

DRAGUTIN SIKIĆ

## O RAZVOJU PALEOGENA I LUTETSKIM POKRETIMA U SJEVERNOJ DALMACIJI

*S 1 sl. u tekstu i 2 priloga*

Rad upotpunjava saznanje o razvoju mlađeg paleogena područja Ravnih kotara i općenito jadranske obale. Uz prikaz stratigrafskih odnosa paleogenskog basena Sjeverne Dalmacije dan je prikaz njegova tektonskog razvoja s osvrtom na lutetska kretanja u paleogenu.

### UVOD

Rad je neobjavljeni dio disertacije (Šikić 1965). Iako je u domeni tog područja od tad pa do danas nastavljeno sa istraživanjima, vjerujem da će iznošenje ovih podataka javnosti pridonijeti jasnijem gledanju na razvoj paleogena kod nas. U praksi se ovaj rad već pokazao korisnim.

Šikić, Muldini-Mamužić, Mamužić i Magaš (1967) dali su pregled novijih dostignuća u poznavanju razvoja paleogena. Naravno se ističe biostratigrafski dio, čiji su mikropaleontološki rezultati potvrdili i nadopunili iznešeno u ovom radu.

### STRATIGRAFIJA DIJELA PALEOGENA SJEVERNE DALMACIJE

Dio naslaga luteta i priabona Ravnih kotara i planine Promine pokazuje jaku lateralnu i vertikalnu promjenu facijesa, koja sama po sebi ukazuje na pokrete u tom vremenu. Te naslage nazvane su Prominski slojevi. »Prominskim slojevima« sjeverne Dalmacije, tačnije brda Promine, posvećivala se osobita pažnja, jer je Promina locus typicus.

Opisali su ih L. v. Buch (1851), Schlehan (1851), Eittingshausen (1855), Mayer (1856), Lanza (1856), Visiani (1858), Hauer (1868, 1875), Stache (1889), C. de Stefani (1895, 1906), Kerner (1894), Oppenheim (1901), Dainelli (1901), Schubert (1904, 1905a, b, c), Kühn (1934), Quitzow (1941b), Dietrich (1944).

Schubert (1905a) je izvršio pokušaj paralelizacije paleogenskih naslaga.

Kühn (1946) obrađuje faunu brda Promine i zaključuje na njenu priabonsku starost, ali dopušta da bazalni konglomerati predstavljaju prelazne slojeve između gornjeg luteta i leda.

Kochansky (1947) određuje lutetsku faunu koralja Dubravnice i Ostrovice.

Sikić (1955) je podijelio paleogenske naslage Ravnih kotara u fliškoliku seriju, mješovitu seriju i konglomerate. Slična istraživanja proveo je u području Skradin-Drniš (1956).

Milan (1957) precizno odjeljuje lutetsku faunu Otresa i Ostrovice od faune krovinskih horizonata, koji prema njemu pripadaju ledu.

Pavlovec (1959) smatra da fauna koralja određena po V. Kochansky (1947) pripada ledu, a istovremeno se slaže s Milanom (1957), što je nelogično.

Važno je napomenuti kod svega toga, da su se svi istraživači osvrtni uglavnom na nalaze u brdu Promini, dakle na jedan vrlo mali i uski lokalitet. Regionalno, makar samo u području sjeverne Dalmacije, nije prominjske slojeve nitko svestrano ispitivao, a kamoli, da se to kaže za razvoj čitavog našeg paleogena Istre, Hrvatskog primorja i Dalmacije. Gotovo svi radovi, osim rada Quitzowa (1941b), su bili usko lokalni bez uvida u šira područja, te je na taj način i brdu Promini dan veći značaj, nego što mu u stvari pripada. Danas znamo, da mlađi paleogen u brdu Promini nije kompletno razvijen, da je on u Ravnim kotarima mnogo cjelovitiji i da tamo dolaze kako najniži bazalni, tako i najviši vršni horizonti. Naziv »Prominski slojevi« može se odnositi samo na naslage paleogena brda Promine.

### Podloga flišolike serije

Područje sjeverne Dalmacije karakterizirano je karbonatnim krednim i paleogenim naslagama, na kojima leže klastične naslage. Stariji dio klastičnih naslaga, vapnene lapore sa rakovicama i globigerinske lapore nalazimo južnije od Benkovca i Piromatovca i u zapadnom dijelu Ravnih kotara. Oni leže na podlozi od foraminiferskih vapnenaca, čiji najgornji dio sačinjavaju numulitni vapnenci. Oni se sastoje od naslaga brečastih ili homogenih vapnenaca, koji prema gore prelaze u lapor. Unutar lapora uvijek se nađe nešto pješčenjaka, koji ponekad prelaze i u vapnence. Starost ovih naslaga odgovara starosti njihova razvoja u drugim područjima, tj. donjem lutetu. Debljina slojeva je problematična stoga, što oni nigdje u ovom području nisu vidljivi cjeloviti. Radi se više o erozionim ostacima.

### Flišolika serija

Glavno rasprostranjenje flišolike serije je u području sjeverno od Benkovca – Ostrovice – Skradina – Kistanja do Promine i Velebita, koje područje predstavlja glavni srednjecocenski i gornjococenski basen sjeverne Dalmacije. Ove naslage označavaju vrlo nemiran period sedimentacije, koji je za sobom ostavio vrlo raznolike i vrlo lijepo razvijene taložine. Unutar flišolike serije sjeverne Dalmacije nalazimo različite lapore, vapnence, pješčenjake, konglomerate, breče i numulitne breče. Ove na-

slage međusobno alterniraju bočno i vertikalno. Flišolika serija se prema prelaznim slojevima i starijim vapnencima odnosi ponajviše diskordantno.

U flišolikoj seriji mogu se izdvojiti odozdo prema gore:

1. Lapori, pjeskoviti lapori i pješčenjaci u međusobnoj izmjeni, a unutar njih se umeću konglomerati (koji dolaze i u bazi), breče, numulitne breče i vapnenci s alveolinama i numulitima. Unutar ove grupe slojeva brojna je fauna hidrozoa, koralja, ježinaca, školjkaša i puževa.

2. Žučkasti i plavičasti lapori, škrljavci, nekad ugljevit ili s ugljenim slojevima, potom pješčenjaci i konglomerati s brojnom faunom moluska i pojedinačnih koralja itd.

3. Pločasti vapnenci, vapnenci s numulitima, koraljni vapneni grebeni, plavičasti vapnenci i rjeđe glinoviti lapori i konglomerati.

Faunu sa lokaliteta Đevrske, Pekovića Kula, Vunić, Varivode, Čulišić selo, Ostrovica, Kljake i Dubravica prikazao je Šikić (1963a) kao srednjococensku s tim da dio vapnenaca i lapora s konglomeratima najgornjeg dijela prelazi u gornji eocen.

Kühn (1946) dopušta da bazalni konglomerati brda Promine čine prelazne slojeve između luteta i leda, a ugljeni slojevi da pripadaju ledu. Nalazišta Kühnove faune na brdu Promina nisu tačno definirana. Ugljeni slojevi brda Promine ne obiluju s mnogo rodova i vrsta. Nađe se *Cyrena sirena* Brongniart i još poneki fosil. Fauna koju je obrađivao Kühn dolazi iznad tih slojeva.

Od Korlata i Smiljčića sve do u Ostrovičku Baru kod Lišana i dalje na niz nalazišta dolaze slojevi plavičastih i zelenkastih, ponekad sivih lapora, koji su na mnogo mjesta ugljevit. Oni su prema fauni ekvivalent ugljenih slojeva brda Promine, Dubravice, Kljaka itd.

Ispod ovih slojeva dolaze ostale flišolike naslage. Karakteristično je da je još Schbert (1905a) ove slojeve, kao i one ugljevite odredio kao lutetske. O lutetskoj starosti govori i Dainelli (1904, 1905). To se uostalom vidi iz Schubertovih karata (1905a, 1908). Kochansky (1947) određuje lutetsku starost faune koralja Dubravice i Ostrovice. Ovime je utvrđeno, da dio naslaga iznad ugljevitih slojeva još uvijek pripada lutetu, što tvrdi i Milan (1957). Međutim Pavlovec (1959) za iste slojeve dopušta da pripadaju ledu. Nalazišta Pavlovecove faune nalaze se do 10 km sjeverno i sjeverozapadno od Drniša, tamo gdje nema ugljonosnih horizonata, već se nalaze viši slojevi. Numulitni slojevi, poznati prije kao »gornji numulitni vapnenci« (Schbert 1905a), nalaze se iznad ugljevitog horizonta. Granicu između luteta i leda treba tražiti u tom horizontu ili neposredno iznad njega. Pavlovec (1959) je odredio faunu u slojevima koji dolaze iznad ugljevitog horizonta. Stoga njegova odredba odgovara stvarnim odnosima na tim lokalitetima. Pretpostavka Pavlovca (1959) o mogućnosti ledske starosti slojeva Dubravice i Ostrovice ne može se usvojiti radi odredbe V. Kochana-

sky (1947) i Milana (1957). Kühnova (1946) granica s prelaznim bazalnim konglomeratima može se također na osnovu ovoga dovesti u sumnju. Iznad ovih slojeva dolaze vapnenci s krupnim numulitima. Od diskociklinskih slojeva, koji su uloženi u njih, na više ne susrećemo nigdje krupnih numulita. Prema Kašćevnjikovu (usmeni razgovor, 1964) na Kavkazu i drugdje led počinje s diskociklinskim horizontom. Odredbama Kochansky (1947), Milana (1957), moguća griješka pri odredbi granice između luteta i leda svedena je na vrlo mali razmak u kome svakako može doći do miješanja faune.

