

ANTE IVANOVIC

## PRILOG POZNAVANJU GEOLOGIJE OTOKA UGLJANA I RIVNJA

*S 2 slike (profila) u tekstu i 2 priloga (fotogeološkom kartom i geološkom kartom)*

### UVOD

Sva dosadašnja geološka ispitivanja otoka Ugljana i Rivnja su izvršena isključivo prije Prvog svjetskog rata. U razdoblju od Prvog svjetskog rata do 1957. godine izvršeni su pregledi nekih lokacija za opskrbu vodom, a za neke čisto geološke radove nisam našao nikakvih podataka u literaturi.

Geološki sastav otoka Ugljana i Rivnja je prikazan na listu X Pregledne geološke karte Austro-ugarske monarhije (Hauer, 1868) i na Preglednoj geološkoj karti obalnog područja Austro-ugarske monarhije (Stache, 1889). Najiscrpnije podatke o geologiji otoka Ugljana i Rivnja dao je R. Schubert; 1911 godine izlazi njegova geološka karta list Zadar M = 75000; 1920 god. tumač te karte, kojega je napisao F. Kerner nakon smrti R. Schuberta. Ta okolnost je vjerojatno uzrok, radi kojega tumač, a posebno tektonski dio tumača, ne sadrži toliko podataka, koliko bi bilo potrebno, da se dobije i približna slika tektonske strukture otoka Ugljana i Rivnja.

U izlaganjima koja slijede, želim istaknuti neke stratigrafske činjenice, koje nisu bile do sada zapažene, i dati tektonsku sliku otoka Ugljana i Rivnja, koja se u dosadašnjim radovima samo nejasno nazire. Osim toga želim naglasiti neke dobre strane geološke interpretacije avionskih snimaka, pomoću koje sam na jednom dijelu otoka Ugljana dobio jasniju tektonsku sliku nego samim terenskim istraživanjima.

Terenska geološka istraživanja, kojih ću rezultate ovdje iznijeti, izvršili su geolozi Zavoda za geološka istraživanja u Zagrebu I. Grimani, V. Petrićec i autor članka 1957. godine u sklopu kompleksnih istraživanja nafte u Istri i Dalmaciji. Fotogeološku obradu sam napravio u laboratoriju za geološko kartiranje Geološko-rudarskog fakulteta u Beogradu, pa ovu priliku koristim da se zahvalim dr. ing. M. D. i mi -

trijeviću na ukazanoj pomoći i susretljivosti. Posebnu zahvalnost dugujem i želim ovom prilikom iskazati prof. D. Neděla, koja me je na ovaj rad potakla i kroz čitav rad pomagala.

## STRATIGRAFSKI DIO

Stratigrafski dio sadrži opis sedimenata krede i paleogena otoka Ugljana i otoka Rivnja. U krednim sedimentima imaju naslage s hondrodontama najsigurniji stratigrafski položaj, te su radi toga posebno izdvojene.

### *Kreda*

Veći dio otoka Ugljana i čitav otok Rivanj izgrađuju gornjokredni sedimenti. Raščlanili smo ih na kredne dolomite (kd), vapnence i dolomite s hondrodontama (hvd) i rudistne vapnence (krv). Potpun stratigrafski redoslijed gornjokrednih sedimenata ovih otoka dobiven je spajanjem dvaju kraćih profila, jednog kroz otok Rivanj, a drugog kroz otok Ugljan.

### *Kredni dolomiti (kd)*

Najstariji kredni sedimenti na otocima Ugljanu i Rivnju zastupani su krednim dolomitima. Pod ovim nazivom su opisani dolomiti, koji izgrađuju jugozapadni dio Rivnja i sjeveroistočni rub Ugljana. Uski pojas ovih dolomita našli smo na Japleničkom rtu, u jugoistočnom dijelu Ugljana. Boje su sive u raznim nijansama, skoro bijele do tamno sive. Pri udaru ne mirišu na bitumen. Kemijski ispitani uzorak, izrazito tamne boje, s otoka Ugljana, nije imao bitumena. S dolomitima se nađu i dolomitni pjeskoviti vapnenci svjetložučkaste i ružičaste boje.

Na jugozapadnoj polovini otoka Rivnja dolomiti postepeno prelaze u vapnence i dolomite s hondrodontama (hvd). Donji dio dolomita je ovdje bez slojeva, dok su dolomiti uz slojeve s hondrodontama uslojeni. Kredni dolomiti (kd) prelaze s Rivnja na Ugljan južno i zapadno od kote 47 (Ovčak). Ovdje su dolomiti uz granicu s mladim vapnencima jako zdobljeni i puni kalcitnih žila.

Po padovima unesenim u kartu vidi se, da su dolomiti otoka Ugljana dosta dobro uslojeni na mjestima gdje nisu zahvaćeni lomovima i rasjedima. Radi spomenutih lomova i rasjeda nije moguće ni približno odrediti njihovu ukupnu debljinu.

Terani izgrađeni iz dolomita se morfološki razlikuju od terena izgrađenih od vapnenaca. Jače se troše, pa su podloga glavnini obradivog tla.

