

E. ŁUCZKOWSKA

STRATYGRAFIA IŁÓW DOLNO-TORTOŃSKICH Z BENCZYNA KOŁO WADOWIC NA PODSTAWIE MIKROFAUNY

Стратиграфия нижнетортонских отложений из местности
Бенчин вблизи Вадовиц на основании микрофауны

*Stratigraphy of the Lower Tortonian Clays from Benczyn near
Wadowice on the Basis of Microfauna*

Streszczenie. Autorka opracowała mikrofaunę iłów dolno-tortońskich z Benczyzna koło Wadowic i porównała ją z mikrofauną iłów z Konar koło Wieliczki, Brzozowej koło Tarnowa i Roczyn koło Andrychowa, zaliczanych przez różnych autorów do odmiennych poziomów stratygraficznych. Stwierdziła przy tym mikrofaunistyczne podobieństwo iłów z wymienionych miejscowości. Zamieściła również zestawienie porównawcze mikrofauny tych iłów.

I. WSTĘP

Pod koniec roku 1954 otrzymałam z Pracowni Geologiczno-Stratygraficznej Polskiej Akademii Nauk w Krakowie zlecenie na opracowanie otwornic iłów dolno-tortońskich z Benczyzna koło Wadowic. Do dyspozycji miałam materiał pozostały po przeszlamowaniu około 200 kg iłów benczyńskich, zebranych w 1948 r. przez W. Kracha i M. Książkiewicza (1949) dla opracowania mięczaków. Dodatkowo zebrałam jeszcze 12 prób na przestrzeni około 150 m wzdłuż potoku benczyńskiego, na N i S od poprzedniego miejsca pobrania iłów.

Po opracowaniu licznej mikrofauny podjęłam próbę porównania listy otwornic tych iłów z otwornicami osadów ilastych miocenu przykarpackiego z innych miejscowości. W tym celu przebadalam mikrofaunę iłów z następujących miejscowości: Brzozowa koło Tarnowa, Konary koło Wieliczki i Roczyny koło Andrychowa. Dla każdej z nich zestawiałam listę mikrofauny i umieszczałam na wspólnej tabeli.

Opracowanie paleontologiczne otwornic z Benczyzna, zawierające opisy niektórych rodzin w formie monograficznej, zostanie wydane oddzielnie.

II. OTWORNICE IŁÓW BENCZYŃSKICH

1. STOSUNKI GEOLOGICZNE

Iły dolnego tortonu z Benczyna koło Wadowic zostały dokładnie opracowane pod względem geologicznym przez M. Książkiewicza, natomiast opracowaniem paleontologicznym zajął się W. Krach, który oznaczył występujące w nich mięczaki. Na ich podstawie obaj autorzy wspólnie wyciągnęli wnioski stratygraficzne i paleogeograficzne odnoszące się do miocenu przykarpackiego (W. Krach, M. Książkiewicz, 1949). J. Małecki (1950) opracował również mszywioly tych iłów, a M. Moenke (1953) koralowce.

Iły benczyńskie odsłaniają się w dnie potoku płynącego spod Draboża poniżej wzgórza p. 301. Są to według Książkiewicza „...iły zielonkawoszare, wapniste, plastyczne, nieraz zlustrowane. Zdarzają się też nieregularne wtrącenia iłów zielonych, seledynowych, a także czerwonych. Po odszlamowaniu widać, że zawierają licznie detritus skorup, otwornice, nieco kwarcu oraz drobne otoczaki ciemnych łupków i piaskowców, których nie udało się zidentyfikować ze skałami fliszowymi“. Dalej podaje Książkiewicz „...widoczny jest w iłach upad ku południowemu wschodowi pod dość znacznym kątem, chociaż trudnym do zmierzenia wskutek nieregularnego uwarstwowania iłów. Upad ten w przybliżeniu wynosi 40°“.

Iłołupki tortońskie zapadają pod piaskowce ciężkowickie i łupki melilitowe, tworzące niedużą łuskę fliszu zewnętrznego. Na tortonie dolnym i na fliszu leżą w Benczynie transgresywnie żwiry silnie rozmyte i zaglinione, zawierające *Ostrea digitalina*, które odpowiadają żwirom tortońskim z Bacharowic oraz piaskom bogucickim. Mikrofauna tych żwirów nie była badana.

2. CHARAKTERYSTYKA MIKROFAUNY

a) Przegląd poszczególnych zespołów

Materiał pozostały po przeszlamowaniu iłów benczyńskich zawiera prócz otwornic bardzo dużą ilość okruchów skorup małżów, ślimaków, rurek robaków, częste są również kolonie mszywiolów, kolce i ułamki skorup jeżowców, otolity, małżoraczki, rzadziej zęby ryb i kuliste radiolarie.

Otwornice iłów benczyńskich tworzą bardzo charakterystyczne zespoły. Nie są one wcale kompleksie iłów jednakowe, zachowują jednak ten sam charakter. W najbardziej na południe wysuniętej partii iłów w potoku benczyńskim znaleziono faunę wyłącznie fliszową; nie została ona włączona do profilu. Podobna fauna fliszowa stanowiła dużą domieszczę do zespołu otwornic miocenich w ostatniej próbce nr 12 włączonej do profilu. Próbką ta charakteryzuje iły odsłonięte na północnym odcinku badanej serii.

