

UKD 536.12:551.781.53/782.11:552.313.8(1-194.2)(438.312 Radziszów)

Barbara OLSZEWSKA

Otwornice warstw krośnieńskich w pobliżu V-tego horyzontu tufowego w Radziszowie (polskie Karpaty zewnętrzne)

Przedstawiono zespół małych otwornic występujących w pobliżu V-tego horyzontu tufowego serii menilitowo-krośnieńskiej w polskich Karpatach zewnętrznych. Stwierdzono, że badany zespół składem gatunkowym odpowiada zespołom otwornic z warstw polanickich i krośnieńskich górnych Karpat ukraińskich.

WSTĘP

Duże zróżnicowanie facjalne osadów fliszowych Karpat zewnętrznych skłania badaczy tego regionu do stałych prac nad ustaleniem właściwych relacji wiekowych między poszczególnymi wydzieleniami litostratygraficznymi. Jako kryteria korelacji stratygraficznej wykorzystywane są różne właściwości osadów sukcesji fliszowej. Opracowuje się lokalne (B. Olszewska, 1980) i regionalne (S. Geroch, 1966; A. Jednorowska, 1975; J. Morgiel, B. Olszewska, 1981) schematy biostratygraficzne. Uwzględnia się litologiczne, petrograficzne i mineralogiczne cechy niektórych osadów wykorzystując je jako wskaźniki korelacyjne — łupki jasielskie, tufy, diatomity (S. Jucha, J. Kotlarczyk, 1959; W. Sikora i in., 1959). W ostatnich latach zapoczątkowano także korelację stratygraficzną przy użyciu metody izotopowej (T. Wieser, 1979). Metody te powinny się wzajemnie uzupełniać i „kontrolować”, zwłaszcza na obszarach o bardziej skomplikowanej budowie geologicznej lub dużym zróżnicowaniu facjalnym osadów, do jakich bez wątpienia należą Karpaty zewnętrzne. Wyrazem tego stanowiska jest prezentowany artykuł, w którym opisano zespół otwornic występujący w bezpośrednim otoczeniu horyzontu tufowego w Radziszowie i stanowicy jeden z tufowych horyzontów korelacyjnych wyróżnionych w Karpatach.

Autorka pragnie podziękować Doc. drowi K. Żytce za sugestię tematu badań i dyskusje dotyczące zagadnień litostratygrafii, Prof. drowi T. Wieserowi za wskazanie profilu w terenie i dyskusję nad zagadnieniami wieku bezwzględego, Drowi

S. Leszczyńskiemu (Uniwersytet Jagielloński) za pomoc w badaniach terenowych i kameralnych oraz Państwu: K. Ilskiej (IG Warszawa), W. Burzyńskiemu i I. Cho-
dyń za przygotowanie strony ilustracyjnej.

SYTUACJA GEOLOGICZNA I STRATYGRAFICZNA BADANEGO PROFILU

Tuf radziszowski (lamprobolitowy) jest V-tym horyzontem tufowym wyróżnionym w osadach serii menilitowo-krośnieńskiej polskiej części Karpat zewnętrznych (W. Sikora i in., 1959). Opisany został z warstw krośnieńskich odsłaniających się w elemencie tektonicznym, wklonowanym pomiędzy dwie łuski zbudowane z osadów kredy (fig. 1), położonym w pobliżu północnego brzegu jednostki śląskiej, na SW od Krakowa. Jego pozycja stratygraficzna w pionowym profilu warstw krośnieńskich początkowo nie została sprecyzowana na badanym obszarze z uwagi na tektoniczny charakter granic warstw krośnieńskich (M. Książkiewicz, T. Wieser, 1954). Przeprowadzona później korelacja mineralogiczna (W. Sikora i in., 1959) pozwoliła na uznanie horyzontu tufowego z Radziszowa za V-ty horyzont korelacyjny, znajdujący się na pograniczu środkowej i górnej części warstw krośnieńskich.

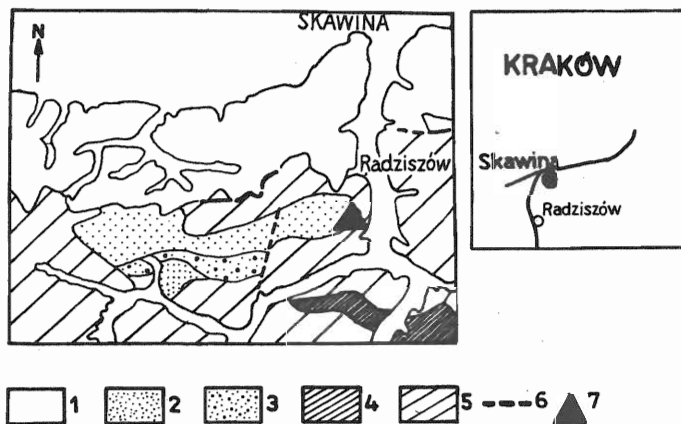


Fig. 1. Szkic sytuacyjny badanego profilu na tle budowy geologicznej (mapa geologiczna Karpat polskich według S. Sokołowskiego, 1954, uproszczona)

Location map of the studied section at the background of geological structure (geological map of the Polish Carpathians after S. Sokołowski, 1954, simplified)

1 – czwartorzęd; 2 – warstwy krośnieńskie; 3 – warstwy menilitowe; 4 – eocen podmenilitowy; 5 – kreda; 6 – granica nasunięcia jednostki śląskiej na podśląską; 7 – położenie badanego profilu

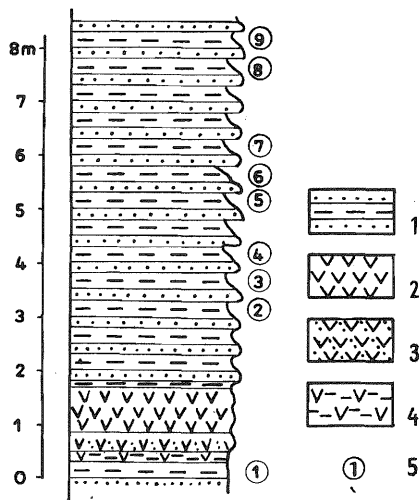
1 – Quaternary; 2 – Krosno Beds; 3 – Menilite Beds; 4 – sub-Menilite Eocene; 5 – Cretaceous; 6 – boundary of overthrust of the Silesian Unit on the Sub-Silesian; 7 – location of the studied section

Przeprowadzone w ostatnich latach badania wieku bezwzględnego, przy wykorzystaniu występujących w tufie cyrkonów (T. Wieser, 1979), pozwoliły na określenie wieku tego poziomu na 20,5 mln lat (z błędem analitycznym 0,9 mln lat). Dane te pozwalają odnieść tuf z Radziszowa do burdygału (D. Vass, 1978), szczególnie do niższej jego części, która w standardowych schematach biostratygraficznych odpowiada otwornicowemu poziomowi N5 i nannoplanktonowemu pozio-