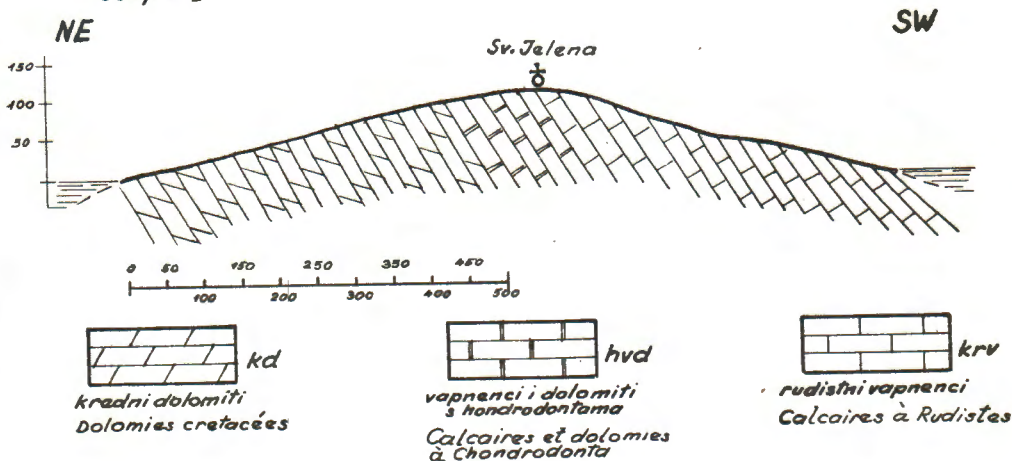
Ni uz pažljivo promatranje i traženje nismo do sada uspjeli naći u opisanim dolomitima nikakvih sigurnih organskih ostataka. R. Schuber je na Murteru našao u sličnim dolomitima školjku *Chondrodonta joannae* Choffa, pa na osnovu toga smatra i ove dolomite najgornjim cenomanom (1920, str. 4). Na otoku Rivnju, a analogno tome i na

Ugljanu ,kredni dolomiti (kd) dolaze u bazi naslaga s hondrodontama, koje prema novijoj literaturi pripadaju turonu. Prema tome nije isključeno, da viši slojevi krednih dolomita pripadaju turonu.

*Vapnenci i dolomiti s hondrodontama (hvd)*

Kredni dolomiti (kd) na otoku Rivnju prelaze kontinuirano u vapnence i dolomite s hondrodontama (hvd). Prelaz je postepen tako da su najprije slojevi sivog dolomita deblji i brojniji od vapnenaca, dok je u gornjim slojevima obrnuto (vidi profil I). Vapnenci ovih slojeva su svijetlosmeđasti i često imaju mnogo hondrodonta. U najvišim slojevima s hondrodontama dolaze *Ostreae* i *Rudistae*. Oštrige se često javljaju na vrhu hondrodontnih slojeva susjednih otoka, pa ih se može uzeti kao

Profil br. I.  
Coupe I.



završetak opisivane serije. Dolomiti i vapnenci s hondrodontama su dobro uslojeni. Slojevi dolomita i vapnenaca imaju promjenljivu debljinu, pretežu slojevi debljine od 0,5 do 1 m.

Na otoku Rivnju čine slojevi s hondrodontama zonu promjenljive širine i protežu se od sjeverozapadnog kraja otoka do Rivanjskog rta na jugoistočnom kraju otoka, a debljina im se kreće od 150–200 m.

Na otoku Ugljanu dolaze dolomiti i vapnenci s hondrodontama u nekoliko odvojenih područja. Najbolje su razvijeni i najveću rasprostranjenost imaju u području Kobiljaka na jugoistočnom kraju Ugljana. Razvijeni su u obliku svijetlosmeđastih vapnenaca, koji uz brojne pri-

mjerke podvrste *Chondrodonta joannae elongata* Schubert, sadrže malobrojne primjerke vrste *Chondrodonta munsoni* Choffat i to pretežno u višim slojevima.

Na rtu Otrić su smeđasti vapnenci s hondrodontama na južnoj i sjevernoj strani u kontaktu s krednim dolomitima (kd).

Na obje granice su kredni dolomiti i vapnenci s hondrodontama jako zdrobljeni i izmiješani u rasjednim brečama.

Jedan dio naselja Preko je smješten na smeđastosivim vapnencima, koji sadrže radiolite i hondrodonte. Odnosi prema krednim dolomitima (kd), koji s njima graniče, su prekriveni obradivim tloim i samim naseljem.

Jugoistočno od Kuljice dolaze smeđasti, jako razlomljeni vapnenci s rudistima i ostreama, kakve dolaze na završetku naslaga s hondrodontama na otoku Rivnju. Ovi su vapnenci mjestimično toliko razlomljeni da su pretvoreni u breče.

Na dva mjesta sjeverno od Velog Vrha (kota 126) i na jednom mjestu južno od rta Otrić dolaze zdrobljeni vapnenci slični onim na rtu Otrić, ali bez fosila. Mikropaleontološkim i petrografskim analizama i uporedbom treba riješiti njihov stratigrafski položaj, a za sada ostaje to pitanje otvoreno.

R. Schubert daje naslagama s hondrodontama starost gornjeg cenomana i donjeg turona (120, str. 4). Prema novijem mišljenju glavnina slojeva s hondrodontama bi pripadala turonu ili čak srednjem turonu (Grubić, A., 1957).

#### *Rudistni vapnenci (krv)*

Rudistni vapnenci (krv) izgrađuju sjeveroistočnu polovinu otoka Rivnja, a na otoku Ugljanu dolaze u dvije usporedne zone, odvojene vapnencima paleogena.

Na otoku Rivnju su rudistni vapnenci (krv) kontinuirano taloženi na vapnencima i dolomitima s hondrodontama (hvd), a za granicu među njima su uzeti najgornji slojevi s hondrodontama (vidi profil I). Na donji slojevi rudistnih vapnenaca, debljine cca 50 m, su slabo uslojeni vapnenci žućkaste do svijetlosmeđe boje, u kojima nismo našli fosila. Iznad njih dolaze uslojeni vapnenci sa slojevima debelim od 0,5 do preko 1 m. Neki od ovih slojeva imaju jako mnogo radiolita, koji su i do 20 cm dugi. Rudisti su čvrsto uklopljeni u kamenu. Zapadno od kote 59 i sjeverno od kote 112 (Lukočina) rudisti i rudistno kršje ispunjavaju potpuno slojeve u debljini od 20 cm. Slični slojevi smeđastih vapnenaca s rudistima ili bez njih dolaze do sjeveroistočne obale otoka. Uz obalu i sjeveroistočno od Dabrinke ima u vapnencima nekoliko proslojaka dolomita.

S otoka Rivnja prelaze rudistni vapnenci na jugozapadnu polovinu otoka Ugljana.

