sukiseline na hexylen od mannita*, Izvještaj o kraljevskoj velikoj realci i s njom sduženoj trgovačkoj školi u Zemunu za šk. god. 1883–84., str. 27.
6. J. Domac: *Chemijska analiza šećerne repe, sadjene u okolini zemunskoj i rumskoj*, Izvještaj o kraljevskoj velikoj realci u Zemunu za šk. god. 1885./86., str. 1–19.
7. J. Domac: *Kemijska analiza šećerne repe, sadjene u okolini zemunskoj i rumskoj obzirom na to, a li bi se mogla za fabrikaciju šećera uspješno upotrijebiti*, Gospodarski list hrvatsko-slavonskoga gospodarskoga društva **34** (1886) 124–5, 132–4.
8. J. Domac: *O veličini atoma*, 1888.
9. J. Domac: *O staklu*.
10. J. Domac: *O fosfornim užigalim*.
11. J. Domac: *O aluminiju*.

12. J. Domac, *O saccharinu*, Zagreb, 1889.
13. J. Domac: *Strophantus hispidus ili Strophantus Combé?*, Zagreb, 1889.
14. J. Domac: *Organska kemija ili kemija ugljikovih spojeva*, Kraljevska hrvatsko-slavonsko-dalmatinska zemaljska vlada, Zagreb, 1893., 1899. (II. izd.), 1906. (III. izd.).
15. J. Domac: *Nova metoda ispitivanja organskih supstancija na klor, brom i jod*, Glasnik hrvatskoga naravoslovnog društva **8** (1895) 151–2.
16. J. Domac: *Vina Hrvatske i Slavonije*, Lj. vj. Zagreb, 1895.
17. J. Domac: *O umjetnim draguljima*, 1898.
18. J. Domac: *Uputa u farmakognoziju, ujedno komentar farmakognoskom dijelu II. izdanja Hrvatsko-slavonskog ljekopisa*, Naklada kr. sveučilišne knjižare Fr. Suppana, Zagreb, 1899.
19. J. Domac: *O dopustivoj količini sumporne sukiseline u vinu*, Mnienje kralj. zemaljskoga zdravstvenoga vieća, prihvaćeno u sjednici dne. 6. travnja 1900.
20. J. Domac: *Anorganska kemija za više razrede realnih gimnazija i realaka*, Kr. hrv.-slav. dalm. zemalj. vlada, Zagreb, 1901.
21. J. Domac: farmakognoski dio u: *Hrvatsko-slavonski ljekopis*, Zagreb, 1901., II. izd.
22. J. Domac: *Specifične vrste seruma kao reagensi. Razlikovanje čovječje krvi od životinjske s pomoću seruma*, Glasnik hrvatskoga naravoslovnog društva **14** (1903) 462–5.
23. J. Domac: *O veronalu*, 1904.
24. J. Domac: *Isus Krist prikazan kao ljekar*, Katolički list **16** (1905) 185–9.
25. J. Domac, *Gutachten über eine Arsenvergiftung in Budrovce in Slavonien*, Professor List Zeitschrift für die gesamten Kriminal Wissenschaften, Berlin, 1907.
26. J. Domac, *Kemijska konstitucija organskih spojeva i njihovo farmakološko djelovanje*, 1911.
27. J. Domac: farmakognoski dio u: *Farmakopeja Kraljevine SHS*, rukopis, 1920.
28. J. Domac: *Infusum Ipecacuanhae concentratum*, Farmaceutski vjesnik **10** (1920) 245–9.
29. J. Domac: *O vrijednosti velecujetne pustikare Digitalis ambigua Murr.*, Farmaceutski vjesnik **11** (1921) 270–4.
30. J. Domac: *Folia Sennae Palthe*, Glas apotekarstva **3** (1921) 81–6.
31. J. Domac: *Bikovlja krv*, Vjesnik ljekarnika **4** (1922) 254–63.
32. J. Domac: *Capsella bursa pastoris*, Farmaceutski vjesnik **13** (1923) 393–8.

LITERATURA I IZVORI / REFERENCES AND SOURCES

1. R. Domac: *Genealoška povijest porodice Domac*, Zagreb, 1987., str. 2–13.
2. D. Batistić i A. Mirković: *Jubilarna spomenica prof. dr. Julija Domca i prof. dr. Gustava Janečeka u znak naročite pažnje i zahvalnosti*, Apotekari Kraljevine S.H.S., Novi Sad, 1924., str. 10–6.

3. Lj. Grlić: *Domac, Julije*, Hrvatski biografski leksikon, sv. 3, Leksikografski zavod *Miroslav Krleža*, Zagreb, 1983., str. 469.
4. *Našim profesorima dr. Juliju Domcu i dr. Gustavu Janečeku*, (Uredništvo) Farmaceutski vjesnik **14** (1924) 647–62.
5. B. Jardas: *100. godišnjica rođenja prof. dra. et mra. Julija Domca*, Farmaceutski glasnik **7** (1953) 320–3.
6. D. Grdenić: *Prvi hrvatski kemičari*, Kemija u industriji **42** (1993) 171–86.
7. V. Grdinić i sur.: *Farmaceutsko-biokemijski fakultet: 120 godina iskustva i napretka*, Zagreb, 2002., str. 119–22.
8. Arhiv Rektorata Sveučilišta u Zagrebu: *Curriculum vitae profesora dr. Julija Domca*, vlastoručno napisan 26. lipnja 1895.
9. Izvještaj o kraljevskoj velikoj realci i s njom sdruženoj trgovačkoj školi u Zemunu za školsku godinu 1882/83., str. 61–76.
10. Izvještaj o kraljevskoj velikoj realci i s njom sdruženoj trgovačkoj školi u Zemunu za školsku godinu 1883/84., str. 65.
11. Arhiv Rektorata Sveučilišta u Zagrebu: Dopis ravnateljstva kr. velike realke u Zagrebu, od 20. siječnja 1887., br. 23, upućen Visokom kr. vladinom odjelu za bogoštovlje i nastavu.
12. M. Malnar i V. Grdinić: *Jedno stoljeće studija farmacije u Zagrebu (1882 – 1982)*, Saopćenja **29** (1983) 111–32.
13. *Spomenica o 25-godišnjem postojanju Sveučilišta Franje Josipa I. u Zagrebu*, Akademski senat kr. sveučilišta, Zagreb, 1900., str. 85.
14. *Spomenica u povodu stote obljetnice osnutka studija farmacije na Sveučilištu u Zagrebu 1882 – 1982*, str. 112–4.
15. *Red predavanja u Sveučilištu kralj. S.H.S. u Zagrebu u ljetnom poljeću 1919./1920.*, Tisak Kr. Zemaljske tiskare, Zagreb, 1920., str. 20.
16. Arhiv Filozofskog fakulteta u Zagrebu: Dopis J. Domca od 17. lipnja 1924., br. 542, upućen dekanatu Mudroslovnog fakulteta u Zagrebu.
17. Arhiv Rektorata Sveučilišta u Zagrebu: Isprava Rektorata kr. sveučilišta Franje Josipa I. od 17. lipnja 1911., br. 324.
18. D. Grdenić: *Julije Domac – prvi Hrvat u kemijskoj znanosti. U povodu 70. obljetnice njegove smrti*, Kemija u industriji **48** (1999) 107–10.
19. A. Vrgoč: *Povodom jedne knjige*, Farmaceutski Vjesnik **11** (1921) 69–73.
20. Hrvatski državni arhiv u Zagrebu, *Zapisnik sastavljen u poslu redovitog pregledavanja ljekarne Sv. Mariji u Virju dana 17. kolovoza 1899.*
21. A. Vrgoč: *Farmaceutski fakultet na Hrvatskom sveučilištu*, Alma Mater Croatica **6** (1943) 76–81.
22. Arhiv Filozofskog fakulteta u Zagrebu.
23. *Izaslanstvo bugarskih apotekara u Zagrebu* (Uredništvo), Vjesnik ljekarnika **8** (1926) 2–14.

24. *Govori na grobu prof. dra. Domca* (Uredništvo), *Vjesnik ljekarnika* **10** (1928) 148–51.
25. *Smrt velikog učitelja* (Uredništvo), *Vjesnik ljekarnika* **10** (1928) 144–7.
26. *Prof. Dr. Julije Domac* (Uredništvo), *Farmaceutski vjesnik* **18** (1928) 170–2.
27. M. Berkeš: *Naši "stari" profesori, Iz uspomena na profesore Janečkera i Domca*, *Farmaceutski glasnik* **14** (1958) 244–6.
28. V. Jugović: *Profesor Dr. Julije Domac*, *Glas apotekarstva* **2** (1920) 65–7.

Slavonski pučki kalendari u svjetlu astronomije, religije i kulture*

Tatjana Kren

*Hrvatsko astronomsko društvo, Opatička 22, 10000 Zagreb,
E-mail: tatjanakren@yahoo.com*

Primljeno/Received: 2009-07-11; Prihvaćeno/Accepted: 2009-09-25

U radu su analizirani primjerci slavonskih pučkih kalendara iz 18. i 19. stoljeća, različitih priređivača: Lanosovićev za 1781., Matkovićev za 1792., Tomikovićev za 1798., 1805. i 1807. godinu, Filipovićev od 1842. do 1845. godine i Alojzija Torkvata Brlića za 1857. godinu, koji se čuvaju u riznici Nacionalne sveučilišne knjižnice. Pozornost je obraćena na astronomske (i astrološke) elemente, prirodoslovne i ostale zanimljivosti ugrađene u njihov sadržaj, u odnosu na vrijeme u kojem su nastali. U Slavoniji, nakon oslobođenja od Turaka, trebalo je sustavno i postepeno raditi na obrazovanju puka, razvijanju pismenosti na hrvatskom jeziku te očuvati njegov vjerski i nacionalni identitet. Premda i sami ozbiljno ugroženi u doba joze-finizma, franjevci su najviše pridonijeli prosvjećivanju puka, a pučki kalendari bili su važno sredstvo za tu namjenu. Uobičajeno je kod pučkih kalendara spominjati njihovu obrazovnu i zabavnu komponentu, te analizirati književnu vrijednost i izvore, a jedina analiza koja zahvaća astronomske komponente načinjena je dosad za Vitezovićev kalendar.

Slavonian folk calendars in the context of astronomy, religion and culture

Tatjana Kren

*Croatian Astronomical Society, Opatička 22, HR-10000 Zagreb, Croatia
e-mail: tatjanakren@yahoo.com*

This paper analyzes the samples of Slavonian folk calendars from the 18th and 19th century made by different editors: Lanosović for the year 1781, Matković for the year

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 18* u Vukovaru, 16. i 17. listopada 2009.

1792, Tomiković for the year 1798, 1805 and 1807, Filipović since the year 1842 until 1845 and Alojzije Torkvat Brlić for the year 1857, which are kept in the treasury of National and University Library in Zagreb. The attention is given to the astronomical (and astrological) elements, natural science and other curiosities built into their content, in regard with the time in which they originated. After the liberation from the Turks, in Slavonia there was a need for systematical and gradual education, development of mother tongue literacy and preservation of religious and national identity. Although seriously threatened at the time of *jozefinizm*, Franciscans gave the largest contribution in enlightening people, and folk calendars had an important role in that effort. When analyzing folk calendar it is usual to mention their educational and entertaining component. It is also usual to analyze their value and literary sources, but the only analysis that engages the astronomical components made so far was for the calendar by Pavao Ritter Vitezović.

Ključne riječi: slavonski pučki kalendari

- astronomija; astrologija; franjevci; kalendar ilirički, slavonski i bosanski; Svetodanik
- Adam Filipović Heldentalski; Aleksandar Tomiković; Andrija Torkvat Brlić; Ivan Matković; Marijan Lanosović; kalendar Pavla Rittera Vitezovića

Key words: Slavonian folk calendars

- astronomy; astrology; calendar illyrian, slavonic and bosnian; Franciscans; Svetodanik
- Adam Filipović Heldentalski; Aleksandar Tomiković; Andrija Torkvat Brlić; Ivan Matković; Marijan Lanosović; calendar by Pavao Ritter Vitezović

Uvod / Introduction

Premda je pitanje kalendara ponajprije astronomske naravi, s obzirom na nužnost stvaranja funkcionalnog i prihvatljivog kalendara za svakodnevnu upotrebu uloga kalendara itekako je važna i u svjetlu različitih religija, svjetonazora i kulture pojedinih naroda ili religijskih cjelina. Također, premda je motrenje nebeskoga svoda i pojava na njemu bilo dostupno stanovnicima Zemlje diljem globusa, različiti razvoj i civilizacijski dosezi uvjetovali su i različite načine usustavljenja posljedica nebeskih kretanja¹. Na hrvatskom području, u Vučedolu (Vukovar), imamo primjer sustavnoga praćenja godina odnosno godiš-

¹ Mjesečeva (lunarna), Sunčeva (solarna) i zvjezdana (siderička) godina, razlikuju se po duljini trajanja. Svaki od kalendara, bez obzira koji temelj od ova tri imao, prati cikluse prividnoga kretanja Mjeseca, Sunca i zvijezda na nebeskom svodu.

njih doba prema zvijezdama i izradi kalendara prije nekoliko tisuća godina, pa je riječ o najstarijem dosad poznatom europskom kalendaru² (1, str. 91–2).

Vladanje znanjima iz astronomije bilo je zapadnom civilizacijskom kršćanskom krugu, time i Hrvatima, veoma važno za izradu Uskrasnih tablica³, prema kojima se onda izrađivao crkveni godišnjak za svaku pojedinu godinu. Osim u crkvenim krugovima, takvi godišnjaci bili su od velike važnosti i u hrvatskim obrazovanim krugovima (1, str. 94). Do izuma tiskarskoga stroja pisani su rukom u malom broju primjeraka, a izrađivani su u skriptorijima, svojevrsnim radionicama u kojima se njegovalo prepisivanje vrijednih djela. Jedan takav, za Hrvate posebno vrijedan primjerak astronomskog kalendara, jest *Zadarski astronomski kalendar* iz 13. stoljeća s *komputskim* računom, koji se nalazi u Bodlejanskoj knjižnici u Oxfordu, a nastao je u samostanu sv. Krševana u Zadru (2, str. 72). *Komputuš*, *komputski račun* ili *computus* (lat. *computare* – sračunavati) za određivanje blagdana, nije bio nimalo jednostavan jer se moralo poznavati niz faktora da bi se moglo točno izračunati kada središte Sunčeve ploče prolazi kroz točku proljetne ravnodnevice, zapravo sjecište nebeskoga ekvatora i ravnine ekliptike, a potom kada će se nakon toga dana Mjesec naći u mijeni uštapa. Također, kalendarsko pitanje u početku je pripadalo isključivo obrazovanim skupinama, pretežito u crkvenim redovima, a komputski račun izrađivali su svećenici komputisti s dobrim poznavanjem astronomije. Pučanstvo je upućivano samo u ono što je bilo nužno za praćenje crkvene godine, poljodjelske radove i drugo. U puku se, u svakodnevnom suodnosu s prirodom i nebeskim pojavama stvarala, međutim, usmena predaja puna astronomskih motiva⁴ (3, str. 117), očuvana kroz mudre izreke, pjesme, pripovijetke, pučko kazalište, folklorne običaje i drugo. To pokazuje kako je pučanstvo u prošlosti veoma dobro pratilo nebeske pojave, snalazilo se u njima i prenosilo ih usmenom predajom na narodu svojstven način. Glavnu ulogu pritom je imao čovjek i njegov odnos prema svemu što je, živeći s prirodom, usvajao i prema tome se određivao.

² Vučedolska kultura, koja je početkom 3. tisućljeća pr. Kr. zapsjela desnu obalu Dunava nizvodno od Vukovara, stvorila je, prema istraživanju dr. sc. Aleksandra Durmana, najstariji europski kalendar. Poznavali su godišnja doba, mjesece i tjedne.

³ Od Nicejskog sabora (godine 325.) Uskrs se slavi u nedjelju koja nastupa nakon prvoga proljetnog uštapa, na koji Židovi slave pashu. Uskrсна nedjelja može nastupiti u razdoblju od 35 dana (22. ožujka do 25. travnja). Veliku važnost u sastavljanju tablica s preciznim uskršnjim nadnevcima i ostalim važnim događajima u crkvenoj godini imali su onovremeni svećenici komputisti.

⁴ Na primjer astronomski motiv Sunca prisutan je u starohrvatskom sakralnom kolu koje se u Hrvata Karaševaca iz Rumunjske zove Sunce, a u sjeverozapadnoj Hrvatskoj (Medimurju) Otečnaš. Forma kola je stilizirana Sunčeva staza i što se kolo brže i žešće vrti, prije će doći proljeće. Vjerojatno se prvotno izvodilo na kulturnom mjestu, u sklopu Ivanjske ili Jurjevske proslave.

Otkrićem tiskarskoga stroja mnoga djela, pa i kalendari, postaju dostupniji širim slojevima pučanstva. Među prvim tiskanim djelima je Gutenbergov kalendar za godinu 1448. Općenito je kalendar sa svojim pratećim sadržajima imao važnu ulogu, a mi ćemo je pratiti u Hrvata, u razdoblju nastanka posebnog oblika poučavanja puka – pučkih kalendara u 18. i 19. st. u Slavoniji. S pomoću katoličkoga kalendara, potrebitog i zanimljivog svim pismenim vjernicima, a preko njih i ostalima, pozornost je usmjerena postupnom prosvjećivanju i obrazovanju puka. Potrebno je stoga analizirati sadržaj pučkih kalendara i što je puku nuđeno, zajedno s crkvenim blagdanima, svecima zaštitnicima i drugo. Građu takvog kalendara-godišnjaka trebalo je prilagoditi mogućnostima razumijevanja pučanstva, pa su tekstovi bili pisani popularno i prilagođeno starim i ukorijenjenim narodnim vjerovanjima. Stoga predstavljaju važan dio baštine pojedinih naroda i govore o svjetonazoru svoga vremena (1, str. 95–6).

Hrvatski je narod u 18. st. bio rascjepkan u više država: na Bansku Hrvatsku (Hrvatska i dio Slavonije), Vojnu krajinu (granicu) pod izravnom austrijskom upravom, Istru i Dalmaciju pod mletačkom upravom, Ugarsko primorje, Dubrovačku republiku te Bosnu i Hercegovinu pod Turcima, izložen razdobljima primirja i ratovanja s Turcima. U Slavoniji, krajem 17. st. oslobođenoj od Turaka, carica Marija Terezija naredila je 1745. osnutak triju novih slavonskih županija: virovitičke, požeške i srijemske. Bojeći se prevelika utjecaja Beča i germanizacije, slavonski su se feudalski gođine 1751. priklonili Ugarskoj (u Požunu), smatrajući da su im interesi zajednički prema Beču, a ujedinjeni bi bili mnogo snažniji, te su odlučili da se Slavonija otcijepi od Hrvatske i pripoji Ugarskoj, čime je postala zavisnom od Ugarske, u čvrstoj sprezi sa službenom ugarskom politikom u Slavoniji. Bilo je to vrijeme burnih previranja u doba vladavine carice Marije Terezije i suvladarstva Josipa II., od godine 1765., kada počinje doba jozeфинизма odnosno doba aktivnih reformi u cijelom carstvu, pa i u Hrvatskoj. Godine 1767. ukinut je najveći dio izvršne vlasti Hrvatskoga sabora, a osnovano je Kraljevsko vijeće Hrvatske, Slavonije i Dalmacije sa sjedištem u Varaždinu. To je vijeće bilo po uzoru na Namjesničko vijeće u Ugarskoj, ali potpuno ravnopravno i neovisno od ugarskoga. Međutim, hrvatski staleži i redovi željeli su, što tješnju vezu s Mađarskom. Godine 1773. u vrijeme jozeфинизма ukinut je isusovački red, što je dovelo do brojnih potresa, ne samo u crkvenim redovima jer je isusovački red bio dotad glavni nositelj nastavnoga sustava. Ukinućem reda oduzete su im škole i sveučilišta, kao i Zagrebačka isusovačka akademija. Josip II. želio je svjetovno školstvo koje će biti jednako u svim zemljama carstva (4, str. 62–4), te je počeo provoditi germanizaciju odnosno ideju o jednom jeziku unutar monarhije, koji bi trebao ujediniti monarhiju, te je godine 1784. uveden njemački jezik kao službeni u cijeloj državi. Germanizacija je značila zatiranje nacionalnih jezika, time i hrvatskog.

U 18. st. kao vremenu racionalizma i prosvijećenosti, naročita je pozornost posvećena erudiciji i znanosti pa se i u hrvatskim krajevima događaju promjene. Nakon skidanja zabrane s Kopernikova učenja⁵ godine 1757., počinju se javljati pozitivni pomaci u nastavnom programu. Isusovci odmah nakon ukinuća zabrane prihvaćaju heliocentizam, dok ga franjevci još uvijek ne drže prihvatljivim, no postupno stavovi o heliocentizmu te Boškovićevu i Newtonovu učenju postaju istovjetni u franjevačkim filozofijama i isusovačkim školama, na Zagrebačkoj akademiji te u svjetovnim školama nastalim nakon ukinuća isusovačkog reda (5, str. 117–8). Stoga je svaki svećenik tijekom svog školovanja u nekom stupnju stjecao i obrazovanje iz astronomije.

Osnovna briga slavonskih franjevaca bila je, međutim, kako očuvati franjevački red i njegova pravila u teškom razdoblju jozefinizma, nesklonom crkvenim redovima, i kako ponajbolje djelovati na prosvjećivanje puka, poboljšanje kvalitete života i izgradnju njegova vjerskog i nacionalnog osjećaja nakon oslobođenja slavonskih prostora od Turaka. Tek sklapanjem konkordata sa Svetom Stolicom 1855., Habsburška monarhija se pravno odrekla jozefinističkih zakona, osobito onih prema Crkvi koja je u jozefinizmu zamišljena kao državna crkva. U 18. st. za vrijeme cara Josipa II., njegovog brata Leopolda II. (1790. – 1792.) i u prvom desetljeću vladanja Franje I. (1792. – 1835.) traje razdoblje krutog ili razmahalog jozefinizma, u kojem su radikalni jozefinisti smatrali da na području Monarhije treba zabraniti sve crkvene redove, u čemu su dijelom i uspjeli. Na području kontinentalne Hrvatske dokinuti su pavlini i klarise, a franjevcima i drugim redovnicima oduzet je veći broj samostana. Bio je ugrožen i sam njihov identitet (6). Redovničke škole, posebice franjevačke, u našim su krajevima najviše pridonosile obrazovanju. U duhu promicanja hrvatskoga jezika javljaju se pisci kojima je najvažnija zadaća obrazovanje puka i razvijanje pismenosti na narodnom jeziku, a pučki kalendari bili su važno sredstvo za tu namjenu. Važnu ulogu u izgradnji narodne svijesti te brige za poboljšanje poljodjelstva i seoskog gospodarstva u Hrvatskoj, posebice u Slavoniji, u 18. su stoljeću svojim knjigama izvršili franjevac Andrija Kačić Miošić (1704. – 1760.) i Matija Antun Relković (1732. – 1798.). Dok je Kačić svojom pučkom kronikom, zbirkom pjesama “pismaricom” *Razgovor ugodni naroda slovinskoga*, u kojoj su nanizani važni događaji u povijesti “naroda slovinskoga” – od najstarijih vremena do Kačićeva doba, koja je stekla veliku popularnost i u Slavoniji, budio nacionalne osjećaje i ponos, Relković je svojom knjigom *Satir iliti divji čovik* želio prosvjetno i gospodarski poboljšati stanje u Slavoniji. On uznosi ratarski stalež i želi učiti hrvatskog seljaka raditi. Njegov satir pokazuje Slavoncu ljepotu Slavonije i nekadašnje sretno stanje

⁵ Kongregacija kardinala stavila je Kopernikova djela na indeks zabranjenih godine 1616.

prije Turaka, ukazujući na sve njegove tadašnje poroke i način kako bi ih mogao popraviti. Ta su dva djela stekla najveću popularnost i čine temelj hrvatskoga pisanog izričaja u Slavoniji (7). A slavonski pučki kalendari odigrali su u tome važnu ulogu kao most za stvaranje čitateljskih navika u većinskom dijelu pučanstva, nepismenog ili jedva pismenog, nenaviknutog na pisanu riječ, a postupno i njegova uvida u nacionalnu književnu baštinu preko značajno prerađenih originala iz dubrovačke i drugih književnosti (8).

Neki primjerci slavonskih pučkih kalendara od godine 1781. do 1857. u svjetlu astronomije, religije i kulture

Some examples of Slavonian folk calendar from the year 1781 until 1857 in the context of astronomy, religion and culture

Do 19. stoljeća kalendari namijenjeni pučanstvu imali su već dugu tradiciju. Prve latinicom pisane, tiskane kalendare na hrvatskom jeziku, namijenjene pučanstvu, priredio je Pavao Ritter Vitezović (1652. – 1713.), krajem 17. i početkom 18. stoljeća. Prvi almanah *Meszezschnik hervatzki izašao* je 1691., ali nije očuvan, a iz 1692. je očuvano jedanaest listova, numeriranih brojevima 191 – 212. Hrvatski sabor je godine 1694. predao Vitezoviću na upravljanje Zemaljsku štampariju. Godišnjaci za 1695. i 1696. (tiskani u Ljubljani) nisu očuvani, kao ni godišnjak za 1697. (Zagreb). Očuvan je zidni kalendar za 1697., najstariji dosad poznati kalendar, a u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici (NSK) čuva se godišnjak za 1698., *Zoroast Hervacki aliti meszezschnik i dnevnik goszpodszki i goszpodarszki na vse godische, kojese pise od porojenja Goszpodina Nassega 1698. K' poludanju Okicskomuztubu 46 pomnyvo zracsunan. Pritiszkan u Zagrebu* (9). Vitezovićev zidni kalendar zanimljiv je ne samo kao najstariji dosad poznati zidni kalendar već i zbog latinicom tiskanog izdanja kanonskih tablica⁶ na hrvatskom jeziku na poledini kalendara. Kanonske tablice su na narodnom, ikavskom jeziku, s tragovima književnih ekavizama i crkvenoslavenskih elemenata pod naslovom *Sveto gošćenje*. Kako je misni jezik bio latinski, latiničke tablice na hrvatskom nisu postojale, ali su postojale glagoljske kanonske tablice. Pretpostavlja se da su Vitezovićeve tablice naručili ili glagoljaši ili franjevci koji su mislili na latinskom, ali su glasne dijelove mise govorili na narodnom hrvatskom jeziku prema hrvatskom lekcionaru (10). Redovnici, posebice franjevci, bili su za hrvatski puk izuzetno važni jer su u živom dodiru s narodom najbolje poznavali njegovo stanje svijesti i njegove potrebe, štitili su i njegovali hrvatski narodni duh, što je vidljivo i u kategoriji pučkih kalendara.

⁶ Kanonske tablice su marginalni tiskani tekstovi koji sadrže neke misne tekstove iz misala.

U 18. i 19. st. u Slavoniji su, s prekidima, izlazili kalendari više priređivača, ponekad i nekoliko istodobno. Đuro Rapić priredio je kalendare za 1743. i 1744. godinu, Jerolim Lipovčić je kalendar priređivao od 1745. do 1755., a u Budimu je od 1746. do 1780. kalendar uređivao Emerik Pavić. Zabilježeno je da je Pavićev kalendar za 1761. sadržavao i neke pjesme iz Kačićeva *Razgovora ugodnoga naroda slovinskoga, te je upravo kalendar bio izuzetno važno sredstvo kojim se Kačićeva "pismarica" proširila među slavonskim pukom.* (8)

U ovom radu analizirat će se nekoliko primjeraka slavonskih pučkih kalendara iz riznice Nacionalne i sveučilišne knjižnice (NSK), koji su slijedili navedene, s posebnim osvrtom na astronomske elemente, te prirodoslovne i ostale zanimljivosti ugrađene u njihov sadržaj, također i u usporedbi s Vitezovićevim kalendarom koji im je prethodio. Pučki kalendari u Slavoniji bilježe dugu tradiciju, a odigrali su važnu ulogu u procesu stvaranja čitalačke publike jer su polagano i postupno širili čitalačku naviku, pridonoseći osnovnom obrazovanju socijalno i obrazovno nižih slojeva (8). Premda ih se često spominje, kao i njihovu temeljnu komponentu – didaktičnost kroz zabavu, što ponekad sugeriraju i njihovi naslovi, vrijednosna im je komponenta obrađena najvećim dijelom u književno-umjetničkoj prosudbi dodataka kalendaru. Tu nisu mogli postići visoku ocjenu, s obzirom na čitateljstvo kojem su bili namijenjeni i namjerama s kojima su prilozi pisani, ili se pak naglašavalo praznovjerje pučka u smislu astroloških dodataka i slično. Jedina analiza koja zahvaća astronomske komponente načinjena je za Vitezovićev kalendar (9).

**SVETODANIK ILLITI KALENDAR ILLYRICSKI ZA OPCHENO
GODISHTE 1781. NA KORIST I ZABAVU SLOVINACAH SLOXEN (11)
SVETODANIK OR ILLYRIAN CALENDAR FOR THE COMMON YEAR 1781,
MADE FOR THE USE AND ENTERTAINMENT OF SLAVONIANS (11)**

U Hrvata u 18. st. još nije bio iskristaliziran književni jezik, a jezik se i različito naziva. Stoga treba objasniti ilirički naziv kalendara. Već u 16. st. u Posavskoj Hrvatskoj se usporedno upotrebljavaju nazivi Hrvat-Ilir-Slaven, što pokazuje da su na cjelokupnu prostranstvu drevnoga hrvatskog kraljevstva imena hrvatsko, slavensko (slovensko, slovinsko) i iliričko bila potpuno istovjetnog značenja. Iz gradačkih je matrikula razvidno da se isti pitomci jednom navode kao Ilirci, jednom kao Hrvati, jednom kao Slaveni, a jednako je i s matrikulama na bečkom sveučilištu. U drugoj polovici 18. st. u gradačkim matrikulama pretežito se upotrebljava hrvatska ili(i) dalmatinska narodna pripadnost. Vjerovanje u ilirstvo Hrvata i Južnih Slavena pa i Slavena uopće i njihova autohtonstva u stranama starog Ilirika, potiče davno prije ilirizma (12). To proizlazi i iz naziva kalendara godine 1781., desetljećima prije početka ilirskoga pokreta odnosno hrvatskoga narodnog preporoda.

Kalendar je tiskan⁷ u Budimu, a priredio ga je franjevac Marijan Lanosović⁸ (rođen 1742. u slavonskom selu Orubici (općina Davor), a umro 1814. u Slavonskom Brodu. Bio je pisac, gramatičar, leksikograf i redovnički upravnik. U Provinciju Sv. Ivana Kapistranskog stupio je 1760., a potom studirao na filozofskom učilištu u Budimu i bogoslovnoj školi u Osijeku. Godine 1770. bio je učitelj pučke škole u Vukovaru, potom profesor filozofskog učilišta u Slavonskom Brodu, profesor dogmatskog bogoslovlja i crkvenog prava bogoslovne škole u Osijeku, župnik i gvardijan u Našicama, a 1788. je pozvan u Beč da bi sudjelovao u konačnoj redakciji rječnika Joakima Stullija, te su očuvani dijelovi višejezičnog rječnika koji je radio dok je unosio njemačke riječi u Stullijev *Lexicon latino-italico-illyricum*, tiskan u Budimu 1801. slavonskim slovopisom. U Beču je bio profesor hrvatskoga jezika na kraljevskom sjemeništu, u Budimu tajnik Provincije i savjetnik provincijala, potom gvardijan u Beču te konačno provincijal. Autor je latinske gramatike protumačene hrvatskim jezikom *Uvod u latinsko riči slaganje* (Osijek, 1766.), hrvatske gramatike protumačene njemačkim jezikom *Neue Einleitung zur Slavonischen Sprache* i mađarskim jezikom *Anleitung zur Slavonischen Sprache*, objavljenom 1795. Ilirički kalendar uređivao je i izdavao od godine 1778. do 1786. (6) U riznici NSK čuva se samo primjerak kalendara za 1781. godinu, a pretpostavlja se da su i ostala godišta bila slično koncipirana.

U uvodnom dijelu, prije kalendarskih tablica, dan je pregled važnih povijesnih događaja: npr. *Od stvorenja Svita 5785*. Dalje su navedeni za čitateljstvo zanimljivi povijesni događaji, kao što su početak Mađarskoga kraljevstva (731), ujedinjenja Kraljevina Dalmacije, Hrvatske i Slavonije s Mađarskom (711), važnih bitaka s Turcima, rođenja carice Marije Terezije (64) i Josipa II. (*Od porođenja Njihovoga Velicanstva Rimskog Cefjara JOZIPA drugoga, i Skuppavladaoca* 40), a uz to su i podatci za ostale važne članove *Kuche Austrianske* te za ostale *vladaoce Europe*. Tim se načinom u puku širilo znanje o za Hrvatsku važnim povijesnim događajima, o vladarima i članovima vladarske kuće, ali i o ostalom dijelu Europe, posebice Svetom Ocu, pa je pučanstvo putem kalendara npr. znalo i da je papa *Pio VI. Braski iz cesene*, prije izbora za prvoga biskupa Rimske crkve bio kardinal Braschi iz Cesene⁹ i da je rođen 1717. godine, a godine rođenja saznali su i za ostale europske vladare.

⁷ Tiskara: *Slovima Katarine Landerove udovice*.

⁸ U kalendaru nije nigdje naznačen priređivač te se o njemu kao priređivaču saznaje posredno. U Osijeku je 1985. tiskan Zbornik radova o Marijanu Lanosoviću.

⁹ Giovanni Angelico o Giannangelo Braschi (Cesena, 27.12.1717. – Valence, 29.8.1799.), papa Pio VI. (1775. –1799.).

Crkveni kalendar podijeljen je u dvije tablice, jednu za gregorijanski kalendar¹⁰, a drugi za *Stari Svetodanik* odnosno julijanski kalendar¹¹. Za razliku od Vitezovićeve kalendara koji je samo gregorijanski, u *Svetodaniku* su zastupljena oba kalendara, čime je bio obuhvaćen i vjernički puk koji je ostao pri julijanskom kalenda-



SLIKA 1. Stranica kalendara za 1781.
FIGURE 1. *Page of the calendar for the year 1781*



SLIKA 2. Stranica Vitezovićeve kalendara za 1705
FIGURE 2. *Page of the calendar by Vitezović for the year 1705*

10 Julijanska godina traje 365,25 srednjih Sunčevih dana pa je za 0,0078 dana duža od tropske, što za oko 128 godina dovodi do odstupanja od cijeloga dana. Do 16. st. stoga se nakupio višak od 10 dana između julijanske i tropske godine (vremenski razmak između dva uzastopna prolaza središta Sunca kroz točku proljetnog ekvinokcija, proljetnu točku odnosno presjecište ravnine ekliptike i nebeskog ekvatora). Papa Grgur XIII. uveo je 24.2.1582. novi stil, kasnije po njemu nazvan gregorijanskim kalendarom. Reformom (prema prijedlogu Luigia Liliusa) nakon 4.10.1582. slijedio je 15.10.1582., a dodatkom julijanskom kalendaru da stoljetne godine budu prijestupne ako su djeljive s 400, postigla se točnost kalendara od više od 3 300 godina.

11 Kalendar je dobio ime po rimskom caru Juliju Cezaru, koji je proveo reformu rimskog kalendara i prihvatio solarni kalendar aleksandrijskog astronoma Sosigena, baziran na egipatskom kalendaru. Uveo ga je (nakon konfuzne godine 46. u trajanju od 455 dana) 1.1.45. prije Krista. Obične godine imaju 365 dana, a svaka četvrta je prijestupna s 366 dana.

ru (pravoslavni, grko-istočni, grko-katolici). Također je, s obzirom na astronomske elemente, Lanosovićev kalendar, prema Vitezovićevu kalendaru znatno pojednostavljen jer nema podatke o elementima potrebnima za komputski račun: Zlatnom broju, Sunčevom krugu, epakti, indikciji i Nedjeljnom slovu.¹² Nema ni zodijačkih zvijezda¹³ i njihovih simbola, tumačenja ostalih simbola, pretežito astronomskih, a niti međusobnih položaja planeta (astroloških), dakle važnih astronomsko-astroloških parametara, za koje je jasno da nisu ni bili potrebni neukom puku, nego ostalim čitateljima kalendara na koje je Vitezović računao, priređujući kalendar u različitoj sredini, u Zagrebu. (9)

Za svaki je mjesec u *Svetodaniku* na početku naznačen broj dana, što je za puk svakako bio važan podatak. Narod je, istina, poznavao jednostavan način¹⁴ kako biti siguran koliko svaki mjesec ima dana, ali je takva naznaka u kalendaru pružala dodatnu sigurnost. Na primjer siječanj: (*SICSANJ JAN.*) *Ima danah XXXI*. Razlika između gregorijanskoga i julijanskog kalendara godine 1781. (slika 1) iznosila je 11 dana¹⁵ te na *Mlado litto* julijanski kalendar broji tek 21. prosinca.

Imena mjeseca su ona ista koja nalazimo i u *Kuchniku*¹⁶ Josipa Stipana Relkovića (1754. – 1801.), a koja je Ljudevit Gaj (1809. – 1872.) kasnije izabrao kao općehrvatska i predstavio u *Danici*¹⁷, te koja i danas upotrebljavamo: siječanj (ikavski: sičanj), veljača (veljacsca), ožujak (oxujak), travanj, svibanj, lipanj, srpanj (serpanj),

¹² Zlatni broj ili Mjesečev krug je razdoblje od 19 godina nakon kojega Mjesečeve mijene padaju ponovo u iste nadnevke u kalendaru. U računanju se pratila mijena mlađaka, a ishodišna točka Zlatni broj 1 bio je 1. rujna 5508. prije Krista (bizantska era) – Sunčev krug ili Zlatni krug je vremensko razdoblje od 28 godina nakon kojega se svaki nadnevak poklapa s istim danom u tjednu, a početak je 1.9.5508. pr. Kr. – Epakte kazuju u kojoj je mijeni Mjesec na dan 22. ožujka, kada je prvi mogući dan Uskrsa. – Indikcija ili rimski broj je vremensko razdoblje od 15 godina koje je u Rimu bilo razdoblje za naplatu poreza. – Nedjeljno slovo pokazuje o kojem se danu u tjednu radi. Ishodišni dan bila je nedjelja 1.9.5508. prije Krista.

¹³ Dvanaest zvijezda koja opisuju prividni put Sunca nebeskim svodom, zapravo trag ravnine ekliptike u kojoj se Zemlja giba oko Sunca.

¹⁴ Dovitljivo pučanstvo se koristilo šakama za provjeru broja dana u mjesecu. Prste treba stisnuti prema dlanu i staviti šake jednu do druge. Ispupčeni zglobovi označavaju mjesece s 31 dan, a udoline između zglobova mjesece s 30 dana, s izuzetkom veljače od 28 dana koju treba pamti. Prvi ispupčeni zglob je siječanj, 31 dan itd. Po istom principu može se koristiti i samo jedna šaka pa se nakon srpnja, kolovoz broji ponovo od malog prsta. Taj je praktični način danas gotovo zaboravljen.

¹⁵ Usvojeno je da je od 1.III.1700. do 29.II.1800. razlika između julijanskog i gregorijanskog kalendara 11 dana.

¹⁶ Knjiga *Kuchnik (Domaćin)* Josipa Stipana Relkovića, sina Matije Antuna Relkovića, tiskana u Osijeku 1796., pisana u desetercima, trebala je služiti slavonskome seljaku, u svim prigodama kroz cijelu godinu, za sve poslove pa je nazivaju svojevrsnom poljoprivrednom enciklopedijom. Bila je veoma popularna kao pučka čitanka, a bitno je utjecala na to da su svi Hrvati prihvatili sustav narodnih imena za mjesece koji je bio u njoj zabilježen.

¹⁷ U drugom broju *Danice*, iz 1837. godine izašao je članak *Ilirska dvanajst mjeseca imena*, u kojem se navodi da će *Danica* upotrebljavati *čista i prava u starih i novih knjigah najizvrstnijih spisateljaka i u najičićem narječju naroda našega sačuvana imena*, a odbaciti će *sva kojekakova, ponajviše prostačka ili samovoljno skovana*.

kolovoz, rujan, listopad, studeni, prosinac. U Hrvata je vladalo veliko bogatstvo narodnih imena za mjesece u godini, a predloženi su i prihvaćeni nazivi mjeseca iz Reljkovićeve *Kućnika* iz 1796. godine i iz *Svete Rožalije* Antuna Kanižlića (1699. – 1777.) iz 1780. godine. Grafija je prije ilirskoga preporoda i uvođenja dijakritičkih znakova nastojala hrvatske glasove na najbolji način izraziti kombinacijom latinskih slova. To je vidljivo i u stihovima u *Kućniku*¹⁸. U borbama oko grafije, koja je završila pobjedom Gajeve grafijske reforme, u krugu preporoditelja oko Ante Kuzmanića (1807. – 1879.) u Zadru, *Kućnik* je uzet kao uzor narodnoga jezika, ikavskoga izgovora, nasuprot Gajevoj “izdaji” jezika i grafije. Glas č u Relkovića je bio bilježen kao **cs** ili **cf**, ć kao **ch**, đ kao **dj** ili **gj**, dž kao **cx**, j unutar riječi nije bio bilježen (npr. brie, stoi), s je pisan kao **f** (**f**), š kao **sh**, a ž kao **x** (5, str. 11–4). Iz pisma Ignjata Alojzija Brlića (1795. – 1855.) sinu, od 8. veljače 1845., saznajemo da je Brlić poslao *Kučnik* Anti Kuzmaniću u Zadar “*da iz njega svakog miseca za podučenje u poljodilstvu u Zoru naštampa*”, što je ovaj, oduševljen knjigom, i učinio. (8)

U Vitezovićevu kalendaru pak, upotrijebljena su imena: sičanj, svečanj, sušac, travanj, rosan, klasan, srpanj, kolovoz, rujan, listopad, grudan i prosinac. Prema nazivima za mjesece fra Matije Divkovića (1563. – 1631.) iz Jelaćaka u Bosni, *Nauk kristjanski* (1611.) jedina je razlika veljača koja je u prvom Divkovićevu izdanju *veljanoć*, ali je u drugom izdanju iz 1683. *veljača*, a kako je prvi Vitezovićev kalendar izašao 1691., sigurno se služio drugim Divkovićevim izdanjem. Prema čakavskoj knjižici *Ofcij Bl. Marije divice* iz 1617., Matije Albertija Splječanina odnosno Matije Matulića Albertija (1555. – 1624.), u koju je vjerojatno također imao uvid, Vitezovićeви se nazivi razlikuju samo u nazivu za rujan koji je u Albertija *ruj*. Osim toga, Vitezović je za svaki mjesec, uz osnovni izabrani, stavio i druge pučke nazive pa je tako npr. svibanj u Vitezovića *Majus*, *Rosanj*, a uz to *Rosocvet*, *svibanj*, *travan* i *Filipovčak*. (9) U *Gazophilaciumu*, rječniku pavlina Ivana Belostenca (1594. – 1675.), u kojem je zabilježeno jezično bogatstvo iz sva tri hrvatska jezika (narječja), za peti mjesec su imena: Rosnyak, ili Veliki traven, Filipovčak, Szviban (5, str. 11–4), no zbog povijesnih okolnosti rječnik je bio u rukopisu sve do 1740. te je Vitezović vjerojatno rabio druge izvore.

Za Mjesečeve mijene, uz oznaku mijene, u *Svetodaniku* je navedeno vrijeme nastupanja mijene, npr. 9f.31sh.pp., što znači 9 sati i 31 minuta (*shesdesetnica*) posli-

¹⁸ U Godini dvanaest Mifecih Ima, / Redom nje ovako reci: *Siecsanj* prvi, *Veljacja* za njime / Trechem, velim, daj *Oxujak* Ime, / Za njim *Travanj*, koi priftixe *Svibnja*, / Dugodnevi ovog' *Lipanj* minja, / Iza njega, omanjkajuch Dane, / Xeteocem i *Serpanj* ofvane, / Ovog' slidi pak *Kolovoz* prashni, / Csefto Munjom, a i Ledom ftrashni; / *Rujan* Vrime, i Vrchine tishi. / Kadshto znade vas biti u Kishi, / I, kad tako razxali Beraće, / Eto veche i *Lifstopad* zaće, / Koi, kad Goru zelenu opufi, / Tadfe izda *Studen*i prid Uftih; / Poslidnji jeft *Prosinac* rutavi, On Chud Kaxe u Koxnoj Opravi ...

je podne. Za prije podne je kratica **prp**. U Vitezovićevu kalendaru oznake su **u** i **h** odnosno **u** za *uru ili čas*, a za minute **h** – *hip, ili šesdeseti dio časa*. Za svaku nedjelju navedeno je evanđelje i tekst koji se čita te nedjelje, čime je bilo olakšano praćenje euharistije. Kao što je za pučke kalendare bilo uobičajeno, dana su i predviđanja vremena za navedena razdoblja pa tako npr. snijeg, oblačno, vlažno, mokro, ugodno i drugo.

U dijelu godišnjaka pod naslovom *Nike Zvizdoznanske biljexke za OPCHENO GODISHTE 1781*, nalaze se astronomsko-astrološki podaci. U astrološkom smislu godinom vlada *Davor* koji je ovdje izjednačen s Merkurom, dok u Relkovićevu *Kuchniku* i drugoj literaturi, *Davor* je hrvatsko ime za planet Mars pa je najvjerojatnije da je umjesto Merkura trebao pisati Mars jer je teško vjerovati da bi se Lanosović u tome zabunio (5, str. 11–4).

Počeci godišnjih doba (*Od csetiri dilah godine*) spojeni su s astrološkim predviđanjem vremena u pojedinom godišnjem dobu. Pomrčine Sunca dane su egzaktno, bez astroloških dodataka. Godine 1781. bile su vidljive dvije pomrčine, jedna nevidljiva iz hrvatskih krajeva, a druga od 17. listopada 1781. u Budimu počela je u 8 sati i 15 minuta, polovina je bila u 9 sati i 4 minute, a završetak u 9 sati i 40 minuta.

Kako je naznačeno u naslovu kalendara, NA KORISTI I ZABAVU SLOVINA-CAH SLOXEN, nakon astronomsko-astrološkog dijela kalendara slijedi *PRIKAZA ILLITI KOMEDIA*, kojoj nije naveden autor. Zanimljivo je da je u kalendaru iz 1781. zbog duljine teksta dan samo prvi dio, s naznakom *Slidiche drughi dio*, pa znači da su čitatelji trebali čekati sljedeći *Svetodanik* za 1782. da bi saznali nastavak komedije. Slično je i s više tekstova u Brlićevim kalendarima. (8)

Nakon komedije slijedi *SKUP Uljudnih bjesedah za svakko na svijetu stanje uređen*, zapravo skup mudrih izreka, poslovice, podijeljenih prema sadržaju:

Od Redoglavnikah illiti Poglavarah cerkovnih (clanak I.),

Od Duhovnikah (clanak II.),

Od Pripovidaocah (clanak III.),

Od Učiteljah, Učsenikah i Učsenja (clanak IV.),

Od naucfnih, nauka, i znanja (clanak V).

Kao primjer, neke poslovice iz članka V:

Naucfnoga clovika glava i mertva bjesidi.

Jedan clovik naucfan valja dva.

Sercu opaku nije potrebit nauk.

Kakko voda pere necijtochu, takko nauk pomanjkanja.

Koji izgubi svojega meshtra, neizgubi svoje znanje.

Nezna koliko nogah u jednu c[izmu ulazi; niti koliko na ruki per[stah ima; a hoche da znade, koliko na zemlji mravah ima.

Boljeje mlogo znati, neggo mlogo imatti.

Mlogo zna [takor i mish, ali vishe macska.

Koji zna ima dva okka, koji nezna, [a[viem je [lip.

Jedan [am nezna [ve.

Tko zna bolje, nek uc[ini bolje.

Na kraju kalendara je *UKAZALO PAZARAH PO Kralje[stvu Macxarskomu, Slavonii, i Srimu*, što je nama danas veoma zanimljivo iz više aspekata i daje vrijednu bazu podataka, a u vrijeme stvaranja kalendara za čitatelje je bilo od izuzetne praktične važnosti. Seljački puk, a takav je među čitateljstvom u Slavoniji bio najbrojniji, imao je pregled svih važnih sajmovnih dana u svojoj okolini. Svaki je sajam većinom bio vezan uz neki blagdan, posebice sveca, što je olakšavalo snalaženje jer su čitatelji-vjernici, dobro poznavali svecima pripadajuće dane u godini. Tako je u Dardi sajam bio na *Mlado litto, u petu Nedilju po U[skerfu, na Ladislava, i Karla Barom. Nediljni Pazar [vakkoga c[etverka*. Po Slavoniji i Srijemu u Osijeku je sajam bio na sv. Fabijana i Sebastijana, na Gjurjevdan, Ilinje i Lukino, u Vukovaru na blagdan sv. Filipa i Jakova. Posebno možemo vidjeti u kojim su slavonskim naseljima i pravoslavni vjernici imali svoje sajmove, gdje je *Stari Svetodanik* odnosno julijanski kalendar bio od velike pomoći. Tako je npr. sajam održavan u Rumi na *Hrist. Cvitnicu*, u Rakovcu kod Varadina, na *Hrist. Priobraženje* itd.

NOVI I STARI SVETODANIK ILLITI KALENDAR ILLYRICSKI ZA PRISTUPNO GODISHTE 1792 NA KORIST I ZABAVU SLAVINACAH SLOXEN (13) Po Jednomu Domorocu iz Poxege Rodom

NEW AND OLD SVETODANIK OR ILLYRIAN CALENDAR FOR THE LEAP YEAR 1792, MADE FOR THE USE AND ENTERTAINMENT OF SLAVONIANS (13) According to One Native from Poxega

Navedeni naslov kalendara istovjetan je Lanosovićevom, uz dodatak koji ukazuje na autora: *Po Jednomu Domorocu iz Poxege Rodom* (slika 3). Kalendar je tiskan¹⁹ u Osijeku (*Ossiku*), a priredio ga je Ivan Matković. (8)

Ivan Matković (1763. – 1820.) rođen je u Požegi. Bio je doktor prava i odvjetnik, zaposlen u vlastelinskom dvorcu u Trenkovu. Na poziv Kraljevskoga ugarskog namjesništva preveo je s latinskog na hrvatski krivični zakonik kralja Josipa II., te je 1788. u Budimu izdan Matkovićev “iliričko-slavinski” prijevod pod nazivom *Občin-*

¹⁹ Tiskara Ivana Martina Divalda, prva svjetovna tiskara u Osijeku (prije franjevačka): Slovim Martina Divalda.

U tekstu *Dragi Shtioche!*, Matković se obraća čitateljima s objašnjenjem zašto piše o bitkama s Turcima, pa kaže da će njihova djeca, ako nigdje u svom jeziku ne nađu spomen na te događaje, naći barem u kalendaru jer dobri gospodari znadu čuvati kalendare više godina. Također je zanimljiv navod da ispunjava želju čitatelja da “i u razgovornim nachinu pishem, osobite pako dogadjaje u pifme sloxim”. Napisao je kratki prozni tekst o ratu s Turcima koji je počeo 1788., te o istom ratu pjesmu u desetercima o slavnoj gradiškoj regimenti, nastaloj za vrijeme rata. 1788., dakle iz bliške prošlosti, jer je taj rat s Turcima trajao od 1788. do 1791. godine.