Fig. 2. Profil warstw krośnieńskich z V-tym horyzontem tufowym w Radziszowie
Section of the Krosno Beds with the tuff horizon V at Radziszów

1 – piaskowce drobnoziarniste z przelawieniami łupków mułowcowych; 2 – tufit drobnoziarnisty, zbity; 3 – tufit gruboziarnisty, zapiaszczony; 4 – tufit ilasty; 5 – miejsca pobrania próbek do badań mikropaleontologicznych

1 – fine-grained sandstones with intercalations of mudstone shales; 2 – fine-grained compact tuffite; 3 – coarse-grained sandy tuffite; 4 – clay tuffite; 5 – points sampled for micropaleontological studies



mowi NN2 (J. v. Couvering, W. Berggren, 1978). W toczącej się od szeregu lat dyskusji nad zagadnieniem wieku górnej granicy sedimentacji serii menilitowo-krośnieńskiej w Karpatach zewnętrznych powyższe fakty stanowią poważny argument za usytuowaniem tej granicy w dolnym miocenie. Dlatego też uzasadniona wydała się próba stwierdzenia czy ewentualne skamieniałości (w tym przypadku małe otwornice), występujące w otoczeniu tufu, potwierdzają wniosek wiekowy oparty na metodzie izotopowej.

W tym celu przeanalizowano 9 próbek pobranych z odsłoneń możliwie najbliższych horyzontowi tufowemu, z których większość (fig. 2) znajdowała się stratygraficznie powyżej tego horyzontu. Analiza ujawniła obecność otwornic w badanym materiale.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OTWORNIC

Zespoły otwornic występujące w otoczeniu tufu radziszowskiego można jednoznacznie określić jako bardzo ubogie zarówno w odniesieniu do osobników, jak i gatunków oraz źle zachowane. Powierzchnia skorupki nosi wyraźne ślady rozpuszczania, co przejawia się zatarciem rzeźby powierzchni i widocznym procesem dezintegracji ścianki. W grupie otwornic planktonicznych przewagę ilościową mają: *Globigerina* ex gr. *praebulloides* Blow, *Turborotalia siakensis* (Le Roy) i *Cassigerinella chipolensis* (Cushman et Ponton) uważane za mniej wrażliwe na niekorzystne warunki środowiska (W. Blow, 1969; R. Stainforth i in., 1975). Wydaje się, że warunki takie (kwaśny chemizm wód) istniały jeszcze długo po akumulacji głównej masy tufu, gdyż w próbkach znajdują się liczne fragmenty szkieletu wulkanicznego. Jest więc bardzo prawdopodobne, że napotkane zespoły otwornicowe stanowią jedynie część pierwotnych tanatocenoz nagromadzonych w badanych osadach. Liczniej występujące otwornice bentoniczne potwierdzają w tym przypadku pogląd o większej odporności na rozpuszczanie skorupki tej grupy w stosunku do skorupki otwornic planktonicznych (R. Douglas, 1973).

Drugą charakterystyczną cechą otwornic w badanych zespołach są bardzo małe rozmiary, wahające się w granicach 0,08–0,15 mm. Stąd do oznaczania

gatunków konieczne było wykorzystanie mikroskopu elektronowego, za pomocą którego zidentyfikowano 14 gatunków otwornic bentonicznych i 9 gatunków otwornic planktonicznych. Otwornice planktoniczne należą do rodzajów: *Cassigerinella*, *Turborotalia*, *Globigerina*, *Chiloguembelina* i *Globanomalina*. Jak już wspomniano, ilościowo przeważają okazy należące do trzech pierwszych rodzajów.

Otwornice bentoniczne reprezentują natomiast następujące rodzaje: *Bolivina*, *Epistominella*, *Rotalia*, *Eponides*, *Cibicides*, *Globocassidulina*, *Cassidulina*, *Florilus*, *Melonis*, *Hanzawaia*, *Anomalina*, *Asterigerina*.

Większość oznaczonych gatunków przedstawiono w części paleontologicznej podając z konieczności najważniejsze uwagi i informacje. Jeżeli chodzi o ilość występujących okazów, to waha się ona od jednego do kilkunastu na jedną tackę Frankego, co daje pojęcie o ubóstwie mikrofauny w badanym materiale. Z innych szczątków organicznych napotkano nieliczne elementy gąbek i spirytyzowane ośrodki okrzemek.

KORELACJA I WIEK BADANYCH OTWORNIC

W profilu Radziszowa, mimo ilościowego i gatunkowego ubóstwa zespołu otwornic, można było przeprowadzić korelację stratygraficzną w skali lokalnej. Obecne w zespole gatunki: *Cassigerinella chipolensis* (Cushman et Ponton) i *Turborotalia siakensis* (Le Roy) pozwalają jednoznacznie stwierdzić, że mamy tu najmłodszy z dotychczas stwierdzonych – trzeci zespół – otwornic planktonicznych serii menilitowo-krośnieńskiej w polskich Karpatach zewnętrznych (B. Olszewska, 1979). Zespół ten nie zawiera niestety gatunków, których zasięg stratygraficzny w sposób obiektywny precyzuje jego wiek. Jedynie występowanie gatunku *Turborotalia siakensis* (Le Roy) wskazuje, że zespół ten nie jest prawdopodobnie starszy od górnego oligocenu.

W skali regionalnej, tzn. w odniesieniu do mikrofauny innych części Karpat zewnętrznych, polski zespół otwornic odpowiada mikrofaunie warstw polanickich i krośnieńskich górnych Karpat ukraińskich (A. Andrejewa-Grigorowicz, A. Gruzman, 1978; M. Iwanik, 1979; B. Didkowski i in., 1979).

W opinii wielu badaczy radzieckich warstwy polanickie lub ich odpowiedniki reprezentują oligocen lub interwał przejściowy między oligocenem a mioceniem (D. Khruschov, 1979). Opinia ta oparta jest zarówno na wynikach badań otwornic (M. Iwanik, 1979), jak i nannoplanktonu (A. Andrejewa-Grigorowicz, A. Gruzman, 1978) oraz na analizie geodynamicznego rozwoju basenu karpackiego (M. Iwanik, 1979; N. Jinoridze, 1979). Dodatkowym argumentem jest stwierdzenie w niższej części nadległych warstw worotyszczeńskich dolnych (A. Andrejewa-Grigorowicz, W. Stupnicki, 1976) nannoplanktonowego poziomu NN1 odpowiadającego przejściu między oligocenem a mioceniem (D. Bukry, 1978) lub najniższemu miocenowi (J. v. Couvering, W. Berggren, 1978). Poglądy te nie potwierdzałyby więc wniosku wiekowego, który dla polskich odpowiedników mikrofaunistycznych warstw polanickich wypływa z określenia wieku V-tego horyzontu tufowego metodą izotopową.