Južna zona rudistnih vapnenaca (krv) Ugljana izgrađuje njegovu jugozapadnu polovinu gotovo u čitavoj dužini. U profilu su rudistni

vapnenci otkriveni od vapnenaca i dolomita s hondrodontama (hvd) do paleogenskih vapnenaca (vidi profil II). Sjeveroistočnu granicu ove zone čine vapnenci paleogena. Rudistne vapnence, osim njihovih završnih slojeva, predstavljaju smeđasti dobro uslojeni vapnenci s rudistima. Slojevi imaju različitu debljinu od 10 cm do 2 m. Unutar njih se nađu, u raznim nivoima, tanji i deblji ulošci dolomita, koji se bočno izmjenjuju s vapnencima. Niži slojevi dobro uslojenih rudistnih vapnenaca, tj. oni uz granicu s vapnencima i dolomitima s hondrodontama, imaju male prekrizalizirane gastropode. Najgornji slojevi bi, analogno onima koji im dolaze u nastavku na otoku Pašmanu, odgovarali slojevima s keramosferinama. Uz čitavu granicu s paleogenom na dobro uslojenim rudistnim vapnencima dolaze najmlađi završni slojevi rudistnih vapnenaca – bijeli, slabo uslojeni, kristalinični vapnenci. U području ovih vapnenaca se javljaju, duž čitave granice s paleogenom, mala neekonomska ležišta i tragovi boksita, koji često daju vapnencima ružičastu i žutu boju.

Sjeveroistočni pojas rudistnih vapnenaca (krv) otoka Ugljana ide od sjeverozapadnog kraja otoka preko naselja Ugljan, Lukoran, kota 143, 97, 180, 108, 87, na jugoistočni kraj otoka. Sjeveroistočna i jugozapadna granica im je rasjedna, stoga uz granicu s krednim dolomitima (kd) manjka donji ili najstariji dio rudistnih vapnenaca. Vapnenci su u graničnom dijelu zdrobljeni i bez slojeva. Boje su svijetlo smeđaste. Rudista imaju malo, dok su miliolide dosta brojne. Idući na jug prema granici s paleogenom smeđasti vapnenci postaju lijepo uslojeni. U blizini granice s paleogenom najprije počinju promjene u padovima, a 20 do 50 m od granice su bez vidljivih slojeva. Kako se iz opisa vidi, ovoj zoni rudistnih vapnenaca (krv) manjkaju donji slojevi, koji prelaze u vapnence i dolomite s hondrodontama na sjeveroistočnoj strani. Na jugozapadnoj strani manjkaju završni bijeli kristalinički vapnenci i gornji dio uslojenih smeđastih vapnenaca.

Ukupna debljina rudistnih vapnenaca je oko 500 m.

S obzirom na položaj prema naslagama s hondrodontama, donji dio slojeva rudistnih vapnenaca (krv) pripada turonu, a ostali dio pripada senonu. R. Radoičić (1960, str. 136, T. 51) navodi na profilu preko sv. Mihovila vapnence s *Thaumatoporella parvovesiculifera* Raineri i *Aeolisaccus kotori* Radoičić, koje pribraja mastrihtu.

### *Paleogen*

Paleogen otoka Ugljana sastoji od miliolidnih, alveolinskih i numulitnih vapnenaca. Odvajanje alveolinskih od numulitnih vapnenaca bilo je potrebno radi dobivanja bolje tektonske slike paleogenske sinklinale, čije je sjeveroistočno krilo i jezgru zahvatio rasjed u čitavoj dužini.

Nakon taloženja gornjokrednih vapnenaca dolazi do prekida sedimentacije i eocenski miliolidni vapnenci, rjeđe alveolinski vapnenci, leže transgresivno na erodiranim krednim rudistnim vapnencima. Uz kontakt krede i paleogena zapažaju se na mnogo mjesta pojave boksita.

U području Velog vrha (kota 79) i južno od naselja Kali, dolazi tanki sloj bazalnih breča sastavljenih od kršja krednih rudistnih vapnenaca s vapnenim cementom.

### *Miliolidni i alveolinski vapnenci (mav)*

Miliolidni i alveolinski vapnenci se protežu sa sjeverozapada otoka preko Velog vrha (kota 79), Stražarnice, Kurnja, Burnjače i kote 96 dotičući se naselja Lukoran i brijega Orjak; od Orjaka preko Male Lamnjane i kote 61 izlaze na jugoistočni kraj otoka. Oni čine jugozapadno krilo paleogenske sinklinale, dok je dio sjeveroistočnog krila sačuvan samo južno od Burnjače te od Orjaka do Lamnjane.

U većini slučajeva paleogen počinje miliolidnim vapnencima.

Najdonji njihovi slojevi su žučkastosmeđi uslojeni vapnenci s jako mnogo miliolida. Na mnogo mjesta smo našli među slojevima s miliolidama i slojeve s alveolinama. Slojevi s alveolinama dolaze i uz samu krednu granicu. Južno od naselja Čeprljane dolaze u istim vapnencima mali ježinci promjera 7–10 mm. Debljina vapnenaca s miliolidama se kreće od 40–60 m. Na njima dolaze alveolinski bijeli vapnenci. Prelaz u izrazite alveolinske vapnence je postepen. Miješaju se slojevi vapnenaca s miliolidama sa sve brojnijim slojevima vapnenaca s alveolinama. Pojedini slojevi imaju i miliolide i alveoline u različitim omjerima.

Vapnenci s alveolinama su bijeli, puni alveolina. Za razliku od slojeva s miliolidama, skoro redovito su neuslojeni. Debljina alveolinskih vapnenaca se kreće od 50 do 70 m. Kao završetak alveolinskih vapnenaca smo uzeli slojeve svijetložućkastih vapnenaca, u kojima uz brojne alveoline dolaze i numuliti.