Ogółem oznaczono około 300 gatunków otwornic z całego materiału, najliczniejszy zespół w próbce nr 5 zawierał 244 gatunki. Znalezienie tak wyjątkowo dużej ilości gatunków w próbce nr 5 ma swoje uzasadnienie, jest to bowiem materiał pochodzący z 200 kg iłów zebranych przez

W. Kracha i M. Książkiewicza. Pozostałe próbki były pobierane w ilości około 2 kg każda i z tych najliczniejszą faunę (135 gatunków) znaleziono w próbce nr 4 pobranej tuż obok poprzednio wspomnianej nr 5. Wszystkie inne były pod względem gatunkowym znacznie uboższe. Omówimy je kolejno.

Próbka nr 1

W próbce tej znaleziono zespół złożony z 66 gatunków, wśród których ilościowo przeważały następujące: *Nonion boueanum*, *Uvigerina costata*, *Valvulineria friedbergi*, *Eponides spiratus*, *Rotalia beccarii*, *Globigerina bulloides*, *Candorbulina universa*. Zupełny brak *Miliolidae*, *Lagenidae* są bardzo nieliczne, form aglutynujących jest również niewiele.

Próbka nr 2 (62 gatunki)

Występują tu bardzo licznie *Candorbulina universa* i *Globigerinoides triloba*, liczne są również: *Nonion boueanum*, *Bulimina inflata*, *Eponides spiratus* i *Rotalia beccarii*. W dalszym ciągu brak *Miliolidae*. *Lagenidae* są nieliczne. Form aglutynujących brak.

Próbka nr 3 (35 gatunków)

Ilość gatunków w tym zespole jest bardzo niewielka, licznie występują tylko *Globigerinoides triloba*, *Rotalia beccarii* i *Eponides spiratus*.

Próbka nr 4 (135 gatunków)

Jest to zespół bardzo bogaty, tak pod względem ilości gatunków, jak i okazów. Obficie występują tu przedstawiciele rodziny *Globigerinidae*, jak *Globigerina bulloides*, *concinna*, *rotundata*, *Globigerinoides triloba*, *Candorbulina universa*. Z rodziny *Buliminidae* stwierdzamy wiele gatunków *Bulimina*, głównie *Bulimina elongata*, *gibba*, *inflata*, *pupoides*, *schischinskye*, oraz 10 gatunków *Uvigerina*, w tym najliczniej *Uvigerina acuminata*, *aculeata*, *costata*, *hispido-costata*.

Spośród innych, licznie występujących gatunków wymienić należy: *Cibicides ungerianus*, *Pullenia sphaeroides*, *Chilostomella oolina*, *Amphistegina lessonii*, *Rotalia beccarii*, *Eponides haidingeri*, *Valvulineria friedbergi*, *Elphidium flexuosum* var. *reussi*, *Nonion pompilioides*. Pojawiają się tu również nieliczni przedstawiciele *Miliolidae*, mianowicie *Quinqueloculina agglutinans*, *lamarckiana*, *Spiroloculina canaliculata*, *Triloculina consobrina*, *Pyrgo affinis*, *lunula*, *simplex*. Dość często spotyka się również *Lagenidae*, mianowicie 17 gatunków *Robulus* (szczególnie licznie *Robulus calcar*, *inornatus*), 1 gatunek *Planularia* i 2 *Marginulina*, poza tym liczne *Nodosaria* oraz *Lingulina costata* i *Vaginulina legumen*. W tym zespole znaleziono również kilka okazów *Heterostegina costata*.

Próbka nr 5 (244 gatunki)

Jest to najbogatszy zespół, którego najbardziej charakterystyczną cechą jest obecność bardzo dużej ilości gatunków *Miliolidae* i *Lagenidae* oraz licznych okazów *Heterostegina costata*.

Spośród *Miliolidae* wymienić należy 25 gatunków *Quinqueloculina*, 3 gatunki *Spiroloculina*, 1 *Sigmoilina*, 5 *Triloculina* i 3 gatunki *Pyrgo*. Ilość gatunków *Miliolidae* jest w rzeczywistości jeszcze większa, jednak

zły stan zachowania wielu okazów nie pozwala na definitywne oznaczenia. Zostaną one jeszcze dokładniej opracowane oddzielnie. Wśród nich na uwagę zasługują: *Quinqueloculina agglutinans*, *akneriana*, *buchiana*, *lamarckiana*, *schreibersi*, *triangularis*.

Jeszcze liczniejsza jest rodzina *Lagenidae*, która również będzie przedmiotem oddzielnego opracowania. Znaleziono 28 gatunków *Robulus*, 4 gatunki *Planularia*, 8 gatunków *Marginulina*, 6 gatunków *Dentalina*, 3 *Nodosaria*, 1 *Pseudoglandulina*, 1 *Lingulina*, 1 *Vaginulina* i 8 gatunków *Lagena*. Najliczniejsze z tej rodziny są: *Robulus calcar*, *calcar* var. *multispinata*, *inornatus*, *cultratus*, *stellatus*, *vortex*, *echinatus*, *Planularia antillea ostraviensis*, *Marginulina hirsuta*, *Nodosaria affinis*, *Lingulina costata*.

