

Geol. vjesnik	Vol. 36	str. 13—20	Zagreb 1983.
---------------	---------	------------	--------------

UDK 551:781:561.261(497.13—15)

Izvorni znanstveni rad

Paleocensko-donjoeocenski fliš i vapnenački nanoplankton zapadno od Duge Rese (Hrvatska)

Josip BENIĆ¹ i Josip BUKOVAC²

¹Geološko-paleontološki zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet,
Socijalističke revolucije 8, YU-41000 Zagreb

²Geološki zavod, Sachsova 2, P. p. 283, YU-41000 Zagreb

Zapadno od Karlovca, kod Motela na Dobri, detaljno su istražene fliške naslage paleocena i donjeg eocena. Prikazane su njihove sedimentološke i biostratigrafske karakteristike.

In the area west from Karlovac, at the motel on Dobra, flysch deposits of Palaeocene and Lower Eocene have been analysed. This paper presents their detailed sedimentological and biostratigraphic characteristics.

UVOD I HISTORIЈAT

Istraživanjima u okviru Osnovne geološke karte SR Hrvatske obuhvaćeno je i šire područje između rijeka Dobre, Mrežnice i Korane u graničnom području Gorskog Kotara, Pokuplja i Korduna. Posebna pažnja posvećena je naslagama klastita, koje se, kao transgresivni član na vapnencima senoma, pružaju od Ladišić Drage na Kupi preko Motela na Dobri i Mračina do Zvečaja i Bukovlja na Mrežnici. U istraživanjima je sudjelovao i Šušnjar Milan, mikropaleontološke analize izvršila je Maja Grimani, a sedimentološka ispitivanja Zlatica Magdalenić i Esad Prohić, pa im se zahvaljujemo na suradnji i dozvoli za korištenje podataka.

Izdanci fliških naslaga na pojedinim lokalitetima između rijeka Korane, Mrežnice i Dobre utvrđeni su radovima koji su se tokom žezdesetih godina izvodili u toj regiji za potrebe energetike. Uočena je njihova prisutnost u području Bukovlja, te južno od Skradnske gore (Herač, 1956), kod Cerovca, Zvečaja i Motela na Dobri (Bojanić & al., 1966, Bojanić & Cukor, 1968). Na osnovi nalaza mnogobrojnih foraminifera: *Orbitoides media* d'Archiac, *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, *Lepidoorbitoides* sp., uz globigerinide, globorotalide, rotalide, melobezije i dr., autori su zaključili da se radi o senonskoj starosti naslaga. Mogućnost da su dijelom i paleogenske starosti spominju L. Bojanić & V. Cukor (1968) kao i M. Herač (1968) za istovjetne naslage, sjevernije, u području Žumberka.

Da se radi o sedimentima koji su taloženi i u paleogenu dokumentira I. gušić (1973), koji utvrđuje prisustvo algi *Broeckella belgica* Morellet & Morellet i *Parachetetes asvapatii* Pia uz rijetke nalaze diskociklina i numulitida. Rasprostranjenost i strukturni položaj naslaga

fliša opisuju u izvještaju I. Bukovac & al. (1978), na osnovi istraživanja u okviru Osnovne geološke karte SR Hrvatske na tom prostoru. Na očuvanim otvorenim profilima nađene su paleocenske foraminifere: *Globorotalia angulata* (White), *G. uncinata* Bolli, *Globigerina triloculinoides* Plummer, *Distichoplax biserialis* Dietrich, *Discocyclina seunesi* Douville uz prisustvo pretaloženih senonskih foraminifera. Na osnovi tih nalaza iznosi se da je sedimentacija fliških naslaga započela u paleocenu.

NOVIJA ISTRAŽIVANJA

U nastavku radova na izradi Osnovne geološke karte lista Črnomelj dopunjene su spoznaje o položaju naslaga paleogenskog fliša u recentnom strukturnom sklopu, kao i sedimentološkim karakteristikama. Razvoj naslaga fliša odlikuje se na regionalnom planu potpunijom sedimentacijom, kako u mezozoiku tako i u donjem dijelu tercijara. Neposredno istočnije od izdanaka sedimenata paleogena i krede, na potezu Lučica-Venac-Bukovlje-Zvečaj-Dubravčani-Netretić, u tektonskom kontaktu je sedimentna serija, koja se odlikuje redukcijom dijela naslaga donje, cijele srednje, te donjeg dijela gornje jure, nedostatkom većeg dijela sedimenata krede, kao i djelomičnim razlikama u litofacijelnom razvoju, što implicira prostorno bitno izdvojen položaj u bivšem sedimentacijskom bazenu. Bliski kontakt ovako paleogeografski diferenciranih blokova u recentnom strukturnom sklopu rezultat je navlačenja kompleksa srednjojurske paleostrukture na kompleks s potpunijom sedimentacijom u smjeru jugozapada. Navlačni odnosi su većim dijelom maskirani radijalnim neotektonskim pokretima. U području naslaga fliša utvrđeni su brojni lokaliteti s otvorenim profilima, kako podinskih, tako i fliških naslaga istočno od Ladišić Drage i zapadno od Motela na Dobri. Radi se o poremećenom sedimentnom kompleksu, koji leži ispred recentnih čela velikih navlačnih struktura, te su rijetko sačuvane neporemećene naslage i većinom se radi o ponavljanju istih stratigrafskih nivoa.

