

Geol. vjesnik	30/1	265—280	1 sl. u tekstu, 15 tabli	Zagreb, 1978
---------------	------	---------	--------------------------	--------------

551.781(161.16.46)

Paleocen u Samoborskom gorju

Krešimir ŠIKIĆ i Lidija ŠIKIĆ

Institut za geološka istraživanja, Sachsova 2, P. p. 283, YU—41000 Zagreb

Paleocenske naslage zastupljene su grebenskim vapnencima, detritičnim vapnencima i terigenim klastitima, a paleocenska starost dokazana je prvenstveno nalazima foraminifera. Ukazano je na jedinstveni razvoj paleocena u Samoborskom gorju i Medvednici, kao sastavnog dijela šireg paleogenskog sedimentacijskog bazena Unutrašnjih Dinarida.

UVOD

Do nedavno jedini pokazatelj za moguću prisutnost paleogena u Samoborskom gorju bio je podatak iz rada H e r a k a (1956) o numulitima pohranjenim u Samoborskom muzeju, a koji potječu iz područja svetonedeljskog brijega. Budući da do tada nigdje nisu bile nađene paleogene naslage, autor smatra da su numuliti doneseni u to područje za neogenske transgresije.

Gušić & Babić (1973) utvrdili su postojanje starijeg dijela paleogena na Medvednici, koji se temelji na nalazu mikrofosila (uglavnom algi), a prilikom izrade OGK-list Zagreb, u razdoblju od 1966. do 1972. g. (Šikić & al., u tisku), utvrđene su naslage paleocena u području Medvednice i Samoborskog gorja.

Šikić & Basch (1975), u radu o geološkoj građi šireg područja zagrebačke regije, paleogene sedimente Medvednice i Samoborskog gorja povezuju u jedinstveni bazen, koji se preko područja Lasinje i Vrginmosta protezao dalje na jugoistok u područje Banije i sjeverne Bosne. Nadalje ističu veliku sličnost facijelnog razvoja paleogena na potezu Medvednica—Samoborsko gorje s razvojem paleogena u Slovačkoj (unutrašnji »periklippen« paleogen), koji je rasprostranjen neposredno s južne strane poznate zone navlačaka u zapadnim Karpatima (Samuel & al., 1972). Babić & al. (1976, str. 37), u radu o grebenskom paleocenu Banije, pišu da je u paleocenu postojala marinska zona »znatnog prostiranja«, a najmanje od Medvednice preko Banije do donjeg toka Drine«.

Dokumentacioni materijal prikazan u ovome radu djelomice je prikupljen još prilikom izrade lista Zagreb, a dopunjen je naknadnim obilaskom terena od strane autora. Koristimo priliku da zahvalimo O. Baschu i A. Šimuniću, koji su bili terenski suradnici pri izradi spomenutog lista. Također zahvaljujemo dr B. Šćavničar na petrografskom

pregledu dijela vapnenaca, kao i M. Grimani na sugestijama prilikom determiniranja algi. Prof. dr V. Kochansky-Devidé i dr I. Gušiću zahvaljujemo na korisnim diskusijama o mikrofossilima, a I. Gušiću još i na snimanju većeg dijela fotografija.

VEZA S PALEOGENOM MEDVEDNICE

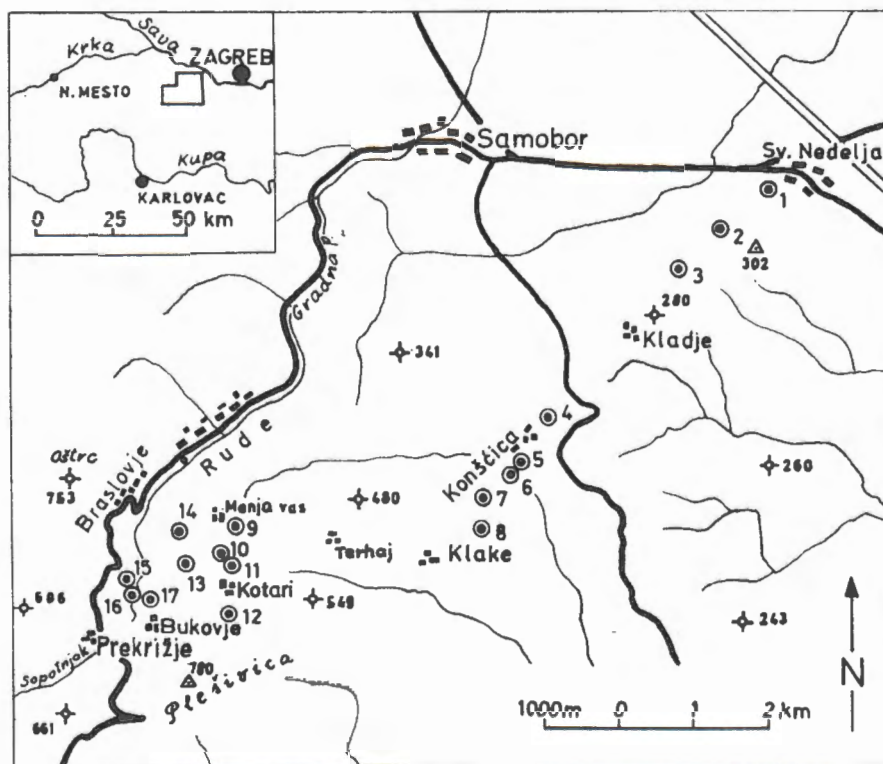
Duž sjeverozapadnih padina Medvednice i u južnim predjelima Samoborskog gorja sačuvani su dijelovi nekad cjelovitog vulkanogeno-sedimentnog kompleksa stijena, za sada približno utvrđene starosti apt-cenoman (?turón) (Neděla-Devidé, 1956; Gušić, 1971; Šikić & Basch, 1975; Šikić & al., u tisku). Taj kompleks stijena, protezanja sjeveroistok—jugozapad, stvaran je u bazenu koji je formiran u zoni dubinskih razloma duž ruba panonske kristalinske mase, danas dijelom otkrivene u Medvednici. U toku turona spomenuta tektogenetska zona sa širim susjednim prostorom na sjeveru i sjeveroistoku zahvaćena je emerzijom i pripojena kristalinskom kopnu. Transgresija u gornjem senonu (Šikić & Basch, 1975; Šikić & al., u tisku; Neděla-Devidé, usmeno saopćenje) zahvatila je područje dotadašnjeg kristalinskog kopna i tek djelomice zonu krednog vulkanogeno-sedimentnog kompleksa. Početkom paleocena na razmatranom području došlo je do novih strukturno-paleogeografskih promjena (Gušić & Babić, 1973; Šikić & Basch, 1975; Šikić & al., u tisku). Laramijskim pokretima, koji su već bili prisutni u toku mastrihta (Babić & al., 1973; Šikić & Basch, 1975; Šikić & al., u tisku), obnovljena su kretanja na rasjedima u tektogenetskoj zoni krednog kompleksa. Uz sjeverozapadni rub ponovno izdignutog kristalina formirana je izdužena depresija naslijedene orijentacije sjeveroistok—jugozapad, koja je u toku donjeg paleocena poplavljena morem. Relativno plitkovodni bazen zahvatio je i dio predjela, koji su još od turona egzistirali kao kopno.

Paleogeni sedimenti danas su samo fragmentarno otkriveni duž sjeverozapadnih padina Medvednice i u južnim predjelima Samoborskog gorja. Prilikom izrade geološke karte lista Zagreb (Šikić & al., u tisku), tek je naznačeno izdvajanje paleogenih sedimenata u ovim područjima. Daljnjim sistematskim istraživanjima predstoji njihovo detaljno upoznavanje i kartografsko izdvajanje. No unatoč nedovoljne istraženosti i trenutne nemogućnosti rekonstrukcije cjelovitog litostratigrafskog stupa, ipak su utvrđeni svi osnovni litološki članovi paleogena. Tektogenetski smještaj i facijalne karakteristike sedimenata, izuzev mjestimice nekih lokalnih obilježja, potvrđuju jedinstvenost sedimentacijske sredine na relaciji Medvednica—Samoborsko gorje. Za očekivati je znatnije povećanje rasprostranjenja paleogena, i to isključivo na račun do nedavna izdvajanih krednih sedimenata, s kojima imaju velike facijalne sličnosti, što su za područje Medvednice već istakli Gušić & Babić (1973).

Kako su paleogeni vapnenci s područja Medvednice paleontološki obrađeni i prikazani u naprijed navedenom radu, naša je želja da ovim prikazom proširimo saznanja o paleogenim sedimentima iz područja Samoborskog gorja.

SAMOBORSKO GORJE

Izdanci paleocena u Samoborskom gorju, koji čine najbližu vezu sa starijim paleogenom Medvednice, otkriveni su između Sv. Nedelje i Kladja na sjeverozapadnom pristranku svetonedeljskog brijega, gdje ih transgresivno prekrivaju sedimenti neogena. Dalje prema jugozapadu rasprostranjeni su u širem području sela Konščice, Klaka i Terhaja, te još zapadnije između Manje Vasi, Kotara, Bukovja, Prekrižja i Braslovja (izvorišni predio potoka Rudarske Gradne) (sl. 1).



Sl. 1. Položajna skica. — Text-fig. 1. Situation map

Već je iz starijih radova bilo poznato da ovi predjeli spadaju u tektonski najrazlomljenije područje Samoborskog gorja (Gorjanović-Kramberger, 1894; Herak, 1956). Novija istraživanja (Šikić & Basch, 1975; Šikić & al., u tisku) pokazala su da se radi o autohtonom, izrazito tektoniziranom i naknadno tektonski stiješnjenom pojasu, kojem osnovno obilježje daje vulkanogeno-sedimentni kompleks starije krede. Poslije taloženja paleocenskih sedimenata, za vrijeme orogenetskih pokreta savske faze, ova tektonetska zona zahvaćena je navlačenjem veće mase trijaskih dolomita. Zahvaljujući mladim rasjedanjima ponovno

je otkrivena. Ostaci nekad cjelovite navučene mase trijaskih dolomita danas izgrađuju grebene Oštrca (753 m) i Plješivice (780 m). Tektogenetska zona, unutar koje su sačuvani i ostaci starijeg paleogena, isklinjava se ispod navučenog trijasa u dolini potoka Sopotnjaka, južno od Prekrižja.

Unatoč naglašene tektonizacije, na terenu se jasno zapaža transgresivan položaj paleocenskih sedimenata. Dosadašnja istraživanja također su pokazala da paleocenu pripada pretežni dio, a možda i sve naslge, koje je Herak (1956) opisao kao mlađi nivo gornje krede (vapnenci, lapori, konglomerati i breče). Primarne stijene senona do sada nisu nađene u domeni rasprostranjenja paleocena.

Terigeni klastiti

Bazalni dio naslaga, koji je samo mjestimice sačuvan i otkriven, kao u području između Manje Vasi, Kotara, Sv. Lenarda i doline Rudarske Gradne, zastupljen je rožnjačkim brečama, te podređeno polimiktnim konglomeratima. Smeđa i crvenosmeđa boja gruboklastičnih sedimenata posljedica je veće prisutnosti limonitne supstancije u sastavu pješčanog do pješčano-glinovitog veziva. Veličina fragmenata i valutica je centimetarska do decimetarska, a u grubom pretaloženom materijalu dominiraju rožnjaci, grauvakni pješčenjaci i bazični eruptivi iz krednog vulkanogeno-sedimentnog kompleksa, dok je prisutnost detritusa stijena paleozoika i trijasa podređena.

Pretežni dio paleocenskih sedimenata sastoji se od sivo, smeđe i crvenosmeđe obojenih lapora, pjeskovitih lapora, silita, te rjeđe subgrauvaknih pješčenjaka. Dosadašnja mikropaleontološka analiza fosilnog sadržaja lapora i pjeskovitih lapora dala je vrlo oskudne rezultate. Uslijed naknadne aglutinacije pijeskom fosili su vrlo loše očuvani, tako da se mogla samo konstatirati prisutnost bentoskih foraminifera, bodlji ježinaca, te fragmenata koralja, školjaka i puževa. Od makrofosila, za sada se mogao odrediti samo rod *Natica*. Petrografski sastav klastita pokazuje da pretežan dio terigenog detritusa potječe iz metamornih stijena nedaleke Panonske mase, dok ostali detritus potječe iz bližih i neposrednih okolina izgrađenih od naslaga mlađeg paleozoika, te sedimenata i eruptiva starije krede.

