

DRAGUTIN ANIĆ:

## PRILOG GEOLOGIJI OTOKA KORČULE

### I. UVOD

Korčula mjeri u dužinu oko 48 km, u širinu 5,25—7,50 km, te prema površinu od 376,5 km<sup>2</sup>. Od Pelješca je dijeli tjesnac 1,25—1,75 km širok.

Otok je jako brdovit; kod Velaluke dominira Hum (377 m), između Blata i Smokvice Kom (510 m), ali je najbrdovitiji centralni dio otoka između Čare i Pupnata, gdje se ističu Klupca (568 m), najviši uspon na otoku.

Tlo je na otoku pretežno vapnenjačko a dijelom od dolomita, odnosno od vapnenog dolomita. Dok je dolomitno tlo cjelovitije, mjestimično zadržavajući vodu u lokvama, te ga se može smatrati bar donekle kao nepropusno, vapnenci su ispresijecani nebrojenim procjepima, jamama i škrapama, produktima kraške koroziije, te plićim i dubljim rasjedima i dijaklazama, tako da propuštaju vodu kao rešetko.

U poljima, koja zapremaju samo 1,7<sup>o</sup>/<sub>o</sub> površine, prevlađuje crljenica (*terra rossa*), ali negdje ima i samog pijeska, kao kod Lumbarde. Prapatna-polje, jugoistočno od Smokvice, pokriveno je pijeskom i crljenicom.

Osnove za geologiju otoka Korčule dao je F. KOCH (4), kad je u jesen 1931 god. u društvu sa dr. M. LUKOVIĆEM sudjelovao u komisiji Ministarstva soc. politike i narod. zdravlja u vezi sa opskrbom otoka, a naročito grada Korčule, pitkom vodom. Rezultat toga istraživanja pokazao je, da su turonski vapnenci najstarije naslage na otoku, da su u tom vapnencu dolomit i dolomitni vapnenac uloženi lečasto ili pak u tankim slojevima i da oni radi svoje nesuvislosti i neznatne debljine ne stvaraju nepropusne vodne horizonte, tako da se oborinske vode kroz njih, kao i kroz vapnenac, nesmetano gube u dubinu. Iz toga je izveo zaključak, da nema nigdje i ništa što može da služi kao podloga za stalno snabdjevanje otoka pitkom vodom.

KOCH je naknadno stekao drukčije poglede na stratigrafiju otoka Korčule, kao što se to vidi iz njegove pregledne geološke karte otoka Korčule (5), izdane bez tumača. On sada dolomit ne smatra više kao pojedine leče i uloške u turonskim vapnencima, nego ga sastavlja u jedinstveni horizont cenomana uzduž cijelog otoka, otkrivenog u dva područja, kod Smokvice i Pupnata. Dolomit, prema toj karti, izbija u jezgri antiklinale.



Ovo se gledište ne slaže sa prvašnjim, pa prema tome i gore izvedeni zaključak koji se odnosi na praktičnu primjenu, ne mora stajati.

U ljeto 1953 god. prof. D. JOVANOVIĆ, ing. P. RAFFAELLI i ja snimili smo cijeli otok na topografskoj podlozi od 1 : 25.000, čije ću rezultate ovdje prikazati.

Cilj ovog snimanja bio je dati geološku osnovu hidrotehničkim predradnjama za ispitivanje mogućnosti opskrbe otoka pitkom vodom, pomoću bušenja i kopanja bunara. Polazna je točka bila, da se pronađe neki sediment koji bi, više ili manje, mogao zadržavati vođu u podzemlju.

### III. STRATIGRAFIJA

U Prilogu poznavanju geološke izgradnje Korčule i Pelješca, KOCH (4) je iz rudisnih vapnenaca zapadnog i srednjeg dijela otoka odredio slijedeće vrste: *Radiolites beaumonti* BAYLE i *Biradiolites angulosus* D'ORBIGNY. Time je utvrdio turopsku starost ovih vapnenaca.

Na tim vapnencima konkordantno leži mlađa serija bijelog »subkristaličnog« vapnenca, i to samo na sjeveroistočnom dijelu otoka, i on te slojeve ispravno stavlja u senon.

U svojoj geološkoj karti, KOCH (5) ne smatra, kako je već rečeno, dolomit kao uloške u turopskim vapnencima, nego ga stavlja u cenoman. U cenoman je ubrojio i vapnene škriljavce s ribama.

Detaljnije geološko kartiranje, koje sam uz pomoć mojih suradnika izvršio, slaže se u osnovnim rezultatima stratigrafije koje je postavio KOCH, i ako ne u pogledu tektonskog sklopa.

Dolomit, odnosno vapneni dolomit i dolomitni vapnenac, nađen je u znatno većem prostranstvu u podlozi turopskih vapnenaca. Njega treba shvatiti kao jedinstveni horizont, mimo lećastih uložaka, kao i tankih proslojaka dolomita u turopskim vapnencima, a izuzetno i u onima senonske starosti (kod Samograda). Svi ovakovi ulošci dolomita nisu radi preglednosti karte ni naneseni, a zbog malog mjerila karte ne bi se nekad ni mogli nanijeti.

Dolomit vrlo rijetko sadrži makrofosile; u njem je nađen samo 1 primjerak vrste *Chondrodonta joannae* CHOFFAT, i to na putu koji iz Kruševa-polja kod Smokvice vodi u Prapatna-polje. Nađen je na površini stijene, u blizini turopskog vapnenca, u rastresitom materijalu, koji bi mogao biti i pre-taložen. Nađeni oblik po R. HÖRNES'u (2), a općenito i po današnjem shvatanju, vrijedi kao provodni fosil turopa. No sudeći po drugim nalazištima uzduž Dalmacije (SCHUBERT 9, KERNER 1920, POLJAK 7), *Chondrodonta joannae* može se naći i u cenomanu. Dokaza za cenomansku starost ovog dolomita dosad nema, nego je on tu uvršten po analogiji sa drugim lokalnostima u Dalmaciji, tamo gdje dolazi u bazi rudistnih vapnenaca.