Stoga bi slojeve s ugljenom, odnosno ugljevit lapore trebalo tretirati kao prelazne (vidi tabelu 1).

Tabela 1

USPOREDBA MISLJENJA O GRANICI IZMEĐU LUTETA I LEDA

Dainelli (1904, 1905) Schubert (1905a)	Promina	Dubravice, Ostrovice	Ostrovice Bijeljina	Pavlovac (1959)
	Kühn (1946)	Kochansky (1947)	Milan (1957)	
Led	Marinski slojevi  Ugljen kongl.		Prominski lapori  Ostrovice i i Đapa Bjeljine Gluvače	Slojevi Čuljine
G. lutet		Slojevi Otresca i Ostrovice Zažvića i Nakića	Slojevi Otresca i Ostrovice	

U novije vrijeme (Kühn, 1951), slatkovodni slojevi s nalazišta Ronca (u Italiji) ubrajaju se u led. Međutim slatkovodni slojevi u Ravnim kotarima imaju svoje marinske i brakične ekvivalente, a u marinskim dolaze i krupni numuliti.

**Mješovita serija**

Glavni razvoj mješovite serije je u područjima zapadnije od planine, Promine, u okolici Karina, Otavca, Mijance i Lišana, te sjevernije od njih. Slično flišolikoj seriji ovdje su također karakteristične vrlo raznolike naslage. One se sastoje od pločastih lapora, konglomerata, vapnenaca, a mjestimice i »škriljavih« lapora.

U području Karina javljaju se sivi, svijetli lapori, a u području brda Promine glavninu naslaga sačinjavaju lapori i pješčenjaci, no obilježje im daje njihova izmjena s konglomeratima. Ova alternacija je vrlo česta, no najgušća je u zapadnim područjima, u glavnom dijelu basena prema Jurašinki, Kunovcu, Visibabi, Bjeljini i Omčikus glavici.

U ovoj seriji nema vapnenaca s numulitima i za razliku od prethodne, u kojoj oni dolaze i gdje su glavno obilježje foraminifere, ovdje postoje brojna nalazišta s makrofaunom. Tako je kod Karina, Žedne Grede u Bruški, Medića, na istoku, i na drugim mjestima. Fauna se nalazi unutar lapora, a unutar glinenih lapora i konglomerata je ne nalazimo. Među foraminiferama dolaze brojni sitni numuliti i diskocikline. Ističe se *Orbitolites complanata* d'Orb. Nalaze se i pojedinačni koralji.

Na različitim nalazištima unutar mješovite serije odredio sam slijedeću faunu:

#### Bjeličasti lapori kod Karina:

*Libitina renevieri* Boussac  
*Amussium fortisi* (Dainelli)  
*Ostrea cyathula* Lamarck  
*Pholadomya mayeri* Cuvillier  
*Pholadomya puschi* Goldfuss  
*Cyrena sirena* Brongniart  
*Cardium (Nemocardium) breve* Frauscher  
*Cardium rouyanum* d'Orbigny  
*Cardium dabricensis* Oppenheim  
*Cardium polyptictum* Bayan  
*Cardium parisiense* d'Orbigny  
*Meretrix incrassata* Sowerby  
*Natica cf. patulina* Brongniart  
*Rostellaria goniophora* Bellardi  
*Rimella multiplicata* Bellardi  
*Scaphander fortisi* (Brongniart)

#### Pločasti lapori Žedne Grede u Bruški:

*Chama subsquamosa* Oppenheim  
*Cardium polyptictum* Bayan  
*Velates schmidelianus* (Chemnitz)  
*Helix siverichensis* Dainelli  
*Campanile paronae* Boussac  
*Rostellaria goniophora* Bellardi  
*Terebellum fusiforme* Lamarck

#### Vapnenci Zaića:

*Phacoides dinarii* Kühn  
*Cardium bonelli* Bellardi  
*Cardium culjinense* Pavlovec  
*Xenophora* sp.

Pločasti lapori i vapnenci Bruške:

*Amussium corneum* Sowerby  
*Ostrea plicata* Solander  
*Modiolaria bernayi* Deshayes  
*Corbula minor* Bellardi  
*Cardium rozayanum* d'Orbigny  
*Lithocardium carinatum* Brongniart  
*Meretrix incrassata* Sowerby  
*Velates schmidelianus* (Chemintz)  
*Terebellum fusiforme* Lamarck

Vapnenci kod Medića:

*Chama subsquamosa* Oppenheim  
*Phasianella supracretacea* Deshayes

Kod Zečeva:

*Amussium corneum* Sowerby

U planini Promini dolazi oko 900 m debela serija lapora i konglomerata kao produžetak naslaga mješovite serije iz Ravnih kotara. Od baze do vrha ovdje se izmjenjuju dva deblja horizonta lapora i pješčenjaka. Oni su međusobno odijeljeni konglomeratima. Lapori su mjestimice više vapnени i čvršći i tad obiluju marinskom faunom numulita, diskociklina, koralja, puževa i školjkaša. Značajna nalazišta su kod Rajića i izvora Točak. Ova fauna obrađena je u Kühnovom radu (1946) i određena kao priabon. Kao priabon određena je i gore navedna fauna mješovite serije Ravnih kotara. Tim je dokazano, da su mješovita serija i naslage brda Promine ekvivalentne.

Razvoj naslaga mješovite serije planine Promine završava konglomeratima.

Tabela 2.

Starost faune mješovite serije Ravnih kotara

	Lutet	Led	Wemmel	Oligocen
<i>Libitina renevieri</i> Boussac			+	
<i>Amussium corneum</i> Sowerby	+	+	+	+
<i>Amussium fortisi</i> (Dainelli)		+	+	
<i>Ostrea cyathula</i> Lamarck			+	+
<i>Ostrea plicata</i> Solander	+	+	+	+
<i>Chama subsquamosa</i> Oppenheim			+	
<i>Phacoides dinarii</i> Kühn	+	+	+	
<i>Pholadomya puschi</i> Goldfuss	+	+	+	+

D. Šikić: O paleogenu u sjevernoj Dalmaciji

	Lutet	Led	Wemmel	Oligocen
<i>Pholadomya mayeri</i> Dainelli				
<i>Cyrena sirena</i> Brongniart	+	+	+	
<i>Cardium (Nemocardium) breve</i> Frauscher	+	+		
<i>Cardium rouyanum</i> d'Orbigny			+	
<i>Cardium dabricensis</i> Oppenheim	+	+	+	
<i>Cardium polyptictum</i> Bayan	+	+	+	
<i>Cardium parisiense</i> d'Orbigny	+	+	+	+
<i>Cardium culjinense</i> Pavlovc		+		
<i>Lithocardium carinatum</i> Brongniart				+
<i>Meretrix incrassata</i> Soverby		+	+	+
<i>Corbula cicer</i> Vin. de Regny		+		
<i>Modiolaria bernayi</i> Deshayes		+	+	
<i>Natica cf. patulina</i> Brongniart	+	+	+	
<i>Helix siverichensis</i> Dainelli				
<i>Uvalates schmidelianus</i> (Chemnitz)	+	+	+	+
<i>Cerithium (Campanile) lachesis</i> Bayan	+			
<i>Rostellaria goniophora</i> Bellardi	+	+	+	
<i>Rimella multiplicata</i> Bellardi		+	+	
<i>Terebellum fusiforme</i> Lamarck	+	+	+	
<i>Schaphander fortisi</i> (Brongniart)	+	+	+	
<i>Fusus</i> sp.				
<i>Xenophora</i> sp.				

Proizlazi da nema ni jedne samo lutetske vrste. Prema tome za razdoblje

Tabela 3.

lutet	- led	ima 2 vrste
lutet	- wemmel	ima 9 vrsta
lutet	- oligocen	ima 4 vrste
led		ima 2 vrste
led	- wemmel	ima 3 vrste
led	- oligocen	ima 1 vrstu
wemmel	-	ima 2 vrste
wemmel	- oligocen	ima 1 vrstu
oligocen	-	ima 1 vrstu

Fauna ukazuje na priabonsku starost i to na led i wemmel. Ako se uzme u obzir, da je fauna nižih horizonata po Kühnu (1946), Milanu (1957), i Pavlovcu (1959) određena kao led, kao slojevi brda Promine, onda su Prominski slojevi ekvivalent mješovite serije u njihovom sred-

njem i gornjem dijelu. Važno je napomenuti, da u slojevima leđa i wem-mela, pa i u mješovitoj seriji, dolazi foraminiferska fauna diskociklina i i numulita. Od numulita dolaze samo sitni oblici, a krupni oblici naglo prestaju s početkom leđa, kako svuda u svijetu, tako i u sjevernoj Dalmaciji.

