

Mižoli
Zarko
Bosko

ZARKO MAJČEN i BOSKO KOROLIJA

ZNAČAJAN PROFIL KROZ NASLAGE RAVNIH KOTARA I ZADARSKOG OTOČJA

S 1 kartom u prilogu

Dopunjeni su dosadašnji rezultati nizom podataka, na čijoj je osnovi izvršena detaljna podjela i horizontiranje naslaga. Kredne su naslage razdijeljene na cenoman, turon i senon na osnovi rudista, a u paleogen-skim naslagama mjestimice je ustanovljen kontinuitet taloženja kroz sred-nji i gornji eocen.

UVOD

U okviru radova na izradi Osnovne geološke karte SFRJ, list Zadar (1969), istraživani su Ravni kotari i zadarsko otočje. Sakupljeno je pre-ko 400 primjeraka rudista, te niz uzoraka za mikropaleontološku obradu paleogenских naslaga. Uz autore u terenskim su istraživanjima sudjelo-vali: M. Brkić, V. Cukor, P. Mamužić, M. Šparica i I. Vrsalović-Carević. Mikrofaunu i biostratografsku interpreta-ciju paleogena izvršila je S. Muldini-Mamužić. Radiolite je obradio A. Polšak, a hipurite P. Mamužić. Svima im se naj-toplije zahvaljujemo.

U ovom su radu za paleontološku dokumentaciju naslaga korišteni samo rezultati analiza uzoraka s lokaliteta uz prikazani profil. Profilom su zahvaćeni otoci: Dugi otok, Rava, Iž i Ugljan, te Ravni kotari od Za-dra preko Murvice, Poličnika i Slivnice do Vinjerca.

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Prvi paleontološki podatak iz ovog područja je odredba nekoliko ru-dista F. Lanze (1855), a isti materijal određuje kasnije E. Bayle, pa Douvillé. Primjerci su starosti santon-kampan. Najstariji su geološki podaci u Tumaču i Geološkoj karti 1:756.000 F. Hauer-a (1868), na listu X. Odvojeni su članovi kreda i eocen. G. Stache (1889) daje geološku kartu s nešto više podataka o geologiji, posebno se osvrće na liburnijske slojeve. Vapnenac s keramosferinama na Ugljanu svrstava u danien. Opsežnija geološka istraživanja Dalmacije vrši R. Schubert u vrijeme između 1902-1905, a podatke je prikazao na

karti Zadra (1911) M 1:75.000 dok je tumač te karte izdao F. Kerner (1920). Dolomit, te izmjenu dolomita i vapnenca na zadarskim otocima svrstava u cenoman-turon, rudistne vapnence u turon-senon, kozinski vapnenac u donji eocen, foraminiferske vapnence u srednji, a klastične naslage pod imenom »fliš« i »prominske naslage« od srednjeg eocena do donjeg oligocena. Za kredne naslage navodi vrste radiolita i hipurita, a za paleogenske daje listu mikrofosila.

U novije je vrijeme niz autora, radeći u ovom području na karti M 1:25.000, dalo detaljnije litološke i paleontološke raščlambe naslaga. D. Neděla-Devidé (1956) dijeli u Ravnim kotarima gornjo-kredne naslage na dolomite, smeđe dobro uslojene vapnence i najmlađe bijele jedre vapnence. Paleogenske naslage raščlanjuje na kozinske vapnence, miliolidne, alveolinske i numulitne, pretpostavljajući im eocensku starost, zatim prelazne naslage tzv. glaukonitnu seriju, a u klastičnim naslagama odvaja eocenski fliš i prominski fliš s ulošcima konglomerata, numulitnih i koraljnih vapnenaca. Odnos fliških naslaga smatra djelomice transgresivnim. Ostali autori pri izradi karata prihvaćaju ranije utvrđenu starost pojedinim naslagama; tek A. Ivanović (1960) smanjuje provodnu vrijednost keramosferinama, pa te naslage na Ugljanu uvrštava u najgornji senon. R. Radoičić (1960) na osnovi mikrofosila određuje starost rudistnom vapnencu ovih otoka kao kampan, a vapnencu s keramosferinama kao mastriht. Paleogenske vapnence svrstava u donji eocen, te donji do srednji eocen.