Da bi u geološkoj karti označeni dolomit mogao pripadati cenomanu upućuje, vrlo ograničeno, prisustvo vapnenca sa žutim gomoljima rožnjaka u krovu dolomita, i to u Žrnovu (jugoist. od Podstrane), zatim sjeverozapadno od Oblog brda, te nad uvalom Stračinčica (sjeverno od Velaluke). Ovakovi vapnenci s gomoljima rožnjaka u krovu dolomita po-



znati su na Šolti, Čiovu, u Trogirskoj Zagori i u Cetini, a njih KERNER (3) stavlja ispod hodrodontnih turopskih vapnenaca, a SCHUBERT (9, pag. 92) za njihov stratigrafski položaj veli: »... valjda u cenoman i vjerojatno istodoban s dolomitom iz podine rudistnih vapnenaca«. A ovdje su ti vapnenci s gomoljima rožnjaka u bazi hodrodontnih vapnenaca, a u krovu dolomita. Njihov je značaj u tome, što su oni po svom nedvojbenom stratigrafskom položaju mogli da pomognu interpretaciji tektonike za područje Žrnova i sjeverno od Velaluke.

Škriljavce s ribama KOCH u legendi geološke karte, ne navodeći lokalitete, stavlja u cenoman, uspoređujući ih vjerojatno s onima na Hvaru. Međutim ovi se vapneni škriljavci s ribama, kao što je to slučaj u Žrnovu, nalaze uloženi u vapnencirna turopske starosti, a nađene su samo teleostea, dok ganoidni oblici nedostaju, te se ovaj horizont s ribama ne može usporediti s onim sa Hvara, koji se prema SCHUBERT-u (1. c. pag. 130) obično pribraja donjoj kredi.

Vapnenci turopske starosti jedri su, većinom žućkasti, rjeđe sivkasti, a ima ih i sasna bijelih sitnokristaliničnih, tako da ovi zadnji slične na one vapnence iz senona, samo što su turopski vapnenci pa i oni sitnokristalinični mnogo žilaviji te sadrže, i ako vanredno rijetko, hondrodonte, kao na putu što vodi iz Blata u Velo polje, ispod Sv. Vida.

Da ovi vapnenci pripadaju turopskomu dokazom su rudisti turopske starosti, od kojih sam mogao odrediti slijedeće vrste: *Radiolites socialis* (D'ORB.) TOUCAS, kod Smokvice i Žrnova, *Radiolites trigeri* (COQ.) TOUCAS kod Smokvice i Žrnova, *Radiolites radiosus* D'ORB. južno od Zabadanja (sjev. od Blata), *Radiolites albonensis* TOUCAS iznad uvale Orlanduša, *Durania cf. cornu-pastoris* (DES MOUL.) BARONA i *Distanella lombricalis* (D'ORB.) DOUVILLÉ u uvali Makarac kod Lumbarde. *Chondrodonta joannae* CHOFFAT javlja se masovno i to kod Velaluke, pa iznad Bristve, nadalje kod Zabadanja i između Kruševa i Prapatna-polja, te u Čari i Žrnovu. U istim vapnencima nađene su *Neithaea*, *Caprinula?* i *Plagiptychus*, koje nije bilo moguće specifički odrediti.

Od cenomanskog dolomita prelaz na turopske vapnence često čine vapneni lapori, nekad i do 30 m debeli. U njima se nije našlo fosila.

Sjeveroistočni dio otoka izgrađen je od bijelog sitnokristaliničnog vapnenca, počam od Samograda i Račišća na istok. Iz tog vapnenca moglo se odrediti slijedeće vrste: *Radiolites praegalloprovincialis* TOUCAS istočno od uvale Banja R. *galloprovincialis* MATHERON i *Biradiolites cf. angulosissimus* TOUCAS u uvali Strečica, a sasna na istoku, na brijegu Krmači kod Lumbarde i na otočiću Vrniku vrlo brojna je pojava *Hippirites* (*Vaccinites*) *cornu-vaccinum* BRONN.

Izvlačenje granice vapnenaca senonske starosti prema onima iz turopa nije bilo moguće na temelju čisto paleontoloških nalaza, jer na mnogim mjestima fosila ili uopće nema ili su pak slabo očuvani. Zato je ta granica povučena na temelju litoloških karakteristika. Tako je postupao i KOCH, stoga se ta granica na obje karte jako slaže.

Tercijarnih sedimenata nema, a kvartar je zastupan crljenicom, dolinskim brečama i konglomeratima, koštanim brečama, te kremenim pi-



jeskom. Pijesak je najviše rasprostranjen kod Lumbarde i vjerojatno je diluvijalni nanos vjetrova.

Spomenuti fosilni materijal nalazi se pohranjen u Zavodu za geološka istraživanja u Zagrebu, a primjerci riba iz vapnenih škriljavaca kod Žrnova i *Plagioptychus* sp. u Geološko-paleontološkom zavodu Sveučilišta.

### III. TEKTONIKA

Tektonski, kao i geografski, Korčula pripada skupini srednje-dalmatinskih otoka. Za ovu skupinu karakterističan je smjer pružanja slojeva, koji se razlikuje od općeg dinarskog smjera NW-SE, dok ta skupina otoka: Šolta, Brač, Hvar, Vis, Korčula, Mljet, te dio kopna zapadno i jugozapadno od Trogira i dio Pelješca, zapadno od crte Orebić-Trpanj, ima karakteristični hvarski smjer pružanja E-W, sa padom prema N i S.