Detritični vapnenci

(Sl. 1, lokaliteti 1, 4, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 16)

Unutar terigenih klastita na terenu se posebno ističu ulošci i proslojci sivih do smeđastosivih detritičnih fosilifernih vapnenaca. Najčešće pripadaju pjeskovitim biokalkarenitima, intrabiosparitne do intrabiomikritne građe. Pješčani detritus, koji dolazi u većim količinama, terigenog je porijekla (kvarc, kvarcit, rožnjak, feldspati, kvarcsericitni škriljci i dr.). U nekim izbruscima primijećena je prisutnost glaukonita.

Zajednička karakteristika svih detritičnih vapnenaca je brojna prisutnost fragmenata crvenih algi i koralja, te je najvjerojatnije da su stvarani u neposrednoj okolini primarnih grebena, s čijih rubova, kao posljedica

abrazije, potječe algalno-koraljni detritus. Uz spomenuti detritus i ostatke drugih fosila (bodljikaša, školjkaša, puževa itd.) prisutne su i brojne bentoske foraminifere. Određene su: *Gaudryina* sp. (?*textulariformis* Nakkady & Talaat), *Semivulvulina* sp. (?*dentata* Alth), *Textularia* sp. (ex gr. *articulata* d'Orbigny), *Textularia* sp. (?*laevigata* d'Orbigny) — Tab. V, sl. 2, 4—6. Od miliolida su određene *Triloculina trigonula* (Lamarck) — Tab. VI, sl. 6 i *Quinqueloculina triangularis* d'Orbigny, dok je veći dio oblika za sada ostao nedeterminiran. Uočeni su rijetki presjeci veoma sitnih peneroplida, kao i veoma sitnih, za sada nedeterminiranih foraminifera s debelim vapnenačkim stijenka u početnom stadiju (Tab. VI, sl. 7). Sačuvane su lagenidne foraminifere, od kojih su određene *Nodosaria aculeata* d'Orbigny i *Lenticulina* sp. (Tab. VII, sl. 4—5). Brojne rotalije: *Rotalia* cf. *rigida* (Schwager, R. cf. *hensoni* Smout, *Rotalia* sp., *Porosorotalia* sp., ?*Smoutina* sp. i dr. (Tab. VIII, sl. 2—6, Tab. IX, sl. 1) također su karakteristični mikrofosili ovoga biotopa. Nadalje, registrirani su presjeci foraminifera *Crespinella* sp. (Tab. IX, sl. 3), *Discorbis* sp., *Storrsella* sp., *Eponides* sp. (Tab. XV, sl. 1—2), *Neoeponides* sp. (?*schreibersii* d'Orbigny) — tab. VIII, sl. 1, *Heterolepa praecursoria* (Schwager) — Tab. XV, sl. 3—4, *Hanzawaia* sp. (Tab. XV, sl. 5—6), *Hoeglundina* sp., *Hofkerina* sp. (Tab. XV, sl. 8), *Gyroidinoides* sp. (Tab. XV, sl. 7), *Schlosserina* sp. (?*asterites* Gümbel) — Tab. XIV, sl. 4, 5, *Anomalinoides simplex* (Brotzen), *Anomalinoides* sp. (Tab. VII, sl. 7, 8), *Carpenteria* sp. (Tab. XII, sl. 4) i dr.

U mnoštvu nabrojanih primjeraka bentoskih foraminifera jedva su uočljivi rijetki planktonski oblici. Oni se očigledno ne uklapaju u ovaj životni prostor, ali dokazuju da je povremeno postojala veza između otvorenog mora i plitkovodnih dijelova bazena gdje su taloženi detritični vapnenci. Određene su vrste *Globoconusa daubjergensis* (Brönnimann) — Tab. IX, sl. 7, 8, *Globoconusa* sp. — Tab. IX, sl. 9, 10, *Subbotina* ex gr. *triloculinoides* (Plummer) — Tab. XI, sl. 11, *Globorotaloides eobulloidis* (Morozova) — Tab. XI, sl. 6, *Globorotalia subbotinae marginodentata* (Subbotina) — Tab. X, sl. 8, 9 i ?*Globanomalina* sp. (**Globigerina* ex gr. *inconstans* Subbotina*) — Tab. XI, sl. 4.

Unutar opisanih detritičnih vapnenaca neke karakteristike omogućuju da se među njima razlikuju dva tipa. Jedan, manji dio, vapnenaca sadrži u karbonatnom matriksu, pa čak i u stijenka fosila, fino raspršeni ili u sitnozrnate nakupine koncentrirani pirit (Lok. 4). Prisutnost pirita ukazuje na reduktivnu sredinu sedimentacije i navodi na pretpostavku da je takav tip detritičnih vapnenaca stvaran u plitkovodnom zagrebenском (zaštićenom) dijelu bazena. Karakteristično je da su u njima nađene, uz prije navedene foraminifere, mnogobrojne ljušturice autohtonih operkulina (*Operculina* cf. *heberti* Munier-Chalmas, Tab. IX, sl. 4—5).

Naprotiv, u vapnencima s lok. 15 i 16 nije primijećena niti jedna operkulina, a niti prisutnost pirita. I oni su krcati svim navedenim foraminiferama, ali za razliku od prethodnih, i brojnim autohtonim diskociklinama. Zastupane su vrste *Discocyclina seunesi* Douvillé (Tab. XIII, sl. 1—8, Tab. XIV, sl. 2) i *Discocyclina* sp. (? ex gr. *seunesi* Dou-

villé) — Tab. XIV, sl. 1, te *Alveolina (Glomalveolina) ex gr. primaeva* Reichel (Tab. VII, sl. 1—3). Jedan i drugi rod su foraminifere »šupljikave« građe, s mnogo klijetaka i različitih (primarnih i sekundarnih) pregradica. Pretpostavljamo da su ovakvi detritični vapnenci stvarani u dijelu bazena gdje je bilo bolje prozračivanje vode i bolji uvjeti za život osjetljivih organizama. Karakteristika ovog facijesa je i brojno prisustvo ostataka ježinaca.

Grebenski vapnenci

(Sl. 1, lokaliteti 2, 3, 5, 6, 10, 12, 14, 17)

Sivi algalno-koraljni grebenski vapnenci na terenu se lako zapažaju zbog načina pojave u obliku izoliranih stjenovitih izdanaka, mjestimice kupastog izgleda, koji su okruženi pjeskovitim laporima i pješčenjacima. Najčešće se nalaze na sekundarnom ležištu, kao manje isprane gromade u dnu jaraka, ili na padinama unutar fosilnih i recentnih klizišta, kojima ovaj teren obiluje. Za neke od njih može se pretpostaviti da su još za vrijeme taloženja mlađih paleocenskih sedimenata, odlamanjem od većih grebena, dospjeli na sekundarna mjesta.

Na padinama sjeverno od zaseoka Bukovje (lok. 17), unatoč tektonskog kontakta sa stijena starije krede, nalazi se jedno od rijetkih mjesta gdje se vidi njihov primaran položaj unutar klastita. Na dužini od oko 100 do 150 m otkriven je niz manjih pojava grebenschkih vapnenaca, približnog smjera protezanja istok—zapad. Najveća pojava zauzima prostor od oko 400 m².

Na većini izdanaka grebenschkih vapnenaca već se makroskopski uočavaju dijelovi izgrađeni od biolititnih struktura, koje se sastoje od brojnih crvenih algi i koralja, te među njima razasutih fragmenata školjkaša i puževa. Međuprostor između biolititnih elemenata ispunjen je raznim tipovima karbonatnog sedimenta, od mikrita i biomikrita do biosparita i biosparrudita. U njima, a rjeđe u sklopu samih biolitita, zapažena je prisutnost manje količine terigenog detritusa, istog sastava kao i kod prije opisanih detritičnih vapnenaca.

Osnovnu masu grebenschkih vapnenaca čine koralji (Tab. IV, sl. 6—8) i solenoporaceja *Elianella elegans* Pfender & Basse (= ? *Parachaetetes asvapatti* Pia) — Tab. I, sl. 1—2, 4—6, te mnogobrojne Coralinaeae: *Jania nummulitica* Lemoine (Tab. II, sl. 2—4), ?*Archaeolithothamnium varium* Mastroilli (Tab. I, sl. 6), *Archaeolithothamnium* sp. (Tab. II, sl. 1), *Lithophyllum* sp. (cf. *mengaudi* Lemoine) — Tab. II, sl. 2, *Lithothamnium* sp. (Tab. II, sl. 5), zatim *Peyssonnelia antiqua* Johnson (Tab. IV, sl. 1—2), *Distichoplax biserialis* (Dietrich) — Tab. IV, sl. 1, ?*Pycnoporidium*, Charophyta (Tab. II, sl. 6) i *Acicularia* sp. (Tab. IV, sl. 3—5). Nađeni su presjeci dazikladaceja koje Samuel & al. (1972) navode kao cf. *Neomeris cretacea* Elliott non Steinmann (Tab. III, sl. 2—4), kao i *Boueina* sp. (Tab. III, sl. 1—2). Prisutni su još Hydrozoa (Tab. I, sl. 3), Bryozoa, ljuštore školjkaša i puževa, te »pseudostracoda« (prema Samuel i dr., 1972). Budući da je o nalazima algi u paleocenskim vapnencima i njihovoj provodnoj vri-

jednosti već pisano (Gušić & Babić, 1973 — Medvednica, te Babić & al. 1976 — Banija), mi ćemo se u našim daljnjim razmatranjima osvrnuti na provodnu vrijednost nađenih foraminifera.

Za razliku od detritičnih vapnenaca, foraminifere su u grebenskom facijesu relativno rijetke. Osim sesilnih vrsta *Planorbulina cretae* (Marsson) — Tab. XII, sl. 1—3 i *Miniacina multicamerata* (Scheibner) — Tab. VI, sl. 8, koje se savršeno dobro uklapaju u ovaj facijes, kao i rijetkih, također sesilnih vrsta, *Cibicides lobatulus* (Walker & Jacob) — Tab. XII, sl. 5 i *Stichocibicides* sp. (?*cubensis* Cushman & Bermudez) — Tab. XII, sl. 6, ostale foraminifere imaju dvije bitne karakteristike: maleni rast i nježnu građu stijenki. Određene su Fischerinidae (?*Planispirella*) — Tab. VI, sl. 1 i Miliolidae, od kojih već spomenuta *Quinqueloculina triangularis* d'Orbigny (Tab. VI, sl. 2), *Triloculina* sp. i dr., te Lagenidae: *Lagena* sp., ?*Lagenoglandulina* sp. (Tab. VII, sl. 6) i dr. Od rotaloidnih foraminifera nađeni su pojedinačni presjeci *Rotalia* sp., *Valvulineria* sp. (Tab. IX, sl. 2), *Cerobertina* sp., *Anomalinooides simplex* (Brotsen) — Tab. XIV, sl. 3, *Anomalinooides* sp., *Mississippiina* cf. *binkhorsti* (Reuss) — Tab. XIV, sl. 6 i *Stomatorbina* cf. *concentrica* (Parker & Jones) — Tab. XIV, sl. 7.

Veoma su rijetke aglutinirane foraminifere. Određene su *Trochamminoides irregularis* White (Tab. V, sl. 1), te *Textularia* sp. i *Gaudryina* sp. (Tab. V, sl. 3). Nije nađena niti jedna od većih foraminifera (operkuline, diskocikline i alveoline), koje su česti mikrofosili u detritičnim vapnencima. Tako se dobiva dojam da su samo malene i lagane kućice mogle biti valovima, plimom ili strujama unesene u algalno-koraljni biolititni splet. Tome u prilog govori i nešto brojnija prisutnost planktonskih foraminifera nego što je to slučaj u detritičnim vapnencima. Uz već spomenutu vrstu *Subbotina* ex gr. *triloculinoides* (Tab. XI, sl. 12), nalaze se i presjeci koje smo za sada odredili kao *Globorotalia ehrenbergi* Bolli (Tab. X, sl. 5—7), *Globorotalia elongata* Glaessner (Tab. X, sl. 1—3), *Globorotalia* cf. *elongata* Glaessner (Tab. X, sl. 4), »*Globigerina compressa* Plummer« (Tab. XI, sl. 1—3) i ?*Globanomalina* sp. (»*Globorotalia trinidadensis* Bolli«) — Tab. XI, sl. 5.