### Konglomerati

Serijski klastičnih paleogenskih naslaga sjeverne Dalmacije završava debelim naslagama konglomerata. Konglomerati se od dosada navedenih razlikuju po tome, što među njima ima sve manje valutice paleogenskih stijena. Prevladavaju valutice krednih vapnenaca, ali i starijeg stijenja. Valutice su znatno krupnije i veće (do 20 cm<sup>3</sup>). Prelaz iz mješovite serije u konglomerate je postepen, s tim što se ostale komponente mješovite serije postepeno gube.

Unutar konglomerata ulaze se uži pojasevi lapora, u kojima je kod Omčikus glavice, u sjeveroistočnom dijelu područja, nađeno bilje. Konglomerate nalazimo u prostoru od vrhova Jurašinke, Bjeljine sve do padina Velebita.

Analizom starosti faune podinskih naslaga proizlazi da vršni konglomerati pripadaju vjerojatno oligocenu. Unutar konglomerata nema značajnih fosilnih ostataka.

### TEKTONIKA PODRUČJA SJEVERNE DALMACIJE

Tektonska građa sjeverne Dalmacije ima dva tipa. To se zapaža već po reljefu. Mogu se odijeliti okolni dijelovi paleogenog klastičnog basena od njega samog. U okolnim područjima ističe se blago valoviti oblik reljefa, čija je geneza usko vezana uz geološki sastav i tektonsku građu tla. Unutar paleogenog basena široki zaravnjeni prostori prelaze sjevernije, a negdje i postrano u dosta pravilno redane brežuljkaste oblike vezane genetski za sastav tla i djelovanje egzodinamskih faktora.

Glavni članovi okolnih područja su kredni i paleogeni vapnenci. Uz njih u nižem reljefu redovito dolaze paleogenske klastične naslage. Unutar paleogenog basena tektonska građa je na oko jednostavna. Relativno slabo nagnuti slojevi basena sakrivaju pod sobom znatno drukčije odnose. Stoga su otkrivena okolna područja, a moramo se ovdje osvrnuti i na područje Velebita, koje je u uskoj vezi s formiranjem basena, znatno prikladnija za ispitivanje. Tek indikacije u južnim područjima paleogenog basena i neki geofizički podaci otkrivaju konture tektonske građe u slojevima starijim od klastičnih naslaga.

Između gornje krede i paleogena ovdje postoji oštar prekid sedimentacije. Starije paleogenske naslage talože se na krednom reljefu. Osobit tektonski značaj imaju klastične naslage. Prekid sedimentacije, između slojeva sa rakovicama i globigerinama i flišolike serije, podcrtan je pro-



storno, stratigrafski i tektonski. Nalazimo ih u građi okolnih područja uz starije paleogenske vapnence. Mlađi dio klastičnih naslaga, flišoliku seriju i naslage nad njom, nalazimo na različitim stratigrafskim članovima i duboko unutar područja starijih paleogenskih i mezozojskih vapnenaca, kako u užem prostoru kopnenog dijela sjeverne Dalmacije, tako i u dubljim unutrašnjosti na Velebitu i dalje, pa i na otočju.

Prisustvo klastičnih naslaga ukazuje na intenzivnu tektonsku aktivnost i labilnost čitavog područja sjeverne Dalmacije. Raspored klastičnih naslaga olakšava upoznavanje tektonske građe nabranih područja. U području paleogenog basena mlađe naslage (klastične) onemogućavaju svojim vršnim smještajem i neovisnim ponašanjem rješavanje tektonskih odnosa unutar naslaga starijih od njih. Oblikovanje basena sjeverne Dalmacije vezano je za tektonska zbivanja čitavog područja. Stoga i ovdje analiza tektonskih odnosa basena daje ključ za rješavanje tektonske građe znatno šireg područja. Građu sjeverne Dalmacije također treba promatrati sukcesivno. Paralelno s područjem Istre i ovdje možemo lučiti vremenske faze, koje su dale u suštini tri tektonske građe, koje se ovdje isprepliću.

Kredna tektonska kretanja dala su osnovnu tektonsku građu stvarajući korita za taloženje starijeg paleogena i dijelom građu koja je oprečna dinarskim pružanjima uslijed velikih poprečnih lomova. Starija paleogenska tektonska zbivanja uslovlila su diferenciranje paleogenog basena od okolnog područja. Tek potom nastupilo je formiranje današnjih oblika.

Unutar čitavog područja mogu se odijeliti pojedine cjeline, koje su imale neovisna kretanja. To je cjelina okolnog područja, područje Velebita i područje paleogenog basena.

### Kredno i starije paleogensko područje

Mnogi detalji tektonske građe starih paleogenskih i krednih područja sjeverne Dalmacije ostaju u tektonskom smislu onakovi, kakovim ih je opisao Sch ubert (1909c). Promjene gledišta odnose se uglavnom na tok zbivanja koji su utjecali na oblikovanje tektonske građe.

Međusobno paralelne zone pojedinih serija od najmlađih paleogenskih naslaga do najstarijih krednih dolomita, sve se protežu od sjeverozapada prema jugoistoku, s jednog na drugi kraj ovdje obuhvaćenog područja sjeverne Dalmacije. Raspored članova je pravilan uvijek od najmlađih prema starijim i obratno. Čitavo područje je borano (Sch ubert 1904, 1905b i c, 1909a, 1909b, 1920). U području uz more, u okolici Zadra, Biograda n/m (Ned ě la - Dev i d é 1956) i dalje prema Šibeniku (K r a n j e c 1959) bore prelaze u reversno rasjednute strukture. Mišljenja o nagnutim, prebačenim i reversno navučenim borama između No vigrada

i Benkovca (Schubert, 1904) i Sikošek & Uccellini (1960) razilaze se sa današnjim pogledima o strukturi toga kraja (Neděla-Devíď, 1956).

U stratigrafskom dijelu opisan je konkordantan slijed pojedinih članova klastičnih serija. Glinoviti lapori zone Karin-Popović, zone u Dobropoljcima i zone kod Egića, su članovi tog konkordantnog slijeda.

Sve naslage ovog područja nagnute su prema sjeveroistoku. Nagib slojeva je veći uz cestu Benkovac-Korlati i Benkovac-Bulići, gdje iznosi do  $50^{\circ}$ . U okolici Bulića nagib je blaži do  $20^{\circ}$  i slojevi prelaze čak u horizontalne. Sjevernije od spomenute linije i linije Kosa (396) – Ostrovica (406) slojevi su svuda nagnuti pod vrlo blagim kutom ( $5-20^{\circ}$ ). Vrlo rijetko su horizontalni ili im je nagib veći (do  $30^{\circ}$ ). To je obično samo lokalno. Nagibi u suprotnom smjeru se nađu sjeverno od linije Starevna glavica – Veliki prosjek, u krajnjem sjeveroistočnom dijelu.

U čitavom području nigdje ne dolazi do ponavljanja naslaga. Samo lokalno, u blizini Benkovca i kod Fratrovića, zanažaju se neznatna rasjedanja. Blago antiklinalno zasvođenje primijećeno je naprimjer ispod Orljaka i Jurašinke. U području Starevne glavice i Velikog prosjeka vršni konglomerati grade blagu sinklinalu. Čitavo područje basena, uzevši od Benkovca do Žegara, pod Velebitom, treba shvatiti kao sinklinorij. Jugozapadno krilo sinklinorija, kod Benkovca znatno je položenije, a sjeveroistočno krilo kraće i uz Velebit strmije i raskinuto.

Od opisanog, odstupaju istočno i zapadno rubno područje basena.

Sjeverozapadno i jugoistočno od Bribirskih mostina pruža se greben s nagibima slojeva između  $20^{\circ}$  i  $50^{\circ}$ , a s prosjekom od oko  $30^{\circ}$ . Ova nagnutost slojeva se zadržava prema Lišanima, ali se ublažava i kod Unca (273) poprima nagib prema sjeveroistoku od  $10-15^{\circ}$ . Na unutarnjem obodu doline i u vododerini Dombol kod Piramatovca vidljivi su slojevi starijeg dijela flišolike serije. Potom okolo slijede mlađi dijelovi. Stoga se područje Ostrovičke Bare, kod Lišana, mora shvatiti kao antiklinala s nešto strmijim jugozapadnim krilom. Jugozapadnije Ostrovička antiklinala prelazi u sinklinalu. Ovo je jedini primjer bore unutar basena.

### Jugozapadni obod basena

Stratigrafski prikaz baze klastičnih naslaga je već poznat. Oni počinju konglomeratima flišolike serije. Poznato je, da su mlađe klastične naslage taložene transgresivno nakon prekida, tj. dolaze diskordantno na numulitnim, alveolinskim, krednim, a negdje i starijim paleogenskim klastičnim naslagama.

Kod Bribirskih mostina su (Schubert, 1905b, 1905c) konglomerati uloženi među flišolike slojeve (eocenski fliš) označeni kao prominski slojevi (eo), iako pripadaju istoj flišolikoj seriji slojeva. U konglomeratima

su nađene valutice starijih prelaznih klastičnih naslaga. Ovo upućuje, da se počeci transgresije i diskordancije moraju tražiti niže u starijim slojevima »fliša«.

Diskordantan odnos flišolike serije prema starijim naslagama zapaža se na nekoliko mjesta. Tako kod zaseoka Zadrapan, Kerkovića i Tamovica, južno od Lišana, na laporima i pješčenjacima sa rakovicama i globigerinama leže konglomerati. Vidljiva je kutna diskordancija.