**NOVI I STARI SVETODANIK ILLITI KALENDAR ILLIRCSKI ZA PROSTO
GODISHTE 1798 (1805 i 1807) NA KORIST I ZABAVU SLAVONACAH
SLOXEN (15)**

***NEW AND OLD SVETODANIK OR ILLYRIAN CALENDAR FOR THE
COMMON YEAR 1798 (1805 and 1807), MADE FOR THE USE AND
ENTERTAINMENT OF SLAVONIANS (15)***

Spomenuti kalendar istovjetna naslova kao Lanosovićev i Matkovićev, tiskan²⁰ je u Osijeku, a priredio ga je fra Aleksandar Tomiković (1743. – 1829.), književnik i publicist. Bio je jedan iz kruga franjevačkih moralno-prosvjetiteljskih pisaca u 18. st. koji su se u duhu Katoličke obnove ili protureformacije bavili izdavanjem knjiga, vjerskim, didaktičkim i književnim radom. Franjevci su organizirali školovanje, izdavali knjige i pisali na hrvatskom narodnom jeziku. (16) Tomiković je 1791. u Osijeku tiskao slobodni prijevod Metastasijeva oratorija *Giuseppe riconosciuto* pod naslovom *Josip poznat od svoje braće*. (17) Tomikovićeva moralno-prosvjetiteljska uloga posebice je vidljiva u njegovu višegodišnjem uređivanju pučkih kalendara, od 1793. do 1817. godine²¹. (8) Svakako je dobro vladao astronomijom jer je u Baji 1776. predavao filozofiju, a iz njegova tezarija *Propositiones ex universa philosophia*, branjenog 1776., se dade iščitati da je poznao Boškovićevu prirodnu filozofiju jer jedna teza (22.), od 34 teze, upućuje na Boškovićev utjecaj. (18) U NSK se čuvaju primjerci njegova kalendara za 1798. (slika 4), 1805. i 1807. godinu.

Kalendar je slično koncipiran kao i u Lanosovića i Matkovića, s usporednim tablicama gregorijanskoga i julijanskog kalendara. Mjesečeve mijene popraćene su prognoziranjem vremena. Zatim slijede *Dogadjaji vridni Uspomene Ima*, a novost su *Godine Turske, pocsimajuče 13. Listopada (1212)*. Logično je bilo uvrstiti i taj podatak, posebice s obzirom na čitateljstvo u Bosni i Hercegovini koje je živjelo

²⁰ Tiskara: Slovima Martina Divalda

²¹ U razdoblju od 1813. do 1817. istovremeno u Mađarskoj izlazi štokavski *Novi i stari kalendar ilirički* koji je priređivao Antun Nagy (Budim / Pešta, 1813. – 1823.)

okruženo brojnim vjernicima islamske vjeroispovijesti. Dalje slijede važni događaji i godine od rođenja cara i carice, njihove djece i najbliže rodbine te ostali europski vladari, arhiepiskopi u Mađarskoj i Srijemu te biskupi, između kojih je i zagre-



SLIKA 4. Stranica kalendara za 1798.

FIGURE 4. Page of the calendar for the year 1798

bački biskup Maksimilijan Vrhovac (1752. – 1827.). I u Tomikovićevu kalendaru tekstovi su astronomsko-astrološki. Astrološki vladar godine je Jupiter pa to znači da će biti dobra godina, više vlažna nego suha. Kako se vjerovalo da pojedini planeti astrološkog tjedna (Sunce, Mjesec, Merkur, Venera, Mars, Jupiter, Saturn) vladaju godinom, ali i mjesecom i danom u tjednu pa i satom u danu, u *Kuchniku* Relković za četvrtak, kojim vlada Jupiter, piše: *Kad Jupiter Csetvrtku dospiva / Njemu topal on, i vlxaxan biva*, što je u skladu s navedenim predviđanjem u kalendaru. Proljeće je 1798. počelo u 9.U.38.sh, znači 9 sati i 38 minuta, te Tomiković preferira uru, a ne sat kao njegovi prethodnici. Za ljetu, jesen i zimu uopće nema astronomskih podataka kada započinju, nego samo astrološka predviđanja. Navodi da će u 1798. biti dvije pomrčine Sunca i dvije Mjeseca, no nijedna pomrčina Sunca ne će biti vidljiva,

a pomrčina Mjeseca biti će 29. svibnja u 9. u. 3. *sh vecserom, viditchemo, (tko nezašpi) jedan dio*. Već je iz toga teksta vidljiv šaljivi pristup te nastavlja: *Sada veche znamo, kakvache biti sva Godina 1798ma; allije lanjski Kalendar uzdux i popriko svoja vrimena slagao, hochemoli dakle ovom virovati*. Prema tome, predviđanja vremena za prošlu godinu nisu bila uspješna, te je priređivač vjerojatno bio meta upita čitatelja koji su očekivali da ono što u kalendaru piše, doista tako i bude. Stoga je Tomiković sročio humoristički *Odgovor* kojim pučanstvo blago upućuje da bude skeptično prema tim proricanjima. Tekst glasi:

“Ni onaj, kojie jednog i drugog Kalendara pisao, nikad nijednom nie virovao; nish-tanemanje nitije koi Kalendar slagao, jersu tako u njimah vrimena dobro utishtena, dajih ni Voda izaprati nemore; zashto dakle nišu pogodjena? kazatchu; csuite.

Proshastu Godinu vladajuchoj zvizdi: Saturnu zvizdoznanci upisališu Putavanje (jer zvizde, odkadje svit, nikada nestoje!) cilih 36 Godinah, sadashnjem pako vladao-cu Jupiteru 12. Godinah, svakom u svomu Okruxju; – sada kadje koja zvizda na svoju Put nastala, kojaje od koje berxje illi kasnije ishla, skojomseje drugom zvizdom u Putu saštala, jesulise ljudski ili paski (jer ima gori i pasjih zvizdah!) razstale, gdi seje koja sverhu koga kraja svita dulje zaderxala, jeli koja kojoj u Putu shtogod smela, illi pokvarila, to neznaju ni oni, koji po svu noch s'visokih Tornovah na velika zurme u vedro Nebo gledaju, da kamolichu ja znati, koi nitoga zanata neznam! – morebitje dakle lanjska zvizda Saturnus u svojem Putu daleko od nas bila, zatoje ondi csinila shtosmoše mi ovdj od nje nadali! – morebit ni Jupiter neche do nas dopriti, dokle vladati Godinom pocsmje, i tako neche biti toliko Germļjavine litos, koliko Kalendar pishe; a i ja ne bi rad da bude, jer: 'kada germi svatkofe febi boi: ako i nepuca'. – To odgovaram onimah, koji iz Kalendara Stanovito Pogadjanje vrimenah iziskuju.”

U duhu zabavnog i korisnog kalendarskog štiva Tomiković se humoristički poi-grava s kalendarskom astrološkom prognozom. Planeti su za Tomikovića (i za puk) *zvizde* koje se vidljivo kreću. Tomiković navodi da Saturnovo *Putavanje*, znači op-hod oko Sunca, traje 36 godina (današnji podatak 29,45), a za Jupiter 12 godina (11,87). Kao što je u usmenoj književnosti puk zamišljao razgovore personificiranih neba i zemlje, Sunca, Mjeseca i zvijezda, tako Tomiković, slijedeći narodnu tradiciju, Jupiter i Saturn također postavlja u poziciju u kojoj su se možda sastali s nekom drugom zvijezdom, a možda su se i posvadili: *jesulise ljudski ili paski (jer ima gori i pasjih zvizdah!) razstale* i drugo. Aludira na najsjajniju zvijezdu Sirius koji je u narodu poznat kao Pasja zvijezda. Ona je glavna zvijezda zviježđa Velikog psa, pa je se stoga naziva i Pasjom zvijezdom, ali u narodu je, poznavali taj podatak ili ne, ostao izraz “pasje vrućine” koje traju od početka srpnja do kraja kolovoza odnosno najveći dio ljeta. Izraz koji je ostao sačuvan u mnogim narodima, tako i u hrvatskom, preu-

zeli smo od Rimljana, a potječe od Egipćana te Grka. Vjerovalo se da Sirius, slijedeći svojom stazom Sunce, pojačava toplinu u tom razdoblju pa su Rimljani te dane nazvali Pasjim danima ili Pasjim vrućinama. Ime Sirius grčkog je podrijetla i znači sjajna, žarka, goruća. Sam Tomiković za sebe kaže da nije zvjezdoznanac, astronom pa i ne može znati ono što čak ni astronomi ne znaju. Time se na duhovit način ogradio od prigovora, a ponešto i poučio čitatelje. O tome kakvo je bilo stanje čitateljske publike u Slavoniji toga doba Alojzije Brlić je pisao: “*Puk se podučava sa smišnim stvarima, ljudi traže Ezopovih fabula, traže Relkovića Satira, traže svake godine kalendar; koji ima više smišnoga, taj je dražji, od novih traže kadkad pismarice – drugo puk neće da štije, još je dite, još se hoće da zabavlja. – Vox populi vox Dei – kroz fabule, pisme, pripovjedke, poslovice, smišne dositke etc. etc. – hoće se puk da podučava, to želi, to bi štio; za suhoparne stvari nemari.*”²² (8)

Dalje u kalendaru slijede poučne pjesme, kratke humorističke pripovijetke i astrološka previđanja vremena po mjesecima, npr. za rujan ako ptice ne odlaze o Miholju, znači da će do Božića biti blaga zima. A za lipanj je posebno vrijedno spomena kako je Tomiković i ovdje odgovorio čitateljima: “*Jedni od Medarda (8.6.), drugi od Ivanjana (24.6.) Mised Danah jednako vrime imati hoče; ali kada ni Ivan, ni Medardo Svitu nie poznan bio, od kogaseje onda vrime broilo?*” Savršen odgovor u Tomikovićevu stilu, te je svećenik Vilim Korajac (1839. – 1899.), jedan od najizrazitijih hrvatskih humorista 19. st., koji je uz ostalo priredio i Požeški pučki kalendar, možda i od njega učio (3, str. 27–31). U kalendaru zatim slijede zanimljive narodne zagonetke, na taj način sačuvane iz usmene predaje. Tako npr. “*Koi je najdulji Dan u Godini? – Kojegaje najkratja Noch*”, a radi se, naravno, o ljetnom suncostaju. Uobičajeno, na kraju je dan popis sajмова po Mađarskoj, Slavoniji i Srijemu.

Tomikovićev kalendar za 1805. (19) je *tiskan Slovih Ivana Martina DIVALTA, privileg. Knjigotisca*, u Osijeku, po uzoru na prethodne Tomikovićeve kalendare. Jedino je Sveti Otac prebačen iz rubrike ostalih europskih vladara u sjećanje na događaje jer se radi o novom Svetom ocu, Piu VII., izabranom 14. ožujka 1800. u Veneciji, od kojeg događaja je, kako podsjeća kalendar, prošlo 5 godina. Novoj godini odnosno nadnevku 1. siječnja odgovara 20. prosinca po julijanskom kalendaru jer je razlika od 1.3.1800. narasla (dogovorno) na 12 dana.²³

Tomikovićev kalendar za 1807. (20) također je priređen po uzoru na prethodne, a najzanimljivije su narodne zagonetke, između kojih je dosta onih koje bismo mogli smjestiti u prirodoslovne:

²² Iz pisma sinu Andriji Torkvatu, od 8.2.1845.

²³ Od 1.3.1800. do 29.2.1900. razlika je bila 12 dana.

“Koje xivine jurve mertve, pak svemu svitu zapovidaju?”

Odg. *Tele, Gujska i Pcsela; jer perva daje pargamenu, druga pero, trecha Vosak za dogotoviti zapovidi.*

Imali koje kraljestvo, u komu se repa sije.

Odg. *Nejma, jer nesijese repa, nego sime od repe.”*

Izdvojimo posebice astronomske:

“Koliko je danah u godini?”

Odg. *Sedam; jer sveuvik povrachaju se. Nedilja, Ponediljak, Utorak, Srida, Csetvertak, Petak, Subota, pak opet Nedilja ...”*

Ova je zagonetka, kao i prethodne, zapravo zanimljiva dosjetka jer bi pravi odgovor bio 365 dana, ali i dani odgovor ima svoju logiku, a bit će shvaćen kao šala. Jer doista, iz tjedna u tjedan ponavlja se sedam dana istih naziva.

“Kakobi solio meso, da dura od godine, do godine?”

Odg. *Ako o solish posljednjega Decembra.”*

I ta je zagonetka zapravo pošalica. Meso je lako kvarljivo, a soljenje mu produljuje trajnost, ali je i to, narod znade, kratkog vijeka. Pa je odgovor i šala i istina. Osoljeno posljednjega dana u godini, trajat će do nove godine.

“Jeft jedno stablo imajuch 12 granah, svaka grana 4 gnjizda, svako gnjizdo 7 pilicaha, i svako pille imade svoje vlastito ime, shtoje to?”

Odg. *Godina ja 12 Misecih, svaki Mises s csetirima Nediljama, svaka Nedilja ja fedam danah.”*

NOVI I STARI KALENDAR SLAVONSKI ZA PROSTO GODISHTE 1842. (te 1843., 1844. i 1845.) (21)

NEW AND OLD SLAVONIAN CALENDAR FOR THE COMMON YEAR 1842 (and also for the year 1843, 1844 and 1845)(21)

Naslovljeni kalendar priređivao je Adam Filipović Heldentalski i to u dugom razdoblju od 1822. do 1867., a moguće i do smrti 1871. (8) Tiskan²⁴ je u Osijeku. U Budimu/Pešti istovremeno izlazi još 1822. i 1823. *Novi i stari kalendar ilirčki*, koji je priređivao Antun Nagy (1774. – 1847.), a kako Filipović nije preuzeo ime *Novouređeni ilirski kalendar iliti Svetodanik*, vjerojatno se zato odlučio za slavonski a ne ilirski, Alojzije Brlić je pak stoga mogao nastaviti tradiciju *Svetodanika* pa od 1836. do 1855. u Budimu izlazi njegov *Novouređeni ilirski kalendar iliti Svetodanik*.

²⁴ Slovima Divaldovima privileg. Knjigotiska.

Adam Filipović (1792. – 1891.) bio je svećenik, pjesnik, teološki pisac i izdavač. Rodio se u Velikoj Kopanici, gimnaziju je završio u Vinkovcima, studirao je u Đakovu, a zaređen je 1816. Kao duhovnik u đakovačkom sjemeništu sredio je biskupsku knjižnicu. Potom je bio župnik u Gorjanima. Smatra se da je uz Alojzija Brlića, s kojim je bio prijatelj, bio jedina veza najvećeg dijela slavonskog puka s knjigom, u predilirsko i ilirsko doba i da su obojica svojim djelovanjem očuvali od ugašenja narodnu svijest i osjećaje.²⁵ (8) Priredio je za tisak (1822.) treće izdanje Reljkovićeve knjige *Satir iliti divji čovik*. Pisao je pjesme i humorističke članke. Poznata su mu tri spjeva *Tužba grozdja negrišnoga*, *Razgovor priprosti* po uzoru na Matiju Antuna Reljkovića, te *Život Antuna Mandića*, đakovačkog biskupa. Za razliku od slavonskih pisaca koji su pisali slavonskom ikavicom, prihvatio je Gajev pravopis i pisao ijekavskim govorom. (7) Uključio se u zbivanja u vrijeme hrvatskoga narodnog preporoda, a Gaj ga je isticao kao prijatelja i promicatelja školstva. Kada je trebalo, u nedostatku učitelja, kao i drugi domoljubni svećenici tog vremena, kao gorjanski župnik bio je i školski učitelj u Gorjanima četrdestih godina 19. st., a od 1864. vjerojatno do smrti bio je učitelj u selu Široko Polje. (22, 23) Poznato je i da je u vrijeme korizme u svojoj kući održavao tečajeve čitanja i pisanja za mladež oba spola (8), što znači da je nesebično radio na opismenjivanju hrvatskoga puka. Umro je kao župnik u Gorjanima 25. rujna 1871.

Od Filipovićevih kalendara koji su izlazili od 1822. do 1867. u NSK su sačuvani samo primjerci za godine 1842. – 1845. Što se tiče godine 1842., riječ je o vremenu nakon osnivanja političkih stranaka u Hrvatskoj (1841.), a bečki je dvor bio sve nezadovoljniji utjecajem Gajevih iliraca i ideje ilirizma u smislu spajanja slavenske braće pod ilirskim imenom. Ta je ideja prerasla granice književnosti te je već sljedeće, 1843. godine, službeno zabranjeno ilirsko ime, što, međutim, nije zaustavilo daljnji hrvatski narodni preporod. Filipović 1842. (slika 5) još koristi staru slavonsku grafiju, a na naslovnoj stranici stavio je naznaku *S dopushtenjem Stareshinah*. Na svakoj naslovnici je i prigodna pjesmica.

Za razliku od prijašnjih kalendara, u rubrici *Poglaviti Vladaoc Godine 1842*. Filipović se nastoji ograditi od astroloških predviđanja pa kaže da tom godinom vlada sâm Bog i vladat će i dalje, “*ali iz med sedam Planetah metehu Zvizdoznanci stari za ovu godinu brojanicu Sunce. Gataoci vele dache ova godina biti jako subna, malo vlxaxna, a osridnje vruca*”. Za godišnja doba pak daje samo astrološka predviđanja. Umjesto naziva ‘zvijezda’ za planete (u kalendarima prethodnih priređivača), Filipović uvodi naziv planete, a za početke pomrčina Sunca i Mjeseca sate i minute, a

²⁵ Tako npr. u pismu od 22.11.1830. Vuku Karadžiću, Alojzije Brlić piše kako “*Adam Filipović prevodi na čistiji jezik Mandalijenu pokornicu od Ignatia Đorđi u Mletcib štampanu 1728*”.

ne šezdesetnice. Zanimljivo je analizirati što Filipović smatra potrebnim u kalendaru priložiti slavonskom puku. Kao iskusni poznavatelj situacije, on u rubrici *Pamti* daje šest natuknica, da od Božića do poklada ima šest nedjelja, da je obilato oprosteno cijelih osam dana od Presvetog Imena Isusova do i na dan *prisl. Imena Marie*, zatim treba pamtitu da je papa Grgur XVI., koji ima 77 godina, izabran na *Svitlo Marinje*, a rođendan cara i kralja Ferdinanda je 19. travnja, te se treba u molitvi spomenuti *za ova dva velike Poglavice*. Zatim od Filipa i Jakoba do Svete Terezije treba svaki dan moliti Očenaš i Zdravo Marijo da bi Bog blagoslovio, umnožio te od oluje i leda sačuvao plodove i usjeve, a na kraju da u svaku nedjelju treba svetkovati i ništa ne raditi *“ineidi na vodenicu, niti voche tresti, veche cili dan za dushevno tvoje spasenje provedi sveto.”* Jednako vrijedi i za rubriku *Uspomenah Vridnih Dogadjajah*, u kojoj Filipović uvodi brojne događaje koji nisu bili spomenuti u prijašnjim kalendarima, uz one uobičajene. Saznajemo (u zagradama su dane godine od vremena događaja do vremena tiskanja kalendara): od kad se vinograd sadi u Slavoniji (1666), *od kako su zvona postala* (1416), od kada se piše gušćjim perom (1216), od kada je pronađen barut (462), od kako su topovi postali (496), od početka tiska (402), od kada se duhan sadi u Europi (250), od prenošenja krumpira iz Amerike (229), od kada se pije kava (218). U događaje vrijedne uspomene u kalendaru se nalaze u svezi s katoličanstvom i crkvenim raskolima: *Od kakoje Focio*²⁶ *Hristjane od nas odilio* (1075), *Od kakose S. Missa slavonski piva* (1045), *Mihol Cerulario doversbioje razkolenje iz medju nas i gerske Cerkve* (788)²⁷, *Odkadje G. Jozip Bezza Biskup Bosanski svoju Stolicu u Djakovo primistio* (405), *Od pocetka Luteranah i Kalvinah krivovir* (328)²⁸, *Od pocetka sl. Seminarie u Djakovu* (36). S obzirom na blizinu Turaka i čitatelje koji žive okruženi muslimanskim stanovništvom, u kalendaru su nevedene “turske godine” (1256) i godine od početka Turskog carstva (539), a od povijesnih događaja brojni su posvećeni bitkama s Turcima npr. *Od kadje Slavonia od turakah lipo ocistita* (126). Među događajima je i otkriće Amerike (350) i posljednji francuski rat Napoleona Bonapartea iz 1815. (27) Obilje i izbor navedenih informacija pokazuje s kolikom je brižnošću u poučavanju puka Filipović pristupio priređivanju svog kalendara.

Prema prijašnjim kalendarima razlika je vidljiva i u kalendarskim tablicama. Julijanski kalendar označen je kao *Dnevnik Hristjanski*, a predviđanje vremena (*vri-*

²⁶ Privremenih raskola između kršćanskog Istoka i Zapada bilo je i prije, a najpoznatiji je Focijska *šizma* (863.–867.), razdor između pape Nikole I. i patrijarha Focija; Filipovićev podatak griješi za 100 godina, vjerojatno kao greška u računanju.

²⁷ Konačni raskol dogodio se za vrijeme pape Leona IX. Prilikom pregovora u Carigradu vođa papinske delegacije Humberto de Silva Candida izopćio je patrijarha Cerularija, a zatim je Grčka Crkva izopćila kardinala Humberta 16. srpnja 1054. Taj podatak je ispravan.

²⁸ Ni taj podatak nije točno izračunat jer je do raskola došlo 31.10.1517.

kaz), Mjesečeve mijene sa satima i minutama nastupanja te kao novost izlazak i zalazak Sunca, dani su uz tablice gregorijanskog i julijanskog kalendara i to za tri datuma u mjesecu sa satima i minutama izlaska odnosno zalaska Sunca. Tablice je dijelom izradio po uzoru na Vitezovićev kalendar te je uz svaki dan, kao u Vitezovića, naveden i astrološki simbol zodijačkog znaka koji ukazuje na položaj Mjeseca u odnosu na zodijačka zvijezda. (9)



SLIKA 5. Stranica kalendara za 1842.

FIGURE 5. *Page of the calendar for the year 1842*

Kalendar za 1843. godinu nosi naziv NOVI I STARI KALENDAR SLAVONSKI I BOSANSKI ZA PROSTO GODISHTE 1843. (24) te je i nominalno namijenjen i bosanskim Hrvatima. Prigodna pjesmica glasi:

Dva odlomka – jedan pored drugog na stranici

Kalendar ovi Kupi sad novi, Bogu na slavu, Korist teb' pravu.	Tu Dan crveni Bogu posvetjeni, A u dan crni K' poslu se verni.
--	---

I danas je uobičajeno da se crvenom bojom označuje nedjelja, a ostali dani crnom bojom. Novost je u tom kalendaru i prihvaćanje Gajeva pravopisa te je u ka-

lendaru stari način pisanja hrvatskih glasova zamijenjen, uz ostalo sa č, ć, š, ž i “ro-gato e”.

Godinom 1843. ‘vlada’ Venera pa Filipović, u duhu s narodnom tradicijom koji je naziva zvijezdom, piše: ... *ovase zvizda zove u večer večernica, u jutru zornica, ovoje najsvitlia zvizda, koja kano i misec sad raste sad na manjak ide. Kroz nje sridinu, vele dabi bilo 1686 milja, i nješto je manja nego naša zemlja. Obidje oko sunca za 224 da-na 16 s. 49 m. većma vlažna nego sušna godina.*

Taj je tekst što se astronomije tiče najozbiljniji od dosadašnjih primjera. Filipović se, dotad neuobičajeno, potrudio dati iscrpne podatke o planetu Veneri. Ne samo da navodi trivijalne podatke kako je to puku dobro znana *zvizda zornica*, jer je vidljiva zorom prije izlaska Sunca i *zvizda večernica*, jer je vidljiva prije zalaska Sunca, nego govori i o Venerinim mijenama koje su nevidljive prostim okom. Navodi i njen polumjer (sadašnji podatak za promjer je 12 103 km) i veličinu nešto manju od Zemljine, što je točno (promjer Zemlje je 12 756 km), te njeno ophodno vrijeme oko Sunca (sadašnji podatak 224,695 dana), što pokazuje njegovo poznavanje astronomske građe – tim je tekstom poučavao svoje čitatelje.

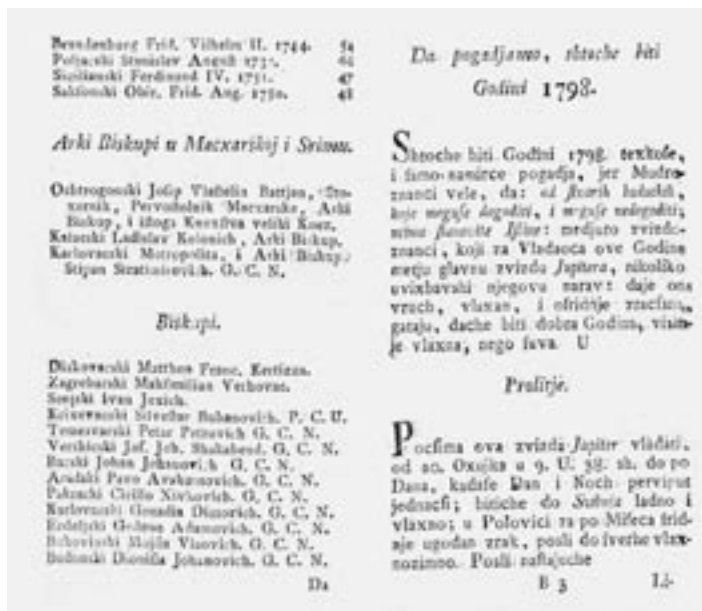
Postavlja se pitanje zbog čega nije bio jednako astronomski dosljedan u počet-cima godišnjih doba, gdje nisu navedeni ni nadnevci niti sati i minute početka, nego je isključiva odrednica svetac tog dana pa je tako proljeće počelo na sv. Benedika (21.3.), za ljeto nema čak niti to nego samo prognozu kakvo će biti vrijeme, jesen je na sv. Mateja (21.9.), a zima prid sv. Tomu (21.12.), dok su prijašnji kalendari navo-dili nadnevke i vrijeme početka. Nije vjerojatno da Filipović ne bi imao te podatke, pa je vjerojatnije da je zbog dobrog poznavanja slavonskoga seljačkog puka kojem je kalendar namijenjen, bio uvjeren da bi ga ti podatci više zbunili nego mu koristili, a nemaju niti poučni karakter poput podataka o planetu Veneri.

Premda je kalendar slavonski i bosanski, u dodatku slijedi povijesni tekst *Uspo-mena starih događajah našega naroda ilirskoga*. U tekstu *Iz Srima* humoristički je prikazan (prerađeni) tekst o Srijemu talijanskog pisca Galeottija, a zatim od istog pisca kratki prerađeni tekst *Koliko je znao jezikah kralj Matias?*²⁹, u kojem se nagla-šava sličnost slavenskih jezika. U proznom obliku slijedi tekst o hrvatskom junaku Nikoli Jurišiću, kratke šaljive pričiće i satirična basna u desetercima *Dvi Kume Svra-ke side*. U tekstu je između ostalog dana kritika modernih žena i Amerike, nazvane Svračiluk. Na kraju je uobičajeno *KAZALO PAZARAH*.

Kalendar za godinu 1844. (25) priređen je po jednakom konceptu (slika 6), ali je godina bila prijestupna pa na naslovnici umjesto *prošto godishte* piše *pristupno go-*

²⁹ Martii Galeotti: “Commentarius elcgans de Mathiae Corvini dictis et factis”.

dishte. Planet Merkur nije prikazan sa svojim karakteristikama poput Venere, nego je samo naznaka da je *jedan od najmanji zvizdah, i ridko se more prostim okom viditi, i to samo u jutru i večer*.



SLIKA 6. Naslovnica kalendara za 1844.

FIGURE 6. Cover page of the calendar for the year 1844

Filipović podsjeća da se godina 1844 “sudara” s godinom 1816. koja je donijela glad.

Za početke godišnjih doba ovog je puta promijenio način te je izostavio svece, a stavio je dane njihova početka. Za ljeto mu se potkrala greška jer piše da počinje 20. svibnja umjesto lipnja, a jesen 25. rujna. Ne znamo koji je izvor koristio.

Kalendar za godinu 1845. (26) slijedi uobičajeni sadržaj (slika 7). Godinom “vlada” Mjesec te Filipović navodi da Mjesec obiđe Zemlju za 27 danah 7 satih 43 min. i 5 seku., što je vrlo precizan podatak, a po prvi puta su u podatke uvedene i sekunde. Za početke godišnjih doba daje nadnevke, npr. za jesen je to 24. rujna.

Uspomene starih događaja u Slavoniji daju zanimljive opise bitaka s Turcima, a Slavoniju naziva Ilirskom: *i nami u Ilirskoj rat biaše*, očito prema uzoru na Hrvatsku.

Vrijedne pamćenja su mudre izreke između kojih su s prirodoslovnim motivima:

Kakva je košnica, takve su i pčele.

Štogod činiš ovdje samo radi slave tvoje, to će ti toliko hasniti, kao gladnom konju prazne jasje.

Hrvatske i katoličke Poglavitne		SIČANSKI Januars XXXI	Donesik Hrišćanski	Vrijednost
1. Grgur XVI. Papa svega kristoljska stolica	1. 10	1. 10	1. 10	1. 10
2. Bećković kardinal	2. 11	2. 11	2. 11	2. 11
3. ...	3. 12	3. 12	3. 12	3. 12
4. ...	4. 13	4. 13	4. 13	4. 13
5. ...	5. 14	5. 14	5. 14	5. 14
6. ...	6. 15	6. 15	6. 15	6. 15
7. ...	7. 16	7. 16	7. 16	7. 16
8. ...	8. 17	8. 17	8. 17	8. 17
9. ...	9. 18	9. 18	9. 18	9. 18
10. ...	10. 19	10. 19	10. 19	10. 19
11. ...	11. 20	11. 20	11. 20	11. 20
12. ...	12. 21	12. 21	12. 21	12. 21
13. ...	13. 22	13. 22	13. 22	13. 22
14. ...	14. 23	14. 23	14. 23	14. 23
15. ...	15. 24	15. 24	15. 24	15. 24
16. ...	16. 25	16. 25	16. 25	16. 25
17. ...	17. 26	17. 26	17. 26	17. 26
18. ...	18. 27	18. 27	18. 27	18. 27
19. ...	19. 28	19. 28	19. 28	19. 28
20. ...	20. 29	20. 29	20. 29	20. 29
21. ...	21. 30	21. 30	21. 30	21. 30

SLIKA 7. Stranica kalendara za 1845.

FIGURE 7. Page of the calendar for the year 1845

Možemo pretpostaviti da su ostala godišta kalendara što ih je priređivao Filipović bila rađena po sličnom konceptu.

NOVI I STARI KALENDAR SLAVONSKI ZA PROSTU GODINU 1857. (27)
NEW AND OLD SLAVONIAN CALENDAR FOR THE COMMON YEAR 1857
 (27)

Naslovni kalendar tiskan je u Budimu, Tiskopis i Knjigoteržje od Martina Bago. Nigdje u kalendaru nema podatka o priređivaču, no čini se da nije vjerojatno da se radi o Adamu Filipoviću Heldentalskome koji je kalendare tiskao u Osijeku premda su njegovi kalendari izlazili barem do 1867. Malo je vjerojatno da bi kalendar tiskao u Budimu kod istog tiskara kod kojeg je godinama, sve do smrti 1855., Alojzije Brlić tiskao svoj Novouređeni ilirski kalendar iliti Svetodanik³⁰. Najvjerojatnije da je

³⁰ Taj se kalendar ponešto izdvajao od ostalih, posebice jer je češće objavljivao djela iz hrvatske književne baštine, ali i suvremena. – vidjeti lit. (8)

priredivač kalendara Brličev sin Andrija Torkvat Brlić, a naslov je uzeo poput Filipovićeve, bez pridjeva bosanski, a ne poput kalendara svog oca. Muzej Slavonije u Osijeku posjeduje primjerke za 1856. i 1857. godinu, a također i komplet kalendara Alojzija Brlića. (8)

Andrija Torkvat Brlić (1826.–1868.), publicist i političar, rođen je u Slavonском Brodu. Nižu gimnaziju pohađao je u Vinkovcima, višu u Zagrebu u vrijeme kad je ilirski pokret bio u kulminaciji te je bio vatreni ilirac³¹. Biskup Juraj Haulik (1788. – 1869.)³² poslao ga je u Beč na studij teologije u Augustineum, ali je teologiju napustio za vrijeme bečke revolucije 1848., u kojoj je sudjelovao, kao i na barikadama u Pragu, te u pohodu bana Josipa Jelačića³³ na Mađarsku. Bio je njegov izaslanik češkim revolucionarima te emisar u Francuskoj, gdje je predsjednik Druge Republike bio Napoleonov nećak Louis Bonaparte, Napoleonov nećak. Poznato je da je svoje usluge agenta (doušnika, uhode) iz Pariza nudio i ministru unutrašnjih poslova Kraljevine Srbije, Iliji Garašaninu (1812. – 1874.).³⁴ U Osijeku je u ljeto 1849. izabran za županijskog tajnika. U proljeće 1850. šalje ga u Pariz i London đakovački biskup Josip Juraj Strossmayer³⁵ (1815. – 1905.). Kada je u Austriji uveden tzv. Bachov apsolutizam (1850. – 1859.) napustio je politiku, pa u Beču studiro pravo i objavljuje *Gramatiku ilirskog jezika* (1854.). Napisao je brojne no-

³¹ Alojzije Brlić je 21.3.1842 sinu pisao: "Ti znaš da sam te ja u Zagreb dao, da postaneš Ilirom, da ti se ljubav k rodu i narodnosti u mlado srce usije i danas, sutra razboriti plod donese; nije pako moja volja i želja da ti fanaticus postaneš, i svrhu toga pamet izgubiš, i mene po tom ovako žalostiš i vridaš.", 18.5.1842.: "Budući da ti dapače i ilirski pravopis bolje znađeš nego tvoj otac, to ću s tobom dopisivati njemački, jer radije neću ništa ilirski pisati, nego da se moram po zagrebačkom pravopisu pisati; isto tako mi je rogato 'č' odvratno"; a 8.11.1843.: "Ljubi tvoju domovinu domorodce i domorodni jezik – al se okani vatrečnosti, i nagle i žestoke Iliromanije, jer to k' dobru nevedu".

³² Za Haulika je u kalendaru, kao za crkvenog dostojanstvenika Rimokatoličke crkve u Hrvatskoj i Slavoniji napisao: *Zagrebački Kardinal i Arci-Biskup: preizvišeni, preuzvišeni, presvitli, i prepoštovani gospodin Gjurjo Haulik*.

³³ Za bana Jelačića je u kalendaru, u rubrici *Svitovna dostojanstva u Hrvatskoj i Slavoniji*, napisao: *Horvatski, Slavonski, i Dalmatinski ban: Preuzevišeni Gospodin JOZIP GROF JELAČIĆ Bužimski Ban Horvatski, Slavonski i Dalmatinski, c. k. Feldcegemajstor, tajni carski Savitnik, Vlastnik dviuh banskih krajskih Regementali; upravljajući Gjeneral u Horvatskoj, i Slavoniji, Komander vojničkog reda Marie Therezie, Velikokerstnik Reda Leopoldovog i. t. d.*

³⁴ Ilija Garašanin, srpski književnik, političar i premijer, poznat je kao autor velikosrpskog političkog programa *Načertanije* (nacrta) iz 1844., u kojoj se odbacuje država svih južnih Slavena s ciljem obnove srpskoga carstva, u kojoj bi ostali bili potčinjeni srpskom narodu. Mnogi značajni Hrvati toga doba nisu bili odmah svjesni te opasnosti. U duhu ilirizma odnosno zajedništva južnih Slavena, Alojzije Brlić je bio zanesen Vuikom Karadžićem, te je želio zajednički jezik i pravopis za Srbe i Hrvate i zalagao se za ćirilicu kao zajedničko pismo i imao stanovit animozitet prema Gaju i njegovu nastojanju da uvede gundulićevsko-dubrovačku jezičnu tradiciju i novu grafiju, "gajicu". Razlog povezivanja Andrije Torkvata, premda je bio izrazito sklon ilirskoj (hrvatskoj) liniji, vjerojatno treba pripisati očevu utjecaju i sklonosti avanturizmu.

³⁵ U kalendaru je za Strossmayera napisano: *Đakovački Biskup presvitli, i prepošt. Gosp. Jozip Štrosmajer, kojije Biskup Servie i Semendrie zajedno*.

vinske članke u hrvatskim, bečkim, pariškim i drugim novinama. Po završetku studija vratio se u Slavonski Brod i bavio odvjetništvom. Najznačajnije djelo je djelomično objavljeni *Dnevnik* (slika 8), pisan od 1844. do 1857. (28) Za hrvatsku kulturu i povijest toga vremena važna su i pisma Alojzija Brlića sinu.

Kalendarske tablice su identična oblika, kao u Filipovića, a po uzoru na Vitezovićev kalendar, jedino su naslovi *Novi Dnevnik* (gregorijanski) i *Stari Dnevnik* (julijanski). Prije svake nedjelje dodana je uputa koji se tekst iz evanđelja čita. U *Tablici Vrimekaz* u kalendaru stoji *Vrimekaz po Stolytniku*, a jednako su dani izlasci i zalasci Sunca (3 nadnevka u mjesecu) i Mjesečeve mijene (*Mysečne promyne*). Umjesto Gajeva “rogatog e” ovdje je “y”, kao što je zastupao Alojzije Brlić. (8) Kako se u kalendaru pojavljuje i “ě”, po svojoj prilici je riječ o izvorima iz kojih je uzimao građu, a u kojima je korištena različita grafija, što on nije mijenjao. Uz hrvatski naziv mjeseca stavljen je ne latinski, nego njegov pohrvaćeni oblik, npr. *Januar* umjesto *Januarius*.



SLIKA 8. Naslovnica kalendara za 1857.
FIGURE 8. Cover page of the calendar for the year 1857

Priređivač je slijedio Vitezovićev kalendar i u unošenju faktora za komputski račun i to po novom i starom kalendaru. Za gregorijanski kalendar *Zlatni broj* je 15, *Mysečni kazatelj* (IV), *Sunčani Kolobar* 18, *Godina Rimske daće* 15, *Nediljno slovo* D.

Dodani su pomični blagdani (*Gibljive Svetkovine*) i nadnevci kada nastupaju 1857. godine, uvedeni nadnevci proljetnih, ljetnih, jesenskih i zimskih kvatri³⁶ te postovi za istočne neujedinjene crkve. Kao i u Vitezovićevu kalendaru navedeni su simboli *Dvanaest znamenja nebeskoga pojasa*, zatim *Ravnajuće planete* (astrološki tjedan), te *Novonajdene Planete*, među kojima su Zemlja i Uran (1781.), ali i asteroidi Vesta, Juno, Pallas i Ceres.³⁷ Juno ima hrvatsko ime *Lucka*, Pallas je *Palada*, a

³⁶ Svako godišnje doba od davnina u kršćanstvu ima tjedan posvećen molitvi i dobrim djelima. U srijedu i petak održavao se post i nemrs, a u subotu bdijenje i misa zornica.

³⁷ Uran (1781.), Ceres (1801.), Pallas (1802.), Juno i Vesta (1807.). Godine 1845. otkriven je 5 Astrea, ali ga priređivač nije uvrstio.

Ceres *Živka*. Također su za planete dani i hrvatski nazivi koji pripadaju fundusu slavenskih mitoloških božanstava. Za Saturn je ime *Hladolet*, za Merkura *Dobropas*, za Jupitera *Kraljomoć*, za Mars *Bogovoj*, a Venera je Danica. Mjesečeve mijene, osim poznatih, Mladi mjesec i Uštap ili puni mjesec, imaju i danas zaboravljene nazive za prvu četvrt *Uzrast*, a za posljednju četvrt *Manjak*.



SLIKA 9. Travanj u kalendaru za 1857.
 FIGURE 9. *April in the calendar for the year 1857*



SLIKA 10. Travanj u Vitezovićevu kalendaru
 FIGURE 10. *April in the calendar by Vitezović*

Godinom u astrološkom smislu vlada Venera, a godišnja doba su bez astroloških podataka. Uz nadnevke su navedeni dani sati, minute i sekunde nastupanja. Dok su u rubrici *Vrimekaz* korišteni sati i minute, ovdje ponovno nalazimo za minute *šestedesetnice*, a za sekunde *sitnice*. U tekstu je ponekad korištena minuta, a ponekad šestidesetnica, a za sat se ponegdje nalazi naziv ura, što također ukazuje na različite izvore iz kojih su podatci preuzimani.

TRAVANJ ili April mes XXX danak			
Novi Danovnik	od	Starri Danovnik	Festivitas po Nijepolitu.
1 Hugo B.	20	Savioz dr.	1 dan 3 sat 3 min, 4 sek.
2 Francisko P.	21	Jakova Ep.	1 dan 3 sat 3 min, 4 sek.
3 7 Zolozit	22	Vasilja Pr.	1 dan 3 sat 3 min, 4 sek.
4 Izidor B.	23	Nikola M.	1 dan 3 sat 3 min, 4 sek.

SLIKA 11. Stranica kalendara za 1857.
FIGURE 11. Page of the calendar for the year 1857

KOSANJ. Kolicarjev šibavski Travanj Ploporičak. MAJUS			
1 b Filip Jakob.	27	kracino vedro	Čelovak mješe Ne dnevni. Na je pitem polubajeri.
2 c Adress.	28	vedro	20 pješta pod glavinu. Ljupitje nastubikat.
3 D. Nalika. S. P.	29	vruchina	Nivdan Grad, i jupitje smogla.
4 e Monica.	30	godina	Dagga mješe ni polubajeri. Ali vasa dnevni kje.
5 f Maximin.	31	našlje	17 febi mješe nepojeta. Čim je vječe kje Grada ladi.

SLIKA 12. Stranica kalendara za 1857.(a)
FIGURE 12. Page of the calendar for the year 1857 (a)

Pomrčine su dane veoma opširno, sa svim relevantnim astronomskim podatcima. Potpuna pomrčina nije bila vidljiva iz naših krajeva, a prstenasta pomrčina od 18.9.1857. bila je vidljiva jedan sat prije njena završetka. Pomrčina je počela u 4 sata i 8 minuta, Sunce je u Budimu izašlo u 5 sati i 45 minuta, a kraj pomrčine bio je u 6 sati i 45 minuta.

Zanimljivo je da priređivač kalendara na posebnoj stranici donosi tablicu: *Izhdjanje i zahadjanje sunca, duljina dana, i noći*, premda su u *Vrimekazu* uz svaki mjesec dani podatci o izlascima i zalascima Sunca za tri nadnevka u mjesecu. U toj ta-

blici nejednak je broj dana po mjesecima, a postoji i mala razlika u minutama za pojedine nadnevke u jednim i drugim podacima. Možda je Andrija Torkvat prenio tablicu iz kojeg astronomskog almanaha, smatrajući da će biti od koristi jer je u njoj istaknuta i duljina dana i noći.

Kalendar je i u svojim povijesnim, književnim i inim dodatcima daleko bogatiji od prijašnjih. U savjetima, osim kako i što sijati i saditi te godine, stoji i uputa kako najbrže i najjeftinije reagirati protiv ujeda bijesnog (*mamenog*) psa te je vjerojatno bio veoma aktualan problem s bijesnim psima. Treba ugrijati crno vino ili vinski ocat i dobro oprati ranu, a onda je zaliti s *Mineral-Säure* koja se mogla naći u *svakoj apoteki, ili likarnici*.

Uspomene na prošle događaje po uzoru su na Filipovićeve kalendare, no kad se provjeravaju podatci o godinama, dosta su nepouzdana – kao i kod Filipovića, no trebalo bi znati izvore iz kojih su preuzimani i jesu li pravilno preračunati. Književni su prilozi daleko bogatiji nego u prijašnjim kalendarima, a pisani su u stihovima i u prozi. Kao i obično, poučnog su karaktera, ali je vidljiv značajan pomak u odabiru tema – različite su i obuhvaćaju poučne pjesme, satiričnu stihovanu basnu i povijesne teme. Tu su upute i savjeti za dobar život, *Smišne i različite pripoviesti* koje su završavljale i poučavale i različiti drugi savjeti.

Najzanimljiviji su tekstovi koje bismo mogli svrstati u znanstveno-popularne, a to su *Imena danah kroz sedmicu* i *Imena 12 Měseci kod Rimljanah starih, i kod nas*, u kojima su navedeni povijesni podatci o značenjima dana i mjeseca, kako su u Rimljana i ostalih naroda dobili imena te usporedbu s imenima u Hrvata. Navodi kako su naši stari, prije nego su postali kršćani, imali mnoge bogove, ali nisu po njima imenovali dane *nego tako istinito, da svatko razumiti more*. Latini pokršteni ostavili su poganska imena dana, osim subote i nedjelje, a tako i Nijemci. Što se mjeseca tiče, uz podatke koji se danas uobičajeno navode, jedino za *Februarius* autor misli da je od latinske riječi *Februare*, što po njemu znači čistiti i nastavlja da su Rimljani tada čistili pučanstvo i prikazivali bogovima životinje za klanje. Ime *Februarius* danas se dovodi u vezi s bogom podzemnoga svijeta (*Februus*). Autor donosi i podatak da je rimski senat *april* posvetio caru Neronu, *maj* caru Klaudiju, a car Domicijan je sam prisvojio mjesec *oktobar*. Međutim, ta imena nisu zadržana te su vraćena stara. Na kraju zaključuje, ne bez ponosa: *Mi sami ostasmo kod narodnog imenovanja mēsecah stalni, ostali pako narodi, kanoti Francuzi, Englezi, Španjoli, Niemci i ostali, osim turakah i čifutah, koji svojim jezikom mēsece imenuju, svi se za Rimljani povedoše, i kao oni svoje mēsece imenovaše*.

Za današnje kemičare zanimljiv je tekst o vodi. Daje se uputa za one koji nemaju tekuću vodu ili vodu *iz česme*, kako izabrati najzdraviju vodu iz više bunara za piće

i kuhanje jer *vodah ima lagani, ima teški, ima slabi, ima slatki*. Treba uzeti jednake krpe i namočiti ih svaku u jednom bunaru, zapamtiti koja je iz kojeg bunara te objesiti na sunce jednu uz drugu. Najlaganija i najbolja za piće i kuhanje je voda iz bunara u koji je umočena krpa koja se najbrže osuši, a iz onog iz kojeg se krpa najkasnije osuši je teška i nezdrava.

U kratkom tekstu kako čovjek može, ako nema drugi način odrediti koliko je sati, ipak to donekle ustanoviti, priređivač navodi da se treba uhvatiti mačku, otvoriti joj oko i gledati zjenu pa ako je zjenica tanka kao slovo 'I' onda je podne, ako je deblja još nije podne ili je već prošlo, a na večer je okrugla.

Na kraju je veoma opsežno *Ukazalo Pazarah* u Ugarskoj, Slavoniji, Srijemu, Hrvatskoj, Banatu i glavni sajmovi u Austrijskom carstvu.

Zaključak / Conclusion

Sve do danas tiskaju se manje ili više slični kalendar-godišnjaci namijenjeni hrvatskom pučanstvu, koji su vrlo popularni, korisni i brojni. Osim astronomskih podataka namijenjenih širokom čitateljskom krugu, sadrže obično imena svetaca u crkvenoj godini, narodna imena, različite popularne, stručne pa i znanstvene članke, mjesne kronike i slično, ovisno o namjeri priređivača. Najdulji kontinuitet i vrijednu tradiciju ima *Danica*, kalendar Hrvatskoga književnog društva (HKD) Sv. Jeronima (Sv. Ćirila i Metoda) u Zagrebu, koje je 1868. utemeljio prvi zagrebački nadbiskup, kardinal Juraj Haulik, te je uz Maticu hrvatsku i HAZU, najstarija hrvatska kulturna ustanova. U duhu prosvjećivanja puka, HKD Sv. Jeronima od 1881. izdaje hrvatski katolički kalendar *Danica*, jedini koji kontinuirano izlazi već 128 godina. Kao i u analiziranim slavonskim pučkim kalendarima, uz astronomske podatke još su uvijek zastupljeni astrološki podatci o vremenu, prema *Stoljetnom kalendaru*. Donosi podatke o Katoličkoj crkvi u svijetu, važnije nadnevke iz židovskoga i muslimanskog kalendara te različite druge informacije, a u kalendar-skom prilogu brojni su članci različitog karaktera, te pjesme. Držeći se tradicije pučkih kalendara, na kraju je u *Danici* dan *Pregled sajмова (tjednih, mjesečnih i godišnjih) na području Republike Hrvatske* koji su još i danas važni pučanstvu i još uvijek rado čitani. (29)

U analiziranim slavonskim pučkim kalendarima proteže se težnja za prosvjećivanjem puka nakon oslobođenja od Turaka. Na obrazovanju puka valjalo je raditi sustavno i postepeno. Izuzetnu važnost imalo je razvijanje pismenosti na hrvatskom jeziku i očuvanje vjerskoga i nacionalnog identiteta. Na tom su planu najviše pridonijeli franjevci, premda su i sami bili ozbiljno ugroženi u doba jozefinizma. Redov-

nici općenito, a posebice franjevci, bili su za hrvatski puk izuzetno važni jer su u živom dodiru s narodom najbolje poznavali njegovo stanje svijesti i njegove potrebe, štitili su i njegovali hrvatski narodni duh, što je vidljivo i u kategoriji pučkih kalendara odnosno tekstovima i podatcima ugrađenima u kalendare.

Vladanje znanjima iz astronomije bilo je zapadnom civilizacijskom kršćanskom krugu, pa tako i Hrvatima, veoma važno za izradu Uskršnjih tablica, prema kojima se onda izrađivao crkveni godišnjak za svaku pojedinu godinu, a također i drugi astronomski podatci. Osim u crkvenim krugovima, takvi godišnjaci bili su od velike važnosti i u hrvatskim obrazovanim krugovima. Stoga je pozornost posvećena astronomskim elementima ugrađenima u kalendare, što je dosad učinjeno jedino za kalendar Pavla Rittera Vitezovića, s početka 18. st., koji je tiskan u Zagrebu u bitno drukčijim uvjetima nego što su vladali u Slavoniji. Za razliku od Vitezoviće-va kalendara koji je samo gregorijanski, u slavonskim pučkim kalendarima zastupljena su oba kalendara, čime je bio obuhvaćen i vjernički puk koji je ostao pri julijanskom kalendaru. S obzirom na astronomske elemente, ti su kalendari većinom znatno pojednostavnjeni prema Vitezovićevu kalendaru, bez elemenata potrebnih za komputski račun i drugo, ali je vidljiva briga da pučanstvo bude upućeno i u neke astronomske informacije. U puku se, naime, u svakodnevnom suodnosu s prirodom i nebeskim pojavama stvarala usmena predaja puna astronomskih i prirodoslovnih motiva, očuvana kroz mudre izreke, pjesme, pripovijetke, pučko kazalište, folklorne običaje i drugo, što je unašano i u sadržaj kalendara.

