

O Vukotinovićevoj »Mineralogii i geognosii«

Davorin ZAGORŠČAK

*Hrvatski prirodoslovni muzej, Mineraloško-petrografski odjel,
Demetrova 1, YU — 41000 Zagreb*

Tragajući za počecima mineralogije na hrvatskom jeziku, dolazimo do Vukotinovićeve rada »Mineralogia i geognosia«, objavljenog u Gospodarskom listu herv.-slavon. gospodar. društva, 1851. god. Točnije, radi se o predavanjima čitanim »u sednici odseka za znanosti naravske na 19., 20. i 21. listopada 1851. godine«, koju, ovako tiskanu, slobodno možemo nazvati prvim našim udžbenikom mineralogije i petrografije.

U uvodu svog rada, posvećenog »prijateljem prirodoslovja«, Vukotinić piše kako se »prihvatio osobitom revnostju onoga kraja i one grane, koja se odnekad broji po redu prva u prirodoslovju, i koja mi se učinila temelj svim granam ostalim, t. j. mineralogije i geognosije«. Pri tome je nastojao biti što originalniji — »nisam se držao dosadašnje razredbe kamenja, već sam se trudio po mogućstvu u tome put novi i po mom umu bolji« — no ne zbog »pohlepe za slavom reformatora i novatora«, već zbog iskrena uvjerenja da »dosadnja razredba u geognosii (zemljoznanstvu) nije dostatna«.

Kako do polovice devetnaetog stoljeća hrvatski jezik nije bio u službenoj upotrebi, pa samim time nije bio ni jezikom onovremenih znanosti, to je Vukotiniću predstojao i obiman posao na uvođenju nove terminologije. O tom svom zadatku, i problemima s kojima se pri tome susretao, on piše slijedeće: »S početka sam bio nakanio načiniti terminologiju (imenoslovje) za ovu granu prirodoslovja sasvime hervatski, t. j. mineralom i kamenju posvuća pometati imena čisto hervatska; ali sam se posle uverio dovoljno, da to biti nikako nemože za sad, gdi još nepoznajem silu rečih i imenah, kojih ima za minerale i kamenje u narodu.«

O Vukotiniću

Ljudevit Vukotinić rođen je u Zagrebu, 13. siječnja 1813. godine. Obiteljsko prezime bijaše mu Farkaš (Ljudevit ga je 1935. g. promijenio u Vukotinić, što je i zakonito 1841.), a preci mu još davne 1690. dobiše hrvatsko-ugarsko plemstvo i udomiše se u križevačkoj županiji.

Školovao se, redom, u Zagrebu, Velikoj Kaniži i Subotici a pravne nauke slušao je u Zagrebu i Požunu, gdje postade juratom (pravnikom). Nedugo zatim, bijaše uveden u kuću grofa Janka Draškovića, koji mu postade prijateljem i zaštitnikom do kraja svog života. Drašković ga 1832. povede kao svog jurata na sabor u Požun, a kako ovaj duže potraje, to bijaše mladim ljudima zgoda da se uvedu u politički život. Ovdje se i rodi ideja mladih Hrvata, da se u domovini oživi materinji jezik te tako probudi narodna svijest.

Nakon svršetka Požunskog zasjedanja Vukotinić na povratku zaostane na duže vrijeme u Beču, gdje je drugovao sa Lj. Gajem, D. Demetrom, A. Rakovcem, F. Kurelcem i drugima koji su kasnije činili okosnicu Ilirskog pokreta. Tu započinje i Vukotinićevo drugovanje s prirodoslovljem, u obilasku bečkih prirodoslovnih zavoda, muzeja i kabineta.

Vukotinić sudjelovao je i u dogovorima oko pokretanja »Horvatskih novina« i njihova nedjeljnog dodatka »Danice Horvatske, Slavonske i Dalmatinske«, a kasnije postade i jednim od najplodnijih pisaca i književnika preporodnog doba.

1836. stupa u javnu službu kao podbilježnik županije u Križevcima, a četiri godine kasnije biva imenovan velikim sucem za moslavački kotar. U tom razdoblju upoznaje i dr. Josipa Kalasancija Slosera (Schlosser), koji ga kasnije postupno uvodi u svijet botanike i postaje njegovim najvjernijim prijateljem.

U četrdesetim godinama prošlog stoljeća, Vukotinić se posvećuje i pedagogijskim, državno-pravnim i socijalno-političkim pitanjima. Angažira se i u radu Gospodarskog društva te postaje jednim od najredovitijih suradnika njegova glasila, Gospodarskog lista, čijim je bio i urednikom.

U tom je razdoblju, između ostalog, napisao i članak-knjžicu »Mineralogija i geognosija«, prvo djelo iz mineralogije i petrografije, udžbeničkog karaktera, napisano na hrvatskom jeziku.

Na službi u Križevcima, s prekidima, ostao je do 1854. kada je razriješen javne službe i kada je konačno preselio u Zagreb. U tom je razdoblju sa Sloserom putovao i naučno istražio većinu hrvatskih krajeva, stavivši težište na botaniku, što je rezultiralo zajedničkom knjigom »Syllabus florae croaticae« (1855), i kasnije upravo epohalnim djelom »Flora croatica«, štampanim na oko 1400 stranica. Četrdesetih je godina upoznao i kasnijeg profesora fizike na zagrebačkoj akademiji fizičara, mineraloga, i geologa iz Ščavnice, Kajetana Pettera. Ovaj ga je potpuno uveo u svijet mineralogije i geologije te tako još više vezao uz prirodoslovlje.

U razdoblju 1854—1860. g., Vukotinić se u potpunosti posvetio osnutku narodnog muzeja i daljem razvoju gospodarskog društva, temama koje su ga i ranije puno okupirale. Tako je o muzeju (članak »Narodni muzej«) i stvaranju mineraloškog kabineta (»O ustrojenju mineralogičkog kabineta«), pisao već 1847. i 1848. godine. Ova vezanost uz muzej rezultirala je imenovanjem Vukotinića za ravnatelja i čuvara muzeja (1858. g.), kojem se posvetio svim silama, tako da je sakupio i priloge u visini 10.000 for., što je predstavljalo solidnu financijsku glavicu za daljnji rad. Osim toga, Vukotinić je sa svojih putovanja donosio mnoge predmete za muzej, a 1856. muzeju je poklonio i vlastitu mineralošku zbirku koja je brojala 300 uzoraka. Usto je uredio i cjelokupnu muzejsku mineralošku zbirku, a od duplikata je sastavio još dvije manje zbirke koje je poklonio gimnazijama u Varaždinu i Karlovcu.