Od Provića prema Lukšiću dolazi u kontaktu s prelaznim slojevima brečasti vapnenac sa alveolinama, inače uložak u flišolikoj seriji. Vapnenci s numulitima i pločasti lapori su na ovom mjestu vrlo blizu prelaznim slojevima (Čelinka). Odnosi su inače prekriveni recentnim naplavinama. Najvjerojatnije je da se ovdje radi o rasjedu.

Kod Šopota, južno od Benkovca konglomerat je vrlo blago nagnut prema sjeveroistoku, a leži na laporima prelaznih slojeva, koji su nagnuti prema jugozapadu. Ovaj odnos je vidljiv u otvorenom profilu. Ovdje je vidljiva diskordancija. Nema nikakvih deformacija koje bi rasjedanjem trebale biti prouzročene (M a m u ž i ć & M a g d a l e n i ć, 1961). Dapače, ovdje se vidi da je konglomerat nastao dijelom od sedimenata odozdo. U konglomeratu ima mnogo neravnomojerno uključenih gomolja lapora i pješčenjaka podine. Prikazana diskordancija između flišolike serije i slojeva sa rakovicama i globigerinama, ulazi u sastav jugozapadnog krila antiklinale, koja od Perušića tone pod naslage flišolike serije. U ostalom području doline Smilčići-Korlat-Benkovac i dalje nisam uspio zamijetiti sličnih odnosa.

Duž čitavog kontakta flišolike serije s naslagama prelaznih slojeva ili starijih paleogenskih ili krednih vapnenaca dolazi do jačeg ustrmljenja nagiba do 60°.

Na osnovu prednjih elemenata možemo zaključiti, da je odnos između flišolike serije i slojeva sa rakovicama i globigerinama jugozapadnog oboda basena na mnogim mjestima diskordantan. Diskordancija je kutna i eroziona.

Promatrajući odnose duž jugozapadnog oboda, može se zaključiti da uz ovaj rub basena nema jačih poremećaja. Takovi poremećaji se zapažaju tek daleko, južno i sjeverno. Kontakte mladih klastičnih naslaga između Vukšića i Provića, južno od Lišana, trebalo bi shvatiti kao normalni rasjed nastao uslijed naknadnog utonjavanja basena. To se ovdje odražava duž rasjeda, a drugdje jačim ustrmljavanjem slojeva.

### Debljina klastičnih naslaga basena

Debljina laporno-pješčanog dijela flišolike serije kod Benkovca iznosi 600 m. Kod Piromatovca je također izmjerena debljina od 600 m. Debljina flišolikog dijela vapnenaca sa numulitima i pločastih vapnenaca s pratećim stijenama iznosi 1200 m, mješovite serije 1300 m i konglomerata 1500 m. Uzimajući u obzir diskordantan odnos ovih naslaga prema

starijim naslagama, taloženje na boranom i razrađenom reljefu i činjenicu da pod Velebitom konglomerati leže na krednim vapnencima, može se zaključiti da je debljina naslaga tim faktorima reducirana. Zbroj debljina naslaga iznosi 4600 m. Međutim dubina koju bi trebalo proći, da se dođe do dna paleogenskog basena je znatno manja. Dubina je manja uslijed rasporeda starog reljefa, uslijed erozije, zatim uslijed utonjavanja sjevernog dijela basena i izdizanja južnog dijela basena i time zakretanja i pomicanja sedimentacionog prostora basena prema sjeveru (slika u tekstu). Konglomerati mogu imati i veću debljinu od 1500 m stoga što se prema svim prednjim podacima o naslagama basena vidi, da je pritjecaj materijala dolazio uglavnom s sjeveroistoka (Velebit i okolna područja i dublja unutrašnjost). Konglomerati mogu postrano prelaziti u sitnozrnije naslage. Stoga površinski vidljiva vertikalna diferencijacija naslaga može biti i lateralna. U tom slučaju debljina konglomerata može biti znatno veća.

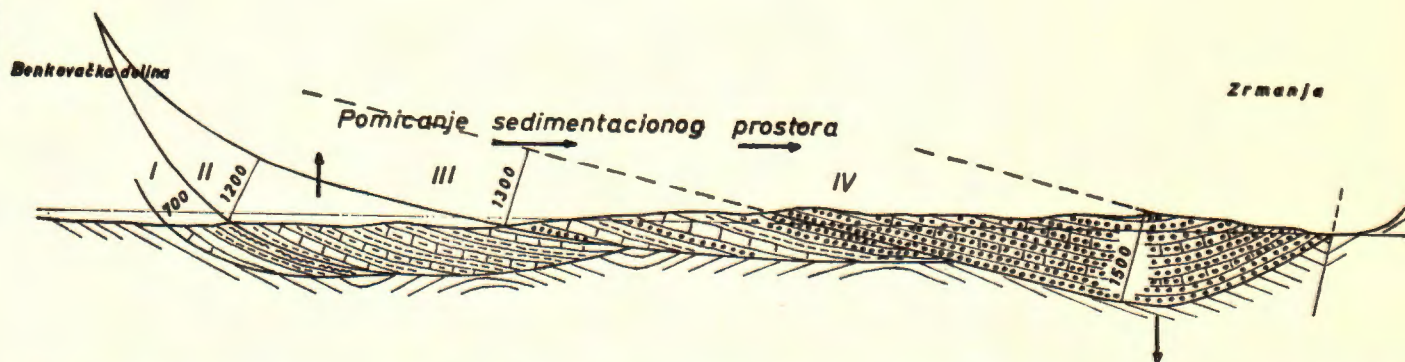
### Područje Velebita

Velebit se sastoji od naslaga paleozoika, trijasa, jure i krede, i na njima diskordantno ležećih konglomerata paleogena. U sjevernom podnožju Velebita naslage paleozoika dolaze u rasjednom odnosu s naslagama trijaskih diplopornih vapnenaca. S jugozapadne strane, uz padine Velebita, redaju se trijaski vapnenci i dolomiti, za njima jurski vapnenci i dolomiti i konačno kredni vapnenci i breče. Na samom vrhu kod Tulovih greda na krednim i jurskim vapnencima leže diskordantno konglomerati i breče mladih paleogenih klastičnih naslaga. Te naslage su nagnute, prema jugu i jugozapadu.

Jugozapadno kredno borano područje Velebita je spuštено rasjedima k moru. Sjeveroistočna strana Velebita je uzdignuta. Iz odnosa među jurskim naslagama Ličkog polja i jurskih naslaga na Velebitu izdizanje je iznosilo cca 600 m. Izdizanje se vršilo duž rasjeda sa sjeveroistočne strane Velebita. Uzdizanje Velebita uvjetovalo je spuštanje paleogenskog basena sa njegove jugozapadne strane i pomicanje sedimentacionog prostora basena k sjeveru.

### Odnos kredne i staroeocenske tektonike prema tektonici mladih paleogenih naslaga

U brdu Promini podina ugljenih slojeva leži na boranim alveolinskim i numulitnim vapnencima. Kod Kljaka slojevi s ugljenom osim na numulitnim i alveolinskim vapnencima leže na boranim krednim vapnencima. U dolini Čikole, zapadno od Bernjica, na antiklinali od alveolinskih i numulitnih vapnenaca i slojeva sa rakovicama i globigerinama leži blago položena sinklinala s klastičnim naslagama flišolike serije.



Sl. 1. Bazen s prominskim naslagama Ravnih kotara kojim je prikazano uzdizanje južnog i spužtanje sjevernog područja i uslijed toga uzrokovano pomicanje sedimentacijskog prostora prema sjeveru. Ukupna debljina naslaga, prema tome, može iznositi 4500 m, a bazen ipak može ostati vrlo plitak.

I - Flišolika serija; II - Gornji numulitni vapnenci i pločasti vapnenci i lapori; III - Mješovita serija; IV - Konglomerati.

Abb. 1. Das Becken mit den Promina-Ablagerungen von Ravni kotari, mit dem die Erhebung des südlichen und die Senkung des nördlichen Gebietes sowie das dadurch verursachte Verschieben des Sedimentationsraumes gegen Norden dargestellt werden. Die gesamte Mächtigkeit der Ablagerungen kann demnach 4500 m betragen, wobei das Becken trotzdem sehr seicht bleiben kann.

I - Fliśhähnliche Serie; II - Obere Numulitenkalke, Plattenkalke und Mergeln; III - Serie mit Mergeln, Konglomeraten und Kalken; IV - Konglomerate.

Iz prednjih se primjera vidi da između mlađih paleogenskih klastičnih naslaga sjeverne Dalmacije i starijih klastičnih i vapnenih naslaga postoji diskordancija. Ona je prouzročena kratkim intenzivnim boranjem starijih paleogenskih i drugih naslaga. Tom prilikom su ova područja prešla kroz kopnenu fazu, koja je u različitim dijelovima područja vremenski različito trajala. Viša područja starog reljefa bila su kasnije zahvaćena transgresijom. Mlade klastične naslage leže na različitoj podlozi od krednih preko paleogenskih vapnenaca do slojeva s rakovicama i globigerinama. Na vapnenim podlogama uvijek nailazimo na boksit.