Należy jednak wspomnieć o istnieniu poglądów preferujących miocenijski wiek omawianych osadów. Część z nich (J. Blaicher, W. Nowak, 1963; W. Nowak, 1979; G. Dosin, A. Gruzman, 1977) oparta jest na fakcie występowania *Globigerinoides primordius* Blow et Banner w wyższej części warstw krośnieńskich. Ostatnie badania nad zasięgiem stratygraficznym tego gatunku – dokumentują moment jego pojawienia się na 26 mln lat, podczas gdy granica między oligocenem a mioceniem ma przypadać na interwał 23,5–24,0 mln lat (J. v. Couvering,

W. Berggren, 1978) – podważyły jego znaczenie jako wskaźnikowego gatunku miocenu.

Analiza zasięgu stratygraficznego innych gatunków (*Globigerina woodi connecta* Jenkins, *Globorotalia minutissima* Bolli, *G. obesa* Bolli, *Globoquadrina langhiana* Gelazi et Cita, *Globigerinoides inusitatus* Jenkins), na podstawie których L. Piszwanowa i A. Gruzman (1980) dokumentują miocenijski wiek warstw polonickich, pozwala stwierdzić, że pojawiają się one przed miocenem.

Błędem byłoby pomijać w interpretacji wiekowej zespołu wyraźnego w nim wpływu lokalnych i globalnych czynników paleoklimatycznych, paleoekologicznych i paleogeograficznych, którym podlegał w tym czasie obszar Karpat.

Wiadomo (W. Frerichs, 1971), że od końca eocenu w wyniku obniżania temperatury wód światowego oceanu spadało tempo ewolucji otwornic planktonicznych, co utrudnia obecnie opracowanie biostratygrafii osadów oligocenu i niższego miocenu. Szczególnie zespoły otwornicowe najwyższego oligocenu w wielu przypadkach niczym się nie różnią od zespołów uznanych za najniższy miocen. „Standardowy” otwornicowy schemat biostratygraficzny, opracowany przez W. Blowa (1969) dla obszarów tropikalnych, jest niezwykle trudny do zastosowania dla obszarów subtropikalnych i umiarkowanych, w których zasięgu leżał basen karpaccy. Korelacje z fauną określonych stratotypów pięter paleogenu są również wątpliwe, gdyż jak wykazały badania (J. Hardenbol, W. Berggren, 1978; A. Poignant, C. Pujol, 1979), stratotypy europejskie, ze specyficznymi zespołami faunistycznymi powszechnie wykorzystywane do korelacji, mają raczej lokalny charakter.

Jeśli chodzi o obszar Karpat zewnętrznych, to z uwagi na nakładające się wpływy klimatu oraz zjawisk związanych z geodynamicznym rozwojem basenu (w tym na pewną izolację paleogeograficzną i niekorzystny dla zachowania otwornic kwaśny chemizm środowiska – I. Gucwa, T. Wieser, 1980), a przede wszystkim z uwagi na niedostateczny stan poznania fauny otwornicowej serii menilitowo-krośnieńskiej, interpretacja wiekowa i korelacja powinny być wykonywane ze szczególną ostrożnością. Autorka uważa, że w chwili obecnej główne działanie należy skierować na jak najpełniejsze poznanie zespołu otwornic występujących w omawianych utworach.

OPISY PALEONTOLOGICZNE¹

Rodzina *Bolivintidae* Cushman, 1927
 Rodzaj *Bolivina* d'Orbigny, 1839
Bolivina aff. *atlantisae* Cushman, 1939
 (Tabl. I, fig. 7)

O p i s. Skorupka ma zarys szerokiego klina, brzeg zaokrąglony. Komory niskie i płaskie, ułożone pod kątem 40°. Szwy proste, skośne, wypukłe. Cechy te pozwalają na zaliczenie okazów do gatunku *Bolivina atlantisae* Cushman.

W y s t ę p o w a n i e: Polska – Karpaty (górnym oligocen); Ameryka Północna – wybrzeże Atlantyku (górnym eocen).

¹ Zastosowano układ systematyczny według A. Loeblich, H. Tappan (1964).

Bolivina crenulata Cushman, 1936
(Tabl. I, fig. 9)

1936 *Bolivina crenulata* n. sp.: J. Cushman, p. 20, pl. 7, fig. 13.

O p i s. Skorupka w kształcie szerokiego klina, o brzegu zaokrąglonym. Komory młodszej części skorupki słabo widoczne. Starsza część skorupki zachowała charakterystyczne urzeźbienie i zatokowe szwy między komorami, co wskazuje na przynależność opisywanych okazów do gatunku *Bolivina crenulata* Cushman.

W y s t ę p o w a n i e: Polska — Karpaty (górnym eocen—oligocen); półkula północna (eocen—dolny miocen).

Bolivina cf. *fastigia* Cushman, 1936
(Tabl. I, fig. 8)

O p i s. Skorupka ma zarys szerokiego klina, brzeg zaokrąglony. Komory słabo widoczne. Powierzchnia skorupki, z wyjątkiem najmłodszej części, pokryta nieregularnymi prążkami.

U w a g i. W badanym materiale występują okazy zbliżone do holotypu i paratypów *Bolivina fastigia* Cushman; większość ich jest jednak bardzo zniszczona.

W y s t ę p o w a n i e. Polska — Karpaty (górnym eocen—oligocen), poza Karpatami (górnym eocen); półkula północna (górnym eocen—oligocen).

Bolivina subdilata Piszwanowa, 1960

1960 *Bolivina subdilata* Piszwanowa; N. Subbotina i in., p. 109, pl. 6, fig. 10—13.

O p i s. Skorupka o zarysie klina, wąska, brzeg zaokrąglony. Komory wąskie, wygięte, ułożone dwuseryjnie pod kątem 40°. Szwy między komorami płaskie, wygięte.

W y s t ę p o w a n i e. Polska — Karpaty (oligocen); ZSRR — Karpaty, Przedkarpacie (oligocen—dolny miocen).

Rodzina *Discorbidae* Ehrenberg, 1838
Rodzaj *Epistominella* Husezima et Maruhazi, 1944
Epistominella caucasica (Bogdanowicz, 1960)

1960 *Pseudoparella caucasica* n. sp.; A. Bogdanowicz, p. 271, pl. 7, fig. 12.

O p i s. Skorupka trochospiralna, obustronnie wypukła. Na stronie zwojowej 3 zwoje niskiej spirali, komory płaskie, czworokątne, oddzielone płaskimi, skośnymi szwami. Na stronie brzusznej widoczny ostatni zwój. Komory o zarysie trójkąta oddzielone promienistymi, prostymi szwami, ujście w formie podłużnego otworu równoległego do brzegu skorupki.

W y s t ę p o w a n i e. Polska — Karpaty (oligocen); ZSRR — Krym (oligocen).

