

ANDRZEJ RADOMSKI

POZIOMY NANNOPLANKTONU WAPIENNEGO
 W PALEOGENIE POLSKICH KARPAT ZACHODNICH

(Tabl. XLIII—XLVIII i 3 fig.)

*Calcareous nannoplankton zones in Palaeogene of the Western
 Polish Carpathians*

(Pl. XLIII—XLVIII and 3 Figs.)

Treść: W paleogenie polskich Karpat Zachodnich wyróżniono 7 poziomów nannoplanktonu i przeprowadzono ich korelację z stratygrafią opartą na otwornicach. W części systematycznej podano opisy występujących gatunków.

WSTĘP

Termin „nannoplankton” został użyty po raz pierwszy przez Lohmanna (1909 str. 234) dla określenia współczesnych organizmów planktonicznych tak małych, że nie są zatrzymywane przez siatki używane zazwyczaj do połowu mikropłanktonu. Uzyskuje się je przez odwirowanie lub przesączenie wody morskiej. Rozmiary ich są rzędu kilkudziesięciu mikronów. Wiele z nich wytwarza odpowiednio mniejsze (2—20 mikr) elementy szkieletowe określane ogólnie mianem kokkolitów. Kokkolity, jak wykazały badania w ostatnich latach, biorą poważny udział w składzie wapiennych osadów morskich począwszy od jury po czasy współczesne. Ponadto dzięki stosunkowo szybkiej ewolucji i szerokiemu rozprzestrzenieniu dostarczyły one wiele form o dużym znaczeniu stratygraficznym.

Wśród form współczesnych określanych jako nannoplankton wapienny przeważają organizmy należące do wiciowców, a więc do grupy stojącej na pograniczu królestwa roślinnego i zwierzęcego.

Stąd też w stosunku do tych form jest używana zarówno systematyka zoologiczna, jak i botaniczna. Zoologowie zaliczają je do rzędu Coccolithophorida (klasa Mastigophora — Flagellata), botanicy traktują je jako jednokomórkowe algi należące do rzędu Coccolithophorales (klasa Chrysophyceae). W literaturze mikropaleontologicznej przyjmowana jest bądź jedna, bądź druga systematyka. Ostatnio jednak istnieje tendencja do systematyki botanicznej (Stradner in Gohrbandt, 1963; Hay, Mohler, Wade 1966, Reinhardt, 1966; Bramlette i Wilcox, 1967).

W osadach kopalnych obok form należących do dziś żyjących Coccolithophorales występują podobnej wielkości elementy szkieletowe organizmów wymarłych, które nie mają swoich odpowiedników we współczesnej nannoflorze, w związku z czym ich przynależność systematyczna w większości przypadków nie może być ustalona. Zalicza się je jednak

również do nannoplanktonu, ich wspólne występowanie z gatunkami należącymi do Coccolithophorales pozwala bowiem wnosić o podobnym trybie życia.

W skałach organizmy te występują prawie wyłącznie w postaci luźnych elementów szkieletowych, na których opiera się systematyka form kopalnych. W związku z tym wymarłe „gatunki” nannoplanktonu są w przeważającej mierze gatunkami formalnymi (form genera) i nie są porównywalne z gatunkami współczesnymi. Dla podkreślenia tego faktu niektórzy badacze (Deflandre i Deflandre-Rigaud, 1948 i in.) proponowali zastąpić nazwy taksonomiczne: rodzina, rodzaj, gatunek określeniami: kohorta, manipuła, centuria. Określenia te nie zostały jednak powszechnie przyjęte, jako zbędne, przy założeniu z góry, że systematyka form kopalnych nie odpowiada systematyce dzisiejszych Protista. Elementy szkieletowe organizmów należących do nannoplanktonu znane były w osadach różnego wieku już od lat trzydziestych ubiegłego stulecia. Pierwotnie uważano je za twory nieorganiczne (Ehrenberg, 1836, 1873; Huxley, 1958), ale już w roku 1860 Wallich (1860, 1861) i Sorby (1860) rozpoznali ich organiczny charakter. Do roku 1950 ukazało się na temat kopalnego nannoplanktonu zaledwie kilka, jakkolwiek bardzo ważnych prac (Tan Sin Hok, 1927; Deflandre, 1934). W Polsce Sujkowski (1930) zwrócił uwagę na obecność elementów szkieletowych tych organizmów w osadach danu (?) okolic Grodna.

Szersze zainteresowanie się nannoplanktonem ze strony paleontologów i geologów datuje się dopiero od lat pięćdziesiątych, kiedy po pierwszych pracach pionierskich (Bramlette i Riedel, 1954; Martini 1958, 1961, Brönniman i Stradner, 1960) stwierdzono jego duże znaczenie stratygraficzne i przydatność dla celów korelacji warstw w zakresie ogólnoswiatowym (Stradner, 1961, Stradner i Papp 1961, Bramlette i Sullivan 1961, Stradner i Gohrbandt 1963, Sullivan 1964, 1965).

Podobnie jak w przypadku innych mikroorganizmów najlepsze rezultaty otrzymano przy wykorzystaniu nie tyle pojedynczych gatunków, ile raczej całych ich zespołów. Na ich podstawie rozpoznano szereg poziomów stratygraficznych, które występują w tej samej kolejności nawet w bardzo od siebie odległych obszarach. W dalszym ciągu jest jednak jeszcze aktualny problem stosunku wydzielonych poziomów nannoplanktonu do standardowego podziału stratygraficznego.

Celem niniejszej pracy jest próba zastosowania nannoplanktonu do stratygrafii osadów wieku od górnego paleocenu po granicę eocen/oligocen w polskich Karpatach Zachodnich oraz korelacja wydzielonych poziomów z już istniejącą stratygrafią opartą na otwornicach.

W tym celu w wielu przypadkach posłużono się tymi samymi próbkami, z których pochodzą cytowane w literaturze zespoły otwornic użyte dla określenia wieku poszczególnych ogniwi litostratygraficznych we fliszu. W przypadku kiedy nie miano do dyspozycji oryginalnych próbek, pobrano je w terenie z miejsc, z których pochodzą opisane w literaturze zespoły otwornicowe.

Tak dobrany materiał posłużył następnie dla określenia zasięgów poszczególnych gatunków nannoplanktonu i ustalenia opartych na nich poziomów w badanych osadach. Dla kontroli starano się, w miarę możliwości, dla każdego poziomu stratygraficznego uzyskać próbki pochodzące z różnych jednostek tektonicznych.

METODY PRACY

Jedną z zalet nannoplanktonu jest stosunkowo prosty i szybki sposób przygotowywania preparatów, co ma wielkie znaczenie szczególnie w pracach stratygraficznych, w których zmuszeni jesteśmy operować dużymi ilościami prób.

Przy przygotowywaniu preparatów mikroskopowych korzystano ze wskazówek podanych przez *Stradnera i Pappę* (1961) oraz *Bramlette'a i Sullivana* (1961). Z pobranej próbki wydzielano pozbawiony zanieczyszczeń okruch o wadze kilku gramów i po lekkim roztarciu w moździerzu rozlasowywano go w wodzie. Zwykle po 24 godzinach można było przystąpić do przygotowywania preparatu. W przypadku skał nieco twardszych dobre rezultaty dawało jedno lub dwukrotne zagotowanie próbki. Bardzo twarde margle rozlasowywano w perhydrolu.

Z chwilą kiedy próbka została dostatecznie rozlasowana, za pomocą lekkiego wstrząsu spowodowywano powstanie delikatnej zawiesiny z górnej warstwy nagromadzonego na dnie próbówki osadu. Po opadnięciu najgrubszej frakcji pobraną za pomocą pipety kroplę zawiesiny rozprowadzano na szkiełku nakrywkowym. Preparat po wysuszeniu utwierdzano za pomocą balsamu kanadyjskiego na szkiełku podstawowym.

W tak przygotowanym preparacie elementy szkieletowe badanych organizmów układają się swymi największymi powierzchniami równolegle do szkiełka podstawowego i pozostają w tej pozycji utrwalone.

Ze względu na bardzo małe rozmiary tych elementów konieczne jest zachowanie jak najdalej idącej czystości używanych przyborów, by uniknąć zanieczyszczeń preparatów nannoflorą pochodzącą z innych próbek.

Przy oznaczaniu nie znanych jeszcze gatunków konieczna jest często znajomość również ich wyglądu z boku. W takim przypadku zeszkrobano wysuszony na szkiełku nakrywkowym materiał, a następnie rozpraszano go równomiernie na sucho na tym samym szkiełku i przykrywano szkiełkiem podstawowym z kroplą niezbyt gęstego balsamu kanadyjskiego. Preparat wprowadzano natychmiast pod mikroskop. Poruszając odpowiednio szkiełkiem nakrywkowym można, przy pewnej wprawie, ustawić znajdujące się pod nim obiekty w dowolnej pozycji.

Obserwacje tych bardzo małych form, których wymiary wahają się od 2 do 20 mikronów, nasuwa specjalne trudności. Powstają one po pierwsze ze względu na konieczność używania bardzo dużych powiększeń (autor stosował powiększenia 900—1280), po wtóre kontrast między bardzo cienkimi blaszkami kalcytowymi, które stanowią elementy szkieletowe większości gatunków nannoplanktonu a pokrywającym je balsamem kanadyjskim, jest bardzo mały. Dlatego też użycie urządzenia do kontrastu fazowego jest często niezbędne. W wielu przypadkach konieczne są ponadto obserwacje przy nikolach skrzyżowanych. Również przy obserwacji przekrojów poprzecznych wielu gatunków dobrze jest stosować polaryzator, a niekiedy i oba nikole. W takich warunkach ulega bowiem wygaszeniu znaczna część ubocznych odblasków i wiele szczegółów rysuje się znacznie wyraźniej.

POCHODZENIE I POZYCJA STRATYGRAFICZNA OPRACOWANYCH PRÓB

Wiek poszczególnych prób określono na podstawie opublikowanych danych mikropaleontologicznych. Szczegółowe listy gatunków i dyskusja wieku znajdują się w każdorazowo podanej pozycji bibliograficznej.

W przypadku wykorzystania materiałów niepublikowanych podano w celach dokumentacyjnych jedynie najbardziej charakterystyczne gatunki. Jeżeli nie zaznaczono tego inaczej oznaczenia mikrofauny zostały dokonane przez doc. dr S. Gerocha.

PALEOCEN

Płaszczowina podśląska

Próbka 415. Juraszów koło Żywca, pstre margle. W zespole mikrofauny między innymi występują:

Globigerina velascoensis Cushman
Globorotalia varianta (Subbotina)
G. mckannai (White)
Aragonia ouezzanensis (Rey)
Gavelinella beccariiiformis (White)
Neoflabelina semireticulata (Cushman et Jarvis)

Próbki: 448, 449. Potok Gościbia koło Sułkowic, plamiste margle z piaskowcami zawierającymi bryozoa i litotamnia. Wiek: górny paleocen, bez bliższego określenia. Lista mikrofauny: Liszkowa in Geroch et al. 1967, str. 235.

Oslona skałek andrychowskich

Próbki: 14—18. Targanice, ciemnopopielate łupki spoczywające na marglach dolnego mastrychtu. Zespół otwornicowy z *Globorotalia pseudomenardii*.

Lista mikrofauny: Geroch et al. 1967, str. 237.

Ponad łupkami występują wapienie organiczne, w których znaleziono *Discocyclina* cf. *douvillei* Schlumberger (Bieda et al. 1963, str. 100), prawdopodobnie dolno eoceńskiego wieku.

Próbki: 501—517. Pańska Góra koło Andrychowa, ciemne łupki występujące w spągu czarnych wapieni. Zespół otwornicowy z *Globorotalia pseudomenardii*. Lista gatunków z dolnej partii kompleksu: Geroch et al. 1967, str. 237.

W partii stropowej wapieni została znaleziona fauna dużych otwornic wskazująca na górny eocen (Bieda in Książkiewicz 1935).

GÓRNY PALEOCEN — DOLNY EOCEN

Płaszczowina podśląska

Próbki: 412, 416. Juraszów koło Żywca, margle pstre. W próbkach tych występują m. in.:

Globorotalia marginodentata Subbotina
G. rex Martin
G. aequa Cushman et Renz
G. pentacamerata Subbotina
G. pseudotopilensis (Subbotina)

Próbki: 2(RG 93c), 3(RG 93a), 4(RG 93b). Radziechowy koło Żywca, margle globigerinowe. Numery próbek w nawiasach odnoszą się do pracy Gerocha i Gradzińskiego (1954). Listy gatunków str.: 23, 24, 30, 31 op. cit.

Próbki: 413, 414. Gilowice koło Żywca, margle pstre. W zespole mikrofauny m. in. występują:

Globorotalia marginodentata Subbotina
G. rex Martin *G. aequa* Cushman et Renz
G. aequa Cushman et Renz

EOCEN DOLNY

Płaszczowina podśląska

Próbka 8. Radziechowy koło Żywca, margle globigerinowe. W zespole mikrofauny zostały m. in. oznaczone:

Globorotalia cf. *marginodentata* Subbotina
G. cf. *rex* Martin
G. cf. *lensiformis* Subbotina
G. cf. *aequa* Cushman et Renz
G. pentacamerata Subbotina

Obecność *G.* cf. *lensiformis* zdaje się wskazywać na nieco wyższe położenie tej próbki w porównaniu z poprzednimi.

Próbki: 454, 455 a, b. Okolice Cieszyna, rdzeń wiertniczy, margle czerwone i zielone. Pani dr A. Jednorowska (inf. ustna) oznaczyła m. in.:

Globorotalia marginodentata Subbotina
G. rex Martin
G. pentacamerata Subbotina
G. lensiformis Subbotina

Ponadto w próbce 455a występują:

Globorotalia aequa Cushman et Renz
Globigerina inaequispira Subbotina

Próbka 450. Potok Ubionka koło Sułkowic, margle pstre. J. Liszkowa in Geroch et all. (1967, str. 235) cytuje:

Globorotalia aragonensis Nuttall i *G. marginodentata* Subbotina.

Próbki: 1(RG 10), 5(RG 127), 6(RG 149). Radziechowy koło Żywca, brunatne i zielonkawe łupki margliste towarzyszące piaskowcom glaukonitowym. Numery prób w nawiasach odnoszą się do pracy S. Geroch i R. Gradziński (1954). Listy gatunków: str. 22 op. cit.

W kompleksie piaskowców glaukonitowych występuje fauna nummulitów z *N. planulatus* (F. Bieda in Geroch i Gradziński 1954, str. 20, stanowiska I i II), której wiek został określony jako iprez, prawdopodobnie górny (poziom nummulitowy 3/II).

Płaszczowina magurska

Próbka 326. Potok Końskie koło Zawoi, górna część łupków pstrych pod piaskowcem pasierbieckim A. Jednorowska (1966, str. 77, lista 8) określa wiek tych warstw jako dolny eocen, prawdopodobnie jego dolna część (zespół otwornic aglutynujących z licznymi *Glomospira charoides* (Jones et Parker) i *G. gordialis* (Jones et Parker)).

Próbki: 365, 366. Zubrzyca Dolna, warstwy beloweskie A. Jednorowska (1966, str. 79, lista 12) określa wiek tych warstw jako pogranicze eocenu dolnego i środkowego, cytując z nich m. in.: *Globorotalia crassaformis* (Galloway et Wissler) sensu Subbotina i *G. pentacamerata* Subbotina. W tym samym zespole warstw, jakkolwiek nie w bezpośrednim sąsiedztwie, została oznaczona przez F. Biedę (Bieda et all., 1967, str. 315, lista 12) fauna nummu-

litów z *N. burdigallensis* de la Harpe i *N. planulatus* (Lamarck), której wiek określono na górny iprez (poziom 3/II).

Próbki: 351, 352. Południowy stok góry Przykrzec koło Osielca, warstwy beloweskie. W tym rejonie wiek warstw beloweskich jest określany na pogranicze dolnego i środkowego eocenu na podstawie fauny nummulitowej z *N. gallensis* Heim (Bieda et al. 1967, str. 315, lista gatunków 13).

EOCEN ŚRODKOWY

Płaszczowina podśląska

Próbki: 426—428, 430, 434, 435, 442. Bujaków koło Bielska, margle pstre, poziom: *Hantkenina aragonensis* i prawdopodobnie poziom *Globigerapsis kugleri* (Geroch 1967, str. 382).

Próbki: 11(RG 5038a), 443. Radziechowy koło Żywca, potok Żarnówka, pstre łupki margliste z *Cyclammina amplexans* Grzybowski i *Cyclammina rotundidorsata* (Hantken). Lista gatunków: Geroch, Gradziński 1954, str. 24—26, (próbka nr RG 5038a).

Płaszczowina śląska

Próbka 411. Gilowice koło Żywca, margle pstre, w których występuje zespół otwornic z *Globorotalia bulbrooki* Bolli. M. in. występują:

Globorotalia bulbrooki Bolli
G. aragonensis Nuttall
Cyclammina amplexans Grzybowski

Próbki: 458—461. Ślemień koło Suchej, margle pstre, wiek: eocen środkowy. W zespole mikrofauny występują m. in.:

Globorotalia aragonensis Nuttall
G. bulbrooki Bolli
G. rotundimarginata (Subbotina)
G. broedermanni Cushman et Bermudez

Płaszczowina magurska

Próbki: 322, 325. Potok Końskie koło Zawoi, wkładki łupków marglistych w obrębie dolnego piaskowca pasierbieckiego. Wiek: dolny lutet, określony na podstawie fauny nummulitowej z *Nummulites laevigatus* Bruguière i *N. distans* Deshayes (poziom 4) znalezionej w piaskowcu pasierbieckim tej samej jednostki tektonicznej w Grzechyni (Bieda et al. 1967, str. 307, lista 6).

Próbki: 320, 323, 332. Ochlipów, potok Solawka powyżej Dworu Moniaków, margle łąckie, wiek: dolny lutet, mikrofauna z *Cyclammina amplexans* Grzybowski (Bieda et al., 1967, str. 317, lista gatunków 25). Fauna nummulitów z *Nummulites laevigatus* i *N. distans* (op. cit. str. 316, lista 14).

Próbki: 357, 358. Potok Końskie koło Zawoi, środkowa część warstw hieroglifowych, wiek górny lutet, zespół otwornic z *Sphaerammina subgaleata* (Vasiček). Lista gatunków: Bieda et al. 1967, str. 308, lista 14. W warstwach hieroglifowych tej strefy w potoku Wieprzec koło Osielca występuje fauna nummulitów z *Nummulites brongniarti* d'Archiac et Haime wskazująca na górnolutecki wiek tych osadów (Bieda et al., 1967, str. 307, lista 7).

EOCEN GÓRNY

Płaszczowina podśląska

Próbki: 408, 409. Juraszów koło Żywca, margle pstry, wiek: górny eocen. W zespole otwornicowym występują m. in.:

Globigerinatheca barri Bolli

Globigerapsis index (Finlay)

Cyclamina amplexans Grzybowski

Płaszczowina magurska

Próbki: 368, 372. Pilchówka koło Zembrzyc, warstwy podmagurskie, wiek: górny eocen, zespół mikrofauny z *Globigerapsis index* (Finlay) i *Haplophragmoides walteri* (Grzybowski). Lista gatunków: Bieda et al. 1967, str. 301, lista 9.

Próbka 348. Potok Drożdżina koło Budzowa, warstwy podmagurskie. Wiek warstw podmagurskich w potoku Drożdżina został określony jako górny eocen (M. Książkiewicz, 1966, str. 55). Lista gatunków (A. Jednorowska, 1966, str. 84, lista 21).

Próbka 368. Zembrzyce, dol. Paleczki warstwy podmagurskie. Wiek górnej części warstw podmagurskich w Zembrzycach określony został jako górny eocen (Bieda et al., 1967, str. 301). Występuje w nich zespół otwornic z *Globigerapsis index* (Finlay) i *Rotalia lithothamnica* Uhlig.

Próbka 359. Potok Końskie koło Zawoi, warstwy podmagurskie. Wiek: górny eocen, zespół otwornic z *Rotalia lithothamnica* Uhlig (Jednorowska, 1966, str. 84, lista 20).

Płaszczowina śląska

Próbki: 321, 324, 464, 467. Skawinki, margle globigerinowe, podmenilitowe, wiek: najwyższa część górnego eocenu, fauna otwornicowa z gatunkami: *Globigerina ampliapertura ampliapertura* Bolli, *G. officinalis* Subbotina, *G. angustiumbilitata* Bolli, *G. officinalis* Leroy Blow et Banner w dolnej części margli, w górnej pojawiają się: *Globigerina postcretacea* Mjatliuk i *Chiloguembelina gracilima* Andrae.

Lista gatunków J. Blaicher, 1967, str. 361, str. 357, fig. 61.

Próbki: 400—403. Potok Śmierdziączka koło Krosna, margle podmenilitowe. Miejscowość, skąd pochodzi mikrofauna opisana przez Grzybowskiego (1897). Z margli globigerinowych tego regionu podawane są zespoły otwornicowe z takimi gatunkami jak *Catapsydrax dissimilis* (Cushman et Bermudez) i *Globigerina officinalis* Subbotina (Bieda et al. 1963).

Płaszczowina magurska

Próbka 344. Potok Drożdżina koło Budzowa, wkładki łupków w stropowej części piaskowca magurskiego, wiek górny eocen. W dolnej części piaskowców magurskich tego regionu znaleziono faunę nummulitów z *Nummulites fabianii* Prever (Bieda, 1959, str. 8, p. 5) wskazującą na górny eocen.

Próbki: 329—331. Budzów, warstwy nadmagurskie, wiek: górny eocen-oligocen, zespół otwornicowy z *Globigerina officinalis* Subbotina i *G. ampliapertura* Bolli, lista 10a, Bieda et al. 1967, str. 303.

GÓRNY EOCEN — OLIGOCEN

Płaszczowina magurska

Próbki: 343, 346, 347. Potok Drożdżina koło Budzowa, warstwy nadmagurskie, zespół otwornicowy z *Globigerina officinalis* Subbotina i *G. ampliapertura* Bolli, lista 10a, Bieda et al. 1967, str. 303.

POZIOMY STRATYGRAFICZNE OPARTE NA NANNOPLANKTONIE
I ICH KORELACJA WIEKOWA

Stratygrafia oparta na nannoplanktonie znajduje się w obecnej chwili jeszcze w stadium powstawania. Pociąga to za sobą różnice w poglądach na pozycję i zasięg w standardowym schemacie stratygraficznym wyróżnionych do tej pory poziomów opartych na nannoflorze. W niniejszej pracy starano się w miarę możliwości o jak najściślejsze powiązanie osiągniętych wyników z danymi, jakie dostarcza w tym względzie mikropaleontologia, przede wszystkim otwornice pelagiczne i nummulty.

Przy interpretowaniu wyników stratygraficznych opartych na nannoplanktonie należy mieć jednak zawsze na uwadze fakt, że ze względu na bardzo małe wymiary tych organizmów i ich stosunkowo dużą odporność na zniszczenie w czasie transportu są one stosunkowo łatwo przenoszone na drugorzędne złoża (Bramlette i Sullivan, 1961; Stradner i Papp, 1961) C. L. D. Cohen (1965) znalazł we współczesnych mułach Adriatyku obok gatunków żyjących obecnie również gatunki znane tylko z kredy lub trzeciorzędu, a które pochodzą niewątpliwie z erozji na lądzie. Odróżnienie egzemplarzy „allochtonicznych” jest w wielu przypadkach bardzo trudne, szczególnie jeżeli są to gatunki z blisko siebie położonych ogniw stratygraficznych.

W badanych osadach, jak się wydaje, „zanieczyszczenie” materiału formami znajdującymi się na drugorzędnym złożu jest stosunkowo nieznaczne. W niewielkich ilościach, ale stosunkowo często spotyka się formy niewątpliwie kredowe takie, jak *Lucianorhabdus cayexi* Deflandre, *Archangielskiella cymbiformis* Vekshina, *Micula staurophora* (Gardet). Nie zostały one uwzględnione w tabelach. Formy dolnoeoceniśkie na drugorzędnym złożu w wyższych ogniwach eocenu występują bardzo rzadko w pojedynczych egzemplarzach, zostało to każdorazowo podkreślone przy opisach w części systematycznej.

W wielu przypadkach nie można jednak wykluczyć możliwości, że są to ostatni przedstawiciele gatunku znajdującego się u kresu swego istnienia.

Przy wydzielaniu poszczególnych poziomów i ustalaniu ich zakresu starano się więc brać pod uwagę przede wszystkim fakt pojawiania się nowych gatunków. Górna granica zasięgu gatunków była traktowana jedynie jako element pomocniczy. (tabl. 4).

Szczegółowe wykazy form występujących w próbkach podają tablice 1—3.

POZIOM *HELIOLITHUS RIEDELI*

Poziom *H. riedeli* został po raz pierwszy wyróżniony przez M. N. Bramlette'a i F. R. Sullivana (1961) w Kaliforni, gdzie występuje w horyzoncie otwornicowym *Globorotalia pseudomenardii*. Taką

samą pozycję stratygraficzną przypisuje mu K. G o h r b a n d t (1963) w Alpach austriackich.

W Karpatach wiek osadów, w których stwierdzono występowanie poziomu *H. riedeli*, został określony jako paleocen. Zawierają one zespoły mikrofauny z *Globorotalia pseudomenardii* oraz, jak się wydaje, nieco młodsze zespoły z *G. velascoensis*. Czy zespoły te odpowiadają dokładnie poziomom *G. pseudomenardii* i *G. velascoensis* B o l l e g o (1957), przy obecnym stanie naszych wiadomości o mikrofaunie otwornic pelagicznych we fliszu trudno jest jeszcze powiedzieć.

Poziom *Heliolithus riedeli* jest wyznaczony zasięgiem występowania tego gatunku i gatunku *H. kleinpelli*, którym towarzyszy m. in. *tympaniformis*. Rodzaj *Discoaster* reprezentowany jest tylko przez jeden gatunek *D. gemmeus*.

W osłonie skałek zewnętrznych na Pańskiej Górze koło Andrychowa ponad osadami z *H. riedeli* występuje zespół, różniący się od poprzedniego jedynie brakiem obu gatunków z rodzaju *Heliolithus*. *Fasciculithus tympaniformis* osiąga tutaj swoją górną granicę. Zespół ten został zaznaczony prowizorycznie w obrębie poziomu z *H. riedeli* ze względu na ogólny charakter wchodzącego w jego skład nannoplanktonu. Szczupłość posiadanego materiału i brak jego odpowiedników na innych obszarach nie pozwalają na wydzielenie go jako samodzielny poziom *F. tympaniformis*.

Wspólnie z wymienionymi wyżej gatunkami występują również i inne formy, których zasięg występowania nie przekracza na ogół poziomu *H. riedeli*. Należą do nich: *Zygodiscus adamas*, *Z. plectopons*, *Coccolithus macellus*, *Heliorthus distentus*, *Cyclolithelle robusta*, *Coccolithus eminentis*.

