

UKD 563.12:577.475:551.781.43/.51:552.14(204)(438–924.51)

Barbara OLSZEWSKA

Przyczynek do znajomości otwornic planktonicznych z podmenilitowych margli globigerinowych polskich Karpat zewnętrznych

Opisano 25 gatunków otwornic planktonicznych z podmenilitowych margli globigerinowych polskich Karpat zewnętrznych. Na podstawie zbadanego zespołu wysunięto wnioski dotyczące środowiska sedimentacji tych utworów na przełomie eocenu i oligocenu.

WSTĘP

W 1980 r. minęło 10 lat od ukazania się pierwszej monograficznej pracy poświęconej otwornicom planktonicznym z podmenilitowych margli globigerinowych w polskich Karpatach zewnętrznych. Opracowanie to zawierało wyniki wielu lat badań prowadzonych w Oddziale Karpackim Instytutu Geologicznego przez mgr J. Blaicher. Autorka ta ustaliła eoceno-oligoceni wiek zespołów otwornic planktonicznych występujących w podmenilitowych marglach globigerinowych polskich Karpat, wykazała korelacyjny charakter tych zespołów dla całego łuku Karpat zewnętrznych oraz sformułowała hipotezę, że obserwowane zmiany w zespołach otwornicowych margli mają związek ze zmianami środowiska zaistniałymi na przełomie eocenu i oligocenu.

Z gatunków planktonicznych stwierdzonych w podmenilitowych marglach globigerinowych J. Blaicher opisała 18 taksonów, które uznała za wskaźnikowe dla stratygrafii. Fauna podmenilitowych margli globigerinowych jest jednak znacznie bogatsza, co dotyczy zarówno otwornic planktonicznych, jak i bentonicznych. Intencją obecnej notatki jest uzupełnienie danych na temat otwornic planktonicznych, ponieważ w przekonaniu autorki może to mieć znaczenie zarówno dla uściślenia wieku, jak i poznania warunków środowiska, w którym odbywała się sedimentacja margli globigerinowych.

Badania objęły mikrofaunę z 25 profili pochodzących ze wszystkich jednostek stratygraficzno-facjalnych polskich Karpat zewnętrznych. Rozmieszczenie większości z nich przedstawia tab. 1. Według J. Blaicher (1970) są to bowiem profile

Tabela 1

Zasięgi stratygraficzne otwornic planktonicznych z podmenilitowych margli globigerinowych polskich Karpat zewnętrznych

Nazwa gatunku	Eocen		Oligocen	
	środkowy	górnny	dolny	górnny
<i>Chiloguembelina cubensis</i> (Palmer)	—			
<i>Chiloguembelino gracillimo</i> (Andreae)		—		
<i>Globonomalina barbadoensis</i> (Blow)				
<i>Globanomalino micra</i> (Cole)			—	
<i>Globorotalia cocoaensis</i> Cushman		—		
<i>Globorotalia spinulosa</i> Cushman	—			
<i>Acarinino denso</i> (Cushman)		—		
<i>Acarinina rugosooculeato</i> Subbotina		—		
<i>Turborotalia denseconnexa</i> (Subbotina)				—
<i>Turborotalia increbescens</i> (Bandy)			—	
<i>Turborotalia nana</i> (Bolli)				—
<i>Turborotalia permicra</i> (Blow et Banner)			—	
<i>Globigerina angiporoides</i> Hornibrook			—	
<i>Globigerina brevis</i> Jenkins		—		
<i>Globigerina gortanii</i> (Borsetti)				—
<i>Globigerina hagni</i> Gohrbandt		—		
<i>Globigerino karpatica</i> (Mjatluk)		—		
<i>Globigerina affinalis</i> Subbotina	—			
<i>Globigerina ouachitaensis</i> Howe et Wallace				—
<i>Glabigerina praebulloides</i> Blow				—
<i>Globigerina sellii</i> (Borsetti)				—
<i>Globigerina tapuriensis</i> Blow et Banner		—		
<i>Globigerina vialovi</i> (Mjatluk)		—		
<i>Globorotaloides suteri</i> Bolli				—
<i>Catapsydrax unicavus</i> Bolli, Loeblich et Tappan	—			—

-- występowanie rzadkie, — występowanie częste

opracowane przez tę autorkę, które zbadano ponownie dla uaktualnienia danych. Dodatkowo opracowano otwornice z następujących stanowisk: Ropienka, Leszczawa Górna, Zawadka (jednostka skolska), Bystra IG 1 (jednostka podśląska), Znamirówce, Skawinki, Odrzykoń (jednostka śląska), Oslawica, Barbarka, Wisłok Wielki, Żubracze (jednostka dukielska), Ropa, Łętowe (seria okienna) i Juraszki (łuska przedmagurska).

W wyniku przeprowadzonych badań w podmenilitowych marglach globigerinowych stwierdzono jeszcze 25 gatunków otwornic planktonicznych, których charakterystyka oraz interpretacja wiekowa i paleoekologiczna przedstawiona jest poniżej.

Autorka dziękuje Kierownictwu Oddziału Karpackiego Instytutu Geologicznego za możliwość wykorzystania materiałów archiwalnych, drowi S. Gucikowi za uprzejme dostarczenie materiałów z jednostki skolskiej, dr J. Morgiel i mgr E. Malacie za udostępnienie własnych materiałów paleontologicznych oraz K. Kujawskiemu (IG Warszawa), I. Chodyń i W. Burzyńskiemu za przygotowanie strony ilustracyjnej.

UWAGI STRATYGRAFICZNE

Analiza zasięgów wiekowych nowych gatunków otwornic z podmenilitowych margli globigerinowych potwierdziła eoceńsko-oligocieński wiek tego charakterystycznego horyzontu litostratygraficznego polskich Karpat zewnętrznych. Poniżej margli globigerinowych wygasają z reguły w Karpatach zewnętrznych takie gatunki charakterystyczne dla niższej części górnego eocenu jak: *Globigerinatheka index* (Finlay) i *Globorotalia cerroazulensis* (Cole). W samych marglach zanika górnoeocieński gatunek *Globorotalia cocoaensis* Cushman (tab. 1), a w wyższej części pojawiają się: *Globigerina tapuriensis* Blow et Banner, *G. vialovi* (Mjatliuk) i *G. sellii* (Borsetti) wskazujące na bliskość granicy eocen-oligocen (tab. 2).

Dodatkowych informacji o wieku podmenilitowych margli globigerinowych dostarczyły badania nannoplanktonu wapiennego. Margle globigerinowe z okolicy Krosna (S. Alexandrowicz, A. Kostecka, 1963) zawierają m.in. gatunki: *Isthmolithus recurvus* Deflandre, *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok, *D. saipanensis* Bramlette et Wilcoxon oraz *D. tani tani* Bramlette et Wilcoxon. Margle globigerinowe profilu Skawinek znajdują się w obrębie górnoeocieńskiego poziomu *Isthmolithus recurvus* (A. Radomski, 1967), dla którego charakterystyczne są gatunki: *Coccolithus pelagicus* Wallich, *C. pseudogammation* Bouche, *Isthmolithus recurvus* Deflandre, *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok oraz *D. saipanensis* Bramlette et Wilcoxon. Margle globigerinowe jednostki dukielskiej zawierają najczęściej takie gatunki jak: *Isthmolithus recurvus* Deflandre, *Sphenolithus pseudoradians* Bramlette et Wilcoxon, *S. predistentus* Bramlette et Wilcoxon, *Reticulofenestra bisecta* Hay et Mohler, *R. umbilica* (Levin), *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok i *D. saipanensis* Bramlette et Wilcoxon. Tworzą one zespół poziomu nannoplanktonowego *Sphenolithus pseudoradians* (wyższy górny eocen) wyróżnionego na obszarze jednostki dukielskiej (B. Olszewska, M. Smagowicz, 1977).

W cytowanych zespołach powtarza się kilka gatunków nannoplanktonu wapiennego, które wydają się być szczególnie charakterystyczne dla poziomu margli globigerinowych. Są to: *Isthmolithus recurvus* Deflandre, *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok i *D. saipanensis* Bramlette et Wilcoxon. Zdaniem D. Bukry'ego (1975, 1976) *Isthmolithus recurvus* Deflandre jest charakterystyczny dla interwału górny eocen – dolny oligocen na obszarach subtropikalnych i umiarkowanych. Natomiast współwystępowanie gatunków *I. recurvus* Deflandre oraz *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok i *D. saipanensis* Bramlette et Wilcoxon, według danych tego samego autora (D. Bukry, 1978), potwierdza powstanie podmenilitowych margli globigerinowych na przełomie eocenu i oligocenu.