Mora se pretpostaviti da je tamo gdje se i nadalje zadržao marinski basen sedimentacija nastavljena bez prekida. Takovi odnosi međutim nisu vidljivi radi prekrivenosti kvartarnim tvorevinama. To se odnosi na dio jugozapadnog područja Ravnih kotara. Vrijeme nabiranja je definirano granicom između slojeva sa rakovicama i globigerinama i flišolike serije. Razumljivo je stoga, što su naslage flišolike serije južno od Benkovca, u Ostrovičkoj antiklinali i sinklinali, kod Piromatovca, bile prilagođene postojećim starijim strukturama i dijelom još više istaknute pojačanim pokretima nakon taloženja mlađih klastičnih paleogenskih naslaga.

Iz ovoga proizlazi, da ispod mlađih klastičnih naslaga postoje starije strukture, otkrivene inače u rubnim kredno-paleogenkim područjima sjeverne Dalmacije. Antiklinala Benkovac-Cista-Goduša i Ostrovička antiklinala tonu pod mlađom klastičnom serijom basena. U drugim obodnim područjima basena također se mogu pratiti strukturne forme, koje se gube pod mlađim paleogenkim klastičnim naslagama.

### Dinamika mlađeg paleogenkog basena sjeverne Dalmacije i njen odnos prema tektonici okolnih područja

U vezi s debljinom mlađih paleogenskih klastičnih naslaga nazire se slika labilnog basena, koji se spuštao u svom sjeveroistočnom dijelu i izdizao u jugozapadnom dijelu. To ujedno objašnjava u reljefu oštro izraženo uzdizanje Velebita.

Duž Kninskog polja i Kosovog polja proteže se lomna linija, duž koje je vršeno kretanje još u starije predpaleogenko vrijeme. Duž nje postoje i proboji bazičnih stijena. Uz tu lomnu liniju nalazi se masiv Plješevice, u kome su utvrđena laramijska kretanja (Polšak & Milan 1962). Ovakva laramijska struktura konstatirana je i u jugozapadnoj Istri – u Učkoj (Šikić, 1951/53, 1958, 1960, 1963b). U dubokoj unutrašnjosti zemlje u Samoborskoj gori, Ivanščici (Herak 1956, 1960b; Herak i dr., 1961), laramijska pa i starija kretanja su jasno obilježena.

Analogijom na spomenuto, može se zaključiti, da je gornja kreda vrlo značajno razdoblje u kojem je izvršeno boranje i daljnje razlamanje duž starijih lomnih linija, a koje je izvan užeg jadranskog pojasa zahvatilo kredne i starije naslage dinarskih područja.

Slijedeća faza intenzivnijih pokreta bila je unutar srednjeg eocena (Šikić 1958). Nazvao sam ih istarsko-dalmatinskim (Šikić 1965). Njome su stvoreni uvjeti za sedimentaciju mladih paleogenskih klastičnih naslaga s kojima počinje formiranje basena i zacrtavaju se oblici velebitskog područja i spuštanje njegovog predgorja.

S ilirskim pokretima (Kühn 1946) taj se proces nastavlja, premda oni nisu imali znatniji utjecaj na promjene strukturnih odnosa područja, a nije uvjetovan ni prekid sedimentacije u paleogenskom basenu. Jugozapadni obod basena se diže, a sjeveroistočni spušta, sedimentaciono područje se pomiče prema Velebitu i sedimentacija se nastavlja dalje kroz gornji eocen i dijelom oligocen.

Tokom savske orogenetske faze (Quitsov 1944; Sakač 1961) došlo je do neravnomjernog boranja i rasjedanja i to jače u sjevernim dijelovima basena nasuprot slabo dislociranim slojevima južnog i jugoistočnog dijela basena.

Poslije savske faze, izgleda da nije bilo jačih pokreta u tangencijalnom smislu, no oni su se morali odvijati u vertikalnom smislu. Na takva vertikalna kretanja upućuju neogensko-kvartarna jezera duž sjevernog područja basena. Spilje sjeverne strane Velebita (Herak 1960a), abrazivne terase i usječene doline ukazuju na vertikalna kretanja, koja nisu sa sobom bar u području sjeverne Dalmacije, povlačila i boranja. Količci se pak ti pokreti mogu razlučiti od tangencijalnih kretanja, još je pitanje.

#### STAROST I VRSTA ISTARSKO-DALMATINSKIH OROGENETSKIH KRETANJA

Srednjolutetsko boranje u sjevernoj Dalmaciji vidljivo je iz geološke karte Kerner (1896).

Kühn (1934) definira ilirsku fazu kao od pirenejske faze odvojeno kretanje koje smještava (1946) između luteta i leda.

Quitsov (1941b) smještava nabiranje u sredinu gornjeg luteta navodeći, da je ovo lutetsko prednabiranje zahvatilo uski pojas u unutrašnjosti dinarske obalne zone, koje se može pratiti od Novigrada na moru do Splita. No ujedno kaže, da u vanjskim dijelovima Dalmacije, bliže obali, ova orogeneza manjka potpuno, jer da ovdje vlada konkordancija među slojevima od gornje krede do najvišeg paleogena. Quitsov (1941b) također smatra, da ova orogeneza nastupa samostalno, odvojeno od pirenejske faze (krajem eocena) i samo rjeđe kao pirenejsko predboranje.

Kühn (1934) smatra da fosilonosne naslage »fliša« Grdosela u Istri, na Krku (Baška), kod Bribira i Drivenika, u Vinodolu, pripadaju srednjem i gornjem lutetu, a da tek na njima s erozionom diskordancijom slijede bezfosilni slojevi »fliša«. Diskordancija među ovim slojevima ne može se primijetiti i pored detaljnog ispitivanja. Kretanja ilirske faze

(Kühn 1934) ne mogu se negirati, no ona se ne odnose na kretanja između donjeg i gornjeg dijela luteta. Time je u biti izložena problematika starosti istarsko-dalmatinske faze. Starost flišolike serije je poznata. Poznata je i starost foraminiferskih vapnenaca i slojeva s rakovicama i globigerinama. Starost asilinskog horizonta foraminiferskih vapnenaca određena je u Istri kao donji lutet (Papp, 1962).

I slojevi s rakovicama i globigerinama koji leže na njima određeni su kao donji lutet (Papp 1962, Kollmann 1962, Prey 1962, Stradner 1962).

Isti autori odredili su, da je starost flišolike serije dublji i viši lutet (gornji lutet). Flišolika serija u sjevernoj Dalmaciji, njen stariji dio, ona ispod prominskih slojeva, određena je kao lutet i po Kühnu (1946). Dakle, naslage fosilonosnog horizonta i starije pripadaju starijem gornjem lutetu. Pokreti istarsko-dalmatinske faze izvršili su se na prelazu iz donjeg u gornji lutet.

Analogno ovome zaključku može se odrediti starost orogenetske faze u drugim područjima Istre, Hrvatskog primorja, sjeverne i srednje Dalmacije, a to se odnosi i na dublju unutrašnjost, tj. sjevernu Bosnu, a vjerojatno i Makedoniju.

Starost slojeva flišolike serije Hrvatskog primorja i srednje Dalmacije određena je po Kühnu (1934, 1946) kao donji i gornji lutet. Tokom 1963 (Blašković i dr.) određeni su flišoliki slojevi Hrvatskog primorja kao lutet i dijelom led do wemmel. U sjevernoj Dalmaciji ispod diskordancije dolaze slojevi s velikim numulitima. Flišolike naslage područja Splita već su davno definirane kao srednjolutetske (Schubert 1905a). U novije vrijeme to je ponovljeno (Montagne 1941, Puyt 1941, Soest 1941, Vorwijk 1938, Komatina 1963). U sjevernoj Bosni, u Tuzlanskom basenu navode Miletić & Kranjec (1959) da određene vrste ceritija pripadaju zoni koja odgovara flišu Dalmacije. Kochansky & Milan (1963) i potom Kochansky & Sakač prema Kranjcu (1964) određuju da fauna Majevice pripada gornjem lutetu. Kranjec (1964) opisuje transgresivno-diskordantni odnos između lutetskih klastičnih naslaga s ugljenom i starijih slojeva. Starost istarsko-dalmatinske faze može se dakle u svim spomenutim područjima definirati kao prelaz iz donjeg u gornji lutet.

Flora Ovčeg polja u Makedoniji veoma je slična eocenskoj flori planine Promine (Pantić 1954). Ovdje od 11 vrsta 7 dolazi u Promini. Od 129 vrsta koralja, ježinaca, školjkaša i puževa Ovčeg polja u Dalmaciji je određeno blizu jedne trećine (40) (B. Maksimović i dr. 1954). Između područja Dalmacije i Makedonije postojala je veza. Nije isključeno da bazalna serija paleogena Ovčeg polja ( $R_1$ ) pripada lutetu budući da srednja serija ( $R_2$ ) sadrži vrste koje dolaze i u lutetu. Prema B. Maksimoviću i dr. (1954) naslage priabona Ovčeg polja taložene su na strukturama formiranim prije taloženja priabona. Postoji dakle mogućnost da su ove strukture stvarane analogno onima u Dalmaciji za



vrijeme istarsko-dalmatinskih kretanja, a ne u ilirskoj fazi, kako misli K ü h n (1934). U području Makedonije međutim nema dovoljno dokaza ni za jednu tezu, jer postoji stratigrafska praznina između krednih i priabonskih naslaga.