Mlađi terigeni klastiti

U području između Kotara, Braslovja i Prekrižja posebno se ističu brojni izdanci nesortiranih polimiktnih konglomerata. Dolaze kao metarski do višemetarski slojevi ili gromadasti ulošci unutar pjeskovitih lapora i pješčenjaka. Ovi klastiti predstavljaju najmlađi dio paleogenskih sedimentata Samoborskog gorja. Uz primarne izdanke, konglomerate često nalazimo i na sekundarnim mjestima. Uslijed limonitizacije veziva boja im je najčešće smeđa do crvenkastosmeđa. Pješčano vezivo je subgrauvahnog tipa. Promjer valutica doseže i do 40 cm, uz napomenu da uglavnom prevladavaju valutice manjih dimenzija. One potječu, kao i kod bazalnih breča i konglomerata, pretežno iz vulkanogeno-sedimentnog kompleksa starije krede. Podređeno ili sasvim rijetko zastupljene su stijene kristalina, sedimenti mlađeg paleozoika, trijasa, jure, turbiditnih karbonatnih klastita gornje krede, te globotrunkanskih vapnenaca senona.

Posebno treba naglasiti da su u ovim mlađim konglomeratima nađene valutice opisanih paleocenskih detritičnih vapnenaca, što je od prvorazrednog značenja, kako za odredbu starosti samih konglomerata, tako i za paleogeografska zbivanja unutar sedimentacijskog prostora. Interesantno je da Vukotinović (1873) i Gorjanović-Kramberger (1894) iz istih konglomerata kod Kotara (Sv. Lenard) opisuju nalaze puža *Actaeonella gigantea*, što je Gorjanović-Krambergera navelo da ih svrsta u gozavske naslage senona. S obzirom na pretaložavanje gornjosenonskih i paleocenskih vapnenaca, vjerojatno je da su i spomenuti fosili bili pretaloženi u konglomerate. Također se nameće potreba provjere primarnosti ostataka rudista i puževa koji su nađeni u bioklastičnim vapnencima kod Sv. Nedelje (Gorjanović-Kramberger, 1919; Jenko, 1942), budući da su svi do sada analizirani vapnenci s padina svetonedeljskog brijega pokazali paleocensku starost.

Kontinuitet sa starijim paleocenskim sedimentima i pretaloženi paleocenski vapnenci u konglomeratima upućuju nas na pretpostavku da je ovaj mlađi dio klastita stvaran u gornjem paleocenu, s mogućim prelazom u donji eocen. Raznovrstan sastav konglomerata, obogaćen detritusom iz novootkrivenih kopnenih okolina, ukazuje na strukturne i paleogeografske promjene, koje su najvjerojatnije posljedica obnavljanja pokreta na starim rasjedima duž rubova i unutar samog paleocenskog bazena. Ovi pokreti dovode do smanjenja bazena, a moguće i do zamiranja paleogenske sedimentacije u predjelima Medvednice i Samoborskog gorja. Naprotiv, u jugoistočnim područjima jedinstvenog sedimentacijskog prostora (Pokuplje, Banija, sjeverna Bosna), nastavlja se taloženje debelih naslaga eocenskog fliša (Jelaska & al., 1970; Jelaska & Bulić, 1975).

Na širem paleogeografskom planu za sada nema pokazatelja da je unutrašnjo-dinarski paleogeni pojas imao veze s paleogenom (eocenom) Mađarske, te posebno s eocenskim pojasom na potezu Mađarsko Sredogorje—sjeverna Hrvatska (Šikić & al. 1976) —Karavanke (Drobne, usmeno saopćenje). Međutim sigurno je da je postojala veza s paleogenom središnjeg dijela Dinarida, što smatraju vjerojatnim i Babić & al. (1976, str. 38), i čiji su ostaci već danas poznati ili se upravo otkrivaju na širem potezu od Bele Krajine do Grmeča (Šribar, 1967; Jelaska & al., 1969; Gušić, 1973; Pleničar & al., 1975; Bukovac & al., 1977; Polšak & al., u tisku).

PROVODNA VRIJEDNOST FORAMINIFERA

Paleocenska starost dokazana je na temelju planktonskih foraminifera: *Globoconusa daubjergensis*, *Subbotina* ex gr. *triloculinoides*, *Globorotaloides eobulloides*, *Globorotalia subbotinae marginodentata*, *Globorotalia elongata* i *Globorotalia ehrenbergi*, te bentoskih foraminifera *Discocyclus seunési*, *Alveolina (Glomalveolina)* ex gr. *primaeva* i dr.

Globoconusa daubjergensis (Brönnimann) karakterističan je mikrofossil donjeg paleocena Trinidadu — zona *Globorotalia trinidadensis* (Bollí, 1957), Texasu (Kincaid formacija), Alabame (Clayton formacija), Virginije (Brightsaet formacija) — Loeblich & Tappan (1957),

donjeg paleocena — zona *Globorotalia pseudobulloides* Argentine (Bertels, 1975) i Brazila (Noguti, 1975), Egipta (Kenawy, 1972) i Tunisa (Salaj, Požaryska & Szczechura, 1976). U Evropi ista vrsta karakterizira u Danskoj i južnoj Švedskoj srednji i gornji danien — zone *Tylocidaris brinnichi* i *T. vexiculifera* (Troelsen, 1957), te u Čehoslovačkoj (zapadni Karpati) donji paleocen — zone *Globigerina compressa* i *Turborotalia inconstans praecursoria* (Samuel & Salaj, 1968). Prema Postumi (1971), ova vrsta je u donjem paleocenu vodeći fosil za zonu *Globigerina daubjergensis*.

Subbotina trilocolinoides (Plummer) nađena je u donjem paleocenu svih prethodno navedenih oblasti.

Globorotaloides eobulloides (Morozova) karakteristična je vrsta donjeg paleocena Krima i Tunisa.

Globorotalia subbotinae marginodentata (Subbotina) utvrđena je u gornjem paleocenu zapadnih Karpata, te Krimu, sjevernom Kavkazu i južnom Priaralju (Kraeva & Zerneckij, 1969).

Globorotalia elongata Glaessner određena je prema opisima iz američke literature (Bolli, 1957, Loeblich & Tappan, 1957). Koliko je nama poznato, rjeđa je u paleocenu Evrope, u kojem se češće određuje vrsta *Globorotalia ehrenbergi* Bolli. Ova druga i u Evropi i u Americi ima isti stratigrafski raspon u okviru paleocena. Vrlo vjerovatno se radi o veoma sličnim foraminiferama.

Prilikom determinacije planktonskih foraminifera svjesni smo bili činjenice da je na temelju presjeka, često puta neorijentiranih, teško odrediti pripadnost vrsti, pa čak i višoj taksonomskoj jedinici — rodu. Tako odredbe presjeka koje navodimo kao »*Globigerina compressa* Plummer« temelje se na veličini i trohospiralnom obliku kućice, otvoru na involutnoj strani kućice i sferičnom izgledu klijetaka, bez obzira na to što vidljiva bilamelarna građa stijenki kod nekih presjeka podsjeća na građu anomalinida. Budući da je danas poznato da su stijenske svih planktonskih foraminifera bilamelarne građe (Loeblich & Tappan, 1974), ovom svojstvu nismo dali prvenstveno značenje pri naprijed navedenoj odredbi.

Neki presjeci determinirani su kao globanomaline zbog svojeg izgleda, koji dozvoljava mogućnost rekonstrukcije obostrano evolutne kućice, što je karakteristično za ovaj rod. Međutim, promatrajući primjerke vrsta *Globigerina inconstans* Subbotina i *Globorotalia trinidadensis* Bolli prikazane od strane nekih autora (Bolli, 1957, Ellis & al., 1969, Salaj & al., 1976) javlja se sumnja da bi prikazani presjeci iz paleocenskih vapnenaca Samoborskog gorja mogli možda potjecati od ovih foraminifera. Građa stijenske niti kod ovih odredbi nije mogla biti odlučujuća, budući da se »bilamelarne planktonske foraminifere s tankim središnjim organskim slojem u stijenci vide pod običnim mikroskopom kao monolamelarne« (Loeblich & Tappan, 1974).

Bez obzira na iznesenu problematiku gornjih odredbi, sve spomenute foraminifere također ukazuju na paleocensku starost.

Od bentoskih foraminifera, paleocen dokazuju *Alveolina* (*Glomalveolina*) ex gr. *primaeva*, *Operculina* cf. *heberti* i *Discocyclusina seunesi*. Za

neke oblike diskociklina, koje smo odredili kao *Discocyclina* sp. (ex gr. *seunesi*), smatramo da su rezultat polimorfizma vrste (Neumann, 1958).

Od paleocenskih foraminifera nađeni su još presjeci: *Heterolepa praecursoria* (Cushman & Todd, 1946), *Planorbulina cretae*, *Miniacina multicamerata*, *Anomalinoides simplex*, te *Trochamminoides irregularis*, kao i za sada približno određene vrste: *Gaudryina* sp. (?textulariformis), *Semivulvulina* sp. (?dentata), *Rotalia* cf. *rigida*, *Rotalia* cf. *hensoni*, ?*Smoutina* sp., *Mississippina* cf. *binkhorsti*, *Schlosserina* sp. (?asterites), *Stomatorbina* cf. *concentrica*.

Triloculina trigonula, *Quinqueloculina triangularis*, *Nodosaria aculeata*, *Cibicides lobatulus* i dr. su tercijarne foraminifere s veoma širokim vertikalnim rasponom.

ZAKLJUČAK

U južnim predjelima Samoborskog gorja dokazana je prisutnost paleocenskih sedimenata, a ukazano je i na mogući kontinuitet sedimentacije do donjeg eocena. Naslage su transgresivne, a cjelokupna sedimentacija odvijala se u relativno plitkovodnoj sredini. Prevladavalo je taloženje terigenih klastita, uz istovremeno egzistiranje karbonatnih grebenskih okolina biohermnog tipa.

Paleocenska starost sedimenata dokumentirana je brojnim foraminiferama (*Globoconusa daubjergensis*, *Globorotaloides eobulloides*, *Globorotalia subbotinae marginodentata*, *Alveolina (Glomalveolina) ex gr. primaeva*, *Discocyclina seunesi* i dr.), algama i drugim manje značajnim fosilima. Planktonske foraminifere ukazuju na veze s otvorenim bazenskim prostorima. Istaknuta je njihova provodna vrijednost, na temelju usporedbe s nalazima iz paleocenskih lokaliteta drugih zemalja.

Približno je rekonstruiran osnovni slijed sedimenata uz prikaz bitnih facijalnih karakteristika. Razlikuju se grubi bazalni klastiti, na njima slijedi glavna masa klastita s uloženim detritičnim vapnencima uz istovremenu prisutnost grebenskih algalno-koraljnih vapnenaca, te najmlađi regresivni klastiti. Općenito se može zaključiti, da je glavina terigenog detritusa pritjecala iz kopnenih i priobalnih okolina smještenih neposredno na istoku i jugoistoku (panonski kristalin, vulkanogeno-sedimentne stijene starije krede, klastiti i vapnenci gornjeg senona), dok su manji utjecaj imale kopnene površine na sjeverozapadu i zapadu (gornjopermski klastiti, trijaski i jurski karbonati, turbiditni karbonatni klastiti gornje krede). Na temelju facijelnih elemenata, unutar detritičnih vapnenaca uočena su dva tipa uvjetovana mjestom nastanka, koji ukazuju na istovremenu prisutnost otvorenih i relativno zaštićenih prigrebenskih okolina.

Povezivanjem do sada poznatih geoloških podataka sa šireg područja Medvednice i Samoborskog gorja rekonstruiran je mogući tok strukturalno-paleogeografskih zbivanja, koja su prethodila paleocenskoj transgresiji. Laramijskim pokretima, duž sjevero-zapadnog ruba panonske kristalinske mase u tektogenetskoj zoni vulkanogeno-sedimentnog kompleksa kredne starosti, stvoreni su uvjeti za formiranje paleogenskog bazena. Ovaj bazen bio je samo dio jedinstvenog sedimentacijskog prostora Unu-

trašnjih Dinarida, koji se preko Pokuplja i Banije protezao sve do krajnjih predjela sjeveroistočne Bosne. Nastavak ovog bazena treba tražiti i dalje na istok i jugoistok u područja Fruške gore i zapadne Srbije, a postoji vjerojatnost da je i prema sjeveroistoku zauzimao nešto veći prostor (Kalnik).

Iznijeti prikaz geoloških zbivanja tokom paleocena u razmatranom području Samoborskog gorja i Medvednice uklapa se u širu rekonstrukciju paleogeografije paleocena za cijeli pojas »unutarnje« dinarske regije, kako su je prikazali Babić & al. (1976).

Primljeno 30. 03. 1977.