Od niedawna (T. Wieser, 1979) znany jest także wiek izotopowy kilku horyzontów bentonitów występujących ponad marglami globigerinowymi w profilu Znamirówce. Wiek bentonitu najbliższego marglom globigerinowym określono na 34,6 mln lat (z błędem analitycznym 1,4 mln lat). Ponieważ zgodnie z ostatnimi propozycjami (J. Hardenbol, W. Berggren, 1978) granica między eocenem a oligocenem ma przypadać na 37 mln lat, jest prawdopodobne, że margle globigerinowe leżące około 7 m poniżej wspomnianego bentonitu mogą znajdować się w pobliżu tej granicy. Tak więc określenia wieku podmenilitowych margli globigerinowych, oparte na metodzie izotopowej i badaniach biostratygraficznych, nie wykluczają się wzajemnie i pogląd o eoceńsko-oligocieńskim wieku tego horyzontu wydaje się być w pełni uzasadniony.

Tabela 2

Rozmieszczenie wybranych gatunków otwornic planktonicznych w obrębie podmenilitowych margli globigerinowych

Nazwa gatunku	Zielone lupki (wyższa część)	Margle globigerinowe	Warstwy menilitowe podrogowcowe
<i>Globorotalia spinulosa</i> Cushman	-----	---	
<i>Acarinina densa</i> (Cushman)	-----	---	
<i>Globorotaloides suteri</i> Bolli			
<i>Turborotalia nana</i> (Bolli)			
<i>Globigerino officinolis</i> Subbotina			
<i>Acarinina rugosoaculeato</i> Subbotina	-----	---	
<i>Globorotalia cocoaensis</i> Cushman	-----	---	
<i>Turborotalia increbescens</i> (Bandy)	-----	---	
<i>Globigerina hagni</i> Gohrbandt		-----	
<i>Catapsydrax unicavus</i> Bolli, Loeblich et Tappan		-----	
<i>Globigerina angiporoides</i> Hornibrook		-----	-----
<i>Globanomalina micra</i> (Cole)		-----	-----
<i>Globanomalina barbadoensis</i> (Blow)		-----	---
<i>Chiloguembelina cubensis</i> (Palmer)		-----	-----
<i>Globigerino praebulloides</i> Howe et Wallace		-----	-----
<i>Globigerino gortanii</i> (Borsetti)		-----	-----
<i>Globigerino brevis</i> Jenkins		-----	---
<i>Globigerina karpatica</i> (Mjatluk)		-----	-----
<i>Chiloguembelina gracillima</i> (Andreae)		-----	-----
<i>Turborotalia denseconnexo</i> (Subbotina)		-----	-----
<i>Turborotalia permicra</i> (Blow et Banner)		-----	-----
<i>Globigerina tapuriensis</i> Blow et Banner		-----	-----
<i>Globigerina vialovi</i> (Mjatluk)		-----	---
<i>Globigerina sellii</i> (Borsetti)		-----	-----

-- występowanie rzadkie, — występowanie częste

UWAGI PALEOEKOLOGICZNE

Podstawową grupę otwornic planktonicznych podmenilitowych margli globigerinowych w polskich Karpatach tworzy około 30 gatunków należących w przeważnie do rodzajów *Globigerina* i *Turborotalia*. Okazy charakteryzują się niewielkimi rozmiarami skorupki (przeciętnie 0,08–0,30 mm), zwartym zwinięciem, grubymi ściankami i na ogół brakiem ornamentacji. Na wielu z nich widać efekty różnych stadiów rozpuszczania i diagenety. Rozpuszczanie przejawia się w utracie połysku i przejrzystości ścianki, powiększeniu porów oraz zatarciu ornamentacji. To ostatnie zjawisko jest także efektem rekrystalizacji kalcytu na ściankach skorupki (co powoduje ich pogrubienie), zachodzącym podczas diagenety osadu (S. Schlanger, R. Douglas, 1977). Przejawem diagenety są również częste wypełnienia kalcytem wnętrza skorupki.

Występowanie niektórych rodzajów i gatunków otwornic w marglach globigerinowych wydaje się podlegać pewnym regułom. Do stałych i licznych gatunków należą: *Globigerina eocaena* Guembel, *G. angiporoides* Hornibrook, *G. leroyi* Blow et Banner oraz *G. officinalis* Subbotina. Często i licznie notowane są: *Globigerina ampliapertura* Bolli, *G. corpulenta* Subbotina, *G. praebulloides* Blow, *G. brevis* Jenkins, *Globorotaloides suteri* Bolli, *Turborotalia liverovskae* (Bykova), *Chiloguembelina gracillima* (Andreae) oraz *Catapsydrax univavus* Bolli, Loeblich et Tappan.

Znaczna jednak liczba gatunków występuje rzadziej i w niewielkiej ilości okazów, co jest być może uwarunkowane zmianami ewolucyjnymi. Chodzi tu prawdopodobnie o wygasanie, np. *Acarinina densa* (Cushman), *Globorotalia spinulosa* Cushman, lub pojawienie się niektórych gatunków, np. *Globigerina sellii* (Borsetti) (tab. 1). W przypadku innych gatunków, zwłaszcza tych, których zasięgi wiekowe obejmowały interwał górny eocen – dolny oligocen, przyczyny rzadkiego występowania upatrywać można głównie w czynnikach ekologicznych.

Planktoniczne populacje otwornic rozwijających się w basenie karpackim odzwały zapewne głębokie zmiany w termicznej strukturze oceanów, jakie nastąpiły pod koniec eocenu. Zmiany te były następstwem oddzielenia się Antarktydy od Australii, migracji tej pierwszej ku wysokim szerokościom geograficznym i utworzeniu się na niej pokrywy lodowej (W. Berggren, 1978). Spowodowany tymi zmianami znaczny spadek temperatury wód oceanu światowego okazał się krytyczny dla wielu faun morskich, również otwornicowych. Wśród otwornic planktonicznych oprócz masowego wymierania zaznaczył się znaczny spadek zróżnicowania taksonicznego wskutek eliminacji wielu gatunków tropikalnych. Ich miejsce zajmują gatunki kosmopolityczne i chłodnolubne, do których należą m.in. *Globigerina angiporoides* Hornibrook, *G. brevis* Jenkins, *G. linaperta* Finlay, *G. eocaena* Guembel, *Turborotalia liverovskae* (Bykova) – W. Blow (1969), G. Jenkins (1974), obecne w zespołach margli globigerinowych.

Specyficzny skład gatunkowy zespołów otwornic karpackich odzwierciedla także sytuację paleogeograficzną basenu Karpat zewnętrznych, jego położenie na północnych peryferiach Tetydy poza strefą klimatu tropikalnego. Fakt ten uwidacznia się w obecności pod marglami globigerinowymi tzw. „zespołu globigerinatekowego” (B. Haq i in., 1977) preferującego w eocenie środkowym i górnym umiarkowane strefy paleoklimatyczne, a w samych marglach w obecności chłodnolubnego „zespołu globigerinowego” (o zasięgu wiekowym górny eocen – dolny oligocen). Gatunki tropikalne takie jak: *Globigerina tripartita* Koch, *G. tapuriensis* Blow et Banner, *G. gortanii* (Borsetti), *G. sellii* (Borsetti) i *Turborotalia increbescens* (Bandy) występują w niewielkiej ilości okazów.

Pewien wpływ na skład gatunkowy zespołów otwornic z margli globigerinowych Karpat miało zapewne położenie i wahania lokalnej granicy kompensacji węgla wapnia, w następstwie czego mogło dojść do dalszej eliminacji mniej odpornych na rozpuszczanie gatunków. Określenie położenia tej granicy na obszarze basenu karpackiego, jak na razie, nie jest możliwe (W. Sikora, 1976), jednakże w omawianym okresie (górny eocen – dolny oligocen) notuje się (T. v. Andel, 1975) jej przesunięcie w głębsze strefy oceanów, podobnie jak powszechne (W. Hay i in., 1981) obniżenie poziomu mórz.