Uloga kalendara veoma je važna u svjetlu različitih religija, svjetonazora i kulture pojedinih naroda ili religijskih cjelina te je velika šteta da hrvatski pučki i ostali kalendari nisu bolje i sustavno čuvani. S obzirom da je građu kalendara-godišnjaka trebalo prilagoditi mogućnostima razumijevanja pučanstva, tekstovi su bili pisani popularno i prilagođeno starim i ukorijenjenim narodnim vjerovanjima, čime predstavljaju važan dio baštine hrvatskog naroda i govore o svjetonazoru svoga vremena. Slavonski pučki kalendari odigrali su važnu ulogu i kao most za stvaranje čitateljskih navika u većinskom dijelu pučanstva, nepismenog ili jedva pismenog, a postupno i njegova uvida u nacionalnu književnu baštinu preko značajno prerađenih izvornika iz dubrovačke i drugih književnosti.

LITERATURA / REFERENCES

1. T. Kren: *Svjetski kalendar i kršćanska era*, HKD Sv. Jeronima, Zagreb, 2000., str. 91–6.
2. Ž. Dadić: *Egzaktne znanosti hrvatskog srednjovjekovlja*, Globus, Zagreb, 1991., str. 72.

3. T. Kren: *Nebesa se osuše zvijezdama. Hrvatska književnost i astronomija*, HKD Sv. Jeronima, Zagreb, 2004., str. 117; 27–31.
4. J. Horvat: *Kultura Hrvata kroz 100 godina*, Zagreb, 1980., str. 62–64.
5. T. Kren: *Astronomijski vremeplov. Crtice iz hrvatskoga zvjezdozanstva*, HKD Sv. Jeronima, Zagreb, 2002., str. 117–118; 11–8.
6. F. E. Hoško: *Franjevci u Slavoniji i Podunavlju u vremenu kasnog jozefinizma*, Croatia Christiana Periodica XXIX (2005) 115–61.
7. V. Rem: *Postoji li šokačka književnost?, Kolo, br. 1, proljeće 2008.*; www.matica.hr/kolo/kolo2008_1.nsf/AllWebDocs/Postoji_li_sokacka_knjizevnost_
8. M. Tatarin: *Uloga pučkih kalendara u stvaranju hrvatske čitateljske publike (Kalendar Ignjata Alojzija Brlića), Raslojavanje jezika i književnosti: Zbornik radova 34. seminara Zagrebačke slavističke škole (K. Bačić, ur.), Filozofski fakultet, Zagrebačka slavistička škola, Hrvatski seminar za strane slaviste, 2006., str. 107–141.*
9. M. Buljan-Klaić: *Hrvatski kalendari Pavla Rittera Vitezovića*, Dani hvarskog kazališta, *Hrvatska književnost 18. stoljeća – Tematski i žanrovski aspekti*, Književni krug, Split 1995., str. 181–92.
10. T. Mršić: *Vitezovićeve kanonska tablica (Sacrum Convivium) iz 1697. i glagoljaši*, Slovo sv. 39–40 (1989. – 1990.), Zagreb, 1990., str. 155–65.
11. *Svetodanik illiti Kalendar Illyricus za opčeno godishte 1781. na korist i zabavu Slovencah sloxen* – R 2175 NSK.
12. F. Fancev: *Ilirstvo u hrvatskom preporodu*, Ljetopis JAZU 1935/36, sv. 49, Zagreb, 1937., str. 130–135.
13. *Novi i stari Svetodanik illiti Kalendar Illyricus za pristupno godishte 1792. na korist i zabavu Slavencah sloxen Po Jednomu Domorocu iz Pozege Rodom*, R 2175 NSK.
14. Ivan Matković, www.pozega-online.com/kalendar.php?month=10&day=2.
15. *Novi i stari Svetodanik illiti Kalendar Illyricus za prosto godishte 1798. na korist i zabavu Slavencah sloxen*, R 2175 NSK.
16. H. Mihanović-Salopek: *Doprinos Tome Babića hrvatskoj crkvenoj himnodiji*, <http://www.visovac.hr/Hrvatski%20jezik/download/DODATNI%20DOWNLOAD/H%20Salopek.htm>
17. N. Batušić: *Drama i kazalište*, http://dzs.ffzg.hr/text/batusic_2003.htm.
18. Ivica Martinović: *Boškovićevci na hrvatskim filozofskim učilištima od 1770. do 1834. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine (0350-2791) 34(1-2) (2008) 121–216.*
19. *Novi i stari Svetodanik illiti Kalendar Illyricus za prosto godishte 1805. na korist i zabavu Slavencah sloxen*, R 2175 NSK.
20. *Novi i stari Svetodanik illiti Kalendar Illyricus za prosto godishte 1807. na korist i zabavu Slavencah sloxen*, R 2175 NSK.
21. *Novi i stari kalendar slavonski za prosto godishte 1842*, R 2175 NSK.
22. *Adam Filipović Heldentalški*, www.os-gorjani.skole.hr/skola/povijest.

23. Adam Filipović, www.sirokopoljezeko.hr/Skola/Untitled-1.html.
24. *Novi i stari kalendar slavonski i bosanski za prosto godishte 1843*, R 2175 NSK.
25. *Novi i stari kalendar slavonski i bosanski za pristupno godishte 1844*, R 2175 NSK.
26. *Novi i stari kalendar slavonski i bosanski za prosto godishte 1845*, R 2175 NSK.
27. *Novi i stari kalendar slavonski za prostu godinu 1857*, R 2175 NSK.
28. Josip Šarčević: *Andrija Torkvat Brlić, Hrvatski povijesni portal – Specijalizirani elektronički časopis*, <http://povijest.net/sadržaj/zivotopisi/hr/317-andrija-torkvat-brlic.html>.
29. *Danica 2009, Hrvatski katolički kalendar*, godište 128., HKD Sv. Jeronima, Zagreb.

Starije srijemsko rudarsko poduzetništvo, grofovi Pejačević, Pongrac i ostali*

Berislav Šebečić

IV. Cvjetno naselje 14, 10000 Zagreb

Primljeno/Received: 2009-07-20; Prihvaćeno/Accepted: 2009-09-25

Prerada bakrenih ruda-sinjavaca na srijemskom području povezana je s talioničarstvom razvijenim u bakreno i brončano doba, poglavito s badenskom i vučedolskom kulturom. Bakrena ruda je na srijemsko područje dovožena pretežito Dunavom i njegovim pritocima, da bi bakreni, a potom i brončani proizvodi bili otpremljeni u podunavska i druga područja. U Fruškoj gori bilo je pokušaja istraživanja bakrene i srebrene rude, a znatno kasnije nikalne i kobaltne. Prva geološka, petrografska i mineraloška istraživanja Fruške gore započela su u drugoj polovici XIX. st., a nastavljaju se i u XX. stoljeću i dalje. U tome su bili u početku angažirani mađarski i hrvatski stručnjaci: A. Koch, M. Kišpatić i F. Tučan. U istraživanje termalnih voda s padina Fruške gore bio se uputio u prvoj polovici XX. st. naš poznati (geo)kemičar dr. S. Miholić.

Rudarska istraživanja i iskorištavanje mineralnih sirovina Fruške gore započeta su ranije, i u tome su sudjelovali strani i domaći stručnjaci. Na području Srijema bile su najznačajnije nemetalne i energetske sirovine i to vapnenci, ciglarske gline, prapor, pijesci, (cementni) lapori i ugljeni. Ove posljednje u Vrdniku su istraživali i iskorištavali grofovi Pejačevići prije sredine XIX. st., a potom su to organizirano činili grofovi Pongraci u drugoj polovici XIX. st. te početkom XX. st. Pongraci su iskorištavali i lignite hrvatskoga Prigorja (Sokolovac-Lepavina) i dr. Novim geofizičko-geološkim i naftno-geološkim istraživanjima otkrivena su tri naftna polja – “Đeletovci”, “Ilača” i “Privlaka” u hrvatskom dijelu Srijema.

Ključne riječi: Srijem, Hrvatska

– grofovi Pejačević i Pongrac, rudarski poduzetnici, ugljen

Key words: Sirmium, Croatia

– coal, counts Pejačević and Pongrac, mining undertaker

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 18* u Vukovaru, 16. i 17. listopada 2009.

Older mining entrepreneurship in Srijem, counts Pejačević, Pongrac and others

Berislav Šebečić

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

Processing of copper ores-*sinjavac* in Srijem region is connected with melting developed in the copper and bronze ages mainly in Baden and Vučedol cultures. Copper ores were transported to Srijem region mainly by Danube and its confluents, to send copper and later bronze products to Danube and other regions. There were some attempts of exploring copper and silver ore in Fruška Gora and much later of nickel and cobalt ore. The first geological, petrographical and mineral research of Fruška Gora began in the second half of the 19th and continued in the 20th century and later on. At the beginning, Hungarian and Croatian experts A. Koch, M. Kišpatić and F. Tučan were engaged in this research. A well-known geochemist dr. S. Miholić explored thermal waters from the slopes of Fruška Gora in the first half of the 20th century. Mining research and exploitation of mineral raw materials of Fruška Gora started earlier and foreign and local people took part in it. The most significant non-metal and energetic raw materials like limestone, brick clay, loess, sands, (cement) marls and coals were in Srijem region. These were systematically explored and researched in Vrđnik by counts Pejačević in the middle of the 19th century, and later by counts Pongrac in the second half of the 19th and in the 20th century. They also exploited lignite in Croatian Prigorje (Sokolovac-Lepavina). Oil fields Đeletovci, Ilača and Privlaka in the Croatian part of Srijem were discovered during the new geophysical-geological and oil-geological research.

Uvod / Introduction

Dok se u neolitskoj **vinčanskoj kulturi** (6000./5500. – 3500. pr. Kr.) rabe kamene sjekire, kojih ima i u eneolitiku (3500. – 2000. pr. Kr.) Vučedola za **badensku kulturu** (od 3500. do 3150./3000. pr. Kr.), a i ranije u Podunavlju značajno je što se mekši bakar dobivao iz halkopirita. Bakar za **vučedolsku kulturu** (3500. – 2000. pr. Kr.) dobivao se iz bakrene rude, tj. Sb i As(Cu)-sinjavca (tetraedrita i tenatita) što je bakrenom oruđu i oružju davalo povećanu tvrdoću. (Godine u zagradi navedene su prema Durmanu⁵, te Reganu i Kaniškom⁶.) Taj tvrđi ili (tenatitski) arsenski bakar značajan je i za kasnije bakreno doba.

Rano brončano doba nastupa od 2000. do 1600. pr. Kr., uključivši vinkovačku kulturu. Bronca, uz pretežito bakar (94 %), sadrži kositar (6 %), a rabi se za lijevanje oružja i oruđa, posuda, spomenika, zvona i dr. U Vučedolu je bilo veliko naselje, gdje je 1938. otkriven vučedolski keramički model ptice, popularno nazvane *golubica*, a ispravnije bi bilo *jarebica*.

Bakrena je ruda dopremana iz Bosne (rijekom Vrbas), a ne isključuje se i Dunavom. Naime, rijekama su bili prevoženi bakreni i drugi proizvodi. Zbog isparavanja arsena iz taljevine, mnogi talioničari su bili otrovani, te postali hromi ili su pak umrli. Vučedolska kultura iskonski je nastala u srijemskom i istočno-slavonskom području, a potom se proširila iz sadašnje Hrvatske na druge podunavske zemlje – Sloveniju, Bosnu i Hercegovinu, dio Crne Gore i Srbije, te zapadnu Rumunjsku, Mađarsku, istočnu Austriju, južnu Slovačku i središnju Češku.

U Srijemu, u sklopu Trojedne Kraljevine Hrvatske, Slavonije i Dalmacije unutar Austro-Ugarske, vođena je značajna rudarska aktivnost vezana poglavito uz nemetalne i energetske sirovine. Posebice se tu ističu istraživanje i eksploatacija vrdničkoga mrkog ugljena, znatno manje lignita, zatim ilovače i prapora za proizvodnju cigle i crijepa, tehničkog kamena za gradnju i nasipavanje te pečenje vapna, cementnog lapora i dr.

U davnoj je prošlosti bakrena ruda prerađivana na područjima uz rijeku i šumu u kvalitetnu kovinu za proizvodnju tvrdog alata, oruđa i oružja. Kako bi se osigurala tražena proizvodnja, zbog nedostatne proizvodnje sirovina se morala uvoziti. Ubrzani industrijski razvoj povećavao je zanimanje za putovanja, pa su građene ceste i pruge. U rudarstvu i talioničarstvu mnogi su pokušali naći zaposlenje, kako bi radili i živjeli, no zbog jake konkurencije malo ih se održalo u rudarskom poduzetništvu. To su, prije svega bili oni koji su posjedovali kapital u novcu, šumi ili u zemlji.

Uspješniji poduzetnici bili su grofovi, bankari, trgovci, inženjeri i drugi hrvatskoga, njemačkoga ili mađarskog podrijetla, pa tako i grofovi Pejačevići, Pongraci i dr. U pronalaženju mineralnih sirovina bilo je važno iskustvo rudarskih i geoloških stručnjaka koji su svoja znanja stjecali prvo na terenu, tj. na površini i u podzemlju, a u novije doba i u laboratoriju kod izvrsnih domaćih i inozemnih stručnjaka. Posebno impresioniraju spoznaje iskusnih rudara, koji su znali geološki misliti.

Neki slavonsko-srijemski veleposjednici od konca XVII. do konca XIX. stoljeća

Some landlords in Slavonia and Srijem from the end of the 17th to the end of the 19th century

U XVIII. i XIX. stoljeću veliki su posjedi pripadali poglavito katoličkim, a znatno manjim dijelom pravoslavnim crkvenim krugovima. Tako je npr. veliki đakovački posjed pripadao tada bosanskom biskupu Bakiću, Aljmaš osječkim isusovcima, Kaptol srijemskom biskupu Verniću, Dalj i Neradin mitropolitu Popoviću i sl. Ple-

mički posjednici bili su često stranoga podrijetla, koji su posjede dobivali po vojnoj i upravnoj (komorskoj) liniji. Unutar srijemskih i slavonskih veleposjeda Karaman¹ razlikuje tri skupine imanja: 1) npr. Vukovar grofa Eltza i Ilok knezova Odescalchi, te Đakovo bosansko-srijemskih biskupa. Na području Virovitice i Valpova veleposjednici su bili barun Schaumburg-Lippe i Hillebrand von Prandau, 2) na sjeveroistoku Požeške gore Našice (s Podgoračem) i Orahovica pripadali su obitelji grofova Pejačević, na zapadu istih gora Daruvar, Sirač i Pakrac obitelji grofova Janković, a u požeškoj kotlini 3) Pleternica i Velika obitelj baruna Franje Trenka, a kasnije obitelji Jakova pl. Svetića.

Strane veleposjedničke obitelji uglavnom ne djeluju u političko-upravnom životu Slavonije, dok hrvatske djeluju npr. u Virovitičkoj (Pejačevići) i Požeškoj županiji (Jankovići), a i u višoj banskoj vlasti. Jedini veleposjednik, koji se može uspoređivati s veleposjednicima Slavonije, bio je grof Festetić u Međimurju, grof Erdödy npr. u Varaždinskoj županiji gdje je bio župan, te grofovi Draškovići.

Iločko vlastelinstvo datira od 30. srpnja 1697., kada je sinovac pape Inocentija IX. Livije Odescalchi dobio vojvodstvo Srijema s Ilokom i Irigom kao najkrupnijim posjedima u Srijemskoj županiji. Godine 1737. podijeljeno je vlastelinstvo Srijema u iločko ili gornjosrijemsko te iriško ili donjosrijemsko. Gospodarski arhiv iločkoga vlastelinstva pretežito je uništen poslije II. svjetskog rata, a ponešto je odvučeno bez ičije kontrole u Beograd i Novi Sad.

Vukovarsko vlastelinstvo pripadalo je do 1736. grofu Küffsteinu i njegovim prethodnicima, kada ga je kupio (?) Karlo Filip, grof Eltz (-Kempenic) nadbiskup i izborni knez od Mainza, ili mu je to 1733.! darovao car Karlo VI. Godine 1848. postojala su dva vlasnika iz obitelji Eltz i ta je obitelj zadržala vlasništvo nad dvorcem. Nakon II. svjetskog rata građa arhiva grofa Eltza bila je prenesena iz tavana poljoprivrednog dobra u Vukovar u Povijesni arhiv Osijeka. Uz drugu građu očuvani su svi dokumenti o kupnji dijelova vukovarskog vlastelinstva do 1721.

Đakovački veleposjed priznao je car Ferdinand III. bosanskom biskupu Marinu Mar(n)aviću (nasljedniku Tonka Marnavića) 4. rujna 1650. Taj posjed darovao je car Leopold 1. 28. srpnja 1704. biskupu Jurju Patačiću od Zasjeđe. Car Karlo IV. potvrđuje taj posjed 14. siječnja 1717. njegovom nasljedniku Petru Bakiću. Dokumenti đakovačke vlastelinske uprave su donekle očuvani te sređeni u Biskupskom arhivu u Đakovu.

Virovitičko vlastelinstvo prvi je dobio knez Josip de Cordona 20. svibnja 1726., a carica Marija-Terezija darovala ga je Marku Aleksandru Pejačeviću i rođacima (Josipu, Henriku i Ignjatu) kao odštetu za njihove posjede pripojene Mitrovici, te pre-

dane na upravljanje vojnoj upravi. Godine 1848. to je pripadalo Gjuri Wilhelmu knezu Schaumburg-Lippe. Pred I. svjetski rat virovitičko vlastelinstvo sastojalo se od 54 imanja ili većih posjeda.

Valpovačko vlastelinstvo najprije je darovao car Karlo VI. barunu Petru Antunu Hilleprand v. Prandau, potpredsjedniku i savjetniku Bečke komore za velike zasluge 31. prosinca 1721. Novu potvrdu darovnice napisala je carica Marija-Terezija 13. studenog 1749. Godine 1848. vlastelinstvo je podijeljeno na Valpovo i Donji Miholjac između braće Gustava i Karla Hillepranda v. Prandau. Miholjac je kasnije u posjedu grofova Ma(i)jlath, a Valpovo grofova Normann-Ehrenfels. Godine 1923. oba su bila najveća u Slavoniji. Valpovački arhiv nalazi se sada u Državnom arhivu u Osijeku, vlastelinske knjige u osječkom Muzeju, a obiteljski portreti u tamošnjoj Galeriji.

U **Srijemskoj županiji** ističu se još (vele)posjednici u **Nuštru, Karlovcima, Zemunu, Rumi i Mitrovici**. U Nuštru (vele)posjednik je bio grof de Goseau, grofovi Šandor de Slavica, a od 1848. grofovi Khueni. U Zemunu poznati je posjednik bio grof Šenborn, u Mitrovici grof Coloreda, a u Karlovcima barun Ifelna¹.

Velike plemićke obitelji: grofovi Pejačevići, Jankovići i Pongraci

Great aristocratic families: counts Pejačević, Janković and Pongrac

Među najznačajnijim domaćim velikaškim obiteljima ističu se grofovi Pejačevići, Jankovići i Pongraci. Iz *Hrvatske opće enciklopedije* (br. 8, 2006.) saznajemo da je Parčije, sin bosanskoga kralja Dabiše 1357. pobjegao u Bugarsku. Njegovi su potomci naselili bugarski gradić Ciprovac. Tu započinje rodoslovno stablo Gyonyja/Gionya (pa odatle i Thomas Gionovich ili Thomagionovich) za (Ivana) baruna v. Parchevicha nazvanog još Johann Maramonte. Njegov drugi sin Dmitar (Demetrius) prozvao se kao i brat Stjepan Knezevich (po dvorcu Kneže na rijeci Skit u Bugarskoj) Knežević, a potom po dvorcu Pejačevo (Pejacsevo) u Bugarskoj von Pejačevich, odnosno od Pejačevića (Julian Pejachevic²). Živio je nakon 1561. – 1563. Njegovi su potomci bili baruni Nicolaus, pa zatim Georg I., Mathias (umro 1689.) i na koncu Marcus II. barun Knezevich v. Pejacsevich (oko 1656. – 1727.) rođen u Bugarskoj, a umro u Osijeku.

Barun Marko II. Pejačević bio je praotac slavonskih Pejačevića. Doselio se 1689. s braćom u Pečuh, odakle se 1704. preselio u Osijek, gdje je u Tvrđi kupio kuću. On je bio prvi veliki srijemski župan nakon reinkorporacije. Njegov sin **Josip** (rođen u Osijeku 4. X. 1710., a umro u Šopronu 3. IV. 1787.) kupio je 1734. posjed Našice, a Rumu, Retfalu i Viroviticu je naslijedio od stričevića **Antuna i Marka** ko-

ji su mu bili skrbnici, a umrli su bez djece. Barunstvo je stekao 1760., a grofovstvo 1772. godine s pridjevkom "Vöröc(z)e"/"Virovitički". Njegov brat bio je Franjo Ksaver(ski). Josipov sin Karlo (Mantova, 2. XI. 1745. – Šopron, 1. IV. 1815.) završio je vojnu terezijansku akademiju u Beču.

Od mlađih Pejačevića ističu se Ferdinand, rođen u Šopronu 17.VI.1800. a umro 10. IV. 1878. u Grazu, **Ladislav** koji je bio prisjednik Banskoga stola u Zagrebu od 1844. do 1848., te hrvatski ban od 1880. do 1883. **Teodor** je rođen u Našicama (24. IX. 1855.), a bio je veliki župan virovitički. Pejačevići unuci koji su živjeli u Podgariću, Retfali (i Rumi) potječu od unuka Marka Pejačevića, tj. od grofa Sigmunda (11. II. 1765. – 26. IV. 1806.), od Ivana Nepomuka (16. V. 1765. – 5. II. 1821.) do Petra (20. II. 1804. – 12. IX. 1875.). Zanimljivo da se ta rodoslovna grana ženila i udavala za slavenske obitelji. Tako je npr. druga žena Ivana Nepomuka bila Katarina grofica Janković, a sestra Ivana Nepomuka Marija-Ana (23. IX. 1776. – 27. I. 1863.) bila je žena baruna Josipa Ignaca Prandaua. Grofovi Eltz vezali su se rodbinskim vezama s Prandauima, ali i s Festetićem i s Mihalovićem.

Još o poznatijim Pejačevićima / *More about the famous Pejačevićs*

Pejačević (Pejacsevich) Franjo Ksaver (15. VII. 1713., netko je prekrizio 1713., a dopisao 1707., Osijek – 7. IX. 1781., Požega), barun Virovitički³. U 15. je godini stupio u isusovački red te doktorirao filozofiju i teologiju. Predavao je u Trnavi etiku, u Zagrebu filozofiju, u Gracu kanonsko pravo. Zbog sukoba između pravoslavnih i unijata oko tiskanja srpskog kalendara u Beču (1771.), odlučio je napisati "srpsku historiju", koja je tiskana u Kaloči 1799. nakon njegove smrti. Ta povijest je pisana u obliku dijaloga između Srbina i Bugara, htijući dokazati da su Srbi, a poglavito njihovi vladari i "svetitelji" bili u vezi s rimokatoličkom crkvom sve dok nisu dospjeli pod tursko ropstvo i jak grčki utjecaj. Pejačevićeva povijest Srba nije polučila nikakva utjecaja (u literaturi³ napisao Nikola Radojčić).

Pejačević Virovitički **Antun**, podmaršal (1750., Osijek – 25. rujna 1802., Vrbečić, Slavonija). Već s 18 godina bio je poručnik husarske pukovnije baruna Palffija, 1769. postaje kapetanom, a 1776. već je bio pukovnik i zapovjednik prve Banatske graničarske pukovnije. Vojevao je protiv Turaka kod Dubice, Novog i Cetina, a za boj (i pobjedu, *op. a.*) u Šancu "Černopotok", odnosno Crni potok primio je 1789. viteški red od Marije Terezije. Godine 1793. postaje general-major. Ratovao je protiv Francuza do Campoformijskog mira. Poslije rata bio je zapovjednik jedne brigade u Zagrebu, a 1801. postaje podmaršalom i zatim je umirovljen (u literaturi³, napisao Vladimir Laxa).

Pejačević Ladislav, grof i ban hrvatsko-dalmatinsko-slavonski 1880. – 1883. (5. IV. 1824., Šopronj – 7. IV. 1901., Našice). Završio je pravo u Pečuhu, a 1884. postaje veliki bilježnik u Virovitici, te od 1867. poslanik Osijeka u Hrvatskom saboru. Nakon Mažuranićeva odstupanja (21. II. 1880.) prihvatio se banske časti. Godine 1881. proglasio je sjedinjenje “Krajine” s Hrvatskom. Nakon što je David, zagrebački financijski ravnatelj, uveo tečaj mađarskog za hrvatske financijske činovnike te naredio postavljanje grbova te hrvatskih i mađarskih natpisa, Zagrepčani su ih demonstrativno skinuli, a grof Ladislav Pejačević je podnio ostavku (u literaturi³, napisao Milan Prelog).

Pejačević Teodor, grof i ban hrvatsko-dalmatinsko-slavonski (1903. – 1907.). Rođen je u Našicama 24. IX. 1855., a umro u Beču 23. VII. 1928. Studirao je pravo u Bonnu i Budimpešti, gdje je promoviran za doktora prava. Službovao je u Osijeku i Zagrebu. Osamdesetih godina XIX. st. izabran je za poslanika u Hrvatskom saboru, a potom imenovan županom Virovitičke županije. Godine 1901. ponovno je izabran za poslanika u Saboru te za delegata u zajednički Hrvatsko-ugarski sabor u Pešti. Poslije odlaska bana Khuena (za mađarskog ministra predsjednika) Teodor je izabran za bana 1903., ali je već 1907. odstupio. Grof Stjepan Tisza postavio ga je za ministra za Hrvatsku (1913.), gdje je bio do Tiszina pada 1917. godine (u literaturi³, napisao Milan Prelog).

Praotac slavonskih Jankovića bio je krznar Bonaventura Janković, koji je 1695. doselio iz Bosne u Pečuh. Godine 1722. dobio je potvrdu starog plemstva, a njegov sin Nikola (rođen 23. XI. 1695.) imao je dvoje muške djece – Antuna (5. V. 1729. – 16. VIII. 1789.) i Ivana (11. VI. 1731. – 9. XI. 1798.). Ivan je završio filozofske i pravne znanosti u Ugarskoj, a činovničku karijeru započeo je i nastavio u Požeškoj županiji, gdje je naslijedio đakovačkog biskupa Čolnića na velikožupanijskoj časti od 1770. do 1785. Antonu je potvrđeno plemstvo s nazivom “Daruvarski” 29. veljače 1765., a grofom postaje 28. listopada 1772. U Ugarskoj je priskrbio matično imanje Čepreg, a u Slavoniji Podborje (odnosno Daruvar, hrv. Ždralov grad, jer se ždral nalazi u grbu Daruvara), Sirač i Pakrac 1760. Umro je bez potomaka, pa je bratu

Ivanu ostavio slavonska imanja, a ženi Katarini rođenoj Kiss, Čepreg u Ugarskoj. Ivan Janković bio je kapetan u Sedmogodišnjem ratu i podžupan Požeške županije. Njegova kći Katarina udala se za grofa Pejačevića, a sin Izidor (3. III. 1789. – 17. II. 1857.) naslijedio je sva bratova imanja, a sam je prije toga kupio imanje Stražeman. Oženio se Eleonorom groficom Pejačević. Upravu nad vlastelinstvom prepustio je sinu Juliju Jankoviću (26. II. 1820. – 14. XI. 1904.) i povukao se u Čepreg gdje je i umro. Julije je bio veliki požeški župan, a grofovstvo je dobio 20. ožujka 1857. Imanje Pakrac prodao je marsejskim i tršćanskim trgovcima za 925 000 forinti, a imanje

Stražeman bečkom oficiru za 80 000 forinti i 500 dukata u zlatu. Posjedi u Daruvaru i Siraču su 1879. procijenjeni na 1 350 000 forinti. Nakon prodaje preselio se u Aachenkirchen u Tirol, gdje je kupio novo imanje.

Na imanjima sjeverno od Požeške gore nalazili su se mađarizirani Jankovići i krajem XIX. st. To su Aladar grof Janković, posjednik Cabune 1894., Elemir pl. Janković iz Suho-polja, Gejza pl. Janković u Lukaču i Ladislav grof Janković u Voćinu¹.

Od Hrvatinića i Nelipića pa do Pongraca / *From Hrvatinić and Nelipić to Pongrac*

Za mađariziranu grofovsku obitelj **Pongrácz de Szentmiklós et Ovár**, koja je živjela u sobolačkoj županiji u mjestu Bašhalom (**Bashalom**) sjeverno od Debrecina napisao je Šišić⁴ da je posjedovala arhiv koji se u XIX. st. i ranije nalazio u mjestu i dvorcu Nedecu kraj Žolne i da je isti u prvim godinama XX. st. prenesen u Bašhalom. Zanimljivo je da su u arhivu obitelji Pongracz među ostalim bili arhivski spisi obitelji Nelipića od Dobre kuće u Slavoniji, koji potječu od bosanske plemićke loze Hrvatinića. Među se ističu splitski herceg Hrvoje (1350. – 1416.) Vukčić (sin oca Vukca 1330. – 1379.), te braća od Vukca: Vukoslav (rođen 1315.) i Pavao (rođen 1323.) s djecom od Dobre kuće (kod Daruvara) koji su se pridružili kralju Ludoviku I. Anžuvincu i to 1357. Grgur Pavlov/ić/ i 1363. Vlatko Vukoslav/ić/ koji su zamijenili svoje bosanske gradove za one u Slavoniji. Tako je Grgur (Pavlović) zamijenio Dlamoč (Glamoč) i grad Greben kod Jajca za Dobru kuću kod Daruvara, a Vlatko (Vukoslavić) grad Ključ na Sani za Bršljanac kod Kutine. Obje su obitelji izumrle u XV. i XVI. st., a herceg Batthyány od Körmenda naslijedio je bršljanovačke dokumente, dobro-kućanske dokumente Pavlovića nazvanih kasnije (1365.) Nelipići od Dobre kuće grofovi Pongraci iz Bashaloná. Franjo Nelipić (sin Davida Nelipića) bio je nazočan uvodjenju u ratkovdolski posjed Gala, župnika daruvarskog (izvješće Kaptola Čazmanskog od 3. X. 1496.), ali je i napao kuriju Nikole Szekelya u Daruvarskim toplicama, te zlostavljao njegove sluge o čemu je svjedočio ban Baltazar Alapić krajem 1514. I godinama kasnije nastavljaju se nepodopštine i nasilja Franje Nelipića (npr. 1522., 1527., 1536.) nad kmetovima udovice Nikole Szekelya. U pokušaj mirenja bili su se uključili predstavnici Kaptola Čazmanskog, zatim biskup vesprimski Petar Berislavić, Krsto Frankopan, ban dalmatinski, hrvatski i slavonski i drugi, ali bez nekog uspjeha. U međuvremenu je utvrđeno da su Nelipići posjekli dio šume i on je zatražio odštetu. Na kraljev poziv Franjo Nelipić je prekinuo gradnju započete građevine (utvrde) ispod Dobre kuće.

Valja istaknuti da je plemićka obitelj dr. Oskara Pongratza 1875. imala rudarsko poduzeće za kopanje ugljena i u Požeškoj županiji i da su ga preuzela braća Pongratz.

U Križevačkoj podžupaniji ponovno je podignuto rudarsko poduzeće za kopanje lignita, koje je pripadalo dr. Fridrichu Pongratzu. Vlasnici su bili Guido vitez Pongratz, Maria Pongratz i nasljednici dr. Fridricha Pongratza. Braća Pongratz bili su vlasnici jednog rudnika u Srijemskoj županiji.

U Sokolovcu je bilo uposleno do 10 rudara, a u Novoj Gradiški je dr. Pongratz zaposlio do 12 rudara, u Vrdničkim rudnicima 1874. do 32 rudara i 2 rudara 1876. – 1877.

Na temelju carske naredbe od 29. ožujka 1862. trebalo je platiti **pristojbu** (daću) od četiri forinte za svaki samorov. Za svako podzemno ili površinsko polje plaćena je **mjerovnica** također četiri forinte, zatim se morala platiti **dohodarina** od čistog dohotka za svako rudarsko poduzeće i to 7 % za ugljen, a 5 % za ostale rude. Posebno je plaćan **upis rudnog polja** u rudarsku knjigu i to 1,5 % od vrijednosti rudnog posjeda. U Hrvatsko-slavonskoj vojnoj krajini plaćana je dohodarina od 5 % od 1852. Valja istaknuti da su porezne obveze bile znatan teret za rudarsku proizvodnju.

O rudarskom poduzetništvu u istraživanju i eksploataciji ugljena grofova Pongratz u Srijemu, Slavoniji i Prigorju

About mining undertaking of count Pongrac in research and exploitations of coal in Srijem, Slavonija and Prigorje

Površina Srijemske županije iznosila je 2 476 952 km², a pod rudokopima je imala 13,20 % zemljišta. U Hrvatskoj i Slavoniji je najviše istraživan **ugljen**, 99,43 %, a ostale rude samo 0,57 %.

U Srijemskoj su županiji 1875. iskorištavani vrdničko-iriški rudnici sjajnog ugljena, u vlasništvu braće Pongratz. Skraćeni naziv njihova rudarskog poduzeća bio je “Pongračevo”. Braći Pongratz pripadala su još dva rudarska poduzeća za vađenje lignita i to jedno u Požeškoj županiji, a drugo u sokolovačko-lepavinskim rudnicima u Križevačkoj županiji. U Vrdniku, u Srijemskoj županiji, načinjena su podzemna prokopna polja za vađenje ugljena, o trošku rudarskih poduzetnika braće Pongratz koji su promijenili naziv tvrtke u “Guido vitez Pongratz”.

U Križevačkoj podžupaniji je dr. Fridrich Pongratz imao poduzeće, koje je nakon njegove smrti promijenilo naziv u Guido vitez Pongratz, Maria Pongratz i baštinci dr. Fridricha Pongratz. Tu su prvo kraće vrijeme djelovala dva rudarska poduzeća, jedno u Sokolovcu, a drugo u Lepavini, koja su se 1878. ujedinila u jedno sa sjedištem u Sokolovcu u Križevačkoj županiji. Prema tome, godine 1879. grofovi Pongraci imali su dvije rudarske tvrtke jednu u županiji križevačkoj, a drugo u županiji srijemskoj.

U Vrdničkim rudnicima (Vrdniker Kohlenbau) bila su 1874. zaposlena 32 kopača ugljena, a 1875. 30 kopača, te po 2 kopača 1876. i 1877., koji su vjerojatno održavali rudnik i pritom otkopavali ugljen za vlastite potrebe.

Poznatiji stariji Pongraci / *More famous elder Pongracs*

Pongratz (Ignjat) **Ignac** (kraj XVIII. st.) bio je prvi navigacijski inženjer na Savi. Bavio se regulacijom Save i pritoka i načinio je plan za isušenje Lonjskog polja. **Gustav Pongratz** (Ljubljana, 24. VI. 1851. – Zagreb, 6. X. 1925.) od mladosti se bavio industrijom. Godine 1875. rekonstruirao je prvi hrvatski mlin na čigre u Karlovcu. U Zagrebu je 1879. utemeljio tvornicu parketa i parnu pilanu, 1885. preuzeo je rudnik ugljena (stari naziv “ugljenik”) Vrdnik te inicirao izgradnju željeznice Ruma – Vrdnik, a 1897. započeo je s “električnim vađenjem ugljena”. Bio je predsjednik dioničkog društva za eksploataciju ugljena u Vrdniku, a od 1890. predsjednik Eskomptne banke u Zagrebu, Zagrebačke tvornice koža i dr. Nadalje, bio je utemeljitelj i prvi predsjednik Zemaljskog saveza industrijalaca u Zagrebu, zatim odbornik u Gradskom vijeću i utemeljitelj i član brojnih društava⁴.

Grofovi Pongratzi u podjeli ugljenih polja / *Counts Pongratzs in the partition of coal fields*

U Podjelbenoj knjizi IV. očuvano je samo 5 rudnih polja mrkog ugljena podijeljenih 28. srpnja 1874. i to pretežito u Ravanici i jedno u Vrdniku (tablica 1 i slika 1). Prvi vlasnici navedenih polja bili su: 1) dr. Oskar Pongratz iz Beča, s jednom polovicom (1/2), 2) Quido Pongratz također iz Beča, s jednom četvrtinom (1/4) i 3) dr. Friedrich Pongratz iz Zagreba, s jednom četvrtinom (1/4), koji su bili vlasnici tih udjela do 1891. Nakon smrti dr. Friedricha viteza Pongratza njegov su udjel (1/4) naslijedila djeca Alice, Marie, Guido i Johanna. Godine 1880. vlasnici udjela postaju Marie Pongratz rođena Mauer (1/2), a 1882. priključuju joj se Marie Pongratz (s 1/4) i dr. Oskar Pongratz (1/4). Od 1884. do 1904. udjele dijele Gustav vitez Pongratz (1/4), dr. Max Pongratz i Mathilde Georgevits (Đorđević) rođ. Pongratz (1/4), 1896. Marie von Pongratz rođena Mauer te 1904. Oskar v. Pongratz, Guido v. Pongratz, Fany v. Pongratz, Flora grofica Wurmbrand Stuppach i Marie v. Müller od Stichholza (1/4). Na koncu Staatserar se upisuje 1908., a Hrvatsko-slavonski državni erar 1919. On je brisan 1940. radi prijenosa u Rudarsko glavarstvo Beograd, što je učinjeno 1942., a iz njega je preneseno 1943. na Nezavisnu Državu Hrvatsku. Ta je imovina konfiscirana 1946.

U Rudnom kazalu (registru) rudnih polja navodi se da je Pongračevo vrdničko rudarsko poduzetništvo brisano 1908. U tom su Registru upisana starija vrdnička

rudna ugljena polja, koja su registrirana u nestaloj Podjelbenoj knjizi III. (od 1866. do 1873.): “Walburga”, “Theodora”, “Victoria”, “Martha”, “Aurelia”, “Bibiana”, “Dorothea” i “Flora”, a od mlađe upisanih Pongračevih ugljenih polja u Podjelbenoj knjizi V. (1885. – 1908.) je “Barbara” (tablica 2) i u nestaloj Podjelbenoj knjizi VI. (1909. – 1916.) “Etelka”. U posljednjoj Podjelbenoj knjizi (VI.) Oskar Pongratz bio je i suvlasnik četiriju rudnih polja (sa 40/100 udjela) “Croatia”, “Leonarda”, “Barbara” i “Etna”. Ostali suvlasnici bili su Moses Hugo (30/100) i Talazzi Richard (30/100).

TABLICA 1. *Neka stara rudna polja u Srijemu*

TABLE 1. *Some old ore fields in Srijem*

MRKI UGLJEN / *BROWN COAL*

Rudno polje <i>Ore field</i>	Površina (kvadratni klaftri) <i>Surface (square claftrs)</i>	Mjere <i>Measures</i>	Općina: Vrdnik Lokalitet <i>Borough: Vrdnik locality</i>	Podjelbena knjiga IV, stranica i datum podjeljivanja <i>Concession book IV, page and date of distribution</i>	Prvi posjednici <i>First owners</i>
1. “Sophie”	100 352	3 dvostruke i 2 jednostruke <i>3 double and 2 single</i>	Ravanica Vrdnik	p. 1 – 4 28. VII. 1874.	1. dr. Oskar Pongratz, Wien – Beč (1/2) 2. Guido Pongratz, Wien – Beč (1/4) 3. dr. Friedrich Pongratz, Agram – Zagreb (1/4)
2. “Marie”	100 352	4 dvostruke <i>4 double</i>	Ravanica Vrdnik	p. 5 – 8 28. VII. 1874.	- -
3. “Franciska”	100 352	4 dvostruke <i>4 double</i>	Ravanica Vrdnik	p. 9 – 12 28. VII. 1874.	- -
4. “Ivana”	100 352 2 430,268	3 dvostruke i 2 jednostruke <i>3 double and 2 single + osredak</i>	Vrdnik	p. 13 – 16 28. VII. 1874.	- -
5. “Mathilde”	100 352	8 jednostrukih <i>8 single</i>	Ravanica Vrdnik	p. 17 – 20 28. VII. 1874.	

ZLATO I SREBRO (olovni sjajnik Pbs) / *GOLD AND SILVER (lead glance Pbs)*

“Amalia- Martin”	180 465,6 m ²	4 rudne mjere u šumi grofa Guida Karaczonyi-a <i>4 ore measures in count Guido Karaczony's forest</i>	Fruška gora Ravanica	837-839 06. VII. 1885.	Martin von Szödényi rudarski iz / <i>mining entrepreneur from Osijek(a)</i> (Essegg)
---------------------	--------------------------	---	----------------------------	---------------------------	--

Izvor podataka: Podjelbena knjiga IV. (sada 122) sa samo 48 stranica od 840. Rudarsko satništvo Zagreb, Hrvatski državni arhiv u Zagrebu.

Data source: *Concession book IV. (now 122) with only 48 pages out of 840. Mining captaincy Zagreb, Croatian State Archive in Zagreb.*

TABLICA 2. Rudna polja i prvi posjednici iz Podjelbene knjige V. i VII. Rudarskog satništva Zagreb.
 TABLE 2. Coal fields and first entrepreneur from the Concession book V. and VII. of Mining capiancy Zagreb

Broj Number	Rudno polje coalfield	Ruda Ore	Prvi vlasnik/(ci) First owner	Veličina rudne mase Quantity of ore mass	Površina k.kl. ili m ² Surface k.kl. or m ²	Nalazište Deposit	Odobrenja od – do Approvals from – till	Podjelbena knjiga i stranica Page in the concession book (p)
1	„Barbara”	mrki i sjajni ugljen	Martin von Szódenyi Essek (Ostjek)	4 dvostruke	360 931,2	Crni Čot Kamenica kotar Ruma	28. VII. 1885. – 31. XII. 1894.	V., 1
2	„Barbara”	sjajni ugljen	dr. Oskar Pongratz (1/2) Guido Pongratz (1/4) dr. Friedrich Pongratz (1/4)	4 dvostruke + osredak	100 352 2 926,5	Reketschasch (Rekečas) Vrdnik	28. VII. 1885. – 31. X. 1894.	V., 7
3	„Helene”	lignitni ugljen	Louis Eckinger trgovac i rudarski poduzetnik, Essek (Ostjek)	4 dvostruke	360 931	Stražilov potok Karlovci	21. X. 1890. – 1902.	V., 14
4	„Louis”	isto / same	isto / same	isto / same	360 931	isto / same	isto / same	V., 15
5	„Glück auf” (Sretno)	isto	isto	isto	360 931	isto	isto	V., 16
6	„August”	isto	isto	isto	360 931	isto	isto	V., 17
7	„Marzell”	lignitni ugljen	J. Guttmann u Neusatz (Köbánya) kod Budimpešte	4 dvostruke	360 931,2	Potok Čerević – Ilok	21. IX. 1891. – 1942.	V., 24
8	„Katharina”	isto	isto	isto	360 931,2	isto	21. IX. 1891. – 1942.	V., 25
9	„Theodor”	lignitni ugljen	Theodor Zwierzina posjednik pivovare u Semlinu	4 dvostruke	360 931	Krivac-Karlović (Karlovci)	10. VII. 1894. – 1902.	V., 54
10	„Caroline”	isto	isto	4 dvostruke	360 931	isto	isto – 1902. napušten zbog rudarskog požara	V., 55
11	„Angela”	lignit	Josef Začek bilježnik u Beški	4 dvostruke	360 931,2	Mihaljo Cortanovci	10. XII. 1899. – 1921. (– 1939.)	V., 135
12	„Ivana”	sjajni ugljen	Actiengesellschaft der Kalnikler Kohlenwerke	4 dvostruke	360 931,2	Drenovci Vražđinske Toplice	30. VI. 1895. – VI. 1946	V., 85
13	„Aleksander”	isto / same	isto / same	8 jednostruke	360 931,2	Ljubl. Kalnik	isto / same	V., 2

Broj <i>Number</i>	Rudno polje <i>Coal field</i>	Ruda <i>Ore</i>	Prvi vlasnik/(ci) <i>First owner</i>	Veličina rudne mase <i>Quantity of ore mass</i>	Površina k.kl. ili m ² <i>Surface</i> k.kl. or m ²	Nalazište <i>Deposit</i>	Odobrenja od – do <i>Approvals</i> <i>from – till</i>	Podjelbena knjiga i stranica <i>Page in the</i> <i>concession book (p)</i>
14	„Helene“	isto	isto	isto / same	360 931,2	isto / same	isto	V., 3
15	„Gustav“	lignit	Guido Pongratz (1/4) Gustav vitez Pongratz (1/4) Dr. Oskar v. Pongratz (1/4) Marie Pongratz rođ. Mauterer, Wien (1/4)	4 dvostruke	360 931,2	Grabičani Sokolovac	28. I. 1886.	V., 4
16	„Hermann“	isto	isto	isto	360 931,2	isto	isto	V., 5
17	„Mali“	isto	Leopold Resenberg	4 dvostruke	360 931,2	Jazinac, Kapela kotar Bjelovar	18. VII. 1895.	V., 109
18	„Julia“	isto	isto	isto	360 931,2	isto	isto	V., 110
19	„Štefan“	isto	Ugljenokopno udruženje Industrije Novi Sad	isto	360 931,2	potok Sražilovo Ešikovec	8. II. 1923.	VII., 29
20	„Sofia“	isto	isto	isto	360 931,2	isto	isto	VII., 30
21	„Maria“	isto	Unija beočinskih tvornica cementa	isto	360 931,2	Plavno Velika Mučna Koprivnica	10. I. 1922.	VII., 25
22	„Milivoj“	isto	isto	isto	360 931,2	isto	isto	VII., 26
23	„Kula“	mrki ugljen	Državni rudnik u Vrdniku	4 dvostruke 2 osredka	360 931,2 39 807,1	Vrdnik	2. XII. 1931. – 3. XII. 1944.	VII., 99

Izvor podataka: Podjelbena knjiga V. (1885. – 1908.) sada 122, VII. (1917. – 1937.) sada 122, Rudarsko satništvo Zagreb, Hrvatski državni arhiv u Zagrebu.

Data source: *Concession book V (1885–1908) now 122, VII (1917–1937) now 122, Mining capitanacy Zagreb, Croatian State Archiv in Zagreb.*

U Podjelbenoj knjizi (V.) sada 123 (1885. – 1908.) navodi se da su za četiri dvostruke mjere 360 931,2 m² za eksploataciju lignita u rudnom polju “Gustav” i “Herman” u Sokolovcu (tablica 2) dobili odobrenje 28. siječnja 1886. Guido Pongratz (1/4), Gustav vitez Pongratz (1/4), dr. Oskar Pongratz (1/4) i supruga Marie Pongratz rođ. Maurer iz Beča (1/4). Na rudnom Polju “Herman” odobrenje je važno samo do 1889. Polje je bilo locirano u reviru Grabičani na šumskom zemljištu.



SLIKA 1. Položajna karta značajnijih nalazišta i grofovskih mjesta
FIGURE 1. *Position map of significant finding sites and counts' places*

Tumač oznaka: 1 – arheološko nalazište, 2 – nafta i plin, 3 – mrki ugljen Um ili lignit Ul, 4 – cementni lapor(c)i, 5 – bakar (Cu – malahit, azurit; manja nalazišta) i nikel (Ni+Co i Cr – sve tragovi u serpentinitima), 6 – olovo (Pb-sjajnik s Ag i Au)

Legend: 1 – archaeological finds, 2 – oil and gas, 3 – coal deposit (Um-black coal or lignite Ul), 4 – deposit of cement marl, 5 – occurrences of metals (Cu – cooper) and nickel (Ni+Co and Cr), 6 – lead (PbS with Ag and Au)

Rudno polje “Sophie” (Sofi), odnosno “Sofija” (tablica 1) upisano je 24. kolovoza 1874. također u Rudarsku knjigu (Bergbuch) Tom I., str. 124, i Posjedovnu knjigu Tom II., str. 115. Prvi posjednici bili su dr. Oskar Pongratz iz Beča, (1/2 udjela u posjedu), Guido Pongratz iz Beča (1/4) i dr. Friedrich Pongratz iz Zagreba, s 1/4. Godine 1880. upisuju se već navedeni nasljednici dr. Friedricha viteza od Pongratza, a potom i drugi također navedeni Pongraci.

Godine 1908. vlasnik rudnih polja postaje Staatsaerar (Državni erar), 1919. Hrvatsko-slavonski državni erar, a 1943. rudna su polja prenesena na Nezavisnu državu Hrvatsku.

U **primjedbama** rudarske knjige zapisano je da je dobivena dozvola za dizanje osoblja i materijala u glavnom južnom oknu u Vrdniku 1912., a u sjevernom oknu 1913. godine. Nakon petnaest godina, tj. 1927. dozvoljeno je betoniranje glavnoga južnog okna. Tijekom II. svjetskog rata odobrene su odgode rada od 1941. do kraja 1943.

Upravljanje rudnikom / *Mine administration*

Za stručno upravljanje rudnikom bili su zaduženi opunomoćenici i generalni opunomoćenik (*Bevollmächtigter*) i zamjenici opunomoćenika, a nakon I. svjetskog rata upravnici te zamjenici upravnika. Npr. prvi opunomoćenik od 1874. do 1878. bio je Josef Rochlitzer, rudarski direktor iz Zagreba. Sljedeći je bio Theodor Zloch, također rudarski inženjer (od 1879. do 1881.), a prvi iz rudnika Vrdnik August Glowacki, rudarski poduzetnik od 1881. do 1883., te zamjenik opunomoćenika od 1883. do 1886.

Generalni opunomoćenik bio je Gustav vitez (Ritter) von Pongratz u Zagrebu od 1883. do 1896. Njemu je to ovlaštenje produljeno 1904. Opunomoćeni rudarski direktor bio je od 1884. August Rothleitner iz Zagreba. Potom je zapisano još osam zamjenika opunomoćenika od 1886. do 1904. i to: Eduard Wernberger, Vrdnik 1886., Winzenz Mayer, Vrdnik 1887., Eduard Kollenz, Vrdnik 1888., Rudolf Pank, Vrdnik, 1888. – 1894., Josef Frank, 1894. – 1894., Julius Schimetschek, Vrdnik 1894. – 1901., Karl Rauscher od 1901. do 1904. i Petar Vončina, Vrdnik od 1904. do 1908.

Julius je bio opunomoćenik još 1908., a promijenio je sjedište iz Vrdnika u Zagreb. Iste godine postaju opunomoćenici Mark Uhnak iz Vrdnika, Ludvig Schmidt, mlađi, iz Vrdnika i ponovno Mark Uhnak iz Vrdnika do 1910., kada opunomoćenik postaje inženjer Geza Somogyi i bude na tom položaju do 1912. Od 1912. do 1918. za opunomoćenika, odnosno za zastupnika, postavljen je Mijo Nick, rudarski nadničar iz Vrdnika. Imao je tri zamjenika – Žigu Vasitscha (Vasića), inženjera pristava (1912.), Juliusa Tinka (1913. – 1918.), te Gezu Hippmanna (1913). Od 1918. do 1920. odgovornim postaje Ivan Kosztela (promijenio je prezime u Petar Ilić), kraljevski rudarski nadzornik u Vrdniku, Franjo Richter, dvorski savjetnik (1920. – 1923.), Ivan Vojta (1920. – 1921.) i inženjer Mate Vukčević (1921. – 1923.). Posljednji upisani upravnik rudnika bio je inženjer Dragutin Mach od 1923., te njegov zamjenik Jovan Taušanović odgovoran za jamski pogon.

