

I-03 / 2-04



Hrvatski prirodoslovci 6 i drugi

Znanstveni skupovi

Odjela za prirodoslovje i matematiku
Matrice hrvatske

Časopis Odjela za prirodoslovje i matematiku Matice hrvatske

PRIRODOSLOVJE



PRIRODOSLOVLJE

Časopis Odjela za prirodoslovje i matematiku Matrice hrvatske
Izlazi dvaput godišnje / Published twice a year

Nakladnik / Publisher

Matica hrvatska
Odjel za prirodoslovje i matematiku
Ulica Matice hrvatske 2, HR-10000 Zagreb

Za nakladnika / For publisher

Igor ZIDIĆ

**Pročelnica Odjela za prirodoslovje i matematiku /
Head of the Division of Natural Sciences and Mathematics**

Jasna MATEKALO DRAGANOVIĆ

v. d. Glavnoga i odgovornog urednika / Acting Editor-in-Chief

Barbara BULAT

UREDNIŠTVO / EDITORIAL BOARD

Pavle BUCIĆ, Barbara BULAT, Vesna MARIĆ, Jasna MATEKALO
DRAGANOVIĆ, Sonja NIKOLIĆ, Snježana PAUŠEK-BAŽDAR, Marko TARLE,
Nenad TRINAJSTIĆ

Lektor za engleski jezik / English language advisor

Robert Bulat

Slog i prijelom / Typesetting

Matica hrvatska, Zagreb

Oblikovanje / Layout

Barbara Bulat

Tisk / Print

Sveučilišna tiskara d.o.o, Zagreb

Naklada / Circulation

200 primjeraka / copies

Tisk dovršen / Printed

Prosinac / December 2021

PRIRODOSLOVLJE**1-03 / 2-04**

- 1 Proslov: **Barbara Bulat**, *Hrvatski prirodoslovci 6 i drugi*

IZVORNI ZNANSTVENI RAD / ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

- 3 **Berislav Šebecić**

O povijesti rudarstva u Istri i potrebi zaštite najznačajnijih rudarskih objekata
On the history of mining in Istria and the need to protect the most significant mining facilities

- 31 **Ljerka Regula-Bevilacqua**

Životni put i djelo hrvatskoga prirodoslovca Dragutina Hirca
The life and work of Croatian naturalist Dragutin Hirc

- 49 **Suzana Inić i Danica Kuštrak**

Antun Vrgoč – prvi dekan samostalnog Farmaceutskog fakulteta
Antun Vrgoč – the first dean of the independent Faculty of Pharmacy

- 67 **Andrija Kaštelan**

Profesor Borislav Nakić, začetnik transplantacijske imunologije u Hrvatskoj
Professor Borislav Nakić, founder of transplant immunology in Croatia

PREGLEDNI RAD / REVIEW PAPER

- 77 **Krešimir Blažević**

Piller i Mitterpacher i njihovo putovanje požeškim krajem godine 1782.
Piller and Mitterpacher and their exploration of the Požega region in 1782

- 89 **Nenad Raos**

Immanuel Kant i suvremena fizika
Immanuel Kant and Modern Physics

RUBRIKE / DEPARTMENTS

- VII Popis recenzentata u tečaju (3/4) časopisa Prirodoslovje

- VIII Naputci autorima

EKONOMSKA PUBLICISTIKA / ADVERTISEMENT

- X Dreamtime Events Croatia, Split

- I Naslovnica

Grad Pazin, crtež slikara Saše Šantela, 1912. godine, učenika Hrvatske gimnazije u Pazinu; preuzeto iz zbornika *Hrvatska gimnazija u Pazinu 1899. – 1999.*, Gimnazija i strukovna škola Jurja Dobrile, Pazin, 1999., str. 118.

Carsko-kraljevska velika državna gimnazija u Pazinu, prva srednjoškolska ustanova istarskih Hrvata s nastavom na hrvatskom jeziku, otvorena je carskom odlukom od 24. kolovoza 1899.

Pazinsku su gimnaziju 17. i 18. listopada 2003. obišli sudionici znanstvenoga skupa *Hrvatski prirodoslovci 12.*

**Dosad održani znanstveni skupovi
*Odjela za prirodoslovje i matematiku Matice hrvatske***

1) HRVATSKI PRIRODOSLOVCI

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| – <i>Hrvatski prirodoslovci 1</i> | Zagreb, 7. veljače 1992. |
| – <i>Hrvatski prirodoslovci 2</i> | Zagreb, 17. i 18. lipnja 1993. |
| – <i>Hrvatski prirodoslovci 3</i> | Zagreb, 7. listopada 1994. |
| – <i>Hrvatski prirodoslovci 4</i> | Zagreb, 6. listopada 1995. |
| – <i>Hrvatski prirodoslovci 5</i> | Zagreb, 4. listopada 1996. |
| – <i>Hrvatski prirodoslovci 6</i> | Zagreb, 3. listopada 1997. |
| – <i>Hrvatski prirodoslovci 7</i> | Osijek, 2. listopada 1998. |
| – <i>Hrvatski prirodoslovci 8</i> | Rijeka, 8. listopada 1999. |
| – <i>Hrvatski prirodoslovci 9</i> | Zadar, 6. listopada 2000. |
| – <i>Hrvatski prirodoslovci 10</i> | Dubrovnik, 25. i 26. listopada 2001. |
| – <i>Hrvatski prirodoslovci 11</i> | Požega, 11. i 12. listopada 2002. |
| – <i>Hrvatski prirodoslovci 12</i> | Pazin, 17. i 18. listopada 2003. |

2) HRVATSKI PRIRODOSLOVCI U AMERICI I SVIJETU

- | | |
|--|--------------------------|
| – <i>Istaknuti hrvatski znanstvenici u Americi</i> | Zagreb, 21. lipnja 1996. |
| – <i>Istaknuti hrvatski znanstvenici u Americi</i> | Zagreb, 24. lipnja 1997. |
| – <i>Istaknuti hrvatski znanstvenici u svijetu</i> | Zagreb, 19. lipnja 1998. |

Hrvatski prirodoslovci 6 i drugi

Zagreb, 3. listopada 1997.

(Prvi svezak Prirodoslovlja od dva s dosad neobjavljenim radovima.)

Časopis *Prirodoslovje, Odjela za prirodoslovje i matematiku Matice hrvatske*, počeo je izlaziti godine 2001. (*Hrvatski prirodoslovci 10*, Dubrovnik, 25. i 26. listopada), deset godina nakon što je Odjel već održavao znanstvene skupove *Hrvatski prirodoslovci i druge vrijedne znanstvene i društveno korisne manifestacije u Zagrebu i diljem Lijepih Naša*, najčešće u suorganizaciji s Matičnim ograncima.

Hrvatski prirodoslovci 1 (Zagreb, 7. veljače 1992.) tiskani su u Hrvatsko-me znanstvenom zborniku 2(1) (1993) 1–188, i–ix, *Hrvatski prirodoslovci 2* (Zagreb, 17. i 18. lipnja 1993.) u Radovima Leksikografskoga zavoda Miroslav Krleža (3) (1993) 53–244, a *Hrvatski prirodoslovci 4* (Zagreb, 6. listopada 1995.) u časopisu *Priroda* 86(828-829) (1996) 1–44.

Hrvatski prirodoslovci 3 i 5 (Zagreb, 7. listopada 1994. i Zagreb, 4. listopada 1996.) objavljeni su u našem časopisu – *Prirodoslovje* 1(2) (2001) 203–296, XIII–XXII, i *Prirodoslovje* 2(2) (2002) 133–237, IX–XIX, dok prvi svezak časopisa *Prirodoslovje* 1(1) (2001) I–XII, 1–202, sadrži radove sa skupom *Hrvatski prirodoslovci 10*. U ostala dva sveska od prvih pet – *Prirodoslovje* 2(1) (2002) 1–132, I–VIII, i *Prirodoslovje* 5(1) (2005) 1–98, I–VIII, tiskana su predavanja sa **znanstvenih tribina**, koja su tada redovito održavana dvaput mjesечно, u pravilu svakoga 1. i 3. četvrtka u mjesecu.

Kako su se znanstveni skupovi nastavili održavati izvan Zagreba, a radovi sa starih znanstvenih skupova *Hrvatski prirodoslovci 6-9 i 11-12*, nisu objavljeni, teško je bilo naći nove sponzore za skupove koji su odavno završeni, a „starim“ podupirateljima ti su skupovi lokacijski bili izvan njihova interesa. U tom su razdoblju radovi sa znanstvenih skupova pripremani za tisak „poslije skupa“, što je bilo posve proizvoljno, bez realna izgleda (ka)da će biti tiskani, a o radovima sa znanstvenih tribina nije se moglo ni razgovarati.

Konačno su, zahvaljujući vlasnici tvrtke *Dreamtime Events Croatia*, povratnici iz Australije, nadena rješenja da se u dva sveska tiskaju zaostali radovi sa starih znanstvenih skupova, pa i onih održanih prije 2001., prve godine *Priro-*

doslovija. Svaki od tih svezaka sadrži po šest najkvalitetnijih radova, izabranih iz „ostavštine“, svi su znanstveni, a radovi ranije recenzirani kao „izlaganje sa znanstvenoga skupa“ (koje kao kategorija više ne postoji) upućeni su na još jednu, konačnu znanstvenu prosudbu.

U ovom su svesku tiskana dva izvorna znanstvena rada od Hrvatskih prirodoslovaca 6 (HP6). U njima su profesorice Suzana Inić i Danica Kuštrak s Farmaceutsko-biokemijskoga fakulteta opisale život i djelo farmakognosta i pravoga dekana njihova fakulteta Antuna Vrgoča (1942. – 1945.), a drugi je članak, akademika Andrije Kaštelana posvećen Borislavu Nakiću, začetniku transplantacijske imunologije u Hrvatskoj, također dekanu, ali Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta (na kojem je i iznenada, tragično preminuo 21. svibnja 1970.).

Profesorica Ljerka Regula-Bevilacqua s Biološkoga odsjeka PMF-a, u svojem je znanstvenom radu (predstavljenom na HP12) opisala zasluge svestranoga hrvatskog prirodoslovca Dragutina Hirca. Četvrti znanstveni članak dr. sc. Berislava Šebečića donosi bogatu povijest rudarstva u Istri, nalazišta i vrste ruda, izgrađene (napuštene) objekte kao i zanimljive prijedloge za njihovu revitalizaciju i prenamjenu (HP12).

Pregledni rad o putopisnim bilješkama Matije Pillera i Ljudevita Mitterpachera požeškim krajem godine 1782. kao i novim pogledima na običaje i živote Slavonaca, za razliku od drugih (nedobronamernih) putopisaca koji su obilazili te krajeve u isto vrijeme, napisao je Krešimir Blažević, diplomirani etnolog i tadašnji tajnik za odjele Matrice hrvatske (HP11). Dr. sc. Nenad Raos s Instituta za medicinu rada i medicinska istraživanja, u još jednomu preglednom radu naslova Immanuel Kant i suvremena fizika istražio je u čemu se Kantovo shvaćanje prostora i vremena razlikuje od Newtonova.

Nažalost, brojni članci predstavljeni na našim znanstvenim skupovima nisu (naknadno) pripremljeni za tisak ili su pak objavljeni u nekim drugim publikacijama, bez navođenja gdje su prvo predstavljeni.

*Barbara Bulat,
v.d. glavnoga i odgovornog urednika*

O povijesti rudarstva u Istri i potrebi zaštite najznačajnijih rudarskih objekata*

Berislav Šebečić

IV. Cvjetno naselje 14, 10000 Zagreb; e-mail: blazenka_sebecic@yahoo.com

Primljeno / Received: 2003-06-16; Prihvaćeno / Accepted: 2004-02-10

Prvo oružje i orude te skloništa (pećine) i „kuće“ (istarski kažuni), ali i grobovi prastanovnika Istre bili su izgrađeni od prirodnog kamena. Potom je pečena glina za keramiku, cigle i amfore, pečenjem vapnenaca dobivalo se vapno a od kremena staklo. U antičko doba, a i kasnije, izgrađene su od arhitektonsko-građevnog kamena Istre mnoge monumentalne zgrade – Augustov hram (I. st. pr. Kr. – I. st.) i amfiteatar u Puli (I. st.), Eufrazijeva bazilika u Poreču (6. st.) zaštićena kao svjetska kulturna baština, zatim starohrvatske crkve s kamenim pleterima u Puli (9. st.) i Novigradu (11. st.), glagoljski natpisi, grdoselski natpis iz 12. – 13. st. i dr. Nadalje, u istarskim selima građene su male crkvice u romaničko-gotičkom stilu, a palače u gotičkom stilu u Poreču i Gračiću kod Pazina (15. st.). Venecija je građena vrsarskim vapnencem u doba renesanse (početak 15. st. – kraj 16. st.). U baroknom stilu izgrađene su palače u Rovinju, Labinu i dr. (18. st.). Zgrada austrijskog admirалiteta u Puli izgrađena je sredinom 19. st. u stilu neoklasizma, a hotel Riviera ističe se s obilježjima secesije (početak 20. st.). U Pazinu je objedinjeno kamenarstvo Istre u sklopu Kamena d. d. U više kamenoloma eksploriraju se blokovi te režu ploče raznih tipova, tehničkih naziva i tvrdoča. Kamen se uglavnom izvozi.

Najstarije solane postojale su na Velikom Brijunu (6. st.) i u Piranu (9. st.), od kojih je posljednja još aktivna – kod Sečovlja na neriješenoj hrvatsko-slovenskoj granici, gdje su dvije solarske kuće pretvorene u solarski muzej. U kasnom srednjem vijeku, a poglavito u novom vijeku postojalo je više solana uz zapadnu obalu Istre od Trsta do Vrsara. Uoči I. svjetskog rata ubrano je u Piranu i Kopru 15–20 000 tona morske soli.

Starije paleogenske piritizirane boksite ispod kaštela Sovinjak kod Buzeta počeli su eksplorirati Sasi početkom 16. st., a da nisu znali naziv rude već što se od

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 12*, Pazin, 17. – 18. listopada 2003.

* The paper was referred at the scientific meeting *Croatian naturalists 12*, Pazin, Croatia, October 17-18, 2003.

nje proizvodi. Preradom rude dobiven je alumén, odnosno alaun (stipsa), a uz njega vitriol (sumporna kiselina). Kasnije je ta ruda nazvana „pirite“, prema željeznom sulfidnom mineralu, koji sadrži aluminijksku ruda boksit. Hrvatski boksitaši R. Marušić, K. Sakač i S. Vujec smatraju da su piritizirani boksi Sovinjaka (45 000 t od ukupno eksploriranih 150 000 t) „locus typicus“ za boksita, a ne Baux iz Provance.

Predlaže se zaštiti te boksite i najznačajnije rudarske objekte te rekonstruirati talionicu i pretvoriti je u rudarski muzej u prirodi. Osim starijih paleogenskih boksa postoji i gornjokredni i gornjojurski (rovinski) boksi. Ti su posljednji rabljeni kao dodatak u cementnoj industriji. U Istri je otkopano 11 500 000 t boksa od 1949. do 1989., a od toga 6 500 000 t od 1946. do 1989.

Istarski kameni ugljeni nalaze se u Kozinskim slojevima unutar Liburnijskih naslaga u dvije sinklinale, od kojih je za Hrvatsku važna tršćansko-podlabinska. U sklopu nje se nalaze jame u Krapnju (otkrivena 1750., a u proizvodnji od 1785.), Prodolu (1813.), Vinežu (1879.), zatim u Raši, Podlabinu i Pićnu (za talijanske uprave Istre), te na koncu u Plominu, Ripendi i Tupljaku (posljednja zatvorena 1999.). Procijenjeni sveukupan otkop je 38,5 – 40 000 000 t kamenog ugljena, a za tu je količinu trebalo otkopati 50 000 000 t rovnog ugljena. Predlaže se najstariji rudnik – potkop u Krapn(j)u pretvoriti u rudarski muzej u prirodi, a postojeći i idejni projekt da se on uklopi u širi projekt Podzemni grad Istra.

On the history of mining in Istria and the need to protect the most significant mining facilities

Berislav Šebečić

IV. Cvjetno naselje 14, HR-10000 Zagreb, Croatia
e-mail: blazenka_sebecic@yahoo.com

The first arms, tools, shelters (caves), houses (*kažun*) and tombs of the first habitants in Istria were built of natural stone. After that clay was baked and ceramics, bricks and amphoras were manufactured. Lime was obtained by baking calcite and glass from quartz. In ancient times and later, many monumental buildings like the Temple of Augustus (1st cent. BC – 1st cent.) and the amphitheatre in Pula (1st cent.), the Euphrasian Basilica in Poreč (6th cent.) protected as a world cultural heritage, the old Croatian churches with stone wickers in Pula (9th cent.) and Novigrad (11th cent.) and Glagolitic inscriptions (relief in Plomin from 9th cent. and inscription from Grdoselo from 12th – 13th cent.) were built with architectural building stone from Istria. Small churches in the Romanesque-Gothic style were built in Istrian villages and palaces in Poreč and Gračišće by Pazin (15th cent.) in the Gothic style. In Renaissance times, Venice was built with limestone from Vrsar (beginning of 15th – end of 16th cent.). Palaces in Rovinj, Labin and others (18th cent.) were built in the Baroque style. The building of the Austrian Admiralty was built in the middle of the 19th century in Neoclassicism, and the Riviera

hotel excels with Art Deco characteristics (beginning of 20th cent.). Stone treatment in Istria is united and organised in „Kamen d.d.“, in Pazin. Stone blocks are exploited in several quarries, which are then cut in plates of different types, technical names and hardness. Stone is mainly exported.

The oldest salt-pans were on Veliki Brijun (6th cent.) and Piran (9th cent). The last, still active is the one by Sečovje at the unsettled, Croatian–Slovene border, where two salt houses were transformed into a salt museum. In the late Middle Ages and especially in the New Age there were several salt-pans along the west coast of Istria from Trieste to Vrsar. Before World War I 15–20.000 tons of sea salt were picked in Piran and Kopar. At the beginning of the 16th century, the Saxons began to exploit older Paleogene pyritized bauxite underneath the castle Sovinjak by Buzet without knowing the name of the ore. They called this ore (alum) after the product they obtained by processing it, and its by-product was vitriol (sulfuric acid). This ore was later named pyrite after the iron sulphide mineral which the aluminium ore bauxite contains. Croatian scientists R. Marušić, K. Sakač and S. Vujec regard pyritized bauxite from Sovinjak (45.000 t from totally exploited 150.000 t) „locus typicus“ for bauxite rather than Baux in Provence. They have recommended protecting these bauxites and turning the most significant mining facilities and the reconstructed metal foundry into a mining museum in nature.

Besides older Paleogene bauxite there is also upper Cretaceous and upper Jurassic bauxite. The last were used as an additive in the cement industry. From 1949 till 1989, 11,500.000 t of bauxite was dug up in Istria, from which 6,500.000 from 1946 till 1989. Stone coal from Istria is found in Kozin layers within Liburnia sediments in two synclines, from which Trieste–Podlabin syncline is important for Croatia.

Within it there are pits in Krpan(j) (discovered 1750 and active since 1785), Prodol (1813), Vinež (1879) and then in Raša, Podlabin and Pićan (during Italian administration in Istria) and at the end in Plomin, Ripenda and Tupljak (the last was closed 1999). It is estimated that totally 38,5–40.000.000 t of stone coal were dug up, and that for this amount it was necessary to dig up 50.000.000 of raw coal. It was recommended to turn the oldest mine-undermine in Krpan(j) into a mining museum in nature, and there exists a concept design to fit it into the much wider project Underground Town of Istria.

Ključne riječi: **Istra, Hrvatska**

- boksiti, kamen, morska sol, ugljen
- povijest rudarstva
- proizvodnja i nalazišta ruda
- solarski muzej u prirodi

Key words:

Istra, Croatia

- bauxites, coal, sea-salt, stone
- history of mining
- ore production and deposits
- salt museum in nature

Uvod / Introduction

Povijest rudarstva boksita i ugljena u Istri ima višestoljetnu tradiciju, a kamena, kremenog „pijeska“ i pješčenjaka, ciglarske i lončarske gline, te berbe soli tisućljetnu. Raspadom Rimskoga carstva i seobama naroda te formiranjem novih država, Istra se našla u procijepu političkih interesa i utjecaja dvaju ili više naroda, a poglavito hrvatskoga i talijanskoga.

Krajem srednjeg i u novom vijeku veći je dio Istre bio pod vlašću Mletačke Republike, a potom i Austrijskoga carstva. Zbog toga se glavni dio rudarske arhivske dokumentacije nalazio, ili se još nalazi, pretežito izvan Istre u Veneciji i Trstu, te u Beču, a dijelom i u Ljubljani, koja je preuzela preostalu arhivsku dokumentaciju o Istri i Dalmaciji nakon I. svjetskog rata od Austrije, ali je još nije predala Hrvatskom državnom arhivu u Zagrebu. Kako su nakon I. svjetskog rata Istru okupirali Talijani, to je mogao biti razlog zašto L a s z o w s k i u svojim „Povijestima rudarstva Hrvatske“ (1, 2) nije napisao poglavlje o povijesti rudarstva Istre. Stoga neka ta činjenica i ovaj rad budu poticaj nekom mlađem aktivnom znanstveniku, napisati podrobniju povijest rudarstva, uključujući kamenarstvo i solarstvo Istre, proširenu s novim dokumentima iz stranih i domaćih povijesnih izvora.

Glavne mineralne sirovine koje su bile, a neke su još uvijek eksploatirane u Istri jesu prirodni kamen, morska sol, boksit i ugljen. Od ostalih mineralnih sirovina mogu se istaknuti silicijski sedimenti (saldame), odnosno kremeni pijesci, pješčenjaci, gline, „cementni“ lapori, uljni škriljavci i dr.

O povijesti rudarstva / On mining history

Kamenarstvo / Stone processing

Povijest kamenarstva u Istri ima višetisućljetnu tradiciju. Tragovi **prapovijesne naseljenosti** u Istri u **paleolitiku i mezolitiku** (pred 6000 g. pr. Kr.) otkriveni su u pećinama u Šandalji, u Romualdovojoj pećini, te u pećinama Učke i Ćićarije (3), a **neolitička** (6000–3500/2000 g. pr. Kr.) npr. „Impresso keramička kultura“ na nekoliko mjesta, u Vrčinu, Šandalji, Verudici, Oporovini i dr. Grade se prve kuće od kamena i bez veziva, poznati istarski kažuni, ali i g(r)omile i grobovi od neobrađenog kamena. Zabilježeno je više nalazišta iz **brončanog doba**, npr. u Cingarelu, Buja-ma, Roču, Rovinjskom selu, Labinu i dr. (2000–1000/800 g. pr. Kr.) i iz **željeznog doba** npr. u Picugi, Vizači (Nezakciju) i dr. (8000–400/300 g. pr. Kr.) s prijelaznim Histarskim i Liburnijskim kulturama iz doba kada su Istru naselili Iliri.

U **starom vijeku** jadranska obala zahvaćena je grčkom kolonizacijom, kojoj su se usprotivili Iliri. U 2. i 1. st. pr. Kr. ratovala su ilirska plemena: Histri i Liburni, a potom Japodi i Delmati protiv Rimljana, pa su Istru okupirali Rimljani u 1. st. pr. Kr.

U starogrčko i rimsko doba (8. st. pr. Kr. – 1. st.), poznato kao antičko doba, grade se od arhitektonsko-građevinskog kamena monumentalne građevine: amfiteatri, hramovi, kazališta, akropole, mostovi, skulpture, sarkofazi, kamene ploče, ispisuju se tekstovi i dr. (slika 1).

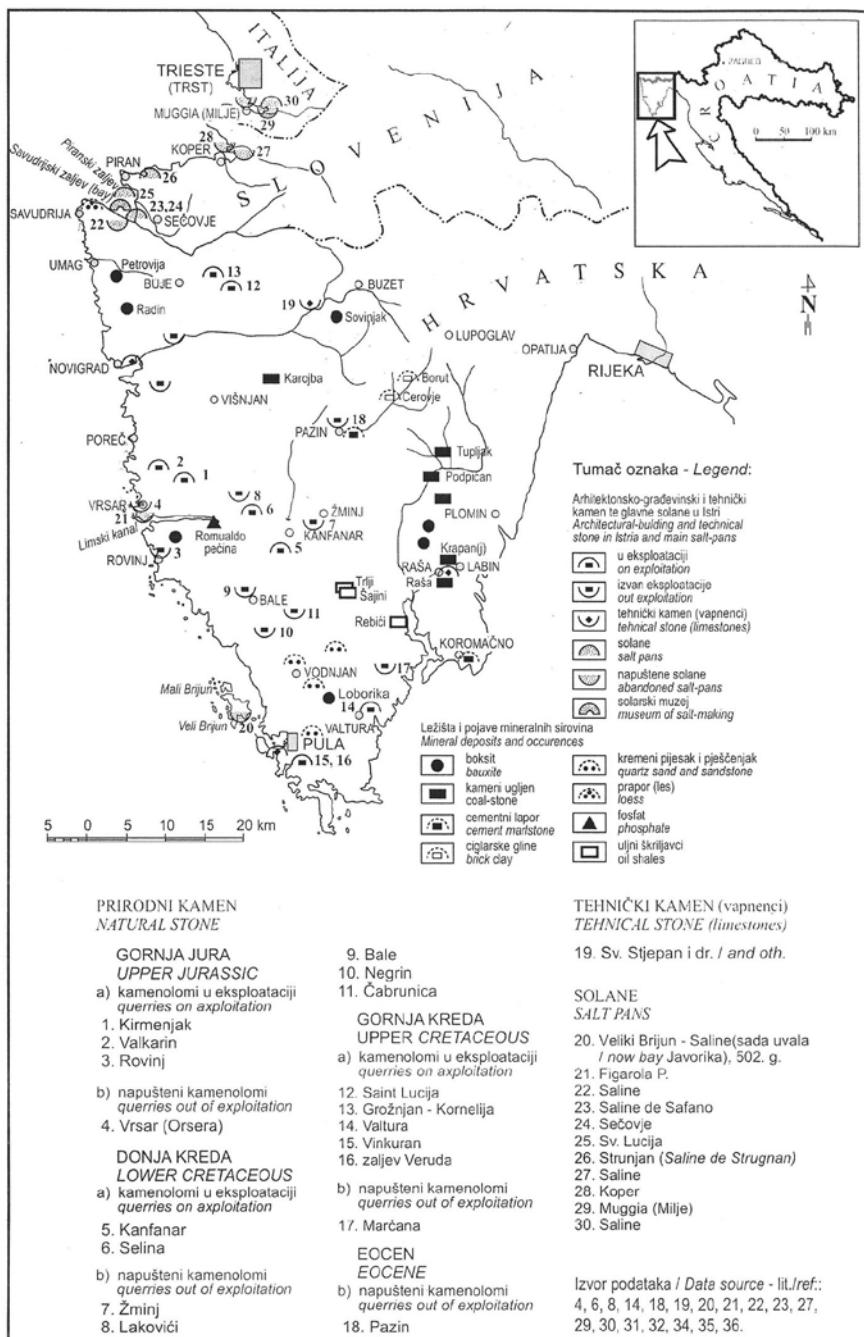
U Puli je izgrađen velebni amfiteatar s arenom (1. st.) pretežito od gornjokrednog rudistnog vapnenca, koji se još i danas eksplorira u „Cavi Romani“ u Vinkuranu južno od Pule. U Puli je još izgrađen Augustov hram (1. st. pr. Kr. – 1. st.) i Slavoluk Sergijevaca (1. st.) u spomen Oktavijanovoj pobjedi. U Istri se još otvaraju brojni kamenolomi kod Premanture, Banjola, Šandalje, Marčane te nekoliko kod Rovinja, Poreča, na Brijunima i dr. Uz veća naselja (Pula, Medulin i dr.) otkrivene su i nekropole, tj. paljevinski i kosturni grobovi u kojima je bilo zlatnog i srebrnog nakita, kozmetičkog pribora i drugih uporabnih predmeta. Uz keramičarstvo, grnčariju i ciglarstvo bilo je razvijeno staklarstvo i dr. Neka rimska naselja posjedovala su vodospremnike, a izuzetno terme.

U **srednjem vijeku**, nakon propasti Zapadnoga Rimskog carstva (476.), Istra je bila pod upravom raznih osvajača: Germana (476. – 489.), Istočnih Gota (489. – 538.), Bizantinaca (538. – 751. i 774. – 788.), Langobarda (751. – 774.), Franaka (od 786.) i dr. U Istru su prodirali Avari, te Hrvati i Slaveni, no opstali su Hrvati od šestog stoljeća.

Blokovi istarskog kamena transportirani su u Ravenu za gradnju Teodorikova mauzoleja u 6. st. (slika 1). Kupola grobnica izgrađena je od vapnenca izvadenog iz kamenoloma Sv. Nikole na otoku kod Poreča (4). Starokršćanska (bizantska) trobrodna Eufrazijeva bazilika u Poreču (iz 6. st.) izgrađena je pretežito od kameна istarskog podrijetla – Kirmenjak i Buje (slika 1), te od mramora Grčke (Bizanta) i Sjeverne Italije. Ispred bazilike nalazi se atrij sa stupovima i kapitelima dovezenim iz Bizanta. Nedaleko atrija nalazi se krstionica također iz 6. st., koja je smještena u sredini oktogona. Do nje je izgrađen zvonik tek početkom 16. st. Znamenitost Eufrazijeve bazilike čine prekrasni (obnovljeni) podni mozaici i mozaici u apsiidi izgrađeni od raznih vrsta kamenčića. Episkopalni kompleks je 1996. uvršten u UNESCO-ovu svjetsku baštinu.

Pri gradnji starohrvatskih crkava ističu se kameni pleter iz Pule (9. st.) i Novigrada u Istri (11. st.). Glagoljski natpis na Plominskom reljefu potječe iz 11. st., a iz Gradosela s prijelaza 12. u 13. st. U istarskim selima građene su male crkvice u romaničko-gotičkom stilu. U doba renesanse (početak 15. st. – kraj 16. st.) istarski kamen se izvozio u Italiju. Tako se vrsarskim kamenom tipa „orsera“ gradila Venecija (slika 1).

Politička granica između Hrvatske i Bizanta bila je na rijeci Raši. Karlo Veliki podvlastio je (nehrvatski) dio Istre 788. i uključio ga zajedno s Furlanijom u Akvilensku marku 814. radi lakše obrane od Bizanta. Pri podjeli Franačkoga Carstva 843.



SLIKA 1. Položajna karta glavnih mineralnih nalazišta u Istri
FIGURE 1. Position map of main deposits of minerals in Istria

taj dio Istre pripao je Lotaru I., unuku cara Karla, odnosno Italiji. Od sredine 10. st. do sredine 11. st. pripadaju ti dijelovi Istre Bavarskoj i Karantaniji (5), tj. Svetom Rimskom Carstvu Njemačke narodnosti, da bi ponovno bili pripojeni Akvilejskom patrijarhu Sieghardu (1077.), a kasnije za patrijarha Volgera Akvilejskoj crkvi sve do 1420. Polovicom 11. st. markgrof Orlamünde usurpirao je hrvatske dijelove Istre – Meraniju s time da je ona kao markgrofovija odnosno Pazinska (mark)grofovija s (mark)grofovijom Istrom uključena u Akvilejski patrijarhat (5). U drugoj polovici 13. st. započinju Mlečani osvajati zapadnu Istru i to nastaviše u 14. st. pa sve do 1421. Habsburzi su držali Pazinsku grofoviju od 1374., a Trst te Meraniju s Rijekom, Kastvom, Veprincem, Mošćenicama i dr. od 1382.

U **novom vijeku** središnja i sjeveroistočna Istra bila je i dalje pod vlašću Habsburgovaca i trajala je, uz kraći prekid sve do kraja I. svjetskog rata. Mletačka vlast u Istri je prestala 1797. U dolini Mirne, iznad Istarskih toplica, na području Sv. Stjepana započela je sredinom 18. st. podzemna eksploracija i trajala je do sredine 20. st. (slika 1), kada je ponestalo sirovine. U Pazinu („Kamen“ d. d.) su objedinjeni svi kapaciteti kamenarstva Istre i tu se proizvode blokovi raznih tipova i tehničkih naziva vapnenaca različitih tvrdoća od tvrdog „Kirmenjaka“ i „Istarskih žutih“ u Kanfanaru i Selini, preko srednje tvrdih „Grožnjan“ i „Lucija“, do mekših vapnenaca „Valtura“ i „Vinkuran“.

Hrvatski, a time i navedeni istarski prirodni kamen, nalazi se na popisu Europskog komiteta za normizaciju (CEN), kojega je Hrvatska pridruženi član. Črnković i Šarić (6) načinili su popis 40 hrvatskih prirodnih kamena s njihovim trgovачkim imenima i svojstvima. Fizička i mehanička svojstva određena su za 27 vrsta kamena.

Morska sol i solarstvo / Sea salt and salt production

Morskom solju trgovalo se već od rimskoga doba pa do današnjih dana. Morska sol bila je prevožena od solana do odredišta u unutrašnjosti Hrvatske prvo karavama, a potom kolnim i riječnim prijevozom, tzv. solnim putovima. Kamena sol do premana je iz rudnika u Sedmogradskoj, odnosno iz Erdelja te iz Tuzle (7). U ranijem srednjem vijeku se u Istri raspravljalio npr. o brijunskim solanama godine 542. (slika 1), ali i 1278. U kasnom srednjem vijeku postojala je solana i u Kopru, a u novom vijeku podignuto je još nekoliko solana od Trsta do Vrsara. Glavni zakupci (90 %) i korisnici morske soli bili su Mlečani.

U piranskoj solani ubrano je 22 000 modija, odnosno moggia soli 1540., što odgovara 219 928,4 L soli (1 moggio = 999,72 L soli) (8). Na tršćanskom je području godine 1536. ubrano 3 000 moggia soli. Te godine utemeljena je Solna komora (Cambra solaria) u Trstu. Godine 1558. ubrano je 6 350 moggia ili 63 482,2 L so-

li u koparskoj solani. Glavni opskrbljivači Venecije morskom solju bili su paška i piranska solana. Tako je 1576. – 1578. prevezeno iz paške solane 4 127 vedara soli, a iz piranske solane 2 376 vedara, međutim, već 1578. – 1579. iz piranske je solane prevezeno 6 379 vedara soli, a iz paške solane samo 1 948 vedara (9). Radi usporedbe, 5 949 paških vedara (muids de Pa/go/) je 1 070 venecijskih vedara (muids de Ve/nise/) ili 908 t soli.

Godine 1629. ubrano je u piranskoj solani 7 000 moggia soli, u koparskoj solani 6 000 moggia, a u miljskoj solani (Muggia u tršćanskem zaljevu) 3 000 moggia. Proizvodnja, tj. berba soli u tršćanskim solanama u 18. st. je znatno varirala jer je bila ovisna o vremenskim uvjetima. Najveća berba soli zabilježena je 1728., kada je ubrano 34 485,5 stara (1 staio = 83,31 L), odnosno 2 872 987 L soli, a najmanja berba od 1725. do 1770. zabilježena je godine 1761., kada je ubrano 1 106,12 stara (8).