Izdanci naslaga paleogenskog fliša zajedno s podinom nađeni su u predjelu Mračina na desnoj obali Dobre, jugozapadno od Dubravčana, gdje je sačuvano sjeveroistočno krilo sinklinale i dio sinklinalne jezgre. U slijedu naslaga podine fliša utvrđeni su mikriti i biomikriti albskog kata donje krede s *Nummoloculina heimi* Bonet, *Cuneolina pavonia parva* Henson, *Nezzazata simplex* Omara. Kontinuirano slijedi paket mikrita i intrasparita cenomana, debljine cca 80 m, s *Thaumatoporella parvovesiculifera* Raineri, *Nummoloculina regularis* Philippson, *Nezzazata simplex* Omara. Na okršenom paleoreljefu cenomanskih vapnenaca leži uska zona oolitičnih boksita 2—4 m debljine. Transgresivno slijedi paket bijelih kristaliničnih vapnenaca senona tipa algalnih biolitita i biosparita s *Dicyclina schlumbergeri* Chalmers, *Acordiella conica* Ferrinacci, *Moncharmontia apenninica* (De Castro), *Rotorbinella scarsellai* Torre i dr. Vapnenici senona su intenzivno rekristalizirani i okršeni s mnoštvom žilica ispunjenih boksitično-limonitičnom supstancom. Transgresivno na senonske vapnenice dolazi debela serija karbonatnog fliša paleogena s tipičnom ritmičkom sedimentacijom.

Prvi ritam, koji doseže debljinu od cca 150 m, započinje vapnenačkim brečama i brečokonglomeratima s veličinom valutica od 20 do 30 cm. U

graduiranomj sedimentaciji slijede fosiliferni kalklititruditi i kalklititareniti, zatim dolaze kalcisiltiti i siltiti i kalcitski lapori na vrhu. Debljina pojedinih članova ritma doseže i do 50 m. Na više se debljina ritmova smanjuje (drugi ritam debeo je cca 80 m) do par metara.

U gornjim dijelovima sedimentnog slijeda nedostaju gruboklastični članovi te ritam započinje kalklititarenitima, a završava kalcitskim laporima. Breče i brečokonglomerati izgrađeni su od angularnih i subangularnih fragmenata vapnenca gornje krede, fragmenata algi, ljuštura moluskâ i fragmenata bentoskih foraminifera. U sitnozrnatijim varijetetima nalazimo uz biogene čestice i čestice mikrita, a javljaju se u manjoj mjeri i terigene čestice u vidu kvarca, feldspata, mikrokvarcita, čerta, sericita i biotita te akcesorni teški minerali, od kojih prevladavaju granat, cirkon i turmalin. Terigeni detritus prevladava u siltitima, a završni članovi izgrađeni su od mikroznastog kalcita i glinovite substance, uz zrnca biodetritusa, kvarca i sericita.

U jezgri sinklinale, obuhvaćenoj stupom Mračin II, utvrđena je ritmička sedimentacija s bržom izmjenom ritmova, debljine od par metara do 0,5 metra. Izmjenjuju se sitnozrne vapnenačke breče i kvarc-kalklitoareniti, kalklititsiltiti, kalcitni siltozni šejlovi i lapori, s ritmovima predstavljenim samo kalklitit sublitoarenitima, kalcitnim siltoznim šejlovima i laporima, fosiliferim vapnencima i laporima ili kvarc-kalklititskim arenitima i kalsiltitima. Karakteristika ovih naslaga je miješanje terigenog i karbonatnog biogenog detritusa. Prevladava terigeni detritus, koji je predstavljen česticama kvarca, naročito u sitnozrnatijim varijetetima. Laporu su, obzirom na odnos mikrokristalastog karbonata i minerala glina, zastupljeni prelaznim oblicima od glinovitih lapora, preko lapora do kalcitskih lapora. Vapnenci, kada se javljaju, vrlo su visokog stupnja rekristalizacije pa im je teško utvrditi strukturu primarne osnove.

U profilima Mračin-1 i Mračin-2 (slika 1) vršena su i nanopaleontološka istraživanja s ciljem da se utvrdi detaljna biostratigrafska pripadnost paleogenskog razvoja fliša.