W faunie planktonicznej margli globigerinowych można również doszukiwać się wpływu lokalnych zmian geochemicznych następujących w środowisku sedymentacji tych osadów. Działalność wulkaniczna i podwodne ekshalacje, jakie miały miejsce w okresie poprzedzającym powstanie margli globigerinowych, wzbogaciły wody basenu karpackiego w wolną krzemionkę i substancje odżywcze

(T. Wieser, 1963). Powstały warunki niezwykle korzystne dla rozwoju fito- i zooplanktonu, czego wyrazem jest m.in. bujny rozwój okrzemek, nannoplanktonu i otwornic. Rozwój mikroorganizmów (a szczególnie fitoplanktonu) spowodował zwiększenie ilości materii organicznej, zauważalne już (I. Gucwa, T. Wieser, 1980) w poziomie margli globigerinowych. Nasycenie środowiska krzemionką i produktami rozkładu materii organicznej, a także obniżenie zawartości tlenu okazało się niekorzystne dla oceanicznych faun otwornicowych, żyjących w tym czasie w basenie karpackim, i doprowadziło do ich stopniowej degeneracji, a następnie wyginięcia. Wysoko bitumiczne utwory warstw menilitowych, powstałe w warunkach redukcyjnych, przykrywające margle globigerinowe zawierają już przystosowany specyficzny plankton i bentos otwornicowy odmienny od równowiekowego faun oceanu światowego.

Rozwój, a następnie masowe ginięcie planktonu otwornicowego, spokojna sedimentacja pelagiczna, przesunięcie się sedimentacji węglanowej poza szelf jako efekt ogólnoświatowej regresji oraz obniżenie lokalnej granicy kompensacji węglanu wapnia stworzyło w basenie karpackim warunki do powstania tego specyficznego horyzontu lito- i biostratygraficznego, jakim są podmenilitowe margle globigerinowe. Czas ich powstania (przełom eocenu i oligocenu) odpowiadający ważnym wydarzeniom geologicznym i paleontologicznym o światowym zasięgu wskazują na ścisły związek historii geologicznej basenu Karpat zewnętrznych z historią rozwoju oceanów.

OPISY PALEONTOLOGICZNE

Rodzina **Heterohelicidae** Cushman, 1927

Rodzaj *Chiloguembelina* Loeblich et Tappan, 1956

Chiloguembelina cubensis (Palmer, 1934)

(Tabl. I, fig. 6)

1934 *Gümbelina cubensis* n. sp.: D. Palmer, p. 74, text-fig. 1-6.

O p i s. Szeroki, klinowaty zarys skorupki, niezbyt wypukłe komory ułożone pod kątem około 60°, powierzchnia pokryta delikatnym prążkowaniem.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe. Wyższa część środkowego eocenu – oligocen.

Chiloguembelina gracillima (Andreae, 1884)

(Tabl. I, fig. 7)

1884 *Textilaria gracillima* n. sp.: A. Andreae, p. 143, pl. 8, fig. 9.

1982 *Chiloguembelina gracilima* (Andreae): B. Olszewska, p. 633.

O p i s. Skorupka bardzo mała w formie ostrego klina, komory kuliste, ułożone pod kątem około 90°, powierzchnia gładka.

U w a g i. Możliwym młodszym synonimem gatunku jest *Chiloguembelina victoriana* (J. Beckmann, 1957).

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe. Eocen – oligocen.

Rodzina **Hantkeninidae** Cushman, 1927
 Rodzaj *Globanomalina* Haque, 1956
Globanomalina barbadoensis (Blow, 1969)
 (Tabl. I, fig. 2)

1969 *Pseudohastigerina barbadoensis* n. sp.: W. Blow, p. 409–410, pl. 53, fig. 7–9.

O p i s. Skorupka w znacznym stopniu ewolutna, szwy między komorami wgłębione, ścianki pokryte dużymi porami.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe jednostki skolskiej. Górny eocen – dolny oligocen.

Globanomalina micra (Cole, 1927)
 (Tabl. I, fig. 1)

1927 *Nonion micrus* n. sp.: W. Cole, p. 22, pl. 5, fig. 12.

O p i s. Skorupka o zarysie owalnym, szwy wgłębione, ścianki gładkie pokryte małymi porami.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe. Środkowy eocen – dolny oligocen.

Rodzina **Globorotaliidae** Cushman, 1927
 Rodzaj *Globorotalia* Cushman, 1927
Globorotalia cocoaensis Cushman, 1927
 (Tabl. I, fig. 3a, b)

1927 *Globorotalia cocoaensis* n. sp.: J. Cushman, p. 75, pl. 10, fig. 3.

O p i s. Skorupka o zarysie owalnym, obu stronnie nierównomiernie wypukła, brzeg zaokrąglony. W ostatnim zwoju zazwyczaj 4 komory, szwy wgłębione, ścianki gładkie.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, niższa część margli globigerinowych jednostek skolskiej i dukielskiej. Górny eocen.

Globorotalia spinulosa Cushman, 1927

1927 *Globorotalia spinulosa* n. sp.: J. Cushman, p. 114, pl. 23, fig. 4.

O p i s. Skorupka o zarysie od owalnego do okrągłego, strona zwojowa słabo wypukła, strona brzuszna silniej stożkowato wypukła, brzeg zaokrąglony, często strzępiaty. W ostatnim zwoju 4–4,5 komór stopniowo rosnących. Ścianki cienkie, niekiedy ornamentowane kolcami.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, niższa część margli globigerinowych jednostek skolskiej, śląskiej i dukielskiej. Eocen.

Rodzaj *Acarinina* Subbotina, 1952
Acarinina densa (Cushman, 1925)
 (Tabl. I, fig. 5a, b)

1925 *Pulvinulina crassata* var. *densa*: J. Cushman, p. 301.

O p i s. Skorupka zwarta o zarysie owalnym. Strona zwojowa słabo wypukła, strona brzuszna silniej wypukła w formie ściętego stożka, brzeg zagięty. W ostatnim zwoju 4 komory, przy czym ostatnia zajmuje 1/3 powierzchni skorupki. Ścianki grube, porowate.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe jednostek śląskiej i dukielskiej. Eocen.

Acarinina rugosoaculeata Subbotina, 1953

(Tabl. I, fig. 4a, b)

1953 *Acarinina rugosoaculeata* n. sp.: N. Subbotina, p. 235–237, pl. 25, fig. 4, 6.

O p i s. Skorupka mała o zarysie okrągłym, obustronnie słabo wypukła. Brzeg zagięty do zaokrąglonego, pępek szeroki. W ostatnim zwoju 4,5–5 komór. Ścianki pokryte porami i kolcami.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe jednostek skolskiej, śląskiej i dukielskiej. Górny eocen – środkowy oligocen.

Rodzaj *Turborotalia* Cushman et Bermudez, 1949

Turborotalia denseconnexa (Subbotina, 1960)

(Tabl. II, fig. 4a, b)

1960 *Globorotalia denseconnexa* n. sp.: N. Subbotina i in., p. 65–66, pl. 13, fig. 4–6.

1982 *Turborotalia denseconnexa* Subbotina: B. Olszewska, p. 634.

O p i s. Skorupka maleńka o zarysie okrągłym. Strona zwojowa prawie płaska, strona brzuszna wypukła, brzeg zaokrąglony, pępek wgłębiony. W ostatnim zwoju 6–7 komór wypukłych, wolno rosnących. Ścianka często ornamentowana kolcami, ujście niskie, szczelinowate.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe jednostki skolskiej, śląskiej i dukielskiej. Najwyższy eocen – środkowy miocen.

Turborotalia increbescens (Bandy, 1949)

(Tabl. II, fig. 2a, b)

1949 *Globigerina increbescens* n. sp.: O. Bandy, p. 120, pl. 23, fig. 3.

O p i s. Skorupka o zarysie okrągłym, strona zwojowa słabo wypukła, strona brzuszna silnie wypukła, półkulista. Brzeg zaokrąglony. W ostatnim zwoju 4 komory silnie wypukłe, wolno rosnące. Ścianka gruboporowata, ujście wysokie, szczelinowate.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe jednostek: skolskiej, śląskiej, dukielskiej, rychwałdzkiej i łuski przedmagurskiej. Górny eocen – dolny oligocen.

Turborotalia nana (Bolli, 1957)

(Tabl. II, fig. 3a, b)

1957 *Globorotalia opima nana* n. sp.: H. Bolli, p. 118, pl. 28, fig. 3.

1982 *Turborotalia nana* (Bolli): B. Olszewska, p. 634, tabl. II, fig. 3.

W y s t ę p o w a n i e. Polską – Karpaty, margle globigerinowe. Środkowy eocen – dolny miocen.

O p i s. Skorupka o zarysie czworokątnym, obustronnie wypukła, brzeg zaokrąglony. W ostatnim zwoju 4 wypukłe komory, prawie równej wielkości. Pępek mały, ujście niskie, szczelinowate, ścianki grube, porowate.