Slika 1.

U istočnom dijelu otoka Korčule, S i SW od Žrnova (kao i istočno od linije Orebić-Trpanj), osjeća se utjecaj dinarskog potiska, te slojevi padaju na NE. Zapravo, na ovom dijelu otoka, idući od rta Ražnjić (SSE od Lumbarde) prema NW, smjer pružanja slojeva zavija se od N prema NW, padajući stalno prema E i NE, da bi već sjeverozapadno od Žrnova zauzeli pravi hvarski smjer pružanja, s padom prema N ili prema S.

Otok Korčula izgrađen je od nizova više ili manje nagnutih a negdje i prevrnutih bora. Glavna antiklinala (v. tektonsku skicu otoka), može se pratiti uzduž čitavog otoka, a njena os ide od zaljeva Potplat (na zapad. kraju otoka) preko Grebena, Vele Strane, Divina Glave, zatim južno od Gornjeg Lova, pa preko Smokvičkog, Čaraškog polja i Kono-



pljice, te skoro uz samu južnu obalu otoka sve do zaljeva Pržina južno od Lubarde. Smjer osi ove antiklinale na cijeloj je dužini hvarski, a antiklinala je lagano nagnuta prema jugu.

Južno od glavne antiklinale, na zapadnom dijelu otoka, može se također primijetiti da su slojevi nabrani u niz manjih antiklinala i sinklinala. Os jedne takove antiklinale može se pratiti od kote 92, pa preko crkve Sv. Jurja, Potirne, Čelinjaka i Ernistrove sve do iznad Gršćice. Još jedna antiklinala, paralelna s ovima, može se primijetiti i u zalivu Tri luke, a otočići Trstenik, Pržnjak i Lukovac, jugoistočno od Zaklopatice, predstavljaju njeno južno krilo.

Sjeverno od glavne antiklinale ustanovljena je još jedna bora, Blatska bora. Njen početak primjećuje se već kod Kapje i na sjevernim padinama Koma i odatle se može pratiti idući na zapad sve do zaljeva Velaluke (v. profile V—VIII). Oko Kapje i južno od Spivnika slojevi su samo antiklinalno i sinklinalno nabrani, a dalje prema zapadu djelovanjem sve jačeg potiska os antiklinale sve se više naginje k jugu. U području Blatskog polja i zaljeva Velaluke, gdje je potisak bio najjači, bora je raskinuta, pa je uzduž jednog reversnog rasjeda antiklinalni dio navučen preko sinklinalnog dijela. Kasnije su razoreni dijelovi denudacijom odneseni, a teren karstificiran i tako stvoren današnji reljef.

U istočnom dijelu otoka, gdje ima djelovanja potiska i u dinarskom smislu, teren je nabran u nekoliko manjih bora, čije se osi odvajaju od osi glavne antiklinale, savijaju prema NW i W, a naginju prema jugozapadu i jugu. Dvije najveće od ovih bora Pupnatska i Žunovska najlakše se primijete, jer im u razorenom tjemenu nagnutih antiklinala izblja dolomit kao jezgra.

O intenzivnosti tektonske aktivnosti na ovome dijelu otoka, svjedoči znatna poremećenost naslaga. Pored padova prema N i SE, koji su uslijedili direktnim djelovanjem potiska u hvarskom i dinarskom smjeru, nalazimo često, naročito južno i jugozapadno od Žrnova i sasma oprečne padove, prema S, SW i SE. Djelovanjem potiska u oba smjera, čas jače u jednom čas u drugom, a i njihovim interferiranjem, došlo je, vjerojatno, i do poprečnog boranja i razlamanja, već prema jačini i smjeru potiska na pojedinim mjestima. Rasjedne linije zbog velike zakršenosti terena dosta se teško primjećuju, pa su ucrtane samo one najizrazitije. Jaka zakršenost tla i znatna poremećenost slojeva upućuje na znatnu intenzivnost tektonike.

U okolici Čare i Smokvice glavna je antiklinala rasjednuta i uz te su rasjede vezana dva velika polja Čaraško i Smokvičko (v. profil IV). Kao što je to u kršu najčešće slučaj, tako su i na Korčuli sva su velika polja vezana uz rasjedne linije i jače poremećene zone koje su najviše podložne karstifikaciji, te se jako poremećenim dijelovima otoka mogu smatrati područje najvećih polja, Blatskog, Smokvičkog i Čaraškog.

Rasjed koji ide tjemenu antiklinale može se slijediti od Čare i dalje na istok uzduž strmih odsjeka iznad Pupnatske Luke, pa preko uvale Bačve i Orlanduše do u Pavija luku gdje se gubi u moru, jer ovdje obalna linija nije više usporedna sa rasjednom linijom, već skreće prema istoku.



## IV. HIDROLOGIJA

Površinskih tokova na otoku nikad nema. Izvora slatke vode ima samo 3, vrlo slaba, koja ljeti presuše. Jedan je NW od Velog Vrha kod Pupnata, a drugi na Krmači kod Lumbarde, koji je kaptiran. U Pupnat-skoj Luci i uvali Bačva nešto se vode procijedi kroz dolinske breče, ali sve te površinske pojave pitke vode jedva su spomena vrijedne i uopće ne dolaze u obzir za podmirenje širih potreba. Da je bilo starih površinskih tokova na otoku, svjedoči nam »viseća dolina« između Čmara i Gomilice i duboka erozivna jaruga južno od Potirne.