Iz stupa Mračin-1 (tabla I) analiziran je 21 uzorak. Najniži uzorak (točka 1) sadrži u zajednici vapnenačkog nanoplanktona i vrstu *Fasciculithus tympaniformis* Hay & Mohler koja se prvi puta pojavljuje početkom srednjeg paleocena, a analizom iz točke 2. određena je i vrsta *Chiasmolithus danicus* (Brotzen) čiji raspon dolaženja završava u donjem dijelu srednjeg paleocena. Nema sumnje da analizirani početni dio stupa pripada najnižem srednjem paleocenu (nanoplanktonska zona *Fasciculithus tympaniformis*-NP 5), jer je to jedina biozona u kojoj se prednje vrste nalaze zajedno. Ista biozona (NP 5) ide sigurno do točke 6. u kojoj nalazimo i vrstu *Chiasmolithus bidens* Bramlette & Sullivan koja se također pojavljuje u najnižem srednjem paleocenu. I ostale određene vrste (tabla I) na prvih 6 točaka su karakteristične za paleocen i dolaze u zajednici s naprijed navedenim vrstama. Dalje slijedi oko 80 m debljine nepovoljnih sedimenata za nanoplanktonske analize, da bi uzorci 7-13 i dalje potvrđivali paleocensku starost analiziranih lapora, ali određene vrste ne dozvoljavaju daljnje rasčlanjivanje višeg dijela srednjeg paleocena (NP 6—7).

Sigurno je da točkom 14 počinje gornji paleocen, jer je određena i vrsta *Heliolithus riedeli* Bramlette & Sullivan, a njezino pojavlji-

vanje označava početak gornjeg paleocena tj. nanoplanktonsku zonu *Helolithus riedeli* (NP 8). U toj zoni prvi put se javlja i vrsta *Cyclolithella robusta* (Bramlette & Sullivan) utvrđena u višem uzorku (br. 15), što nam još jednom potvrđuje nivo donjeg dijela gornjeg paleocena.

Iz stupa je vidljivo da slijedi 80-tak metara debljine naslaga bez uzorkovanja (uglavnom nepovoljni sedimenti), analiza iz točke 16. je sterilna, da bi u točki 17. sigurno utvrdili gornji dio gornjeg paleocena (biozona *Discoaster multiradiatus* — NP 9) pojavljivanjem vrste *Discoaster multiradiatus* Bramlette & Riedel, kao i vrste *Cyclococcolithus gamma-tion* (Bramlette & Sullivan). Daljnje analize potvrđuju određenim zajednicama vapnenačkog nanoplanktona da se radi o završnim naslagama paleocena, a zadnja analiza (br. 21) stupa Mračin-1 zbog loše očuvanih vrsta, a sličnih donjoeocenskim (*Marthasterites cf. robustus* (Stra-nder) i *Chiasmolithus cf. grandis* (Bramlette & Riedel), mogla bi pripadati i donjem eocenu.

Drugi nanopaleontološki istražni stup, Mračin-2 (tabla II), obuhvatio je mlađi, donjoeocenski, razvoj fliša iz jezgre sinklinale (slika 1). Brojne vrste, dobro zastupane u analiziranim uzorcima (točke 22—30), sigurno nam potvrđuju donjoeocensku starost naslaga. Osobito je značajna analiza s točke 27 kojom su određene i vrste *Cyclococcolithus formosus* (Kamp-ner) i *Chiasmolithus grandis* Bramlette & Riedel) koje se prvi puta javljaju na početku nanoplanktonske zone *Marthasterites tribrachi-atus* (NP 12) te je granica biozona NP 11—12 između točaka 26 i 27. Analize uzoraka 22 do 26 sadrže zajednice vapnenačkog nanoplanktona donjeg eocena, ali se zbog nedostatka nekoliko usko provodnih vrsta ne može utvrditi da li imamo u donjem dijelu stupa samo biozonu *Discoaster binodosus* (NP 11) ili uz nju i stariju biozonu *Marthasterites contortus* (NP 10). Da je odvajanje prednje dvije biozone ponekad problem i kod drugih istraživača potvrđuje i D. Bukry (1981), koji ih obje uzima kao podzone vapnenačkog nanoplanktona te ih objedinjuje u biozoni *Discoaster diastypus*, najnižoj zoni donjeg eocena.