LITERATURA

- Babić, Lj., Gušić, I. & Nedžla-Devidić, D. (1973): Senonski kršnici na Medvednici i njihova krovina. — *Geol. vjesnik*, 25, 11—17, Zagreb.
- Babić, Lj., Gušić, I. & Zupanić, J. (1976): Grebenski paleocen u Baniji (središnja Hrvatska). — *Geol. vjesnik*, 29, 11—47, Zagreb.
- Bertels, A. (1975): Biostratigrafia del Paleogeno en la Republica Argentina. — *Rev. Esp. Micropal.*, 7/3, 429—450, Madrid.
- Bolli, H. (1957): The genera Globigerina and Globorotalia in the Paleocene-lower Eocene Lizard Springs formation of Trinidad. — *B. W. I. Studies in Foraminifera*, 61—81, Washington.
- Bukovac, J., Sušnjak, M. & Grimani, M. (1977): Prethodni izvještaj o geološkom kartiranju za OGK — SFRJ u širem području Dubrovčana i Zvečaja, s osvrtom na starost naslaga klastita i njihove podine, kao i njihov strukturni položaj. — *Geol. vjesnik*, 30,
- Cushman, J. & Todd, R. (1946): A Foraminiferal Fauna from the Paleocene of Arcansas. — *Contr. Cush. Labor. Foram. Res.*, 22/2, 45—65, Sharon.
- Ellis, B. F., Messina, A., Charmatz, R. & Ronai, E. Z. (1969): *Catalogue of index smaller Foraminifera, Volume 2, Tertiary planktonic Foraminifera*. — Spec. publ. Amer. Mus. Nat. Hist., New York.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1894): Geologija gore Samoborske i Žumberačke. — *Rad Jugosl. akad.*, 120, 1—83, Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1919): Einige Bemerkungen zu: Dr. A. Tornquist »Das Erdbecken von Rann a. d. Save vom 29 Jänner 1917«. — *Glasn. Hrv. prirod. društva*, 31, 113—116, Zagreb.
- Gušić, I. (1971): O postojanju donje krede na Medvednici. — *Geol. vjesnik*, 24, 197—200, Zagreb.
- Gušić, I. (1973): O paleogenskim mikrofossilima u klastičnim naslagama kod Karlovca. — *Geol. vjesnik*, 25, 51—56, Zagreb.
- Gušić, I. & Babić, Lj. (1973): Paleogeni vapnenci na Medvednici. — *Geol. vjesnik*, 25, 287—292, Zagreb.
- Herak, M. (1956): Geologija Samoborskog gorja. — *Acta geologica* 1, (Prir. istr. JAZU), 49—74, Zagreb.
- Jelaska, V., Amšel, V., Kapović, B. & Vuksanović, B. (1969): Sedimentološke karakteristike klastične gornje krede zapadnog dijela Bosanske Krajine. — *Nafta* 20/10, 487—495, Zagreb.
- Jelaska, V. & Bulić, J. (1975): Paleogeografska razmatranja gornjokrednih i paleogenskih klastita sjeverne Bosne i njihovo moguće naftno-geološko značenje. — *Nafta*, 26/7—8, 371—385, Zagreb.
- Jelaska, V., Bulić, J. & Oreški, E. (1970): Stratigrafski model eocenskog fliša Banije. — *Geol. vjesnik*, 23, 81—94, Zagreb.
- Jenko, K. (1942): Reambulacija lista Samobor. — *Vjest. hrv. drž. geol. zavoda i muzeja*, 1, 18—21, Zagreb.

- Kenawy, A. I. (1972): Planktonic Foraminifera of the lower Tertiary succession in the Taramsa section, Qena, Nile Valley, Egypt. — *Fragmenta Mineral. Paleont.*, 3, 25—93, Budapest.
- Kraeva, E. J. & Zerneckij, B. F. (1969): Foraminiferi paleogena Ukraini. — *Paleontologičeskii spravočnik*, 3, 5—197, Kiev.
- Loeblich, Jr. A. R. & Tappan, H. (1957): Planktonic Foraminifera of Paleocene and early Eocene age from the Gulf and Atlantic Coastal Plains. — *Studies in Foraminifera*, 173—197, Washington.
- Loeblich, Jr. A. R. & Tappan, H. (1974): Recent Advances in the classification of the Foraminiferida. — *Foraminifera I*, 1—50, Acad. Press, London, New York, San Francisco.
- Neděla-Devidé, D. (1956): O proučavanju krede na sjevernim padinama Medvednice. — *Ljetopis Jugosl. akad.*, 61, 325—328, Zagreb.
- Neumann, M. (1958): Revision des Orbitoididés du Crétacé et de l'Eocène en Aquitaine occidentale. — *Mém. Soc. Geol. France*, 83, 1—174, Paris.
- Noguti, I. (1975): Zonacion biostratigrafica de los foraminiferos planctonicos del Terciario de Brasil. — *Rev. Esp. Micropal.*, 7/3, 391—401, Madrid.
- Pleničar, M., Premru, U. & Herak, M. (1975): *OGK SFRJ, list Novo Mesto 1:100.000*.
- Polšak, A., Crnko, J., Juriša, M., Šimunić, A. & Šparica, M.: *Tumač za OGK SFRJ, list Bihać 1:100.000* (u tisku).
- Postuma, J. A. (1971): *Manual of planktonic Foraminifera*. Elsevier Publ. Comp., 3—420, Amsterdam—London—New York.
- Salaj, J., Požaryska, K. & Szczechura, J. (1976): Foraminiferida zonation and subzonation of the Paleocene of Tunisia. — *Acta Paleont. Polonica*, 21/2, 127—190, Warszawa.
- Samuel, O., Borza, K. & Köhler, E. (1972): *Microfauna and Lithostratigraphy of the Paleogene and adjacent Cretaceous of the Middle Vah Valley (West Carpathian)*. — Geol. ustav D. Štura, 219 str., Bratislava.
- Samuel, O. & Salaj, J. (1968): *Microbiostratigraphy and Foraminifera of the Slovak Carpathian Paleogene*. — Geol. ustav D. Štura, 5—232, Bratislava.
- Šikić, K. & Basch, O. (1975): Geološka zbivanja od paleozoika do kvartara u zapadnom dijelu zagrebačke regije. — *II godišnji znanstveni skup ZSN-Sekcije za primjenu geologije, geofizike i geokemije pri JAZU*, Zagreb, 8—11. 12. 1975, 69—86, Zagreb.
- Šikić, K., Basch, O. & Šimunić, An.: *Osnovna geološka karta SFRJ — list Zagreb 1:100.000*. — Savezni geol. zavod, Beograd, (u tisku).
- Šikić, L., Šimunić, A., Pikića, M. & Šimunić, Al. (1976): Gornji eocen na području Ravne gore (sjeverozapadna Hrvatska). — *Geol. vjesnik*, 29, 191—197, Zagreb.
- Šribar, Lj. (1967): O sedimentih na meji krede—tercijar v južni Sloveniji. — *Geologija*, 10, 161—166, Ljubljana.
- Troelsen, J. C. (1957): Some planktonic Foraminifera of the type Danian and their stratigraphic importance. — *Studies in Foraminifera*, 125—131, Washington.
- Vukotinović, Lj. (1873): Gosau-Petrefacte von St. Leonhard bei Rude in Samoborer Gebirge. — *Verh. geol. R. A.*, 17, 315, Wien.

The Paleocene in the Samobor Highlands (north Croatia)

K. Sikić and L. Sikić

CONNECTION TO THE PALEOGENE OF MT. MEDVEDNICA

Along the northwestern slopes of Mt. Medvednica and in the southern part of the Samobor Highlands there are preserved some parts of formerly complete volcanogenic-sedimentary complex of rocks, with approximately (till now) determined age of Aptian-Cenomanian (Turonian?) (Neděla-Devidé 1956, Gušić 1971, Sikić & Basch 1975, Sikić & al. in print). This complex of rocks, which strikes in a northeast-southwest direction, was built in the basin which formed the zone of deep dislocations along the rim of the Paleozoic Pannonian crystalline mass, recently partly uncovered in the Medvednica mountain.

The above mentioned tectogenetic zone (basin), with a broader neighbouring area to the north and northeast, underwent the emersion during the Turonian and was linked to the crystalline land. The transgression, which took place in the Upper Senonian (Neděla-Devidé oral communication, Sikić & Basch 1975, Sikić & al., in print), comprised the area of existing crystalline land and only partly the zone of Cretaceous volcanogenic-sedimentary complex. There were some new structural and paleogeographic changes in the area concerned at the beginning of the Paleocene (Gušić & Babić 1973, Sikić & Basch 1975, Sikić & al., in print). By Laramian movements, which were present already in the Maastrichtian (Babić & al. 1973, Sikić & Basch 1975, Sikić & al. in print), stirring along the dislocations in the tectogenetic zone of the Cretaceous complex was reactivated. Along the northwestern margin of the repeatedly uplifted crystalline complex, an elongated depression (of inherited orientation northeast-southwest) was formed, which was flushed by the sea during the Lower Paleocene. A relatively shallow basin thus resulted, which encompassed some regions existing as land ever since the Turonian.

Paleogene sediments are sporadically exposed along the northwestern slopes of Mt. Medvednica (Gušić & Babić 1973) and the southern regions of the Samobor Highlands (Sikić & Basch 1975, Sikić & al. in print). They represent the tectonic-erosional remains of sediments deposited in only a smaller part of the formerly continuously stretching Paleogene marine area of the Inner Dinarids. It is well known nowadays that this marine area extended from Mt. Medvednica and Samobor Highlands, across the areas of Pokuplje and Banija, reaching the farthest eastern regions of north Bosnia (Sikić & Basch 1975, Babić & al. 1976). The delineation of the Inner Dinaric Paleogene sea was primarily controlled by the position of the Pannonian crystalline mass and by the reactivity of tectonic events along its margins.

The tectogenetic situation and facial characteristics of sediments in the area Medvednica-Samobor Highlands, apart from some local peculiarities, confirm the uniformity of the sedimentary environment. Represented are the following sediments: breccia, conglomerate, sandstones, siltstones, marls, bioclastic and reef limestones. Composition of terrigenous clastites indicate the proximity of a jagged coastal area.

Resedimented rock material has primarily originated from metamorphic rocks of the Paleozoic and acid intrusives of the Pannonian crystalline massif, as well as of the rocks of the Cretaceous volcanogenic-sedimentary complex. Very rarely, clastites of the Permian, carbonates of the Triassic and Lias, turbidite-carbonate clastites of the Upper Cretaceous, *Globotruncana*-limestones, and clastites of the Senonian, are to be found. It could be concluded, in general, that the main part of terrigenous detritus was supplied by land and coastal environments situated immediately to the east and southeast, while less influence was yielded by land surfaces situated to the northwest and west of the depositional area.

SAMOBOR HIGHLANDS

Outcrops of Paleocene in the Samobor Highlands are exposed on the northwestern slope of the Sv. Nedelja hill, between the villages of Sv. Nedelja and

Kladje (Text-fig. 1). Further to the southwest, those outcrops are to be found in the broader area of the villages of Konščica, Klaka and Terhaj, and even further to the west among the villages of Manja Vas, Kotar, Bukovje, Prekrižje and Braslovje.

All the investigations, so far, showed that those regions belong to the most tectonically fractured area of the Samobor Highlands. The whole tectonized belt, including preserved remains of the Paleocene, pinches out beneath overthrust Triassic carbonate rocks south of the village of Prekrižje. In spite of emphasized tectonization, the transgressive position of Paleocene sediments is clearly noticeable. In the area of extension of the Paleocene, primary rocks of Senonian age have not been found so far.

Terrigenous clastites

The base of Paleocene sediments is exposed only in some places, represented by chert breccia and rarely by polymict conglomerates. The size of particles ranges between centimeters and decimeters, and in resedimented material cherts, grauwake sandstone and basic igneous rocks from the Cretaceous volcanogenic-sedimentary complex prevail.

The prevailing part of Paleocene sediments consists of marls, sandy marls, siltstones and a smaller amount of subgrauwake sandstones. The rest of fossils in those sediments are very badly preserved, so the presence of benthonic foraminifera, fragments of Echinodermata, corals, Lamellibranchiata and Gastropoda only could be determined. The petrographic composition of clastites mentioned, shows that a prevailing part of terrigenous detritus has an origin from metamorphic and acid intrusive rocks of the nearby Pannonian crystalline mass.