Oskudica izvora pitke vode posljedica je izlomljenosti tla i jake karstifikacije, uslijed čega se javlja, naročito u poljima, vrlo mnogo, često grmljem maskiranih jama (»propad«), u koje se slivaju meteorske vode, a neke od tih jama odgovaraju ponorima. Takve su jame primjerice: Gunča-jama u Dračevici-polju kod Smokvice, 2 jame u Kruševu polju kod Smokvice; jama u Podobavlju (NE dio Sitnice polja), jama u Livindolu, u Dolima, pa ona zapadno od Velog brda i t. d. Zbog toga su na otoku tokovi nepravilne cirkulacije i podzemni, što dokazuju veoma brojne obalne vrulje.

Rijetko se dobilo pitku vodu kopanjem bunara, kao što je to slučaj u kući Vlašić, u Čari, te u Blatskom polju u vrtu Gugić-Vlah, te na zemljištu Jerka Stipković—Cufle (ovaj nije kopao bunar, nego se ponor sam otvorio).

Takovi ponori nastaju i danas; slučaj I/1953 u Blatskom polju, na zemljištu Donka Donjerkovića, gdje je teren na površini od 25 m<sup>2</sup> usjeko 3 m. Interesantan je slučaj na zemljištu Marka Anića pok. Kuzme na Velom polju kod Blata; tu se nalazi bunar u prirodnoj jami. Dubina je do vode 13 m, a stup vode u visokom ljetu 1953 god. bio je 1,5 m. Voda je potpuno pitka i hladna. Izdašnost bunara nije ispitana.

Neki ponori, izgleda, funkcioniraju kao estavele i to Lokvica u SW dijelu Blatskog polja i jama na zemljištu Petković—Čiča Antuna pok. Antuna.

U Blatskom polju nalazi se bunar Studenac, čija je voda slankasta. Po B. Ž. MILOJEVIĆU (6) u tom je bunaru »izdan ogoličena« i u vezi s morem. Po KOCH-u Studenac bi također bio estavela. Po MILOJEVIĆU i spomenuti ponori kod Smokvice i Čare izbacuju u jesen vodu, a ljeti je gutaju; dakle i oni bi bili estavele. Dakako, tu treba dugotrajnog promatranja naročito zimi, što se nije moglo uraditi u kratkotrajnom roku u kojem se vrši geološko kartiranje.

U drenažnom kanalu, 200—300 m od zapadnog portala tunela, imaju 2 jame (tzv. Mali Studenac), koje primaju bujičnu vodu kada je njen vodostaj toliko nizak da rie može ući u tunel.

Veliko značenje ima taj tunel, koji odvodi vodu iz Blatskog polja u luku Bristva. Ovo je polje nekada bilo povremeno jezero (»blato«), po kojem je mjesto Blato dobilo svoje ime. U polju je bilo vode u visini od 3—4 m. Nekad bi ljeti presušilo, a nekada ne. Događalo se katkada, da po 8 godina ne bi uopće presušilo. Odvodni tunel prokopan 1909—1912 god. dug je 2225 m,  $\varnothing 2,2 \times 2$  m, s padom od cca 1‰. Na cca 1100 m uda-



ljenosti od sjevernog portala, prosijeca Malu jamu. U njoj je voda posve slatka. Dubina jame iznosi cca 20 m (1), a nivo vode cca 1—1,5 m nad razinom mora.

Na cca 400 m od sjevernog portala tunela, nalazi se Vela jama. Ona je također puna, navodno sasvim pitkom vodom, a ispunjena je materijalom koji je dobiven ispucavanjem iz 400 dužinskih metara tunela. Dubina jame iznosila je cca 60—70 m, a u vis vodi vertikalni »dimnjak«.

Kod Rasadnika u Blatskom polju postoji bunar. God. 1950. provedeno je pokusno crpljenje, koje je dalo 0,9 lit sec, a 126—128 gm/lit. U Studencu je izdašnost vode u isto vrijeme bila 1,8 lit/sec, ali salinitet začudo nije bio ispitan.

Pučanstvo se opskrbljuje vodom iz cisterna, ponajviše privatnih, a kad nastupi dugotrajna suša, dovozi se voda tankerima iz Splita i prebacuje u neke cisterne na obali, gdje je to moguće.

Da na otoku Korčuli mora biti vode jasno je iz godišnjeg iznosa vodenih oborina i vrlo velikog broja priobalnih i podmorskih vrela (»vrulja«). Sve priobalne vrulje odreda su slane. Karakter tih vrulja nije ispitan, pa se ne zna da li se neka vrulja formira prelivom iz kaverne koja se puni cijednom vodom i usputno do morske obale miješa s morskom vodom, ili pak neka vrulja ističe iz pukotina, povlačeći se poslije plime. I ovdje treba sistematskog promatranja, kao i pronalaženja, kartiranje i kategoriziranje pojedinih jama, da se ustanovi koje li od njih funkcioniraju kao ponori, koje kao estavele, koje u dnu imaju vode a koje su suhe, te kako se odnose prema rasjedima, javljaju li se u nizovima, pa zatim bojenjem utvrditi vezu ponora sa vruljama, ispitati izdašnost vode u onim jamama gdje nje ima, ispitivanje zaliniteta uopće, kao i to da li se i koliko salinitet povećava dugim crpljenjem i t. d.

Ova hidrotehnička ispitivanja, uz pomoć geološke karte, sigurno će dati poneki korisni podatak kod predstojećih istraživanja na pitku vodu.