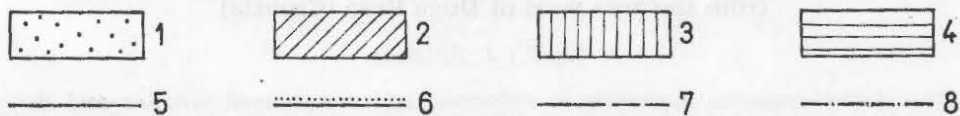
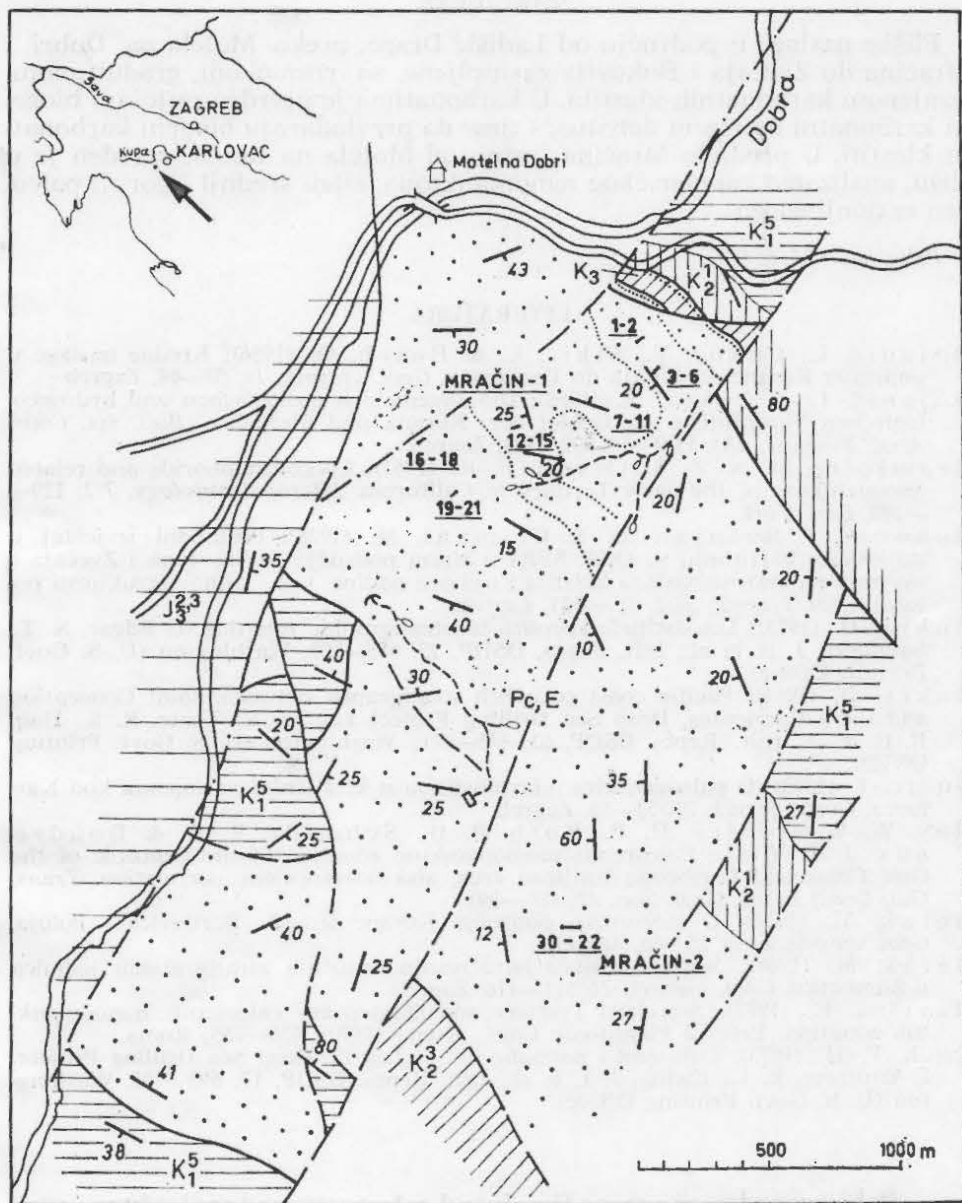
Biozone vapnenačkog nanoplanktona određivane su na osnovi opće prihvaćenih kriterija u svijetu, a dani su radovima M. N. Bramlette & F. R. Sullivan (1961), W. W. Hay & al. (1967), E. Martini (1971), D. Bukry (1973) i P. H. Roth (1973).

LEGENDA GEOLOŠKE KARTE PODRUČJA MRAČIN

1. karbonatni fliš paleocena-donjeg eocena, 2. vapnenci senona, 3. vapnenci cenomana, 4. vapnenci alba, 5. normalna granica, 6. transgresivna granica, 7. rasjed, 8. rasjed utvrđen fotogeološki.