POZIOM DISCOASTER MULTIRADIATUS

W literaturze poziom *D. multiradiatus* (Bramlette i Riedel, 1954) umieszczany jest w górnym paleocenie (Brönnimann i Stradner, 1960; Bramlette i Sullivan, 1961; Stradner in G o h r b a n d t, 1963; Hay, 1962, Bystrická, 1965) poniżej poziomu *Marthasterites tribrachiatus*, który reprezentuje już dolny eocen. Taką pozycję stratygraficzną, opierając się przede wszystkim na nannoplanktonie, przyjął też dla omawianego poziomu autor w swojej pracy z 1967 r.

Należy jednak podkreślić, że ostatnio w Karpatach zachodnich stwierdzono wspólne występowanie *D. multiradiatus* z zespołami otwornic pelagicznych zawierającymi m. in. *Globorotalia marginodentata* S u b b o t i n a, *G. aequa* C u s h m a n et R e n z, *G. rex* M a r t i n (inne gatunki towarzyszące patrz str. 548 pr. 2—4, 412—414, 416), co pozwala przypuszczać, że być może poziom ten obejmuje również najniższą część eocenu dolnego.

Zagadnienie to będzie mogło zostać rozwiązane w czasie dalszych badań przy ścisłej współpracy z mikropaleontologiem opracowującym otwornice pelagiczne.

Dolną granicę poziomu *D. multiradiatus* wyznacza pierwsze pojawienie się licznych osobników tego gatunku oraz *Discoaster salisburgensis*, *D. lenticularis*, *D. cf. lenticularis*, *Coccolithus grandis*, *Marthasterites contortus*. Górna granica została położona w miejscu pierwszego licznego pojawienia się gatunku *Marthasterites tribrachiatus*. Stanowi ona jednocześnie kres bardziej licznego i konsekwentnego występowania takich gatunków jak: *Coccolithus bisulcus*, *C. bidens*, *Heliorthus concinnus*, *Discoaster gemmeus*.

POZIOM *MARTHASTERITES TRIBRACHIATUS* I *DISCOASTER LODOENSIS*

Poziom ten względnie odpowiadające mu zespoły nannoplanktonu reprezentują dolny eocen. (Martini 1958, 1961; Bramlette i Sullivan, 1961; Hay 1962; Stradner in Gohrbandt, 1963; Hay i Mohler 1965; Bystrická 1965).

W Karpatach zachodnich poziomowi *M. tribrachiatus* i *D. lodoensis* towarzyszą zespoły otwornicowe z *Globorotalia marginodentata* Subbotina i *G. lensiformis* Subbotina oraz zespoły z *Globorotalia aragonensis* Nuttall. Fauny nummulitowe wskazują na poziom 3/II wg symboli F. Biedy (1959) z *N. planulatus* i *N. burdigalensis*.

Zakres omawianego poziomu wyznacza występowanie licznych egzemplarzy *Marthasterites tribrachiatus* i *Discoaster lodoensis*.

W marglach z globigerinami serii podśląskiej w Radziechowym koło Żywca stwierdzono zespół, w którym obok *M. tribrachiatus* występują *Discoaster multiradiatus* i inne towarzyszące mu w bezpośrednio niższym poziomie gatunki, a brak jest jeszcze *D. lodoensis*. Zespół ten odpowiada wyróżnianemu w najniższym eocenie przez niektórych autorów (Stradner in Gohrbandt, 1963; Hay, 1962, 1967; Bystrická 1965) poziomowi *M. tribrachiatus*. Ponieważ jednak, jak dotąd, stwierdzono go tylko w jednym miejscu, w obecnej pracy został on włączony do szerzej pojętego poziomu *M. tribrachiatus* i *D. lodoensis*. Z tych samych powodów został również do tego poziomu włączony wyróżniony uprzednio przez autora (Radomski, 1967) w osobny poziom zespół z *D. lodoensis*, w którym ten gatunek występuje bez *M. tribrachiatus*.

Nie stwierdzono w badanym materiale występowania *Discoaster lodoensis* w środkowym eocenie, z którego gatunek ten cytowany jest przez wielu autorów (Brönnimann i Stradner, 1960; Hay i Mohler, 1965; Bystrická, 1965 i in.).

POZIOM *DISCOASTER BARBADIENSIS*

Poziom ten obejmuje swoim zasięgiem eocen środkowy. Na granicy eocenu dolnego i środkowego pojawia się wiele nowych gatunków, żaden z nich jednak nie występuje konsekwentnie we wszystkich próbkach i w takiej ilości, by można go było odszukać bez większych trudności w preparacie mikroskopowym. Jedynym gatunkiem, który spełnia te wymagania, jest *Discoaster barbadiensis*. Pojawia się on jednak znacznie wcześniej, bo już w dolnym eocenie, i jedynie, jak się wydaje, jego górna granica bardziej liczego występowania pokrywa się z górną granicą lutetu. W tej sytuacji obecność *Discoaster barbadiensis* i brak form dolnoeocenijskich z jednej i górnoeocenijskich z drugiej strony stanowią jedynie przesłanki, na podstawie których może nastąpić rozpoznanie zespołów środkoweocenijskich.

W niższej części lutetu (horyzonty otwornicowe *Hantkenina aragonensis* i *Globigerapsia kugleri*; poziom 4 nummulitowy według symboli F. Biedy (1959) z *N. laevigatus* i *N. distans*) występuje gatunek *Chriphragmalithus cristatus*, który może być ewentualnie wskaźnikiem dla tego odcinka czasowego. Niestety pojawia się on nieregularnie i w bardzo nielicznych egzemplarzach.

Discoaster barbadiensis jest cytowany ze środkowego eocenu przez wielu autorów (Bramlette i Sullivan, 1961; Stradner i Papp, 1961; Hay i Mohler, 1965), a jako poziom został wyróżniony przez H. Bystricką (1965).

POZIOM COCCOLITHUS PSEUDOCARTERI

Na pograniczu eocenu środkowego i górnego zachodzą poważne zmiany w zespołach nannoplanktonu, wyrażające się przede wszystkim masowym pojawieniem się takich gatunków jak:

Coccolithus cf. *pseudocarteri*
Cyclococcolithus cf. *reticulatus*
Coccolithus *bisectus*

Występowanie *Discoaster barbadiensis* ograniczone jest do bardzo nielicznych egzemplarzy w kilku próbkach.

Brak jest natomiast jeszcze form występujących w wyższych ogniwach eocenu górnego takich jak *Corannulus germanicus* czy *Lanternithes minutus*.

POZIOM CORANNULUS GERMANICUS

W warstwach podmagurskich, w których ten poziom został stwierdzony, występuje zespół otwornic z *Globigerapsis index* w próbkach zawierających faunę bentoniczną i zespół z *Haplophragmoides walteri* i *Rotalia lithothamnica* w próbkach z fauną bentoniczną. Wiek obu tych zespołów został określony jako dolna część eocenu górnego (J e d n o r o w s k a, 1966; G e r o c h et all., 1967; B i e d a et all., 1967).

W nanoflorze poziom *Corannulus germanicus* zaznacza się pojawieniem wprawdzie nielicznych, ale występujących prawie w każdej próbce egzemplarzy tego gatunku. Razem z *C. germanicus* pojawia się *Lanternithes minutus*, brak jest natomiast gatunku *Isthmolithus recurvus*. Poziom ten był pierwotnie umieszczany przez autora (R a d o m s k i, 1967) na pograniczu eocenu środkowego i górnego. Obecnie autor ze względu na stwierdzenie występowania licznych gatunków nannoplanktonu, których nie obserwowano w lutecie, jest skłonny przypisać poziomowi *Corannulus germanicus* wiek górnoeoceniński.

POZIOM ISTHMOLITHUS RECURVUS

Obejmuje on wyższą część eocenu górnego oraz wydzielane ostatnio w Karpatach na pograniczu eocenu i oligocenu ogniwo określone jako górny eocen-oligocen. (K s i ą ż k i e w i c z, 1966; B i e d a et all., 1967; S. G e r o c h et all., 1967).

Dolna granica poziomu *Isthmolithus recurvus* pokrywa się z poziomem otwornicowym wyznaczonym przez zespoły zawierające *Globigerina officinalia* i *Catapsydrax dissimilis*. Górna granica poziomu *I. recurvus* nie może być jeszcze w Karpatach wyznaczona. W warstwach nadmagurskich, których wiek jest określony jak górny eocen-oligocen (B i e d a et all., 1967), *I. recurvus* jest jeszcze obecny. Gatunek ten nie został natomiast stwierdzony w warstwach krośnieńskich serii śląskiej. Zawierają one jednak bardzo ubogie zespoły tak, że trudno jest powiedzieć, czy brak *I. recurvus* w tych warstwach jest spowodowany jego wygaśnięciem, czy też jest jedynie sprawą przypadku. Wszystkie bardzo nielicznie występujące w warstwach krośnieńskich gatunki nannoplanktonu mają szeroki zasięg wiekowy. Z powyższych względów warstwy te nie zostały uwzględnione w tabelach.

Isthmolithus recurvus uważany jest powszechnie za gatunek górnoeoceni (Martini, 1961; Stradner i Papp, 1961; Bystrická, 1965 i in.). Ostatnio Bramlette i Wilcoxon (1967) jako górną granicę zasięgu tego gatunku podają poziom *Globigerina selli* (najniższy oligocen, Trinidad).

Na tabeli 5 podano zbiorcze zestawienie ogniw litostratygraficznych, w których stwierdzono wyróżnione powyżej poziomy nannoplanktonu.

PODZIĘKOWANIA

Autor pragnie wyrazić gorące podziękowanie dr A. Jednorowskiej, mgr J. Liszkowej, prof. dr M. Książkiewiczowi i doc. dr S. Gerochowi za dostarczenie wielu próbek i umożliwienie wykorzystania nieopublikowanych materiałów.

Prof. dr K. Pożaryskiej, prof. dr F. Biedzie i prof. dr M. Książkiewiczowi winien jestem wdzięczność za cenne uwagi i dyskusję wielu problemów. Szczególnie zaś wdzięczny jestem doc. dr S. Gerochowi za opracowanie list mikrofaunistycznych specjalnie dla celów niniejszej pracy.

CZEŚĆ SYSTEMATYCZNA

UŻYTE TERMINY OPISOWE

W części systematycznej starano się unikać zbyt rozbudowanej terminologii odnoszącej się do poszczególnych części składowych opisywanych form. Wprowadzenie najbardziej ogólnych terminów jest jednak konieczne. Definicje ich są podane poniżej:

Plakolit (placolith) — ogólne określenie elementu szkieletowego składającego się z dwu tarcz połączonych ze sobą za pomocą tubusa.

Tubus (central tube, Mittelstück) — element łączący tarcze plakolitu.

Strona distalna (distal side) — strona, po której znajduje się większa, wypukła (distalna) tarcza plakolitu.

Strona proksymalna (proximal side) — przeciwległa stronie distalnej, zaopatrzona w mniejszą (proksymalną) tarczę, zwykle jest nieco wklęsła lub płaska.

Pole centralne (area centralis) — obszar ograniczony zewnętrznym skłonem tarczy distalnej plakolitu.

Asterolit (asterolith) — ogólne określenie elementu szkieletowego rodzaju *Discoaster* i *Discoasteroides*.

Tarcza centralna asterolitu — centralna część asterolitu, z której wyrastają wolno stojące części ramion.

RODZINA: COCCOLITHACEAE KAMPNER, 1928

Rodzaj: *Chiphragmalithus* Bramlette et Sullivan 1961

Formy w kształcie koszyczków, wewnątrz podzielone pionowymi septami na kwadranty. Osie optyczne C mikrokryształów budujących ściany i septa ustawione prawie prostopadle do podstawy.

Chiphragmalithus calathus Bramlette et Sullivan

Tabl. XLIII, fig. 23

- 1961 *Chiphragmalithus calathus* nov. spec. Bramlette et Sullivan, *Micro-pal.* v. 7 no. 2, p. 156, pl. 10, fig. 7a-b, 8—10.
1964 *Chiphragmalithus calathus* Bramlette et Sullivan; Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.* v. 44, no. 3, p. 179, pl. 1, fig. 3—6.
1965 *Chiphragmalithus calathus* Bramlette et Sullivan; Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.* v. 53, p. 30, pl. 1, fig. 3.

Forma w postaci dzbanuszką o ścianach ustawionych prawie prostopadle do podstawy. Wnętrze przedzielone jest septami dzielącymi je na cztery kwadranty. Septa są nieco wyższe niż ściana i są widoczne poprzez nią w przekroju prostopadłym do podstawy.

Wymiary: wysokość 7,5 mikr.; średnica 8,7 mikr.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — dolny eocen.

Chiphragmalithus cristatus (Martini)

Tabl. XLVIII, fig. 10, 11

- 1958 *Trochoaster cristatus* nov. spec. Martini, *Senckenbergiana leth.* v. 39, no. 5—6, p. 368, pl. 5, fig. 26a-b.
1959 *Trochoaster cristatus* Martini; Stradner, *Erdoel-Zeitschr.* v. 75, no. 12, p. 481, fig. 56, 58.
1960 *Nannotetraster cristatus* (Martini); Martini et Stradner, *Erdoelzeitschr.* v. 76, no. 8, p. 266—267, fig. 2.
1961 *Chiphragmalithus cristatus* (Martini); Bramlette et Sullivan, *Micro-paleontology* v. 7, no. 2, p. 156—157, pl. 10, fig. 11a-c, 12, 13.
1965 *Chiphragmalithus cristatus* (Martini); Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.* v. 53, p. 30, pl. 1, fig. 9—18.

Obserwowane egzemplarze należące do tego gatunku mają w planie dość nieregularny zarys, często zbliżony do kwadratowego. Brzegi są nieregularnie ząbkowane. Cztery septa ustawione do siebie pod kątem 90° tworzą równoramienny krzyż, w przypadku form kwadratowych ustawione są one po przekątnych kwadratu. Otwór centralny jest zupełnie zamaskowany przez septa.

Przy oglądaniu okazu z boku zauważyć można zbiegające się u podstawy septa. Są one znacznie wyższe w centrum niż na krawędziach, co powoduje, że w każdej pozycji septum centralne jest dłuższe od pozostałych.

Wymiary: wysokość ok. 11,5 mikr.; średnica ok. 10 do 11,5 mikr.

Zasięg stratygraficzny: górny iprez — lutet

Rodzaj: *Apertapetra* Hay, Mohler, Wade, 1966

Plakolity mające szeroki otwór centralny, bez żadnych struktur wewnętrznych, wyraźnie zaznaczający się tubus po distalnej i proksymalnej stronie plakolitu.

Apertapetra? umbilicus (Levin)

Tabl. XLV, fig. 1, 2

- 1962 *Coccolithus?* sp. Bouché, *Rev. Micropal.* v. 5, no. 2, p. 84, pl. 1, fig. 17, 21a, b.

- 1965 *Coccolithus umbilicus* nov. spec. Levin, Journ. Geol. v. 39, no. 2, p. 265, pl. 14, fig. 2.
- ?1966 *Apertapetra samodurovi* nov. spec. Hay, Mohler, Wade, Eclogae Geol. Helvetiae. v. 59, no. 1, p. 388, pl. 6, fig. 1—7.
- 1967 *Apertapetra umbilicus* (Levin); Levin et Joerger, Micropal. v. 13, no. 2, p. 166, pl. 1, fig. 9a-c.
- 1967 *Apertapetra umbilicus* (Levin); Bramlette et Wilcoxon, Tulane Studies in Geol. v. 5, no. 3, p. 101, pl. 5, fig. 1—2.
- 1967 *Coccolithus umbilicus* Levin; Gartner et Smith, Univ. Kansas. Paleontological Contr. Paper 20, p. 3, pl. 1, fig. 34, pl. 2, fig. 1—3.

Duży owalny plakolit z szerokim otworem centralnym zajmującym 32 do 50% średnicy. Tarcze do siebie równoległe opadają dachowato na zewnątrz. Tubus gruby, o ścianach pionowych lekko rozszerzających się po stronie distalnej.

Zeberkowanie na tarczach zwykle niewidoczne, przy nikolach skrzyżowanych bardzo podobny do *C. coenurus* Reinhardt.

Od *C. coenurus* Reinhardt różni się wyraźnie grubszym tubusem, który szczególnie dobrze uwidacznia się przy nikolach skrzyżowanych, oraz zasadniczo większymi rozmiarami.

Forma opisana jako *Coccolithus pelycomorphus* Reinhardt nov. spec. (1967) jest identyczna z formą opisaną jako *Coccolithus umbilicus* Levin przez Gartnera i Smitha (1967). Obie te formy mają otwór centralny zamknięty przez delikatną siatkę niewidoczną w mikroskopie świetlnym.

W tej sytuacji konieczna jest rewizja, przy użyciu mikroskopu elektronowego i świetlnego, form opisywanych dotąd przez różnych autorów jako *Coccolithus umbilicus* Levin, *Apertapetra umbilicus* (Levin) i *Coccolithus pelycomorphus* Reinhardt.

Autor użył nazwy *Apertapetra umbilicus* (Levin), ponieważ opis tego gatunku został dokonany przy użyciu mikroskopu świetlnego.

Wymiary: ¹ 12—25 mikr., najczęściej 15—17,5 mikr.

Zasięg stratygraficzny: górny lutet — dolny oligocen.

Rodzaj: *Chiasmolithus* Hay, Mohler, Wade 1966

Plakolity mające szeroki otwór centralny, w którym znajduje się struktura w kształcie litery X. Tarcza distalna szersza niż tarcza proksymalna.

Chiasmolithus bidens Bramlette et Sullivan

Tabl. XLIV, fig. 5, 6

- 1961 *Coccolithus bidens* nov. spec. Bramlette et Sullivan, Micropaleontology v. 7, no. 2, p. 139, pl. 1, fig. 1.
- 1963 *Coccolithus bidens* Bramlette et Sullivan; Stradner in Gohrbandt, Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 56, no. 1, p. 72, pl. 8, fig. 1, 2.
- 1964 *Coccolithus bidens* Bramlette et Sullivan; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 180, pl. 1, fig. 10a. b.
- 1967 *Coccolithus bidens* Bramlette et Sullivan; Moshkovitz, Jahrb. Geol. Bundesanst., Wien, v. 110, no. 2, p. 147, pl. 2, fig. 4; pl. 5, fig. 13.

¹ Wymiary, jeżeli nie zostało to określone inaczej, odnoszą się do maksymalnej średnicy plakolitu.

Forma eliptyczna z szerokim polem centralnym, w którym znajdują się dwie skrzyżowane belecзки ułożone na przekątnych osi elipsy. Jedna z beleczek jest prosta, druga wygięta w kształt płaskiej litery S. Na krótszej osi elipsy w polu centralnym występują dwa niewielkie ząbki, często trudno dostrzegalne w świetle normalnym, wyraźnie się natomiast rysujące przy skrzyżowanych nikolach.

Wymiary: 12,5 do 15 mikr.

Zasięg stratygraficzny: paleocen.

Chiasmolithus consuetus Bramlette et Sullivan

Tabl. XLV, fig. 11, 12

- 1961 *Coccolithus consuetus* nov. spec. Bramlette et Sullivan, Micropaleontology, v. 7, no. 2, p. 139, pl. 1, fig. 2a-c.
- 1962 *Coccolithus consuetus* Bramlette et Sullivan; Bouché. Rev. Micropal. v. 5, no. 2, p. 83, pl. 1, fig. 18.
- 1963 *Coccolithus consuetus* Bramlette et Sullivan; Bystrická, Geol. Sbornik v. 14, no. 2, p. 273, pl. 1, fig. 9.
- 1963 *Coccolithus consuetus* Bramlette et Sullivan; Stradner in Gohrbandt, Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 56, no. 1, p. 74, pl. 8, fig. 8—12.
- 1963 *Coccolithus consuetus* Bramlette et Sullivan; Stradner, Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 56, no. 1, pl. 23, fig. 6—7.
- 1964 *Coccolithus consuetus* Bramlette et Sullivan; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 180, pl. 3, fig. 1a-b.

Plakolit o eliptycznym zarysie, stosunkowo mały otwór centralny jest prawie całkowicie wypełniony przez strukturę w kształcie litery X, której ramiona są przesunięte o mniej więcej 45° w stosunku do kierunków osi elipsy. Płytką distalną ma szeroki brzeg marginalny, promieniście żebrowany, promienie są proste, skłon wewnętrzny stromy i wąski.

Okazy karpackie mają różnie wykształcony krzyż, którego ramiona mogą być albo proste, albo wygięte w kształt litery S, często są nieco pogrubione na zewnętrznych zakończeniach.

Wymiary: najczęściej spotykane maksymalne średnice wynoszą od 8,75 do 13,75, są więc nieco mniejsze od okazów opisanych przez Bramlette'a i Sullivana.

Zasięg stratygraficzny: dan — eocen dolny.

Chiasmolithus gigas Bramlette et Sullivan

Tabl. XLIV, fig. 1, 2

- 1961 *Coccolithus gigas* nov. spec. Bramlette et Sullivan, Micropal. v. 7, no. 2, p. 140, pl. 1, fig. 6a-d.
- 1965 *Coccolithus gigas* Bramlette et Riedel; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci., v. 53, p. 32, pl. 2, fig. 6a-b.

Plakolit o wyjątkowo dużych rozmiarach. Tarcza distalna bardzo szeroka z licznymi sigmoidalnie wygiętymi żeberkami. W niewielkim stosunkowo otworze centralnym znajdują się dwie skrzyżowane belecзки ułożone w kierunku dwusiecznych osi elipsy. Na wewnętrznej krawędzi tarczy distalnej zaznacza się delikatne „ząbkowanie” wywołane przechodzeniem żeberk na skłon wewnętrzny tarczy.

W badanym materiale egzemplarze tego gatunku są nieco bardziej wydłużone niż na fig. 6a, pl. 1 Bramlette'a i Sullivana (1961), wszystkie pozostałe cechy odpowiadają opisowi oryginalnemu.

Wymiary: ok. 26 mikr.

Zasięg stratygraficzny: środkowy eocen.

Chiasmolithus grandis Bramlette et Riedel

Tabl. XLIV, fig. 3, 4

- 1954 *Coccolithus grandis* nov. spec. Bramlette et Riedel, Journ. of Pal. v. 28, no. 4, p. 391—392, pl. 38, fig. 1a, b, cum synonymis.
- 1954 *Coccolithus grandis* Bramlette et Riedel; Deflandre, in Deflandre et Fert, Ann. Pal. v. 40, p. 152, text-fig. 48.
- 1961 *Coccolithus grandis* Bramlette et Riedel; Bramlette et Sullivan, Micropaleontology, v. 7, no. 2, p. 140, pl. 2, fig. 1a-b, 2a-c, 3.
- 1962 *Coccolithus grandis* Bramlette et Riedel; Stradner, Werh. Geol. Bundesanst. no. 1/3, p. 178.
- 1963 *Coccolithus grandis* Bramlette et Riedel; Bystrická, Geol. Sbornik, v. 14, no. 2, p. 274, pl. 1, fig. 4—6.
- 1964 *Coccolithus grandis* Bramlette et Riedel; Sullivan, Univ. of Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 181, pl. 2, fig. 1a, b, 2a, b.

Duży elipsoidalny plakolit z szerokim polem centralnym przekreślonym przez dwie szerokie, esowate wygięte beleczki tworzące formę przypominającą literę X, ustawioną wzdłuż dłuższej osi plakolitu. Na osi krótszej występują w polu centralnym dwa małe ząbki, na których obecność zwrócili uwagę Bramlette et Sullivan (1961) po rewizji oryginalnego materiału.

Wymiary: 13 do 18 mikr.

Zasięg stratygraficzny: eocen dolny — eocen środkowy.

Chiasmolithus oamaruensis (Deflandre)

- 1954 *Tremalithus oamaruensis* nov. spec. Deflandre, in Deflandre et Fert, Ann. Pal., v. 40, p. 153, tex-fig. 72—74.
- 1959 *Tremalithus oamaruensis* Deflandre; Manivit, Pub. Serve. Carte Géol. de L'Algérie. Bull. 25. p. 349, pl. 2, fig. 5, 6.
- 1965 *Coccolithus oamaruensis* (Deflandre); nov. comb. Levin, Jour. Pal., v. 39, no. 2, p. 265—266, pl. 41, fig. 3.
- 1966 *Chiasmolithus oamaruensis* (Deflandre); Hay, Mohler, Wade, Eclog. Geol. Helv., v. 59, no. 1, p. 388—389, pl. 7, fig. 1.

Duży owalny plakolit, obie tarcze zredukowane do wąskich pierścieni otaczających szeroki otwór centralny, w którym znajduje się struktura w kształcie litery X ustawionej wzdłuż krótszej osi plakolitu.

Od podobnej formy *Coccolithus expansus* Bramlette et Sullivan różni się tym, że u tej ostatniej ramiona X-kształtnej struktury są bardziej rozwarte i jest ona inaczej ustawiona.

Wymiary: 16 do 17,5 mikr.

Zasięg stratygraficzny: eocen górny — oligocen.

Chiasmolithus solitus Bramlette et Sullivan

Tabl. XLV, fig. 13, 14

- 1961 *Coccolithus solitus* nov. spec. Bramlette et Sullivan, Micropal., v. 7, no. 2, p. 140, pl. 2, fig. 4a—c.
- 1962 *Coccolithus solitus* Bramlette et Sullivan, Stradner, Verh. Geol. Bundesanst. no. 1/3, p. 178.
- 1964 *Coccolithus solitus* Bramlette et Sullivan; Sullivan Univ. Calif. Publ. Geol. Sci., v. 44, no. 3, p. 181, pl. 1, fig. 13a—b.

Forma owalna z szerokim otworem centralnym, w którym znajduje się dość delikatna struktura w kształcie litery X. Płytką distalną ma stromy wąski skłon zewnętrzny, bez żeberkowania lub z żeberkowaniem bardzo delikatnym. Stosunkowo duży otwór centralny przekreślony delikatną strukturą w kształcie litery X. Od podobnego gatunku *C. bidens* Bramlette et Sullivan różni się brakiem ząbków w polu centralnym oraz bardziej delikatną strukturą krzyża. Od *C. consuetus* Bramlette et Sullivan znacznie węższym brzegiem marginalnym płytki distalnej.

Wymiary: 7,50 do 11,25 mikr.

Zasięg stratygraficzny: eocen dolny — eocen środkowy.

Rodzaj: *Coccolithus* Schwarz 1894

Większa tarcza distalna połączona tubusem z tarczą proksymalną. Obie mają zarys eliptyczny i są wklęsłe od strony proksymalnej.

Coccolithus bisectus (Hay, Mohler, Wade)

Tabl. XLV, fig. 19—20

1966 *Syracosphaera bisecta* nov. spec. Hay, Mohler, Wade, Eclog. Geol. Helvet., v. 59, p. 393, pl. 10, fig. 1—6.