Rodzina **Rotaliidae** Ehrenberg, 1839
 Rodzaj *Ammonia* (*Rotalia*) Brunnich, 1772
Ammonia (*Rotalia*) *beccarii* (Linne, 1758)
 (Tabl. I, fig. 10)

1758 *Nautilus beccarii* n. sp.; K. Linne, p. 710, pl. 1.

O p i s. Skorupka trochospiralna, w zarysie okrągła, płasko-wypukła. Na stronie zwojowej 3 zwoje, w kształcie niskiej spirali. Komory o zarysie czworoboku wolno zwiększają rozmiary, oddzielające je szwy są wygięte i lekko wgłębione. Strona brzuszna jest wypukła, komory mają tu zarys trójkąta i oddzielone są prostymi promienistymi i wgłębionymi szwami. Strona ta pokryta jest charakterystyczną ornamentacją w postaci kanalików wzdłuż szwów i granulek w centralnej części skorupki.

W y s t ę p o w a n i e: Polska – Karpaty (oligocen – miocen); półkula północna (oligocen – pliocen); żyje także współcześnie.

Rodzina **Heterohelicidae** Cushman, 1927
 Rodzaj *Chiloguembelina* Loeblich et Tappan, 1956
Chiloguembelina cf. *cubensis* (Palmer, 1934)
 (Tabl. II, fig. 7)

O p i s. Skorupka w kształcie szerokiego klina z kulistymi komorami ułożonymi dwuseryjnie. Ślady po delikatnym prążkowaniu na powierzchni zbliżają opisywane okazy do gatunku *Chiloguembelina cubensis* (Palmer).

W y s t ę p o w a n i e: Polska – Karpaty (środkowy eocen, oligocen); ZSRR – Karpaty, Przedkarpacie (górnny eocen – oligocen); Europa północna (górnny eocen – oligocen); Trinidad (górnny eocen – oligocen); Australia, Nowa Zelandia (najwyższy eocen – dolny oligocen).

Chiloguembelina gracillima (Andreae, 1884)

O p i s. Skorupka ma zarys wąskiego klina, komory kuliste, wypukłe, ułożone dwuseryjnie. Na powierzchni skorupki brak ornamentacji. Większość okazów jest silnie uszkodzona.

W y s t ę p o w a n i e: Polska – Karpaty (najwyższy eocen – oligocen); ZSRR – Karpaty, Przedkarpacie (oligocen), południowa część platformy (górnny eocen – oligocen); Europa północna (górnny eocen – oligocen).

Rodzina **Hantkeninidae** Cushman, 1927
 Rodzaj *Globanomalina* Haque, 1956
Globanomalina evoluta (Subbotina, 1960)

1960 *Globigerinella evoluta* Subbotina; N. Subbotina i in., p. 58, pl. 11, fig. 8–9.

O p i s. Skorupka płaskożwięta o zarysie owalnym, wypukła, wolno rosnące komory oddzielone prostymi wgłębionymi szwami. Powierzchnia skorupki wykazuje ślady rozpuszczania i rekrytalizacji.

W y s t ę p o w a n i e: Polska – Karpaty (oligocen); ZSRR – Karpaty,

Przedkarpacie (oligocen – środkowy miocen); Czechosłowacja – Karpaty (oligocen); Węgry (oligocen).

Rodzaj *Cassigerinella* Pokorny, 1955
Cassigerinella chipolensis (Cushman et Ponton, 1932)
 (Tabl. II, fig. 1, 2)

1932 *Cassidulina chipolensis* n. sp.; J. Cushman, G. Ponton, p. 98, pl. 15, fig. 2.

O p i s. Skorupka w części początkowej płaskozwinięta, następnie dwuseryjna. Komory wydłużone, wypukłe, oddzielone wgłębionymi szwami, powierzchnia skorupki gładka i porowata lub pokryta kolczastymi wyrostkami.

U w a g i. Według T. Saito i P. Biscaye (1977) jest to gatunek charakterystyczny dla stref subtropikalnych. Synonimy tego gatunku: *Casigerinella boudecensis* Pokorny i *C. globolocula* Iwanowa (N. Subbotina i in., 1960).

W y s t ę p o w a n i e: Polska – Karpaty (górny oligocen), poza Karpatami (środkowy oligocen); ZSRR – Karpaty i Przedkarpacie (oligocen); Trinidad (oligocen – środkowy miocen); w głębokich otworach na Atlantyku i Pacyfiku (oligocen, miocen).

Rodzina *Globorotaliidae* Cushman, 1927
 Rodzaj *Turborotalia* Cushman et Bermudez, 1949
Turborotalia denseconnexa (Subbotina, 1960)

1960 *Globorotalis denseconnexa* Subbotina; N. Subbotina i in., p. 67, pl. 15, fig. 4–6.

O p i s. Skorupka trochospiralna o zarysie okrągłym. Strona zwojowa płaska, ma 2 zwoje niskiej spirali; w ostatnim zwoju 6 komór bardzo wolno rosnących, wypukłych oddzielonych wgłębionymi i wygiętymi szwami. Strona brzuszna lekko wypukła z dużym zagłębieniem pępkowym. Komory mają zarys trójkąta i są oddzielone wgłębionymi, prostymi szwami, niekiedy na powierzchni skorupki ornamentacja w postaci delikatnych kolców.

W y s t ę p o w a n i e: Polska – Karpaty (najwyższy eocen – oligocen); ZSRR – Karpaty, Przedkarpacie (górny eocen – środkowy miocen).

Turborotalia nana (Bolli, 1957)
 (Tabl. II, fig. 3)

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

O p i s. Skorupka trochospiralna, obustronnie słabo wypukła, o zarysie czworoboku. W ostatnim zwoju 4 komory prawie równej wielkości, szwy proste, wgłębione. Ścianka porowata, często pogrubiona przez rekrystalizację. Ujście na stronie brzusznej w postaci niskiej szczeliny rozciąga się od pępka do brzegu skorupki.

W y s t ę p o w a n i e: Polska – Karpaty (środkowy eocen – oligocen); w większości państw Europy, Azji, Ameryki Północnej i Australii (środkowy eocen – dolny miocen).

Turborotalia siakensis (Le Roy, 1939)
(Tabl. II, fig. 5, 6)

1939 *Globigerina siakensis* Le Roy; L. Le Roy, p. 39–40, pl. 3, fig. 31.

O p i s. Skorupka trochospiralna o zarysie owalnym, obustronnie słabo wypukła. W ostatnim zwoju 5–6 wolno rosnących komór; ostatnia, największa obejmuje $\frac{1}{3}$ skorupki. Szwy wgłębione, proste. Ujście w postaci szczeliny rozciąga się od pępka ku brzegowi skorupki. Rozmiary pępka zależne od stopnia zwartości skorupki – na skorupkach słabo zwiniętych pępek większy i głębszy.