STRATIGRAFIJA

Područje profila izgrađuju karbonatne i klastične naslage kredne i eocenske starosti. U području zadraskog otočja prevladavaju kredne, a u Ravnim kotarima eocenske naslage.

Kreda

Naslage krednog perioda su listom karbonatne, vapnenci i dolomiti, te vapnenačka i dolomitna breča. Svojim najvećim dijelom otkriveni sedimenti pripadaju gornjoj kredi, a samo na otoku Rava pretpostavljena je donja kreda. Prema fosilnim podacima, uz pomoć fotogeologije, kredne su naslage litostratigrafski odvojene kao donja kreda s prelazom u gornju, cenoman, turon, turon-senon i senon.

Dolomit i dolomitna breča donje krede s prelazom u gornju kredu

Ovom su kompleksu pribrojene najstarije otkrivene naslage profila na otoku Rava. Litološki su zastupane sivosmeđim dolomitom, zrnatim, kompaktnim ili šupljikavim, s prelazom u dolomitnu breču, koja se sa-

stoji od ulomaka dolomita raznih nijansi sive i smeđe boje i dolomitnog veziva. Ponegdje su ulomci jasno vidljivi, ali drugdje se stapaju u dolomitnu masu. Unutar ovih naslaga ima leća i uložaka dolomitičnog vapnenca s rijetkim mikrofosilima. Dolomit je znatno raspucan, pun kalcitnih žila i nakupina kalcitnih kristala. Po površini je trošan i slojevitost je prikrivena plohama trošenja nagnutim niza strane otoka. Starost im nije dokazana, jer je od fosila nađeno samo slabo očuvanih i rekristaliziranih miliolida. Obzirom da u ovim naslagama nisu primijećeni ni rudisti ni hondrodonte, a u cenomanskim naslagama u blizini njihovi su nalazi česti, veći bi dio ovih naslaga pripadao donjoj kredi s tim, da ima mogućnost prelaza i u cenoman.

Debljina otkrivenih naslaga je oko 600 metara.

Ispod ovih na profilu su prikazane naslage kojima je pretpostavljena donjokredna starost prema rezultatima istraživanja u okolnom području.

Dolomitni vapnenac s rudistima cenomana

Ove su naslage otkrivene na otoku Ižu i Ugljanu u užoj okolici profila. Sa starijim naslagama nemaju normalnog kontakta, a u mlađe naslage postoji kontinuirani prelaz. U litološkom se pogledu sastojе od dolomita s ulošcima vapnenca. Učestalost vapnenca raste prema mlađim naslagama. Dolomit je sive boje, zrnat i dosta trošan, a vapnenac je kompaktn, smeđe je boje i bolje slojan od dolomita. Rudisti su česti, a na kontaktu vapnenca i dolomita nađu se dobro očuvani primjerci. Cenomanska je starost dokazana nalazima značajne vrste *Praeradiolites fleuriausius* (d'Orbigny), koja se nalazi u zajednici s brojnim specifički neodredivim radiolitima, te hondrodontama od kojih su određene *Chondronta joannae* Choffat, *Ch. joannae angusta* Schubert i *Ch. munsoni* Hill. Mirno i relativno plitko more vladalo je za taloženja većeg dijela ovih naslaga s litoralno neritskim obilježjem.

Debljina otkrivenog dijela naslaga je oko 550 metara.

Rudistni vapnenac i dolomit turona

Naslage su otkrivene i izdvojene na otoku Ugljanu i Ižu, te u jezgrama antiklinala u Ravnim kotarima. U litološkom pogledu ima razlike između ova dva područja. Na otocima turon je zastupan gustim kompaktnim vapnencem, dobro izraženih slojeva debljine 20–120 cm s vrlo rijetkim ulošcima dolomita, dok se u Ravnim kotarima turon sastoji od dolomita s ulošcima vapnenca. Turonske naslage na otoku Ugljanu i Ižu kontinuirano slijede na cenomanskim, a granica je između izmjene dolomita i vapnenca sa cenomanskom vrstom *Praeradiolites fleuriausius* (d'Orbigny) i vapnenca, koji tek u gornjem dijelu sadrži primjerke značajne gornjoturonske vrste *Hippurites (Orbignya) requieni* Matherson. Naslage su inače bogate rudistima, hondrodontama i puževima,

a određene su za turon manje značajne vrste *Chondrodonta munsoni* i *Nerinea requieni* d'Orbigny. Mikrofosilne su zajednice tako slabo razvijene, da se nije mogla izdvojiti niti jedna stratigrafski vrijedna.