Vlasnici morskih solana bili su plemići, slobodni građani i seljaci (koloni), rodbinske zajednice, biskupije, samostani, bratovštine, gradske općine i dr. Solane su davane u zakup i zalog, a stjecane su nasljedstvom (s oca na sina), ili kupnjom. Austrijska vlast ograničavala je proizvodnju morske soli, jer je raspolagala s nekoliko rudnika kamene soli u Austriji i Sedmogradskoj (Siebenbürgen, Erdelj, a sada Transilvanija u Rumunjskoj). Za austrijske vlasti od 1856. do 1858. u Primorju i Istri proizvelo je 4 346 – 4 492 solara 47 803 – 61 134 t morske soli. U isto vrijeme, u Dalmaciji je uz upola manje solara (2 385 – 2 392) proizvedeno 4 361 – 6 987 t morske soli, što je višestruko manja proizvodnja soli (10). Morska sol činila je u Austro-Ugarskoj u razdoblju od 1868. do 1892. oko 15 % proizvodnje sve soli u Carstvu. Najmanje morske soli (11,59 %) proizvedeno je 1868., i to u Istri 10,87 %, a u Dalmaciji 0,72 %. Najviše morske soli (18,83 %) proizvedeno je 1887. i to 16,32 % u Istri i 2,51 % u Dalmaciji. Broj radnika u solanama varirao je od 4 559 zaposlenih 1875. u Istri i 766 u Dalmaciji do 4 274 zaposlenih 1890. u Istri i 2 487 u Dalmaciji. Godine 1877. proizvedeno je u Istri i to u Piranu (pretežito Sečovlju) 19 985 t, a u Kopru 7 282,9 t soli. Uoči I. svjetskog rata u Piranu i Kopru je sveukupno ubrano 15 000 – 20 000 t soli godišnje. (11)

Danas se kod Sečovlja još proizvodi sol na paški način. Slovenci su obnovili dvije solarske kuće, koje se koriste kao solarski muzej.

Solarski muzej u prirodi kod Sečovlja na neriješenoj hrvatsko-slovenskoj granici / Salt museum in nature near Sečovlje on the unresolved Croatian-Slovenian border

Obnavljanje solarske kuće u Sečovlju (slika 1), prema projektu Miroslava Pahora iz Piranskog muzeja završilo je 1991. U dvije veće zgrade i male pekare pored nje, prikazano je kako se nekada živjelo i radilo u tim kućama. Naime, to je kombinira-

na etnozbirka života solara, s kuhinjom na katu i dvije sobe te s prostorijom u prizemlju, gdje se spremo alat i gdje je skladište soli. Drugi, veći dio kuće služi za stalni postav solarske zbirke počam od uvećane stare Kopićeve geografske karte Istre iz 1525., do uvećanoga avionskog snimka delte Dragonje sa solanama u Sečovljem.

Na Kopićevoj geografskoj karti označene su solane Trsta, Milje (Muggia), Izole, Strunjana kod Pirana, Sv. Lucije kod Portoroža, Sečovljem i dalje do Vrsara i otoka Veli Brijun (slika 1). Izgradnjom odvodnog kanala Sv. Odorika 1948., Slovenci su željeli usmjeriti prirodnu riječnu granicu Hrvatske sa Slovenijom s toka i ušća rijeke Dragonje na Odorikov kanal, pa će se o tome kao i pomorskoj granici sa Slovenijom morati voditi rasprave pred međunarodnom arbitražom. Ako se riješi granični problem u Savudrijskom, odnosno Piranskem zaljevu, predlaže se da morske solane kod Sečovljem budu most dobrosusjedskih odnosa, te da se otvorи **jedinstveni solarski muzej**, i to s jednim dijelom s paškim (hrvatskim) manufakturnim postupkom dobivanja bijele soli i s drugim dijelom s industrijskim (austrijskim) postupkom. Da bi se to izvelo može poslužiti primjer solnih rudnika na granici između Austrije i Njemačke, kada se iz Halleina južno od Salzburga podzemnim rudarskim vlakom može prijeći podzemna austrijsko-njemačka granica bez putovnice!

Boksiti /Bauxites

Boksit je u Istri eksploatiran povremeno od početka 16. st., pa do danas, s time da se prvo rabila alumenska ruda, potom „piritna“ ruda za proizvodnju alauna i vitriola, te na koncu piritni boksit. Od početka 20. st. počeo se koristiti i nepiritni, tj. hematitni (crveni) boksit i limonitni (žuti) boksit. Navedeni boksi Sovinjaka su starije paleogeni, odnosno paleocenski, a glinoviti boksi kod Rovinja malmski. Ti su boksi rabljeni donedavna u cementari u Umagu. Postoje još i gornjokredni boksi.

Boksite u dolini Mirne podno kaštela Sovinjak (slike 1 i 2) prestali su eksploatirati i prerađivati saski rudari oko 1566., o čemu je pisao Tommasini (12). Prema Kandleru (13) to je bilo 1563. On ističe da je rudnik stipse, odnosno alaunove rude, kada su Sasi došli u Istru iz Balkana, otvoren početkom 16. st. (14). Tommasini (12) je napisao da je do reaktiviranja rudnika došlo nakon uskočkog rata (1615. – 1618.). Vlasnici rudnika (Minjere) bili su Mlečani, npr. Giovanni Battista Cavanis u prvoj polovici 17. st., dok su u drugoj polovici 18. st. i na početku 19. st. suvlasnici bili Turini (20) i Pelegrini. Godine 1786. podignuta je i puštena u rad tvrtka „Mineria di allune e vitriolo“, koja je sigurno uspješno poslovala do šezdesetih godina 19. st. To potvrđuju podatci o proizvodnji alauna u Istri, koja je značajno smanjena 1856. na svega 16,46 t, 1857. na 11,98 t, a 1858. na 12,88 t (10). Prema Stulliju (15) „piritna“ ruda – boksit je kopan još u Blatnoj Vasi kod Roča i u

Grdoselu nedaleko Pazina. Zbog toga je rudarski glavar iz Ljubljane, koji je tada bio nadležan za Istru, zatražio od rudarskih poduzetnika da obnove rudarske radove u Blatnoj Vasi i Grdoselu. Još ranije, tj. 10. srpnja 1804. zapisao je Horvath (8), da alaunske rude ima kod Vižinade (Visinade) i Sečovlja (Sicciole), ali se ne koristi. Alaunsku rudu proizvodilo je neko privatno društvo. Konstatirao je da kameni ugljen od vapnenaca iznad alaunske rude nije kvalitetan. Piritni boksiti u padinama doline Mirne kod Sovinjaka nalaze se zajedno s limonitnim i hematitnim boksim.

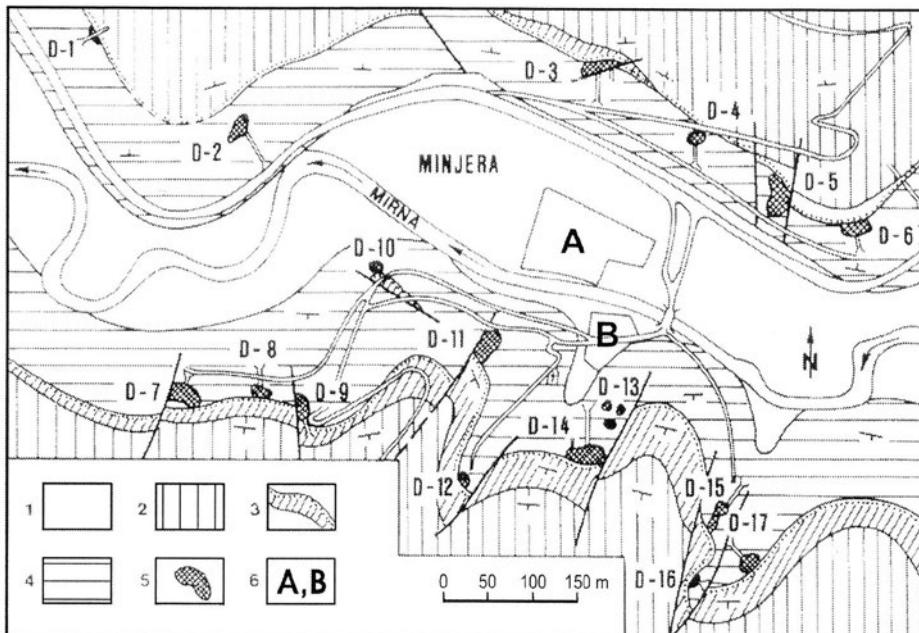
O geologiji i genezi boksite pisali su još D'Ambrosi (16), Šinkovec (17) i dr., a o rudarenju na Buzeštini npr. Poropat (18), Marušić, Sakač i Vujeć (19), hrvatski istraživači boksite koji su utvrdili da se najstariji rudnici boksite ne nalaze u Provansi (Villeveyrac iz 1873.), nego u Istri (Sovinjak, od početka 16. st. do 1566.). Procijenjeno je da je iz nalazišta u dolini Mirne, nedaleko Sovinjaka kod Buzeta, otkopano 150 000 t boksite i od toga 45 000 t piritnog boksite od kojeg je dobivan alaun (stipsa) i vitriol (sumporna kiselina). Najviše piritnih boksite je registrirano u nalazištima 14–17 (slika 2).

Naime, Sasi su u Istri podzemno otkopavali rudu, za koju su mislili da je „kocelj“ – stipsa (alum), odnosno allume, kako je to objavio novigradski biskup Tommasini (12). Nakon Horvathova izvješća objavljenog u sklopu 24. isječka Pantz/Garapicove tablice iz 1804. (19), Turini (20) 1808. objavljuje opširnu raspravu o rudi „pirite“, koju je dao podrobno analizirati i tehnološki oplemeniti. Turini, „ex-poručnik“, „otkrio“ je rudu 1781., pa se već 1786. ponovno otvara rudnik „alauna“ i „vitriola“ ispod kaštela Sovinjak. Ta su „otkrivca“ odraz nepoznavanja ili prešućivanja što je tko učinio od prethodnika u rudarsko-tehnološkoj djelatnosti. Prema Kandleru (13), Turini (20) je prešutio da mu je fra Božidar Galić, prof. fizike koparske gimnazije razradio način prerade rude.

Kako je alaun kao mineral bio nepoznat u Istri, pretpostavlja se da se za njegovu proizvodnju mogla rabiti samo ruda koja je sadržavala osnovne sastojke kao alaun. S današnjega stajališta to je mogao biti zeleni i/ili sivi piritni boksit. Za istarski piritni boksit predložio je Sakač (21) naziv „mirnait“. Crveni boksit s hematitom ili žutim limonitom počinju se eksploatirati na hrvatskim prostorima tek od početka 20. stoljeća. Naime, taj dio boksite (2/3 od otkopanih boksite) bio je deponiran kao jajlovina na desnoj obali Mirne. Kasnije, za I. svjetskog rata, odvozili su crveni boksit Austrijanci, a nakon I. svjetskog rata Talijani i prerađivali ga u tvornici aluminija.

Za starije zelenkasto-sive paleogenske piritne boksite sjeverne Istre s padinama doline Mirne može se reći da su Sovinjak, a time i Istra, „locus-typicus“ za boksit, a ne Les Beaux, odnosno danas Les Baux u departmanu Bouches-du-Rhône u Provansi, po kome je najznačajnija aluminija ruda dobila ime. Rudnici boksite (17)

nalazišta, pretežito potkopa) locirani su na krilima razorene brahiantiklinale pružanja sjeverozapad-jugoistok. Potkopi su duljine od nekoliko metara do više desetaka metara, široki su 1,5 m, a visoki 1,8 m.



SLIKA 2. Geološki položaj ležišta boksita u dolini Mirne

FIGURE 2. Geological position of the bauxite deposits in the Mirna valley

1 – aluvij / Alluvion; **2** – foraminiferski vapnenci / Foraminifera limestones; **3** – Kozina-naslage, srednji paleocen / Kozina layers, Middle Paleocene; **4** – dobro uslojeni vapnenci, cenoman-turon / Well-bedded limestones, Cenoman-Turon; **5** – otkopana ležišta piritnog boksita / Exploited pyritic bauxite deposits; **6**. **A** – prostor oplemenjivačkog pogona, **B** – prostor tvornice stipse i sumporne kiseline / **6**. **A** – Site of the enrichment plant; **B** – Site of the alum and vitriol factory (Izvor podataka prema / Data source according to:
R. Marušić, K. Sakač i / and S. Vuječ (14)

Ruda je u potkopima transportirana drvenim kolicima, a do tvornice za prerađu rude moglo se prići kolnim putom bilo s volovskom ili konjskom zapregom. S obzirom na visinsku razliku između ulaza u potkope i razine rijeke Mirne nije bilo problema s dotokom površinskih voda. Boksitno orudnjenje nalazi se na doticaju gornjokrednih i paleocenskih vapnenaca, tzv. Kozina-naslagu u sklopu Liburnijske stepenice (22).

Boksi su nastali akumuliranjem crvenice (terra rossa) u okršenom gornjokrednom paleoreljefu. Kozina-naslage sadrže tanje ili deblje kerogene slojeve, koji su nastali taloženjem u močvarnom području. Ako su akumulirane velike količine organske tvari, mogla su nastati i velika nalazišta ugljena (Raški bazen). Ti organski sedimenti prekriveni su mlađim eocenskim karbonatno-glinovitim sedimentima.

Epigenetskim procesima nastao je u reduktivnoj sredini H_2S koji je reagirao sa željezom iz boksita dajući pirit ili markizit, što je dovelo do piritizacije boksita.

Predlaže se da se **piritni boksi kod Sovinjaka** (poglavito nalazišta 14–17, slika 2) **zaštite kao kulturno-tehnički objekti**. Potrebno je rekonstruirati saski način eksploatacije boksitne rude i osigurati turistima sigurno razgledavanje rudnika. Osim utemeljenja **rudarskoga muzeja u prirodi**, predlaže se rekonstruirati i postupak prerade rude.

Gornojurski (malmski) boksi zapadne Istre nalaze se između Poreča i Rovinja u antiklinalnoj strukturi između kimeričkih i titonskih naslaga. Do kraće emerzije došlo je u donjem titonu. Sva su boksitna nalazišta lećastog oblika duljine do 120 m, a debljine 2 m pa do 18 m, te srednje debljine 8,6 m. Kod Rovinja utvrđene su zalihe od 2,2 milijuna t rude (23).

Zbog povišenog udjela silicija boksit se rabi u cementnoj industriji da korigira silikatni ili aluminatni modul osnovne sirovine. On pripada glinovitim boksimima jer sadrži 30 – 50 % bemita, 20 – 45 % kaolinita, 5 – 24 % hematita, 3 – 6 % klorita i 1,8 – 3,2 % anatasu i rutila.

Godine 1938. Italija je proizvela 383 000 t boksa (4. mjesto na svijetu), koji su gotovo svi otkopani iz nalazišta u Istri. Radi usporedbe, u Kraljevini Jugoslaviji boksi je najviše otkopavan 1938. i to 404 570 t (24), čime je dostignuto drugo mjesto svjetske proizvodnje boksa. Tada je u Hercegovini proizvedeno 191 366 t (25), a u Dalmaciji 213 204 t boksa (24).

Kameni ugljeni / *Stone coal*

Istarski ugljeni nalaze se unutar paleocenskih kozinskih slojeva u sjevernoj (goričko-riječkoj) i južnoj (tršćansko-podlabinskoj) sinklinali. Za Hrvatsku je značajna tršćansko-podlabinska sinklinala s ugljenim bazenima od Trsta do Koromačnog, međutim, u rudarstvu Istre bili su najznačajniji labinski i pićanski bazen. U podzemnom radu iskopano je 50 000 000 t rovnog ugljena od kojeg je dobiveno 40 000 000 t čistoga kamenog ugljena (26).

U podlabinskoj sinklinali grupirani su ugljeni slojevi u tri horizonta (grupe slojeva), i to u podinskom s pet slojeva debljine 0,8 – 1,8 m, srednjem (glavnom – op.

B.Š.) sa šest slojeva debljine 0,9 – 2,5 m i krovinskom sa dva sloja debljine 0,8 – 0,95 m. U **Raši** i **Labinu** ima uglavnom do 10-ak slojeva. Ugljen je eksploriran još u **Ripendi, Podlabinu, Pićnju i Plominu**. Kakvoća ugljena varira od 3 500 – 7 300 kcal/kg, a ima 8 – 10 % S, 10 – 12 % pepela i 5 % vlage. U posljednjem aktivnom hrvatskom rudniku kamenog ugljena „**Tupljak**“ u Istri, prestalo se rudariti 17. svibnja 1999. (slika 1). U tom je rudniku od 1990. iskopano 800 000 t ugljena.

Glavna nalazišta bila su na području Labina, gdje su već davne 1626. dobili odobrenje, odnosno koncesiju za eksploraciju minerala i smole (pegola nera, pegola dura ili pece navale) Filippo Veranzi i drugovi od mletačkoga Vijeća desetorice (27). Ludovico Dragogna dobio je koncesiju za eksploraciju tvrde smole (pegola dura) na pribrežju Sv. Zaharije 1659. Ta je smola rabljena za premazivanje čamaca. Odobrenje za eksploraciju smole dobila je 1722. grupa građana iz Murana i Labinjanin Zuane Palisca.

Ugljen u **Krapnju** otkriven je 1754. i poslan je na ispitivanje 1756. Stalni kupac istarskog ugljena postala je riječka šećerana, a koncesiju nad rudnikom imala je mletačka obitelj Nani. Iskope ugljena obavljao je Labinjanin Giovanni Martincich, hrvatskoga podrijetla. Primjena ugljena i rudarska proizvodnja povezuje se uz rad šećerana u Rijeci od 1785., a preciznije za blagajničku knjigu rudnika Krapan (1785. – 1798.) i za popis rudara (1785. – 1801.). U rudniku je tada bilo zaposleno 40 radnika, a upravitelji su bili Francesco Meringo, a potom njegov sin Antonio do 1801. Godišnje je iskopano 560 t ugljena, što je tada vrijedilo 40 000 lira. Ustaljena proizvodnja započela je 1785. Godine 1801. je 40 radnika proizvelo 560 t ugljena.

Nakon propasti Mletačke Republike 1797., a na temelju mirovnog ugovora potpisanih u Breslau 1805., mletački posjedi su ušli u sustav Napoleonove Kraljevine Italije. Istarska pokrajina koja je utemeljena 1810. ušla je u sastav Ilirskeh provincija sa sjedištem u Ljubljani. Nakon poraza Francuske u ratu s Europskom koalicijom, Ilirske provincije su vraćene Austriji, međutim, dugo vremena je proteklo da je Ljubljana vratila rudarsku arhivu Istre, Gorskog kotara, Banovine i Prigorja te Dalmacije. U **Prodolu kod Plomina** otvoren je drugi rudnik 1813., koji je pripadao Giovanniju Andreji Martincichu, vjerojatno Giovannijevu sinu. Iz rudnika je mjesечно iskopano oko 238,5 t ugljena za potrebe riječke šećerane.

U razdoblju od 1819. – 1829. iskopano je 193 543 bč centi, odnosno 10 838,4 t ugljena. Godine 1831. formirano je društvo „Adriatische Steinkohlen Gewerkschaft in Dalmatien und Istrien“, koje je dobito pravo na eksploraciju kamenog ugljena. U četiri godine, tj. 1830., 1831. te 1838. i 1839., proizvedeno je 11 572,6 t ugljena, a samo godine 1850. čak 5 040 t.

Pregled eksploracije ugljena u Istri od 1851. do 1900. prikazan je u tablici 1. Za kraće razdoblje izdvojen je na istoj tablici udjel (%) istarskog Krapnja u austrougarskoj proizvodnji ugljena. Vidljivo je da je najmanji udjel proizvodnje ugljena bio

0,36 %. Prema podatcima iz bečkoga „Der Bergwerks Betrieb“ (hrv. „Rudnički pogon“) za 1871. broj radnika u Kohlenbergbau der Adriatischen Steinkohlen Hauptgewerkschaft zu Carpano, hrv. Rudarstvo za ugljen glavnog udruženja kamenog ugljena, Krapan(j), varirao je od 318 t godine 1861. do 608 t godine 1871.

U Istri je koncem 1875. bilo prijavljeno 570 samorova, od toga najveći dio novih u poreznim općinama Labin (Albona) i Pinguento (Buzet). U maloj dolini Pisino (Pazin) bilo je podijeljeno 391 samorova. U svim samorovima istraživan je „eo-censki smedji“ ugljen. Na labinskom području otkriven je sloj ugljena debljine 0,869 m, a na području Lanischie kot. Pinguento (Buzet) na dubini 3 m ugljen odlične kavocće. Među sedam vlasnika samorova ističu se dva, i to: Adriatische Steinkohlen Wolfsegg-Traunthaler Kohlenwerks Eisenbahngesellschaft (hrv. skraćeno Traunthalerskog željezničkog društva rudnika ugljena). Ukupna površina rudnih polja bila je u Istri 1 443 725 m². Najveći je dio polja podijeljen do 1874., a 1875. podijeljene su još tri dodatne dvostrukе rudne mjere od 270 698 m².

Godine 1876. proizvedeno je u Krapn(j)u 259 504 m.c. ugljena (tablica 1) koji je odvožen u Trst, Veneciju, Rovinj, Pulu i Rijeku. Od ukupne proizvodnje ugljena 1879. u Istri bilo je otkopano 350 442 m.c. ili 79,14 % u Krapnju, a 92 316 m.c. ili 20,86 % u ugljenokupu Vinež kod Labina, čiji je vlasnik bio Josef Werndl. U oba rudnika bilo je zaposleno 665 ljudi.

U Krapnju je bilo izgrađeno 12 896 m željezničkog kolosijeka, od toga se 5 689 m nalazilo u jami, a 7 207 m na površinskom kopu. U transportu ugljena osim vuče konja, rabljen je i parni stroj 48 KS. Voda je iz rudnika podizana crpkom također od 48 KS.

U Istri se uspostavljaju 1881. novi vlasnički odnosi, jer su Rothschild i Werndl prodali svoje dionice, pa Adriatische Steinkohlenbergbau in Istrien u Krapnju i rudnik Vinež (Vines) u Labinu, postaju dio Udruge Trifailer Kohlenwerks Gesellschaft odnosno Trbovljanskog ugljenokopnog društva sa sjedištem u Beču. Iz tih se rudnika izvozi ugljen pretežito u talijanske luke.

Ugljenokopi u Istri Krapan(j) (Carpano) i Vinež (Vines) proizveli su godine 1882. 665 541 m.c. ugljena. Postoje ponegdje manja odstupanja (97 m.c.) u podacima što ih je objavio bečki časopis „Bergwerks Betrieb“, od onih rudničkih.

Transport ugljena obavljan je kombinirano: konjskom zapregom, žičarom u luku Rabac i lokomotivom u Rašu. Do kraja 1882. izgrađeno 17 412 m podzemnih pruga, 7 856 m površinskih pruga i 6 200 m žičare (28).

Koncem 1919. utemeljena je „Società anonima carbonifera Arsa“ (Dioničko društvo ugljenokopa Raša). Otpor protiv fašističkog nasilja te europska radnič-

TABLIČA 1. Eksplotacija ugljena u Istri i njegov udjel u eksplotaciji ugljena u Austro-Ugarskoj od 1851. do 1900.
TABLE I. Coal exploitation in Istria and its share in coal exploitation in the Austro-Hungarian Empire from 1851 up to 1900

God. / Year	Udjel / Share / % Austro-Ugarska / Austro-Hungarian	Nalazišta u Istri / Localities in Istria			Nalazišta u Austro- Ugarskoj / Austro- Hungarian localities
		Krapan (Carpano)	Udjel / Share / % Austro-Ugarska / Austro-Hungarian	Vincž (Vines) metrički centi* / metric cents* broj zaposlenih / number of employees (N)	
1851.		51 810			
1852.		69 179			
1853.		86 949			
1854.		107 965			
1855.		111 194			
1856.		115 362			
1857.		118 407			
1858.		121 218			
1859.		106 198			
1860.	1,02	134 568			
1861.	0,88	136 755	318		13 152 525
1862.	0,80	139 331	363		15 561 531
1863.	1,28	224 157	417		17 508 475
1864.	maks. 1,36	253 680	476		17 535 086
1865.	1,10	218 168	368		18 700 459
1866.	1,17	221 842	476		19 759 852
1867.	0,97	236 181	471		19 028 223
1868.	0,84	237 642	503		24 470 844
1869.	0,96	300 955	509		28 298 064
1870.	1,00	345 520	495		31 395 941
1871.	0,79	333 087	608		34 639 280
1872.	0,79	382 540			42 263 228
1873.	0,60	348 152			48 286 894
					57 880 974

1874.	0,62	394 680						64 141 221
1875.	0,48	331 520						68 558 222
1876.	0,37	259 504						69 394 583
1877.	min. 0,36	252 883						71 260 192
1878.	0,41	296 415						72 411 030
1879.	0,44	350 442	665**	0,12	92 316			79 059 352
1880.		302 402			211 730			
1881.		475 922	500		196 313	250		
1882.		430 856			234 685			
1883.		371 111			293 137			
1884.		660 199						
1885.		710 737						
1886.		676 236						
1887.		704 773						
1888.		715 931						
1889.		720 741						
1890.		738 040						
1891.		826 820						
1892.		868 883						
1893.		900 085						
1894.		855 843						
1895.		718 341						
1896.		min. 632 491						
1897.		708 522						
1898.		906 280						
1899.		maks. 986 432						
1900.		850 004						
N = 5050		21 046 953			N = 5	1 088 181		
					x = 205	636,2		

** Broj zaposlenih u oba rudnika. / Number of employees in both mines.

Izvor podataka: / Data source: T. Vorano (27).

ka previranja doveli su do općeg štrajka rudara i proglašenja „Labinske republike“. Taj dan, 2. ožujka 1921., bio je slavljen u SFR Jugoslaviji kao Dan rudara, umjesto Sv. Barbare koja je slavljena 4. prosinca. Godine 1921. otkopano je samo 79 346 t (štrajk i pobuna rudara – Labinska republika), a 1922. 160 350 t. Od 1930. do 1934. otkopano je 1 175 000 t ugljena. Tada je bilo zaposleno 1 040 radnika.

Za talijanske uprave investira se u izgradnju novih rudničkih jama (Raša, Podlabin i Pićan), te u gradnju stanova za rudare. Proizvodnja doseže oko milijun tona godišnje (rekord 1 158 000 t 1942.), a zaposleno je oko 10 000 radnika. Napušteni su iscrpljeni rudnici u Vinežu i Štrmcu.

Rudarska proizvodnja u Istri tijekom II. svjetskog rata se mijenjala (tablica 2). Uzrok tome je aktivnost Narodnooslobodilačkih odreda, pretežito formiranih nakon kapitulacije Italije. Dio rudara otisao je u partizane, a dio je bio angažiran na druge poslove izvan raških rudnika. Uza sva nastojanja proizvodnja ugljena nakon kapitulacije Italije nije se mogla povećati.

Prema podatcima o dnevnoj eksploataciji ugljena (tablica 2) za 300 dana proizvodnje ugljena 1941. godišnja eksploatacija ugljena bila je 1 005 000 t (*izračunao B. Š.*), a 1942. 1 161 000 t. Podatak za 1945. odnosi se vjerojatno za prva 4 mjeseca 1945. Od V. – XII. mjeseca 1945. proizvedeno je 102 136 t ugljena sa 920 djelatnika, a 1946. 547 30 t sa 4 789 djelatnika (Vorano, 27).

TABLICA 2. Proizvodnja ugljena, boksita i cementa tijekom 2. svjetskog rata u Istri
TABLE 2. WWII time production of coal, bauxite and cement in Istria

Godina / Year	Ugljenokop Raša / Coal mine Raša / t	Zaposleno / Employed	Bokxit / Bauxite / t	Cement Koromačno / Cement Koromačno / t
1941.	1 005 000		400 000	60 000
1942.	1 161 000	6 700		
1943. (I.–VI. mj.)	90 000	7 100		60 000
1943. (X. mj.)	8 600	2 100		
1943. (XI. mj.)	19 000			
1944. (III. mj.)	15 045			
1944. (IV. mj.)	8 831		17 000	
1945. (I.–IV. mj.)	300	1 750	5 000	
	2 307 776			

Izvor podataka: / Data source: M. Mikolić (29).

Potencijalni rudarski muzej kamenog ugljena u rudniku Krapanj i „Podzemni grad“ Istra u Labinštini / Potential coal mining museum in the Krapanj mine and „Underground city“ Istria in the Labin region

Poznato je da su samo najznačajniji rudnici u svijetu pretvoreni u atraktivne rudarske muzeje u prirodi, koje posjećuju domaći i strani turisti. Među potencijalnim rudarskim muzejima u prirodi u Hrvatskoj mogli bi to jednom stvarno postati rudnici kamenog ugljena u Labinštini. Tu se prije svega misli na najstariji rudnik u Krapnju (Krapan), a s obzirom na međusobnu podzemnu povezanost s drugim rudnicima, moguće je širi podzemni prostor oko izvoznog rudarskog okna u Labinu pretvoriti u podzemni grad. Naime, od rudnika kamenog ugljena moguće je izgraditi u podzemlju „Rudarski muzej u prirodi“, a ako se osiguraju finansijska sredstva, i atraktivni „Podzemni grad“ Istra.

Podzemni grad Istra idejni je projekt J e r k a N u i ć a *et al.* (30), kojim je od dijelova napuštenih rudnika kamenog ugljena u podzemlju osmišljena turistička atrakcija. Središte podzemnoga grada bilo bi izgrađeno oko izvoznoga labinskog rudarskog okna na podzemnoj nadmorskoj visini +52 m u polumjeru od 300 m. Iz okna grad bi bio usmjeren na sjeveroistok prema Plominu, jugozapadno prema Raši, te jugoistočno prema Rapcu. Ulaz u plominski potkop lociran je na +50 m nadmorske visine, a u raški odnosno krapanjski potkop na +46 m. Postoji veza između rapskog potkopa na +3 m, s labinskim oknom, ovisno o razini vode u njemu, na +8 m i +15 m. Podzemna i površinska voda se iz rapskoga potkopa slijeva u more nedaleko plaže. Rapski potkop je dug 2 800 m, krapan(j)ski (raški) potkop 2 200 m, a plominski potkop 6 400 m. Potrebno je istaknuti da će podzemni grad biti vezan za VIII. horizont, dok su dublji horizonti potopljeni.

U podzemnom gradu „Istra“ bile bi smještene trgovine, predstavništva, restorani, vinoteke, pivnice, te kulturni i sportski sadržaji u kojima bi, predviđa se, radilo oko 100 ljudi. Imat će svoje ulice i trgove, ali i svoj rudarski muzej „*in situ*“ nedaleko ulaza u krapan(j)ski potkop. O podzemnom gradu brinulo bi se 25 ljudi raznih struka, pretežito rudarskih. Muzejski površinski prostor najpogodnije je locirati u napuštenim rudarskim zgradama u Raši. U dijelu plominskog potkopa je lociran gljivarnik. Predviđeno je da podzemni grad može biti, ako ustreba, atomsko sklonište za Labinštinu. Planirani transportni sustav u podzemnom gradu također je osmišljen (30).

U istarskim ugljenokopima sa znatnije povećanom proizvodnjom u 19. i 20. st., dosegнутa je dubina 500 m ispod morske razine na posljednjem XXIV. horizontu. Pri napuštanju proizvodnje rudnici su dijelom potopljeni do +8 m podzemne nad-

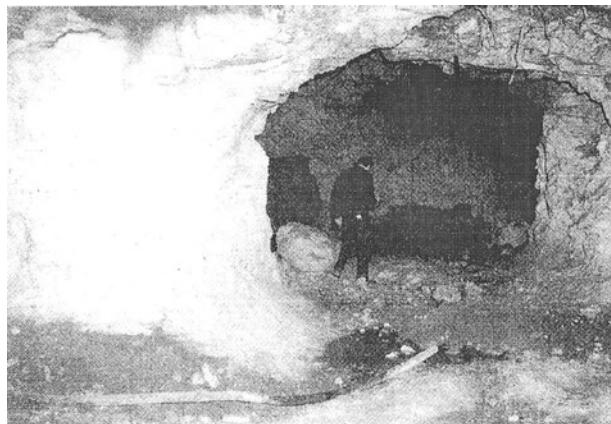
morske visine. Otvor labinskoga izlaznog okna pokriven je betonskom pločom, a ulazi u potkope su zatvoreni. Pogonski stroj za pokretanje kabina (dvije veće i jedna manja) u labinskem izvoznom oknu je rastavljen ili uništen, te prodan u staro željezo.

Zatvaranje rudnika **Tupljak**, koji je radio do svibnja 1999. uslijedilo je zbog moguće kupnje stranoga jeftinijeg kamenog ugljena, a s neznatnim udjelom sumpora. Rezerve ugljena u napuštenim rudnicima su još značajne, uključujući i nalazište ugljena u Koromačnom.

Ostale rude / Other ores

Kremeni „pijesak“ Istre – rudnik „Pinezici“ / Quartz sand from Istria – mine „Pinezic“

Kremeni „pijesci“ u Istri poznati su iz rimskoga doba (slika 1). Nalaze se desetak kilometara sjeverno od Pule, a protežu se od Pule do Tinjana. Osim rudnika u Pinezićima poznati su još rudnici u Loberiki, Saulagi, Butkovićima i dr. U gornjem albu nalaze se tri sloja kremenog „pješčenjaka“ i „pijeska“ (drugi sloj). Kremeni „pješčenjaci“ sadrže do 65 % SiO_2 , a kremeni „pijesak“ oko 83 % SiO_2 . Ti su sedimenti nastali silicifikacijom karbonatnog mulja u ranodijagenetskoj fazi, ali i taloženjem vulkanskoga pepela.



SLIKA 3. Kremeni pijesak u jami rudnika „Pinezici“ (23)
FIGURE 3. Quartz sand in the pit of the „Pinezici“ mine (23)

Površina rudnika u Pinezićima (slika 3) je 47 650 m², a rezerve (A+B+C) su procijenjene na 350 000 t. Ukupne geološke rezerve za cijelu zonu (Pula – Tinjan, duljine 35 km) procijenjene su na 100 000 000 t. Rudarskim radovima dosegnuta je dubina podzemlja do 40 m. U rudniku Pinezici izgrađeno je hodnika u duljini preko 500 m (23).

Prema usmenom priopćenju jednog mještanina iz Pinezića, ulaz u rov u Pinezićima je zatrpan, pa je potom teren poravnani te se ne vidi nekadašnji ulaz u rudnik. Kod okretišta kamiona ostao je samo transformator preko kojega je dovođena struja u rudnik za transport sirovine, osvjetljenje rudnika i dr.

Željezno-limonitna ruda otkopavana je sjeverno od sela **Kavran** (južna Istra) u dvije jame dimenzija 50 m x 30 m x 15 m i 20 m x 20 m x 10 m i bila je otpremana na talioničku preradu u Italiju. Ruda je ispunjavala udubljenja u cenomansko-turonskim vapnencima, a po tipu orudnjenja nalikuje starije-paleogenskim boksimima. Limonitna ruda je sadržavala 80 – 82 % Fe_2O_3 , 1 – 2 % SiO_2 , do 3,1 % Al_2O_3 i 13 – 15 % gubitka žarenjem (31).

Fosforiti su otkriveni početkom 20. st. sjeverozapadno od Buja u Gamboču / Gambozi u nalazištu koje je otkopano, a po ostacima gomoljčaste rude i orudnjениh blokova krednih vapnenaca, pretpostavlja se da je bilo manjih dimenzija. To nalazište nije pronađeno detaljnim istraživanjem 1950. (31) Na početku Limskog kanala u Romualdovoj pećini izgrađenoj od gornjojurskih vapnenaca nalazi se ilovača u kojoj je određeno 7,46 % P_2O_5 , pa se ne isključuje da bi i u drugim pećinama moglo biti ilovača obogaćenih fosforom (32).

Sirovina za proizvodnju cementa / Raw materials for cement production

Na području Istre proizvođen je cement u tri cementare – u Puli, Umagu i Koromačnom, a nastavilo se jedino u rekonstruiranoj cementari u Koromačnom u švicarskom vlasništvu. Sirovine za cement bile su razne vrste vapnenaca, lapori, prapor, crvenica, čak i rovinjski boksi te glina. U Puli i Koromačnom proizvodnja cementa započela je 1926. U Pulu je sirovina dopremana iz obližnjih kamenoloma vapnenaca Max, Muželj, Valcane i iz rta Guc (31). Umag je rabio vapnence južno od tvornice, a Koromačno eocenske glinovite vapnence s područja Učke, Vranja i Mandića te srednjoeocenske lapore nedaleko tvornice.