Turborotalia permicra (Blow et Banner, 1962)
(Tabl. I, fig. 8a, b)

1962 *Globorotalia* (*Turborotalia*) *permicra* n. sp.: W. Blow, F. Banner. W: F. Eames i in., p. 120, pl. 12, fig. N-P.

O p i s. Skorupka mała o zarysie owalnym, obustronnie, nierównomiernie wypukła, brzeg zaokrąglony. W ostatnim zwoju 5–6 szybko rosnących, wypukłych komór, z których ostatnia zajmuje 1/3 skorupki. Ścianki dość grube, porowate. Pępek mały, ujście dość wysokie, szczelinowate.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe jednostek skolskiej, podśląskiej i śląskiej. Najwyższy eocen – dolny miocen.

Rodzina *Globigerinidae* Carpenter, Parker et Jones, 1862
Rodzaj *Globigerina* d'Orbigny, 1826
Globigerina angiporoides Hornibrook, 1965
(Tabl. II, fig. 1a, b, c)

1965 *Globigerina angiporoides* n. sp.: N. Hornibrook, p. 834–838, fig. 1.

O p i s. Skorupka zwarta, ciasno zwinięta o zarysie od okrągłego do owalnego. Spirala niska. W ostatnim zwoju 3–3,5 kulistych komór, wolno rosnących, z których najmłodsza na stronie brzusznej nasuwa się głęboko na komory starsze. Ujście ma formę bardzo niskiej szczeliny równoległej do szwu międzykomorowego, otoczonej wyraźną listewką, niekiedy przykryte jest komorą dodatkową. Ścianki grube, porowate, pokryte dużymi porami.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe. Najwyższy eocen – dolny oligocen.

Globigerina brevis Jenkins, 1965
(Tabl. II, fig. 5a, b)

1965 *Globigerina brevis* n. sp.: G. Jenkins, p. 1101–1102, fig. 7 (58–63).

O p i s. Skorupka mała, ciasno zwinięta o zarysie owalnym. W ostatnim zwoju znajdują się z reguły 3 komory, z których najmłodsza zajmuje od 1/2 do 1/3 wielkości skorupki. Szwy między komorami są szerokie, nieporowate, pępek otwarty. Ujście niskie, bez listewki często zakryte dużą komorą dodatkową. Ścianka pokryta dużymi porami.

U w a g i. Według G. Jenkinsa (1965) *Globigerina brevis* jest bliska morfologicznie gatunkowi *G. tapuriensis* Blow et Banner. Od *G. angiporoides* Hornibrook odróżniają ją szerokie szwy między komorami i pępek.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe. Najwyższy eocen – najniższy oligocen.

Globigerina gortanii (Borsetti, 1959)
(Tabl. III, fig. 6)

1959 *Catapsydrax gortanii* n. sp.: A. Borsetti, p. 207–212, pl. 13, fig. 1.

O p i s. Skorupka o zarysie okrągłym, ciasno zwinięta. Spirala wysoka. W ostatnim zwoju 4 kuliste komory prawie równej wielkości. Ujście wysokie nad pępkiem, ścianka cienka, porowata.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe jednostek skolskiej, podśląskiej i śląskiej. Górny eocen – ?dolny miocen.

Globigerina hagni Gohrbandt, 1967
(Tabl. III, fig. 2a, b)

1967 *Globigerina hagni* n. sp.: K. Gohrbandt, p. 324–326, pl. 1, fig. 1–9.

O p i s. Skorupka o zarysie czworokątnym, niezbyt ściśle zwinięta, z niską spiralą. W ostatnim zwoju 4–4,5 kulistych komór, wolno rosnących. Ujście niskie, szczelinowate na zewnątrz od pępka. Ścianki grube, porowate.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe jednostek śląskiej i dukielskiej. Środkowy – górny eocen.

Globigerina karpatica (Mjatluk, 1970)
(Tabl. III, fig. 1a, b)

1970 *Subbotina danvillensis karpatica* n. sp.: E. Mjatluk, p. 194, pl. 50, fig. 7, 9, 10–13.

O p i s. Skorupka mała o zarysie owalnym, niezbyt ściśle zwinięta. Spirala płaska. W ostatnim zwoju 4–4,5 komór szybko rosnących, z których ostatnia zajmuje około 1/3 skorupki i ma dość dużą wysokość. Pępek wgłębiony, ujście niskie, szczelinowate na zewnątrz od pępka. Ścianki grube, porowate.

U w a g i. Do opisywanego gatunku należą prawdopodobnie formy podawane przez K. Sztrakosa (1979) z rupelu północno-zachodnich Węgier jako *Turborotalia trefa* (Bykova) oraz przedstawione przez B. Olszewską (1980, tab. 7, fig. 6) jako *Turborotalia brevispira* (Subbotina).

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe. Najwyższy eocen – dolny oligocen.

Globigerina officinalis Subbotina, 1953
(Tabl. IV, fig. 4a, b)

1953 *Globigerina officinalis* n. sp.: N. Subbotina, p. 78–79, pl. 11, fig. 1–7.

O p i s. Skorupka maleńka o zarysie od owalnego do okrągłego, dość ściśle zwinięta. W ostatnim zwoju 4 kuliste komory, prawie równej wielkości. Ujście niskie nad pępkiem, ścianki cienkie porowate.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe. Wyższy środkowy eocen – oligocen.

Globigerina ouachitaensis Howe et Wallace, 1932

1932 *Globigerina ouachitaensis* n. sp.: H. Howe, W. Wallace, p. 74, pl. 10, fig. 7.

O p i s. Skorupka mała, niezbyt ściśle zwinięta o zarysie okrągłym. W ostatnim zwoju 4 kuliste komory prawie równej wielkości. Pępek duży, głęboki. Ujście wysokie nad pępkiem, ścianka cienka, porowata.

U w a g i. Opisywany gatunek różni się od bliskiego morfologicznie gatunku *G. officinalis* Subbotina głównie luźnym zwinięciem i szerokim pępkiem.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe jednostek skolskiej, śląskiej i rychwałdzkiej. Górny eocen – oligocen.

Globigerina praebulloides Blow, 1959
(Tabl. III, fig. 5a, b)

1959 *Globigerina praebulloides* n. sp.: W. Blow, p. 180, tab. 8, fig. 47, pl. 9, fig. 48.

O p i s. Skorupka mała, w zarysie owalna, niezbyt ściśle zwinięta. W ostatnim zwoju 4 kuliste komory, szybko rosnące, z których najmłodsza zajmuje 1/3 wielkości skorupki. Pępek głęboki, otwarty, ujście wysokie nad pępkiem. Ścianka cienka, porowata.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe. Górny eocen – miocen.

Globigerina sellii (Borsetti, 1959)
(Tabl. III, fig. 4a, b, c)

1959 *Globoquadrina sellii* n. sp.: A. Borsetti, p. 209, pl. 1, fig. 3.

O p i s. Skorupka o zarysie owalnym, dość ściśle zwinięta, spirala niska. W ostatnim zwoju 3 komory dość szybko rosnące, z których ostatnia stanowi około 1/2 skorupki mniej lub bardziej obejmując komory starsze. Powierzchnia ujściowa wykazuje niekiedy lekkie spłaszczenie. Pępka brak, ujście łukowate o różnej wysokości położone jest centralnie. Ścianki grube, porowate.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe jednostek skolskiej, śląskiej, podśląskiej. Oligocen.

Globigerina tapuriensis Blow et Banner, 1962
(Tabl. IV, fig. 1)

1962 *Globigerina tripartita tapuriensis* n. sp.: W. Blow, F. Banner. W: F. Eames i in., p. 97, pl. 10, fig. H–K.

O p i s. Skorupka o zarysie owalnym, dość ściśle zwinięta. W ostatnim zwoju 3 komory szybko rosnące, z których ostatnia zajmuje prawie 1/2 wielkości skorupki, jest ona przy tym najbardziej wypukła nie wykazując jednak spłaszczenia powierzchni ujściowej. Pępek otwarty, ujście łukowate o różnej wysokości. Ścianki grube, porowate.

U w a g i. Niektórzy autorzy (R.M. Stainforth i in., 1975) uważają gatunek *Globigerina tapuriensis* za formę przejściową między gatunkami *G. tripartita* Kochi (pl. IV, fig. 2) i *G. sellii* (Borsetti). Pogląd ten wydaje się być słuszny. Bliska morfologicznie *Globigerina brevis* Jenkins różni się od opisywanego gatunku większą szerokością szwów międzykomorowych oraz mniejszą różnicą w wielkości komór.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe jednostek skolskiej, śląskiej, podśląskiej i łuski przedmagurskiej. Najwyższy eocen – dolny oligocen).