### *Numulitni vapnenci (nv)*

Numulitni vapnenci su kontinuirano taloženi na alveolinskim vapnencima, stoga imaju isto protezanje, ali su slabije zastupani i manjkaju na području između Sušice i Ugljana, južno od Sutomišćice, te od Male Lamnjane na jugoistok.

Gornji slojevi alveolinskih vapnenaca prelaze postepeno u numulitne vapnence. Najdonji slojevi numulitnih vapnenaca su svijetložućkasti, a sadrže uz numulite i dosta alveolina. Prelazni slojevi, u kojima se miješaju alveoline i numuliti, su debeli oko 30 m. Na njih se nastavljaju izraziti numulitni vapnenci. Boja im je nešto tamnija. Na sjeverozapadnom kraju otoka, u donjim slojevima numulitnih vapnenaca, dolaze ježinci; promjeri presjeka skeleta iznose 5–7 cm i čvrsto su uklopljeni u vapnencu. Ukupna debljina numulitnih vapnenaca (nv) iznosi oko 50 m, a debljina pojedinih slojeva se teško može ustanoviti osim u najgornjim dijelovima, gdje dolaze slojevi debeli preko 5 m, i strše u obliku grebena.

S otoka Ugljana prelaze numulitni vapnenci na školj Jidula.

U južnom dijelu školja miješaju se u vapnencu numuliti s alveolinama, dok su im na sjevernoj, rasjednoj, granici rudistni vapnenci (krv).

Prema fauni foraminifera Kerner daje alveolinskim vapnencima starost donjeg dijela srednjeg eocena, a numulitnim vapnencima starost srednjeg dijela srednjeg eocena (1920, str. 6).

### TEKTONIKA

U tektonskom pogledu možemo razlikovati mirniji jugozapadni dio otoka Ugljana s antiklinalom Kobiljak – Muline – otok Rivanj, od sjeveroistočnog, čije su bore, zapravo antiklinala Kukljica – Čeprljane i sinklinala Mala Lamnjana – Stražarnica – školj Jidula razlomljene jačim uzdužnim rasjedima.

Glavna dva rasjeda idu dužinom čitavog otoka Ugljana i školja Jidula. Jedan između paleogena i rudistnih vapnenaca s rasjednim plohamo nagnutim prema sjeveroistoku pod kutem od 45°–70°. Drugi rasjed dovodi u anormalan kontakt rudistne vapnence (krv) i kredne dolomite (kd).

#### *Antiklinala Kobiljak – Muline – otok Rivanj*

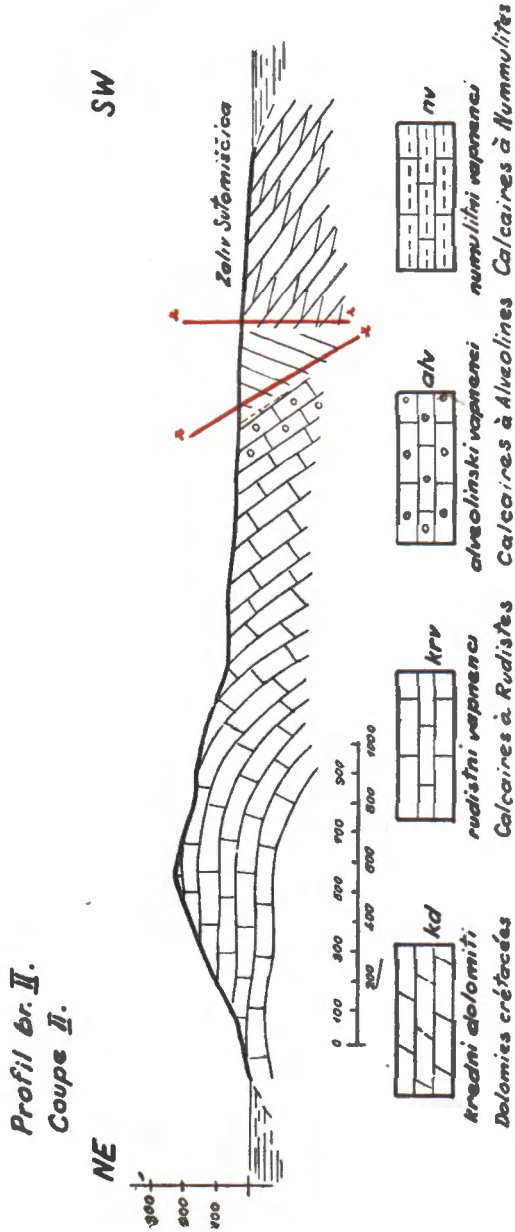
Ova antiklinala ima dinarsko pružanje, te ide jugozapadnom polovinom otoka od jugoistočnog do sjeverozapadnog kraja otoka Ugljana i prelazi dalje na otok Rivanj.

Antiklinala je najjače izdignuta na otoku Rivnju. Kredni sedimenti su ovdje konkordantni i svi padaju prema sjeveroistoku. Na jugozapadnoj strani su najstariji kredni dolomiti (kd), a na sjeveroistočnoj najmlađi rudistni vapnenci (krv). Rivanj je prema tome sjeveroistočno krilo, zapravo dio sjeveroistočnog krila te antiklinale.

Kako je otok Rivanj geološki sjeverozapadni nastavak otoka Ugljana, to je i geološka situacija sjeverozapadnog dijela Ugljana slična onoj na Rivnju.

Čitavu jugozapadnu polovinu otoka Ugljana čini uspravna antiklinala (vidi prof. br. 2), koja tone od jugoistoka prema sjeverozapadu. Zbog toga u istom smjeru dolaze na površinu sve mladi slojevi. Nagnutost antiklinalne osi je najbolje vidljiva na priloženoj fotogeološkoj karti. Najviši vrhovi uz jugozapadnu obalu otoka Kobiljak, Fratar, Vela Glava, Plišivac, Šćak i Straža se podudaraju s najjače izdignutim dijelom antiklinale. Za opisani dio antiklinale je karakterističan profil br. 2. Kako se vidi na profilu, tjeme antiklinale izgrađuju rudistni vapnenci. Oni od tjemena blago padaju na obje strane. Padovi na jugozapadnom krilu ostaju blago nagnuti sve do mora, pa su slojevi uz more stariji od onih na visovima, jer je reljef strmiji od slojeva. Padovi sjeveroistočnog krila se postepeno jače ustrmljuju. Gornji slojevi rudistnih vapnenaca (krv) imaju prosječni nagib 40° do 45°.