Stille (1924) spominje fazu boranja u bazi prominskih slojeva i smatra ih dijelom pirinejske faze. K ü h n (1934) izdvaja ilirsku fazu u od pirinejskih neovisne pokrete. Q u i t z o w (1941) ih označuje izričito lutetskim. B o n č e v (1940) razlikuje »pirenejsku fazu I« između luteta i leda i »pirenejsku fazu II« između leda i wemmela. Prva faza bila je nešto slabija i samo lokalna. Bončev pirinejskim boranjem smatra je dno-kratni čin boranja u mlađem ledu. M a n g i n (1960) opisuje promjene nastale za vrijeme kretanja u kasnom cuisu i ranom lutetu. On ih naziva donjolutetskom fazom. Kaže, da je u mnogo slučajeva ta faza ekvivalentna »pirenejskom paroksizmu« nekih autora. Radi vremenskog smještaja pokreta pred pirinejskom fazom i njihovog velikog rasprostranjenja D u d i c h & M é s z á r o s (1963) nazivaju srednjolutetske pokrete »Predpirenejsko-balkanska faza«.

Budući da su pokreti boranja u Dalmaciji, Hrvatskom primorju, Istri, pa i u širem području izdvojeni debelim naslagama gornjeg luteta i priabona od pirinejskih boranja, opravdano se mogu izdvojiti u i s t a r s k o - d a l m a t i n s k u fazu. To tim prije što kretanja između luteta i leda u Istri, Hrvatskom primorju i Dalmaciji imaju karakter uzdizanja.

PRIKAZ GEOLOŠKIH ZBIVANJA I NJIHOVE STAROSTI U ISTRI, HRVATSKOM PRIMORJU I DALMACIJI

Tabela 4

Oligocen	Savska faza, boranje Pirenejska faza (Stille, 1942) boranje
Wemmel	
Led	Uzdizanje (Ilirska faza, K ü h n, 1934)
G. lutet	Istarsko-dalmatinska faza, boranje
D. lutet	

Quitow (1941) iznosi da boranja unutar luteta nisu izolirana pojava.

Proizlazi da pokreti unutar luteta, zapaženi u Istri, Hrvatskom primorju i Dalmaciji nisu izolirana pojava i u drugim vandinarskim područjima.

Oni se mogu pratiti i izdvojiti od uzdizanja na prelazu iz luteta u led i pirinejskih pokreta.

*Na mnogo mjesta u svijetu, a takav je slučaj i u planini Promini, pokreti unutar luteta ne mogu se izdvojiti od onih između luteta i leda, budući da postoji stratigrafska praznina od donjeg luteta ili od krede do prelaza u led.*

### ZAKLJUČAK

Srednji dio tzv. mješovitih naslaga Ravnih kotara faunistički je identificiran sa slojevima brda Promine te se tu radi o postranim facijesima naslaga gornjeg eocena.

U Promini su razvijeni konglomerati i slatkovodne klastične naslage te na njima mješovita prominska serija, a nedostaje flišolika serija i vršni konglomerati. Naslage flišolike serije u Ravnim kotarima dolaze diskordantno transgresivno na naslagama horizonata s rakovicama i globigerinskim laporima. One se sastoje u donjem dijelu od lapora, konglomerata, pješčenjaka, breča i vapnenaca, koji se međusobno izmjenjuju. Na tome slijede mjestimice ugljeviti slojevi i potom vapnenci s numulitima i pločasti vapnenci. Ove flišolike naslage spominjane kao naslage »fliša« smještene su donjim dijelom uvijek ispod diskordancije. U planini Promini one nedostaju, te je ovdje kopnena faza bila znatno dulja, uslijed toga je postojala mogućnost stvaranja boksitnih ležišta, većih razmjera. U planini Promini hijatus iznosi razliku vremena od slojeva sa rakovicama i globigerinama do naslaga na prelazu u gornji eocen (s ugljenom).

### PRIKAZ RAZVOJA KLASTIČNIH NASLAGA SJEVERNE DALMACIJE

Tabela 5

Ravni kotari	Promina	Kljake
<b>Konglomerati</b>		
Mješovita serija: konglomerati, lapori i vapnenci	Mješovita serija: konglomerati, lapori i vapnenci	
Flišolika serija: numulitni vapnenci pločasti lapori, konglomerati, pješčenjaci, breče i vapnenci	Flišolika serija: numulitni vapnenci, ugljeni slojevi, konglomerati	Flišolika serija: numulitni vapnenci, pločasti lapori, ugljeni sl. i konglomerati
<b>Slojevi s rakovicama i globigerinama</b>		
Foraminiferski vapnenci	Foraminiferski vapnenci	
<b>Kredni vapnenci</b>		

Intenzivni tektonski pokreti odvijali su se tokom laramijske, istarsko-dalmatinske, ilirske i savske orogenetske faze. Time su stvorene borane i dijelom rasjedne strukture u širem području sjeverne Dalmacije.

Posebno se ističe da se je u razdoblju između taloženja lapora s rako-  
vicama, globigerinskih lapora i mladih flišolikih naslaga odvijalo kre-  
taje nazvano istarsko-dalmatinskom orogenetskom fazom. Nju od ostalih  
faza određuju debeli kompleksi naslaga.

Primljeno 15. 1. 1969.

Zavod za opću i primijenjenu geologiju,  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet,  
Zagreb, Pierottijeva 6

### LITERATURA

- Barić, Lj. (1957): Eruptivi iz okolice Sinja u Dalmaciji uz krati osvrt na eruptivne pojave kod Knina, Vrlike i Drniša. II. Kongr. geol. Jugosl. Sarajevo.
- Blašković, I., Crnolatac, I., Grimani, I., Nikler, L., Šikić, D. & Šušnjar, M. (1963): Tumač osnovne geološke karte, list Crikvenica - 109. 1 : 100.000, Zagreb.
- Bončev, E. (1940): Aus der alpidischen Tektonik Bulgariens, Spisanie Blgar. geol. druš. 12, 3, Sofija.
- Buch, L., v. (1851): Lagerung der Braunkohle in Europa. Bergm. Akad. Wiss., Berlin.
- Dainelli, G. (1901): Il miocene inferiore del Monte Promina in Dalmazia. Pal. Italica, 7, Pisa.
- Dainelli, G. (1904, 1905): La fauna eocenica di Bribir in Dalmazia. Pal. Italica 10 i 11., Pisa.
- Dietrich, W. O. (1944): Anthracotherium dalmatinum H. v. M., und die Altersfrage der Prominaschichten. N. Jb. Min. usw. Monatsh. B, Stuttgart.
- Dudich, E. jr., & Meszaros (1963): Über die Verbreitung und die Typen der Krustenbewegen und des Vulkanismus in Mittel- und Südost-Europa am Ende des Mittelcozäns. N. Jb. Geol. Pal. Abhandl. 118, 1, Stuttgart.
- Ettingshausen, C. (1855): Die eocäne Flora des Monte Promina. Denkschr. Akad. Wiss. Math. nat. Cl., 8, Wien.
- Hauer, F. (1868): Geologische Übersichtskarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie nach den Aufnahmen der geologischen Reichsanstalt. Blatt. 10, Dalmatien, Jahrb. Geol. Reichsanst., 18, Wien.
- Hauer, F. (1875): Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntnis der Bodenbeschaffenheit der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. Wien.
- Herak, M. (1956): Geologija Samoborskog gorja. Acta geol., 1, Jugosl. akad. Zagreb.
- Herak, M. (1960a): Geologija Gračačkog polja u Lici. Geol. vjesn., 13, Zagreb.
- Herak, M. (1960b): Kreda s ofiolitima u Ivančici (sjeverozapadna Hrvatska. Acta geol., 2, Jugosl. akad. Zagreb.
- Herak, M., Bojanić, L., Šikić, D. & Magdalenić, A. (1961): Novi elementi tektonike u području gornjeg toka rijeke Kupe. Geol. vjesn., 14, Zagreb.
- Ivanović, A., Sokač, B. & Nikler, L. (1962): Über das Alter der Kalkbrekzien des südöstlichen Teiles des Velebit. Bull. Sci. Cons. Acad. FPR Yugosl., 7/6, Zagreb.