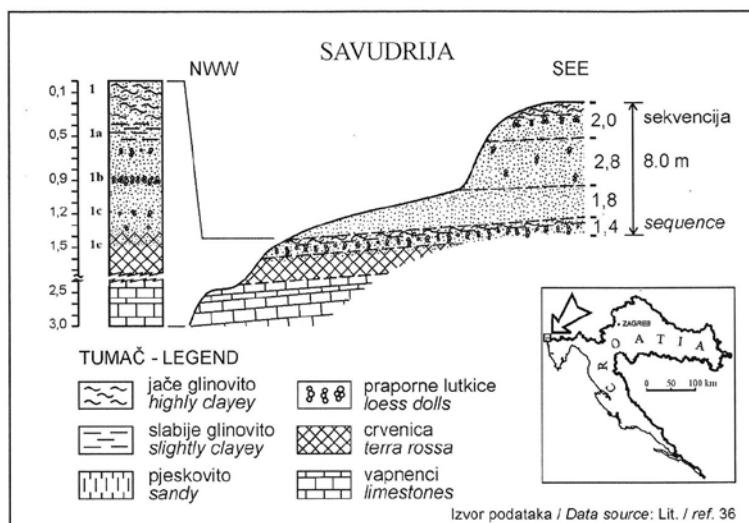
Koromačni latori – izmiješana sirovina od koje je pečen „cementni“ latori u Koromačnom, sadrži 13,58 % SiO_2 , 3,87 % Al_2O_3 , 1,83 % Fe_2O_3 , 42,45 % CaO , 1,27 % MgO , 0,18 % TiO_2 , 0,66 % K_2O , 0,17 % Na_2O , 0,08 % P_2O_5 , 0,47 % SO_3 , 0,004 % Cl i 35,44 % gubitka žarenjem. Hidraulički modul sirovine (HM) iznosi 2,20, silicijski modul (SM) je 2,38, a aluminijski modul (AM) je 2,11. (31)

Glavna sirovina za proizvodnju cementnog klinkera u tvornici cementa u Koromačnom su srednjogornjoeocensi (E_{2-3}) latori, koji se nalaze u jezgri sinklinale čiju bočnu stranu čine srednjoeocensi vapnenci (E_2^2), a prema sjeveroistoku gornjokredni vapnenci (K_2^{1-2}) u navlačnom doticaju sa srednjoeocenskim vapnencima.

Lapori uz obalu su više zdrobljeni, pa i grusirani nego oni prema unutrašnjosti. U jezgri laporanog nalazi se vapnenačka (biokalkarenitska) jezgra. Zbog boranosti tijekom laramijske i pirinejske faze debljina laporanog se određuje na temelju eksploatacijskog bušenja dubine 70 – 100 m. Bušenjem je ustanovljeno da unutar „cementnog“ laporanog ima jedna ili više (npr. 7) proslojaka flišnih lećastih vapnenaca.

Prosječna debljina laporanog iznosi oko 80 m i oni imaju npr. 60 – 69,5 % CaCO_3 (bušotina G_6), 67,2 – 70,25 % CaCO_3 (G_7), te 61,9 – 92 % CaCO_3 (G_2) i 60 – 75 % CaCO_3 (G_3). Godine 1964. eksploatirano je 100 000 t laporanog od kojih je dobiveno 75 000 t cementa. Bilančne rezerve procijenjene su na 22 000 000 t.

U načelu sirovina za izradu cementnog klinkera mora sadržavati 75 % CaCO_3 i 25 % drugih sastojaka: pretežito SiO_2 , Al_2O_3 i Fe_2O_3 . Štetni sastojci su MgO , K_2O , Na_2O i SO_3 . U tvornici je proizvođen portland cement (PC) čvrstoće na tlak (K) 250, 350 i 450.



SLIKA 4. Praporni sedimenti Savudrije

FIGURE 4. Loes sediments of Savudrija

U Puli i Koromačnom proizvodio se portland cement, a u Puli još bijeli i taljevi cement.

Proizvodnja u najmlađoj cementari u **Umagu** započela 1960., a završila je 2000. rušenjem dimnjaka. Glavnu sirovину čine gornjokredni vapnenci sa 75 – 80 % CaCO_3). Njoj se dodaje prapor (les) (25 %) ili crvenica (do 20 %). Prapor za proizvodnju cementa dopreman je iz područja Savudrije (slika 1 i slika 4).

Savudrijski prapor (les) prostire se gotovo od vrha savudrijskog poluotoka pa do Kangere na površini od 15 km², pretežito širine 50 – 100 m i šire, a debljine 1 – 10 m, a autorova su zapažanja izvedena u praporu debljine 8 m. To je kremeni kvartarni pijesak sa 75 – 80 % kremena, a preostalo čine kalcit te glinovita tvar.

Kremeni pijesak je nastao za würmske glacijacije i potom je nanešen vjetrom u Istru – i na sjever kod Savudrije, i na jug kod Premanture. Po granulometrijskom stavu to je slabo sortiran siltovni pijesak. Gornji dijelovi prapora su više glinoviti.

Pijesak je nanesen na crvenicu i gornjokredne vapnence. Unutar prapora ima „proslojaka“ kalcitičnih lutkica, koje su svojom duljom osi vertikalno orijentirane u prapornom nanosu (36).

Ciglarske gline / Brick clays

U Istri je bilo nekoliko manjih privatnih ciglana – Roč, Cerovlje, Borut (slika 1), dolina rijeke Mirne, Čepić – poljska ciglana i dr., od kojih većina više nije u radu.

U Čeriteškom polju nedaleko ceste Roč – Buzet bilo je šest ciglana, od kojih još postoje samo ostatci zidova. U pećima su istodobno pekli vapno i ciglu. Neke ciglane bile su u radu još nekoliko godina nakon II. svjetskog rata. Proizvedeno je ukupno 29 721 000 komada cigle 1989. i 29 746 000 komada 1990. Gredica je proizvedeno 384 000 komada 1989., a 496 000 komada 1990.

Lončarska gлина – nedaleko Huma izradjivala je obitelj Josipa Tomca lončarske proizvode sve do 1947., a prodavali su ih u sjevernoj Istri i Sloveniji (33).

Nalazište kerogenih vapnenaca (uljnih škriljavaca) u Trljima / Finding sites of limestones (oil shales) in Trlji

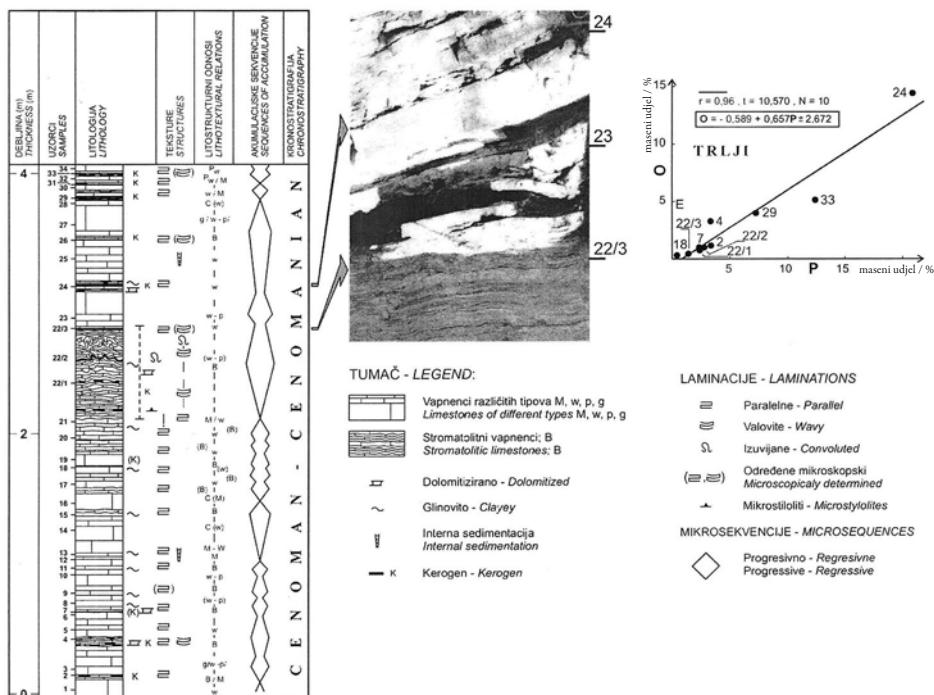
Za francuske okupacije Istre otkriveni su uljni škriljavci, odnosno kerogeni vapnenci u nalazištu u Trlji (slika 1). Talijani su između dva svjetska rata obnovili istraživanja nalazišta u Trlji, jer su iskopali dva istražna okna dubine 7 i 8 m, od kojega je autor (B. Š.) sedimentološki kartirao samo jednog – južnog (slika 5) i uzeo uzorke za razne analize (34).

Slojevitost profiliranoga istražnog okna varira od dijela *mm* do *dm* dimenzija, pa su to laminirani i pločasti vapnenci. Laminacije su odraz tanjeg ili debljeg nakupljanja stromatolitnih algi s organskom tvari ili trakastog nakupljanja zrnastih mikrofilsa s organskom tvari. U dijagenezi središnji dio profiliranih naslaga bio je mikroboran (valovite i izuvijane laminacije) i mikrofleksuriran (slika 5). Odnos između pirolizirane organske tvari (P) pri 550 °C (10 min), s kojom je procijenjen udjel

ukupne organske tvari i othlapljene organske tvari (O) pri 350 °C (20 min), prikazan je pravcem linearne regresije (slika 5), te jednadžbom:

$$O = -0,589 + 0,657 P + 2,672$$

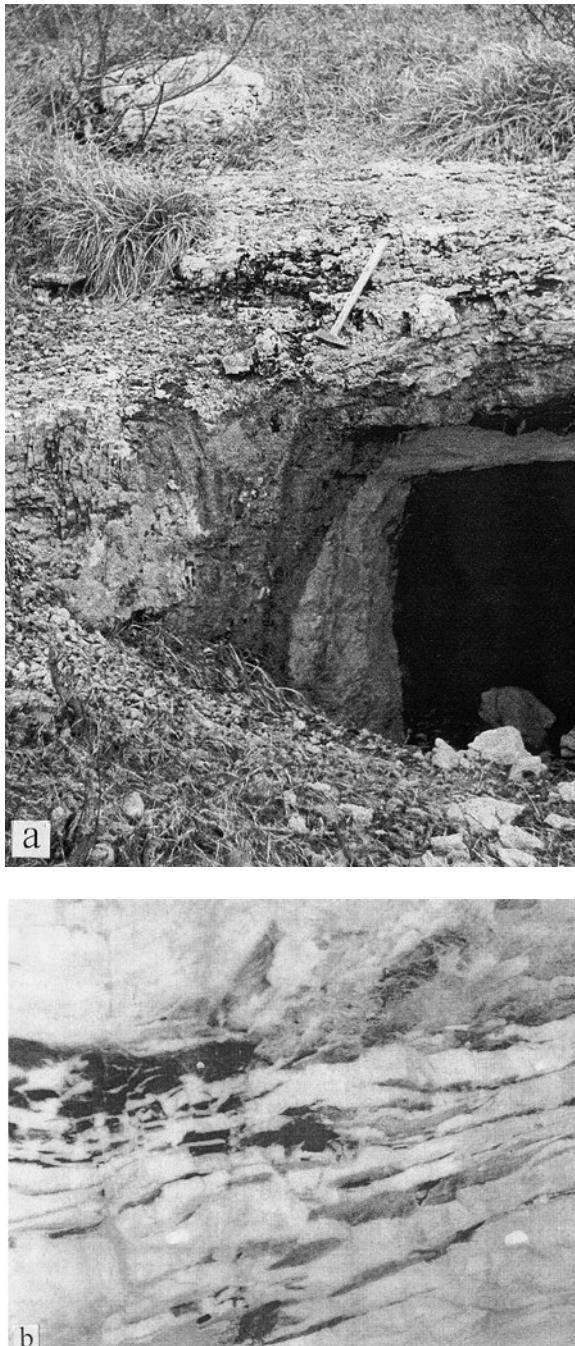
Za 10 uzoraka utvrđen je visok stupanj korelacije ($r = 0,96$) uz značajnu povezanost koreliranih pokazatelja P i O. Analize pirolizirane i othlapljene tvari načinio je B. Štipak, kemijski tehničar.



SLIKA 5. Korelacija othlapljene (O) i prirolizirane (P) organske tvari u uljnim škriljavcima Trlja te sedimentološki stup u rudarskom oknu

FIGURE 5. Correlation of volatilized (O) and pyrolyzed (P) organic substance in oil shale from Trlje and sedimentologic column in the mining shaft

Udjel organske tvari u cenomanskim vapnencima **Trlja** u Istri znatno varira, pa uz jalove i slabo kerogene nalazimo i nešto jače kerogene vapnence sa 7 – 21 % pirolizirane organske tvari. Sadrže vrlo malo slobodnog bitumena (0,46 – 1,89 %, $x = 0,93$ % od 7 uzoraka), što je značajka kerogenih sedimenata. Uz promjenljiv udjel organske tvari variraju njezine gornje toplinske vrijednosti od 92 do 6 338 kJ/kg, srednja vrijednost $x = 2 143$ kJ/kg od 7 uzoraka. One su uglavnom ni-



SLIKA 6. a) Ulaz u potkop u Rebićima; b) Kerogeni vapnenci u potkopu
FIGURE 6. a) Entrance to the Rebići adit; b) kerogen limestones in adit

že od 3 000 kJ/kg. Također je izračunato da postoji veza između analitičkih podataka udjela pirolizirane organske tvari (P u masenim udjelima / %) i gornje toplinske vrijednosti (T u kJ/kg), što je razvidno iz jednadžbe linearne regresije $T = 272,309 + 267,312 P$.

S obzirom na dijelom nisku kakvoću sirovine i tanke kerogene slojeve (2 – 8 cm), ali i kerogene zone u kojoj su učestali kerogeni slojevi (70 – 10 cm), može se zaključiti da kerogene vapnence Trlja ne bi bilo racionalno eksplotirati bez detaljnih istraživanja, a što su, pretpostavlja se, već spoznali rudarski poduzetnici ili istraživači Istre u 19. i 20. stoljeću.

Potencijalne rezerve kerogenih vapnenaca Trlja procijenjene su (*op. a. B. Š.*) na 100 000 t sa srednjim udjelom 7,29 % C organskog na temelju 16 analiza i s udjelom bitumena 0,55 % iz 19 analiza (35).

U **Rebićima** južno od Barbana, nalaze se turonski pločasti vapnenci sa sitnim kerogeniziranim foraminiferama. U mikritnoj osnovi vapnenca fosilifernih mikrita i biomikrita ima kerogenih pjega veličine 0,05 – 1 mm. Tragovi bitumena nalaze se u uzorcima uz rasjede. Pri svom dolasku u Rebić vidio je Pantz Garapics, kraljevski istraživač (komesar) zemnu smolu debljine 4 palca u vapnencima, koja se ne koristi (Erceg, 19). Udjel ukupne organske tvari je vrlo nizak (0,19 – 0,66 %, $x = 0,34\%$ iz 9 uzoraka), pa su to vrlo slabo kerogeni vapnenci.

Nalazište u Rebićima bilo je poznato već 1804., ali pod „krivim“ nazivom Sebische (19), umjesto Rebische, tj. Rebići (35), pa ono nije registrirano na „Osnovnoj geološkoj karti“, list Labin. Pretpostavlja se da je potkop načinjen prije 150 – 200 godina (slika 6). Talijani su pokušali obnoviti istraživanja s raskopom 1927., ali bez uspjeha.

Zaključak / *Conclusions*

Povijest rudarstva država i regija u bliskoj je vezi s političkim događanjima na tim prostorima, uključujući njihovo stvaranje, promjene granica, a ponekad i njihovo nestajanje. S tehničke strane povijest rudarstva može biti duga ako je vezana za kvalitetnu sirovинu velikih rezervi kao što je to u Istri, a šire i u Hrvatskoj (prirodni vapnenački kamen, morska sol, kremeni sedimenti, ugljen, lapor) ili kraća, ako su rezerve sirovina znatno manje kao u paleogenskih nalazišta (piritnih) boksita u Istri, željeza, uljnih škriljavaca i dr. Stoga se spoznaje o sirovini temelje ne samo na količini i kakvoći sirovine već i na stupnju njene istraženosti. Naime, treba utvrditi količinu sirovine koja je otkopana, kao i onu neotkopanu. To može biti važno za budući strateški razvoj rudarstva i u Istri i Hrvatskoj. Osim koli-

koće i kakvoće sirovine potrebno je stalno pratiti ekonomski pokazatelje o određenoj sirovini kako bi se eventualno mogla obnoviti rudarska aktivnost na nekom području.

U starijoj povijesti rudarstva Hrvatske prekid i obnova rudarske aktivnosti na nekom rudnom nalazištu povezivala se s potrebom za određenom sirovinom ili za promjenu rudarskog poduzetništva, odnosno za prodaju ili zakup rudnika, ratne (ne)prilike te odlazak (stranih ili domaćih) rudarskih poduzetnika i sl. Često za tatkve rudarske (ne)aktivnosti nisu u novije vrijeme (19. i 20. st.) sačuvane rudarske i geološke karte te izvješća, podatci o eksploataciji ili prodaji ruda i sl. Stoga pri obnovi rudarske aktivnosti treba izraditi detaljne rudarsko-geološke i geofizičke karte, provesti prospekcijska i detaljnija istražna bušenja i obračunati rezerve. Tamo gdje je sačuvana rudarsko-geološka dokumentacija bilo bi znatno lakše obnoviti rudarsku aktivnost, ako u ratu nisu znatnije zatrpani, minirani ili navodnjeni dijelovi rudnika.

Na području hrvatskih zemalja stanju rudarstva i geologije znatno su pridonijeli strani, tj. njemački, pa austrijski, a potom talijanski i drugi rudari i geolozi. Od druge polovice 19. st. u rudarsku i geološku djelatnost sve se više uključuju hrvatski rudari i geolozi, ali i rudarski poduzetnici.

LITERATURA / REFERENCES

1. E. Laszowski: *Rudarstvo u Hrvatskoj*, Sv. I., Zagreb, 1942., 183 str.
2. E. Laszowski: *Rudarstvo u Hrvatskoj*, Sv. II., Zagreb, 1944., 258 str.
3. K. Regan i T. Kaniški: *Hrvatski povijesni atlas*, Leksikografski zavod „Miroslav Krleža“, Zagreb, 2003., 387 str.
4. B. Crnković i Lj. Šarić: *Kamen u prošlosti i danas*, Iz: *Gradjenje prirodnim kamenom*, str. 18–20, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1992., 184 str.
5. N. N.: Enciklopedija Leksikografskog zavoda br. 3: *Istra*, str. 207–210, Zagreb, 1967., 719 str.
6. B. Crnković i Lj. Šarić: *Gradjenje prirodnim kamenom*, str. 1–60, 94–97, 114–121, Institut građevinarstva Hrvatske, Zagreb, 2003., 380 str.
7. B. Šebečić: *Hrvatski i međunarodni bakreni i solni putevi u dijelu Europe*, Rudarsko-geološko-naftni zbornik (Zagreb) **13** (2001) 73–86.
8. I. Erceg: *Pregled proizvodnje soli i struktura solane na istočnojadranskoj obali*, Acta historico-oeconomica (Zagreb) **19**(1) (1992) 7–22.

9. J. C. Hocquet: *La fiscalite du sel on service du pouvoir colonial de Venise en (XV^e-XVI^e siecles)*, Acta historico-oconomica (Zagreb) **21**(1) (1994) 31–71.
10. B. Šebečić: *Praćenje rudarske djelatnosti*, Rudarsko-geološko-naftni zbornik (Zagreb) **8** (1996) 37–49.
11. M. Kišpatić i F. Tučan: *Slike iz rud(ar)stva*, Matica hrvatska, Zagreb, 1914., 384 str. + VI tablica.
12. G. F. Tommasini: *De commentari istorici-geografici della Provincia dell'Istra*, Reprint iz 1646. god., In: L'Archeografo Triestino **IV** (1837) 1–554.
13. P. Kandler: *Notizie (i)storico di Montana*, Trieste, 1875.
14. R. Marušić, K. Sakač i S. Vujec: *Four Centuries of bauxite mining*, Rudarsko-geološko-naftni fakultet **5** (1993) 15–20.
15. B. Stulli: *Istarsko okružje. Upravni sustav, demografske prilike i gospodarska struktura, Rudarstvo 1825 – 1860.*, 8. posebno izdanje *Historijskih arhiva Pazin i Rijeka*, 1984., str. 109–114.
16. C. D'Ambrosi: *Sulla possibilità d'esistenza di giacimenti di bauxite sotto copertura eogenica nel territorio Trieste*, Tecnica Italiana Rivista d'ingegneria e scienze, Trieste, N. ser. **10**(3) (1955) 2–8.
17. B. Šinkovec: *The origin of early Paleogene bauxites of Istria*, 3 ème Congr. Intern. d'ICSOBA, Nice, 1973, 151–164.
18. E. Poropat: *Rudarenje na Buzeštini u XVIII stoljeću*, U: *Kemijska industrija kod Sovinjaka 1786. godine*, Buzetski zbornik (Buzet), Knj. 12, 1988., str. 113–116.
19. E. Erceg i J. H. von Pantz alias Garapics: *Tablica iz 20. st.*, U: *Izvještaj o mineraloško-rudnim ležištima na području Dalmacije i Istre (1804)*, Acta historico-oconomica (Zagreb) **19**(1) (1992) 105–114.
20. P. Turini: *Preparazione dell'allume nella minera di S. Pietro nell diapartimento dell'Istria in Venezia*, Nella stamparica di Antonio Curti Q. Giacomo, Venezia, 1808, 67 p.
21. K. Sakač: *Istarski mirnait prije boksita*, Priroda (Zagreb) **82**(6-7) (1993) 6–9.
22. G. Stache: *Die Liburnische Stoffe und deren Grenz-Horizonte*, Abhandlung der k.k. Geol. Reichsanstalt, Wien, 13B (1889) 170.
23. A. Gabrić, I. Galović, K. Sakač i M. Hvala: *Mineralne sirovine Istre – neka ležišta boksite, arhitektonsko-gradjevinskog kamena i kvarcnog „pijeska“ (ekskurzija C)*, Zagreb, 1995., str. 111–137.
24. I. Krešić: *Hrvatska i svjetska proizvodnja boksita*, Ekonomist, Pregled, Zagreb, 1941., str. 55–59.
25. Lj. Lovrić: *Proizvodnja boksita u Hercegovini od 1935. do 1983. godine po općinama (i Lištica i Čitluk) (u tonama)*, str. 22, U: *Historijat eksploracije boksita u Hercegovini*, Mostar, 1984., 158 str.
26. V. Abramović: *Značaj istarskih ugljenokopa. „Rudarstvo, geologija i nafta“ na kraju XX. stoljeća*, Konferencija rudarske, geološke i naftne struke povodom Dana rudara – Sv. Barbare, Zagreb, 1998., str. 1–7.

27. T. Vorano: *Istarski ugljenokopi. Četiri stoljeća rudarenja u Istri*, str. 80, Labin, 1997., 192 str.
28. C. Ernst: *Trifailer Kohlenwerks Gesellschaft*, Oesterreichisch Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen (Wien) XXX(30) (1883) 398–399.
29. M. Mikolić: *Istra 1941. – 1947. (godine velikih preokreta)*, Zagreb, 2003., str. 285–287.
30. J. Nuić, V. Abranović, D. Zahtila, S. Živković, D. Paleka i V. Nuić: *Podzemni grad Istra*, Idejni projekt, Zagreb–Labin, 2000., 116 str.
31. S. Marković: *Željezne rude, Istra – Kvarnerski otoci, Kavran*, str. 87; *Fosforit, Istra Buje*, str. 120; *Cementne sirovine, Istra – Pula, Koromačno i Umag. Gлина ciglarska – Istra*, str. 173–174; *Gлина keramička*, str. 193–194; *Hrvatske mineralne sirovine*, Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 2002., 544 str.
32. A. Polšak i D. Šikić: *Osnovna geološka karta SFRJ M 1:100.000*. Tumač za list Rovinj (L33-100), Izradio Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 1963., objavio Savezni geološki zavod, Beograd, 1973., 51 str.
33. B. Jakovljević: *Uz gornji tok rijeke Mirne*, Hrvatska vodoprivreda (Zagreb) XIII (137) (2004) 44–45.
34. B. Šebečić, M. Vitezić i M. Koljenšić: *Kerogena pojava Trli u Istri*, 12. jugoslavenski geološki kongres 3, Ohrid, 1990., str. 946–955.
35. B. Šebečić: *Povijest istraživanja i eksploatacije bituminoznih i kerogenih nalazišta Hrvatske*, Rudarsko-geološko-naftni zbornik (Zagreb) 7 (1995) 97–130.
36. B. Šebečić: *Praporni sedimenti Savudrije (Loess sediments of Savudrija)*, Savudrija, 1964., str. 2.

Životni put i djelo hrvatskoga prirodoslovca Dragutina Hirca*

Ljerka Regula-Bevilacqua

Ul. platana 23B, 10000 Zagreb; e-mail: regula.ljerka@biol.pmf.hr

Primljeno / Received: 2003-07-12; Prihvaćeno / Accepted: 2003-11-08

Dragutin Hirc (Zagreb, 16. travnja 1853. – Zagreb, 1. svibnja 1921.) hrvatski pučki učitelj poznat i kao prirodoslovac, književnik, putopisac, planinar itd. Radio je kao učitelj u Lukovdolu, Sisku, Bakru, Lepoglavi i Osijeku. Zemaljska vlada uvidjevši njegovu nadarenost za prirodoslovje šalje ga na Sveučilište u Graz radi prirodoslovne naobrazbe. Poslije je niz godina bio zaposlen kao botaničar u Botaničko-fiziološkom zavodu Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Vrlo je mnogo pisao o različitim područjima (botanici, zoologiji, geografiji, pedagogiji, gospodarstvu, planinarstvu itd.) pa njegov opus obuhvaća 1 027 bibliografskih jedinica. Napisao je nekoliko knjiga i niz većih i manjih rasprava i članaka u raznim domaćim i stranim časopisima. Bio je član brojnih društava u domovini i inozemstvu. Glavna su mu djela *Revizija hrvatske flore* i *Prirodni zemljopis Hrvatske*.

The life and work of Croatian naturalist Dragutin Hirc*

Ljerka Regula-Bevilacqua

Ul. platana 23B, HR-10000 Zagreb, Croatia; e-mail: regula.ljerka@biol.pmf.hr

Dragutin Hirc (Zagreb, April 16, 1853 – Zagreb, May 1, 1921) was a Croatian public teacher, naturalist, author, mountaineer, travel writer etc. Hirc taught in Lukovdol, Sisak, Bakar, Lepoglava and Osijek. The state government saw his interest in natural sciences. It sent him to the University of Graz for a natural-history education. He worked as a botanist at the Botanical-Physiological Institute of the Faculty of Philosophy at

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 12*, Pazin, 17.–18. listopada 2003.

* The paper was referred at the scientific meeting *Croatian naturalists 12*, Pazin, Croatia, October 17-18, 2003.

the University of Zagreb. He wrote about different fields (botany, zoology, geography, economy, mountaineering etc.). His complete work includes 1 027 bibliographic units. He composed some books and a series of greater or smaller papers and articles in different national and international journals. Dragutin Hirc was a member of many societies in his homeland and abroad. His main works are *Revizija hrvatske flore* and *Prirodni zemljopis Hrvatske*.

Ključne riječi: **Dragutin Hirc**

- hrvatski prirodoslovac
- pisac
- planinar

Keywords: **Dragutin Hirc**

- Croatian naturalist
- mountaineer
- writer

Uvod / Introduction

U nizu zaslužnih i znamenitih Hrvata s punim se opravdanjem nalazi i ime Dragutina Hirca (slika 1). Govoriti o njemu nije jednostavno. Iako u naslovu piše Dragutin Hirc prirodoslovac ne može ga se izdvojiti kao osobu jednoga usmjerjenja. Bio je svestran u svojim zanimanjima i djelovanju, a uz to njegova marljivost i upornost gotovo nisu imale graniča. Takva se prosudba može donijeti na temelju onog što je iza sebe ostavio.

Tko je zapravo bio Dragutin Hirc (Hirtz)?

Uz njegovo se ime dodaje pučki učitelj, nastavnik, profesor, znanstvenik, publicist, prirodoslovac (botaničar, zoolog, geograf), putopisac, planinar itd., a na nadgrobnoj ploči piše Dragutin Hirc, hrvatski književnik (slika 2). Ipak, na temelju njegovih djela može se reći da je ponajprije bio prirodoslovac i to botaničar-florist.

Dragutin Hirc živio je i radio u vrijeme kada je botanika kao znanost u nas bila u začetku, izuzevši floristička istraživanja, koja su, može se reći bila već dobro razvijena. Njima su se bavili liječnici, kojima botanika bila je dio struke (Robert Visiani Ši-



SLIKA 1. Dragutin Hirc,
Zagreb, 16. travnja 1853. –
Zagreb, 1. svibnja 1921.

FIGURE 1. Dragutin Hirc,
Zagreb, April 16, 1853 –
Zagreb, May 1, 1921

benčanin, Josip Kalasancije Schlosser vitez Klekovski), ali i amateri (filozof i teolog Andreas Alschinger, pravnik Ljudevit pl. Farkaš Vukotinović). No to onda, a ni u današnje vrijeme ne umanjuje njihovu vrijednost. Gotovo sva floristička istraživanja u hrvatskim krajevima i danas zahtijevaju uvid na stranice njihovih kapitalnih djela.

Prisjetiti se valja da je botanika kao nastavni predmet, ali i znanost, u krilu Sveučilišta, imala svoj početak 21. travnja 1876. Tada je počela redovita nastava prirodoslovja na ondašnjem Mudroslovnom (Filozofskom) fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a već puno godina prije bila su tiskana poznata floristička djela *Flora Jadrensis* (1832.) Andreasa Alschingera (1), *Flora Dalmatica* (1842. – 1852.) Roberta Visiani (2), *Syllabus florae Croaticae* (1857.) (3) i *Flora Croatica* (1869.) Schlossera i Vukotinovića (4). Spomena je vrijedan i skroman, ali po starosti značajan prilog Ljudevita Gaja (1826.) o flori Krapine i njene okolice (5).



SLIKA 2. Nadgrobna ploča na grobu Dragutina Hirca na zagrebačkom Mirogoju

FIGURE 2. Tombstone on the grave of Dragutin Hirc in Zagreb's Mirogoj

Amaterima botaničarima, ali u nešto kasnijem razdoblju, pripadaju svakako i Dragutin Hirc te vojni časnik Ljudevit Rossi.

Životopis / Biography

Dragutin (Karlo) Adolf Hirc rođio se u Zagrebu, 16. travnja¹ 1853. Otac Franjo bio je tapetar, a majka Ana kćerka plemića Mirka Valeneka, fresko slikara. Njegovi pretci došli su iz Bavarske, najprije u Varaždin. Njemačko prezime Hirz odnosno

¹ Datum rođenja različito se navodi. Neki autori pišu 6. 4., a neki 16. 4. ili čak 17. 4. Uvidom u Hirčeve memoare potvrđen je datum 16. 4.

Hirtz, Dragutin je, kao i sva njegova i djeca njegove braće, pisao fonetski Hirc. Jedino je Dragutinov sin Miroslav, poslije profesor Poljodjelsko-šumarskog fakulteta, godine 1910. rektificirao svoje prezime u Hirtz.

Pučku školu, nižu gimnaziju i učiteljsku školu, Hirc je pohađao i završio u rodnom gradu. Nakon završene *preparandije*, godine 1873. primljen je u učiteljsku službu u Lukovdolu kraj Severina. Iste se godine vjenčao sa Zagrepčankom Sofijom Bival. Iz toga je braka poteklo 12-ero djece.

Položivši ispit za „građansku školu“ (6), godine 1875. imenovan je namjesnim učiteljem u Građanskoj školi u Sisku. Tu je uz ostalo uredio prirodopisnu zbirku koju je popunio sa 147 ruda prikupljenih po Banovini.

Godine 1877. preuzeo je učiteljsku dužnost u Bakru, gdje je ostao 10 godina. *Tu ga je dočekala nova borba protiv talijanstine. Počeo je odmah raditi protiv odnarodivanja naših ljudi i u tu je svrhu najprije osnovao pjevačko društvo „Sklad“, „Glazbeni zavod“ i počeo uređivati časopis „Galeb“.* (7)

Materijalne neprilike prisilile su ga da 1887. napusti dragi mu Bakar i prihvati mjesto učitelja pučke škole Zemaljske kaznionice u Lepoglavi, koje mu je osigurava-
lo bolje životne uvjete. Uz redovitu školsku nastavu i još neke djelatnosti, sastavio je i zbirku pripovijedaka pod naslovom *Slike iz kažnjeničkog života*.

U Lepoglavi je proveo vjerojatno najtužnije i najteže godine svoga života. Godine 1888., odmah nakon rođenja umrlo mu je dvoje djece, Josip i Josipa, a godinu dana poslije umrla je i supruga Sofija i tek rođena kćerkica Augusta. U učiteljskom poslu trpio je puno zbog ljudske zloće. U svojim je uspomenama zapisao: „*Nigdje nisam vidio toliko podlosti, licemjerstva, himbenosti kao u kaznionici lepoglavskoj*“. Uza sve to nedostajalo mu je vremena i mira da se bavi botanikom.

Iz Lepoglave Hirc dolazi u Zagreb, u listopadu godine 1891. sklapa brak s Luj-
zom ud. Gloser rođ. Fuchs (s kojom je imao još četvero djece, u oba braka ukupno
šesnaest): Ivka, Terezija, Dragutin, Miroslav (zoolog, ornitolog, pjesnik), Ljubica,
Dragica, Danica, Božidar (učitelj), Milivoj, Josip, Josipa, August, Zornica, Cvie-
toslava, Branislava i Peruniča.

Iz Zagreba se Hirc seli u Osijek gdje je imenovan učiteljem. Po običaju i tu se uključio u izvannastavni rad pa sudjeluje u organizaciji proslave obilježavanja 300.
obljetnice rođenja velikoga pedagoga J. A. Komenskog.

Iz Osijeka Hirc dolazi u Zagreb na vježbaonicu, a pred kraj iste godine (30. listopada 1892.) Zemaljska vlada, uočivši njegovu nadarenost za prirodoslovje, šalje ga na Sveučilište u Graz radi prirodoslovne naobrazbe. Tamo je upisao opću botaniku i opću zoologiju te slušao predavanja poznatih profesora Graffa i Haberlandta. Za polučeni uspjeh ban Khuen Hedervary dodijelio mu je izvanrednu pomoć od 150 forinti.

Vladinom uredbom od 11. siječnja 1896. Dragutin Hirc primljen je u Botaničko-fiziologiski zavod Kraljevskoga sveučilišta u Zagrebu radi usavršavanja u botanici. Iste godine Pavao Ascherson, profesor botanike na Sveučilištu u Berlinu, uključuje ga kao suradnika u radu na vrlo opsežnom i poznatom djelu *Synopsis der Mitteleuropäische Flora*.

Iz poznatih biografskih podataka razabire se da Hirc nije stekao sveučilišnu diplomu. No bez obzira na to, Hirc je zbog svoga znanja, iskustva, širokog interesa i djelovanja u društvu bio u znanstvenim krugovima priznat, cijenjen i poštovan pa su neki botaničari i zoolozi još za njegova života pojedine biljke i životinje nazivali njegovim imenom. Npr. bečki botaničar Heinrich Braun jednu ružu iz bakarske okolice nazvao je *Rosa hirciana*, Arpad Degen je vrstu roda Erigeron s otoka Cresa imenovao *Erigeron hircianus*, a Ljudevit Vukotinović nazvao je po Hircu *Quercus hircii* i *Campanula hirciana*.