Izrazita antiklinalna građa gubi se na potezu Prkljug (zaliv južno od Dugonjiva) – Muline. Na ovoj liniji su rudistni vapnenci (krv) zdrobljeni i bez slojeva, iako znamo iz stratigrafskog opisa, da su uvijek dobro uslojeni. Na Ovčaku granica krednih dolomita (kd) i rudistnih vap-



nenaca (krv) ima rasjedne oznake, kao što su zdrobljen i brečast materijal, neuslojenost u graničnim dijelovima, oštri prelaz vapnenaca u dolomite, te konačno pomanjkanje vapnenaca i dolomita s hondrodontama (hvd).



Ako se promatra antiklinala Kobiljak – Muline – Rivanj u cjelini, upada u oči jedna nepravilnost. Od Kobiljaka, gdje izbijaju na površinu vapnenci i dolomiti s hondrodontama (hvd) prema sjeverozapadu do Mulina, ona postepeno tone. Od Mulina dalje na sjeverozapad, tj. na otoku Rivnju je naglo i jako izdignuta. Najuvjerljiviji je razlog tako nagloj promjeni taj, da se rasjed kod Ovčaka nastavlja pod morem kroz kanal između Rivnja i Ugljana.

Osim ovog rasjeda potrebno je obratiti pažnju i na rasjed u području Japleničkog rta na sjeverozapad, uz obalu, dolazi uski pojas krednih dolomita (kd). Na jugozapadnoj granici ovog pojasa su dobro uslojeni kredni vapnenci s rudistima, koji pripadaju donjem dijelu serije rudistnih vapnenaca (krv). Južno od Kobiljaka oni padaju pod kredne dolomite (kd). Na samom rtu sam našao okomitu rasjednu plohu smjera ZSZ–IJI. Rasjedne breče prate čitavu granicu i pružaju se na sjeverozapad uz granicu rudistnih vapnenaca (krv) te vapnenaca i dolomita s hondrodontama (hvd). Ovaj rasjed prate manji lokalni rasjedi, od kojih se najbolje može pratiti onaj uz sjeveroistočnu granicu već spomenutih krednih dolomita (kd) i vapnenaca s hondrodontama (hvd). I na ovoj granici mlađi slojevi s hondrodontama padaju pod starije kredne dolomite. Breče su uz granicu česte, ali ne kao na jugozapadnoj granici.

U vapnencima i dolomitima s hondrodontama (hvd) od Japleničkog rta do početka zaliva Vela Lamnjana ima jakih pojava breča na više mjesta. Vapnenci i dolomiti na ovom dijelu sadrže poneku ostreu, a hondrodonte potpuno manjkaju, iako ih ima jako mnogo u neposrednoj blizini, južno od Kobiljaka. Mislim, da ovo treba dovesti u vezu s lokalnim rasjedima, koji prate već spomenuti glavni rasjed. Nije isključeno, da se ovaj glavni rasjed produžava dalje na sjeverozapad uz jugozapadnu obalu otoka Ugljana.

#### *Sinklinala Uela Lamnjana – Stražarica – Školj Jidula . . .*

Ova paleogenska sinklinala ima dinarski smjer, tj. smjer samog otoka, a ide sredinom otoka od sjeverozapadnog do jugoistočnog kraja. Izgrađuju je miliolidni, alveolinski i numulitni vapnenci. Jugozapadnim krilom ova sinklinala prelazi u antiklinalu Kobiljak – Muline – otok Rivanj, a na sjeveroistočnoj strani je raskinuta rasjedom u čitavoj dužini. Taj rasjed je na većem dijelu otoka zahvatio sjeveroistočno krilo, jezgru, pa čak i dio jugozapadnog krila. Jedino je u području kote 146 (Burnjača) i od zaliva Mala Lamnjana na sjeverozapad do brda Bergačil sačuvana jezgra i dio sjeveroistočnog krila.

Kod Burnjače dolaze u jezgri sinklinale numulitni vapnenci, a u krilima alveolinski vapnenci. Svi slojevi alveolinskih vapnenaca jugozapadnog krila i svi numulitni vapnenci padaju prema sjeveroistoku. Alveolinski vapnenci sjeveroistočnog krila sinklinale kod Burnjače nemaju vidljivih padova, ali numulitni vapnenci u njihovoj neposrednoj blizini padaju prema sjeveroistoku. Slična je situacija i u području Male Lamnjane. Ovdje slojevi alveolinski vapnenaca u oba krila padaju prema sjeveroistoku. Ako su slični odnosi na ovim dvjema lokacijama, koje su

dosta udaljene jedna od druge, može se pretpostaviti, da je sinklinala u čitavoj svojoj dužini bila prije rasjedanja takva, tj. da je imala sjeveroistočno krilo prebačeno.

### *Antiklinala Kukljica – Čaprljane*

Najstariji član ove antiklinale su kredni dolomiti (kd), koji dolaze uz sjeveroistočnu obalu otoka Ugljana u različitoj širini. U području Kukljice i Sutomišćice se proširuju i zauzimaju obalno područje u širini od oko 1500 m; između Čeprljana i Lukorana im je širina od 500–750 m, a od Preka do zaljeva Gnojišta (Jugoistočno od naselja Kali) prosječna im je širina 600 m. Skoro na čitavom prostranstvu se može vidjeti antiklinalan položaj njihovih slojeva. Rasjed, koji ih dovodi u anormalan kontakt s rudistnim vapnencima (krv) na jugozapadnoj strani, nije zahvatio iste dijelove antiklinale na čitavoj dužini; od Čeprljana do Lukorana ih je zahvatio sasvim blizu tjemena; od Sutomišćice do Kali rasjed ide jugozapadnim krilom oko 400 m od tjemena; od Kali do Gnojišta opet rasjed ide uz samo sedlo, da se u području Kukljice od njega udalji i do 500 m.