Karakteristiku geološkog sastava otoka daju rudistni vapnenci gornje krede, koji su, kako je poznato, veoma propusni za vodu. Propusnost vapnenaca leži u njihovoj slaboj otpornosti prema atmosferijama, a potpomognuta još i mnogobrojnim rasjedima, naročito onima koji teku uzduž polja ili njihovim obodima, pa se osobito na tim linijama javljaju mnogobrojne jame. Takove pojave, uz nepovoljan litološki sastav, bile su uzrok, da je KOCH donio negativni zaključak u pogledu opskrbe pitkom vodom.

Razmatrajući postojeće odnose vapnenaca i dolomita njima u podlozi, dolazi se ako ne do sigurnih pozitivnih zaključaka u pogledu hidrografije ovog otoka, onda barem do činjenica koje daju opravdano nade na uspjeh, što će uostalom pokazati praktični radovi na dobivanju vode.

Dolomit nepropustan kao stijena ina se smatrati bar donekle i kao nepropusnu podlogu, i na to treba položiti težište. On je sam po sebi otpornija stijena i u njemu nema tipičnih krških pojava, ali uslijed rasjedanja on je razlomljen, te ne stvara uslove nepropusnosti što ih imaju na pr. verfenski škriljavci, karbonski brusilovci ili malo rasjednute dolomiti u plitkome kršu. Ovdje je dolomit redovno jedar, nikad brašnastodrobljiv, a samo ovakav može sam ispunjati pukotine. No, iako se u nje-



mu pukotine ne ispunjavaju one se ne će dalje ni proširivati, kao što je to svojstveno vapnencu. Pukotine će nadalje biti u razmjerno malom broju, koliko odgovara rasjedima i to između rasjednutih blokova, koji su za vodu neprobojna barijera. Rasjedi su u dolomitu, prema tome, linije gdje se voda maksimalno gubi, ali i maksimalno nakuplja i oni mogu imati veliko teoretsko i praktičko značenje. Da dolomit može da zadrži veće količine vode, dokazuje voda u Veloj i Maloj jami, a također i spomenuti bunari u Blatskom i Velom polju, čija je osnova za održavanje vode nepropusni dolomit u podlozi, ispod denudacijom i erozijom istanjene serije slojeva vapnenca, južno od reversnog rasjeda koji ide uzduž tih polja.

U obzir dolazi samo taj dolomit u podini vapnenaca turonske starosti, dok oni prosljoci i leže u njima imaju sasvim beznačajnu ulogu u odnosu na nepropusnost za vodu.

Turonski vapnenci stvaraju pojave svojstvene tipičnom kršu. I vapnenac je kao stijena nepropustan, ali kao tlo vanredno je propustan uslijed bezbrojnih škrapa, procijepa, žljebova i jama. Denudacija i korozija oštetila ih je na cijeloj površini, ali uzduž rasjeda i okomito na njih, pa uz slojne plohe i u dubini su mnogo načeti, te prema tome ni njegova velika debljina nema nikakovo značenje za vododržljivost. U njen bi se mogli očekivati samo manji poluzatvoreni sistemi žljebova i kaverna, ali bez ikakve pravilnosti i osim jama, od kojih sve nisu ponori, bez drugih indikacija. Ipak su i ovdje rasjedi povoljnije linije traženja, a i ponori na njima leže, a izvan tih linija išlo bi se samo na puki slučaj i na neznatne količine vode. Osim toga i ti rasjedi dopiru u dolomitnu podlogu.

Senonski vapnenci manjeg su prostranstva i po fizičkim svojstvima vrlo slični turowskim, ali su u dubinu, ne zna se dokle, laporasti. To, i razmjerno mala poremećenost, uvjetovalo je manje nakupljanje vode u Krmači u obliku skoro stalnog izvora, dok je onaj još jedini izvorčić kod Pupnata očito posljedica nakupljanja vode na dolomitu iz baze turowske.

Krška polja nastala su tektonskim putem uzduž rasjeda i dijaklaza. Diaklaze se primjećuju uz njihov obod, ali da bi one imale veliko značenje i da bi možda sa paraklazama stvorile od polja potonule ploče, može se sumnjati, jer nigdje polja nisu došla ispod nivoa podzemne vode, kao što bi to izgledalo za inundacijsko Blatsko polje. Jer tu površinskih izvora nigdje nema, a niti jedinstvenog vodnog horizonta, budući da istovremeno postojanje ponora i estavela to isključuje. Ali osim tektonskih predispozicija kod postanka polja, na daljnje oblikovanje polja vršile se značajan uticaj denudacija, erozija i korozija. Tim djelovanjem, već od početka tercijara, dna polja bila su izložena karstifikaciji, ali te vanjske sile nisu mogle djelovati ispod nivoa bilo koje vodene plohe, pa bilo to ploha podzemne ili ev. prodiruće morske vode, t. j. one su mogle djelovati najviše do morske razine, a niže ne. Ali kad su se ta polja već ranije zahvaćena karstifikacijom, naknadno u kvartaru, uslijed općeg spuštanja obalnog pojasa spustila, nivo karstificiranog terena spušten je ispod morske površine, a podzemlje polja mora da sadrži hidrografske sisteme slične onima izvan polja. Uslijed toga i u podzemlju polja mogu se očekivati otvoreni i s morskom vodom spojeni vodni sistemi. Pa ipak dna polja



predstavljaju povoljniji teren u hidrografskom smislu, jer su se spuštanjem sačuvala od one mlađe kvartarne i recentne karstifikacije bar u nižim horizontima ispod 0 m visine, a djelomično i u višim horizontima gdje to dno donekle štiti kvartarni pokrov.