- Kerner, F. (1894): Über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Darniš in Dalmatien. Verh. Geol. Reichsanst. Wien.
- Kerner, F. (1896): Geologische Spezialkarte Kistanje-Drniš, 1 : 75.000. Verh. Geol. Reichsanst., Wien.
- Kochansky-Devidé, V. (1947): Eocenski koralji i hidrozoji Dubravice i Ostrovice u Dalmaciji. Geol. vjesn. 1, Zagreb.
- Kochansky-Devidé, V., & Milan, A. (1963): O nekim eocenskim ceritijima Majevice u sjeveroistočnoj Bosni. Geol. vjesn. 15/2, Zagreb.
- Kollmann, K. (1962): Ostracoden aus dem mitteleozänen »Flysch« des Beckens von Pazin (Istrien, Jugoslavien). Verh. Geol. Bundesanst., 2, Wien.
- Komatina, M. (1963): Prikaz geološke karte priobalskog područja između Kaštela i Makarske. Zapisnici Srp. geol. dr. 1960/61, Beograd.
- Kranjec, V. (1959): Prilog geologiji područja Šibenik-Vinišće. Geol. vjesn. 12, Zagreb.
- Kranjec, V. (1964): Geološka građa šireg tuzlanskog područja. Disertacija, Zagreb.
- Kühn, O. (1934): Ein Eozänvorkommen auf Chalkidike. Zbl. Min. usw., B. Stuttgart.
- Kühn, O. (1946): Das Alter der Prominaschichten und der innereozänen Gebirgsbildung. Jahrb. Geol. Bundesanst., 91, Wien.
- Kühn, O. (1951): Novi nalazak gornjeg eocena u Makedoniji. Glasnik Prir. muzeja Srp. zemlje, A, 4, Beograd.
- Lanza, F. (1856): Essai sur les formations géognostiques de la Dalmatie. Bull. Soc. geol. France, (2), 13, Paris.
- Maksimović, B. V., Sikošek, B., Marković, O. (1954): Geološki sastav i tektonska struktura jednog dela Ovčeg polja i Tikveša sa paleontološkom dokumentacijom. Trudovi, 4, Skopje.
- Mamužić, P., & Magdalenić, A. (1961): Geološka, hidrogeološka i inženjersko geološka istraživanja lista Obrovac. 1 : 50.000, Arhiv Inst. geol. istr., Zagreb.
- Mangin, J. F. (1960): Hypothèses nouvelles sur l'orogénèse tertiaire des Pyrénées (na ruskom). Izvest. Akad. nauk SSSR, ser. geol., 6, Moskva.
- Mayer, H. (1856): Briefliche Mitteilung an F. v. Hauer über Anthracotherium dalmatinum. Jahrb. Geol. Reichsanst. 4, Wien.
- Milan, A. (1957): Prilog poznavanju eocenske faune moluska sjeverne Dalmacije. Geol. vjesn. 10, Zagreb.
- Miletić, P. & Kranjec, V. (1959): O geološkim odnosima u slivu rijeke Jale (Tuzlanski basen). Geol. vjesn., 12, Zagreb.
- Montagne, D. G. (1941): Geologie und Paläontologie der Umgebung von Šestanovac, Dalmatien. Dissertation, Utrecht.
- Muldini-Mamužić, S. (1968): Litološki i biostratigrafski tipovi razvoja paleogena u Istri i Dalmaciji. Geol. vjesn., 21, Zagreb.
- Nedžla-Devidé, D. (1956): Geološka karta dijela područja Ravnih Kotara, 1 : 25.000. Arhiv Inst. geol. istr., Zagreb.
- Nikler, L., Sokač, B. & Ivanović, A. (1965): Strukturna građa jugoistočnog Velebita. Acta geol., Jug. akad. (Prir. istraž. 45), Zagreb.
- Oppenheim, P. (1901): Über die Fauna des Monte Promina (Dalmatien). Zbl. Min. etc., Stuttgart.
- Papp, A. (1962): Über die Altersstellung autochthoner Kalke im Profil Pazin-Vranje (Mittel-Istrien) und Bemerkungen über den Charakter des Flysches in diesem Gebiet. Verh. Geol. Bundesanst., 2, Wien.

- Pavlovec, R. (1959): Zgornjееocenska favna iz okolice Drniša. Razprave IV. Slov. akad. 5. Ljubljana.
- Poljak, A. & Milan, A. (1962): Facijelni i tektonski odnosi sjeveroistočnog područja Like. V. Savjetovanje geologa FNRJ, Beograd.
- Prey, S. (1962): Zu den Foraminiferenfaunen des Flysches in Istrien im Abschnitt Pazin-Poljice. Verh. Geol. Bundesanst., 2, Wien.
- Puyt, W. (1941): Geologische und Paläontologische Beschreibung der Umgebung von Ljubuški, Hercegovina. Geogr. und geol. Meded., (2), 2, Utrecht.
- Quitsov, H. W. (1941a): Stratigraphisch-tektonische Untersuchungen im nord-dalmatinischen Alttertiär. Jahrb. Reichsanst. Bodenforsch, Wien.
- Quitsov, H. W. (1941b): Das Alttertiär des Promina-Berges und eine mitteleozäne Gebirgsbildung in Dalmatien. Ber. Reichsstelle für Bodenforschung, Wien.
- Quitsov, H. W. (1944): Die geologische Stellung der ostadriatischen Bauxitvorkommen. Z. prakt. Geol., 52.
- Sakač, K. (1961): Geološka grada i boksitne pojave područja Novigrad-Obrovac u sjeverozapadnoj Dalmaciji. Geol. vjesn., 14, Zagreb.
- Schlehan, G. (1851): Erläuterung der einigen gesendeten Sammlungen aus Dalmatien und Istrien. Jahrb. Geol. Reichsanst. 2, Wien.
- Schubert, R. (1904): Zur Entstehung des Klippenzuges von Korlat-Smilčić (Nord-dalmatien). Verh. Geol. Reichsanst., Wien.
- Schubert, R. (1905a): Zur Stratigraphie des istrisch-norddalmatinischen Mittel-eozäns. Jahrb. Geol. Reichsanst., 55, Wien.
- Schubert, R. (1905b): Geologische Spezialkarte Zaravecchia-Stretto. 1 : 75.000, Verh. Geol. Reichsanst., Wien.
- Schubert, R. (1905c): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Zaravecchia-Stretto. Geol. Reichsanst., 6, Wien.
- Schubert, R. (1908): Geologische Spezialkarte Novigrad-Benkovac, 1 : 75.000. Geol. Reichsanst. Wien.
- Schubert, R. (1909a): Geologija Dalmacije, Zadar.
- Schubert, R. (1909b): Geologischer Führer durch Dalmatien. Sammlung geol. Führer, 14, Berlin.
- Schubert, R. (1920): Geologische Spezialkarte Knin-Ervenik 1 : 75.000, Geol. Staatsanst, Wien.
- Sikošek, B. & Uccellini, S. (1960): Jedan karakterističan profil Jadranskog pojasa. Nafta, 1. Zagreb.
- Soest, J. (1942): Geologie und Palaeontologie des zentralen Biokovo (Dalmatien). Utrecht (Dissertation).
- Stache, G. (1889): Die liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. Abhandl. Geol. Reichsanst, 13, Wien.
- Stefani, D. de (1895): Viaggio nella penisola balcanica. Boll. Soc. geol. Italiana, 14, Roma.
- Stefani, C. de (1906): Géotectonique des deux versants de l'Adriatique. Ann. Soc. geol. Belg., 33, Liège.
- Stille, H. (1924): Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin.
- Stradner, H. (1962): Über das fossile Nannoplankton des Eozän-Flysch von Istrien. Verh. Geol. Bundesanst., 2, Wien.
- Šikić, D. (1951/53): O mogućnosti nalaza novih produktivnih ugljenonosnih naslaga u Pazinskom basenu u Istri. Geol. vjesn., 5-8, Zagreb.

- Šikić, D. (1955): Geološki izvještaj o kartiranju Ravnih Kotara i Bukovice, Arhiv Inst. geol. istr., Zagreb.
- Šikić, D. (1956): Geološko istraživanje i kartiranje područja Skradin-Drniš. Arhiv Inst. za geol. istraživanja, Zagreb.
- Šikić, D. (1958): Prethodni tumač geološke karte srednje Istre. 1 : 25.000, Arhiv Inst. geol. istr., Zagreb.
- Šikić, D. (1960): Geologija područja južne Učke. Arhiv Inst. geol. istr., Zagreb.
- Šikić, D. (1963a): Eine vergleichende Darstellung der Entwicklung des jüngeren klastischen Paläogens in Istrien, dem kroatischen Küstenland und Dalmatien. Geol. vjesn. 15/2, Zagreb.
- Šikić, D. (1963b): Geologija područja južne Učke. Geol. vjesn., 16, Zagreb.
- Šikić, D. (1965): Geologija područja s paleogenskim naslagama Istre, Hrvatskog primorja i Dalmacije. Disertacija. Zagreb.
- Šikić, D., Muldini-Mamužić, S. Mamužić, P. & Magaš, N. (1967): Litološki i biostratigrafski tipovi razvoja paleogena u Istri i Dalmaciji. III simp. Dinaridske asocijacije. Zagreb. (u štampi).
- Visiani, R. (1858): Piante fossili della Dalmazia. Mem. R. Ist. Veneto sci., lett. e arti, 7, Venezia.
- Vorwijk, G. H. (1938): Geologie und Palaeontologie der Umgebung von Omiš (Dalmatien). Utrecht.

## DRAGUTIN ŠIKIĆ

### ÜBER DIE ENTWICKLUNG DES PALÄOGENS UND DIE LUTETISCHEN BEWEGUNGEN IN DER NÖRDLICHEN DALMATIEN

Der mittlere Teil der sog. »gemischten« Ablagerungen von Ravni Kotari ist faunistisch mit den Schichten des Promina-Gebirges identifiziert, und es handelt sich hier um eine laterale Fazies der obereozänen Ablagerungen.