U razdoblju 1861—1867. g. ponovno stupa u državnu službu, na dužnost velikog župana križevačke županije, s koje biva uklonjen zbog protivljenja da se neustavno uvede opća vojna dužnost. Nakon toga više ne stupa u službu, ali do kraja života ostaje narodnim zastupnikom.

Vukotinićevo znanstveni rad nije ostao nezapažan, pa tako on postaje, 1. siječnja 1867. g., nakon što ga je Hrvatski sabor predložio, a Njegovo Veličanstvo imenovalo, pravim članom Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu. Otada, pa do pred smrt, 17. ožujka 1893., sustavnije se posvećuje znanstvenom radu, što je i rezultiralo objavljivanjem 23 prirodoslovne rasprave u Radu JAZU. Među njima prevladavaju radovi iz botanike, a s područja mineralogije i geologije nalazimo ovdje 6 radova. Sveukupno, Vukotinić je objavio preko 70 prirodoslovnih rasprava, od kojih je dio našao mjesta i u stranim znanstvenim časopisima.

Vukotinić je u svom dugom i bogatom životu djelovao na mnogim područjima, kao: pravnik i filozof, političar, prirodopisac, nakladnik, pjesnik, pripovjedač, dramski pisac, feljtonist, književni kritičar i dr. Bio je i aktivnim sudionikom u osnivanju i radu mnogih kulturnih, prosvjetnih i gospodarskih institucija u Hrvatskoj. Za taj svoj rad doživio je mnoga priznanja, a njegov je znanstveni rad bio priznat i u vanjskom učenom svijetu, pa je tako bio izabran: članom dopisnikom Ugarskog prirodoslovnog društva u Pešti, članom »Obščestva ispitateljev prirody« harkovskog sveučilišta, članom Moskovskog prirodoslovnog društva, i članom Zoologijsko-botaničkog društva u Beču.

O Vukotinićeve radu i djelu moglo bi se, zasigurno, napisati daleko više, no cilj ovog kratkog slova bijaše tek površno upoznavanje s autorom o čijem se, tek jednom, radu želi posvetiti ovaj članak.

MINERALOGIJA

Nakon uvodnog dijela, Vukotinić u svojim »predavanjima« daje opise minerala, i to samo onih »od kojih se sastoji kamenje«. Pri tome se drži Mohs-ove razdiobe, koja dijeli minerale u tri razdjela.

Kako je ovaj dio manje više identičan današnjim pogledima na opća svojstva minerala, to mu nećemo posvetiti posebnu pažnju, već samo spomenuti neke formulacije koje nam danas mogu biti zanimljive zbog arhaičnog izričaja.

Tako, ovdje saznajemo da se svaki mineral pravilna oblika naziva »glat (crystalum, Krystal)«, a da se »nauka kojano uči poznavati glatne oblike, njihove odnošaje i saveze međusobne, zove glatopisje (crystallographia)«. Usto, Vukotinović ističe: »glatopisje je nauka vrlo zabavna i ugodna; ali je osim toga i potrebita, jerbo nitko nemože biti verstan mineralog, ako nije podrobno vešt glatopisju«. Ovakvih, nama danas zanimljivih i pomalo simpatičnih formulacija nalazimo još, no pogledajmo sada dio Vukotinovićevo rječnika mineraloško nazivlja.

Mineralogijski rječnik

- bliskavac (Blende) — sfalerit
 bliskavac cinačni (Zinkblende) — sfalerit
 bobovnjak (Bohnerz) — limonit
 burokrušac (Fahlerz) — tetraedrit; tenantit
 demant — dijamant
 demant octaedreni (Diamant) — dijamant
 dresva (Hornstein) — smjesa kalcedona i opala
 dversta (Kalkspath) — kalcit
 euklas — solja prizmatoidna (sadra, Gyps, schwefelsaurer Kalk) — gips; anhidrit
 euklas — solja prizmatoidna — gips¹
 fraueneis — gips
 gadac — serpentin
 glat gorski (Bergkrystall) — gorski kristal (kvarc)
 glubovnjak (Morasterz) — limonit
 gorko vapno (Bitterkalk) — dolomit; magnezit
 gorski glat (Bergkrystall) — kvarc
 gvozdec cerljeni (Rotheisenstein) — hematit
 gvozdec glinati (Thoneisenstein) — goethit; lepidokrokite; (limonit)
 gvozdec glinati zernati — limonit
 gvozdec listni (Spatheisenstein) — siderit
 gvozdec magnetni (Magneteisen) — magnetit
 gvozdec magnetni (Magneteisenstein) — magnetit
 gvozdec smeđji (Brauneisenstein) — goethit; lepidokrokite; (limonit)
 gvozdec titanski (Titaneisen) — ilmenit
 gvozdje — željezo
 habronem — ruda prizmatna (prismatisches Habronemerz) — goethit
 iskrolistik orthotomni (orthotomer Feldspath) — ortoklas
 iskrolistik ogoreli (glasiger Feldspath, Ryakolith) — staklasti feldspat; sanidin
 iskrolistik orthotomni (adular) — adular
 iskrolistik orthotomni (Feldspath, ortoklas, Porzellanerde, adular) — feldspat; ortoklas; adular
 iskrolistik šareni (labrador) — labrador
 iskrolistik šareni (polykromatischer Feldspath) — labrador
 iskrolistik tetratoprismatni (Albit) — albit
 jermolin — topaz
 kalamini (Galmei) — hemimorfit; smithsonit
 kamena sol — halit
 kervavnik smeđji (brauner Glaskopf) — limonit
 korund rhomboedreni (Saphir) — safir (korund)
 kositrenjak (Zinnstein) — kasiterit
 kreda cerljena (Röthel) — hematit
 kremen (Feuerstein) — smjesa opala i kalcedona (rožnjak)
 kresivac (Eisenkiesel) — kvarc (sadrži u sebi željeza)
 listnici kuphonski — zeoliti
 listnik (Spath) — općenito, mineral s dobrom kalavošću

¹ isto nalazimo npr. i kod Leydolta i Machatscheka (1859), dok Haiditsch i Maus (1974) daju podatak da je »Euklas — Haloid, prismatisches« stari naziv za haidingerit.