Kišpaticevi i Tućanovi doprinosi petrogafskom i mineralnom istraživanju Fruške gore

Kišpatic's and Tućan's contributions to petrographic and mineralogic research of Fruška gora

Dr. Mijo Kišpatic, poznati hrvatski petrograf istraživao je kristalaste stijene Fruške gore u nekoliko navrata – sam (1881. – 1883., te 1898.) i zajedno s dr. Tućanom (1908.). O geologiji Fruške gore napisao je raspravu dr. A. Koch⁷, ali ju je Kišpatic⁸ ocijenio manjkavom i krivom, jer je Koch zamijenio trahite sa sanidin fonolitima, zelene škriljavce sa serpentinitima, a nije odredio antigoritske serpentinite, više vrsta škriljavaca, granit-porfire, augitski sijenit (u valutici) i sl. Valja reći da je Kišpatic otkrio i prvi registrirao u Hrvatskoj glaukofanske škriljavce, koji su i u svijetu rijetke stijene.

Opisujući svoja terenska istraživanja Kišpatic konstatira da je na Fruškoj gori prošao gotovo sve potoke na sjevernoj i južnoj strain, te da bi se u gori za petrografa moglo još ponešto naći, a da geologa čekaju pune ruke posla da opredijeli točan položaj raznog kamenja, “*što će mu sada u toliko laglje biti, što je ono opredijeljeno*”. U trahitnoj skupini od Kamenara pa do Rakovačkog potoka proteže se široka žica olovnog sjajnika (vjerojatno sa srebrom, *op. a.*), koji su počeli otkopavati u Ledincima, ali su posao napustili. U rudnoj žici Koch⁹ je registrirao ove minerale: galenit, sfalerit, pirit, hematit, limonit, stilpnosiderit (vrsta limonita), kraurit (željezno-fosforna ruda) i dr.

U zajedničkim uzorcima s terenskog istraživanja Fruške gore Tućan¹⁰ je otkrio dotad nepoznate stijene u Fruškoj gori kao što su biotit dacit Murintova, dijabaz povrh Vrdnika i potoka Grabovski, te silimanit gnajs s distenom iz Ledinečkog, Kamenarskog i Ugljarskog potoka. Tućan je također pronašao granitske oblutke (prva rasprava) u potocima kod Beočina, Rakovca i Vrdnika, a prof. Popović u potoku kod Ledinca i Kamenice. Također je otkrio oblutke u potoku Čerević. Granitne valutice uočio je Tućan još u potocima Potoranj i Bujak.

Dijabaz (druga rasprava) pronađen je u valuticama, ali i na putu Vrdnik–Vijenac i u Vrdničkom potoku ispod granitnih valutica, te u potoku Grabovski (tamnozele-na jako metamorfozirana ili spilitizirana stijena (*op. a.*). U trećoj raspravi o amfibolitima utvrđeni su u oblutcima amfiboliti (Tamni potok, Grigovac potok, Čerevički potok, Potoranj potok, Ugljarski potok i Bujak potok). Hornblenditi (Hornblendegestein) s biotitom otkriveni su u valutici Novoselskog potoka.

U posljednoj raspravi Tućan razlikuje tinjčaste škriljavce od glinovito-tinjčastih škriljavaca i andaluzitskog tinjčastog škriljavca, zatim vapnenačke tj. kalcitične škri-

ljavce, klinoklor škrljavce, epidot škrljavce i kremene škrljavce. Te stijene dijelom nalazi u oblucima.

Osvrt na povijest rudarstva Srijema / *View on mining history of Srijem*

U razdoblju od 1875. do 1882. nekoliko je samorova podijeljeno u podžupaniji Ruma, gdje je pripadao vrdnički rudnik, nego u podžupaniji Vukovar (tablica 3). Zanimljivo da je svake godine podijeljena jednaka površina rudnih polja u Rumskoj podžupaniji (tablica 3). Unatoč tome proizvodnja ugljena u Rumskoj podžupaniji bila je uglavnom znatno manja nego u požeškoj (tablica 4), uz gotovo podjednak broj rudara. To su podatci F. Vrbanića¹¹ objavljeni u Statističkom uredu Zemaljske vlade.

TABLICA 3. Rudarska istraživanja privatnih poduzetnika u Srijemu

TABLE 3. *Mining research of private undertakers in Sirmium*

Godina Year	Broj samorova (veća brojka) i privatnih samorovitelja (manja brojka) <i>Number of mining permits (larger number) and private owners of mining permits (smaller number)</i>			Podijeljena rudna polja <i>Granted ore fields</i> (m ²)
	Podžupanije / <i>Subcounties</i>		Okružje / <i>Districts</i>	Podžupanija / <i>Subcounties</i>
	Vukovar	Ruma	Petrovaradin	Ruma
1875	330 4	328 4	- -	6 213 164
1876	239 3	282 3	71 3	6 213 164
1877	171 3	206 3	22 3	6 213 164
1878	82 3	103 2	11 2	6 213 164
1879	6 1	124 3	17 2	6 213 164
1880	63 1	186 2	66 2	6 213 164
1881	63 1	240 2	99 3	6 213 164
1882	65 1	303 2	92 2	6 213 164

Izvor podataka: Vrbanić¹¹: Rudarska područja u Hrvatskoj i Slavoniji, str. 81, Zagreb.

Data source: Vrbanić¹¹: *Mining areas in Croatia and Slavonia*, p. 81, Zagreb.

TABLICA 4. **Proizvodnja ugljena (t) u slavonskim podžupanijama od 1875. do 1882.**
 TABLE 4. *Coal production (in tons) in sub-counties of Slavonia from 1875 to 1882*

Godina Years	Podžupanije / Sub-counties					
	Ruma			Požega		
	Svijetli ugljen / Light coal			Ligniti / Lignites		
	Broj radnika Number of workers	Tona Ton (t)	Guldeni Guldens	Broj radnika Number of workers	Tona Ton (t)	Guldeni Guldens
1875	30	20	80,00	30	1 200	3 600,00
1876	2	?		15	1 360	4 080,00
1877	2	?		14	790	2 370,00
1878	-	-		6	180	?
1879	-	-		-	-	-
1880	-	-		-	-	-
1881	-	-		12	?	?
1882	54	111,80	?	10	?	?

Izvor podataka: F. Vrbanić¹¹: Rudarska proizvodnja u Hrvatskoj i Slavoniji, str. 90–95, 97. Statistički ured Zemaljske vlade Kraljevine Hrvatske, Slavonije i Dalmacije.

Data source: F. Vrbanić¹¹: *Mining production in Croatia and Slavonia*, p. 90–95, 97. *Statistic office of the government of The Kingdom of Croatia, Slavonia and Dalmatia.*

Za povijest rudarstva Slavonije (uključujući Srijem) ističe Sršan¹² da “ne obiluje rudnim blagom, ali se ipak ne može smatrati siromašnom”. Uzrok tome vidi u nerazvijenosti rudarstva, ali i neistraženosti područja. Od mineralnih sirovina izdvaja 1) ugljen, 2) bakar i željezo, 3) petrolej (odnosno naftu i plin, *op. a.*), 4) toplu i ljekovitu vodu i 5) mineralnu vodu. Od navedenih ruda problematično je nalazište bakrene rude, a mogli bi dodati i olovno-srebrene rude u Fruškoj gori. Naime, bakreni ingoti ili limovi bili su “uveženi” iz Srbije, Bosne i Hercegovine, Hrvatske i Erdelja (Tisom).

Za državni rudnik mrkog ugljena Vrdnik piše Sršan¹² da je započeo otkopom 1840. i da je do 1907. bio vlasništvo grofa G. Pongratza. Veća proizvodnja ugljena zabilježena je još devedesetih godina XIX. st. (tablica 5a). Godine 1922. iz njega je izvađeno približno 100 000 t ugljena, a bilo je uposleno 1 022 radnika (tablica 5b).

U Srijemskim Karlovcima je Srijemsko ugljenokopno društvo d.d. vadilo ugljen slabije kakvoće (lignit!), pa je 1922. proizvedeno 1 267 t ugljena. U ugljenokopu u Mučnoj Reci kod Koprivnice, vlasništvo Beočinske tvornice cementa, godine 1922. otkopano je 3 666 t lignita. Rezultati analize vrdničkog ugljena (1928.) za tržište pokazuju da je u njemu 54,12 % C; 3,92 % H; 16,20 % O; 0,31 % S; 1,80 pepela; 21,00 % ukupne vlage i 4 950 cal izračunate donje kalorijske vrijednosti.

TABLICA 5. Proizvodnja mrkog ugljena u Vrdniku krajem posljednje trećine XIX. st. i krajem prve trećine XX. st.

TABLICA 5. *Brown coal production in Vrdnik at the end of the last third of the 19th century and at the end of the first third of the 20th century*

a)

Godina <i>Year</i>	Proizvodnja (t) <i>Production (t)</i>	Napomena <i>Remark</i>
1890	37 811	\bar{X} = aritmetička sredina / <i>arithmetic mean value</i>
1891	49 276	
1892	59 196	
1893	54 202	
1894	55 000	
N = 5	255 485 t	N = broj godina / <i>number of years</i> \bar{X} = 51 097 t/godina / <i>t/year</i>

b)

Godina <i>Year</i>	Proizvodnja (t) <i>Production (t)</i>	Broj radnika <i>Number of workers</i>
1921	84 193	992
1922	93 409	1 022
1923	86 529	983
1924	66 512	862
1925	73 564	768
1926	72 952	786
1927	77 023	833
N = 7	554 182 t	
	\bar{X} = ~79 168 t	~892

a) **Izvor podataka:** Rudarska proizvodnja u Rudarskom satništvu Zagreb (RSZ) potkraj XIX. st. (1882. – 1894.).**Data source:** *Mining production in the Zagreb Mining Captaincy at the end of the 19th century (1882–1894).*b) **Izvor podataka:** I. Turina¹³ / **Data source:** *I. Turina*¹

Levantinski ligniti u krovini vrdničkih mrkih ugljena

Levantine lignite in brown coal thatch from Vrdnik

Južno od Vrdničkog rudnika, u dolini Velikog potoka izvelo je bušenje rudničko ravnateljstvo. Svrha bušenja bila je otkriti podzemno protezanje ugljevitih slojeva. Prva bušotina br. 76 locirana je 2,5 km južno od ulaza u rudnik na katastarskoj čestici 3352 općine Vrdnik selo. Tom bušotinom nije nabušen ugljen već jalovina i to pretežito raznobojna kalcitična glina u izmjeni s laporima, pješčenjacima i litota-

mnijskim vapnencem. S bušenjem se završilo u trahitnom tufu na 449,06 m. Drugom bušotinom br. 77 lociranom oko 3,5 km južno od bušotine 76, odnosno 6 km od rudnika na katastarskoj čestici 503 u općini Pavlovci selo, dosegnuta je dubina 701 m. Tom bušotinom probušen je lignit na slojevima dubina 129,68–130,80 m, 141,10–141,65 m, 141,85–142,60 m, 166,00–166,50 m i 229,50–231,10 m. Prvi i peti sloj lignita su deblji u odnosu na ostale lignitne slojeve debljine 0,50–0,75 m.

Ta je bušotina, prema Gorjanoviću¹⁴, probila debele diluvijalne i levatinske slojeve (pretežito gline i pijeske) s lignitima.

Povjerenstvo za znanstveno istraživanje Srijema

Committee for scientific study of the history of Srijem

U travnju 1914. održalo je Povjerenstvo za znanstveno istraživanje Srijema godišnju skupštinu na kojoj su “pojedini strukovnjaci izvjestili o dosadašnjem svojem radu”. Osnivač povjerenstva bio je dvorski savjetnik dr. K. Gorjanović, a sjednici su bili nazočni i dr. Langhoffer, dr. Šišić, dr. Mohorovičić, dr. Singer, prof. Šandor, prof. Poljak, prof. Hirc, dr. Hoffiller, dr. Salopek, dr. Forenbacher i dr. Škreb. Na sjednici je zaključeno da će Srijemska županija davati znatnija dodatna financijska sredstva na dosadašnjih 2 400 kruna, što je podržao ne samo veliki župan Srijemske županije, već i ban barun Skerlec.

Zaslugom dv. savjetnika dr. Gorjanovića kupljen je magnetski teodolit i kronometar za istraživanje zemaljskog magnetizma. Za godinu 1914. najavljeno je istraživanje dr. Gavazzia zemaljske teže variometrom, dr. Langhofferera i dr. Röstlera za zoologiju, prof. Hirca i dr. Gjurašina za botaniku, dr. Szaboa za proučavanje starih spomenika i dr. Šenoe za antropo-geografska istraživanja.

Kako je uskoro počeo I. svjetski rat, postavlja se pitanje je li realizirano što god od planiranih znanstvenih istraživanja u Srijemu?

“Glavna knjiga” ugljenika u Vrdniku

“Main Book” of coal mine in Vrdnik

Glavna knjiga “ugljenika u Vrdniku” za god. 1919./1920. (Rudarsko satništvo, RS 88, knjiga 167) temelji se na “partiji” 1 754 (Materijalni rashodi) i poziciji 3 (Ostali poslovni i gospodarski izdatci). Ovi posljednji su dodatno podijeljeni u pogonske građevine (str. 1) uzdržavanje predprega (str. 3), troškovi pogona (str. 5 i 7) i razni izdatci (str. 8). Od 8 listova knjige samo su dva lista (str. 5 i 7) dijelom popu-

njena, dok je na 3 lista označen samo iznos vjeresije u krunama u glavi lista (str. 1, 3 i 8), a tri lista su prazna (str. 2, 4 i 6). Da se popularno izrazimo, glavna rudarska knjižica ugljenika u Vrdniku pala je na jednu "partiju" (1 754) i jednu poziciju (3) i na dva lista (str. 5 i 7). Iz knjige je razvidno da je iz državne blagajne u Zagrebu dioničkom društvu "Alat" u Zagrebu isplaćeno 124 318,50 Kr (1. srpnja 1920.) i 46 794,75 Kr (5. srpnja 1920.), a "Hrvatskom d.d. za trgovinu željezom" u Zagrebu 114 637 Kr (26. lipnja 1920), ili sveukupno 285 750,25 Kr (list, tj. str. 7).

Za nabavu materijala od tvrtke Stignitz i Schilberger iz Beča isplatio je "ugljenik Vrdnik" 300 000 Kr (2. veljače 1920.), a za nabavu dinama također za rudnik u Vrdniku 100 000 Kr (26 ožujka 1920).

Na četiri lista (str. 1, 3, 5 i 8) označeni su crvenom tintom iznosi vjeresije i to za one za koje ne piše tko ju je dao, ili primio. Pretpostavlja se da je riječ o ugljenu danom "na vjeru", u iznosu od 3 587 000 Kr.

O dionicama Beočinske tvornice cementa

About shares of the Beočin cement factory

"Croatia" tvornica portland cementa d.d. Zagreb posjedovala je 2 108 dionica (svaka nominalne vrijednosti 500 Din.) Beočinske fabrike cementa d.d. Beočin. Sve beočinske dionice "Croatia" je morala položiti odjelu za narodnu imovinu Predsjedništva Vlade N.R. Hrvatske, koji ga je predao na pohranu Zemaljskoj banki za Hrvatsku 30. studenog 1946., a ova ga je predala Državnoj investicijskoj banki F.N.R. Jugoslaviji. Time su praktički ukinuta dionička društva, odnosno privatno vlasništvo.

Ukupno je tiskano 27 000 beočinskih dionica, međutim za 1 657 dionica ne zna se tko su vlasnici. Više od polovice dionica (14 153) posjedovala je Cementia Holding A.G. Zürich, zatim Tvornica portland cementa d.d. Zagreb (210), Srpski pravoslavni manastir, Beočin (2 000), Prometna banka d.d. Beograd (1 270), Beogradska zadruga Beograd (800), a sve ostalo su privatni vlasnici (od 5 do 600 dionica) iz Beograda te po jedan iz Iloka i Novog Sada.

Rudarsko satništvo iz Zagreba podijelilo je "Uniji Beočinskih tvornica cementa", čije je dioničko društvo imalo sjedište u Budimpešti, samorove na području Koprivnice za istraživanje ugljenokopa u Lepavini (br. 2344-1) i Brajinskoj (br. 2344-2,3 i 4) za 1916. i za druge ugljenokope na istom području, tj. u Lepavini (ali br. 1999-3 i 4) i Brajinskoj (br. 1999-5,6,7,8,9). Ukupno je bilo 11 samorova i oni su bili osnova za plaćanje poreza godine 1929. (Knjiga vlasnika samorova

1846.–1929.) za plaćanje pristojbi 1929., Rudarsko satništvo Zagreb, knjiga 128, str. 62). Iz navedenog proizlazi kako su potrebe za ugljenom za rad beočinskih tvornica cementa bile znatne, pa se ulagalo u istraživanje ugljena u sjeverozapadnoj Hrvatskoj.

Nemetalne sirovine Kraljevine Hrvatske i Slavonije na prijelazu 19. u 20. stoljeće

Non-metal raw materials in the Kingdom of Croatia and Slavonia at the transition from the 19th century into the 20th century

Gline zajedno sa šljunkom, pijeskom, (cementnim) laporom i kamenom, te staklom (kremeni pijesci), vapnom (vapnenci) i sl. nalazile su se u III. obrtnoj skupini, a ne u 7. skupini ruda kao u sklopu Austrijskog rudarskog zakona iz 1854. U opekarstvu je bilo zaposleno 1 040 radnika ili 27,99 %, u lončarstvu 837 ili 22,52 %, u proizvodnji cementa 617 ili 16,60 % i u otkopavanju kamena 445 ili 11,97 %. To je činilo ukupno 79,07 % uposlenika u Kraljevini Hrvatskoj i Slavoniji 31. prosinca 1900.

Ovdje se posebno ističe proizvodnja u cementari u Beočinu u Srijemskoj županiji. Godine 1910. zamijećen je porast pothvata u cementnoj (i opekarskoj) industriji, a smanjen je broj pothvata u lončarskom obrtu, što se povezuje s činjenicom da lončarstvo postaje sporednim, odnosno pučkim zanimanjem¹⁵. Industrija kamena i zemlje (gline) participirala je u svome izvozu 11,36 %, a u uvozu 4,54 %.

O značajnom prodoru hidrotermi u južno okno vrđničkog rudnika

On the significant hydrothermal intrusion in the southern area of Vrđnik mine

Tektonika Fruške gore je prema Laskarevu¹⁶ (iz Miholić¹⁷) alpinotipna, nastala između gornje krede i gornjeg oligocena. Za nju je značajan reljef nastao spuštanjem i dizanjem blokova duž rasjeda, a duž njih se odvija hidrotermalna djelatnost, tj. Pb-Zn metalizacija na sjevernom, a Cu-metalizacija (halkopirit i malahit) na južnom obodu Fruške gore (Ledinci). Uzrok velikom geotermijskom gradijentu u rudniku je prema de Launayu¹⁸ pliocenski trahitski vulkanizam. Takav vulkanizam s termalnom vodom zabilježen je još u tursko doba u “Banji” južno od Ravanice i Kamenice. Jodne mineralne vode ima u Vukovaru i Slankamenu.

Prodor mineralne vode dogodio se 5. listopada 1931. u 23^h u južno okno promjera 3,80 m, a dubine 265 m rudnika u Vrdniku. To je po tipu natronska, odnosno slabo alkalična voda bogata kositrom (Sn²⁺).

Vrdnik – fruškogorski rudnik mrkog ugljena

Vrdnik – brown coal mine in Fruška gora

U južnim padinama Fruške gore nalazi se u sklopu (oligo-)miocenskih, poglavito sarmatskih klastičnih sedimenata ugljonosna zona debljine 6–10 m, s maksimalno četiri sloja ugljena promjenljive debljine. U njihovoj krovini i podini nalaze se ugljevitte gline i glinci, s ostacima flore i riba¹⁹.

Ugljonosno područje (u užem smislu) čini oko 10 km², a u širem smislu oko (30–)50 km². Naime, ugljonosni slojevi u rubnim dijelovima bazena isklinjavaju pa je njihov broj smanjen (od četiri pa do jednog sloja) ili stanjen. Niži ugljeni slojevi 1. i 2. su često tanji, tj. debljine < 1 m, 3. sloj 1,5–4 m i 4. sloj 1,5–5 m. Profil kroz ugljonosan bazen¹⁹ prikazan je na slici 2, a rezerve ugljena pri zatvaranju rudnika (1968.) u tablici 6. Prema Pantiću i Nikoliću¹⁹ u Vrdniku je za vrijeme njegove eksploatacije (1804.–1968.) proizvedeno 5,5 milijuna tona mrkog ugljena. Godine 1943. rezerve su bile 9 milijuna tona, a 1955. samo 1 660 000 t ugljena.

Vrdnički manastir Ravanica otvorio je rudnik godine 1804. i prvu eksploataciju organizirali su kaluđeri. Godine 1845. rudnik su zakupila braća Vladislav i Pavle Pejačević iz Rume od manastira Ravanice. Nakon pet godina obitelj Pejačević rudnik daje u zakup nekim Rumljanima. Od 1871. rudnik je u vlasništvu Guida Pongraca, plemića iz Zagreba, pa se to uzima kao početak organiziranog istraživanja i prave veće eksploatacije ugljena. Tako su 1885. otvorena veća ugljena polja u tzv. sjevernoj koloniji, a proradilo je i glavno okno. Deset godina kasnije ponovno je otvoreno staro okno. Prestankom austro-ugarske vlasti (1918.) dospjelo se s oknom do dubine 227 m, a 1927. još dublje za 47 m. Obitelj Pongrac bila je (prema www.rudnik.info/rud-nik.htm) vlasnik rudnika do 31. X. 1907., a potom ga je otkupio (austro-ugarski) Staatsaerar (erar). Godine 1912. izgradio je Austro-ugarski erar “Janoš okno”. Nakon formiranja Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca, a zatim Kraljevine Jugoslavije rudnik postaje vlasništvom države.

Rudnik je za Austro-Ugarske i nakon toga bio podređen Rudarskom satništvu Zagreb, a potom “Direkciji državnih rudarskih poduzeća Sarajevo”, premda to nije upisano u Podjelbenoj knjizi IV. i V., već u Rudarskom glavarstvu Beograd (1940.), te u Nezavisnoj državi Hrvatskoj (1942.). Nakon II. svjetskog rata rudnik je podržavljen i teritorijem u sklopu istočnoga Srijema pripojen Autonomnoj pokrajini

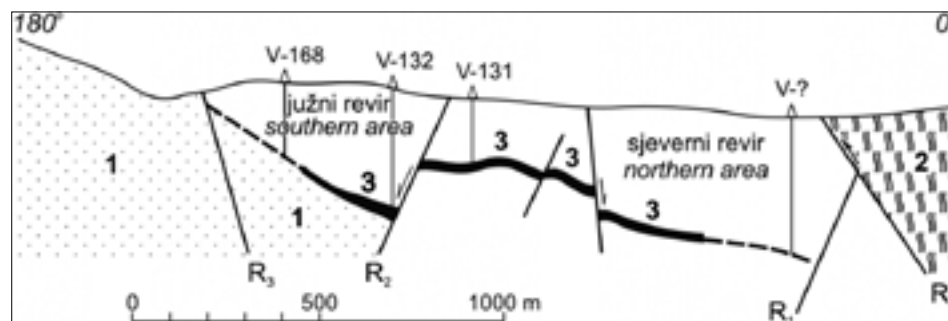
Vojvodini, odnosno Republici Srbiji u SFR Jugoslaviji, gdje je bio eksploatiran do 1968., kada je zbog prekida iskopa ugljena poplavljen termalnom vodom.

TABLICA 6. **Rezerve mrkog ugljena nakon zatvaranja rudnika 1968.**

TABLE 6. *Brown coal reserves after the closure of the mine in 1968*

Reviri <i>Area</i>	A	B	A + B	C ₁	C ₂
Sjeverni revir <i>Northern area</i>	179 000	1 060 000	1 239 000	-	-
Pod "kulom" <i>Beneath "The Tower"</i>	-	261 700	261 700	-	-
"Stara kolonija" <i>"Old colony"</i>	-	292 338	292 338	-	-
"Kućurina"	-	50 000	50 000	-	-
"Južno okno" <i>Southern area</i>	-	-	-	1 732 000	-
"Oborovac"	-	1 838 775	1 838 775	851 400	-
"Rudakovac-Hopovo"	-	-	-	5 154 000	-
"Selo Vrdnik" <i>"Vrdnik village"</i>	-	-	-	-	14,364.000
Ukupno / <i>Total</i>	179 000	3 502 813	3 681 813	7 737 400	14 364 000

Prema / *After*: Nikolić i/and Dimitrijević²⁰



Prema / *After*: Nikolić i/and Dimitrijević²⁰

SLIKA 2. Poprječni geološki profil kroz vrdnički ugljenonosni bazen. **1** – hidrotermalno promijenjeni serpentiniti, **2** – serpentiniti, **3** – vrdnička ugljenonosna serija, **R₁** – sjeverni rubni rasjed, **R₂** – veliki južni rasjed, **R₃** – glavni južni rasjed, **R₄** – reverzni rubni rasjed, **V-131** – **V-168** – bušotine, **V-?** – nepoznat broj bušotine

FIGURE 2. *Cross-section geological profile through Vrdnik coal area. 1 – hydrothermally changed serpentinite, 2 – serpentinite, 3 – Vrdnik coal series, R₁ – northern margin fault, R₂ – large southern fault, R₃ – main southern fault, R₄ – reverse margin fault; V-131–V-168 – borehole, V-? – unknown number of borehole*

Mineralne sirovine Srijema prema Osnovnim geološkim kartama i njihovim tumačima

Mineral raw materials in Srijem according to Basic geological maps and their interpreters

U sklopu geološkog kartiranja na **listu Bačka Palanka**, kojim je obuhvaćen zapadni dio Srijema (na zapadu od Negoslavaca – Nijemaca i Lipovca do Bačke Palanke (Iloka), Erdevika i Kuzmina na istoku, koje su izveli hrvatski i srpski geolozi od 1972. do 1980., načinjeni su Osnovna geološka karta, M 1 100 000 (1984.) i Tumač za kartu u izdanju Saveznog geološkog zavoda Beograd, 1985. Autori karte i tumača bili su za SR Hrvatsku Ivan Galović²¹, a za SR Srbiju Milinka Čičulić-Trifunović²¹. Iz Pregleda mineralnih sirovina u sklopu Tumača, može se ustanoviti da su vapnenci (krečnjaci), pijesci i ciglarske zemlje (ilovače i les) glavne **nemetalne sirovine**. Među rekristaliziranim **vapnencima** ističu se oni vezani za južne padine Fruške gore kod Ljube (nedaleko granice s Hrvatskom) i Erdevika, a na sjevernoj padini Fruške gore u Neštinu u Srbiji, nedaleko od Iloka gdje se eksploatiraju trijasko **vapnenačke breče** kao ukrasni kamen.

Među **pijescima** značajni su kvartarni lesni, odnosno praporni pijesci. Pliocenski pijesci nalaze se u obliku leća u glinama, pa nisu zanimljivi.

Ciglarskih sirovina ima po obodima Fruške gore i u lesnoj srijemskoj zaravni. Eksploatiraju se u Vukovaru, Iloku, Ilači i Nijemcima. Od tih ciglana ne radi samo ilačka.

Od energetskih sirovina nabušene su **pojave nafte** u abihni slojevima i tortonu i u strukturi Vukovar–Plavna, i u strukturi Tovarnik. Ima i **treseta** (debljine do 2 m) u nižim dijelovima paludinskih slojeva.

Lignit je nabušen u pliocenskim slojevima južno od Dunava (>0,5 m) u Srijemu te sjeverno od Dunava, u Bačkoj.

Na list Osnovne geološke karte “Bačka Palanka” nastavlja se na istok **list “Novi Sad”**, koji je s istočne strane ograničen Kaćom, Sremskim Karlovcima, Krušedolom i Crnom Pustom. U središtu karte nalazi se Fruška gora. Na toj karti, koju je izdao Savezni geološki zavod 1976. i za koju je načinjen Tumač 1977. u Beogradu (autori karte i tumača su Milinka Čičulić-Trifunović i Miloš O. Rakić²²), nemetalne sirovine Fruške gore i njenih padina raznovrsno se primjenjuju. Tako se (**rekristalizirani**) vapnenci i **zeleni škriljavci** te trijaski **vapnenci** i **dolomiti** koriste kao **građevni materijal**, a (laporoviti) **glinoviti vapnenci** i **lapor(c)i** u **proizvodnji cementa** u Beočinu i okolici. To su gornjopanonski sedimenti sa sjevernih padina Fruške gore.

Litotamnijski (“lajtovački”) **srednjomiocenski vapnenci** koriste se u **industriji cementa i vapna** (kreča) te u **kalcifikaciji kiselih zemljišta**.

Magneziti se nalaze u izmijenjenim serpentinitima. **Magnezitne breče** nastale su tektonskim drobljenjem magnezita. **Azbest** je također vezan za serpentinite. Dok su **latiti** središnjeg dijela Fruške gore značajna građevna sirovina, to se ne može reći za tufove i tufite južno od Beočina vezane uz srednjomiocenske sedimente.

Bentonit, odnosno Na-montmorilonitska glina otkrivena je uz mrki ugljen u Vrdničkom bazenu, pa se primjenjuje u proizvodnji isplake, u farmaceutskoj industriji i dr.

Ciglarska “zemlja” rabi se u proizvodnji cigle i crijepa, a sirovine se nalaze u gornjopliocenskim i kvartarnim sedimentima.

Pijesci, pliocenski i kvartarni, nisu kvalitetne sirovine.

Mrki ugljen je Vrdnička energetska sirovina, a vezan je za donjomiocenske naslage, prosječne kalorične vrijednosti 4 800 – 5 200 kcal/kg. Na sjevernoj padini Fruške gore nalaze se samo tanki proslojci mrkog ugljena, koji se ne eksploatiraju. Slično je i s lignitima iz pliocenskih slojeva (Čerević, Ledinci, Sremski Karlovci i Čortanovci).

Nalazišta metala odnosno kovina, ponajprije **bakra** vezana su uz silicificirane vapnenačke breče u trijaskim vapnencima, laporcima i škriljavcima kod Bešenova i Jazka. Sekundarni bakreni minerali malahit i azurit uočeni su u prslinama i pukotinama u rasjednoj zoni, što se vezuje uz oksidaciju primarnih Cu-minerala: halkopirita, bornita, halkozina, lineita i Cu-pirita. Nalazišta Cu-mineralizacije vezana su uz tercijarne dacito-andezite, odnosno njihove hidroterme, tj. endogene oreale rasijavanja. Udjel bakra varira od 0,12 – 4,67 %.

Nalazišta **nikla**, **kobalta** i **kroma** vezana su uz hidrotermalno izmijenjene serpentinite. Na temelju više nalaza starih “pingi” na grebenu Fruške gore pretpostavlja se da je metalna ruda bila dovožena i s drugih područja bogatijih rudom, kao što se to činilo u prošlosti u svijetu i u nas.

Starije srijemske naftne (petrolejske) koncesije

Older srijemian oil (petroleum) concessions

Inženjer rudarstva Karlo Gustavson, tehnički upravitelj Uljanika petrolej d.d. izradio je preglednu kartu “Petrolejske koncesije Hrvatske, Slavonije i Međimurja” (M 1:50 000). U sklopu istočne Slavonije odnosno Srijema, ucrtao je u razdoblju od 1921. do 1923. – 1924. petrolejsku (naftnu) koncesiju (VIII.), koja je podijel-

ljena "Konzorciju Svetozara Jankovića i Vladislava Mi(h)la" (od Mü/c/hl?) površine 176 km², 15. prosinca 1920., s koncesijskim kapitalom 1 000 000 Din. Kako istražna bušenja nisu poduzimana, koncesiju je brisalo Ministarstvo šume i rudnika 7. kolovoza 1924. Ta koncesija bila je locirana kod Beočina istočno od Iloka²³. Druga petrolejska koncesija podijeljena je 18. prosinca 1920. "Slavoniji" akcionarskom (odnosno dioničkom) Petroleumskom društvu. Površina koncesija bila je 192 km², njen koncesijaški kapital iznosio je 2 000 000 Din. Tu se brže odustalo od istražnog bušenja, pa je koncesija brisana već 7. lipnja 1923. Jedna nepoznata (x?) koncesija locirana je na šidskom području.

U II. svjetskom ratu dio slavonskog i srijemskog područja podijeljen je "Petroleju" d.d. 30. svibnja 1942.²⁴

Naftno-plinska polja slavonsko-srijemske potoline u Vukovarsko-srijemskoj županiji

Oil-gas fields in the vale of Slavonia and Srijem in Vukovar-Srijem county

Geološko-geofizički radovi tijekom gotovo trideset godina (1953. – 1980.) omogućili su otkrivanje triju eksploatacijskih polja – Ilaču, 1981., Đeletovac, 1982. i Privlaku 1983. Najveće, a time i najznačajnije je polje Đeletovac.

Đeletovci su otkriveni istražnom bušotinom Đt-1, a njegovo eksploatacijsko polje je detektirano gravimetrijski, magnetometrijski i refleksivnom seizmikom, te prikazano profilima a na kraju s četiri istražne bušotine. To je polje površine 36 km² s dvije hidrodinamičke cjeline. Đeletovci zapad ("z") i Đeletovci centar + istok ("c+i") s 90 % proizvodnje nafte. Nalazišta ugljikovodika vezana su uz badenske (miocenske) sedimente međuzrnate šupljikavosti (u kome se nalazi veći dio rezervi nafte) i uz podlogu tercijara s pukotinskim poroznošću (magmaške i metamorfne stijene) paleozoika(?). Dubina zalijeganja nalazišta ugljikovodika varira od 970 m do 1 030 m. Strukturno to su nalazišta (ležišta) tipa "buried hill".

Prosječna dnevna proizvodnja nafte godine 2003. bila je 155,8 m³, uz prosječni udjel vode u proizvodnji 49,61 %. Proizvodnja je započela 24. studenog 1984. sa 14 bušotina i s udjelom 5,15 % vode u nafti, a prognozira se da će 2035. biti još u eksploataciji četiri bušotine s vodom (63,67 %) i s naftom. Nabušenih kanala bušotine bilo je 60, od toga je 2003. bilo 37 proizvodnih bušotina.

Stanje otkrivenih geoloških rezervi 31. prosinca 2003. bilo je 62 114 309 m³ nafte i 341 x 10⁶ m³ naftnog plina i plina iz plinske kape. Godine 2003. proizvedeno je

2 265 001 m³ nafte i 102 787 x 10⁶ m³ plina. Tijekom okupacije za Domovinskog rata od lipnja 1992. do travnja 1996. agresor je proizveo i otpremio u Srbiju oko 6 400 000 t nafte i oko 50 milijuna m³ plina. Sveukupna njihova vrijednost bila je bližu 100 milijuna dolara²⁵.

Ilača

Eksploatacijsko polje Ilača nalazi se sjeverno od mjesta Ilače. Otkriveno je 1981., pa je to prvo nalazište ugljikovodika koje je otkriveno u hrvatskom dijelu Srijema. Kolektori ugljikovodika bile su kataklastične breče i brečo-konglomerati. Metamorfne stijene podloge čine pretežito kvarc-tinjčasti škriljavci. Ležište je izlomljeno rasjedima u tektonske blokove. Plin se nalazi u plinskoj kapi u najplićem dijelu ležišta. Kontakt plin/nafta zabilježen je na dubini od 940 m.

Pokrovne stijene nalažišta ugljikovodika čine lapori badena i gornjeg panona. Debljina kolektora iznosi 6,9 m. Udjel vode u proizvodnji iznosio je 17,27 % 1989., a 2003. već dosiže 29,59 %. Tada je u proizvodnji bilo devet bušotina sa 21 142 m³ nafte godišnje. Prema prognozi godine 2029. u radu bi mogle biti samo tri bušotine s udjelom vode 58,72 %.

Privlaka

Naftno-plinsko polje Privlaka otkriveno je 1983. dubokom istražnom bušotinom Pri-1, a u proizvodnji je od 1984. Ležište čine sedimentne stijene tercijara (badena? ili d. ponta) i to konglomerati, brečo-konglomerati i pješčenjaci te stijene u podlozi tercijara kao graniti i doleriti, koji su hidrotermalno izmijenjeni. Plinska kapa registrirana je na dubini 821 m, a kontakt nafta i voda na dubini 843 m. Najveća debljina ležišta dosegnuta je u bušotini Pri-13 (- 17,64 m) na dubini 796 m. Polje Privlaka je 2003. proizvelo 731 766 m³ nafte i 33 843 741 m³ plina s 13 eksploatacijskih bušotina.

Utvrđene su geološke rezerve nafte 3 198 228 m³ i 101,17 x 10⁶ m³ naftnog plina. Godine 2003. proizvedeno je 731 766 m³ nafte i 33,45 x 10⁶ m³ plina²⁵.

Zaključak / Conclusion

Istraživanje i eksploatacija ruda, poglavito ugljena u Fruškoj gori u prvoj polovici XIX. st. pretpostavlja se da je bila manjeg opsega, a time i manjeg značenja, pogotovo što u tome nije bilo iskustva ni tradicije. Nastojanja da se pokrene veća proizvodnja nisu urodila plodom, pa nije bilo ni većih uspjeha odnosno profita. Stoga ne čudi odluka grofova Pejačević da značajnije rudarske zahvate prepuste drugima i iskusnijima.

Nadolazeća 1848. donijela je nove povijesne događaje – revoluciju i ratove, pa je to ne samo usporilo, već i prekinulo rudarsku aktivnost. Nakon toga pokrenuta je sveopća radna aktivnost, čemu je u rudarstvu pripomogla vrlo solidno organizirana osnova novoga Opće-austrijskoga rudarskog zakona iz 1854. god. kojeg prati formiranje Rudarskog satništva u Carevini, odnosno Kraljevini (K. u k. Berghauptmannschaft) sa svrhom da pomaže razvoj rudarstva.

Ubrzo je Guido Pongratz, kao prvi istraživač među Pongracima zatražio odobrenje za rovljenje u Međimurju na području Čakovca, Preloga i Štrigove, što je zabilježeno u Rovnoj knjizi I., Rudarskog satništva Zagreb, a potom i u Samorovnoj i Podjelbenoj knjizi. Ta posljednja knjiga je zapravo koncesijska za rudna polja, koja su dodjeljivana rudarskim poduzetnicima pojedincima ili dioničkim društvima. Dio podijeljenih rudnih knjiga je očuvan, a neke su nestale ili su oštećene. Braća Pongrac postali su vrlo aktivni rudarski poduzetnici u Srijemu i Slavoniji, te Prigorju na zapadu Hrvatske.

Dr. Gustav Pongratz bio je u Vrdniku, srijemskom rudniku mrkog ugljena, generalni opunomoćenik za upravljanje rudnikom. On je tu angažiraoiskusne rudarske inženjere i tehničare, pretežito njemačkoga podrijetla.

LITERATURA / REFERENCES

1. I. Karaman: *Neke karakteristike feudalnog slavonsko-srijemskog posjeda u XVIII. i XIX. stoljeću*, str. 31–43, u: *Iz prošlosti Slavonije, Srijema i Baranje*, Osijek, 1997., 263 str.
2. J. Pejachevich: *Forschungen über die Familie der Freiherrn und Grafen Pejacsevich, und die stammenverwandeten Freiherrn von Parchevich etc. etc.*, str. 852, (?), (?).
3. Pongratz, u: *Narodna enciklopedija srpsko-hrvatsko-slovenačka* (St. Stanojević, ur.), III. knjiga N-R, str. 572, Bibliografski zavod d.d., Zagreb, 1928., 1014 str.
4. F. Šišić: *Rodoslovlje Nelipića od Dobre kuće*, u: *Starine Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti*, knjiga XXXVI., str. 33, Sveuč. knjižnica 170705, Zagreb, 1918., str. 33–50.
5. A. Durman: *Vučedolski bromi Bog. Zašto svi metalurški bogovi šepaju?* Katalog za izložbu, Vukovar, 2004., str. 64.
6. K. Regan i T. Kaniški: *Hrvatski povijesni atlas*, str. 37–46, Leksikografski Zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2003., 388 str.
7. A. Koch: *Neue Beiträge der Frusca gora in Ostslavonien*, Jahrbuch der k.k. Geologischen Reichsantalt 26 Bd, 1. Hft, Wien, 1876., str. 1–48.
8. M. Kišpatić: *Kristalinično kamenje u Fruškoj gori. Novi prilog geologiji Fruške gore*, Knjiga LXXVIII, Matematičko-prirodoslovni razred VII., Zagreb, 1886.
9. A. Koch: *Kišpatić ertekezeseinek ismertetése Földai Közlöny*, 109 geologische Mitthei-

- lungen-Zeitschrift der ungarischen Geologischen, 3. S., Budapest Gesellschaft, XII., Hgt X-XII, Budapest, 1882., S. 279–85.
10. F. Tučan: *Beiträge zur petrographischen Kenntnis der Fruška gora in Kroatien*, Glasnik Hrvatskog prirodoslovnog društva **XXVI**(4) (1914) 23–50, 75–84, 145–63, 207–20, Zagreb, Knjižnica Jugoslavenske, sada Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, P-7526, Zagreb, 1914.
 11. F. Vrbanić: *Rudarska područja u Hrvatskoj i Slavoniji*, Zagreb, 1883., 81. str.
 12. S. Sršan: *Tvrke u istočnoj Hrvatskoj*, Državni arhiv u Osijeku, 1998., str 135+25.
 13. I. Turina: *Deset godina državnog rudarstva 1918–1928*, Zemun (bez god.) 36 str., *Spomen knjiga Deset godina Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca*, Zemun, 1928.
 14. K. Gorjanović-Kramberger: *Dva duboka bušenja južno od Vrdnika (Über zwei Tiefbohrungen südlich Vrdnik)*, *Berichte der geologischen Kommission der Königreiche Kroatien und Slavonien für die Jahre 1912. und 1913*, Zagreb (Vijesti geološkog povjerenstva za Kraljevine Hrvatsku i Slavoniju za godine 1912. i 1913.), str. 148–51, Zagreb, 1914., 318 str.
 15. B. Šebečić: *O poduzetništvu na glavninu gliništima i ciglanama središnje Hrvatske krajem XIX. i početkom XX. Stoljeća*, Rudarsko-geološko-naftni zbornik, 15, Zagreb, 2003., str. 81–94.
 16. V. Laskarev: *Geološki anali Balkanska poluostrva*, 10, Beograd, 1930., str. 5.
 17. S. Miholić: *Kemijska analiza termalne vode u Vrdniku*, Glasnik Hemijskog društva 7/1, Beograd, 1936., str. 21–9.
 18. L. de Launay: *La science geologique*, 3, Beograd, 1922., str. 102.
 19. N. Pantić i P. Nikolić: *Ugalj. Fruškogorski bazen – Vrdnik*, str. 482–4, Naučna knjiga, Beograd, 1973., str. 563.
 20. P. Nikolić i D. Dimitrijević: *Ugalj Jugoslavije. Mrki ugljen u Vrdniku. Vrdnički ugljonošni baseni*, str. 211–4, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 1981., 417 str.
 21. M. Čičulić-Trifunović i I. Galović: *Tumač za list Bačka Palanka. Pregled mineralnih sirovina*, str. 31–3, Beograd, 1985., 40 str.
 22. M. Čičulić-Trifunović i M. O. Rakić: *Tumač za list Novi Sad. Pregled mineralnih sirovina*, str. 37–41, Beograd, 1977., 48 str.
 23. R. Rauker: *O zemnom ulju i zemnom plinu*, str. 56, “Promet” komercijalne i tehničke poslovnice, Zagreb, 1927., 59 str.
 24. B. Horvat: *Industrija nafte u Jugoslaviji*, I. – *Proizvodnja nafte*, Beograd, 1965.
 25. B. Marić, M. Bastalić, B. Dikonić, T. Grgić, I. Muselinović, B. Supan, K. Šimunović, K. Škrinjar, M. Trupčević, B. Veronek, M. Živković, A. Feigl, D. Mudrić, G. Josić, Ž. Šimulčak, H. Živković, J. Salopek, Đ. Đurašević, S. Novak-Zoroe i I. Katić: *Naftna polja Đeletovci, Ilača, Privlaka 1984–2004*, str. 36 (Lj. Rakić, ur.), INA – Industrija nafte d.d., Zagreb, 2004., str. 84, *SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina*, Zagreb–Vinkovci.

Prof. dr. Franjo Benzinger, farmakoteknolog*

Ljerka Regula-Bevilacqua

Ulica platana 23B, 10000 Zagreb; e-mail: ljregula@zg.biol.pmf.hr

Primljeno/Received: 2009-07-21; Prihvaćeno/Accepted: 2009-09-25

U članku su opisani život i djelo znanstvenika, sveučilišnog nastavnika i praktičara prof. dr. sc. Franje Benzinger, mr. ph. Osim na Farmaceutskom fakultetu radio je kao znanstveni suradnik u tadašnjoj tvrtki *Biljana* te u istraživačkom institutu tvornice lijekova, *Pliva*. Zaslužan je za osnivanje Zavoda za farmaceutsku tehnologiju Farmaceutskog fakulteta. Bio je osnivač i voditelj tada prve i jedine Pokušne stanice za uzgoj ljekovitog bilja u bivšoj državi.

Prof. dr. Franjo Benzinger, Pharmaceutical technologist

Ljerka Regula-Bevilacqua

Ulica platana 23B, HR-10 000 Zagreb, Croatia; e-mail: ljregula@zg.biol.pmf.hr

This paper presents the life and work of prof. Franjo Benzinger, university professor, scientist and practician. In addition to his work at the Faculty of Pharmacy (now the Faculty of Pharmacy and Biochemistry), he worked as a scientific collaborator in the former firm *Biljana* and in the research institute of *Pliva* pharmaceutical factory. He is responsible for founding the Institute of Pharmaceutical Technology at the Faculty of Pharmacy. **He was the founder and head of the first and only Experimental station for breeding medicinal plants in the former state.**

Ključne riječi: profesor Franjo Benzinger

- Farmaceutski fakultet, nastava, Zavod za farmaceutsku tehnologiju, znanost
- *Biljana*, praksa, *Pliva*

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 18* u Vukovaru, 16. i 17. listopada 2009.

Key words: **Professor Franjo Benzinger**
– Faculty of Pharmacy, Institute of Pharmaceutical Technology, science, teaching
– *Biljana*, praxis, *Pliva*

Životopis / Biography¹

Prije 110 godina, 26. studenoga 1899. rođen je u Vukovaru Franjo Benzinger ml. Pradjedovi mu potječu iz Stuttgarta, ali Franjo ml. bio je po narodnosti Hrvat. Otac Franjo st. bio je maloposjednik, a majka Terezija rođ. Knebl kućanica, premda je završila Učiteljsku školu.

Mali Franjo ostao je u životu jedinac jer mu je sestra Irma umrla u djetinjoj dobi. Svoje je djetinjstvo proveo u roditeljskom domu u Aljmašu, blizu Osijeka.



SLIKA 1. Supružnici Benzinger ispred aljmaške crkve. Starija žena drži na rukama malog Ervina (15. kolovoza 1931.)

FIGURE 1. *Benzinger spouses in front of the Aljmaš church. Elderly woman holding young Ervin in her arms (15th of August 1931)*

Kao odrastao, Franjo Benzinger ml. u Osijeku je upoznao bankovnu činovnicu Emiliju rođ. Dienst, s kojom je 13. ožujka 1925. sklopio brak iz kojeg je poteklo četvero djece – kćerka Ilse, sin Ervin (slika 1) koji je na veliku i dugotrajnu žalost obitelji u trećoj godini života umro od upale pluća, te dvije kćerke blizankinje Ljerka i Gartruda (slika 2). Sva su djeca rođena u Osijeku, gdje je obitelj isprva živjela. Godine 1933. za stalno su doselili u Zagreb.

Kćerka Ljerka vjerojatno je od oca naslijedila sklonost prema prirodnim znanostima, pa je diplomirala biologiju, a poslije i magistrirala na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Supruga Emilija umrla je godine 1964., i te je godine prof. Benzinger otišao u mirovinu. Poslije suprugine smrti živio je u zajedničkom kućanstvu s kćerkom Ljerkom.



SLIKA 2. Dr. Franjo Benzinger
s kćerkama blizankinjama,
Gertrudom i Ljerkom

FIGURE 2. *Dr. Franjo Benzinger
with twin daughters, Gertrude and
Ljerka*



SLIKA 3. Profesor Franjo
Benzinger

FIGURE 3. *Professor Franjo
Benzinger*

Prof. dr. Franjo Benzinger umro je u Zagrebu u dubokoj starosti 29. ožujka 1991. Tako se ugasio jedan plodonosan život časnog čovjeka, znanstvenika i praktičara ispunjen radom i neiscrpnom energijom, rijetko viđenom marljivošću, a uz to uzorna supruga, dragog oca i djeda (slika 3). Zadnje mu je počivalište na zagrebačkom Mirogoju.

Pučku školu (danas su to prva četiri razreda osnovne škole) pohađao je F. Benzinger ml. od 1906. do 1910. u Aljmašu (slika 4). Često se prisjećao aljmaškog učitelja Soltera koji je doživotno ostao povezan sa svojim učenikom Benzingerom. Klasičnu gimnaziju (1910. – 1918.) završio je u Osijeku (slika 5), a potom, nakon mature odlazi na studij u Zagreb. Isprva (1918. – 1922.) je studirao farmaciju na tadašnjem Filozofskom fakultetu, a od 1922. do 1926. na istom fakultetu prirodne znanosti (biološke i kemijske predmete) (slika 6).



SLIKA 4. Pučka škola u Aljmašu
FIGURE 4. *Elementary school in Aljmaš*



SLIKA 5. Franjo Benzinger kao
gimnazijalac u Osijeku (1913.)
FIGURE 5. *Franjo Benzinger as a
high school student in Osijek (1913)*



SLIKA 6. Franjo Benzinger kao
student
FIGURE 6. *Franjo Benzinger as a
college student*

Naslov magistra farmacije stekao je godine 1922., a u doktora filozofije promoviran je 31. listopada 1927. Doktorirao je disertacijom iz područja botanike: *Elementarna istraživanja iz fiziologije haraceja*, pod mentorstvom prof. dr. Vale Vouka.

Zaposlenja i dužnosti / *Work and duties*

U vrijeme studija prirodnih znanosti F. Benzinger bio je demonstrator kod prof. dr. Ive Pevaleka (1923. – 1924.) na Gospodarsko-šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. U to je vrijeme (1923.–1924.) bio član Kluba studenata kemije, a prije toga (1921. – 1922.) član Upravnog odbora Kluba studenata farmacije.

Od 1. travnja 1925. do 31. kolovoza 1926. Franjo Benzinger bio je zaposlen kao asistent za receptologiju u Zavodu za farmakologiju Medicinskog fakulteta gdje je vodio vježbe iz receptologije studentima medicine, zatim praktikum iz farmakogno-



SLIKA 7. Prof. Franjo Benzinger sa studentima u krugu tvornice *Dr. Wander* u Zagrebu (27. svibnja 1941.)

FIGURE 7. *Professor Franjo Benzinger with students in the vicinity of Dr. Wander factory (27th of May 1941)*

zije studentima veterine u istom Zavodu, te tečaj receptiranja medicinskim sestrama. Po vlastitoj je želji iz obiteljskih razloga napustio asistentsko mjesto i 1. rujna 1926. zaposlio se u osječkoj ljekarni Gobetzky, gdje je radio do 15. prosinca 1932.

uz prekid od devet mjeseci radi odsluženja redovitog vojnog roka u osječkoj vojnoj bolnici. Časnički ispit položio je u rujnu 1927., a za sanitetskog potporučnika promoviran je godine 1936. nakon dvomjesečne vojne vježbe u Vojnoj bolnici u Zagrebu. Kasnije nije pozivan na vojnu dužnost.