1967 *Coccolithus bisectus* (Hay, Mohler, Wade); nov. comb. Bramlette et Wilcoxon, Tulane Studies in Geol., v. 5, no. 3, p. 102, pl. 4, fig. 11—13.

Plakolit eliptyczny, na tarczy distalnej liczne delikatne żeberka, otwór centralny w postaci wąskiej szczeliny. Wypukła tarcza distalna łączy się masywnym tubusem z mniejszą tarczą proksymalną. W przekroju optycznym równoległym do krótszej osi elipsy wyraźnie zaznacza się szczelina centralna. Przy skrzyżowanych nikolach rozjaśnia cały plakolit. Ramiona krzyża interferencyjnego są cienkie w polu centralnym, na tarczy rozszerzają się i skręcają w prawo (oglądane od strony distalnej) dając zarys swastyki.

Wymiary: 6,25 do 10 mikr.

Zasięg stratygraficzny: górny eocen — oligocen.

Coccolithus bisulcus Stradner

Tabl. XLV, fig. 15, 16

1963 *Coccolithus bisulcus* nov. spec. Stradner in Gohrbandt, Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 56, no. 1, p. 72, pl. 8, fig. 3—6, Textfig. 3, 1a, b.

Owalna forma z zamkniętym polem centralnym na którym występują wzdłuż dłuższej osi elipsy dwie bruzdy, pomiędzy nimi są niekiedy widoczne przy zastosowaniu kontrastu fazowego pory w postaci jasnych punktów lub punktu. Pierścień zewnętrzny jest delikatnie żeberkowany.

Wymiary: Oś dłuższa 5 do 7,5 mikr., krótsza 2,5 do 6,25 mikr.
przeważnie 5 do 6,25 3,75 do 5,0

Zasięg stratygraficzny: dan — paleocen.

Coccolithus coenurus Reinhardt

Tabl. XLV, fig. 3, 4

1966 *Coccolithus coenurus* nov. spec. Reinhardt, Monatsber. Deutsch. Ak. Wiss. v. 8, no. 6/7, p. 516, pl. 1, fig. 7, text-fig. 6.

1967 *Coccolithus coenurus* Reinhardt; Reinhardt, Freiburger Forschungshefte C 213, p. 207, pl. 2, fig. 2, 6, pl. 5, fig. 5, text-fig. 7.

Plakolit eliptyczny. Obie tarcze opadają dachowato na zewnątrz i są do siebie równoległe. Tubus zwięża się równomiernie ku stronie proksymalnej.

Przy nikolach skrzyżowanych krzyż interferencyjny o rozszerzających się ku obwodowi plakolitu ramionach występuje jedynie na tarczy. Na miejscu pola centralnego zarysowuje się ciemny prostokąt.

Maksymalna średnica plakolitów waha się od 4,7 do 13,8 mikr. Na wykresie zmienności zaznaczają się dwa maksyma jedno dla średnic o wymiarach 5,7 do 8,1 mikr. drugie — 9,5 do 10,7 mikr. Wielkość otworu

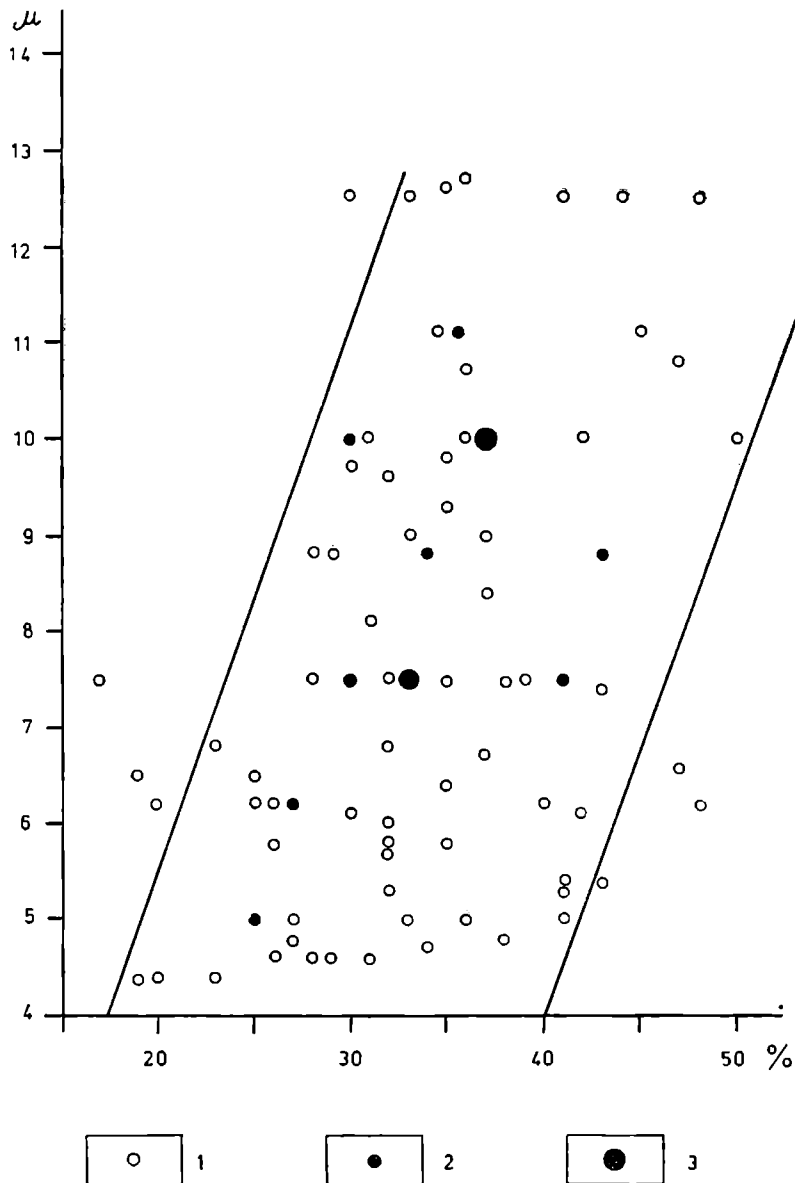


Fig. 1 *Coccolithus coenurus* Reinhardt. Zależność średnicy otworu centralnego od wielkości plakolitu. Oś rzędnych — średnica plakolitu w mikronach, oś odciętych — wielkość otworu centralnego wyrażona w procentach maksymalnej średnicy plakolitu. 1 — jeden pomiar, 2 — 2 do 3 pomiarów, 3 — 4 do 6 pomiarów
 Fig. 1 *Coccolithus coenurus* Reinhardt. Dimensions of the central pores plotted against total diameter of placoliths. Coordinate — diameter of placoliths in microns; abscissa — diameter of central pore as percentage of total diameter. 1 — 1 measurement, 2 — 2—3 measurements, 3 — 4—6 measurements

centralnego mierzona po stronie distalnej wynosi od 17 do 50% średnicy całego plakolitu. Wykres zmienności tej cechy jest również bimodalny, z kulminacjami dla 34—38% i 42%. Reinhardt (1967) wyodrębnił osobny gatunek *C. bryonalis*, różniący się od opisywanej formy jedynie mniejszymi rozmiarami plakolitów i proporcjonalnie nieco mniejszym otworem centralnym. W badanym materiale nie zaobserwowano jednak zależności między wielkością plakolitów a względną wielkością otworu centralnego (fig. 1). Z tego powodu przy braku innych cech rozpoznawczych i występowaniu form pośrednich rozróżnienie tych dwu gatunków jest niejednokrotnie niemożliwe.

Zasięg stratygraficzny: opisany ze środkowego eocenu.

Coccolithus crassus Bramlette et Sullivan

Tabl. XLIII, fig. 1, 2

- 1961 *Coccolithus crassus* spec. nov. Bramlette et Sullivan, *Micropaleontology*, v. 7, no. 2, p. 139, pl. 1, fig. 4a-d.
1963 *Coccolithus crassus* Bramlette et Sullivan; Bystrická, *Geol. Sbornik*, v. 14, no. 2, p. 274, pl. 1, fig. 1—3.
1963 *Coccolithus crassus* Bramlette et Sullivan; Stradner in Gohrbandt, *Mitt. Geol. Ges. Wien*, v. 56, no. 1, p. 74, pl. 8, fig. 13—15.
1964 *Coccolithus crassus* Bramlette et Sullivan; Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.*, v. 44, no. 3, p. 180, pl. 3, fig. 4a-b.
1967 *Coccolithus crassus* Bramlette et Sullivan; Moshkovitz, *Jahrb. Geol. Bundesanst., Wien*, v. 110, no. 2, p. 147, pl. 5, fig. 9a-b.

Forma eliptyczna, dość wysoka, płytką distalną promienisto żebrzana, żeberka proste. Tubus łączący płytki stosunkowo gruby, perforowany owalnym otworem. Przy nikolach skrzyżowanych płytką distalną jest niewidoczna, rozjaśnia jedynie część centralną.

Wymiary: oś długa: 6 do 11 mikr., najczęściej ok. 8,75 mikr.

oś krótka: 5 do 9 mikr., najczęściej ok. 7,5 mikr.

wysokość: 2,5 do 3,75 mikr.

Zasięg stratygraficzny: dan — eocen środkowy.

Coccolithus cribellum (Bramlette et Sullivan)

Tabl. XLV, fig. 21, 22

- 1961 *Coccolithites cribellum* nov. spec. Bramlette et Sullivan, *Micropal.*, v. 7, no. 2, p. 151, pl. 7, fig. 5a, b, 6a-b.
1962 *Coccolithus cribellum* (Bramlette et Sullivan); Stradner, *Verh. Geol. Bundesanst.* no. 1/3, p. 178.
1963 *Coccolithites cribellum* Bramlette et Sullivan; Bystrická, *Geol. Sbornik*, v. 14, no. 2, p. 274—275, pl. 1, fig. 7, 8.
1964 *Coccolithus cribellum* (Bramlette et Sullivan); nov. comb. Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.*, v. 44, no. 3, p. 181, pl. 3, fig. 5a-b.
1965 *Coccolithus cribellum* (Bramlette et Sullivan); Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.*, v. 53, p. 31, pl. 3, fig. 1a-b, 2a-b, 3a-b, 4a-b.

Plakolit eliptyczny zbudowany z dwu tarcz. Na tarczy distalnej, szerszej, delikatne żebrzowanie. Pole centralne perforowane przez liczne drobne pory i podzielone niewyraźną strukturą na kwadranty. Obserwowane okazy odpowiadają najlepiej silnie skalcytyzowanym formom przedstawionym przez Sullivana (1965) na pl. 3, fig. 4a-b. Perforowanie pola centralnego jest niewidoczne.

Wymiary: 5 do 8,75 mikr., najczęściej ok. 6,25 mikr.
Zasięg stratygraficzny: eocen dolny — eocen środkowy.

Coccolithus eminens Bramlette et Sullivan

Tabl. XLV, fig. 7, 8

1961 *Coccolithus eminens* nov. spec. Bramlette et Sullivan, *Micropaleontology*, v. 7, no. 2, p. 139, pl. 1, fig. 3a-d.

1964 *Coccolithus eminens* Bramlette et Sullivan; Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.*, v. 44, no. 3, p. 181, pl. 1, fig. 11a-b, 12a-b.

Forma prawie kolista lub nieco eliptyczna, bardzo wysoka, w polu centralnym widoczne 4 pory ułożone w kwadrat. Płytki distalna i proksymalna ściśle przylegają do siebie, tak że przy oglądaniu okazów z profilu mniejsza z nich jest praktycznie niewidoczna.

Stan zachowania okazów nie pozwolił na stwierdzenie istnienia krzyżujących się beleczek widocznych na rysunku Bramlette'a et Sullivana (pl. 1, fig. 3d).

Wymiary: ok. 6,25.

Zasięg stratygraficzny: paleocen.

Coccolithus eopelagicus (Bramlette et Riedel)

Tabl. XLV, fig. 5, 6

1954 *Tremalithus eopelagicus* nov. spec. Bramlette et Riedel, *Journ. Pal.*, v. 28, no. 4, p. 392, pl. 33, fig. 2a, b.

1962 *Coccolithus eopelagicus* Bramlette et Riedel; Stradner, *Verh. Geol. Bundesanst.*, Wien, no. 1—3, p. 178.

1963 *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette et Riedel); nov. comb. Kämtner, *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, v. 66, p. 156—157, text-fig. 12, pl. 3, fig. 23.

1965 *Coccolithus* aff. *eopelagicus* (Bramlette et Riedel); Levin, *Journ. Pal.*, v. 39, no. 2, p. 266, pl. 41, fig. 4, not fig. 5.

1966 *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette et Riedel); Edwards, *New Zealand Journ. Geol. and Geoph.*, v. 9, no. 4, fig. 8, 11.

1966 *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette et Riedel); Hay, Mohler, Wade, *Eclogae Geol. Helv.*, v. 59, no. 1, p. 385, pl. 1, fig. 1.

1967 *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette et Riedel); Bramlette et Wilcoxon; *Tulane Studies in Geol.*, v. 5, no. 3, p. 102, pl. 4, fig. 6—8.

?1967 *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette et Riedel); Gartner et Smith, *Univ. Kansas Paleont. Contr. Paper* 20, p. 3, pl. 3, fig. 1—5.

Do tego gatunku zaliczono formy odpowiadające opisowi podanemu przez Bramlette'a i Riedla (1954) o rozmiarach od 15 do 20 mikr. Forma ta jest bardzo podobna do *C. pelagicus* (Wallich), od której różni się zasadniczo tylko znacznie większymi rozmiarami. W badanym materiale nie zaobserwowano jednak ostrego rozdziału wielkości pomiędzy tymi dwoma formami. Na brak ostrej granicy wielkości pomiędzy *C. eopelagicus* i *C. pelagicus* zwracają ostatnio uwagę Bramlette et Wilcoxon (1967) podkreślając, że wyróżnienie tych dwu gatunków szczególnie w przypadku form późnotrzeciorzędowych jest trudne i wątpliwe. Mimo tych zastrzeżeń utrzymują ważność gatunku *C. eopelagicus*. Podobnie uczyniono w tej pracy celem zaznaczenia występowania tych największych form z grupy *C. pelagicus*.

Ostateczne rozwiązanie problemu, w jakim stosunku pozostaje *C. eopelagicus* do *C. pelagicus*, będzie mogło nastąpić dopiero po przeprowa-

dzeniu rewizji tych gatunków przy użyciu mikroskopu elektronowego. Opublikowane przez Gartnera i Smitha (1967) zdjęcia z mikroskopu elektronowego form określonych przez nich jako *C. eopelagicus* nie dają podstawy do takiego rozstrzygnięcia, ponieważ formy te mają znacznie mniejszą ilość elementa petala (34, 41) w porównaniu z oryginalnym rysunkiem Bramlette'a i Riedla (1954) i niż to wynika z opisów i fotografii (z mikroskopu świetlnego) innych autorów (Levin 1965, Hay, Mohler, Wade 1966, Bramlette et Wilcoxon 1967).

Wymiary: 15 do 20 mikr.

Zasięg stratygraficzny: eocen środkowy — oligocen.

Coccolithus helis Stradner

Tabl. XLV, fig. 17, 18

1963 *Coccolithus helis* nov. spec. Stradner in Gohrbandt, Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 56, no. 1, p. 74, pl. 8, fig. 16, pl. 9, fig. 1, 2.

1964 *Coccolithus helis* Stradner; Bramlette et Martini, Micropaleontology, v. 10, no. 3, p. 298, pl. 1, fig. 10—12, pl. 7, fig. 5a-b, 7.

1967 *Coccolithus helis* Stradner; Moshkovitz, Jahrb. Geol. Bundesanst., Wien, v. 110, no. 2, p. 148, pl. 2, fig. 1; pl. 5, fig. 11.

Kokkolit o eliptycznym zarysie ze stosunkowo szerokim otworem centralnym przekreślonym przez krzyż ułożony zgodnie z osiami elipsy. Ramiona krzyża są lekko zgrubione na końcach kontaktujących z wewnętrznym brzegiem płytki. Płytką distalna ma szeroki brzeg radialnie prążkowany.

W karpackich okazach krzyż centralny niekiedy nie pokrywa się dokładnie z kierunkami osi elipsy, ramiona jego są jednak zawsze proste i tworzą ze sobą kąt prosty, co odróżnia ten gatunek od innych posiadających krzyż centralny ustawiony w kierunku dwusiecznych osi elipsy zwykle w kształcie litery X.

Wymiary: oś długa 8,75; oś krótka 7,50 mikr.

Zasięg stratygraficzny: dan — paleocen.

Coccolithus macellus (Bramlette et Sullivan)

1961 *Coccolithites macellus* nov. spec. Bramlette et Sullivan, Micropal., v. 7, no. 2, p. 152—153, pl. 7, fig. 11, 12, 13a-d.

1963 *Coccolithus macellus* (Bramlette et Sullivan) nov. comb. Stradner, in Gohrbandt, Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 56, no. 1, p. 75, pl. 8, fig. 7—9, text-fig. 3/3a-b.

1964 *Ellipsolithus macellus* (Bramlette et Sullivan); nov. comb. Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. p. 184, pl. 5, fig. 3a-b.

1964 *Coccolithus?* *macellus* (Bramlette et Sullivan); Bramlette et Martini, Micropal. v. 10, no. 3, p. 299, pl. 1, fig. 21—22.

Stosunkowo duży owalny plakolit z bardzo cienkimi, w świetle normalnym prawie niewidocznymi tarczami. Uwidaczniają się one dopiero przy skrzyżowanych nikolach, dając silnie rozjaśnione pole z nieregularnym krzyżem interferencyjnym.

Coccolithites macellus Bramlette et Sullivan, posłużył Sullivanowi (1964) jako gatunek typowy dla nowego rodzaju *Ellipsolithus*, który ex definito posiada tylko jedną tarczę. Stwierdzenie przez Stradnera (in Gohrbandt 1963) 2 tarcz u *Coccolithites macellus* Bramlette et Sullivan jest miarodajne dla zaliczenia tej formy do rodzaju *Coccolithus* Schwarz.

Wymiary: ok. 11,25 mikr.

Zasięg stratygraficzny: dan — dolny eocen.

Coccolithus pelagicus (Wallich)

Tabl. XLIII, fig. 3, 4

1877 *Coccosphaera pelagica* (Wallich), Ann. Mag. Mus. Nat. Hist. ser. 4, v. 19, p. 348, pl. 17, fig. 1.

1965 *Coccolithus pelagicus* (Wallich); Cohen, Leidsche Geol. Mededel, v. 35, p. 12, pl. 12, fig. a-c, cum synonymis.

1967 *Coccolithus pelagicus* (Wallich); Reinhardt, Freiburger Forschungshefte, C 213, p. 204—206, pl. 1, fig. 1, 2, 5, 6, 19; pl. 4, fig. 5, 6, 10; pl. 5, fig. 1—4; pl. 6, fig. 7, text-fig. 3, 4, cum synonymis.

Plakolit eliptyczny składający się z dwu znacznie od siebie oddalonych tarcz, opadających równolegle na zewnątrz. Tarcza distalna jest lekko wypukła i ma żeberka skrócone w prawo. W rzucie poziomym występuje w centrum plakolitu pojedynczy owalny otwór.

W rzucie bocznym wyraźnie zarysowuje się tubus zwężający się ku stronie proksymalnej.

Autor używa nazwy gatunkowej *C. pelagicus* (Wallich) w jej znaczeniu przyjętym ostatnio przez Reinhardta (1967) i zgodnym z oryginalnym opisem Wallicha (1877). Reinhardt (op. cit.) zwraca uwagę, że nie jest słuszne stosowanie za Lohmanem (1902) nazwy *C. pelagicus* Wallich dla form mających dwa otwory centralne (np. Kamptner 1954). Ponadto stwierdza on identyczność gatunku *C. sarsiae* Black z tak pojętym gatunkiem *C. pelagicus* Wallich i podkreśla podobieństwo tego ostatniego do formy *C. crassus* Bramlette et Sullivan (1961).

W większości okazów karpackich krawędź wewnętrzna tarczy distalnej jest wyraźnie żebrzana, przez co przypominają one formę *C. sarsiae* Black; opisaną przez Hay, Mohler, Wade (1966), od której różni się jednak obrazem przy nikolach skrzyżowanych.

U *C. pelagicus* krzyż interferencyjny ma ramiona proste i powstaje jedynie w polu centralnym, zewnętrzna część tarczy distalnej pozostaje ciemna.

Odróżnienie *C. crassus* od *C. pelagicus* jest często trudne, tym bardziej, że ich zakresy wielkości zachodzą na siebie. Niemniej jednak należy podkreślić pewne różnicowanie wiekowe w ich występowaniu. *C. crassus* jest bardziej pospolity w paleocenie i dolnym eocenie. W eocenie środkowym obie formy występują obok siebie mniej więcej z jednakową częstotliwością. Począwszy od górnego eocenu zaczyna zdecydowanie przeważać forma *C. pelagicus*. Z tego też względu utrzymano oba te gatunki, jakkolwiek rozdzielenie ich nie zawsze można było przeprowadzić konsekwentnie.

Wymiary: najczęściej ok. 10 mikr.

Zasięg stratygraficzny: eocen środkowy — recent

Coccolithus cf. *pseudocarleri* Hay, Mohler, Wade

Tabl. XLIII, fig. 7, 8; tekst fig. 2

cf. 1966 *Coccolithus pseudocarleri* nov. spec. Hay, Mohler Wade, Eclog. Geol. Helvet., v. 59, no. 1, p. 385—386, pl. 2, fig. 1—4.

Gatunek ten nie posiada opisu dla mikroskopu świetlnego. W niniejszej pracy jako *C. cf. pseudocarleri* określono formy eliptyczne, o szero-

kiej tarczy distalnej z polem centralnym przebitym przez dwie pory lub szczeliny położone blisko siebie na dłuższej osi elipsy.

Wypukła i większa tarcza distalna łączy się za pomocą masywnego tubusa z tarczą proksymalną. Na przekroju poprzecznym równoległym do osi krótszej tarczy zaznacza się wyraźnie jedna ze szczelin centralnych. Tarcze są od siebie wyraźnie odsunięte.

Ramiona krzyża interferencyjnego w polu centralnym są wąskie, w charakterystyczny sposób załamane i nie łączą się ze sobą. Poza polem centralnym znacznie się rozszerzają i ich zarys staje się mniej wyraźny.

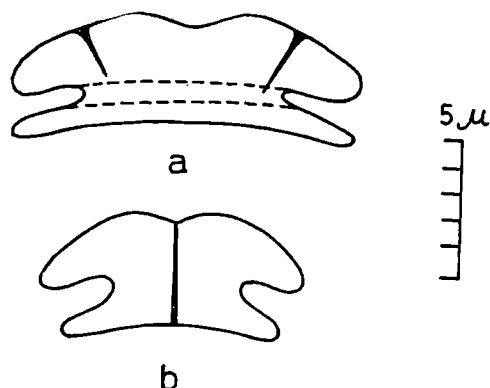


Fig. 2 *Coccolithus* cf. *pseudocarteri* Hay, Mohler Wade, a — rzut boczny równoległy do dłuższej osi, b — rzut boczny równoległy do krótszej osi

Fig. 2 *Coccolithus* cf. *pseudocarteri* Hay, Mohler, Wade, a — side view parallel to the long axis, b — side view parallel to the short axis

Forma ta jest w mikroskopie świetlnym bardzo podobna do *C. bisectus* (Hay, Mohler, Wade). Rozróżnienie ich w przypadku mniej wyraźnych egzemplarzy może być dość trudne, za kryterium przyjęto obecność 2 otworów lub szczelin w polu centralnym.

Wymiary: 7,50 do 15 mikr., najczęściej 8,75 do 12,5 mikr. wysokość: 2,5 do 5 mikr.

Zasięg straty graficznej: forma opisana z górnego eocenu, Krym.

Coccolithus pseudogammation Bouché

Tabl. XLV, fig. 9, 10

1962 *Coccolithus?* *pseudogammation* nov. spec. Bouché, Rev. Micropal., v. 5, no. 2, p. 84, pl. 1, fig. 19a, b, 20a, b.

1966 *Coccolithus pseudogammation* Bouché; Reinhardt, Freiburger Forschungshefte, C 196, p. 22, pl. 22, fig. 28.

1967 *Coccolithus?* *pseudogammation* Bouché; Levin et Joerger, Micropal., v. 13, no. 2, p. 165, pl. 1, fig. 3a—c.

Plakolit niewielkich rozmiarów, owalny lub eliptyczny składający się z dwu nierównych tarczy połączonych tubusem. Krzyż interferencyjny ma kształt swastyki.

Forma ta różni się od *Cyclococcolithus gammation* (Bramlette et Sullivan) kształtem, który u tej ostatniej jest ściśle kolisty, i niejednakową wielkością tarcz. Niejasny jest jej stosunek do formy *Coccolithus bryonalis* Reinhardt. Formy te są, jak można sądzić z opisów mikroskopowych i fotografii, bardzo do siebie podobne. Reinhardt (1966) podaje opis z mikroskopu elektronowego gatunku *C. pseudogammation*, nie podaje jednak takiego dla nowego gatunku *C. bryonalis*. Reinhardt (1967), nie wymienia również różnic między tymi dwo-

ma gatunkami. Do momentu uzyskania porównania tych dwu form w mikroskopie elektronowym sprawa ta musi pozostać otwarta.

Do gatunku *C. pseudogammation* B o c h é zaliczono tutaj formy odpowiadające oryginalnemu opisowi z następującymi uzupełnieniami:

W rzucie poziomym widoczny jest mały otwór centralny otoczony dwoma pierścieniami mniej więcej jednakowej szerokości, z których wewnętrzny zarysowuje się zwykle nieco słabiej. W przekroju obie tarcze są równoległe i opadają ku zewnątrz. Ścianki tubusa zwężają się ku płytce proksymalnej.

Wymiary: odpowiadają oryginałowi i wynoszą od 5 do 7 mikr.

Zasięg stratygraficzny: eocen środkowy — oligocen środkowy.

Coccolithus? sp.

Tabl. XLVI, fig. 3, 4

Owalna forma z jedną względnie dwoma wąskimi szczelinami ułożonymi na dłuższej osi elipsy. Końce ramion krzyża interferencyjnego załamane, przez co przybiera on kształt swastyki. W przekroju optycznym zaznacza się na obwodzie bruzda, pozwalająca przypuszczać, że forma składa się z dwu ściśle ze sobą połączonych płytek.

Forma ta jest bardzo podobna do gatunku *Pontosphaera vadosa* H a y, M o h l e r, W a d e (1966). Brak obserwacji w mikroskopie elektronowym i, jak się wydaje, obecność dwu płytek nie pozwala jednak zaliczyć jej do tego gatunku.