U w a g i. W badanym materiale występują okazy, które w literaturze radzieckiej opisane zostały jako *Globorotalia inaequiconica* Subbotina (N. Subbotina i in., 1960). Zarówno opis, jak i rysunki zamieszczone przez N. Subbotinę wskazują na identyczność gatunku *G. inaequiconica* z holotypem gatunku *Turborotalia siakensis* (L. Le Roy, 1939). Różnica polega na mniejszych rozmiarach okazów karpaccich, co zarówno w opinii autorki, jak i innych badaczy (M. Iwanik, 1979) nie ma większego znaczenia, ponieważ jest to gatunek o dużej zmienności morfologicznej (S. Shafik, G. Chaproniere, 1978). Według niektórych autorów (R. Stainforth i in., 1975) synonimem opisywanego gatunku jest także *Turborotalia mayeri* (Cushman et Ellisor).

W y s t ę p o w a n i e: Polska – Karpaty (górny oligocen); ZSRR – Karpaty, Przedkarpacie (górny oligocen–środkowy miocen); w większości krajów świata i w głębokich otworach na Atlantyku i Pacyfiku (górny oligocen – środkowy miocen).

Rodzina *Globigerinidae* Carpenter, Parker et Jones, 1862

Rodzaj *Globigerina* d'Orbigny, 1826

Globigerina ciproensis Bolli, 1954

(Tabl. II, fig. 8)

1954 *Globigerina ciproensis* n. sp.; H. Bolli, p. 1, text-fig. 3–4.

O p i s. Skorupka o zarysie okrągłym, trochospiralna, dość luźno zwinięta. Na stronie zwojowej 3 zwoje niskiej spirali, w ostatnim 5 kulistych komór oddzielonych wgłębionymi szwami. Duży i głęboki pępek usytuowany jest w centrum strony brzusznej, ponad którym znajduje się ujście. Ścianka drobnoporowata.

W y s t ę p o w a n i e: Polska – Karpaty (nielicznie oligocen); Europa (oligocen – miocen); Australia, Nowa Zelandia (środkowy-górny oligocen); Ameryka Północna i Środkowa (oligocen).

Globigerina ex gr. *praebulloides* Blow, 1959

(Tabl. II, fig. 4)

O p i s. Skorupka trochospiralna o zarysie owalnym. W ostatnim zwoju 4 komory; ostatnia, największa, odstaje zdecydowanie od ściślej przyległych komór wcześniejszych. Ujście położone centralnie. Ścianki uszkodzone i pogrubione przez rekrystalizację, ze śladami porów.

U w a g i. Sposób ułożenia komór opisywanych okazów jest typowy dla gatunków z grupy *Globigerina praebulloides* Blow.

Występowanie: Polska – Karpaty (górnny eocen – miocen); półkula północna (górnny eocen – miocen).

Rodzina *Eponididae* Hofker, 1851
 Rodzaj *Eponides* de Montfort, 1808
Eponides aff. *alabaminaeformis* Subbotina, 1960
 (Tabl. I, fig. 11, 12)

Opis. Skorupka trochospiralna o zarysie okrągłym, nierównomiernie wypukła. Strona zwojowa słabo wypukła z 3 zwojami; w ostatnim z nich 7–8 czworobocznych komór oddzielonych płaskimi, skośnymi szwami. Na stronie brzusznej, silniej wypukłej, widoczny ostatni zwój. Komory mają zarys trójkąta i oddzielone są promienistymi szwami. Ujście na stronie brzusznej – w niższej części wgnębionej powierzchni ujściowej.

Występowanie: Polska – Karpaty (oligocen); ZSRR – Przedkarpacie (oligocen).

Rodzina *Cibicididae* Cushman, 1927
 Rodzaj *Cibicides* de Montfort, 1808
Cibicides borislaviensis Aisenstadt, 1954
 (Tabl. I, fig. 4, 5)

1954 *Cibicides* (*Cibicoides*) *borislavensis* Aisenstadt; W. Wassilenko, p. 181, pl. 32, fig. 2.

Opis. Skorupka trochospiralna, o zarysie owalnym, płasko-wypukła. Strona zwojowa płaska z 2 zwojami. Komory o zarysie czworobocznym oddzielone skośnymi prostymi szwami. Strona brzuszna stożkowata wypukła z asymetrycznie umieszczonym guzem pępkowym. Komory mają zarys trójkątny i są oddzielone prostymi, promienistymi i wgnębnymi szwami. Ujście u podstawy ostatniej komory na stronie brzusznej.

Występowanie: Polska – Karpaty (oligocen – dolny miocen); ZSRR – Karpaty, Przedkarpacie (oligocen – środkowy miocen).

Cibicides lopjanicus Mjatluk, 1950

1950 *Cibicides lopjanicus* n. sp.; E. Mjatluk, p. 284, pl. 4, fig. 8.

Opis. Skorupka trochospiralna o zarysie okrągłym, płasko-wypukła. Strona zwojowa płaska, złożona z 3 zwojów. Komory o zarysie czworobocznym, oddzielone wygiętymi szerokimi szwami. Strona brzuszna stożkowata z centralnie umieszczonym guzem pępkowym. Komory mają zarys trójkątny i są oddzielone wygiętymi, promienistymi szwami.

Uwagi. Od bliskiego morfologicznie *C. borislavensis* Aisenstadt opisywany gatunek różni się okrągłym zarysem skorupki, wyższą stroną brzuszną i centralnym umieszczeniem guza pępkowego.

Występowanie: Polska – Karpaty (najwyższy eocen – oligocen niższy); ZSRR – Karpaty, Przedkarpacie (górnny eocen – dolny oligocen); Czechosłowacja – Karpaty (górnny eocen).

Rodzina *Cassidulinidae* d'Orbigny, 1839Rodzaj *Cassidulina* d'Orbigny, 1826*Cassidulina margareta* Karrer, 1877

(Tabl. I, fig. 6)

1877 *Cassidulina margareta* n. sp.; F. Karrer, p. 386, pl. 16, fig. 52.

O p i s. Skorupka o zarysie okrągłym, obustronnie słabo wypukła. Brzeg zaokrąglony do zagiętego. Wydłużone komory ułożone są naprzemianlegle i oddzielone wygiętymi szwami. Wydłużone ujście położone w wyższej części ostatniej komory.

W y s t ę p o w a n i e: Polska – Karpaty (górnny eocen – miocen); ZSRR – Karpaty, Przedkarpacie (oligocen – miocen); Ameryka Północna (oligocen – miocen).

Rodzaj *Globocassidulina* Voloshinova, 1960*Globocassidulina globosa* (Hantken, 1875)

(Tabl. I, fig. 3)

1875 *Cassidulina globosa* n. sp.; M. Hantken, p. 64, pl. 16, fig. 2.

O p i s. Skorupka kulista, inwolutna. Komory o zarysie czworobocznym, wydęte, ułożone naprzemianlegle i oddzielone wgłębionymi szwami. Wokół ujścia często ślady dodatkowej komory.