Krajem godine 1932., 16. prosinca, dr. sc. Franjo Benzinger vraća se u Zagreb jer je bio izabran za sveučilišnog docenta na Farmaceutskom odsjeku Filozofskog fakulteta, na Katedri za farmaceutsku tehnologiju te istodobno imenovan predstojnikom novoosnovanog Zavoda za farmaceutsku tehnologiju. Na novo je mjesto nastupio 15. prosinca 1932., a ne 1931. kako je pogrešno navedeno u Spomenicama 1934.², 1958.³ i 1983.⁴. Prema tome, F. Benzinger bio je docent od 15. prosinca 1932. do 28. siječnja 1943., a ne 1934.^{3,4}, kada je izabran za izvanrednog profesora na istoj Katedri, gdje je radio do 1. srpnja 1945. (slika 7).

Kao sveučilišni nastavnik bio je mentor brojnim diplomandima, a i nekoliko doktoranada izradilo je svoje disertacije pod njegovim budnim okom.



SLIKA 8. Docent Franjo Benzinger u radnoj sobi Zavoda za farmaceutsku tehnologiju u Masarykovoj ul. br. 2 u Zagrebu (1934.)

FIGURE 8. Docent Franjo Benzinger in the study of the Department of Pharmaceutical Technology in Masarykova Street 2 in Zagreb (1934)

Rad u Zavodu za farmaceutsku tehnologiju zahtijevao je posebnu pozornost jer su se u njemu trebali obrazovati farmaceuti za praktičan rad u ljekarnama.

Osnivač Zavoda bio je zapravo profesor Benzinger, jer je upravo njemu bila povjerena zadaća njegova uređenja. Isprva je Zavod smješten u prostorijama Ljekarničkog doma u Masarykovoju ulici br. 2 (slika 8), koje je prof. Benzinger prilagodio, uređio i opremio za nastavni i znanstveni rad, te izradio program predavanja i vježbi.



SLIKA 9. Prof. Franjo Benzinger sa skupinom poljskih stručnjaka u krugu tvornice *Pliva* u Zagrebu (19. rujna 1961.)

FIGURE 9. *Professor Franjo Benzinger with a group of polish experts in the vicinity of Pliva factory in Zagreb (19th of September 1961)*

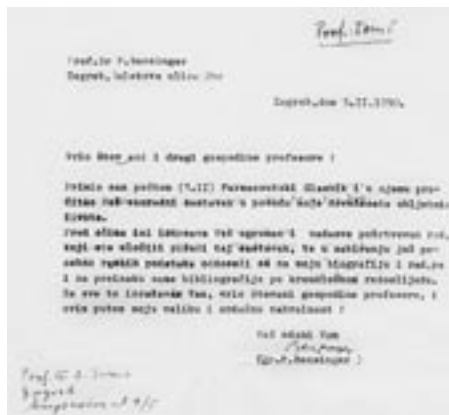
Organizaciju nastave nije bilo lako provesti zbog stiješnjenog prostora, manjka pomagala i stručne literature. Tada su mu pomogli mr. ph. Stanislav Ilakovac, koji je darovao nešto strane literature, a dio namještaja darovao je mr. ph. Milan Berkeš. Prvo predavanje iz područja farmaceutske tehnologije prof. Benzinger je održao 7. siječnja 1933., ali ne u Masarykovoju, gdje nije bilo dovoljno mjesta, nego u Kemijskom zavodu na Strossmayerovu trgu. Zavod je poslije preseljen u Đorđićevu ulicu br. 2, a zatim u Domagojevu ulicu br. 2, gdje je konačno dobiven odgovarajući prostor. Sve je opet uređivao i opremao za nastavni i znanstveni rad prof. Benzinger. Bilo je predviđeno da se tu uredi i zavodska, studijska ljekarna, pa je prof. Benzinger posjećivao ljekarne zatvorenog tipa u nekim europskim gradovima (Beč, Budimpešta, München, Stuttgart) i potom izradio nacrt za njeno uređenje. No, to se nije ostvarilo jer je 1945. prof. Benzinger napustio Fakultet i otišao na drugu dužnost.

Radi usavršavanja u znanstvenom i pedagoškom radu prof. Benzinger je gotovo svake godine posjećivao europske farmaceutske ustanove i zavode uspostavljajući suradničke odnose s inozemnim nastavnicima i znanstvenicima (slika 9).

Osim nastavnog i znanstvenog rada te osnivanja i uređenja Zavoda za farmaceutsku tehnologiju za što je, i uz čestitke za 90. rođendan, dobio zahvalu (slika 10),



SLIKA 10. Čestitka profesoru Benzingeru za 90. rođendan
FIGURE 10. *Letter of thanks to professor Benzinger for his 90th birthday*



SLIKA 11. Zahvala profesora Benzingera profesoru Tomiću
FIGURE 11. *Professor Benzinger's letter of thanks to professor Tomić*

prof. Benzinger bio je djelatna i u drugim područjima. No, prije ćemo spomenuti da je njegov 90. rođendan popratio svojim člankom s potpunom bibliografijom njegov nekadašnji student i u životu uvijek odani prijatelj, prof. D. Tomić,⁵ na čemu mu se prof. Benzinger posebno zahvalio (slike 11 i 12).



SLIKA 12. Profesori Benzinger i Tomić, 7. travnja 1989.
FIGURE 12. *Professors Benzinger and Tomić, 7th of April 1989*

Od 1933. do 1945. Franjo Benzinger bio je urednik znanstveno-praktičnog dije-
la časopisa *Apotekarski vjesnik* (koji je neko vrijeme izlazio pod nazivom *Vjesnik lje-*

karnika, a danas *Farmaceutski glasnik*). Od 1932. do 1933. bio je član povjerenstva za izradu *I. jugoslavenske farmakopeje*, a poslije suradnik u *III. jugoslavenskoj farmakopeji*. Važno je istaknuti da je godine 1937. osnovao prvu, u tadašnjoj državi, Pokusnu stanicu za uzgoj ljekovitoga bilja na Volovčici u Zagrebu (slika 13), kojoj je bio i voditelj od osnutka 1937. do 1942., kada ista prelazi u nadležnost Ministarstva poljoprivrede. Iste godine (1937.) potaknuo je i osnivanje farmaceutsko-povijesnog muzeja koji je utemeljen 1939. i zapravo je preteča Instituta za povijest farmacije. Nadalje, bio je urednik *Izdanja zavoda za farmaceutsku tehnologiju Sveučilišta u Zagrebu* od 1944. do 1945. Autor je i suradnik u nekoliko stručnih izložbi. Bio je i suradnik na priručniku *Hager's Handbuch der Pharmazeutischen praxis* godine 1949. i 1958.



SLIKA 13. Pokusna stanica za uzgoj ljekovitog bilja na Volovčici u Zagrebu
 FIGURE 13. *Experimental station for breeding medicinal plants in Volovčica, Zagreb*

Nakon završetka II. svjetskog rata odlukom tadašnjeg Ministarstva narodnog zdravlja NRH, prof. Benzinger napušta Zavod za farmaceutsku tehnologiju i 5. srpnja 1945. prelazi u Zemaljski zavod za ljekovito bilje iz kojeg je poslije nastala tvrtka *Biljana*. Kao znanstveni suradnik i voditelj analitičko-tehnološkog laboratorija uz redoviti kemijski analitički rad bavio se i problemima proizvodnje i prerade ljekovitih i aromatičnih biljnih droga. Posebice je istraživao naš domaći buhač (*Flos Pyret-hri*) i njegovu preradu. U *Biljani* je bio zadužen i za držanje predavanja i kratkih te-

čaja o ljekovitom i aromatičnom bilju, te za pripremu sastava nekih čajnih mješavina za indikacijska područja koje su ubrzo postale popularne i tražene.

Na vlastitu zamolbu prof. Benzinger prelazi 16. lipnja 1952. u tvornicu *Pliva* kao znanstveni suradnik, gdje je bio voditelj odjela za farmaceutiku i prirodne sirovine u novouređenom istraživačkom institutu, a neko je vrijeme vodio tvornički analitički laboratorij. U *Plivi* se bavio izoliranjem aktivnih sastojaka iz pojedinih biljnih sirovina.



SLIKA 14. Prof. Benzinger na Hvaru.
Smolarenje, 21. srpnja 1956.

FIGURE 14. *Professor Benzinger on Hvar.*
Resining, 21st of July 1956

Zbog bogatoga znanja i iskustva prof. Benzinger postaje konzultant za pitanja ljekovitog i aromatičnog bilja pri Ministarstvu poljoprivrede u Zagrebu, zatim u Krki u Novom Mestu (danas Republika Slovenija), u *Dalmacijabilju* u Dubrovniku, *Segestici* u Sisku, *Šumariji* na Hvaru (slika 14) i tvornici *Dr. Wander* u Zagrebu.

Prof. dr. Franjo Benzinger vraća se 1. svibnja 1955. na Farmaceutski fakultet kao izvanredni profesor za industrijsku proizvodnju lijekova pri Zavodu za farmaceutsku tehnologiju. Taj je kolegij predavao do umirovljenja.

Uz nastavu obnašao je i druge dužnosti. Šk. god. 1957./58. bio je član Fakultetskog vijeća i predsjednik Odbora za Središnju knjižnicu, a od god. 1960. do 1962. predstojnik Zavoda za farmaceutsku tehnologiju. Na Farmaceutskom fakultetu radio je do umirovljenja 1. srpnja 1964. godine.

Znanstveni i stručni rad / *Scientific and professional work*

Prof. Benzinger napisao je veći broj znanstvenih radova sam ili u suautorstvu, koje je objavljivao u domaćim i inozemnim časopisima (npr. *Vjesnik ljekarnika*, *Acta pharmaceutica Jugoslavica*, *Scientia pharmaceutica*, *Deutsche Apotheker-Zeitung* i dr.). Rezultate svojih istraživanja priopćavao je i na brojnim znanstvenim skupovi-

ma u domovini i svijetu, npr. 1936. u Sofiji na *Kongresu slavenskih ljekarnika*, 1938. u Stuttgartu na *Kongresu njemačkih prirodoslovaca i liječnika*, 1957. u Zagrebu na proslavi 75. obljetnice farmaceutske nastave u Zagrebu, a iste godine i u Berlinu na *I. međunarodnom savjetovanju iz farmaceutske tehnologije* itd. Kao član Farmaceutskog društva održao je niz stručnih predavanja.

U svojim znanstvenim istraživanjima najvećim se dijelom bavio drogama biljnoga podrijetla. Poznate su npr. njegove rasprave o određivanju vrijednosti droge iz listova žučkastog naprstka (*Digitalis ambigua* Murr. danas validnoga imena *D. grandiflora* Mill.), zatim o saponinima iz korijena običnog jaglaca (*Primula vulgaris* Huds.), o sadržaju saponina i njihovoj stabilnosti u nekih galenskih pripravaka iz korijena jaglaca, istraživao je i droge koje sadrže arbutin, nadalje sadržaj ulja i azulena u stolisniku (*Achillea millefolium* L.) i dr.

Uz niz stručnih i stručno-popularnih članaka prof. Benzinger napisao je i tri knjige, posebice važne za ljekarničku praksu. Prvu je tiskao u vlastitoj naknadi 1928. (Osijek) *Farmaceutska kemija za apotekare i slušače farmacije* u kojoj opisuje kemijska i fizikalna svojstva i uporabu kemijskih preparata. Desetak godina poslije (Zagreb, 1939.) objavljuje *Repetitorium artis pharmaceuticae* (Temelji praktične farmacije), za farmaceute početnike i naprednije, također u vlastitoj naknadi. Ona je po svom sadržaju bila udžbenik studentima za predmet farmaceutska tehnologija u kojem su podrobno opisani recepti i sprave važne za praksu. Vrlo opsežnu knjigu *Ljekovito bilje* izdala je zagrebačka Zadržna štampa 1950. To je djelo namijenjeno ne samo farmaceutima nego i svima koji žele upoznati ljekovito bilje, a istodobno se daju upute kako se postupa s biljem za proizvodnju u ljekarništvu.

Djelatnost profesora Benzingera nije prestala nakon odlaska u mirovinu. Navika, želja i potreba za radom su ostale. To dokazuju radovi objavljeni poslije 1964. godine.

Na kraju sveukupno se može zaključiti da je prof. dr. Franjo Benzinger, mr. ph. dao velik doprinos farmaceutskoj znanosti i praksi.

Kronološki popis radova / *Chronological list of papers*

1. F. Benzinger: *Farmaceutska kemija za apotekare i slušače farmacije*, Vlastita naknada, Osijek, 1928., 8° 254+X str.
2. F. Benzinger: *Nekoliko elementarnih pokusa o fiziologiji harofita*, Vjesn. Ljekarn. **11** (1929) 403–10, 471–4.
3. F. Benzinger: *Naučni temelji praktične farmacije (Nastupno predavanje)*, Farm. Vjesn. **23** (1933) 35–45.

4. F. Benzinger: *Odnos preparata I. Jugoslavenske farmakopeje prema Briselskoj konvenciji*, Apot. Vjesn. **15** (1933) 964–70.
5. F. Benzinger: *Materia medica Ph. Jug. I.*, Apot. Vjesn. **15** (1933) 1203.
6. F. Benzinger: *Dekokta i infuza u apotekarskoj praksi*, Farm. Vjesn. **24** (1934) 325–30, 358–62, 391–7.
7. F. Benzinger: *Sterilizovanje otopina lijekova za injekcije*, Apot. Vjesn. **16** (1934) 107–9, 157–8, 202–3, 257–8, 304–5, 370–1, 416, 536–7.
8. F. Benzinger: *Kratki pregled metoda izrade tinktura*, Apot. Vjesn. **16** (1934) 641–3.
9. F. Benzinger: *Tabelarni pregled ekstrakcije droga vodom (Decocta, Infusa, Macerationes)*, Apot. Vjesn. **16** (1934) 691–692, 754–6.
10. F. Benzinger: *Primjedbe k preparatima Pharmacop. Jugoslavica Ed. 1933*, Apot. Vjesn. **16** (1934) 908–9, 1928–9.
11. F. Benzinger: *Pharmacopoea Helvetica editio V.*, Apot. Vjesn. **16** (1934) 1203–9; **17** (1935) 930–2, 974–7, 1014–6, 1051–5; **18** (1936) 25–8.
12. F. Benzinger: *Sprave za izradu infuza prema Ph. Jug. I.*, Apot. Vjesn. **17** (1935) 32–7.
13. F. Benzinger: *Reagencije, indikatori i normalne otopine za volumetrijska ispitivanja lijekova Jugoslavenske farmakopeje*, Apot. Vjesn. **17** (1935) 509–12.
14. F. Benzinger: *Extractum Mari veri fluidum*, Apot. Vjesn. **17** (1935) 513–4.
15. F. Benzinger: *Oprez kod uporabe bakelit-lončića u farmaceutskoj praksi!*, Apot. Vjesn. **17** (1935) 563–5.
16. F. Benzinger: *Sprava za homogeniziranje emulzija u apotekarskom laboratoriju*, Apot. Vjesn. **18** (1936) 68–70.
17. D. Srepol i F. Benzinger (Urednici Staleškog i Naučno-praktičnog dijela *Apotekarskog Vjesnika*): *Pedeset godina života prof. Vale Vouka*, Apot. Vjesn. **18** (1936) 73–92.
18. F. Benzinger: *Je li moguća izrada dekokta i infuza prema propisu Ph. Jug. I. u sintraksaparatu?*, Apot. Vjesn. **18** (1936) 306–9, 387–90, 434–9.
19. F. Benzinger: *Diakolacija (po H. Breddinu)*, Apot. Vjesn. **18** (1936) 615–8.
20. F. Benzinger: *Dr. Rudolf Rapp (povodom 70-godišnjice života)*, Apot. Vjesn. **18** (1936) 939–55.
21. F. Benzinger: *Teoretska i praktična ispitivanja o perkolaciji*, Apot. Vjesn. **19** (1937) 41–5.
22. F. Benzinger: *Prigodom osnivanja farmaceutsko-historijskog muzeja u našoj državi*, Apot. Vjesn. **19** (1937) 201–6.
23. F. Benzinger: *Linimentum saponato-camphoratum liquidum Ph. Jugosl. I.*, Apot. Vjesn. **19** (1937) 288–94, 344–53.
24. F. Benzinger: *Povodom osnivanja pokusne stanice za uzgoj ljekovitog bilja u Zagrebu*, Apot. Vjesn. **19** (1937) 517–19.
25. F. Benzinger: *Herba Mari Veri i njezine patvorine*, Apot. Vjesn. **19** (1937) 596.

26. F. Benzinger: *Galenska farmacija u suvremenom studiju farmacije*, Apot. Vjesn. **19** (1937) 793–5, 825–31.
27. F. Benzinger: *Novi studij farmacije u Francuskoj*, Apot. Vjesn. **19** (1937) 949–53.
28. F. Benzinger: *Extractum Ferri pomati I. dio*, Apot. Vjesn. **20** (1938) 403–7, 459–69.
29. F. Benzinger: *Stabilizacija droga*, Apot. Vjesn. **20** (1938) 470–2.
30. F. Benzinger: *Vratimo izradu galenskih preparata u ljekarni!*, Apot. Vjesn. **20** (1938) 793–7.
31. F. Benzinger: *Primjedbe članku "Praktične mjere lijekovima"*, Apot. Vjesn. **20** (1938) 836.
32. F. Benzinger: *Ciljevi i značenje zajedničkog predavanja za medicinare i farmaceute na sveučilištu*, Apot. Vjesn. **20** (1938) 947–51.
33. F. Benzinger: *Sekale-preparati u farmakopeji i u recepturi*, Apot. Vjesn. **20** (1938) 1082–4, 1128–9.
34. F. Benzinger: *Prilog ispitivanju sirupa od malina*, Apot. Vjesn. **20** (1938) 1120–7.
35. F. Benzinger: *Sprava za ispitivanje pilula i granula na brzinu razpadanja*, Apot. Vjesn. **21** (1939) 1024.
36. F. Benzinger: *Repetitorium artis pharmaceuticae – Temelji praktične farmacije*, Vlastita naklada, Zagreb (1939) 8° 364 str., 106 slika.
37. F. Benzinger: *Das Jugoslawische Arzneibuch 1933*. Dtsch. Apoth.-Ztg. No 67/68 (1939), No 26, 32, 46, 49, 55, 56, 59, 95, 97, 100 (1940).
38. F. Benzinger: *Extractum Ferri pomati II dio*, Apot. Vjesn. **22** (1940) 327–31, 361–5.
39. F. Benzinger: *Novi studij farmacije u Mađarskoj*, Apot. Vjesn. **22** (1940) 725–7.
40. F. Benzinger: *Kapilarna analiza*, Apot. Vjesn. **22** (1940) 850–2.
41. F. Benzinger: *Upotreba čistog sintetičkog kamfora u recepturi kao jednakovrijednog preparata s prirodnim japanskim kamforom*, Apot. Vjesn. **22** (1940) 952–3.
42. F. Benzinger: *Droge biljnog i životinjskog porijekla oficinalne u Jugoslavenskoj farmakopeji*, Kao rukopis izdalo Hrvatsko ljekarničko društvo u Zagrebu (Tiskara D. Spuller, Samobor), Zagreb, 1940., 8° 82 str.
43. F. Benzinger: *Radix Primulae u recepturi umjesto Radix Senegae*, Apot. Vjesn. **23** (1941) 46.
44. F. Benzinger: *Sprave i pribor ljekarničkog laboratorija*, Apot. Vjesn. **23** (1941) 110–1, 142–3, 173; Vjesn. ljekar. **23** (1941) 254–5, 344–7, 377–9, 417–20.
45. F. Benzinger i L. Zechner: *Istraživanje droga, koje sadržavaju arbutina*, Vjesn. ljekarn. **23** (1941) 322–4, 337–43.
46. F. Benzinger: *Masne podloge za izradu lijekovitih pomasti bez dodavanja masnih tvari*, Vjesn. ljekarn. **23** (1941) 451–2, 507–8.
47. F. Benzinger: *Pitanje zamjene kakaova ulja u supozitorijima*, Vjesn. ljekarn. **23** (1941) 527–8, 558–9.
48. F. Benzinger: *Normaliziranje lijekovitog bilja u Mađarskoj*, Vjesn. ljekarn. **24** (1942) 89–90, 117–8, 144, 166, 193.

49. F. Benzinger i M. Pongračić: *Perkolacija tekućih ekstrakata prema propisu farmakopeje*, Vjesn. ljekarn. **24** (1942) 106–16, 140–3, 163–5, 187–91.
50. F. Benzinger: *O izradi pilula i njihovoj točnosti doziranja u recepturi*, Vjesn. ljekarn. **24** (1942) 403–5, 419–20, 437–8, 451–5, 469–73; Vjesn. ljekarn. **25** (1943) 9–16.
51. F. Benzinger: *Extractum primulae fluidum i preparati primule u recepturi*, Vjesn. ljekarn. **25** (1943) 227–31, 245–9.
52. F. Benzinger: *Novi studij farmacije i nova Farmaceutska visoka škola u Danskoj*, Vjestn. ljekarn. **25** (1943) 441–7.
53. F. Benzinger: *Zamjena za strofantovu tinkturu u recepturi*, Vjestn. ljekarn. **26** (1944) 200–1.
54. F. Benzinger: *Šesti Addendum k Britanskoj farmakopeji 1932*, Vjestn. ljekarn. **26** (1944) 264, 310–1.
55. F. Benzinger: *Oprez kod nabavljanja ljekova!*, Vjestn. ljekarn. **26** (1944) 265–7.
56. F. Benzinger i H. Manasse: *Semen Pruni Persicae kao nadomjestak za Semen Amygdalae amarae*, Vjestn. ljekarn. **26** (1944) 370–4, 383–8, 393–9; **27** (1945) 9, 22, 53.
57. F. Benzinger: *Jednostavna spravica za ispitivanje brzine razpadanja pilula*, Farm. Glas. (Nauka i praksa) **3** (1947) 219–20.
58. F. Benzinger: *Uzgoj i sabiranje buhača*, Gospodarski list (1947).
59. F. Benzinger: *Ljekovito bilje, upoznavanje, organizacija sakupljanja, proizvodnje i rukovanja*, Izdavač Zadružna štampa, Zagreb, 1950., mali 8° 447 str.+LVI (slikovni dio).
60. D. Marković, F. Benzinger, M. Porges i B. Šrepel: *Prilog ispitivanju morskog pelina (Artemisia coerulescens L.)*, Acta Pharm. Jugosl. **2** (1952) 39–40.
61. F. Benzinger: *Lijekovi iz prirodnih sirovina, naročito biljnih*, Tvornički list **3** (1954) 49, 78–9, 105, 131–2.
62. F. Benzinger: *Naš buhač i piretrinski proizvodi*, Tvornički list **3** (1954) 185–6.
63. F. Benzinger: *Das neue Jugoslawische Arzneibuch – Pharmacopoea Jugoslavica Editio II*, Dtsch. Apoth.-Ztg. **94** (1954) 1253–6.
64. F. Benzinger, F. Mihelić i J. Momirović: *Beitrag zur Untersuchung frischer und getrockneter Hagebutten (1. Über den Vitamin C-Gehalt der frischen und bei verschiedenen Temperaturen getrockneten Hagebutten)*, Sci. Pharm. **24** (1956) 101–7.
65. F. Benzinger, R. Hauptfeld i S. Hohnjec: *Prilog farmakologiji Aetheroelum Millefolii kao azulenskog preparata*, Farm. Glas. **13** (1957) 467–72.
66. F. Benzinger: *Prilog istraživanju naših azulenskih droga, I. Achillea millefolium L*, Acta Pharm. Jugosl. **7** (1957) 49–59.
67. F. Benzinger i V. Petričić: *Kemijsko i biološko određivanje vrijednosti domaće droge folium Digitalis ambiguae i njenih galenskih preparata*, Acta Pharm. Jugosl. **8** (1958) 113–30.
68. F. Benzinger i S. Hohnjec: *Beitrag zur Untersuchung jugoslawischer Schafgarbe auf ihren Öl- und Azulengehalt*, Dtsch. Apoth.-Ztg. **99** (1959) 615–19.
69. F. Benzinger, P. Tomašić i M. Zaveršek: *Usninsäure aus jugoslawischen Flechten und ihre antibiotische Wirksamkeit*, Materiae vegetabiles (Haag) **6** (1960) 371–83.

70. F. Benzinger: *Untersuchungen an der Frangula- und Fallax-Rinde, I. Mitteilung*, Dtsch. Apoth.-Ztg. **101** (1961) 627–30.
71. S. Hohnjec-Mihaljinac i F. Benzinger: *Untersuchungen der unterirdischen Organe von Primula vulgaris Hudson auf Saponine und andere Inhaltsstoffe, I. Teil*, Sci. Pharm. **30** (1962) 3–16.
72. S. Hohnjec-Mihaljinac i F. Benzinger: *Untersuchungen der unterirdischen Organe von Primula vulgaris Hudson auf Saponine und andere Inhaltsstoffe, II. Teil, Untersuchungen der Hydrolysenprodukte des isolierten Saponins*, Sci. Pharm. **30** (1962) 3745.
73. S. Hohnjec-Mihaljinac, F. Benzinger i D. Jušić: *Untersuchungen der unterirdischen Organe von Primula vulgaris Hudson auf Saponine und andere Inhaltsstoffe, III. Teil, Untersuchungen der Zuckerkomponente des isolierten Saponins*, Sci. Pharm. **30** (1962) 46–7.
74. S. Hohnjec-Mihaljinac i F. Benzinger: *Ispitivanje nekih galenskih pripravaka iz radix Primulae vulgaris na sadržaj saponina i njihova stabilnost*, Acta Pharm. Jugosl. **12** (1962) 41–52.
75. F. Benzinger: *Zur Frage der Anwesenheit von Gerbstoffen in der Rinde von Rhamnus frangula und Rhamnus fallax*, Sci. Pharm. **32** (1962) 146–153.
76. I. Stivić, K. U. Malik i F. Benzinger: *Prilog istraživanju acidorezistentnih prevlaka kod tableta*, Acta Pharm. Jugosl. **15** (1965) 59–68.
77. F. Benzinger: *Uspomeni pr. dru inž. Walthera Kerna*, Pharm. Glas. **21** (1965) 160–1.
78. S. Hohnjec-Mihaljinac i F. Benzinger: *Beitrag zur Haltbarmachung hydrophiler Grundlagen für kosmetisch-dermatologische Präparate, I. Teil, Bestimmung der mikrobiostatischen Wirksamkeit einiger Konservierungsmitteln auf Mikrobenstämme die aus der hydrophilen Grundlage isoliert wurden*, Sci. Pharm. **37** (1969) 90–5.
79. F. Benzinger i S. Hohnjec-Mihaljinac: *Beitrag zur Haltbarmachung hydrophiler Grundlagen für kosmetisch-dermatologische Präparate, II. Teil, Bestimmung der bacteriostatischen Wirkung von Konservierungsmitteln in hydrophiler Grundlage*, Sci. Pharm. **38** (1970) 107–9.
80. F. Benzinger: *Prikaz primjene Dragendorffova reagensa na alkaloida*, Farm. Glas. **29** (1973) 425–9.
81. F. Benzinger i K. U. Malik: *Ispitivanje in vitro o utjecaju pH-vrijednosti okolnog tekućeg medija na gastorozistentne prevlake na komprimiranim i granuliranim oblicima lijekova*, u: *VI. Farmaceutski dani Slavonije i Baranje*, Zbornik radova, Osijek, 1974., str. 11–7.
82. D. Kuštrak i F. Benzinger: *Extractum Chamomillae fluidum – nov galenski pripravak u jugoslavenskoj farmakopeji*, Farm. Glas. **32** (1976) 395–408.
83. D. Kuštrak i F. Benzinger: *Flos Chamomillae – ispitivanje domaće kamilice s obzirom na kriterije za prosuđivanje kvalitete droge*, Farm. Glas. **33** (1977) 331–53.
84. F. Benzinger: *Krautdrogen (Herbae) oder nur ihre Blätter (Folia) in den Arzneibüchern und in der zeitgemässen pharmazeutischen Praxis?*, Sci. Pharm. **49** (1981) 29–38.
85. F. Benzinger: *Naše lavandule*, Farm. Glas. **42** (1986) 193–201.

LITERATURA / REFERENCES

1. Prema podacima kćerke pokojnoga profesora Franje Benzinger, Ljerke Benzinger-Kurjaković, koja živi u Zagrebu.
2. *Pedeset godina farmaceutske nastave na zagrebačkom universitetu 1882/3 – 1932/3, Spomenica Farmaceutskog otdjeka Filozofskog fakulteta Univerziteta u Zagrebu*, O pedesetoj godišnjici opstanka farmaceutske nastave, Zagreb, 1934., str. 22.
3. *Spomenica Farmaceutskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 1887–1957*, Zagreb, 1958., str. 45, 85.
4. *Spomenica u povodu stote obljetnice osnutka studija farmacije na Sveučilištu u Zagrebu 1882–1982*, Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1983., str. 117.
5. D. Tomić i V. Grdinić: *Prof. dr. Franjo Benzinger u povodu devedesete obljetnice života*, Farm. glas. **46**(1) (1990) 17–21.

ZAHVALA / ACKNOWLEDGEMENT

Autorica zahvaljuje mr. sc. Ljerki Benzinger-Kurjaković na posuđenim fotografijama iz obiteljskog albuma.

Matija Antun Relković Prvi stočarski i veterinarski prosvjetitelj

Vesna Vučevac Bajt

*Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
10000 Zagreb, Heinzelova 55; e-mail: vvbajt@vef.hr*

Primljeno/Received: 2009-07-31; Prihvaćeno/Accepted: 2009-09-25

Matija Antun Relković ušao je u hrvatsku veterinarsku povijest kao prvi stočarski i veterinarski prosvjetiteljski pisac. Rođen je posavskom selu Svinjar (danas Davor) 6. siječnja 1732., a umro u Vinkovcima 22. siječnja 1798. Odabrao je vojnički poziv, pa je kasnije postao kapetan brodske krajiške pukovnije. Borio se u sedmogodišnjem ratu (1756. – 1763.) u kojem je bio zarobljen od Prusa u Wroclawu (Bresaluu), pa je proveo zarobljeništvo u Frankfurtu na Odri. Tamo je čitao francuske i njemačke racionalističke i prosvjetiteljske pisce, koji su izvršili presudan utjecaj u njegovoj književnoj djelatnosti. S veterinarskoga stanovišta značajna su njegova djela, koja se odnose na obnovu gospodarstva, napose na unapređenje stočarstva i veterinarstva, pa se zbog toga smatra prvim slavonskim veterinarskim prosvjetiteljskim piscem. S tim u vezi u radu su opisana njegova djela: “*Satir iliti dovji osovik*” (Dresden, 1762., Osijek, 1779.), “*Razlozenje sverhu Plodjenja i Pripashe ovacah, s jednim nadometkom od Sianja i Timarenja Dubana*” (Osijek, 1771.), “*Prava i pomljivo ispisana Ovcsarnica*” (Osijek, 1776.) i “*Protokoli*” (1782., 1783. i 1784.).

Matija Antun Relković

The first enlightener in the field of cattle breeding and veterinary medicine

Vesna Vučevac Bajt

*Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb
Heinzelova 55, HR-10000 Zagreb, Croatia; e-mail: vvbajt@vef.hr*

Matija Antun Relković entered Croatian history as the first Enlightenment writer in the field of cattle breeding and veterinary medicine. He was born in Svinjar (now

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 18* u Vukovaru, 16. i 17. listopada 2009.

Davor), a village in the Sava River valley, on January 6, 1732, and died in Vinkovci on January 22, 1798. He chose a military career, and became captain of a Border regiment. He fought in the Seven Years' War (1756–1763) and was taken prisoner by Prussians in Wroclaw (Breslau). While he was captive in Frankfurt on Odra he got acquainted with French and German rationalist writers and writers of the Enlightenment, who exerted immense influence on his literary activity. From the point of view of veterinary medicine, his significant works are those which deal with the development of economy, cattle breeding and veterinary medicine in particular. Therefore, he is regarded as the first Slavonian writer of the age of Enlightenment. This paper presents the following books written by Relković: "Satir iliti dovji osovik" (Dresden, 1762., Osijek, 1779.), "Razloxe-nje sverbu Plodjenja i Pripashe ovacah, s jednim nadometkom od Sianja i Timarenja Du-hana" (Osijek, 1771.), "Prava i pomljiivo ispisana Ovcsarnica" (Osijek, 1776.) i "Protokoli" (1782., 1783. i 1784.).

Ključne riječi: **Matija Antun Relković**

– povijest veterinarstva, stočarski i veterinarski prosvjetitelj

Key words: **Matija Antun Relković**

– enlightener in the field of cattle breeding, history of veterinary medicine

Uvod / *Introduction*

Matija Antun Relković (slika 1) ušao je u hrvatsku povi-jest kao hrvatski prosvjetiteljski književnik. Rođen je posavskom selu Svinjar (danas Davor) 6. siječnja 1732., a umro u Vinkovcima 22. siječnja 1798. Nakon završenog školovanja u Mađarskoj godine 1748. odlazi u vojsku u gradišku graničarsku regimentu kao pisar kod svog nepismenog oca. Kad je postao oficir, prelazi u brodsku regimentu u kojoj ostaje sve do mirovine godine 1786. Za vrijeme svog službovanja u selima Posavine upoznao je život i običaje, ali i brojne poteškoće naroda tog područja. Sudjelovao je u sedmogodišnjem ratu (1756. –1763.) u kojem je bio zarobljen kao potporučnik godine 1757. kod Breslave i odveden u Frankfurt na Odri.



SLIKA 1. Kapetan
Matija A. Relković
FIGURE 1. *Captain*
Matija A. Relković

U tom je razdoblju čitao francuske i njemačke racionalističke i prosvjetiteljske pisce, koji su imali presudno značenje u njegovoj književnoj djelatnosti. Pretpostavlja se, naime, da je spjev o *Satiru* od poljskog renesansnog pjesnika Jana Kochanowskog poslužio Relkoviću kao predložak za pisanje vlastitog djela. Godine 1758.

imenovan je dekretom carice Marije Terezije natporučnikom, a pred kraj vojničke službe podijelio mu je car Josip II. nasljedno plemstvo – von Ehrendorf za sudjelovanje u borbama za bavarsko nasljedstvo (1759).¹ Nakon završene vojne karijere posvetio se književnosti, te postao svestran i izuzetno utjecajan pisac. Njegova se djelatnost odrazila na više polja – jezikoslovnoj, poučnoj i praktično-prosvjetnoj. S veterinarskog stajališta značajna su njegova djela koja se odnose na obnovu gospodarstva, napose na unaprjeđenje stočarstva i veterinarstva, od kojih je bilo najzna-



SLIKA 2. Prva stranica djela “*Satir iliti divlji čovik*”
 FIGURE 2. *The first page of “Satyr or the wild man”*

čajnije djelo “*Satir iliti divlji čovik*” (Satir iliti divlji čovik) (1762., slika 2). Upravo s tim djelom Relković je ušao u hrvatsku veterinarsku povijest kao jedan od najboljih pisaca gospodarskih i veterinarskih knjiga svoga vremena.²

Prvo izdanje “*Satira*” tiskano je anonimno u Dresdenu godine 1762., još za vrijeme Relkovićeva boravka u Njemačkoj, gdje je prikupio znanja koja su mogla koristiti njegovu narodu, te ih objavio u svojoj knjižici tiskanoj na hrvatskom jeziku u

nakladi od 1500 primjeraka. Relković je u "*Satiru*" opisao općenito loše stanje u Slavoniji, te krive navike i običaje naroda, kao i slabu brigu ne samo za stoku, nego i za cjelokupno gospodarstvo. Velika potreba za takvim štivom vidi se iz činjenice što je knjiga bila rasprodana već za dvije godine. Drugo preuređeno i dopunjeno izdanje "*Satira*" u kojem još više pažnje posvećuje gospodarskim pitanjima, tiskano je u Osijeku godine 1779. Relković je uspio zainteresirati običnog čovjeka – seljaka za čitanje i usvajanje znanja: kako urediti svoj život i svoje domove, napustiti loše običaje, kako timariti i držati stoku, kako očuvati stoku od raznih bolesti, kako hraniti i iskoristavati stoku i dr. "*Satir*" je najstarije djelo koje se bavi pitanjem uzgoja i držanja domaće stoke, pa se stoga Relkovića smatra prvim veterinarskim prosvjetiteljskim piscem u Hrvatskoj. Nakon prvog izdanja (1762.) "*Satir*" je tiskan s manjim izmjenama još devet puta, a osim toga još su dva izdanja tiskana i na crkvenoj – staroslavenskoj ćirilici (Beč, 1793. i Budim, 1807.).³⁻⁵

S veterinarskoga stajališta značajan je i prosvjetiteljski rad Matije Antuna Relkovića, koji se odnosi na prijevode dvaju djela njemačkoga pisca Ivana Vjenceslava Paula o uzgoju i njezi ovaca.

Prvo takvo djelo bilo je "*Razloženje sverhu Plodjenja i Pripashe ovaca*", s jednim nadometkom "od Sianja i Timarenja duhana", tiskano u Osijeku godine 1771. (or. naslov: "*Abhandlung von der Schafzucht. Nebst einem Anhang von Tabackbau*", Wien, 1770.), od kojeg, nažalost, nije sačuvan nijedan izvorni primjerak, ali postoji kajkavski prijevod istoga djela.⁶

Drugo djelo koje je preveo od istog autora bilo je "*Prava, i pomljivo ispisana Ovcsarnica, iliti uvixbani nauk, kako se ovce po dobrom godenju u najpotpuniu verstu okrenuti, i u njoj uxderxati moguh*" tiskano je u Osijeku godine 1776. (or. naslov: "*Erfahrungsmässiger Unterricht wie die Schafe durch gute Pflege zur vollkommensten Art gebraucht und bey solcher erhalten werden können*", Wien, 1774.).⁶

Austrijska je uprava poduzimala niz mjera u cilju unaprjeđenja stočarstva. Tako je između ostalog uvozom plemenitih pasmina španskih i padovanskih ovaca nastojala unaprijediti ovčarstvo. Ovce su dopremane u Mrkopalj i tamo su trebale poslužiti kao matica te pasmine ovaca za cijelu Vojnu krajinu. Relković je po nalogu carskoga dvorskog Ratnog vijeća preveo ta dva djela o ovčarstvu kako bi poučio seljake o svemu što trebaju znati o pravilnom uzgoju ovaca. Djelo "*Razloženje*" preveo je anonimno, a "*Ovčarnicu*" je preveo je pod svojim imenom. Iz svih Relkovićeveih tekstova proizlazi ljubav i skrb za slavonskog seljaka u kojima on koristi svoju pedagošku sposobnost, kako bi ga "naučio dobrom i odvratio od zla".⁷

Prosvjetiteljski rad Matije Antuna Relkovića nastavio je njegov sin Josip Stjepan Relković, koji je krajem 18. st. napisao "*Kućnik*" (1796.), djelo po sadržaju slično

“*Satiru*”, ali se zbog podrobnije obrade smatra najznačajnijim djelom u hrvatskoj veterinarskoj povijesti napisanim u 18. st.⁸

Djela Matije Antuna Relkovića značajna za razvoj gospodarstva / *Works of Matija Antun Relković significant for economic development*

Satir iliti divlji čovik / *Satyr or the wild man*

Djelo “*Satir*” nastalo je u 18. stoljeću u vrijeme kad je pod utjecajem racionalizma i fiziokratskog nauka car Josip II. provodio reforme koje su slabile feudalizam i pomagale razvoju kapitalističke privrede. Reforme su se odnosile i na razvoj poljo-



SLIKA 3. 13. pjevanje prvog dijela “*Satira*” – “*Od gazdaluka*”
FIGURE 3. *Canto 13 of the first part of “Satyr” – “Od gazdaluka”*

privrede i stočarstva. U takvim se okolnostima razvio Relkovićev prosvjetiteljski rad u području stočarstva i veterinarstva, odnosno nastaje njegovo najvažnije djelo “*Satir*” u kojem je opisao svoje spoznaje, za svaku granu stočarstva posebno.

Govedarstvo / *Cattle-raising*

Proširenjem pojedinačnih seljačkih posjeda, dolazi do intenzivnije obrade zemlje. Stočarima su dodjeljivani zajednički pašnjaci, a na zemljištima seljaka prešlo se na sijanje krmnog bilja, napose djeteline. U težnji da unaprijedi govedarstvo, Relković se kritički osvrće na tu granu stočarstva i upozorava seljaka krajišnika da je potrebno provoditi bolje timarenje i hranjenje, kao i gradnju boljih nastambi, kako bi se postigla bolja mliječnost krava i racionalnost u uzgoju goveda (13. pjevanje prvog dijela *Satira – Od gazdaluka*, slika 3). On intenzivno zagovara stajsko stočarstvo s ciljem poboljšanja kvalitete i prihoda. U Relkovićevo vrijeme govedarstvo se nije razvilo do mliječnog stupnja.^{2,6,9}

Konjarstvo / *Horse-breeding*

Uprava Vojne krajine, odnosno Ratno vijeće posvećivalo je konjarstvu najveću moguću pozornost jer je konjičke regimente trebalo stalno opskrbljivati kvalitetnim konjima. U tu svrhu dopremani su u karlovačku regimentu rasplodni pastusi iz ergele Gaster nedaleko Trsta i bili raspodjeljivani među karlovačke husare. Svakoj kompaniji u Slavonskoj krajini odobreno je 25 dukata za nabavu dobrih pastuha. Iz dvorske ergele u Beču slavonske su regimente dobivale po 4 pastuha da se oplemeni konjarstvo Krajine. Pritom se pazilo da se u ravnim krajevima Krajine za rasplod koriste pastusi većih pasmina, a za brdovite krajeve turski rasplodnjaci. Na tim su odredbama po Krajini osnivane odgovarajuće ergele. Zbog specifičnih sklonosti slavonskih stočara prema konjogojstvu u toj su grani stočarstva postignuti najbolji uspjesi.^{2,6}

Svinjogojstvo / *Hog-breeding*

Na području cijele Vojne krajine svinjogojstvo je bilo najviše razvijeno. Slavonija je imala bogate hrastove šume i močvarne predjele na kojima su držane ekstenzivno primitivne pasmine. Pojedina seljačka gospodarstva imala su vrlo velik broj, čak i do 700 svinja. Međutim, zbog nedovoljno razvijene trgovine i različitih pošasti, nije bilo od te grane stočarstva veće ekonomske koristi, pa Relković ukazuje na potrebu njene reorganizacije.^{2,6}

Ovčarstvo / *Sheep-farming*

Uz konjogojstvo krajiška je uprava najviše pozornosti posvećivala ovčarstvu. U tom je smislu najviše bio angažiran Relković, koji je na području slavonske i hrvatske Vojne krajine trebao stvoriti nove, kvalitetnije pasmine ovaca. Po nalogu vojne uprave s njemačkog je preveo dva djela o držanju i oplemenjivanju ovaca, te o obradi vune. U svrhu oplemenjivanja ovaca uvožene su rasplodne ovce sa Sicilije i Makedonije. Iz rasplodnog stada u Mrkoplju dopremani su za poboljšanje ovčarstva u Gradišku

regimentu ovnovi i ovce padovanske pasmine. Ovčarstvo je trebalo osigurati kvalitetne sirovine za tvornicu sukna u Turnu kraj Karlovca. Proširenjem ovčarstva također se htjelo smanjiti uzgoj koza, kojih je na području Vojne krajine bilo mnogo (neka su gospodarstva imala i do 300 koza) i koje su uzrokovala velike štete u šumama. Nažalost, poduzete mjere nisu polučile željene rezultate, jer su loši pašnjaci kao i oštra klima u nekim područjima Krajine, te močvarni predjeli, slabe nastambe i držanje stoke na otvorenom (po zimi i ljeti) dovele do propadanja oplemenjenih i osjetljivih ovaca.^{2,6}

Pčelarstvo / *Bee-keeping*

Uprava Vojne krajine pomagala je razvoj pčelarstva, pa je iz svake krajiške regimente slala po jednog podoficira u Beč, kako bi kod glasovitog učitelja Janše naučio njegovu metodu pčelarenja i prenio je na krajiško stanovništvo na području svoje regimente. Svake godine održavale su se skupštine pčelara na kojima se raspravljalo o unaprjeđenju pčelarstva. Za to su osobite zasluge pripale krajiškom kapetanu Oesterreichheru, koji je u Petrovu selu godine 1773. osnovao neke vrste pčelarske škole, a kako bi povećao prinose meda propagirao je sijanje heljde, uz pomoć pčelara i učitelja Janše. Njegovu školu polazili su mladići iz svake kompanije koji su po povratku u svoja sela donosili košnice novog tipa, osnivali su pčelarske stanice i podučavali narod pčelarenju. Najboljim pčelarima dodjeljivane su novčane nagrade, pa se pčelarstvo proširilo na području cijele Vojne krajine, a napose na području brodske regimente. Janšina metoda pčelarenja ipak se nije održala zbog skupoće potrebnih rekvizita.^{2,6}

Uzgoj svilaca / *Silk-worm breeding*

Nakon što je u Vojnu krajinu došao inspektor svilarstva Solenghi (koji je u Krajinu stekao naziv Karlo Solenka), nastupio je veliki zamah u uzgoju svilaca. On je uveo plantaže dudova i uzgoj svilaca po pojedinim regimentama. Osnovao je i školu za kultiviranje dudova i uzgoj svilaca, u koju je svaka kompanija slala po jednog čovjeka. Nadzor nad svilarstvom preuzeli su korporali, koji su prethodno učili o kultiviranju plantaža, njezi gusjenica i pogonu predionica. Proizvodnja svile započela je u Pitomači (1773.), prva predionica svile osnovana je u Đurđevcu (1774.), a potom i u Bjelovaru (1776.) te u Novoj Gradiški, Vinkovcima i Mitrovici. Relković u "*Satiru*" ističe veliki napredak u razvoju svilarstva.^{2,6}

"Razloženje sverhu plodjenja i pripashe ovaca"

Djelo "*Razloženje sverhu plodjenja i pripashe ovaca*" ("*Razloženje*") predstavlja pučko-prosvjetnu knjižicu o ovčarstvu, koja je po zapovijedi Ratnoga vijeća prevedena na hrvatski radi poboljšanja ovčarstva u Vojnoj krajinu. Najveći dio knjige posvećen je hranjenju i držanju ovaca, te korisnim savjetima za unaprjeđenje ovčarstva.

U poglavlju o hranjenju ovaca piše o kultiviranju pašnjaka (čišćenje, krećenje, gnojenje, oplavljanje), o paši rasplodnih ovaca i janjadi, te ovnova i kastrata. Upozorava da pašnjaci za gravidne ovce ne smiju biti predaleko. O hranjenju u staji upozorava na opasnost od pljesnivog i gnjilog sijena, te piše o prihranjivanju janjadi sa zobi i grahorom (za jačanje kostiju, mesa i vune). Daje upute koliko je potrebno stjele i sijena i upozorava na važnost kuhinjske soli za ovce odnosno njeno pravilno doziranje. Pridaje osobitu važnost napajanju čistom vodom, napose kod janjadi. Navodi da od hladne vode gravidne ovce mogu pobaciti, a sterilne dobiti grublju i slabiju vunu. Upućuje na prostranost i zračnost nastamba, te da ne smiju biti ni pretople, ni prehladne. U sprječavanju i nastanku bolesti posebno značenje pridaje paši i pašnjaku, navodeći kakve sve bolesti mogu nastati od loših podvodnih pašnjaka. Upućuje na to kakve kvalitete mora imati rasplodnjak (tanku kožu, gustu finu kovrčavu vunu, nepigmentirani jezik i dr.). Za vrijeme pripusta ovnovi moraju dobivati krepku i obilnu hranu, s opasivanjem ne treba zatezati kako bi janjci što dulje sisali. Nakon odbijanja janjce treba držati u posebnim stajama i tjerati na najbolje pašnjake, a ovce neko vrijeme izmuzivati da ne dođe do upale vimena.

U posebnoj poglavlju govori o ovčarima, za koje smatra da moraju biti stručne osobe. Smatra da pastiri moraju poznavati ovčje bolesti i znati ih liječiti, znati odabrati pašnjake, znati musti i strići ovce, hraniti ih i napajati, poznavati i odabrati kvalitetne rasplodnjake, davati im sol i dr.

Znatno manji dio knjige posvećen je bolestima i liječenju. Taj kratki dodatak poprilično je slab i prikazuje površno neke bolesti (boginje, šugu, metiljavost, lišajevе, upalu pluća, gnjilenje pluća, upalu ždrijela, vodene bolesti, groznice, omamice, upalu kože, vrbanac, zacrvenjenje papaka, grč noga, potkožni emfizem, ugriz bijesnog psa, ugriz na vimenu i dr.). Opis bolesti je nepotpun, a za neke bolesti ga i nema. Značajno je da genezu metiljavosti vidi u močvarnim pašnjacima na kojima ima pužića. U terapiji važnu ulogu pridaje puštanju krvi, a lijekove često pripravlja miješanjem ili otapanjem u pivu i vinu. U liječenju dosta često koristi i začine (sol, ocat, češnjak, peršin, kopar, lovorovo lišće i gorušicu), kao i različite živežne namirnice (šećer, med, mlijeko, salo, loj, povrtnica). Za raskuživanje koristi paljenje bjelančevinastih tvorevina (vunene krpe, konjska dlaka). Značajno je napomenuti da u etiologiji i terapiji nema metafizičkih elemenata, što je i razumljivo, ako se uzme u obzir da je jozefinizam bio najradikalniji oblik racionalizma i prosvjetiteljstva.⁶

“Prava i pomljivo ispisana ovcsarnica”

“Prava i pomljivo ispisana ovcsarnica” (*“Ovčarnica”*, slika 4) sadržajem je drugačije, znatno opsežnije i kvalitetnije djelo od *“Razložnja”*. U njoj je osim vlastita isku-

stva autor unio i mnogo podataka iz postojeće literature. Djelo je podijeljeno u šest poglavlja: *Nastambe*, *Vrijednost i izbor muških i ženskih rasplodnjaka*, *Janjenje i uz-*



SLIKA 4. Naslovna stranica djela "Ovcarnica"
FIGURE 4. Cover page of "Ovcarnica"

gajanje janjadi, *Striženje i postupak s vunom*, *Hranjenje i timarenje ovaca* i *Liječenje*. U prvih pet poglavlja upućuje ovčara kako treba graditi ovčju staju, te kako odabrati dobre rasplodne ovce. Zatim daje upute o timarenju i odgoju mladih janjadi, pa sve o striženju i o hranjenju ovaca. U šestom, najopsežnijem poglavlju opisuje razne bolesti ovaca i daje točne upute o liječenju odnosno o preventivi. S medicinske strane gledano to je poglavlje ipak slabije obrađeno od ostalih, kao i dodatak o bolestima u "Razložanju", što i nije čudno, jer su oba djela o ovčarstvu pisana u vrijeme kada su u Europi tek bile osnivane prve veterinarske škole.⁶ Gledano u cijelosti "Ovcarnica" je ipak vrijedno djelo veterinarsko-stočarskog sadržaja i pučko-prosvjetnog karaktera.

