

UDK 561.258:551.763.335+551.781.3

Zgornjekredni in paleocenski apneni nanoplankton v Posočju

Upper Cretaceous and Paleocene calcareous nannoplankton from the Soča Valley

Jernej Pavšič

Katedra za geologijo in paleontologijo, univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani,
61000 Ljubljana, Aškerčeva 12

Kratka vsebina

V zgornjekrednih in paleocenskih plasteh fliša in podsabotinskih plasti Posočja je bilo določenih 108 vrst apnenega nanoplanktona. Primerki iz časovnega razdobja campan-eocen so omogočili razdelitev ustreznih plasti na 12 nanoplanktonskih biocon. Določena je bila geološka meja kreda/terciar v flišnem zaporedju pri kraju Čolnica v Slovenskem primorju.

Abstract

In Upper Cretaceous and Paleocene beds of flysch and of Podsabotin beds in the Soča Valley 108 species of calcareous nannoplankton were determined. The species are moderately well preserved, and they occur in the time interval from the Campanian stage to the Eocene epoch. On the basis of determined species 12 nannoplankton biozones were recognized. The Cretaceous/Tertiary boundary was defined in a flysch sequence at Čolnica village in Littoral Slovenia.

Uvod

Stratigrafija mlajših paleogenskih plasti v Sloveniji temelji na velikih foraminiferah. Z geološko zgodovino klastičnih kamenin starejšega terciarja in krede pa so se pri nas manj ukvarjali, verjetno zato, ker niso bile uvedene ustrezne mikropaleontološke metode. Gre za rdeči laporasti apnenec podsabotinskih plasti, ki delno pripada kredi delno terciarju, ter fliš, katerega starost je bila nejasna. Te kamenine so najbolj razširjene v Posočju. Tam sem pričel s sistematičnim vzorčevanjem za prepariranje nanoplanktona. V flišu in rdečem laporju sem določil časovni razpon od spodnje krede do eocena. Zaporedje krednih plasti obsega v glavnem spodnjekredni fliš in zgornjekredni volčanski apnenec in fliš. Zame je bil posebno zanimiv stik volčanskega apnenca in delno rdečega laporastega apnenca z zgornjim flišem. Ta stik z vmesno brečo je viden

pri Doblarju, Vrsnem, Drežnici in Čadrgu. V flišnih vzorcih smo našli lepo ohranjen nanoplankton v intervalu od zgornjekrednih do eocenskih plasti.

Pri stratigrafskem preučevanju sem vzel za spodnji vodilni horizont volčanski apnenec, ki ga ponekod lateralno nadomešča rdeči laporasti apnenec. Zgornjo mejo mi je pomenil eocenski fliš; njegova meja je bila mikropaleontološko že določena. Rdeči laporasti apnenec in fliš tega intervala lahko časovno primerjamo, čeprav sta verjetno nastajala v ločenih sedimentacijskih prostorih. Tako se je izoblikovala moja glavna naloga, določiti nanofloro v kameninah med volčanskim apnencem in eocenskim flišem ter zaporedje plasti razdeliti na biocone.

Zahvaljujem se mentorju prof. dr. A. Ramovšu za spodbude med delom in strokovne nasvete. Posebno zahvalo sem dolžan prof. dr. S. Buserju za mentorsko delo na terenu, za pomoč pri nabiranju vzorcev in kritično branje rokopisa. Za branje rokopisa in kritične pripombe se zahvaljujem še prof. dr. R. Pavlovcu in prof. dr. M. Pleničarju. Pri terenskem delu mi je pomagal kolega V. Mikuž, tehnično pa sta delo opremila M. Grm in R. Vidrih. Vsem se prisrčno zahvaljujem.

Dosedanje raziskave

Nanoplankton iz flišnih plasti je bil obravnavan le v južnem Posočju. Leta 1974 so F. Cimerman, R. Pavlovec, J. Pavšič in L. Todesco obdelali mikrofosile Goriških Brd in med njimi tudi nanoplankton zgornjega paleocena in eocena.

J. Pavšič (1977) je določil zgornjekredni in paleocenski nanoplankton Goriškega in postavil tudi nanoplanktične biocone.

Stratigrafska dela starejših raziskovalcev tega območja so navedena v seznamu literature.

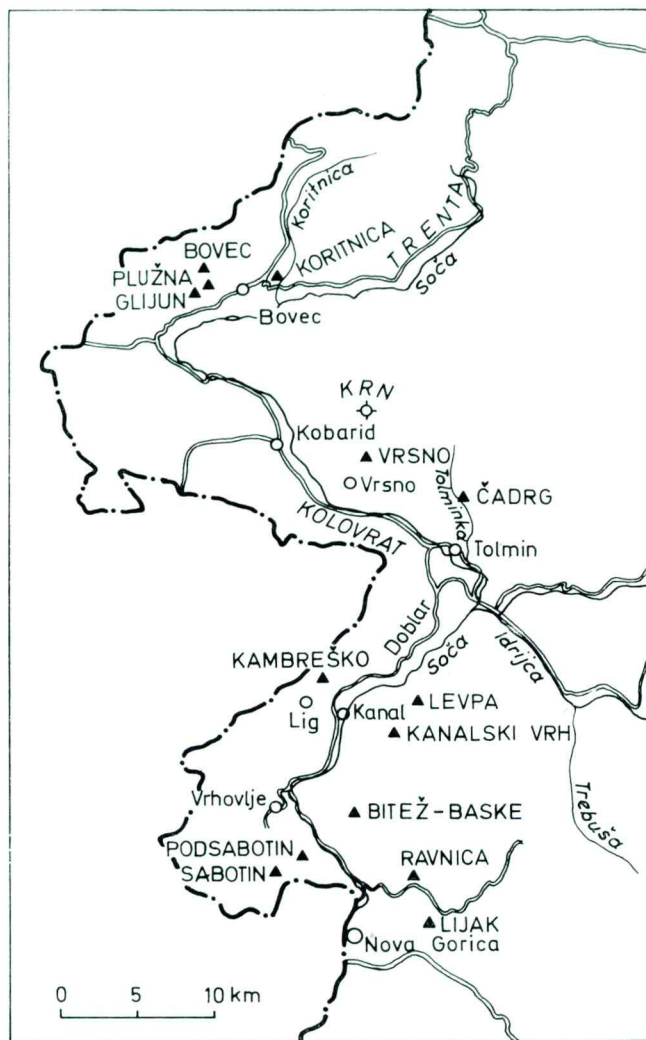
Opis profilov

Profile sem razvrstil od najstarejših do najmlajših in delno regionalno od severa proti jugu (sl. 1). Z njimi skupaj sem zajel stratigrafske meje, kar pa mi ni vedno uspelo.

1. **Čadrg.** Stik volčanskega apnenca z zgornjim flišem je lepo odkrit ob cesti med Lazom in Čadrgom. Vas Čadrg leži na zahodnem pobočju Tolminskega Triglava nad dolino Tolminke.

Na ploščastem mikritnem volčanskem apnencu z rožencem leži okrog 30 metrov breče, sestavljene iz kosov krednega rudistnega apnenca in jurskega apnenca. V spodnjem delu je vezivo breče apnenčev drobir, više pa postaja vse bolj laporno. V tem delu najdemo tudi velike olistolite rdečega laporja, ki so bili v času nastajanja breče še plastični. Nad brečo sledita apnenčev peščenjak in trdi zelenkasti lapor. Nato se začne fliš; menjavajo se zelenkasti lapor, apnenčev peščenjak in kremenov peščenjak. Debelina celotnega profila je okrog 60 metrov.

V 13 vzorcih tega profila sem določil 20 vrst nanoplanktona. Plasti sem uvrstil v biocono *Tetralithus trifidus*, ki obsega delno zgornji campan delno spodnji maastricht (J. W. Verbeek, 1977). Volčanski apnenec pripada v tem profilu intervalu od turona do coniac (M. Caron in M. Cousin, 1972).



Sl. 1. Položajna skica zgornjekrednih in paleocenskih fliš-nih profilov v dolini Soče

Fig. 1. Location sketch map of the Upper Cretaceous and Paleocene flysch sections in the Soča Valley

Brečo sta uvrstila M. Caron in M. Cousin (1972) v campan-maastricht na podlagi globotruncan.

Višjih delov fliša nisem vzorčeval, ker so močno tektonizirani in njihov položaj ni jasen. Severozahodno od Čadrga sem na levi strani Tolminke v potoku Javoršček našel bogato floro iste biocone; verjetno gre za zgornji del formacije iz profila Čadrg.

2 **Vrsno.** Ob poti od Vrsnega proti vasi Krn je v cestnem zavoju pod Policami odkrit profil volčanskega apnenca. V njegovem vrhnjem delu se med polami sivega apnenčevega peščenjaka pojavljajo vložki laporja, debeli pet do 100 centimetrov. Nato se apnenčeva breča menjava z apnenčevim peščenjakom. Nad brečo pa sledi pravi fliš; v njem se menjavajo plasti sivega in v spodnjem delu bolj olivno zelenega laporja s plastmi kremenovega peščenjaka in apnenčevega peščenjaka.

V profilu smo vzeli sedem vzorcev, štiri v lapornih polah med apnencem, enega na stiku breče s flišem, dva pa više v flišu pri zavoju ceste ob mostu čez Podmlako.

Najvišji del volčanskega apnenca pripada po D. Žižku (1970) vrhnjemu senonu, rdeči lapor pa intervalu od zgornjega turona do vrha senona. Odnosa med rdečim laporastim apnencem in volčanskim apnencem ni jasno podal.

V vzorcih sem našel 19 vrst krednega apnenčevega nanoplanktona, ki je bolj pogosten v flišnem laporju kot v laporju med volčanskim apnencem. Plasti sem uvrstil v biocono *Tetralithus gothicus*, ki obsega zgornji del srednjega campana.

V posameznih vzorcih na širšem območju severno in severozahodno od Vrsnega so enako stare plasti delno vgnetenene med starejše plasti. Zanimivo je, da je fliš na južni strani Krna nekoliko starejši kot na severni strani v dolini Tolminke.

3. **Bovec.** Zahodno od Bovca se pokaže fliš pod moreno v mnogo manjšem obsegu, kot kaže geološka karta (D. Kuščer et al. 1974). Lep profil smo našli v grapi, ki jo prečka cesta Bovec—Plužna; razteza se v smeri sever—jug od planine na Bilnah do Dvora pred Bovcem. Stratigrafsko najnižji del profila tik pod planino vsebuje velike bloke rdečega laporastega apnenca, ki niso mogli priti od daleč v bazo fliša. Od tu navzdol se menjavajo plasti laporja in peščenjaka, debele pet do deset centimetrov. Peščenjak je značilno postopno zrnat in navzkrižno plastovit. Na njegovih spodnjih straneh so redki sledovi tokovnih odlitkov, ki kažejo smer transporta od severa proti jugu. Na zgornji strani peščenjakovih plasti so sledovi delovanja organizmov.

Od vrha grape do ceste smo vzeli pet vzorcev, enega v rdečem laporju, štiri pa v flišnem laporju. V rdečem laporju smo določili 12 vrst apnenčeve nanoflore, v flišu pa 20. Flišni lapor je precej glinast; v njem je nanoplankton redek in slabše ohranjen. Spodnji del, tj. rdeči laporasti apnenec, sem uvrstil v biocono *Tetralithus gothicus*, določeno pri Vrsnem v srednjem campanu. Podoben laporasti apnenec nastopa v Bovškem kotlu na več krajih. Ob dovodnem kanalu pri zajeztivi ob Glijunu ga je S. Buser (rokopisno poročilo) uvrstil na podlagi planktičnih foraminifer v santon. Z našim nanoplanktonom nismo mogli določiti točne biocone. Rdeči lapor v grapi Slatnek tik pod flišem na severni strani Polovnika pri Dolenji vasi je enako star kot rdeči lapor zahodno od Bovca. L. Šribarjeva je uvrstila plasti v turon in spodnji senon. Po vsem tem sklepamo, da je nastajal rdeči laporasti apnenec v času od santona do nižjega dela zgornjega campana. Od tega sta dostopna le njegov najnižji in najvišji del.

Nad rdečim laporastim apnencem sledi pravo flišno menjavanje plasti (sovdan). Ta del sem po nanoflori uvrstil v biocono *Tetralithus trifidus*, ki zavzema najvišji del campana in najnižji maastricht. Celotna debelina fliša v profilu Bovec ne presega 100 metrov.

4. **Plužna.** V strugi potoka Glijun pod vasjo Plužna, zahodno od kmetije pod Turo, je golica zgornjekrednega fliša, ki meri okrog 20 m. Menjavajo se plasti sivo zelenega laporja s plastmi kremenovega peščenjaka in apnenčevega peščenjaka, debele do pol metra. Na spodnjih straneh peščenjakovih plasti so tokovni odlitki, razločni posebno v kosih peščenjaka v strugi. Odlitki so prav tako jasni kot v eocenskem flišu — smer nanosa je od severa.

Nabral sem enajst vzorcev na razdalji 18 metrov. V flišnem laporju je 29 sorazmerno dobro ohranjenih vrst nanoplanktona, ki označuje biocono *Tetralithus trifidus*.

5. **Koritnica.** Ob cesti Bovec—Trenta je pri mostu čez Koritnico severozahodno od vasi Kal-Koritnica razvit debelejši horizont konglomerata z redkimi vmesnimi plastmi peščenega laporja in peščenjaka. Konglomerat sestoji večidel iz debelih prodnikov mezozojskih apnencev, večinoma jurskih (D. Kuščer in ostali 1974, 442). Teh apnencev danes ne dobimo več na površju, ker so bili v času nastajanja fliša erodirani. Debelozrnate kamenine predstavljajo najvišji del fliša v bovškem kotlu, tako po litološkem zaporedju, saj pod njim leže še fliš, rdeči lapor in apnenec, pa tudi po zaporedju mikrofosilnih združb (D. Kuščer et al. 1974).

Vzorčeval sem peščenjaki lapor pri mostu čez Koritnico in ob stezi, ki vodi južno od mostu vzporedno z nizvodno strugo Koritnice. Za vzorce sem izbiral čim drobnejši material in še tako sem imel malo upanja na uspeh. Proti pričakovanju sem našel v peščenem laporju kar številno nanofloro. Določil sem 18 vrst nanoplanktona in ga uvrstil v biocono *Tetralithus trifidus*.

6. **Levpa.** Profil Levpa se razteza od kmetije Globočnik, ki leži zahodno od Kala na severnem delu Banjske planote, in dalje ob cesti na Kal. Tu leži rdeči laporasti apnenec na spodnjekredni breči. Sledi pravo flišno zaporedje. Kontakt med rdečim laporastim apnencem in brečo je pokrit na razdalji okrog 10 metrov. V flišu sem pobiral vzorce ob cesti Globočnik—Bizjaki—Levpa—Avče—Bodrež. V starejšem delu profila sta lapor in peščenjak zelenkasta in rdečkasta, v mlajšem delu pa prevladujejo sivi odtenki.

Nanoflora je v tem laporju slabše ohranjena. Določil sem 27 vrst apnenčevega nanoplanktona. Rdeči lapor na bazi fliša sem na podlagi slabo ohranjene nanoflore uvrstil v višji campan, in sicer v biocono *Tetralithus gothicus*. Starejši del fliša, takoj nad rdečim laporastim apnencem prištevamo bioconi *Lithraphidites quadratus*, ki pripada starejšemu maastrichtu, najvišji del fliša pri Bodrežu pa v biocono *Micula mura* iz najmlajšega maastrichta.

7. **Doblar—Ročinj—Kambreško.** Ta profil je eden daljših v srednjem Posočju. Začne se v flišni breči, ki leži na volčanskem apnencu campan-maastrichtske starosti (B. Ogorelec, L. Šribar in S. Buser, 1976). Prvi vzorec sem pobral pod zaselkom Mačk. Sledi nekaj vzorcev v pravem flišu med Doblarjem in Ročinjem. Profil se nadaljuje ob cesti Ročinj—Kambreško; nad Ročinjem sem vzel drugi vzorec v rdečkastem flišnem laporju na prvem ostrejšem cestnem zavoju. Nato slede vzorci v enakih razdaljah ob cesti do Kambreškega. Na ostrem zavoju pod Krasom je odkrita apnenčeva breča večje debeline. Profil se konča v flišu 200 m iz vasi Kambreško proti Ligu.