Dość liczne są w tym zespole również otwornice aglutynujące, mianowicie *Spiroplectamina carinata*, *scaligera*, 8 gatunków *Textularia*, w tym liczne *Textularia abbreviata*, *gramen*, oraz *Karrerella gaudryinoides*.

Rodzina *Nonionidae* składa się z 7 gatunków *Nonion*, spośród których najliczniej występują *Nonion boueanum*, *pompilioides*, natomiast spośród 9 gatunków *Elphidium* tylko *Elphidium craticulatum* i *crispum* spotykane są nieco liczniej. Na ogół rodzina *Nonionidae* prócz dwóch licznych, poprzednio wymienionych gatunków *Nonion*, nie odgrywa we wszystkich zespołach otwornicowych Benczyńska większej roli.

Rodzina *Buliminidae* w tym zespole nie posiada tak wielu gatunków jak w poprzednim. Prócz wielu okazów *Bulimina gibba*, *Bolivina dilatata* i *Uvigerina costata*, znajdujemy tu w małej ilości inne gatunki *Bulimina* i *Uvigerina*, poza tym 3 gatunki *Entosolenia*, 1 *Virgulina*, 1 *Virgulinella*, 4 *Bolivina*, 1 *Loxostomum*, 1 *Bitubulogenerina*, 4 *Reussella*.

Wśród pozostałej mikrofauny najliczniej występują następujące gatunki: *Borelis melo*, 8 gatunków *Nodogenerina*, w tym najliczniej *Nodogenerina elegans*, *monilis*, *neudorfensis*, *verneuilli*, dalej *Valvulineria friedbergi*, *Eponides praecinctus*, *spiratus*, *Rotalia beccarii*, *Amphistegina hauerina*, *lessonii*, *Cassidulina laevigata*, *Globigerina bulloides*, *concinna*, *Globigerinoides triloba*, *Candorbulina universa*, *Globorotalia scitula*, jedynie w tej próbie nieco liczniej występują i *Cibicides pseudoungerianus*, również dość liczny w tym zespole, gdy tymczasem w innych spotykany jest w małej stosunkowo ilości.

Gatunek *Heterostegina costata* jest reprezentowany przez okazy stosunkowo małe, wielkości 2—5 mm, przy czym prawie zawsze są one zniszczone lub połamane, ich stan zachowania jest inny, aniżeli analogicznych okazów w piaskach heterosteginowych. Podobnie źle zachowane są zresztą i inne duże okazy otwornic w tych iłach, jak np. większość *Miliolidae*, *Lagenidae* (duże okazy *Robulus* są prawie zawsze nadłamane), *Lingulina*, *Borelis* — natomiast małe okazy otwornic na ogół są dobrze zachowane.

Próbka nr 6 (60 gatunków)

Jest to zespół znacznie uboższy od poprzedniego, znajdujemy w nim nieco *robulusów* (8 gatunków), poza tym obficie występują tylko: *Bulimina elongata*, *gibba*, *Valvulineria friedbergi*, *Eponides spiratus*, *Rotalia beccarii* i *Globigerina bulloides*. *Miliolidae* brak, faunę aglutynującą reprezentuje tylko *Spiroplectamina carinata*. Znaleziono tu również kilka okazów *Heterostegina costata*.

Próbka nr 7 (66 gatunków)

Zespół trochę bogatszy, przypominający próbkę nr 4. Jest tu nieco fauny aglutynującej, *Miliolidae* są bardzo nieliczne, jest kilka gatunków *Robulus*, pozostałych przedstawicieli *Lagenidae* znajdujemy niewiele. W większej ilości występują tylko: *Nonion boueanum*, *Bulimina gibba*, *Uvigerina aculeata*, *acuminata*, *hispido-costata*, *striata*, *Valvulineria friedbergi*, *Eponides haidingeri*, *spiratus*, *Rotalia beccarii*, *Globigerina bulloides*, *Candorbulina universa*.

Próbka nr 8 (49 gatunków)

Znajdujemy tu znacznie mniej okazów *Robulus*, poza tym zespół ten jest analogiczny jak w próbce nr 7, choć gatunkowo uboższy.

Próbka nr 9 (50 gatunków)

Próbka ta zawiera zespół otwornic podobny do dwu poprzednich, tylko występuje w niej nieco więcej gatunków *Robulus*. Stosunkowo liczniej występuje tu również fauna aglutynująca.

Próbka nr 10 (34 gatunki)

Widzimy tu zespół bardzo ubogi pod względem ilości gatunków, masowo występuje tylko *Rotalia beccarii*. Form aglutynujących jest bardzo niewiele, *Miliolidae* brak zupełnie, *Lagenidae* reprezentują tylko 4 gatunki *Robulus*.

Próbka nr 11 (61 gatunków)

Jeszcze raz pojawia się nieco liczniejsza fauna. Znajdujemy tu 6 gatunków *Robulus* i 2 gatunki *Marginulina* oraz *Vaginulina legumen* spośród *Lagenidae*. *Miliolidae* brak. Są natomiast liczne okazy *Nonion boueanum*, *Nodogenerina neudorfensis*, *Bulimina elongata*, *gibba*, *Uvigerina aculeata*, *Rotalia beccarii*, *Globigerina bulloides*, *Candorbulina universa* oraz wiele mniej licznych gatunków przypominających próbkę nr 7 i 8.