- listnik augitni hemiprismatni (Amfibol, Hornblende, Tremolit, Asbest, Strahlstein) — amfibol; hornblendica; tremolit; azbest; aktinolit
- listnik augitni hemiprismatni (amfibol) — amfibol
- listnik augitni paratomni (Augit, Pyroksen, Coccolit, Diopsit, Fassait, Omphacit) — augit; piroksen; diopsid; fasait; omfacit
- listnik augitni prismaticni — hyperstehn (v.)
- listnih kovitni (Schillerspath) — broncit; antofilit; hipersten; hrizotil; serpentin pseudomorfan po broncitu
- listnik kovitni hemiprismatni (Schillerspath) — broncit
- listnik kovitni prismaticni (Antophyllit) — antofilit
- listnik kovitni prismaticni (Paulit, Hypersthen) — hipersten
- listnik kupfonov (Kuphonspath) — stilbit; zeolit
- listnik teški (Schwerspath) — barit
- livadnjak (Wiesenerz) — limonit
- ljuska (Glimmer) — filossilikat (tinjac)
- ljuska gvozdna (Eisenglimmer) — hematit
- ljuska gvozdovita (rhomboedrischer Eisen-Erz) — hematit
- ljuska mastikova (Talkglimmer) — biotit
- ljuska mastikova axotomna (Chlorit, Talk, Federweis, Topfstein) — klorit; talk; smjesa talka i klorita
- ljuska mastikova hemiprismatna (hemiprismatischer Talk-Glimmer) — lepidolit; muskovit
- ljuska mastikova hemiprismatna — lepidolit; muskovit
- ljuska mastikova prismaticna (prismatischer Talkglimmer) — talk; penin (klorit)
- ljuska mastikova rhomboedrena (Glimmer, Mica, Einaxiger Magnesiaglimmer) — flogopit; biotit
- mastik (Talk) — talk
- mastik lončarski (Topfstein) — smjesa talka i klorita
- mastik mletački (venezianischer Talk ili Federweis) — ljuskasti talk, talk
- mlečac (Milchquarz) — bjelutak (kvarc)
- oblušac — kvarc
- oblutak — kvarc
- oblutak nerazdeleni (unthielbarer Quarz) — opal
- oblutak prosti (gemeiner-Quarz) — kvarc
- opal dervenasti (Holzopal) — drveni opal (opal)
- opal plemeniti ili dragi (edler Opal) — dragi opal (opal)
- opal prosti ili voščasti (Wachsopal) — voštani opal (obični opal)
- opal taljivi (Feueropal) — vatreni opal (opal)
- orientalni rubin — rubin (korund)
- parachros — težak brachitypni (brachityper Parachris-Baryt, Spatheisenstein, Flinz) — siderit
- pinit — tinjac (muskovit)
- porculanača (Kaolin, Porzellanerde) — kaolin
- pravapno (Urkalk) — dolomit (krupnozrnati dolomit)
- rautenspath — dolomit; magnezit
- rhyakolit (empyroxer Feldspath) — sanidin
- rhomboedralna vapnena solja (rhomboedrisches Kalkhaloid) — kalcit
- ruda gvozdna (željezna) rhomboedrena — hematit
- ruda gvozdna octaedrena (octaedrisches Eisenerz) — magnetit
- ruda gvozdna rhomboedrena (rhomboedrisches Eisenerz) — hematit
- ružinac (Rosen-Quarz) — ružičnjak (kvarc)
- sadra — gips
- sapunik — talk
- sićan ili štupa (arsenicum) — arsenopirit
- sjajnik gvozdni (Eisenglanz) — hematit
- sjajnik olovni (Bleiglanz) — galenit
- sol stipsena — alaun
- soljača dvoznačna (Doppelspath, islandischer Spath) — dvolomac, islandski dvolomac (kalcit)
- solja rhomboedrena (Calcit) — kalcit
- solja taljiva octaedrena (octaedrischer Flusspath) — fluorit
- solja vapnena (Kalkhaloid, Calcit) — kalcit
- valjabrica (Walkerde, Walkerthon) — montmorilonit; montmorimonitna glina

vapnena solja (Kalkspath) — kalcit
 vapno (calcit) — kalcit
 velzin (Braunstein) — hausmanit; psilomelan
 voščasti opal — opal prosti (v.)
 vrutnjak (Quellerz) — limonit
 žest (gypsum) — gips
 živac (Kieselstein) — kvarc
 žveplo — sumpor

KAMENOSLOVJE

U uvodnim paragrafima ovog dijela knjižice, Vukotinić daje određenja najbitnijih pojmova. Tako ovdje saznajemo da se »kamenje« sastoji od »mineralah različitih mešovito«, dok »sklad mineralah jednostručnih čini kamenje sastavljeno, a sklad pako mineralah različitih čini kamenje mešovito«. »Zemljoznanstvo (geognosia)« pak proučava »zajamni odnošaj i sveze između kamenja sastavljenoga i mešovitoga«, a »zemljioslovje ili geologia« istražuje »zajamne odnošaje između čitavih gorah i planinah, prisposoblja ih drugima, izpituje vek njihova postajanja iliti njihovu starinu, a ujedno tumači i način kojim su po svoj prilici postale ili postati mogle«, dok »kamenoslovje ili lithologia uči poznavati pojedine verste kamenja«.