Fliš je v tem delu debel približno 400 metrov. Nanoflora je slabše ohranjena in maloštevilna. Kljub temu sem določil 27 vrst nanoplanktona. Večina profila pripada bioconi *Lithraphidites quadratus*, tj. spodnjemu delu maastrichta. Višji

del maastrichta je razvit v najvišjem delu profila na Kambreškem, kjer se pojavi vodilna vrsta biocone *Micula mura*, ki se nadaljuje delno še v naslednji profil.

8. Kambreško—Lig. Doblarski profil se nadaljuje od Kambreškega proti Ligu. Vzorce sem zbral ob severni cesti Kambreško—Lig. V tem delu se flišni lapor (sovdan) menjava z brečo ter apnenčevim in kremenovim peščenjakom. Ponekod nastopa vmes trdi sivi lapor večje debeline, podoben cementnemu laporju.

Nabral sem 18 vzorcev; posebno pozornost sem posvetil meji kreda/terciar, kjer sem na razdalji petih metrov vzel deset vzorcev, da bi mejo točno označil. Našel sem 34 vrst apnenčevega nanoplanktona. Z njim sem prvič v Sloveniji določil mejo kreda/terciar v flišu. Na meji kreda/terciar je zaporedje plasti naslednje: krednemu sivemu trdemu peščenjaku in laporju sledi terciarni sivi in rdečkasti mehki lapor. Nad njim se vrste 150 cm debela plast apnenčevega peščenjaka, 20 centimetrov peščenega laporja, 20 centimetrov sivega laporja, ki je v vrhnjem delu rdeč, 100 centimetrov apnenčevega peščenjaka in nato se hitro menjavata rdeči flišni lapor in peščenjak. Fliš najnižjih paleocenskih plasti je izrazito rdeč; vendar to ni zanesljiv litološki znak spodnjepaleocenskih plasti, ker sta rdeči peščenjak in lapor pogostna tudi v krednem flišu.

Na podlagi apnenčevega nanoplanktona sem ta profil razdelil na štiri biocone. Najstarejša je zgornjekredna biocona *Micula mura*, ki se nadaljuje iz prejšnjega profila. Navzgor prehaja v najnižjo terciarno biocono *Markalius astroporus* z zelo slabo ohranjeno in maloštevilno nanofloro; ta biocona tu ni zanesljiva. Vanjo sem uvrstil del plasti brez izrazite paleocenske nanoflore. Naslednja biocona *Cruciplacolithus tenuis* je v našem profilu debela komaj dober meter. Mnogo večji obseg ima biocona *Chiasmolithus danicus*, ki se razteza še v naslednji profil in je med najizrazitejšimi bioconami v paleocenskem flišu (sl. 2).

8 a. Vzoredni profil ob cesti Kanal—Lig. Meja kreda/terciar je v profilu 8 delno pokrita. Zato sem poiskal ugodnejši profil ob novi cesti Kanal—Lig. V cestnem useku pod vasjo Čolnica sem mejo kreda/terciar točno določil. Vzorcevati sem začel v sivem zgornjekrednem laporju, ki se menjava s peščenjakom. V tem delu so pogosti apnenčevi turbiditi, ki se nadaljujejo še v paleocenskih plasteh in so debeli nekaj centimetrov do dveh metrov. Pozorno sem spremljal spremembo barve kamenin, ki so postajale više vedno bolj intenzivno rdeče vse do vasi Čolnica. V prvih rdečkastih plasteh je pogostna vrsta *Markalius astroporus*, ki jo najdemo posamič v krednih plasteh, najbolj pogostna pa je v starejšem paleocenu. Zato sem plasti, kjer se začne pogostejše pojavljati ta vrsta poleg rodov *Braarudosphaera* in *Thoracosphaera*, uvrstil v najnižjo paleocensko biocono, debelo v našem profilu okrog deset metrov. Naslednja biocona je *Cruciplacolithus tenuis*, ki je tu debela le nekaj metrov. Nad njo pa sledi biocona *Chiasmolithus danicus*.

9. Lig—Vrhovlje. Tretji del profila prek fliša spodnjega Posočja poteka od vasi Melinki severno od Liga in se južno od Liga nadaljuje po cesti proti jugozahodu in jugu proti Vrhovljam. Nadaljuje se hitro menjavanje spodnjepaleocenskega rdečkastega laporja in peščenjaka. Pri Melinkih in drugod srečamo v tem delu rahlo sprijet konglomerat temnih roženčevih prodnikov. Nad menjavanjem laporja in peščenjaka leži rjavkasti neplastoviti lapor (cementni lapor), ki vsebuje dobro ohranjeno in pogostno nanofloro. V tem delu izgublja fliš rdeč-

kasto barvo. Konec rdečkastih odtenkov v flišu pomeni tudi konec spodnjega paleocena. Više prevladujejo najprej sivi odtenki laporja in nato breča debelih slabo zaobljenih kosov rudistnega apnenca in delno starejših flišnih kamenin. Vezivo je lapornato. Ob cesti Plave—Vrhovlje sem našel v breči tudi kose srednjepaleocenskega rdečega laporja tipa podsabotinskih plasti. V brečastih delih se začne srednji paleocen. Po R. Pavlovcu (1964) so to kožbanske plasti. Tak razvoj se nadaljuje vse do meje paleocen/eocen pri odcepu ceste proti Sabotinu južno od Vrhovelj.

V profilu sem pobral 15 vzorcev in določil 48 nanoplanktonskih vrst, ki pripadajo sedmim bioconam. Spodaj je najvišji del biocone *Chiasmolithus danicus*, ki se nadaljuje iz prejšnjega profila.

Srednji paleocen se prične z biocono *Fasciculithus tympaniformis*, ki pa ni tako jasno izražena kot v profilu podsabotinskih plasti v Goriških Brdih (J. Pavšič, 1977). Srednji paleocen zavzema še bioconi *Heliolithus kleinpelli* in *Discoaster gemmeus*. Biocona *Discoaster multiradiatus* označuje najvišji del paleocena in sega do meje paleocen/eocen, kjer se prvič pojavi vrsta *Marthasterites bramlettei*.

10. Sabotin. Vzorčeval sem kratek, vendar paleontološko zelo zanimiv profil rdečega in delno rumenega podsabotinskega laporja in fliša na Sabotinu. Lapor predstavlja erozijske ostanke v paleoreliefu krednega apnenca. Ta kontakt je dobro viden. Podsabotinski lapor, debel okrog pet metrov, je bogat s planktonskimi foraminiferami najvišje krede (J. Pavšič, 1973). Na njem leži transgresijsko zgornjepaleocenski fliš. V bližini kontakta, ki ni odkrit, ležita trdi laporasti peščenjak in apnenčev peščenjak. Nad njima se menjava flišni lapor s peščenjakom, apnenčevim peščenjakom in brečo vse do prehoda v eocen, kjer se začne flišno menjavanje plasti (sovdan). Profil poteka ob cesti od Sabotina po spodnji cesti do križišča ceste na Vrhovlje na južni strani Vrhoveljske plaine.

V osmih vzorcih sem določil 50 nanoplanktonskih vrst, ki karakterizirajo tri biocone. Rdeči lapor sem uvrstil tudi na podlagi nanoplanktona v najvišji del zgornje krede, tj. v biocono *Micula mura*. Paleocenski del se začne z zgornjepaleocensko biocono *Discoaster multiradiatus*, ki zvezno prehaja v najnižjo eocensko biocono *Marthasterites contortus*.

11. Podsabotin. Profil pri vasi Podsabotin v Goriških Brdih je že bil detajlno opisan (J. Pavšič, 1977) in dodajam le nekatere dopolnitve. Spremembe so nastale na meji kreda/terciar, kjer je treba vključiti še biocono *Chiasmolithus danicus*. Mejo kreda/terciar sem v profilu pomaknil nekoliko niže. Najnižja biocona danske stopnje *Markalius astroporus* zavzema interval, kjer se pojavljata izključno rodova *Thoracosphaera* in *Braarudosphaera* brez druge nanoflore. Tak presledek sem zasledil od vzorca 12 do 13. Vse biocone danske stopnje so v opisanem profilu zelo tanke.

Najstarejšo biocono z vrsto *Arkhangelskiella cymbiformis* je mogoče v profilu podrobneje opredeliti. Ta del označuje fosil *Lithraphidites quadratus*, ki ima manjšo stratigrafsko razširjenost.

12. Kanalski vrh. Na vzhodni strani Soče nad Kanalom sem pri vasi Kanalski vrh vzorčeval profil najnižjih terciarnih plasti ob cesti Kanalski vrh—Rebro—Bate. Ponekod zapolnjuje relief v spodnjekrednem apnencu rdeči laporasti apnenec, drugod breča z rdečim lapornim vezivom, ponekod pa leži fliš nepo-

sredno na apnencu. Nad brečo se začne fliš s trdim peščenim laporjem. Nato se izmenjavata rdečkasti lapor in peščenjak. Sledi masivni lapor (cementni) večje debeline in nad njim se hitro menjavata rdečkasti lapor in peščenjak (sovdan).

Rdeči laporasti apnenec je zgornjekredne starosti; vsebuje značilne fosile biocone *Tetralithus murus*, ki pripada najvišjemu delu maastrichta.

Rdeči lapor vsebuje poleg globotrunkan vrsto *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg); po njej se uvršča lapor v maastricht (J. Pavšič, 1971).

Sledi breča črnega in sivega apnenca z lapornim vezivom. Iz veziva sem spral planktične foraminifere; ostrakode in presedimentirane globotrunkane.

Določil sem naslednje oblike: *Globorotalia pseudobulloides* Plummer, *G. trinidadensis* Bolli, *G. uncinata* Bolli, *Globorotalia* sp., *Globigerina triloculinoides* Plummer, *Spiroplectammina dentata* Alth, *Dorothia pupa* Reuss, *Dorothia naca-tensis* (Reuss), *Ammodiscus* sp., *Aragonia* sp., *Tritaxia* sp., *Lagena* sp. in *Cribratomoides* sp. Našteti fosili kažejo na spodnjepaleocensko starost breče, nanoplankton pa na biocono *Chiasmolithus danicus*.

Celotno flišno zaporedje na Kanalskem vrhu pripada prav tako bioconi *Chiasmolithus danicus*. V flišnem laporju, ki se menjava z apnenčevim peščenjakom, sem našel podobne planktične foraminifere kot v vezivu breče, vendar slabše ohranjene.

13. Bitež—Baske. Na zahodni strani Trnovskega gozda sem vzorčeval prehod rdečega in sivega laporastega apnenca podsabotinskih plasti v fliš. Profil se razteza ob cesti od južne strani vasi Bitež do cestnega križišča pred velikim cestnim usekom. Od tod gre ob kolovozu do vasi Baske.

V podlagi leži svetel kredni apnenec. Njegov paleorelief zapolnjuje zelenkasti, sivi in rdeči lapor, na kontaktu brečast. Vsebuje številne zglačene lupine rudistnih školjk. Više postaja bolj rdečkast brez prodnikov in drugih primesi. Tudi ob cesti Grgar—Ravne se v cestnem useku lepo vidi rdeči lapor v paleoreliefu krednega apnenca.

Na sivem in rdečem laporju leži transgresijsko fliš. Prične se s trdim laporastim apnencem in prehaja navzgor v pravi fliš, kjer se rjavi in sivi lapor menjavata s peščenjakom. V peščenjaku je jasna konvolucija ter vzporedna in navzkrižna laminacija. Na spodnjih straneh peščenjakovih plasti so tokovni odlitki. Na več krajih se vmes pojavljajo debelejšje plasti trdega sivega laporja (cementni lapor). V najvišjem delu je pogostna breča ali konglomerat z lapornim vezivom.

Spodnji del sivega in rdečega laporja in laporastega apnenca spada v biocono *Lithraphidites quadratus*, najvišji del pa v biocono *Micula mura*; obe sta maastrichtske starosti. Fliš pripada bioconama *Discoaster gemmeus* in *Discoaster multiradiatus*.

14. Ravnica nad Grgarjem. Profil se razteza na robu Banjške planote ob cesti Solkan—Trnovo od krednega rudistnega apnenca do flišne golice pod glavno cesto med Zagorjem in Ravnico.

Fliš transgredira prek sivega in belega senonskega rudistnega apnenca. Začne se s trdim peščenim laporjem, ki se nadaljuje v pravi fliš. V peščenjaku so lepo izražene turbiditne sedimentne teksture, na spodnjih straneh pa tokovni odlitki. V višjih delih flišnega zaporedja nastopa apnenčeva breča z numuliti. R. Pavlovč je v breči določil vrsto *Operculina heberti* Munier-Chalmas, ki

pripada srednjemu paleocenu. Nad brečo se nadaljuje fliš z vmesnimi debelejšimi vložki trdega cementnega laporja.

Flišni lapor v zgornjem delu profila sem vzorčeval že leta 1971 in določil naslednje oblike po izoliranih primerkih iz 17 vzorcev. *Globorotalia velascoensis* (Cushman), *Globorotalia pusilla* (Bolli), *Globorotalia aequa* Cushman et Renz, *Turborotalia primitiva* Finlay, *Globigerina mckannai* (White), *Fissurina orbigniana* Sequenza, *Spiroplectammina excolata* (Cushman), *Pseudogandyaella convergens* (Keller), *Protconina complanata* (Franke), *Ammodiscus* sp. in *Robulus cultratus* (Montfort). Te plasti spadajo v zgornjepaleocensko biocono *Globorotalia velascoensis*.

Iz profila sem tokrat ponovno vzel 17 vzorcev, največ ob cesti Grgar—Ravnica pod cestnim mostom. V vzorcih je bilo 51 vrst nanofosilov, ki so posebno dobro ohranjeni v zgornjepaleocenskem laporju. Spodnji del plasti spada v biocono *Discoaster gemmeus* (najvišji del srednjega paleocena), višji del pa v biocono *Discoaster multiradiatus*.

15. **Lijak.** Ta profil sem detajlno že opisal (J. Pavšič, 1977); zato navajam le nekatere dopolnitve. V najnižjem delu profila je jasno izražena biocona *Lithraphidites quadratus*. Nad njo sledi biocona *Micula mura*, tj. najvišja mastrichtska biocona. Sledi meja kreda/terciar, ki se na terenu odraža v zarezi v profilu. V vzorcih na tem delu sem opazil prekinitve v flori. V spodnjem delu ni ne krednih niti tipičnih terciarnih oblik, temveč le rodova *Braarudosphaera* in *Thoracosphaera*. Zato sem ta del uvrstil v biocono *Markalius astroporus*, ki zavzema le nekaj centimetrov debel interval. Sledi biocona *Crucioplacolithus tenuis*. Tudi ta je razvita v zelo tanki plasti. Nekoliko debelejša je biocona *Chiasmolithus danicus*; z njo se konča danska stopnja in s tem spodnji del profila.

V nadaljevanju sledi prekinitve v flori. V naslednjem vzorcu so fosili zgornjega dela srednjega paleocena. Manjka torej spodnji del srednjega paleocena, ki je navadno najdebelejši (J. Pavšič, 1977) in v celoti razvit pri Podsabotinu v Goriških Brdih kot rdeči lapor. Podobno sliko so pokazale planktične foraminifere (J. Pavšič, 1973). O vzrokih za nastanek vrzeli bom razpravljajal kasneje.

Nad prekinitvijo sledi biocona *Discoaster gemmeus*, ki označuje najvišji del srednjega paleocena, in nato biocona *Discoaster multiradiatus* najvišjega paleocena.

Prehod paleocenskih plasti v eocenske je postopen. Že vrhnje paleocenske plasti vsebujejo vložke rjavorumenega eocenskega laporja; verjetno je prišlo do mešanja v plastičnem stanju. V spodnjeeocenskih plasteh sem določil biocono *Marthasterites contortus*.

Ohranjenost nanoplanktona

V mehkih plasteh je nanoplankton navadno lepše ohranjen kot v trdih. V naših vzorcih je povečini slabo ohranjen. Najpogostejše poškodbe nanoplanktona so posledica raztapljanja, ki gre lahko do take mere, da oblik z nežnim skeletom sploh ne najdemo več v vzorcih, ali pa je njihova določitev vprašljiva. Najmočnejše je izražena stopnja raztapljanja v laporju, ki se hitro menjava z drugimi flišnimi kameninami.