Uz sam rasjed su kredni dolomiti (kd) i rudistni vapnenci (krv) jako zdrobljeni i bez slojeva. Na ovoj zdrobljenoj granici nema vidljivih rasjednih ploha. Osim navedenoga za postojanje rasjeda govori i to, da između krednih dolomita (kd) i rudistnih vapnenaca (krv) manjkaju vapnenci i dolomiti s hondrodontama (hvd), dio rudistnih vapnenaca i dio krednih dolomita.

Rudistni su vapnenci uz vapnence i dolomite s hondrodontama i kredne dolomite prije rasjedanja predstavljali dio jugozapadnog krila antiklinale, kojoj su u jezgri kredni dolomiti. Sada rudistni vapnenci čine dosta usku zonu između dva jaka rasjeda. Slojevi su im jako poremećeni; izgubili su antiklinalan položaj, pa negdje padaju pod starije kredne dolomite, a negdje od njih. Slično je i na njihovoj jugozapadnoj granici.

Vapnenci s hondrodontama (hvd) u krednom dolomitu (kd), kako je opisano u stratigrafskom dijelu, jako su zdrobljeni, a kod Otrića se jasno vidi njihov rasjedni odnos prema krednim dolomitima, jer su svježe otkopani radi vađenja građevnog kamena.

U samim dolomitima su jako česte kalcitne žile i zdrobljeni brečasti dolomiti. Ako se uz ovo uzme u obzir blizina opisanih velikih rasjeda, najvjerojatnije je, da postoji unutar samih krednih dolomita više rasjeda i da su oni uvjetovali pojavu vapnenaca s hondrodontama unutar područja krednih dolomita. Ovu pretpostavku treba provjeriti detaljnim paleontološkim istraživanjima.

\*

Geološka zbivanja i pokreti, koji su dali današnji sastav i strukturu otoka Ugljana i Rivnja, odigrali su se različitim intenzitetom od krede do danas. Taloženje krednih sedimenata bilo je kontinuirano. Od taloženja vapnenaca i dolomita s hondrodontama (hvd) do prekida sedimentacije krede nalazimo vapnence i dolomite s dosta rudista i njihovog

kršja, što jasno govori da su sedimentacione prilike bile kroz čitavo to vrijeme približno iste, tj. da je more bilo kroz čitavo vrijeme relativno plitko.

Laramijska orogeneza na kraju krede je blago i jednolično izdigla kredne sedimente. Prekid sedimentacije je trajao do srednjeg eocena. U ovom vremenskom periodu su erodirani najgornji slojevi krede, a za ovaj period je vezano stvaranje boksita.

Transgresija miliolidnih odnosno alveolinskih vapnenaca je popraćeno samo mjestimično vrlo tankim bazalnim brečama. Nakon taloženja eocenskih sedimenata dolazi do nabiranja, koje se izvršilo u srednjem eocenu i izdignulo čitavo područje da ostane vjerojatno do danas iznad mora.

Radi pomanjkaja mladih sedimenata se ne može govoriti o pojedinačnim nabiranjima, nego se može kazati, da su svi pokreti, nabiranja i rasjedanja od srednjeg eocena do danas jako poremetili sedimente ovog područja. Ovi pokreti i atmosfersko razaranje, kojima su sedimenti bili izloženi izdizanjem kopna u srednjem eocenu, daju konačne oblike i tektonske forme kakve imamo danas.

Primljeno 20. 06. 1960.

Zavod za geološka istraživanja u Zagrebu,  
Zagreb, Kuška 2

#### LITERATURA

- Grubić, A., (1957): Hondrodonte iz Crne Gore i slojevi s *Chondrodonta joannae* Choff. Vesnik zav. geol. geofiz. istraž. NRS, 15. Beograd.
- Hauer, F., (1868): Geologische Übersichtskarte der Österr. ungar. Monarchie, Blatt X. Dalmatien, Jahrb. Geol. Reichsanst. 18, H. 3, Wien.
- Kerner, F., (1920): Erläuterungen zum Nachtrag zur geol. Karte, Zara, Wien.
- Radoičić, R., (1960): Mikrofacije krede i starijeg tercijara spoljnih Dinarida Jugoslavije. Paleontologija jugoslavenskih Dinarida. Mikropal. 4, sv. 1. Titograd.
- Schubert, R., (1909): Geologischer Führer durch Dalmatien, Berlin.
- Schubert, R. (1909a): Geologija Dalmacije, Zadar.
- Schubert, R. (1911): Geol. Spezialkarte d. österr. ungar. Monarchie, 1 : 75 000, Blatt Zara, Geol. Reichsanst. Wien.
- Schubert, R., (1920): Nachtrag zur geol. Spezialkarte, Blatt Zara, 1 : 75.000, Geol. Reichsanst. Wien.
- Stache, G., (1877): Vorlage der geol. Übersichtskarte der Küstenländer d. österr. ungar. Monarchie. Verhandl. geol. Reichsanst. Wien.
- Stache, G., (1889): Die Liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte. Abhandl. geol. Reichsanst. 13, H. 1, Wien.

A. IVANOVIC

#### CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA GÉOLOGIE DES ILES D'UGLJAN ET RIVANJ

Dans la composition géologique des îles de Rivanj et Ugljan entrent les dolomies et calcaires du Crétacé supérieur ainsi que les calcaires paléogènes. Parmi les sédiments du Crétacé supérieur nous avons pu distinguer les dolomies crétacées (kd), les calcaires et dolomies à *Chondrodonta* (hvd) et les calcaires à Rudistes (kr). Ces sédiments du Crétacé supérieur représentent le résultat d'une sédimentation marine con-

tinue. A la fin du Crétacé supérieur, la sédimentation marine est rompue par des mouvements laramiens. Sur les sédiments crétacés soulevés s'est modélé un relief carstique. L'origine des bauxites est liée à cette période continentale.