Nastambe / Housing

Poglavlje o nastambama počinje opisivanjem mjesta za ovčarnik. Smatra da treba obratiti pozornost na izbor tla odnosno paziti na njegova svojstva, nadalje na smjer vjetrova – paziti da ovčarnik bude zaklonjen od vjetrova, paziti na strane svijeta i dr. Preporučuje prostrane staje (najviše za 200 ovaca), opisuje građu i način izgradnje zidova i krova, te smatra da je slamnati krov bolji od ostalih vrsta materijala. Naglašava da nastambe ne smiju biti vlažne, da strop mora biti tako građen da vlaga i zadah ne mogu prijeći na hranu skladištenu na tavanu, niti sijeno smije padati s tavana po ovcama jer to kvari vunu i uzrokuje različite kožne bolesti. Nadalje, veliko značenje pridaje svjetlosti i zraku u stajama, te opisuje izgled, veličinu i način gradnje prozora kako bi omogućili provjetranje. Na kraju detaljno opisuje izgled jasala.

Vrijednost i izbor rasplodnjaka / Value and selection of breeding animals

U tom poglavlju upućuje na odabir pasmina, pa navodi da su za vunu najbolje merino ovce, ali da tadašnjim uvjetima dobro odgovaraju i apulijske i padovanske ovce. Opisuje građu i eksterijer rasplodnih ovnova i ovaca, napose njihovu vunu. Određuje starosnu dob za rasplod (preporučuje ovce od 18 mjeseci do 7–8 godina, a za ovnovce 2 do 7 godina). Opisuje određivanje starosti po zubima, trajanje gravidnosti i vrijeme proljetnog i jesenskog pripusta. Izvan pripusnog razdoblja preporučuje odvojeno držanje ovnova, te pojačano prihranjivanje sa zobi prije pripusta.

Smatra da na jednog ovna ne bi trebalo biti više od 20 ovaca. Opisuje razloge jalovosti ovaca, upozorava na mogući incest i savjetuje stalno mijenjanje ovnova u stadu.

Janjenje i uzgoj janjadi / *Lambing and lamb-raising*

Za gravidne ovce preporučuje pažnju i njegu, osobito posljednja dva tjedna prije porođaja kada ih treba odvojiti u zasebne pregrade i dobro ih hraniti. Novorođenu janjad treba odmah odvojiti i pobrinuti se da posišu kolostrum, te da sišu barem 16 tjedana. Istodobno majke treba pojačano hraniti. Savjetuje da se plemenite pasmine ovaca muzu tek nakon odbijanja. Nakon 10 dana janjcima se u prehranu može davati sitno sijeno. Poslije mjesec dana treba izabrati muške janjce za rasplod, a ostale poštrojiti (preporučuje štrojenje rezanjem). Zbog higijenskih razloga predlaže rezanje repova u drugom mjesecu života.

Striženje i postupak s vunom / *Shearing and wool processing*

Zalaže se za uzgoj pasmina koje se strižu jedanput i dvaput godišnje. Upućuje da vrijeme striženja ovisi o pasmini i pridaje mu veliko značenje (preporučuje da se pozovu padovanski ovčari kako bi naše ovčare poučili striženju). Nakon striženja ovce treba čuvati od prehlade. Upućuje na pravilan postupak s vunom (raspodjela prema kvaliteti, čišćenje od fekalija i drugih nečisti, pranje i sušenje).

Hranjenje i timarenje ovaca / *Sheep feeding and grooming*

Hrani i njezi ovaca pridaje najveće profilaktičko značenje. Posebnu pozornost posvećuje paši, koju smatra najvažnijim čimbenikom u uzgoju ovčarstva. Treba izbjegavati mokru pašu nakon mraza, jake rose i kiše, jer štete ovacama. Opisuje dobre i loše pašnjake, štetne i korisne trave. Preporučuje racionalno i plansko iskorištavanje pašnjaka, savjetuje preoravanje i sijanje kvalitetnijih trava (koje i poimenice nabraja), zatim ograđivanje pašnjaka bukovim živicama, kako bi se osigurao potreban hlad za ovce. Upućuje na napajanje kvalitetnom i čistom vodom i navodi koliko soli treba davati ovacama. Opisuje pokretne torove na njivama i upozorava na što sve treba paziti (npr. kišovito vrijeme, napose ujesen). Kod zimovanja u staji najveću opasnost predstavlja prekomjerna vlaga. Podrobno opisuje pripremu i uporabu mravljeg praha koji se daje ovacama u svrhu zaštite i liječenja mnogih bolesti. Hranidbi ovaca pridaje veliku pozornost i zalaže se da se ovce hrane četiri puta dnevno, uvijek u isto vrijeme. Neophodno potrebnim smatra redovito čišćenje staja od fekalija tijekom cijele zime.

Liječenje / *Medical treatment*

Pri pojavi bolesti preporučuje izdvajanje bolesnih životinja i izbjegavanje pašnjaka gdje se bolest pojavila. Nakon prestanka bolesti preporučuje staju temeljito oči-

stiti i okrečiti, jasle oprati lukšijom, a stajski pod prekopati i zamijeniti drugom zemljom. Navodi da ovce obolijevaju od triju zaraznih bolesti: kuge, boginja i šuge, a osim njih opisao je i neke druge bolesti (soor, "vodena zvona", metiljavost, vrtoglavica, vodena bolest, gusjenice, "goropad", proljev, mokrenje krvlju, teško disanje, žutica, hunjavica, groznica, bolesti očiju, smrdljiva usta, ugriz otrovne zmijske i bijesna psa, vanjske rane i zatvaranje mlijeka, ušljivost, ranjeni papci, uraštavanje rogova, gladni zubi, koštani prijelomi i grč nogu). Iz navedenih nedostatnih simptoma za bolesti kuge, vodena zvona i goropad ne može se sa sigurnošću odrediti o kojim je bolestima riječ. Iako su u tom poglavlju opisani i simptomi bolesti i terapija, to je ipak najslabiji dio cijelog djela.

Protokoli / *Protocols*

"*Protokoli*" su značajni kao arhivska građa ne samo s veterinarskog stajališta, nego i znatno šire. Kao krajiški oficir Relković je pisao izvješća vojnoj upravi. Iz sačuvanih izvješća uočava se da Relković u vrijeme obnašanja svoje dužnosti u kompaniji nije imao veterinara, nego samo kovača; kao krajiški oficir morao je poznavati i suzbijati bolesti domaćih životinja, pa je samim time pridonio unaprjeđenju i razvoju veterinarstva.⁶

Od sačuvanih izvješća četiri se odnose na veterinarstvo. U prvome izvještaju (1782.) govori o nekoj goveđoj enzootiji u Babinoj Gredi, pri čemu je dao secirati dvije lešine, te opisao simptome bolesti. U drugome (iz 1783.) izvješćuje o pošasti kod konja. Pri obavljenoj sekciji nađeni su crveni crvi, koje je zajedno s izvješćem poslao upravi na uvid i zatražio upute za liječenje. U trećemu (1784.) navodi da je kaznio nekoliko krajišnika koji su namakali lan u Beravi, te tako onečistili vodu i ugrozili stoku kojoj ta voda treba za napajanje. U četvrtom izvješću (1784.) piše o uginuću tri bika i jedne junice od bolesti "rožac". Iz opisanih simptoma i nalaza sekcije daje se zaključiti da se radilo o bedrenici.

Zaključak / *Conclusion*

Prikazan je prosvjetiteljski rad Matije Antuna Relkovića (1732. – 1789.) na području stočarstva i veterinarstva. Kao vrsni i svestrani poznavatelj prilika u Slavoniji, sadržajem svojih djela prosvjećivao je slavonskog seljaka. U djelu "*Satir iliti divlji čovik*" (Dresden, 1762. i Osijek, 1779.) opisao je nemarnost ljudi u načinu života, loše navike i običaje, slabu skrb za stoku i cjelokupno gospodarstvo. Glede toga donosi niz savjeta i uputa za poboljšanje postojećeg stanja, a napose su bile važne njegove upute kako treba timariti, hraniti i koristiti stoku, te je zaštititi od raznih bolesti. Kao krajiški oficir sudjelovao je u provođenju određenih mjera u cilju unaprjeđe-

nja poljoprivrednih grana. Za potrebe krajiških stočara preveo je dvije knjige njemačkog pisca Ivana Vjenceslava Paula "Razloženje sverhu plodjenja i pripashe ovaca" (1771.) i "Prava i pomljivo ispisana ovsarnica" (1776.). U svim navedenim knjigama veterinarski dio njegova prosvjetiteljskog rada odnosio na stočarstvo, zoohigijenu, profilaksu, hranidbu i čuvanje zdravlja stoke.

Zbog stečenih zasluga za razvoj slavonskoga stočarstva i veterinarstva Relković je ušao u rano razdoblje hrvatske veterinarske povijesti.

LITERATURA / REFERENCES

1. M. Kadić: *Hrvatski prosvjetiteljski pjesnik Matija Antun Relković o stočarstvu i veterinarstvu Slavonske Vojne krajine u XVIII stoljeću*, Zbornik radova, Prvi kongres za historiju zdravstvene kulture podunavskih zemalja, Novi Sad, 1975., 557–69.
2. S. Rapić: *Djela Matije Antuna Reljkovića i veterinarstvo stare Slavonije*, Praxis veterinaria **19** (6) (1971) 457–60.
3. V. Vučevac Bajt: *Povijest veterinarstva*, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1993., 78 str.
4. D. Švagelj: *Matija Antun Relković (6. I. 1732. – 22. I. 1798.)*, Godišnjak MH (3) (1964), 178–91.
5. M. Kadić: *Sjećanje na M. A. Relkovića povodom 250 godišnjice njegova rođenja (6. I. 1732. – 22. I. 1798.)*, Lenije (3) (1982) 12–21.
6. S. Rapić: *Značenje djela M. A. Reljkovića za veterinarsku povijest u Hrvata*, Veterinarski arhiv **30** (11-12) (1960) 314–23.
7. Z. Benčević: *Prilozi povijesti veterinarstva Hrvatske i Slavonije od god. 1800. – 1850. te povijesti veterinarstva i stočarstva bivše Vojne krajine do njezinog ukinuća*, Doktorska disertacija, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Slavonski Brod, 1929., 83 str.
8. M. Kadić: "Kućnik" *Josipa S. Relkovića kao prilog povijesti veterinarstva u Hrvatskoj*, Godišnjak MH, (3) (1970) 127–38.
9. V. Vučevac Bajt, V. Šerman, M. Vučemilo i K. Matković: *Uzgoj, njega, držanje i hranidba goveda nekad i danas*, Krmiva **49**(3) (2007) 159–70.

Život i djelo Josipa Kozarca kao šumara*

Andrija Kristić

*Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, Uprava šuma Podružnica Vinkovci,
Trg bana Josipa Šokčevića 20, 32100 Vinkovci,
e-mail: andrija.kristic@hrsume.hr*

Primljeno/Received: 2009-07-11; Prihvaćeno/Accepted: 2009-09-25

Opisani su život i djelo istaknutog šumarskog stručnjaka i pisca hrvatskog realizma Josipa Kozarca. Prikazan je njegov doprinos razvoju šumarstva, posebice u rodnoj Slavoniji, u posavskim nizinskim šumama hrasta lužnjaka. Razmotren je njegov rad objavljen u brojnim člancima o pomlađivanju posavskih hrastika, nje-gama hrastovih sastojina, važnosti prorjeđivanja, gospodarenju jasenom, izračunu vrijednosti hrastovih sječina i pravcima za buduće gospodarenje. Praktički je dao svoj obol obnovi starih slavonskih hrastika. Osnivač je brojnih pokusnih ploha u šumi čime utire put budućim znanstvenim istraživanjima. Po njemu danas nosi ime jedna gospodarska jedinica u sastavu šumarije Lipovljani. Brojne ustanove i ulice širom Hrvatske nose ime Josipa Kozarca.

Life and work of Josip Kozarac as a forester

Andrija Kristić

*Croatian Forests Ltd., Forest Administration Vinkovci
Trg bana Josipa Šokčevića 20, HR-32100 Vinkovci, Croatia;
e-mail: andrija.kristic@hrsume.hr*

This paper describes the life and deeds of Josip Kozarac, the important forest engineer and writer of croatian realism. It includes a presentation of his contribution to the development of forestry, especially in his native Slavonia, in forests of *Quercus robur* at the plains of Posavina. His research on the rejuvenation of oak woods in Posavina, attendance of component parts of oak, importance of thinning out, managing an ash, calculation of value of oak's trees and directions for future managing was published in many

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 18* u Vukovaru, 16. i 17. listopada 2009.

professional papers. His contribution practically led to the renewal of old slavonian oak woods. He is an establisher of many experimental surfaces in oak forests, paving the way for future scientific investigations. Today there is an economic unit (a tale of forest) in the composition of the Lipovljani forestry service named after him. Many institutions and streets throughout Croatia are named after Josip Kozarac.

Ključne riječi: **Josip Kozarac**

- šumarski stručnjak
- potrajnost prihoda, prirodna obnova, stari slavonski hrastici

Key words: **Josip Kozarac**

- forest engineer
- durability of incomes, natural renewal, old croatian oak woods

Život i izobrazba / *Life and education*

Josip Kozarac rođen je 18. ožujka 1858. u Vinkovcima, uoči blagdana sv. Josipa, u obitelji narednika. Osnovnu školu i gimnaziju pohađao je u rodnome gradu, a šumarstvo na Visokoj školi za kulturu tla u Beču. Bio je jedan od najboljih studenata. Nakon završetka školovanja u 22. godini vraća se i počinje raditi u Državnoj direkciji šuma u Vinkovcima kao šumarski vježbenik pune četiri godine. Dužnost upravitelja šuma u Lipovljanima preuzima u svojoj 27. godini i tamo ostaje deset godina. Napisao je brojne vrijedne stručne članke objavljene u *Šumarskom listu* (1883. – 1906.), u kojemu je bio i urednik pune dvije godine (1896. – 1898.). Šumarsku službu nastavlja u Vinkovcima kao državni nadšumar tijekom daljnjih deset godina. U široj je javnosti poznatiji po književnom stvaralaštvu i svrstava se među najistaknutije književnike hrvatskog realizma. Gotovo kroničarskom preciznošću bilježi stvarne događaje onoga vremena koji su vezani uz slavonsku zemlju, šume i oranice, te ih smješta u pripovijetke i romane. Piše o Slavoniji svoga vremena na prijelazu iz krajiškog uređenja u kapitalizam, koji utječe na moralni život slavonskog sela i grada, praćen malograđanštinom i pohlepom. Vezan uz prirodu, od ranog je djetinjstva puno vremena provodio u njoj. Bio je radišan i samokritičan, ali i oštar kritičar socijalnih, gospodarskih, političkih i kulturnih prilika svoga doba. Kozarac nije samo ukazivao na probleme, nego je za njih nudio i rješenja, a kao takav često je ulazio u polemike braneći svoja stajališta argumentima. Razmjenjivao je šumarske spoznaje s najvećim stručnjacima onoga vremena unutar i izvan granica Austro-Ugarske Monarhije. Vremenski gledano, život i djelo Josipa Kozarca vezani su uz period nestajanja starih slavonskih hrastika, pa će se kroz taj aspekt pokušati prikazati njegov doprinos šumarstvu. Umro je od tuberkuloze u svojoj 48. godini, 21. kolovoza 1906. u Koprivnici.

Povijesne okolnosti / *Historical circumstances*

Za vrijeme Vojne krajine, po naredbi iz Beča, izlučene su u Slavoniji, prije podjele na državne i imovne, stare šume hrasta lužnjaka na površini od 17 000 ha u korist Investicione krajiške zaklade. Namjena toga pothvata sastojala se u tome da se putem Investicione krajiške zaklade unovče prezrele šume i da se od dobivenoga utrška osnuje više stalnih zaklada (fondova) s glavnicom, čiji bi prihod služio ponajviše za izgradnju komunikacija, za natapanje, odvodnju, pošumljavanje itd.

U doba razvojačenja Vojne krajine bilo je u Posavini oko 75 000 ha starih hrastovih šuma s korisnim drvetom oko 12 milijuna m³ na panju (*Metlaš*, 1926.).

Nakon razvojačenja Vojne krajine 1871., šume su u njoj podijeljene. U Posavini je državi pripalo 23 000 ha starih hrastika, a na temelju diobene odluke dodijeljeno je Brodskoj imovnoj općini 35 000 ha starih hrastika. Brodska imovna općina sa sjedištem u Vinkovcima imala je najvrjednije šume, a započela je s radom 3. siječnja 1874., tj. prije 135 godina. Ona je dobro gospodarila svojim šumama, štoviše proširila je svoj posjed kupnjom novih šuma. Utrškom od prodaje drva hrasta lužnjaka Brodska imovna općina unaprijedila je poljodjelstvo, vodoprivredu i promet, jer je sudjelovala u izgradnji željeznice, cesta, mostova i sl. Udio Brodske imovne općine bio je velik u podizanju bolnica, škola, upravnih zgrada (npr. lijepe zgrade ravnateljstva Brodske imovne općine u Vinkovcima), vatrogasnih i športskih domova. Stipendirala je nadarene učenike u školovanju za različita zanimanja, a posebice šumarske stručnjake među kojima i Josipa Kozarca. Šumarska struka se ponosi time što su izgradnju Šumarskoga doma u Zagrebu, gdje je bila smještena Šumarska akademija (1898.), pomogle upravo šume hrasta lužnjaka iz Brodske imovne općine.

Prvi dio šuma, koji je poslije razvojačenja Vojne krajine pripao državi, organiziran je posredovanjem Ravnateljstva državnih šuma u Vinkovcima. Tako su u Vinkovcima djelovala sve do 1945. dva ravnateljstva šuma, jedno imovnoopćinsko, drugo državno. Na taj su način Vinkovci postali najjače šumarsko središte u državi¹.

U ozračju šuma hrasta lužnjaka razvio se najdragocjeniji dio hrvatske šumarske struke i znanosti. U tom pogledu nezaboravna su imena šumarskih stručnjaka iz Vinkovaca koji su, uz Josipa Kozarca (1858. – 1906), zaslužni za početak i razvoj šumarske znanosti u Hrvatskoj. To su Antun Tomić (1803. – 1893.), utemeljitelj nacionalne metode uređivanja šuma, Mijo Čordašić (1830. – 1906.), profesor uzgajanja šuma na Gospodarsko-šumarskom učilištu u Križevcima, Antun Levaković (1885. – 1955.), doktor bečke Bodenkulture i profesor dendrometrije na Šumarskoj akademiji, a kasnije na Gospodarsko-šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, Ivo Dekanić (1919. – 1998.), sveučilišni profesor iz uzgajanja šuma na Šumarskome fakultetu

u Zagrebu. S Antunom Levakovićem počinju u šumama hrasta lužnjaka znanstvena istraživanja godine 1913. u šumi Merolino, bivše Brodske imovne općine.

Kozarčeve spoznaje o svojstvima šumskog drveća / *Kozarac's knowledge of the properties of forest woods*

Josip Kozarac cijeli je svoj radni vijek službovao u posavskim nizinskim šumama, pretežito hrasta lužnjaka. Te su šume po svojem uzgojnom obliku danas jednodobne, međutim nekad su imale prašumski izgled. Šumarska se struka onoga vremena našla pred teškom zadaćom obnove starih hrastika, koji su svakodnevno nestajali pred naletom potražnje iz Zapadne Europe te uzgoja mlade hrastove šume na njihovu mjestu. Jasenove prašume, koje su veći dio godine bile pod vodom, imale su izgled preborne, neugledne, slabo vrijedne šume. Hrast, jasen, brijest, grab i ostalo "bijelo drvo" tvoriše nizinsku šumu, a rasprostranjenost je ponajviše ovisila o hidrološkim prilikama staništa².

Kozarac vrlo detaljno opisuje prirodne posebnosti i uporabna svojstva šumskog drveća te predlaže načine kako postići što veću korist prikladnim načinom uzgoja šumskog drveća na pojedinom staništu. Svoje tvrdnje temelji na mjerenjima i usporedbama postavljenih pokusnih ploha koje podrobno opisuje u stručnim člancima. Svoje radove objavljuje u *Šumarskom listu* (27 radova), ali i u stranim časopisima. Prethodna izmjera i moć zapažanja svakog detalja dovele su ga uvijek do preciznog odgovora na dvojbe onoga vremena. Opisujući jasen kao vrstu drveća koja ugrožava hrast, Kozarac navodi: "1. da jasen, ljubeć svjetlo kao možda nijedna druga vrst drvlja, ne može podnijeti pritisku starijeg stabalja, 2. da jasen ima to svojstvo, da na oko, bez vidljivih uzroka, iznenada oboli, ubrzo se osuši i za godinu dana izdahne. Da izbjegnemo gubitku, moramo jasenovoj sastojini sniziti obhodnju i to na 60–80 godišnju²." Danas je maksimalna ophodnja (duljina života) čistih jasenovih sastojina pravilnikom propisana – 80 godina. Kao poželjna svojstva jasena Kozarac ističe elastičnost i bijelu boju. "I jedno i drugo od tih svojstava pruža nam jedino mlada jasenovina. Biela boja je u obće najsigurnije mjerilo za vrstnoću i starost jasenova drveta, a tu boju počima jasen u osamdesetoj godini gubiti: na boljoj stojbini nešto kašnje, na lošijoj i prije"². Na praktičnom primjeru, uspoređujući izračun vrijednosti 60-godišnje i 120-godišnje čiste jasenove sastojine zaključuje da 60-godišnja sastojina daje veću drvenu masu ali i vrijednosno dvostruko više nego 120-godišnja sastojina jasena. Napominje da je čista jasenovina nužnost tamo gdje to stanišni hidrološki uvjeti nalažu, ali da svakako treba težiti uzgoju mješovitih sastojina u korist hrasta gdje god je to moguće. Danas se mješovite sastojine hrasta i jasena uzgajaju u maksimalnoj ophodnji od 140 godina ali se zreli jasen prorođom vadi u dobi od 80 godina. Ako bi dulje ostao u sastojini, njegova bi srž počela

tamniti (kern), a svojim daljnjim rastom ugrožavao bi okolna hrastova stabla, koja bi bila potiskivana i počinjala zaostajati u rastu³.

Kozarac uviđa nužnost prorjeđivanja šumskih sastojina tijekom rasta kao uzgojnu mjeru, ali sve više i kao financijsku korist. On postavlja pitanje svekolikoj šumarској javnosti: *“u kojem sklopu šuma najvećma prirašćuje, koja je mjera sklopa odnosno progale najprobitačnija, i to koja mjera za 20, 30, 40, 50... godina staru porastlinu, zatim, koja za ovu i onu vrst drvlja, napokon, koja za ovo i onovrsno tlo. Kako se vidi, zadaća je to velika i spora, te će proći još koji decenij, dok bude posve riješena⁴.”* Već tada je bilo poznato da zraku i svjetlu izloženo stablo bolje prirašćuje. Tim će se pitanjem baviti mnoga velika imena hrvatskoga šumarstva do današnjih dana, bližeći se odgovoru na davno postavljeno pitanje. Brojne su pokusne plohe još iz Kozarčeva vremena pokazale da stabla bolje prirašćuju što je prorjeda intenzivnija, samo je pitanje optimuma intenziteta prorjeđivanja, kako onda tako i sada. U praksi je danas uvriježeno da bi razmak između stabala dominantne etaže trebao biti približno onoliko metara koliko je desetljeća stara sastojina.

Kozarac je tijekom svoga službovanja u posavskim nizinskim šumama svjedočio napadu gubara, koji je najveći hrastov štetnik. Tom je prilikom primijetio da ima hrastova koji su ostali pošteđeni od gubara. Prateći dalje taj fenomen u šumi, kao i tadašnju stručnu literaturu, nailazi na slična zapažanja kod njemačkih, francuskih i ruskih šumara koji opisuju podvrstu hrasta lužnjaka koji kasnije lista (četiri tjedna nego je uobičajeno za hrast). Na taj način kasni (pozni) hrast, kako ga nazva Kozarac, izbjegava najezdu gusjenica gubara koje proždiru tek prolistalo mlado lišće hrasta lužnjaka⁵. Prenosi opažanja stranih šumara da kasni hrast dolazi na vlažnijem tlu nego rani, a potvrdu za to nalazi u šumama u okolici Siska. Napominje otpornost kasnoga hrasta na proljetne mrazove te da na vlažnome tlu bolje prirašćuje od ranoga hrasta lužnjaka. Zbog navedenih svojstava Kozarac predlaže da na vlažnijim predjelima, gdje od prirode dolazi jasen, bude zasijan kasni hrast⁶. Danas je takvo stanje da se u lužnjakovim sastojinama rani (*Quercus robur*, L.) i kasni hrast (*Quercus robur* var. *tardissima*, Mat.) pojavljuju miješano. Čini se da je hrast sam razvio otpornost na štetnike tijekom evolucije na način da jedan dio hrastovih biljaka kasnije lista i tako osigurava opstanak vrste⁷.

Zaštita šuma i njihova uloga u narodnome gospodarstvu ***Conservation of forests and their role in national economy***

Kozarac prepoznaje opasnost koja dolazi smanjenjem površina pod šumom i navodi: *“Svagdje, ovdje više, ondje manje djeluje uništenje šuma na pogoršanje klime, a time i na sve okolnosti, koje su tomu u savezu. Riedki su zaista primjeri, gdje posvemašnje okrcenje šuma nije štetno djelovalo, prem se ne može reći, da iz toga ne izviri pogibelji i za bu-*

*dućnost*⁸.” Nadalje analizira i zaključuje: “*Ova težnja za podmirenje većih potreba, no što u istinu individuum treba, to je onaj žar, koji nekome grozničavom hitnjom raztjeruje žitelje zapada na sve strane svijeta, a izvor ima u beskonačno razvitoj sebičnosti i pohlepi*⁸.”

Kozarac se protivi krčenju šuma u korist ratarskih kultura i zalaže se za modernizaciju i intenziviranje poljoprivrede na postojećim i neobrađenim površinama navodeći primjere razvijenijih zemalja Zapadne Europe gdje su prinosi pšenice po hektaru višestruko veći (Hrvatska 10 hl/ha, Njemačka 16, Francuska 19, Belgija 20 i Engleska 27 hl/ha). Kao posljedice krčenja šuma on navodi: nepravilne prijelaze godišnjih doba, nepravilnosti oborina, nagle kiše, bujice, suše, tuče itd. Mnogi predjeli lišeni šume pretvoreni su u močvare i izvorišta bolesti. Također predlaže: “*da se sve površine, koje nijesu prikladne za poljsko gospodarstvo bud radi neplodnosti, bud što su udaljene, opet upotrijebe u prikladne svrhe pretvoriv ih u šume*⁸.” Danas se sve više razmišlja o upotrebi neplodnoga poljoprivrednog tla u svrhu proizvodnje brzorastućih vrsta za potrebe biomase. Te su vrste malih zahtjeva za hranjivima, velike proizvodnje biomase po hektaru, a dosad su smatrane bezvrjednima ili su imale ulogu osvajanja prostora kao pionirske vrste (amorfa, topole, vrbe itd.).

Poznato je da se Kozarac bavio svim aspektima života šume, pa i vodotocima. On se kritički osvrće na izlov ribe u vrijeme poplavnog perioda kada se rijeka Sava izlije iz svoga korita i poplavi svu okolicu, a riba se raširi poplavljenim područjem. Prilikom povlačenja vode dio ribe ostaje zarobljen u barama, a drugi dio kanalima i vodotocima krene natrag u Savu. Međutim, na suženim dijelovima vodotoka i kanala stanovništvo isplete pregrade od ograda i pruća te spriječi povratak ribe, a izlov se ne može odjedanput konzimirati te velike količine ribe propadnu i nastaje nepodnošljiv smrad koji se osjeti tjednima. Kozarac navodi pomanjkanje ribolovnog zakona kao razlog tomu i navodi da: “*Naš čovjek ne zna još mislit na sutra nego samo na danas...*”⁹. Rješenje Kozarac vidi u povećanju blagostanja naroda na način da se racionalno gospodari ribljim bogatstvom vodotoka. Svaki bi stanovnik općine plaćao godišnje 20 novčića, te bi se dva dana u tjednu mogao hraniti ribom, tj. godišnje 100 dana. Od prikupljena bi se novca platilo nadziratelje u mjesecu ožujku¹. Na taj bi način stanovništvo imalo u vodotocima svježju ribu cijelu godinu. Danas je ribolovna problematika regulirana zakonom. Dok je potrošnja ribe u Hrvatskoj minimalna, ona u Zapadnoj Europi iznosi 45 kg po stanovniku, tj. približno onomu što je zagovarao Kozarac.

Josip Kozarac svjestan je činjenice da će stari hrastici uskoro biti posječeni, ali izražava bojazan – što dalje? On opisuje licitacije koje su se održale 1905. u Vinkovcima i zaključuje kako će cijena hrastovine u budućnosti rasti, ali će se tržište okrenuti i drugim vrstama, primjerice bukvi, koja je prvi puta izlicitirana (prodana) na površini od 1000 rali (jutara) na 10 godina na brdu Prenju za svotu od 473 000 kru-

na¹⁰. On poznaje zakon ponude i potražnje i njegov utjecaj na cijene hrastovine. Hrastovina se licitirala na panju po početnoj cijeni koju su utvrđivali posebno uvježbani procjenitelji. Početak sječe starih slavonskih hrastika seže od godine 1830., posebice od 1861. izgradnjom pruge Sisak–Trst.

Hrastovina se koristila za izradu dužice za vinarske bačve i za brodogradnju. U razdoblju 1870. – 1880. postignuto je 16 kruna za 1 m³ tehničke hrastovine. Vrlo intenzivne sječe provode se otkad se u svijetu pročulo za slavonsku hrastovinu zbog njenih svojstava (čvrstoća, tvrdoća, fina struktura, trajnost, boja...), a u razdoblju 1891. – 1895. postiže cijenu od 28 kruna za 1 m³ tehničke hrastovine. Od godine 1890., nakon podizanja velikih pilana u Vrbanji, Sisku, Vinkovcima, Brodu i Mitrovici potražnja još više raste, a s njome i cijena. Kozarac bilježi da: *“Piljena hrastova roba spada među dnevnu potrebu, ona je atribut kulture i luksuza. Znamo pako da kultura i luksuz neprestance napreduju; luksuz je za razvijene zapadne države: Englezku, Francezku, Belgiju, Njemačku itd. neodkloniva potreba¹⁰.”*

Godine 1904. cijena dostiže 36 kruna po m³ tehničke hrastovine s godišnjom proizvodnjom od gotovo 370 000 m³ tehničke hrastovine. Od toga na hrastovinu “krajškoga nadšumarskog ureda Vinkovačkog, krajiške investicijske zaklade i Brodske imovne občine” sa sjedištem u Vinkovcima, otpada 200 000 m³, dok na sve ostale vlasnike otpada 170 000 m³ tehničke hrastovine. Taj podatak govori o važnosti Vinkovaca kao središta u gospodarenju šumama hrasta lužnjaka u prošlosti, ali i danas. Hrast je bio izvor zarade, kako za šumovlasnike tako i za radnike koji su ovamo došli ali i za lokalno stanovništvo, trgovce i vlasnike pilana. Procjenjuje se da je u vremenu duljem od tri decenije posječeno više od 12 000 000 m³ kubika tehničkoga drva. Do početka Prvoga svjetskog rata posječen je najveći dio starih hrastika, koji su zauzimali 75 000 ha cjelovite šume, čiju glavninu je činilo područje oko Vinkovaca – poznati spačvanski šumski bazen. U toj prašumi hrasta lužnjaka starosti 200–300 godina po hektaru se nalazilo 20-ak stabala promjera 100–120 cm. Danas imamo sačuvanu oazu starih hrastika u šumskom predjelu Prašnik (N. Gradiška) i pojedinačna stabla koja još prkose vremenu u šumskom predjelu Južno Radiševo (Vinkovci).

Uzgajanje šuma hrasta lužnjaka u Slavoniji / *Cultivation of oak woods in Slavonia*

U povijesti gospodarenja šumama hrasta lužnjaka u Hrvatskoj pomlađivanje tih šuma je uvijek bilo na prvom mjestu u djelatnosti šumarskih stručnjaka. Prva skupština Hrvatsko-slavonskoga šumarskog društva, koja je održana 1846. vodila je raspravu kako treba gospodariti u starim hrasticima prašumske strukture da bi se oni kvalitetno pomladili.

Najveći šumarski stručnjaci onoga vremena, na čelu s Josipom Kozarcem, objavljuju u stručnom glasilu *Šumarski list* (koji počinje izlaziti 1876. i izlazi neprekidno do danas), čitav niz radova o problemu pomlađivanja hrastika. Kozarac (1886.) piše o čistim sječama i uočava da korov nakon sječa daje veću prednost prilikom obnove poljskom jasenu nego hrastu lužnjaku. U to se vrijeme obnova starih hrastovih prašuma obavljala prirodnom putem s petogodišnjom predzabranom. Naime, sastojina je bila zaštićena od žirenja i pašarenja pet godina prije dobrog uroda, a nakon toga su posječena sva stabla. Zbog toga (1886.) ističe da je pomlađivanje hrasta crna točka u ondašnjem gospodarenju, a čiste sječe i sječe neobnovljene šume pogoduju pridolasku poljskog jasena i nizinskog brijesta. Posebno upozorava da prirodno pomlađivanje mora biti osnova gospodarenja lužnjakovim sastojinama¹¹.

Njegu mladih hrastovih sastojina u razvojnom stadiju pomlatka i mladika sječom jasena opisuje Kozarac (1897.). To je po njemu prvo čišćenje obavljeno u državnim šumama u Slavoniji, gdje se sjekao jasen visine 3–4 metra u korist hrasta koji je bio visok do jednog metra. Vrlo podrobno je opisao postupak “čišćenja” u mladim hrasticima starosti 10–20 godina, tj. postupak uklanjanja nepoželjne vrste drveća i pospješivanje rasta hrasta: *“1. da se jasenić, briestić itd. nizko pri zemlji odsjekao, 2. da su se u visini, koja je za 20–30 cmmt. niža nego dotični hrastić, oko kojeg se je čistilo, jasenići itd. samo nasjekli, te im se gornji nasječeni dio s krošnjom k zemlji privinuo. Prvi način čini se da je shodniji ondje, gdje su jasenići već posve nadvršili hrastiće, te bi ga vremenom i zagušili; takovi nizko odsječeni jasenići potjerali su naravski odmah i to 2–3 izboja, no ne ima nade, da će ikoji ostat na životu, jer su preveć visoki i tanki i jer im pri zemlji manjka i svjetla i zraka. Drugi način preporučuje se ondje, gdje su hrastići i jasenići jednako visoki i gdje je opravdana bojazan, da će brži jasen za koju godinu hrastiće preći i nadvisiti. I takovi nasječeni i privinuti jasenići izbiju novu mladicu, nu ista ne raste onako energično, kao ona iz korjena; te mladice, čini se da će uzdržati i nadomjestiti prvašnju krošnju; pa pošto i ta prvobitna nu previnuta krošnja još uvijek u sebe sok prima, to se nije bojati, da bi mladice nadvisile hrastiće. To čišćenje izvedeno je u lipnju i srpnju¹²...”*

Taj način njege mladih mješovitih hrastovih sastojina u svojoj osnovi primjenjuje se i danas uz razne modifikacije. Ovdje će se navesti neki autori koji su inspirirani Kozarcem obrađivali obnovu šuma hrasta lužnjaka iz doba kad su one bile prašume do današnjih dana. Uočava se iz tih radova da je hrast lužnjak vrlo važan u šumarstvu Hrvatske. On je dominantna vrsta koju su proučavale sve generacije naših šumarskih stručnjaka od nastanka šumarske znanosti u Europi do danas.

Oplodnu sječū s dva sijekā i duljim pomladnim razdobljem prilikom obnove lužnjakovih šuma preporučivao je Petračić (1926). O osnovnim načelima uzgojnih zahvata u posavskim šumama piše Dekanić (1961.) i iznosi načela prirodne regeneracije

za šume hrasta lužnjaka i običnoga graba te šume hrasta lužnjaka i velike žutilovke¹³. Posavske hrastike i povijesni aspekt radova u njima opisuje Šafar (1966.) s posebnim osvrtom na njihovo pomlađivanje, njegu i iskorištavanje. Šume hrasta lužnjaka i njihovu prirodnu obnovu te uzgojne radove u šumama hrasta lužnjaka kao i utjecaj tih radova na kvalitetu drva istražuje Matić (1984.).

Matić piše o obnovi lužnjakovih šuma te o količini potrebnog broja pomlatka u lužnjakovim šumama (1993., 1994.). "Prirodno pomlađivanje je najsavršeniji oblik obnove svake sastojine, a posebno autohtonih sastojina klimatogenih vrsta drveća, gdje hrast lužnjak u hrvatskom šumarstvu zauzima prvo mjesto. Tako obnovljene sastojine u sebi sadrže prirodni kontinuitet djelovanja svih čimbenika, koji su svojstveni stabilnim i produktivnim šumskim ekosustavima, a koji imaju sposobnost prirodnog pomlađivanja. Prirodnim pomlađivanjem ili prirodnom obnovom ne prekida se kontinuitet uzajamnog djelovanja i međusobnog utjecaja pojedinih članova ekosustava (stanište i biocenoza). Što je najvažnije, takvim načinom obnove čuva se šumsko tlo kao najsavršeniji, najsuptilniji i najvažniji dio ekosustava, u kojemu je koncentriran najbrojniji i najbujniji živi svijet ovoga našega planeta¹⁴." (Matić, 1996.)

Inspiriran Kozarčevom "*Slavonskom šumom*", I. Dekanić je klasificirao stabla u sastojini na *proizvodni* i *pomoćni* dio sastojine. Stabla proizvodnoga dijela sastojine čine glavnu (A) i nuzgrednu (B) etažu. To su u sastojini glavni nosioci proizvodnje, odnosno najvećega volumnog prirašćivanja. Izlučena stabla iz proizvodnoga dijela sastojine čine treću, tzv. podstojuću etažu (C). Stabla u toj etaži biološki više nisu sposobna prijeći u gornju etažu sastojine, proizvodnja im je neznatna, ali imaju veliko značenje za održavanje vlage u tlu i njegove dobre kompozicije. Uz pomoć donje etaže stabala omogućeno je jače prorjeđivanje stabala u glavnoj etaži. "*Korijen u vlažnoj zemlji, deblo u hladu, a krošnja na suncu.*" To je smisao *Dekanićevih* *proreda* koje bi trebalo provoditi sustavno svakih 5 ili 10 godina, s time da bi vrijeme najin-



SLIKA 1. Cjelovita stara slavonska hrastova šuma u šumskom predjelu Sočna
FIGURE 1. *Old slavian oak woods in the Sočna forest region*

tenzivnijih sječnih zahvata trebalo pasti u doba kulminacije visinskoga i debljinskoga prirasta. Za stabla hrasta lužnjaka to je vrijeme između 15. i 20. godine starosti.

U Spačvi je hrast lužnjak zbog optimalnih stanišnih uvjeta postigao najbolju kakovću i dobio međunarodnu tehnološku karakteristiku, "Slavonska hrastovina" (slika 1) a u ukupnoj drvnjoj zalihii vinkovačke podružnice danas hrast sudjeluje sa 68 % udjela. Sastojine hrasta lužnjaka obnavljaju se jedinstvenom metodom prirodnim putem uz pomoć šumarskih stručnjaka. Takav postupak osigurava potrajnost prihoda generacijama koje nadolaze, kao i sigurnost ekološkog sustava, pa i regulaciju hidrološkog režima. Šuma je u davna vremena bila najveći izvor sredstava za gospodarski, kulturni i općedruštveni napredak. U ozračju šuma hrasta lužnjaka nastali su temelji hrvatske šumarske struke i znanosti. Spačva je bila i ostala izvorište stručne i znanstvene djelatnosti u šumarstvu mnogim znanstvenicima.

Prošlo je više od 130 godina od početka organiziranoga i na znanosti utemeljenoga pristupa šumarstvu ovoga dijela Slavonije. Taj vremenski period predstavlja gotovo jednu ophodnju lužnjakove šume. To znači da su šume iznikle na principima šumarske znanosti prije 130 godina upravo sazrele za sječu, a ispod krošanja starih stabala ponovno će se podići mlada šuma.

Šumar-književnik / Forester-writer



SLIKA 2. Certifikat FSC
FIGURE 2. FSC
Certificate

Slavonsku je šumu najbolje opisao Josip Kozarac u istoimenoj noveli. Zbog svoje jedinstvenosti najbolje je citirati dio teksta rukopisa: *"Tko je jedanput bio u toj našoj drevnoj šumi (tamo duž Save) sa onim divnim stabarjem, spravnim, čistim i visokim, kao da je saliveno ne može je nikad zaboraviti. Tu se dižu ponositi hrastovi sa sivkastom korom izrovanom ravnimi brazdami, sa jakim granami, koje su izbile tek u polovici visine debla, sad šušteći, sad šapćuć, i šumeć tvrdim svojim i glatkim lišćem kao da pjevaju tužne, uzvišene pjesme iz prijašnjih vremena. Ponosito se oni redaju jedan do drugog, kao negda stasiti krajiški vojnici, a iz ciele prikaze čitaš im, da su orijaši snagom, da prkose buri i munji, da su najjači, najplemenitiji u svom carstvu i plemenu. Gdje je tlo malo vlažnije, tu se podigao viti svjetli jasen, sa bielom liepo cifrasto izvezenom korom, ponešto vijugavog debla, komu je na vršiki sjela prozirna krošnja poput vela na krasotičinom licu. Kako koketno stoje znatiželjno i nemirno vis poziru, reko bi da su izabrane ljubavnice onih čeličnih vojnika hra-*

stova. Mjestimice podigao se i crni briest, spravan ko prst sa sitnimi hvojama i ljušturastom korom, uvijek mrk i zlovoljan, pravi pesimist. Ta tri debla otimlju se za prvenstvo, što se tiče ogromnosti i veličine. Ovdje nadjačava ovaj, ondje onaj – oni su što lav i tigar u carstvu zvjeradi... A pod njima i među njima utisnuli se grabovi i klenovi granati, kvrgati, nakažni; misliš da vidiš zgrbljenog slugu, kada povezuje i omotava gospodaru svomu noge da ne ozebu; to su šumske partije, robovi, koji se brinu zato da hrane i poboljšavaju tlo hrastu koji visok i ohol nema kada da se i zato brine¹³.”

Te su riječi neponovljivi spoj izričaja vrhunskoga šumarskog stručnjaka i znanstvenika i vrsnoga književnika realizma. Osim pejzaža u brojnim djelima opisuje istinito i realistično probleme seoskog stanovništva i njihove poglede na život i okolinu. Osim romana *Mrtvi kapitali* i *Živi kapitali* (nedovršeno), *Među svjetlom i tminom*, napisao je i brojne novele, a najpoznatije su osim *Slavonske šume*, *Tena*, *Biser-Kata*, *Mira Kodolićeva* i *Poletarci*.

Zahvaljujući između ostaloga bogatoj 130-godišnjoj tradiciji, uprava šuma Podružnica Vinkovci prva je od svih uprava Hrvatskih šuma dobila FSC (The Forest Stewardship Council) certifikat 27. lipnja 2000. godine (slika 2). To je potvrda načela i kriterija koji uravnoteženo vode brigu o ekonomskim, socijalnim i ekološkim komponentama gospodarenja šumama. Taj znak diferencira proizvode koji su nastali odgovornim gospodarenjem šumama u odnosu na one koji to nisu.

Zaključak / Conclusions

Na mjestu starih hrastovih šuma iznikle su nove podignute na znanstvenim spoznajama Josipa Kozarca i njegovih sljedbenika. On je objavljivanjem radova poticao druge ali i sam nalazio rješenja za brojne probleme. Mnoge spoznaje koje je stekao i danas vrijede u gotovo neizmijenjenome obliku. Primjerice, obuzdavanje jasena i brijesta u korist hrasta prilikom podizanja mlade hrastove šume na mjestu posječenih starih hrastika. Zalaže se za uzgajanje mješovite sastojine hrasta i jasena, a za uzgoj jasena u čistim sastojinama na mokrim staništima u ophodnji 60–80 godina. Uviđa nužnost prorjeđivanja kao mjeru uzgoja, ali i kao financijsku korist.

Kozarac se zalaže za pošumljavanje neplodnoga tla, a protivi se krčenju šuma i njihova privođenja poljoprivredi. U tu svrhu predlaže postojeću poljoprivredu intenzivirati, a zalaže se i za bolje iskorištenje ribljeg bogatstva. Sve svoje spoznaje temelji na brojnim mjerenjima na pokusnim ploham i tako utire put budućim istraživanjima. Praktički provodi sječu i prirodnu regeneraciju hrastovih šuma u Šumariji Lipovljani na oko 900 ha, koje su izrasle u kvalitetne šume spremne za sljedeći ciklus prirodne obnove. Pri traženju načina za rješenje problema proučavao je gotovo sve dostupne spoznaje svekolike strane i domaće šumarske struke onoga vremena. Bio je samokritičan i

radišan te je uvažavao argumente temeljene na pokusima i mjerenjima, a često bi ulazio u polemike braneći svoje stajalište čvrstim argumentima. Sve nabrojeno pokazuje da je Kozarac bio vrlo kompetentan šumarski stručnjak, teoretičar i praktičar, a privrženost Slavoniji i prirodi potvrdio je opisujući je u svojim književnim djelima. Može se sa sigurnošću reći da je bio izniman čovjek koji je dao svoj doprinos, posebice u najosjetljivijem trenutku za nastavak života jednodobne hrastove šume, a to je početak njezine obnove. Šuma je ostavila neizbrisiv trag u književnom stvaralaštvu Josipa Kozaraca, gdje je istinito i realistično prikazana njezina uloga u životu slavonskoga čovjeka.

Kozarčev je šumarski stručni rad danas najvidljiviji u dobro odnjegovanim i stabilnim šumama hrasta lužnjaka čija je kvaliteta, na ponos Slavoniji i Hrvatskoj, prepoznata u cijelome svijetu.

LITERATURA / REFERENCES

1. *Zbornik o stotoj obljetnici znanstvenog i organiziranog pristupa šumarstvu jugoistočne Slavonije*, Centar za znanstveni rad JAZU Vinkovci, Posebna izdanja, knj. I, Vinkovci, Slavonski Brod, 1974.
2. J. Kozarac: *Nešto o jasenovoj šumi*, Šumarski list br. 3, 1895., str. 106.
3. J. Kozarac: *O proriedjivanju šuma*, Šumarski list br. 8-9, 1886., str. 356.
4. J. Kozarac: *Važnost proredjivanja*, Šumarski list br. 3, 1888., str. 109.
5. J. Kozarac: *Crne točke u šumarenju slavonskih hrastika*, Šumarski list br. 1, 1887., str. 22.
6. J. Kozarac: *K nauci o uzgoju šuma*, Šumarski list br. 9, 1885., str. 376.
7. J. Kozarac: *Kasni (pozni) hrast* (*Quercus pedunculata* var. *tardissima*, Simonkai), Šumarski list br. 2, 1898., str. 41.
8. J. Kozarac: *Ima li u nas opravdana razloga, da se šumište pretvara u drugo kulturno tlo*, Šumarski list br. 1, 1896., str. 17.
9. J. Kozarac: *Naše ribarstvo*, Šumarski list br. 3, 1883., str. 124.
10. J. Kozarac i G. Kuhne: *O sadanjim i budućim cijenama hrastovine*, Šumarski list br. 10, 1905., str. 427.
11. J. Kozarac: *K pitanju pomlađivanja posavskih hrastika*, Šumarski list br. 9, 1886., str. 376.
12. J. Kozarac: *O uzgoju posavskih hrastovih sastojina u prvim periodima obhodnje*, Šumarski list br. 1, 1897., str. 1.
13. I. Dekanić: *Utjecaj strukture na njegu sastojina proredom u šumi hrasta lužnjaka i običnog graba* (*Quercus roboris-Carpinetum illyricum* Anić), Centar za znanstveni rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Vinkovcima, Vinkovci, 1991.
14. S. Matić: *Uzgojni radovi na obnovi i njezi sastojina hrasta lužnjaka, Hrast lužnjak* (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj / *Pedunculate oak* (*Quercus robur* L.) in Croatia, Centar za znanstveni rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Vinkovcima i Hrvatske šume, Zagreb, Vinkovci–Zagreb, 1996.

Akademik Željko Marković, profesor matematike* (Požega, 1889. – Zagreb, 1974.)

Darko Veljan

*Prirodoslovno-matematički fakultet, Matematički odjel, Sveučilište u Zagrebu,
Bijenička cesta 30, 10000 Zagreb, e-mail: dveljan@math.hr*

Primljeno/Received: 2009-03-14; Prihvaćeno/Accepted: 2009-09-25

U radu su opisani život i djelo akademika Željka Markovića, profesora matematike Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. Opisan je pregled njegovih istraživanja i temeljito prikazan znanstveni i nastavni rad. Najvažnija su mu područja istraživanja bila rad na diferencijalnim jednažbama, starogrčka matematička filozofija i proučavanje djela Ruđera Boškovića, o kojemu je napisao i svoje kapitalno djelo na 1 144 stranice. Profesor Željko Marković dobro je znao koji su bili glavni pravci znanstvenih istraživanja u matematici toga vremena. Njegovi su radovi smatrani značajnim i važnim doprinosom europskoj i svjetskoj matematičkoj znanosti. Objavljivao je svoje radove u najpoznatijim svjetskim matematičkim časopisima, francuskim, engleskim i njemačkim i sudjelovao na brojnim domaćim i međunarodnim skupovima.

Academician Željko Marković, professor of mathematics (Požega, 1889 – Zagreb, 1974)

Darko Veljan

*Faculty of Science, University of Zagreb,
Bijenička cesta 30, HR-10000 Zagreb, Croatia; e-mail: dveljan@math.hr*

This paper describes the life and work of academician Željko Marković, professor of mathematics at the Faculty of Science, University of Zagreb. His mathematical research, scientific, and pedagogical activities are thoroughly analyzed. The most important areas of his investigation included differential equations, ancient greek philosophy of

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 18* u Vukovaru, 16. i 17. listopada 2009.

mathematics, and the study of Ruđer Bošković's work, upon which he elaborated in a book amounting to some 1 144 pages. Professor Željko Marković was well acquainted with the fundamental areas of mathematical research in his time. His scientific papers were considered an important contribution to european and world mathematical science. Professor Marković's papers were published in the most preeminent journals of mathematics in the world – french, english, german etc. He attended many domestic and international scientific conferences.

Ključne riječi: **Željko Marković**

– dekan, matematičar, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, profesor, rektor

– diferencijalne jednačbe, starogrčka matematička filozofija, Ruđer Bošković

Key words: **Željko Marković**

– dean; Faculty of Science University of Zagreb; mathematic, professor, rector

– ancient greek philosophy of mathematics; differential equations, Ruđer Bošković

Uvod i osnovni podatci / *Introduction and basic facts*

Kad se u nekoj osobi sretnom sinergijom istodobno ujedine darovitost, inteligencija i promišljenost, radišnost i ustrajnost, samoprijegor i radna disciplina, naobraženost i erudicija, zanesenost u svoju struku te sposobnost prenošenja svojih stručnih spoznaja u pisanom obliku, živom riječju i drugim načinima, onda takva osoba zasigurno biva cijenjena i ostavlja trajni trag u povijesti svoje struke.

Sve rečeno odnosi se na akademika Željka Markovića (slika 1), matematičara, kojemu je posvećen ovaj članak.