Na području Ravnih kotara ove su naslage dokazane također čestim nalazima vrste *Hippurites (Orbignya) requieni*, ali za razliku od razvoja na otocima popratna su fauna rudisti i puževi, a hondrodonte nisu primijećene. Ovaj podataka i strukturni im položaj u jezgrama antiklinala pokazuje, da su u ovom području razvijene najmlađe naslage turona.

Postanak turonskih naslaga vezan je uz mirnije uvjete taloženja grebenskog i subgrebenskog područja.

Debljina naslaga je oko 470 metara.

Naslage turon-senon

Ove su naslage turona i senona otkrivene na otocima Ugljan, Iž i Dugi otok u kojima se zbog pomanjkanja fosila i tektonske razlomljenosti nije mogla provesti podjela na katove. Litološki odgovaraju izgledom turonskim i senonskim naslagama Ugljana. Daleko najviše ima vapnenca svjetlosivog do skoro bijelog, a dolomit je u neznatnim ulošcima. Slojanje je dobro izraženo; debljine slojeva su 20–80 cm. U ovim su naslagama određeni fosili: *Distefanella lombricalis* (d'Orbigny), *Hippurites (Uccinites) praesulcatus* Douvillé, *H. (U.) sulcatus* De France, *Gorjanovicia costata* Polšak, *Praeradiolites anatolicus* Kühn i *Medeella* sp.

Rudistni vapnenac senona

To je najmlađi dio krednih naslaga, a prikazanim je profilom zahvaćen na otoku Ugljanu i u Ravnim kotarima. Kontinuirano slijedi na naslagama turona, a paleogenske naslage na njemu su transgresivne. U litološkom pogledu to je sivosmeđi gusti vapnenac, dobro vidljivog slojanja, debljine slojeva 20–120 cm, mjestimice pločastog trošenja. Prema mladim naslagama u blizini granice s paleogenom senonski vapnenac postaje bjeliji, čvrsti i jedar sa slabije izraženom slojevitošću. Sredina postanka ovih naslaga je mirna, s litoralno-neritskim obilježjem. Naslage su dokazane brojnim primjercima raznih značajnih vrsta kao *Hippurites (Orbignya) socialis* Douvillé, *Biradiolites fascicularis* (Pirona), *Praeradiolites anatolicus* Kühn za konijački potkat, a *Gorjanovicia costata* Polšak, *G. kvarneri* Polšak, *Hippurites (Orbignya) praecesor* Douvillé, *Hippurites (Uccinites) praesulcatus* Douvillé, *H. (U.) sulcatus* De France, *Hippurites (Orbignya) boehmi* Douvillé, *H. (O.) microstylus* Douvillé, *H. (O.) matheroni* Douvillé, *H. (O.) canaliculatus* Rolland du Roquand, *H. (O.) lapperouisei* Goldfuss i *H. (O.) castroi* Vidal za santon i kampan.

Debljina naslaga je oko 370 metara.

Tercijar

Naslage tercijara su karbonatne i klastične, vrlo raznolike po lito-loškom i faunističkom sastavu. Paleogenske su starosti. Izdvojeni su foraminiferski vapnenci donjeg-srednjeg eocena, klastične naslage srednjeg i gornjeg eocena, te vapnenac i konglomerat gornjeg eocena. U bližoj okolici profila ima i liburnijskih naslaga, ali su one uglavnom vrlo tanke. Sastoje se od nekoliko slojeva vapnenca s ostacima puža *Cosinia*.