Le Paléogène est transgressif sur le Crétacé supérieur. Il est représenté par des calcaires à Milioles et Alveolines (mv) et par des calcaires à Nummulites (nv), qui se sont déposés en continuité formant généralement une unité concordante.

Les formes tectoniques principales ont la direction dinarique. C'est en même temps la direction des îles examinées. Les sommets de la partie SW de l'île d'Ugljan correspondent, pris grossièrement, à la charnière de l'anticlinal normal de Kobiljak-Muline-l'île de Rivanj. Le synclinal paléogène déversé de Vela Lamnjana-Stražarice l'île de Jidula forme la partie moyenne de l'île d'Ugljan. Le long de l'île entière, le flanc NE de ce synclinal est affecté par une faille, ce qui se traduit dans le manque de la plus grande partie de sédiments formant ce flanc. L'anticlinal symétrique de Kukljica-Ceprijane comprend la partie NE de l'île d'Ugljan. Le flanc SW de cet anticlinal est affecté par une faille longitudinale importante. Cette faille coupe l'anticlinal mentionnée presque à sa charnière ce qui a pour le résultat le défaut de la plus grande partie de ce flanc tout le long de l'île d'Ugljan.

Quant à l'âge et l'intensité des mouvements qui ont affecté la région examinée, on doit dire d'abord que la phase laramienne, marquée par la discordance entre le Crétacé et le Paléogène, s'est manifestée vraisemblablement par le soulèvement des sédiments crétacés sans les avoir plissés d'une manière importante. Les pliements intraéocènes intenses ont soulevé de nouveau cette région, et, il semble que cette période continentale dure jusqu'à nos jours. En ce qui concerne l'âge et l'intensité des mouvements qui se sont effectués après l'Eocène moyen, il est difficile d'en faire des conclusions séparées, car dans les terrains examinés il n'y a nulle part de sédiments plus jeunes que ceux appartenant à l'Eocène moyen. Cependant, on peut dire que ces mouvements ont dû être très importants et que c'est à eux et à l'érosion que sont dues les formes tectoniques et morphologiques d'aujourd'hui.

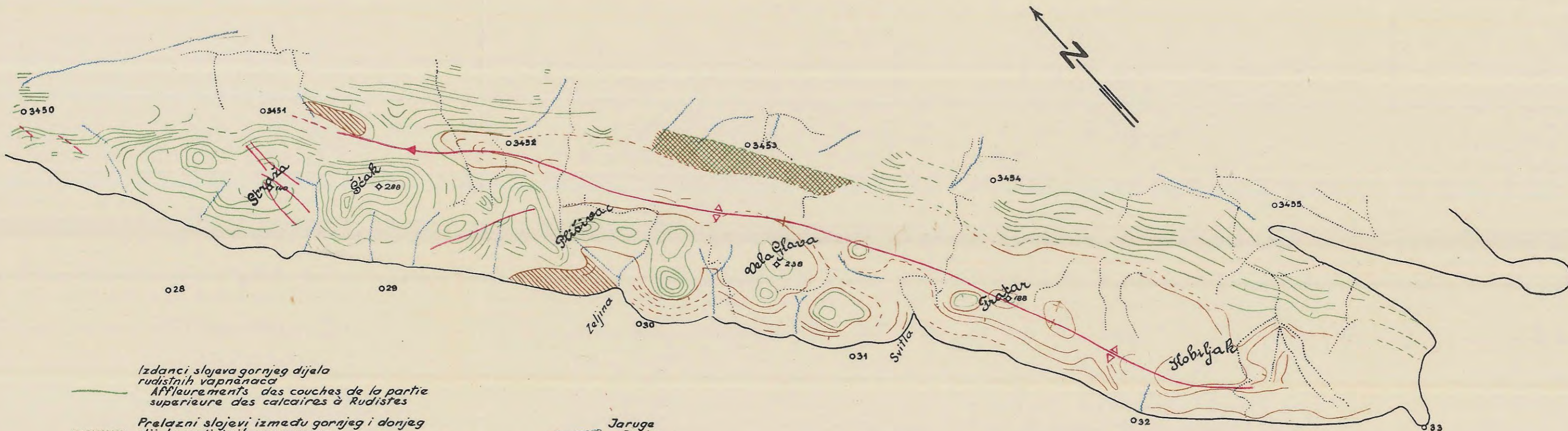
Les résultats principaux de recherches effectuées se montrent dans la séparation du niveau des calcaires et dolomies à Chondrodonta, et surtout, dans l'interprétation de la tectonique des îles d'Ugljan et Rivanj, à laquelle les auteurs n'ont pas jusqu'à maintenant attiré leur attention.

Pri geološkoj obradi otoka Ugljana i Rivnja, kako terenskoj tako i kabinetskoj, koristili smo topografsku podlogu mjerila 1 : 25.000. Avionske snimke smo dobili naknadno, pa sam ih mogao koristiti samo djelomično.

Potpuna fotogeološka obrada se sastoji od tri faze. Prva faza je izrada fotogeološke oleate prije terenskih radova. Ona daje orijentaciju za terenske radove i ukazuje na eventualne probleme, a često sadrži jako mnogo geoloških podataka. Druga faza su terenski radovi. U ovoj se fazi provjeravaju i dopunjavaju geološki podaci iz prve faze, te prikuplja materijal za kabinetsku obradu. Sva se zapažanja unose na avionske fotografije, koje u ovom slučaju zamjenjuju topografsku podlogu. U trećoj fazi se svi dobiveni podaci slažu u jednu povezanu cjelinu, tj. izrađuje geološka karta.

U našem slučaju je otpala druga faza, a treća je samo djelomično upotrebljena.