Pri vzorčevanju za nanoplankton moramo upoštevati tudi barvo kamenine. Včasih smo v ta namen izbirali le rdečkaste sedimente podsabotinskih plasti; verjetno zato, ker je bila v teh sedimentih pri nas prvič najdena pelagična favna in flora. Raziskave so pokazale, da so vzorci iz sivih odtenkov laporja vsaj za nanoplankton bolj obetavni. Rdeči lapor vsebuje sicer zelo pogosto nanofloro, ki pa je običajno močno spremenjena. Obdržale so se odpornejše vrste, ki za stratigrafijo niso tako pomembne. Tako na primer na podlagi nanoplanktona nisem mogel horizontirati niti rdečega mikritnega apnenca z vložki rdečega laporja in roženca, verjetno cenomansko-turonske starosti, niti nekoliko mlajših plasti, verjetno santonskih, v okolici Bovca, ki leže v bazi fliša. Nekoliko bolje je nanoplankton ohranjen v rdečem laporju srednjega Posočja in Goriških Brd, vendar je tudi tu opaziti posledice raztapljanja. Biocon, imenovanih po manj odpornih oblikah, nisem mogel razlikovati (*Ellipsolithus macellus*, *Helolithus riedeli*).

Največ nanoplanktona je v debelejših intervalih flišnega zaporedja. To je pogojevala verjetno dalj časa trajajoča pelitska sedimentacija. Vzorci debelih skladov cementnega laporja so, na primer, vsebovali bogato floro.

Ohranjenost nanoplanktona je odvisna tudi od tektonskih dogajanj. Tektonsko močno porušene sedimentne kamenine na meji kreda/terciar na Kanalskem vrhu vsebujejo redko in precej spremenjeno nanofloro. Podobna je slika na območju Petrovega brda, kjer je razvit enak zgornjekredni fliš kot v okolici Mosta na Soči; njegove starosti prav zaradi tektonike nisem mogel dokazati. V njem sem našel le zelo odporno vrsto *Watznaueria barnesae*, ki ne pove dosti o stratigrafiji. Druge fosile lahko le slutimo po slabih ostankih. Manj verjetna je razlaga, da je bilo tod med sedimentacijo neugodno okolje za razvoj nanoplanktona.

Sistematika

Dokazno gradivo in negativni fotografij so shranjeni v paleontološki zbirki katedre za geologijo in paleontologijo univerze Edvarda Kardelja v Ljubljani.

Zygodiscaceae Hay et Mohler 1967

Zygodiscus Bramlette et Sullivan 1961

Zygodiscus adamas Bramlette et Sullivan

Tab. 4, sl. 11, 15, tab. 5, sl. 13

1977 *Zygodiscus adamas* Bramlette et Sullivan — J. Pavšič, 35, tab. 8, sl. 5 do 8.

Zygodiscus spiralis Bramlette et Martini

Tab. 6, sl. 5.

1977 *Zygodiscus spiralis* Bramlette et Martini — J. Pavšič, 36, tab. 1, sl. 1, 2, 4, 9.

Zygodiscus sigmoides Bramlette et Sullivan

1977 *Zygodiscus sigmoides* Bramlette et Sullivan — J. Pavšič, 36, tab. 7, sl. 12, 13, 14, tab. 8, sl. 1, 2.

Zygodiscus xenotus (Stover)

1966 *Zygodiscus xenotus* Stover — L. E. Stover, 149, tab. 4, sl. 16, 17, tab. 9, sl. 2.

1973 *Zygodiscus xenotus* (Stover) — J. B. Risatti, 22, tab. 7, sl. 1, 2.

Zygodiscus herlyni Sullivan

Tab. 4, sl. 12, tab. 5, sl. 1, 9

1964 *Zygodiscus herlyni* Sullivan — F. R. Sullivan, 186, tab. 6, sl. 1 a do d, 2, 3.

Glaukolithus Reinhardt 1964*Glaukolithus diplogrammus* (Deflandre)

1977 *Glaukolithus diplogrammus* (Deflandre) — J. Pavšič, 36, tab. 1, sl. 6.

Staurolithites Caratini 1963*Staurolithites crux* (Deflandre et Fert)

Tab. 6, sl. 3

1977 *Staurolithites crux* (Deflandre et Fert) — J. Pavšič, 36, tab. 1, sl. 7.

Staurolithites ellipticus (Gartner)

1977 *Staurolithites ellipticus* (Gartner) — J. Pavšič, 36, tab. 1, sl. 3, 5, 8.

Staurolithites dibranchiatus (Gartner)

1968 *Vekshinella dibranchiata* Gartner — S. Gartner, 30, tab. 7, sl. 8, tab. 19, sl. 8.

Tranolithus Stover 1966*Tranolithus orionatus* (Reinhardt)

1977 *Tranolithus orionatus* (Reinhardt) — J. Pavšič, 37, tab. 1, sl. 10, 11.

Zygrablithus Deflandre 1959*Zygrablithus bijugatus* (Deflandre)

Tab. 2, sl. 10, 16.

1977 *Zygrablithus bijugatus* (Deflandre) — J. Pavšič, 37, tab. 7, sl. 9.

Heliorthus Hay et Mohler 1967*Heliorthus concinnus* (Martini)

Tab. 4, sl. 13, 14, tab. 5, sl. 6, tab. 6, sl. 4, 6

1977 *Heliorthus concinnus* (Martini) — J. Pavšič, 37, tab. 8, sl. 3, 4.

Glaukolithus Reinhardt 1964*Glaukolithus diplogrammus* (Deflandre)

Tab. 5, sl. 2 do 5

1977 *Glaukolithus diplogrammus* (Deflandre) — J. Pavšič, 36, tab. 1, sl. 6.

Neococcolithes Sujkowski 1931
Neococcolithes dubius (Deflandre)

Tab. 5, sl. 7

- 1954 *Zygolithus dubius* Deflandre — G. Deflandre, 149, sl. 43, 44, 68.
1967 *Neococcolithes dubius* (Deflandre) — M. Black, 143.
1971 *Neococcolithes dubius* (Deflandre) — K. Perch-Nielsen, 47, tab. 42, sl. 10—12, 14, 15, tab. 43, sl. 1, 3—5.

Neococcolithes protenus (Bramlette et Sullivan)

- 1961 *Zygolithus protenus* Bramlette et Sullivan — M. N. Bramlette & F. R. Sullivan, 150, tab. 6, sl. 15.
1967 *Neococcolithes protenus* (Bramlette et Sullivan) — W. W. Hay & H. P. Mohler, 1533, tab. 199, sl. 19 do 21, tab. 201, sl. 9.
1971 *Neococcolithes dubius* (Bramlette et Sullivan) — K. Perch-Nielsen, 48, tab. 42, sl. 7, 8, tab. 43, sl. 2.

Vekshinella Loeblich et Tappan 1963
Vekshinella dibranchiata Gartner

Tab. 6, sl. 7

- 1968 *Vekshinella dibranchiata* Gartner — S. Gartner, 30, tab. 77, sl. 8, tab. 19, sl. 8.

Rhabdolithina Reinhardt 1967
Rhabdolithina splendens (Deflandre)

- 1954 *Rhabdolithus splendens* Deflandre — G. Deflandre & C. Fert, 158, tab. 13, sl. 1—3, slika v tekstu 88, 89.
1971 *Rhabdolithina splendens* (Deflandre) — K. H. Manivit, 88, tab. 19, sl. 5 do 7, 9, 11, 12.

Parhabdolithus Deflandre 1952
Parhabdolithus angustus (Stradner)

- 1963 *Rhabdolithus angustus* Stradner — H. Stradner, 178, tab. 5, sl. 6, 6 a.
1969 *Parhabdolithus angustus* (Stradner) — D. Bukry, 53, tab. 29, sl. 8 do 11.
1971 *Parhabdolithus angustus* (Stradner) — H. Manivit, 86, tab. 19, sl. 1 do 3.
1976 *Parhabdolithus angustus* (Stradner) — H. R. Thierstein, 350, tab. 4, sl. 1, 2.

Parhabdolithus embergeri (Noël)
Tab. 5, sl. 8, 10, tab. 6, sl. 2

- 1958 *Discolithus embergeri* Noël — D. Noël, 164, tab. 1, sl. 5 do 8.
1971 *Parhabdolithus embergeri* (Noël) — H. Manivit, 88, tab. 20, sl. 1 do 6.

Ahmueliaceae Reinhardt 1965*Ahmuellerella* Reinhardt 1964*Ahmuellerella octoradiata* (Gorka)1977 *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka) — J. Pavšič, 38, tab. 2, sl. 1 do 4.*Eiffelithaceae* Reinhardt 1965*Eiffelithus* Reinhardt 1965*Eiffelithus eximius* (Stover)

Tab. 6, sl. 14—16, tab. 7, sl. 3

1966 *Clinorhabdus eximius* Stover — L. Stover, 138, tab. 2, sl. 15, tab. 8, sl. 15.1968 *Eiffelithus eximius* (Stover) — K. Perch-Nielsen, 30, tab. 3, sl. 8 do 10.1971 *Eiffelithus eximius* (Stover) — H. Manivit, 91, tab. 11, sl. 11, 10.1977 *Eiffelithus eximius* (Stover) — J. W. Verbeek, 88, tab. 5, sl. 6 do 7.

Vrsta nastopa pri nas v številnih vzorcih in je bila prvič najdena v Sloveniji. Lepo se da ločiti od podobne vrste *Eiffelithus turriseiffeli* po osrednjem mostu. Razlike je prikazal J. H. Verbeek (1977, 124).

Eiffelithus turriseiffeli (Deflandre)

Tab. 7, sl. 1, 2

1977 *Eiffelithus turriseiffeli* (Deflandre) — J. Pavšič, 37, tab. 1, sl. 12, 13.*Chiastozygus* Gartner 1968*Chiastozygus amphipons* (Bramlette et Martini)

Tab. 4, sl. 16, tab. 7, sl. 13

1964 *Zygodiscus ? amphipons* Bramlette et Martini — M. N. Bramlette & E. Martini, 302, tab. 4, sl. 9, 10.1971 *Chiastozygus amphipons* (Bramlette et Martini) — H. Manivit, 92, tab. 4, sl. 6—9.*Chiastozygus pseudoamphipons* Gartner1968 *Chiastozygus pseudoamphipons* Gartner — S. Gartner, 28, tab. 3, sl. 1 a do c.*Chiastozygus litterarius* (Gorka)1977 *Chiastozygus litterarius* (Gorka) — J. Pavšič, 37, tab. 1, sl. 14, 15.*Podorhabdaceae* Noël 1965*Cretarhabdus* Bramlette et Martini 1964*Cretarhabdus crenulatus* Bramlette et Martini

Tab. 5, sl. 12, 14—16

1977 *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette et Martini — J. Pavšič, 38, tab. 2, sl. 5 do 8.

Cretarhabdus conicus Bramlette et Martini

Tab. 7, sl. 14, 15

- 1964 *Cretarhabdus conicus* Bramlette et Martini — M. N. Bramlette & E. Martini, 299, tab. 3, sl. 5 do 8.
- 1968 *Cretarhabdus conicus* Bramlette et Martini — S. Gartner, 21, tab. 3, sl. 5, 6, tab. 6, sl. 3, 4, tab. 11, sl. 12, tab. 15, sl. 9, tab. 17, sl. 10, tab. 24, sl. 11.
- 1977 *Cretarhabdus conicus* Bramlette et Martini — J. W. Verbeek, 101.

Včasih srečamo v vzorcih prehodne oblike med vrstama *C. crenulatus*, ki je starejša oblika, in vrsto *C. conicus* in jih je težko uvrstiti. Prehodnost je izražena v zgradbi centralnega polja, ki ne kaže vedno razločnega križa, značilnega za vrsto *C. conicus*.

Cretarhabdus romani (Gorka)

- 1957 *Tremalithus romani* Gorka — H. Gorka, 246, 271, tab. 2, sl. 5.
- 1971 *Cretarhabdus romani* (Gorka) — H. Manivit, 96, tab. 7, sl. 10, 11.

Prediscosphaera Vekshina 1959*Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky)

Tab. 7, sl. 4—8

- 1977 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky) — J. Pavšič, 38, tab. 2, sl. 9 do 12.

Cribrosphaera Arkhangelsky 1912*Cribrosphaera ehrenbergi* Arkhangelsky

Tab. 8, sl. 1

- 1977 *Cribrosphaera ehrenbergi* Arkhangelsky — J. Pavšič, 38, tab. 2, sl. 13 do 16.
- 1977 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky) — J. W. Verbeek, 104, tab. 9, sl. 1.

Vrsta *C. ehrenbergi* ima precejšnjo variacijsko širino. Variira v velikosti in zrnatosti centralnega dela. Zato so to vrsto številni avtorji precej cepili (F. Gartner, 1968, J. W. Verbeek, 1977). Cepitev v številne druge vrste se mi ne zdi vedno primerna, posebno zato, ker jih pod optičnim mikroskopom ne moremo vedno prepoznati.

Arkhangelskiellaceae Bukry 1969*Arkhangelskiella* Vekshina 1959*Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina

Tab. 7, sl. 16

- 1977 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina — J. Pavšič, 39, tab. 3, sl. 1 do 4.

Broinsonia Bukry 1969*Broinsonia parca* (Stradner)

Tab. 5, sl. 11, tab. 7, sl. 12

- 1977 *Broinsonia parca* (Stradner) — J. Pavšič, 39.

Kamptnerius Deflandre 1959*Kamptnerius cf. punctatus* Stradner

1963 *Kamptnerius punctatus* Stradner — H. Stradner, 11, tab. 2, sl. 8 do 9.

1971 *Kamptnerius punctatus* Stradner — H. Manivit, 108, tab. 14, sl. 8 do 9.

Stephanolithaceae Black 1968*Corollithion* Stradner 1961*Corollithion exiguum* Stradner

Tab. 10, sl. 11

1961 *Corollithion exiguum* Stradner — H. Stradner, 83, sl. v tekstu 58 do 61 (cf. A. Farinacci).

1971 *Corollithion exiguum* Stradner — H. Manivit, 109, tab. 5, sl. 1 do 3.

Vrsta je zelo majhna (4 do 6 mikronov), zato jo je težko opaziti v preparatu. Nastopa zelo redko od turona do maastrichta.

Coccolithaceae Kamptner 1928*Coccolithus* Schwartz 1894*Coccolithus pelagicus* (Wallich)

1977 *Coccolithus pelagicus* (Wallich) — J. Pavšič, 39, tab. 8, sl. 12, 13.

Coccolithus eopelagicus (Bramlette et Riedel)

Tab. 8, sl. 11

1954 *Tremalithus eopelagicus* Bramlette et Riedel — M. N. Bramlette & W. R. Riedel, 392, tab. 38, sl. 2 a, b.

1961 *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette et Riedel) — M. N. Bramlette & F. R. Sullivan, 141.

1967 *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette et Riedel) — M. N. Bramlette et J. A. Wilcoxon, 102, tab. 4, sl. 6 do 8.

1975 *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette et Riedel) — F. Proto-Decima, P. H. Roth & L. Todesco, 47, tab. 2, sl. 15 a do c.

Vrsta *Coccolithus eopelagicus* se loči od podobne vrste *C. pelagicus* po velikosti; prva je večja in njen osrednji del ima izraziteje ovalno obliko.

Coccolithus crassus Bramlette et Sullivan

1961 *Coccolithus crassus* Bramlette et Sullivan — M. N. Bramlette & F. R. Sullivan, 139, tab. 1, sl. 4 a do d.

1975 *Coccolithus crassus* Bramlette et Sullivan — F. Proto-Decima, P. H. Roth & L. Todesco, 47, tab. 2, sl. 7a, b.

Ericsonia Black 1964*Ericsonia cava* (Hay et Mohler)

1967 *Coccolithus cava* Hay et Mohler — W. W. Hay & H. P. Mohler, 1524, tab. 196, sl. 1—3, tab. 197, sl. 5, 7, 10, 12.

1969 *Ericsonia cava* (Hay et Mohler) — — K. Perch-Nielsen, 61, tab. 2, sl. 7.

Ericsonia subpertusa Hay et Mohler

Tab. 9, sl. 13—15

- 1967 *Ericsonia subpertusa* Hay et Mohler — W. W. Hay & H. P. Mohler, 1531, tab. 198, sl. 11, 15, 18, tab. 199, sl. 1—3.

Biscutum Black 1959*Biscutum testudinarium* Black

Tab. 9, sl. 12

- 1977 *Biscutum testudinarium* Black — J. Pavšič, 39, tab. 3, sl. 9.