Foraminiferski vapnenci donjeg-srednjeg eocena

Pod ovim je zajedničkim imenom obuhvaćen miliolidni, alveolinski i numulitni vapnenac, te prelazne naslage u klastite srednjeg eocena. Profilom foraminiferski su vapnenci zahvaćeni na otoku Ugljanu, te duž Ravnih kotara, gdje izgrađuju krila antiklinala i sinklinala kao najrasprostranjenija serija. Litološki, foraminiferski vapnenci su detritični kalcilituti i biokalkareniti. Žutosmeđe su do svjetlosive boje, uslojeni, no često zbog okršenosti slabo vidljivog slojanja. U prelaznim naslagama, pa već i u numulitnom vapnencu povećava se postotak laporovite komponente, a ponegdje ima i glaukonita. Paleontološki su dobro dokumentirani bogatom faunom foraminifera. Naslage s miliolidama predstavljaju najniži horizont, a od značajnih vrsta nalaze se *Lituonella roberti* Schlumberger & Douvillé, *L. liburnica* Schubert, *Coskinolina liburnica* Stache, *Dictyoconus indicus* Davies, *D. americanus* (Cushman) i *Orbitolites douvillei* (Nuttall), zajednica litoralnog razvoja toplog mora u doba donjeg eocena. Na njima slijedi alveolinski vapnenac sa značajnim vrstama *Alveolina oblonga* d'Orbigny, *A. schwageri* Checchia-Rispoli, *A. canavarii* Checchia-Rispoli, *A. tenuis* Hottinger, *A. elliptica nuttallii* Davies, *Nummulites atacicus* Leymarie. I ova zajednica označava litoralni facijes toplog mora, a starosti je donji eocen – srednji eocen. Iznad alveolinskog leži numulitni vapnenac u kojem je nađena fauna *Nummulites atacicus* Leymarie, *N. millecaput* Boubée, *Alveolina frumentiformis* Schwager i *Orbitolites complanatus* Lamarck. Ove su naslage taložene u donjem dijelu srednjeg eocena, a pripadaju neritskom facijesu. U završnom članu prelaznim naslagama prema klastitima fauna foraminiferskim vapnencima naglo osiromašuje. Početno ima velikih foraminifera, zatim ježinaca roda *Cidaris*, *Conoclypeus* i dr., te raznih školjkaša, pa globigerinsko-globorotalijske faune značajne za mirniju sedimentaciju dubljeg otvorenog mora, što ukazuje na produbljivanje sedimentacionog bazena.

Debljina naslaga je oko 330 metara.

Klastične naslage srednjeg i gornjeg eocena

Rasprostranjene su u Ravnim kotarima tvoreći sinklinalne dijelove bora. Litološki ova se varijabilna serija sastoji od lapora, pješčenjaka i konglomerata. U donjem dijelu prevladavaju lapori u izmjeni s pješčenjacima, u središnjem su dijelu sami lapori, dok se prema gornjem povećava pješčana komponenta, pa u završnom dijelu prevladavaju pješčenjaci, a konglomerati i lapori su kao ulošci. Ove su naslage najbolje razvijene u sinklinali Ljubač smještenoj između Ruplja i Slivnice. Paleontološkim ispitivanjem ovog područja nađeno je obilje faune u laporima, a i u pješčenjacima, pa je omogućena podjela naslaga u 4 biozone idući odozdo prema gore: 1. zona Acarinina *bulbrooki*, 2. zona Acarinina *rotundimarginata*, 3. zona Hantkenina *alabamensis* i 4. zona *Truncorotaloides rohri* (S. Muldini - Mamužić, 1967). Ove asocijacije označuju nešto dublji facijes u gornjem dijelu srednjeg eocena, slobodnu vezu s otvorenim morem i stalne ekološke uvjete, a povremeno i kratkotrajno oplićavanje nije im bitno utjecalo na život i razvoj. Na ovim laporima slijede naslage u kojima prevladava pješčana komponenta, što je uvjetovalo promjenu biofacijesa. Značajni su fosili *Nummulites aturicus* Joly & Leymarie, *N. perforatus* Montfort, *N. millecaput* Boubée, *N. puschi* d'Archiac, *N. incrasatus* de la Harpe, *N. brogniarti* d'Archiac & Haime, *Discocyclina pratti* (Michelin), vrste značajne za gornji dio srednjeg eocena s mogućnošću prelaza i u gornji eocen, što potvrđuju primjerci slični vrsti *Nummulites fabianii* Prever, a također ima brojnih anomalinida, buliminida i vrste *Globigerina officinalis* Subbotina.