W y s t ę p o w a n i e: Polska – Karpaty (górnny eocen – oligocen); ZSRR – Karpaty, Przedkarpacie (górnny eocen), Kaukaz (paleogen); Węgry (górnny eocen – oligocen).

Rodzina *Nonionidae* Schulze, 1854Rodzaj *Florilus* de Montfort, 1808*Florilus* cf. *elongatus* (Orbigny, 1926)

O p i s. Skorupka o zarysie owalnym, inwolutna. W ostatnim zwoju około 10 komór, wydłużonych, szybko zwiększających rozmiary. Komory mają zarys trójkątów i oddzielone są słabo wgłębionymi wygiętymi szwami. Boczne powierzchnie skorupki w części centralnej pokryte granulkowatą ornamentacją.

W y s t ę p o w a n i e: Polska – Karpaty (oligocen – miocen); ZSRR – Karpaty, Przedkarpacie (oligocen – miocen); Europa północna (górnny eocen – miocen).

Rodzina *Anomalinidae* Cushman, 1927Rodzaj *Melonis* de Montfort, 1808*Melonis affinis* (Reuss, 1851)

(Tabl. I, fig. 2)

1851 *Nonionina affinis* n. sp.; A. Reuss, p. 72, pl. 5, fig. 32.

O p i s. Skorupka o zarysie okrągłym, inwolutna, z obustronnym wgłębieniem

pepkowym. Brzeg zaokrąglony. W ostatnim zwoju 9 komór o zarysie trójkątnym oddzielonych słabo wygiętymi, płaskimi szwami. Ujście w postaci niskiej szczeliny u podstawy ostatniej komory na brzegu skorupki.

Występowanie: Polska – Karpaty (górnymiocen – miocen); ZSRR – Karpaty, Przedkarpacie (oligocen – miocen); Europa północna (eocen – miocen).

Rodzaj *Anomalina* d'Orbigny, 1826
Anomalina cf. *alazanensis* Nuttall, 1932
 (Tabl. I, fig. 1)

Opis. Skorupka trochospiralna o zarysie okrągłym. W ostatnim zwoju 9 komór płaskich o zarysie trapezu, wolno rosnących. Szwy między komorami są wygięte i silnie wypukłe. Ujście w postaci niskiego otworu znajduje się u podstawy ostatniej komory na brzegu skorupki.

Występowanie: Polska – Karpaty (górnymiocen).

Oddział Karpacki
 Instytutu Geologicznego
 Kraków, ul. Skrzatów 1
 Nadesłano dnia 9 marca 1982 r.

PIŚMIENNICTWO

- ANDREAE A. (1884) – Ein Beitrag zur Kenntniss der Elsässer Tertiärs. Abh. Geol. Spezialkarte Elsass-Lothringen, 2, p. 1–239, nr 3.
- BLAICHER J., NOWAK W. (1963) – Mikrofauna otwornic łupkowej serii warstw krośnieńskich okolic Niebylca (południowa część jednostki skolskiej na S od Rzeszowa). Kwart. Geol., 7, p. 711, nr 4.
- BLOW W.H. (1969) – Age, correlation and biostratigraphy of the Upper Tocuyo (San Lorenzo) and Pozón Formations. Western Falcón. Venezuela. Bull. Amer. Paleont., 39, p. 1–178.
- BLOW W.H. (1969) – Late Middle Eocene to recent foraminiferal biostratigraphy. Proc. 1-st. Int. Conf. Plankt. Microfoss. Geneva, 1967, p. 199–412.
- BOLLI H. (1954) – Note of *Globigerina concinna* Reuss 1850. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., 5, p. 1–13.
- BOLLI H. (1957) – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua Formations of Trinidad B. W. I. U. S. Nat. Mus. Bull., 215, p. 97–123.
- BUKRY D. (1978) – Biostratigraphy of Cenozoic marine sediments by calcareous nannofossils. Micropaleont., 23, p. 45–60.
- COVERING J. v., BERGGREN W. (1978) – Biostratigraphical basis of the Neogene time scale. W: Cohee G., Glassner M., Hedberg H. eds. – Contributions to Geologic Time Scale, p. 283–306. Tulsa.
- CUSHMAN J. (1936) – New genera and species of the families Verneuilinidae and Valvulinidae and of the subfamily Virguliniidae. Contr. Cushman Lab. Foram. Res. Publ., 6, p. 1–71.
- CUSHMAN J., ELLISOR A. (1939) – New species of Foraminifera from the Oligocene and Miocene. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., 15, p. 1–14.
- CUSHMAN J., PONTON G. (1932) – The Foraminifera of the Upper Middle and part of the Lower Miocene of Florida. Florida Geol. Surv. Geol. Bull., 8, p. 7–147.