Watznaueria Reinhardt 1964*Watznaueria barnesae* (Black)

Tab. 10, sl. 10

- 1977 *Watznaueria barnesae* (Black) — J. Pavšič, 40, tab. 3, sl. 10 do 16.

Najobičajnejša vrsta nanoplanktona, ki se pojavlja skozi vso kredo in kot presedimentirana v večini terciarnih vzorcev.

Watznaueria britannica (Stradner)

Tab. 6, sl. 8, tab. 9, sl. 6

- 1963 *Coccolithus britannicus* Stradner, H. Stradner, 10, tab. 1, sl. 7.
1964 *Watznaueria britannica* (Stradner) — P. Reinhardt, 17, tab. 4, sl. 72, b, sl. v bes. 4a, b.
1976 *Watznaueria britannica* (Stradner) — H. R. Thierstein, 350, tab. 4, sl. 24, 25.

Markalius Bramlette et Martini 1964*Markalius astroporus* (Stradner)

Tab. 9, sl. 5

- 1977 *Markalius astroporus* (Stradner) — J. Pavšič, 40, tab. 4, sl. 1 do 3.

Chiasmolithus Hay et Mohler 1967*Chiasmolithus danicus* (Brotzen)

Tab. 6, sl. 10, tab. 10, sl. 6

- 1977 *Chiasmolithus danicus* (Brotzen) — J. Pavšič, 40, tab. 4, sl. 9 do 11.

Chiasmolithus consuetus (Bramlette et Sullivan)

Tab. 7, sl. 9, 11, tab. 9, sl. 4, tab. 10, sl. 7

- 1961 *Coccolithus consuetus* Bramlette et Sullivan — M. N. Bramlette et F. R. Sullivan, 139, tab. 1, sl. 2 a do c.
1967 *Chiasmolithus consuetus* (Bramlette et Sullivan) — W. W. Hay & H. P. Mohler, 1526, tab. 196, sl. 23 do 25, tab. 198, sl. 16.
1975 *Chiasmolithus consuetus* (Bramlette et Sullivan) — F. Proto-Decima, P. H. Roth & L. Todesco, 46, tab. 2, sl. 1 a, b.

Chiasmolithus grandis (Bramlette et Riedel)

Tab. 7, sl. 10, tab. 8, sl. 2, 16

- 1954 *Coccolithus grandis* Bramlette et Riedel — M. N. Bramlette & W. R. Riedel, 391, tab. 38, sl. 1a, b.
1971 *Chiasmolithus grandis* (Bramlette et Riedel) — K. Perch-Nielsen, 18, tab. 9, sl. 1, 2, tab. 10, sl. 4, tab. 60, sl. 1, 2.

Chiasmolithus bidens (Bramlette et Sullivan)

- 1977 *Chiasmolithus bidens* (Bramlette et Sullivan) — J. Pavšič, 40, tab. 4, sl. 4 do 8.

Cruciplacolithus Hay et Mohler 1967*Cruciplacolithus tenuis* (Stradner)*Cruciplacolithus staurion* (Bramlette et Sullivan), tab. 6, sl. 9

- 1961 *Coccolithus staurion* Bramlette et Sullivan — M. N. Bramlette & F. R. Sullivan, 140, tab. 2, sl. 5a, b, 6a do c.
1971 *Cruciplacolithus staurion* (Bramlette et Sullivan) — S. Gartner, 109.
1975 *Cruciplacolithus staurion* (Bramlette et Sullivan) — F. Proto-Decima, P. Roth & L. Todesco, 47, tab. 2, sl. 11a, b.
1977 *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) — J. Pavšič, 40, tab. 4, sl. 12 do 16.

Cyclococcolithina Wilcoxon 1970*Cyclococcolithina formosa* (Kamptner)

Tab. 9, sl. 16

- 1970 *Cyclococcolithina formosa* (Kamptner) — J. A. Wilcoxon, 82.

Cyclococcolithina gammation (Bramlette et Sullivan)

- 1961 *Coccolithites gammation* Bramlette et Sullivan — M. N. Bramlette & F. R. Sullivan, 152, tab. 7, sl. 7a do c, 14a, b.
1964 *Cyclococcolithus gammation* (Bramlette et Sullivan) — F. R. Sullivan, 181, tab. 3, sl. 7a, b.
1970 *Cyclococcolithina gammation* (Bramlette et Sullivan) — J. A. Wilcoxon, 82.

Cyclolithella Loeblich & Tappan 1963*Cyclolithella robusta* (Bramlette et Sullivan)

Tab. 9, sl. 3

- 1961 *Cyclolithus? robustus* Bramlette et Sullivan — M. N. Bramlette & F. R. Sullivan, 141, tab. 2, sl. 7a do c.
1975 *Cyclolithella robusta* (Bramlette et Sullivan) — F. Proto-Decima, H. P. Roth & L. Todesco, 47, tab. 2, sl. 23a b.

Discorhabdus Noël 1965
Discorhabdus ignotus (Gorka)

- 1957 *Tremalithus ignotus* Gorka — H. Gorka, 248, tab. 2, sl. 9.
1968 *Discorhabdus ignotus* (Gorka) — K. Perch-Nielsen, 81, sl. v bes.
41, 42, tab. 28, sl. 6 do 9.
1971 *Discorhabdus ignotus* (Gorka) — H. Manivit, tab. 3, sl. 1 do 7.

Prinsiaceae Hay et Mohler, 1967
Prinsius Hay et Mohler 1967
Prinsius bisulcus (Stradner)
Tab. 10, sl. 2

- 1977 *Prinsius bisulcus* (Stradner) — J. Pavšič, 41, tab. 5, sl. 2.

Reticulofenestra Hay et al. 1966
Reticulofenestra umbilica (Levin)
Tab. 9, sl. 1, 2

- 1971 *Reticulofenestra umbilica* (Levin) — K. Perch-Nielsen, 30, tab. 21.
sl. 7, tab. 23, sl. 1, 2, tab. 24, sl. 1—3.

Toweius Perch-Nielsen 1970
Toweius eminens (Bramlette et Sullivan)
Tab. 8, sl. 4—6, 9, 12

- 1977 *Toweius eminens* (Bramlette et Sullivan) — J. Pavšič, 41, tab. 5, sl.
3, 4.

Toweius towae Perch-Nielsen
Tab. 8, sl. 8, tab. 10, sl. 7

- 1977 *Toweius towae* Perch-Nielsen — J. Pavšič, 41, tab. 5, sl. 5a, b.

Toweius craticulus Hay et Mohler

- 1967 *Toweius craticulus* Hay et Mohler — W. W. Hay et H. P. Mohler,
1530, tab. 196, sl. 7 do 9, tab. 197, sl. 2, 3.
1971 *Toweius craticulus* Hay et Mohler — K. Perch-Nielsen, 360, tab.
13, sl. 7 do 9, tab. 14, sl. 1, 2.

Rhabdosphaera Haeckel 1894
Rhabdosphaera perlonga (Deflandre)

- 1961 *Rhabdosphaera perlonga* (Deflandre) — M. N. Bramlette & R. R.
Sullivan, 14, tab. 5, sl. 7a—c.

Sphenolithaceae Deflandre 1952

Sphenolithus Deflandre 1954*Sphenolithus radians* Deflandre

Tab. 10, sl. 14

1952 *Sphenolithus radians* Deflandre — G. Deflandre, 466, sl. 363.1974 *Sphenolithus radians* Deflandre — R. W. Sherwood, 55, tab. 9, sl. 3, 4.

Syracosphaeraceae Deflandre Lemmermann 1908

Ellipsolithus distichus (Bramlette et Sullivan)

Tab. 8, sl. 13—15

1977 *Ellipsolithus distichus* (Bramlette et Sullivan) — J. Pavšič, 41, tab. 8, sl. 9.*Ellipsolithus macellus* (Bramlette et Sullivan)

Tab. 10, sl. 3, 5

1977 *Ellipsolithus macellus* (Bramlette et Sullivan) — J. Pavšič, 42, tab. 8, sl. 14, 15.

Thoracosphaeraceae Deflandre 1952

Thoracosphaera Kamptner 1927*Thoracosphaera* cf. *imperfurata* Kamptner1977 *Thoracosphaera* cf. *imperfurata* Kamptner — J. Pavšič, 42, tab. 5, sl. 6, 7.Vrsta je zelo podobna vrsti *T. imperfurata*, vendar je samo deloma ohranjena, tako da je ni mogoče zanesljivo določiti.*Thoracosphaera tuberosa* Kamptner1977 *Thoracosphaera tuberosa* Kamptner — J. Pavšič, 42, tab. 5, sl. 8.*Thoracosphaera operculata* Bramlette et Martini1964 *Thoracosphaera operculata* Bramlette et Martini — M. N. Bramlette & E. Martini, 305, tab. 1, sl. 3 do 7.1975 *Thoracosphaera operculata* Bramlette et Martini — F. Proto-Decima, H. P. Roth & L. Todesco, 51, tab. 6, sl. 17a, b.

Vrsto se da zanesljivo določiti s pokrovčki, ki pokrivajo odprtino v osnovni celici. Osnovna celica se najde le delno.

Braarudosphaeraceae Deflandre 1947

Braarudosphaera Deflandre 1947*Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud)

Tab. 4, sl. 5, 6, 9

1977 *Braarudosphaera bigelowi imbricata* Bukry — J. Pavšič, 42, tab. 5, sl. 9, 10.

Braarudosphaera discula Bramlette et Riedel

- 1954 *Braarudosphaera discula* Bramlette et Riedel — M. N. Bramlette & W. R. Riedel, 394, tab. 38, sl. 7.
1961 *Braarudosphaera discula* Bramlette et Riedel — M. N. Bramlette et F. R. Sullivan, 153, tab. 8, sl. 6, 7.
1974 *Braarudosphaera discula* Bramlette et Riedel — R. W. Sherwood, 48, tab. 6, sl. 12.

Micrantholithus Deflandre 1950*Micrantholithus flos* Deflandre

Tab. 4, sl. 3, 4

- 1954 *Micrantholithus flos* Deflandre — G. Deflandre & C. Fert, 43, tab. 13, sl. 10, 11, sl. v bes. 113, 114.
1961 *Micrantholithus flos* Deflandre — M. N. Bramlette & F. R. Sullivan, 155, tab. 1, sl. 8.
1974 *Micrantholithus flos* Deflandre — R. W. Sherwood, 49, tab. 7, sl. 7, 8.

Biantholithus Bramlette et Martini 1964*Biantholithus sparsus* Bramlette et Martini

- 1964 *Biantholithus sparsus* Bramlette et Martini — M. N. Bramlette & E. Martini, 305, tab. 4, sl. 21 do 24.

Fasciculithaceae Hay et Mohler 1967*Fasciculithus* Bramlette et Sullivan 1961*Fasciculithus tympaniformis* Hay et Mohler

Tab. 3, sl. 8, 9

- 1977 *Fasciculithus tympaniformis* Hay et Mohler — J. Pavšič, 43, tab. 6, sl. 12 do 14.

Fasciculithus involutus Bramlette et Sullivan

Tab. 3, sl. 7, 10—15, tab. 4, sl. 1, 2

- 1977 *Fasciculithus involutus* Bramlette et Sullivan — J. Pavšič, 43, tab. 6, sl. 5, 7 do 11.

Fasciculithus alanii Perch-Nielsen

- 1971 *Fasciculithus alanii* Perch-Nielsen — K. Perch-Nielsen, 355, tab. 7, sl. 1 do 3, tab. 9, sl. 4, tab. 14, sl. 13, 14.

Fasciculithus richardii Perch-Nielsen

- 1971 *Fasciculithus richardii* Perch-Nielsen — K. Perch-Nielsen, 355, tab. 8, sl. 1 do 6, tab. 9, sl. 2, tab. 14, sl. 5 do 7.

Heliolithaceae Hay et Mohler*Heliolithus* Bramlette et Sullivan 1961*Heliolithus kleinpelli* Sullivan

Tab. 9, sl. 7—11

- 1964 *Heliolithus kleinpelli* Sullivan — F. R. Sullivan, 193, tab. 12, sl. 5a, b.

Heliolithus riedeli Bramlette et Sullivan

Tab. 3, sl. 16

- 1961 *Heliolithus riedeli* Bramlette et Sullivan — M. N. Bramlette & F. R. Sullivan, 164, tab. 14, sl. 9—11.

Pontosphaeraceae Lemmermann 1908*Pontosphaera* Lohmann 1902*Pontosphaera plana* (Bramlette et Sullivan)

Tab. 10, sl. 1, 4

- 1977 *Pontosphaera plana* (Bramlette et Sullivan) — J. Pavšič, 44, tab. 8, sl. 10, 11.

Transverpontis Hay, Mohler et Wade*Transverpontis pulcher* (Deflandre)

Tab. 8, sl. 7, 10

- 1954 *Discolithus pulcher* Deflandre — G. Deflandre & C. Fert, 142, tab. 12, sl. 17, 18.

- 1966 *Transverpontis pulcher* (Deflandre) — W. W. Hay, M. P. Mohler & M. Wade, 391.

- 1971 *Transverpontis pulcher* (Deflandre) — B. U. Haq, 23.

- 1974 *Transverpontis pulchra* (Deflandre) — R. W. Scherwood, 35, tab. 5, sl. 11, 12, tab. 6, sl. 1, 2.

Microrhabdulaceae Deflandre 1963*Microrhabdulus* Deflandre 1963*Microrhabdulus decoratus* Deflandre

Tab. 4, sl. 10

- 1959 *Microrhabdulus decoratus* Deflandre — J. Pavšič, 44, tab. 9, sl. 15, 16, tab. 12, sl. 4.

Lithraphidites Deflandre 1963*Lithraphidites quadratus* Bramlette et Martini

Tab. 3, sl. 1, 3, 4

- 1964 *Lithraphidites quadratus* Bramlette et Martini — M. N. Bramlette & E. Martini, 310, tab. 6, sl. 16—17, tab. 7, sl. 8.

Paličasta oblika, razširjena v osrednjem delu, daje videz kvadrata. Nežna oblika se redko ohrani v celoti. V delcih pa jo je težko prepoznati med številnimi podobnimi karbonatnimi ostanki. Bolje je ohranjena v rdečem lapornem apnencu kot v flišu.

Lithraphidites carniolensis Deflandre

Tab. 3, sl. 2

- 1963 *Lithraphidites carniolensis* Deflandre — G. Deflandre, 3486, sl. 1 do 8.

Paličasto obliko sestavljata dve vzporedni lameli, ki sta na sredini rahlo lokasto izbočeni. Tudi ta vrsta se zelo redko ohrani v celoti. Znana je od aptija do maastrichta.

Nannoconaceae Deflandre 1959*Nannoconus* Kamptner 1931

Nanokonide so v naših vzorcih presedimentirane. Največ jih je v krednih flišnih skladih, pogoste pa so tudi v zgornjepaleocenskem flišu. Kot vodilni fosili so pomembne v spodnji kredi.

Nannoconus colomi (de Lapparent)

- 1955 *Nannoconus colomi* (de Lapparent) — P. Brönnimann, 35, tab. 2, sl. 9, 17, sl. v bes. 3n do r.

Nannoconus steinmanni Kamptner

- 1955 *Nannoconus steinmanni* Kamptner — P. Brönnimann, 36, tab. 1, sl. 16, tab. 2, sl. 10, 15, sl. v bes. 2a do c.

Nannoconus steinmanni ima raven centralni kanal in se po tem loči od podobne vrste *N. colomi*, ki ima kanal v spodnjem delu razširjen v nekakšno votlinico. Obe vrsti imata podobno stratigrafsko razširjenost in ju ne najdemo više od barremija.

Nannoconus minutus Brönnimann

- 1955 *Nannoconus minutus* Brönnimann — P. Brönnimann, 38, tab. 2, sl. 4, 6, 8, 12, sl. v bes. 2t do u.

Discoasteraceae Vekshina 1959*Discoaster* Tan 1927*Discoaster binodosus* Martini

Tab. 11, sl. 14

- 1958 *Discoaster binodosus* Martini — E. Martini, 362, tab. 4, sl. 18 a, b.

Discoaster elegans Bramlette et Sullivan

- 1961 *Discoaster elegans* Bramlette et Sullivan, — M. N. Bramlette & F. R. Sullivan, 159, tab. 11, sl. 16 a, b.

Discoaster falcatus Bramlette et Sullivan

Tab. 11, sl. 4

- 1961 *Discoaster falcatus* Bramlette et Sullivan — M. N. Bramlette & F. R. Sullivan, 159, tab. 11, sl. 14 a, b, 15.