LEGEND OF THE GEOLOGICAL MAP OF THE MRAČIN AREA

1. Paleocene-Lower Eocene carbonate flysch, 2. Senonian limestones, 3. Cenomanian limestones, 4. Albian limestones, 5. Geological boundary, 6. Unconformity, 7. Fault, 8. Photogeologically established fault



ZAKLJUČAK

Fliške naslage u području od Ladišić Drage, preko Motela na Dobri i Mračina do Zvečaja i Bukovlja zastupljene su ritmičkom, graduiranom, izmjenom karbonatnih klastita. U karbonatima je utvrđen miješani biogeni karbonatni i terigeni detritus, s time da prevladavaju biogeni karbonatni klastiti. U predjelu Mračina, južno od Motela na Dobri, utvrđen je u flišu, analizama vapnenačkog nanoplanktona, cijeli srednji i gornji paleocen te donji eocen.

Primljeno: 21. 6. 1982.

LITERATURA

- Bojanić, L., Cukor, V., Sikić, L. & Basch, O. (1966): Kredne naslage u području Korane od Slunja do Barilovića. *Geol. vjesnik*, 19, 57—64, Zagreb
- Bojanić, L. & Cukor, V. (1968): Die allgemeinen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Gebiet der Korana und Mrežnica. *Bull. sci. Cons. Acad. Yougosl.*, (A), 13/9—10, 302—303, Zagreb.
- Bramlette, M. N. & Sullivan, F. R. (1961): Coccolithophorids and related nanoplankton of the early Tertiary in California. *Micropaleontology*, 7/2, 129—188, New York.
- Bukovac, J., Sušnjak, M. & Grimani, M. (1978): Prethodni izvještaj o geološkom kartiranju za OGK SFRJ u širem području Dubravčana i Zvečaja s osvrtom na starost naslaga klastita i njihove podine, kao i njihov strukturni položaj. *Geol. vjesnik*, 30/2, 517—521, Zagreb.
- Bukry, D. (1973): Low-latitude coccolith biostratigraphic zonation. U Edgar, N. T., Saunders, J. B. & al., *Init. Repts. DSDP*, 15, 685—703, Washington (U. S. Govt. Printing Office).
- Bukry, D. (1981): Pacific coast coccolith stratigraphy between Point Conception and Cabo Corrientes, Deep Sea Drilling Project Leg 63. U: Yeats, R. S., Haq, B. U. & al., *Init. Repts. DSDP*, 63, 445—471, Washington (U. S. Govt. Printing Office).
- Gušić, I. (1973): O paleogenskim mikrofosilima u klastičnim naslagama kod Karlovca. *Geol. vjesnik*, 25, 51—56, Zagreb.
- Hay, W. W., Mohler, H. P., Roth, P. H., Schmidt, R. R. & Boudreaux, J. E. (1967): Calcareous nanoplankton zonation of the Cenozoic of the Gulf Coast and Caribbean-Antillean area, and trans-oceanic correlation. *Trans. Gulf Coast Assoc. Geol. Soc.*, 17, 428—480.
- Herak, M. (1956): O mezozoiku područja Korane između Barilovića i Poloja. *Geol. vjesnik*, 8—9, 53—66, Zagreb.
- Herak, M. (1968): Noviji rezultati istraživanja osnovnih stratigrafskih jedinica u Žumberku. *Geol. vjesnik*, 21, 111—116, Zagreb.
- Martini, E. (1971): Standard Tertiary and Quaternary calcareous nanoplankton zonation. *Proc. 2 Planktonic Conf.*, Roma (1970), 739—785, Roma.
- Roth, P. H. (1973): Calcareous nanofossils — Leg 17, Deep Sea Drilling Project. U Winterer, E. L., Ewing, J. I. & al., *Init. Repts. DSDP*, 17, 695—795, Washington (U. S. Govt. Printing Office).

**Palaeocene-lower eocene flysch and calcareous nanoplankton
from the area west of Duga Resa (Croatia)**

J. Benić i J. Bukovac

The clastic sequence appearing in deformed and compressed syncline and discovered in the area extended from Ladišić Draga on the Kupa river to the motel on Dobra and Mračin, as well as at Zvečaj and Bukovlje on Mrežnica, is characterized by rhythmically alternated clastic. The carbonate flysch is transgressive over Senonian limestones. The first part of the sequence is composed of carbonate brec-

cias and breccia-conglomerates. The next strata are built of calcilithrudites and calcilitharenites, as well as calcilithites, siltites and carbonate marls. The first rhythm is cca 150 meters thick, while the upper portion of the sedimentary sequence exhibits the rhythms which thickness does not exceed several meters or 0,5 meters only. The marked feature of these deposits is mixture of terrigenous and carbonate biogene detritus where the first one is dominant component. Terrigenous detritus is composed of quartz particles, especially of their fine-grained varieties. The marls are, regarding the ratio of microcrystalline carbonates and clay minerals, represented with the transitional forms from clayey marls, through marls to calcite marls.