Kredni vapnenci koji izgrađuju antiklinalu Kobiljak-Muline-otok Rivanj, zapravo djo te antiklinale, koji je prikazan na fotogeološkoj karti, imaju različite debljine slojeva. Unutar donjeg dijela rudistnih vapnenaca (krv) dolazi jedan pojas debelih slojeva vapnenaca, koji se na avionskim snimcima lako zapaža i razlikuje od ostalih. Iscrtavanjem izdanaka slojeva stratigrafski viših (gornji dio rudistnih vapnenaca) i nižih (donji dio rudistnih vapnenaca i gornji dio vapnenaca i dolomita s hondrodontama) od spomenutih debelo uslojenih rudistnih vapnenaca, dobio sam jasno pružanje i nagib antiklinale osi i nagib krila antiklinale. Mladi kredni vapnenci, zeleno označeni na priloženoj fotogeološkoj karti, potpuno zauzimaju sjeverozapadni dio antiklinale. Kod glavne točke br. 3451, idući prema jugoistoku, prvi put izbijaju stariji (smeđe izvučeni) kredni slojevi; idući prema jugoistočnom dijelu antiklinale oni zauzimaju sve više mjesta. Između kota Plišivac i Fratar mladi kredni vapnenci ostaju samo u obliku nepovezanih krpa na visovima, a odatle na jugoistok ih uopće nema.



Izdanci slojeva gornjeg dijela rudistnih vapnenaca  
 Affleurements des couches de la partie supérieure des calcaires à Rudistes

Prelazni slojevi između gornjeg i donjeg dijela rudistnih vapnenaca  
 Couches de passage entre la partie supérieure et inférieure des calcaires à Rudistes

Izdanci slojeva donjeg dijela rudistnih vapnenaca i gornjeg dijela naslaga s hondrodontama  
 Affleurements des couches de la partie inférieure des calcaires à Rudistes et de la partie supérieure des couches à Chondrodonta

Donji dio rudistnih vapnenaca i gornji dio naslaga s hondrodontama bez vidljivih izdanaka  
 Partie inférieure des calcaires à Rudistes et la partie supérieure des couches à Chondrodonta sans affleurements visibles

Jaruge  
 Ravins

Rasjedi  
 Failles

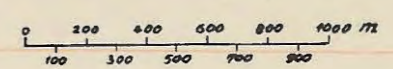
Os uspravna antiklinale sa smjerom pada osi  
 Axe de l'anticlinal droit avec le sens d'envoyage

Staze  
 Sentiers

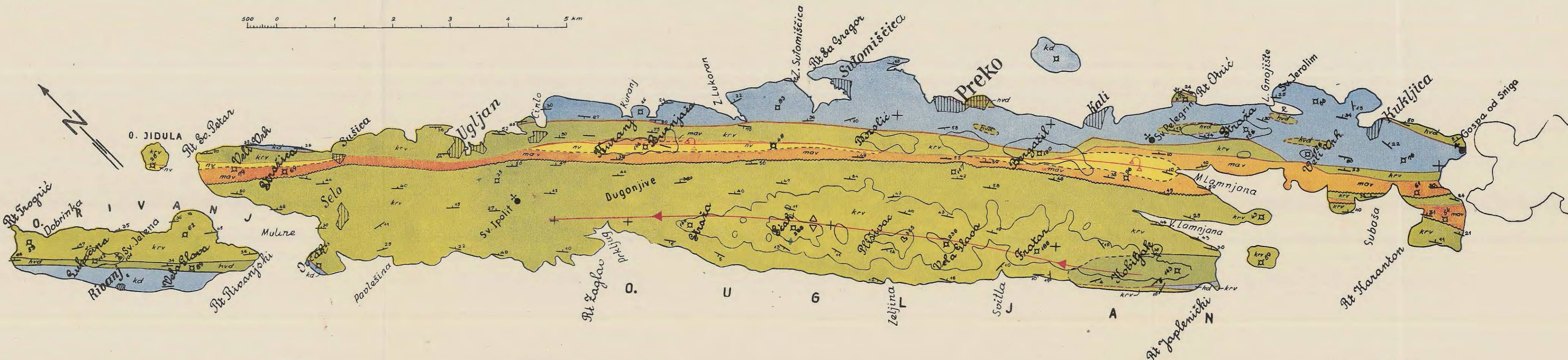
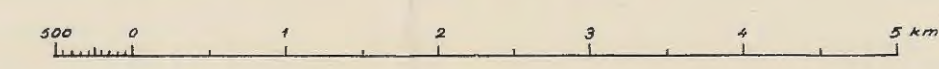
Glavne točke  
 Points cardinaux

Pomoćne točke  
 Points auxiliaires

Nagib slojeva  
 Pendage des couches



GEOLOŠKA KARTA OTOKA UGLJANA I RIVNJA KARTE GÉOLOGIQUE DES ÎLES D'UGLJAN ET RIVANJ



- |   |   |   |  |   |  |
|---|---|---|--|---|--|
| kv<br>kvarčar<br>Quaternaire                      | mav<br>miolidski i alveolinski vapnenci<br>calcaires à Miliolides et Alvéolines | hvd<br>vapnenci i dolomiti<br>s hondrodontama<br>calcaires et dolomies à Chondrodonta | rasjed<br>faute                          | os pravnuće sinklinale<br>axe du synclinal renversé   | utvrđena geološka granica<br>contour visible   |
| nv<br>numulitni vapnenci<br>calcaires à Numulites | krv<br>rudistni vapnenci<br>calcaires à Rudistes                                | kd<br>kredni dolomiti<br>dolomies crétacées   | pretpostavljeni rasjed<br>faute supposée | os uspravne antiklinale sa<br>smjerom pada (tonjenja) osi<br>axe de l'antibclinal droit avec le sens d'ennoyage | aproksimativna granica<br>contour approximatif |
|   |   |   |  |   | transgresivna granica<br>contour transgressif  |