Discoaster gemmeus Stradner

Tab. 11, sl. 3, 6

- 1967 *Discoaster gemmeus* Stradner — W. W. Hay & H. P. Mohler, 1538, tab. 204, sl. 19 do 21, tab. 206, sl. 3, 5, 6, 8.

Discoaster keupperi Stradner

- 1959 *Discoaster keupperi* Stradner — H. Stradner, 478, sl. 17, 21.

Discoaster mediosus Bramlette et Sullivan

Tab. 11, sl. 2, 7, 8

- 1961 *Discoaster mediosus* Bramlette et Sullivan — M. N. Bramlette & F. R. Sullivan, 161, tab. 12, sl. 7 a, b, 8.

Discoaster multiradiatus Bramlette et Riedel

Tab. 11, sl. 10, 11, 13

- 1954 *Discoaster multiradiatus* Bramlette et Riedel — M. N. Bramlette & W. R. Riedel, 396, tab. 38, sl. 10.

Discoaster nobilis Martini

- 1961 *Discoaster nobilis* Martini — E. Martini, 11, tab. 2, sl. 25, tab. 5, sl. 51.

Discoaster splendidus Martini

- 1960 *Discoaster splendidus* Martini — E. Martini, 80, tab. 10, sl. 25, 26, 29.

Marthasterites Deflandre 1959*Marthasterites bramlettei* Brönnimann et Stradner

Tab. 11, sl. 12, 15

- 1960 *Marthasterites bramlettei* Brönnimann et Stradner — P. Brönnimann & H. Stradner, 366, sl. 17–20, 23, 24.

Marthasterites contortus (Stradner)

- 1958 *Discoaster contortus* Stradner — H. Stradner, 187, sl. 35, 36.
1959 *Marthasterites contortus* (Stradner) — G. Deflandre, 139.
1975 *Tribrachiatulus contortus* (Stradner) — F. Proto-Decima, H. P. Roth & L. Todesco, 49, tab. 4, sl. 22.

Marthasterites tribrachiatulus (Bramlette et Riedel)

Tab. 11, sl. 5, 9, 16

- 1954 *Discoaster tribrachiatulus* Bramlette et Riedel — M. N. Bramlette & W. R. Riedel, 397, tab. 38, sl. 11.
1959 *Marthasterites tribrachiatulus* (Bramlette et Riedel) — G. Deflandre, 139.
1975 *Tribrachiatulus orthostylus* Shamrai — F. Proto-Decima, H. P. Roth & L. Todesco, 49, tab. 4, sl. 20, 23–26.

Lucianorhabdus Deflandre 1959
Lucianorhabdus cayeuxi Deflandre
Tab. 2, sl. 6, 7, 12, 13

- 1959 *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre — G. Deflandre, 142, tab. 4, sl. 11 do 25.

Lucianorhabdus maleformis Reinhardt
Tab. 2, sl. 4, 5, 8, 9, 11

- 1966 *Lucianorhabdus maleformis* Reinhardt — P. Reinhardt, 42, tab. 21, sl. 5, 7.

Lithastrinus Stradner 1962
Lithastrinus floralis Stradner
Tab. 10, sl. 12, 13

- 1962 *Lithastrinus floralis* Stradner — H. Manivit, 139, tab. 15, sl. 3, 7 do 11, 15, 16.

Lithastrinus grilli Stradner

- 1962 *Lithastrinus grilli* Stradner — H. Stradner, 369, tab. 2, sl. 1 do 5.
1971 *Lithastrinus grilli* Stradner — H. Manivit, 140, tab. 15, sl. 4 do 6, 12.
1976 *Lithastrinus grilli* Stradner — H. R. Thierstein, 351, tab. 5, sl. 4, 5.

Micula Vekshina 1959
Micula mura (Martini)
Tab. 1, sl. 7, 14, 15, tab. 2, sl. 2, 3

- 1961 *Tetralithus murus* Martini — E. Martini, 4, tab. 1, sl. 6, tab. 4, sl. 42.
1973 *Micula mura* (Martini) — D. Bukry, 679.
1977 *Micula murus* (Martini) — J. W. Verbeek, 119, tab. 11, sl. 13.

Micula staurophora (Gardet)
Tab. 1, sl. 9, 12, tab. 2, sl. 14, 15

- 1977 *Micula staurophora* (Gardet) — J. Pavšič, 45, tab. 9, sl. 9 do 12.

Tetralithus Gardet 1955
Tetralithus aculeus (Stradner)

- 1961 *Zygralithus aculeus* Stradner — H. Stradner, 81, sl. 53 do 57.
1968 *Tetralithus* sp. aff. *Tetralithus aculeus* (Stradner) — S. Gartner, 43, tab. 9, sl. 5, tab. 13, sl. 5.
1976 *Tetralithus aculeus* (Stradner) — H. P. Thierstein, 350, tab. 5, sl. 22, 23.

Tetralithus gothicus Deflandre

Tab. 1, sl. 2—6

1959 *Tetralithus gothicus* Deflandre — G. Deflandre, 138, sl. 25.1976 *Tetralithus gothicus* Deflandre — H. P. Thierstein, 351, tab. 5, sl. 24, 25.

Tej vrsti prištevamo vse oblike s štirimi kraki ne glede na dolžino krakov, ki je bila pri nekaterih avtorjih odločujoča za nove vrste (E. Martini 1961; Gardet 1955 cit. po H. Manivit 1971).

Tetralithus obscurus Deflandre

Tab. 1, sl. 16, tab. 2, sl. 1

1977 *Tetralithus obscurus* Deflandre — J. Pavšič, 45, tab. 9, sl. 4.*Tetralithus ovalis* Stradner

Tab. 1, sl. 8, 13

1963 *Tetralithus ovalis* Stradner — H. Stradner, 12, tab. 6, sl. 7.1973 *Tetralithus ovalis* Stradner — J. B. Risatti, 32.*Tetralithus quadratus* Stradner

Tab. 1, sl. 10, 11

1961 *Tetralithus quadratus* Stradner — H. Stradner, 86, sl. 92.1973 *Tetralithus quadratus* Stradner — J. B. Risatti, 33, tab. 4, sl. 14.1977 *Quadrum quadratum* (Stradner) — J. W. Verbeek, 122.*Tetralithus trifidus* (Stradner)

Tab. 1, sl. 1

1961 *Tetralithus gothicus trifidus* Stradner — H. Stradner & A. Papp, 124, sl. v bes. 23/3.1973 *Tetralithus trifidus* (Stradner) — D. Bukry, 860.1977 *Quadrum trifidum* (Stradner) — J. W. Verbeek, 123, tab. 12, sl. 11.*Nannotetrina* Achuthan et Stradner 1969*Nannotetrina cristata* (Martini)1958 *Trochoaster cristatus* Martini — E. Martini, 368, tab. 5, sl. 26 a, b.1961 *Chiphragmalithus cristatus* (Martini) — M. N. Bramlette & F. R. Sullivan, 156, tab. 10, sl. 11 a do c, 12, 13.1971 *Nannotetrina cristata* (Martini) — K. Perch-Nielsen, 66, tab. 56, sl. 9 do 12.

Nannotetrina fulgens (Stradner)

Tab. 10, sl. 15, 16

- 1960 *Nannotetraster fulgens* Stradner — E. Martini & H. Stradner, 268, sl. 10, 16 a, b.
- 1961 *Chiphragmalithus ? quadratus* Bramlette et Sullivan — M. N. Bramlette & F. R. Sullivan, 157, tab. 10, sl. 14, 15.
- 1969 *Nannotetrina fulgens* (Stradner) — M. V. Achuthan & H. Stradner, 7, tab. 5, sl. 4 do 6.

Tabia 1 — Plate 1

- 1 *Tetralithus trifidus* (Stradner), Plužna 5.
 2—6 *Tetralithus gothicus* Deflandre, 2, 3 Plužna 5, 4 Plužna 10, 5 Plužna 9, 6 Glijun 2.
 7, 14, 15 *Micula Mura* (Martini), 7 Bitež 6, 14 — 13242, 15 — 13244.
 8, 13 *Tetralithus ovalis* Stradner, 8 Glijun 2, 13 — 13240.
 9, 12 *Micula staurophora* (Gardet), 9 Glijun 2, 12 Veliki trn 52.
 10, 11 *Tetralithus quadratus* Stradner, 10 Glijun 2, 11 — 13371.
 16 *Tetralithus obscurus* Deflandre, 13256.
 Pod navzkrižnimi nikoli
 Between crossed nicols
 Vse 2500 × povečano
 All 2500 × enlarged

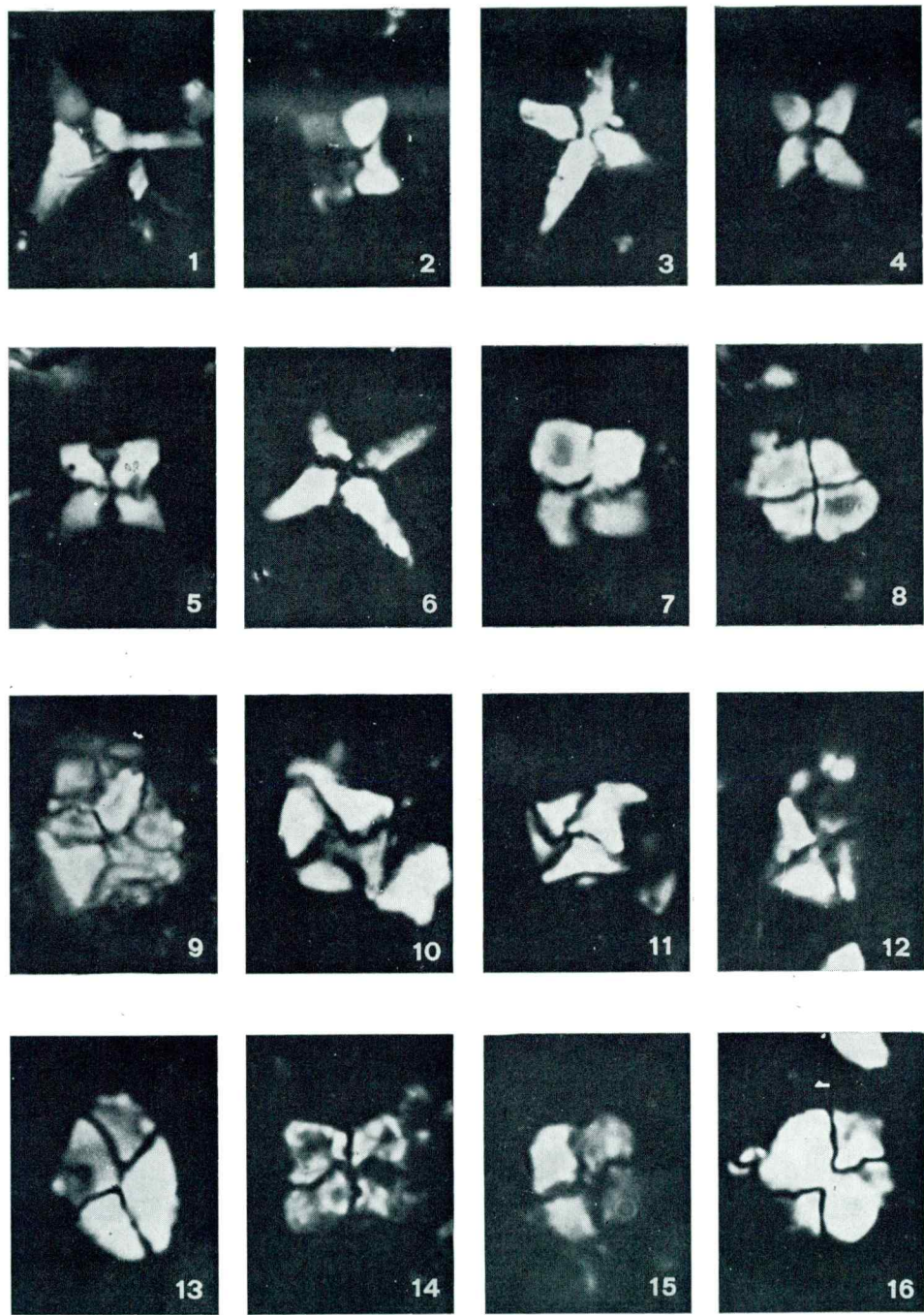


Tabla 2 — Plate 2

- 1 *Tetralithus obscurus* Deflandre, Plužna 5.
- 2, 3 *Micula mura* (Martini) 2 — 13370, 3 Bitež 6.
- 4, 5, 8, 9, 11 *Lucianorhabdus maleformis* Reinhardt, 4, 5 Glijun 2, 8 — 13240, 9 — 13256, 11 Glijun 2.
- 6, 7, 12, 13 *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre, 6 Glijun 2, 7 Plužna 5, 13 — 13273, 12 — 13273.
- 10, 16 *Zygrablithus bijugatus* (Deflandre), 10, 16 Stari breg 7.
- 14, 15 *Micula staurophora* (Gardet), 14 — 13240, 15 — 13243.
- Sl. 5, 12 pri navadni svetlobi
Fig. 5, 7 under ordinary light
- Vse druge pod navzkrižnimi nikoli
All others between crossed nicols
- Vse 2500 × povečano
All 2500 × enlarged



Tabla 3 — Plate 3

- 1, 3, 4 *Lithraphidites quadratus* Bramlette et Martini 1 — 13240, 3 — 13270, 4 — 13270.
- 2 *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, 13256.
- 5, 6 *Nannoconus* sp., 13206.
- 7, 10—15 *Fasciculithus involutus* Bramlette et Sullivan, 7 Ravnica 2 a, 10 — 13206, 12 — 13371, 13 — 15 — 13206.
- 8, 9 *Fasciculithus tympaniformis* Hay et Mohler, 13256.
- 16 *Heliolithus riedeli* Bramlette et Sullivan, Ravnica 1 c.
Sl. 4, 5, 8, 11, 15 pri navadni svetlobi
Fig. 4, 5, 8, 11, 15 under ordinary light
Vse druge pod navzkrižnimi nikoli
All others between crossed nicols
Vse 2500 × povečano
All 2500 × enlarged

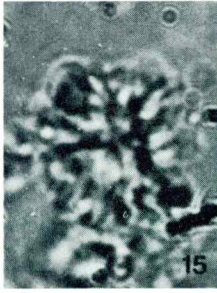
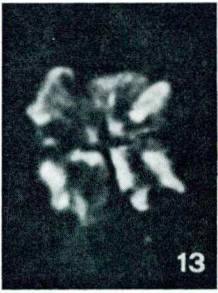
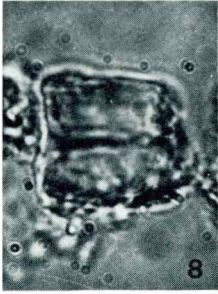
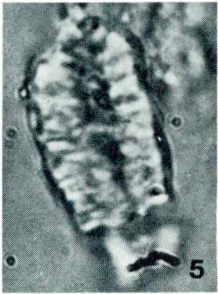


Tabla 4 — Plate 4

- 1, 2 *Fasciculithus involutus* Bramlette et Sullivan, 1 Ravnica 7, 2 — 13256.
3, 4 *Micrantholithus flos* Deflandre, 13256.
5, 6, 9 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud), 5 — 13273, 6 — 13256, 9 — 13273.
7, 8 *Thoracosphaera* sp., Stari breg 5.
10 *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, Glijun 7.
11, 15 *Zygodiscus adamas* Bramlette et Sullivan, 11 Plužna 8, 15 Stari breg 10.
12 *Zygodiscus herlyni* Sullivan, Stari breg 7.
13, 14 *Heliorthus concinnus* (Martini), 13370.
16 *Chiastozygus amphipons* (Bramlette et Martini), Plužna 9.
Sl. 4, 7, 9, 14 pri navadni svetlobi
Fig. 4, 7, 9, 14 under ordinary light
Vse druge pod navzkrižnimi nikoli
All others between crossed nicols
Vse 2500 × povečano
All 2500 × enlarged