Próbka nr 12 (24 gatunki)

W próbce tej znajdujemy zespół gatunkowo bardzo ubogi, najliczniej spotykamy gatunek *Valvulineria friedbergi*. Prawie 30% tego zespołu stanowią otwornice fliszowe.

b) Ogólne cechy mikrofauny

Cały kompleks iłów benczyńskich posiada podobne zespoły mikrofauny. W spągu (próbki nr 12—10) znajdujemy faunę pod względem gatunkowym stosunkowo ubogą, która wzbogaca się stopniowo ku górze (próbki nr 9—6) i osiąga swoje maksimum w środkowej partii iłów (próbki nr 5 i 4). Powyżej (próbki 3—1) fauna znowu ubożeje, przy czym z małymi zmianami powtarzają się zespoły, które występowały w dolnej partii iłów.

Prawie wszystkie zespoły posiadają pewne wspólne cechy; najbardziej typowy dla serii iłów benczyńskich i najliczniejszy pod względem ilości okazów i gatunków jest zespół środkowej partii iłów (próbki nr 4 i 5).

Z tych też względów zespół tych dwu próbek został zamieszczony w końcowej tabeli jako typowy dla Benczyna.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę wszystkie zespoły, to ogólnie mikrofaunę tych ilów możemy scharakteryzować w następujący sposób:

Najliczniej reprezentowane są rodziny:

Miliolidae,
Lagenidae,
Buliminidae,
Rotaliidae,
Globigerinidae.

Liczenie występują gatunki:

Lista nr 1

Spiroplectammina carinata,
Textularia abbreviata,
Karreriella gaudryinoides,
Quinqueloculina agglutinans,
" *akneriana*,
" *buchiana*,
" *lamarckiana*,
" *schreibersi*,
" *triangularis*,
Robulus calcar,
" *calcar* var. *multispinata*,
" *cultratus*,
" *echinatus*,
" *inornatus*,
" *stellatus*,
" *vortex*,
Planularia antillea ostraviensis,
Marginulina hirsuta,
Nodosaria affinis,
Lingulina costata,
Nonion boueanum,
" *pompilioides*,
Elphidium flexuosum var. *reussi*,
Heterostegina costata,
Borelis melo,
Nodogenerina elegans,
" *monilis*,
" *neudorfensis*,
" *verneuilli*,
Bulimina elongata,
" *gibba*,
" *pupoides*,
" *schischinskye*,
Bolivina dilatata,
Uvigerina aculeata,
" *acuminata*,

Lista nr 1

Uvigerina costata,
„ *hispido-costata*,
„ *hosiusi*,
„ *striata*,
Valvulineria friedbergi,
Eponides haidingeri,
„ *praecinctus*,
„ *spiratus*,
Rotalia beccarii,
Amphistegina hauerina,
„ *lessonii*,
Cassidulina laevigata,
Pullenia sphaeroides,
Globigerina bulloides,
„ *concinna*,
„ *dutertrei*,
„ *rotundata*,
Globigerinoides triloba,
Candorbulina universa,
Globorotalia scitula,
Cibicides pseudoungerianus,
„ *ungerianus*.

Spośród rzadziej spotykanych, ale charakterystycznych gatunków wymienić należy:

Lista nr 2

Spiroplectammina scaligera,
Karreriella bradyi,
Cornuspira involvens,
Planularia dentata,
Vaginulina legumen,
Guttulina austriaca,
Globulina gibba,
Dimorphina variabilis,
Plectofrondicularia advena,
„ *digitalis*,
Amphimorphina haueriana,
Nodogenerina adolphina,
Virgulinella miocenica,
Bolivina polonica,
Uvigerina laviculata,
„ *pygmea*,
Hopkinsina compressa,
Siphonodosaria reussiana,
„ *scalaris*,
Ceratobulimina hauerii,
Ehrenbergina aff. serrata,
Planulina wuellerstorfi,
Cibicides sp.

Dla gatunkowo ubogich zespołów mikrofauny iłów z Benczyna najbardziej charakterystyczne są następujące gatunki, spotykane w nich w dużej ilości okazów:

Lista nr 3	{	<i>Nonion boueanum</i> ,
		<i>Uvigerina acuminata</i> ,
		„ <i>costata</i> ,
		<i>Valvulineria friedbergi</i> ,
		<i>Eponides spiratus</i> ,
		<i>Rotalia beccarii</i> ,
		<i>Globigerinidae</i> .