Godine 1898. Hircu je ponovno dodijeljena služba u vježbaonici „ali je već iduće godine dobio dopust i postao suradnik dra Izidora Kršnjavog koji je bio redaktor djela „Austrougarska Monarhija u riječima i slikama“. Hirc je bio član redakcijskog odbora za to djelo...“ (7, str. 85). Poslije ga je Vlada dodijelila Sveučilišnoj knjižnici, a 30. studenoga 1901. postaje pristav Kraljevske sveučilišne biblioteke, „...gdje je uredovao u dvorani sveučilišnih profesora, učenjaka i stručnjaka. To mu je bilo odlikovanje za raniji plodan i svestran rad.“ (7, str. 85)

Godine 1908. Hircu se ispunila najveća želja. Dobio je stalno zaposlenje kao botaničar u Botaničko-fiziološkom zavodu Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Tu se mogao potpuno posvetiti florističkom radu sve do umirovljenja 1918. Poslije toga stalno je poboljevao i 1. svibnja 1921. shrvano naporima i raznim nedračama u životu njegovo srce nije izdržalo. Gotovo s perom u ruci zaklopio je svoje umorne oči navršivši tek 68 godina života. Umro je u Zagrebu, u Savskoj br. 10. Svoj vječni mir našao je na zagrebačkom groblju Mirogoj uz suprugu Lujzu.

Tako je završio jedan izuzetno plodan, vrijednim i plemenitim radom ispunjen život.

Hirčeva djelatnost u području prirodoslovlja / Hirc's activity in the field of natural sciences

Hirčeva urođena ljubav za prirodu i istraživačka znatiželja došle su do izražaja još u dječačkoj dobi. U vrijeme gimnazijskih dana, sabirući bilje u Tuškancu, Hirc je upoznao dr. Josipa Schlossera, a poslije i Vukotinovića, koji su tada već bili botaničari sa znanjem i iskustvom. No u njegovim sjećanjima postojao je i Slavoljub pl. Wormastini za kojeg je rekao: „...on bijaše ,prvi' koji mi je otvorio divnu knjigu prirode i pokazao mi njezinu ,prvu' stranicu; on me je učio tu knjigu čitati i čitano zapamtit.“ (8)

Prva floristička istraživanja započeo je Hirc kao učitelj u Bakru. Na ponuk Vu-kotinovićev počeо je skupljati bilje u bakarskoj okolici, koje je tada slao njemu i drugim botaničarima. Vukotinović je sveudilj pratilo rad mладog florista i potaknuo ga da izda *Floru okolice bakarske* (1884.).(9) Pet godina poslije objavljuje prilog *Nachträge zur Flora von Buccari* (1889.).(10) Slijedili su radovi o florama susjednih područja npr. *Proljetna flora otoka Raba* (1913.) (11), *Proljetna flora otoka Suska i Unija* (1914.) (12) pa *Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre* (1915.).(13) U tom radu Hirc napominje kako su mnogi botaničari istraživali istarsku floru, ali pretežito njen zapadni i južni dio te djelomično na istočnoj strani no: „*Slabo ili nikako bijahu poznati sjeveroistočni krajevi Istre, od starine poznata Kastavština...*“ (13) A nešto dalje: „*U svojoj molbi upozorio sam Jugoslavensku akademiju na našu tužnu Istru i unaprijed se preporučio za potporu koju sam i zahvalno primio te otpočeo svoje studije u sjeveroistočnim krajevima Istre godine 1913.*“

Ni razdoblje učiteljevanja u Osijeku nije ostalo bez botaničkih zapisa. Nakon što ih je dopunio, poslije provedenih istraživanja 1912. i 1913., napisao je *Gradu za floru srijemskog plošnjaka, Fruške gore i okolice Osijek* (1919.).(14)

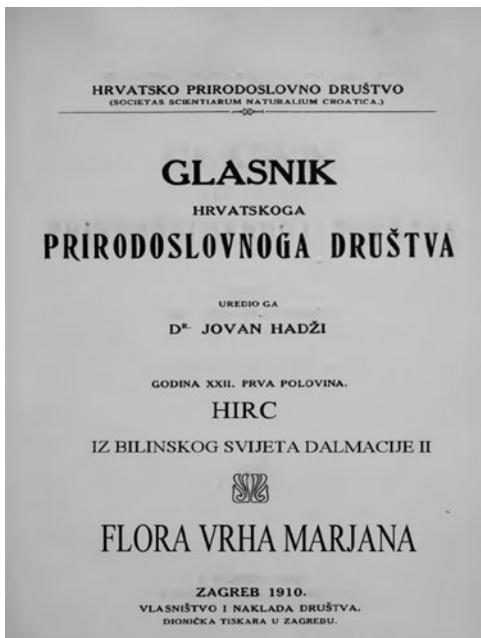
Hirčeva istraživanja nisu se odnosila samo na krajeve gdje je bio vezan službom. Proputovao je gotovo cijelu Hrvatsku i u ono vrijeme bio najbolji poznavatelj naše domovine u cijelosti, a posebice njene flore ili kako su je naši stari lijepo nazivali „cvjetane“, o kojoj je osim do sada spomenutih, napisao još niz rasprava i članaka u domaćim i stranim časopisima (*Glasnik Hrvatskoga naravoslovnog društva, Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije JAZU, Österreichische botanische Zeitschrift, Glasnik zemaljskog muzeja za BiH*). Tako je vrijedno spomenuti i druga istraživanja, npr. *Vegetacija Gorskog kotara* (1896.) (15), *Iz bilinskog svijeta Dalmacije* (1910., slika 3) (16), *Florula Pala-gruških otoka* (1911.) (17), a 1917. objavio je *Florističke studije po Hrvatskom zagorju* (18), gdje navodi vrste sakupljene na gori Strahinščici, Maclju i Ravnoj gori.

Kapitalno botaničko djelo *Revizija hrvatske flore* (slika 4) koje je izlazilo u svesima u Radu JAZU od 1903. do 1912. (19) ostalo je nažalost nedovršeno. No njegova vrijednost traje jer je i danas neizbjježna literatura u svim florističkim istraživanjima na području Hrvatske.

Iz očuvane dokumentacije razvidno je da se Hirc upravo u vrijeme rada na *Reviziji* intenzivno dopisivao s tada poznatim botaničarom dr. Augustom Ginzbergerom (slika 5, a-f).

Veliku znanstvenu vrijednost ima i Hircova vrlo bogata herbarijska zbirka – *Herbarium croaticum Hircianum* s oko 12 000 listova, koja s herbarijima Schlossera, Vukotinovića i Rossija čini temelj Hrvatskoga herbarija Botaničkog zavoda Priro-

doslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. „Jedan dio te zbirke darovao je prof. Dragutin Hirc, zaslžni hrv. florista, medicinskomu fakultetu zagrebačko-ga sveučilišta, a drugi je već otprije pohranjen u botaničkom zavodu.“ (20)

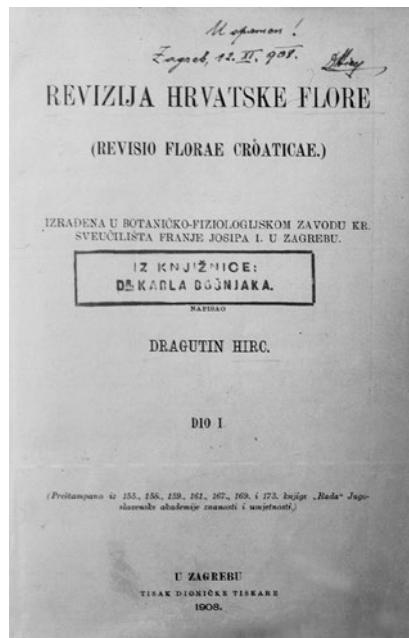


SLIKA 3. *Glasnik Hrvatskoga prirodoslovnoga društva* u kojemu je članak Dragutina Hirca Iz bilinskoga svijeta Dalmacije (16)

FIGURE 3. *Glasnik Hrvatskog prirodoslovnog društva* in which there is an article by Dragutin Hirc Iz bilinskoga svijeta Dalmacije (16)

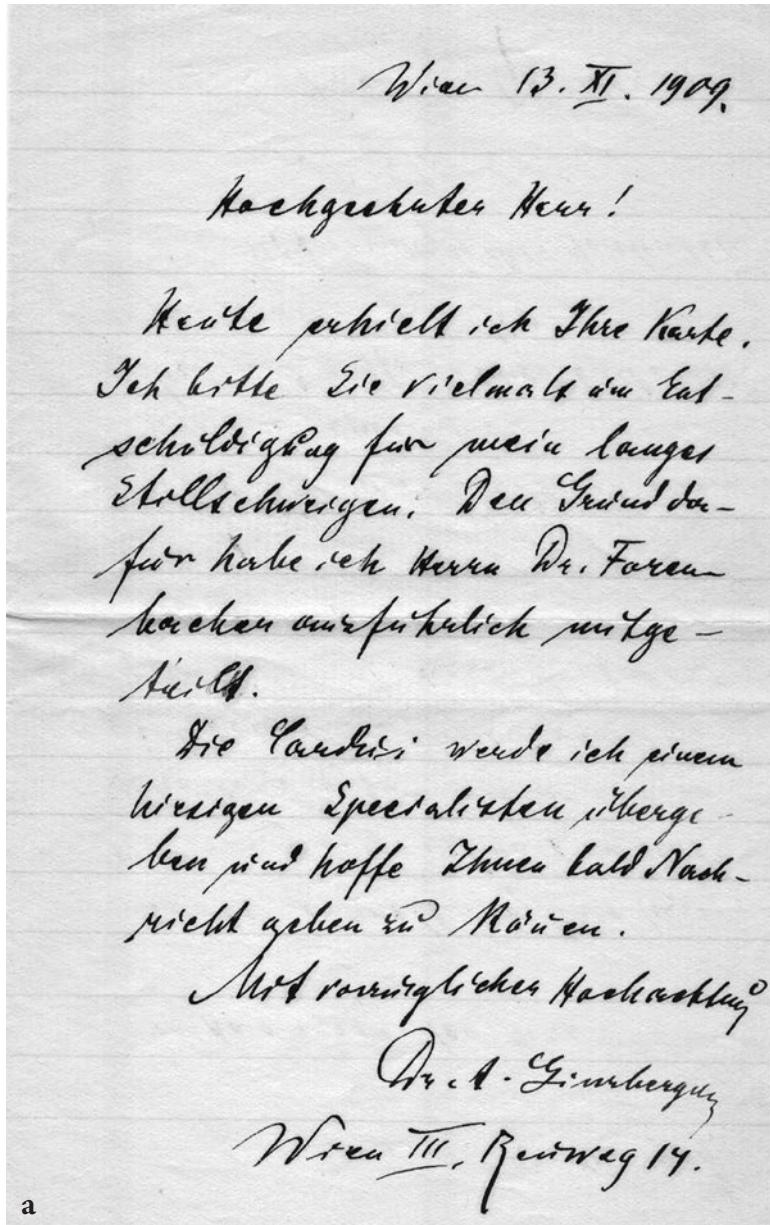
Djelatnost u području zoologije bila je skromnija. Hirc se bavio najviše mala-kologijom i herpetologijom objavivši što većih što manjih rasprava npr. *Die Molluskenfauna des liburnischen Karstes* (1881.), pa *Malacologische Mitteilungen* (1886.), *Životinje okolice severinske* (1881.), a mnoge mekušce koje je skupio, pohranio je u Prirodoslovnom muzeju u Zagrebu.

Zemljopis kao dio prirodoslovlja Hirc je obogatio s nekoliko zapaženih djela. Jedno je npr. *Jugozapadna visočina hrvatska u oro- i hidrografskom pogledu* (1889.). (21) Poznatija je njegova knjiga *Prirodni zemljopis Hrvatske* (1905.). (22) Prije nego li se Hirc prihvatio pisanja navedene knjige, prof. Hinko pl. Hranilović, geograf,



SLIKA 4. Naslovica kapitalnoga djela Dragutina Hirca, *Revizija hrvatske flore*, Zagreb, Tiskar dioničke tiskare, 1908., 907 str.

FIGURE 4. Cover page of the capital work of Dragutin Hirc, *Revizija hrvatske flore*, Zagreb, Tiskar dioničke tiskare, 1908, 907 p.

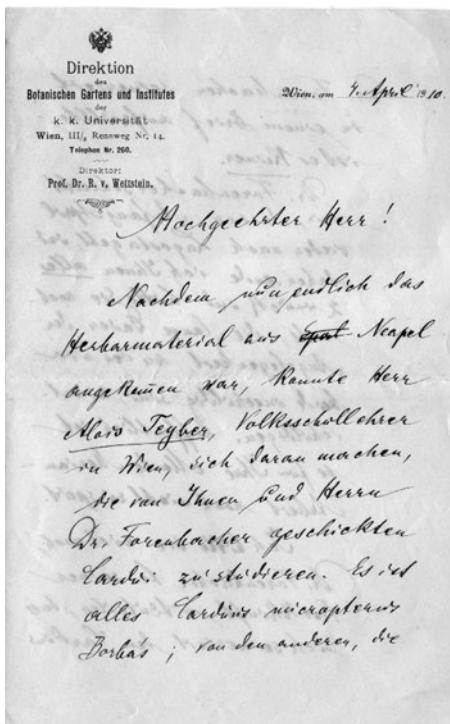


SLIKA 5. Dio korespondencije profesora Dragutina Hirca i botaničara dr. Augusta Ginzbergera (a-f):

a) Ginzbergerovo pismo iz Beća, 13. studenoga 1909.

FIGURE 5. Part of the correspondence between Professor Dragutin Hirc and botanist Dr. August Ginzberger (a-f):

a) Ginzberger's letter from Vienna, November 13, 1909



Dr. Farenkacher sehr erfreut zu einem Brief aufspricht, redet Ihnen.

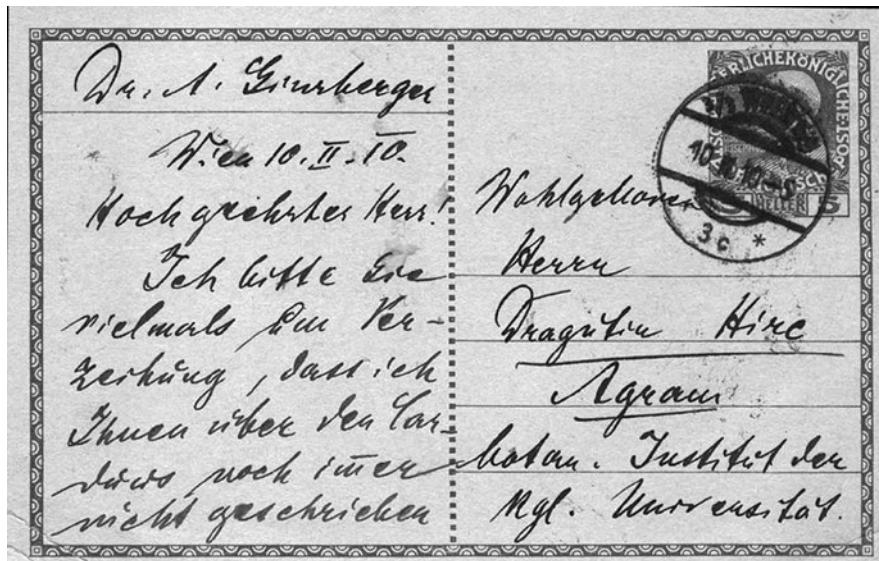
Dr. Farenkacher schreibt mir, dass der Anfang April wieder nach Lagosta geht, was daher seide ich Ihnen alles zu verschicken bitte Sie noch mal, wie lange dieser der Angelegenheit zu den weiteren Beschaffungen dient, Hoffentlich ist es für Ihre Manie Marian selbst noch nicht zu spät.

Ich bitte Sie noch auch, Dr. Farenkacher bei seinem Rücktritt mitzuteilen, dass ich sehr erfreut den Farne

- b) Ginzbergerovo pismo od 4. travnja 1910., pisano iz Botaničkog vrta i instituta u Beču, upućuje na njegovo dobro poznavanje znanosti u Zagrebu
- b) Ginzberger's letter of April 4, 1910, written from the Botanical Garden and Institute in Vienna, indicates his good knowledge of science in Zagreb

micropteron auf engster gesammelt habe:
An Regen bei Lagosta;
drei Porte rosso.
Die Belegexemplare kann ich Ihnen ja wohl nicht zu senden.
Mit vorgezehrlicher Hochachtung
Dr. A. Ginzberger

b



halbe; es ist nicht
meine Schuld, sondern
wurde warten seit Wochen
auf ein Original-Ex-
emplar aus Neapel, das
hatte aller Umgang
nicht Raum.
Bitte also noch eine
wenig Geduld zu haben.
Ihr
sehr ergebener
Ginzberger

c

c) Ginzbergerova dopisnica
Dragutinu Hircu iz Beča
od 10. veljače 1910.

c) Ginzberger's postcard to
Dragutin Hirc from Vienna,
February 10, 1910



Abbildung berüglich des Car-
taria war erwartet gekommen.
Vielleicht ergibt sich noch
Gelegenheit, die Zugabe
zu korrigieren. Dann wür-
de ich Sie aber sehr bat-
ten, zu beachten, dass nicht
nur, sondern Herr Alaj's
Teyber, Volksschullehrer,
die Cardui (auch die von
Lagosta) bestimmt hat.

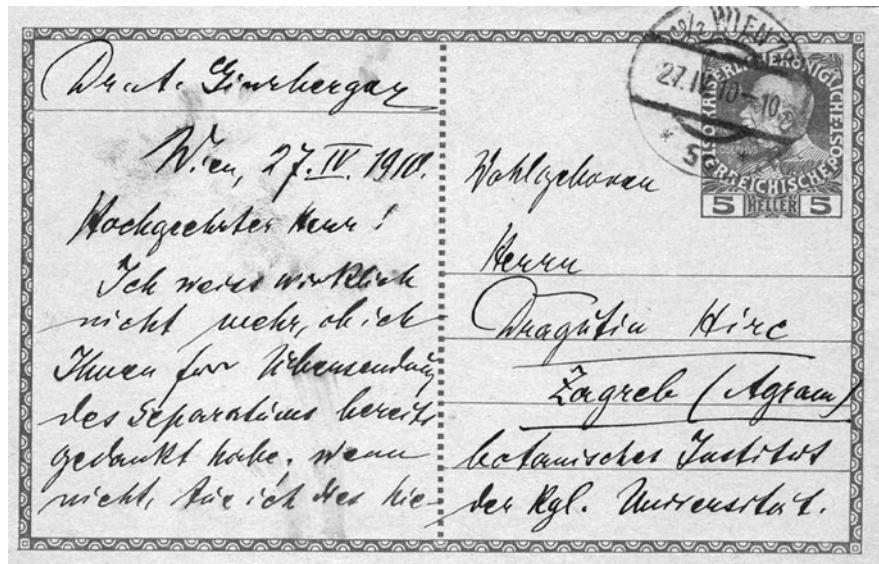
Mit vorzüglichen
Bedenken

Dr. A. Ginzberger

d

d) Ginzbergerova dopisnica
Dragutinu Hircu iz Beča
od 7. travnja 1910.

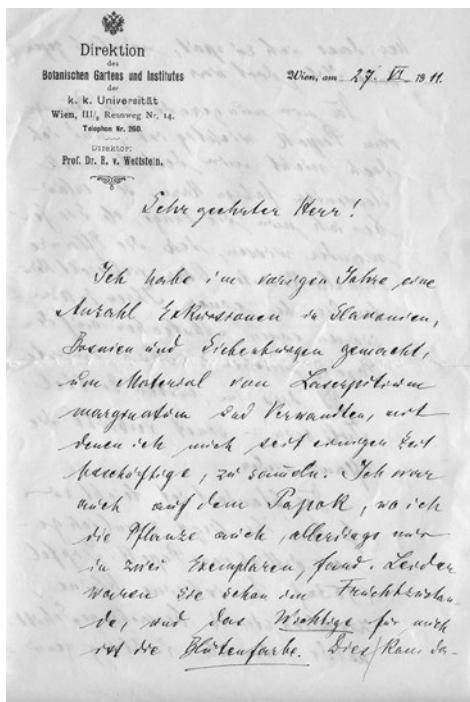
d) Ginzberger's postcard to
Dragutin Hirc from Vienna,
April 7, 1910



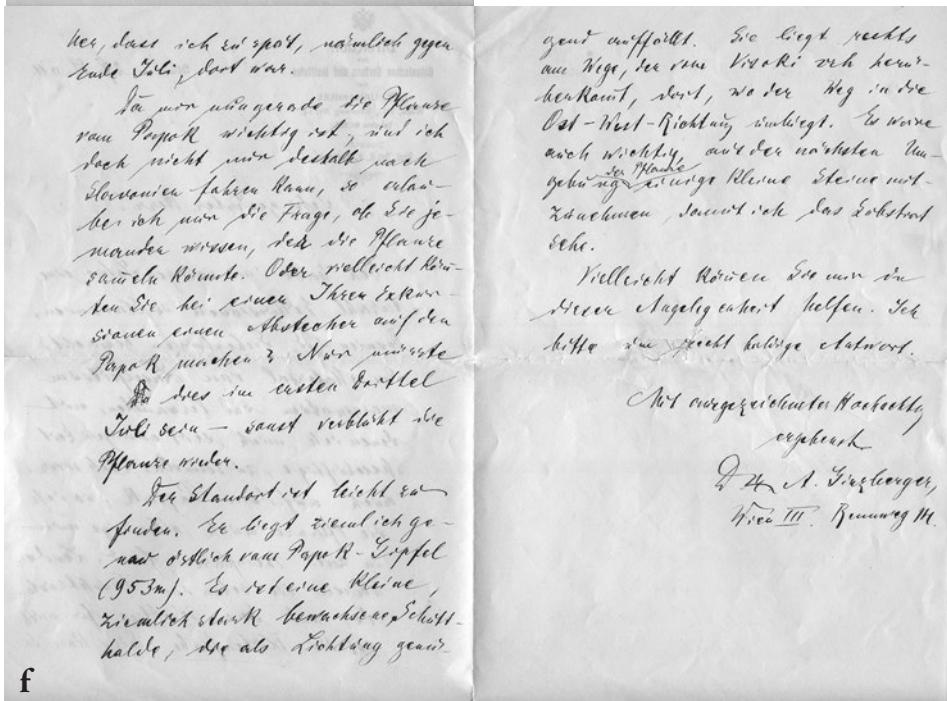
nicht aufs berücksichtete. —
Ich möchte eine beredte
Telegraphiert bitten, Herrn
A. Tegler, Lehrer, Wien
III. Rudolfgasse 30, gleich-
falls Separata Ihrer Beilage
z. Fl. v. Dalmatien zu senden.
Die Mein prüge Teile des
Landes und hat dieses
Interessante (sehr so) gespro-
chen. Die Bedeutung des C.
micropterus ist auch seine
Weit. — Dr. Forenbacher
ist hoffentlich schon fort!
Mit bestem Gruss
Ihr ergebener
Ginzberger

e) Ginzbergerova dopisnica
Dragutinu Hircu iz Beča
od 27. travnja 1910.

e) Ginzberger's postcard to
Dragutin Hirc from Vienna,
April 27, 1910



- f) Ginzbergerovo pismo Dragutinu
Hircu iz Beća, 27. lipnja 1911.
f) Ginzberger's letter to Dragutin Hirc
from Vienna, June 27, 1911



1900. zajedno s Dragutinom Hircom pokreće i uređuje *Zemljopis Hrvatske*. Tekst je počeo izlaziti u svescima no nakon kratkog vremena Hranilović je odustao pa je Hirc sam dalje nastavio i 1905. dovršio *Prirodni zemljopis Hrvatske*. To je opsežno djelo na 721 stranici, bogato ilustrirano slikama, zemljovidima i tlocrtima.

Poznati Hircovi putopisi po svom su sadržaju velikim dijelom prirodopisni. To su *Lijepa naša domovina* (1891. – 1893.) (23), *Hrvatsko primorje* (1891.) (24), *Gorski kotar*, slika 6 (1898.) (25) te *Lika i Plitvička jezera* (1900.). (26) Njihovu trajnu vrijednost potvrđuju i pretisci 1993. (*Gorski kotar*) i 1996. (*Hrvatsko primorje*). Iako su pisana romantičarskim zanosom, puna su stručnih podataka o reljefu, geomorfološkim oblicima, stanovništву, gospodarstvu, običajima, a kroz sva ta djela kao zlatna nit provlače se zapažanja o Hircu uvijek tako dragoj flori i fauni. Npr. „*U obće je cvjetana na tome briegu tako zanimiva da je i u znanstvenom svjetu zadobio dolično mjesto. Seljaci drvodjelci zalaze na Tuhobić da uberu brdjanku ili veprinu (Arnica montana) kojom si vidaju rane. Dok ju sabiru pripjeva im u visokoj i mirisavoj travi ševa koju zovu ladvica ili nad njima u oblačnoj visini kruži suri orao, koji možda gnezdi na sunovratnim pećinama Velikog Sniežnika.*“ (25, str. 9)

Drugom je zgodom zapisao: „*Točno u 8 sati dodjosmo do Poklona te se uspesmo 2.700 st. visoko. Tu se vidik otvara na cio Kvarner i njegovo otoče, na Rieku i starodavni Trsat s crkvom Majke božje kojoj se ovdje putnici klanjaju, nu ujedno je to točka gdje ovostrana Istra Hrvata pozdravlja. Pod Poklonom duboka je i daleka kotlina okružena gustim bukovim šumama i gajevima kostanjevim. Čim se više uspinjemo tim je gora rjeđom postajala, a kad zagledasmo gusti dim prve uglijare protumačismo i uzrok tomu.*



SLIKA 6. Naslovnica putopisne knjige Dragutina Hirca, *Gorski kotar*, 175 str.

FIGURE 6. Cover page of Dragutin Hirc's travel book *Gorski kotar*, 175 p.

Minuv zadnju ugljaru pred kojom je garavi ugljar čučio izadjosmo na slabu putić: veliko kamenje orušene pećine priečile su nam veoma u koracanju. Dodosmo već u područje alpinskih zvončika, a u travi se modrila Campanula scheuchzeri, a na stieni riedka C. tomasinii dočim se pod grmom grimiznim cvjetom isticala Epipactis atrorubens. Iz bukovve šume izadjosmo na čistinu otkud zagledasmo selo Velu Učku i prvi put daleko Čepičko jezero.“ (24, str. 23)

Kao prirodoslovac, Hirc je djelovao i u strukovnim društvima pa je bio član Cesarskog i kraljevskog zoološko-botaničkog društva u Beču, Botaničkog društva u Berlinu, Botaničkog i geografskog društva u Weimarju, zatim je godine 1910. bio urednik časopisa *Glasnik hrvatskog naravoslovnog društva* u Zagrebu, držao je javna predavanja iz prirodoslovija, a godine 1891. zajedno s Ljudevitom Vukotinovićem priredio je poznatu jubilarnu *II. Hrvatsko-slavonsku gospodarsku izložbu* u Zagrebu. Njegovom zaslugom na izložbi su bile zastupljene Istra te Bosna i Hercegovina. Za svoj mar bio je odlikovan izložbenom medaljom, kakvu je primio i na *Milenijskoj izložbi* u Budimpešti, za izloženo bilje.

Hirc je neosporno bio prirodoslovac-literata s vrlo razvijenom sposobnošću zapožanja, umijećem upravo pjesničkog izraza pri opisivanju prirode i njenih fenomena, ali i čovjek s velikim hrvatskim srcem. Zadužio je hrvatsku botaniku i prirodoslovje uopće i cijelu našu domovinu Hrvatsku koju je toliko volio, promičući u svojim djelima njenu ljepotu i njene vrijednosti.

Ostala djelatnost Dragutina Hirca / Other activity of Dragutin Hirc

Kao što je bio nadaren za prirodu i prirodoslovje, tako mu nije manjkalo smisla i interesa niti za druga područja.

Od rane mladosti bavio se književnim radom. Još u realnoj gimnaziji osnovao je *Književno đačko društvo*, a u Učiteljskoj školi *Literarno društvo*. Uređivao je nekoliko časopisa (*Orao, Nada, Galeb*), a od 1877. bio je pravi član *Hrvatskoga pedagoško-knjижevnog zbora*. Poznat je njegov pedagoško-didaktički rad u *Napretku i Prosvjeti*.

Osim pisanom riječi, Hirc je obogatio svoj rad i na drugi način. Njegovom zaslugom, 1892. postavljena je u Zagrebu prva izložba školskih učila na kojoj je izložio i deset svojih prirodopisnih zbirkki.

Hirc je bio vrlo plodan pedagoški pisac, ali je napisao i mnogo životopisa, nekrologa i raznih bilježaka iz svih područja kulture. *Težko će ga tko dostići, a kamo li nadoknaditi, kad će pokušati, da nam predviđi i opiše ljepote drage nam hrvatske domovine. Živo i slikovito, sažeto i snažno njegovo prikazivanje, koje se odlikuje suježinom duha i toplinom osjećaja, pa snagom stvaralačkog genija, mora čitaoca oduševiti i pri-*

vući. Bio je književnik istančanog ukusa i sjajnoga stila, a u svestranom njegovu znanju i golemoj radinosti na bezbrojnim poljima težko mu je naći prema. (27) Tako su Hirca ocjenjivali mnogi! (28–33)

Kao zaljubljenik u svoj rodni grad, napisao je opsežno djelo o starom Zagrebu, koje je nažalost ostalo u rukopisu i danas se čuva u Hrvatskom državnom arhivu. Postoji međutim dobra volja i obećanje da ono bude uskoro predano javnosti. Bila bi to poslastica za Zagrepčane, ali i za sve one koji istinski vole Zagreb jer je u njemu na zanimljiv i pristupačan način sadržan dio zagrebačke povijesti, način života i običaji starih Zagrepčana.

Govoreći o Hircovu djelu ne može se zaobići njegov rad na sakupljanju narodnoga blaga. Tako je npr. obogatio *Akademijin rječnik* s preko 1 000 riječi, a Matica hrvatska preuzela je preko 20 000 stihova koje je sakupio putujući Hrvatskom.

I u planinarskim krugovima njegovo ime nije bilo nepoznato. Bio je prvi urednik časopisa *Hrvatski planinar*, čije je stranice godinama obogaćivao brojnim člancima.

Za svekoliku djelatnost primljen je Dragutin Hirc 10. travnja 1907. za redovitog člana Družbe Braća Hrvatskoga Zmaja sa zmajskim imenom *Zmaj Grički*. (34)

Hirc je bio svestran u svom djelovanju. Puno je radio za napredak hrvatske znanosti, prosvjete i kulture. Bio je plodan mnogostručan pisac, čiji opus osim knjiga obuhvaća 1 027 bibliografskih jedinica. (35) Radio je mnogo i učinio mnogo, a ipak nije za svoj predani rad stekao priznanje kakvo je zasluzio. Teško je reći koji je tomu razlog, no jedan od njih sigurno je taj koji ga odaje kao čovjeka. Bio je nadaren, zainteresiran, svestran, marljiv i radišan, a uz to skroman i samozatajan.

ZAHVALA / ACKNOWLEDGEMENTS

Autorica zahvaljuje gospodinu Branku Hircu na uvid u korespondenciju koju je profesor Dragutin Hirc vodio s botaničarom dr. Augustom Ginzbergerom za vrijeme rada na svojem kapitalnom djelu, Revizija hrvatske flore.

LITERATURA / REFERENCES

1. A. Alschinger: *Flora Jadrensis*, Jadera, Typographia Battara, 1832, 248 pp.
2. R. Visiani: *Flora Dalmatica*, I-III. Lipsiae, 1842–1852.
3. J. Schlosser et Lj. Vukotinović: *Syllabus florae Croaticae*, Zagreb, Typis Ludovici Gaj, Zagreb, 1857.

4. J. Schlosser et Lj. Vukotinović: *Flora Croatica*, Zagrebiae, 1869.
5. Lj. Gaj: *Die Schlösse bei Krapina sammt einem Anhänge von der dortigen Gegend in botanischer Hinsicht*, Karlstadt, 1826.
6. (I.H.)² *Dragutin Adolfo Hirc*: Glasn. hrvatsk. prir. društva **34** (1922) 79–81.
7. K. Pavečić-Paić: *Život i rad Dragutina Hirca. Uz 60. obljetnicu smrti*, Zbornik povijesti školstva i prosvjete **14** (1981) 84–86.
8. D. Hirc: *Prvi puta u Karlovcu*, Sloga **5**(15) (1913) 1.
9. D. Hirc: *Flora okoline bakarske*, Rad Jugoslavenske Akad. znan., Knjiga 69, 1884., str. 1–59.
10. D. Hirc: *Nachträge zur Flora von Buccari*, Oesterr. Bot. Zeitsch. **39** (1889) 174–178.
11. D. Hirc: *Proljetna flora otoka Raba*, Rad Jugoslav. akad. znan. Knjiga 198, 1913., str. 65–99.
12. D. Hirc: *Proljetna flora otoka Suska i Unija*, Rad Jugoslav. akad. znan., Knjiga 202, 1914., str. 1–50.
13. D. Hirc: *Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre. Kastav i Kastavština*, Rad Jugoslav. akad. znan., Knjiga 204, 1915., str. 31–75.
14. D. Hirc: *Grada za floru srijemskog plošnjaka, Fruske gore i okoline grada Osijeka*. Glasn. Zemaljsk. muz. u Sarajevu, 1919.
15. D. Hirc: *Vegetacija Gorskog kotara*, Rad Jugoslav. akad. znan., Knjiga 126, 1896., str. 1–82.
16. D. Hirc: *Iz bilinskog svijeta Dalmacije*, Glasn. Hrvatsk. prir. društva **22**(1) (1910) 39–83.
17. D. Hirc: *Florula Palagruških otoka*, Glasn. Hrvatsk. prir. društva **23**(1-2) (1911) 86–103.
18. D. Hirc: *Florističke studije po Hrvatskom zagorju*, Prir. istraž. Hrvatske i Slavonije (11–12) (1917) 62–116.
19. D. Hirc: *Revizija hrvatske flore*, Rad Jugoslav. akad. znan., Knjige 155, 158, 159, 161, 167, 169, 173, 177, 179, 181, 183, 190, godine 1903. – 1912., 907 str.
20. *Sveučilište Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca u Zagrebu, 1874–1925*. Spomenica Akademičkog senata, Zagreb, 1925., 151 str.
21. D. Hirc: *Jugozapadna visočina hrvatska u oro- i hidrografском pogledу*, Rad Jugoslav. akad. znan., Knjiga 98, 1889., str. 154–235.
22. D. Hirc: *Prirodni zemljopis Hrvatske*, Tisak i naklada A. Scholtza, Zagreb. 1905., 721 str.
23. D. Hirc: *Lijepa naša domovina*, Naklada Hrv. pedagožko-književnog sabora, Zagreb, 1891. – 1893.
24. D. Hirc: *Hrvatsko primorje*, Lav. Hartman (Kugli i Deutsch), Zagreb, 1891.
25. D. Hirc: *Gorski kotar*, Tiskara Rijeka, 1898., pretisak 1993.

² Inicijali imena najvjerojatnije znače Ivo Horvat.

26. D. Hirc: *Lika i Plitvička jezera*, Vlastita naklada, Zagreb, 1900.
27. D. Jerand: *Prigodom 90-godišnjice rođenja Dragutina Hirca*, Napredak **85**(5/6) (1944) 173–177.
28. V. Vouk (V. V.): *Hirc Dragutin u: Znameniti i zaslužni Hrvati, te pomena vrijedna lica u hrvatskoj povijesti od 925–1925*, Zagreb, 1925., CXCV+297 str.
29. B. Nagy: *Uvodna riječ*, u: *120 godina nastave prirodoslovja i matematike. Spomenica PMF-a* (Ž. Kućan, ur.), Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1996., 607 str.
30. M. Grabar: *Dragutin Hirc. Stari Zagreb*, Zbornik trećeg programa radio Zagreba, 17, Izdavač: Radio Zagreb, 1987.
31. F. Frnčić i Ž. Poljak: *Hirc Dragutin*, u: *Hrvatski biografski leksikon*. Sv. 5, L. Z. „Miroslav Krleža“, Zagreb, 2002.
32. K. Čvrljak: *Botaničar Dragutin Hirc (1853–1921) u Dalmaciji 1905*. (S posebnim osvrtom na Skradin i Skradinski buk), Matica hrvatska, Zagreb, Kolo (7-8) (1993) 656–673.
33. G. Coen i M. Petricioli: *Prvi botaničari u Zadru*. Narodni muzej, Zadar, 1996.
34. B. Stilinović: *Život i djelo Dragutina Hirca – zmaja grčkog*. Acta et studia draconica, 1, Zagreb, 1996.
35. Osobni fond Dragutina Hirca. HR-DAZG-839 (1. kutija).