Globigerina vialovi (Mjatliuk, 1970)
(Tabl. IV, fig. 5a, b)

1970 *Subbotina vialovi* n. sp.: E. Mjatliuk, p. 195–196, pl. 52, fig. 1–2.

O p i s. Skorupka mała o zarysie owalnym, ściśle zwinięta. Spirala niska. Strona zwojowa wypukła, strona brzuszna lekko wklęsła. W ostatnim zwoju znajdują się 4 komory, z których trzy starsze są prawie równej wielkości i zajmują 1/2 skorupki, resztę zajmuje ostatnia półkulista komora. Pępka brak. Ujście w formie niskiej szczeliny z listewką rozciąga się na zewnątrz od pępka. Ścianki cienkie, porowate.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe jednostki podśląskiej. Najwyższy eocen – dolny oligocen.

Rodzaj *Globorotaloides* Bolli, 1957
Globorotaloides suteri Bolli, 1957
(Tabl. III, fig. 3a, b)

1957 *Globorotaloides suteri* n. sp.: H. Bolli, p. 117, pl. 27, fig. 9–13.

O p i s. Skorupka mała o zarysie owalnym. Wczesne komory strony zwojowej ułożone w płaską spiralę. Komory ostatniego zwoju są wypukłe i szybko zwiększają rozmiary. Pępek bardzo mały. Ujście w formie niskiej szczeliny położone jest z reguły na zewnątrz od pępka i często zasłonięte różnej wielkości komorą dodatkową. Ścianki cienkie, porowate.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe. Środkowy eocen – dolny miocen.

Rodzina *Catapsydracidae* Bolli, Loeblich et Tappan, 1957
Rodzaj *Catapsydrax* Bolli, Loeblich et Tappan, 1957
Catapsydrax unicavus Bolli, Loeblich et Tappan, 1957
(Tabl. IV, fig. 3a, b)

1957 *Catapsydrax unicavus* n. sp.: H. Bolli i in., p. 37, pl. 7, fig. 9.

O p i s. Skorupka o zarysie okrągłym, dość ściśle zwinięta z niską spiralą. Wczesne komory płaskie, w ostatnim zwoju komory lekko wypukłe, prawie równej wielkości. Pępek i ujście rzadko widoczne, ponieważ z reguły zasłonięte są komorą dodatkową przechodzącą na stronę zwojową. Ścianki cienkie, porowate.

W y s t ę p o w a n i e. Polska – Karpaty, margle globigerinowe jednostki skolskiej, śląskiej i podśląskiej. Wyższy środkowy eocen – dolny miocen.

PIŚMIENNICTWO

- ALEXANDROWICZ S., KOSTECKA A. (1963) – Nannoplankton margli globigerinowych w Karpatach środkowych. *Prz. Geol.*, 11, p. 287–288, nr 6.
- ANDEL v. T. (1975) – Mesozoic/Cenozoic calcite compensation depth and the global distribution of calcareous sediments. *Earth and Planetary Sc. Lett.*, 26, p. 187–194.
- ANDREAE A. (1884) – Ein Beitrag zur Kenntnis des Elässer Tertiars. 11, Die Oligozänschichten im Elsass. *Abh. Geol. Spezialkarte Elsass*, 2, nr 3.
- BANDY O. (1949) – Eocene and Oligocene Foraminifera from Little Slave Creek, Clarke County, Alabama. *Bull. Amer. Paleont.*, 32, p. 1–210, nr 131.
- BECKMANN J. (1957) – Chiloguembelina Loeblich et Tappan and related Foraminifera from the lower Tertiary of Trinidad B.W.I. *U. S. Nat. Mus. Bull.*, 215, p. 83–93.
- BERGGREN W. (1978) – Recent advances in Cenozoic planktonic foraminiferal biostratigraphy, biochronology and biogeography: Atlantic Ocean. *Micropaleont.*, 24, p. 337–370, nr 4.
- BLAICHER J. (1970) – „Globigeryny” podmenilitowych margli globigerynowych. *Biul. Inst. Geol.*, 221, p. 137–181.
- BLOW W. (1959) – Age, correlation and biostratigraphy of the Upper Tocuyo (San Lorenzo) and Pozón Formations, eastern Falcon, Venezuela. *Bull. Amer. Paleont.*, 39, p. 59–251, nr 178.
- BLOW W. (1969) – Late Middle Eocene to recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. *Proc. 1-st Int. Conf. Plankt. Microfoss. Geneva, 1967*, p. 199–421.
- BOLLI H. (1957) – Planktonic Foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua Formation of Trinidad B.W.I. *U.S. Nat. Mus. Bull.*, 215, p. 97–123.
- BOLLI H., LOEBLICH A., TAPPAN H. (1957) – Planktonic foraminiferal families of Hantkeninidae, Orbulinidae, Globorotaliidae and Globotruncanidae. *U.S. Nat. Mus. Bull.*, 215, p. 3–46.
- BORSETTI A. (1959) – Tre nuovi Foraminiferi planctonici dell'Oligocene Placentino. *Gior. Geol.*, ser. 2, 27, p. 205–212.
- BUKRY D. (1975) – Coccolith and silicoflagellate stratigraphy Northwestem Pacific Ocean. *Deep Sea Drilling Project, Leg 32. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 32, p. 677–691.
- BUKRY D. (1976) – Coccolith stratigraphy of Manihiki Plateau, central Pacific. *Deep Sea Drilling Project, site 317. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 33, p. 493–499.
- BUKRY D. (1978) – Biostratigraphy of Cenozoic marine sediments by calcareous nannofossils. *Micropaleont.*, 24, p. 44–60.
- COLE W. (1927) – A foraminifera fauna from the Guyabal Formation in Mexico. *Bull. Amer. Paleont.*, 4, p. 5–36, nr 51.
- CUSHMAN J. (1925) – An Eocene fauna from Montezuma River, Mexico. *Amer. Ass. Petrol. Geol. Bull.*, 9, p. 298–303, nr 2.
- CUSHMAN J. (1927) – New and interesting foraminifera from Mexico and Texas. *Cushm. Lab. Forum. Res. Contr.*, 3, p. 22–23, nr 2.
- EAMES F., BANNER F., BLOW W., CLARKE W., COX L. (1962) – Fundamentals of Mid-Tertiary stratigraphical correlation. Cambridge.
- GOHRBANDT K. (1967) – Some new planktonic foraminiferal species from the Austrian Eocene. *Micropaleont.*, 13, p. 319–326, nr 3.
- GUCWA I., WIESER T. (1980) – Geochemia i mineralogia skał osadowych fliszu karpackiego zabobnych w materię organiczną. *Pr. Miner. Komis. Nauk Miner. PAN Kraków*, 69, p. 1–37.
- HAQ B., PREMOLI-SILVA I., LOHMANN G. (1977) – Calcareous plankton paleobiogeographic evidence for major climatic fluctuations in the Early Cenozoic Atlantic Ocean. *Jr. Geoph. Res.*, 82, p. 3861–3876, nr 27.
- HARDENBOL J., BERGGREN W. (1978) – A new Paleogene numerical time scale. W: G. Cohee, M. Glaessner, H. Hedberg (eds.) – Contributions to the geologic time scale. *Amer. Ass. Petrol. Geol., Stud. Geol.*, nr 6, p. 213–234.