Debljina ovih naslaga prema geoelektričnom ispitivanju bila bi oko 900 metara.

Vapnenac i konglomerat gornjeg eocena

Ove su naslage razvijene u sjeveroistočnom dijelu Ravnih kotara, transgresivne su na starijim naslagama i najmlađi su član paleogena u ovom području. Najstariji član je detritični neuslojeni vapnenac koji sadrži slabo sortirane i slabo očuvane fosilne ostatke, što ukazuje na litoralnu nemirniju sredinu taloženja. Zatim slijedi finozrni vapnenac uglavnom tanko pločast debljine slojeva 2–20 cm. U višim dijelovima ima leća i uložaka konglomerata, čije su valutice od vapnenaca mezozojske i paleogenske starosti. Ovo taloženje ukazuje na povećani donos materijala s kopna i na ispunjavanje sedimentacionog bazena. U ranijim istraživanjima starost ovim naslagama određena je na osnovi foraminiferske zajednice u kojoj plankton skoro potpuno nedostaje, a dominiraju sitne lagenide, anomalinide i buliminide, kao gornji eocen (S. Muldini - Mamužić, 1962).

Debljina ovih naslaga je oko 650 metara.

TEKTONIKA

Glavno strukturno obilježje naslaga prikazanih profilom je dinarski pravac pružanja osnovnih strukturnih elemenata, a strukturni je sklop označen boranjem, koje je dalo niz uspravnih, uglavnom nesimetričnih antiklinala i sinklinala u području Ravnih kotara, zatim rasjedanjem nizom reversnih rasjeda na otocima zapadno od Zadra.

Na otocima listom su otkrivene karbonatne naslage, te su najvećim dijelom gornjokredne, a manjim donjokredne i paleogenske. Duž Ugljana pružaju se dva reversna rasjeda. Idući od SI na JZ prvim je rasjedom u kontaktu cenomanski dolomit i vapnenac i turonsko-senonski rudistni vapnenac. Duž kontakta ima niz rasjednih ploha, pretežno strmo nagnutih prema SI. Slojevi cenomanskih naslaga su uglavnom nagnuti prema SI, a uz rasjed su često horizontalni ili blago valovito borani. Slojevi rudistnog vapnenca između dva rasjeda su varijabilnog smjera i kuta nagiba, dosta stlačeni. Dalje, prema JZ drugim je reversnim rasjedom reducirano sjeveroistočno krilo paleogenske sinklinala, a dalje su odnosi naslaga normalni. Foraminiferski vapnenci su transgresivni na senonskom, a on slijedi kontinuirano na turonskom vapnencu. Izvan profila na obje strane otoka u pravcu pružanja naslage turonski vapnenac slijedi kontinuirano na cenomanskom dolomitu i vapnencu. Ove su naslage blago borane. Otok Iž pokazuje sličnu građu i odnose kao Ugljan, samo je jugozapadnim reversnim rasjedom tako zahvaćena paleogenska sinklinala, da su u središnjem dijelu otoka, koji je prikazan profilom, foraminiferski vapnenci potpuno reducirani. Otok Rava predstavlja sjeveroistočno krilo antiklinala, čije su naslage sjeverozapadno od profila na Dugom otoku rasjednute reversnim rasjedom s gornjokrednim naslagama. Dugi otok je u području profila izgrađen od turonsko-senonskog vapnenca, blago boranog unutar krila antiklinala.