Antun Vrgoč – prvi dekan samostalnoga Farmaceutskoga fakulteta*

Suzana Inić i Danica Kuštrak

*Sveučilište u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijski fakultet,
Ante Kovačića 1, 10000 Zagreb; e-mail: sinic@pharma.hr*

Primljeno / Received: 2002-02-06; Prihvaćeno / Accepted: 2003-11-11

U radu su istraženi život i djelovanje Antuna Vrgoča (1881. – 1949.), farmakognosta i prvoga dekana samostalnog Farmaceutskog fakulteta Hrvatskog sveučilišta (1942. – 1945.), upotpunjene dosad neobjavljenim fotografijama i dokumentima iz njegova bogatog životopisa. Antun Vrgoč je svoju sveučilišnu karijeru započeo kao asistent (1907.) profesora Julija Domca, osnivača prvoga samostalnog *Farmakognostičkog instituta* u svijetu (1896.), potom kao izvanredni profesor farmakognozije i predstojnik Farmakognoškog zavoda (1924.) te godinu dana kasnije kao redoviti profesor farmakognozije. Vrgoč se znanstveno usavršavao na sveučilištima u Grazu (1904./1905.) i Bernu (1912. – 1914.) i svojim je znanjem obogatio hrvatsku znanstvenu farmakognoziju i farmaciju te dopunio farmakognošku zbirku izuzetno vrijednim ljekovitim drogama. Napisao je iscrpne radove o opiju (1926. i 1928.) i objavio *Uputu u farmakognoziju* (1931.), prvi suvremeniji sveučilišni udžbenik iz farmakognozije na hrvatskom jeziku. Autor je farmakognoškog dijela prve *Jugoslavenske farmakopeje* (1933.) te suautor opsežnog rada *Farmakogeografija Banovine Hrvatske te ujedno Bosne i Hercegovine* (1941. i 1942.), prvoga takvog rada napisanog s ciljem razvitka farmaceutske industrije u Hrvatskoj. Prikaz djelovanja Antuna Vrgoča kao dekana temeljen je na izvornim i dosad neobjavljenim arhivskim spisima.

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 6*, Požega, Zagreb, 3. listopada 1997.

* The paper was referred on the scientific meeting *Croatian naturalists 6*, Zagreb, Croatia, October 3, 1997.

Antun Vrgoč – the first dean of the independent Faculty of Pharmacy

Suzana Inić and Danica Kuštrak

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

The paper explores the life and achievements of Antun Vrgoč (1881-1949), pharmacognosist and the first dean of the independent Faculty of Pharmacy at the University of Zagreb (1942-1945). It includes unpublished photographs and documents from his rich biography. Antun Vrgoč began his university career as an assistant (1907) to professor Julije Domac, the founder of the first independent Institute of Pharmacognosy in the world (1896), then as an associate professor of pharmacognosy and head of the Institute of Pharmacognosy (1924) and a year later as a full professor of pharmacognosy. Vrgoč studied at the universities of Graz (1904/1905) and Bern (1912-1914) and enriched Croatian scientific pharmacognosy and pharmacy with his knowledge. He also supplemented the pharmacognosy collection with exceptionally valuable medicinal drugs. He wrote extensive papers on opium (1926 and 1928) and published *Introduction to Pharmacognosy* (1931), the first modern university textbook on pharmacognosy in the Croatian language. He was the author of the pharmacognosy part of the first Yugoslav Pharmacopoeia (1933) and co-author of the extensive work entitled *Pharmacogeography of the Banovina of Croatia and also of Bosnia and Herzegovina* (1941 and 1942), the first such work written with the aim of developing the pharmaceutical industry in Croatia. Antun Vrgoč's work as dean is reviewed based on original and hitherto unpublished archival documents.

Ključne riječi: **Antun Vrgoč**

- farmakognoška zbirka
- hrvatska farmakognozija
- prvi dekan samostalnoga Farmaceutskog fakulteta

Keywords: **Antun Vrgoč**

- Croatian pharmacognosy
- first dean of the independent Faculty of Pharmacy
- pharmacognosy collection

Uvod / Introduction

Snažan razvitak prirodnih znanosti polovicom 19. stoljeća u Hrvatskoj je potaknuo osnivanje najvažnijih kulturnih i znanstvenih ustanova. To je bilo vrijeme hrvatskoga narodnog preporoda kada je Josip Juraj Strossmayer (1815. – 1905.) pokrenuo osnivanje Jugoslavenske (danas Hrvatske) akademije znanosti i umjetnosti

(HAZU) (1861.), a utemeljeno je i moderno Zagrebačko sveučilište (1874.) s nastavom na tri fakulteta: *Mudroslovnom* (Filozofskom), *Juridičkom* (Pravnom) i *Bogoslovnom* (Teološkom).

Ubrzo nakon osnutka Sveučilišta i njegovih prirodoslovnih odjela (1876.) *Glavni hrvatsko-slavonski ljekarnički zbor* potaknuo je pitanje osnivanja farmaceutskog studija na Sveučilištu u Zagrebu. Na godišnjoj skupštini Ljekarničkog zbora 25. srpnja 1877. prihvaćen je prijedlog da se banu Ivanu Mažuraniću (1814. – 1890.) uputi prijedlog za osnutak studija farmacije na Sveučilištu u Zagrebu, što Vlada nije prihvatile. Nakon nekoliko godina upornih nastojanja profesora Mudroslovnog fakulteta (danas Filozofski) i Ljekarničkog zbora, konačno je godine 1882. na Zagrebačkom sveučilištu utemeljen studij farmacije. (1)

Farmaceutski studij na Sveučilištu u Zagrebu osnovan je na temelju odluke cara i kralja Franje Josipa I., 4. listopada 1882., rješenjem koje je glasilo: *Odobravam uvođenje farmaceutskog učevnog tečaja na po meni nazvanom Sveučilištu u Zagrebu, po važećim studijskim i ispitnim propisima.* Uvođenjem *Farmaceutskog učevnog tečaja* na Zagrebačko sveučilište odobrena je i *naučna osnova i izpitni red za magisterij i doktorat farmacije*. Studij je trajao dvije godine i sastojao se od predmeta prirodnih znanosti kao što su fizika, mineralogija, zoologija, botanika i opća kemija, koji su se slušali na prvoj godini studija te farmakognozija i farmaceutska kemija kao stručni predmeti na drugoj godini studija. Mnogi od tih predmeta već su postojali na tadašnjem Mudroslovnom fakultetu, dok je za farmakognoziju i farmaceutsku kemiju trebalo osnovati katedru te urediti botanički vrt ljekovitog bilja. (2)

Farmakognozija je bio predmet gdje su se studenti upoznavali s lijekovima prirodnog podrijetla, a uz usmena predavanja mogli su sudjelovati i na praktičnoj nastavi koja nije bila obvezna. Prvi predavač farmakognozije na Zagrebačkom sveučilištu bio je profesor Bohuslav Jiruš. On je osnovao i farmakognosku zbirku kao temelj nastave iz farmakognozije, koja je do godine 1886. sadržavala oko 850 primjeraka droga i velik broj preparata za mikroskopiranje. Odlukom Visoke vlade, na prijedlog Mudroslovnog fakulteta, godine 1887., *suplentom* (honorarni nastavnik) iz farmakognozije imenovan je Julije Domac (1853. – 1928.), kasnije izvanredni (1896.) i redoviti profesor farmakognozije (1899.) te predstojnik ondašnjeg *Farmakognostičkog zavoda*.

Julije Domac osnovao je *Farmakognostički institut* (kasnije Farmakognoski zavod) godine 1896. kao četvrti znanstveni zavod na Sveučilištu u Zagrebu i prvi takav institut u svijetu. On je odvojio farmakognoski zavod od botaničkog i na taj način omogućio da farmakognozija u praksi postane samostalna znanost, što nije bio slučaj s farmakognoskim zavodima na drugim europskim sveučilištima.

Zalaganjem profesora Domca bili su osigurani uvjeti za razvitak nastavnog i znanstveno-istraživačkog rada. Zavod je u njegovo doba uz farmakognošku zbirku (s više od 1000 primjeraka droga) imao prostorije za studentske vježbe, sobe za nastavnike i knjižnicu koja je sadržavala oko 500 stručnih knjiga i najvažnije znanstvene i stručne časopise toga doba. (3)

Profesora Domca naslijedio je njegov asistent, dr. Antun Vrgoč (1881. – 1949.) koji je preuzeo Zavod kao izvanredni profesor (1924.), potom kao redoviti profesor (1925.) i vodio ga je sve do umirovljenja (1945.).

Kratki životopis Antuna Vrgoča / *Short biography of Antun Vrgoč*

Antun Vrgoč (slika 1) rođen je 30. kolovoza 1881. u Gunji (Slavonija) (slika 2), kao najmlađe dijete lugara Petra i Katarine (Kate) Vrgoč. (4) Osnovnu školu po-hađao je u Oroliku, a gimnaziju u Vinkovcima te nakon položenog ispita zrelosti (1900.) stječe uvjete za upis studija kemije na Mudroslovnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.



SLIKA 1. Fotografija Antuna Vrgoča iz 1938., obiteljska zborka Vrgoč

FIGURE 1. *Antun Vrgoč in 1938, Vrgoč family collection*

Antun Vrgoč se ženio dva puta. S prvom suprugom Irenom Segedi (1889. – 1938.) imao je dva sina, Juraja (1910. – 1982.) i Zlatka (1922. – 1972.), a nakon njezine smrti oženio se Margaretom Theiss (1909. – 1972.) s kojom je imao sinove Antuna (1940.) i Marija (1941.) (slika 3).

Numerus currentis.	Anus, Nemis, Dies Nativitatis. Cellulis Baptizati.	Baptisati			Parentum			Patrimonii Nomex, Cognomen, et Condicio.	Baptisanici Nomex, Cognomen, et Officium.	• Pag
		Nomen.	legitimus vel legitimus.	Nomen, Cognomen, et Condicio.	Religio.	Locus domicilli, et Nra domus.				
31.	1881. 22 ^a Robovac	Stjepan	žakob nič	Jozef Manda Turac	R.R.	Georgij R. 49.	Manda Jozef Antonija Margareta ustava Ž. Pa. 79° R.R.	Jovan Borivoje Antonija duško	Jovan Borivoje Antonija duško	
32.	1881. 25 ^a Robovac	Mala	žakob nič	Stjepan Manda Pukonic	R.R.	Georgij R. 49.	Tatjana Paluszec Ljubica Krunica ustava Ž. Pa. 79° R.R.	Jovan Borivoje Antonija duško	Jovan Borivoje Antonija duško	
33.	1881. 24 ^a Robovac	Sevija	žakob nič	Jozef Korlačić M. Stojanović R. 49. Jozef Marin Hromljan	R.R.	Georgij R. 49.	Svetlana Zorica Stanislav R. 49. Davor M. Stojanović R. 49.	Jovan Borivoje Antonija duško	Jovan Borivoje Antonija duško	
34.	1881. 30 ^a 31 ^a Robovac	Antun	žakob nič	Pjotr S. Š. Ž. Bata Bata	R.R.	Georgij R. 49.	Antun Marićević Ljubiša Robanje R.R.	Jovan Borivoje Antonija duško	Jovan Borivoje Antonija duško	

SLIKA 2. Izvod iz matice rođenih Antuna Vrgoča, redni broj 34. Isprava se čuva u Hrvatskom državnom arhivu u Zagrebu

FIGURE 2. Birth certificate of Antun Vrgoč, No. 34. The document is kept in the Croatian State Archives in Zagreb



SLIKA 3. Obiteljska fotografija iz 1943. Vrgoč sa suprugom Margaretom i sinovima Antunom i Marijem. Fotografija se nalazi u posjedu obitelji Vrgoč

FIGURE 3. Family photo from 1943. Vrgoč with his wife Margareta and sons Antun and Marije. Original photo in the possession of the Vrgoč family

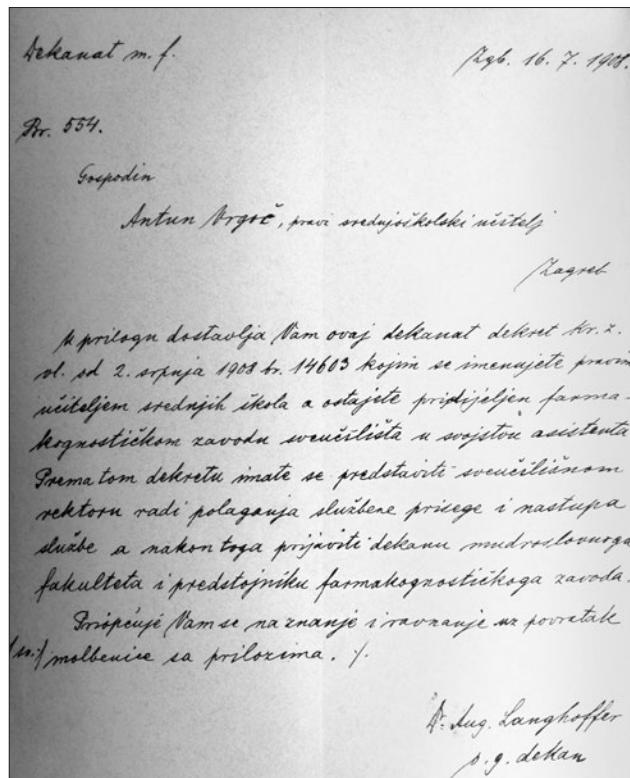
89

U kojoj se godini ili semestar upisuje (naznačiti rimskim brojem)?	Školske godine?	1900./1901.	Fakultet: filozofski
Za koji semestar (zimski ili ljetni)?	Dan upisa?	19. prosinca 1900.	redoviti ili izvanredni? redovni
Patio	Upisnine	Kruna	sumar. akademije?
Naukovine	90	Kruna cl. 1901.	farmaceut. tečaja?
Oprošten od naukovine		cijele	Oprošten od naukovine
		polovice	
NACIONAL.			
Ime i prezime slušača: Antun Vrgoč			
Kada se je rodio, kojega dana, mjeseca i godine? Gdje se je rodio, u kojem mjestu, kotaru, županiji, zemlji? Gdje je ravnješan, u kojoj općini, kotaru, županiji, zemlji? Koje je vjeroispovijest? Koji mu je materinski jezik? Ime oca (eventualno i Zanimanje pokojnoga) odnosno majke: Prebivalište Ime, stališ i prebivalište skrbnika: Stan slušača (ulica i broj kuće): S koga učilišta prelazi na sveučilište? Dokazala, iz kojih izvodi pravo na upis (vejvodstva, ministarstava, predsjedništva, županijskih i biskupskih odbora, kar i dan, mjesec, godina i broj odluke): Ima li stipendiju ili potporu, iz koje zaklade, od koga, u koju imenu te dan, mjesec, godina i broj dobitne odluke, kojom je podignuta: Kolegiji, za koje se je prijavio Broj nedjeljnih ura tih kolegija Ime docenta Potvrda polaska kolegija (i sime logotipa)			
Žoguka 4 dr. F. Marković Opća pedagogija 3 dr. J. Arnold Uvergančka knjiga 4 dr. J. Jančić Uvod u diferencijaciju i integralnu račun 4 dr. O. Kučera Fizika s mehaničkom 2 dr. O. Kučera Opća mineralogija 4 dr. M. Kopratić Praktične uprave u općoj mineralogiji 2 dr. M. Kopratić Uvod u hrvatskoga jezika s objektom na jeziku 2 dr. J. Surman			
Dovoljno je upis.		Vlastoručni potpis slušača:	
<i>o. g. dekan.</i>		<i>Antun Vrgoč</i>	

SLIKA 4. Nacional Antuna Vrgoča iz zimskog semestra akademske godine 1900./1901. s tadašnjeg Mudroslovnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Isprava se čuva u Arhiv Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

FIGURE 4. Nacional by Antun Vrgoč from the winter semester 1900/1901 from the Faculty of Philosophy, University of Zagreb. The document is kept in the Archives of the Faculty of Philosophy, University of Zagreb

Filozofske nauke Vrgoč je studirao od 1900. do 1904. na Mudroslovnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, gdje je od prirodnih predmeta slušao anorgansku i organsku kemiju, botaniku, zoologiju, mineralogiju i fiziku (slika 4). Zadnju godinu studija slušao je farmakognoziju te radio vježbe iz farmakognozije pod vodstvom profesora J. Domca. (5)



SLIKA 5. Imenovanje Antuna Vrgoča *pravim učiteljem srednjih škola* (1908.) i produljenje asistentskog posla na sveučilišnom Farmakognostičkom zavodu. Isprava se čuva u Arhivu Filozofskog fakulteta

FIGURE 5. Appointment of Antun Vrgoč as a real high school teacher (1908) and extension of the assistantship at the Institute of Pharmacognosy. Archives of the Faculty of Philosophy

Nakon diplome, u zimskom semestru akademске godine 1904./1905. Vrgoč odlaže na usavršavanje u Graz. Tamo pod vodstvom dvojice uglednih profesora, Haberlandta i Moellera, upotpunjuje svoje znanje iz fiziološke botanike i farmakognozije. (6) Od godine 1905. do 1906. aktivno je služio u vojsci kao dobrovoljac kod c. i kr. pješačke pukovnije br. 97 u Trstu. Povratkom u Zagreb, na Mudroslovnom fa-

kultetu slušao je farmaceutsku kemiju i farmakognoziju (1906./1907.) i primljen je za asistenta na sveučilišnom *Farmakognostičkom zavodu* kod profesora Domca (1907.). Sljedeće godine (1908.) imenovan je *pravim srednjoškolskim učiteljem* (slika 5) kemije i prirodopisa, a ujedno je ostao *pridijeljen farmakognostičkom zavodu sveučilišta u svojstvu asistenta*. (7)

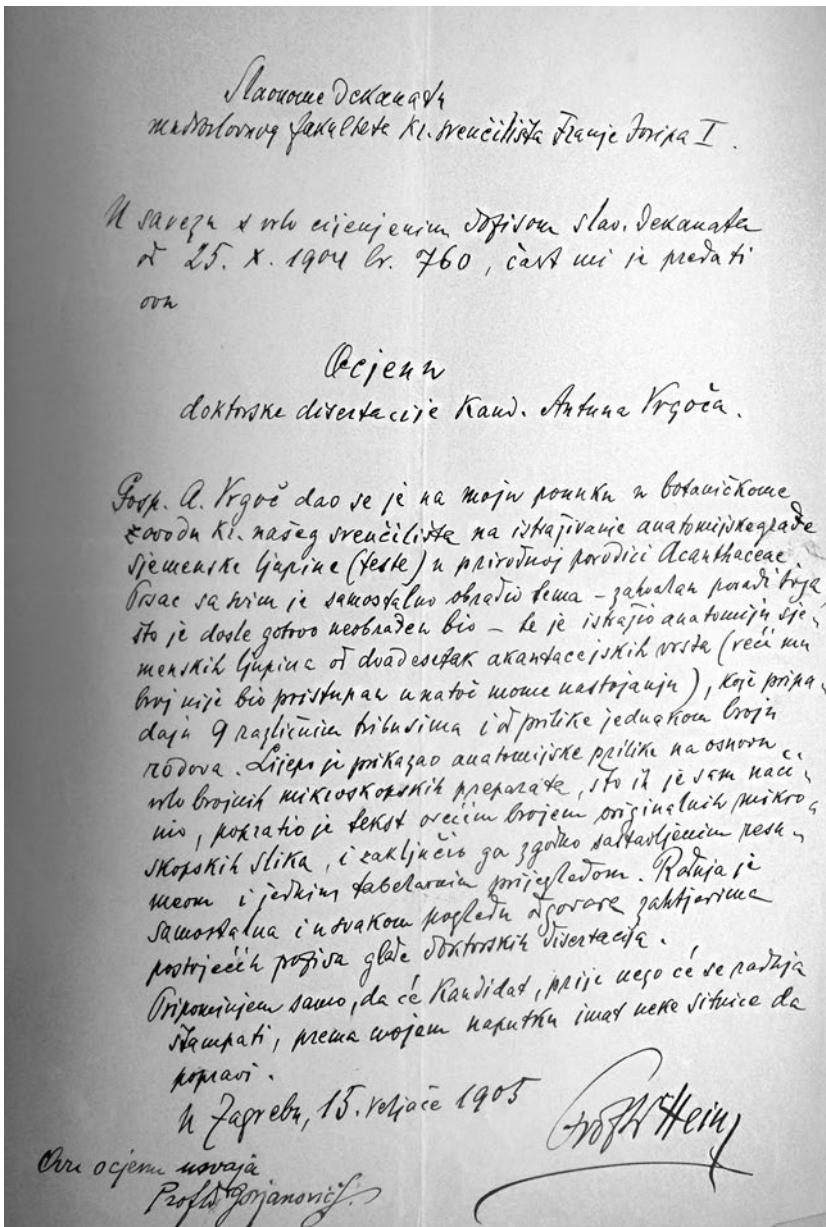
Vrgočeva sveučilišna karijera / University career of Antun Vrgoč

Vrgoč je godine 1907. doktorirao s temom: *O anatomskoj gradi sjemene lupine (teste) nekih Acauthaceja* (slika 6) (8), a u doktora znanosti promoviran je 1910. na Zagrebačkom sveučilištu. (9)

Antuna Vrgoča je profesor Domac godine 1912. poslao na dvogodišnje znanstveno usavršavanje iz farmakokemije i farmakobotanike kod glasovitog profesora A. Tschircha u Farmaceutski institut Sveučilišta u Bernu (10), gdje je slušao predavanja iz opće farmakognozije, farmaceutske kemije, farmaceutske botanike i farmakokemije (1912. – 1914.).

Vrgoč je s profesorom Tschirchom ostao u znanstvenoj i prijateljskoj prepisci sve do kraja Tschirchova života, o čemu svjedoči oko četrdeset sačuvanih pisama u pi-smohrani Odsjeka za povijest medicinskih znanosti Zavoda za povijest i filozofiju znanosti HAZU. (11)

Na temelju gotovo dovršenog rada, napravljenog na Sveučilištu u Bernu, Vrgoč je trebao *habilitirati* iz farmakognozije ali ga u tome prekida početak Prvoga svjetskog rata (1914.). Vrgoč je bio mobiliziran i upućen na Istočno ratište u kolovozu godine 1914. te je morao prekinuti započetu sveučilišnu karijeru. Iste je godine bio teško ranjen i poslan u ratno zarobljeništvo u Sibir u kojem je proveo šest godina, o čemu svjedoči njegova autobiografska proza pod naslovom: *Moje uspomene na svjetski rat 1914–1920.* (12) U ruskom zarobljeništvu bavio se čitanjem kemijske, botaničke i farmakognoške literature. Uključivanjem u Francusku legiju stranaca tijekom Ruskoga građanskog rata radio je kao asistent u Farmaceutskom institutu Sveučilišta u Tomsku (1919./1920.). (6) Povratkom iz ratnog zarobljeništva u Zagreb (1920.) nastavlja raditi na Farmakognoškom zavodu kao asistent. (13) Umirovljnjem profesora Domca izabran je za izvanrednog profesora i predstojnika Farmakognoškog zavoda na Sveučilištu u Zagrebu (1924.) a godinu kasnije za redovitog profesora farmakognozije, gdje je nastavio svoj rad sve do umirovljenja godine 1945. Profesor Domac je izuzetno cijenio Vrgoča. U izvješću koje je priložio Dekanatu Mudroslovnog fakulteta kao potvrdu Vrgoča za svoga nasljednika napisao je: ...izjavljujem ponovno svoje mnjenje onamo, da bi bilo u interesu fakulteta, u interesu samog predmeta te va-



SLIKA 6. Pozitivna ocjena doktorskog rada Antuna Vrgoča koju su godine 1905. potpisali profesor A. Heinz i profesor D. Gorjanović-Kramberger. Isprava se nalazi u Arhivu Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

FIGURE 6. Positive evaluation of Vrgoč's doctoral thesis signed in 1905 by professor A. Heinz and professor D. Gorjanović-Kramberger. Archives of the Faculty of Philosophy, University of Zagreb

ljane njegove obuke, kada bi profesorski zbor postavio gosp. Dr. A. Vrgoča na moje mjesto to jeste na katedru za farmakognoziju u ovom Kr. sveučilištu jer sam uvjeren, da je on za to mjesto u svakom pogledu najspremniji i najpodesniji kandidat. (14)

Farmakognoška zbirka u Vrgočevu doba / Pharmacognosy collection in Vrgoč's time

U doba kada je profesor Vrgoč bio predstojnik, sveučilišni Zavod za farmakognoziju sadržavao je bogatu zbirku rijetkih i vrijednih ljekovitih droga (slika 7). Zbirku je sačinjavalo više od 3 000 uzoraka iz Europe, Azije, Sjeverne Amerike i Afrike. Bohuslav Jiruš, sveučilišni profesor botanike i farmakognozije, bio je osnivač zbirke godine 1883. otkad se ona stalno dopunjava.



SLIKA 7. Dio farmakognoške zbirke u doba profesora Vrgoča, oko 1935. Fotografija se čuva u Knjižnici Zavoda za farmakognoziju Farmaceutsko-biohemiskog fakulteta

FIGURE 7. Part of the pharmacognosy collection in the time of professor Vrgoč, around 1935. Photo is kept in the Library of the Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy and Biochemistry

Vrgoč je osobito brinuo o Zbirci te je zaslужan za njezinu dopunu prekomorskim drogama kao što su *Agaricus mundatus*, arišova ljekovita guba iz Rusije, *Cortex quebracho*, kora kebrača iz Argentine, *Fabae St. Ignatii*, sjemenke strihnosa s Filipina. Zbirka je u to vrijeme sadržavala vrijednu kolekciju kora kininovaca s različitim kontinenata koje su bile prava rijekost: *Cortex chinae succirubrae* s Cejlona i Jave, *Cor-*

tex chamaecyparis fusc. loxa iz Brazila, *Cortex chamaecyparis regiae calisaya* iz Indije, *Cortex chamaecyparis flavus Carthagena* iz Južne Amerike, *Cortex chamaecyparis ledgeriana* s Jave. U Zbirci su bili i rijetki primjerici droga kao što je *Ammoniacum*, suhi mlječeći sok iz biljke *Dorema ammoniacum* te *Copal* koji su Indijanci koristili za kađenje pri vjerskim obredima.

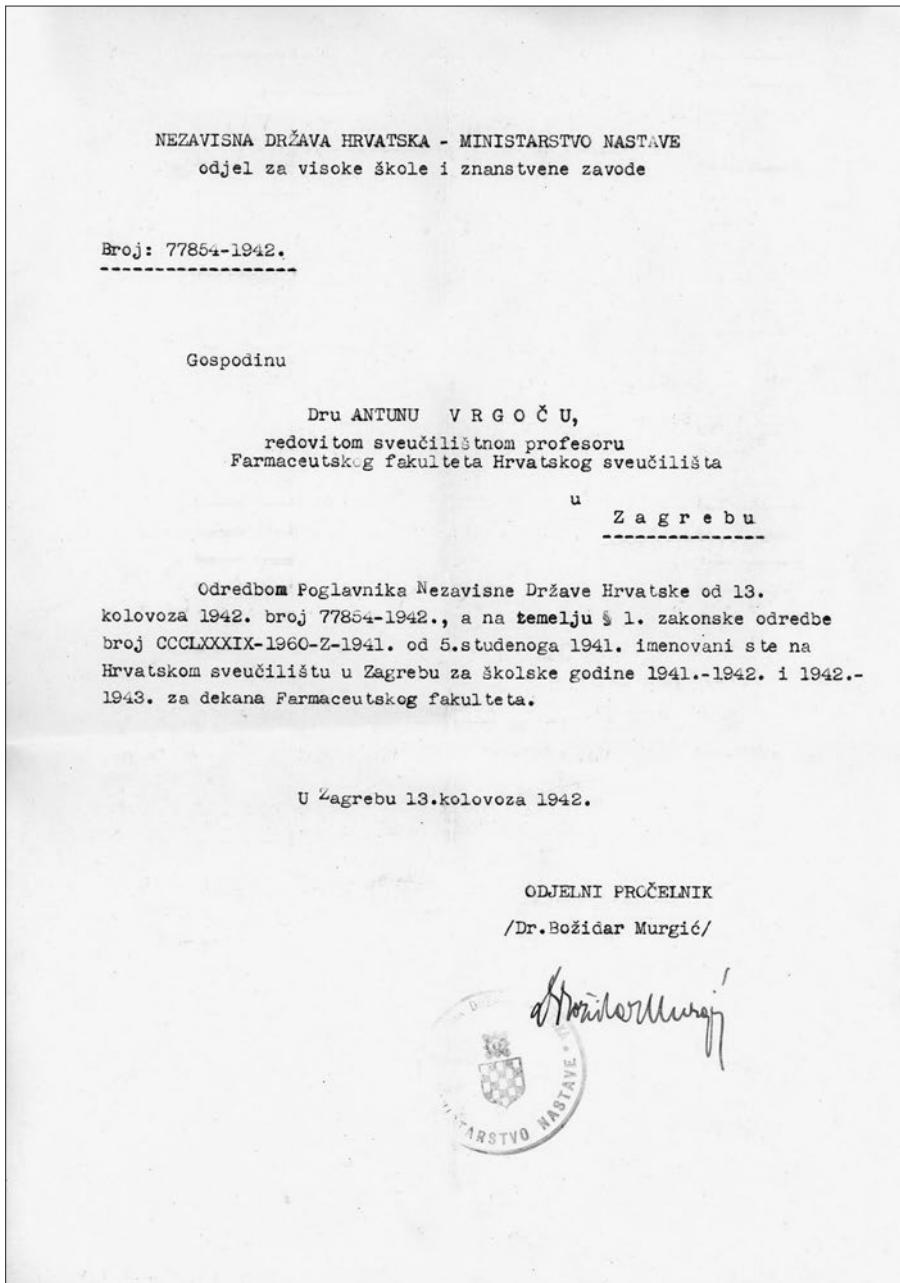
Farmakognoška je zbirka bila dopunjena mnogim drogama koje su zahvaljujući profesoru Vrgoču postale dio današnje zbirke ljekovitih droga na Zavodu za farmakognoziju koja se ubraja među vrijedne europske farmakognoške zbirke poput one u Beču, Zürichu, Göttingenu, Baselu i Utrechtu. (15)

Vrgoč se zalagao za modernizaciju i poboljšanje uvjeta rada na tadašnjem Farmakognoškom zavodu, koji je u to doba bio opremljen novom aparaturom i priborom a imao je i veći broj mikroskopskih radnih mjesta.

Dekan samostalnoga Farmaceutskog fakulteta / Dean of the Independent Faculty of Pharmacy

Godine 1942. Vrgoč je izabran za prvog dekana samostalnoga Farmaceutskog fakulteta, tada kao jedini redoviti sveučilišni profesor novoosnovane sveučilišne institucije (slika 8). Do osnutka samostalnog Fakulteta, četverogodišnji studij farmacije, koji je bio odobren Kraljevskom uredbom iz godine 1928., odvijao se na zasebnom odsjeku Filozofskog fakulteta. (2) Samostalni Farmaceutski fakultet osnovan je na redbom od 14. srpnja 1942. u vrijeme vlasti Nezavisne Države Hrvatske (NDH). U to je doba Zagrebačko sveučilište bilo jedino sveučilište u zemlji pa je preimenovano u Hrvatsko sveučilište. Vrgoč se na Sveučilištu zalagao za osnivanje đačkih domova za studente slabijeg imovinskog stanja, za izgradnju zajedničkog objekta u kojem će biti smještene sve đačke menze studenata Sveučilišta po uzoru na onu u Münchenu, za izdavanje sveučilišnih udžbenika koji bi studentima olakšali učenje i polaganje ispit. Podupirao je besplatno školovanje i pružanje socijalne pomoći najsiromašnjim studentima te pravilnu dodjelu studentskih stipendija. (16)

Studij farmacije na novoosnovanom Fakultetu trajao je četiri godine, a od stručnih predmeta studenti su slušali: kemiju (opću i anorgansku, fizikalnu, analitičku i organsku), farmaceutsku botaniku, farmakognoziju, farmaceutsku kemiju, farmaceutsku tehnologiju i bromatologiju (kemija prehrane). Nastava se odvijala na šest zavoda: Zavod za kemiju, Zavod za farmaceutsku botaniku, Zavod za farmakognoziju, Zavod za farmaceutsku kemiju, Zavod za farmaceutsku tehnologiju i Zavod za bromatologiju. Na Fakultetu se nalazila i fakultetska ljekarna koja je služila praktičnoj izobrazbi studenata farmacije. Studenti su nakon četverogodišnjeg studija dobivali diplomu magistra farmacije. (17)



SLIKA 8. Imenovanje Vrgoča prvim dekanom samostalnoga Farmaceutskog fakulteta, 1942. Isprava se čuva u obiteljskoj zbirci Vrgoč

FIGURE 8. Appointment of Vrgoč as the first dean of the independent Faculty of Pharmacy, 1942. Family collection Vrgoč

Iz zapisnika sa sjednica Vijeća Fakulteta doznajemo da su sjednicama nazočili, uz Vrgoča kao dekana, dr. sc. F. Kušan, redoviti profesor farmaceutske botanike, dr. sc. M. Deželić, redoviti profesor kemije, dr. sc. F. Benzinger, izvanredni profesor farmaceutske tehnologije i dr. sc. D. Barković, izvanredni profesor farmaceutske kemijske (slika 9).

Z A P I S N I K	
III. redovite sjednice Vijeća farmaceutskog fakulteta, održane u subotu dne 29. siječnja 1944. godine u 10 sati prije podne s ovim dnevnim redom:	
Prasutni red. prof. dekan dr. A. Vrgoč, dr. F. Kušan i dr. M. Deželić, izvanred.prof. dr. F. Benzinger i dr. D. Barković.	
Perovodja: dr.F.Benzinger	Predsjedatelj: Dr. A. Vrgoč
<ol style="list-style-type: none">1. Čitanje i ovjerovljenje zapismika II. redovite sjednice Vijeća održane 11.XII. 1943.2. Saobćenja.3. Izvještaj o radu na Pokusnoj postaji ljekovitoga bilja u godini 1943.4. Izbor dr. Dragutina Tomića, za docenta farmakognozije s osobitim obzirom na farmakokemijsku i farmakologiju prema mišljenju prof. dr. A.Vrgoče.5. Obnova mišljenja, da se gg. Dr.Gilbert Flumiani, dr. Juraj Andrašszy dr. Marin Matulinić i ing. Seifert, postave pomoćnim nastavnicima na ovome fakultetu za dalje tri godine.6. Izbor odbora za nosstrifikaciju doktorske diplome Delimira Šulca.7. Promjena naziva "diploma" i diplomskih izpitova prema Zakonskoj određbi izašloj u Narodnim novinama od 14.I. 1944.8. Bačke molbe.9. Eventualia.	
I.	
Čitanje i ovjerovljenje zapismika II. redovite sjednice Vijeća, održane 11. XII. 1943.	
Dekan čita zapisnik.	Prima se.
II.	
S a o b Ć e n j a .	
Broj: 1292 - 1943.	Prima se.
Ministarstvo narodne prosvjete svojim dopisom od 28.XII. 1943 broj 100202 javlja, da će odbor određen od strane Predsjedništva vlade pregledati sve ured- ske prostorije.	