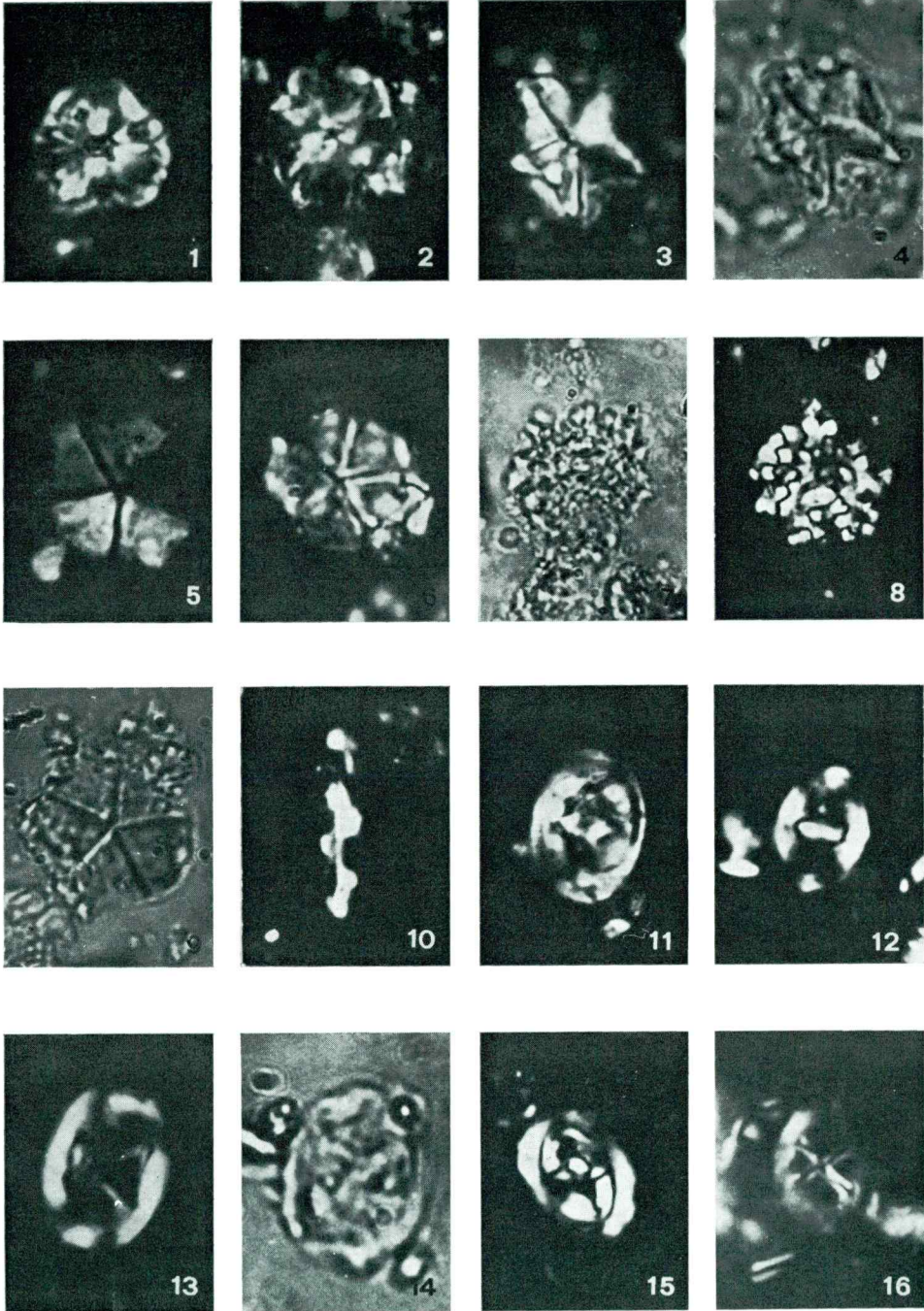


Tabla 5 — Plate 5

- 1, 9 *Zygodiscus herlyni* Sullivan, 1 — 13260, 9 Ravnica 1 a.
2—5 *Glaukolithus diplogrammus* (Deflandre), 2, 4, 5 Plužna 5, 3 Stari breg 10.
6 *Heliorthus concinnus* (Martini), Stari breg 7.
7 *Neococcolithes dubius* (Deflandre), 13245.
8, 10 *Parhabdolithus embergeri* (Noël), 8 — 13256, 10 Glijun 2.
11 *Broinsonia parca* (Stradner), Plužna 5.
12, 14—16 *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette et Martini, 12 Veliki trn 53, 14 — 13242,
15 Plužna 9, 16 Glijun 2.
13 *Zygodiscus? adamas* Bramlette et Sullivan, Glijun 2.
Sl. 8 pri navadni svetlobi
Fig. 8 under ordinary light
Vse druge pod navzkrižnimi nikoli
All others between crossed nicols
Vse 2500 × povečano
All 2500 × enlarged

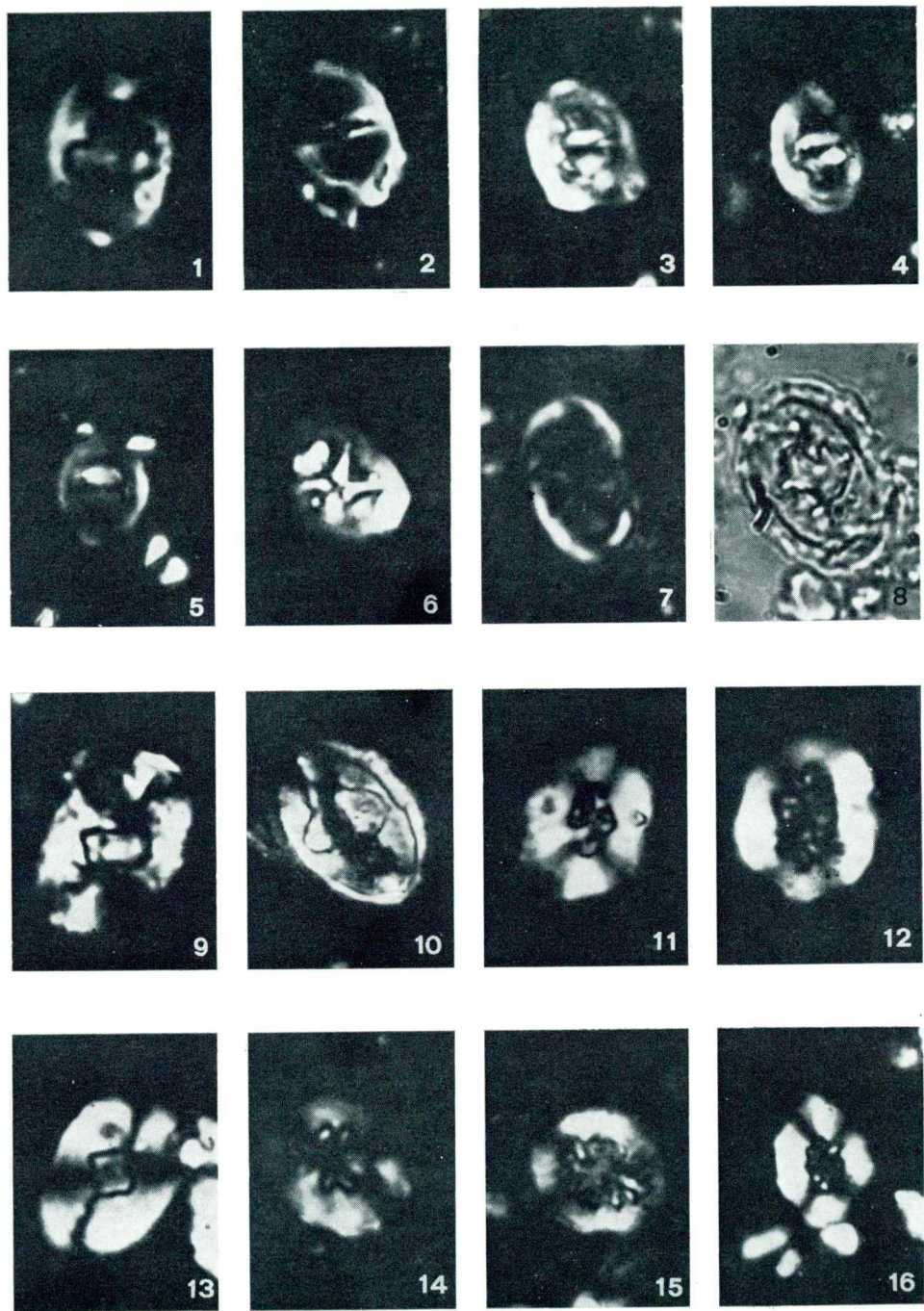


Tabla 6 — Plate 6

- 1 *Zygodiscus* sp., 13239.
- 2 *Parhabdolithus embergeri* (Noël), Glijun 2.
- 3 *Staurolithites crux* (Deflandre et Fert), 13238.
- 4, 6 *Heliorthus concinnus* (Martini), 4 — 13236, 6 Stari breg 7.
- 5 *Zygodiscus spiralis* Bramlette et Martini, 13256.
- 7 *Vekshinella dibranchiata* Gartner, Plužna 10.
- 8 *Watznaueria britannica* (Stradner), Glijun 2.
- 9 *Cruciplacolithus staurion* (Bramlette et Sullivan), Ravnica 1.
- 10 *Chiasmolithus danicus* (Brotzen), Stari breg 7.
- 11, 12, 13 *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), 11 — 13245, 12 Ravnica 1 f, 13 — 13207.
- 14—16 *Eiffelithus eximius* (Stover), 14 Glijun 1, 15, 16 — 13369.
 Sl. 6, 8, 16 pri navadni svetlobi
 Fig. 6, 8, 16 under ordinary light
 Vse druge pod navzkrižnimi nikoli
 All others between crossed nicols
 Vse 2500 × povečano
 All 2500 × enlarged

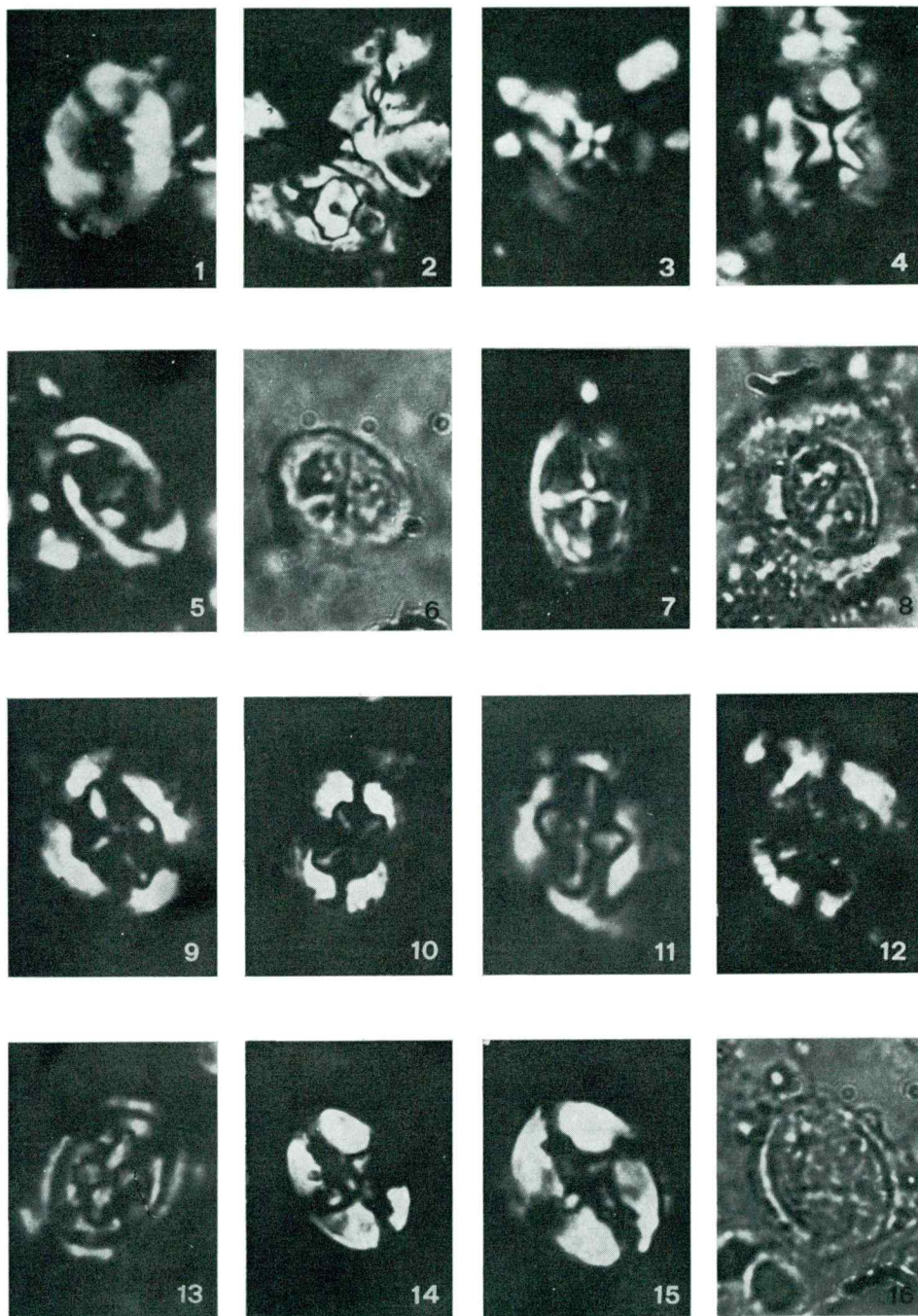


Tabla 7 — Plate 7

- 1, 2 *Eiffelithus turriseiffeli* (Deflandre), 13243.
 3 *Eiffelithus eximius* (Stover) Glijun 1
 4—8 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), 4, 5, 8, — 13240, 6, 7 —13243.
 9, 11 *Chiasmolithus consuetus* (Bramlette et Sullivan), 9 — 13257. 11 Ravnica 1 c.
 10 *Chiamolithus grandis* (Bramlette et Riedel), 13267.
 12 *Broinsonia parca* (Stradner), Plužna 5.
 13 *Chiastozygus amphipons* (Bramlette et Martini), Ravnica 7.
 14, 15 *Cretarhabdus conicus* Bramlette et Martini, 13371.
 16 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Plužna 10.
 Sl. 2, 3, 15 pri navadni svetlobi
 Fig. 2, 3, 15 under ordinary light
 Vse druge pod navzkrižnimi nikoli
 All others between crossed nicols
 Vse 2500 × povečano
 All 2500 × enlarged