Posebnu pažnju zaslužuju polja kod Blata, već zbog indicija na pitku vodu. Ona imaju veliko slivno područje, geološki uvjeti pogoduju istrage na dobivanje, a morfološki uvjeti (9—10 m aps. vis.) plitke i jeftine radove. Smokvičko i Čaraško polje leže u jako rasjednutom terenu, što odgovara ovdje iznesenoj koncepciji, a imaju veliko slivno područje. Nisu podvrgnuta inundaciji, već se njima pripadne oborinske vode gube u aktivnim »propadima«, te izbijaju na dobro poznatim priobalnim i podmorskim vruljama na južnoj obali. Ove vrulje nisu jake i količina vode koja njima otječe je znatno manja od količine vodenog taloga za vrijeme kišnih perioda. To znači, da se voda u podzemlju polja zadržava u većim količinama i kontinuirano otječe. Obzirom na razmjerno veliku visinu ovih polja (cca 80 i 100 m), istrage na dobivanje vršile bi se bušenjem, a one na poljima kod Blata kopanjem bunara.

Lov-polje, Smokvička Sitnica i Dubrava (Sv. Jakov) imaju veliko slivno područje, leže na dolomitu koji nije mnogo poremećen, ali vodu ipak propušta. To znači, da se tu voda gubi kroz mnoge prikrivene otvore, čiji se putevi bez dugog promatranja ne mogu ustanoviti, ili se zbog nepropusnosti tla veće količine vode ne mogu nakupiti, jer je dolomit otpušta. Zato bi ova polja došla na drugo mjesto u redu istraživanja.

Donje Blato ima mali hidrografski sliv, ali budući da su tu naslage vrlo mirne i u donjim dijelovima laporaste, vrlo je vjerojatno da je tu moglo doći do znatnijeg nakupljanja vode na njegovom dnu, čije bi otvaranje bilo lako zbog male visine.

Na hidrološkog gledišta može se smatrati, da pri dnu polja mogu postojati veće, poluzatvorene kaverne iz kojih voda miješajući se prethodno s morskom vodom prelivno otječe, pukotinama. U koliko neka kaverna bude imala vezu s morem, voda će biti, bar u gornjim horizontima, pitka na bazi razlike u specifičnoj težini. Ali visina stuba pitke vode ovisit će od tlačne diferencije obih tekućina, kao i o koti ulaska morske vode u kavernu.

Najpogodnije točke istraživanja bunarima, odn. bušenjem na poljima, bile bi one, gdje je dno polja ispod kvartarnog pokrova najdublje, što bi se moglo geofizičkim putem utvrditi, u koliko se, na taj način, ne ustanove možda čak i kaverne ispunjene vodom ili putevi otjecanja vode u more.

S gledišta nepravilne cirkulacije krških podzemnih voda treba smatrati da je svaki pothvat s morske obale, u cilju kaptaze pitke vode iz vrulja, beskoristan.

---

Opaska: Na sl. 1. treba mjesto »Os polegla bore« stajati »Os prevrnutе bore«.



LITERATURA

- GJIVOJE M. O podzemnom svijetu otoka Korčule. Spilje. *Naše planine* 9/10. Zagreb 1952.
- HÖRNES R. *Chondrodonta (Ostrea) Joannae Choffat* in den Schiosischichten von Görz, Istrien, Dalmatien und der Hercegovina. *Sitzungsber. Akad. Wiss. Bd. CXI. Abt. I.* Wien 1902.
- KERNER F. Erläuterungen z. Geol. Karte O.-U. Monarchie. *Geol. R. A. Wien.* Blatt Sebenico-Traub 1902. Ins. Solta 1914., Sinj-Spalato 1916, Zara 1920.
- KOCH F. Prilog poznavanju geološke izgradnje Korčule i Pelješca. *Vesn. Geol. Inst. III.* Beograd, 1932.
- KOCH F. Geološka karta Kr. Jugoslavije, list Korčula. *Geol. Inst.* Beograd 1934.
- MILOJEVIĆ B. Ž. Dinarsko primorje i ostrva u našoj kraljevini. *Posebna izd. Srp. akad. nauka XCVI. Prir. mat. spisi 25.* Beograd, 1933.
- POLJAK J. Geomorfologija otoka Dugog. *Prirodosl. istr. J. A. XVI.*, Zagreb 1930.
- PAUKOVIĆ N. *Otoči. Zav. za geol. istr. Izvješt. 70/51* Zagreb 1951.
- SCHUBERT R. Geologija Dalmacije. *Mat. Dalm.*, Zadar 1909.

Dragutin Anić:

BEITRÄGE ZUR GEOLOGIE DER INSEL KORČULA  
Zusammenfassung

F. KOCH machte im J. 1932 geologische übersichtliche Aufnahme und im J. 1934 veröffentlichte er die geologische Übersichtskarte im M = 1 : 75000.

Die gegenwärtige geologische Aufnahme brachte viele genauere Angaben und Veränderungen und man sollte es als neue geologische Kartierung annehmen.

STATIGRAPHISCHE ERGEBENISSE

Die beigelegte geologische (noch immer nur) Übersichtskarte, zeigt dass der überwiegende Teil der Insel aus dem Rudistenkalk der oberen Kreide besteht.

Die Unterlage des Rudistenkalkes bilden Dolomite bzw. dolomitierte Kalksteine, ohne sichtbare Fossilreste. Allein bei Smokvica wurde nur eine Molluskenart als ein einziges Exemplar der *Chondrodonta joannae* CHOFFAT gefunden.