III. OTWORNICE IŁÓW Z KONAR, ROCZYN I BRZozOWEJ

1. KONARY KOŁO WIELICZKI

Iły miocenne z tej miejscowości zostały znalezione przez doc. dr J. Burtan w potoku Łaźnik, w połowie drogi między miejscowościami Gaj i Konary, na NE od Mogilan, na arkuszu Wieliczka. Odstaniają się one w oknie tektonicznym w płaszczowinie podśląskiej. J. Burtan uważa je za „miocen, na którym leżą Karpaty, równoważny miocenowi Wieliczki na podstawie mięczaków i koralii“ (informacja ustna). Otwornice tych iłów oznaczała dla J. Burtan w r. 1955 mgr H. Janiszewska. Jak wynika z jej oznaczeń, w iłach miocennych w potoku Łaźnik jest około 20 gatunków otwornic, liczne okazy *Robulus* bliżej nie oznaczone oraz kilka okazów *Amphistegina* i *Heterostegina costata*.

Próbkę iłów z potoku Łaźnik otrzymałam również od J. Burtan w roku 1955. Znalazłam w niej bogaty zespół otwornic, liczący ponad 120 gatunków, oraz około 10 okazów *Heterostegina costata*, liczne ułamki skorup mięczaków, rurki robaków, mszywioły, ułamki skorup jeżowców i ośródków lub ułamki *Miliolidae*. Występowanie okazów *Heterostegina costata* w tych iłach oraz duże podobieństwo całego materiału do materiału z Benczyna skłoniło mnie do opracowania fauny z Konar i porównania jej z fauną z Benczyna.

W zespole otwornicowym iłów z Konar widzimy liczne formy aglutynujące, jak

Spiroplectammina carinata,
Textularia abbreviata,
„ *agglutinans*.

Z *Miliolidae* licznie występuje tylko *Quinqueloculina agglutinans* i *Sigmoilina tenuis*, poza tym znaleziono wiele nieoznaczalnych ułamków i ośródek. *Lagenidae* posiadają 8 gatunków *Robulus*, 2 gatunki *Marginulina* i kilka innych, a więc stosunkowo niewiele. Poza tym licznie występują:

Lista nr 4

Nonion boueanum,
„ *pompilioides*,
Nodogenerina adolphina,
„ *elegans*,
Bulimina elongata,
„ *gibba*,
„ *inflata*,
Virgulina schreibersiana,
Bolivina polonica,
Valvulineria friedbergi,
Eponides spiratus,
Cassidulina laevigata,
„ *oblonga*,
Pullenia sphaeroides,
Globigerina bulloides,
„ *concinna*,
„ *dutertrei*,
„ *rotundata*,
Globigerinoides triloba,
Globorotalia scitula,
Cibicides boueanus,
„ *lobatulus*,
„ *pseudoungerianus*.

Spośród sporadycznie występujących, ważniejszych gatunków wymienić należy:

Vaginulina legumen,
Dimorphina variabilis,
Heterostegina costata.

Okazy *Heterostegina costata* są bardzo zniszczone, połamane, jakby nadtrawione na powierzchni, podobnie jak i *Miliolidae*.

Cały zespół otwornic z Konar, jakkolwiek pod względem ilości gatunków uboższy, jest bardzo podobny do typowych zespołów z Benczyńska koło Wadowic.

2. ROCZYNY KOŁO ANDRYCHÓWA

Mikrofauna z tej miejscowości pochodzi z ilów miocénskich z wiercenia Roczyny „Y”, które przeprowadzał Instytut Geologiczny w Krakowie na terenie arkusza Andrychów. Wiercenie to jest dokładnie opracowane przez W. K r a c h a i W. N o w a k a (1956) w ich pracy o miocén okolic Andrychowa. W profilu Roczyny „Y” wyróżnia W. N o w a k od 0—182 m — miocén nasunięty (helwet? — torton dolny), poniżej którego znajdują się strzępy utworów fliszowych jednostki podśląskiej (W. K r a c h (1956) zalicza tę partię miocenu do helwetu na podstawie *Balantium fallauxi*). Pod fliszem występują iły miocénskie silnie zlustrowane, które zaliczono jeszcze do serii nasuniętej. Cała ta seria posiada upady od 45—55°. Od głębokości 230 m. w utworach miocénskich nie obserwuje się zlustrowań,

przy czym upady są minimalne, od 6° w górnej części do 3° w najniższej części. Od głębokości 345—351 m zjawiają się jasne, rozsypliwe piaskowce, w których stwierdzono liczne okazy *Heterostegina*. Poniżej 351 m przeważają raczej iły, ale w dalszym ciągu zapiaszczone. W końcowej głębokości 398 m natrafiono na gruby zlepieniec, złożony z fragmentów jasnego piaskowca.

Profil mikrofaunistyczny tego wiercenia przedstawia się bardzo interesująco. W serii nasuniętej ponad fliszem znajdujemy zespół bardzo liczny. Otwornice aglutynujące są w nim reprezentowane przez 13 gatunków, z których na pierwszy plan wysuwają się *Haplophragmoides* sp., *Cyclamina* sp. i *Karreriella gaudryinoides*. Miliolidów jest bardzo niewiele, natomiast wśród *Lagenidae* wyróżnić można 14 gatunków *Robulus*, 1 gatunek *Planularia*, 4 *Marginulina*, 2 *Dentalina*, 5 *Nodosaria* i kilka innych. Przedstawicieli *Nonionidae* jest mało. Licznie natomiast występują:

Lista nr 5	{	<i>Nodogenerina elegans</i> ,
		„ <i>neudorfensis</i> ,
		<i>Bulimina inflata</i> ,
		<i>Bolivina polonica</i> ,
		<i>Uvigerina costata</i> ,
		<i>Eponides haidingeri</i> ,
		„ <i>spiratus</i> ,
		<i>Cassidulina laevigata</i> ,
		<i>Globigerina bulloides</i> ,
		„ <i>duertrei</i> ,
		<i>Globigerinoides triloba</i> ,
		<i>Candorbulina universa</i> ,
		<i>Globorotalia scitula</i> .