In Promina sind die Konglomerate und klastische Süßwasser-Ablagerungen entwickelt, überlagert von »gemischten« Promina Schichtenfolgen, während die flyschartige Serie und die obersten Konglomerate fehlen. Die Sedimente im Gebiet von Ravni Kotari kommen diskordant transgressiv über den Ablagerungen mit Krabben-schichten und Horizonten mit Globigerinenmergeln vor. Sie beginnen mit sich untereinander abwechselnden Mergeln, Konglomeraten, Sandsteinen, Breccien und Kalken. Erst darüber folgen die kohlenführenden Schichten, Nummulitenkalke und Plattenmergel. Diese Sedimente, die als »Flysch« erwähnt wurden, kommen in allen Fällen unter der Diskordanz vor. Im Promina-Gebirge fehlen dieselben, was auf eine beträchtlich längere Festlandsphase hinweist, wodurch die Möglichkeit der Bildung von Bauxitlagen grösseren Umfangs gegeben wurde. In Promina umfasst die Zeitspanne ohne Sedimentation den Unterschied zwischen den Schichten mit Krabben und Globigerinen und den (kohlenführenden) Ablagerungen im Übergang zum oberen Eozän.

Die intensiveren tektonischen Bewegungen fanden während der Iaramischen, istrisch-dalmatinischen, illyrischen, pyrenäischen, und savischen orogenetischen Phasen statt. Dadurch wurden die gefalteten, teilweise auch verworfenen Strukturen in weiterem Raume des nördlichen Dalmatiens und im Promina-Becken gebildet.

Es wird besonders betont, dass sich im Zeitraume zwischen der Sedimentation von Krabbenmergeln, Globigerinenmergeln und der Sedimentation von jüngeren flyschartigen Ablagerungen die Bewegungen abgespielt hatten, die istrisch-dalmatinische orogenetische Phase genannt wurden. Dieselbe ist von anderen Phasen durch mächtige Ablagerungskomplexe getrennt.

Die Darstellung der Entwicklung klastischer Ablagerungen des nördlichen Dalraatiens

Ravni Kotari	Promina	Kljake
<b>Konglomerate</b>		
Serie mit Mergeln, Konglomeraten und Kalken	Serie mit Mergeln, Konglomeraten und Kalken	
Nummulitenkalke Plattenmergel Konglomerate, Mergel, Sandsteine, Brekzien und Kalke	Nummulitenkalke Kohlenführende Schichten Konglomerate	Nummulitenkalke Kohlenführende Schichten Konglomerate
Krabben- und Globigerinenschichten		
<b>Foraminiferenkalke</b>		
<b>Kreidekalke</b>		

Angenommen am 15. Jan. 1969.

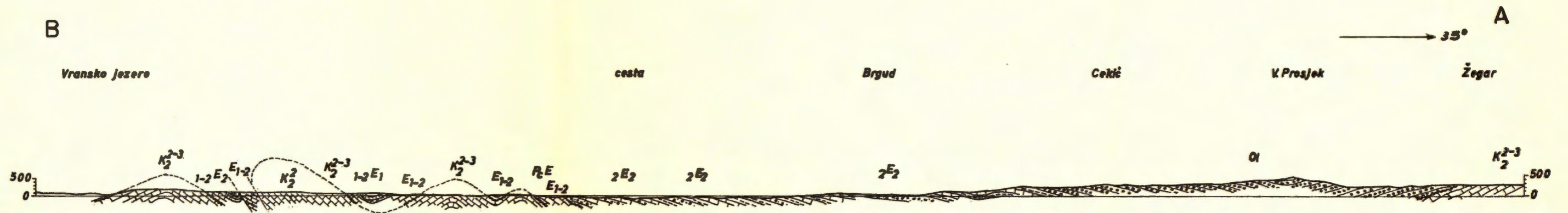
*Institut für allgemeine und angewandte Geologie  
der Fakultät für Bergbau, Geologie und Erdölwesen  
Zagreb, Pierottijeva 6*

ŠIKIĆ D.

TABLA - TAFEL 1

PROFIL ŽEGAR-BRGUD-VRANSKO JEZERO  
PROFIL ŽEGAR-BRGUD-VRANA SEE

M 1:75 000

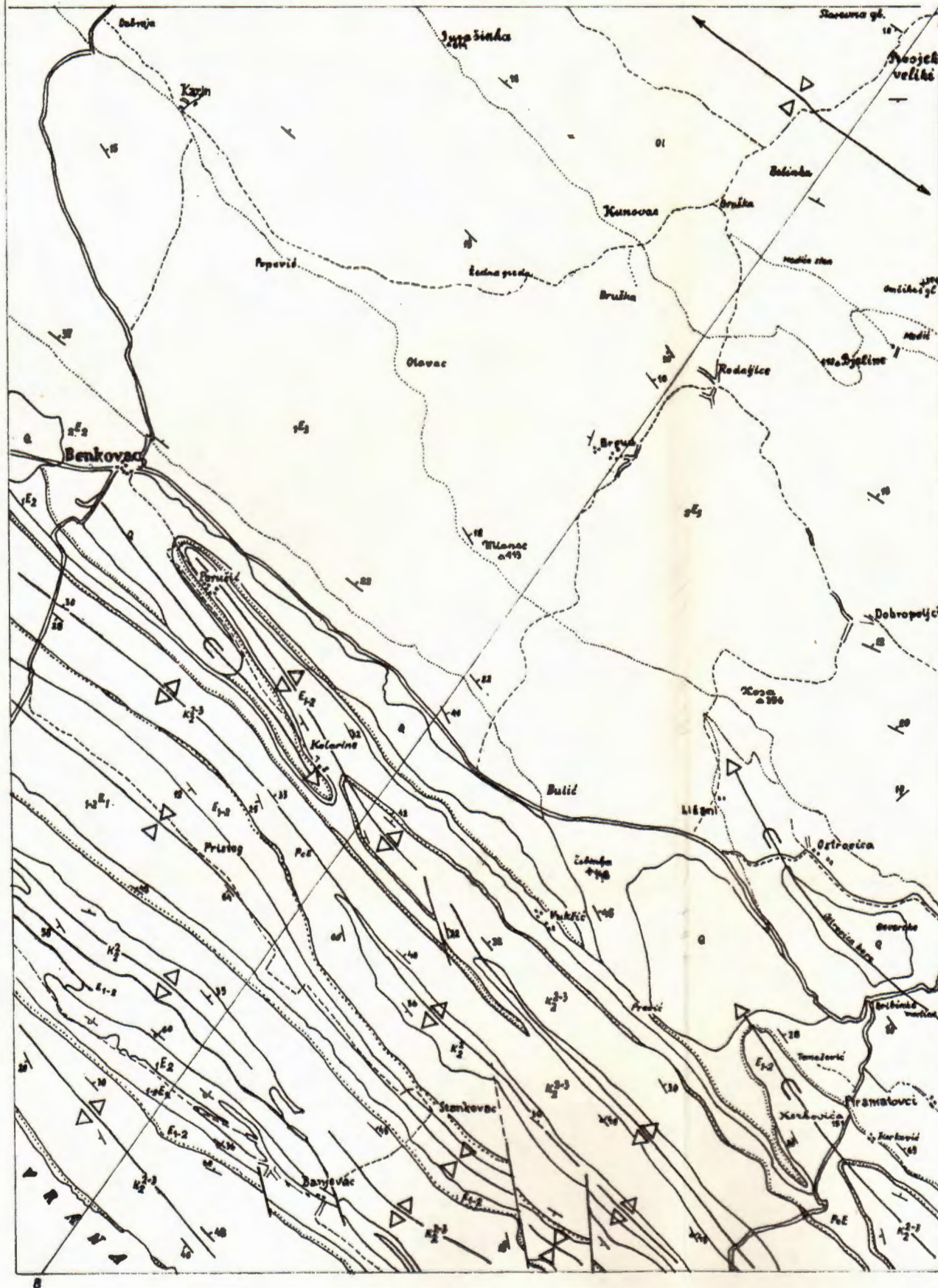


Legenda na geološkoj karti Ravnih kotara. (Legende auf der geologischen Karte von Ravni Kotari)



ŠIKIĆ D.  
 PREGLEDNA GEOLOŠKA KARTA DIJELA RAVNIH KOTARA  
 GEOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE EINES TEILS VON  
 RAVNI KOTARI

M 1:75000



LEGENDA

- |          |         |  |
|----------|---------|--|
| kvartar  | $Q$     | kvartarne naslage  |
|          | $O1$    | konglomerati   |
|          | $2E3$   | mješovite naslage lapori, konglomerati i vapnenci  |
| paleogen | $1E3$   | gornji numulitni vapnenci, plač. lapori i vapnenci, konglomerati i laporoviti škriljavci |
|          | $2E2$   | flišolike naslage - konglomerati breče, pješčenjaci, lapori i vapnenci                   |
|          | $1E2$   | prelazni vapnoviti lapori i lapori   |
|          | $1-2E2$ | prelazne i flišolike klastične naslage   |
|          | $E1-2$  | taramiferski vapnenci  |
|          | $P2E$   | liburnijski vapnenci   |
|          | kreda   | $K2-3$   |
| $K2$     |         | dotomiti   |
- 
- |     |   |
|-----|---|
| —   | geološke granice - utvrđena, nedefinirana i kao tektonsko-erozijska diskordanca |
| +   | položaj slojeva horizontalan  |
| +   | kosi i prevrnuti  |
| ⬆   | os antiklinale  |
| ⬆   | os sinklinale   |
| ↔   | os antiklinale koja tone  |
| ↔   | os sinklinale koja tone   |
| ↔   | os prevrnutih antiklinala   |
| ↔   | os prevrnutih sinklinala  |
| —   | normalni rasjed   |
| —   | reversni rasjed   |
| A—B | linija profila  |