Vukotinić propisuje slijedeće pravilo: »kamenje valja motriti na samom mestu, gdi se ono nalazi, te tu ga pregledati, razabrati i razredjivati po glavnih mu biljegah prirodoslovnih; nipošto pako nema se označavati i nazivati kamen pojedini, iztergnut iz saveza svojih odnošajah slogovnih i verstovnih«.

U knjižici susrećemo originalnu razdiobu stijena, ponešto drugačiju od danas uobičajene, a koja se zasniva na načinu »kojim su među se spojeni minerali jednostručni«. Tako Vukotinić »redove kamenoslovne označava sledećimi struci«:

1. »Struk glatni (krystallinische Struktur)«, (tj. stijene kristalaste strukture), kod kojeg su »glatne čestice spojene jedna s drugom bez svakog osobitoga spojila (Bindmittel) ili testa, i ponajviše su oblika nepravilna, jer se glatovi razvijati pod puno nemogu zato, što se dotiču jedan drugoga«. U ovu vrstu stijena spadaju stijene »bagrene (porphyre), mandalske (Mandelsteinstruktur) i sigaste ili stalaktitne (Tropfensteinstruktur)« strukture.

2. »Struk zernati ili granulitni (kornige Struktur)«, (tj. stijene zrnate strukture), čine one stijene koje su izgrađene od »zernja veličine preraslične i kojekakvog oblika neglatnoga, a ovo zernje spojeno je među se spojiom srodnim ili nesrodnim, kadkad posve razlučnim, a kadkad i spojiom jedva vidnim«. Sitnije zrnato stijenje naziva se »peskari ili psammiti«, a krupnije »conglomerati ili breccie«.

3. »Struk jedri iliti densitni (dichte Struktur)« obuhvaća sve stijene guste homogene strukture kod kojih je »materia podpuno i skoro neprekidno jednolična, te joj se sastavne čestice, budući slivene u celinu jednu i uzko među se spojene, nedadu razabrati niti razlučiti ni okom prostim, niti okom oružanim t. j. sitnozorum (mikroskopom)«.

4. »Struk tinjati iliti phyllitni (schieferige Struktur)«, (tj. stijene škrljave strukture), obuhvaća one stijene kod kojih »sastavne čestice medjusobnim spojem i položajem svojim pokazuju pravac stalan, posvuda jednak i poodličan, po kojemu se podpuno dadu na ploče cepati, kalati i deliti«.

5. »Struk žegaljni ili vulkanitni (vulkanische Struktur)«, (tj. stijene efuzivnih struktura i tekstura), čine one stijene kod kojih »materia ima onakov vid i znakove oznake, kojim može biti uzrok samo vatra, t. j. žeženje, paljenje i taljenje«.

6. »Struk zemljani ili gealitni (erdige Struktur)«, (tj. rastrošne stijene koje bismo već mogli nazvati i tlom), obuhvaća »kamenje« kod kojeg se »materia sastoji od zemljanih ili zemljastih česticah, koje su kerto (lose) među se spojene, koje su zernate ili peskarne, veoma smerljene i razdrobljive i mekane, te se dadu rezati, u prašinu tući i saterti, i u vodi manje više razmočiti«.

I sada, obratimo pažnju na petrografsku nomenklaturu, za koju Vukotinić kaže da, ako želi biti dobra, mora imati slijedeća glavna svojstva: »da ime iliti naziv naznačuje prirodoslovni spoj systematni kamenja, i da izražuje po mogućnosti glavni značaj onih svojstvah, koja u sebi ima imenovanik (das Benannte) t. j. imenovano kamenje«. Nadalje, »nomenclatura dakle nesmije biti složena nedosljedno, niti sastavljena od praznih reči«, pa zbog toga treba ime svake stijene sastaviti od tri dijela: prvi za »red«, drugi za »rod«, i treći za »versta«.

Redove Vukotinović dijeli na: 1) glatac (krystallit); 2) zernac (granulit); 3) jedrac (densit); 4) tinja (phyllit, Schiefer); 5) žegalj (vulkanit); 6) zemljac (gealit); i 7) rnočik (tuffit). Nadalje, redovi se dijele na rodove, koje pak treba imenovati »po onom mineralu, od kojega jim sastoji materia ili dio poveći materie«, a vrst se određuje prema »česticah materie podredjenih, ili u podredjenih odnošajih od struka«.

Uz ovu nomenklaturu, Vukotinović predlaže i ustanovljenje »imena specifična«, koje će se moći udomačiti i izvan »područja sveta učenoga«.

Rječnik kamenoslovja

- amfibolac (Hornblendegestein) — amfibolit, epidiorit
 crep (Dachschiefer) — krovni škrljac; šejl; slejt
 Flotzgrünstein — basaltischer Grünstein — Graustein — Duckstein — Mimesite — dolerit, bazalt; trahit
 glatac (krystallit, Krystallstein) — kristalasta (zrnata) stijena
 glatac adularni — kristalasta stijena s kalijskim glinencima
 glatac adularni amfibolni — syenit — sijenit; amfibolski sijenit
 glatac adularni granitni — granit
 glatac adularni oblutni — pegmatit (Schriftgranit) — pegmatit; pisani granit
 glatac adularni peskarasti — leukonit — aplit
 glatac adularni porphyrni (euritporphyr) — riolit
 glatac albitni — kristalasta stijena s plagioklasima
 glatac albitni amfibolni — diorit
 glatac augitni — kristalasta stijena s piroksenima
 glatac augitni granatni — eklogit
 glatac augitni porphyrni — melaphyr — melafir, bazalt
 glatac augitni sastavljeni — pyroxenit — piroksenit
 glatac augitni žegljasti (vulkanartiger Augit-Krystallit) — dolerit
 glatac calcitni sastavljeni — mramor — krupnozrnati vapnenac; mramor
 glatac hypersthenni — kristalasta stijena s piroksenima
 glatac hypersthenni oblučasti (quarzitni) — epidozit; epidot-amfibolit
 glatac labradorni — kristalasta stijena s bazičnim plagioklasima
 glatac labradorni bronzitni — gabbro — gabro
 glatac labradorni hyperitni — hypersthenit — Hypersthenfels — Paulitfels — hiperstenit; norit
 glatac magnetitni — kristalasti dolomit
 glatac magnetitni zernasti — dolomit
 glatac oblutni — kristalasta stijena kvarcom
 glatac oblutni albitni — cornit (Hornstein)* — hornfels
 glatac oblutni jedrasti — v. glatac oblutni albitni
 glatac oblutni sastavljeni — petrit (oblutak) — kvarcit; grajzen; kvarcni pegmatit
 glatac sadreni — stijena od kristalastog gipsa
 glatac sadreni peskarasti (feinkörniger oder sandartiger Gyps-Krystallit) — sadra — gips
 glatac vapneni (calcitni) — kristalasti vapnenac
 granit porphyrni — porfiroidni granit, adamelit
 granitin — granatski tinjčev škrljac
 granulit — Weissstein — Felsit — kvarcfeidsratski granulit
 granulit vapneni oblutni — molassit — kvarcni pješčenjak s karbonatnim vezivom
 gvozdac glinati zernati (körniger Thoneisenstein) — željezoviti pješčenjak s glinovitim vezivom
 Hypersthenfels — v. glatac labradorni hyperitni
 jedrac (densit, dichtes Gestein) — gusta stijena
 jedrac glinati — šejl
 jedrac glinati gvozdoviti (eisenschussiger Argil-Densit) — sphaerosiderit — limonitizirani šejl; siderit
 jedrac glinati porphyrni — porphyr glinati — slejt; pjegasti škrljac
 jedrac glinati zemljasti (erdartiger oder gealoider Argil-Densit) — glinac — argilosit — šejl