Željko Marković rodio se 20. veljače 1889. u Požegi, kao jedno od sedmero djece u uglednoj obitelji Petra Markovića, profesora klasične filologije i Danice Sakač, pl. Vojnovečki. Nakon osnovne škole pohađao je i završio donjogradsku zagrebačku gimnaziju. Ujesen 1907. upisao je i do 1911. studirao matematiku na Sveučilištu u Zagrebu na Mudroslovnom (Filozofskom) fakultetu, u Pragu u Češkoj, te na njemačkom Sveučili-



SLIKA 1. Akademik Željko Marković kao rektor Sveučilišta u Zagrebu

FIGURE 1. *Academician Željko Marković as a rector at the University of Zagreb*

štu Göttingen (šk. god. 1909./10.). Nakon toga, školsku godinu 1912./13. proveo je na specijalizaciji iz studija matematike u Parizu.

Željko Marković bio je oženjen Julijanom rođ. Priskić s kojom je imao sina Ranka.

Godine 1912. položio je profesorski ispit za srednjoškolskog učitelja te je dekretom 1913. postavljen za namjesnog učitelja u Kraljevskoj donjogradskoj gimnaziji u Zagrebu i nakon prisege nastupio na posao, a 1915. je novim dekretom imenovan za pravog učitelja iste gimnazije.

U međuvremenu radio je na svojoj disertaciji pod naslovom "*Primjene linearnih integralnih jednadžbi na rješavanje diferencijalnih jednadžbi*". Doktorirao je 1915. na Filozofskom fakultetu u Zagrebu, a 1918. habilitirao na istom fakultetu s radom "*Novija istraživanja u problemu triju tijela*". Time je postao privatnim docentom iz predmeta *Mehanika neba*. Posao pravog učitelja donjogradske zagrebačke gimnazije obavljao je do 1919., kad je novim dekretom Povjerenstva za prosvjetu u Hrvatskoj i Slavoniji postavljen za suplenta na Katedri za matematiku na Tehničkoj visokoj školi u Zagrebu, 1920. imenovan za izvanrednog, a već 1921. za javnoga redovitog profesora za matematiku na istoj matičnoj instituciji. Tu je dužnost obnašao sve do 1949.

Godine 1949. Željko Marković prihvaća poziv Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (PMF) da prijede k njima u svojstvu redovitoga profesora i predstojnika Zavoda za primijenjenu matematiku i tu ostaje sve do umirovljenja 1962. Nakon umirovljenja i dalje honorarno predaje do 1964./65., ne prekidajući prisne veze s brojnim kolegama.

Tijekom svoje duge sveučilišne karijere obnašao je mnoge važne dužnosti. Tako je šk. god. 1921./22. bio dekan Tehničke visoke škole, 1930./31 dekan Tehničkog fakulteta u Zagrebu, 1954./55., rektor Sveučilišta u Zagrebu, a 1957./58. dekan Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu.

Već 1915. godine, dakle netom što je doktorirao, izabran je za suradnika Matematičko-prirodoslovnog razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti (JAZU, danas HAZU). Za dopisnog je člana izabran već 1928., a 1931. za redovitoga. Od 1947. do 1966. bio je i tajnik II. Razreda za matematičke, fizičke, kemijske i tehničke znanosti JAZU.

Njegova znanstvena aktivnost uglavnom se odnosi na tri osnovne teme vezane za pripadna tri razdoblja njegova života. Prva se tema i razdoblje odnose na matematičku analizu, posebice na diferencijalne i integralne jednadžbe i njihove primjene. Iz tog je područja objavio deset izvornih znanstvenih radova od kojih dva u vrlo prestižnim engleskim časopisima. To razdoblje traje do 1936. Nakon toga sve se više bavi poviješću matematike i pisanjem opsežnoga sveučilišnog udžbe-

nika *Uvod u višu analizu* u dva dijela koji su izašli iz tiska tek nakon rata, 1945. i 1946.

U tom se dobu intenzivno bavi starogrčkom matematičkom filozofijom i posebno matematičkim idejama, promišljanjima, shvaćanjima i doprinosima velikih filozofa Platona i Aristotela. Razdoblje od 1950. nadalje Marković posvećuje znanstvenom istraživanju života, rada, životnog opusa i utjecaja jedne od iznimno značajnih osoba hrvatske i svjetske znanstvene i kulturne baštine – Ruđera Boškovića. Taj znanstveni opus profesora Željka Markovića rezultira s osamnaest objavljenih radova, a završava s opsežnom monografijom u dva sveska *Ruđer Bošković* u izdanju JAZU, objavljenom 1968./69. godine.

Život akademika Željka Markovića ugasio se 23. kolovoza 1974. u Opatiji, a pokopan je u Zagrebu. Evo kako završava članak o svojem profesoru S. Mardešić¹: “Bio je to kraj bogatog života jednog plemenitog i otmjenog čovjeka, znanstvenika, erudita i intelektualca, koji je bio ispunjen ljubavlju za svoju obitelj, za poziv nastavnika i za prirodu i njezine ljepote”.

Aktivnosti, članstva i profesorska djelatnost Željka Markovića / *Activities, memberships and professorship of Željko Marković*

U svojem dugogodišnjem znanstvenom, profesorskom i stručnom angažmanu akademik Željko Marković obnašao je mnoge značajne i odgovorne dužnosti i bio aktivan član u mnogim stručnim društvima i udruženjima.

Odmah nakon diplomiranja, kad je imao samo 23 godine, dakle 1912., položio je profesorski ispit, a od 1913. do 1919. radio je kao profesor matematike na zagrebačkim srednjim školama. Krajem 1919. dekretom Povjerenstva za prosvjetu Hrvatske i Slavonije postao je suplent (pomoćni učitelj) druge profesorske stolice na Katedri za matematiku Kraljevske tehničke visoke škole u Zagrebu, na koju dužnost je odmah i nastupio. Već 1920. imenovan je izvanrednim, 1921. javnim redovitim profesorom matematike, a već sljedeće školske godine 1921./22. izabran je za dekana Tehničke visoke škole. Kao nasljednik Marija Kiseljaka (1883. – 1947.), Marković 1925. preuzima dužnost predstojnika Zavoda za primijenjenu matematiku te škole. Kiseljak je, naime, tada prešao kao profesor geometrije na Mudroslovni (Filozofski) fakultet. Iduće akademske godine 1926./27., škola prerasta u Tehnički fakultet. Sveučilište u Zagrebu u to doba čini sedam fakulteta: Bogoslovni, Pravnički, Liječnički, Gospodarsko-šumarski, Veterinarski, Mudroslovni (s filozofskim i farmaceutskim odjelima) i Tehnički.

Na Tehničkom je fakultetu tada studiralo oko 500 studenata. Na tom je fakultetu prof. Marković djelovao gotovo 30 godina. Pod njegovim je vodstvom matematika zauzela istaknuto i važno mjesto koje joj i inače pripada na takvim visokoobrazovnim institucijama, a profesor Marković je među kolegama i studentima uživao veliki ugled.²⁻³ O tome najbolje svjedoči i činjenica da je šk. god. 1930./31. izabran za dekana fakulteta. Bila je to svojevrsna čast i za njega osobno, ali i za matematiku kao struku, uzmemo li u obzir da je Tehnički fakultet tada bila matična obrazovna ustanova za inženjere građevinarstva i arhitekture, elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, inženjere kemije, rudarstva i drugih. Prof. Marković bio je i prodekan Tehničkog fakulteta u tri mandata i to šk. god. 1931./32., zatim 1932./33. i odmah nakon završetka Drugoga svjetskog rata 1945./46.

Željko Marković je već 1915., još kao srednjoškolski profesor izabran za člana suradnika JAZU. Godine 1928. izabran je za njenog dopisnog člana, a za redovitoga ili pravog člana Akademije izabran je 1931. Nije imao ni 40 godina života, a akademik! Bila je to i onda kao i danas velika čast. Njegova izvrsnost je time prepoznata u najboljem smislu te riječi. Svoje je članstvo u Akademiji smatrao vrlo važnim i predano je radio za nju, te je na svaki način nastojao unaprijediti njezin rad.

Gotovo dvadeset godina bio je tajnik Akademijinog II. Razreda za matematičke, fizičke, kemijske i tehničke znanosti, od 1947. do 1966. Velike zasluge u radu Akademije pripadaju mu i oko osnivanja njenog Instituta za povijest prirodnih, matematičkih i medicinskih znanosti, 1960. Neko je vrijeme i sam bio na čelu tog Instituta.

U to se doba Marković intenzivno bavio i duboko ponirao u rad i cjelokupni opus Ruđera Boškovića (1711. – 1787.), velikoga hrvatskog vizionara, znanstvenika i filozofa⁴. Zato je u ime Akademije pokrenuo osnivanje Boškovićeva Spomenmuzeja u bivšem benediktinskom samostanu na otočiću Lokrumu kod Dubrovnika. To je 1958. i ostvario. No, spomenimo da je muzej s arhivom i Boškovićevom knjigom "*Theoria philosophiae naturalis*" početkom Domovinskog rata 1991. prenesen u Središnju knjižnicu Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (HAZU) u Zagrebu.

Povijesna istraživanja profesora Markovića, posebno ona iz povijesti matematičkih i prirodnih znanosti i filozofije⁶, prepoznata su i u međunarodnim krugovima. O svojim istraživanjima o matematičkoj pozadini filozofije velikog starogrčkog filozofa Platona održao je po pozivu predavanje na *Međunarodnom matematičkom kongresu* u Amsterdamu 1954. (u lit.⁵, članak 16).

O tome da je Markovićev znanstveno-povijesni opus zaista vrjednovan izvrsnošću i u svjetskim razmjerima govori i to da je 1960. izabran kao dopisni član ugledne Académie Internationale d'Historie des Sciences sa sjedištem u Parizu.

Kao pravi ljubitelj prirode Željko Marković je bio i član Hrvatskog prirodoslovnog društva (HPD), a 1945./46. obnašao je dužnost pročelnika njezine Matematičko-fizičke sekcije. Na Markovićev je poticaj HPD obnovila izlaženje novog "*Almanaha Bošković*" umjesto nekadašnjeg "*Kalendara Bošković*".

Godine 1949. Željko Marković prelazi na PMF u svojstvu redovitog profesora i predstojnika Zavoda za primijenjenu matematiku. Predavao je različite matematičke predmete baveći se i dalje istraživačkim radom, poglavito iz povijesti matematike. Osim osnovnih kolegija – *Diferencijalni i integralni račun*, te *Funkcije kompleksne varijable*, profesor Marković je predavao i razne specijalne kolegije. Primjerice, *Eliptičke funkcije*, *Integralne jednadžbe*, *Linearne parcijalne diferencijalne jednadžbe drugog reda*, *Funkcionalna analiza*, *Iz starogrčke matematike*.

Iz kazivanja starijih kolega koji su slušali Markovićeva predavanja, može se razabrati da je bio vrstan pedagog, te da su mu predavanja bila uzorna i jasna, pomno pripremljena, razgovijetna i izrečena besprijekornom dikcijom. Njegova predavanja o starogrčkoj matematici preteča su kasnije uvedenog predmeta *Povijest matematike* za studente matematike na PMF-u u Zagrebu.

Da je brojnim generacijama profesor Željko Marković ostao u dobrom i trajnom sjećanju govori i sljedeće. Na 100. obljetnicu njegova rođenja 1989., prigodnim su se člankom u "*Iseljeničkom kalendaru*" svoga profesora prisjetili i mnogi naši iseljenici.

Već na početku profesorske karijere Marković se suočio s nedostatkom udžbenika iz matematike na našem jeziku. Stoga se odlučio napisati udžbenik iz matematičke analize, što je bila i njegova uža specijalnost. Posebno se posvetio pisanju i doradivanju već ranije napisanih poglavlja za vrijeme dugih večeri koje je tijekom Drugoga svjetskog rata zbog policijskog sata morao provoditi kod kuće. Tako je po uzoru na glasovite francuske udžbenike nastao njegov udžbenik *Uvod u višu analizu*, u dva dijela. Na oko 1 300 stranica iscrpno su prikazani najvažniji pojmovi, činjenice i ideje iz klasične matematičke analize. Posebnu i dodatnu vrijednost knjizi daju opširne i detaljne povijesne bilješke o nastanku, razvoju i autorima pojedinih pojmova i činjenica iz matematike. Valja istaknuti da se definicija realnih brojeva u toj knjizi pomalo razlikuje od uobičajenih u mnogim drugim udžbenicima iz analize, jer se zasniva na teoriji verižnih razlomaka, u skladu sa starogrčkim pristupima, npr. Eudoksovom teorijom mjerenja. Također valja istaći da je knjiga napisana izuzetno lijepim jezičnim izričajima hrvatskoga jezika.

Taj je cijenjeni Markovićev sveučilišni udžbenik imao značajnu ulogu u visokoškolskoj nastavi matematike u Hrvatskoj. I danas je knjiga zanimljiva i može poslužiti kao pouzdan izvor za mnoge podatke iz analize, uz zanimljive povijesne natuknice.

Šk. god. 1954./55. profesor Željko Marković obnašao je dužnost rektora zagrebačkog Sveučilišta, a dužnost dekana PMF-a 1957./58. Po nekoliko je godina bio i član Savjeta i znanstvenih odbora raznih institucija. Posebno se godinama zauzimao i veliku pažnju posvećivao razvoju Instituta "Rud̄er Bošković" čiji je bio član Naučnog odbora i Savjeta. Isto se tako dugo zauzimao da se izgradi i opremi Opservatorij Instituta za fiziku atmosfere na Sljemenu. Marković je bio i član uredništva nekih publikacija.

Kao uvjereni i svestrani prirodoslovac aktivno je pridonosio popularizaciji prirodoslovlja i matematike koje je smatrao organski povezanim. Bio je uopće zaljubljenik u prirodu od rane dobi. To ilustrira i njegov prijevod s francuskog knjige M. Maeterlincka *Život pčela* koja je 1917. izašla u izdanju HPD-a kao prva u seriji "Odabrana djela iz prirodoslovlja".

Upravo nekako poslije prelaska na PMF 1949. započeo je profesor Marković svoja duboka i sveobuhvatna istraživanja o iznimnoj osobi naše i svjetske znanstvene i kulturne baštine – velikog Dubrovčanina Rud̄era Boškovića^{7,8}. Fundamentalno djelo Željka Markovića o životu, stvaralaštvu i djelima toga svestranog mislioca i filozofa, izašlo je u izdanju JAZU pod naslovom *Rud̄er Bošković* u dva sveska redom 1968. i 1969. (u lit. ⁵, članak 29). Knjiga je u prvotnom znatno manjem opsegu izašla u publikaciji Akademije "Grada za život i rad Rud̄era Boškovića" koju je osnovao Marković i gdje je prvi svezak izašao 1950., a drugi 1957. Prof. Marković je bio i jedan od organizatora međunarodnih simpozija o Boškoviću u Dubrovniku 1958. i 1961. A na poziv Palais de la Découverte održao je iste te 1961. predavanje "R. G. Bošković et la théorie de la figure de la Terre" (u lit. ⁵, članak 25).

Sljedeće je godine kao član počasnog odbora u Milanu bio na proslavi 200-te godišnjice jubileja zvjezdarnice u Breri koju je Bošković osnovao.

Akademiku Željku Markoviću je za njegovu znanstvenu, nastavnu, stručnu i javnu djelatnost i doprinose dodijeljeno i nekoliko visokih priznanja. Godine 1949. dodijeljena mu je Nagrada vlade FNR Jugoslavije zaslužnim radnicima na području nauke i kulture za udžbenik "Uvod u višu analizu". Iste te godine Komitet za naučne ustanove, Sveučilište i visoke škole NR Hrvatske odao mu je javno priznanje za zalaganje u podizanju nastave i rada na Sveučilištu. Godine 1960. dodijeljen mu je *Orden rada I reda*, a 1968. godine primio je *Nagradu za životno djelo*.

Znanstveni rad / *Scientific work*

Znanstveni rad Željka Markovića može se podijeliti na tri područja i istovremeno na tri vremenska razdoblja. To su redom, istraživanja o diferencijalnim i integralnim jednadžbama, zatim o starogrčkoj matematici i konačno, istraživanja o životu i radu Ruđera Boškovića.

Prije nego razmotrimo pojedine doprinose, opišimo ukratko u kojem se povijesnom trenutku Ž. Marković počeo baviti znanošću, kako je to opisao S. Mardešić⁵.

U Hrvatskoj su uvjeti za sustavno bavljenje znanošću u prirodoslovlju, matematici, pa i društvenim znanostima i umjetnosti nastali tek osnivanjem Matice hrvatske 1842., potom Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti 1866. i pokretanjem njenog časopisa "Rad", te obnovom Sveučilišta u Zagrebu godine 1874.

Nastavu matematike je 1876./77. započeo Karel Zahradnik (1848. – 1916.) kad je iz Praga (dekretom) premješten u Zagreb. Njegovi nasljednici u nastavi na Matematičko-prirodoslovnom odjelu Mudroslovnog fakulteta bili su već kompetentni matematičari Vladimir Varičak (1865. – 1942.), Juraj Majcen (1875. – 1924.) i Stjepan Bohnič (1872. – 1956.). Kao aktivni istraživači pripadali su srednjoeuropskom znanstvenom miljeu, s centrima u Beču, Pragu, Budimpešti, Grazu itd. Raspadom Austro-Ugarske, hrvatski su se znanstvenici, pa tako i matematičari, morali osloniti na vlastite snage. Stoga valja posebno cijeniti tu generaciju istraživača stasalu gotovo samostalno, čiji su rezultati i u novim okolnostima dosegli europske i svjetske standarde. Među te znanstvenike pripada i Željko Marković.

Kad je 1909./10. boravio u Göttingenu, tamo je središnja matematička ličnost bio jedan od najvećih matematičara uopće, svestrani David Hilbert (1862. – 1942.), poznat i po tome što je 1900. godine na *Svjetskom matematičkom kongresu* u Parizu u svome predavanju iznio listu od 23 problema za koja je smatrao da će se njihovim rješavanjem matematika unaprijediti faktično i strukturalno. I doista je to bio znatan poticaj unaprjeđenju matematike. Do danas su riješeni svi problemi s te liste osim jednog – čuvene Riemannove slutnje iz 1859. Hilbert je među ostalim razvio i teoriju integralnih jednadžbi, a Marković je o tome saznao neposredno, iz prve ruke.

Po povratku u Zagreb Marković je počeo istraživati primjene integralnih jednadžbi na diferencijalne jednadžbe. Posebno je proučavao homogenu linearnu diferencijalnu jednadžbu drugoga reda oblika $y'' = f(x)y$. Integriranjem se ta jednadžba transformira u odgovarajuću Volterrinu integralnu jednadžbu. Tada Marković primjenjuje Hilbertovu teoriju s kojom rekurzivno računa iterirane jezgre

te jednadžbe, a sumiranjem reda tih jezgara računa rezolventu jednadžbe. To onda omogućuje da se eksplicitno napiše opće rješenje te diferencijalne jednadžbe. Posebno je promatrao slučaj kada je $f(x) = a + b \cos 2x$. Pripadna je jednadžba važna u matematičkoj fizici, posebice u nebeskoj mehanici u prikazu kružnih kretanja planeta i satelita i zove se Mathieuova diferencijalna jednadžba. Funkcija $f(x)$ je periodička s periodom π , a Marković je istraživao postojanje rješenja koja su tzv. periodičke funkcije druge vrste, tj. takve za koje je $y(x+p) = cy(x)$, gdje je p period funkcije f , dok je c – neka konstanta. U radu je pokazana egzistencija takve funkcije i prikazan postupak za njeno nalaženje. Ti su rezultati prikazani u doktorskoj disertaciji Željka Markovića *Primjena linearnih integralnih jednadžbi na rješavanje diferencijalnih jednadžbi* objavljenom u *Radu JAZU* 1915., kad je i obranio doktorat (u lit. ⁵, članak 2).

Nastavak toga rada opsežan je članak (u lit. ⁵, članak 3). U radovima (u lit. ⁵ članci 5 i 6) nastavlja Marković istraživanja oko Mathieuove jednadžbe, točnije uvjete pod kojima ta jednadžba dopušta periodička rješenja s periodom π . I ovdje se pitanje svodi na izvjesnu integralnu jednadžbu, ovaj put na Fredholmovu integralnu jednadžbu druge vrste. Na taj način nalazi uvjete koje vrijednosti parametara **a** i **b** moraju zadovoljavati da postoje periodička rješenja. Na kraju dokazuje da u određenom smislu ne postoji par linearno nezavisnih periodičkih rješenja. Time je dao novi dokaz jednog teorema E. L. Incea, u ono vrijeme jednog od svjetski poznatih stručnjaka za diferencijalne jednadžbe.

Najznačajniji radovi prof. Markovića o diferencijalnim jednadžbama su na francuskom jeziku, objavljeni u vrlo prestižnim engleskim časopisima *Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, 1926., odnosno u *Proceedings of the London Mathematical Society*, 1929. (u lit. ⁵, članci 6 i 8). To jasno pokazuje koliko su ti radovi tada smatrani značajnim i važnim doprinosom europskoj i svjetskoj matematičkoj znanosti kao i to da je Marković dobro znao koji su bili glavni pravci znanstvenih istraživanja u matematici toga vremena.

U radu (u lit. ⁵, članak 8) upotupnio je i poopćio ranije opisane rezultate na periodička rješenja Mathieuove jednadžbe s temeljnim periodom jednakim $n\pi$, gdje je $n > 1$. Također je razmatrao i primijenio prethodne rezultate na linearne homogene diferencijalne jednadžbe drugoga reda s periodičkim koeficijentima. Rad (u lit. ⁵, članak 9) posljednji je iz te skupine članaka i tu daje generalizaciju svojih prethodnih rezultata na homogene linearne diferencijalne jednadžbe parnog reda s periodičkim koeficijentima. Taj je rad objavljen u *Radu JAZU*, 1933.

U prikazu (u lit. ⁵, članak 4) objavljenom još 1919. u *Glasniku Hrvatskog prirodoslovnog društva* pod naslovom *Duh novijih istraživanja u problemu triju tijela*,

Marković već pokazuje bogatstvo svoje matematičke erudicije. Iz konteksta toga prikaza očito je da ga je na samu matematiku dovela fascinacija astronomijom i želja da bolje razumije kretanja nebeskih tijela, kao i drugi problemi iz nebeske mehanike. Razmatra problem rješavanja sustava diferencijalnih jednačbi kojima je određeno gibanje triju materijalnih točaka među kojima djeluje Newtonova sila gravitacije.

U tome radu Marković prikazuje poznate načine kako se metodama teorije analitičkih funkcija u nekom smislu može riješiti problem triju tijela s redovima koji daju rješenja od početnog trenutka do trenutka prvog sudara barem dvaju tijela i kako se analitičkim produljenjem mogu dobiti rješenja i nakon sudara. No, ukazuje i na otvorene kvalitativne probleme kao što su određivanje početnih uvjeta koji dovede do sudara, problemi stabilnosti putanja itd. Pritom napominje da se te probleme može rješavati pomoću tzv. *Analysis situs*, kako se tada zvala topologija. Marković je bio upoznat s idejama iz topologije, koje je uspješno promovirao čuveni francuski matematičar Henri Poincaré (1854. – 1912.) i to polazeći upravo od globalnih svojstava diferencijalnih jednačbi.

I prikaz (u lit. ⁵, članak 1) pod naslovom *Dinamika konzervativnih sustava i topologija* objavljen 1935./36. u *Radu JAZU* govori o vezi diferencijalnih jednačbi i topologije. Točnije, razmatra konzervativni dinamički sustav u ravnini, pridruži mu prirodnu metričku diferencijalnu formu i pripadnu Riemannovu 2-mnogostrukost i pokazuje kako zakrivljenost te mnogostukosti utječe na ponašanje trajektorija polaznoga dinamičkog sustava.

Evo i citata akademika Sibe Mardešića⁵: „*Profesor Marković bio je duboko uvjeren da upravo topologija treba u budućnosti odigrati bitnu ulogu u rješavanju globalnih problema mehanike.*“ To stajalište danas je opće prihvaćeno, te topologija i globalna matematička analiza pripadaju među najvažnije i najvitalnije matematičke discipline”. Autor ovoga članka, prof. Darko Veljan, bio je prvi asistent profesora Markovića nakon njegova prelasku na Prirodoslovno-matematički fakultet i usmjeravao ga je prema dinamičkim sistemima. Preporučio mu je da se dobro upozna s algebarskom topologijom, posebice da proučava čuveni udžbenik: H. Seifert-W. Threlfall, *Lehrbuch der Topologie*, Teubner, Leipzig, Berlin, 1934. Na tom mu je savjetu i danas zahvalan. Doduše, nije nikada došao do dinamičkih sistema, ali je postao topolog, a grupa za topologiju, formirana u Zagrebu, postigla je zapažene rezultate.

Naglasimo da je upravo profesor Mardešić bio i još je “*spiritus movens*” topologije u našoj sredini. Objavio je brojne znanstvene članke iz topologije u vrlo prestižnim matematičkim časopisima, te nekoliko knjiga i monografija za svjetski poznate

izdavačke kuće kao što je Springer Verlag. A sve je počelo kad je od Markovića prvi put čuo za magičnu riječ “topologija”.

Drugo je područje znanstvenih istraživanja Željka Markovića starogrčka matematička filozofija, i napose, matematičke ideje velikih filozofa Platona (427. – 347. pr. Kr.) i njegova učenika Aristotela (384. – 322. pr. Kr.). O tome je od godine 1939. pa nadalje objavio sedam radova. Starogrčke su filozofe i njihove tekstove uglavnom proučavali sami filozofi, te filolozi, povjesničari znanosti i stručnjaci raznih društveno-humanističkih znanosti koji nisu imali adekvatnu matematičku naobrazbu i znanje da u njima prepoznaju matematičke ideje u pozadini mnogih starogrčkih filozofskih rasprava. Marković je, međutim, proučavao izvorne tekstove, i to na starogrčkom, što mu je olakšavala njegova klasična naobrazba i poznavanje grčkog jezika. Tako je, udubljen u misli velikih filozofa kao matematičar osjetio da oni često puta imaju na umu matematičke misli i ideje, samo ih izražavaju na svome (meta)jeziku. Tako im je Ž. Marković udahnuo novu interpretaciju. Zapravo se Platon u većem broju njegovih dijaloga i pismima bavi problemima aritmetike, geometrije, astronomije, glazbe ili ritmike ili se usputno osvrće na njih, jer matematika nije bila nešto odvojeno od ostalih filozofskih promišljanja za Platona i njegove suradnike u Akademiji. Sve je to bilo usmjereno prema racionalnim objašnjenjima pojava i odnosa u prirodi. I Aristotel je slično razmišljao sve dok se nije prometnuo u kritičara Platona. Aristotela je zanimala struktura i priroda matematike kao znanosti. Ona mu je bila uzor za njegovu opću teoriju o zaključivanju, kao što je metodologija matematičkog dokaza, a matematičku strogost i sustavnost je htio primijeniti i drugdje, o čemu je i sam pisao (u lit. ⁵, članak 11).

Marković raspravlja o Platonovoj teoriji mjerenja (metretika) (u lit. ⁵, članak 12) i to o dva stajališta: kvantitativnom i vrlo općenitom noetske prirode. To će ga voditi i do posljednje faze njegove filozofije, do sinteze kvantitativnoga i noetskoga, i do njegove teorije o jednom i o neodređenoj dvojci. O tome je Marković govorio na svjetskom matematičkom kongresu u Amsterdamu 1954. (u lit. ⁵, članak 16) i napisao članak (u lit. ⁵, članak 17) objavljen u uglednom časopisu *Revue d'Historie des Science et de leurs applications*, ukazavši na utjecaj tih Platonovih ideja na kasnije grčke matematičare, kao što su Nikomah, Heron, Teon iz Smirne i Proklo. Pronalazi te ideje i kod Porfirija koji ih primjenjuje na nejednolika gibanja i ukazuje kako se putem Aristotelovih komentatora te ideje i terminologija provlače sve do srednjeg vijeka, gdje se već (XII. – XIII. st.) u tom kontekstu dolazi i do pojma brzine, a nešto kasnije preko Nicole Oresmea i do pojmova kao što su zakrivljenost krivulje i promjena brzine, dakle akceleracije. U daljem je povijesnom slijedu to imalo utjecaja i na Newtona, pa preko njega i na Boškovića. Po-

znati stručnjak za starogrčku matematiku O. Becker objavio je njemački prijevod toga rada u svojoj knjizi *Zur Geschichte der griechischen Mathematik* (u lit. ⁵, članak 28).

Aristotelu se prof. Marković vratio u svojem članku (u lit. ⁵, članak 15), gdje ga je posebno zanimala pojava beskonačnih postupaka. U svojem čuvenom djelu *Fizika* Aristotel je razmatrao beskonačne slijedove i njihovo približavanje jednoj graničnoj vrijednosti, a zanimljivo je da je te ideje Marković pronašao već i kod Platona, protivno raširenom mišljenju da toga tamo nema. Aristotel je u svojim djelima u kojima istražuje beskonačnosti, također objašnjavao i pojam neprekinutosti, koji se tek mnogo kasnije precizirao sve do suvremenog značenja toga važnog pojma.

Istraživanja akademika Željka Markovića posvećena matematici u Platona i Aristotela izazvala su u stručnim krugovima u Europi znatnu pozornost, a postignuti ga rezultati svrstali u red najistaknutijih stručnjaka za pitanja starogrčke matematičke filozofije. O tome svjedoči poziv redakcije uglednog časopisa *Revue internationale Scientia* da u njemu objavi članak na tu temu (u lit. ⁵, članak 22).

Treće područje znanstvenih istraživanja kojima se bavio Željko Marković jest izučavanje života i stvaralaštva, cjelokupnoga životnog i znanstvenog opusa i ostavštine našeg istaknutog svestranog istraživača i učenjaka Ruđera Boškovića. O tome je Marković napisao 11 radova i opsežnu monografiju u dva sveska. Svoj prvi rad o Boškoviću, napisao je Marković još 1914. godine (u lit. ⁵, članak 1), kada je za upravo osnovani *Bulletin international JAZU* napisao opširan prikaz rada profesora Vladimira Varićaka o Boškoviću. No, tek negdje od 1950. Marković se predano bavi Boškovićem. Krenuo je od obilne građe V. Varićaka i nedovršenih bilježaka i spisa Branimira Truhelke. O tome je napisao opširan članak (u lit. ⁵, članak 14) u *Almanahu Bošković* za 1950., koji je Hrvatsko prirodoslovno društvo počelo izdavati upravo zalaganjem profesora Markovića.

Nakon toga slijedile su Markovićeve rasprave o Boškovićevim doprinosima primijenjenoj matematici (u lit. ⁵, članak 18), zatim o doprinosima u teoriji oblika Zemlje (u lit. ⁵, članak 25), te nekoliko radova o Boškovićevom glavnom djelu *Philosophia naturalis theoria* (u lit. ⁵, članci 20, 21, 24, 26), uz još neke članke u godinama 1956. – 1962.

Kapitalno Markovićevo djelo o Boškovićevu životu i radu je knjiga u dva dijela "Ruđer Bošković" u izdanju JAZU 1968./69. To obimno djelo ima 1 144 stranice i Marković ga je pisao dugo i pomno temeljem osobnog proučavanja izvornih radova, korespondencije i uvida u arhivsku građu. Knjiga počinje od roda Boškovića iz Orahova Dola u Hercegovini, gdje se prema predaji i danas nalazi kuća Nikole

Boškovića, oca Rudina. I tako, od opisa prvoga Ruđerova školovanja u Dubrovniku nakon određenog teksta dolazi se do prilično ranog početka bavljenja i oduševljenja Newtonovom prirodnom filozofijom kao i optikom. To Marković ističe kao jedno od odlučujućih na čitav kasniji Boškovićev pristup znanosti i filozofiji. Tako se, primjerice, u jednom od 20 poglavlja knjige posebno razmatra Boškovićev odnos prema shvaćanju prostora i vremena kako su ih shvaćali i tumačili Newton odnosno Leibniz. Bošković ne prihvaća u potpunosti Newtonov apsolutni prostor i apsolutno vrijeme te Leibnizov relacijski prostor, već se zalaže za to da se prostorni i vremenski odnosi dovedu u najužu vezu sa zakonom sila u prirodi i sastavom tvari. Dakle, Bošković već tada zastupa relativnost našeg iskustvenog prostora i vremena – shvaćanje koje je prevladalo tek početkom XX. st. I njegova ideja tzv. zvjezdanog prostora rezultirala je dosljednim i novim objašnjenjima načela ustrajnosti u mehanici.

U knjizi se Marković bavi ne samo teorijskim pitanjima koje je Bošković razmatrao, već opisuje i neke praktične probleme kojima se bavio. Tako je, kada je tražen da dade mišljenje o popravku šteta na bazilici sv. Petra u Rimu, Bošković prvo problem podvrgnuo mehaničkoj analizi, te ispitao situaciju na gradnji principom virtualnih pomaka, što je bila novost u pristupu građevnoj statici. Smatra se da su i njegove metode mjerenja dvaju meridijanskih stupnjeva među Rimom i Riminijem također inovativne. Isto se tako Marković dotiče i novoga pristupa pitanjima provjere i ispravljanja astronomskih i geodetskih instrumenata od kojih je neke Bošković i sam dao izraditi na zvjezdarnici u Breri. Na slične su ideje tek početkom XIX. st. neovisno došli Gauss i Bessel. Opširno Marković izlaže i druge radove iz praktične astronomije kojima se Bošković bavio. Opisuje i njegovo praktično istraživanje optičkih svojstava raznih vrsta stakala i nastojanja da ukloni boje na rubu objektiva i okulara radi dobivanja akromatičkih objektiva, te napominje kakva je sva mučna računanja Bošković provodio ne bi li dobio što bolje objektivne.

U svakom slučaju, Marković stručno, znalački i zanimljivo čitateljima iznosi Boškovićeve ideje vodilje i želju da u teorijskom i praktično-eksperimentalnom radu postigne što bolju i veću egzaktnost. Opisuje i slijedi Boškovićeva putovanja u Francusku i Englesku (oko 1759./60.), pa povratak Flandrijom, Nizozemskom i Njemačkom, posjet Carigradu, te povratak preko Poljske i Austrije natrag u Rim 1763. Opisuje i izlaže sve bogatstvo Boškovićevih doživljaja ljudi i krajeva o čemu je pisao obitelji i prijateljima. Opisuje i razloge odlaska iz Brere 1772. i raspuštanje isusovačkog reda kojem je pripadao, pa sljedeće godine i odlazak u Pariz gdje je na dvoru u Verasaillesu dobio mjesto direktora optike za mornaricu. Na osnovi dokumenata iz pariške Akademije opisuje prof. Marković i Boškovićev spor s poznatim

Laplaceom i još nekima, što je bio razlog da više ne zalazi u Akademiju. Na kraju opisuje i odlazak u Italju i rad na izdavanju djela sve do kraja života (1787.) tog našeg velikog mislioca.

Kažimo da su mnogi znanstvenici i filozofi i hrvatski i inozemni pisali o životu i djelu Ruđera Boškovića. Mnogi su se udubljivali u cjelokupna njegova djela iz matematike, fizike, astronomije, filozofije i drugih. Osim kapitalnog djela *“Teorija prirodne filozofije”*, njegovi radovi *“O sunčevim pjegama”*, *“Radovi iz optike i astronomije”*, *“O djeljivosti materije i čestice”*, *“Elementi opće matematike”* bili su u svoje doba *“mainstream”* znanosti.

Upravo je Bošković u svojim radovima zagovarao i neraskidivost filozofije i znanosti, sinkretizam starogrčkih mislilaca Platona i dr., kako smo već prije naveli.

Osim Željka Markovića, Boškovićem su se također bavili već spomenuti Varićak i Truhelka, te Vinko Dvořak, Stanko Hondl, Ivica Martinović, Žarko Dadić i konačno akademik Ivan Supek. Spomenimo tu i neke inozemne autore: Niels Bohr, Werner Heisenberg, a također i Henry Gill (Dublin, 1941.), Gino Arrighi (Trento, 1964. i 1980.), Robert Siegfried (Baltimore, 1967.), Karl Stiegler (Pariz, 1971.), Erik Mendoza (Rim, 1982.).

Neka mišljenja o životu i radu akademika Markovića / Some observations on the life and work of academician Marković

Spomenimo i jednu zanimljivu činjenicu iz Markovićeve života. Preko svoje majke, pl. Vojnovečki, u rodbinskoj je vezi s našim istaknutim znanstvenikom-astronomom, fizičarom i popularizatorom prirodoslovja Otonom Kučerom (1857. – 1931.), koji je, nakon što je rano ostao udovac, sklopio brak s Jelkom Sakač pl.Vojnovečki⁹. Kučera je bio meka i plemenita srca pa je skrbio o djeci bez roditelja. Tako je desetak godina skrbio i za svoga nećaka Željka Markovića. Stoga ne začuđuje da je Marković odmalena zavolio astronomiju i uopće prirodne znanosti, pod Kučerininim utjecajem. Kasnije su i surađivali u kalendaru *“Bošković”*.

Na kraju navedimo i nekoliko završnih misli autora koji su i osobno poznavali akademika Željka Markovića.

Citat Ivana Ivanšića (u lit. ⁵, članak 2): *“Skroman po prirodi, neumoran pobornik najviših ljudskih ideala, čovjek duboke etike, proveo je život u neprekidnom radu kao “pčela samica” kako je sam slikovito u govoru 1945. godine nakon izbora za prvog pročelnika Matematičko-fizičke sekcije opisao položaj i rad matematičara u ono doba. Za njega je matematika bila plemenita znanost.”*

Citat akademika Sibe Mardešića⁵: “Život Željka Markovića ugasio se 23. kolovoza 1974. u Opatiji, gdje se nalazio na odmoru kao i svake godine. Bio je to kraj bogatog života jednoga plemenitog i otmjenog čovjeka, znanstvenika, erudita i intelektualca, koji je bio ispunjen ljubavlju za svoju obitelj, za poziv nastavnika i za prirodu i njezine ljepote.”

Citat akademika Zlatka Jankovića¹⁰: “Prof. Ž. Marković, bio je kao rijetko tko, drag i plemenit čovjek, neumorni pobornik najviših ljudskih ideala i vrijednosti, koji su se odražavali u svakoj njegovoj misli, riječi i djelu. Plemenitost njegova duha i dobrota njegova srca intenzivno su zračile iz čitavog njegova bića i svugdje, tokom čitavog njegovog života, izazivale duboko spontano poštovanje i simpatije. Mislilac izuzetnog intelekta, čovjek duboke etike i veliki esteta nedvojbeno je izvršio veliki neposredni utjecaj na sve koji su imali sreću da tokom njegova života dođu u njegovu blizinu, a kroz svoja djela nesumnjivo je isto tako posredno djelovao i na čitavu našu sredinu.

Skroman po prirodi, sretan u krugu svoje voljene obitelji, proživio je primjeren život jednog izuzetnog znanstvenika, nastavnika i kulturnog radnika. Bio je ljubitelj svega što je dobro, plemenito i lijepo, a naročito je volio prirodu i njezine ljepote. U posljednjem razdoblju njegova života smrt njegove supruge nanijela mu je težak udarac, dok je teškoće vida hrabro podnosio.”

LITERATURA / REFERENCES

1. Zlatko Janković: *O životu i djelu Željka Markovića*, Jugosl. Akad. Znan. Umj., Zagreb, Spomenica preminulim akademikima 7 (1980) 1–24.
2. Ivan Ivanšić: *Životni put profesora Željka Markovića*, Spomenica posvećena Željku Markoviću u povodu 100. obljetnice rođenja, Jugosl. Akad. Znan. Umj., Zagreb, 1990., 7–11.
3. Sibe Mardešić: *Doprinos Željka Markovića matematičkoj analizi*, *ibid.*, 13–9.
4. Žarko Dadić: *Doprinos Željka Markovića izučavanju života i rada Ruđera Boškovića*, *ibid.*, 21–7.
5. Sibe Mardešić: *Život i stvaralaštvo Željka Markovića*, *Priroda* 86 (1996) 8–12.
6. Olga Carević i Dražen Viki-Topić: *Znanost i filozofija*, *Vjesnik online*, 12. I. 2009, str. 1–6.
7. Žarko Dadić: *Ruđer Bošković*, Školska knjiga, Zagreb, 1987.
8. Ivan Suppek: *Ruđer Bošković, vizionar u prijelomima filozofije, znanosti i društva*, JAZU, Zagreb, 1989., 207 str.

9. Tatjana Kren i Branko Hanžek: *Oton Kučera, život i djelo*, Prirodoslovlje 7(1-2) (2007) 3–32.
10. Darko Veljan: *Akademik Zlatko Janković, matematički fizičar*, Prirodoslovlje 8(1-2) (2008) 65–78.

Flora i šumska vegetacija vukovarskog područja u djelima profesora Đure Rauša*

Joso Vukelić

*Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb
e-mail: jvukelic@sumfak.hr*

Primljeno/Received: 2009-09-18; Prihvaćeno/Accepted: 2009-09-25

U radu su prikazana 22 znanstvena i stručna djela dr. sc. Đure Rauša, redovitog profesora Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, o flori i šumskoj vegetaciji vukovarskog područja. Radovi su podijeljeni u tri skupine, jedna obuhvaća poplavne šume, druga ostale šume nizinskog područja, a treća floru i dendrofloru vukovarskog područja i istočne Slavonije. Za svaku skupinu istaknut je znanstveni i stručni doprinos Đure Rauša poznavanju i vrjednovanju šumskih ekosustava i općenito zelenila istočne Hrvatske.

Flora and forest vegetation of the Vukovar region in the works of professor Đuro Rauš

Joso Vukelić

*The Faculty of Forestry University of Zagreb,
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, e-mail: jvukelic@sumfak.hr*

The paper presents 22 scientific and specialist works of Đuro Rauš, Ph.D., full professor at the Faculty of Forestry, University of Zagreb. The works, dedicated to the dendroflora and forest vegetation in the area of Vukovar, are divided into three groups. The first group comprises floodplain forests, the second other forests of the lowland region, and the third the flora and dendroflora of the Vukovar area and east Slavonia. The scientific and professional contribution made by professor Đ. Rauš to the knowledge and evaluation of forest ecosystems and the vegetation of east Croatia is emphasized for each group.

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 18* u Vukovaru, 16. i 17. listopada 2009.

Ključne riječi: akademik Đuro Rauš, professor
– flora, šumska vegetacija, vukovarsko područje

Key words: academician Đuro Rauš, professor
– flora, forest vegetation, Vukovar region

Uvod / *Introduction*



SLIKA 1. **Profesor Đuro Rauš**
FIGURE 1. **Professor Đuro Rauš**

U nizu istaknutih hrvatskih šumarskih stručnjaka druge polovice prošloga stoljeća, posebno mjesto pripada dr. sc. Đuri Raušu, redovitom sveučilišnom profesor na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu i redovitom članu Akademije šumarskih znanosti u Zagrebu (slika 1). Rođen je 1930. u Sotinu (na farmi Ovčara) kod Vukovara, gdje provodi djetinjstvo i polazi pučku školu. Iz toga najranijega doba svoga života nosi snažne dojmove o Dunavu, poplavama, ritskim šumama, gledao je nastajanje dunavskih sprudova, potom ada, uočavao da polagano na mjesta na kojima je danas vrba sutra dolazi topola i tako redom. Prirodna obilježja vukovarske okolice i njegova sklonost šumama kao najsloženijem kopnenom ekosustavu odredili su njegov životni put.

Nakon završetka srednje šumarske škole, od 1956. radi u Vukovarskoj šumariji, zatim odlazi na studije na Šumarski fakultet u Zagrebu. Diplomirao je za četiri godine i već od studenoga godine 1965. radi kao asistent na Katedri za uzgajanje šuma na predmetu *Šumarska fitocenologija*. Potom upisuje poslijediplomski studij, magistrira 1969., a doktorira 1973. s radovima posvećenim fitocenološkim značajkama šuma istočne Slavonije. U njima daje velik doprinos poznavanju nizinske šumske vegetacije u Hrvatskoj. Taj krug znanstveno-nastavnog napredovanja zaokružuje godine 1974. poznatom habilitacijom u kojoj opisuje sukcesiju ritskih šuma od Aljmaša do Iloka, što je dosad najcjelovitiji rad o toj problematici koji se u jugoistočnoeuropskoj fitocenološkoj literaturi može pronaći.

Bio je prodekan Šumarskog fakulteta, predstojnik Katedre za uzgajanje šuma, predstojnik Zavoda za istraživanja u šumarstvu Šumarskog fakulteta, jedan od

utemeljitelja i od 1975. godine prvi predsjednik Hrvatskoga ekološkog društva, a od 1978. godine i predsjednik Saveza ekoloških društava Jugoslavije. Bio je dugogodišnji i veoma plodan urednik časopisa *Glasnik za šumske pokuse*, utemeljitelj i upravitelj Nastavno-pokusnog šumskog objekta Šumarskog fakulteta Zagreb na otoku Rabu.

Na Šumarskom fakultetu predavao je *Šumarsku fitocenologiju* i *Zaštitu prirode*, bio je mentorom deset doktorskih i magistarskih i osamdeset diplomskih radova. U tridesetogodišnjem znanstvenom radu objavio je tri sveučilišna udžbenika, troja skripta, dvije knjige, pet bibliografija, dvadeset vegetacijskih karata i stotinu sedamdeset znanstvenih i stručnih radova. Veći dio znanstvenoga rada posvećuje nizinskim šumskim ekosustavima, poznavanju njihovih ekoloških čimbenika i vegetacijskih odnosa. Posebno su poznati njegovi radovi o spačvanskom području, srednjoj Posavini i Podunavlju.

Osamdesetih godina istražuje dinarsku i sredozemnu vegetaciju, istinski je pobornik očuvanja i zaštite prirode pa su njegovom inicijativom u Hrvatskoj zaštićene šume Radiševa, Loža, Česme, Novakuše, Vukovarskih dunavskih ada i mnoge druge. Uz temeljito istraživanje šumske vegetacije, prof. Đuro Rauš izrađuje fitoceno-loške karte šumskih ekosustava Spačve, Pokuplja, Baranje, Česme, Medvednice, Zagrebačkoga područja, većeg dijela Posavine, Turopoljskog luga, Repaša u Podravini i drugih predjela i gospodarskih jedinica. Veliki je promicatelj zaštite prirode i okoliša, najzaslužniji hrvatski fitocenolog za primjenu šumarske fitocenologije u šumarskoj praksi, približivši je i studentima i šumarima praktičarima. S velikom radošću i novim zanosom dočekuje samostalnu hrvatsku državu i biva poticateljem i glavnim urednikom epohalne monografije "*Šume u Hrvatskoj*", 1992. Poslije je također urednik monografije "*Silvae nostrae Croatiae*" i urednik značajnoga poglavlja u monografiji "*Hrast lužnjak u Hrvatskoj*".

Kao izniman pedagog, istaknuti član brojnih domaćih i međunarodnih udruga, organizator nekoliko znanstvenih skupova, prof. Đuro Rauš trajno je i istinsko nadahnuće generacijama šumarskih stručnjaka da ustraju na primjeni veoma složenog i zahtjevnog načina potrajnog gospodarenja šumama. Samo taj način može očuvati šume i omogućiti njihov opstanak u današnjim iznimno teškim i nestabilnim uvjetima.

Prof. Đuro Rauš preminuo je 1997. u Zagrebu, u 67. godini, ne završivši monografiju o šumskoj vegetaciji nizinske Hrvatske.

Prikaz radova koji obrađuju vukovarsko područje / *Presentation of works pertaining to the Vukovar region*

Već je istaknuto kako je prof. Đuro Rauš objavio više od 170 različitih knjiga, karata, znanstvenih i stručnih radova, od čega su za ovu priliku izdvojena 22, u kojima se izravno obrađuje vukovarsko područje i bliža okolica ili oni u tim radovima zauzimaju značajno mjesto. Radovi su tematski podijeljeni u tri cjeline, problematika koju obrađuju istražena je u razdoblju od 1966. do 1995. godine. Jasno je da su spoznaje iz tih istraživanja navedene i u drugim djelima, poglavito u monografijama o šumskoj vegetaciji Hrvatske i jugoistočne Europe, no ovdje se ne će posebno navoditi.

A) Radovi o fitocenološkim značajkama poplavnih (ritskih) šuma

1. Đ. Rauš: *Vegetacija ritskih šuma dijela Podunavlja od Aljmaša do Iloka*, Glas. šum. pokuse (Zagreb) **19** (1976) 5–75.
2. Đ. Rauš: *Šumska vegetacija dunavskih ada i ritova u okolici Vukovara*, Ekologija (Beograd) **2** (1978) 133–47.
3. Đ. Rauš: *Unter dem Wassereinfluss der Donau. Die pannonischen Auenwälder*. Allgemeine Forstzeitschrift (Wien) (30/31) 1986.
4. Đ. Rauš i S. Matić: *Panonske ritske šume, Šume i prerada drva Jugoslavije*, Beograd, 1986., str. 82–6.
5. Đ. Rauš i S. Matić: *Vegetacijska i uzgojna istraživanja u g. j. "Vukovarske dunavske ade"* p. j. Šumarije Vukovar, Zagreb, Šum. list (1-2) (1990) 5–44.
6. J. Vukelić and Đ. Rauš: *The lowland forests of Croatia*, In: (E. Klimo and H. Hager, eds.), *The floodplain forests in Europe*, European Forest Institute, Lie-den-Boston-Köln, 2001., pp. 101–25.

Šumska vegetacija poplavnih (ritskih područja) zauzima posebno mjesto u istraživanjima i znanstvenom opusu Đure Rauša. Pod ritskom šumom razumijevamo šume koje se protežu uz rijeke, redovito se periodično poplavljuju, istaknutih su sindinamičkih odnosa, a rastu na tlima koja su u intenzivnom razvojnom procesu. Šumske zajednice su paraklimaksne, a o učestalosti, visini i duljini trajanja poplava u sastojinama ovisi stupanj razvijenosti tla, razvoj malata, formiranje pojedine biljne zajednice i drugi strukturni odnosi. Toj skupini staništa pripadaju poplavne šume jugoistočne Europe koje su manje više slične ostalim europskim ritskim šumama uz rukavce i stare tokove Dunava, Rajne i ostalih velikih europskih rijeka.

Temeljne šumske vrste u ritskim šumama koje sudjeluju gotovo u svim fazama sukcesije jesu: rakita, bademasta i bijela vrba (*Salix purpurea*, *Salix triandra*, *Salix*

alba), bijela i crna topola (*Populus alba*, *Populus nigra*) i brijest vez (*Ulmus laevis*), dok su poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*), a osobito hrast lužnjak (*Quercus robur*) znatno rjeđi.

Osnovne prirodne zakonitosti razvoja tih šuma uočio je profesor Rauš već u djetinjstvu i ranoj mladosti jer vukovarsko područje predstavlja idealan objekt za takva opažanja. Dinamika i visina Dunava, nastajanje i širenje riječnih otoka (ada) i razvoj vegetacije na njima, nedvojbeno su snažan izazov za znanstvena istraživanja. U tom smislu iznimno je važna habilitacija Đure Rauša "Vegetacija ritjskih šuma dijela Podunavlja od Aljmaša do Iloka" iz godine 1976.