Detrital limestones

(Text-fig. 1, localities: 1, 4, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 16)

Within terrigenous clastites, intercalations of detrital fossiliferous limestones, a decimeter to a meter in size, stand out particularly. According to their composition they belong to sandy biocalcarenes with an intrabioclastic to an intrabiomicritic structure. Terrigenous sandy detritus (quartz, quartzite, chert, feldspar, quartz-sericitic schists and other) appear in larger amounts. In some samples, the presence of glauconite is observed.

A common characteristic of all detrital limestones is the presence of numerous fragments of coralline algae and corals, which indicates the probability of their formation in the immediate vicinity of reefs supplying the detritus. Numerous benthic foraminifera, assumed to be autochthonous in the sense of the biotope, as well as fragments of sea-urchins, together with the algal and coral detritus mentioned, give a picture of this near-reef environment. Determined are the following species: *Gaudryina* sp. (?*textulariformis* Nakkady & Talaat), *Textularia* sp. (?*laevigata* d'Orbigny), *Textularia* sp. (ex gr. *articulata* d'Orbigny), *Semivulvulina* sp. (?*dentata* Alth) — Pl. V, figs. 2, 4—6. From the Miliolidae are determined so far: *Triloculina trigonula* (Lamarck) — Pl. VI, fig. 6, while the rest of them could not be neither generically nor specifically determined. Preserved are the lagenid foraminifera *Nodosaria aculeata* d'Orbigny and *Lenticulina* sp. (Pl. VII, figs. 4, 5). Numerous *Rotalia* — *R. cf. rigida* (Schwager), *R. cf. hensoni* Smout, *Porosotalia* sp., are also the characteristic microfossils of this biotope (Pl. VIII, figs. 2—6). Recorded are the cross-sections of the following foraminifera: *Crespinella* sp., *Discorbis* sp., *Eponides* sp., *Neoeponides* sp. (?*schreibersii* d'Orbigny), *Heterolepa praecursoria* (Schwager), *Hanzawaia* sp., *Hoeglundina* sp., *Hofkerina* sp., *Gyroidinoides* sp., *Carpenteria* sp., *Schlosserina* sp. (?*asterites* Gumbel) and *Anomalinoides simplex* (Brotzen). In the great number of smaller or bigger specimens of benthic foraminifera mentioned here, scarce planktonic forms are hardly recognizable. Obviously they do not match in this life environment, but they prove the existence of periodical connection between shallow-water parts of the basin, where detrital limestones were deposited, and the open sea. The following species are determined: *Globoconusa daubjergensis* Brönni-

mann, *Globoconusa* sp. (Pl. XI, figs. 7—10), *Globigerina* ex gr. *inconstans* Subbotina (Pl. XI, fig. 4), *Subbotina* ex gr. *triloculinoides* (Plummer) — (Pl. XI, fig. 11), *Globorotaloides eobulloidis* (Morozova) — Pl. XI, fig. 6 and *Globorotalia subbotinae marginodentata* (Subbotina) — Pl. X, figs. 8, 9.

Some characteristics of the described detrital limestones enable distinction of two types among them. A smaller part of them contains the fine dispersed or in fine-grained accumulations concentrated pyrite in the carbonate matrix or even in the shell walls of fossils (loc. 4). The presence of pyrite indicates the reductive environment and leads to the assumption that this type of detrital limestones was generated in the shallow-water, lagoonar part of the basin, behind the reef. Characteristic is the find, besides the foraminifera mentioned before, of numerous autochthonous *Operculina* (*Operculina* cf. *heberti* Munier-Chalmas, Pl. IX, figs. 4, 5) in limestones from this locality.

On the contrary, no *Operculina*, nor the presence of pyrite is found in the detrital limestones from locality 15 and 16. All the mentioned foraminifera are abundantly present in those limestones, but the numerous, also autochthonous *Discocyclina* were found as well, just for the difference from limestones mentioned above. The represented *Discocyclina* are: *Discocyclina seunesi* Douville (Pl. XIII, figs. 1—8), *Discocyclina* sp. (? ex gr. *seunesi*) Pl. XIV, fig. 1, and *Alveolina* (*Glomalveolina*) *primaeva* Reichel (Pl. VII, figs. 1—3). Both genera are foraminifera of porous, »alveolate« structure, with many ventricles and primary and secondary partitions. We suppose that such detrital limestones were generated in the aerated part of the basin where the life conditions for those sensitive organisms were better.

Reef limestones

(Text-fig. 1, localities 2, 3, 5, 6, 10, 12, 14, 17)

Algal-coral reef limestones appear in the field as rocky or, more scarcely, conical forms, a meter to a decameter in size, surrounded by sandy marls and sandstones. Very often they occur at the secondary place, as smaller, isolated masses. On the most of the reef limestones outcrops, the parts built out of biolithite structures, consisting of numerous algae and corals, with scattered fragments of Lamellibranchiata and Gastropoda, are even macroscopically visible. The interstice among biolithitic elements is filled by various types of carbonate sediments, from micrites and biomicrites to biosparites and biosparrudites.

Rather often smaller quantities of sandy terrigenous detritus occur. The basic fossil mass of reef limestones renders numerous corals (Pl. IV, figs. 6—8) and algae: *Elianella elegans* Pfender & Basse (= ?*Parachaetetes asvapatii* Pia) — Pl. I, figs. 1—2, 4—6, Dasycladaceae (?*Neomeris cretacea* Elliot non Steinman, Pl. III, fig. 2—4) and *Acicularia* sp. (Pl. IV, fig. 3—5), *Peyssonellia antiqua* Johnson (Pl. IV, figs. 1, 2), ?*Pycnoporidium*, Corallinaceae (*Jania nummulitica* Lemoine, *Archaeolithothamnium*, *Lithothamnium*, *Lithophyllum*) and Charophyta. Further on, very numerous are the fragments of species *Distichoplax biserialis* (Dietrich) Pia, which occur often in detrital limestones as well (Pl. IV, fig. 1), Bryozoa, »Pseudostracoda« (after Samuel & al., 1972) and shells of Lamellibranchiata. Foraminifera are relatively scarce in reef facies. With the exception of sessile species *Planorbulina cretae* (Marsson) and *Miniacina multicamerata* (Scheibner), which fit perfectly in this facies, and some infrequent, also sessile *Cibicides lobatulus* (Walker & Jacob) and *Stichocibicides* sp., the rest of foraminifera have two essential characteristics: their small size and the tender construction of walls. Determined are Fisherinidae (?*Planispirella*) and Miliolidae, from which *Quinqueloculina triangularis* d'Orbigny and *Triloculina* sp.; Lagénidae: *Nodosaria aculeata* d'Orbigny, *Lagena* sp. 1, *Lagena* sp. 2 (Pl. VII, figs. 7, 8). From rotaloidal foraminifera, some individual cross-sections from *Rotalia* sp., *Valvulineria* sp., *Cerobertina* sp., *Anomalinoidea simplex* (Brotzen), *Anomalinoidea* sp., *Mississippiina* cf. *binkhorsti* (Reuss) and *Stomatorbina* cf. *concentrica* Parker & Jones are found.

Very rare are agglutinated foraminifera (*Trochamminoides irregularis* White, *Textularia* sp. and *Gaudryina* sp.), and not a single large foraminifera, such as *Operculina*, *Discocyclina* and *Alveolina*, which are frequent microfossils in detrital

limestones, was found. Planctonic foraminifera are slightly more numerous: in addition to the already mentioned *Subbotina* ex gr. *triloculinoides*, there have also been found the following forms: »*Globigerina compressa* Plummer« (Pl. XI, figs. 1–3), *Globorotalia ehrenbergi* Bolli (Pl. X, figs. 5–7), *Globorotalia elongata* Glaessner (Pl. X, figs. 1–3) and *Globanomalina* sp. (»*Globorotalia trinidadensis* Bolli«).

Younger terrigenous clastites

In the compound of Paleogene sediments of the Samobor Highlands, another significant facial element occurs, and those are interstratified, non-sorted polymictic conglomerates. They occur as a meter to poly-meters thick beds or massive intercalations within the sandy marls and sandstones. These clastites represent the youngest parts in Paleocene deposits. It is important to emphasize that the particles (cobbles) of Paleocene detrital limestones described above, were found in these conglomerates. The continuity with older Paleocene sediments and resedimented detrital limestones lead to the assumption that this younger part of clastites was deposited during the Upper Paleocene with possible transition to Lower Eocene. Further on, the composition of conglomerates indicate the structural and paleogeographical changes within the sedimentary area, as well as the possible end of Paleogene sedimentation in the areas of Medvednica and the Samobor Highlands.

Received 30 March 1977.

TABLA — PLATE I

Grebenski vapnenac (reef limestone)

- 1, 2, 4, 5 *Elianella elegans* Pfender & Basse (= ?*Parachaetetes asvapatii* Pia).
 1 — lok. (loc.) 16, 3652 — 7x. 2 — detalj sl. 1 (detail fig. 1) 50x. 4 — lok. (loc.) 12, 554/1 — 60x. 5 — lok. (loc.) 6, 3652 — 50x.
- 3 *Hydrozoa*. Lok. (loc.) 10, 531a — 10x.
- 6 Corallinaceae (?*Archaeolithothamnium varium* Mastroiilli), *Elianella elegans* Pfender & Basse (= ?*Parachaetetes asvapatii* Pia). Lok. (loc.) 6, 3652 — 40x.