SLIKA 9. Zapisnik 3. redovite sjednice Vijeća Farmaceutskog fakulteta, održane 29. siječnja 1944. godine koju je vodio Antun Vrgoč kao dekan. Isprava se čuva u Hrvatskom državnom arhivu u Zagrebu

FIGURE 9. Minutes from the third regular session of the Council of the Faculty of Pharmacy, on 29 January 1944, chaired by Antun Vrgoč as dean. The document is kept in the Croatian State Archives in Zagreb

U doba NDH sa Sveučilišta su iz političkih razloga bili isključeni svi Židovi i ostali službenici pravoslavne vjere koji nisu bili *zavičajni* u NDH. (18) Ministarstvo nastave Nezavisne Države Hrvatske je godine 1942. tražilo od Sveučilišta dostavu podataka o rasnoj pripadnosti svih nastavnika i ostalih državnih službenika i članova njihovih obitelji. (19)

KULTURNA USTANOVА: Farmaceutski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

U P I T N I A R A K
za članove i saradnike gore navedene ustanove

1/ Prezime i ime Vrgoč dr Antun
2/ Mjesto i godina rođenja Zagreb (Rok. Župana) 1887.
3/ Narodnost Hrvatske
4/ Zanimanje i položaj do 6.11.1941. zvezni profesor
5/ Zanimanje i položaj za vrijeme okupacije do 9.V.1945. zvezni profesor
Kao način funkcionisanja fakulteta
6/ Profesijsko stanje opravljao i žao fraj spic
7/ Imovinsko stanje posezna m/locanu brzom učešću Župljanskog grada
8/ Publicistički i drugi javni radovi za vrijeme okupacije pravljeno u "Vještinsku Godišnjiku" i nadziranje časopisa "Fotografijski"
9/ Jevna predavanja, javne izložbe, prirodbi i sl. za vrijeme okupacije
čitao predavanja o "Ručkom manuelu" i na "radiju"
o Kulturnim postavkama
10/ Odlikovanja dobivena za vrijeme okupacije neva
11/ Da li je pripadao ustaškoj ili kojoj drugoj fašističkoj organizaciji nije
12/ Da li je suradivao ili kako pomogao Narodno oslobodilački pokret
nije
13/ Prinjedbe:
NAPOMENA: Prethodivanje ili davanje krivih podataka jest kažnjivo djelo.
Vla staručni potpis:
dr Antun Vrgoč

SLIKA 10. Ispunjeno *Upitni arak* Antuna Vrgoča iz 1945. o utvrđivanju kulturne suradnje s neprijateljem. Isprava se nalazi u Hrvatskom državnom arhivu u Zagrebu

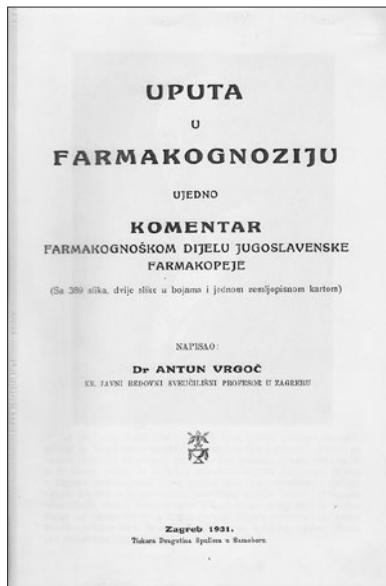
FIGURE 10. Questionnaire by Antun Vrgoč from 1945 on establishing a cultural cooperation with the enemy. The document is in the Croatian State Archives in Zagreb

Nakon Drugoga svjetskog rata (1945.), dolaskom nove jugoslavenske vlasti, svi djelatnici Fakulteta su morali ispunjavati *Upitni arak* kako bi se utvrdila njihova kulturna i politička aktivnost za vrijeme rata (slika 10). (20)

Vrgoč je iz političkih razloga bio smijenjen s dužnosti dekana i predstojnika Zavoda te umirovljen godine 1945. Sibirsko ratno zarobljeništvo ostavilo je traga na Vrgočevo zdravlje te je nekoliko godina nakon umirovljenja i preminuo, 8. kolovoza 1949. u Zagrebu.

Vrgočevo znanstveno, stručno i društveno djelovanje / Scientific, professional and social activities of Antun Vrgoč

Antun Vrgoč objavio je velik broj znanstvenih, popularnih i stručnih radova, većinom iz područja farmakognozije, u stranim i domaćim časopisima. Bio je čovjek širokih svjetonazora i različitih interesa. Govorio je tečno njemački i mađarski, a dobro je govorio ruski, talijanski i engleski (21) dok je za vrijeme ruskoga zarobljeništva učio još kirgiski i ukrajinski. (12)



SLIKA 11. Naslovica Vrgočeve *Upute u farmakognoziju*, Zagreb, 1931.
FIGURE 11. Cover page of Vrgoč's Introduction to Pharmacognosy published in Zagreb in 1931

Sudjelovao je u pisanju prve *Jugoslavenske farmakopeje* (1933.) kao autor njena farmakognoškog dijela, pri čemu je uvijek isticao suradnju s tada preminulim profesorom Domcem. Godine 1931. napisao je prvi moderan sveučilišni udžbenik iz farmakognozije na hrvatskom jeziku: *Uputa u farmakognoziju* (22) (slika 11) koji je ujedno bio dopuna i komentar farmakognoškom dijelu Jugoslavenske farmakopeje. (23)

Profesor Vrgoč je u suradnji s asistentom, kasnije dr. sc. Dragutinom Markovićem objavio rad o farmakogeografiji ondašnje Banovine Hrvatske te ujedno Bosne i Hercegovine u farmaceutskom stručnom časopisu *Apotekarski vjesnik* (kasnije preimenovan u *Vjesnik ljekarnika*). Rad je izlazio u nastavcima tijekom 1941./1942. godine i sadržavao više od 250 stranica iscrpnih podataka o geografskoj rasprostranjenosti domaćih biljnih vrsta koje su se koristile kao biljne droge. Taj opsežan rad bio je napisan s namjerom da bude temelj za početak farmaceutske industrije u Hrvatskoj. (24–26)

U svojim radovima o opiju (27, 28) Vrgoč je naveo detaljan mikroskopski prikaz droge, primjenu u terapiji kroz stoljeća te način uzgoja, proizvodnje i potrošnje u tadašnjoj Makedoniji kao dijelu Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca.

Antun Vrgoč bavio se i poviješću hrvatskoga ljekarništva, osobito u vrijeme Vojne krajine. Objavio je šezdesetak feljtona u dnevnim novinama, desetak novela, a godine 1937. autobiografski roman *Moje uspomene na svjetski rat 1914 – 1920.* izdan u tri sveska (12), u kojem je opisao ratne dane i zarobljeništvo u Sibiru.

Vrgoč je bio dopisni član Mađarskoga farmaceutskog društva (29), mnogih kulturnih društava u Hrvatskoj kao što su Društvo za promicanje hrvatske kulture i baštine *Šokadija* u Zagrebu (30), Hrvatsko kulturno društvo *Napredak* u Zagrebu, Muslimansko kulturno društvo *Narodna uzdanica* u Zagrebu, član Hrvatskoga pjevačkog i glazbenog društva *Relković* u Vinkovcima te član *Hrvatskog radiše*, društva za namještanje naučnika u obrt i trgovinu u Zagrebu.

Zaključak / Conclusions

Antun Vrgoč započeo je svoju sveučilišnu karijeru kao asistent profesora Domca, utemeljitelja prvoga samostalnog *Farmakognostičkog instituta* u svijetu (1896.) Usavršavao je znanje iz farmakognozije, farmakobotanike i farmakokemije u Grazu i Bernu kod priznatih farmakognosta Möllera i Tschircha te preuzeo Farmakognoški zavod (1924.) i obogatio farmakognošku zbirku izuzetno vrijednim i rijetkim primjercima ljekovitih droga. Među njegovim najvažnijim djelima su radovi o opiju, *Uputa u farmakognoziju* (1931.), prvi moderan hrvatski udžbenik farmakognozije pisan kao dopuna farmakognoškom dijelu prve *Jugoslavenske farmakopeje* (1933.) te iscrpan rad o farmakogeografiji Banovine Hrvatske koji je trebao biti osnova razvitka farmaceutske industrije u Hrvatskoj. Vrgoč je osnutkom samostalnog Farmaceutskog fakulteta (1942.), u doba NDH, izabran za prvog dekana novoosnovane sveučilišne institucije u kojoj je djelovao sve do smjene vlasti kad je iz političkih razloga umirovljen (1945.), a nekoliko godina nakon toga je i umro (1949.). Profesor Vrgoč ostavio nam je u naslijedu bogatu i vrijednu dokumentaciju iz njegova privatnog i profesionalnog života.

LITERATURA I IZVORI / REFERENCES AND SOURCES

1. M. Malnar i V. Grdinić: *Jedno stoljeće studija farmacije u Zagrebu (1882–1982)*, Saopćenja **29** (1983) 111–132.
2. Pedeset godina farmaceutske nastave na Zagrebačkom univerzitetu 1882/3–1932/3, *Spomenica Farmaceutskog otsjeka Filozofskog fakulteta Univerziteta u Zagrebu o pedesetoj godišnjici opstanka farmaceutske nastave* (V. Vouk, ur.), Tiskara braća Kralj, Zagreb, 1934., str. 7–20.
3. S. Inić i N. Kujundžić: *Julije Domac, život i djelo 1853. – 1928.*, Hrvatsko farmaceutsko društvo i Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2012., str. 39–58.
4. Hrvatski državni arhiv, M-1557, Matična knjiga rođenih, župa Račinovci (1857–1907), str. 207, br. 34.: Antun Vrgoč.
5. Arhiv Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, *Redoviti slušači Mudroslovnog fakulteta 1900. – 1904.*, Nacional Antuna Vrgoča.
6. Arhiv Rektorata Sveučilišta u Zagrebu (ARZG), *Spisovnik Antuna Vrgoča*, spis br. 30160/1924., *Curriculum vitae* Antuna Vrgoča iz 1924.
7. Arhiv Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, isprava br. 534, 1908., imenovanje Antuna Vrgoča pravim srednjoškolskim učiteljem te potvrda za asistenta Farmakognostičkog zavoda.
8. Arhiv Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, *Knjiga doktorata 1878. – 1933.*, 1907., str. 22.
9. Arhiv Rektorata Sveučilišta u Zagrebu. *Knjiga doktora* u kojoj je upisan datum Vrgočeve promocije 30. srpnja 1910.
10. Arhiv Rektorata Sveučilišta u Zagrebu. *Spisovnik Antuna Vrgoča*, spis br. 14042 od 9 lipnja 1912., službeno pismo profesora Domca upućeno Visokoj vladi 1912. godine o potrebi slanja Vrgoča na dvogodišnje znanstveno usavršavanje u Bern.
11. Pismohrana, Pismohrana Odsjeka za povijest medicinskih znanosti Zavoda za povijest i filozofiju znanosti Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (OPMZ–HAZU), Zagreb, sačuvana originalna pisma A. Tschircha poslana A. Vrgoču u razdoblju od 1920. do 1939. kao i Vrgočevi prijevodi pisama.
12. A. Vrgoč: *Moje uspomene na svjetski rat 1914–1920*, sv. 1–3, Tiskara Dragutina Spullera u Samoboru, Zagreb, 1937., 546 str.
13. Arhiv Rektorata Sveučilišta u Zagrebu. *Spisovnik Antuna Vrgoča*, spis br. 39679/1920., obavijest Povjerenstvu za prosvjetu u Zagrebu o nastupu službe asistenta A. Vrgoča uz priložen dopis J. Domca Visokoj vladi od 1. listopada 1920. o povratku A. Vrgoča iz zarobljeništva, isprava br. 694 od 2. listopada 1920.
14. Arhiv Rektorata Sveučilišta u Zagrebu, *Spisovnik Antuna Vrgoča*, spis br. 30160/1924., Domčeva preporuka od 17. srpnja 1924. za postavljanje Vrgoča na mjesto predstojnika Farmakognoskog zavoda.
15. D. Kuštrak: *Farmakognozija–fitofarmacija*, Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb, 2005., str. 33–44.

16. Arhiv Filozofskog fakulteta, isprava br. 2500 od 9. kolovoza 1941, Vrgočev dopis od 7. kolovoza 1941. dr. S. Zimmermannu kao predsjedniku Povjerenstva za Hrvatsko Sveučilište i Visoke škole o socijalnim pitanjima i zdravstvenoj zaštiti slušača na Sveučilištu.
17. N.N.: *Povodom osnivanja Farmaceutskog fakulteta*, Vjesnik ljekarnika **24** (1942) 283–293.
18. Arhiv Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, isprava br. 1806 od 16. lipnja 1941., dopis Ministarstva bogoštovlja i nastave iz 1941. o podnošenju popisa državnih službenika koji imaju nearijske pretke.
19. Arhiv Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, isprava br. 1428 od 9. lipnja 1942., *Izkaz Farmakognoskog zavoda Hrvatskog sveučilišta iz 1942. godine* koji je Vrgoč dostavio Ministarstvu nastave Nezavisne Države Hrvatske o službenicima i članovima njihovih obitelji.
20. Hrvatski državni arhiv, f. 306, kut. 688, isprava br. 225 od 7. kolovoza 1945. o dojavama *Upitnih araka* svih djelatnika Sveučilišta za utvrđivanje zločina kulturnom suradnjom s neprijateljem, ispunjen upitni arak A. Vrgoča.
21. Hrvatski državni arhiv, *Dosje Antuna Vrgoča*, f. 890, kut. 425, Personalije prosvjeta, Službenički list Kraljevine Jugoslavije.
22. A. Vrgoč: *Uputa u farmakognoziju*, Tiskara Dragutina Spullera u Samoboru, Zagreb, 1931.
23. A. Vrgoč: *Nekoliko članaka o drogama sa tumačem kao službeni tekst nove farmakopeje Kr. Jugoslavije*, Vjesnik ljekarnika **12** (1930) 241–254; 323–339.
24. A. Vrgoč i M. Marković: *Farmakogeografija Banovine Hrvatske te ujedno Bosne i Hercegovine*, Apotekarski vjesnik **23** (1941) 33–45; 66–71; 100–109; 135–139; 169–172; 221–228.
25. A. Vrgoč i M. Marković: *Farmakogeografija Nezavisne Države Hrvatske*, Vjesnik ljekarnika **23** (1941) 245–253; 269–272; 295–298; 315–322; 549–554; 582–587; 628–631; 644–651.
26. A. Vrgoč i M. Marković: *Farmakogeografija Nezavisne Države Hrvatske*, Vjesnik ljekarnika **24** (1942) 11–17; 43–48; 61–65; 77–83.
27. A. Vrgoč: *Opij*, Vjesnik ljekarnika **8** (1926) 359–368; 415–423; 457–462; 514–517; 553–557; 602–608.
28. A. Vrgoč: *Macedonski opij*, Vjesnik ljekarnika **10** (1928) 56–67; 125–137.
29. Arhiv Rektorata Sveučilišta u Zagrebu, *Spisovnik Antuna Vrgoča*, spis br. 1558 od 2. listopada 1929., Vrgočev dopis dekanatu Filozofskog fakulteta da je postao dopisni član mađarskog farmaceutskog društva iz Budimpešte.
30. M. Marković i M. Vuković: *Zagrebačka šokadija*, Šokadija-Zagreb, Zagreb, 2002., 129–133.

Profesor Borislav Nakić, začetnik transplantacijske imunologije u Hrvatskoj*

Andrija Kaštelan**

Zavod za animalnu fiziologiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta,
Rooseveltov trg 6, HR-10000 Zagreb; e-mail: akastelan@hazu.hr

Primljeno / Received: 2000-11-08; Prihvaćeno / Accepted: 2001-06-17

U radu su opisani život i djelovanje profesora Borislava Nakića, utemeljitelja Zavoda za animalnu fiziologiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta te Odjela za transplantacijsku biologiju Instituta za biologiju Sveučilišta u Zagrebu. Jedan je od začetnika Zagrebačke imunološke škole, čime su postavljeni čvrsti temelji transplantacijskoj imunologiji u Hrvatskoj. Zajedno sa svojim kolegama (N. Allegretti, V. Silobrčić i A. Kaštelan) suradivao je s eminentnim svjetskim stručnjacima svoga vremena, kao i nobelovcem P. B. Medawarom.

**Professor Borislav Nakić, founder of transplant immunology
in Croatia***

Andrija Kaštelan**

Department of Animal Physiology at the Faculty of Science
Rooseveltov trg 6, HR-10000 Zagreb, Croatia; e-mail: akastelan@hazu.hr

The paper describes the life and work of Professor Borislav Nakić, founder of the Department of Animal Physiology at the Faculty of Science and the Department of Transplantation Biology at the Institute of Biology, University of Zagreb. He is one of

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 6*, Zagreb, 3. listopada 1997.

* The paper was referred at the scientific meeting *Croatian naturalists 6*, Zagreb, Croatia, October 3, 1997.

** Sada u miru. / ** Now retired.

the founders of the Zagreb School of Immunology. Together with his colleagues (N. Allegretti, V. Silobrčić and A. Kaštelan) he collaborated with eminent world experts of his time, as well as the Nobel laureate P. B. Medawar.

Ključne riječi: **Borislav Nakić**

- modeli izazivanja imunološke tolerancije
- transplantacijska imunologija

Keywords: **Borislav Nakić**

- models of inducing immune tolerance
- transplant immunology

Kratki životopis / Short Biography



SLIKA 1. Profesor Borislav Nakić
(Omiš, 8. srpnja 1921. – Zagreb,
21. svibnja 1970.)

FIGURE 1. Professor Borislav Nakić
(Omiš, July 8, 1921 – Zagreb,
May 21, 1970)

Profesor Borislav Nakić (slika 1) rođen je 8. srpnja 1921. u Omišu od majke Vice, rođene Eterović, i oca Milana. U Splitu je 1940. završio klasičnu gimnaziju. Iste je godine upisao studij medicine na Medicinskom fakultetu u Zagrebu, koji je prekinuo zbog ratnih zbivanja u kojima je i sam sudjelovao. Stoga je diplomirao tek 1949. te odmah postao asistentom na kirurškoj klinici, gdje je specijalizirao kirurgiju.

Godine 1962. Borislav Nakić stječe doktorat znanosti iz područja fiziologije te biva izabran za sveučilišnog docenta na Medicinskom fakultetu u Zagrebu. Sljedeće godine, 1963., postaje izvanredni profesor, ali sada već na novoutemeljenom Zavodu za animalnu fiziologiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. Redovitim je profesorom izabran godine 1968., kada postaje i dekanom istog fakulteta. Dana 21. svibnja 1970., u 49. godini života profesor Nakić je iznenada i prerano preminuo na Zavodu, kojemu je bio utemeljitelj i predstojnik.

Dr. Nakić bio je ne samo autorov učitelj, a od 1960. do 1970. već i prvi suradnik, a nakon toga naslijedio ga je na predstojništvu Zavoda za animalnu fiziologiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, kojega je dr. Nakić utemeljio i vodio.

Dr. Nakić bio je i predsjednik Imunološkog društva a istodobno i predstojnik Odjela za transplantacijsku biologiju Instituta za biologiju Sveučilišta u Zagrebu.

Za svoj znanstveni rad dobio je Republičku nagradu „Ruđer Bošković“ godine 1968. Za života je dr. Nakić bio član brojnih udruga, među kojima valja izdvajiti International transplantation Society (gdje je bio član utemeljitelj), Royal Society of Medicine (London), Europsko društvo radiobiologa, Imunološko društvo i Fiziološko društvo. Akademija medicinskih znanosti utemeljila je godišnju nagradu „Borislav Nakić“ za najbolji znanstveni rad objavljen u protekloj godini, za autora mlađeg od 35 godina.

Ovom su predavanju o profesoru Borislavu Nakiću na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 6*, nazočile i supruga mu dr. Melita Nakić, kao i njihove dvije kćerke, Marina i Irena Nakić.

Znanstveno i stručno djelovanje i usavršavanje / Scientific and professional activities and education

Nakon položenoga specijalističkog ispita na kirurgiji Medicinskog fakulteta godine 1955., na osobni zahtjev dr. Nakić prelazi u Zavod za fiziologiju istog fakulteta, gdje se posvećuje istraživanjima na, tada u nas, potpuno novom području – transplantacijskoj imunologiji.

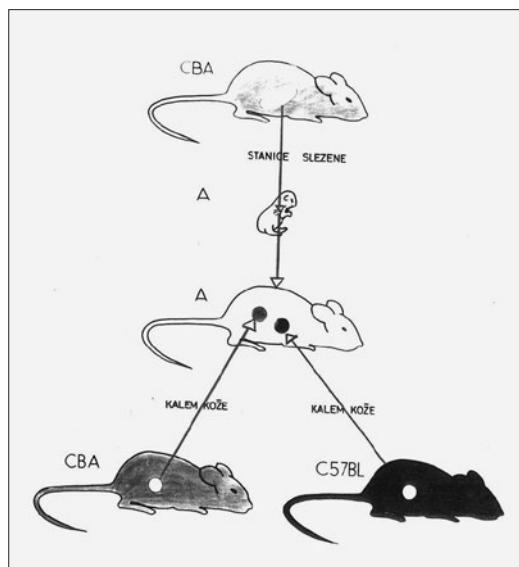
Bila je to smiona odluka. Naime, nakon što je dr. Nakić pet godina proveo radeći kirurgiju, a bio je još mlad i perspektivan specijalist pred kojim je bila lijepa kirurška budućnost, odjednom napušta sve to i odlazi baviti se „nekakvim“ istraživanjima. Doduše, još dok je specijalizirao kirurgiju, Nakić je u večernjim satima povremeno istraživao leukemiju na životinjama u Zavodu za fiziologiju.

Ovaj put se dr. Nakić odlučuje potpuno posvetiti eksperimentalnom radu. Bili su to teški pionirski koraci jer Nakić bez velikoga istraživačkog iskustva i bez odgovarajuće opreme, ali s nepresušnim entuzijazmom pristupa prvim pokusima. Akademik Nikša Allegretti, tadašnji predstojnik Zavoda za fiziologiju, ovako opisuje Nakićeve početke: „Došao je Boris Nakić na rad u Zavod za fiziologiju jer je htio transplantirati pankreas i tako omogućiti izljeчењe dijabetesa... On je došao s idejom da parabiotski spoji dva štakora i da s jednog na drugog pričvrsti kožnu peteljku u obliku cijevi kroz koju bi pankreas iz davaoca bio kroz neko vrijeme u jednome i drugome štakoru. Smatrao je da bi se na taj način pankreas prilagodio na novog domaćina, a i novi domaćin na tudi pankreas“. Dakle, kaže Allegretti, bila je to potpuno „neimunološka ideja i potpuno nepoznavanje transplantacijske imunologije.“ (1) Te prve početke Nakićev suradnik, akademik Vlatko Silobričić, tada student treće

godine medicine, opisuje ovako: „Dolina smo razgovarali o svemu. Najviše o poslu. Mnogo smo čitali i komentirali pročitano. Znali smo pojedine članke iz transplantacijske imunologije gotovo napamet... Boris je imao jasnu zamisao o tome što želi raditi. Želio je istraživati na području transplantacije tkiva“. (2)

Dakle, osim snažne želje i velikog entuzijazma, sve drugo bilo je više nego skromno – laboratorij, pokusne životinje, oprema, instrumenti. Bio je to herojski početak, ali i junačko doba transplantacijske imunologije u nas.

Šezdesete su bile godine uspona transplantacijske imunologije u svijetu. Stožerni je problem fenomen stečene specifične imunološke tolerantnosti, koja se može izazvati unošenjem limfatičkih stanica iz jedne u drugu životinju. Specifično toleran-ta životinja odbacuje svaki tuđi presađeni transplantat, ali ne i transplantat davate-lja limfatičkih stanica.



SLIKA 2. Medawarov eksperimentalni model izazivanja imunološke tolerantnosti

FIGURE 2. Medawar's experimental model of inducing immune tolerance

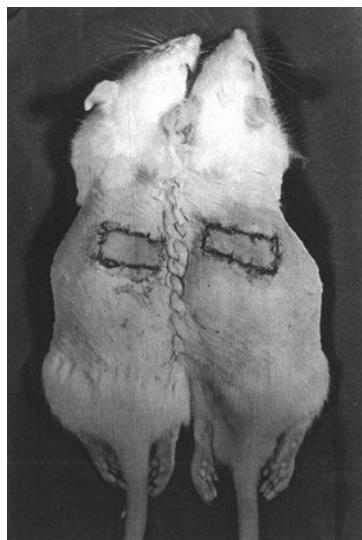
Tri tadašnje imunološke škole natječu se u istraživanjima i tumačenju fenomena specifične imunološke tolerantnosti.

Glasovita Medawarova¹ škola iz Londona inducira toleranciju unošenjem limfa-tičkih stanica isključivo u novookoćenog miša (slika 2).

¹ Peter Brian Medawar (Rio de Janeiro, 28. veljače 1915. – London, 2. listopada 1987.) dobitnik Nobelove nagrade za fiziologiju/medicinu godine 1960.

Tim se postupkom imunološki sustav novookoćene životinje „prevari“, tj. uništi se klon stanica koji prepoznaće tuđe, pa kasnije, kad miš odraste, ne će prepoznati i odbaciti kožu, a niti bilo koje drugo tkivo koje potječe od davaljelja limfatičkih stanica. Dakle, novookoćeni miš u dodiru s davaljeljevim limfatičkim stanicama stječe tolerantnost (teorija stečene imunološke tolerancije).

Praška škola, na čelu s Milanom Hašekom, po prilici istodobno kad i Medawara, imunološku tolerantnost inducira spajajući horioalantoične membrane dva-ju alogeničnih pilića s nakanom da dokaže kako se tolerancija, kao stečeno svojstvo može naslijedem prenositi na potomstvo. (Neki biolozi u to doba, posebno na Istoku, još uvijek niječu genetiku.)



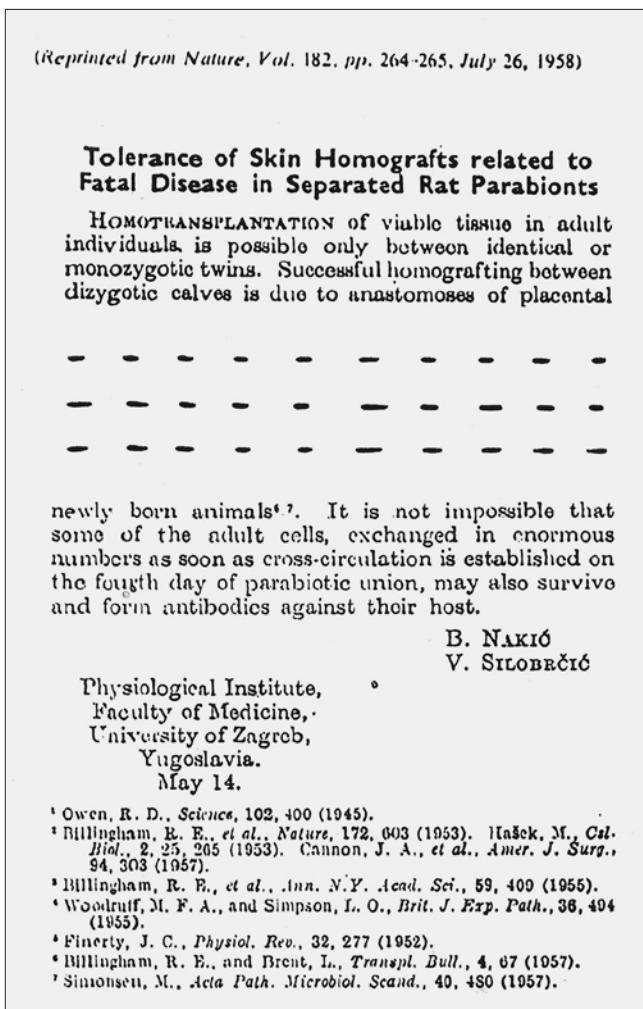
SLIKA 3. Nakićev eksperimentalni model izazivanja imunološke tolerantnosti parabiozom

FIGURE 3. Nakić's experimental model of inducing immune tolerance by parabiosis

Zagrebačka škola, tada doduše još u začetku, na čelu s Borislavom Nakićem, donosi novi eksperimentalni model i novu teoriju o imunološkoj tolerantnosti. Naime, za razliku od Medawara i Hašeka, Nakić tolerantnost inducira, ne u novookoćene, imunološki nezrele životinje nego u odrasle, imunološki potpuno zrele životinje i to postupkom parabioze (slika 3), tj. kirurškim spajanjem dvaju odraslih štakora.

Tako inducirana imunološka tolerantnost, prema Nakiću nije stanje imunološke areaktivnosti koje bi bilo oprječno imunitetu, kao što tumači Medawarova stečena tolerantnost, nego su tolerantnost i imunitet isti fenomen i rezultat su visokog omje-

ra davateljevih limfatičkih stanica u tolerantnom primatelju. To je i bit Nakićeve teorije „kompetitivne zamjene“. Prve rezultate o tome Nakić (zajedno sa Silobrićem) objavljuje u časopisu Nature 1958. (3), a reprint istoga članka prikazuje slika 4. Drugi je Nakićev članak, s istim suautorom, objavljen 1960. također u časopisu Nature (4).



SLIKA 4. Članak – prvijenac hrvatske transplantacijske imunologije (3)

FIGURE 4. Article – debut of Croatian transplant immunology (3)

Odmah slijede prva priznanja i čestitke i od samog Medawara (slika 5), a također poziva Nakića u London na Cibin Simpozij o transplantaciji (5) i u nastavku na Simpozij Češke akademije o mehanizmima tolerancije u Prag (6).

Dana 13. listopada 1958. Medawar piše Nakiću:

„Dear Dr. Nakić,

I am very much obliged to you for the reprint from *Nature*, which I have studied carefully, and which I have discussed in detail with Dr. L. Brent. (...)

(...) Whatever may be the justice of these criticisms, we do wish to congratulate you and your colleague very warmly upon a most valuable piece of work.

Yours sincerely,
P. P. Medawar“



SLIKA 5. Dio Medawarova pisma profesoru Nakiću od 13. listopada 1958.
FIGURE 5. Part of Medawar's letter to Professor Nakić dated October 13, 1958

Dio Medawarova pisma u prijevodu:

(Poštovani dr. Nakiću,

Jako sam Vam zahvalan za pretisak iz *Naturea*, koji sam pažljivo proučio i o kojem
sam detaljno raspravljaо s dr. L. Brentom. (...)

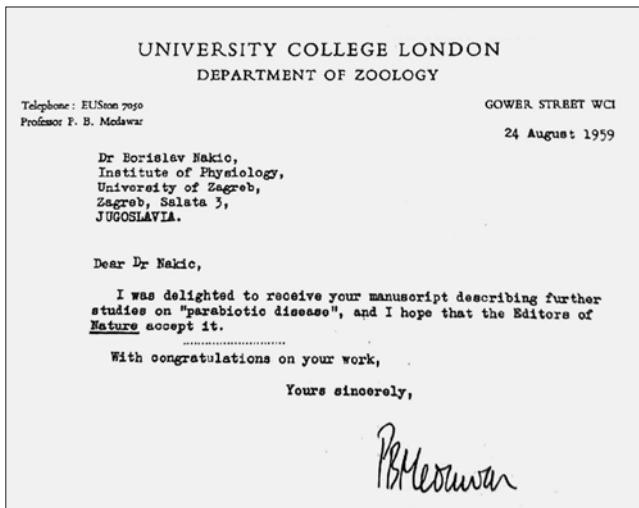
(...) Bez obzira na opravdanost ovih kritika, želimo Vama i Vašem kolegi srdačno
čestitati na najvrjednijem djelu.

S poštovanjem,
P. B. Medawar)

Valja napomenuti da je Peter Brian Medawar dobitnik Nobelove nagrade za fiziologiju/medicinu 1960., upravo za područje kojim se bavi i profesor Nakić. Ne samo da su njih dvojica ostala u vezi, nego se iz njihove prepiske iščitava da je Nakić Medawaru slao na čitanje i svoje daljnje radove.

U pismu od 24. kolovoza 1959. (slika 6) Medawar piše Nakiću, nadajući se da će i taj njegov drugi članak časopis Nature prihvatići za tisk, kao što se i dogodilo (4):

... I was delighted to receive your manuscript describing further studies on „parabiotic disease“, and I hope that the Editors of Nature accept it... (S oduševljenjem sam primio Vaš rukopis koji opisuje daljnje istraživanje „parabiotičkih bolesti“ i nadam se da će ga Urednici Naturea prihvatići...)



SLIKA 6. Dio Medawarova pisma profesoru Nakiću od 24. kolovoza 1959.
FIGURE 6. Part of Medawar's letter to Professor Nakić dated August 24, 1959

Ubrzo je Nakiću stigao i poziv za sudjelovanje na Simpoziju newyorške Akademije o homotransplantaciji tkiva, gdje Nakić definitivno formulira svoju hipotezu „kompetitivne zamjene“. (7, 8)

Premda sama Nakićeva hipoteza nije (do kraja) izdržala znanstvenu provjeru, eksperimentalni rezultati na kojima je temeljena bili su opće prihvaćeni i široko citirani. Time su postavljeni čvrsti temelji transplantacijskoj imunologiji u nas, a Nakić ostaje prvi između trojice učitelja iz prve generacije Zagrebačke imunološke škole. Druga dvojica su Nikša Allegretti i Veljko Stanković. Danas već stasa četvrta generacija te škole.

U jesen 1963. Nakić s Medicinskog fakulteta prelazi na Prirodoslovno-matematički, gdje utemeljuje Zavod za animalnu fiziologiju. U novoutemeljeni Zavod zajedno s izvanrednim profesorom Nakićem prelazi i autor ovoga članka, tada Nakićev asistent. I tu Nakić počinje ispočetka, ali s iskustvom već priznatog znanstvenika. Organizira nove laboratorije, naročito kolonije pokusnih životinja bitnih

za istraživanja iz područja transplantacijske imunologije. Tu je nekoliko visokosrodnih sojeva miševa, jedan čak s kromosomskim biljegom (soj T6T6), te dva visoko-srodna soja štakora (VM i Y59), i to osobno uzgojenih.

U istraživanja se uključuju novi, mlađi suradnici, asistenti i poslijediplomandi, zatim studenti s izradom svojih diplomskih radova, pa i srednjoškolci – preteče potresa „Nauka mladima“. U okviru Zavoda smješta se i Odjel za transplantacijsku biologiju Sveučilišta, kojemu je Nakić također utemeljiteljem. Tako razgranata istraživanja daju i rezultate. U sljedećih šest godina Nakić objavljuje još 21 znanstveni rad (ukupno je objavio 31 rad), sve iz područja transplantacijske imunologije, i to manjom u poznatim međunarodnim časopisima. Uz to objavljuje dvadesetak znanstvenih priopćenja te nekoliko stručnih radova. Sudjelovao je na brojnim međunarodnim i domaćim znanstvenim skupovima.

Profesor Nakić je ne samo začetnik transplantacijske imunologije nego i duhovni začetnik kliničke transplantacije organa u nas. Već godine 1969., u okviru projekta *Homotransplantacija tkiva i organa* organizira tim kirurga, imunologa i drugih stručnjaka koji u Kliničkom bolničkom centru Rebro započinju s eksperimentima transplantacije bubrega na psima. Poduzima također prve korake za organiziranje imunogenetskog laboratorija za tipizaciju tkiva. Međutim, nije stigao išta od toga dovršiti, ostavio je to svojim suradnicima. Tada nije vjerojatno ni slutio do kojih će se razmijera transplantacijska imunologija i klinička transplantacija organa uopće razviti.