In the lower portion of the Mračin I column calcarenites contain these microfossils: *Globorotalia angulata* (White), *G. uncinata* Bolli, *Globigerina triloculinoides* Plummer, *Distichoplax biserialis* Dietrich, and *Discocyclina seunesi* Douville. Such fossil association would indicate Palaeocene age of these strata.

Palaeontological analyses of calcareous nannoplankton have been performed on the Mračin—1 and Mračin—2 profiles (Fig. 1) and the samples were derived from calcite marls and calcisiltite.

We have analysed 21 samples from the Mračin—1 (table I) column. The determined calcareous nannoplankton from the samples 1—6, represented by the species of *Fasciculithus tympaniformis* Hay and Mohler, *Chiasmolithus danicus* (Brotzen), *Neochiastozygus concinnus* (Martini) and *Chiasmolithus bidens* (Bramlette and Sullivan), would certainly indicate that this portion of the sequence belongs to the lower Middle Palaeocene (calcareous nannoplanktonic zone *Fasciculithus tympaniformis*) i. e. following Martini (1971) to NP—5. This sequence continues into the 80 meters thick sediments which are unsuitable for the analyses, and the samples 7—13 do not permit to conclude about more precise age except the Middle Palaeocene. At the point 14 which exhibits *Heliolithus riedeli* Bramlette and Sullivan for the first time and sample 15 we approach the Upper Palaeocene. Here, calcareous nannoplankton zone of *Heliolithus riedeli* (NP—8, Martini 1971) has been determined.

Again, the sample has been taken after 80 meters at the point 17. The species of *Discoaster multiradiatus* (Bramlette and Reidel) is identified here besides some other fossils. This species marks the end of the Palaeocene, i. e. the last Palaeocene calcareous nannoplanktonic zone of *Discoaster multiradiatus* (NP—9, Martini, 1971).

The highest point (sample 21) analyses of the Mračin—1 column exhibiting badly preserved specimens similar to Lower Eocene *Marthasterites* cf. *robustus* (Stradner) and *Chiasmolithus* cf. *grandis* (Bramlette and Reidel) would probably indicate Lower Eocene age of these sediments.

The second analysed column (Mračin—2, Table II) includes early, Lower Eocene flysch from the syncline (Fig. 1). The determined species is indicative for the Lower Eocene. A particularly significant analysis from the point 27 containing *Cyclococcolithus formosus* (Kamptner) could indicate nannoplanktonic zone of *Marthasterites tribrachiatus* (NP—12, Martini 1971). The sample 22 to 26 analyses contain calcareous nannoplankton association typical for the Lower Eocene, but the absence of some index species can not prove whether the biozone of *Discoaster binodosus* (NP—11) or even older zone of *Marthasterites contortus* (NP—10) is present here respectively.

The geological column of the Mračin area is characterized by a sequence of sedimentary rocks of the Paleozoic and Mesozoic eras. The base of the column is formed by the Mračin-1 formation, which consists of marl and calcite silty shales. Above this, the Mračin-2 formation is represented by calcisiltites and calcite marl. The upper part of the column is composed of calcilithite-sublithoarenite, calcilithite-arenite, fine-grained calcilithite-rudite, coarse-grained breccia-conglomerates, algal biolithite, intrabiopelmicrites and intrasparites, and bauxite.

The Mračin-1 formation is a sequence of marl and calcite silty shales, which is characteristic of the Paleozoic. The Mračin-2 formation is a sequence of calcisiltites and calcite marl, which is characteristic of the Mesozoic. The upper part of the column is composed of calcilithite-sublithoarenite, calcilithite-arenite, fine-grained calcilithite-rudite, coarse-grained breccia-conglomerates, algal biolithite, intrabiopelmicrites and intrasparites, and bauxite.

The geological column of the Mračin area is characterized by a sequence of sedimentary rocks of the Paleozoic and Mesozoic eras. The base of the column is formed by the Mračin-1 formation, which consists of marl and calcite silty shales. Above this, the Mračin-2 formation is represented by calcisiltites and calcite marl. The upper part of the column is composed of calcilithite-sublithoarenite, calcilithite-arenite, fine-grained calcilithite-rudite, coarse-grained breccia-conglomerates, algal biolithite, intrabiopelmicrites and intrasparites, and bauxite.

The geological column of the Mračin area is characterized by a sequence of sedimentary rocks of the Paleozoic and Mesozoic eras. The base of the column is formed by the Mračin-1 formation, which consists of marl and calcite silty shales. Above this, the Mračin-2 formation is represented by calcisiltites and calcite marl. The upper part of the column is composed of calcilithite-sublithoarenite, calcilithite-arenite, fine-grained calcilithite-rudite, coarse-grained breccia-conglomerates, algal biolithite, intrabiopelmicrites and intrasparites, and bauxite.