Die gut geschichteten Kalksteine, die über dem Dolomit anliegen, sind dicht, meistens gelblich, seltener gräulich und nur ausnahmsweise weiss. Sie schliessen viele zumeist schlecht erhaltene Rudisten ein und von diesen konnte ich folgende Arten bestimmen: *Radiolites socialis* (d'ORB.) TOUCAS und *R. trigeri* (COQ.) TOUCAS bei Smokvica und Žrnovo, *R. radiosus* d'ORBIGNY nördlich von Blato, *R. albonensis* TOUCAS oberhalb der Orlanduša-Bucht, *Durania* cf. *cornu-pastoris* (DES MOUL.) PARONA und *Distefanella lombricalis* (d'ORB.) DOUVILLÉ in der Makarac-Bucht bei Lumbarda.



An vielen Fundorten, bei Velaluka, oberhalb der Bristva-Bucht, bei Zabadanje (nördl. v. Blato), dann zwischen Kruševo- und Prapatna-polje, endlich noch bei Čara und Žrnovo, tritt in diesen Kalksteinen *Chondrodonta joannae*, jetzt aber in massenhaften Anhäufungen, auf.

Ausserdem, wurden noch eine *Neithaea*, *Caprinula*? und *Plagioptychus* gefunden, die spezifisch nicht bestimmt werden konnten.

Auf Grund dieser Fauna sind also diese Kalksteine dem Turon einzureihen.

Von den Dolomiten der Basis machen oft den Übergang auf die Kalksteine, manchmal bis 30 m mächtige, fossilfreie Kalkmergeln, die auch dem Turon angehören sollen.

Ausnahmsweise sind nur an drei Stellen und zwar bei Podstrana (Žrnovo), oberhalb der Stračinčica-Bucht und nordwestlich von Oblo brdo unter den Kalksteinen des Turons gewisse Kalksteine mit Hornsteinknollen, die schon aus Mitteldalmatien bekannt sind, zu finden und für welche die Meinung besteht sie sollen cenomanen Alters sein.

Mit Rücksicht darauf, sollte auch der Dolomit aus der Basis der Turon-Kalke dem Cenoman zugerechnet werden, desto mehr da schon in anderen Gebieten Dalmatiens derselbe, ebenfalls mit seltenen Chondrodonten in Cenoman gestellt wurde.

Im Turon-Kalke befinden sich auch mehrere dünne Schichten oder linsenförmige Einlagen des Dolomits, die infolge ihrer geringen Mächtigkeit und wegen der Übersichtlichkeit der Karte nicht eingezeichnet worden sind.

In konkordanter Lage, wie auch bisher, über den beschriebenen Turon-Kalken, folgt eine Serie der weissen, geschichteten, stellenweise mergeligen Kalksteine, die sich nur am nordwestlichen Teile der Insel befinden. Da konnte ich folgende Rudistenarten unterscheiden: *Radiolites praegalprovincialis* TOUCAS östlich von Banja-Bucht, *R. galloprovincialis* MATHERON und *Biradiolites cf. angulosissimus* TOUCAS in Strečica-Bucht und ganz östlich am Krmača-Berge und auf dem Inselchen Vrnik sehr häufige Überreste von *Hippurites (Vaccinites) cornu-vaccinum* BRONN. Auf Grund dieser Funde sind diese Kalksteine dem Senon zuzurechnen.

Tertiärablagerungen fehlen gänzlich. Quartärsedimente sind durch Quarzsande, Terra rossa, Torrent- und Knochenbreccien vertreten.

#### TEKTONISCHE VERHÄLTNISSE

Korčula gehört der mitteldalmatischen Inselgruppe, für welche W-O Streichen und das nördliche bzw. südliche Einfallen charakteristisch ist (Hvar'sches Streichen), dass sich von gut bekannten NW—SO (Dinarisches) Streichen unterscheidet.

Im östlichen Teile der Insel kam aber die dinarische NO Druckrichtung zur Geltung, weshalb die Schichten auch das dinarische Streichen, mit dem Einfallen gegen Norden, ebenfalls angenommen haben.



Starke Faltung kommt in vielen Faltenzügen zum Ausdruck. Die Hauptantiklinale erstreckt sich längs der ganzen Insel. Die Achsenrichtung ist W—O mit schwacher Neigung nach Süden.

Südlich von der Hauptantiklinale im westlichen Teile der Insel sind die Schichten in mehreren Antiklinalen und Synklinalen gefaltet, von welchen insbesondere zwei Antiklinalen zum Ausdruck kommen.

Nördlich von der Hauptantiklinale ist noch eine, Blato-Falte festgestellt. Im westlichen Fortstreichen ist diese Falte zuerst in aufrechter Stellung, dann allmählich schief werdend, ist sie nach Süden geneigt und im Bereiche von Blato-Karstfeld und Velaluka überkippt, so dass der antiklinale Teil, längs einer Faltenverwerfung, über den synklinalen Teil aufgeschoben ist.

Im östlichen Teile der Insel, wo die Schichten im dinarischen Sinne gefaltet sind, befinden sich mehrere Faltenzüge deren Achsen von der Hauptantiklinalachse abweichen, nach NW und W schwanken und sich gegen SW und S neigen. Zwei von diesen sind leicht zu beobachten, weil in dem abgetragenen Scheitel dieser geneigten Antiklinalen der Dolomit wie ein Kern hervortritt.

Im Gebiete wo die tangenzialen Bewegungen der hvar'schen und der dinarischen Richtung zusammenstossen, ist das Einfallen der Schichten allseitig.

Die radialen Bewegungen kommen durch mehrere Störungen zum Ausdruck, doch viele von diesen bemerken sich wegen der starken Verkarstung ziemlich schwer, und auf unserer Karte sind nur die bedeutendsten Störungslinien, die sich in Bereiche der Karstfelder befinden, eingezeichnet.