Nastavna djelatnost profesora Nakića / *Teaching activities of Professor Nakić*

U novoutemeljenom Zavodu za animalnu fiziologiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta profesor Nakić razvija i svoju nastavničku djelatnost. U studiji biologije uvodi nove kolegije iz fiziologije i imunologije. Prirodoslovno-matematički fakultet prvi je fakultet u Zagrebu i uopće u bivšoj džavi koji u studiju uvodi imunologiju kao zasebni kolegij. Tek kasnije to čine medicinski, veterinarski i farmaceutski fakulteti. Na taj se način studij biologije osuvremenjuje pa diplomirani biolozi dobivaju nove mogućnosti zaposlenja, npr. u bolničkim i istraživačkim laboratorijima.

Profesor Nakić bio je vrstan predavač i nastavnik. Studentima je nastojao dati mnogo, ali je od njih i tražio mnogo. Pritom je bio strog, ali pravedan, što su studenti posebno cijenili. Poznat je njegov stav, koji je posebno došao do izražaja tijekom njegova dekanstva i funkcije člana Savjeta Sveučilišta. Nakić se zalagao da Sveučilište treba biti zajednica studenata i nastavnika u kojoj će jedni i drugi zajedničkim radom unaprjeđivati nastavu i znanost. U Savjetu Sveučilišta zastupao je ideju da tim najvišim izvršnim tijelom Sveučilišta rukovodi i upravlja osoba iz Sveučilišta, a

ne osoba izvan Sveučilišta, što je tada bilo pravilo. Valja imati na umu da je to bilo sedamdesetih godina minulog stoljeća, u vrijeme studentskih nemira i društvenih previranja te pokušaja reformiranja Sveučilišta.

Zaključak / Conclusions

Ovaj prikaz života i djela Borislava Nakića, iako sažet i nepotpun, jasno pokazuje da je on bio međunarodno priznat i poznat znanstvenik, uspješan sveučilišni nastavnik i odgajatelj nastavničkog podmlatka.

Također, bio je začetnik transplantacijske imunologije u Hrvatskoj i utemeljitelj Zagrebačke imunološke škole.

O njemu su pisala dva, tada najveća svjetska autoriteta iz područja transplantacijske imunologije. Prvi je Sir Peter Medawar, nobelovac i otac transplantacijske imunologije: „Dr je Nakić bio čovjek originalna duha koji je unio izvanredno svježe ideje u tradicionalno prihvaćena gledišta“. Drugi je Rupert Billingham (1921. – 2002.), pionir transplantacije organa: „Dugo ćemo se sjećati dr. Nakića kao drage osobe i vrhunskog znanstvenika koji je uvelike oblikovao modernu transplantacijsku biologiju“.

LITERATURA / REFERENCES

1. N. Allegretti: *Transplantacijska imunologija u svijetu i Hrvatskoj*, Liječ. Vjesn. **10** (1982) 134–140.
2. V. Silobrčić: *Boris Nakić – začetnik transplantacijske imunologije u SR Hrvatskoj*, Liječ. Vjesn. **10** (1982) 140–142.
3. B. Nakić and V. Silobrčić: *Tolerance of skin homografts related to fatal disease in separated rat parabionts*, Nature **182** (1958) 264–265.
4. B. Nakić, Z. Nakić and V. Silobrčić: *Graft-versus-host reaction in parabiotic disease*, Nature **186** (1960) 322–323.
5. B. Nakić and A. Kaštelan: *Induction on specific tolerance in adult rats by the method of parabiosis*, Ciba Foundation Symposium on Transplantation, J&A Churchill Ltd., London, 1961, p. 328.
6. B. Nakić and V. Silobrčić: *Specificity of tolerance following short-term parabiosis between immunologically mature albino rats*, In: *Symposium on Mechanisms of Immunological Tolerance* (M. Hašek, A. Lengerova and M. Vojtiškova, Eds.), Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, 1962, pp. 337–343.
7. B. Nakić, V. Silobrčić, Z. Nakić and A. Bunarević: *Competitive tolerance of skin homografts in adult separated rat parabionts*, Brit. J. Exper. Pathol. **42** (1961) 63–71.
8. B. Nakić: *The concept of competitive replacement*, Ann. N. Y. Acad. Sci. **99** (1962) 689–697.

Piller i Mitterpacher i njihovo putovanje požeškim krajem godine 1782.* Etnološki pristup

Krešimir Blažević

Bužanova 14, 10000 Zagreb; e-mail: kresimir.blazevic@zg.tel.hr

Primljeno / Received: 2003-05-12; Prihvaćeno / Accepted: 2003-09-01

U radu se obraduje knjiga Matije (Mathia) Pillera i Ljudevita (Ludwig) Mitterpachera *Putovanje po požeškoj županiji u Slavoniji 1782. god.* Piller i Mitterpacher, osim što su bili pripadnici jezuitskoga reda i istaknuti prirodoslovci, u svojim zapisima iznose i puno etnografske građe. Zapisivali su sve što su vidjeli i čuli, kako su nalagala pravila jezuitskoga reda. Ta je etnografska grada tim važnija što su Piller i Mitterpacher, za razliku od Friedricha von Taubea, na Slavoniju gledali kao na civilizirani svijet u europskom kontekstu, dok je von Taube gledao na Slavonce kao barbare i divljake. Stoga su njihovi zapisi važno svjedočanstvo za povijest, ali i etnologiju Hrvatske.

Piller and Mitterpacher and their exploration
of the Požega region in 1782*
An ethnological approach

Krešimir Blažević

Bužanova 14, HR-10000 Zagreb, Croatia; e-mail: kresimir.blazevic@zg.tel.hr

This paper deals with the book *Putovanje po Požeškoj Županiji i Slavoniji 1782.* by Mathia Piller and Ludwig Mitterpacher. Piller and Mitterpacher were members of the Society of Jesus and naturalists. Their records put forward a lot of ethnographic mate-

* Članak je referiran na znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 11*, Požega, 11.-12. listopada 2002.

* The paper was referred on the scientific meeting *Croatian naturalists 11*, Požega, Croatia, October 11-12, 2002.

rials. The rules of the Society of Jesus ordered them to write down everything they saw and heard. These materials are especially important for Croatian history and ethnology because Piller and Mitterpacher considered Slavonia to be a civilized region in a European context. By contrast, Friedrich von Taube saw Slavonians as barbarians and savages.

Ključne riječi: Matija Piller, Ljudevit Mitterpacher

- ethnology
- natural sciences

Key words: Mathia Piller, Ludwig Mitterpacher

- ethnology
- natural sciences

Uvod / Introduction

U radu se, između ostalog, iznosi hipoteza o etnologiji kao „sveznadarstvu“ – sve je proizvod ljudskih ruku pa u etnologiju moraju ući i prirodoslovne znanosti jer se glavna pitanja etnologije: tko smo? što smo? odakle smo? otkada smo? ne mogu definirati samo kroz istraživanje pučkih običaja, ili kako se još uvjek ponegdje neprimjereno kaže da se „etnologija bavi seljacima koji plešu“. To je „sveznadarstvo“ određeni povratak „renesansnog čovjeka“, ali u svjetlu današnjih istraživanja i promišljanja etnologija zadire u sve pore ljudske djelatnosti.

Ta se promišljanja približuju historijskoj antropologiji, ili, bolje rečeno kulturnoj historiji, tako da su ona zapravo sinteza istraživanja Luciennea Febvrea i Marcela Blocha koji su radove objavljivali u časopisu *Annales* (izlazi od 1929., a čitatelje su upoznavali s dometima društvenih znanosti) i s druge strane Johana Huizinge, jednoga od začetnika historijske antropologije koji je pokazivao zanimanje za san, tijelo, imaginarno, erotsko i simbolično. Odličan tekst o razvitku historijskih znanosti koji je autora i potaknuo na ta promišljanja napisala je Mirjana Gross u časopisu Instituta za etnologiju i folkloristiku, *Narodna umjetnost*. (1)

„Tradicija narodne medicine održavala se stoljećima u posebnim rukopisima: ljekarušama, zbirkama recepata i uputa za liječenje ljudi i životinja. Najčešće su ih pisali svećenici, kao pripadnici najobrazovanijeg sloja, često dopisujući i metode pučke medicine.“(2) Jedna od takvih knjiga je i *Flos medicinae – Cvit likarije* iz 1768. godine koja je prva medicinska knjiga tiskana na hrvatskom jeziku. (3)

Isusovci su, navodno, imali zadaću da zapisuju doslovno sve kada su išli na svoja putovanja. Nisu smjeli imati subjektivni pristup te zapisivati samo ono što im se činilo bitnim. Sve je bilo važno. Na žalost, kada je autor htio potkrijepiti tu tvrdnju pisanim dokumentom, u isusovačkoj knjižnici u Palmotićevoj ulici u Zagrebu, redovnik mu je pojasnio da „samo zaređeni imaju pravo na uvid u Pravila isusovačkog reda“.

Osvrt na životopis Matije Pillera i Ljudevita Mitterpachera / A review of the biography of Mathia Piller and Ludwig Mitterpacher

Austrijanac Matija (Mathia) Piller (4) rođen je u Grazu 25. travnja 1733. Kao sedmnaestogodišnjak stupio je u Isusovački red. Bio je filozof, matematičar, fizičar, teolog te prirodoslovac, profesor prirodopisa. Pohađao je novicijat u Beču, zatim studirao filozofiju (uključujući matematiku i fiziku) na Sveučilištu u Beču (1754. – 1756.). Godine 1757., kao privilegij ponavlja matematiku na Sveučilištu u Trnavi¹,



SLIKA 1. Unutrašnja stranica Pillerova udžbenika *Elementa historiae naturalis in usum scholarium grammaticarum et Gymnasiorum per Regnum Hungariae, Dio II: Complectens regnum vegetabile*, Regiae Universitalitis Budae, 1779., 52 str.

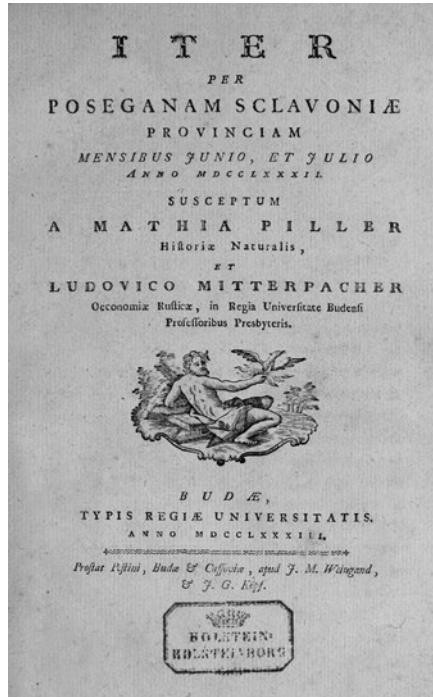
FIGURE 1. An interior page of Piller's textbook *Elementa historiae naturalis in usum scholarium grammaticarum et Gymnasiorum per Regnum Hungariae, Part II: Complectens regnum vegetabile*, *Regiae Universitalitis Budae, 1779*, 52 p.

¹ Josip II. je kao svladar svoje majke Marije Terezije preselio Sveučilište iz Trnave u Budim, a četiri godine kasnije, nakon njene smrti (1780.) iz Budima u Peštu. Od 1848. su Budim i Pešta smatrani jednim gradom, ali su službeno spojeni tek 1872. u jedan grad – Budimpeštu.

sljedećih nekoliko godina djeluje kao predavač gramatike te prirodopisa na Terezijanskoj viteškoj akademiji u Beču gdje i doktorira 1773. Bio je jedan od prvih sveučilišnih profesora prirodopisa u Austrijskoj Monarhiji.

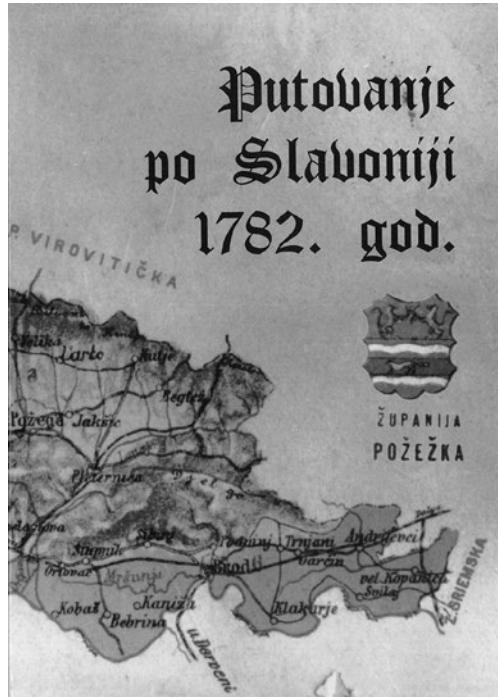
Matija Piller napisao je udžbenik za srednje škole iz prirodoslovja (*Elementa historiae naturalis*) (5) koji je objavljen u tri dijela i obuhvaćao tri carstva prirode: životinjsko, biljno i mineralno (slika 1). Bio je i voditelj Prirodoslovnog muzeja u Budimskom sveučilištu, gdje je skupio bogatu zbirku prirodnina. Zajedno s Ljudevitom Mitterpacherom napisao je *Iter per Poseganam Sclavoniae Provinciam mensibus Junio et Julio anni 1782 (Putovanje po Požeškoj županiji u Slavoniji u mjesecu lipnju i srpnju godine 1782.)* (slika 2). (6, 7)

Umro je u Budimu 10. studenoga 1788.



SLIKA 2. Naslovna stranica Pillerove i Mitterpacherove knjige o putovanju po Slavoniji 1782. (6)

FIGURE 2. Cover page of Piller's and Mitterpacher's travel-record through Slavonia in 1782



SLIKA 3. Naslovna stranica Pillerove i Mitterpacherove knjige *Putovanje po Slavoniji 1782. god.* (7)

FIGURE 3. Cover page of Piller's and Mitterpacher's book Putovanje po Slavoniji 1782. god. (7)

Hrvat Ljudevit (Ludwig) Mitterpacher (slika 4) (8), pretpostavlja se vuče korijene iz Istre, jer je Mitterburg njemački naziv za grad Pazin. Rodio se 25. kolovoza 1734. u Bilju u Baranji. I on se, kao i Piller, zaredio u Isusovački red te studirao filozofiju koja je obuhvaćala i matematiku i fiziku. Zatim je predavao gramatiku, retoriku, a studirao je i teologiju. Nakon ukinuća Isusovačkog reda na Filozofskom fakultetu u Budimu predaje gospodarstvo ili *Oeconomiae rusticae*.

Preminuo je 24. svibnja 1814. u Budimu.



SLIKA 4. Portret Ljudevita Mitterpachera načinjen u osamedesetoj godini života, neposredno uoči preminuća (8)

FIGURE 4. A portrait of Ludwig Mitterpacher made at age eighty, immediately on the eve of death (8)

Pillerov i Mitterpacherov doprinos hrvatskoj etnologiji / Piller's and Mitterpacher's contribution to Croatian ethnology

Poglavlje *Sudbina obiteljskih zadruga jugoistočne Europe* u knjizi *Vrela i sudbine narodnih tradicija* jednoga od najvećih hrvatskih etnologa Milovana Gavazzi (9) započinje poduljim citatom iz knjige *Iter per Poseganam Sclavoniae provinciam* 1782 profesora prirodopisa Matije Pillera i profesora poljoprivrede na Kraljevskom sveučilištu u Budimu Ljudevita Mitterpachera.

Već sam taj podatak dovoljno govorio o Pillerovom i Mitterpacherovom radu i njegovo važnosti za hrvatsku etnologiju.

Prvi se radom te dvojice ugarskih isusovaca i erudita širokoga obrazovanja pozabavio Tomo Matić koji je rođen u Slavonskom Brodu 12. srpnja 1874. ali je, kako piše Josip Pupačić u predgovoru Matićeve knjige *Iz hrvatske književne baštine*, „po odgoju i osjećanju Požežanin“. (10, str. 7) Matić sam piše: „Tekst onoga dijela njihove knjige gdje se govori o narodnom životu i običajima izdao sam u izvorniku i u hrvatskom prijevodu s bilješkama (u prvom redu iz Relkovića i Taubea) u Zborniku za narodni život i običaje, knj. XXXV, str. 5–27 (Zagreb 1950)“. (10, str. 314)

Pillerov i Mitterpacherov dvomjesečni putopis po Slavoniji 1782. god. objavili su Ogranak Matice hrvatske Požega i Povijesni arhiv u Osijeku godine 1995. u prijevodu Stjepana Sršena. I tek takvo djelo za etnologa dobiva još veće značenje jer sadrži puno dijelova koji etnologu mogu biti zanimljivi i dragocjeni.

Bitno je naglasiti da je etnologu sve od velike važnosti. On se mora barem donekle razumjeti u prirodoslovje, ali i u sve druge znanosti i znanstvene discipline kako bi mogao temeljito obaviti svoj posao. Na neki način, etnolog treba biti široko obrazovan, kao što su Piller i Mitterpacher bili i mora se služiti svim metodama kako bi došao do relevantnih odgovora na postavljena pitanja. Na taj će način možda doći samo do pretpostavki, možda će i pogriješiti, ali posreći li mu se, jer je u svakoj ljudskoj djelatnosti za krajnji rezultat potrebno i malo sreće, može doći i do odgovora. Možda malog, kratkog, u prvom trenu naoko nebitnog, ali jednoga dana, za nekoga drugog, odličnog uporišta za daljnja istraživanja. Tek na taj način, malo po malo, etnologija ili narodoslovje doći će do onoga što u svojoj srži i želi postići – rekonstruiranje dijelova, „narodne povijesti“ ili „narodoslovne povijesti“, koji će se jednom sklopiti u cjelinu i dati odgovore na najvažnija pitanja etnologa: tko smo? što smo? kakvi smo? otkuda smo?

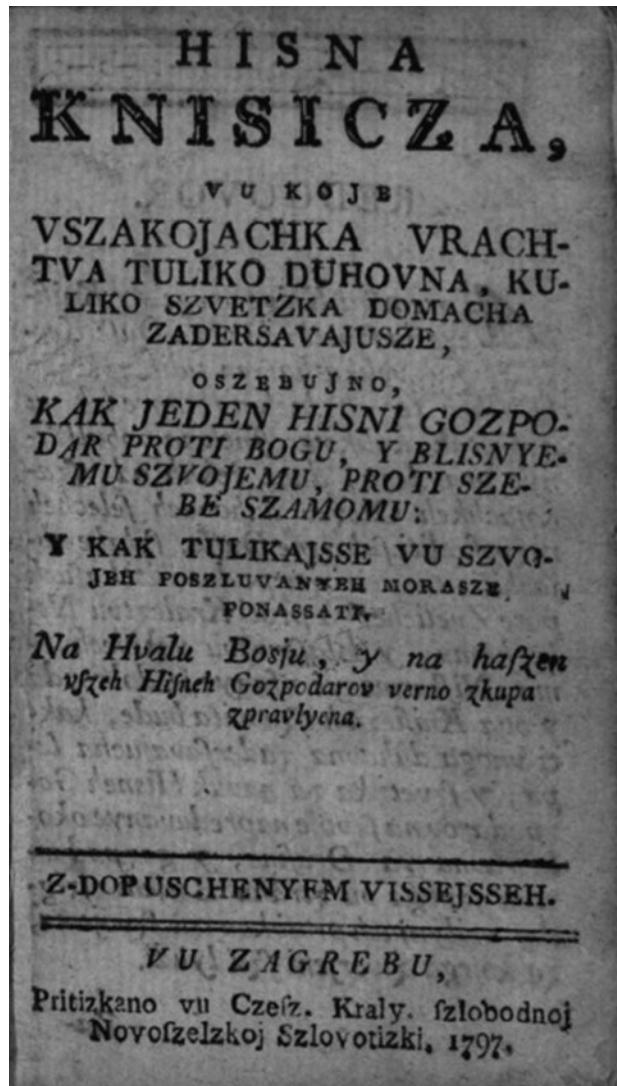
I još nešto o znanstvenoj pogriješci. Ona može za sobom povući drugu grješku i treću. Ali jednom će netko iz tih grješaka doći prvo do pravoga pitanja, a zatim i do pravoga odgovora.

Pillerovo i Mitterpacherovo je putovanje objavljeno godine 1783. u Budimu. Iste godine Gradišćanski Hrvat Ivan Horvat obrazlaže i objavljuje djelo *Teorija aerostatskih balona* (punjenih vodikom). Horvat piše i udžbenike iz fizike pod utjecajem Newtona i Boškovića. U Zagrebu je svjetlo dana ugledala *Hisna knisicza* na kajkavštinu (*Hižna knjižica*) s dodatkom *Ljekaruša* (slika 5), kao najstarija hrvatska publikacija koja u svom gospodarskom dijelu sadrži savjete korisne za seosko domaćinstvo. (11)

U zapadnom svijetu započinje industrijska revolucija kada 1782. James Watt i Matthew Boulton otvaraju u Sohou kraj Birminghma prvu tvornicu parnih strojeva u svijetu. Iste godine književnik Friedrich Schiller objavljuje svoju glasovitu dramu *Razbojnici*, a godinu dana potom u Versaillesu sklapa se mirovni sporazum kojim je završen rat za nezavisnost Sjedinjenih Američkih Država.

To je vrijeme svjetskih događaja s dalekosežnim posljedicama koje, naravno, tada nitko nije naslućivao, pa nam se putovanje Pillera i Mitterpachera doima kao ladanjski izlet. No on to nikako nije bio, o čemu svjedoči i samo njihovo djelo.

Čim se prihvatimo proučavanja njihovih zapisa odmah se nameće usporedba s puno slavnijim djelom Alberta Fortisa (pravim imenom Ivana Krstitelja Fortisa) *Put po Dalmaciji*, objavljeno samo osam godina ranije, dakle 1774. u Veneciji. (12)



SLIKA 5. *Hisna knisicza* (*Hizna knjizica*) iz 1797. (11)
FIGURE 5. *Hisna knisicza* (*Home booklet*) from 1797 (11)

Odmah se nameće pitanje zašto je Fortisova knjiga toliko poznata, a Pillerova i Mitterpacherova nije? Možda zato što su dva ugarska znanstvenika bili isusovci, a Fortis, najvjerojatnije, nezaređeni augustinac. Kad je godine 1777. ukinut isusovački red, Piller i Mitterpacher morali su raditi ono što im se odredilo i na neki način se povući u anonimnost iako su i dalje predavali na Sveučilištu u Budimu. No to je tek pretpostavka koja zahtijeva podrobniju analizu.

Unatoč svemu, djela Fortisa te Pillera i Mitterpachera slična su po pristupu. Sva trojica zanimali su se za sve što su vidjeli ili čuli i to zapisivali. Flora, fauna, okoliš, vode, ali što je najvažnije za etnologa zanimali su ih i ljudi koje su sretali i njihovi iskazi i predaje, običaji i regule – sve do čega su mogli doći. Zbog lakoće čitanja i njihova djela poprimaju formu znanstvenog putopisa ili kako piše Milivoj Solar u svojoj *Teoriji književnosti*: „S jedne strane, on može (putopis, op.a.) predstavljati doprinos geografiji ili etnografiji, dok, s druge strane, predstavlja osobitu književnu vrstu u kojoj je putovanje i opis proputovanih predjela ili zemalja povod za šire umjetničko oblikovanje zapažanja, dojmova i razmišljanja o svemu onom što putopisca zaukljula tokom putovanja.“ (13) Tu treba dodati dvije rečenice iz knjige *Komparativna književnost* Claudea Pichoisea i Andréa M. Rousseaua objavljene u Parizu godine 1967. Oni kažu: „...dobrovoljna ili prisilna putovanja, izazvana modom ili nužnošću proizvela su obilje literature: to što je putnik video ili čuo i usmeno ispričao na povratku, moglo je oploditi maštu, ali izgubljeno je; no ostalo je ono što je putnik povjerio papiru u različitim oblicima“. (14)

Tako su Fortis te Piller i Mitterpacher zapisali pregršt zanimljivosti od kojih neka djeluju nevjerojatno pa čak i nainvo, ali u svakom slučaju zanimljivo. Za bolju ilustraciju evo jednog primjera iz *Putovanja po Slavoniji*. Kad su stigli u Čepin, primio ih je carski savjetnik Ivan Kapistran Adamović koji je proveo agrarne reforme u tom kraju. Može se pretpostaviti kako je taj aspekt više zanimalo Mitterpachera koji je bio gospodarski reformator u Ugarskoj. No oni bilježe i ovo: „...na području koje pripada mjestu Tenja pred dvije godine mrežama (su) hvatale štuke velike i debele kao ljudska noge“. (7, str. 31) Čini se da je riječ o pretjerivanju, no oni bilježe što su im seljaci rekli. No odmah nekoliko redaka dalje opisuju „...napravu koja je sličila plugu“ (7, str. 31). Zanimljivo je da taj opis naprave nije spomenuo drugi hrvatski veliki etnolog Branimir Bratanić u svome djelu *Oraće sprave u Hrvata*. (15) NemoGUĆE je zamisliti da Bratanić nije poznavao djelo Pillera i Mitterpachera, međutim kako se njegov arhiv i ostavština sređuju moguće je da se u njoj nalaze bilješke i o toj napravi. Ovo se navodi zato što se u hrvatskoj etnologiji iz djela Pillera i Mitterpachera gotovo uvijek iščitavalo samo ono što su oni zapisali o zadugama.

Ovdje valja spomenuti i članak Tome Matića *Slavonsko selo u djelima hrvatskih pisaca potkraj osamnaestoga vijeka* (10, str. 314–375). U njemu se kritički osvrće

na djelo Matije Antuna Relkovića *Satir ili divji čovik* ali često citira suprotstavljene stavove Pillera i Mitterpachera s jedne i Bečanina Friedricha Wilhelma von Taubea s druge strane, koji je godine 1777. objavio djelo *Povijesno-zemljopisni opis kraljevine Slavonije i vojvodstva Srijema*. (17) Kratko rečeno, u svojim su zapisima Piller i Mitterpacher bili dobronamjerni dok je von Taube gledao na Slavoniju kao na nešto barbarsko, mučno i ružno ili kao da je prihvatio Descartesove riječi: „Iako ima pametnih ljudi među Perzijcima i Kinezima, čini mi se ipak korisnije ravnati se prema onima s kojima moram živjeti“. (14, str. 57) Istina se, najvjerojatnije, kako uobičavamo reći „nalazi na sredini“. Međutim posve je izvjesno da Piller i Mitterpacher ne gledaju na Slavoniju kao na zabačeni kut svijeta u kojem žive divljaci već kao na kraj vrijednih i marljivih ljudi. Taubeova su mišljenja posve oprječna.

Ovdje je važno dodati da za etnologa nema i ne smije biti „zabačenog kraja svijeta“ niti više ili niže kulture. Postoje samo različite kulture koje su se različito razvijale, ali to su ipak kulture, ma koliko se nama činile čudnima, okrutnima ili barbarskim.

Vezano uz prethodne činjenice, valja naglasiti kako su i našim istraživačima bili miliji, a i danas je tako, posve nepoznati krajevi i kulture. Nezaobilazni su i Karlovčani braća Seljan koji su u svojim *Dnevnicima* zapisali: „Imade navada u ljudskom životu, kojih se čovjek ne može riješiti, koje imadu isti upliv na živce, kao na morfinistu morfijum i na pušača duvan. Jedna od tih navada jest i nagon za putovanjem, čežnja za širokim svijetom, za prouku dalekih i nepoznatih krajevih“. (18) Zatim je tu Požežanin Dragutin Lerman koji je putovao po Kongu, prije njega puno misionara kao što su Ratkaj, Konšćak. (19) Zatim su tu (možda zapostavljeni) Jakov Pleškosa (1704. – 1769.) koji je napisao djelo *Put k Jerusalimu*, Albert Ognjan Štriga (1821. – 1897.) s putopisom *Dnevnik iz Rusije*. Ili Tomo Skalica ml. (1825. –?) iz Broda na Savi koji je pisao o Havajima. Neki su pisali i o nama bliskim krajevima kao Matija Mažuranić (1817. – 1881.), koji je izvrsno opisao život muslimana u djelu *Pogled u Bosnu*. Primjera ima puno. (20) Bitno je tek napomenuti – ako smo mi bili nekome egzotična zemљa (a i danas smo za mnoge takvi), i našim su istraživačima daleki krajevi bili izazovni i ta glad za nepoznatim u povijesti znanstvenika postoji oduvijek – bilo da je riječ o matematici ili etnologiji.

Piller i Mitterpacher u Slavoniji / Piller and Mitterpacher in Slavonia

Piller i Mitterpacher su na svoje putovanje po Slavoniji krenuli 17. lipnja 1782. po nalogu cara Josipa II. da bi istražili čudne pojave izbijanja vatre iz zemlje kod selja Eminovaca pokraj Požege. Oni revno ispituju sve ljude koji su vatru vidjeli (narod

se čak sklanjao u voćnjake) i zaključuju da su svi opisi te pojave jednaki. Na nju se u djelu osvrću nekoliko puta. No kada bi obavili posao zbog kojega su došli, jer obišli su nekoliko lokaliteta, posvećivali su se i drugim stvarima koje su ih zanimale. Tako prikazuju veliki broj biljaka i životinja, podrobno ih opisuju, ali osluškuju i glas naroda, bilježeći izjave seljaka koji su im govorili za što im koja biljka služi, primjerice: „Stanovnici cijene divizmu poljsku, koju nazivaju ambrozijana, jer kad se malo podrežu stabljike i skuhaju klasovi, lijeći bolest grla. Kad se to ulije u korito umjesto vode kao pojilo za svinje, postaje ljekovit napitak protiv bolesti grla. No, kažu da je od toga djelotvorniji lijek kuhani korijen biljke čička.“ (7, str. 43) Drugi primjer, opis kako žene uspavljaju malu djecu rakijom šljivovicom (7, str. 153), kao da je izšao iz neke ljekaruše. Ili primjer s gušterom. „Ova brda često nastava gušter, koji je najveća opasnost za ždrijela svinja, starijima doduše neškodljiv, ali mladima često vrlo opasan. Naime ako životinju prvo ne satru nogama ili razderu zubima, što uglavnom čine, s njom najčešće u usta unose smrt, bilo da se gušter čvrsto prihvati svinji nogama koje imaju kandže, kako su govorili seljaci, (dakle oni se ipak pomalo ograju, *op. a.*) sasvim uz jezik, bilo da se u ustima rep, smotan u krug, zavije u ždrijelu te tako, kako su neki govorili da su vidjeli, spriječi da ga svinja proždre, zatvarajući joj disanje“. (7, str. 101)

Tu dolazimo do stvarne vrijednosti Pillerove i Mitterpacherove knjige – spajanje botanike, medicine i etnografije, odnosno zoologije, veterine i etnografije ili pak posve obrnuto: etnografija – botanika – medicina ili etnografija – zoologija – veterina, tj. interdisciplinarnost o kojoj se danas tako puno govori, a koja je za pravoga znanstvenika sama po sebi razumljiva.

Osim toga oni točno popisuju imena mjesta, način kako su izgrađeni mostovi, toplice u Lipiku, žitnice i podrum u Pakracu. Zatim u cijelom povećem pasusu opisuju kuće, nošnje, način života – što rade žene, što muškarci, kako pastiri pletu odjeću dok čuvaju stoku i zapravo nam daju sliku tadašnjeg načina življenja na selu u tom dijelu Slavonije. (7, 139–143)

Bitno je, također, što su Piller i Mitterpacher i nakon povratka u Budim ostali u vezi s požeškim stanovništvom. O tome govori i dio kada spominju mjesto Velika i pišu: „Na kraju grada nalazi se ribnjak. Budući da smo iz porazbacanih školjaka oko njegove obale shvatili da u njemu borave školjke i dagnje, sjetili smo se da su u toj mušuli u Mađarskoj blizu Debrecina, našli bisere. Zato smo potakli stanovnike neka vide da li bi bilo vrijedno tražiti te školjke. Odatile smo do sada primili tri biseri, ništa manje sjajna od indijskih, ali su vrlo mali i nisu okrugli.“ (7, 106–107) Osim toga, oni u tabli X. slika 2 precizno opisuju „stupu seljačke izrade, ali načinjenu divnom jednostavnošću“. (7, str. 107)

Za kraj putovanja / At the end of the exploration

Nizati sve Pillerove i Mitterpacherove primjere moglo bi se samo tako da se citira cijela knjiga. Ipak dva odlomka najbolje govore o njihovoj dobrohotnosti, ali i objektivnosti, posebice drugi.

Ponajprije valja spomenuti njihov zaključak pred kraj puta: „Sav je narod na glasu po gostoljubivosti i za njih gotovo vrijedi ono što je zabilježio Tacit o Germanima: Nijedan drugi narod nije podatniji u gozbama i dočekivanju gostiju. Ne primiti pod krov ma bilo kojeg smrtnika smatra se grijehom; prema svojim prilikama svaki ga podyori priređenim jelom“. (7, str. 145)

No najljepše što su izrekli i zbog čega je njihovo djelo izrazito objektivno jest prekoravanje sebe samih. „Vraćajući se u selo, malo smo posjedili u dvorištu jednog seljaka i već se spremali vratiti se u grad, kad nas je seljak prijateljski ukorio što se nismo u kući pozdravili iz zahvalnosti za krov i hranu konjima. Shvatili smo da je njegov ukor na mjestu te smo ustali i ušli u sobu. Kad gle, u sobi prostrt stol, raspolođena sjedišta i na stolu postavljeno jelo. I premda nam se nije jelo, ipak smo morali uzvratiti posebnoj i neočekivanoj ljubaznosti čovjeka da sjednemo za stol.“

Putovanje po Slavoniji 1782. god. važno je djelo za prirodoslovje, ali i za etnologe. I stoga ga valja čitati iznova, pa opet iznova. Jer uvijek se nađe nešto što se propustilo ili se daje novo svjetlo na poneko poznato istraživanje.

LITERATURA / REFERENCES

1. M. Gross: *Susret historije i antropologije*, Nar. umjet. 33(2) (1996) 71–86.
2. A. Brenko, Ž. Dugac i M. Randić: *Narodna medicina*, Etnografski muzej Zagreb, Zagreb, 2001., 239 str.
3. *Flos medicinae – Cvit likarije*, Budimpešta, 1768. (prijevod na hrvatski E. Pavić), Reprint, Naklada Kačić, Split, 1980., 144 str.
4. S. Paušek-Baždar: *Mathias Piller (1733.–1788)*, *Pogовор у: M. Piller i Lj. Mitterpacher: Putovanje po Požeškoj županiji u Slavoniji 1782. god.* (Prijevod s latinskog S. Sršan), Ogranak Matice hrvatske u Požegi i Povijesni arhiv u Osijeku, Osijek, 1995., str. 200–203.
5. M. Piller: *Introductio in historiam naturalem. Elementa historiae naturalis in usum scholarium gramaticarum et Gymnasiorum per Regnum Hungariae et Provincias eidem adnexas* (Uvod u prirodopis. Počela prirodopisa za potrebe gramatičkih škola i gimnazija za Ugarsko Kraljevstvo i njemu pripojene krajeve), Tri dijela; Trnava, 1775., Budim, 1778., 1779., 1780., 1781., 1791., i 1794.