- DOUGLAS R. (1937) – Benthonic foraminiferal biostratigraphy in the central North Pacific, Leg. 17. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 17, p. 607–620. Washington.
- FRERICHS W. (1971) – Evolution of planctonic foraminifera and paleotemperatures. *J. Paleont.*, 45, p. 963–968.
- GEROCH S. (1966) – Małe otwornice dolnej kredy serii śląskiej w polskich Karpatach. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 36, p. 413–452, z. 4.
- GUCWA I., WIESER T. (1980) – Geochemia i mineralogia skał osadowych fliszu karpackiego zabsonnych w materię organiczną. *Pr. Miner. Komis. Nauk Miner. PAN Kraków*, 69, p. 1–37.
- HANTKEN M. (1875) – Die Fauna der Clavulina Szaboi-Schichten. *Jb. Kön. Ung. Geol., Anst.* 4, p. 1–93.
- HARDENBOL J., BERGGREN W. (1978) – A new Paleogene numerical time scale. W: Cohee G., Glaessner M., Hedberg H. eds. – Contributions to Geologic Time Scale, p. 213–234. Tulsa.
- JEDNOROWSKA A. (1975) – Zespoły małych otwornic w paleocenie polskich Karpat Zachodnich. *Studia Geol. Pol.*, 47.
- JINORIDZE N. (1979) – Peculiarities of time-spatial differentiation of halogen deposits of the Carpathian region and problem deposits genesis. *Ann. Geol. Pays Hellen.*, VII-th Inter. Congr. Medit. Néogène – Athens, 1979, p. 569–583.
- JUCHA S., KOTLARCYK J. (1959) – Próba ustalenia nowych poziomów korelacyjnych w warstwach krośnieńskich Karpat Polskich. *Acta Geol., Pol.*, 9, p. 55–111, nr 1.
- KARRER F. (1877) – Geologie der Kaiser Franz-Josef Hochquellen-Wasserleitung. Eine Studie in den Tertair-Bildungen am Westrande des alpinen Theiler der Niederung von Wien. *K. K. Geol., Reichanst. Wien.* 9.
- KHRUSCHOV D. (1979) – Correlation scheme of Miocene evaporites formation of Predkarpathians. *Ann. Geol. Pays Hellen.* VII-th Intern. Congr. Medit. Néogène – Athens 1979, p. 585–594.
- KSIĄŻKIEWICZ M., WIESER T. (1954) – Occurrence of tuffites in the Krosno beds of Carpathian. *Flysch. Bull. Acad. Pol. Sc., Cl. III*, 2, p. 295–297, nr 6.
- LE ROY L. (1939) – Some small Foraminifera, Ostracoda and otoliths from the Neogene (“Miocene”) of the Rokan-Tapanoeli area, central Sumatra. *Natuurk. Tijdschr. Nederl.* – India, 99, p. 215–296.
- LINNE K. (1785) – *Systema Naturae*. Ed. 10, L. Salvii. Stockholm.
- LOEBLICH A., TAPPAN H. (1964) – Sarcodina chiefly “Thecamoebians” and Foraminifera. W: Moore R. ed. – *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C, Protista 2*. Univ. Kansas Press. Lawrence.
- MORGIEL J., OLSZEWSKA B. (1961) – Biostratigraphy of the Polish External Carpathians based upon agglutinated foraminifera. *Micropaleont.*, 27.
- NOWAK W. (1979) – Niektóre jednostki lito- i biostratygraficzne i ich znaczenie dla korelacji najmłodszych utworów fliszu karpackiego. *Kwart. Geol.*, 23, p. 928–930, nr 4.
- OLSZEWSKA B. (1979) – Małe otwornice serii menilitowo-krośnieńskiej w Karpatach przemyskich i ich znaczenie stratygraficzne. *Mat. 4 Krajowej Konferencji Paleontologów*. Przemysł 25–27 czerwca 1979, p. 49–51. Kraków.
- OLSZEWSKA B. (1980) – Stratygrafia osadów kredy górnej i paleogenu w centralnej części jednostki dukielskiej na podstawie otwornic. *Biul. Inst. Geol.*, 326, p. 59–102.
- PALMER D. (1934) – The foraminiferal genus *Gümbelina* in the Tertiary of Cuba. *Mem. Soc. Cub. Hist. Nat.*, 8, p. 30–94, nr 2.
- POIGNANT A., PUJOL C. (1979) – Les stratotypes du Bordelais (Bassin d’Aquitaine, France): Aquitaniens et Burdigaliens de Sallomacien. Leur microfaune et leur position biostratigraphique. *Ann. Geol. Pays Hellen.* VII-th Inter. Congr. Medit. Néogène – Athens, 1979, p. 993–1001.
- POKORNY V. (1955) – *Cassigerinella boudecensis* n. gen. n. sp. (Foraminifera, Protozoa) from the oligocene of Zdanice. *Flysch. Vest. Ustred. Ust. Geol.*, 30, p. 136–140.
- REUSS A. (1851) – Über die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Septarienthones der Umgegend von Berlin. *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, 3, p. 49–91.

- SAITO T., BISCAYE P. (1977) — Emendation of *Riveroinella martinezpicoi* Bermudez et Seglie 1967 and synonymy of *Riveroinella* with *Cassigerinella* Pokorny, 1955. *Micropaleontol.*, 23, p. 319–325.
- SHAFIK S., CHAPRONIERE G. (1978) — Nannofossil and planktic foraminiferal biostratigraphy around the Oligocene–Miocene boundary in parts of the Indo-Pacific region. *Bour. Miner. Res. J. Geol. Geophys.*, 3, p. 135–151.
- SIKORA W., WIESER T., ŻGIET J., ŻYTKO K. (1959) — Tuff horizons in the Menilite-Krosno series of the Flysch Carpathians. *Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. Sc. Chim. Geol. et Geogr.*, 7, p. 497–503, nr 7.
- STAINFORTH R.M., LAMB K.J.L., LUTERBACHER H., BEARD J.H., JEFFORDS R.M. (1975) — Cenozoic planktonic foraminiferal zonation and characteristic of index forms. *Univ. Kansas Paleont. Contr.*, 62.
- VASS D. (1978) — World Neogene radiometric time-scale (estate to the beginning of 1976). *Geol. Prace Spr.*, 70, p. 197–236.
- WIESER T. (1979) — Korelacja horyzontów tufowych warstw krosnieńskich na podstawie cech mineralogicznych i wieku bezwzględnego. *Kwart. Geol.*, 23, p. 930, nr 4.
- АНДРЕЕВА-ГРИГОРОВИЧ А., ГРУЗМАН А. (1978) — О комплексах фораминифер и наннопланктона в стратотипе менилитовой свиты по р. Чечве. *Палеонт. Сб.*, вып. 15, стр. 83–88.
- АНДРЕЕВА-ГРИГОРОВИЧ А., СТУПНИЦКИЙ В. (1976) — Наннопланктон нижнемиоценовых видкладив південно-східного Предкарпаття. *Геол. Журн.*, 36, стр. 134–137.
- ВАСИЛЕНКО В. (1954) — Аномалинды. Ископаемые фораминиферы СССР. *Тр. ВНИГРИ*, № 80.
- ДИДКОВСКИЙ В., ЗЕЛИНСКАЯ В., ЗЕРНЕЦКИЙ В., ИВАНИК М., КРАЕВА Е., КУЛИЧЕНКО В., МАКАРЕНКО Д., МАСЛУН Н., СЕМЕНЕНКО В. (1979) — Биостратиграфическое обоснование границ в палеогене и неогене Украины. *Наукова Думка*, Стр. 1–188. Киев.
- ДОСИН Г., ГРУЗМАН А. (1977) — Про верхню межу олигоцену в східних Карпатах. *Допов. АН УССР*, сер. Б, 12, с. 1073–1077.
- ИВАНИК М. (1979) — О границе олигодена и миоцена в Карпатах. *Геол. Журн.*, 39, стр. 139–144.
- МЯТЛЮК Е. (1956) — Стратиграфия флишевых осадков Северных Карпат в свете данных фауны фораминифер. *Тр. ВНИГРИ* н. сер. 51, стр. 225–285.
- ПИШВАНОВА Л., ГРУЗМАН А. (1980) — Планктонные фораминиферы полянской свиты Предкарпатского прогиба. *Палеонт. Сб.*, вып. 17, стр. 27–32.
- СУББОТИНА Н., ПИШВАНОВА Л., ИВАНОВА Л. (1960) — Стратиграфия олигоценовых и миоценовых отложений Предкарпаття по фораминиферам. *Тр. ВНИГРИ*, № 153, стр. 6–122.