- HAY W., BARRON E., SLOAN J. II, SOUTHAM J. (1981) – Continental drift and the global pattern of sedimentation. *Geol. Rdsch.*, **70**, p. 303–313, nr 1.
- HORNIBROOK N. (1965) – *Globigerina angiporoides* n. sp. from the Upper Eocene and Lower Oligocene of New Zealand and the status of *Globigerina angipora* Stache, 1865. *New Zeal. Jr. Geol. Geoph.*, **8**, p. 834–838.
- HOWE H., WALLACE W. (1932) – Foraminifera of the Jackson Eocene at Danville Landing on the Ouachita Parish, Louisiana. *Geol. Bull. New Orleans*, nr 2, p. 1–15.
- JENKINS G. (1965) – Planktonic foraminifera zones and the new taxa from the Danian to Lower Miocene of New Zealand. *New Zeal. Jr. Geol. Geoph.*, **8**, p. 1088–1126.
- JENKINS G. (1974) – Paleogene planktonic foraminifera of New Zealand and the Austral regions. *Jr. Foram. Res.*, **4**, p. 155–170, nr 4.
- OLSZEWSKA B. (1980) – Stratygrafia osadów kredy górnej i paleogenu w centralnej części jednostki dukielskiej na podstawie otwornic. *Biul. Inst. Geol.*, **326**, p. 59–102.
- OLSZEWSKA B. (1982) – Otwornice warstw krośnieńskich w pobliżu V-tego horyzontu tufowego w Radziszowie (polskie Karpaty zewnętrzne). *Kwart. Geol.*, **26**, p. 627–641, nr 3/4.
- OLSZEWSKA B., SMAGOWICZ M. (1977) – Porównanie podziałów biostratygraficznych górnej kredy i paleogenu jednostki dukielskiej na podstawie otwornic planktonicznych i nannoplanktonu wapiennego. *Prz. Geol.*, **25**, p. 259–364, nr 7.
- PALMER D. (1934) – The foraminiferal genus *Gümbelina* in the Tertiary of Cuba. *Mem. Soc. Cub. Hist. Nat.*, **8**, p. 73–76, nr 2.
- RADOMSKI A. (1967) – Some stratigraphic units based on nannoplankton in the Polish Outer Carpathians. *Biul. Inst. Geol.*, **211**, p. 385–390.
- SCHLANGER S., DOUGLAS R. (1977) – The pelagic ooze-chalk-limestone transition and its implications for marine stratigraphy. W: G. Lingen (ed.) – *Diagenesis of deep-sea biogenic sediments*. Benchmark Paper in Geology, nr 40, p. 31–59.
- SIKORA W. (1976) – Kordyliery Karpat Zachodnich w świetle tektoniki płyt litosfery. *Prz. Geol.*, **24**, p. 336–349, nr 6.
- STEINFORTH R.M., LAMB J., LUTERBACHER H., BEARD J.H., JEFFORDS R.M. (1975) – Cenozoic planktonic foraminiferal zonation and characteristic of index forms. *Univ. Kansas Paleont. Contr.*, **62**.
- SZTRAKOS K. (1979) – La stratigraphie, paléocéologie, paleogeographie et les foraminifères de l'Oligocène du nord-est de la Hongrie. *Cahiers de Micropaleontologie*, **3**.
- WIESER T. (1963) – Les poussières volcaniques et le développement de la vie organique dans les bassins marins. *Ass. Geol. Karp.-Balk.*, VI-eme Congr., 1963, Varsovie-Cracovie. *Resumes des communications*, p. 207–210.
- WIESER T. (1979) – Korelacja horyzontów tufowych warstw krośnieńskich na podstawie cech mineralogicznych i wieku bezwzględnego. *Kwart. Geol.*, **23**, p. 930, nr 4.
- МЯТЛЮК Е. (1970) – Фораминиферы флишевых осадков Восточных Карпат (мел-палеоген). *Тр. ВНИГРИ*, **282**.
- СУББОТИНА Н. (1953) – Ископаемые фораминиферы СССР. Глобигериниды, ханткениниды и глобороталиниды. *Тр. ВНИГРИ*, **76**.
- СУББОТИНА Н., ПИШВАНОВА Л., ИВАНОВА Л. (1960) – Стратиграфия олигоценовых и миоценовых отложений Предкарпатья по фораминиферам. *Микрофауна СССР*, **11**, стр. 6–122, выл. 153.

Барбара ОЛЬШЕВСКА

**К ВОПРОСУ О ИЗУЧЕННОСТИ ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР
В ПОДМЕНИЛИТОВЫХ ГЛОБИГЕРИНОВЫХ МЕРГЕЛЯХ
ПОЛЬСКИХ ВНЕШНИХ КАРПАТ**

Резюме

В польских внешних Карпатах подменилитовые глобигериновые мергели являются характерными литостратиграфическим горизонтом, заканчивающим один из этапов (верхний мел-эоцен) развития флишевой геосинклинали. До сих пор в этом горизонте описано (Я. Блайхер, 1970) около 18 родов планктонных фораминифер. По их стратиграфическому распространению установлен эо-олигоценый возраст подменилитовых глобигериновых мергелей. Более поздними исследованиями в подменилитовых глобигериновых мергелях было выявлено еще 25 видов планктонных фораминифер (таб. 1, 2). Распространение во времени таких видов как: *Turborotalia permicra* (Blow et Banner), *Globigerina angiporoides* Hornibrook, *G. sellii* (Borsetti), *G. topuriensis* Blow et Banner, *G. vialovi* Mjatljuk (таб. 1) подтверждает мнение о том, что глобигериновые мергели образовались на пограничьи эоцена и олигоцена. Этот вывод подтверждается также возрастом ассоциаций известкового наннопланктона, обнаруженных в подменилитовых глобигериновых мергелях (С. Александрович, А. Костецка, 1963; А. Радонски, 1967; Б. Ольшевска, М. Снагович, 1977). В этих ассоциациях присутствуют такие характерные виды как: *Isthmolithus recurvus* Deflandre, *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok, *D. soipanensis* Bramlette et Wilcoxon, *Sphenolithus pseudorodians* Bramlette et Wilcoxon.

Возраст бентонитов, залегающих над горизонтом подменилитовых глобигериновых мергелей (34,6 млн. лет), определенный по изотопам, как нам кажется, подтверждает определение возраста по микроорганизмам (Т. Визер, 1979).

Содержание различных видов и пропорции отдельных видов фораминифер в подменилитовых глобигериновых мергелях польских Карпат отражают как положение карпатского бассейна в периферийной части Тетиды, так и мировые и локальные изменения условий, происходившие в конце верхнего эоцена.

Barbara OLSZEWSKA

**A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF PLANKTONIC FORAMINIFERS OF THE
GLOBIGERINA SUBMENILLITE MARLS IN THE POLISH OUTER CARPATHIANS**

Summary

The Globigerina Submenillite Marls form characteristic lithostratigraphic horizon in the Polish Outer Carpathians, closing one of the stages in development of the Flysch geosyncline (Upper Cretaceous – Eocene stage). Up to the present, about 18 species of planktonic foraminifers have been described from this horizon (J. Blaicher, 1970). On the basis of stratigraphic ranges of these foraminifers, the strata were dated at the Eocene – Oligocene. Further studies showed the presence of 25 planktonic foraminifer

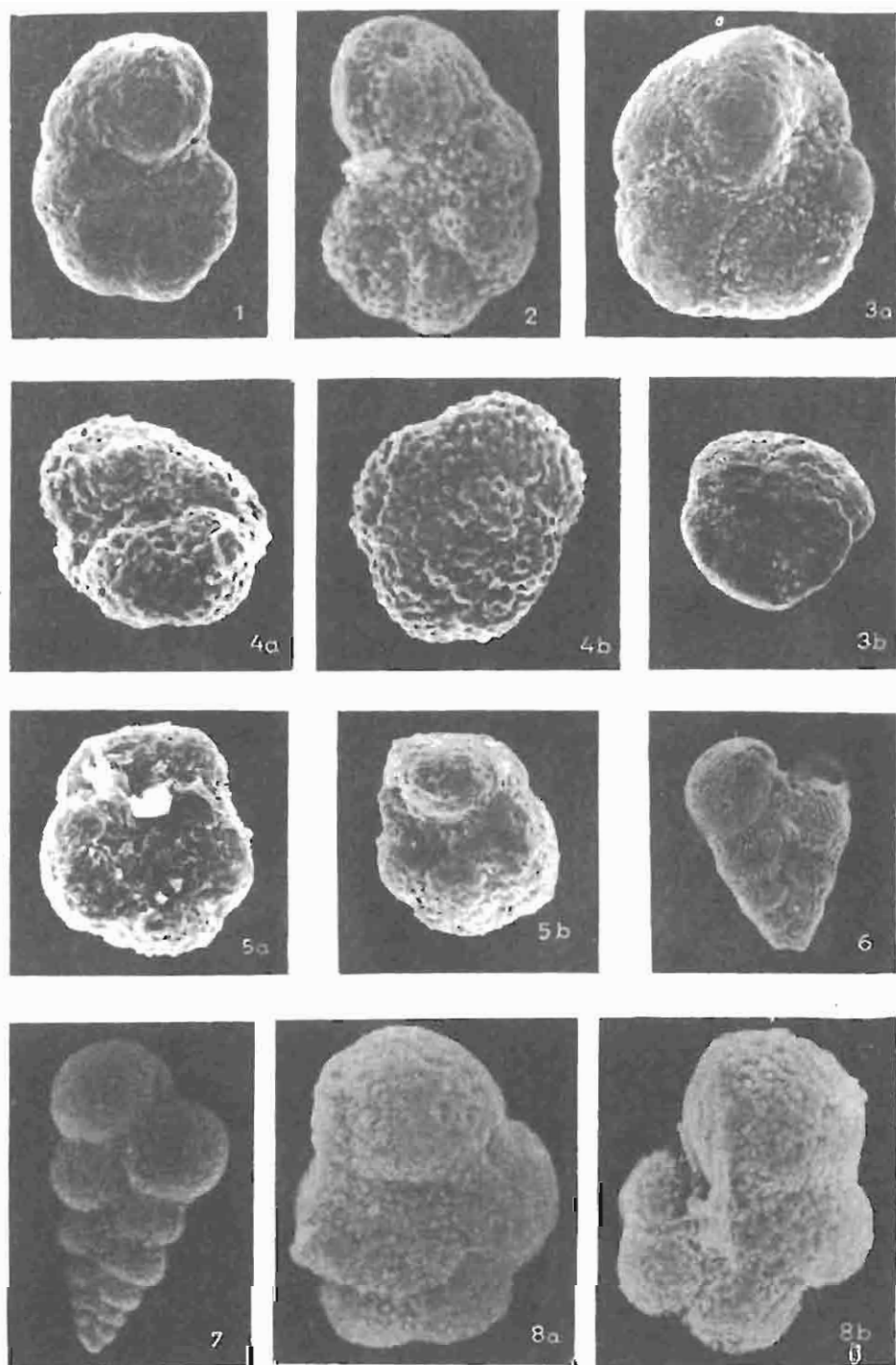
species in the Globigerina Submenillite Marls (see Tables 1–2). Stratigraphic ranges of the species *Turborotalia permicra* (Blow et Banner), *Globigerina angiporoides* Hornibrook, *G. sellii* (Borsetti), *G. tapuriensis* Blow et Banner and *G. vialovi* Mjatluk (see Table 1) give further support for the hypothesis of sedimentation of the Globigerina Marls at the turn of the Eocene and Oligocene. This conclusion is further supported by the datings based on nannoplankton assemblages found in the Globigerina Submenillite Marls (S. Alexandrowicz, A. Kostecka, 1963; A. Radomski, 1967; B. Olszewska, M. Smagowicz, 1977). The assemblages comprise several characteristic species such as *Isthmolithus recurvus* Defflandre, *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok, *D. saipanensis* Bramlette et Wilcoxon, and *Sphenolithus pseudoradians* Bramlette et Wilcoxon.