6. M. Piller i Lj. Mitterpacher: *Iter per Poseganam Sclavoniae Provinciam mensibus Junio et Julio anni MDCCCLXXXII.*, Budim, 1783., 147 str.
7. M. Piller i Lj. Mitterpacher: *Putovanje po Požeškoj županiji u Slavoniji 1782. god.* (Prijevod s latinskog S. Sršan), Ogranak Matice hrvatske u Požegi i Povijesni arhiv u Osijeku, Osijek, 1995., 225 str.
8. S. Paušek-Baždar: *Ludwig Mitterpacher (1733.–1814.). Pogovor u: M. Piller i Lj. Mitterpacher: Putovanje po Požeškoj županiji u Slavoniji 1782. god.*, Ogranak Matice hrvatske u Požegi i Povijesni arhiv u Osijeku, Osijek, 1995., str. 204–210.
9. M. Gavazzi: *Vrela i sudbine narodnih tradicija*, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1978., 80–81.
10. T. Matić: *Iz hrvatske književne baštine*, Matica hrvatska, Zagreb–Slavonska Požega, 1970., str. 7.
11. *Hisna knisicza*, digitalna pohrana, Knjižnice grada Zagreba.
12. A. Fortis: *Put po Dalmaciji* (prir. J. Bratulić), Globus, Zagreb, 1984., 303 str.
13. M. Solar: *Teorija književnosti*, Školska knjiga, Zagreb, 1977., str. 175.
14. C. Pichoise i A. M. Rousseau: *Komparativna književnost*, Matica hrvatska, Zagreb, 1973., str. 55.
15. B. Bratanić: *Oraće sprave u Hrvata (Oblici, nazivlje, raširenje)*, Publikacije etnološkog seminarja Sveučilišta u Zagrebu, 1, Zagreb, 1939., 100 str.
16. T. Matić: *Slavonsko selo u djelima hrvatskih pisaca potkraj osamnaestoga vijeka. Reprint*, 1970., str. 314–375.
17. F. W. von Taube: *Historische und geographische Beschreibung des Königreiches Slavonien und des Herzogthumes Syrmien (Povijesno-zemljopisni opis kraljevine Slavonije i vojvodstva Srijema)*, Leipzig, 1777.
18. A. S. Lazarević: *Braća Seljan na Crnom i Zelenom kontinentu*, 2. dop. izd., Grafički zavod Hrvatske, Zagreb, 1991., str. 9.
19. J. Čapo Žmegač, A. Muraj, Z. Vitez, J. Grbić i V. Belaj: *Hrvatska etnografija*, Matica hrvatska, Zagreb, 1998., 362 str.
20. D. Horvatić (ed.): *Hrvatski putopis od XVI. stoljeća do danas. Antologički izbor (The Croatian travel account from sixteenth century to today. An anthology)*, K. Krešimir, Zagreb, 2002.

Immanuel Kant i suvremena fizika

Nenad Raos*

*Insttitut za medicinska istraživanja i medicinu rada,
Ksaverska cesta 2, 10000 Zagreb; e-mail: raos@imi.hr*

Primljeno / Received: 2004-03-18; Prihvaćeno / Accepted: 2004-08-16

Namjera je članka objasniti Kantovo shvaćanje prostora i vremena, koje se prema fizičarima sukobljuje sa suvremenim fizičkim teorijama, posebice s teorijom relativnosti. Nakon prikaza dvaju osnovnih shvaćanja prostora i vremena (inherencija i subzistencija), popraćenog kratkim povijesnim pregledom (Aristotel, atomisti, neoplatonisti, Sv. Augustin, Newton, Einstein), autor pokazuje u čemu se Kantovo shvaćanje prostora i vremena razlikuje od Newtonovog. Nadalje, tvrdi autor, Kant problem razmatra na drugoj, filozofskoj razini – pa stoga ne proturječi ni klasičnoj ni relativističkoj fizici.

Immanuel Kant and Modern Physics

Nenad Raos*

*Institute for Medical Research and Occupational Health,
Ksaverska cesta 2, HR-10000 Zagreb, Croatia; e-mail: raos@imi.hr*

The paper explains Kant's philosophy of time and space which, according to physicists, contradicts modern physical theories, especially the theory of relativity. After the presentation of two basic concepts of space/time (inherence and subsistence), followed by a short historical overview (Aristotle, atomists, neoplatonists, St. Augustine, Newton, Einstein), the author shows that Kant's concept of space/time is different from Newton's concept. Moreover, the author points out that Kant discusses the problem on a more fundamental basis, and therefore he does not contradict classical or relativistic physics.

* Sada u mirovini / * Now retired.

Ključne riječi: **Immanuel Kant**

– filozofija znanosti, vrijeme, proctor
Aristotel, Newton, Einstein

Keywords: **Immanuel Kant**

– philosophy of science, space, time
Aristotle, Newton, Einstein

Uvod: Kant – filozof na razmeđu / Introduction: Kant – the philosopher on a dividing line

Ima ljudi u povijesti koji stoje na razmeđu prošlog i budućeg vremena. U njima se ogleda gotovo sve što je bilo i što će biti. U književnosti takvo mjesto pripada Dostojevskom, u glazbi Beethovenu, u slikarstvu Goyi. Reći da je Dostojevski realist nema mnogo smisla: *Zločin i kazna* – da uzmemo samo taj primjer – pripada i realizmu i romantizmu (usredotočenje na osebujan lik), a u njemu se, štoviše, naziru i crte psihološkog romana i romana toka svijesti (Joyce), koji će obilježiti 20. stoljeće.

U filozofiji mjesto „čovjeka na razmeđu“ nesumnjivo pripada njemačkom filozofu Immanuelu Kantu. Reći kako je taj filozof pomirio dvije suprotstavljene struje filozofskog mišljenja – racionalizam i empirizam – točno je koliko i kazati da ih je obje odbacio ili da je, što je najbliže shvaćanju njegovih suvremenika, prenio englesko (empirističko) učenje na njemačko tlo. Ili bismo mogli reći da je Kant izašao iz glavne struje filozofske misli (Platon – Aristotel – Descartes) i postavio filozofiju na nove temelje, shvativši kao i Heraklit da je – kako reče Hegel – „subjektivnost drugo objektivnosti“ (1). S druge pak strane Kantovo razlikovanje bića (stvari o sebi, *Ding(e) an sich*) od njegovih svojstava (fenomena, pojava) vodi ravno do egzistencijalističkog oštrog razlikovanja egzistencije (opstojnosti) od esencije (biti, bitnosti), a inzistiranje na konkretnom, empirijskom vodi do pozitivizma.

Izgradivši nov filozofski sustav Kant je vjerovao da će to biti kraj filozofije, no već je on bio svjedokom njegova razvoja koji će kroz djela pripadnika škole njemačkoga klasičnog idealizma (Fichte, Schelling i na kraju Hegel) dovesti do potpunog raspada toga sustava. Stojeci na uskoj granici empirizma i racionalizma, teizma i ateizma, Kantovu sustavu prijeti opasnost da upadne u ateizam, subjektivni idealizam (solipsizam), skepticizam i etički nihilizam – premda mu je poticaj da razvije svoj filozofski sustav mišljenja bio upravo suprotan. Zato Kantovu filozofiju nalazimo pod mnogim imenima (kriticizam, transcendentalni idealizam, agnosticizam), a prigovori se njegovih protivnika uglavnom svode na mišljenje kako Kant nije svoj sustav razvio do kraja – da bi došao do jasnih i nedvosmislenih zaključaka (Boga ima

ili nema, vanjskog svijeta ima ili nema i sl.), ne shvaćajući da se Kant zapravo bavi problemom naše spoznaje, pa takva pitanja smatra nerješivim.

Ne manje nerazumijevanje Kanta nalazimo i kod znanstvenika, prije svega fizičara. Oni se ponajprije okomljuju na „metafizičku“ teoriju prostora i vremena u njegovoj filozofiji, premda je upravo Kant htio izbaciti svaku metafizičku spekulaciju iz spoznajnog procesa. (Naslov njegova kapitalnog djela, *Kritika čistoga umu* znači upravo to!) Tako primjerice čitamo:

Vjerovao je kako je načinio „kopernikovsku revoluciju“ u filozofiji, postavljajući najosnovnije zakone fizike u naš um, a ne u prirodu: jednostavno ne možemo zamisljati prostor drukčije nego trodimenzinski, euklidski (2). Ili, na drugom mjestu:

Kant priznaje samo empirijsku spoznaju. (Prema tom kriteriju, strogo govoreći, i Kantovu filozofiju, koja je u biti neempirička, trebalo bi također odbaciti! Tu napomenu ipak ne bi trebalo uzeti preozbiljno – bilo bi to pretjerano pojednostavljenje) (3).

Čitajući Kanta i ono što su o njemu drugi, a pod tim mislim prije svega na nefilozofe, fizičare, napisali ne može se oteti dojmu kako se u svemu tome krije jedno duboko nepoznavanje i nerazumijevanje njegove filozofije, filozofije u čijem se tumačenju može lako razoriti tanana ravnoteža subjektivnog i objektivnog, racionalnog i empirijskog. Upravo su te brojne kontroverze, ili – određenije – opažaj da fizičari shvaćaju Kanta drugačije od filozofa navela autora da napiše ovaj članak. No prije nego što se uđe dublje u Kantovu filozofiju, valja čitatelja upoznati sa dva temeljna shvaćanja prostora (i, dakako, vremena). Prema prvom shvaćanju prostor je inherencija, položajna kvaliteta materijalnih tijela. Prema drugom pak shvaćanju prostor je subzistencija, mjesto u kojem se materijalna tijela nalaze (položajna kakvoća materijalnih tijela).

Inherencija: prostor kao nužna posljedica postojanja stvari / Inherence: space is a necessary consequence of existence

Prvi mislilac koji se sustavno pozabavio problemom prostora i vremena bio je najveći grčki filozof Aristotel, koji je tom pitanju posvetio četvrtu poglaviju svoje *Fizike*. Zanimljivo je da je već u njegovo vrijeme postojao sukob oko dviju teorija prostora, naime oko pitanja je li moguće postojanje prostora samog po sebi, kao neovisnog bića. Aristotela nije samo nijekanje postojanja praznog prostora odalečilo od drugog rješenja. Za njega je bio ključan Zenonov paradoks (aporiјa) o gibanju strjelice: kretanja nema jer strjelica u svakoj točki miruje. Paradoks je Aristotel riješio rekavši da točka, u kojoj strjelica „stoji“, ne pripada prostoru. Stoga – očito – ne može postojati prostor kao nešto u čemu se nalaze „točke“. Ali što su točke? Točka

je, kao i ploha – kaže Aristotel – samo granica među stvarima. Stoga je prostor određen upravo granicama stvari, pa to nije više „prostor“ u kojem se stvari nalaze, nego „mjesto“ (*topos*), koje određuju stvari:

... i zbog toga zemlja je u vodi, a ta je u zraku, koji je pak u eteru, i eter je u nebu, a nebo nije više ni u čemu drugome (4).

Ako je prostor određen granicama stvari (i analognim slijedom zaključivanja, vrijeme granicama gibanja), znači da bez stvari ne bi bilo prostora, a bez gibanja vremena. Stoga su vrijeme i prostor samo najšire apstrakcije opažaja. Prostora bez stvari, materije, ne može biti – takav bi prostor bila apstrakcija bez ikakve veze sa stvarnošću, prazan pojam. Iz rečenog slijedi da izvan svemira ne postoji ništa (osim Prvog pokretača, tj. Boga – a on nije tvar, *čuvatelj*, nego čisto mišljenje):

Zbog toga se gornji dio (= svemir) kreće u krugu, dok sve nije nigdje. Jer ono što je negdje i samo je nešto, i treba još mimo toga štogod drugo bivati u kojemu je ono, ili što ga sadržava. Ali mimo svega i cjeline ne postoji ništa drugo izvan Svega, i stoga su sve stvari u nebu, jer nebo je možda Sve (5).

Iako je Aristotel začetnik shvaćanja prostora i vremena kao inherencije, s njime inherencijska teorija ne završava. Aristotelovu teoriju prostora naučava i razvija njegov nasljednik u Likeju Teofrast, a prihvaćaju je i stoici. U srednjem vijeku njezin je zagovornik Sveti Augustin koji kaže da „ne može postojati nikakavo vrijeme bez stvorenja“ (6), a u 17. stoljeću Leibniz jasno kaže da je „prostor poredak supostojanja“ (*spatio est ordo coexistendi*).

Aristotelovu teoriju prostora podržava i suvremena fizika. Prostor ne može postojati ako se u njemu nešto ne nalazi, tj. bez polja (recimo gravitacijskog) nema prostora. Prema specijalnoj teoriji relativnosti vrijeme i prostor su zavisne veličine (prostorno-vremenski kontinuum, prostor-vrijeme, *Raumzeit*), a prema općoj teoriji relativnosti veličina svemira, pa stoga i fizički prostor, određen je gustoćom mase u njemu. Izvan Einteinova „velikog svemira“ ne postoji ništa – pa ni prazan prostor – baš kao što ne postoji ni izvan Aristotelovog „neba“, koje „nije više ni u čemu drugome“.

Subzistencija: prostor kao nužan uvjet postojanja / Subsistence: space is a necessary condition of existence

Iako se shvaćanje prostora kao apsolutnog, samostojnjog i neuništivog bića veže s imenom najvećega engleskog fizičara Isaaca Newtona, koji ga je učinio temeljem svoje mehanike, zamisao o prostoru kao subzistenciji, već je spomenuta, postojala je već u antičko doba. Prve naznake takvog shvaćanja prostora nalazimo kod Pitagore koji identificira prostor s „beskonačnim zrakom“ (*pneuma apeiron*) da bi atomisti

(Leukip, Demokrit, Epikur) tom shvaćanju dali završni oblik. Postojanje praznine, pravnog prostora (vakuum) nužan je uvjet gibanja atoma, pa se stoga upravo u takvom prostoru nalaze sva materijalna bića. (7–9)

Drugi, izgleda presudniji, korijen Newtonovog shvaćanja prostora nalazi se, kako nam sugerira povjesničar znanosti Max Jammer, u judeizmu, jer – kaže Jammer – u prvom stoljeću poslije Krista palestinski Židovi počinju Boga zvati *makom* (mjesto). „*Deum Hebrei non dubitant, quia a nullo continetur, ipse vero immensa virtute sua continet omnia, appellare ‘makom’ sive locum*“, piše J. A. Fabricius (10). „Nema sumnje da Hebreji Boga, koji se ne nalazi ni u čemu, a sam svojom beskonačnom snagom sve drži, zovu ‘makom’ iliti mjesto.“ Prema rezultatima Jammerovih istraživanja zamisao o samostojnom praznom prostoru došla je Newtonu od Henryja Moorea, duhovnog vođe *Christ's Collegea* u Cambridgeu i izučavatelja neoplatonizma i kabale. Jammerova je teorija to uvjerljivija što je Mooreov sljedbenik bio i Isaac Barrow, Newtonov učitelj (11). Prema Newtonovom shvaćanju prazan je postor Božji *sensorium*, dakle mjesto Božjeg djelovanja u svijetu. Time se izbjegava identificiranje Boga s materijom (panteizam), dok se istodobro na elegantan način odgovara na pitanje kako je moguće da Bog nije ništa materijalno, a opet je uvijek i svugdje nazočan.

Bez obzira što je Isaac Newton bio vrlo pobožan čovjek, pa je u fizici gledao samo još jedan put do Najvišeg Bića, nema sumnje da je za prihvaćanje prepostavke o neovisnom postojanju vremena i prostora nalazio i čisto fizičke, znanstvene razloge. I prostor i vrijeme za Newtona su „*aposolutni, istiniti i matematički*“ (*absolutum, verum et mathematicum*), pa ako se izjednače te tri kvalitete (*apsolutno = istinito = matematičko*) dolazi se do temeljnog platonističkog stava da postoji absolutna istina (dakle istina sasvim neovisna o subjektu) koja se nalazi u svijetu ideja, ispisana matematičkim jezikom. Iako Newton govori i o iskustvenom prostoru i vremenu, dakle veličinama koje se mjere koracima, satom ili gibanjem nebeskih tijela, na takvom se „pučkom“ (*a vulgo*) shvaćanju prostora i vremena – kaže Newton – ne može graditi fizika. Pri tome je sasvim sigurno mislio na matematičku fiziku, na što više nego jasno upućuje naslov njegova kapitalnog djela *Philosophiae naturalis principia mathematica*, izdanog 1687. godine.

Kantovo rješenje / *Kant's solution*

Da Kantova filozofija polazi od Newtonove fizike ne može se poreći, jer veliki je fizičar bio inspiracija filozofu „da dosadašnje postupanje metafizike izmijeni i da je tako postavi na siguran put znanosti, i to time što ćemo po ugledu na geometre i prirodnjake s njome poduzeti potpunu revoluciju“, kako kaže Kant u pregovoru dru-

gog izdanja svoje *Kritike* (12). Ali – tu se krije najveća zabluda fizičara – ako je Kant bio Newtonov pristaša u fizici, ako ga je Newtonova fizika potaknula da razvije svoj filozofski sustav, to još ne znači da je Kant bio Newtonov epigon i da Kantova misao ne ide dalje od Newtonove „filozofije“. (Uostalom, treba reći i to se s Newtonovim utjecajem često, i prečesto, pretjeruje. Prema Herderu na Kanta su utjecali Leibniz, Wolff, Baumgarten, Crusius, a posebice Rousseau i Hume, koji ga je „trgnuo iz dogmatskog drijemeža“. Od astronoma je na Kanta utjecao i Kepler.)

Osnovno pitanje Kantove filozofije (to je onaj čuveni „kopernikovski obrat“) jest: Što mogu znati? Iako su, dakako, i drugi filozofi postavljali to pitanje, nitko ga nije postavio za temelj svoje filozofije, ili – točnije – to im je pitanje služilo samo da lakše pronađu odgovor na temeljnije pitanje: Što svijet (bitak) jest? No prema Kantu to drugo (ontološko) pitanje nema smisla – jer svaka je spoznaja nužno subjektivna. Kad govorimo o svijetu, o bićima, nikad ne govorimo o nečemu apsolutno objektivnom (dakle kao o nečemu bez ikakve veze sa subjektom), jer iskustvo – „s kojim“, kaže Kant, „počinje sva naša spoznaja“ – nužno mora biti **nečije** iskustvo. Govoreći o svijetu „kakav jest“ govorimo zapravo o našoj slici svijeta, o slici što nam nešto nepoznato (i nespoznatljivo!) izvan naše svijesti (stvar o sebi) u nju utiskuje. Prema tome ono „objektivno“ u našem iskustvu nisu stvari, bića, nego njihovi opažaji, ili – određenije – događaji, pojave, fenomeni.

Ali što jamči objektivnost iskustva, zbiljnost pojava? Ili, da postavimo pitanje malo drugačije: Koji su nužni uvjeti da nešto bude pojava?

Odgovor na to pitanje daje Kantova podjela spoznajnih moći na osjetilnost (*Sinnlichkeit*), razum (*Verstand*) i um (*Vernunft*), od kojih se prve dvije bave iskuštvom, a treća (um) transcendentalnim pojmovima (idealima). U toj podjeli spoznajnih moći vrijeme i prostor pojavljuju se kao čiste forme osjetilnog zora (*Anschauung*), a logičke kategorije kao čisti pojmovi razuma. Ono što se „ne nalazi“ u prostoru i vremenu nije dostupno našim osjetilima (pa stoga ne može biti pojava). Ono što je pak nelogično (recimo drveno željezo) ne može se misliti ni zamisliti, pa stoga ni to ne može biti predmet realnog iskustva.

To pozivanje na (subjektivne) spoznajne moći može neupućenoga u Kantovu nauku lako zavesti, naime dovesti do misli kako su vrijeme i prostor za Kanta nešto „sasvim subjektivno“ (= proizvoljno, pristrano),¹ pa se stoga na takvoj predodžbi ne

¹ Izgleda da većina nesporazuma oko Kanta proizlazi iz krivo shvaćenog pojma subjektivnosti. Treba reći da je za razliku od grčke filozofije, koja je objektivistička, novovjekovna filozofija subjektivistička. Grčka je filozofija naime polazila od razlikovanja pojmove ili mišljenog (*noumena*) i stvari ili bjelodanog, pojavnog (*fenomena*), a za oba su reda bića Grci navrno pretpostavljali da postoje neovisno o čovjeku (npr. Platonov svijet ideja). Novovjekovna

može graditi „objektivna“ fizička teorija. No umjesno je zapitati se kako je moguće da čiste forme naše spoznaje (vrijeme i prostor te logičke kategorije) budu „subjektivne“ kad upravo one jamče zbiljnost, objektivnost iskustva? Još je pogrješnije smatrati – u duhu racionalizma – prostor i vrijeme „urođenim idejama“ (*ideae innatae*), jer ideje (pojmovi) pripadaju razumu, a ne osjetilima. „Dakle, elementarna predodžba o prostoru je opažaj a priori, a ne pojam“, izričito kaže Kant (13).² „Prostor nije opći pojam već samo čista forma osjetilnog zora“, kaže Branko Bošnjak (14), a jedan od najvećih poznavatelja Kantove filozofije Wilhelm Windelband kaže još određenije: „Ovdje se mora još jednom podsjetiti na pogrešnost i zabludu u shvaćanju Kantove nauke ako se ovo ‘zasnivanje’ ili ‘prethođenje’ (čistih zorova prostora i vremena) shvati vremenski. *Nativizam*, koji prostor i vrijeme uzima kao prirodene predodžbe, potpuno je nekantovski i stoji u proturječju s izričitim izjavama filozovim ‘da tu nema govora o nastajanju iskustva, već o tome što u njemu leži’“ (15). Isto tako, kaže Windelband, „aprioritet kod Kanta nije nikakva psihologiska, već posve spoznajnoteoretska oznaka“. (16) Dakle: nikakvo se iskustvo, pa stoga ni spoznaja o vanjskome svijetu ne može zasnovati bez vremena i prostora, ali – s druge strane – samo vrijeme i prostor ne određuju što će se u njima nalaziti (može se nalaziti bilo što). Upravo su zbog toga „apriorni“ (što prema Windelbandu znači „stvarna općenost i nužnost važenja“) i „čisti“ od svakog iskustva. „Prema tome, naša izlaganja uče realitet (to jest objektivno važenje) prostora u pogledu svega što nam može biti dato kao vanjski predmet“, kaže Kant, „ali u isto vrijeme idealitet [površnost, mišljenost] prostora u pogledu stvari, kada um o njima misli kao o stvari-

filozofija polazi međutim od Descartesove spoznaje subjekta (*Ego sum, ego existo, certum est.*), te na razlikovanju subjekta (*res cogitans*) i objekta (*res extensa*). Kriterij istine postaje pak osobno, subjektivno „jasno i odjelito (razgovjetno)“ (*clare et distincte*) osvjeđočenje „naravnim svjetlom“ (*lumen naturale*). Koliko je subjektivno i objektivno isprepleteno najbolje pokazuje spoznaja – što je uočio još Descartes u svojim *Razmišljanjima* (*Meditationes*) – da nam volja pruža jedini dokaz o postojanju vanjskog svijeta, jedini argument protiv solipsizma: iskustvene činjenice ne možemo mijenjati, dok druge sadržaje svoje svijesti možemo (maštati). Iz rečenog jasno proizlazi kako subjektivnost u filozofiji nema isto značenje kao u znanosti (proizvoljnost, psihologiziranje). Inzistiranje na „objektivnoj“ interpretaciji fizičkih zakona (tj. na isključivanju subjekta iz spoznajnog procesa) ne može voditi ni do čega drugog nego do vraćanja filozofske misli dvije tisuće godina unazad.

² Da prostor i vrijeme pripadaju primarno osjetilnoj spoznaji vidimo ponajbolje po životinjama, kojima ne nedostaje orijentacija u prostoru i vremenu, iako su nesposobne za apstraktno mišljenje. Kad bi mačka koja iza svoje slike u zrcalu traži drugu mačku (jer joj nedostaje spoznaja subjekta) mogla misliti, za nju bi zrcalo bilo neka vrsta „bijele“ ili „crne rupe“, prolaza u neke druge, više dimenzije prostora. Njezina bi se fizika, „objektivna slika svijeta“, studijskom razlikovala od naše – premda bi nam osnovni (empirijski, osjetilni) doživljaj svijeta ostao zajednički.

ma o sebi, to jest ne uzimajući u obzir osobinu naše osjetilnosti“ (13). (Ovdje Kant ne misli, dakako, na još nepoznate, neeuklidske fizičke teorije, nego na transcedentalne pojmove – recimo na Boga. Budući da se Bog ne nalazi u vremenu i prostoru – jer to bi bilo nespojivo s njegovom biti – on ne može biti predmet realnog iskustva. To znači da Boga nije moguće znanstveno, eksperimentalno dokazati.)

O Kantovoj filozofiji može misliti svatko što mu drago, ali svesti Kantov prostor na Newtonov, što često čine fizičari, vrlo je neozbiljno. Newtonov je prostor – vidjeli smo – beskrajno biće, isto tako realno, ako ne još realnije od svakog bića što se u njemu nalazi (jer i on je „nužno biće“, poput Boga). U malo blažoj, fizičkoj (ne metafizičkoj!) interpretaciji Newtonov je prostor samo ideja, matematičko-fizički model. No Kantov prostor nije ni jedno ni drugo. Iako Kant izrijekom kaže da se ne može zamisliti da prostora nema, pa to upućuje na Newtonovo shvaćanje (prostor kao samostalno i nužno biće), to uistinu pokazuje samo apriornost prostora, „općenitost i nužnost važenja“, a ne da ta predodžba („opažaj a priori“) odgovara nečemu zbiljskom. Najbolji dokaz za rečeno nalazimo u „prvome sukobu transcedentalnih ideja u antinomiji čistoga uma“, gdje nam Kant pokazuje kako se spekulativno ne može dokazati postojanje ni konačnog ni beskonačnog prostora (oba su pojma, naime, kontradiktorna). Jasno je: da je Kant prihvatio Newtonovo shvaćanje prostora, prihvatio bi i dokaz o postojanju beskonačnoga prostora.

Na kraju nam preostaje da odgovorimo na temeljno pitanje ovoga članka: U kakvom odnosu stoji Einsteinova teorija relativnosti prema Kantovoj teoriji prostora?

Uzet ćemo jednostavan primjer. Iz teorije relativnosti slijedi da će objekt duljine l_o u osnovnom inercijskom sustavu AB, koji se kreće prema sustavu o brzinom v_{AB} , duljinu:

$$l_{AB} = l_o [1 - (v_{AB}^2/c^2)]^{1/2},$$

gdje je c brzina svjetlosti. To dakako znači da duljine l_o i l_{AB} nisu jednakе, a trebale bi biti da je prostor apsolutan u Newtonovu smislu. Ta nam jednadžba pokazuje kako je prostor „objektivan“, jer njegova topologija ovisi o prirodnom zakonu, a ne o proizvoljnom, „subjektivnom“ zoru.³ Je li baš tako?

Jasno je da Kant ne govori ni o l_{AB} ni o l_o , a ponajmanje o njihovu odnosu (jer to pripada fizici, a ne filozofiji). Kantova filozofija govori upravo o l , o duljini, i o promatraču (u bilo kojem inercijskom sustavu), bez kojeg bi govor o duljini upra-

³ Pri brzini svjetlosti $v_{AB} = c$, pa stoga $l_{AB} = 0$ – prostor nestaje. To ujedno znači da time prestaje i svaka mogućnost iskustvene spoznaje (mjerjenja), što je sasvim u skladu s Kantovom filozofijom.

vo sa stajališta Einsteinove teorije bio besmislen. Svaka naša spoznaja svijeta počinje od iskustva, od eksperimenta. Iskustvo pak podrazumijeva pojavu, pojava jedinstvo objekta (sustav) i subjekta (promatrač, mjerni instrument), a instrument zapis (eksperimentalne podatke) – dakle slijed promjena u vremenu i prostoru. Eto, to je htio reći Kant.

Zaključak: Gdje leži korijen nesporazuma? / Conclusion: where is the root of misunderstanding?

Nakon svega ovdje napisanoga, da se ne govori o onome što su sve fizičari napisali protiv Kanta, nameće se potreba naći uzrok toj nemiloj pojavi, tom – rekao bih – velikom nesporazumu. Reći da su fizičari neuki u filozofiji, a da filozofi ne znaju fiziku, pa – razumije se – ne mogu razumjeti jedni druge, samo je dio odgovora na postavljeno pitanje. Jer znanje se fizike ne iscrpljuje na poznavanju fizičkih teorija, niti se znanje filozofije iscrpljuje na poznavanju osnovnih filozofskih pravaca. Svaka struka ima svoj način mišljenja koji valja svladati. To nije lako. No još je teže odreći se prihvaćenog načina mišljenja i preuzeti neko drugo ili, što je najteže, postići sintezu starog i novog načina mišljenja. U konkretnom slučaju to znači da fizičar ulazeći u filozofiju i dalje misli kao fizičar. I kad u filozofiji ne može pronaći fiziku, on je oma-lovažava ili potpuno odbacuje.

Na koji je način Kantovo shvaćanje prostora i vremena sukladno sa suvremenim fizičkim teorijama najbolje čemo se osvijedočiti ako se zapitamo što vrijeme i prostor znače fizičaru. Nećemo pogriješiti ako kažemo bez okolišanja: Vrijeme i prostor samo su dvije osi koordinatnog sustava, dvije varijable.

Koliko koordinatnih sustava, koliko varijabli poznaje fizika? Bezbroj. Stanja plina mogu se opisati trima varijablama – obujmom, tlakom i temperaturom – ili, držeći jednu varijablu konstantnom, stanja plina možemo prikazati koordinatnim sustavom obujma i tlaka, obujma i temperature ili tlaka i temperature. Kemijске se reakcije mogu prikazati u koordinatnom sustavu entropije, entalpije i Gibbsove energije. Oblik se pak molekule može zadati točkom u koordinatnom sustavu njezinih internih koordinata s mnogo stotina dimenzija. Konačno, u svijetu atoma fizičari se služe Hilbertovim sustavom, u kojem su varijable valne funkcije, matematički izrazi koji sami po sebi nemaju fizičko značenje.

No znače li svi ti koordinatni sustavi, sve te varijable, da su vrijeme i prostor suvišni ili barem sporedni pojmovi u fizici – naime da bi se i bez njih mogla zasnovati fizika?

Naravno da ne. Možemo mi crtati dijagrame tlaka i temperature koliko hoće-mo, ali na kraju svih tih dijagrama stoji nekakav termometar i manometar koji po-

miču svoje kazaljke, nekakav sustav (objekt) i nekakav mjeritelj (subjekt) – ukratko nekakav događaj u prirodi. Taj prirodni događaj sam po sebi može fizičaru biti nedostatan, pa on mora u svojoj glavi zamišljati sve apstraktnije i složenije sheme, uvođiti sve neobičnije pojmove i koordinatne sustave, ali od iskustva, od eksperimenta ne može pobjeći: svaka prirodna znanost, pa tako i fizika, mora polaziti od iskustva i na njega se uvijek vraćati. Možda ta konstatacija fizičaru ne znači mnogo (jer mu ne pomaže da razvije novu teoriju), ali filozofija se i ne trudi da bude fizika. Filozofija nije nekakva nad-fizika (kako bi željeli neki znanstvenici), nešto poput Faustova *Geistes Kraft und Mund* (Moć duha i usta), koji bi znanstvenicima trebao dati novo oruđe za ovladavanje prirodom. Metafizika (prva filozofija), kako reče Aristotel, ne razmišlja ni o stvarima („fizičkim bićima“) ni o pojmovima („matematičkim bićima“) nego o mišljenju: ona je „mišljenje mišljenja“. Ili da to kažemo na suvremen način (Whitehead): Filozofija je kritika apstrakcija.

LITERATURA / REFERENCES

1. G. W. F. Hegel: *Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie*, Berlin, 1840.
2. H. Moritz: *Znanost, um i svemir. Uvod u prirodnu filozofiju*, Školska knjiga, Zagreb, 1998. (H. Moritz: *Science, Mind and the Universe. An Introduction to Natural Philosophy*, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg, 1995), str. 20.
3. *Ibid.*, str. 208.
4. Aristotel: *Fizika* (preveo T. Ladan), IV. 212b-20, str. 95.
5. *Ibid.*, IV. 212b-15, str. 94.
6. A. A. Augustin: *Ispovijesti* (preveo S. Hosu), Kršćanska sadašnjost, Zagreb, 1973., XI. 30, str. 78.
7. N. Raos: *Atomism in Greek Philosophy*, Kem. Ind. **51** (2002) 285–392.
8. N. Raos: *Pojam materije u grčkoj filozofiji (II): Atomizam. Nove slike iz kemije* (N. Raos, ur.), Školska knjiga, Zagreb, 2004., str. 25–47.
9. N. Raos: *Razvoj ideje atomizma*, Prirodoslovje **5** (2005) 45–63.
10. M. Jammer: *Concepts of Space. The History of Theories of Space in Physics*, Oxford University Press, London, 1954, p. 27.
11. *Ibid.*, str. 109.
12. I. Kant: *Kritik der reinen Vernunft*, Ritglieb, Berlin, 1787.
13. *Ibid.*, I.§3.
14. B. Bošnjak: *Povijest filozofije*, Nakladni zavod Matice hrvatske, III. Svezak, str. 20.
15. W. Windelband: *Povijest filozofije*, Naprijed, Zagreb, 1990. (W. Windelband: *Lehrbuch der Geschichte der Philosophie*, J. C. B. Mohr, Tübingen, 1950.), II. Knjiga, str. 115.
16. *Ibid.*, str. 107.

Časopis PRIRODOSLOVLJE
Tečaji 3 i 4, godine 2003. i 2004.

Popis recenzenata u ovom broju časopisa

1. Mr. sc. Barbara Bulat
2. Doc. dr. sc. August Janeković
3. Akademik Nikola Ljubešić
4. Prof. dr. sc. Jerko Nuić
5. Prof. dr. sc. Dubravka Pavišić-Strache
6. Akademik Vlatko Silobrčić
7. Prof. dr. sc. Ivan Šugar
8. Akademik Nenad Trinajstić

Svim recenzentima zahvaljujemo na uloženom trudu i spremnosti da surađuju s Uredništvom časopisa i autorima članaka.

Uredništvo

Naputci autorima

Časopis **Prirodoslovje** izdaje Odjel za prirodoslovje i matematiku Matice hrvatske, a namijenjen je popularizaciji i promicanju svih grana prirodoslovja (fizike, kemije, biologije, matematike, geografije, astronomije i dr.) i matematike.

Časopis objavljuje izvorne znanstvene i stručne članke, pregledne članke, donosi prikaze iz stručne literature, prikaze knjiga, izvješća sa znanstvenih i stručnih skupova, novosti s područja prirodoslovja i druge osvrte vezane uz područje časopisa.

Rukopisi kategoriziranih članaka predaju se u **tri primjerka** sa svim prilozima. Nakon završene recenzije ispravljeni radovi predaju se u **jednom primjerku** i na **IBM formatiranim disketama (za PC), CD-zapisima ili elektroničkom poštom** (ukoliko rad ne sadrži slikovne i druge grafičke priloge).

Članci za ostale rubrike predaju se u **jednom primjerku**.

Svi tekstovi pišu se **dvostrukim proredom**.

Opseg članka

Preporučuje se da kategorizirani radovi (izvorni znanstveni i stručni članci, pregledi i prethodna priopćenja) imaju opseg do 25 kartica pisano 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.
- 2. Puni naziv i sjedište ustanove** (svih) autora, odnosno adresa autora s kojim se vodi prepiska na hrvatskom i engleskom jeziku.
- 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. **Sažetak članka** ukratko opisuje sadržaj, a ne zaključke članka.
- 5. Tablice, slike i literaturne referencije** numeriraju se onim redoslijedom kojim se pojavljuju u tekstu.
 - 6. Pri citiranju literature** navode se imena svih autora.
 - 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.

You dream about a perfect wedding?

You want your most important day to be immaculate?

Let us make your dreams and wishes come true.

We are not just a destination wedding agency,
we are your new family member.



OUR STORY

Dreamtime Events Croatia is an international team of professional creative event planners. Our diverse staff, having lived and worked in Australia, Canada, and Croatia, has over 30 years of experience in creating stylish, memorable, and of course, fun weddings and events.



Wedding & Event Planner Company

Congratulations, you're engaged!

It's time to plan the details of your big day and that's where Dreamtime Events comes in. With so many spectacular wedding locations and venues, it's no wonder weddings in Croatia are so popular.

Each venue has been hand-picked by our specialists so you can be guaranteed exceptional levels of service, amazing wedding locations and the ultimate accommodation for your wedding and honeymoon.

**What are you waiting for?
Come to Croatia and get married!**



Photography by One Day Studio, Edon Krasniq, Mihoci Studios, Sanja Jagatić

dreamtime
EVENTS CROATIA



www.dreamtime.hr



info@dreamtime.hr



Branka 00385 99 592 6756
Željka 00385 99 6688 963