Wymiary: 5,0 do 8,75, grubość ok. 2,5 mikr.

Występowanie: eocen górny; Karpaty Zachodnie.

Rodzaj: *Cyclococcolithus* K a m p t n e r 1954

Koliste plakolity z tarczą distalną szerszą niż tarcza proksymalna. Pole centralne zamknięte.

Cyclococcolithus astroporus S t r a d n e r

Tabl. XLVI, fig. 1, 2

1963 *Cyclococcolithus astroporus* S t r a d n e r nov. spec. in Gohrbandt, Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 56, p. 75, pl. 9, fig. 5—7, text-fig. 3/2a, b.

Koliste plakolit, na tarczy distalnej liczne delikatne silnie zakrzywione żeberka. Otwór centralny mały (około 1/5 średnicy tarczy), zamknięty membraną.

Przy nikolach skrzyżowanych rozjaśnia jedynie membrana w otworze centralnym, na której zaznacza się delikatny krzyż interferencyjny o prostych ramionach.

Od formy *Cyclococcolithus leptoporus* i *Markalius inversus* (Deflandre) różni się odmiennym obrazem w świetle spolaryzowanym.

Wymiary: ok. 7,5 mikr.; średnica otworu centralnego 1,5 mikr.

Zasięg stratygraficzny: dan — paleocen.

Cyclococcolithus formosus K a m p t n e r

Tabl. XLIV, fig. 7, 8

1963 *Cyclococcolithus formosus* nov. spec. K a m p t n e r, Ann. Naturhist. Museum Wien, v. 66, p. 163, pl. 2, fig. 8, text-fig. 20.

1964 *Coccolithus lusitanicus* nov. spec. B l a c k, Palaeontology, v. 7, p. 2, p. 306—316, pl. 50—53.

1966 *Cyclococcolithus formosus* K a m p t n e r; R e i n h a r d t, Freiburger Forschungshefte C 196, p. 22, pl. 21, fig. 8.

1966 *Cyclococcolithus lusitanicus* (Black); Hay, Mohler, Wade, *Eclogae Geol. Helv.* v. 59, no. 1, p. 390, pl. 7, fig. 3—6.

1967 *Cyclococcolithus formosus* Kämtner; Reinhardt, *Freiberger Forschungshefte C* 213, p. 209—210, pl. 1, fig. 3, 4, 7, 8, pl. 6, fig. 3, 6, text-fig. 11.

Kolisty plakolit z dużym otworem centralnym otoczonym dwoma pierścieniami. Prążkowanie na tarczy distalnej skrecone jest w prawo. Krzyż interferencyjny o prostych ramionach nie zmienia położenia przy obrocie stolika, pola rozjaśnione są ścięte przez krawędź otworu centralnego, który pozostaje w każdym położeniu stolika ciemny.

W przekroju tarcza distalna jest dość stromo nachylona i łączy się z tarczą proksymalną za pomocą tubusa, którego ścianki zweżają się ku stronie proksymalnej.

Reinhardt (1967) włącza ze znakiem zapytania gatunek *Cyclococcolithus lusitanicus* (Black) do synonimiki gatunku *C. formosus*. Wahanie tego autora pochodzi stąd, że te dwa gatunki mają skręt prążków na tarczy distalnej w odwrotnych kierunkach. Być może jest to wywołane odwrotnym odbiciem kliszy w fotografii elektronowej w pracy Blacka (1964), jak to przypuszcza Reinhardt. Ostatnio Hay, Mohler i Wade (1967) opublikowali zdjęcia i opis z mikroskopu elektronowego formy *C. lusitanicus* (Black) o prawoskrętnym prążkowaniu tarczy distalnej, inne szczegóły również odpowiadają opisowi gatunku *C. formosus* Kämtner podanemu przez Reinhardta (1967), co potwierdza pogląd wyrażony przez tego ostatniego autora o identyczności tych dwu form.

C.L.D. Cohen (1965) opisuje formę *Cyclococcolithus* cf. *formosus* Kämtner. Różnicę w stosunku do *C. formosus* obserwuje się jedynie w obrazie w mikroskopie elektronowym. Opisywana forma ma znacznie mniej prążków w tarczy distalnej niż holotyp.

Wymiary: 7,5 do 10 mikr.

Zasięg stratygraficzny: eocen środkowy — miocen dolny.

Cyclococcolithus neogammation Bramlette et Wilcoxon

Tabl. XLIV, fig. 9, 10

1967 *Cyclococcolithus neogammation* nov. spec. Bramlette et Wilcoxon *Tulane Studies in Geol.*, v. 5, no. 3, p. 104, pl. 1, fig. 1—3, pl. 4, fig. 3—5.

Kolisty plakolit z małym otworem centralnym, tarcze wyraźnie od siebie oddzielone, obie wypukłe ku stronie distalnej. Cechą ułatwiającą rozpoznanie tej formy jest jej obraz przy nielach skrzyżowanych. W obrębie pola centralnego ramiona krzyża interferencyjnego są ostro zarysowane i załamane w kształcie swastyki, na pierścieniu zewnętrznym stają się szersze, ich granice ulegają zatarciu i są ustawione radialnie.

W obserwowanych okazach nie dostrzeżono zębrowania tarcz, poza tym odpowiadają one opisowi oryginalnemu.

Wymiary: 5 do 11,25 mikr., najczęściej 6,25 do 8,75 mikr.; średnica otworu centralnego wynosi 18 do 31% średnicy plakolitu.

Zasięg stratygraficzny: eocen górny — miocen dolny.

Cyclococcolithus cf. *reticulatus* Gartner et Smith

Tabl. XLIV, fig. 11, 12

cf. 1967 *Cyclococcolithus reticulatus* nov. spec. Gartner et Smith, *Univ. Kansas, Paleontological Contr. Paper* 20, p. 4, pl. 5, fig. 1—4.

Kolisty plakolit, stosunkowo szeroka wypukła tarcza distalna połączona masywnym tubusem z tarczą proksymalną, ściany tubusa pionowe. Otwór centralny zamknięty membraną, która uwidacznia się w normalnym mikroskopie przy skrzyżowanych nikolach, dając krzyż interferencyjny w centrum plakolitu.

Podany przez Gartnera i Smitha (1967) opis nie pozwala na oznaczenie tego gatunku za pomocą mikroskopu świetlnego. Cechy optyczne wskazują jednak na duże podobieństwo obu form.

Wymiary: średnica 5,5 do 10 mikr., najczęściej ok. 7,5 mikr.; wysokość ok. 5 mikr.

Zasięg stratygraficzny: gatunek opisany z górnego eocenu. (Luizjana, USA).

Rodzaj: *Cyclolithella* (*Cyclolithus*) Loeblich et Tappan, 1963

Rodzaj ten obejmuje formy koliste w kształcie pierścienia, którego środek pozostaje niewypełniony.

Cyclolithella? robusta (Bramlette et Sullivan)

Tabl. XLIII, fig. 9, 10

1961 *Cyclolithus? robustus* nov. spec. Bramlette et Sullivan, *Micropal.* v. 7, no. 2, p. 141, pl. 2, fig. 7a—c.

1964 *Cyclolithus robustus* Bramlette et Sullivan; Sullivan. *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.* v. 44, no. 3, pl. 182, pl. 3, fig. 8.

Do gatunku tego zaliczono formy okrągłe tworzące dość szeroki i stosunkowo wysoki pierścień. Na zewnętrznej części pierścienia widoczne drobne żeberkowanie, wąska część wewnętrzna otacza szeroki otwór centralny. W przekroju zaznacza się pozioma bruzda w ścianach pierścienia pozwalająca przypuszczać, że składa się on z dwu ściśle do siebie przylegających płytek.

Ze względu na stosunkowo dużą szerokość ścian pierścienia, przynależność tego gatunku do rodzaju *Cyclolithella* nie jest pewna.

Wymiary: 7,5 do 11,25 mikr.

Zasięg stratygraficzny: paleocen.

Rodzaj: *Discolithina* (*Discolithus*) Loeblich et Tappan, 1963

Należą tu formy eliptyczne w postaci pojedynczej, niekiedy perforowanej płytki. Po stronie distalnej mogą posiadać wyniesioną obwódkę na krawędzi.

Discolithina pulcheroides (Sullivan)

1961 *Discolithus* aff. *pulcher* Deflandre; Bramlette et Sullivan, *Micropal.* v. 7, no. 2, p. 143, pl. 3, fig. 9a, b, 10.

1964 *Discolithus pulcheroides* nov. spec. Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.* v. 44, no. 3, p. 183, pl. 4, fig. 7a—b.

1965 *Discolithus pulcheroides* Sullivan, Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.* v. 53, p. 34.

1965 *Discolithina pulchra* (Deflandre); Levin, *Journ. Pal.* v. 39, no. 2, p. 266, pl. 41, fig. 6a—c.

1967 *Discolithina pulcheroides* (Sullivan); Levin et Joerger, *Micropal.* v. 13, no. 2, p. 167, pl. 2, fig. 8a—c.

Diskolit owalny z wąską obwódką na krawędzi. Po wewnętrznej stronie obwódki zaznaczają się drobne ząbki. Pole centralne otwarte przekreślone skośną beleczką.

Od *D. pulchra* (Delflandre) różni się ułożeniem beleczki, która u tej ostatniej formy jest mniej skośna w stosunku do krótszej osi elipsy. Wymiary: 7,5 do 10 mikr.

Występowanie: górny eocen — eo-oligocen.

Discolithina rimosa (Bramlette et Sullivan)

Tabl. XLVI, fig. 5, 6

1961 *Discolithus rimosus* nov. spec. Bramlette et Sullivan, Micropal. v. 7, no. 2, p. 143, pl. 3, fig. 12a—c, 13.

1963 *Discolithus rimosus* Bramlette et Sullivan; Stradner, in Gohrband, Mitt. Geol. Ges. Wien. v. 56, no. 1, p. 76, pl. 9, fig. 11, 12.

1964 *Discolithus rimosus* Bramlette et Sullivan; Sullivan Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 183, pl. 4, fig. 9a—b.

1967 *Discolithina rimosa* (Bramlette et Sullivan); nov. comb. Levin et Joerger, Micropal. v. 13, no. 2, p. 167, pl. 2, fig. 9a—c, 10.

Diskolit w postaci owalnej, grubej płytki bez wyraźnej krawędzi na obwodzie. Płytki cienieje ku centrum, które zajmuje duży wydłużony otwór.

Wymiary: 9 do 11 mikr.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — eocen środkowy.

Rodzaj: *Heliorthus* Brönnimann et Stradner 1960

Należące do tego rodzaju gatunki mają kształt eliptycznego pierścienia z jedną lub dwoma skrzyżowanymi, poprzecznymi beleczkami. Figury interferencyjne powstają jedynie na pierścieniu.

Heliorthus concinnus (Martini)

Tabl. XLVI, fig. 7

1961 *Zygoolithus concinnus* nov. spec. Martini, Senck. leth., v. 42, p. 18, pl. 3, fig. 35, pl. 5, fig. 54a-b.

1961 *Zygoolithus chiastus* nov. spec. Bramlette et Sullivan, Micropal. v. 7, no. 2, p. 149, pl. 6, fig. 1a-d, 2a-b, 3a-b.

1963 *Zygoolithus chiastus* Bramlette et Sullivan; Stradner in Gohrbandt, Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 56, no. 1, p. 77, pl. 10, fig. 1—3.

1964 *Zygoolithus chiastus* Bramlette et Sullivan; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 187, pl. 7, fig. 12.

1964 *Zygoolithus concinnus* Martini, Bramlette et Martini, Micropal. v. 10, no. 3, p. 304, pl. 4, fig. 13—14, pl. 7, fig. 3a-b.

1967 *Zygoolithus concinnus* Martini, Moshkowitz Jahrb. Geol. Bundesanst. Wien v. 110, no. 2, p. 151—152, pl. 2, fig. 3; pl. 3a-b.

1967 *Heliorthus concinnus* (Martini); Hay et Mohler, J. Pal. 41, no. 6, p. 1533, pl. 199, fig. 16—18, Pl. 201, ifg. 6—7, 10.

Forma w kształcie owalnego pierścienia. W polu centralnym struktura w kształcie litery X powstała przez skrzyżowanie 2 beleczek. Beleczki nieco rozszerzone przy kontakcie z pierścieniem są proste, albo jedna z nich jest sygmoidalnie wygięta. Pole centralne szerokie, brzeg pierścienia wąski.

Forma ta została opisana równolegle przez Bramlette'a i Sullivaniana (1961) jako *Z. chiastus*. We wspólnej pracy kreatorów obu nazw (Bramlette i Martini 1964) przyznano pierwszeństwo nazwie *Z. concinnus* Martini.

Wymiary: 6,25 do 7,5 mikr.

Zasięg stratygraficzny: dan — dolny eocen.

Heliorthus distentus (Bramlette et Sullivan)

Tabl. XLVI, fig. 8, 9

1961 *Zygodithus distentus* nov. sp. Bramlette et Sullivan, Micropal. v. 7, no. 1, p. 150, pl. 6, fig. 4a-c, 5, 6a-d, 7.

1963 *Zygodithus distentus* Bramlette et Sullivan; Stradner in Gohrbandt, Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 56, no. 1, p. 77, pl. 10, fig. 4, 5.

1964 *Zygodithus distentus* Bramlette et Sullivan; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 187, pl. 7, fig. 13, 14.

Forma podobna do poprzedniej. Różni się od niej znacznie szerszym brzegiem i bardziej masywnie zbudowanym krzyżem w polu centralnym. Wymiary: 6,25 do 10 mikr., najczęściej ok. 6,25 mikr.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — dolny eocen.

Rodzaj: *Neococcolithes* Sujkowski 1931

Formy w postaci pojedynczego pierścienia, wewnątrz którego znajduje się struktura w kształcie litery H. Przy skrzyżowanych nikołach nie tworzy się krzyż interferencyjny.

Neococcolithes dubius (Deflandre)

Tabl. XLVIII, fig. 17

1954 *Zygodithus dubius* nov. spec. Deflandre, in Deflandre et Fert, Ann. de Pal. v. p. 149, fig. 43, 44, 68.

1956 *Coccolithus tetracellus eleganticus* nov. sp. Shamray et Lazareva, Dokł. Ak. Nauk. SSSR, v. 108, no. 4, p. 713, pl. 1, fig. 5.

?1957 *Zygodithus dubius* Deflandre; Górka, Acta Pal. Polonica, v. 2, no. 1, p. 241—242, pl. 1, fig. 6.

1958 *Zygodithus dubius* Deflandre; Martini, Senck. leth. v. 39, p. 369—370, pl. 1, fig. 1a, c (not pl. 1, fig. 1b).

1959 *Zygodithus dubius* Deflandre; Manivit, Publ. Serv. Carte Géol. de L'Algérie. Bull. 25. p. 343, pl. 1, fig. 4 (non fig. 3).

1960 *Zygodithus dubius* Deflandre; Martini, Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforschung, v. 88, p. 83, pl. 11, fig. 39.

1961 *Zygodithus dubius* Deflandre; Martini, Senck. leth. v. 42, no. 1/2, p. 17.

1961 *Zygodithus dubius* Deflandre; Bramlette et Sullivan, Micropal. v. 7, no. 2. p. 150, pl. 6, fig. 12—14a, b.

1962 *Zygodithus dubius* Deflandre; Bouché, Rev. Micropal. v. 5, no. 2, p. 82, pl. 1, fig. 5.

1962 *Zygodithus dubius* Deflandre; Stradner, Verh. Geol. Bundesanst. no. 1/3, p. 180.

1963 *Zygodithus dubius* Deflandre; Bystrická, Geol. Sbornik, v. 14, no. 2, p. 274, pl. 1, fig. 14.

1964 *Chiphragmalithus dubius* (Deflandre); nov. comb. Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, 179, pl. 1, fig. 2.

- 1965 *Chiphragmalithus dubius* (Deflandre); Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 53, p. 30, pl. 1, fig. 1, 2.
1965 *Zygoolithus dubius* Deflandre; Cohen, Leidsche Geol. Mededelingen v. 35, p. 26—27, pl. 4, fig. 1.
1967 *Zygoolithus dubius* Deflandre; Reinhardt, Freiburger Forschungshefte C 213, p. 218, pl. 4, fig. 14—16, 19, 20.
1967 *Neococcolithes dubius* (Deflandre); Black, Proc. Geol. Soc. London, no. 1640, p. 143.

Eliptyczna forma w postaci wąskiego dość wysokiego pierścienia, wewnątrz którego znajduje się struktura przypominająca literę H ustawioną wzdłuż krótszej osi elipsy. Pionowe belki tej struktury są nieco odchylone na zewnątrz i wyższe niż pierścień. Przy nikolach skrzyżowanych obraz rzutu poziomego jest niewyraźny w związku z pionowym ustawieniem osi optycznych kryształów. Cecha ta skłoniła Sullivana (1964) do zaliczenia tego gatunku do rodzaju *Chiphragmalithus*.

Wymiary: ok. 8,75 mikr.

Zasięg stratygraficzny: forma długowieczna, jura — eocen górny.

Rodzaj: *Rhabdosphaera* Haeckel, 1894

Z płytki podstawowej wyrasta wysoki słupek z kanałem centralnym, który łączy się z otworem w podstawie.

Rhabdosphaera scabrosa (Deflandre)

Tabl. XLIII, fig. 5, 6

- 1954 *Rhabdolithus scabrosus* Deflandre nov. spec. Deflandre, in Deflandre et Fert, Ann. Pal. v. 40, p. 153, pl. 12, fig. 30, text-fig. 85.
1961 *Rhabdosphaera scabrosa* (Deflandre); Bramlette et Sullivan, Micropal. v. 7, no. 2, p. 147, pl. 5, fig. 11a, b.
1965 *Rhabdosphaera scabrosa* (Deflandre); Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 53, p. 37, pl. 7, fig. 6a, b.

Forma w postaci łagodnie zwięzającego się stożka, o ostrym kącie szczytowym. Podstawa utworzona przez kolistą płytkę z otworem, który stanowi zakończenie kanału biegnącego wzdłuż osi części stożkowej.

Wymiary: długość ok. 16 mikr.

Zasięg stratygraficzny: eocen dolny — eocen środkowy.

Rhabdosphaera tenuis Bramlette et Sullivan

Tabl. XLVI, fig. 13

- 1961 *Rhabdosphaera tenuis* nov. spec. Bramlette et Sullivan, Micropal. v. 7, no. 2, p. 147, pl. 5, fig. 14a—b.
1964 *Rhabdosphaera tenuis* Bramlette et Sullivan; Sullivan, Univ. 1965 *Rhabdosphaera tenuis* Bramlette et Sullivan; Sullivan Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 53, p. 37, pl. 7, fig. 10a—b.
1967 *Rhabdosphaera tenuis* Bramlette et Sullivan; Levin et Joerger, Micropal. v. 13, no. 2, p. 169, pl. 2, fig. 16a—b.

Na kolistej podstawie wznosi się wysoki, równomiernie zwięzający się, ostro zakończony słupek z kanałem centralnym. *Rhabdosphaera te-*

nuis różni się od bardzo podobnej *Rhabdosphaera scabrosa* (Deflandre) tym, że jej podstawa jest stosunkowo wąska. W badanym materiale znajdowano najczęściej okazy uszkodzone.

Zasięg stratygraficzny: eocen środkowy — eocen górny.

Rodzaj: *Zygodiscus* Bramlette et Sullivan, 1961

Formy w postaci pierścienia zamkniętego całkowicie lub częściowo płytką podstawową. Poprzeczna beleczka składa się co najmniej z dwu elementów o odmiennej orientacji optycznej mikrokryształów.

Zygodiscus adamas Bramlette et Sullivan

Tabl. XLIII, fig. 16

1961 *Zygodiscus adamas* nov. gen. nov. spec. Bramlette et Sullivan, *Micropal.* v. 7, no. 2, p. 148, pl. 4, fig. 9a—c, 10a—c.

1963 *Zygodiscus adamas* Bramlette et Sullivan; Stradner in Gohrbandt, *Mitt. Geol. Ges. Wien*, v. 56, no. 1, p. 76, pl. 9, fig. 13, 14.

1964 *Zygodiscus adamas* Bramlette et Sullivan Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.* v. 44, no. 3, p. 186, pl. 6, fig. 4a—b, 5a—b, 6a—b.

Owalna forma zbudowana z jednej płytki z wąską obwódką na krawędzi. W polu centralnym poprzeczna beleczka w kształcie wydłużonego rombu. Beleczka składa się z 2 części odmiennie zorientowanych optycznie. Po jej obu stronach pole centralne przebite dwoma otworami. Wymiary: 7,5 do 10 mikr.

Zasięg stratygraficzny: dan — dolny eocen.

Zygodiscus herlyni Sullivan

Tab. XLIII, fig. 17, 18

1961 *Zygodiscus* aff. *plectopons* Bramlette et Sullivan, *Micropal.* v. 7, no. 2, p. 148—149, pl. 4, fig. 13a—e.

1964 *Zygodiscus herlyni* nov. spec. Sullivan. *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.* v. 44, no. 3, p. 186—187; pl. 6, fig. 1a—d, 2, 3.

Obserwowane formy miały dość dobrze zaznaczoną obwódkę okalającą eliptyczne pole centralne przekreślone prostokątną, dość szeroką beleczką. Beleczka ułożona jest prostopadle do dłuższej osi elipsy. Składa się ona z 2 elementów ściśle do siebie przylegających, o odmiennej orientacji optycznej.

Wymiary: 9 do 12,5 mikr.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — eocen dolny.

Zygodiscus plectopons Bramlette et Sullivan

Tabl. XLIII, fig. 14, 15

1961 *Zygodiscus plectopons* nov. spec. nov. gen. Bramlette et Sullivan, *Micropal.* v. 7, no. 2, p. 148, pl. 4, fig. 12a—d.

1963 *Zygodiscus plectopons* Bramlette et Sullivan; Stradner in Gohrbandt, *Mitt. Geol. Ges. Wien*, v. 56, no. 1, p. 77, pl. 9, fig. 15, 16.

1964 *Zygodiscus plectopons* Bramlette et Sullivan; Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.* v. 44, no. 3, p. 187, pl. 5, fig. 8a—c.

1965 *Zygodiscus plectopons* Bramlette et Sullivan; Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.* v. 53, p. 38, pl. 6, fig. 7a—b.

Forma zbudowana z jednej płytki z obwódką na krawędzi. Pole centralne przekreślone wąską beleczką ułożoną poprzecznie. Beleczka zbudowana jest z dwu części o odmiennej orientacji optycznej. Otwory przebijające pole centralne po obu stronach beleczki są widoczne nie u wszystkich okazów.

Wymiary: 6,25 do 10 mikr.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — eocen dolny.

Rodzaj: *Zygrhablithus* Deflandre, 1959

Na podstawie o budowie zygolitu wznosi się słupek o złożonej budowie.

Zygrhablithus bijugatus (Deflandre)

Tabl. XLIII, fig. 11—13

- 1954 *Zycolithus bijugatus* nov. spec. Deflandre, in Deflandre et Fert, Ann. Pal. v. 40, p. 148, pl. 11, fig. 21 (not text-fig. 59).
- 1954 *Rhabdolithus costatus* nov. spec. Deflandre, in Deflandre et Fert, ibid. p. 157, pl. 11, fig. 8—11, text-fig. 41—42, 77—79.
- 1959 *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre); Deflandre, Rev. Micropal. v. 2, p. 135—136.
- 1961 *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre); Bramlette et Sullivan, Micropal. v. 7, no. 2, p. 151, pl. 6, fig. 16a-b, 17a-c, 18.
- 1962 *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre); Bouché, Rev. Micropal. v. 5, no. 2, p. 84—85, pl. 1, fig. 4, 9—11.
- 1962 *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre); Hay et Towe, Eclogae Geol. Helvetiae, v. 55, no. 2, p. 502, pl. 2, fig. 2.
- 1964 *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre); Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 187, pl. 7, fig. 9a-b, 10a-b.
- 1965 *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre); Cohen, Leidsche Geol. Mededelingen v. 35, p. 27, pl. 4, fig. h-m.
- 1965 *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre); Levin, Journ. Pal. v. 39, no. 2, p. 267, pl. 42, fig. 1a-b.
- 1966 *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre); Reinhardt, Freiburger Forschungshefte C 196, p. 39, pl. 21, fig. 12.
- 1967 *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre); Levin et Joerger, Micropal. v. 13, no. 2, p. 170, pl. 2, fig. 24a-b; pl. 3, fig. 1—4.
- 1967 *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre); Reinhardt, Freiburger Forschungshefte C 213, p. 218, pl. 4, fig. 21, 22; pl. 7, fig. 5.
- 1967 *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre); Gartner et Smith, Univ. Kansas Paleont. Contr. Paper 20, p. 5, pl. 8, fig. 1—6.

Forma w kształcie ostro zweźającego się stożka o podstawie eliptycznej. Na płytce podstawowej występują słabo widoczne w normalnym świetle listwy w kształcie zaokrąglonej litery X ustawionej wzdłuż krótszej osi elipsy. Natomiast bardzo charakterystyczny jest obraz podstawy przy nikolach skrzyżowanych (tabl. XLIII fig. 12).

W przekroju podłużnym obserwuje się dużą zmienność wysokości, sposobu zakończenia, grubości i kąta zbieżności ścian stożka.

Zasięg stratygraficzny: eocen dolny — oligocen środkowy.

RODZINA: BRAARUDOSPHAERACEAE DEFLANDRE, 1947

Rodzaj: *Braarudosphaera* Deflandre, 1947

Skorupka składa się z dwunastu elementów. Każdy element zbudowany jest z pięciu trapezoidalnych płytek ściśle ze sobą połączonych.

Braarudosphaera bigelowi (Gran et Braarud)

Tabl. XLVII, fig. 4

- 1935 *Pontosphaera bigelowi* nov. spec. Gran et Braarud, Journ. Biol. Board Canada, v. 1, p. 389, text-fig. 67.
- 1947 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud); Deflandre, C. R. Acad. Sci. v. 225, p. 435, fig. 1—5.
- 1963 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud); Górka, Acta Pal. Polonica v. 8, no. 1, p. 18—20, text-pl. 4, fig. 1—3, pl. 2, fig. 1a-b, 2, cum synonymis.
- 1963 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud); Stradner in Gohrbandt, Mitt. Geol. Gesell. Wien, v. 56, no. 1, p. 78, pl. 10, fig. 6, 7.
- 1964 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud); Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 188, pl. 8, fig. 1a-b.
- 1965 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud); Cohen, Leidsche Geol. Mededelingen, v. 35, p. 31, pl. 6, fig. a-d.
- 1967 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud); Moshkowitz, Jahrb. Geol. Bundesanst. Wien, v. 110, no. 2, p. 153—154.