* pogrešno izjednačavanje; Hornstein = rožnjak

- jedrac laporni (Mergel-Densit) — lapor
 jedrac laporni zemljasti ili gealoidni (erdartiger Mergel-Densit) — lapor — marnit (Mergel) — lapor
 jedrac serpentinni (Serpentin-Densit) — serpentinit
 jedrac serpentinni sastavljeni — gadac — serpentinit
 jedrac serpentinni vapneni — ophit — serpentinit s prožilcima kalcita; ofikalcit
 jedrac vapneni — karbonatna stijena
 jedrac vapneni glatasti (krystallartiger Calcit-Densit) — marmolit — vapnenac s prožilcima i žilama krupnokristalastog kalcita
 jedrac vapneni glinati — lias-vapno — liasit — sitnozrni tamni glinoviti vapnenac
 jedrac vapneni oblutni — vapno kremenito (Kieselkalk) — kvarcni vapnenac
 jedrac vapneni peskoviti — kreda — zemljasti vapnenac
 jedrac vapneni sastavljeni — coniatit — vapnenac
 jedrac vapneni zernasti (kornartiger Calcit-Densit) — vapno krupno — makroconiatit — krupnozrni vapnenac; fosiliferni vapnenac
 keupersandstein — šareni pješčenjak
 lave raznoverstne — lave
 lias peskar — pješčenjak s glinovitim vezivom; željezoviti (limonitizirani) kalkarenit
 mertvac beli (weisses Todliegendes) — konglomeratični vapnenac
 miascit — nefelinski ili eleolitski sijenit
 moćci — tufiti³
 moćik (Tuf) — tuf
 moćik basaltni — bazaltni tuf
 moćik phonalitni — fonolitni tuf
 moćik trachytni — trahitni tuf
 moćik vapneni — tufitični vapnenac
 mramor kararski — mramor
 mramor parski — mramor
 mramor solinski — vapnenac
 Nephelinfels — alkalijski bazalt
 oblutčac (Quarzit) — kvarcit; kvarcni pegmatit
 pesak granični (Granitgrus) — grus
 peskar cerljeni — crveni pješčenjak; pješčenjak s glinovitim vezivom
 peskar četvrtavi (Quadersandstein) — pješčenjak (kredni pješčenjak)
 peskar gibki (biegsamer Sandstein, Gelenquarz) — itakolumit — niskometamorfni jako tinjčasti kvarcit
 peskar gvozdočiti (Eisensandstein) — željezoviti pješčenjak s glinovitim vezivom
 peskar ljušturasti (Muschelsand) — kalkarenit; školjkasti (fosiliferni) vapnenac
 peskar ljušturavi (Muschelsandstein) — školjkasti (fosiliferni) pješčenjak
 peskar lončani vapneni (kalkiger Tegelsand) — glinoviti kalkarenit; glinoviti vapnenac
 peskar molassni (Molassensandstein, sandiger Grobkalk) — više ili manje finozrnat pješčenjak s primjesama gline i tinjca, vezivo je kalcitno ili glinovito
 peskar šareni (bunter Sandstein) — šareni pješčenjak (trijaski pješčenjak)
 peskar tatarski (Karpathen-sandstein) — glinoviti pješčenjak; pjeskovita glina
 porphyr cerljeni (porfido rosso) — dacitni piroklastit; izmiješani andezit
 porphyr crni (porfido nero) — melafir
 porphyr dioritni — diorit; andezit
 porphyr zeleni (porfido verde) — amfibolski andezit
 pratinja glinata (Urthonschiefer) — slejt
 pravapno (Urkalk) — zrnati vapnenac; mramor
 prelazna tinja glinata (Uebergangsthonschiefer) — fosiliferni šejl
 protogyn — »granit« koji sadrži klorita i (ili) talka, izmjenjeni granit
 pyroxenit — laerzolit — Augitfels — piroksenit
 rulja (Gneiss) — gnajs
 Schillerfels — euphotit — verde di Corsica — serpentinit⁴ — piroksenski peridotit; dijalagov gabro; gabro

³ za tufite Vukotinović kaže da će ih »opsat sgodom drugom«, mada neke ipak opisuje, ne smatrajući ih tom vrstom stijena.

⁴ naziv »serpentinit« je nekada korišten za označavanje stijena koje danas zovemo »gabro«.