W serii autochtonicznej w tym profilu mamy sytuację nieco odmienną. W dolnej partii otworu, w ilach zapiaszczonych pomiędzy spagowym zlepieniem piaskowcowym a wkładką piaskowca z okazami *Heterostegina*, znajdujemy zespół analogiczny do opisywanego z serii nasuniętej ponad fliszem. Jest on wprawdzie mniej typowy, niemniej jednak jego podobieństwo jest znaczne. Ponad tym zespołem w serii piaskowcowej od głębokości 351—345 m fauna stopniowo ubożeje w miarę zwiększania się zawartości piasków w próbkach, pojawiają się liczne okazy *Amphistegina* (m. in. *Amphistegina bohdanowiczi* Bieda) i bardzo zniszczone okazy *Heterostegina costata* obok w dalszym ciągu występujących dużych okazów *Robulus*, *Rotalia beccarii*, *Miliolidae* i in. Są również pojedyncze okazy *Vaginulina legumen*. Jest rzeczą charakterystyczną, że w serii piaszczystej znacznie ubożeje zawartość *Globigerinidae*.

Ponad serią piaskowcową zespół otwornic jest na ogół jednostajny i mało zróżnicowany. Cała wyższa partia miocenu autochtonicznego aż do granicy nasunięcia zawiera liczne okazy *Globigerina bulloides*, *Globorotalia scitula*, *Valvulineria friedbergi*, *Bulimina gibba* i niewiele innych gatunków. Bardzo liczną domieszką w niektórych próbkach tej części ilów miocenijskich są otwornice aglutynujące, jak *Dendrophrya latissima*, *Haplophragmoides* sp., *Cyclamina* sp.

3. BRZozowa KOŁo TARNOWA

Miocen Brzozowej został opracowany przez F. Biedę (1936), który stwierdza w okolicach Brzozowej dwa ogniwa miocenu: piaskowce heterosteginowo-amfisteginowe oraz ily piaszczyste. Piaskowce heterosteginowo-amfisteginowe opisuje F. Bieda z miejsca na południe od kościoła w Brzozowej, gdzie na stoku niewielkiego pagórka widać na miedzach i na polach luźne bryły piaskowca szarobrunatnego lub różowawoszarego, miejscami zlepieńcowatego, dosyć miękkiego; ponadto występują tam także piaskowce stalowoszare lub niebieskawe, znacznie twardsze. Te szare, zlepieńcowate piaskowce według Biedy tworzą wkładki w twardszych piaskowcach i zawierają faunę otwornicową, której lista obejmuje zaledwie 14 gatunków. Najliczniejsze z nich to:

Heterostegina costata,
Rotalia beccarii,
Amphistegina bohdanowiczi,
„ *lessonii*.

Ily piaszczyste Brzozowej ciągną się wąskim pasmem od kościoła w Brzozowej w kierunku wschodnim aż do doliny rzeki Białej. Ich stosunek do piaskowców nie jest jasny, jednak F. Bieda przypuszcza, że są młodsze od piaskowców i reprezentują prawdopodobnie poziom grabowiecki. Z iłów tych Friedberg (1906) oznaczył 17 gatunków otwornic, F. Bieda (1936) znalazł w nich 35 gatunków. W czasie wspólnej wycieczki w okolice Brzozowej pod kierunkiem prof. Biedy w r. 1954 zostały jeszcze raz pobrane próbki iłów piaszczystych przy ujściu potoku Kamienica do potoku brzozowskiego. Po przeszlamowaniu tych próbek okazało się, że na 7 prób 6 posiadało niewiele fauny, natomiast jedna z nich zawierała bardzo liczny zespół podobny do benczyńskiego. Znalezioną tu dużą ilość robulusów (26 gatunków), w tym najliczniejsze *Robulus calcar*, *echinatus*, *inornatus*, 1 gatunek *Planularia*, 10 gatunków *Marginulina*, w tym liczne *Marginulina behmi*, *hirsuta*.

Miliolidae znalezione były w niewielkiej stosunkowo ilości. Są to *Quinqueloculina agglutinans*, *akneriana*, *longirostra*, *Sigmoilina tenuis*, *Triloculina consobrina*, *Pyrgo bulloides*, *lunula*. Ta niewielka ilość miliolidów może być wytłumaczona tym, że próbka z Brzozowej była co najmniej 100 razy mniejsza od bogatej w miliolidy próby z Benczyna.

Otwornice aglutynujące są reprezentowane przez 9 gatunków, najliczniejszy z nich to *Karreriella gaudryinoides*.

Nonionidae, podobnie jak w Benczynie, nie mają dużego znaczenia, *Bulimidae* nieco liczniejsze niż w Benczynie posiadają liczne okazy *Bulimina inflata*, *striata*, *Bolivina polonica* oraz *Uvigerina aculeata*, *costata*.