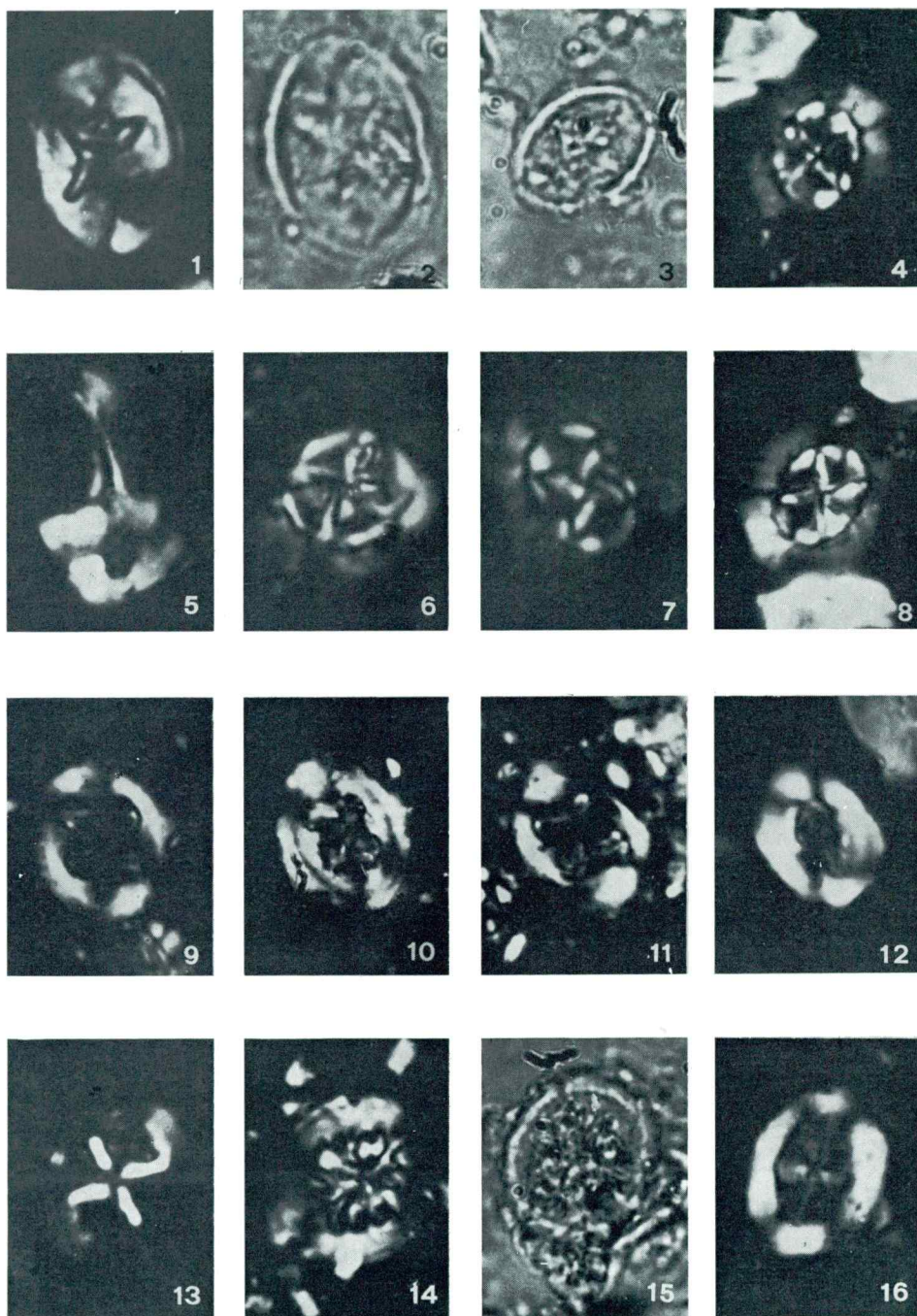


Tabla 8 -- Plate 8

- 1 *Cribrosphaera ehrenbergi* Arkhangelsky, Ravnica 1.
2, 16 *Chiasmolithus grandis* (Bramlette et Riedel), 2 — 13367, 16, Bitež 6.
3 *Crucioplacolithus tenuis* (Stradner), 13207.
4, 5, 6, 9, 12 *Toweius eminens* (Bramlette et Sullivan), 4 — 13206, 5 Ravnica 1 f, 6 Stari breg 7, 9 Ravnica 6, 12 — 13205/2.
10, 7 *Transverpontis pulcher* (Deflandre), 7 Stari breg 10, 10 Stari breg 7.
8 *Toweius towae* Perch-Nielsen, 13205/2.
11 *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette et Riedel), 13369.
13—15 *Ellipsolithus distichus* (Bramlette et Sullivan), 13271.
Sl. 2, 3, 14, 15 pri navadni svetlobi
Fig. 2, 3, 14, 15 under ordinary light
Vse druge pod navzkrižnimi nikoli
All others between crossed nicols
Vse 2500 × povečano
2500 × enlarged

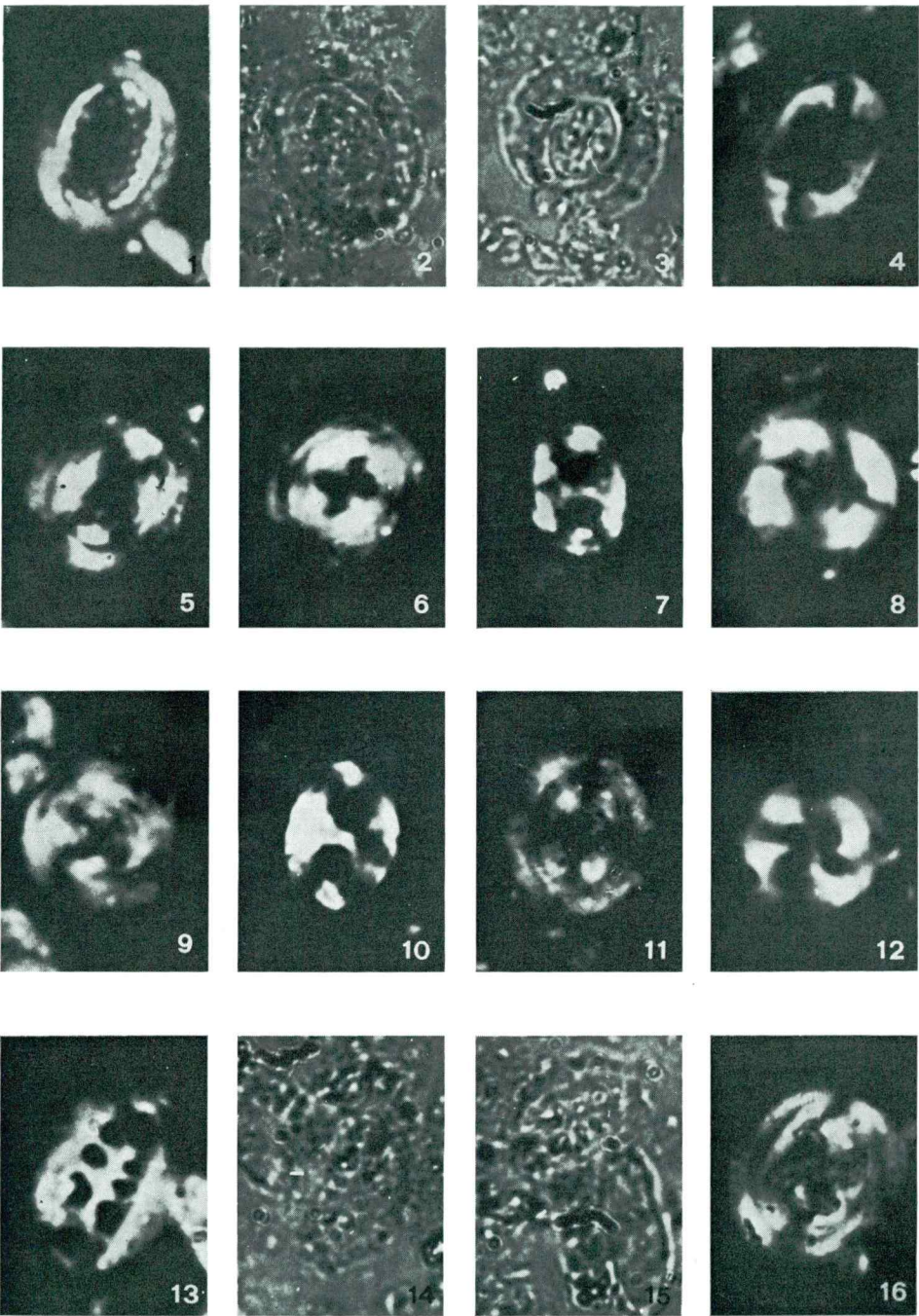


Tabla 9 — Plate 9

- 1, 2 *Reticulofenestra umbilica* (Levin), Stari breg 7.
3 *Cyclolithella robusta* (Bramlette et Sullivan), Ravnica 6.
4 *Chiasmolithus consuetus* (Bramlette et Sullivan), Ravnica 1 c.
5 *Markalius astroporus* (Stradner), 13207.
6 *Watznaueria britannica* (Stradner), Glijun 2.
7—11 *Heliolithus kleinpelli* Sullivan, 7, 9 — 13206, 8 — 13205/2, 10, 11 Kališe 12.
12 *Biscutum testudinarium* Black, 13238.
13—15 *Ericsonia subpertusa* Hay et Mohler, 13 — 13206, 14, 15 Ravnica 7.
16 *Cyclococcolithina formosa* (Camptner), 13375.
Sl. 1, 4, 9, 10, 14, 16 pri navadni svetlobi
Fig. 1, 4, 9, 10, 14, 16 under ordinary light
Vse druge pod navzkrižnimi nikoli
All others between crossed nicols
Vse 2500 × povečano
All 25000 × enlarged

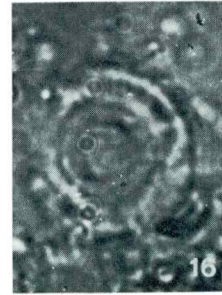
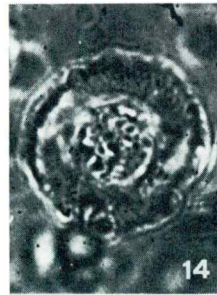
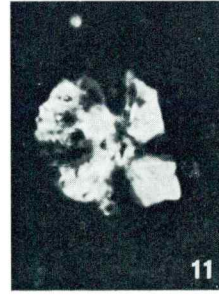
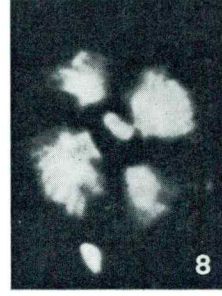
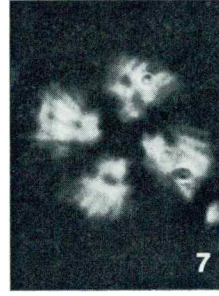
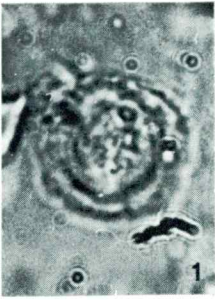


Tabla 10 — Plate 10

- 1, 4 *Pontosphaera plana* (Bramlette et Sullivan), 1 — 13372, 4 — 13369.
2 *Prinsius bisulcus* (Stradner), 13375.
3, 5 *Ellipsolithus macellus* (Bramlette et Sullivan), 3 — Ravnica 6, 5 Stari breg 7.
6 *Chiasmolithus danicus* (Brotzen), 13273.
7 *Toweius towae* Perch-Nielsen, 13273.
8 Kokosfera, Plužna 10.
9 *Chiasmolithus consuetus* (Bramlette et Sullivan), 13257.
10 *Watznaueria barnesae* (Black) — kokosfera, Plužna 5.
11 *Corollithion exiguum* Stradner, 1337.
12, 13 *Lithastrinus floralis* Stradner, 12 Plužna 5, 13 Glijun 1.
14 *Sphenolithus radians* Deflandre, Stari breg 10.
15, 16 *Nannotetrina fulgens* (Stradner), 13273.
Sl. 6, 7, 9, 15 pri navadni svetlobi
Fig. 6, 7, 9, 15 under ordinary light
Vse druge pod navzkrižnimi nikoli
All others between crossed nicols
Vse 2500 × povečano
All 2500 × enlarged

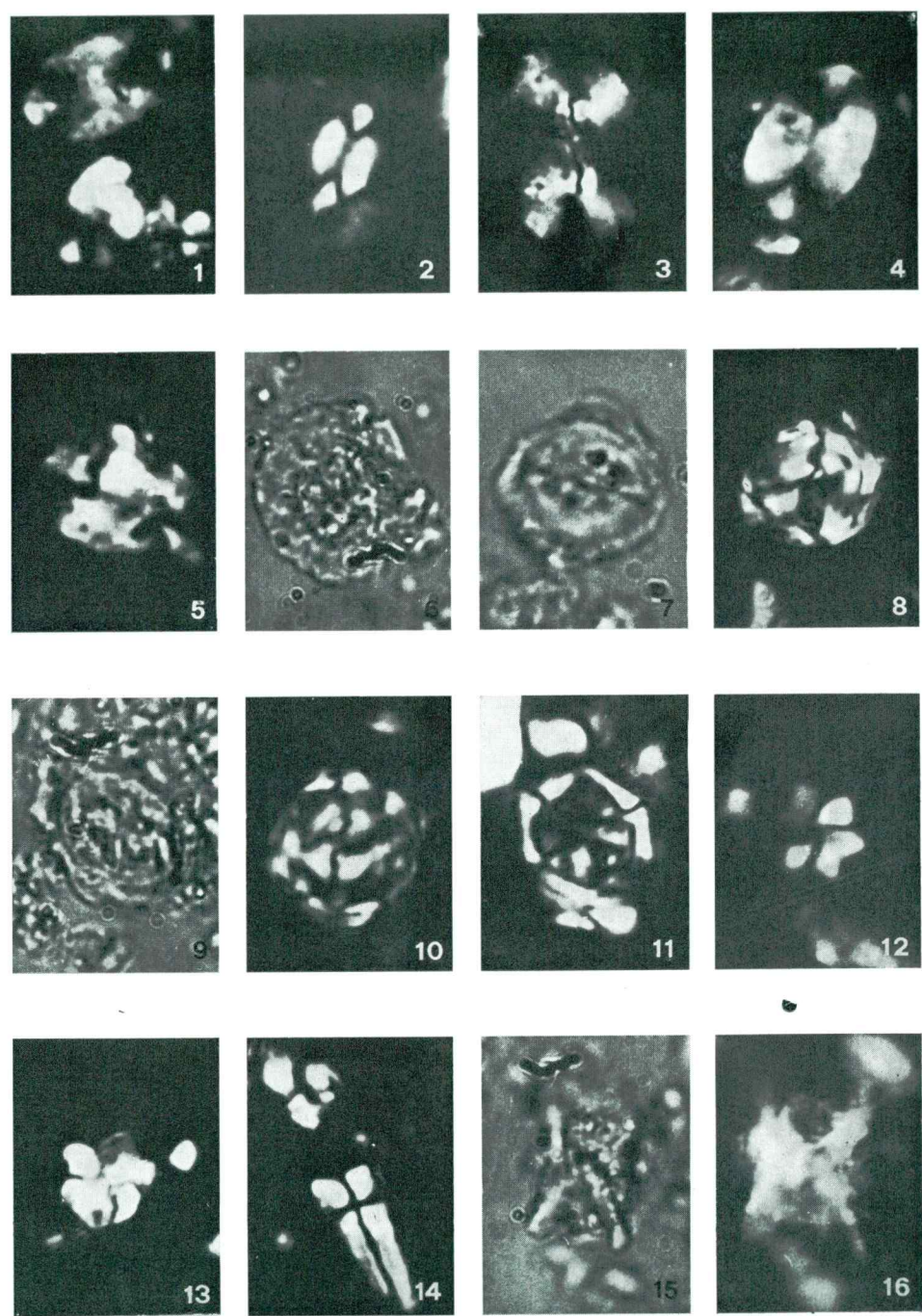
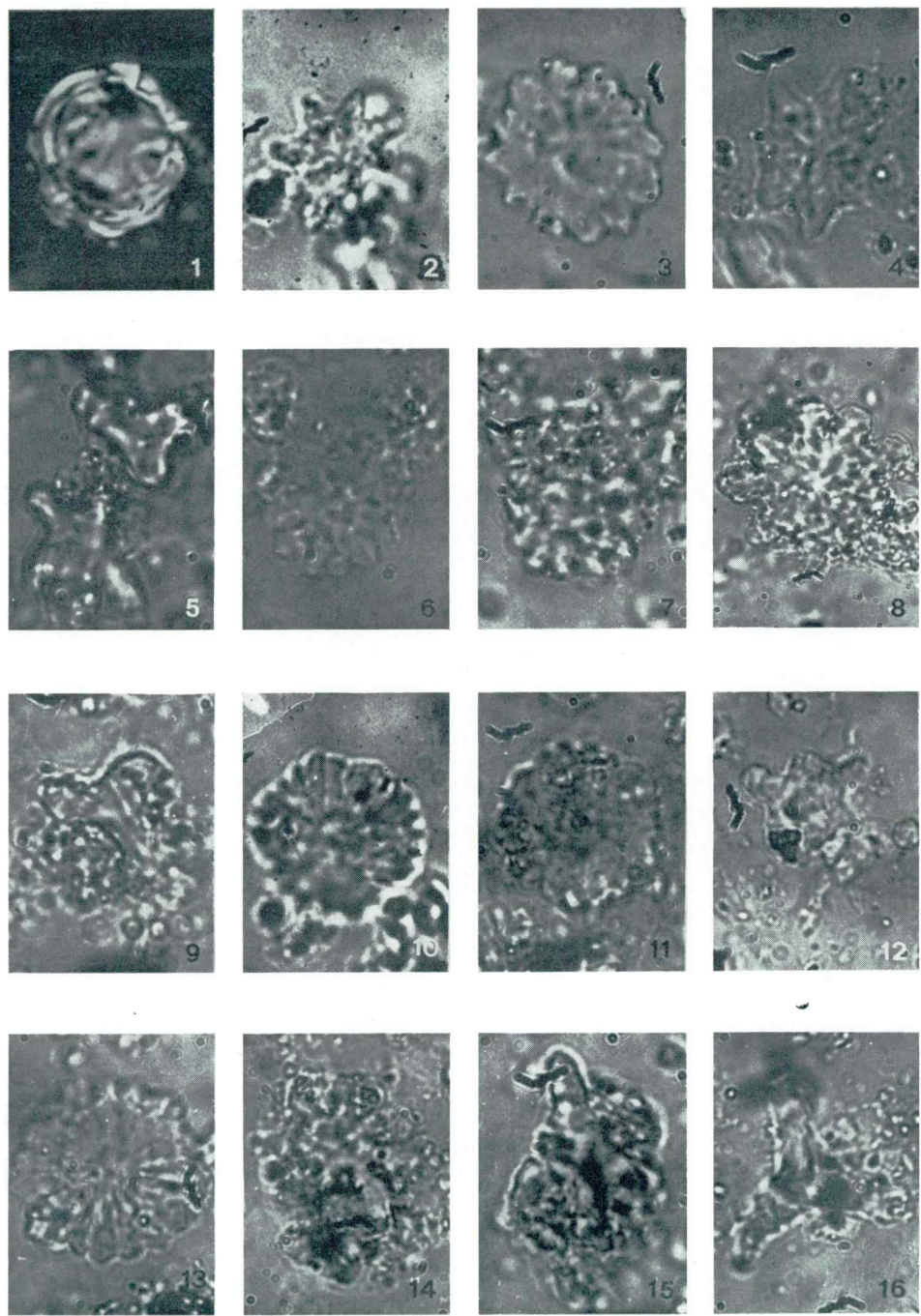