The geological column of the Mračin area is characterized by a sequence of sedimentary rocks of the Paleozoic and Mesozoic eras. The base of the column is formed by the Mračin-1 formation, which consists of marl and calcite silty shales. Above this, the Mračin-2 formation is represented by calcisiltites and calcite marl. The upper part of the column is composed of calcilithite-sublithoarenite, calcilithite-arenite, fine-grained calcilithite-rudite, coarse-grained breccia-conglomerates, algal biolithite, intrabiopelmicrites and intrasparites, and bauxite.

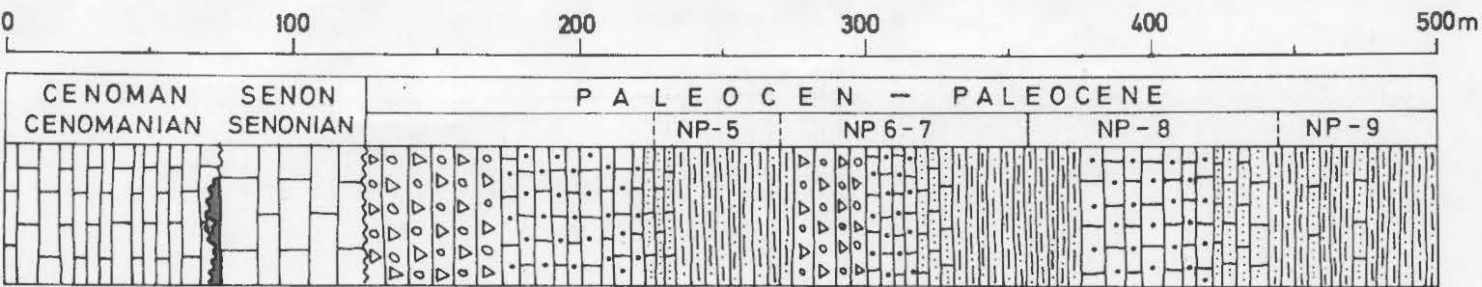
The geological column of the Mračin area is characterized by a sequence of sedimentary rocks of the Paleozoic and Mesozoic eras. The base of the column is formed by the Mračin-1 formation, which consists of marl and calcite silty shales. Above this, the Mračin-2 formation is represented by calcisiltites and calcite marl. The upper part of the column is composed of calcilithite-sublithoarenite, calcilithite-arenite, fine-grained calcilithite-rudite, coarse-grained breccia-conglomerates, algal biolithite, intrabiopelmicrites and intrasparites, and bauxite.

LEGENDA GEOLOŠKIH STUPOVA MRAČIN—1 I MRAČIN—2

1. lapori i kalcitni siltozni šejlovi, 2. kalcisiltiti i kalcitski lapori, 3. kalklilit-sublitoarenit, 4. kalklilit-arenit, 5. sitnozrni kalklilit-rudit, 6. krupnozrni brečokonglomerati, 7. algalni biolititi, 8. intrabiopelmikriti i intraspariti, 9. boksit.

LEGEND OF THE GEOLOGICAL COLUMNS MRAČIN—1 AND MRAČIN—2

1. Marl and calcite silty shales, 2. Calcisiltites and calcite marl, 3. Calclithite-sublithoarenite, 4. Calclithite-arenite, 5. Fine-grained calclithite-rudite, 6. Coarse-grained breccia-conglomerates, 7. Algal biolithite, 8. Intrabiopelmicrites and intrasparites, 9. Bauxite.