Ravne kotare izgrađuju karbonatne i klastične naslage gornje krede i paleogena. Tu je niz antiklinala i sinklinala s raznim kutevima nagiba slojeva, sekundarnim boranjem, tonjenjem osi bora, pa zbog toga i s promjenljivom širinom izdanaka. Tako zone vapnenca i klastita nemaju u pružanju konstantnu širinu, nego se suzuju, proširuju ili račvaju, tvoreći antiklinorije i sinklinorije. Mjestimice ima i rasjedanja. Profilom su zahvaćena dva reversna rasjeda: jedan u području Zadra maskiran je kvartarom, ali se prema nagibu slojeva vidi da kredne naslage leže na paleogenskim; drugi je reversni rasjed kod mjesta Murvica. Najstarije su naslage otkrivene u jezgrama antiklinala jugozapadno od sela Murvica i u području Slivnice. Tu je uska zona turonskog dolomita s ulošcima vapnenca. U antiklinali kod Slivnice debljina senonskog vapnenca je nešto manja od debljine u ostalom području. Možda je ovdje dolo-mitizacija zahvatila dio senonskog vapnenca. Najšira i najdublja eocenska sinklinala je Ljubačka, jugozapadno od Slivnice. Ovdje su očuvane naslage od početka taloženja serije klastičnih naslaga srednjeg i gornjeg eocena do završnih konglomerata kojima je ispunjen sedimentacioni ba-

zen. Kontinuitet taloženja foraminiferskih vapnenaca i klastičnih naslaga narušen je u sjeveroistočnom dijelu sinklinala, gdje je 3. zona lapora s *Hantkenina alabamensis* u kontaktu s numulitnim vapnencem vjerojatno zbog pomicanja sedimentacionog bazena prema sjeveroistoku već početkom taloženja klastičnih naslaga u srednjem eocenu.

Na prelazu iz donje krede i u doba gornje krede u ovom je području relativno mirna plitkomorska sedimentacija. Krajem krede dolazi do emerzije, a u paleogenu do ponovne imerzije i postepenog produbljivanja sedimentacionog bazena. U srednjem eocenu počinje nemirnija sedimentacija, uzrokovana lokalnim izdizanjem i spuštanjem. Izdižu se pragovi, mjestimice dolazi do emerzije i odmah i denudacije novo nastalog kopna, a stvaraju se i zasebni bazeni, od kojih se neki produbljuju, a drugi ispunjavaju. Dolazi i do pomicanja sedimentacionih bazena prema sjeveroistoku. U post-eocensko doba padaju pokreti kojima su naslage borane i rasjedane, a erozija je oblikovala današnji reljef.

Institut za geološka istraživanja
Zagreb, Kupska 2

Primljeno 3. II 1970.

LITERATURA

- Bayle, E. (1857): Nouvelles observations sur quelques espèces de Rudistes. Bull. Soc. géol. France (2), 14, 647-719, Paris.
- Douvillé, H. (1897): Études sur les Rudistes. Revision des principales espèces d'Hippurites. Mém. Soc. géol. France, No 6, Pal. 6, 187-230.
- Hauer, F. (1868): Geologische Übersichtskarte der Osterreichischen Monarchie, Blatt X, Dalmatien, Jahrb. Geol. R. A. 18, H. 3, Wien.
- Ivanović, A. (1960): Nova nalazišta keramosferina u Dalmaciji i njihovo stratigrafsko značenje. Geol. vjesn. 13, 109-113, Zagreb.
- Kerner, F. (1920): Erläuterungen zum Nachtrag zur geol. Karte Zara. Geol. Staatsanst. 32 str. Wien.
- Lanza, F. (1855): Essai sur les formations géologiques de la Dalmatie et sur quelques nouvelles espèces de Radiolites et d'Hippurites. Bull. Soc. géol. France (2), 12, 127-138, Paris.
- Majcen, Ž. & Korolija, B. (1969): Tumač Osnovne geološke karte SFRJ, list Zadar. Arh. IGI, Zagreb.
- Muldini-Mamužić, S. (1962): Mikropaleontološka obrada uzoraka lista Zadar-52-25/3, 4. Arh. IGI, Zagreb.
- Muldini-Mamužić, S. (1967): Mikrofauna paleogenskih naslaga lista Zadar-107. Arhiv IGI, Zagreb.
- Neděla-Devidé, D. (1956): Prethodni izvještaj o geološkom kartiranju u Ravnim Kotanima. Arh. IGI, Zagreb.
- Radoičić, R. (1960): Mikrofacije krede i starijeg tercijara Spoljnih Dinarida Jugoslavije. Pal. Jug. Dinarida (A). Mikropaleontologija 4, sv. 1, 1-172, Titograd.
- Schubert, R. (1911): Geologische Spezialkarte d. Osterr.-ungar. Monarchie, 1:75.000, Blatt Zara. Geol. R. A., Wien.
- Stache, G. (1889): Die Liburnische Stufe und deren Grenz-horizonte. Abhandl. Geol. R. A., 13, 1-170, Wien.