Prócz nich obficie występują:

Lista nr 6	{	<i>Nodogenerina adolphina</i> ,
		„ <i>elegans</i> ,
		„ <i>neudorfensis</i> ,
		<i>Gyroidina neosoldanii</i> ,
		<i>Eponides spiratus</i> ,
		<i>Sphaeroidina bulloides</i> ,
		<i>Globigerina bulloides</i> ,
		„ <i>concinna</i> ,

Lista nr 6 (dok.)	{	<i>Globigerina dutertrei</i> ,
		<i>Globigerinoides triloba</i> ,
		<i>Candorbulina universa</i> ,
		<i>Globorotalia scitula</i> ,
		<i>Cibicides lobatulus</i> ,
		„ <i>pseudoungerianus</i> ,
		„ <i>ungerianus</i> .

Nielicznie występuje tu *Amphistegina lessonii*, *hauerina*, natomiast okazów *Heterostegina costata* brak. Brak również *Vaginulina legumen*, *Lingulina costata* i *Planulina wuellerstorfi*.

IV. WNIOSKI OGÓLNE

W. Krach i M. Książkiewicz (1949) w następujący sposób określają przynależność stratygraficzną iłów benczyńskich: „Za równoważnik iłów heterosteginowych Benczyna należy uznać piaski heterosteginowe Krakowskiego i Racławic. Również w brzeżnej części Karpat znane są w Brzozowej piaszczyste utwory z heterosteginami, które są zapewne równowiekowe z iłami z Benczyna.”

Abstrahując od podanej wyżej definicji stratygraficznej iłów benczyńskich, stwierdzamy na podstawie mikrofauny, że jeżeli wyłączymy od porównania gatunek *Heterostegina costata*, to pozostała część mikrofauny iłów benczyńskich będzie nam nasuwała wyraźne analogie z iłami Roczyn (nasunięcie), Konar i Brzozowej, zaliczanych, jak podano powyżej, do różnych poziomów stratygraficznych: Roczyny (nasunięcie) do helwetu, Konary do poziomu chodenickiego w dolnym tortonie (analogia z Wielicką), a Brzozowa prawdopodobnie do środkowego tortonu.

Jeżeli chodzi o iły z Konar, to, tak jak iły benczyńskie, leżą one pod fliszem i zawierają podobne zespoły mikrofauny z gatunkiem *H. costata*; ich równoważność stratygraficzna wydaje się niewątpliwa. Natomiast iły Roczyn i Brzozowej zajmują pozycję odwrotną, w Roczynach leżą w obrębie nasunięcia fliszowego, w Brzozowej nie widać bezpośredniego kontaktu z podłożem, niewątpliwie jednak leżą na fliszu; nie zawierają również okazów *H. costata*. Wydaje się jednak, że jeden gatunek nie może tu decydować, tym bardziej, że występuje on w iłach na ogół rzadko, natomiast podobieństwo pozostałej mikrofauny z wymienionych miejscowości jest tak wyraźne, że nie można go pominąć. Wszystkie te cztery wypadki występowania miocenu leżą, jak widać, w strefie zaburzeń karpackich i ich stosunek do fliszu jest czasami trudny do zdefiniowania.

Podobieństwo zespołów mikrofauny iłów z Benczyna, Konar, Brzozowej i Roczyn dotyczy szczególnie rodzin *Lagenidae*, *Textulariidae*, *Bulminidae*, *Rotaliidae* i *Globigerinidae*. Jedynie *Miliolidae* w żadnym z porównywanych zespołów nie występują w tak dużej ilości gatunków jak w Benczynie, musimy jednak pamiętać, że nieoznaczalne ułamki miliolidów spotyka się w tych zespołach często, a poza tym benczyńskie liczne miliolidy pochodzą z owych 200 kg iłów, o których była mowa we wstępie. Jak widać, ilość materiału opracowywanego ma zasadnicze znaczenie dla badań niektórych grup otwornic; szczególnie dotyczy to miliolidów, które w dolnym tortonie występują dość rzadko, ale za to są bardzo różnorodne. Ilość gatunków jest tu więc proporcjonalna do ilości badanego materiału.

Podobnie ma się rzecz również z rodziną *Lagenidae*, gdzie obserwujemy dużą różnorodność gatunków. Nie odnosi się to natomiast do takich rodzin, jak *Globigerinidae*, *Rotaliidae*, *Buliminidae* i kilku innych, w których powtarzają się pewne gatunki stale w dużej ilości okazów bez względu na ilość materiału wziętego do badania.

Można by się teraz zastanowić, jaki jest stosunek mikrofauny iłów benczyńskich do mikrofauny warstw chodeńskich i grabowieckich okolicy Bochni. Istnieje praca dotycząca tego tematu (Ł u c z k o w s k a, 1955), odnosi się ona jednak tylko do stropowych partii iłów nadsolnych z tufitami, ich kontaktu z warstwami grabowieckimi i warstw grabowieckich. Nie mamy natomiast zbadanej mikrofauny z iłów podsolnych, w których ewentualnie można by szukać analogii z opisywanymi w niniejszej pracy zespołami.