MRAČIN-1

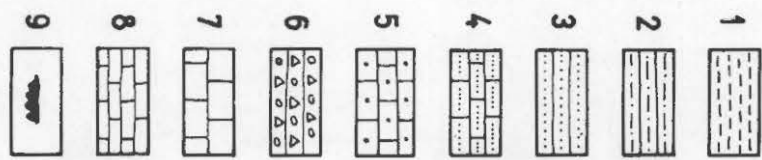
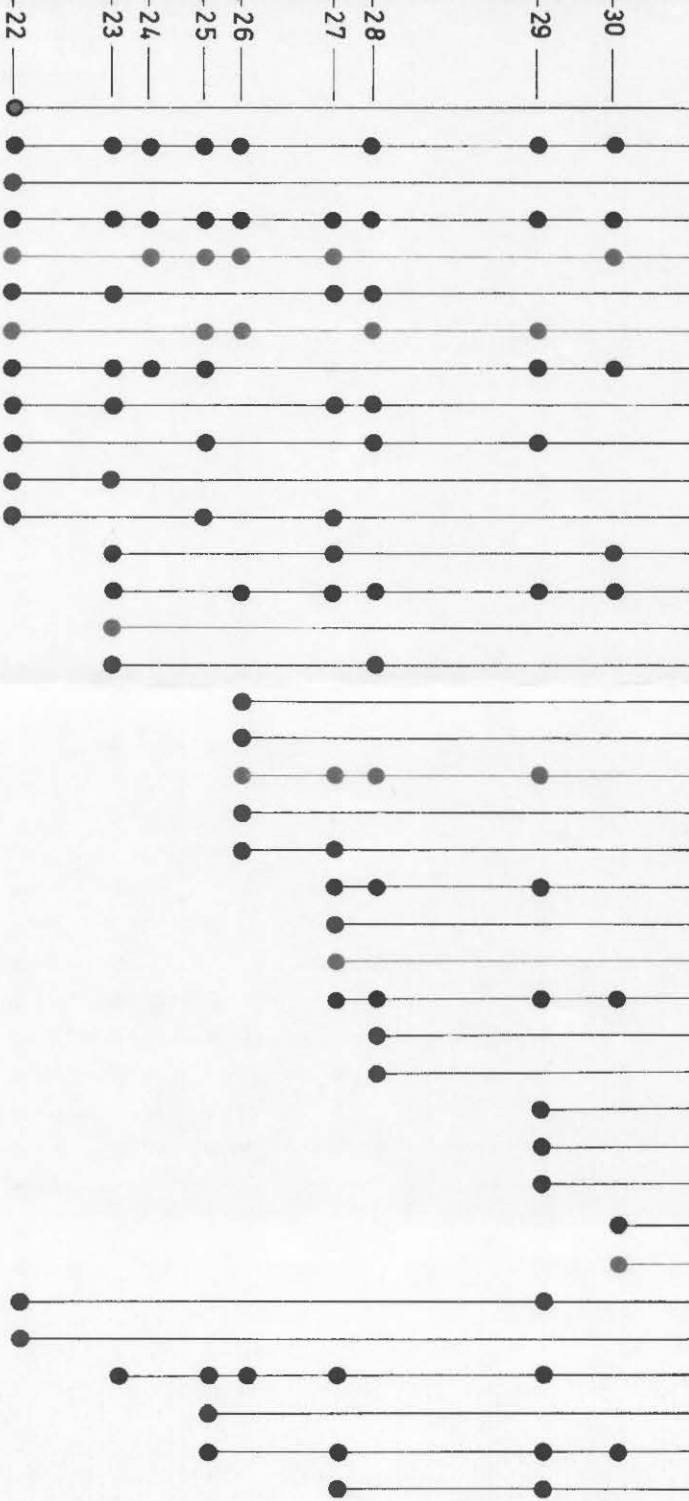
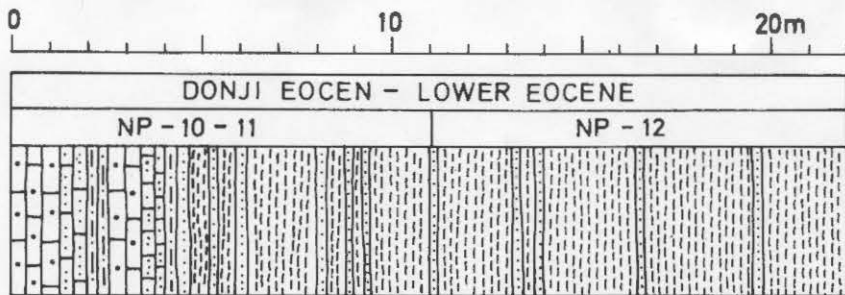


Tabla-Plate 1

MRAČIN - 2



- Chiasmolithus californicus
- Fasciculithus tympaniformis
- Cyclococcolithus gammatian
- Discoaster multiradiatus
- Ericsonia cavo
- Discoaster gemmeus
- Chiasmolithus consuetus
- Prinsius bisulcus
- Discoaster aster
- Discoaster lenticularis
- Fasciculithus involutus
- Discoaster delicatus
- Coccolithus eopelagicus
- Cruciplacolithus eminens
- Ericsonia subpertusa
- Chiasmolithus danicus
- Discoasteroides megastypus
- Heliolithus riedeli
- Cyclolithella robusta
- Micrantholithus entaster
- Discoaster diastypus
- Discoaster ornatus
- Chiasmolithus grandis
- Discoaster solisburgensis
- Cyclococcolithus formosus
- Neochiastozygus junctus
- Neococcolithes protenus
- Discoaster fenestratus
- Marthasterites cf. robustus
- Cerotolithoides sp.
- Fasciculithus schaubi
- Broarudosphaera bigelowi
- Wotznoueria barnesae
- Eiffellithus eximius
- Cribrosphaerella ehrenbergi
- Lucianorhabdus cayeuxi
- Eiffellithus turriseiffeli
- Arkhangelskiella cymbiformis

Tabla - Plate II