Z. MAJCEN et B. KOROLIJA

UN PROFIL INTÉRESSANT A TRAVERS LES COUCHES DE RAVNI KOTARI
ET DES ÎLES DE ZADAR (UGLJAN, IŽ, RAVA, DUGI OTOK)

Les plus anciennes couches découvertes saisies par le profil sont les dolomies et les brèches dolomitiques sur l'île de Rava. Etant donné que dans ces couches nous n'avons rencontré ni les Chondrodontes ni les Rudistes et que dans les couches cénomaniennes sur les îles d'Iž et d'Ugljan cette faune est fréquente, nous avons supposé que les couches de l'île de Rava appartiennent au Crétacé inférieur, n'étant pas exclue la possibilité de leur transition au Crétacé supérieur. Au-dessous des couches mentionnées, nous avons supposé la présence des couches plus anciennes du Crétacé inférieur. Les couches du Crétacé supérieur ont pu être divisées en étages.

Au Céno-manien appartiennent les dolomies alternant avec calcaires, renfermant les Rudistes et les Chondrodontes, affleurant sur les îles d'Iž et d'Ugljan. Leur âge céno-manien est prouvé par la trouvaille de l'espèce *Praeradiolites fleuriausius* d'Orbigny. Le contact avec les couches plus anciennes n'est pas découvert; le passage dans les couches plus jeunes est continu. Sur les îles au Sud-Ouest de Zadar, la limite entre le Céno-manien et le Turonien est lithologique, c'est à dire elle se trouve à la limite des dolomies et calcaires céno-manien et les calcaires francs à leur toit.

Dans la région de Ravni Kotari, les plus vieilles couches crétacées découvertes appartiennent au Turonien, représenté par des dolomies avec intercalations de calcaires riches en Rudistes. Sur les îles d'Ugljan et d'Iž, le Turonien est formé de calcaires avec rares intercalations de dolomies, renfermant les Rudistes et le Chondrodontes. Dans la région de Ravni Kotari ainsi que sur les îles, dans la partie supérieure des couches mentionnées ont été recueillis les exemplaires de l'espèce *Hippurites (Orbignya) requieni* Matheron. Le passage au Sénonien est continu et la limite est fixée paléontologiquement.

Les calcaires sénoniens sont riches en Rudistes. Les espèces *Hippurites (Orbignya) socialis* Douvillé, *Biradiolites fascicularis* Pirona et *Praeradiolites anatolicus* Kühn indiquent le Coniacien; les espèces *Gorjanovicia costata* Polšak, *G. kvarneri* Polšak, *Hippurites (Uaccinites) praesulcatus* Douvillé, *H. (U.) sulcatus* Defrance, *H. (U.) boehmi* Douvillé, *H. (U.) microstylus* Douvillé, *Hippurites (Orbignya) praecessor* Douvillé, *H. (O.) matheroni* Douvillé, *H. (O.) canaliculatus* Rolland du Roquan, *H. (O.) lapetrousei* Goldfuss et *H. (O.) castroi* Vidal sont caractéristiques du Santonien et du Campanien.

Les couches du Turonien et du Sénonien tectoniquement bouleversées et paléontologiquement insuffisamment documentées n'ont pu être séparées. Elles sont représentées par des calcaires avec intercalations de dolomies et renferment les Rudistes du Turonien et du Sénonien, comme par exemple les espèces *Distefanella lombricalis* d'Orbigny, *Hippurites (Uaccinites) praesulcatus* Douvillé, *H. (U.) sulcatus* Defrance, *Gorjanovicia costata* Polšak, *Praeradiolites anatolicus* Kühn, *Me-deela* sp. et d'autres.