Tabla 11 — Plate 11

- 1 Kokosfera, Ravnica 2 a.
- 2, 7, 8 *Discoaster mediosus* Bramlette et Sullivan, 2 Ravnica 6, 7 — 13370, 8 Stari breg.
- 3, 6 *Discoaster gemmeus* Stradner, 3 Bitež 6, 6 — 13370.
- 4 *Discoaster falcatus* Bramlette et Sullivan, 133373.
- 5, 9, 16 *Marthasterites tribrachiatus* (Bramlette et Riedel), 5 — 13272, 9 Stari breg 7, 16 Stari breg 10.
- 10, 11, 13 *Discoaster multiradiatus* Bramlette et Riedel, 10 Ravnica 6, 11 — 13370, 13 — 13367.
- 12, 15 *Marthasterites bramlettei* Brönnimann et Stradner, 12 — 13367, 15 Stari breg 9.
- 14 *Discoaster binodosus* Martini, Stari breg 10.
 Sl. 1 pod navzkrižnimi nikoli
 Fig. 1 between crossed nicols
 Vse druge pri navadni svetlobi
 All others under ordinary light
 Vse 2500 × povečano
 All 2500 × enlarged



Literatura

- Achutan, M. V. & Stradner, H. 1967, Calcareous Nannoplankton from the Wemmelian stratotype. — *Proc. first Intern. Conf. Plankt. Microfoss.* 1, 13 str.
- Black, M. 1967, New names for some coccoliths taxa. — *Proc. geol. Soc.* 1640, 139—145.
- Bramlette, M. N. & Martini, E. 1964, The great change in calcareous nannoplankton fossils between the Maestrichtian and Danian. — *Micropaleontology* 10/2, 291—322.
- Bramlette, M. N. & Riedel, W. R. 1954, Stratigraphic value of Discoasters and some other Microfossils related to recent Coccolithophores. — *Jour. Paleont.* 28/4, 385—403.
- Bramlette, M. N. & Sullivan, F. R. 1961, Coccolithophorids and related Nannoplankton of the early Tertiary in California. — *Micropaleontology* 7/2, 129—188.
- Bramlette, M. N. & Wilcoxon, J. A. 1967, Middle Tertiary calcareous nannoplankton of the Cipro section Trinidad, W. I. — *Tulane Stud. Geol.* 5/3, 93—130.
- Brönnimann, P. 1955, Microfossils incertae sedis from Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Cuba. — *Micropaleontology* 1/1, 28—51.
- Brönnimann, P. & Rigassi, D. 1963, Contribution to the geology and paleontology of the area of the city of la Habana, Cuba and its surroundings. — *Eclogae geol. Helv.* 56/1, 193—480, 26 tab.
- Brönnimann, P. & Stradner, H. 1960, Die Foraminiferen und Discoasteridenzonen von Kuba und ihre interkontinentale Korrelation. — *Erdoel Z.* 76, 364—369.
- Bukry, D. 1969, Upper Cretaceous Coccoliths from Texas and Europe. — *Univ. Kansas Paleont. Inst.* 51 (Protista), 79 str., 40 tab.
- Bukry, D. 1973 a, 27. Coccoliths and Silicoflagellate Stratigraphy, Tasman Sea Drilling Project Leg 21. — *Init. Rep. Deep Sea Drill. Proj.* 21, 885—893.
- Bukry, D. 1973 b, 25. Phytoplankton Stratigraphy, Central Pacific Ocean, Deep Sea Drilling Project Leg 17. — *Init. Rep. Deep Sea Drill. Proj.* 17, 871—893.
- Buser, S. & Pavšič, J. 1978, Pomikanje krednega in paleogenskega flišnega bazena v zahodni Sloveniji. — *Zborn. radova 9. jugosl. geol. kongr.*, 74—81.
- Caron, M. & Cousin, M. 1972, Le sillon Slovène: les formations terrigènes crétacées des unités externes au Nord-Est de Tolmin (Slovénie occidentale). — *B. S. G. F.* (7), 14, 34—45.
- Cousin, M. 1964, L'apparition du faciès flysch dans la partie sud de la Slovénie occidentale. — *C. R. Soc. Géol. France*, 286—288.
- Cousin, M. 1970, Esquisse géologique des confins Italo-Yougoslaves: leur place dans les Dinarides et les Alpes méridionales. — *B. S. G. F.* (7), 12, 1034—1047.
- Cimerman, F., Pavlovec, R., Pavšič, J. & Todesco, L. 1974, Biostratigrafija paleogenskih plasti v Goriških Brdih. — *Geologija* 17, 1—130.
- Dainelli, G. 1915, L'Eocene Friulano. — *Mem. geograf.* 1—721, tab. 56.
- Deflandre, G. & Fert, C. 1954, Observations sur les Coccolithophoridés actuels et fossiles en microscopie ordinaire et électronique. — *Ann. Paléont.* 40, 68 str. 15 tab.
- Deflandre, G. 1959, Sur les nannofossiles calcaires et leur systématique. — *Rev. Micropaléont.* 2/3, 127—152.
- Fabiani, R. 1915, Il paleogene del Veneto. — *Mem. Ist. Geol. Univ. Padova* 3, 336 str., 9 tab.
- Fabiani, R., Leonardi, P., Kossmat, F. & Winkler, A. 1937, Carta geologica delle Tre Venezie, Foglio Tolmino 1:100 000. *Uff. idrogr.*
- Gartner, S. 1968, Coccoliths and related calcareous nannofossils from Upper Cretaceous deposits of Texas and Arkansas. — *Univ. Kans. Paleont. Inst. Protista* 48, 56 str., 27 tab.
- Gartner, S. 1971, Nannofossil zonation of the Paleocene-Eocene sediments penetrated in Joides Blacke Plateau cores J-3, J-4 and J-6. — *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.* 54/4, 69—77.
- Gorka, H. 1957, Coccolithophoridae z górnego mastrychtu Polski srodkowej. — *Acta Paleont. Pol.* 2/2—3, 235—284.

Haq, B. U. 1971, Paleogene Calcareous Nannoflora. Part IV Paleogene nannoplankton biostratigraphy and evolutionary rates in Cenozoic calcareous nannoplankton. Stockholm. Contr. Geol. 25, 130—158.

Hauer, F. 1868, Geologische Übersichtskarte der Österreichungarischen Monarchie, Blatt 10, Dalmatien. — Jb. Geol. R.—A.

Hay, W. W. & Mohler, H. P. 1965, Zur Verbreitung des Nannoplanktons im Profil der Grossen Schliere. — Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-Geol. u.-Ing., 31, N. 81, 123—134.

Hay, W. W. & Mohler, H. P. 1967, Calcareous Nannoplankton from Early Tertiary rocks at Pont Labau France and Paleocene-Early Eocene correlations. — Jour. Paleont. 41/6, 1505—1541, tab. 196—206.

Hay, W. W. et al. 1967, Calcareous Nannoplankton Zonation of the Cenozoic of the Gulf Coast and Caribbean-Antillean Area and Transoceanic Correlation. — Trans. Gulf Coast Ass. Geol. Soc. 17, 428—480.

Kossmat, F. 1896, Vorläufige Bemerkungen über die Geologie des Nanosgebietes. — Verh. Geol. R.-A. 4, 149—154.

Kossmat, F. 1903, Das Gebirge zwischen dem Bačathale und der Wocheiner Save. — Verh. Geol. R.-A., 11—124.

Kossmat, F. 1905, Erläuterungen zur geologischen Karte Haidenschaft und Adelsberg. — Geol. R.—A. 56 str.

Kossmat, F. 1906, Das Gebiet zwischen dem Karst und dem Zuge der Julischen Alpen. — Mit einigen Bemerkungen zur Termiers »Synthèse des Alpes«. — Jb. Geol. R.-A. 56 259—276.

Kossmat, F. 1920, Spezialkarte der Österreichungarischen Monarchie Blatt Tolmein 1:75 000. — Geol. Staatsanst. Wien.

Kuščer, D., Grad, K., Nosan, A. in Ogorelec, B. 1974, Geološke raziskave soške doline med Bovcem in Kobaridom. — Geologija 17, 425—476.

Manivit, H. 1971, Nannofossiles calcaires du Crétacé Français (Aptien-Maestrichtien). — Essai biozonat. appu. stratot., 187 str., 15 tabel, 30 tab.

Marinelli, O. 1902, Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli. — Pubbl. R. Inst. Studi sup. Firenze, sez. Sc. Fis. Nat. 43, 238 str., 7 tab.

Martini, E. 1958, Discoasteriden und verwandte Formen im NW-deutschen Eozän (Coccolithophorida). — Senck. leth. 39, 355—388.

Martini, E. 1959, Discoasteriden und verwandte Formen im NW-deutschen Eozän (Coccolithophorida). — Senck. leth. 40/1—2, 137—157.

Martini, E. 1961, Nannoplankton aus dem Tertiär und der obersten Kreide von SW-Frankreich. — Senck. leth. 42/1—2, 41 str.

Martinis, B. 1962, Ricerche geologiche e paleontologiche sulla regione compresa tra il T. Iudrio ed il F. Timavo (Friuli orientale). Riv. Ital. Paleont. Strat. 8, 245 str., 22 tab., 1 geol. karta.

Neděla-Devidé, D. 1951—1953, Nalazi globotrunkana. — Geol. vjesn. 5—7.

Noël, D. 1958, Etude de coccolithes du Jurassique et du Crétacé inférieur. — Publ. Serv. carte Geol. Algerie 20, 155—196. 8 tab.

Ogorelec, B. 1970, Kredni fliš gornjega Posočja. — Dipl. delo, rokopis, Katedra za geol. in paleont. Univ. v Ljubljani.

Ogorelec, B., Šribar, L. & Buser, S. 1976, O litologiji in biostratigrafiji volčanskega apnenca. — Geologija 19, 126—151.

Pavlovec, R. 1961, O presedimentaciji makroforaminifer v flišu, Geologija 7, 247—256.

Pavlovec, R. 1961, Prispevek k poznavanju ljudskega poimenovanja eocenskega fliša. — Geogr. vestnik 3, 153—164.

Pavšič, J. 1971, Biostratigrafija laporjev na meji med kredno in terciarjem med Goriškimi Brdi in Logaško planoto. — Diplomsko delo, rokopis, Katedra za geol. in paleont. Univ. v Ljubljani.

Pavšič, J. 1973, Planktonian foraminifera from Podsabotin strata in South-western Slovenia (Western Yugoslavia). Bull. sci. Acad. Yugosl. A, 18/7—9, 143—144.

Pavšič, J. 1977, Nanoplankton v zgornjekrednih in paleocenskih plasteh na Goriškem. — Geologija 20, 33—64, 10 tab.

Perch-Nielsen, K. 1968, Der Feinbau und die Klassifikation der Coccolithen aus dem Maastrichtien von Dänemark. — Kong. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skrift. 16/1, 96 str., 32 tab.

Perch-Nielsen, K. 1969, Die Coccolithen einiger Dänischer Maastrichtien und Danienlokalitäten. — Medd. Dansk Geol. Foren. 19, 51—67, tab. 7.

Piccoli, G. & Proto-Decima, F. 1969, Ricerche biostratigrafiche sui depositi flyschoidi della regione Adriatica settentrionale e orientale. — Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova 27, 21 str., 3 tab.

Proto-Decima, F. Roth, P. H. & Todesco, L. 1975, Nannoplankton calcareo del Paleocene e dell'Eocene della Sezione di Possagno. — Schw. Paläont. Abh. 97, 5—55.

Reinhardt, P. 1964, Einige Kalkflagellaten-Gattungen (Coccolithophoriden, Coccolithineen) aus dem Mesozoikum Deutschlands. — Dt. Akad. Wiss. Berlin 6/10, 749—759.

Reinhardt, P. 1966, Zur Taxonomie und Biostratigraphie des fossilen Nannoplanktons aus dem Malm, der Kreide und dem Tertiär Mitteleuropas. — Freiberg. Forschungshf. C. 196, 109 str.

Risatti, J. B. 1973, Nannoplankton Biostratigraphy of the Upper Bluffport marl — Lower Prairie Bluff Chalk Interval (Upper Cretaceous), in Mississippi. — S. E. P. M. Proc. Symp. Calc. Nannofoss., 8—57.

Sherwood, R. W. 1974, Calcareous Nannofossils Systematics Paleoecology, and Biostratigraphy of the Middle Eocene Weches Formation of Texas. — Tulane Stud. Geol. Paleont. 11/1, 79 str.

Selli, R. 1953, La geologia dell'alto bacino dell'Isonzo. — Giorn. Geol. 2/19, 153 str., 8 tab.

Skaberne, D. 1973, Sedimentološke raziskave fliša okolice Anhovega. — Diplomsko delo, rokopis, Katedra za geol. in paleont. Univ. v Ljubljani.

Sullivan, F. R. 1964, Lower Tertiary nannoplankton from the California Coast Ranges, I. Paleocene. — Univ. Calif. Publ. Geol. Sc. 44/3, 163—228, 12 tab.

Stache, G. 1920, Geologische Spezialkarte Görz und Gradisca 1:75 000.

Stache, G. 1889, Die liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. — Abh. Geol. R.-A. 13, 170 str.

Stover, L. E. 1966, Cretaceous coccoliths and associated nannofossils from France and the Netherlands. — Micropaleontology 12/2, 133—167.

Stur, D. 1858, Das Isonzothal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebungen von Wippach, Adelsberg, Planina und die Wochein. — Jb. K. K. geol. R.-A. 9, 324—366.

Stradner, H. 1963, New contributions to Mesozoic stratigraphy by means of nannofossils. — Proc. 6th World Petr. Congr. 1/4, 16 str.

Stradner, H. & Papp, A. 1961, Tertiäre Discoasteriden aus Österreich und deren stratigraphische Bedeutung mit Hinweisen auf Mexico, Rumänien und Italien. — Jb. geol. Bundesanst. 7, 159 str. 42 tab.

Šribar, L. 1966, Meja med krednimi in terciarnimi skladi v Goriških Brdih. — Geologija 8, 121—129.

Šribar, L. 1967, O sedimentih na meji kreda-terciar v južni Sloveniji. — Geologija 10, 161—166.

Thierstein, H. 1976, Mesozoic calcareous nannoplankton biostratigraphy of marine sediments. — Marine Micropaleont. 1, 325—362.

Verbeek, J. W. 1977, Calcareous nannoplankton biostratigraphy of Middle and Upper Cretaceous deposits in Tunisia, Southern Spain and France. — Utrecht Micropaleont. Bull. 16, 157 str.

Wilcoxon, J. A. 1970, Cyclococcolithina Wilcoxon nom. nov./nom. subst. pro Cyclococcolithus Kamptner, 1954/. — Tulane Stud. Geol. 8/2, 82—83.

Winkler-Hermaden, A. 1920, Das mittlere Isonzo-Gebiet. — Jb. geol. R.-A. 70, 11—118, 7 tab.

Winkler-Hermaden, A. 1922, Geomorphologische Studien im mittleren Isonzo und im unteren Idricathale. — Jb. geol. R.-A. 72, 18—49.

Zižek, D. 1970, Sedimentološke razmere v okolici vasi Vrsno. — Sem. nal., rokopis, Katedra za geol. in paleont. Univ. v Ljubljani.