- sadra glinata (Thongyps) — gips, glinoviti gips
 sadra vlaknata (Fasergyps) — gips, vlaknati gips
 sadra zemljana (erdiger Gyps) — gips
 tinja (phyllit, schiefer) — škrljci, metamorfna škrljjava stijena
 tinja adularna — škrljac koji sadržava i glinence
 tinja adularna granitna (granitischer Adular-Phyllit, granitischer Schiefer) — ruljac (Gneiss) — gnajs
 tinja amphibolna (Dioritschiefer) — »dioritni škrljac«; amfibolit
 tinja amphibolna — amfibolit
 tinja amphibolna belutna (albitischer Amphibol-Phyllit) — tinja dioritna (Dioritschiefer) — tinja zelenčeva (Grünstein)⁵ — amfibolit; bazični hornfels
 tinja amphibolna sastavljena (zusammengesetzter Amphibol-Phyllit) — amfibolit — amfibolit
 tinja chloritna — kloritni škrljac
 tinja glinata conglomeratna (conglomeratischer Argill-Phyllit) — tinja — phyllit conglomeratschiefer) — »konglomeratični šejl«; subgrauvaka
 tinja glinata jedra (densitischer, dichter Argill-Phyllit) — tinja glinata — ardosit (Thonschiefer) — šejl; siltit
 tinja glinata ljuskava (glimmeriger Argill-Phyllit) — mikacit — tinjčasti šejl
 tinja glinata obluščena (quarziger Argill-Phyllit) — traumatophyllit (Grauwackenschiefer) — tinjčasti šejl; subgrauvaka
 tinja glinata peskarata (sandiger Thon-Phyllit) — peskarac — sabulit — subgrauvaka
 tinja glinata stipsena (alaunitischer Argill-Phyllit) — tinja stipsena (Alaunschiefer) — alaunski šejl
 tinja glinata ugljevitna (kholiger Argill-Phyllit) — carbophyllit — crni šejl (biopelit)
 tinja laporna (Mergel-Phyllit) — lapor
 tinja laporna bakrovita (kupferiger Mergel-Phyllit) — bitumophyllit — bakroviti sleji
 tinja laporna jedra (dichter Mergel-Phyllit) — marnophyllit — lapor
 tinja laporna ljuskava (glimmeriger Mergel-Phyllit) — molassophyllit — tinjčasti vapnenački šejl
 tinja laporna ugljevitna (kholiger Mergel-Phyllit) — laporoviti crni šejl
 tinja laštiva (Polirschiefer) — kремена zemlja; infuzorijski »škrljac«
 tinja ljuskava (Glimmer-Phyllit) — tinjčev škrljac
 tinja ljuskava oblutna (quarziger Glimmer-Phyllit) — ljuskar (Glimmerit) — tinjčev škrljac
 tinja mastikova (Talk-Phyllit) — talkov kloritski škrljac
 tinja mastikova glinata — variolit⁶ — slejt
 tinja mastikova oblutna (quarziger Talk-Phyllit) — hyalomictit — talkov škrljac; tinjčasti kvarcit
 tinja mastikova sastavljena (zusammengesetzter Talk-Phyllit) — tinja mastikova (Talkschiefer) — talkov kloritski škrljac
 tinja oblutna (Quarz-Phyllit) — metamorfit u kojem prevladava kvarc
 tinja oblutna glinata — lydinit — crni kvarcitski škrljac
 tinja oblutna gvozdovita (Eisen-Quarz-Phyllit) — itabirit
 tinja oblutna jermolinska (topasiger Quarz-Phyllit) — jermolinac (topasit) — grajzen, topazni grajzen
 tinja oblutna peskarata (sandartiger Quarz-Phyllit) — psammitophyllit — psammitophyllit (Sandsteinschiefer) — kvarcit, tinjčasti kvarcit
 tinja oblutna škornilna (turmalinischer Quarz-Phyllit) — škornilac (turmalinit) — šerlit, turmalinski grajzen
 tinja sivačena (Grauwackenschiefer) — tinjčasti šejl; škrljjava metamorfozirana grauavaka
 vapnenjak jedri — gusti vapnenac
 vapno enkrinitno (Enkrinitenkalk) — fosiliferni (krinoidni) vapnenac
 vapno gorsko (Bergkalk) — fosiliferni vapnenac
 vapno gryphitno (Gryphitenkalk) — glinoviti fosiliferni vapnenac
 vapno helicitno (Helicitenkalk) — fosiliferni vapnenac

⁵ »Grünstein« je stari naziv za manje ili više metamorfoziranu bazaltnu ili dole-ritnu stijenu