Cała skorupka składa się z 12 pięciobocznych płytek. Pojedyncza płytka stanowi regularny pięciobok o ostrych narożach. Zbudowana jest z pięciu elementów połączonych ze sobą wzdłuż linii prostych, rozchodzących się promieniście z punktu centralnego i dochodzących do obwodu pentalitu mniej więcej w połowie odległości między narożami. W świetle spolaryzowanym poszczególne elementy zachowują się jak jednorodne kryształy.

Wymiary: ok. 20 mikr.

Zasięg stratygraficzny: jura — recent.

Braarudosphaera aff. *discula* Bramlette et Riedel

Tabl. XLVII, fig. 3

- 1961 *Braarudosphaera* cf. *discula* Bramlette et Riedel; Stradner in Stradner und Papp, Jahrb. Geol. Bundesanst. Wien, Sonderband 7, pl. 37, fig. 5a-b.
- 1963 *Braarudosphaera* cf. *discula* Bramlette et Riedel, Górka, Acta Geol. Polon. v. 3, no. 1, p. 20, 22, text-pl. 4, fig. 4, pl. 2, fig. 3a-b.

Pentalit zaokrąglony składający się z pięciu płytek oddzielonych od siebie prostolinijnymi szwami. Krawędzie zewnętrzne płytek są wypukłe, przez co powstają na obwodzie zewnętrznym pentalitu wyraźne wcięcia. Wcięcia te odróżniają tę formę od typowej *Braarudosphaera discula* Bramlette et Riedel, która ma brzeg gładki.

Wymiary: ok. 10 mikr.

Występowanie: eocen środkowy, Karpaty Zachodnie.

RODZINA: THORACOSPHAERACEAE SCHILLER, 1930

Rodzaj: *Thoracosphaera* Kamptner, 1927

Formy posiadające skorupkę złożoną z wielu ściśle do siebie przylegających drobnych elementów.

Thoracosphaera deflandrei K a m p t n e r

Tabl. XLIII, fig. 22

1956 *Thoracosphaera deflandrei* nov. spec. K a m p t n e r, Österr. botan. Z. v. 103, p. 448—456, fig. 1—4.

1963 *Thoracosphaera deflandrei* K a m p t n e r, Stradner in Gohrbandt, Mitt. Geol. Gesell. Wien. v. 56, H. 1, p. 78, pl. 10, fig. 9, 10.

W badanym materiale występują ułamki kulistych form *T. deflandrei* zbudowane z nieregularnych elementów, dokładnie dopasowanych do siebie, których wielkość wynosi około 1 do 2 mikr.

Zasięg stratygraficzny: mezozoik — trzeciorzęd.

Thoracosphaera saxea S t r a d n e r

Tabl. XLIII, fig. 21

1961 *Thoracosphaera saxea* nov. sp. Stradner, Erdölz., v. 77, p. 88, fig. 71.

1963 *Thoracosphaera saxea* S t r a d n e r; Stradner, in Gohrbandt, Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 56, no. 1, p. 78, pl. 10, fig. 8.

1964 *Thoracosphaera saxea* S t r a d n e r; Cohen, Micropal., v. 10, no. 2, p. 248, pl. 5, fig. 6a-e, pl. 6, fig. 6.

Spotykano jedynie pokruszone ułamki egzemplarzy tego gatunku. Zbudowane są one z nieregularnych elementów, widocznych najlepiej w świetle spolaryzowanym. Wielkość pojedynczych elementów jest znacznie większa niż u gatunku poprzedniego i wynosi 4 do 6 mikr.

Zasięg stratygraficzny: górna kreda — trzeciorzęd.

RODZINA: DISCOASTERACEAE, T A N S I N H O K, 1927

Rodzaj: *Discoaster* T a n S i n H o k, 1927

Należą tu gwiazdziste i wielopromienne dyskoidalne formy, wiele z nich posiada słupek względnie guz w centrum. Ilość ramion w obrębie gatunku może wahać się w znacznych granicach (około 25%, B r a m l e t t e et S u l l i v a n, 1961). Brak obrazu interferencyjnego przy nikolach skrzyżowanych.

Discoaster aecus B r ö n n i m a n n et S t r a d n e r

Tabl. XLVII, fig. 8; tekst fig. 3

1960 *Discoaster aecus* nov. spec. B r ö n n i m a n n et S t r a d n e r, Erdölzeitschrift, v. 76, p. 366, fig. 1—3, Schema 1c.



Fig. 3 *Discoaster aecus* B r ö n n i m a n n et S t r a d n e r, widok boczny (side view)

Asterolit o zrosniętych ramionach, w rzucie poziomym bardzo podobny do *D. barbadiensis*, posiada natomiast zupełnie inny przekrój. Jest to forma dość gruba, mająca po stronie wklęsłej wąski krater otoczony niewielkim wzniesieniem, po stronie wypukłej — krótki słupek.

W badanym materiale nie obserwowano wyraźnego zróżnicowania na stronę wypukłą i wklęsłą. Zaznacza się jedynie po jednej stronie depresja, w której centrum znajduje się wyniesienie otaczające płytki krater. Na stronie przeciwległej depresja ta jest znacznie płytsza i ma stożkowe niskie wyniesienie w centrum.

Ilość ramion: 11 do 15, najczęściej 12 do 14, holotyp 10.

Wymiary: średnica 5 do 10 mikr., najczęściej 6,25 do 7,7 mikr., opis oryginalny 10 do 15 mikr.

Zasięg stratygraficzny: górny iprez — dolny lutet

Discoaster aster Bramlette et Riedel

1954 *Discoaster aster* Bramlette et Riedel, Journ. of Pal., v. 28, no. 4, p. 400, pl. 39, fig. 7.

1959 *Discoaster aster* Bramlette et Riedel; Stradner, 5th World Petr. Congr. N.Y., Sect. I, Paper 600, p. 1088, fig. 29.

1961 *Discoaster aster* Bramlette et Riedel; Stradner, Jahrb. Geol. Bundesanst. Sonderband 7, p. 63, pl. 1, fig. 1—7, text-pl. 8/1.

1963 *Discoaster aster* Bramlette et Riedel; Bystrická, Geologický Sborník, v. 14, no. 2, p. 275, pl. 1, fig. 10—12.

Asterolit o nieregularnej budowie, mający 6—7 szerokich ramion różnej długości, tępo zakończonych. Ramiona od mniej więcej połowy swojej długości wolno stojące. Szwy dzielące ramiona w partii centralnej proste, brak guzka centralnego.

Wymiary: 14 do 16 mikr.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — oligocen.

Discoaster barbadiensis Tan Sin Hok

Tabl. XLVII fig. 11

1927 *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok (pro parte), Jaarb. Mijnwezen Ned. Oost-Indie, 1926, p. 119.

1954 *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok sens emend. Bramlette et Riedel, Journ. of Paleontologie, v. 28, no. 4, p. 398, pl. 39, fig. 5a, b.

1961 *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok; Stradner, Jahrb. Geol. Bundesanst. Sonderband 7, p. 95, pl. 28, fig. 1, 2. text-pl. 9/7, 18/6, 24/3; *cum synonymis*.

1962 *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok; Bouché, Rev. de Micropal. v. 5, no. 2, p. 89, pl. 3, fig. 1—4, text-fig. 16—17 and C.

1963 *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok; Bystrická, Geologický Sborník, v. 1, no. 2, p. 275, pl. 2, fig. 1—4.

1964 *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok; Sullivan Univ. Calif.

1965 *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 53, p. 41.

Asterolit o charakterystycznym przekroju w kształcie czaszy z wyraźnym słupkiem po stronie wklęsłej. Ilość ramion waha się od 9 do 17, ramiona są złączone na całej długości, zakończone spiczasto, co powoduje charakterystyczne ząbkowanie na brzegu czaszy. Linie dzielące ramiona proste lub lekko skrzyścone w prawo po stronie wypukłej.

Wymiary: 7,5 do 15 mikr.

Zasięg stratygraficzny: eocen dolny — eocen środkowy, egzemplarze w górnym eocenie i wyższych ogniwach prawdopodobnie na drugorzędym złożu.

Discoaster binodosus Martini

- 1958 *Discoaster binodosus* nov. spec. Martini, Senck. leth. v. 39, no. 5—6, p. 361—362, pl. 4, fig. 18a, b, 19a, b.
- 1959 *Discoaster binodosus* Martini; Stradner, 5th World Petr. Congr. Sect. I, Paper, 60, p. 1085, fig. 18, 19.
- 1961 *Discoaster binodosus* Martini; Bramlette et Sullivan, Micropal. v. 7, no. 2, p. 158, pl. 11, fig. 1a, b.
- 1961 *Discoaster binodosus* Martini; Martini, Senck. leth. v. 42, p. 12, pl. 3, fig. 25.
- 1961 *Discoaster binodosus* Martini; Stradner, in Stradner et Papp, Jahrb. Geol. Bundesanst. Sonderbd. 7, p. 66—67, pl. 4, fig. 1, 7; pl. 5, fig. 1—6, text-fig. 8/4.
- 1962 *Discoaster binodosus* Martini; Bouché, Rev. Micropal. v. 5, no. 2, p. 90, pl. 3, fig. 9, text-fig. 27.
- 1963 *Discoaster binodosus* Martini; Bystrická, Geologický Sborník v. 19, no. 2, p. 275—276, pl. 2, fig. 5—6.
- 1963 *Discoaster binodosus* Martini; Stradner, in Gohrbandt, Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 56, no. 1, p. 79, pl. 11, fig. 1—3.
- 1964 *Discoaster binodosus* Martini; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 189, pl. 11, fig. 5.
- 1964 *Discoaster binodosus* Martini; Bystrická. Geologický Sborník v. 15, no. 2, p. 213, pl. 5, fig. 4, 5.

W badanym materiale występowały tylko silnie skorodowane okazy. Na dużym polu centralnym występuje niski guz. Ramiona proste, lekko zważające się zaopatrzone są w guzki po obu stronach. Większość obserwowanych okazów odpowiada fig. 4, 5, 6 na tabl. w pracy Stradnera i Pappa (1961).

Zasięg stratygraficzny: eocen.

Discoaster deflandrei Bramlette et Riedel

Tabl. XLVII fig. 6

- 1954 *Discoaster deflandrei* nov. spec. Bramlette et Riedel, Journ. of Pal. v. 28, no. 4, p. 399, pl. 39, fig. 6 text-fig. 1a, b, c.
- 1960 *Discoaster deflandrei* Bramlette et Riedel; Martini, Notizbl. Hess. Landesanst. Bodenforsch. v. 88, p. 77, pl. 9, fig. 13—14.
- 1961 *Discoaster deflandrei* Bramlette et Riedel; Stradner, in Stradner et Papp, Jb. Geol. Bundesanst. Sonderbd. 7, p. 71—72, pl. 10, fig. 1, 6, text-fig. 8/7, cum synonymis.
- 1964 *Discoaster deflandrei* Bramlette et Riedel; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 190, pl. 11, fig. 8—9.
- 1964 *Discoaster deflandrei* Bramlette et Riedel; Bystrická, Geol. Sborník, v. 15, no. 2, p. 214—215, pl. 6, fig. 10.

Asterolit przeważnie 6-ramienny, ramiona krótkie, wolnostojące na stosunkowo dużej tarczy, zakończone charakterystycznym zgrubieniem o ostrokrawędzistych konturach z wcięciem na zakończeniu ramienia. Wcięcie to ma najczęściej zarys zbliżony do kąta prostego. Tarcza centralna gładka.

Zasięg stratygraficzny: eocen — oligocen.

Discoaster aff. delicatus Bramlette et Sullivan

Tabl. XLVII fig. 9

Asterolit bardzo podobny do *Discoaster multiradiatus*. Ramiona w ilości 24 do 27 zaznaczają się jedynie w pobliżu krawędzi asterolitu powodując jej drobne ząbkowanie, ku centrum szybko zlewają się w jednolitą tarczę, słupka lub guzka centralnego brak. Od *D. delicatus* Bramlette et Sullivan różni się nasza forma mniejszą ilością ramion (30—50 w okazach oryginalnych), brakiem wyniesienia w centrum i, jak można sądzić z opisu i ilustracji, jest grubsza. W porównaniu z *D. multiradiatus* ma słabiej zarysowane ramiona, które u tej ostatniej formy są wyraźnie zaznaczone i sięgają znacznie bliżej centrum.

Wymiary: 8 do 15 mikr.

Występowanie: dolny iprez.

Discoaster elegans Bramlette et Sullivan

1961 *Discoaster elegans* nov. spec. Bramlette et Sullivan, Micropal. v. 7, no. 2, p. 159, pl. 11, fig. 16a, b.

1961 *Discoaster elegans* Bramlette et Sullivan; Stradner, in Stradner et Papp, Jb. Geol. Bundesanst. Wien. Sonderb. 7, p. 97, pl. 28, fig. 4a—b, text. fig. 9/8.

1962 *Discoaster elegans* Bramlette et Sullivan; Bouché, Rev. Micropal. v. 5, no. 2, p. 89, pl. 3, fig. 5—7, text-fig. 18—20 C.

1963 *Discoaster elegans* Bramlette et Sullivan; Bystrická, Geol. Sbornik, v. 14, no. 2, p. 277, pl. 3, fig. 2—6.

1964 *Discoaster elegans* Bramlette et Sullivan; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci, v. 44, no. 3, p. 190, pl. 10, fig. 5, 6.

1964 *Discoaster elegans* Bramlette et Sullivan; Bystrická, Geol. Sbornik, v. 15, no. 2, p. 215, pl. 5, fig. 7.

Asterolit zbudowany z około 13 promieni złączonych na całej swojej długości i ostro zakończonych. Charakterystyczne dla tego gatunku jest poprzeczne żeberkowanie promieni. W centrum wyraźny słupek.

Wymiary: ok. 15 mikr.

Zasięg stratygraficzny: eocen dolny — eocen środkowy; formy występujące w eocenie górnym znajdują się prawdopodobnie na drugorzędnym złożu.

Discoaster gemmeus Stradner

Tabl. XLVII fig. 1, 2

1959 *Discoaster gemmeus* nov. spec. Stradner, 5th World Petr. Congr., N.Y. Sect. I. Paper 60, p. 1086, fig. 21.

1959 *Discoaster gemmeus* Stradner; Stradner; Erdölzeitschr. Jg. 75, no. 12, p. 479, fig. 40.

1961 *Discoaster gemmeus* Stradner; Stradner, Jahrb. Geol. Bundesanst., Sonderband 7, p. 77, pl. 12, fig. 1, 2, 4, 8, text-fig. 8/13.

1963 *Discoaster gemmeus* Stradner; Stradner in Gohrbandt, Mitt. Geol. Ges. Wien v. 56, no. 1, p. 79, pl. 11, fig. 4, 5.

1964 *Discoaster gemmeus* Stradner; Bystrická, Geol. Sbornik, v. 15, no. 2, p. 214, pl. 5, fig. 11.

Asterolit gwiazdzisty z ściśle do siebie przylegającymi tępo zakończonymi ramionami. Linie rozdzielające ramiona po stronie proksymalnej

skręcone w lewo, po stronie distalnej proste. Asterolit jest stosunkowo gruby, strona distalna bardziej wypukła. W badanym materiale wiele okazów nie wykazuje skręcenia linii rozdzielających ramiona. Ilość ramion waha się od 8 do 14, najczęściej 12 do 14.

Wymiary: 5 do 15 mikr., najczęściej ok. 12,5 mikr.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — eocen środkowy.

Discoaster gemmifer Stradner

1961 *Discoaster gemmifer* nov. spec. Stradner; in Stradner et Papp, Jahrb. Geol. Bundesanst. Sonderband 7, p. 69, pl. 8, fig. 1—10, pl. 9, fig. 1—5, text-fig. 8/6, 24/4—6.

1962 *Discoaster gemmifer* Stradner; Bouché, Rev. Micropal. v. 5, no. 2, p. 90—91, pl. 3, fig. 17, 21, text-fig. 28—29.

1964 *Discoaster gemmifer* Stradner; Bystrická, Geol. Sbornik, v. 15, no. 2, p. 214, pl. 5, fig. 6.

Discoaster o wolnostojących dość długich ramionach, mała tarcza centralna z niewielkim słupkiem. Promienie na zakończeniach rozdwojone, zacięcie końcowe jest prawie prostokątne. W badanym materiale występowały jedynie nieliczne uszkodzone okazy.

Zasięg stratygraficzny: eocen środkowy.

Discoaster helianthus Bramlette et Sullivan

Tabl. XLVIII fig. 6

1961 *Discoaster helianthus* nov. spec. Bramlette et Sullivan, Micropal. v. 7, no. 2, p. 160, pl. 11, fig. 18a—b.

1964 *Discoaster helianthus* Bramlette et Sullivan; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 191, pl. 10, fig. 7.

1965 *Discoaster helianthus* Bramlette et Sullivan; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 53, p. 42, pl. 10, fig. 7.

Asterolit o ramionach złączonych na ponad połowie ich długości, zakończenia ramion zaokrąglone lub lekko spiczaste. Ramiona mają nieco zgrubione krawędzie, przez co na każdym z nich zaznacza się niewielka depresja, zakończenia ramion zaokrąglone lub lekko spiczaste. W centrum znajduje się szeroki i płaski guz. Ilość ramion wynosi 13—15.

Wymiary: ok. 12 mikr.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — eocen dolny.

Discoaster hilli Tan Sin Hok

Tabl. XLVII, fig. 5

1927 *Discoaster hilli* nov. spec. Tan Sin Hok, Jahrb. v. h. Mijneuzen, p. 120 abgebildet in Jukes-Brown and Harrison, Barbados II, p. 176, fig. 3.

1961 *Discoaster hilli* Tan Sin Hok, in Stradner et Papp, Jb. Geol. Bundesanst. Sonderb. 7, p. 77—78, pl. 12, fig. 5—7, 9, text-fig. 8/14, cum synonymis.

1964 *Discoaster hilli* Tan Sin Hok; Bystrická, Geol. Sbornik, v. 15, no. 2, p. 214, pl. 5, fig. 10.

Asterolit ma krótkie, wolnostojące promienie, płasko lub płaskowypukle zakończone, ograniczone liniami równoległymi lub lekko zbiegającymi się w kierunku zewnętrznego zakończenia. Linie dzielące ramiona w obrębie tarczy asterolitu silnie załamane w lewo po stronie proksymalnej, tworzą odwrócone S na stronie distalnej są proste. Linie niektórych

promieni na stronie distalnej łączą się ze sobą powodując, że promień nie dochodzi do centrum. Brak słupka.

Ilość ramion waha się od 6 do 10, średnica wynosi około 12 do 13 mikr. Zasięg stratygraficzny: eocen środkowy.

Discoaster lenticularis Bramlette et Sullivan

Tabl. XLVIII, fig. 1

- 1961 *Discoaster lenticularis* nov. spec. Bramlette et Sullivan, Micropal. v. 7, no. 2, p. 160, pl. 12, fig. 1a, b, 2.
?1962 *Discoaster* cf. *lenticularis* Bramlette et Sullivan; Bouché, Rev. Micropal. v. 5, no. 2, p. 90, pl. 3, fig. 11—13, text-fig. 22—23.
1964 *Discoaster lenticularis* Bramlette et Sullivan, Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 191, pl. 11, fig. 1.
1965 *Discoaster lenticularis* Bramlette et Sullivan, Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 53, p. 42, pl. 10, fig. 10.

Asterolit mały o przekroju soczewkowatym. Liczne (ok. 20), delikatne promienie połączone na całej swojej długości są skręcone w lewo po bardziej wypukłej stronie asterolitu, zakończenia ich są zaokrąglone.

W przekroju asterolit ma kształt soczewki o nierównych krzywiznach. Po stronie bardziej wypukłej znajduje się w centrum niewielka depresja otoczona dość wyraźną krawędzią. Druga strona asterolitu jest bardziej płaska, a występująca na niej depresja jest znacznie słabiej zarysowana.

Na oryginalnych rysunkach Bramletta i Sullivana (1961) występuje na jednej stronie asterolitu mały płaski guz z depresją w centrum. U opisywanych form zlewa się on z powierzchnią lewoskrętnej strony asterolitu.

Ilość ramion: około 20.

Wymiary: 5 do 10,5 mikr., najczęściej 7,5 do 8,5 mikr. stosunek grubości do średnicy: od 1:2 do 1:2,75.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — dolny eocen (?)

Discoaster aff. *lenticularis* Bramlette et Sullivan

Tabl. XLVIII, fig. 3, 4

Opisywana forma różni się od holotypu nieco mniejszymi rozmiarami i delikatniejszymi ramionami. Ponadto brak jest guza centralnego, a w przekroju jest ona znacznie grubsza niż to wynika z ilustracji Bramletta i Sullivana (1961, fig. 1b, pl. 12).

Wymiary: 5 do 7,5 mikr., stosunek grubości do średnicy 1:2 do 1:2,75.

Występowanie: iprez — lutet.

Discoaster lodoensis Bramlette et Riedel

Tabl. XLVII, fig. 10, 12

- 1954 *Discoaster lodoensis* nov. spec. Bramlette et Riedel, Jour. of Paleontol. v. 28, no. 4, p. 398, pl. 39, fig. 3a, b.
1959 *Discoaster lodoensis* Bramlette et Riedel; Manivit, Publ. Serv. Carté Géol. de L'Algérie, Bull. 25, p. 361, pl. 4, fig. 4a, b, 5 (?)
1961 *Discoaster lodoensis* Bramlette et Riedel; Stradner, Jahrb. Geol. Bundesanst. Sonderband 7, p. 92, pl. 25, fig. 1—10, pl. 26, fig. 1—6, text-fig. 9/2, 9/3, 24/9 cum synonymis.
1961 *Discoaster lodoensis* Bramlette et Riedel; Martini, Senck. leth. v. 42, no. 1/2, p. 11.

- 1963 *Discoaster lodoensis* Bramlette et Riedel; Bystrická, Geol. Sborník, v. 14, no. 2, p. 278, pl. 4, fig. 5, 6.
1964 *Discoaster lodoensis* Bramlette et Riedel; Bystrická, Geol. Sborník v. 15, no. 2, p. 215, pl. 5, fig. 8.
1964 *Discoaster lodoensis* Bramlette et Riedel; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 191, pl. 11, fig. 14.
1965 *Discoaster lodoensis* Bramlette et Riedel; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. v. 53, p. 42, pl. 10, fig. 14.

Dobrze poznana i łatwa do rozpoznania forma z charakterystycznie zagiętymi w lewo, patrząc od strony zaopatrzonej w słupek, promieniami. Ramiona, w 2/3 wolnostojące, są spiczasto zakończone i zaopatrzone charakterystyczną listwą po stronie wypukłej, dzięki której gatunek *D. lodoensis* może być rozpoznany nawet w przypadku bardzo uszkodzonych egzemplarzy.

W badanym materiale znaleziono również okazy, o bardzo krótkich ramionach przedstawionych przez Stradnera (1961) pl. 26, fig. 3a, b i Bramlette et Sullivan (1961) pl. 12, fig. 5.

Ilość ramion: 6 do 7.

Zasięg stratygraficzny: eocen dolny — eocen środkowy.

Discoaster mirus Deflandre

- 1952 *Discoaster mirus* nov. spec. Deflandre, in Grassé P.P. Traité Zool. I, 1 p. 465, fig. 362 Z.
1961 *Discoaster mirus* Deflandre; Stradner, in Stradner et Papp, Jb. Geol. Bundesanst. Sonderband 7, p. 68—69, pl. 6, fig. 1—6; pl. 7, fig. 1—5; text-fig. 8/5, 24/7, cum synonymis
1963 *Discoaster mirus* Deflandre; Bystrická, Geol. Sborník v. 14, no. 2, 278, pl. 2, fig. 12.
1964 *Discoaster mirus* Deflandre; Bystrická, Geol. Sborník v. 15, no. 2, 215, pl. 5, fig. 3.

W posiadanym materiale znaleziono jedynie rzadkie i źle zachowane formy tego gatunku. Promienie są krótkie i szerokie, o nieregularnym zarysie, zakończenia ich posiadają niewielkie wcięcia, wypustki boczne na wolnostojących końcach ramion słabo zaznaczone niewielkimi zgrubieniami. Linie dzielące ramiona silnie zagięte w lewo tworzą odwróconą literę S.

Ilość ramion: 8 do 9.

Zasięg stratygraficzny: eocen środkowy.

Discoaster multiradiatus Bramlette et Riedel

Tabl. XLVII, fig. 14, 18

- 1954 *Discoaster multiradiatus* spec. nov. Bramlette et Riedel, Jour. of Paleont. v. 28, no. 4, p. 396, pl. 38, fig. 10.
1961 *Discoaster multiradiatus* Bramlette et Riedel; Stradner, Jahrb. Geol. Bundesanst. Sonderband 7, p. 98, pl. 29, fig. 1—7, text-fig. 9/9, 16, 24/1 cum synonymis.
1963 *Discoaster multiradiatus* Bramlette et Riedel; Stradner in Gohrbandt. Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 56, no. 1, p. 80, pl. 11, fig. 6, 7.
1963 *Discoaster multiradiatus* Bramlette et Riedel; Bystrická, Geol. Sborník v. 14, no. 2, p. 278, pl. 3, fig. 7—10.

- 1964 *Discoaster multiradiatus* Bramlette et Riedel; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 191, pl. 10, fig. 8, 9.
- 1964 *Discoaster multiradiatus* Bramlette et Riedel; Bystrická, Geol. Sbornik v. 15, no. 2, p. 216, pl. 7, fig. 1.
- 1965 *Discoaster multiradiatus* Bramlette et Riedel; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 53, p. 43, pl. 10, fig. 13, 15.
- 1967 *Discoaster multiradiatus* Bramlette et Riedel; Moshkowitz, Jahrb. Geol. Bundesanst. Wien, v. 110, no. 2, p. 160—162; pl. 3, fig. 1—9; pl. 4, fig. 1, 2; pl. 6, fig. 1—3, 11, 13.

Wielokrotnie opisywany gatunek mający od 16 do 30 promieni łączonych na całej swojej długości. Linie dzielące promienie proste dochodzą do samego środka bądź też zanikają w jego pobliżu, przez co powstaje gładkie pole centralne. U wielu okazów jest ono nieco zagłębione i może posiadać niewielki słupek. Słupek występuje nie u wszystkich badanych egzemplarzy.

Ilość ramion: najczęściej występująca ilość promieni waha się od 18 do 22.

Wymiary: 5 do 18,75 mikr., najczęściej w granicach 8 do 13 mikr.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — eocen dolny.

Discoaster ornatus Stradner

Tabl. XLVII, fig. 7

- 1958 *Discoaster ornatus* nov. spec. Stradner, Erdoelzeitsch. no. 8, p. 188, fig. 38.
- 1961 *Discoaster ornatus* Stradner; Stradner, in Stradner et Papp, Jb. Geol. Bundesanst. Wien, Sonderband 7, p. 64—65, pl. 2, fig. 1—6, text-fig. 8/2, cum synonymis.
- 1967 *Discoaster ornatus* Stradner; Moshkowitz, Jahrb. Geol. Bundesanst. Wien, v. 110, no. 2, p. 162, pl. 3, fig. 12—15; pl. 6, fig. 4.