The isotopic age of bentonites occurring above the horizon of the Globigerina Submenillite Marls (34.6 Ma) seems to give support for the above datings based on microorganisms (T. Wieser, 1979).

Specific composition of the foraminifer assemblages and the shares of individual species in foraminifer spectrum for the Globigerina Marls in the Polish Outer Carpathians reflect both location of the Carpathian Basin at the periphery of the Tethys and the worldwide and local environmental changes which have taken place at the end of the Late Eocene.

TABLICA 1

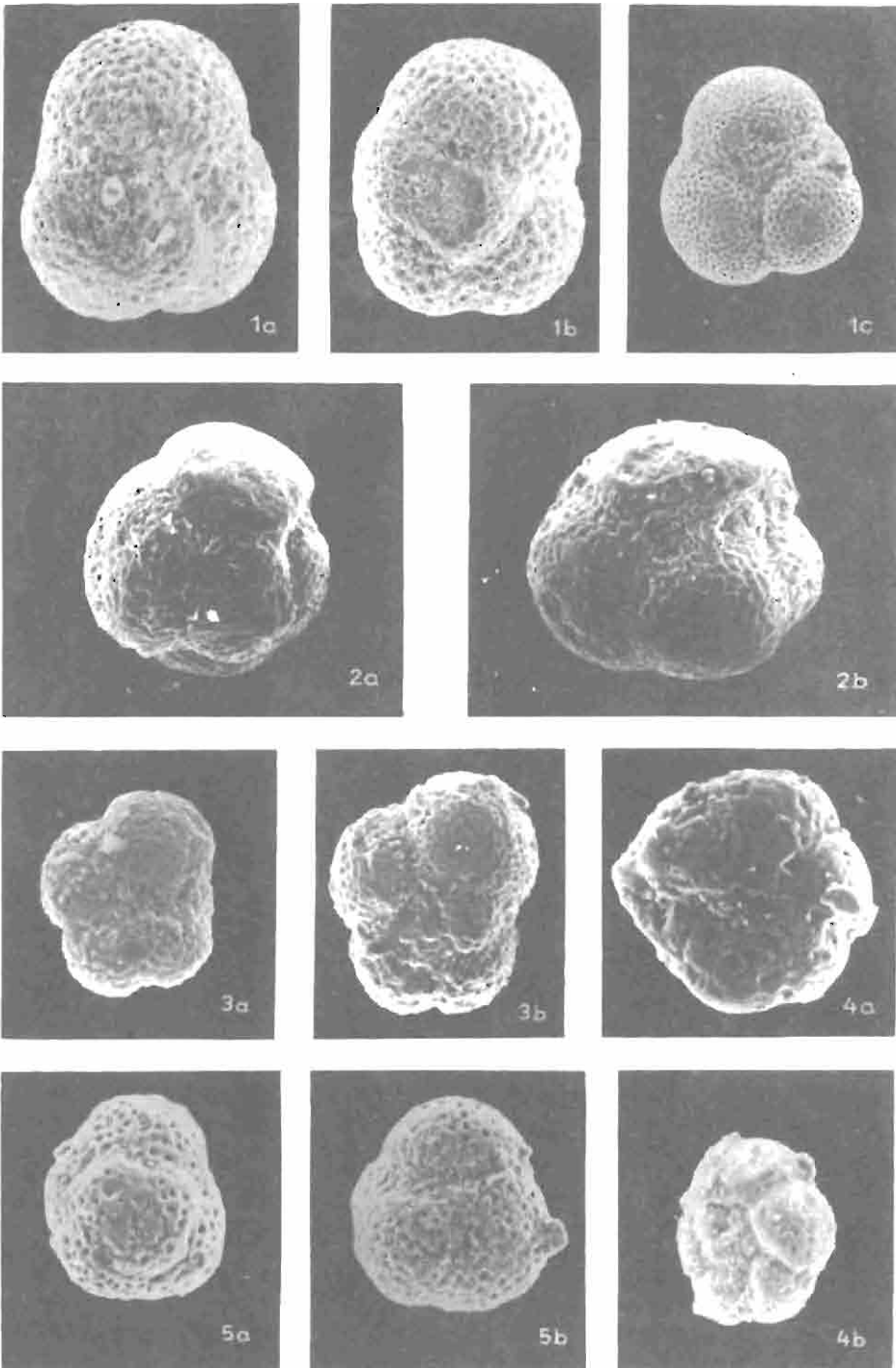
- Fig. 1. *Globanomalina micra* (Cole); $\times 100$
 Fig. 2. *Globanomalina barbadoensis* (Blow); $\times 200$
 Fig. 3a, b. *Globorotalia cocoaensis* Cushman; 3a – $\times 120$, 3b – $\times 96$
 Fig. 4a, b. *Acarinina rugosoaculeata* Subbotina; $\times 200$
 Fig. 5a, b. *Acarinina densa* (Cushman); 5a – $\times 90$, 5b – $\times 85$
 Fig. 6. *Chiloguembelina cubensis* (Palmer); $\times 156$
 Fig. 7. *Chiloguembelina gracillima* (Andreae); $\times 200$
 Fig. 8a, b. *Turborotalia permicra* Blow et Banner; $\times 200$



Barbara OLSZEWSKA – przyczynek do znajomości otwornic planktonicznych z podmenilitowych margli globigerinowych polskich Karpat zewnętrznych