⁶ pogrešno izjednačavanje; variolit = mandulasti bazalt

- vapno jursko (Jurakalk) — glinoviti vapnenac; jurski vapnenac
 vapno kalno (Paludinenkalk) — fosiliferni glinoviti vapnenac
 vapno kamernopisno (Lithographirstein) — litografski vapnenac
 vapno ljuštumno (Muschelkalk) — gusti sivi fosiliferni (školjkasti) vapnenac
 vapno mednato (Zechstein) — gusti bituminozni ili glinoviti vapnenac; permški
 vapnenac
 vapno myacitno (Myacitenkalk) — glinoviti fosiliferni vapnenac
 vapno ostrigavo (Austernkalk) — glinoviti fosiliferni vapnenac
 vapno planirsko (Alpenkalk) — gusti vapnenac
 vapno pläuersko (Pläuerkalk) — pjeskoviti ili glinoviti vapnenac
 vapno sivačno (Grauwakkenkalk) — vapnenjačka mikrobreča
 vapno vodaš sladčicah (Süßwasserkalk) — slatkovodni vapnenac
 zemlja laporna ugljevita (kholiger Mergel) — ugljeviti (bogat organskom supstancijom) rastrošeni lapor
 zemlja oranica (Dammerde) — »peskovito-glinata, peskovito-laporna, vapnena, iskrolistna, sadrena, gvozdovitoglinata, oblutna, mastna, cerna (humus), ugljevito-glinata i ugljevito-laporna« — tlo
 zemlja vapnena peskovita (sandiger Mergel) — pjeskoviti rastrošeni lapor
 zemljac (gealit, Erde) — nevezani ili slabovezani sediment
 zemljac glinati (Argill-Gealit) — glina
 zemljac glinati iskrolistni (feldspathiger Thon-Gealit) — porculanača — kaolin (Porzellanerde) — kaolin
 zemljac glinati peskarasti (sandiger Argill-Gealit) — ilovača (Lehm) — ilovača
 zemljac glinati plastični — glina (plastischer Thon-Gealit) — glina
 zemljac glinati solni (salziger Argill-Gealit) — glina solna — glina s primjesama halita
 zemljaci glinoviti ugljeviti (kohliger Argill-Gealit) — ilo (Letten) — ugljevita ilovača
 zemljac laporni — lapor (Mergelerde) — lapor, rastrošeni lapor
 zernac (granulit, körniges Gestein) — zrnata stijena
 zernac glinati — zrnata stijena s glinovitim vezivom
 zernac glinati conglomeratni — thanatit — mertvac cerljeni (rothes Todtligendes) — crveni konglomeratični pješčenjak; grauvaka
 zernac glinati gvozdoviti (eisenschüssiger Thon-Granulit) — erithrosit — željezoviti pješčenjak s glinovitim vezivom
 zernac glinati oblutni — sivac — traumatit (Grauwakke) — grauvaka
 zernac glinati ugljeviti (kohliger Thon-Granulit) — carbopsammit — ugljeviti i glinoviti pješčenjak
 zernac oblutni — pješčenjak, kvarcni pješčenjak
 zernac oblutni conglomeratni — peskar vogeski (Vogesen-Sandstein) — konglomeratični pješčenjak s glinovitim vezivom; grauvaka
 zernac oblutni peskarasti — peskar — psammit (Sandstein) — pješčenjak, kvarcni pješčenjak
 zernac vapneni — vapnenac
 zernac vapneni conglomeratni (leukothanit — kalkarenit; konglomeratični vapnenac
 zernac vapneni glinati — Keupersandstein — lapor šareni — peskar laporiti — šareni laporoviti pješčenjak
 zernac vapneni gvozdoviti (eisenschüssiger Calcit-Granulit) — peskar gvozdoviti — željezoviti (limonitizirani) kalkarenit
 zernac vapneni sastavljeni (zusammengesetzter Calcit-Granulit) — Nagelfluë — krupnozrnata breča s fragmentima vapnenca i rožnjaka
 zvonilac (Klingstein) — v. žegalj adularni porphyrni
 žagar gvoždjasti (Grus) — grus, limonitizirani grus
 žegalj — vulkanit — efuziv
 žegalj adularni — efuziv u kojem pretežu glinenci
 žegalj adularni porphyrni (porphyrischer Adular-Vulkanit) — phonolit — fonolit
 žegalj adularni zemljasti (erdartiger Adular-Vulkanit) — trachyt — trahit; trahitni tuf
 žegalj augitni — efuziv s piroksenima
 žegalj augitni iskrolistni (feldspathiger Augit-Vulkanit) — basalt — bazalt
 žegalj augitni leucitni (leucithischer Augit-Vulkanit) — leukomelanit — leucitni bazalt
 žegalj glinati (Argill-Vulkanit) — tufit

žegalj glinati jedri (dichter Argill-Vulkanit) — jaspis porculanski (Porzellanjaspis) — željezoviti tufit školjkastog loma
 žegalj glinati tinjati (schieferiger Argill-Vulkanit) — tufit
 žegalj laporni (Mergel-Vulkanit) — laporoviti tufit
 žegalj laporni glinati (schieferiger Mergel-Vulkanit) — lapor žeženi (gebranter Mergelschiefer) — laporoviti tufit
 žegalj oblutni — efuziv s vulkanskim staklom
 žegalj oblutni biserasti (perlartiger Quarz-Vulkanit) — biserac — perlit (Perlstein) — perlit, hijalorolit
 žegalj oblutni conglomeratni (conglomeratischer Quarz-Vulkanit) — trasit (Trass, Duckstein) — riolitni piroklastit
 žegalj oblutni obgoreli (empyrodexer Quarz-Vulkanit) — efuziv granitske skupine s hijalinom strukturom
 žegalj oblutni penasti (schaumartiger Quarz-Vulkanit) — plovućac (Bimsstein) — plovućac
 žegalj oblutni smolati (pechartigen Quarz-Vulkanit) — smolac — stigmit (Pechstein) — smolinac
 žegalj oblutni staklasti (glasartiger Quarz-Vulkanit) — obsidian — opsidijan
 žegalj oblutni stipseni (alaunnischer Quarz-Vulkanit) — stipsenac — kiseli efuziv koji kao posljedicu postvulkanske djelatnosti sadrži minerale iz skupine alauna
 žegalj peskarni (Psammit-Vulkanit) — tuf
 žegalj peskarni staklasti (verglaster Psammit-Vulkanit) — staklasti tuf
 žegalj zemljani (Terrenit-Vulkanit) — piroklastit
 žegalj zemljani drozgasti (schackenartiger Terrenit oder Erd-Vulkanit) — skrutnuta šupljikava lava i piroklastični materijal
 živac — quarzfels — v. glatac oblutni sastavljeni

ZAVRŠNI KOMENTAR

Rad Ljudevita Vukotinića, »Mineralogia i geongosia«, predstavlja početak sistematskijeg izučavanja ovih prirodoslovnih disciplina u Hrvatskoj. Naravno, to ne znači da ovdje i ranije nije bilo mineraloških istraživanja, no obavljali su ih stranci, i to iz čisto ekonomskih pobuda, stranci koji nisu imali nikakva interesa da se mineraloška nauka približi širem krugu naroda. Slično je bilo i s ostalim prirodnim naukama, sve do pojave hrvatskog narodnog preporoda.