Asterolit o 6 do 8 ramionach. Ramiona od mniej więcej połowy swojej długości stoją wolno i są ograniczone w rzucie poziomym prostymi liniami. Między ramionami zaznaczają się wąskie i krótkie wcięcia.

Zasięg stratygraficzny: paleocen.

Discoaster saipanensis Bramlette et Riedel

Tabl. XLVIII, fig. 2

- 1954 *Discoaster saipanensis* nov. spec. Bramlette et Riedel, Journ. of. Pal. v. 28, no. 4, p. 398, pl. 39, fig. 4.
- 1961 *Discoaster saipanensis* Bramlette et Riedel; Stradner, in Stradner et Papp, Jb. Geol. Bundesanst. Sonderb. 7, p. 90—91, pl. 22, fig. 5—7, 9, text-fig. 9/5, cum synonymis
- 1964 *Discoaster saipanensis* Bramlette et Riedel; Bystrická, Geol. Sbornik, v. 15, no. 2, p. 217, pl. 5, fig. 9.

Asterolit gwiazdzisty, mający zwykle w badanym materiale 6 do 7 ramion. Ramiona od połowy swojej długości wolnostojące, proste, spiczasto zakończone, oddzielone od siebie zaokręglonymi wcięciami. Tarcza centralna zaopatrzona w słupek. Podobnie jak w egzemplarzach Stradnera (1961) nie obserwowano listw na ramionach, które występują w materiale oryginalnym. Od *D. lodoensis* różni się charakterem wcięć oddzielających ramiona, które u tej ostatniej formy są spiczaste. *D. bar-*

badiensis ma większą ilość ramion, których odcinki wolnostojące są znacznie krótsze.

Zasięg stratygraficzny: eocen środkowy — eocen górny.

Discoaster salisburgensis Stradner

Tabl. XLVII, fig. 13, 15—17

- 1961 *Discoaster salisburgensis* nov. spec. Stradner, Erdölzeitschr. v. 77, no. 3, p. 84, fig. 77—78.
- 1961 *Discoaster salisburgensis* Stradner; Stradner in Stradner et Papp, Jb. Geol. Bundesanst. Sonderband 7, p. 96, pl. 28, fig. 3a—b, 5, text-fig. 18/1, 5, 24/2, cum synonymis.
- 1963 *Discoaster salisburgensis* Stradner; Stradner in Gohrbandt, Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 56, no. 1, p. 80, pl. 11, fig. 8, 9.
- 1964 *Discoaster salisburgensis* Stradner; Bystrická, Geol. Sbornik, v. 15, no. 2, p. 218, pl. 5, fig. 2.

Forma bardzo zbliżona wyglądem do *D. barbadiensis* Tan Sin Hok. Posiada podobnie jak ta ostatnia 8 do 16 złączonych promieni z lekko zaokrąglonymi zakończeniami. Różni się w rzucie poziomym od *D. barbadiensis* znacznie szerszym słupkiem, którego średnica może dochodzić do 1/3 średnicy asterolitu. W przekroju ma kształt soczewkowaty lub trapezoidalny, nigdy parasolowaty jak *D. barbadiensis*.

Na obserwowanych okazach słupek wykształcony jest tylko po jednej stronie asterolitu.

Ilość ramion: 10 do 16, najczęściej 14 lub 16.

Wymiary: 6 do 12 mikr., najczęściej 8, 11—12 mikr.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — eocen dolny.

Discoaster tani Bramlette et Riedel

- 1954 *Discoaster tani* nov. spec. Bramlette et Riedel, J. of Pal. v. 28, no 4, p. 397, pl. 39, fig. 1.
- 1961 *Discoaster tani* Bramlette et Riedel; Stradner, in Stradner et Papp, Jb. Geol. Bundesanst. Wien, Sonderband 7, p. 82—83, pl. 16, fig. 3—4, text-fig. 7/2a—c, 8/19, 8/20, cum synonymis.
- 1961 *Discoaster tani* Bramlette et Riedel; Martini, Senck. leth. v. 42, no. 1/2, p. 13.
- 1964 *Discoaster tani* Bramlette et Riedel; Bystrická, Geol. Sbornik, v. 15, no. 2, p. 218, pl. 6, fig. 9.
- 1967 *Discoaster tani* Bramlette et Riedel; Levin et Joerger, Micro-pal., v. 13, no. 2, p. 172, pl. 4, fig. 3a—b.

Asterolit mający zwykle 5 wolnostojących, dość masywnych ramion zachowujących jednakową szerokość na całej swojej długości i zakończonych niewielkim wcięciem. Ramiona mogą być zaopatrzone w słabo zaznaczający się guzek.

W badanym materiale osie ramion zbiegają się w centrum asterolitu. Form o ramionach skrzyżowanych opisanych przez Stradnera (1963) i przedstawionych przez Martiniego (1960) na fig. 18, pl. 9 nie obserwowano. Występujące formy mają jedno lub rzadziej dwa ramiona nieco odchylone od ściśle radialnego ułożenia.

Zasięg stratygraficzny: eocen środkowy — oligocen środkowy.

Discoaster trinus Stradner

Tabl. XLVIII, fig. 16

- 1961 *Discoaster trinus* Stradner; in Stradner et Papp, Jahrb. Geol. Bundesanst. Sonderbd. 7, p. 79—80, pl. 14, fig. 1—4, text.-fig. 8/16.
1964 *Discoaster trinus* Stradner; Bystrická, Geol. Sborník 15, no. 2, p. 219, pl. 6, fig. 4—6.

Asterolit o sześciu, rozszerzających się ku obwodowi ramionach. Ramiona zrastają się w centrum po trzy po obu stronach asterolita.
Zasięg stratygraficzny: paleocen — eocen środkowy.

Rodzaj: *Discoasteroides* Bramlette et Sullivan 1961

Asterolity mające szeroki, kloszowy słupek zakończony depresją. Słupek daje wyraźny obraz interferencyjny przy nikolach skrzyżowanych.

Discoasteroides kuepperi (Stradner)

Tabl. XLVIII, fig. 5, 7—9

- 1959 *Discoaster kuepperi* nov. spec. Stradner, Erdölzeitschr. v. 75, no. 12, p. 478, fig. 17, 21.
1961 *Discoasteroides kuepperi* (Stradner); Bramlette et Sullivan, Micropal. v. 7, no. 2, p. 163, pl. 13, fig. 16a, b, 17, 18a-c, 19.
1961 *Discoaster kuepperi* Stradner; Martini, Senck. leth. v. 42, no. 1, p. 14, pl. 3, fig. 29.
1961 *Discoaster kuepperi* Stradner, Stradner, in Stradner et Papp, Jb. Geol. Bundesanst. Sonderband 7, p. 93—95, pl. 27, fig. 1—6, text.-fig. 9/6, 16.
1963 *Discoasteroides kuepperi* (Stradner); Bystrická, Geol. Sborník, v. 14, no. 2, p. 279, pl. 4, fig. 7—9.
1964 *Discoasteroides kuepperi* (Stradner); Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 192, pl. 12, fig. 1a, b, 2a, b.
1965 *Discoasteroides kuepperi* (Stradner); Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 53, p. 44.

Asterolit o 7 do 10 promieniach spiczasto zakończonych, złączonych na całej swojej długości. Cechą charakterystyczną rodzaju jest szeroki, lejkowato się rozszerzający słupek, który przy nikolach skrzyżowanych daje mniej lub bardziej wyraźny krzyż interferencyjny.

W opracowanym materiale nie znaleziono dużych okazów mających poprzeczne prążki na promieniach.

We wszystkich ustalonych preparatach, w których występuje *D. kuepperi* obok okazów leżących płasko natrafiano na okazy leżące na boku, co umożliwiła rozpoznanie budowy słupka.

Wymiary: około 6 do 7,5 mikr., najczęściej spotykana ilość ramion 9.
Zasięg stratygraficzny: eocen dolny — dolny lutet.

Rodzaj: *Marthasterites* Deflandre, 1959

Formy trójkątne lub gwiazdziste o trzech ramionach wychodzących z gładkiej tarczy centralnej.

Marthasterites bramlettei Brönnimann et Stradner

Tabl. XLVIII, fig. 15

- 1950 *Marthasterites bramlettei* nov. spec. Brönnimann et Stradner, Erdölzeitschr. v. 76, no. 10, p. 366, fig. 17—20, 23, 24.

- 1961 *Rhombaster cuspis* nov. gen. nov. spec. Bramlette et Sullivan, *Micro-pal.* v. 7, no. 2, p. 166, pl. 14, fig. 17—19a-c.
- 1961 *Marthasterites bramlettei* Brönnimann et Stradner; Stradner, in Stradner et Papp, *Jb. Geol. Bundesanst. Sonderband 7*, p. 113, text-fig. 11/9, 19/5—6.
- 1964 *Rhombaster cuspis* Bramlette et Sullivan; Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.* v. 44, no. 3, p. 194, pl. 9, fig. 7a-b.
- 1964 *Marthasterites bramlettei* Brönnimann et Stradner; Bystrická, *Geol. Sbornik* v. 15, no. 2, p. 220, pl. 7, fig. 9.
- 1967 *Marthasterites bramlettei* Brönnimann et Stradner; Moshkowitz, *Jb. Geol. Bundesanst. Wien*, v. 110, no. 2, p. 156, pl. 4, fig. 7, pl. 4, fig. 8.

Forma zbudowana z dwóch nałożonych na siebie równoramiennej trójkątów o nieco wklęsłych bokach. Ramiona poszczególnych trójkątów są przesunięte względem siebie o 60° , tworząc regularną sześcioramienią gwiazdę. Brak szwów dzielących ramiona. Trójkąty są nałożone na siebie w 2 płaszczyznach.

Bardzo podobna forma została opisana jako *Rhombaster cuspis* Bramlette et Sullivan (1961). Stradner (in Stradner et Papp 1961) i inni włączają ją do synonimiki opisywanego gatunku.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — dolny eocen.

Marthasterites contortus (Stradner)

Tabl. XLVIII, fig. 12

- 1958 *Discoaster contortus* nov. cent. Stradner, *Erdöl-Zeitschr.* v. 74, no. 6, p. 187, fig. 35, 36.
- 1959 *Marthasterites contortus* (Stradner); nov. comb. Deflandre, *Rev. Micro-pal.* v. 2, no. 3, p. 139.
- 1961 *Marthasterites contortus* (Stradner); Stradner, in Stradner et Papp, *Jb. Geol. Bundesanst. Sonderband 7*, p. 112, pl. 36, fig. 1—8, text-fig. 11/8, 20/3, *cum synonymis*.
- 1963 *Marthasterites contortus* (Stradner); Stradner in Gohrbandt, *Mitt. Geol. Ges. Wien*, v. 56, no. 1, p. 80, pl. 11, fig. 11—13.
- 1964 *Marthasterites contortus* (Stradner); Bystrická, *Geol. Sbornik* v. 15, no. 2, p. 220, pl. 7, fig. 10.
- 1967 *Marthasterites contortus* (Stradner); Moshkowitz, *Jahrb. Geol. Bundesanst. Wien*, v. 110, no. 2, p. 156, pl. 4, fig. 8; pl. 6, fig. 6.

Asterolit mający trzy masywne ramiona ustawione do siebie pod kątem około 120° . Zewnętrzne zakończenia ramiona rozdwojone, powstałe w ten sposób wypustki znajdują się na 2 różnych płaszczyznach. Brak szwów rozdzielających ramiona.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — eocen dolny.

Marthasterites tribrachiatus (Bramlette et Riedel)

Tabl. XLVIII, fig. 13, 14

- 1961 *Marthasterites tribrachiatus* (Bramlette et Riedel); Stradner, in Stradner et Papp, *Jb. Geol. Bundesanst. Sonderbd. 7*, p. 110—111, pl. 35, fig. 1—4, text-fig. 11/5, 11/6, 20/2; *cum synonymis*.
- 1963 *Marthasterites tribrachiatus* (Bramlette et Riedel); Bystrická, *Geologický Sbornik*, v. 14, no. 2, p. 279, pl. 4, fig. 1—4.
- 1963 *Marthasterites tribrachiatus* (Bramlette et Riedel); Stradner, in Gohrbandt, *Mitt. Geol. Ges. Wien*, v. 56, no. 1, p. 80—81, pl. 11, fig. 10.

1964 *Marthasterites tribrachiatus* (Bramlette et Riedel); Bystrická, Geol. Sbornik, v. 15, no. 2, p. 219—220, pl. 7, fig. 11.

1964 *Discoaster tribrachiatus* (Bramlette et Riedel); Sullivan, Univ. of Calif. Publ. Geol. Sci., v. 44, no. 3, p. 192, pl. 11, fig. 15.

Trójramienny asterolit o ramionach ustawionych do siebie pod kątem 120° . Ramiona są cylindryczne, proste w rzucie poziomym, lekko zagięte w przekroju poprzecznym. Zakończenia ramion zaokrąglone lub zaopatrzone w płytkie wcięcie, niekiedy spiczaste u osobników lekko skorodowanych.

Wymiary: 7,5 do 10 mikr.

Zasięg stratygraficzny: eocen dolny.

RODZINA: SPHENOLITHACEAE Deflandre in Grassé 1952

Rodzaj: *Sphenolithus* Deflandre in Grassé 1952

Formy zbudowane z cienkich igieł kalcytowych rozchodzących się promieniście od centrum podstawy.

Sphenolithus moriformis (Brönnimann et Stradner)

Tabl. XLIII, fig. 19, 20

1960 *Nannoturbella moriformis* Brönnimann et Stradner, Erdölzeitschr., v. 76, p. 368, fig. 11—16.

1967 *Sphenolithus moriformis* (Brönnimann et Stradner); Bramlette et Wilcoxon, Tulane Studies in Geology, v. 5, no. 3, p. 124, pl. 3, fig. 1—6, cum synonymis.

Sferolit mały o kształcie kopuły zbudowanej z igieł ułożonych promieniście wokół centrum podstawy. Podstawa jest zazwyczaj wklęsła, niekiedy płaska, składa się z około 10 igieł.

Obok form zbudowanych dość luźnie, u niektórych poszczególne igły są od siebie wyraźnie oddzielone, spotyka się również formy bardziej masywne. Wtedy poszczególne elementy przylegają ściśle do siebie jak na oryginalnych rysunkach Brönnimanna i Stradnera.

Bardzo charakterystyczny jest dla tego gatunku obraz przy nikolach skrzyżowanych. W każdym położeniu okazu występuje wyraźny krzyż interferencyjny, którego ramiona przy obrocie stolika nie zmieniają położenia.

Wymiary: ok. 5 mikr.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — miocen.

Sphenolithus radians Deflandre

Tabl. XLVI, fig. 14

1954 *Sphenolithus radians* nov. spec. Deflandre in Deflandre et Fert, Ann. Pal. v. 40, p. 163, pl. 12, fig. 36—38, text-fig. 109—112.

1959 *Sphenolithus radians* Deflandre; Manivit, Publ. Serv. Carte Geol. de L'Algérie. Bull. 25, p. 354, pl. 3, fig. 9, 10.

1961 *Sphenolithus radians* Deflandre; Bramlette et Sullivan, Micropal., v. 7, no. 2, p. 166, pl. 14, fig. 6—8a, b.

1965 *Sphenolithus radians* Deflandre; Cohen, Leidsche Geologische Mededelingen, v. 35, p. 35, pl. 5, fig. n-p.

W budowie tego sferolitu wyróżnić można dwie części: część podstawową i jej zakończenie w postaci wydłużonego stożka. Część podstawowa o kształcie mniej lub bardziej regularnego sześcianu zbudowana jest z drobnych igieł ułożonych promieniście. Część stożkową tworzą znacznie dłuższe i bardziej masywne igły apikalne. Szczegóły budowy, słabo widoczne nawet przy użyciu kontrastu fazowego, uwidaczniają się przy skrzyżowanych nikolach. Przy obrocie stolika obraz części podstawowej nie ulega zmianie, natomiast obie połowy części stożkowej ściemniają się na przemian co 45° .

Wymiary: wysokość 6 do 8 mikr.

Zasięg stratygraficzny: paleocen — miocen.

RODZINA: FASCICULITACEAE Hay Mohler 1967

Rodzaj *Fasciculithus* Bramlette et Sullivan, 1961

Forma o cylindrycznym kształcie zbudowana z krótkich, przylegających do siebie pręcików ustawionych promieniście w okół osi symetrii. W planie tworzą rozetkę składającą się z 8 do 11 elementów, które w świetle spolaryzowanym, przy obrocie stolika, ściemniają kolejno w kierunkach równoległych do płaszczyzny nikoli.

Fasciculithus tympaniformis Hay et Mohler

Tabl. XLVI fig. 20—23

1967 *Fasciculithus tympaniformis* nov. spec. Hay et Mohler, *J. Pal.* v. 41, no. 6, p. 1537, pl. 204, fig. 10—15, pl. 205, fig. 4, 5, 7, 8.

Forma w postaci dość regularnego cylindra. Jedna podstawa cylindra wklęsła, druga lekko wypukła, ściany cylindra gładkie, czym różni się od bardzo podobnego w rzucie poziomym gatunku *F. involutus* Bramlette et Sullivan i z którą może być łatwo pomyłona przy nieznaności rzutu bocznego.

Wymiary: średnica: 5 do 11,25 mikr, najczęściej 6 do 7 mikr. wysokość: 3,75 do 6,25, najczęściej około 6 mikr.

Występowanie: Gatunek opisany z górnego paleocenu Niskich Pirenejów, Francja.

RODZINA: HELIOLITACEAE Hay Mohler 1967

Rodzaj: *Heliolithus* Bramlette et Sullivan 1961

Formy w postaci dwu czasz lub ściętych stożków złączonych węższymi podstawami. W świetle spolaryzowanym powstaje wyraźny krzyż interferencyjny.

Heliolithus kleinpelli Sullivan

Tabl. XLVI, fig. 10—12

1964 *Heliolithus kleinpelli* spec. nov. Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 44, no. 3, p. 193, pl. 12a-b.

1965 *Heliolithus kleinpelli* Sullivan; Sullivan, Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. v. 53, p. 44, pl. 11, fig. 7a-b, 8a-b, 9a-b, 10a-b.

Forma składająca się z dwóch płaskich czasz nierównej wielkości włożonych jedna w drugą. Czasze zbudowane są z około 30 do 40 wąskich lametek ułożonych promieniście i zbiegających się ku otworowi centralnemu. Średnica części mniejszej wynosi około od 1/2 do 3/4 średnicy części większej.

W świetle spolaryzowanym jest bardzo charakterystyczny obraz rzutu poziomego. Ramiona krzyża interferencyjnego pozostają nieruchome przy obrocie stolika, a w polach jasnych między ramionami krzyża odcina się bardzo wyraźnie prążkowany brzeg mniejszej tarczy.

Wymiary: średnice maksymalne wahają się od 8,75 do 16,25 mikr. Zasięg stratygraficzny: górny paleocen.

Heliolithus riedeli Bramlette et Sullivan

Tabl. XLVI, fig. 15—19

- 1961 *Heliolithus riedeli* nov. spec. Bramlette et Sullivan, *Micropal.* v. 7, no. 2, p. 164, pl. 14, fig. 9a-c, 10, 11.
- ?1963 *Heliolithus riedeli* Bramlette et Sullivan, *Stradner in Gohrbandt, Mitt. Geol. Ges. Wien*, v. 56, no. 1, p. 78, pl. 10, fig. 11—13.
- 1964 *Heliolithus riedeli* Bramlette et Sullivan, Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.* v. 44, no. 3, p. 193, pl. 12, fig. 4a-b, 6a-b, 7a-b, 8a-b.
- 1965 *Heliolithus riedeli* Bramlette et Sullivan; Sullivan, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.* v. 53, p. 44, pl. 11, fig. 6a-b.
- 1967 *Heliolithus riedeli* Bramlette et Sullivan; Moshkowitz, *Jahrb. Geol. Bundesanst. Wien*, v. 110, no. 2, p. 163, pl. 6, fig. 10a, b.

Forma w kształcie dwu ściętych stożków, zazwyczaj nierównej wielkości, złączonych krótszymi podstawami. Maksymalne ich średnice niewiele się od siebie różnią, a niekiedy są jednakowe. Węższy stożek jest zazwyczaj wyższy i ma bardziej strome ściany, czasami pionowe przechodząc w formę walca, drugi niższy ma ściany ustawione bardziej skośnie.

W planie widać, że elementy te zbudowane są z wąskich lametek ułożonych promieniście wokół osi symetrii schodzących się w centrum, gdzie zaznacza się wąski kanał.

Bardzo charakterystyczny jest obraz rzutu poziomego w świetle spolaryzowanym. Powstaje wtedy krzyż interferencyjny, którego ramiona nie zmieniają położenia przy obrocie stolika. W trójkątnych jasnych polach pomiędzy ramionami krzyża odcina się karbowany brzeg mniejszego stożka.

Wymiary: maksymalna średnica: 7,5 do 8,25 mikr.
wysokość 3,75 do 7,5 mikr.

Zasięg stratygraficzny: górny paleocen.

GENERA INCERTAE SEDIS

Rodzaj *Corannulus* Stradner 1962

Forma w postaci pierścienia z kolcami na zewnętrznym obwodzie. Końce kolców mogą być wolne lub łukowate połączone.

Corannulus germanicus Stradner

Tabl. XLVIII, fig. 18

- 1958 „unbestimmtes Skelettelement” Martini, *Senck. leth.* v. 39, no. 5/6, p. 384, pl. 6, fig. 31.

1962 *Corannulus germanicus* nov. spec. Stradner, Verh. Geol. Bundesanst. Wien, no. 1—3, p. 366, pl. 1, fig. 21—30; p. 180.

1966 *Diademopetra luma* nov. gen. spec. nov. Hay, Mohler, Wade, Eclog. Geol. Helvet. v. 59, no. 1, p. 397, pl. 13, fig. 4—5.

Gatunek typowy dla rodzaju. Kolce wolne w ilości 7—9 dość regularnie rozmieszczone.

Forma ta została powtórnie opisana jako *Diademopetra luma* Hay, Mohler, Wade nov. gen. nov. spec.

Wymiary: średnica mierzona razem z kolcami wynosi około 9 mikr. Zasięg stratygraficzny: eocen górny.

Rodzaj: *Isthmolithus* Deflandre, 1954

Formy w postaci równoległoboku z poprzecznymi beleczkami.

Isthmolithus claviformis Brönnimann et Stradner

Tabl. XLVIII, fig. 20

1960 *Isthmolithus claviformis* nov. spec. Brönnimann et Stradner, Erdölzeitschr. v. 76, p. 368, fig. 25—43.

Forma w postaci wydłużonej płytki wapiennej. Na jednym jej końcu znajduje się rozszerzenie zaopatrzone w owalny otwór.

Gatunek ten według Brönnimanna i Stradnera (1960) ma bardzo duży zakres zmienności: od małych form o zarysie kropki, poprzez bardziej wydłużone z jednym, dwoma lub trzema otworami ułożonymi wzdłuż dłuższej osi do form bardzo bliskich gatunkowi *Isthmolithus recurvus* Deflandre (fig. 40—44, op. cit.).

Należy podkreślić, że najczęściej występują najprostsze formy gatunku *I. claviformis*, które ze względu na swoją budowę nie odpowiadają definicji rodzaju *Isthmolithus*.

W badanym materiale znajdowano formy zarówno z ostrym zakończeniem węższego końca, jak i formy z węższym końcem zaokrąglonym lub płasko ściętym. Nie obserwowano form mających więcej niż jeden otwór.

Wymiary: długość — 5 do 7,5 mikr.

Zasięg stratygraficzny: eocen dolny — eocen środkowy.

Isthmolithus recurvus Deflandre

Tabl. XLVIII, fig. 19

1954 *Isthmolithus recurvus* nov. spec. Deflandre, in Deflandre et Fert, Ann. Pal. v. 40, p. 169, pl. 12, fig. 9—13, text-fig. 119—122.

1956 *Coccolithus trinicellus* nov. spec. Shamray et Lazareva, Dokl. Ak. Nauk. SSSR, v. 108, no. 4, p. 714, fig. 1/12.

1958 *Isthmolithus recurvus* Deflandre; Martini, Senck. leth. v. 39, no. 5/6, p. 370, pl. 2, fig. 5a-b.

1960 *Isthmolithus recurvus* Deflandre; Martini, Notizbl. Hess. Landesamt. Bodenforschung. v. 88, p. 84, pl. 11, fig. 38.

1964 *Isthmolithus recurvus* Deflandre; Bystrická, Geol. Sbornik, v. 15, no. 2, pl. 5, fig. 12.

1965 *Isthmolithus recurvus* Deflandre; Levin, Journ. Pal. v. 39, no. 2, p. 269—270, pl. 42, fig. 10.

1966 *Isthmolithus recurvus* Deflandre: Hay, Mohler, Wade, Eclog. Geol. Helvet. v. 59, no. 1, p. 396—397, pl. 12, fig. 1—3, pl. 13, fig. 3.

Forma w kształcie wydłużonego równoległoboku o zaokrąglonych narożach, którego puste pole wewnętrzne przedzielone jest dwoma beleczkami prostopadłymi do jego dłuższych boków. Beleczki są lekko sinusowato wygięte w płaszczyźnie pionowej.

Wymiary: długość 6 do 11 mikr.

Zasięg stratygraficzny: eocen górny — najniższy oligocen.

Rodzaj: *Lanternithus* Stradner, 1962

Formy składające się z licznych płytek, sześcioboczne w rzucie poziomym, trapezoidalne w rzucie bocznym. Ścianki zamykają wolną przestrzeń.

Lanternithus minutus Stradner

Tabl. XLVI, fig. 24—28

1962 *Lanternithus minutus* nov. spec. Stradner, Verh. Geol. Bundesanst. Wien, no. 1—3, p. 375—376, pl. II, fig. 12—15; p. 180.

1967 *Lanternithus minutus* Stradner; Locker, Geologie, v. 16, no. 3, p. 361—362, pl. fig. 1—3, text-fig. 1a-c, 2, 3.

Forma zbudowana z licznych płytek wapiennych zachowujących się jak pojedyncze kryształy. W rzucie poziomym 4 lub 5 elementów tworzy zarys wydłużonego sześcioboku i jest połączone ściankami z podobnym sześciobokiem o nieco mniejszych rozmiarach. Na skutek tego forma ta w obu przekrojach poprzecznych ma postać trapezu, ściany tego trapezu są niekiedy nieco wklęsłe. Zamknięta przez nie wolna przestrzeń wypełniona jest bardzo często pirytem.

Wymiary: oś dłuższa 5 do 7 mikr., najczęściej 6,25 mikr.

wysokość: 4 do 5 mikr.