To je zasigurno najpotpuniji rad iz te problematike na području jugoistočne Europe, a vrlo je značajan i citiran i u europskim razmjerima. Rauš je u njemu fitocenološki obradio i opisao sedam šumskih zajednica, analizirajući ih s 53 fitocenološka snimka i ostalim značajkama presudnima za njihov pridolazak i rasprostranjenost. U tom je smislu posebno važna shema međusobnih odnosa godišnje visine srednjeg vodostaja Dunava u razdoblju 1941. – 1970., visina terena i rasta pojedine biljne zajednice. Ta slika višestruko je citirana u domaćoj i stranoj literaturi, a navedena je i u novoj monografiji poplavnih šuma Europe iz godine 2008. (ur. E. Klimo, str 106).

Istraživanje problematike poplavnih šuma istočne Hrvatske završava godine 1990., kada u suautorstvu s akademikom Slavkom Matićem obrađuje pitanje unaprjeđenja proizvodnje poplavnih šuma uz očuvanje njihove stabilnosti i bioraznovrsnosti. U radu se preporučuju uzgojne mjere koje vode k tom cilju, a sam je rad bio poticaj i temelj za izradu magistarskog rada vukovarskog šumara Željka Majera, pod naslovom "Ritske šume hrvatskog podunavlja i njihova prirodna obnova" (1994.).

U radovima nakon godine 1990. Đuro Rauš nastavlja istraživati poplavne šume, ali zbog nemogućnosti pristupa istočnoj Slavoniji to čini u Podravini, opisujući vegetaciju u predjelu Pažut, zatim u gornjem toku Drave od Varaždina do Osijeka, u području utjecaja moguće izgradnje HE Novo Virje i drugdje (1990., 1992., 1994.). Očigledna je njegova vezanost za šume u poplavnim i nizinskim područjima, jer uz Josipa Kozarca i nekolicinu vrhunskih šumarskih stručnjaka pripada njihovim najboljim poznavateljima.

B) Radovi o ekološko-vegetacijskim karakteristikama nizinskih šumskih ekosustava

1. Đ. Rauš: *Fitocenološke osobine šuma na obroncima zapadnog dijela Fruške gore*, Radovi Centra JAZU, Vinkovci, knj. 1, Zagreb.
2. Đ. Rauš: *Karta šumskih zajednica spačvanskog bazena i okolice Vinkovaca*, GZH 1972., Zagreb.

3. Đ. Rauš: *Vegetacijski i sinekološki odnosi šuma u bazenu Spačva*, Glas. šum. pokuse (Zagreb) **18** (1975) 225–346.
4. Đ. Rauš, N. Šegulja i J. Topić: *Prilog poznavanju močvarne vegetacije bara u nizinskim šumama Slavonije*, Acta Bot. Croat. (Zagreb) **37** (1978) 131–47.
5. Đ. Rauš, N. Šegulja i J. Topić: *Vegetacija bara i močvara u šumama jugozapadnog Srijema*, Zbornik Matice srpske za prirodne nauke (Novi Sad) (58) (1980) 17–51,
6. Đ. Rauš i N. Šegulja: *Flora Slavonije i Baranje*, Glas. šum. pokuse **21** (1983) 179–211.
7. Đ. Rauš: *Šume hrasta lužnjaka u Slavoniji i Baranji*, Zbornik radova povodom jubileja akademika Pavla Fukareka, ANU BiH, knj. 72, Sarajevo, 1983., str 465–77.
8. Đ. Rauš, N. Šegulja i J. Topić: *Vegetacijska karta SR Hrvatske*, Sekcija Vinkovci 1, 2, 3, 4; Osijek 1, 2, 3, 4; Vukovar 1, 2, 3, 4; Bačka Palanka 3; Bjeljina 1, 2; Tuzla 2 i Sombor 1, 3, 4, Botanički zavod Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Zagreb, 1984.
9. Đ. Rauš, N. Šegulja i J. Topić: *Vegetacija sjeveroistočne Hrvatske*, Glas. šum. pokuse (Zagreb) **23** (1985) 223–355.
10. Đ. Rauš: *Šume i šumarstvo u obnovi i razvoju istočne Hrvatske*, Zbornik znanstvenostručnog skupa *Obnova i razvoj istočne Hrvatske*, Bizovačke Toplice, 1992., str. 39–60.

Uz poplavne šume, profesor Đuro Rauš je intenzivno istraživao nizinske šume istočne Hrvatske i obradio ih u magistarskom radu i disertaciji. Te šume su rijetko ili više nisu pod utjecajem izravnih poplava, no vodni režim, prije svega podzemna voda neophodna je za njihov opstanak. U magistarskom radu "*Fitocenološke osobine šuma na obroncima zapadnog dijela Fruške gore*" iz 1969. prikazane su tri šumske zajednice, od kojih su prvi puta znanstveno istražene i ispravno nomenklaturno opisane šume hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*), subasocijacije s cerom i srebrnolisnom lipom (*quercetosum ceris i tilietosum tomentosae*). Područje istraživanja je šira okolica Vukovara, pri čemu su pedološki i fitocenološki obrađeni lokaliteti (od zapada prema istoku) Đergaj, Petrovačka Dubrava, Jankovačka Dubrava, Mala Dubrava, Žirište, Panjik, Jelaš, Kordoš, Dugo Cerje pa do Čukale kod Iloka. Uz fitocenološke opise zajednica akademik Rauš opširno analizira ekološke uvjete toga prijelaznog područja prema šumo-stepi pri čemu kritički analizira i utjecaj antropogenog faktora na povr-

šine pod šumom. Uspoređujući dvije karte, prvu kompiliranu iz više skica posjeda grofova Eltz iz 18. i 19. stoljeća, i drugu šumsko-gospodarsku iz godine 1969., zaključuje da se šumska površina u sto godina smanjila za 3 850 ha ili 38 %. Unatoč izvrsnim uvjetima za razvoj poljoprivrede, zaključuje da se krčenju šuma u vukovarskom području mora stati na kraj i da se ne smiju proširivati površine drugih kultura na račun šume.

Četiri godine nakon magisterija (1973.) u disertaciji "*Vegetacijski i sinekološki odnosi šuma u bazenu Spačva*" objavljuje dosad najpotpuniji rad o šumama nizinskog područja u Hrvatskoj. Opisuje po suvremenim dostignućima šumarske fitocenologije devet šumskih zajednica (pet utvrđenih prvi puta), u njima ustanovljuje 342 biljne vrste i donosi vegetacijske profile u duljini od 73 km. Uz pedološka istraživanja na profilima zorno ilustrira raspored i rasprostranjenost postojeće vegetacije uz posebnu analizu presudnih čimbenika za rast i uspijevanje edifikatorskih vrsta. U radu se prilaže i vegetacijska karta mjerila 1:100 000 kao solidna osnova za kompleksno gospodarenje šumskim ekosustavima. Rezultati toga rada poslužili su da trideset godina kasnije (1990.) istraži smjer promjena u razvoju šumskih fitocenoza, što je veoma značajno za ustanovljenje njihove stabilnosti i daljnjeg razvoja.

Istovremeno, u suradnji sa znanstvenicima Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu (prof. dr. Nedeljka Šegulja, prof. dr. Jasenka Topić) istražena je i nešumska vegetacija istočne Hrvatske, pa je taj dio naše zemlje u fitocenološkom smislu danas najpoznatiji. Rezultati istraživanja objavljeni su u četiri opsežna rada, izrađene su vegetacijske karte od kojih su tiskane sekcije Osijek i Vinkovci u mjerilu 1:100 000. Tu pripada i u florističkom smislu najznačajniji rad profesora Đure Rauša "*Flora Slavonije i Baranje*", kojega je 1983. objavio u suautorstvu s N. Šeguljom. U njemu je prikazano 1 829 biljnih vrsta, 27 podvrsta, 37 varijeteta i 11 formi. Svrstani su u 139 porodica, što je gotovo polovina višeg bilja u Hrvatskoj. U radu su prvi puta za to područje zabilježene 153 vrste.

C) Radovi o florističkoj i parkovnoj tematici

1. Đ. Rauš: *Autohtona i alohtona dendroflora šire okoline Vukovara*, Šum. list (Zagreb) (5-6) (1969) 185–209.
2. Đ. Rauš: *Dendroflora parkova i drvoreda Vinkovaca i Nuštra*, Godišnjak Matice hrvatske br. 7, Vinkovci, 1970.
3. Đ. Rauš: *Prilog poznavanju flore Fruške gore iz okolice Iloka*, Šum. list (Zagreb) (9-10) (1970) 285–306.

4. Đ. Rauš: *Dekoratívno drveće i grmlje u starim parkovima Slavonije i Baranje*, Hortikultura (Zagreb) **2** (1975) 42–4.
5. Đ. Rauš: *Stari parkovi u Slavoniji i Baranji*, Hortikultura, Split, 1977.
6. Đ. Rauš: *Hortikultura ruralnog područja istočne Slavonije u općinama Vinkovci, Vukovar i Županja*, Glas. šum. pokuse (Zagreb) **28** (1992) 179–212.

Prvi poznatiji članak profesora Đure Rauša obrađivao je dendrofloru šire okoli- ce Vukovara. Na području od približno 60 000 ha utvrdio je 156 svojiti svrstanih u 21 red i 44 porodice. Od toga je 66 svojiti autohtono, dok je 91 svojita unesena. Li- stača je bilo 141 svojita, a četinjača 15. U obzir je uzeto urbano zelenilo Vukovara i Iloka, zatim parkovne površine naselja između tih gradova kao i u okolini, ali i vr- ste u šumskim ekosustavima. Autor posebno ističe bogatstvo kulturama crnog ora- ha, veoma vrijedne vrste po čemu je vukovarsko područje prednjačilo u bivšoj dr- žavi. Pod tom vrstom navedeni su predjeli Đergaj, Šomod, Asađ, mala Dubrava, Panjik, Jelaš, Kordoš, Smrdan i drugi. Godinu dana nakon toga Đuro Rauš u par- kovima Vinkovaca i Nuštra utvrđuje 92 vrste drveća i grmlja, izričito napominje da se kod daljnjeg podizanja zelenih površina moraju imati na umu biološka svoj- stva i ekološki zahtjevi pojedine vrste, što je moguće uskladiti i s novim dekorativ- nim stranim vrstama. Uz inventarizaciju dendroflora zalaže se za održavanje ze- lenila, primjerice parka Lenije u Vinkovcima. Taj rad tiskan je u Godišnjaku Matice Hrvatske, br. 7. Najopsežnije djelo iz te tematike je knjiga “*Stari parkovi u Slavoniji i Baranji*”, tiskana 1977., u kojoj prof. Rauš u 29 najvećih mjesta Slavonije i Baranje inventarizira dendrofloru, utvrđuje 246 drvenastih vrsta, varijeteta i formi, od čega 136 ubrajamo među drveće, 103 u grmlje, a 7 u penjačice. Na početku knjige do- nose se pregledni podatci prirodnih uvjeta Slavonije i Baranje, nakon toga detaljni- je se uz nacрте opisuje povijest, vrijeme, stil podizanja i vlasništvo parkova s nizom ostalih korisnih podataka i preporuka. U opisu posebno mjesto zauzima park oko dvorca grofa Eltza u Vukovaru, a u prijedlogu za zaštitu novih prirodnih objekta iz Vukovara predlažu se skupina platana u središtu grada ispred Radničkog do- ma, park u Borovu, drvored u Novom Vukovaru od hotela “Lav” do mosta na Vu- ki kod željezničkog kolodvora, park šuma na otoku Orlovnjak i skupina dudova u naselju Dudik.

Istraživanje te tematike u istočnoj Slavoniji Đuro Rauš završava godine 1992. pi- onirskim i vrlo zanimljivim člankom pod naslovom “*Hortikultura ruralnog područja istočne Slavonije u općinama Vinkovci, Vukovar i Županja*”. Istraživanja su provede- na 1985., a obuhvaćaju 70 naselja (općinski centri obrađeni su ranije), izostavljeno ih je samo 5. Naglasak je na seoskim drvoredima, koji se nalaze u različitim stanji-

ma, od vrlo uredenih do potpuno zapuštenih. Utvrđeno je 117 vrsta, u radu se iznosi ocjena stanja pojedinog objekta i preporučuju se postupci za njegovu sanaciju ili unaprjeđenje.

Kao primjeri dobro uredenih drvoreda navode se mjesta Gradište, Otok, Vrbanja i neka druga. Uz poticanje na sadnju autohtonih vrsta istočne Hrvatske, ističe se nepotrebno i loše favoriziranje smreke. Na kraju autor ističe potrebu hortikulturnog uređenja pojedinog naselja, koristi od zelenila za njegov opći izgled, poljoprivredu, seoski turizam, kvalitetan i zdrav život stanovnika. Tiskanje tog rada posebno je ponukano ratnim razaranjima, koja su zahvatila i prirodne vrijednosti istočne Hrvatske, pa će prema autoru "rad dobro doći za buduća pokoljenja koja će sigurno obnoviti sva razrušena sela, pa i drvorede i parkove u njima".

LITERATURA / REFERENCES

1. P. Madera, J. Vukelić, A. Buček and D. Baričević: *Floodplain forest plant communities*, In: *Floodplain forests of the temperate zone of Europe* (E. Klimo, ed), Lesnicka prace, s.r.o., publishing house for forestry, 2008, 102–59.
2. Ž. Majer: *Ritske šume Hrvatskog podunavlja i njihova prirodna obnova*, Glas. šum. pokuse **31** (1994) 391–434.
3. Đ. Rauš: *Autohtona i alohtona dendroflora šire okoline Vukovara*, Šum. list (5-6) (1969) 185–209.
4. Đ. Rauš: *Fitocenološke osobine šuma na obroncima zapadnog dijela Fruške gore*, Magistrski rad, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1969., 91 str.
5. Đ. Rauš: *Dendroflora parkova i drvoreda Vinkovaca i Nuštra*, Godišnjak Matice hrvatske **7** (1970) 5–35.
6. Đ. Rauš: *Vegetacijski i sinekološki odnosi šuma u bazenu Spačva*, Glas. šum. pokuse **18** (1975) 225–346.
7. Đ. Rauš: *Stari parkovi u Slavoniji i Baranji*, Hortikultura, 1977., 142 str.
8. Đ. Rauš: *Šumska vegetacija dunavskih ada i ritova u okolici Vukovara*, Ekologija **2** (1978) 133–47.
9. Đ. Rauš i N. Šegulja: *Flora Slavonije i Baranje*, Glas. šum. pokuse **21** (1983) 179–211.
10. Đ. Rauš: *Vegetacija ritskih šuma dijela Podunavlja od Aljmaša do Iloka*, Glas. šum. pokuse **19** (1976) 5–75.
11. Đ. Rauš i S. Matić: *Vegetacijska i uzgojna istraživanja u g. j. "Vukovarske dunavske ade" p.j. Šumarije Vukovar*, Šum. list (1-2) (1990) 5–44.
12. Đ. Rauš: *Hortikultura ruralnog područja istočne Slavonije u općinama Vinkovci, Vukovar i Županja*, Glas. šum. pokuse **28** (1992) 179–212.

13. J. Vukelić, Ž. Španjol and D. Baričević: *Prof. dr. sc. Đuro Rauš, In memoriam*, Šum. list (11-12) (1997) 567–75.
14. J. Vukelić and Đ. Rauš: *The lowland forests of Croatia*, In: *The floodplain forests in Europe* (E. Klimo and H. Hagger, eds.), European Forest Institute, 2001, pp. 101–25.

Akademik Dragutin Fleš – kemičar svjetskog ugleda Moja sjećanja na zajedničke đачke dane*

Teodor Wikerhauser

Zagreb

Primljeno/Received: 2009-06-29; Prihvaćeno/Accepted: 2009-09-25

Akademik Dragutin Fleš rodio se 1921. u Vukovaru u činovničkoj obitelji. Osnovnu školu i gimnaziju završio je u Zemunu. Godine 1941. upisao se na Kemijski odjel Tehničkoga fakulteta u Zagrebu. Nakon diplome 1946. zapošljava se u Farmaceutskoj industriji *Pliva*, gdje ostaje do 1958. Od 1958. do 1967. radi u *OKI-ju*, a od 1967. do 1985. u *Istraživačkom institutu INA-e*, nakon čega odlazi u mirovinu. Doktorat znanosti stječe 1952. u Zagrebu, na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu kod prof. Krešimira Balenovića. Dr. Dragutin Fleš razvio je vrlo opsežnu istraživačku djelatnost na području polimerijskih znanosti. Godine 1975. izabran je za naslovnog profesora na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu za područje stereokemije i kemije polimera. Kao gostujući profesor boravio je na Sveučilištu Massachusetts, Institute of Technology (MIT), SAD, Sveučilištu u Mainzu, Njemačka, i drugim svjetskim središtima za polimerijske znanosti. Godine 1981. izabran je za izvanrednoga, a 1983. za počasnog člana JAZU (danas HAZU). Objavio je više od 200 znanstvenih radova i 34 patenta. Umro je u Zagrebu 2005.

Academician Dragutin Fleš – a chemist of international reputation His life story told by a schoolmate

Teodor Wikerhauser

Zagreb

Academician Dragutin Fleš was born in Vukovar in 1921. After primary and secondary education in Zemun he came to Zagreb to study at the Faculty of Techno-

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 18* u Vukovaru, 16. i 17. listopada 2009.

logy, Department of Chemistry. After graduation in 1946, his first job was at the Pharmaceutical Industry Pliva, Zagreb, where he stayed until 1958. From 1958 to 1967 he worked at OKI Zagreb, and from 1967 to 1985 at INA-Research Institute, when he retired. In 1952 Dragutin Fleš obtained his PhD at the Faculty of Sciences under professor Krešimir Balenović. During that period he started his comprehensive research in the field of polymeric science. In 1975 he was appointed full professor of stereochemistry and polymer chemistry at the University of Zagreb. He was a visiting professor at the University of Massachusetts, SAD, and University of Mainz, Germany, and other world centres of polymer science. In 1981 he was elected member of the Yugoslav (later Croatian) Academy of Sciences and Arts in Zagreb. He has published more than 200 scientific papers and 34 patents. Dragutin Fleš died in Zagreb in 2005.

Ključne riječi: **Dragutin Fleš**

– akademik, istraživač, polimerni materijali, profesor, znanstvenik

Key words: **Dragutin Fleš**

– academician, polymeric materials, professor, researcher, scientist

Akademik Dragutin Fleš (slika 1) rodio se 1. kolovoza 1921. u Vukovaru, u obitelji grafičkog stručnjaka Adalberta i supruge mu Magdalene. Imao sam sretnu okolnost



da sve gimnazijske godine pohađam u istom razredu s njim, pa mogu iznijeti nekoliko podataka o đačkim danima i sazrijevanju te doista osebujne ličnosti. Dragutin Fleš je kao gimnazijalac u svim razredima bio odlikaš, ali ne “štreber” i nikad nije omalovažavao svoje manje uspješne kolege. Iako naoko slabije tjelesne građe, bio je odličan gimnastičar, pa ga je tadašnji nastavnik gimnastike (tzv. tjelovježbe) redovito stavljao ostalima za primjer (slike 2 i 3).

Dragutin Fleš bio je i vrlo muzikalan, te je lijepo svirao violinu. Ono što

SLIKA 1. Dragutin Fleš kao redoviti član Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti
FIGURE 1. *Dragutin Fleš as a full member of the Croatian Academy of Sciences and Arts*



SLIKA 2. Maturanti zemunske gimnazije godine 1940.; Dragutin Fleš sjedi u prvome redu, treći slijeva

FIGURE 2. *Graduates of the high school in Zemun in 1940; Dragutin Fleš is in the front row, third from left*



SLIKA 3. Dragutin Fleš godine 1947. u Zagrebu (prvi sdesna)

FIGURE 3. *Dragutin Fleš in Zagreb in the year 1947 (first from right)*

ga je posebno izdvajalo od ostalih adolescenata bila je njegova potpuna suzdržanost od vulgarne i lascivne terminologije, tako često prisutne među mladima.

Kao odrastao čovjek zasnovao je obitelj sa svojom kolegicom Melitom Manola. U tom braku rodilo se dvoje djece – sin i kćer. Dragutin Fleš imao je i starijeg brata Petra koji je završio medicinu, specijalizirao kirurgiju i nakon kraćeg zaposlenja u zemlji otišao je na rad u inozemstvo, u sjevernu Afriku, gdje je stradao. Njegova oca Adalberta to je toliko pogodilo da si je oduzeo život.

Flešov sin Dragan, mladi i perspektivni kemičar, obolio je na srcu i unatoč liječničke skrbi najuglednije ustanove u SAD-u, umro je vrlo mlad, kao asistent na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije u Zagrebu. Kćer mu se udala i rodila sina, ali ni ona nije doživjela starosti. U privatnom životu Dragutina Fleša sudbina očito nije mazila, ali to nikada nije pokazivao niti je o tome pričao. Uvijek je predano radio na brojnim dužnostima koje je obavljao ili si ih je sam nameštao.

Nakon sloma Kraljevine Jugoslavije, 1941. dolazi u Zagreb i upisuje se na Kemijski odsjek Tehničkog fakulteta, na kojem diplomira 1946. I kao student bio je odličan đak, te je unatoč ratnim vremenima i vojnoj obvezi u Hrvatskom domobranstvu na vrijeme diplomirao.

Po završetku studija prvo radno mjesto bilo mu je u *Plivi*, farmaceutskoj i kemijskoj industriji u Zagrebu, gdje ostaje do 1958. godine. Tako je započeo njegov veoma bogat i neponovljiv uspon kao stručnjaka, znanstvenika i sveučilišnog profesora.

Tijekom Domovinskog rata akademik Dragutin Fleš koristio je svoja brojna poznanstva u svjetskim znanstvenim krugovima, gdje je nalazio spremne supotpisnike peticije protiv ratnih strahota u Vukovaru, šireći istinu o brutalnoj agresiji kojom su se njegovi negdašnji susjedi na čelu s Jugoslavenskom narodnom armijom obušili na rodni mu grad. Tu je nepravdu teško podnosio i o tome je stalno pričao, vadeći iz aktovke potpisane peticije.

Budući da nisam iz njegove struke, citirat ću bitne elemente njegove zavidne karijere iz njegova životopisa objavljenog u Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti, čiji je bio redoviti član.

Prvih godina službovanja u *Plivi* istraživao je nove tuberkulostatike i stereokemiju derivata arsenobenzena. U tom periodu proveo je godinu dana u čuvenom Institutu za tehnologiju (MIT, Massachusetts Institute of Technology), u Cambridgeu, Massachusetts, SAD, gdje je sudjelovao u prvoj sintezi karote-

na. Godine 1952. obranio je doktorat iz kemije na Sveučilištu u Zagrebu, pod mentorstvom profesora Krešimira Balenovića. Predmet njegove disertacije bila je sinteza optički aktivnog sumpora. Akademsku godinu 1952./53. opet odlazi u MIT, kod prof. N. A. Milasa, gdje istražuje preparate derivata mukonil-dimalonata.

U Zagrebu nastavlja rad na sintezi i svojstvima derivata karotenoida i sintezi optički aktivnih polipeptida β -aminokiselina. Godine 1958. pripremio je prvu totalnu sintezu optički aktivnog kloramfenikola. Akademске godine 1958./59. radio je na Sveučilištu Illinois u Urbani, na determinaciji i konfiguraciji atoma C-1 i C-8 alkaloida monokrotalina, retronecina i heliotridona. Polimerizacija β -propiotiolaktona dala je nekoliko optički aktivnih polimera koji u glavnome lancu sadrže sumpor. U tim laboratorijima proizvedeni su i drugi optički aktivni polimeri.

Godine 1960. postavljen je za direktora prvoga moderno opremljenog Instituta za makromolekularne znanosti u Zagrebu u okviru OKI-ja. Godine 1975. izabran je za naslovnog redovitog profesora stereokemije na Sveučilištu u Zagrebu. Istraživanja su se odnosila na široko polje makromolekularne i organske kemije. Zadnjih deset godina aktivno je radio na sintezi i karakterizaciji kapljevitih kristalnih polimera koji sadrže mezogene skupine u postranom lancu.

Godine 1984. bio je gostujući profesor na Sveučilištu u Massachusettsu u Amherstu. Ta je suradnja rezultirala organiziranjem *Ljetnih škola o polimer-polimer mješavinama* (u Dubrovniku). Organizirao je i brojne druge znanstvene skupove o polimerima i nastupio kao pozvani profesor na prestižnim američkim i europskim sveučilištima (na Sveučilištu Massachusetts, SAD, i Sveučilištu u Mainz, Njemačka).

Kao voditelj instituta za istraživanje polimera u OKI-ju, a kasnije i u INI, bio je u prilici surađivati s brojnim znanstvenicima u zemlji i nozemstvu i kreirati razvoj istraživanja polimernih materijala u zemlji.

Sam i sa svojim suradnicima objavio je više od 200 znanstvenih radova i prijavio 34 patenta. Objavio je i mnoštvo stručnih radova i pregleda na međunarodnim skupovima i nastupao s plenarnim predavanjima na brojnim konferencijama s područja polimerijskih znanosti.

Godine 1981. izabran je za izvanrednoga, a 1983. za počasnog člana Jugoslavenske (danas Hrvatske) akademije znanosti i umjetnosti, gdje je od 1997. bio vrlo aktivan kao tajnik *Razreda za tehničke znanosti*.

Primio je brojna odlikovanja i nagrade – 1978. nagradu *Ruđer Bošković*, a 1988. *Nagradu za životno djelo*.

Umrovljen je 1985., a umro 2005. u Zagrebu, požrtvovno radeći gotovo do zadnjih dana. O svojoj dugogodišnjoj bolesti također nikada nije pričao. Napustio nas je dostojanstven i tih, kakav je oduvijek bio.

Stjepan Bohničėk, profesor algebre i teorije brojeva*

Radoslav Galić

*Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Elektrotehnički fakultet Osijek
Trpimirova 2, 31000 Osijek; e-mail: galic@etfos.hr*

Primljeno/Received: 2009-01-28; Prihvaćeno/Accepted: 2009-09-25

Prof. dr. Stjepan Bohničėk (1872. – 1956.) započeo je školovanje u Vinkovcima, a završio za profesora matematike u Beču. Doktorirao je matematiku 1894. u Beču. Radio na gimnaziji u Vinkovcima i Zagrebu, te na Šumarskom i Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu. Područje znanstvenog djelovanja dr. Bohničėka bile su teorija brojeva i viša algebra.

Stjepan Bohničėk, professor of algebra and number theory*

Radoslav Galić

*University J. J. Strossmayer Osijek, Elektrotehnički fakultet Osijek
Trpimirova 2, HR-31000 Osijek; e-mail: galic@etfos.hr*

Prof. Dr. Stjepan Bohničėk (1872 – 1956) began his education in Vinkovci, and completed it in Vienna as professor of mathematics. He obtained his PhD in mathematics in 1894 in Vienna. He worked at the high school in Vinkovci and Zagreb, as well as at the Faculty of Forestry and Faculty of Philosophy in Zagreb. Dr. Bohničėk's fields of scientific activities were number theory and higher algebra.

Ključne riječi: Stjepan Bohničėk

- Mudroslovni fakultet, Šumarski fakultet, profesor matematike,
- teorija brojeva, viša algebra

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 18* u Vukovaru, 16. i 17. listopada 2009.

Key words: **Stjepan Bohničėk**
– Faculty of Forestry, Faculty of Philosophy, professor of mathematics
– higher algebra, number theory

Uvod / Introduction

Stjepan Bohničėk bio je redoviti je profesor matematike. Krajem prošloga stoljeća, u vrijeme školovanja i službovanja Stjepana Bohničėka hrvatski narod proživljava svoja povijesna događanja. Ovdje navodimo samo zbivanja na Sveučilištu u Zagrebu koja su izravno vezana uz Bohničėkovo životno djelo.

Povijesna zbivanja na Sveučilištu u Zagrebu u vrijeme djelovanja Bohničėka / *Historical events at the University of Zagreb at the time of Bohničėk's activities*

Odmah po obnovi zagrebačkog Sveučilišta, godine 1874., utemeljen je Mudroslovni fakultet u čijem je sastavu bio i Prirodoslovno-matematički odjel. Tada, prije 133 godine, 21. travnja 1876., održana su prva predavanja iz prirodoslovlja na Kraljevskome sveučilištu Franje Josipa I. Taj se dan smatra početkom trajne sveučilišne nastave prirodoslovlja i matematike na Sveučilištu u Zagrebu.

Katedra za matematiku počela je s radom godine 1876., imenovanjem češkoga matematičara dr. Karela Zahradnika redovitim profesorom matematike. Godine 1886. Katedra je prerasla u Matematički seminar s priručnom knjižnicom, a 1893. u Zbirku matematičkih učila. Već 1898. utemeljena je Šumarska akademija prislonjena na Prirodoslovni fakultet, a krajem 1911. na Prirodoslovnom fakultetu osnovan je Geometrijski seminar.

Visoka tehnička škola utemeljena je godine 1919. Godine 1926. Mudroslovni fakultet preimenovan je u Filozofski fakultet, a Matematički seminar preimenovan je 1930. u Matematički zavod.

Životni put Stjepana Bohničėka / *Stjepan Bohničėk's path life*

Stjepan Bohničėk (slika 1), sin Ivana i Rozalije, rođen je 15. prosinca 1872. u Vinkovcima, a umro 14. ožujka 1956. u Zagrebu. Nije se ženio. Osnovnu je školu i klasičnu gimnaziju polazio u rodnome gradu u Vinkovcima, gdje je maturirao godine 1890. Studirao je matematiku i fiziku u Beču, a 1894. godine doktorira disertacijom iz područja teorije brojeva pod naslovom: "*Beziehung zwischen zahlen-*

theoretischen Funktionen, bei der eine besondere Art von Produktentwicklungen der Exponentialfunktion auftreten”.



SLIKA 1. **Profesor Stjepan Bohniček**

FIGURE 1. **Professor Stjepan Bohniček**

Profesorski ispit položio je godine 1895. u Beču. Kao srednjoškolski profesor radio je u Vinkovcima i Zagrebu. Habilitirao je 1904. na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu za docenta za algebru i teoriju brojeva. Učiteljem algebarske analize imenovan je godine 1907. Iste godine JAZU bira Stjepana Bohničeka za svoga dopisnog člana. Od 1906./07. Stjepan Bohniček drži niz kolegija iz teorije determinanti, teorije grupa, Galoisove teorije i teorije kvadratnih formi. Mudroslovni fakultet ga 1909. godine imenuje za svoga izvanrednog profesora.

Početak Prvoga svjetskog rata mobiliziran je i tijekom ratnih zbivanja zarobljen u Italiji. Iz zarobljeništva se vraća krajem godine 1919., a od 1920. predaje na Gospodarsko-šumarskom fakultetu, gdje 1921. godine postaje redovitim profesorom. U isto vrijeme radi i na Mudroslovnom fakultetu gdje predaje algebru i teoriju brojeva. Nakon utemeljenja Tehničkoga fakulteta 1919. godine, sudjeluje na istome s predavanjima iz matematike.

Dr. Stjepan Bohniček 1928. i 1929. obnaša dužnost predstojnika Geometrijskog seminara. Umirovljen je 1933. godine. Nakon završetka Drugoga svjetskog rata JAZU na 1. redovitom zasjedanju godine 1948. izabire prof. dr. Stjepana Bohničeka za svog dopisnog člana.

Područje znanstvenog djelovanja / *Fields of scientific activities*

Područje znanstvenog djelovanja dr. Bohničeka bile su teorija brojeva i viša algebra. Posebice ga je privlačila teorija brojeva, jer njeni problemi, obično jednostavni u izričaju, i najboljim matematičarima često predstavljaju velike poteškoće. Stoga na tom području postoji čitav niz matematičkih problema koji još nisu riješeni. Težina takvih pitanja bila je za dr. Bohničeka poseban izazov, a njegov jasan, strog i logičan način mišljenja omogućio mu je postizanje važnih rezultata u tom području matematike, o čemu svjedoče njegovi brojni radovi kao i radovi iz područja algebarskih teorija.

Dr. Bohničėk bavio se teorijom brojeva i algebrom, osobito zakonima reciproćnosti, diofantskim jednadžbama i kvadratnim formama. Time su prvi puta u nas uvedena istraživanja teorije brojeva. Aritmetički je dokazao neke rezultate koji su ranije dokazivani jedino na analitićki naćin, postigavši zapažene rezultate, posebice u teoriji kružnih tjelesa.

U svom prvom znanstvenom radu još godine 1903. aritmetički dokazuje “*Zakon reciproćnosti za bikvadratne postotke potencija u dijelu imaginarnih brojeva*”, što su prije Bohničėka jedino na analitićki naćin dokazivali poznati matematićari E. Kummer i D. Hilbert.

Pisani radovi i usmena izlaganja dr. Stjepana Bohničėka naknadno su dotjerivana. Posebice se obraća pozornost na formu i naćin izlaganja. U ovome ćlanku istićemo jedan njegov rad iz godine 1904., koji ima 79 stranica, pod naslovom: “*O nekim aritmetičkim funkcijama*”. Jezik pisanja i pojmovi preneseni su kao u izvornome ćlanku.

O nekim aritmetičnim funkcijama / *On some arithmetic functions*

Napisao Dr. Stjepan Bohničėk

Ernest Cesáro promatra ćetiri aritmetične funkcije $f(n)$, $g(n)$, $F(n)$, $G(n)$, meću kojima postoje snošaji:

$$(1) \quad \sum_d^n F(n) = \sum_d^n f(d), G(n) = \sum_d^n g(d);$$

znaći broj protegnut na sve divizore d broja n . Iz tih snošaja izvodi, da vrijedi takoder jednadžba:

$$(2) \quad \sum_d^n G(d)f\left(\frac{n}{d}\right) = \sum_d^n g(d)F\left(\frac{n}{d}\right).$$

Spretnim uvođenjem posebnih funkcija za $f(n)$ i $g(n)$ dobiva iz te jednadžbe ravnovrsne zanimljive snošaje meću aritmetičkim funkcijama.

Mi ćemo obrnuto poći od jednadžbe (2) bez obzira na to, da li postoje relacije (1) ili ne, pa istražiti svezu meću funkcijama $f(n)$, $g(n)$, $F(n)$, $G(n)$.

Uzmimo dakle, da meću aritmetičkim funkcijama $c(n)$, $c_1(n)$, $C(n)$, $C_1(n)$ postoji jednadžba:

$$(3) \quad \sum_d^n C(d)c\left(\frac{n}{d}\right) = \sum_d^n C_1(d)c_1\left(\frac{n}{d}\right).$$

Jasno je, da se svaka od tih funkcija dađe jednoznačno odrediti, ako su poznate ostale tri. Prva će nam biti zadaća, da odredimo jednu od njih n.pr. $C_1(n)$ s pomoću ostalih triju. Da si olakšamo posao, poći ćemo od jednostavnije jednadžbe:

$$(4) \quad F(n) = \sum_d^n C_1(d)c_1\left(\frac{n}{d}\right),$$

koja u (3) prelazi, ako stavimo:

$$F(n) = \sum_d^n C(d)c\left(\frac{n}{d}\right),$$

pa iz nje potražiti $C_1(n)$.

Neka bude poradi jednostavnosti:

$$c_1(1) = 1, F(1) = 1.$$

Razvijmo sada (4) redom za $n = 1, 2, 3, 4, \dots$

Dobit ćemo:

$$F(1) = C_1(1) c_1(1)$$

$$F(2) = C_1(1) c_1(2) + C_1(2) c_1(1),$$

$$F(3) = C_1(1) c_1(3) + C_1(3) c_1(1),$$

$$F(4) = C_1(1) c_1(4) + C_1(2) c_1(2) + C_1(4) c_1(1),$$

$$F(5) = C_1(1) c_1(5) + C_1(5) c_1(1),$$

$$F(6) = C_1(1) c_1(6) + C_1(2) c_1(3) + C_1(3) c_1(2) + C_1(6) c_1(1),$$

Iz njih izvodimo:

$$C_1(1) = F(1),$$

$$C_1(2) = -F(1) c_1(2) + F(2) c_1(1),$$

$$C_1(3) = -F(1) c_1(3) + F(3) c_1(1),$$

$$C_1(4) = F(1) [-c_1(4) + c_1(2) c_1(2)] - F(2) c_1(2) + F(4) c_1(1)$$

$$C_1(5) = -F(1) c_1(5) + F(5) c_1(1),$$

$$C_1(6) = F(1) [-C_1(6) + c_1(3) c_1(2) - c_1(2) c_1(3)] - F(2) c_1(3) - F(3) c_1(2) + F(6) C_1(1),$$

$C_j(1)$ ostavljeno je namjerice u jednadžbama; isto tako nijesu stegnuta zadnja dva člana u uglatoj zagradi u zadnjoj jednadžbi, da se lakše pregleda zakon, po kojem su građene desne strane.

Što više jednadžbi razvijemo, to ćemo se više uvjeravati o ispravnosti relacije:

$$C_1(n) = n \prod_1^r \left(1 - \frac{1}{p_i}\right) = 2 \varphi(n), \quad \varphi(n) = \prod_1^r \left(1 - \frac{1}{p_i}\right).$$

gdje Euler-Gaussova funkcija $\varphi(n)$ pokazuje, koliko ima prema n prostih brojeva manjih od n .

Znanstveni radovi / *Scientific papers*

Dr. Bohničček objavio je 16 znanstvenih radova koji su većinom vrlo značajnog opsega. Časopisi u kojima je objavljivao su: *Sitzungsberichte Akad. Wiss. i Math.-naturwiss. Klasse*, Wien, te *Rad JAZU*.

Navodimo njegove radove:

1. *O zakonu recipročnosti za bikvadratne ostatke potencija u tijelu imaginarnih brojeva.*, Rad. knj. 154, 1903.
2. *O nekim aritmetičkim funkcijama*, Rad knj. 158, 1904.
3. *K teoriji relativno bikvadratnoga brojnoga tijela*, Rad knj. 163, 1905.
4. *Zur Theorie des Relativbiquadratischen Zahlkörpers*, Mathematische Annalen Bd. 63, 1907., Njemačko izdanje pređašnje rasprave.
5. *O zakonu recipročnosti za ostatke osmih potencija u tijelu osmih kružnih jedinica*, Rad knj. 165, 1906.
6. *O zakonu recipročnosti za ostatke l^n -tih potencija u algebarskim brojnim tjelesima, ako je l prost broj*, Rad knj. 165, 1906.
7. *Teorija ostataka potencija u algebarskim brojnim tjelesima*, Rad knj. 177, 1909.
8. *Kvadratne forme u algebarskim brojnim tjelesima*, Rad knj. 181, 1910.
9. *O jedinicama u kružnim tjelesima 2^n -tih korijena jedinica*, Rad knj. 185, 1911.
10. *Kriteriji za rješivost dofantske jednadžbe $t^l - Du^2 = -1$* , Rad knj. 223, 1920.
11. *K teoriji brojnoga tijela 2^n -tih korijena jedinice*, Rad knj. 234, 1928.
12. *Prilog geometriji brojeva*, Zagreb, 1930.

Za radove prof. Bohniččeka, akademik Željko Marković, tadašnji tajnik JAZU, između ostalog je rekao: “*Matematičke rasprave dr. Stjepana Bohniččeka pripadaju među najljepše matematičke publikacije JAZU-a i Sveučilišta Zagreb.*”

LITERATURA / REFERENCES

1. S. Bohničćek: Rad knj., JAZU, 154, 1903.
2. S. Bohničćek: Rad knj., JAZU 163, 1905.
3. S. Bohničćek: Rad knj., JAZU 158, 1904.
4. S. Bohničćek: Rad knj., JAZU 165, 1906.
5. S. Bohničćek: Rad knj., JAZU 177, 1909.
6. S. Bohničćek: Rad knj., JAZU 181, 1910.
7. S. Bohničćek: Rad knj., JAZU 185, 1911.
8. S. Bohničćek: Rad knj., JAZU 223, 1920.
9. S. Bohničćek: Rad knj., JAZU 234, 1928.
10. Đ. Kunępa i S. Bohničćek: Glasnik matematićko-fizićki i astronomski, 1956., str. 11.
11. Ź. Marković i S. Bohničćek: Rad knj., JAZU 1956.
12. ..., *Opća enciklopedija*, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb, 1977.
13. ..., *120 godina nastave prirodoslovlja i matematike na Sveučilištu u Zagrebu*, Spomenica PMF-a, Zagreb, 1996.
14. R. Galić: *Dr. Stjepan Bohničćek, znanstveno i nastavno djelovanje u matematici*, Osijećki matematićki list, Udruga matematićara, Osijek, 2009.

Značenje lesnih naslaga na vukovarskom ravnjaku

Srećko Božičević, *Zagreb*

Naslage lesa ili prapora značajna su odlika reljefa istočne Slavonije i Srijema. On ovdje tvori više ili manje povišene zaravnjene blokove debelih naslaga vrlo sitnoga žućkastog ili bijeložutog praha, prašine ili pijeska. Taj zemljasto drobivi sediment građen je pretežito od čestica kremena i glinenaca, a nastao je na tim prostorima taloženjem najčešće uz pomoć vjetra ili izmjenom limničko-fluvijalnog procesa za vrijeme mlađe geološke prošlosti tijekom oledbe u pleistocenu – najmlađem razdoblju Zemljine prošlosti.

Lesne se naslage ovdje najbolje uočavaju uz korita rijeka Save i Dunava, te pritoka Vuke i Bosuta. Njihova debljina iznosi od 20 do 40 m i u njima se može pratiti niz promjena koje su se izmjenjivale tijekom njihova nastanka. Radiokarbonskim mjerenjima – metoda C^{14} – utvrđena je starost na „Vukovarskom profilu“ od 22 000 do 40 000 godina, dok bi se za najdublji dio profila kod Iloka prema istovjetnosti za područje srednje Europe mogla pretpostaviti starost od čak 450 000 do 700 000 godina.

Geolozi istražuju te naslage još od vremena Gorjanovića-Krambergera (od 1900-tih godina) sve do današnjih dana (R. Mutić, M. Poje, D. Rukavina, M. Malez i dr.) uz otkriće fosilnih ostataka faune i flore pa se tako mogu utvrditi paleoekološke i klimatske promjene, koje su se događale na tim prostorima u vrijeme njihova taloženja.

U prapornom ili lesnom materijalu ljudi su ukopavali manje ili veće podzemne šupljine namijenjene za zaklon odnosno stanovanje, a korištene su i kao pogodna skladišta ili podrumi za čuvanje vina zbog konstantne i povoljne temperature koja je u njima vladala tijekom čitave godine. U nekoliko proteklih godina te su naslage bile predmetom jedne disertacije (dr. Lidija Galović), a danas se i sam „Gorjanovićev profil“ detaljno obrađuje radi geokemijskih, geomorfoloških i litoloških razlika, odnosno sveobuhvatnih spoznaja njegova nastanka.

U ovom izlaganju iznose se najznačajniji rezultati geoloških, pedoloških i šumarskih zapažanja, uz napomenu gradu Vukovaru i Županiji vukovarsko-srijemskoj da taj značajan lokalitet i zakonski zaštititi, te proglasi geološkim spomenikom prirode i za javnost označi odgovarajućom pločom.

Povijest vukovarskoga školstva i gimnazije

Štefanija Bičanić-Ritz, *Zagreb*

Vukovar je bio nekoliko stoljeća proizvodni i trgovački centar regije, geografski položaj omogućio mu je promet Dunavom i kopnom. Potreba za školovanjem mladih naraštaja regije pojavila se već u 17. stoljeću, jer se broj stanovnika i mladih ljudi naglo povećao. Unatoč čestim ratovima, prirodnim nepogodama i ekonomskim padovima, kontinuirano se radilo na razvijanju školstva i sustava obrazovanja.

Gimnazija u Vukovaru osnovana je i izgrađena tek godine 1894. i pokazala se krajnje potrebnom za napredak budućih kadrova. Tijekom povijesnih razdoblja vukovarska je gimnazija imala velikih uspona i zavidnih rezultata na edukacijama mnogih generacija. Povremeni prekidi gimnazijske nastave zabilježeni su za vrijeme I. i II. svjetskog rata, a kasniji redoviti rad bio je omogućen državnim uredbama. Mnogi znanstveni radnici vukovarskog kraja, kao i nobelovac Leopold Ružička školovali su se u toj gimnaziji.

Na području obrazovanja u Vukovaru posebno valja istaknuti djelovanje Franjevačkog reda, koji su već koncem 18. stoljeća započeli školovanje mladih, poučavajući ih na području jezika i prirodnih znanosti, kao i širenju katoličkog nauka i vjere.

U Vukovaru je grof Eltz osnovao dvije osnovne škole, prva je bila latinska, a počela je radom godine 1734. Drugu pučku školu otvorili su franjevci godine 1736. Škola je imala je 24 učenika, djevojčice su bile odvojene od dječaka. Učili su latinski jezik i osnove gramatike.

Osnovne škole u regiji u 18. stoljeću franjevci su otvorili u Iloku, te u Tovarniku, Ilači, Šarengradu, Nuštru, Lovasu i dr. Udžbenici su tiskani u Zagrebu godine 1767., to su bila izdanja isusovca Antuna Kanjižlića koja su do godine 1773. doživjela pet izdanja.

Tada je učitelj na školi bio plaćen 40 forinti godišnje. Poteškoće oko financiranja školstva bile su velike.

Nadzor nad školstvom držali su svećenstvo i vlastelini. Do kraja 18. stoljeća bečki dvor je razradio novi školski pravilnik kojega su se pridržavali učitelji u Mađarskoj i Hrvatskoj.

Časopis PRIRODOSLOVLJE

Vol. 9, sv. 1-2, 2009.

Popis recenzenata u ovome broju časopisa:

1. Mr. sc. Barbara BULAT
2. Akademik Žarko DADIĆ
3. Prof. dr. sc. Stella FATOVIĆ-FERENČIĆ
4. Dr. sc. Branko HANŽEK
5. Doc. dr. sc. August JANEKOVIĆ
6. Prof. dr. sc. Mira KOLAR
7. Prof. dr. sc. Danica KUŠTRAK
8. Prof. dr. sc. Jerko NUIĆ
9. Prof. dr. sc. Snježana PAUŠEK-BAŽDAR
10. Prof. dr. sc. Dubravka PAVIŠIĆ-STRACHE
11. Prof. dr. sc. Branimir PRPIĆ
12. Prof. dr. sc. Ivan ŠUGAR
13. Akademik Nenad TRINAJSTIĆ
14. Prof. dr. sc. Darko VELJAN
15. Mr. sc. Višnjica VUČETIĆ

Svim recenzentima zahvaljujemo na uloženom trudu i spremnosti da surađuju s autorima članaka.

Uredništvo

Dosad održani znanstveni skupovi Odjela za prirodoslovlje i matematiku Matice hrvatske

1) NIZ: 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.

2) NIZ: HRVATSKI PRIRODOSLOVCI U AMERICI

(Suizdavači: Hrvatsko-američko društvo, Hrvatska matica iseljenika i Matica hrvatska)

- *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 osvrte vezane uz područje časopisa.

Rukopisi kategoriziranih članaka predaju se u **tri primjerka** sa svim priložima. Nakon završene recenzije ispravljani 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.



maticahrvatska

ODJEL ZA PRIRODOSLOVLJE I MATEMATIKU

uz pokroviteljstvo

Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, Zagreb

i

suorganizatore skupa

Ogranak Matice hrvatske u Vukovaru

Grad Vukovar

Vukovarsko-srijemska županija

organizira

Znanstveni skup

Hrvatski prirodoslovci 18

Povijest hrvatskoga prirodoslovlja Vukovarsko-srijemske županije

Vukovar, 16. i 17. listopada 2009.

Ružičkina kuća, J. J. Strossmayera 25, Vukovar

Znanstveni skup se organizira u sklopu

5. DANA MATICE HRVATSKE

Vukovarsko-srijemske županije

Program znanstvenoga skupa

Petak, 16. listopada 2009.

Otvaranje

9:00-9:30

Pozdravne riječi

*Pročelnica Odjela za prirodoslovlje i matematiku Matice hrvatske
i predsjednica Organizacijskog odbora*

Predstavnik Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti

Predstavnik Vukovarsko-srijemske županije

Predstavnik Grada Vukovara

Predsjednik Ogranka Matice hrvatske u Vukovaru

Izlaganja i rasprave

Predsjedaju: prof. dr. sc. Dražen Živić i prof. dr. sc. Paula Durbešić

10:00-10:20

Akademik Nenad Trinajstić

***Iz života i znanstvenog rada Leopolda Ružičke,
prvoga Hrvata dobitnika Nobelove nagrade***

10:20-10:40

Tatjana Kren, prof. i dr. sc. Branko Hanžek

***Milutin Milanković, u povodu 130. godišnjice rođenja
i 50. godišnjice smrti***

10:40-11:00

Mr. pharm. Suzana Inić

Julije Domac i hrvatska farmakognozija

11:00-11:20

Stanka

11:20-11:40

Ljerka Regula-Bevilacqua

Prof. dr. Franjo Benzinger, farmakotehnolog

11:40-12:00

Dr. sc. Betislav Šebečić

***Starije srijemsko rudarsko poduzetništvo, grofovi Pejačević,
Pongrac i ostali***

12:00-12:20

Prof. dr. sc. Darko Veljan

Akademik Željko Marković, profesor matematike

12:20-12:40

Prof. dr. sc. Radoslav Galić

Stjepan Bobniček, profesor algebre i teorije brojeva

Izlaganja i rasprave

Predsjedaju: prof. Lidija Miletić i dr. sc. Nikola Ljubešić

- 15:00-15:20** Srećko Božičević
Značenje lesnih naslaga na vukovarskom ravnjaku
- 15:20-15:40** Dr. sc. Andrija Kristić
Život i djelo Josipa Kozarca kao šumara
- 15:40-16:00** Prof. dr. sc. Joso Vukelić
Flora i šumska vegetacija vukovarskog područja u djelima Đure Rauša
- 16:00-16:20** Prof. dr. sc. Vesna Vučevac-Bajt
Matija Antun Relković, prvi stočarski i veterinarski prosvjetitelj
- 16:20-16:40** Stanka
- 16:40-17:00** Tatjana Kren, prof.
Slavonski pučki kalendari u svjetlu astronomije, religije i kulture
- 17:00-17:20** Akademik Teodor Wikerhauser
Akademik Dragutin Fleš, kemičar svjetskog ugleda, Moja sjećanja na zajedničke dačke dane
- 17:20-17:40** Mr. sc. Štefanija Bićanić-Ritz
Povijest vukovarskoga školstva i gimnazije
- 17:40-17:50** Mr. sc. Barbara Bulat
Predstavljanje časopisa *Prirodoslovlje*, br. 1-2/09
- 17:50-18:00** Doc. dr. sc. August Janeković
Završna riječ

Održavanje skupa omogućili su

Matica hrvatska Zagreb
Ogranak Matice hrvatske u Vukovaru
Grad Vukovar
Javna ustanova u kulturi "Hrvatski dom Vukovar"

i

Glavni sponzor
Vukovarsko-srijemska županija

Organizacijski odbor

Jasna Matekalo Draganović, predsjednica
Željko Mrak, tajnik
Barbara Bulat, Paula Durbešić, August Janeković, Tatjana Kren, Nikola Ljubešić,
Ivanka Miličić, Štefica Šarčević, Dražen Švagelj, Nenad Trinajstić

blandior

- ▶ konzalting
- ▶ upravljanje
- ▶ savjetovanje
- ▶ posredovanje
- ▶ investicije

- ◀ izgradnja novih postrojenja
- ◀ navodnjavanje
- ◀ energetika
- ◀ infrastruktura
- ◀ ekologija

BLANDIOR d.o.o.

Savska cesta 10, HR-10000 Zagreb, Croatia