O tadanjem naglom uzletu, Pilar (1885.) piše slijedeće: »Tako je djelovao prije pedeset godina, (1835. g., op. D. Z.), započet prieprod književnosti hrvatske blagotvorno na razvoj svih nauka u prijestonici hrvatskoj, a posredno i u samom narodu. Kano što se kružni vali množe kad padne kamen u vodu, noseć gibanje do najudaljenije obale jezera: tako se rasprostire po celom narodu našem iskra nauke, ukresana preporoditeljji ne samo književnosti, nego i duha hrvatskog.«

Općenito uzevši, sa stanovišta mineralogije i petrografije, Vukotinić nije dao ništa nova, već je sačinio tek jednu, za ono vrijeme korektnu kompilaciju. Kompilaciju koja nam danas možda i izgleda ponešto naivna, no kompilaciju koja u cjelini odražava nivo spoznaja svoga vremena. On to, naravno, ni ne krije pa piše: »vodja u mineralogiji bio mi je slavni prirodoslovac Fridrik Mohs« i »što se geongosie, a kamenoslovja posebice, tiče, tu sam sledio u pogledu physiographie kamenja Zippe-a, Elie de Beaumont-a, Vogt-a, Haidingera, Leonhardt-a i delo najnovie od Kurr-a«. Usto, nije se sramio ni svojih stručnih datosti, što lijepo pokazuju i njegove riječi: »jerbo ja nevelim, da sam s ovom knjižicom spisao delo, bog zna, kako izverstno i savršeno, — delo bez mane i prigovora; dapače moje delo je tek pokus prvi, slaba osnova, koja tek posle može se savršiti, te postati delom uspelim«.

U stručnom pogledu, u radu nailazimo na određena lutanja, nejasnoće i pogreške, no ne bismo ih mogli smatrati i suviše odsudnima, to više što i u literaturi, koja mu je bila na dohvat, nalazimo neke nesukladnosti.

Tako, npr. u desetom paragrafu daje ljestvicu tvrdoće i piše: »euklas — solja prismatoidna (prismatiodisches Euklas-haloid), koja se redovito zove sadra ili žest (gypsum), a može se nazvati i kamena sol«. Tj. izjednačavaju se gips i kamena sol, no to se prije može smatrati nespretnom formulacijom (»a može se nazvati i«) negoli nerazlikovanjem tih dvaju minerala, to više što se u kasnijem tekstu više ne dovode u vezu. Sličnih dovođenja zajedno nekih neidentičnih pojmova ima i u dijelu koji

obrađuje kamenoslojve (tj. petrografiju). Primjerice, u vezu, kao nešto identično, Vukotinić dovodi različite stijene: »tinju mastikovu glinatu«, tj. slejt, s variolitom, što je naziv za mandulasti bazalt; Hornstein, tj. rožnjak, s »glatacom oblutnim albitnim«, tj., najvjerojatnije, hornfelsom.

Ovi nedostaci svakako idu na dušu autora, no nesmiemo smetnuti s uma da je Vukotinić ipak samo ljubitelj a ne stručnjak, te da te stvari nisu bile najpreciznije određene ni u njemu dostupnoj literaturi.

Stoga nije ni potrebno, »Mineralogiu i geognosiu«, posebno vrednovati samo sa stanovišta struke, već taj rad treba sagledati prvenstveno s kulturnog stanovišta. A kulturna dimenzija ovog djela zaista zaslužuje svu našu pažnju.

Ovaj je rad napisan u zanosu preporoditeljskih nastojanja, uz gorljivu želju da se vlastitom narodu, na narodnom jeziku približe i prirodoslovne nauke. A trebalo je krenuti od samog početka. Stoga je Vukotinićeva zasluga to veća, jer je imao hrabrosti i snage da se kao neškolorani ljubitelj prirode upusti u njeno približavanje običnom čovjeku.

On je spremno prihvatio izazov stvaranja terminologije za jednu posve novu, za naše ondašnje prilike, naučnu disciplinu, svijestan da taj napor nije drugo doli »goli pokus«. I odista, u prvom slijedećem radu udžbeničkog karaktera, kojeg je napisao za dano područje školovan stručnjak, Kišpaticévom Zemljoznanstvu (1877), malo je što ostalo od Vukotinićeve petrografske terminologije a izgubilo se i mnogo od njegova mineraloškog nazivlja. Možda u tome leži i uzrok činjenici da »Mineralogia i geognosia« kasnije gotovo nigdje nije ni spominjana, a danas malo tko zna da je uopće ikada i postojala.

I na kraju, završimo ovu raspravu još jednim navođenjem Vukotinićevih razmišljanja: »Potrudimo se dakle i mi već jednom, te prilegnimo uz ono, što će nam umu dati pravu svetlost i otvoriti nam put napretka pravoga i boljega života, — t. j. prilegnimo uz prirodoslovlje«.

LITERATURA

- Haidinger, W. (1845): Handbuch der Bestimmenden Mineralogie. Bramüller & Seidel, XXXVI + 630, Wien.
- Hirc, D. (1913): K stotoj obljetnici Ljudevita Vukotinića. — *Narodne novine, god. LXXIX, br. 10, 11 i 12*, Zagreb.
- Leonhard, K. (1825): Naturgeschichte des Mineralreiches. — Verlag von Joseph Engelmann, XVI + 360, 2 tab., Heidelberg.
- Mohs, F. (1842): Die ersten Begriffe der Mineralogie und Geognosie für junge praktische Bergleute der K. K. österreichischen staaten. Zweiter Theil. Geognosie. — Carl Gerold, XIV + 608, XVII tab., Wien.
- Pilar, Gj. (1855): Napredak mineralogije i geologije u Hrvatskoj, Slavoniji i Dalmaciji od god. 1835. do god. 1885. *Rad JAZU, 80, 140—147*, Zagreb.
- Torbar, J. (1897): Život i djelovanje Ljudevita Vukotinića. — *Ljetopis JAZU, 12, 120—149*, Zagreb.
- Vukotinić, Lj. (1851): Mineralogia i geognosia. — *Gospodarski list herv.-slavon. gospodar. društva, god. X, 1, 31—108, 1 tab.*, Zagreb.
- Zippe, F. X. M. (1846): Anleitung zur Gestein- und Bodenkunde. — J. G. Calve'sche Buchhandlung, XXII + 396, Prag.
- *** Ljudevít pl. Vukotinić. U spomen njegova osamdesetog rođendana 13. siečnja god. 1893. — *Narodne novine, god. LIX, br. 7, od 10. siečnja god. 1893.*, Zagreb.