Zasięg stratygraficzny: górny eocen.

Uniwersytet Jagielloński

Katedra Geologii

WYKAZ LITERATURY

REFERENCES

- Aleksandrowicz S., KostECKA A. (1963), Nannoplankton margli globigerinowych w Karpatach środkowych (Nannoplankton of the Globigerina Marls in the Middle Carpathians). *Prz. geol.* 11, 6, Warszawa.
- Berggren W.A. (1965), Some problems of Paleocene — Lower Eocene planktonic foraminiferal correlation. *Micropal.*, 11, 3.
- Bieda F. (1959), Nummulity serii magurskiej polskich Karpat Zachodnich (Nummulites of the Magura Series, Polish Western Carpathians) *Biul. Inst. Geol.*, 131, Warszawa.
- Bieda F. (1966), Duże otwornice serii magurskiej okolic Babiej Góry., *Przewodnik XXXIX Zjazdu Pol. Tow. Geol.* Warszawa.
- Bieda F., Geroch S., Koszarski L., Książkiewicz M. (1963), Stratigraphie des Karpates externes polonaises. *Biul. Inst. Geol.*, 181.
- Bieda F., Jednorowska A., Książkiewicz M. (1967), Stratigraphy of the Magura series around Babia Góra. *Biul. Inst. Geol.*, 211.
- Black M. (1967), New names for some coccolith taxa, *Pr. Geol. Soc. London*, no. 1640.
- Blaicher J. (1967), Assemblage of small Foraminifera from the Sub-Menilite Globigerina Marls in the Carpathians. *Biul. Inst. Geol.*, 211.
- Bouché P. (1962), Nannofossiles calcaires du Lutétien du Bassin de Paris. *Rev. Micropal.*, 5, 2.

- Bramlette M.N., Martini E. (1964), The great change in calcareous Nannoplankton fossils between the Mastrichtian and Danian. *Micropal.*, 10, 3.
- Bramlette M.N., Riedel W.R. (1954), Stratigraphic value of discoasters and some other microfossils related to Recent Coccolithophores. *J. Paleont.*, 28, 4.
- Bramlette M.N., Sullivan F.R. (1961), Coccolithophorids and related Nannoplankton of the early Tertiary in California. *Micropal.*, 7, 2.
- Bramlette M.N., Wilcoxon J.A. (1967), Middle Tertiary calcareous Nannoplankton of the Cipero Section, Trinidad. *Tulane Studies Geol.*, 5, 3.
- Brönnimann P., Stradner H. (1960), Die foraminifera und Discoasteriden Zonen von Kuba und ihre interkontinentale Korrelation. *Erdoel-Zeitschr.*, 76, 10.
- Bystrická H. (1963), Die Unter-Eozänen Coccolithophoridae (Flagellata) des Myajaver Paleogens. *Geol. Sborník*, 14, 2.
- Bystrická H. (1964), Les Coccolithophoridae (Flagellés) de l'Eocène supérieure de la Slovaquie. *Geol. Sborník*, 15, 2.
- Bystrická H. (1965), Coccolithophoridées caractéristiques du Paléogène. *Reports Carpatho-Balk. Geol. Ass. VII Congr. Part I*, v. 1.
- Bystrická H. (1965), Der stratigraphische Wert von Discoasteriden im Palaeogen der Slowakei. *Geol. Sborník*, 16, 1.
- Cohen C. J. D. (1965), Coccoliths and Discoasters from Adriatic bottom sediments. *Leidsche Geol. Mededel.* 35.
- Deflandre G. (1934), Discoasterides, microfossiles calcaires incertae sedis. *Bull. Soc. France de Microscopie*, 3, 1.
- Deflandre G. (1947), Braarudosphaera nov. gen., type d'une fossile nouvelle de coccolithophoridées actuels à éléments composites. *Ac. Sc. Paris C.R.* 225.
- Deflandre G. (1959), Sur les nannofossiles calcaires et leur systématique. *Rev. Micropal.* 2, 3.
- Deflandre G., Deflandre-Rigaud M. (1948), La nomenclature des fragments fossils (organites et sclérites) d'Invertébrés. *C.R. XIII Congr. Int. Zool.* (Paris 1948).
- Deflandre G., Fert C. (1954), Observation sur les coccolithophoridées actuels et fossiles en microscopie ordinaire et l'électronique. *Ann. Pal.* 40.
- Edwards A.R. (1966), Calcareous Nannoplankton from the Uppermost Cretaceous and Lowermost Tertiary of the Mid-Waipan Section, South Island, New Zealand. *New Zealand J. Geol. Geoph.*, 9, 4.
- Gardet M. (1955), Contribution à l'étude des Coccolithes des terrains néogènes de l'Algérie. *Publ. Serv. Carte Géol. Algérie, Bull.* 5.
- Gartner S. Jr., Smith L. A. (1967), Coccoliths and related calcareous Nannofossils from Yazoo Formation (Jackson, Late Eocene) of Louisiana. *Univ. Kansas Pal. Contr.* 20.
- Geroch S. (1967), Marls with Hantkenina of the Sub-Silesian Series exposed at Bujaków (Western Carpathians). *Biul. Inst. Geol.* 211.
- Geroch S., Jednorowska A., Książkiewicz M., Liszkowa J. (1967), Stratigraphy based upon microfauna in the Western Polish Carpathians. *Biul. Inst. Geol.* 211.
- Geroch S., Gradziński R. (1954), Stratygrafia serii podśląskiej żywieckiego okna tektonicznego (Stratigraphy of the Sub-Silesian series in the tectonic window of Żywiec, Western Carpathians), *Rocz. Pol. Tow. Geol. (Ann. Soc. Géol. Polon.)*, 24, 1.
- Gohrbandt K. (Papp A., Stradner H.), (1963), Zur Gliederung des Paläogen in Helveticum nördlich Salzburg nach planktonischen Foraminiferen, I Teil. *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 56.

- Górka H. (1957), Coccolithophoridae, z górnego mastrychtu Polski środkowej (les Coccolithophoridés du Maestrichtien supérieure de Pologne), *Acta pal. pol.*, 2.
- Górka H. (1963), Coccolithophoridés, Dinoflagellés, Hystriosphæridés et microfossiles incertae sedis du Crétacé supérieure de Pologne. *Acta pal. pol.* 8, 1.
- Gran H.H., Braarud T. (1935), A qualitative study of the phytoplankton in the Bay of Fundy and the Gulf of Maine. *J. Biol. Board, Canada*, 1.
- Grassé P.P. (1952), *Traité de Zoologie*, 1 fasc. 1. Paris.
- Hay W.W. (1962), Zonation of the Paleocene and Lower Eocene utilizing Discoasterids. *Coll. Paléogène*, Bordeaux.
- Hay W.W., Mohler H.P. (1965), Zur Verbreitung des Nannoplankton im Profil der Grossen Schliere. *Bull. Ver. Schweiz. Petrol., Geol. u. Ing.* 31, 81.
- Hay W.W., Hohler H.P. (1967), Calcareous nannoplankton from Early Tertiary rocks at Pont Labau, France, and Paleocene — Early Eocen correlations, *J. Pal.* 41, no. 6.
- Hay W.W., Mohler H.P., Wade M.E. (1966), Calcareous Nannofossils from Nalčhik (Northwest Causasus), *Ecl. geol. Helv.*, 59, 1.
- Hillebrandt A. (1962), Das Paleozän und seine Foraminiferenfauna im Becken von Reichenhall und Salzburg. *Bayerische Ak. Wiss. Math.-Naturwiss. Kl. Abh.* 108.
- Jednorowska A. (1966), Zespoły małych otwornic w warstwach jednostki magurskiej rejonu Babiej Góry i ich znaczenie stratygraficzne. *Przewodnik XXXIX Zjazdu Pol. Tow. Geol.* Warszawa.
- Kamptner E. (1928), Über das System und die Phylogenie der Kalkflagellaten, *Arch. Protistenkunde*, 61.
- Kamptner E. (1956), Morphologische Betrachtungen über Skelettelemente der Coccolithineen. *Österr. Bot. Z.*, 103, 1.
- Kamptner E. (1963), Coccolithineen Skelettelemente aus Tiefseeablagerungen des Pazifisches Ozeans. *Ann. Naturhist. Museum Wien*, 66.
- Książkiewicz M. (1935), Budowa brzeżnych mas magurskich między Sułkowicami a Suchą. Sur la structure des masses marginales de la nappe de Magura entre Sułkowice et Sucha. *Rocz. Pol. Tow. Geol (Ann. Soc. Géol.)* 11.
- Książkiewicz M. (1966), Geologia regionu babiogórskiego. *Przewodnik XXXIX Zjazdu Pol. Tow. Geol.* Warszawa.
- Levin H.L. (1965), Coccolithophoridae and related microfossils from the Yazoo Formation (Eocene) of Mississippi. *J. Pal.*, 39, 2.
- Levin H.L., Joerger A.P. (1967), Calcareous nannoplankton from the Tertiary of Alabama. *Micropal.* 13, 2.
- Leoblich A.R. Jr., Tappan H. (1963), Type fixation and validation of certain calcareous nannoplankton genera. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 76.
- Leoblich A.R., Tappan H. (1966), Annotated Index and Bibliography of the calcareous Nannoplankton. *Phycologia* 5, 2/3.
- Locker S. (1965), Coccolithophoriden aus Eozänschollen Mecklenburgs. *Geologie*, 14, 10.
- Locker S. (1967), Neue Coccolithophoriden (Flagellata) aus dem Alttertiär Norddeutschlands. *Geologie*, 16, 3.
- Lohmann H. (1902), Die Coccolithophoridae, eine Monographie der Coccolithenbildenden Flagellaten, zugleich ein Beitrag zur Kenntniss des Mittelmeerauftriebs. *Arch. Protistenkunde*, 1.
- Manivit H. (1959) Contribution à l'étude des Coccolithophorides de l'Éocene. *Publ. Serv. Carte Géol. Algerie, Bull.* 25.
- Martini E. (1958), Discoasteriden und Verwandte Formen in NW deutschen Eozän (Coccolithophorida). 1 Taxionomische Untersuchungen. *Senck.leth.* 39, 5—6.

- Martini E. (1959), Discoasteriden und verwandte Formen im NW deutschen Eozän (Coccolithophorida). 2 Stratigraphische Auswertung. *Senck. leth.* 40, 1—2.
- Martini E. (1960), Braarudosphaeriden, Discoastriden und verwandte Formen aus dem Rupelton des Mainzer Beckens. *Notizbl. hess. L. Amt. Bodenf.*, 88.
- Martini E. (1961), Nannoplankton aus dem Tertiär und der obersten Kreide von SW-Frankreich. *Senck. leth.* 42, 1—2.
- Martini E., Bramlette M.N. (1963), Calcareous Nannoplankton from the experimental Mohole drilling. *J. Pal.* 37, 4.
- Martini E., Stradner H. (1960), Nannotraster, eine stratigraphisch bedeutende neue Discoasteriden gattung. *Erdöl-Z.* 76, 8.
- Moshkowitz S. (1967), First report on the occurrence of Nannoplankton in Upper Cretaceous — Paleocene sediments of Israel. *Jb. Geol. Bundesanst.* 110.
- Radomski A. (1967), Some stratigraphic units based on Nannoplankton in the Polish Outer Carpathians. *Biul. Inst. Geol.* 211, Warszawa.
- Reinhardt P. (1966 a), Zur Taxonomie und Biostratigraphie des fossilen Nannoplanktons aus dem Malm, der Kreide und dem Alttertiär Mitteleuropas. *Freiberger Forschungsh. C.* 196.
- Reinhardt P. (1966 b), Fossile Vertreter coronoider und styloider Coccolithe (Familie Coccolithaceae Poche 1913), *Monatsber. dtsh. Ak. Wiss.*, 8, 6—7.
- Reinhardt P. (1967), Zur Taxonomie und biostratigraphie der Coccolithineen (Coccolithophoriden) aus dem Eozän Norddeutschlands. *Freiberger Forschungsh. C* 213.
- Samray J.A., Lazareva E.P. — Шамрай И.А. и Лазарева Е.П. (1956), Палеогеновые *Coccolithophoridae* и их стратиграфическое значение. *Докл. АН СССР* 108/4.
- Schaub H. (1965), Schlierenflysch. *Bull. Ver. Schweiz Petrol. Geol. u. Ing.*, 31
- Stradner H. (1958), Die fossilen Discoasteriden Österreichs. I Teil. *Erdöl Z.* 74, 6. Wien.
- Stradner H. (1959), Die fossilen Discoasteriden Österreichs. II Teil. *Erdöl Z.* 75, 12. Wien.
- Stradner H. (1959), First report on the Discoasters of the Tertiary of Austria and their Stratigraphic use. *5th World Petrol. Congr. Sect. I*, paper 60, New York.
- Stradner H. (1960), Über Nannoplankton-Invasionen im Sarmat des Wiener Beckens. *Erdoel Z.* 76.
- Stradner H. (1961), Vorkommen von Nannofossilien im Mesozoikum und Alttertiär. *Erdöl Z.* 77, 3. Wien.
- Stradner H. (1962), Über neue wenig bekannte Nannofossilien aus Kreide und Alttertiär. *Verh. Geol. Bundesanst.* H. 1—3, Wien.
- Stradner H. (1962), Über das fossile Nannoplankton des Eozän-Flysch von Istrien. *Verh. Geol. Bundesanst.* H. 1—3. Wien.
- Stradner H., Papp A. (1961), Tertiär Discoasteriden aus Österreich und deren stratigraphische Bedeutung. *Jb. Geol. Bundesanst. Sonderb.* 7, Wien.
- Sujkowski Z. (1930), Petrografia kredy polskiej, kreda z głębokiego wiercenia w Lublinie w porównaniu z kredą niektórych innych obszarów Polski (Étude petrographique du Crétacé de Pologne. La serie du Lublin et sa comparaison avec la Crai blanche). *Spraw. Pol. Int. Geol. (Bull. Serv. Géol. Pol.)*, 6, 3.
- Sullivan F. R. (1964), Lower Tertiary Nannoplankton from the California Coast Ranges. I Paleocene. *Univ. Calif. Publ. Geol. Sc.* 44, 3.
- Sullivan F.R. (1965), Lower Tertiary Nannoplankton from the California Coast Ranges. II Eocene. *Univ. Calif. Publ. Geol. Sc.* 53.
- Tan Sin Hok (1927), Over de sammeling en het outstaan von krijt-en mergelgesteenten von de Molukken. *Jb. Mijnw. ned. Oost-Indië*, 55.

SUMMARY

In the present paper the stratigraphic position of nannoplankton zones in the Western Polish Carpathians is discussed.

In order to make possible the correlation of the nannoplankton zones with the stratigraphy based on Foraminifera the samples used in the present study were collected at localities from which Foraminifera assemblages were described. For detailed lists of species and discussion of the established age the reader is referred to the bibliography given for each locality. In the case of unpublished data the most important species are cited in the polish text. If not stated otherwise these Foraminifera were identified by doc. dr S. G e r o c h.

Nannoplankton zones

The establishing of nannoplankton zones (Table 4) and the determination of their stratigraphic range is based primarily on the appearance of new species (Tables 1—3). The upper limit of occurrence of species was considered only as an auxiliary criterion.

Zone: *Heliolithus riedeli*

This zone is determined by the presence of *Heliolithus riedeli* and *H. kleinPELLI*, which are accompanied, among others, by *Fasciculithus tympaniformis*. The genus *Discoaster* is represented only by one species, *D. gemmeus*.

In the Carpathians this zone is associated with two microfaunal assemblages. One of them comprise *Globorotalia pseudomenardii*, the other *Globorotalia mckennai*. These two assemblages are not necessarily correlated with the zones of B o l l i (1957).

In the mantle of the external klippe at Pańska Góra near Andrychów above the sediments with *H. riedeli* occurs an assemblage differing from the latter only by the lack of the both species of *Heliolithus*. *Fasciculithus tympaniformis* reaches there the upper limit of its range. This assemblage has been provisionally assigned to the *H. riedeli* zone. The scarcity of data disponible presently prevents the establishment of a separate *F. involutus* zone.

Zone: *Discoaster multiradiatus*

In the Carpathians the *Discoaster multiradiatus* zone has been found in sediments ascribed to the Upper Palaeocene — Lower Eocene passage (R a d o m s k i, 1967). Recently, assemblages with pelagic Foraminifera (i.e. *Globorotalia marginodentata* S u b b o t i n a, *G. aequa* C u s h m a n et R e n z, *G. rex* M a r t i n) has been recorded from the samples containing *D. multiradiatus* (for details see polish text, p. 548, 549 sample no. 2—4, 412—414, 416). This suggests that the *D. multiradiatus* zone comprises also the lowermost part of the Lower Eocene.

The lower limit of the *D. multiradiatus* zone is marked by the first abundant occurrence of the specimens of that species, accompanied by *Discoaster salisburgensis*, *D. lenticularis*, *D. aff. lenticularis*, *Coccolithus grandis*, *Marthasterites contortus*. The upper limit of this zone is placed at the first numerous occurrence of the species *Marthasterites tribrachiatus*. At the same time the species: *Coccolithus bisulcus*, *Chiasmolithus bidens*, *Heliolithus concinnus*, *Discoaster gemmeus*, disappear.

Zone: *Marthasterites tribrachiatus* and *Discoaster lodoensis*.

In the area discussed this zone is accompanied by assemblages with *Globorotalia marginodentata* Subbotina and *G. lensiformis* Subbotina, and by an assemblage containing *G. aragonensis* Nuttall. The Nummulites indicate the zone 3/II of Bieda (1959) with *N. planulatus* and *N. burdigalensis*.

The limits of this zone are corresponding to the range of numerous occurrence of *M. tribranchiatus* and partly of *D. lodoensis* accompanied by *Discoasteroides kuepperi*. In the lower part of this zone *M. tribranchiatus* is accompanied by *D. multiradiatus* and some other species occurring also in the immediately lower zone (see Table 4). *D. lodoensis* is absent or occurs very rarely. The abundant occurrence of *D. lodoensis* begins in the higher samples, but still within the *G. marginodentata* zone. In few samples containing still numerous specimens of *D. lodoensis*, *M. tribranchiatus* was not found. This assemblage is assigned to the uppermost part of the zone discussed.

The presence of *D. lodoensis* in the Middle Eocene has not been stated in the investigated samples, although it was noted by numerous authors (Brönniman and Stradner, 1960, Hay and Mohler 1965, Bystrická 1965 and others).

Zone: *Discoaster barbadiensis*

The *D. barbadiensis* zone embraces the Middle Eocene. Many new species appear at the boundary of Lower and Middle Eocene (for details see Table 4), but no one of them occur in all samples and in a quantity permitting to find it without difficulty in a microscope preparation. Only *D. barbadiensis* occur abundantly. However, this species appears much earlier, already in the Lower Eocene, and it seems that only the upper limit of its abundant occurrence coincides with the upper boundary of the Lutetian.

Therefore, the Middle Eocene assemblages are distinguished on account of the presence of *D. barbadiensis*, and the absence of typical Lower Eocene and Upper Eocene species.

Chiphragmalithus cristatus occurs in the lower part of the Lutetian (Foraminiferal zone: *Hantkenina aragonensis* and *Globigeraspis kugleri*; 4-th nummulite zone of F. Bieda (1959) with *N. laevigatus* and *N. distans*). This form may be considered as indicative for this age.

Zone: *Coccolithus pseudocarteri*.

This zone occurs at the boundary of the Middle and Upper Eocene. *Coccolithus* cf. *pseudocarteri*, *Cyclococcolithus* cf. *reticulatus*, *Coccolithus bisectus*, *Coccolithus* sp. appear first in mass occurrence in this zone. The appearance of numerous new species of nannoplankton is regarded by the author as indicative of an Upper Eocene age for this zone, although the microfauna of the samples (no. 408, 409) in which the *C. pseudocarteri* zone has been stated do not have yet a clearly Upper Eocene character.

Zone: *Corannulus germanicus*

This zone occur in strata of Lower Priabonian age, determined on account of foraminiferal assemblages with *Globigeraspis index* in samples with pelagic microfauna, and assemblages with *Haplophragmoides walteri* (numerous) and *Rotalia lithotamnica* in samples with benthic microfauna. *Lanternithus minutus* appears as a new element together with *C. germanicus*.

Zone: *Istmolithus recurvus*

This zone embraces the upper part of Priabonian and the Eocene-Oligocene passage. The lower boundary of the *I. recurvus* zone coincides with the lower boundary of the foraminiferal zone determined by the presence of assemblages with *Globigerina officinalis* and *Catapsydrax dissimilis*. The upper boundary of this zone can not be established in the Carpathians, as *I. recurvus* is still present in the youngest strata, the age of which is determined on account of the occurrence of *Globigerina officinalis* and *Cibicides lopianicus*.

INDEX OF LOCALITIES

sample no	locality	references to foraminiferal stratigraphy
Palaeocene		
14—18	Targanice	AK Geroch et al. 1967, p. 237
501—517	Pańska Góra	AK Geroch et al. 1967, p. 237
415	Juraszów	SS see polish text p. 548
448, 449	Gościbia stream	SS Geroch et al. 1967 p. 235
412, 416	Juraszów	SS see polish text p. 548
413, 414	Gilowice	S see polish text p. 549
2(RG 93c)	Radziechowy	SS numbers in bracelets correspond to numbers in Geroch, Gradziński 1954, pp. 23, 24, 30, 31.
3(RG 93a)		
4(RG 93b)		
Lower Eocene		
8	Radziechowy	SS see polish text p. 549
454, 455a, b	Cieszyn region	SS see polish text p. 549 (A. Jednorowska, personal communication)
450	Ubionka stream	SS Geroch et al. 1967, p. 235
1(RG 10)	Radziechowy	SS Geroch, Gradziński 1954 (numbers in bracelets) p. 22; nummulitic fauna: stations I, II, N. planulatus zone (op. cit.)
5(RG 127)		
6(RG 149)		
326	Końskie stream	M Variegated shales, Jednorowska 1966, p. 77, list 8; equivalent microfauna: Bieda et al. 1967, p. 306.
365, 366	Zubrzyca Dolna	M Beloveza beds, Jednorowska 1966, p. 77, list. 12, in the same unite nummulitic fauna: Bieda et al. 1967 p. 315, list XII (N. burdigalensis and N. planulatus).
351, 352	Przykrzec	M Beloveza beds, Bieda et al. 1967, p. 315, list XIII.
Middle Eocene		
411	Gilowice	S see polish text p. 550
458—461	Ślemień	S see polish text p. 550
426—428, 430	Bujaków	SS zones: Hantkenina aragonensis et probably Globigerapsis kugleri, Geroch 1967, p. 381
434, 435, 442		
443	Radziechowy	SS Cyclammina amplexans, Cyclammina rotundidorsata
11	Radziechowy	SS Geroch, Gradziński 1954, p. 24—25, sample no RG 5038b
322, 325	Końskie stream	Pasierbiec sandstone, nummulitic fauna: Bieda et al. 1967, p. 307, list VI (N. laevigatus, N. distans)

320, 323, 332	Ochlipów	M	Łącko marls, Bieda et al. 1967, p. 317, list 25; nummulitic fauna: p. 316, list XIV
357, 358	Końskie stream	M	Hieroglyphic beds, Bieda et al. 1967, p. 308, list 14, in the same unite nummulitic fauna; p. 307, list VII (N. brongniarti)
Upper Eocene			
408, 409	Juraszów	SS	see polish text p. 551
368, 372	Pilchówka	M	Sub-Magura beds, Bieda et al. 1967, p. 301, list 9.
348	Drożdżina stream	M	Sub-Magura beds, Jednorowska 1966, p. 84, list 21.
368	Zembrzyce	M	Sub-Magura beds, Bieda et al. 1967, p. 301, list 9.
359	Końskie stream	M	Sub-Magura beds, Jednorowska, 1966, p. 84, list 20; Bieda et al. 1967, p. 309.
321, 324, 464 467	Skawinki	S	Globigerina marls, Blaicher 1967, p. 361, 357, fig. 61.
400—403	Śmierdziączka	S	Globigerina marls, Grzybowski's locality (1897)
344	Drożdżina stream	M	Magura sandstone, top part; in the lower part nummulitic fauna with <i>N. fabianii</i> (Bieda 1959, p. 32, locality 5)
329—331	Budzów	M	Supra-Magura beds, Bieda et al. 1967, p. 303, list 10a
Upper Eocene--Oligocene			
343, 346, 347	Drożdżina stream	M	Supra-Magura beds, Bieda et al. 1967, p. 303, list 10b.

SS — Sub-Silesian Series, AK — Andrychów klippes, S — Silesian Series, M — Magura Series.

SYSTEMATIC DESCRIPTIONS

(for synonyms see Polish text)

Apertapetra umbilicus (Levin)

Pl. XLV, Fig. 1, 2

Remarks: Central pore covers 32—50 per cent of the placolith. Shields parallel, sloping outwards. Central tube thick, with vertical walls slightly broadening on the distal side. Differs from *Coccolithus coenurus* Reinhardt by larger dimensions and distinctly thicker tube which is especially well visible when observed with crossed nicols.

There are two placoliths described as *Apertapetra (Coccolithus) umbilicus* (Levin). One with no traces of central structure (Levin 1965, Levin et Joerger 1967 — *A. samodurovi* Hay, Mohler, Wade as synonym!, Gartner et Smith 1967, pl. 2, fig. 2), the other with central opening obstructed by a lacy network which is visible with the use of electron microscope only. (Gartner et Smith 1967, pl. 1, fig. 4, pl. 2, fig. 1). The latter is identical with *Coccolithus pelycomorphus* Reinhardt (1967). A revision of *Apertapetra (Coccolithus) umbilicus* group with the use of both light and electron microscope is needed.

The author adopted the provisional name *Apertapetra umbilicus*, because the description of this form was made with the use of light microscope.

Dimensions: 12—25 microns, most frequently 15—17,5 microns.

Coccolithus bisectus (Hay, Mohler, Wade)

Pl. XLV, Figs. 19, 20

Remarks: central pore in the form of a narrow slot. Distal shield convex, central tube massive. In optical section parallel to the short axis of the ellipse the central slot is distinctly visible.

Dimensions: 6,25—10 microns.

Coccolithus coenurus Reinhardt

Pl. XLV, Figs. 3, 4

Remarks: maximum diameters of placoliths ranging from 4,7 to 13,8 microns. On the frequency diagram two modes are present, one for diameters in the range 5,7—8,1 microns, the second in the range 8,5—10,7 microns. The size of the central pore measured on the distal side ranges from 17 to 50 per cent of the whole placolith. The frequency of this character is also bimodal with modes at 34—38 per cent and 42 per cent.