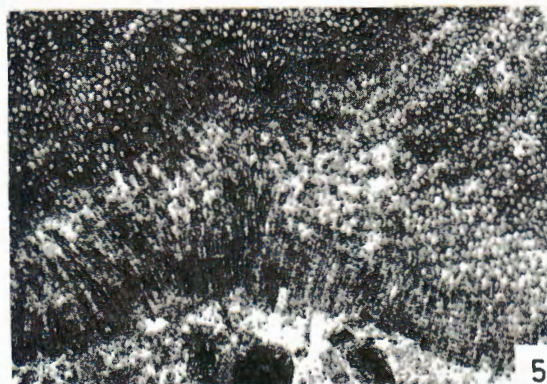
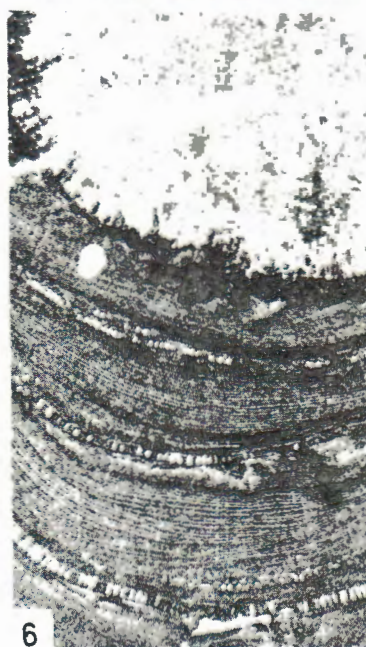
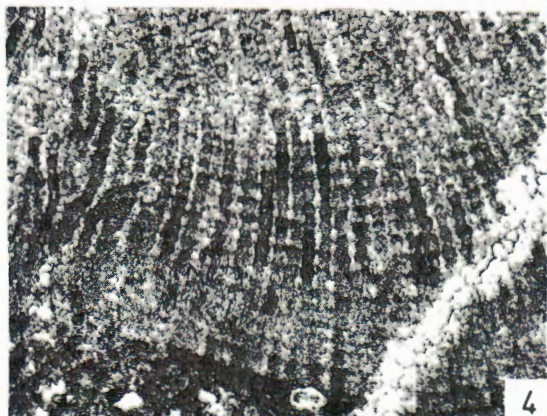
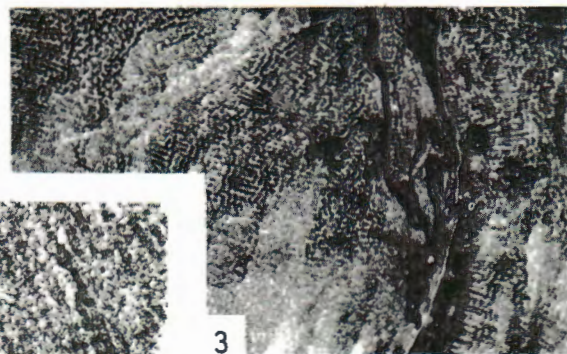
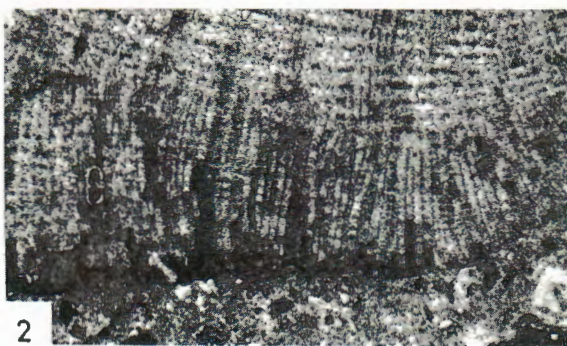
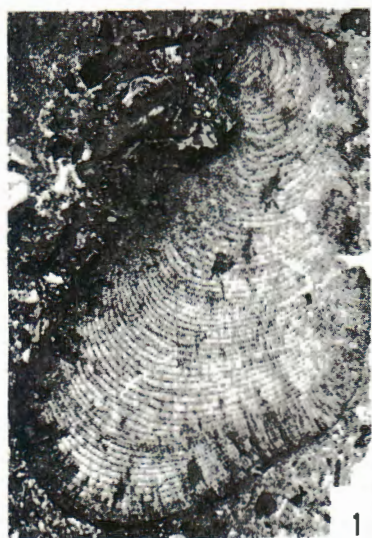
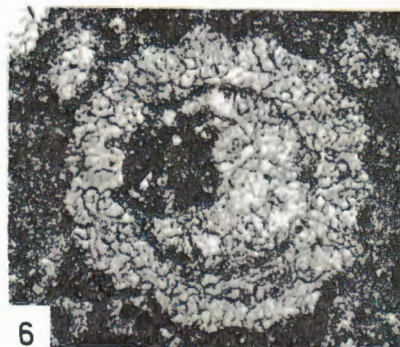
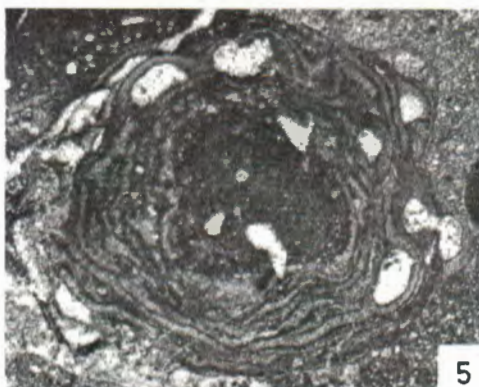
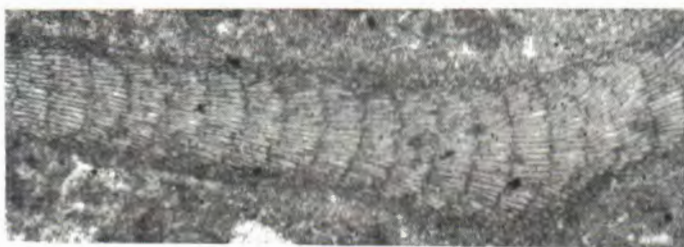
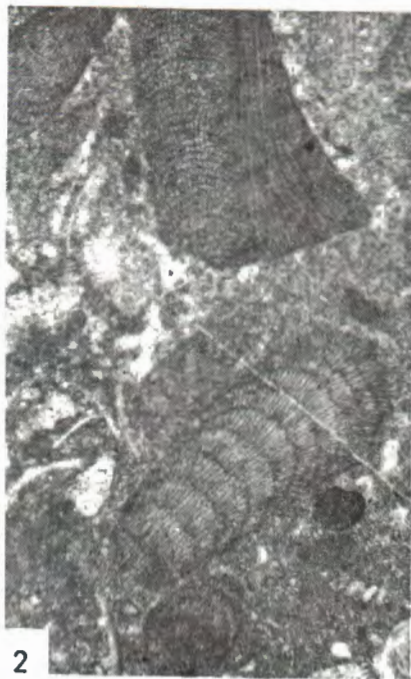


TABLA — PLATE II
Grebenski vapnenac (reef limestone)

- 1 *Corallinaceae* (*Archaeolithothamnium* sp.). Lok. (loc.) 17, 525/6 — 30x.
- 2 *Jania nummulitica* Lemoine, *Lithophyllum* sp. (cf. *L. mengaudi* Lemoine). Lok. (loc.) 17, 525/25 — 50x.
- 3,4 *Jania nummulitica* Lemoine. Lok. (loc.) 17, 525/25 — 60x, 525/27 — 80x.
- 5 Inkrustirajući *Lithothamnium* (Encrusting *Lithothamnium*). Lok. (loc.) 17, 525/8 — 30x.
- 6 *Charophyta*. Lok. (loc.) 2, 3965 — 120x.



TABLĀ — PLATE III

Grebenski vapnenac (reef limestone). Lok. (loc.) 17.

- 1 *Boueina* sp., *Corallinaceae*. 525/1⁴ — 20x.
- 2 *Boueina* sp., ?*Neomeris cretacea* Elliott non Steinmann. 525/5 — 20x.
- 3 ?*Neomeris cretacea* Elliott non Steinmann, *Jania nummulitica* Lemoine. 525/14 — 30x.
- 4 ?*Neomeris cretacea* Elliott non Steinmann, *Corallinaceae*, *Hydrozoa*. 525/1 — 20x.



TABLA — PLATE IV

- 1 *Peyssonnelia antiqua* Johnson, *Distichoplax biserialis* (Dietrich). Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 16, 528/1 — 25x.
- 2 *Peyssonnelia antiqua* Johnson. Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 16, 528/3 — 25x.
- 3, 4 *Acicularia* sp. grebenski vapnenac (reef limestone), 3 — lok. (loc.) 17, 525/6 — 80x. 4 — lok. (loc.) 2, 3965 — 80x.
- 5 *Acicularia* sp., *Microgastropoda*. Grebenski vapnenac (reef limestone), lok. (loc.) 2, 3965 — 40x.
- 6—8 Poprečni presjeci koralja (Cross sections of corals). Grebenski vapnenac (reef limestone), 6 — lok. (loc.) 2, 3965 — 20x. 7, 8 — lok. (loc.) 17, 525/3 — 15x, 525/1 — 25x.

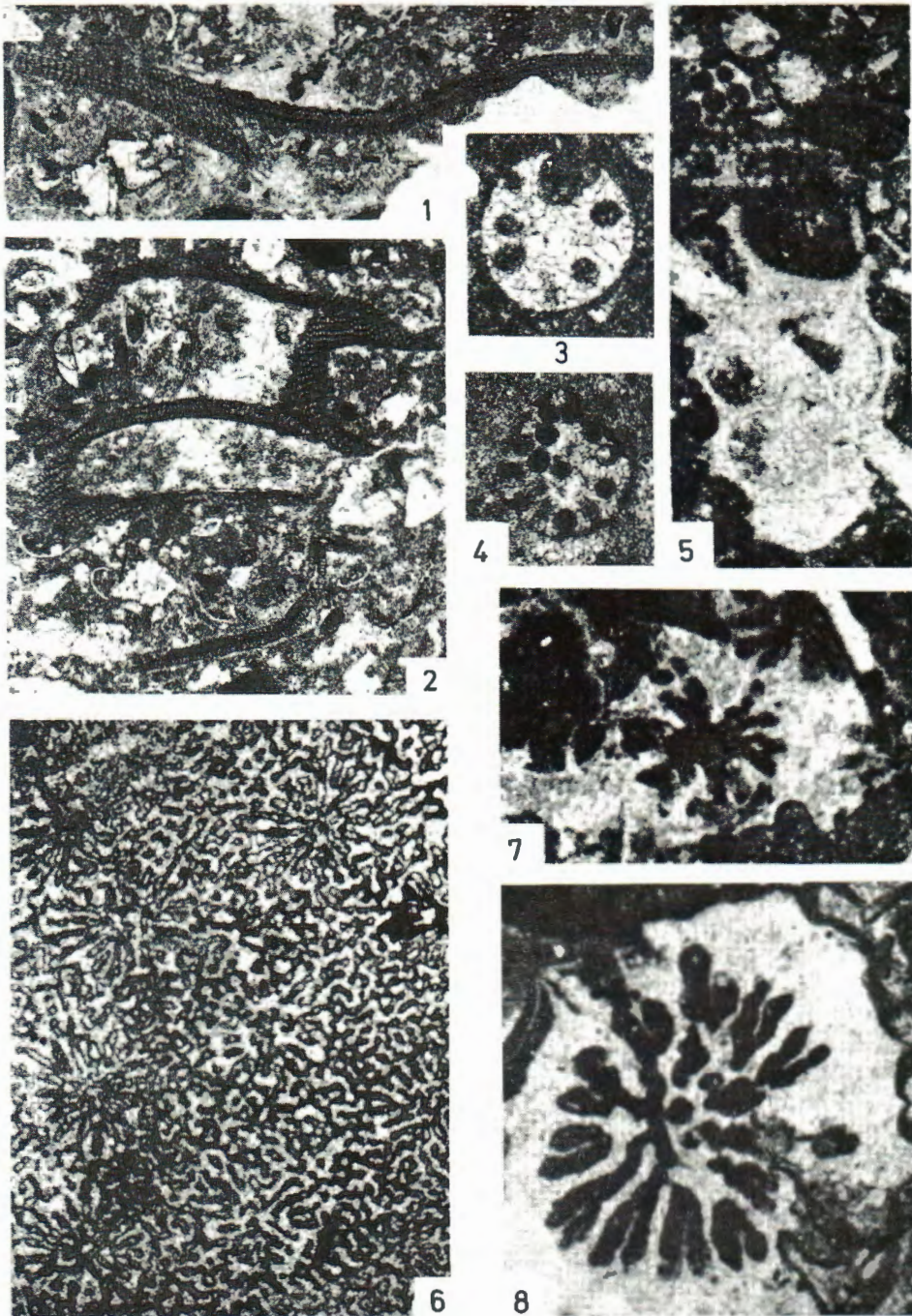


TABLA — PLATE V

- 1 *Trochamminoides irregularis* White. Grebenski vapnenac (reef limestone) lok. (loc.) 6, 3652 — 80x.
- 2 *Gaudryina* sp. (?*textulariformis* Nakkady & Talaat). Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 4, 796 — 100x.
- 3 *Gaudryina* sp. Grebenski vapnenac (reef limestone) lok. (loc.) 17, 525/10 — 100x.
- 4 *Semivulvulina* sp. (?*dentata* Alth). Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 16, 528/2 — 100x.
- 5 *Textularia* sp. (ex gr. *articulata* d'Orbigny). Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 16, 528/1 — 100x.
- 6 *Textularia* sp. (?*laevigata* d'Orbigny). Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 4, 796 — 100x.

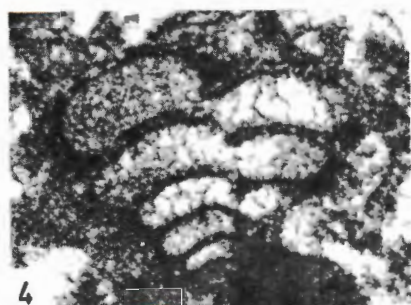
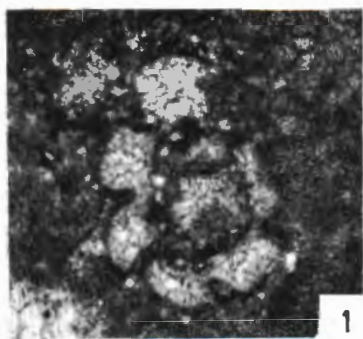


TABLA — PLATE VI

- 1 Fischerinidae (?*Planispirella* sp.). Grebenski vapnenac (reef limestone), lok. (loc.) 17, 525/12 — 100x.
- 2 *Quinqueloculina triangularis* d'Orbigny, makrosferična generacija (megalo-spheric generation). Grebenski vapnenac (reef limestone), lok. (loc.) 17, 525/13 — 100x.
- 3—5 Miliolidae. Detritični vapnenac (detrital limestone) 3 — lok. (loc.) 8, 3214 — 100x; Grebenski vapnenac (reef limestone) 4 — lok. (loc.) 2, 3965 — 100x. 5 — lok. (loc.) 17, 525/26 — 100x.
- 6 *Triloculina trigonula* (Lamarck). Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 4, 796 — 100x.
- 7 Neodrediva foraminifera s debelim vapnenim stijenkama u početnom stadiju. (Undetermined foraminifer with thick calcareous wall in early stage). Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 4, 796 — 110x.
- 8 *Miniacina multicamerata* (Scheibner). Grebenski vapnenac (reef limestone), lok. (loc.) 17, 525/5 — 40x.