Барбара ОЛЬШЕВСКА

**ФОРАМИНИФЕРЫ КРОСНОСКИХ ПОРОД ВБЛИЗИ
У ТУФОВОГО ГОРИЗОНТА В РАДЗИШОВЕ
(ВНЕШНИЕ ПОЛЬСКИЕ КАРПАТЫ)**

Резюме

В породах менилитового-кросноской серии в польских внешних Карпатах выделено семь корреляционных туфовых горизонтов. Определен абсолютный возраст некоторых из них (V—

VII), используя залегание в них цирконов. Полученные величины (20,5; 19,8; 15,6 мил. лет) указывают, что седиментация высшей части менилитовокросносской серии происходила в миоцене (Т. Визер, 1979). Поблизости от V горизонта (абсолютный возраст 20,5 млн. лет) обнаружена весьма бедная группа фораминифер. Самым характерным есть вид *Turbarotalia siakensis* (Le Roy), присутствие которого указывает, что изучаемая группа фораминифер соответствует микрофауне поланицких и верхних кросносских пластов украинских Карпат. Возраст поланицких пластов не определен однозначно и может быть отнесен к периоду времени от верхнего олигоцена до нижнего миоцена.

Barbara OLSZEWSKA

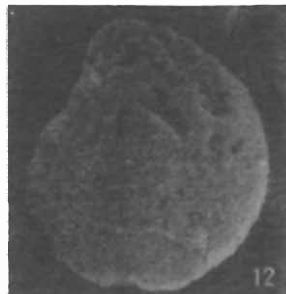
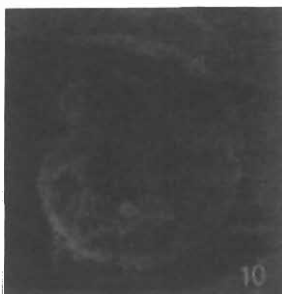
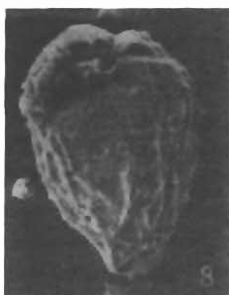
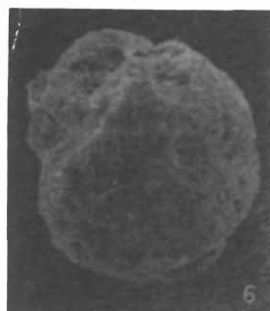
FORAMINIFERS FOUND NEAR THE TUFF HORIZON V IN THE KROSNO BEDS AT RADZISZÓW (POLISH OUTER CARPATHIANS)

S u m m a r y

Seven correlational tuff horizons were differentiated in rocks of the Menilite-Krosno Series in the Polish Outer Carpathians. For some of these horizons (V–VII), there were made radiometric datings. The datings, made on zircons recorded in these horizons: 20.5, 19.8 and 15.6 m.y., suggest that sedimentation of upper part of the Menilite-Krosno series was proceeding already in the Miocene (T. Wieser, 1979). Recently, an impoverished foraminifer assemblage has been found in rocks occurring near the tuff horizon V, dated at 20.5 m.y. The most characteristic species of that assemblage, *Turbarotalia siakensis* (Le Roy), indicates that the assemblage may be not older than the Upper Oligocene. The studied foraminifer assemblage corresponds to microfauna from the Polanica and Upper Krosno Beds in the Ukrainian Carpathians. The age of the Polanica Beds is still not unequivocally established but it falls within the Upper Oligocene–Lower Miocene interval.

TABLICA I

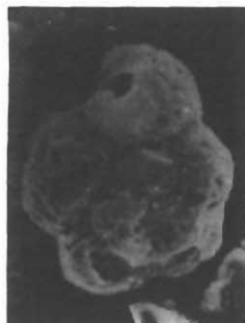
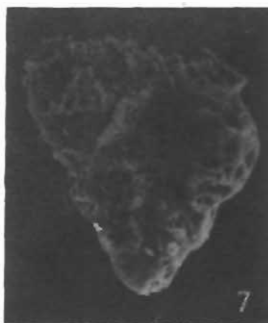
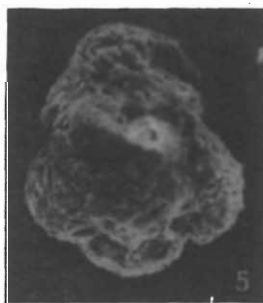
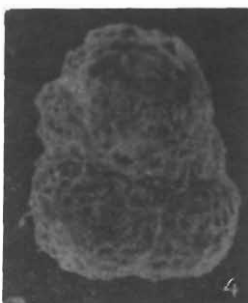
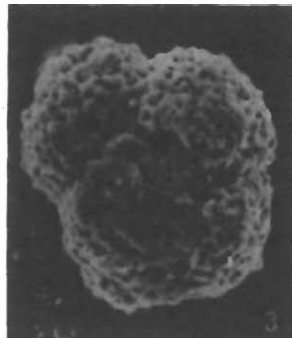
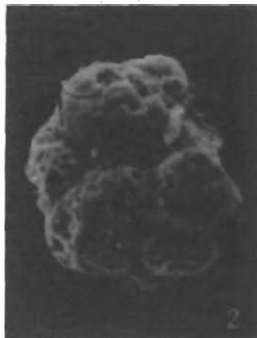
- Fig. 1. *Anomalina* cf. *alazanensis* Nuttall, × 324
- Fig. 2. *Melonis affinis* (Reuss), × 240
- Fig. 3. *Globocassidulina globosa* (Hantken), × 264
- Fig. 4, 5. *Cibicides borislavensis* Aisenstadt, × 288
- Fig. 6. *Cassidulina margareta* Karrer, × 288
- Fig. 7. *Bolivina* aff. *atlantisae* Cushman, × 264
- Fig. 8. *Bolivina* cf. *fastigia* Cushman, × 240
- Fig. 9. *Bolivina crenulata* Cushman, × 264
- Fig. 10. *Ammonia* (*Rotalia*) *beccarii* (Linne), × 264
- Fig. 11, 12. *Eponides* aff. *alabaminaeformis* Subbotina, × 324



Barbara OLSZEWSKA — Otwornice warstw krośnieńskich w pobliżu V-tego horyzontu tufowego w Radziszowie (polskie Karpaty zewnętrzne)

TABLICA II

- Fig. 1. *Cassigerinella chipolensis* (Cushman et Ponton), $\times 264$
Fig. 2. *Cassigerinella chipolensis* (Cushman et Ponton), $\times 268$
Fig. 3. *Turborotalia nana* (Bolli), $\times 324$
Fig. 4. *Globigerina* ex gr. *praebulloides* Blow, $\times 288$
Fig. 5, 6. *Turborotalia siakensis* (Le Roy), $\times 264$
Fig. 7. *Chiloguembelina* cf. *cubensis* (Palmer), $\times 260$
Fig. 8. *Globigerina ciproensis* Bolli, $\times 324$
Fig. 9. *Globoanomalina evoluta* (Subbotina), $\times 360$



Barbara OLSZEWSKA — Otwornice warstw krośnieńskich w pobliżu V-tego horyzontu tufowego w Radziszowie (polskie Karpaty zewnętrzne)