These dimensions do not correspond to the limits established by Reinhardt for the species *C. coenurus* and *C. bryonalis*. Moreover the ratio of the diameter of the central pore to the diameter of the placolith (Fig. 1) displays such a large variation for each value of the diameter of the placolith that it can not be considered as a diagnostic feature. Therefore the discrimination between *C. coenurus* and *C. bryonalis* is often impossible.

Coccolithus eopelagicus (Bramlette et Riedel)

Pl. XLV, Figs. 5, 6

Remarks: Specimens corresponding to the description given by Bramlette and Riedel (1954) reaching 15—20 microns in diameter were assigned to this species. *C. eopelagicus* is very similar to *C. pelagicus* (Wallich), differing only by larger dimensions. No sharp break in dimensions between these two forms were noted in the material examined, but *C. eopelagicus* has been described separately, in order to emphasize the occurrence of these largest specimens of the *C. pelagicus* group.

The forms described by Gartner and Smith (1967) as *C. eopelagicus* Bramlette et Riedel has a much smaller number of radial elements than the original drawing of the creators (1954) and the specimens described by other authors (Levin 1965, Hay, Mohler, Wade 1966, Bramlette and Wilcoxon 1967).

Coccolitus helis Stradner

Pl. XLV, Figs. 17, 18

Remarks: In the specimens from the Carpathians the central cross does not coincide with the axes of the ellipse. However its arms are always straight and form an angle of 90°.

Dimensions: long axis 8,75 microns, short axis 7,5 microns.

Coccolithus pelagicus (Wallich)

Pl. XLIII, Figs. 3, 4

Remarks: the author uses the name *C. pelagicus* (Wallich) in the meaning accepted recently by Reinhardt (1967) and corresponding to the original description of Wallich (1877). The specimens assigned to this species have a single central pore. In most specimens the inner edge of the distal shield is distinctly ribbed, similarly as in *C. sarsiae* Black described by Hay, Mohler, Wade (1966). However the latter gives a different picture when examined with crossed nicols. In the specimens of *C. pelagicus* the interference cross has straight arms and is present only in the central field, the outer part of the distal shield remaining dark.

The discrimination between *C. crassus* and *C. pelagicus* is often difficult, moreover the size ranges of these two forms are partly overlapping. However, some age differentiation of their occurrence should be stressed. *C. crassus* is more common in the Palaeocene and Lower Eocene. Beginning with the Upper Eocene *C. pelagicus* prevails distinctly.

Coccolithus cf. *pseudocarteri* Hay, Mohler, Wade

Pl. XLIII, Figs. 7, 8

Remarks: there is no description of this species for the light microscope. In the present study the forms determined as *C.* cf. *pseudocarteri* are elliptical, with a broad distal shield, and the central field pierced by two pores or slots closely spaced and lying on the long axis of the ellipse. The convex distal shield is connected by a massive tube with the proximal shield. In a transverse section parallel to the short axis of the ellipse one of the apertures perforating the placolith is clearly visible. The shield are distinctly set apart. This form is very similar to *C. bisectus*, with however has only one slot in the central field. Dimensions: maximum diameter 7—15 microns, most often 8,75—12,5 microns. Height: 2,5—5 microns.

Coccolithus pseudogammation Bouché

Pl. XLV, Figs. 9, 10

Remarks: the observed specimens correspond to the original description of Bouché (1962). A small central pore encircled by two rings having the same width is visible in top view. The contour of the outer ring are usually less distinct. In side view the both shield are parallel and sloping outwards.

The relation of *C. bryonalis* Reinhardt to the described form is not clear. Judging from published descriptions and photographs the two species are very similar. Reinhardt (1967) does not mention the differences between the two species in his definition of *C. bryonalis*. The problem must remain open until electron micrographs of the two species will be available.

Coccolithus? sp.

Pl. XLVI, Figs. 3, 4

Forms oval with one or two narrow slots situated on the long axis of the ellipse. The ends of the interference cross are broken producing a svastika-shape. In the optical cross-section a furrow is visible on the

periphery, suggesting that the described form is composed of two contiguous plates. *Coccolithus?* sp. is very similar to *Pontosphaera vadosa* Hay, Mohler, Wade (1966). The lack of electron microscope observations and the possible presence of two plates do not permit to assign the described forms to this species.

Dimensions: diameter: 5,0—8,75 microns, thickness c. 2,5 microns.

Cyclococcolithus neogammation Bramlette et Wilcoxon

Pl. XLIV, Figs. 9, 10

Remarks: In the observed specimens the sutures between radial elements of the shields have not been observed. With this exception the specimens correspond to the original description.

Dimensions: diameter: 5—11,25 microns, most frequently 6,25—8,75 microns. The diameter of the central pore ranges from 18 to 31 per cent of the placolith diameter.

Cyclococcolithus cf. *reticulatus* Gartner et Smith

Pl. XLIV, Figs. 11, 12

Remarks: The description given by Gartner and Smith (1967) does not permit to determine this species with the use of light microscope. The optical characters suggest a great similarity of the two forms.

Dimensions: 5,5—10 microns most frequently c. 7,5 microns. Height c. 5 microns.

Braarudosphaera aff. *discula* Bramlette et Riedel

Pl. XLVII, Figs. 3

The external borders of plates are convex forming lobes on outer margin of pentolith.

Discoaster aecus Brönniman et Stradner

Pl. XLVII, Fig. 8, text fig. 3

The distinct differentiation of the convex side and concave side visible in the original drawings of Brönniman and Stradner (1960) has not been observed in the specimens examined. On one side occurs a depression with a central high-standing ring encircling a shallow crater. On the other side this depression is much deeper and a conical knob is present in its centre. The number of arms ranges from 11 to 15, most frequently amounting to 12—14.

Dimension: diameter: ranging from 5 to 10 microns, most frequently 6,25—7,7 microns.

Discoaster aff. *delicatus* Bramlette et Sullivan

Pl. XLVII, Fig. 9

Remarks: The described form differs from *D. delicatus* Bramlette et Sullivan by a smaller number of arms (c. 20), lack of central knob, and judging from the description and illustrations, by a slightly larger thickness.

Discoaster aff. lenticularis Bramlette et Sullivan

Pl. XLVIII, Figs. 3, 4

Remarks: the described form differs from the holotype by somewhat smaller dimensions and by more delicate arms. The central knob is lacking, and in side view it is much thicker than the specimen (holotype) shown by Bramlette and Sullivan (1961, Fig. 1 b pl, 12).

Discoaster multiradiatus Bramlette et Riedel

Pl. XLVII, Figs. 14, 18

Remarks: Specimens with stem and without it occur in the material examined. The number of arms ranges usually from 18 to 22. Dimensions: diameter ranging from 5—18,75 microns, most frequently 8—13 microns.

Department of Geology

Jagellonian University, Kraków

OBJAŚNIENIA TABLIC
EXPLANATION OF PLATES

Tablica — Plate XLIII

- Fig. 1—2. *Coccolithus crassus* Bramlette et Sullivan, pr. 415; 1 — KF, 2 — Pol
- Fig. 3—4. *Coccolithus pelagicus* (Walich), pr. 467; 3 — KF, 4 — Pol
- Fig. 5—6. *Rhabdosphaera scabrosa* (Deflandre), pr. 365; 5 — KF, 6 — Pol
- Fig. 7—8. *Coccolithus cf. pseudocarteri* Hay, Mohler, Wade, pr. 400; 7 — KF, 8 — Pol
- Fig. 9—10. *Cyclolithella? robusta* (Bramlette et Sullivan), pr. 415; 9 — KF, 10 — Pol
- Fig. 11—13. *Neococcolithes bijugatus* (Deflandre), pr. 467; 11 — podstawa (base), KF, 12 — podstawa (base), Pol., 13 — widok boczny (side view), Pol
- Fig. 14—15. *Zygodiscus plectopons* Bramlette et Sullivan, pr. 415; 14 — KF, 15 — Pol
- Fig. 16. *Zygodiscus adamas* Bramlette et Sullivan, pr. 14; KF
- Fig. 17—18. *Zygodiscus herlyni* Sullivan, pr. 448; 17 — KF, 18 — Pol
- Fig. 19—20. *Sphenolithus moriformis* (Stradner), pr. 330, widok boczny (side view); 19 — KF, 20 — Pol
- Fig. 21. *Thoracosphaera saxea* Stradner, pr. 22, Pol
- Fig. 22. *Thoracosphaera deflandrei* Kamptner, pr. 415, KF
- Fig. 23. *Chiphragmalithus calathus* Bramlette et Sullivan, pr. 365, KF
powiększenie (magnification) $\times 2000$
- KF — kontrast fazowy (phase contrast), Pol — nikiel skrzyżowane (crossed nicols),
pr. — próba (sample)

Tablica — Plate XLIV

- Fig. 1—2. *Coccolithus gigas* Bramlette et Sullivan, pr. 322; 1 — KF, 2 — Pol
- Fig. 3—4. *Chiasmolithus grandis* (Bramlette et Riedel), pr. 411; 3 — KF, 4 — Pol
- Fig. 5—6. *Chiasmolithus bidens* (Bramlette et Sullivan), pr. 449; 5 — KF; 6 — Pol
- Fig. 7—8. *Coclococcolithus formosus* Kamptner, pr. 426; 7 — KF, 8 — Pol
- Fig. 9—10. *Cyclococcolithus neogammation* Bramlette et Wilcoxon, pr. 443; 9 — KF, 10 — Pol

Fig. 11—12. *Cycloccolithus cf. reticulatus* Gartner et Smith, pr. 346; 11 — KF,
12 — Pol

powiększenie (magnification) $\times 2000$

KF — kontrast fazowy (phase contrast), Pol — nikole skrzyżowane (crossed nicols),
pr — próba (sample)

Tablica — Plate XLV

- Fig. 1—2. *Apertapetra umbilicus* (Levin), pr. 331; 1 — KF, 2 — Pol
Fig. 3—4. *Coccolithus coenurus* Reinhardt, pr. 426; 3 — KF, 4 — Pol
Fig. 5—6. *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette et Riedel), pr. 411; 5 — KF,
6 — Pol
Fig. 7—8. *Coccolithus eminens* Bramlette et Sullivan, pr. 415; 7 — KF,
8 — Pol
Fig. 9—10. *Coccolithus pseudogammation* Bouché, pr. 323; 9 — KF, 10 — Pol
Fig. 11—12. *Chiasmolithus consuetus* (Bramlette et Sullivan), pr. 416; 11 —
KF, 12 — Pol
Fig. 13—14. *Chiasmolithus solitus* (Bramlette et Sullivan), pr. 449; 13 — KF,
14 — Pol
Fig. 15—16. *Coccolithus bisulcus* Stradner, pr. 415; 15 — KF, 16 — Pol
Fig. 17—18. *Coccolithus helis* Stradner, pr. 415; 17 — KF, 18 — Pol
Fig. 19—20. *Coccolithus bisectus* (Hay, Mohler, Wade), pr. 346; 19 — KF,
20 — Pol
Fig. 21—22. *Coccolithus cribellum* (Bramlette et Sullivan), pr. 400; 21 — KF,
22 — Pol

powiększenie (magnification) $\times 2000$

KF — kontrast fazowy (phase contrast), Pol — nikole skrzyżowane (crossed nicols),
pr — próba (sample)

Tablica — Plate XLVI

- Fig. 1—2. *Cyclococcolithus astroporus* Stradner, pr. 415; 1 — KF, 2 — Pol
Fig. 3—4. *Coccolithus?* sp. pr. 464; 3 — KF, 4 — Pol
Fig. 5—6. *Discolithina rimosa* (Bramlette et Sullivan), pr. 416; 5 — KF,
6 — Pol
Fig. 7. *Heliorthus concinnus* (Martini), pr. 513, KF
Fig. 8—9. *Heliorthus distentus* (Bramlette et Sullivan), pr. 415; 8 — KF,
9 — Pol
Fig. 10—12. *Heliolithus kleinpelli* Sullivan, pr. 14; 10 — KF, 11 — Pol, 12 — wi-
dok boczny (side view), Pol
Fig. 13. *Rhabdosphaera tenuis* Bramlette et Sullivan, pr. 467, Pol
Fig. 14. *Sphenolithus radians* Deflandre, pr. 365, Pol
Fig. 15—19. *Heliolithus riedeli* Bramlette et Sullivan, pr. 448; 15 — KF,
16 — Pol, 17 — SN, 18 — widok boczny (side view) Pol, 19 — widok boczny
(side view), SN
Fig. 20—23. *Fasciculithus tympaniformis* Bramlette et Sullivan, pr. 449;
20 — SN, 21 — Pol, 22 — widok boczny (side view) SN, 23 — widok boczny (side
view) Pol
Fig. 24—28. *Lanternithus minutus* Stradner, pr. 464; 24 — widok z góry (plane
view) Pol, 25 — widok boczny (side view) SN, 26 — widok boczny (side view)
Pol, 27 — widok boczny (side view) SN, 28 — widok boczny (side view) Pol

powiększenie (magnification) $\times 2000$

KF — kontrast fazowy (phase contrast), SN — światło normalne (normal light),
pr — próba (sample).

Tablica — Plate XLVII

- Fig. 1—2. *Discoaster gemmeus* Stradner, pr. 414; 1 — rzut poziomy (plane view), SN, 2 — widok boczny (side view), SN
Fig. 3. *Braarudosphaera* aff. *discula* Bramlette et Riedel, pr. 455b, Pol
Fig. 4. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud), pr. 322, Pol
Fig. 5. *Discoaster hilli* Tan Sin Hok, pr. 414, SN
Fig. 6. *Discoaster deflandrei* Bramlette et Riedel, pr. 322, KF
Fig. 7. *Discoaster ornatus* Stradner, pr. 414, SN
Fig. 8. *Discoaster aecus* Brönnimann et Stradner, pr. 435, SN
Fig. 9. *Discoaster* aff. *delicatus* Bramlette et Sullivan, pr. 416, SN
Fig. 10. *Discoaster lodoensis* Bramlette et Riedel, pr. 454, SN
Fig. 11. *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok, pr. 454, SN
Fig. 12. *Discoaster lodoensis* Bramlette et Riedel, pr. 454, SN
Fig. 13. *Discoaster salisburgensis* Stradner, pr. 413, SN
Fig. 14. *Discoaster multiradiatus* Bramlette et Riedel, pr. 413, SN
Fig. 15—17. *Discoaster salisburgensis* Stradner, pr. 414; 15 — rzut poziomy (plane view), SN, 16, 17 — widok boczny (side view) SN
Fig. 18. *Discoaster multiradiatus* Bramlette et Riedel, pr. 414; widok boczny (side view), SN

powiększenie (magnification) $\times 2000$

SN — światło normalne (normal light), Pol — nikole skrzyżowane (crossed nicols).

Tablica — Plate XLVIII

- Fig. 1. *Discoaster lenticularis* Bramlette et Sullivan, pr. 3; SN
Fig. 2. *Discoaster saipanensis* Bramlette et Riedel, pr. 435, SN
Fig. 3—4. *Discoaster* aff. *lenticularis* Bramlette et Sullivan, pr. 322,, 3 — widok boczny (side view), 4 — rzut poziomy (plane view)
Fig. 5. *Discoasteroides kuepperi* (Stradner), pr. 5, widok boczny (side view), SN
Fig. 6. *Discoaster helianthus* Bramlette et Sullivan, pr. 448, SN
Fig. 7—9. *Discoasteroides kuepperi* (Stradner), pr. 5; 7, 9 — rzut poziomy (plane view), SN; 8 — widok boczny (side view), SN
Fig. 10—11. *Chiphragmalithus cristatus* (Martini), pr. 455b; 10 — rzut poziomy (plane view), 11 — widok boczny (side view)
Fig. 12. *Marthasterites contortus* (Stradner), pr. 414, SN
Fig. 13—14. *Marthasterites tribrachiatus* (Bramlette et Riedel), SN; 13 — rzut poziomy (plane view) pr. 455b, 14 — widok z boku (side view) pr. 6
Fig. 15. *Marthasterites bramlettei* Brönnimann et Stradner, pr. 416
Fig. 16. *Discoaster trinus* Stradner, pr. 414, SN
Fig. 17. *Neocolithes dubius* (Deflandre), pr. 359, KF
Fig. 18. *Corannulus germanicus* Stradner, pr. 346, KF
Fig. 19. *Isthmolithus recurvus* Deflandre, pr. 464, KF
Fig. 20. *Isthmolithus claviformis* Brönnimann et Stradner, pr. 346, KF

powiększenie (magnification) $\times 2000$

SN — światło normalne (normal light), KF — kontrast fazowy (phase contrast), pr. — próba (sample).

	SERIA PODSŁĄSKA	SERIA ŚLĄSKA	SERIA MAGURSKA	Poziomy nannoplanktonu
Eocen górny oligocen		margle globigerinowe podmenilitowe (Śmierdziączka, Skawinki)	warstwy nadmagurskie (Drożdżina, Budzów) piaskowiec magurski (Drożdżina)	Isthmolithus recurvus
Eocen górny			warstwy podmagurskie (Kościńskie, Zembrzyce, Drożdżina, Pilchówka)	Corannulus germanicus
	margle pstre (Juraszów)			Coccolithus pseudocarteri
Eocen środkowy	psre łupki margliste (Radziechowy) margle z Hantkenina (Bujałków)	margle z Globigerina (Ślemień, Gilowice)	warstwy hieroglifowe (Kościńskie) margle łąckie (Ochlipów) piaskowiec pasierbiecki dolny (Kościńskie)	Discoaster barbadienensis
Eocen dolny	łupki margliste przy piaskowcach glaukonitowych (Radziechowy) margle pstre (Ubionka) margle pstre (ok. Cieszyna) margle z Globigerina (Radziechowy)		warstwy beloweskie (Zubrzyca Dolna, Przykrzec) łupki margliste nad piaskowcem pasierbieckim (Kościńskie)	Marthasterites tribrachiatus + londoensis Lodoensis
Paleocen górny —	margle z Globigerina (Radziechowy) margle pstre (Juraszów)	margle pstre (Gilowice)		Discoaster multiradiatus
	margle pstre (Gościbia) margle pstre (Juraszów)	SKAŁKI ANDRYCHOWSKIE ciemne łupki osłony (Pańska Góra, Targanice)		Heliolithus riedeli

NANNOPLANKTON POLSKICH KARPAT ZACHODNICH: GÓRNY EOCEN - OLIGOCEN
 NANNOPLANKTON OF THE POLISH WESTERN CARPATHIANS: UPPER EOCENE - OLIGOCENE

		MIEJSCOWOŚĆ LOCALITY	LITOSTRATYGRAFIA LITHOSTRATIGRAPHY	SERIA PODŚLĄSKA SUBSILESIAN-SERIES	SERIA ŚLĄSKA SILESIAN SERIES	SERIA MAGURSKA MAGURA SERIES	NEOCCOLLITHES DUEIUS	APERNAPEIRA UMBILICUS	COCCOLLITHUS BISECTUS	COENURUS	CRASSUS	CRIBELLUM	EPELAGICUS	CHIASMOLITHUS GRANDIS	OAMARUENSIS	COCCOLLITHUS PELAGICUS	cf PSEUDOCARTERI	PSEUDOGAMMATION	CHIASMOLITHUS SOLITUS	COCCOLLITHUS sp.	CYCLOCOCOLLITHUS ASTIOPORUS	FORMOSUS	NEOGAMMATION	cf RETICULATUS	DISCOLLITHINA PLANA	FULCHEROIDES	RHAEOSPHEARA TENUIS	ZYGRHABLITHUS BIJUGATUS	DISCOASTER BARADIENSIS	BINODOSUS	DEFLANDREI	ELEGANS	MIRUS	SAIPANENSIS	TANI	CORANNULUS GERMANICUS	ISTHMOLITHUS CLAVIFORMIS	RECURVUS	LANTERNITHUS MINUTUS	SPHENOLITHUS MORIFORMIS	RADIANS	THORACOSPHEARA DEFLANDREI	SAXEA													
EOC. OLIG.		Drożdżina	wvy nadmagurskie			343																																																		
		Drożdżina	"			347		○	○							●	●	●		×	×	×																																		
		Drożdżina	"			346		×	×	○						●	●	●		×	×	×																																		
		Budzów	"			329		×	●								●	●	●		×	×	×																																	
GÓRNY EOCENE		Budzów	"			330		●	●							●	●	●		×	×	×																																		
		Budzów	"			331				×	×						×	●	●		×	×	×																																	
		Budzów	"			331				×	×																																													
		Budzów	"			331				×	×																																													
		Drożdżina	pc magurski			344																																																		
		Śmierdziączka	margle podmenilitowe		400									●			×	●	●	●																																				
		Śmierdziączka	"		401								×				×	●	●	●																																				
		Śmierdziączka	"		402									×			×	●	●	●																																				
		Śmierdziączka	"		403									●			×	●	●	●																																				
		Skawinki	"		467									●			×	●	●	●																																				
		Skawinki	"		324									●			×	●	●	●																																				
		Skawinki	"		321									×	○	○	●	●	●	●																																				
		Skawinki	"		464									●	×		●	●	●	●																																				
	EOCEN UPPER		Końskie	wvy podmagurskie		359		○	○		×	×					●	●	●																																					
			Drożdżina	"		348		○	○								●	●	●				×																																	
			Zembrzyce	"		368		○			×	×					●	●	×																																					
		Pilchówka	"		372		×		×	×	×				○		×	●	●												×																									
		Juraszów	margle pstre		409					●	●						×	●	●	●																																				
		Juraszów	"		408			○	×	●	×						×	●	●	●																																				

○ bardzo rzadki rare × rzadki few ● częsty common ■ bardzo częsty abundant

	MIEJSCOWOŚĆ LOCALITY	NR. PRÓBY SAMPLE No.	CHARAKTERYSTYCZNE GATUNKI OTWORNIC CHARACTERISTIC MICROFAUNA	ZYGODISCUS ADAMAS COCCOLITHUS MACELLUS HELLIOLITHUS RIEDELI HELLIOLITHUS KLEINPELLI HELLIOLITHUS DISSENTUS FASCICULITHUS TYMPANIFORMIS ZYGODISCUS FLECTOPONS COCCOLITHUS BISULCUS HELLIOLITHUS CONCLINUS DISCOASTER GEMMUS CHIASMOLITHUS BIDENS CYCLOCOLITHUS? ROBUSTA COCCOLITHUS EMLINENS DISCOASTER SALLSBERGENSIS DISCOASTER MULTRADIATUS DISCOASTER LENTICULARIS MARTHASTERITES BRAMLETTEI CHIASMOLITHUS GRANDIS MARTHASTERITES COMFORTUS DISCOASTER BARBADIENSIS DISCOASTER aff LENTICULARIS MARTHASTERITES TRIBRACHIATUS DISCOASTER LODOENSIS DISCOASTEROIDES KUEPPEI COCCOLITHUS PELAGICUS DISCOASTER ARCUS DISCOASTER MIRUS DISCOASTER BINODOSUS DISCOASTER TANI COCCOLITHUS PSEUDOCAMMATION CHIHRAGMALITHUS CRISTATUS DISCOASTER GEMMIFER DISCOASTER SAIPANENSIS NEOCOCOLITHES DUBIUS ZYGRABLIITHUS BLUGATUS ISTHMOLITHUS CLAVIFORMIS DISCOASTER TRINUS CYCLOCOCOLITHUS NEOGAMMATION CHIASMOLITHUS COENURUS DISCOASTER DEFLANDREI COCCOLITHUS cf PSEUDOCARTERI APERTAFERA UMBILICUS CYCLOCOCOLITHUS RETICULATUS COCCOLITHUS BISTUCTUS COCCOLITHUS sp. CORANNULUS GERMANICUS LANTERNITHUS MINUTUS COCCOLITHUS CRIBELIUM ISTHMOLITHUS RECURVUS	POZIOMY NANNOPLANKTONU NANNOPLANKTON ZONES	
ECC.-OLIG.	DROŹDZINA	343, 346, 347	<i>Globigerina officinalis</i> <i>Cibicides lopianicus</i>			
ECCEN GÓRNY UPPER EOCENE	BUDŹÓW	329-331			ISTHMOLITHUS RECURVUS	
	DROŹDZINA	344	<i>Globigerina officinalis</i>			
	ŚMIERDZIĄCZKA	400-403	<i>Globigerina dissimilis</i>			
	SKAWINKI	321, 324, 464, 467				
	KOŃSKIE	359	<i>Globigerapsis index</i>			
	ZEMBRZYCE	368				
	DROŹDZINA	348	<i>Rotalia lithothamnica</i>			
	PILCHÓWKA	372				
	JURASZÓW	408, 409	<i>Globigerapsis index</i> <i>Globigerinathaeca barri</i>		COCCOLITHUS PSEUDOCARTERI	
ECCEN ŚRODKOWY MIDDLE EOCENE	KOŃSKIE	358	<i>Sphaerammina subgaleata</i>		DISCOASTER BARBADIENSIS	
	DROŹDZINA	345				
	RADZIECHOWY	443	<i>Cyclammina amplexans</i>			
	RADZIECHOWY	11				
	ŚLEMIEŃ	458-461	<i>Globorotalia bullbrookii</i>			
	BUJAKÓW	426-428, 430, 434, 435	<i>Hantkenina aragonensis</i>			
	GILOWICE	411	<i>Globorotalia bullbrookii</i>			
	OCHLIPIÓW	320, 323, 332	4 <i>Cyclammina amplexans</i>			
	KOŃSKIE	322, 325				
DOLNY ECCEN LOWER EOCENE	RADZIECHOWY	1			DISCOASTER LODOENSIS DISCOASTER LODOENSIS + MARTHASTERITES TRIBRACHIATUS	
	PRZYKRZEC	351, 352				
	ZUBRZYCA DOLNA	365, 366				
		RADZIECHOWY	5-6	<i>Globorotalia aragonensis</i>		
		UBIONKA	450			
		KOŃSKIE	326			
		CIESZYN	454-455b	<i>Globorotalia marginodentata</i> <i>Globorotalia rex</i> <i>Globorotalia lensiformis</i>		DISCOASTER MULTIRADIATUS + MARTHASTERITES TRIBRACHIATUS
	CIESZYN	455a				
	RADZIECHOWY	8				
PALEOCCEN PALAEOCENE	RADZIECHOWY	2-4			DISCOASTER MULTIRADIATUS	
	JURASZÓW	412	<i>Globorotalia marginodentata</i> <i>Globorotalia rex</i> <i>Globorotalia aequa</i>			
	GILOWICE	413-414				
		JURASZÓW	416			
		PAŃSKA GÓRA	514-517			FASCICULITHUS TYMPANIFORMIS
		PAŃSKA GÓRA	511-513			
		GOŚCIBIA	448-449	<i>Psammipelta fissistomata</i>		HELLIOLITHUS RIEDELI
		JURASZÓW	415	<i>Globorotalia mckennai</i>		
	TARGANICE	14-18				
	PAŃSKA GÓRA	501-510	<i>Globorotalia pseudomenardii</i>			