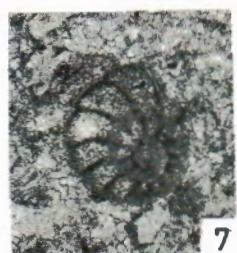
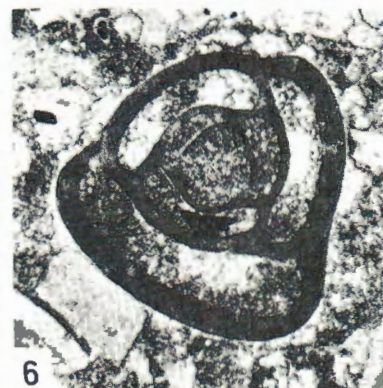
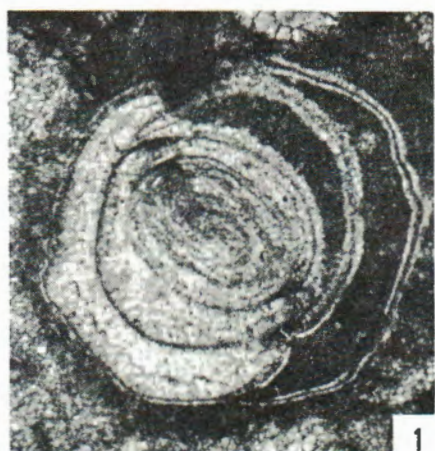


TABLA — PLATE VII

- 1 *Alveolina (Glomalveolina) ex gr. primaeva* Reichel, *Discocyclina seunesi* Douvillé. Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 16, 528/3 — 35x.
- 2,3 *Alveolina (Glomalveolina) ex gr. primaeva* Reichel, *Distichoplax biserialis* (Dietrich). Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 16, 528/3 — 40x, 35x.
- 4 *Nodosaria aculeata* d'Orbigny. Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 15, 1445/1 — 100x.
- 5 *Lenticulina* sp., tangencijalni presjek (tangential section). Detritični vapnenac (detrital limestone) lok. (loc.) 16, 528/1 — 100x.
- 6 Nodosariidae (?*Lagenoglandulina* sp.). Grebenski vapnenac (reef limestone) lok. (loc.) 6, 3652 — 130x.
- 7,8 *Anomalinoides* sp. Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 13, 2927b — 70x.

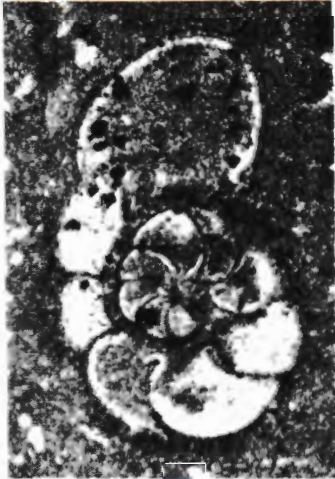
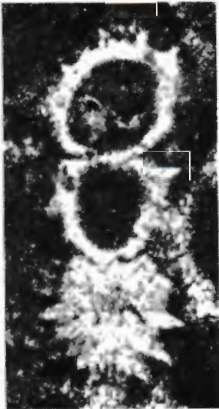
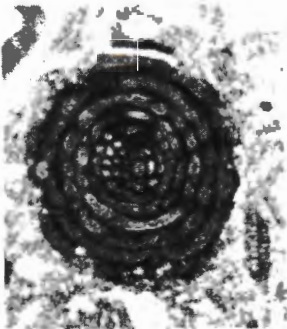
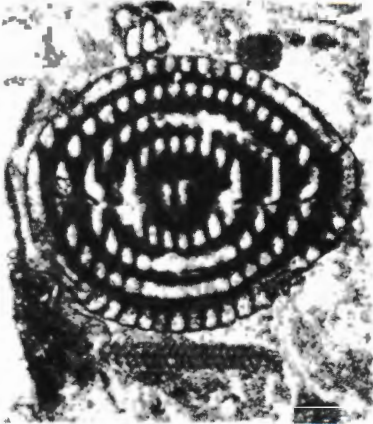
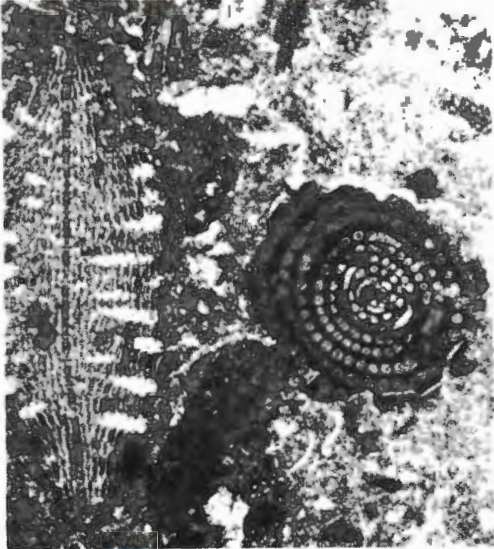
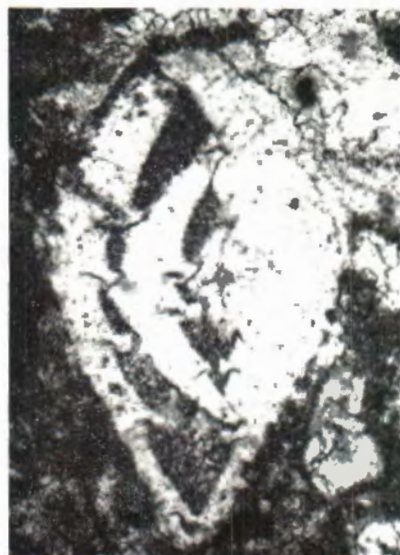


TABLA — PLATE VIII
Detritični vapnenac (detrital limestone)

- 1 *Neoeponides* sp. (?*schreibersii* d'Orbigny). Lok. (loc.) 16, 528/2 — 120x.
- 2 *Rotalia* cf. *rigida* (Schwager). Lok. (loc.) 16, 528/3 — 120x.
- 3 *Porosorotalia* sp. Lok. (loc.) 16, 528/1 — 150x.
- 4 Rotaliidae (?*Smoutina* sp.). Lok. (loc.) 15, 1445/1 — 100x.
- 5, 6 *Rotalia* cf. *hensoni* Smout. Lok. (loc.) 16, 528/1 — 120x, 528/2 — 150x.



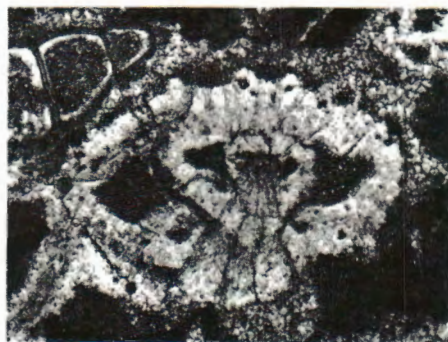
1



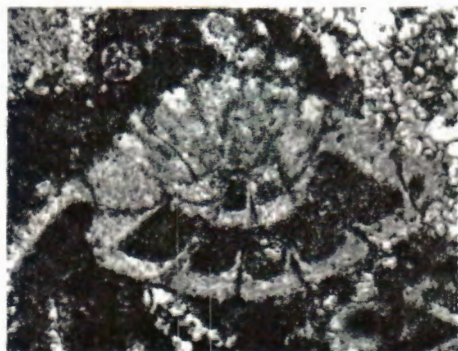
2



3



4



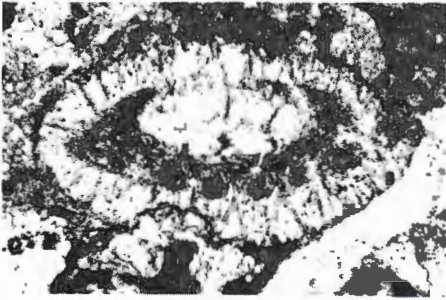
5



6

TABLA — PLATE IX

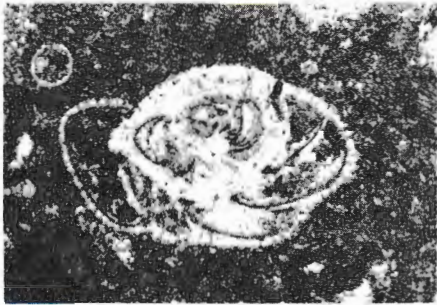
- 1 *Rotalia* sp. Detritični vápnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 9, 533a — 150x.
- 2 *Valvulineria* sp. Grebenski vapnenac (reef limestone) lok. (loc.) 17, 525/18 — 130x.
- 3 *Crespinella* sp. Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 15, 1445/1 — 120x.
- 4,5 *Operculina* cf. *heberti* Munier-Chalmas. Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 4, 796 — 15x, 30x.



1



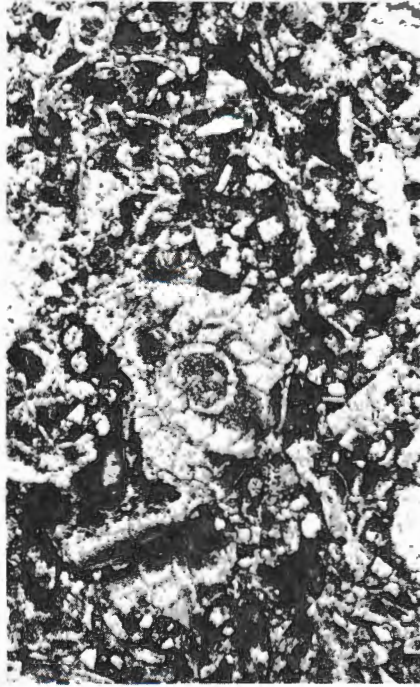
3



2



4



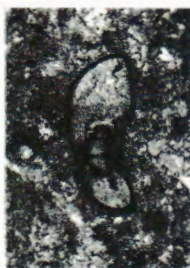
5

TABLA — PLATE X

- 1 *Globorotalia elongata* Glaessner. Grebenski vapnenac (reef limestone) lok. (loc.) 17, 525/12 — 150x.
- 2, 3 *G. elongata* Glaessner. Lok. (loc.) 16, 528/1 — 150x.
- 4 *Globorotalia* cf. *elongata* Glaessner. Grebenski vapnenac (reef limestone) lok. (loc.) 12, 554 — 120x.
- 5—7 *Globorotalia ehrenbergi* Bolli. Grebenski vapnenac (reef limestone) lok. (loc.) 17, 5 — 525, 140x, 6 — 525/12, 150x, 7 — 525/10, 160x.
- 8, 9 *Globorotalia subbotinae marginodentata* (Subbotina). Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 16, 528/2 — 130x.



1



2



4



3



8



5



6



7



9

TABLA — PLATE XI

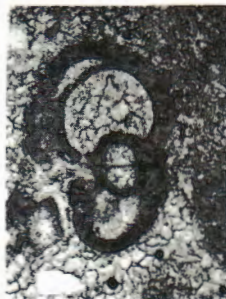
- 1—3 »*Globigerina compressa* Plummer«. Grebenski vapnenac (reef limestone).
1, 2 — lok. (loc.) 17, 525/10, 525/12 — 130x, 3 — lok. (loc.) 6, 3652 — 120x.
- 4 ?*Globanomalina* sp. (»*Globigerina* ex gr. *inconstans* Subbotina«). Detritični vapnenac (detrital limestone) lok. (loc.) 16, 528/1 — 130x.
- 5 ?*Globanomalina* sp. (»*Globorotalia trinidadensis* Bolli«). Grebenski vapnenac (reef limestone), lok. (loc.) 6, 3652 — 130x.
- 6 *Globorotaloides eobulloides* (Morozova). Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 4, 796 — 110x.
- 7, 8 *Globoconusa daubjergensis* (Brönnimann). Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 4, 796 — 150x.
- 9, 10 *Globoconusa* sp. Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 4, 796 — 150x.
- 11, 12 *Subbotina* ex gr. *triloculinoides* Plummer. 11 — Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 4, 796 — 150x, 12 — grebenski vapnenac (reef limestone), lok. (loc.) 6, 3652 — 140x.



1



2



3



4



5



6



7



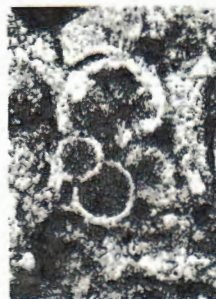
8



9



10



11



12

TABLA — PLATE XII

- 1—3 *Planorbulina cretae* Marson. Grebenški vapnenac (reef limestone). 1 — Lok. (loc.) 17, 525/20 — 120x; 2 — Lok. (loc.) 5, 827 — 35x; 3 — Lok. (loc.) 6, 3652 — 80x.
- 4 *Carpenteria* sp. Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 15, 1445/2 — 80x.
- 5 *Cibicides* sp. (?*lobatulus* Walker & Jacob). Grebenški vapnenac (reef limestone), lok. (loc.) 17, 525/8 — 100x.
- 6 *Stichocibicides* sp. (?*cubensis* Cushman & Bermudez). Grebenški vapnenac (reef limestone), lok. (loc.) 12, 554/5 — 100x.