TABLICA II

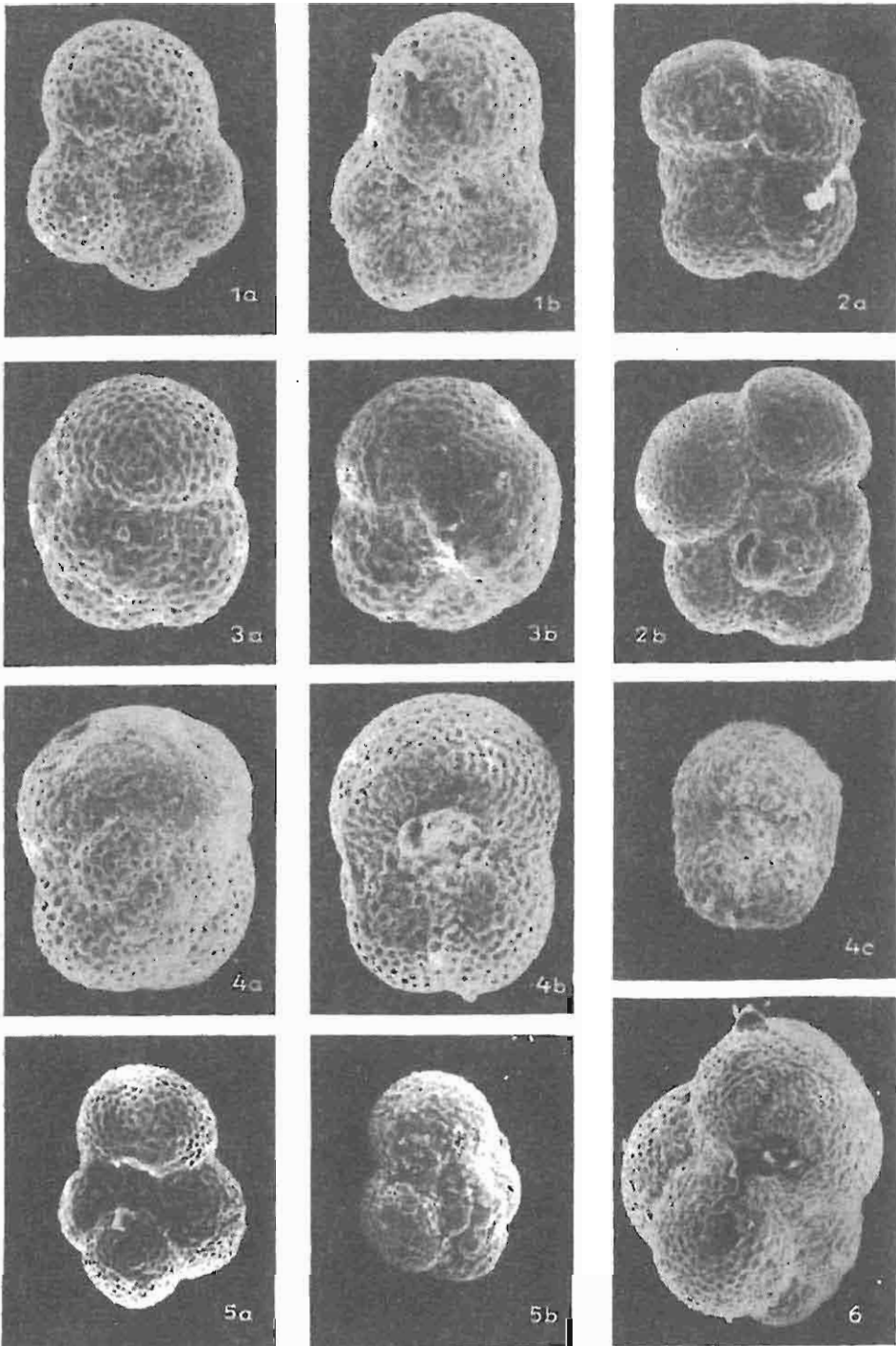
- Fig. 1a-c. *Globigerina angiporoides* Hornibrook; 1a, b - $\times 134$, 1c - $\times 100$
Fig. 2a, b. *Turborotalia increbescens* (Bandy); $\times 96$
Fig. 3a, b. *Turborotalia nana* (Bollé); 3a - $\times 300$, 3b - $\times 350$
Fig. 4a, b. *Turborotalia denseconnexa* (Subbotina); 4a - $\times 300$, 4b - $\times 270$
Fig. 5a, b. *Globigerina brevis* Jenkins; $\times 240$



Barbara OLSZEWSKA — Przyczynek do znajomości otwornic planktonicznych z podmenilitowych margli globigerinowych polskich Karpat zewnętrznych

TABLICA III

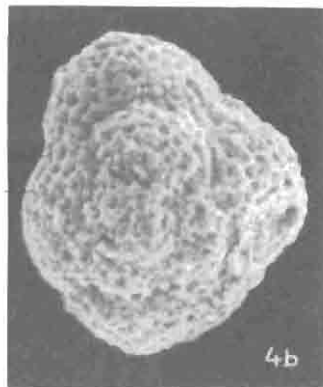
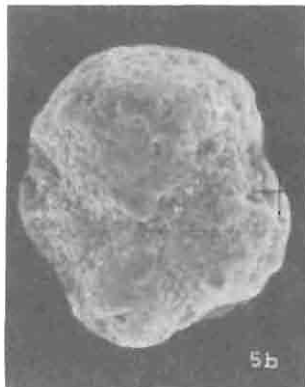
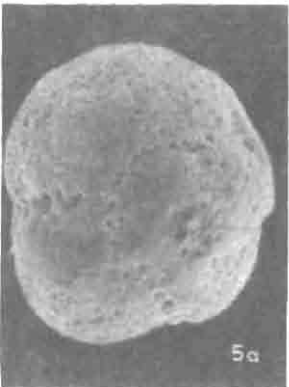
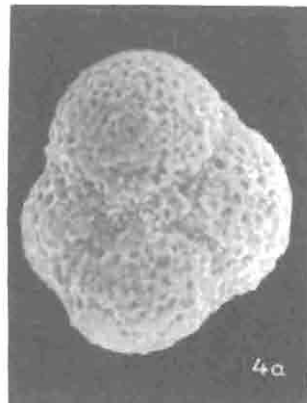
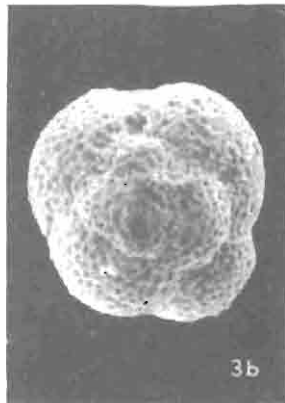
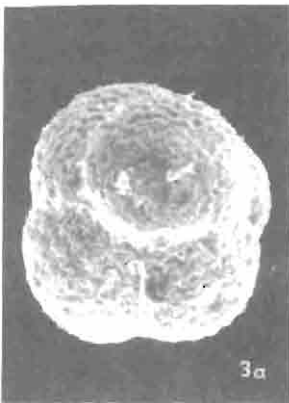
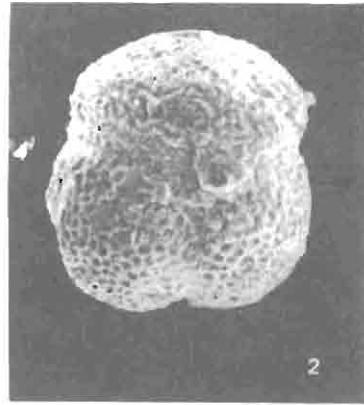
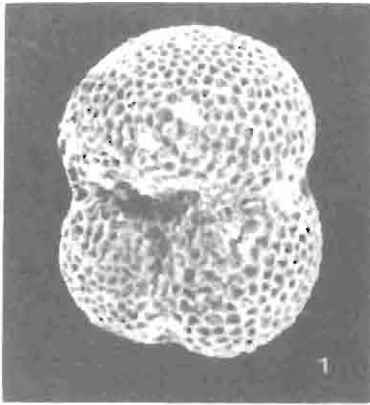
- Fig. 1a, b. *Globigerina karpatica* Mjatliuk; $\times 156$
Fig. 2a, b. *Globigerina hagni* Gohrbandt; $\times 132$
Fig. 3a, b. *Globorotaloides suteri* Bolli; $\times 144$
Fig. 4a - c. *Globigerina sellii* (Borsetti); $\times 132$
Fig. 5a, b. *Globigerina praebulloides* Blow; 5a - $\times 210$, 5b - $\times 180$
Fig. 6. *Globigerina gortanii* (Borsetti); $\times 78$



Barbara OLSZEWSKA — Przyczynek do znajomości otworów planktonicznych z podmilitowickiej margli globigerinowej polskich Karpat zewnętrznych

TABLICA IV

- Fig. 1. *Globigerina tapuriensis* Blow et Banner; $\times 132$
Fig. 2. *Globigerina tripartita* Koch; $\times 90$
Fig. 3a. b. *Catapsydrax unicavus* Bolli, Loeblich et Tappan; $\times 144$
Fig. 4a. b. *Globigerina officinalis* Subbotina; $\times 240$
Fig. 5a. b. *Globigerina vialovi* Mjatljuk; $\times 240$



Barbara OLSZEWSKA – przyczynek do znajomości otwornic planktonicznych z podmenilitowych margli globigerinowych polskich Karpat zewnętrznych