Les calcaires crétacés sont surmontés transgressivement par des couches paléogènes. Elles commencent par des «couches libourniennes», développées sporadiquement et présentant des épaisseurs très faibles. Puis suivent les calcaires à Foraminifères, surmontant en continuité les couches libourniennes, ou, le plus fréquemment, reposant transgressivement sur le Crétacé. Ce sont les calcaires à Miliolidae, les calcaires à Alvéolines et les calcaires à Nummulites. Les calcaires à Foraminifères sont surmontés par des «couches de transition» suivies par des couches clastiques de l'Eocène moyen.

Les calcaires à Miliolidae et les calcaires à Alvéolines représentent les sédiments littoraux et les calcaires à Nummulites les sédiments néritiques. Les calcaires à Miliolidae sont caractérisés par la présence des espèces suivantes: *Lituonella roberti* Schlumberger & Douvillé, *L. liburnica* Schubert, *Coskinolina liburnica* Stache, *Dictyoconus indicus* Davies, *D. americanus* (Cushman) et

Orbitolites douvillei (Nuttall). Les calcaires à Alvéolines ont fourni les formes suivantes: *Alveolina oblonga* d'Orbigny, *A. schwageri* Cecchia-Rispoli, *A. canavari* Cecchia-Rispoli, *A. tenuis* Hottinger, *A. elliptica nuttalli* Davies, *Nummulites atacicus* Leymerie. Les calcaires à Nummulites sont caractérisés par l'association suivante: *Nummulites atacicus* Leymerie, *N. millicaput* Boubée, *Alveolina frumentiformis* Schwager et *Orbitolites complanatus* Lamarck. Dans les «couches de transition» la faune devient rapidement pauvre. Au commencement, on y rencontre les grands Foraminifères, puis les Echinides et Lamelibranches, et, à la fin, apparaît une faune de Globigérines et de Globorotalies, ce qui indique l'approfondissement du bassin et sa liaison avec de la haute mer.

Les cauches clastiques de l'Eocène moyen et supérieur accusent un faciès plus profond et une liaison franche avec de la haute mer au commencement de la sédimentation, et, à la fin, la séparation et le remplissage des espaces sédimentaires. Dans les marnes de la partie inférieure des couches clastiques a été constatée une faune abondante, ce qui a permis la subdivision des couches en biozones suivantes, de bas en haut: 1. zone à *Acarinina bulbrooki*; 2. zone à *Acarinina rotundimarginata*; 3. zone à *Hantkenina alabamensis*; 4. zone à *Truncorotaloidea rohri*. Puis suivent les couches dans lesquelles prédominent les grès et le biofaciès change. Les fossiles caractéristiques y sont: *Nummulites aturicus* Joly & Leymerie, *N. millicaput* Boubée, *N. puchi* d'Archiac, *N. incrassatus* de la Harpe, *N. brogniarti* d'Archiac & Haime, *Discocyclina pratti* (Michelin) et les exemplaires semblables à l'espèce *Nummulites fabianii* Prever, ce qui indique que la sédimentation s'effectuait aussi au cours de l'Eocène supérieur.

Le plus jeune membre de l'Eocène supérieur, reposant transgressivement sur les calcaires crétacés ou sur les calcaires éocènes à Foraminifères. Son âge a été établi à la base de l'association de Foraminifères (Muldini-Mamužić 1962).

Tectonique. La caractéristique structurale principale des couches saisies par le profil est la direction «dinarique» des éléments structuraux fondamentaux. La structure est caractérisée par le plissement, se traduisant, dans la région de Ravni Kotari, par une série d'anticlinaux et de synclinaux droits, en majorité asymétriques, et, dans les îles au Sud-Ouest de Zadar, par une série de failles inverses.

Institut pour les recherches géologiques,
Zagreb, Kuška 2

Reçu le 3. Février 1970.