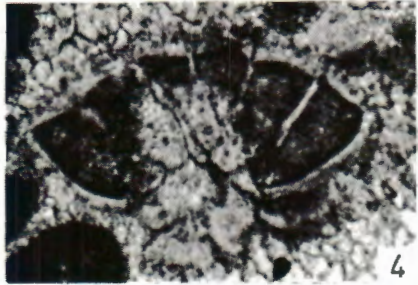


TABLA — PLATE XIII
Detritični vapnenac (detrital limestone)

- 1 *Discocyclina seunesi* Douvillé, *Rotalia* sp. Lok. (loc.) 16, 528/2 — 60x.
2 *Discocyclina seunesi* Douvillé, *Rotalia* cf. *hensoni* Smout. Lok. (loc.) 16, 528/1 — 30x.
3—8 *Discocyclina seunesi* Douvillé. 3 — lok. (loc.) 16, 528/3 — 45x. 4 — presjek kroz embrionalne klijetke, makrosferična generacija (embryonic chambers in axial section, megalospheric generation). Lok. (loc.) 15, 1445/1 — 120x. 5 — vertikalni presjek klijetaka ekvatorijalne ravnine (axial section of equatorial chambers). Lok. (loc.) 16, 528/3 — 60x. 7, 8 — vertikalni presjeci (axial sections). Lok. (loc.) 16, 528/1, 528/3 — 30x. 6 — Isto, uz presjek bodlje ježinca (axial sections and a cross section of echinoid spine). Lok. (loc.) 16, 528/3 — 30x.

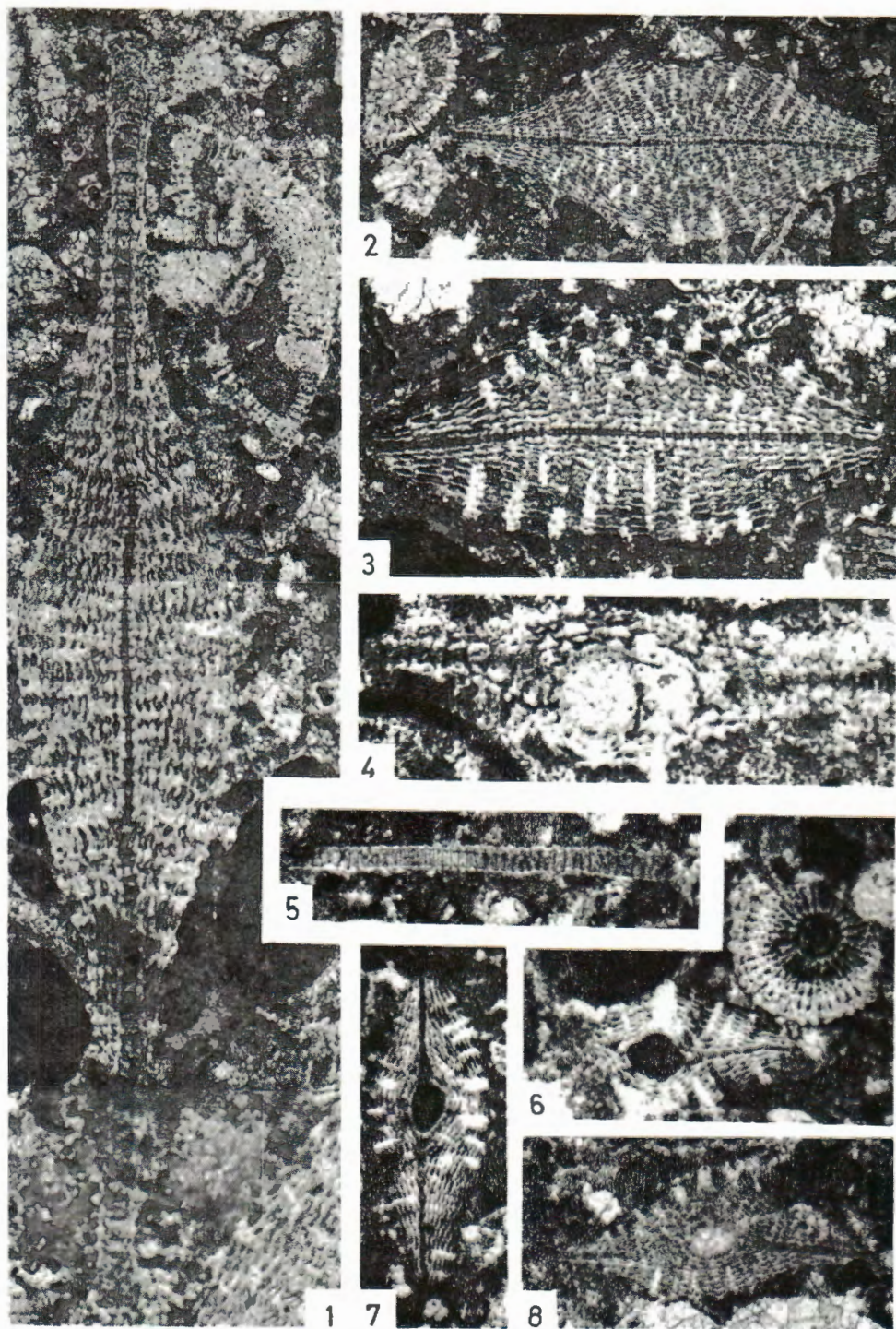
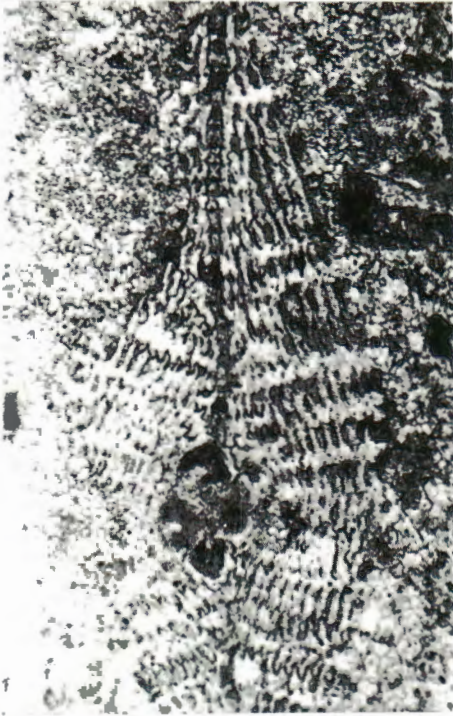
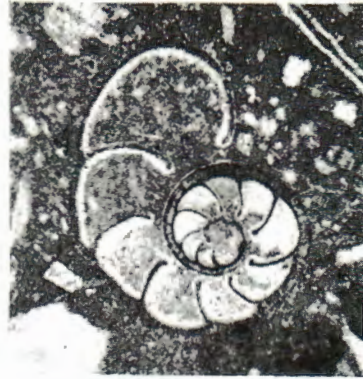


TABLA — PLATE XIV

- 1 *Discocyclina* sp. (? ex gr. *seunesi* Douvillé). Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 16, 528/3 — 90x.
- 2 *Discocyclina seunesi* Douvillé. Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 16, 528/1 — 20x.
- 3 *Anomalinoides simplex* (Brotzen). Grebenski vapnenac (reef limestone) lok. (loc.) 17, 525/4 — 70x.
- 4, 5 *Schlosserina* sp. (? *asterites* G ü m b e l). Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 15, 1445 — 130x.
- 6 *Mississippina* cf. *binkhorsti* (R e u s s). Greberski vapnenac (reef limestone) lok. (loc.) 17, 525/13 — 130x.
- 7 *Stomatorbina* cf. *concentrica* (Parker & Jones). Greberski vapnenac (reef limestone) lok. (loc.) 17, 525/12 — 150x.
- 8 *Gyroidinoides* sp. Detritični vapnenac (detrital limestone), lok. (loc.) 16, 528/2 — 150x.



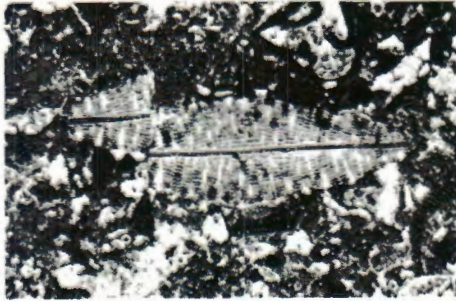
1



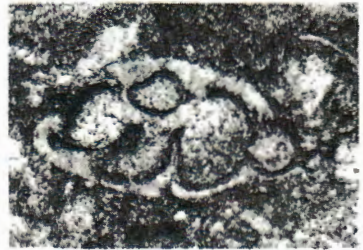
3



4



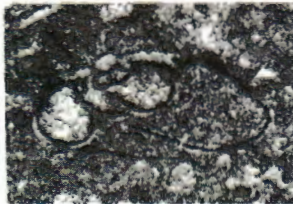
2



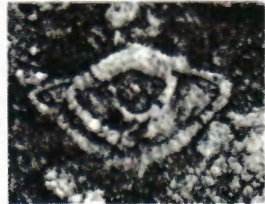
5



6



7



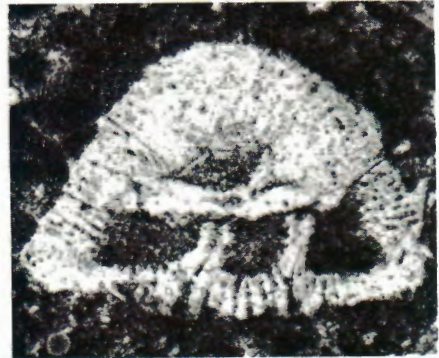
8

TABLA — PLATE XV
Detritični vapnenac (detrital limestone)

- 1, 2 *Eponides* sp. 1 — Lok. (loc.) 15, 1445 — 100x; 2 — Lok. (loc.) 16, 528/3 — 100x.
3, 4 *Heterolepa praecursoria* Schwa ger. Lok. (loc.) 4, 796 — 150x.
5, 6 *Hanzawaia* sp. Lok. (loc.) 4, 796. 5 — 110x, 6 — 150x.
7 *Gyroidinoides* sp. Lok. (loc.) 4, 796 — 150x.
8 *Hofkerina* sp. Lok. (loc.) 4, 796 — 150x.



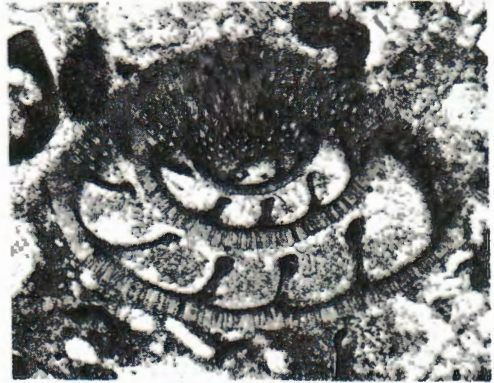
1



2



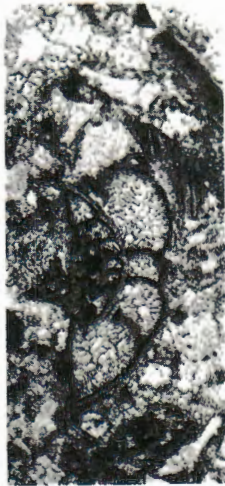
3



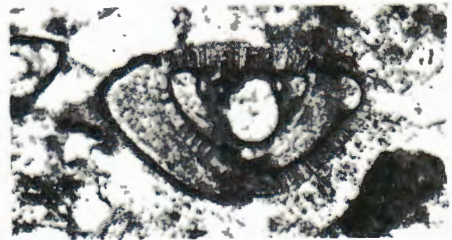
4



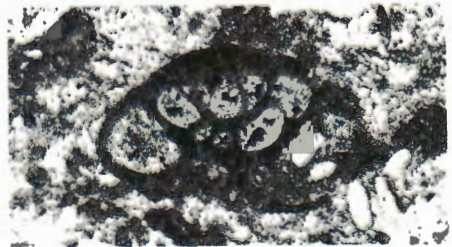
5



6



7



8