#### HYDROGRAPHISCHE VERHÄLTNISSE

Wegen der sehr entwickelten Verkarstung der Kalkmassen gibt es an der Insel Korčula überhaupt keine obertägigen Wasserläufe und es bestehen nur zwei schwache Trinkwasserquellen eine am Krmača-Hügel und die zweite, kaum der Erwähnung wert, bei Pupnat. Beide diese Quellen versiegen im Sommer.

Zahlreiche trockene und aktive Klüfte und Ponoren (Schlünde) schlucken die Niederschläge und periodische Regenstürze, welche dann durch recht viele Verwerfungen langsam unterirdisch abfließen und später, vorerst mit Meereswasser gemischt, an der Meeresküste selbst oder noch tiefer als Salzwasserquellen hervorbrechen.

Doch besteht aber die Möglichkeit grösserer Ansammlungen des Trinkwassers, da die dolomitische Unterlage der Korrosion weniger untersteht und wenigstens bis zu einem gewissen Grade undurchlässigen Boden vorstellt. Wenn auch der Dolomit aus der Basis des Turons ebenfalls der Zerstückelung unterworfen ist, doch aber sind zwischen den Bruchlinien auch die Dolomitblöcke vorzufinden, wessen Klüfte die maximalen Wasserverluste, aber auch die maximalen Wasseransammlungen vorstellen. Und geradezu dort wo meistens Verwerfungen vorzufin-



den sind, wie im Bereiche der Karstfelder, sind auch in den grossen Klüften die grössten Wasseransammlungen zu erwarten.

Vielleicht bestehen hier auch grössere mit Wasser gefüllten Hohlräume aus welchen es überfliessend ins Meer abfließt. Es ist auch möglich, dass es in Klüften welche mit dem Meereswasser in Verbindung stehen und in welchen sich das Trinkwasser auf Grund der Differenz im spezifischen Gewichte an der Oberfläche des eingedrungenen Meereswassers befindet.

Wegen der unregelmässigen Zirkulation des Wassers im Karste, kann man noch immer nicht massgebende Folgerungen betreffend die unterirdischen Gewässer an Korčula geben. Man muss zuerst umfangreiche hydrographische und hydrotechnische Untersuchungen zahlreicher Schlünde und einiger Estavelen ausführen, dann mittels einiger Förderbrunnen die Ergiebigkeit des Wassers, wie auch die Salinität und ihre Veränderungen während der Trockenperiode feststellen.

Die Förderbrunnen sind in niedrigen Karstfeldern vorgesehen, und wurden dort loziert wo die Mächtigkeit der quartären Ablagerungen ammächtigsten ist. Die Mächtigkeit dieser Ablagerungen soll durch geophysische Methoden festgestellt werden.

Die geophysischen Untersuchungen konnten vielleicht noch andere wichtige Angaben für Wasserversorgung der Insel liefern. Zu diesem Zwecke wurde auch diese geologische Aufnahme vorgenommen.

Die Tiefbohrungen sind ungefähr bis zum Meeresniveau und nur an höheren Karstfeldern vorgesehen, wo das Brunnengraben sehr kostspielig würde.



# GEOLOŠKA KARTA O. KORČULE

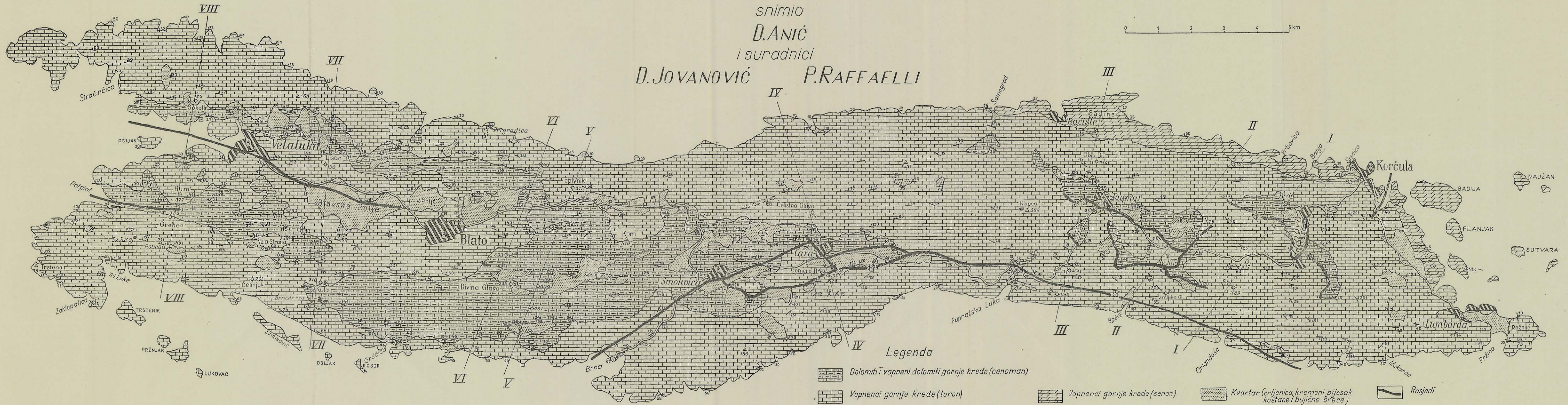
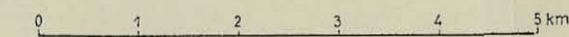
snimio

D. ANIĆ

i suradnici

D. JOVANOVIĆ

P. RAFFAELLI



### Legenda

- Dolomiti i vapneni dolomiti gornje krede (cenoman)
- Vapneni gornje krede (turon)
- Vapneni gornje krede (senon)
- Kvarter (crljenica, kremeni pijesak, koštane i bujične breče)
- Rasjedi