Jeżeli chodzi o stropowe partie warstw chodenickich i warstwy grabowieckie, to, jak stwierdziła autorka, ich cechą jest podobny zespół mikrofauny, różny jednak od naszych zespołów. Różnice te polegają głównie na tym, że w warstwach grabowieckich przeważają przedstawiciele tylko trzech głównych rodzin:

Nonionidae,
Buliminidae,
Rotaliidae,

gdy tymczasem w badanych przez nas zespołach główna rola przypada na *Lagenidae*, *Textulariidae*, *Buliminidae*, *Rotaliidae* i *Globigerinidae*. Poza tym w warstwach grabowieckich zostały znalezione pewne charakterystyczne gatunki, z których żaden nie występuje ani w takiej ilości, ani w takim zespole w dolno-tortońskich iłach przykarpaccich. Są to:

- | | | |
|------------|---|--|
| Lista nr 7 | { | <i>Siphotextularia inopinata</i> Ł u c z k ., |
| | | <i>Bulimina aculeata</i> d'O r b. var. <i>porrecta</i> Ł u c z k ., |
| | | <i>Uvigerina bellicostata</i> Ł u c z k ., |
| | | <i>Cibicides boueanus</i> (d'O r b.) var. <i>crassa</i> Ł u c z k ., |
| | | „ <i>ungerianus</i> (d'O r b.) var. <i>ornata</i> (C u s h m a n), |
| | | „ „ „ „ <i>laevis</i> (R z e h a k). |

Praca niniejsza nie ma na celu rozwiązania problemu stratygrafii miocenu przykarpacciego; ma ona jedynie zwrócić uwagę na podobieństwo zespołów faunistycznych w warstwach miocenu, zaliczanych do różnych poziomów stratygraficznych. Czy podobieństwo to jest spowodowane facjalnym wykształceniem danej partii osadów i warunkami biochemicznymi panującymi w tej części morza, czy też jest wynikiem równoczesnego tworzenia się osadów, a zatem określa poziom transgresji dolno-tortońskiej w strefie przykarpacciej, mogą rozstrzygnąć dalsze badania, oparte w pierwszym rzędzie na obfitych materiałach z rdzeni wiertniczych. Jest to zagadnienie dużej wagi dla stratygrafii miocenu. Można przypuszczać, że, z jednej strony, zmiana facji ilastej na piaszczystą powoduje zubożenie mikrofauny, a nie zasadniczą zmianę jej składu, mogą więc istnieć podobne zespoły w różnych facjalnie osadach, z drugiej zaś strony w osadach czysto ilastych lub czysto piaszczystych, lecz różnowiekowych można znaleźć inne zespoły mikrofauny, zależne w tym wypadku od wieku, nie od facji.

Nie jest wykluczone, że i w wypadku badanych zespołów mamy do czynienia nie z facjalnie uzasadnionym podobieństwem zespołów różnowiekowych, ale z jednoczesnym tworzeniem się tych zespołów otwornicowych w osadach dolnego tortonu.

V. ZESTAWIENIE MIKROFAUNY TORTOŃSKIEJ Z ROCZYN, BENCZYNA,
KONAR I BRZozOWEJ

V. СПИСОК МИКРОФАУНЫ ТОРТОНА ИЗ МЕСТНОСТИ РОЧИНЫ, БЕНЧИН, КОНАРЫ
И БЖОЗОВА

V. THE LIST OF TORTONIAN MICROFAUNA FROM THE LOCALITY OF ROCZYNY
BENCZYN, KONARY AND BRZozOWA

L.p.	Gatunek Вид Species	Roczy- ny	Ben- czyn	Kona- ry	Brzo- zowa
1.	<i>Dendrophrya latissima</i> Grzyb.	x			
2.	<i>Glomospira charoides</i> (Parker et Jones)	x			
3.	<i>Haplophragmoides</i> sp.	●			
4.	<i>Cyclammina</i> sp.	●			
5.	<i>Spiroplectammina carinata</i> (d'Orb.)	○	●	●	○
6.	„ <i>scaligera</i> Łuczka.	○	○	x	x
7.	<i>Textularia abbreviata</i> d'Orb.	x	●	●	○
8.	„ <i>agglutinans</i> d'Orb.	x	○	●	
9.	„ <i>gramen</i> d'Orb.		●	○	x
10.	„ <i>haueri</i> d'Orb.		x		
11.	„ <i>mariae</i> d'Orb.	x	○	○	x
12.	„ <i>rugosa</i> (Reuss)		x	x	
13.	„ <i>sagittula</i> DeFrance		x	x	
14.	„ <i>subangulata</i> d'Orb.		x		x
15.	<i>Siphonotextularia concava</i> (Karrer)			x	
16.	<i>Bigenerina nodosaria</i> d'Orb.	x	x	x	x
17.	<i>Vulvulina pectinata</i> Hantken		x		
18.	„ <i>pennatula</i> (Batsch)		x		
19.	<i>Karrerella bradyi</i> (Cushman)	x	x		
20.	„ <i>gaudryinoides</i> (Fornasini)	●	●	x	●
21.	„ <i>siphonella</i> (Reuss)	○			
22.	<i>Martinottiella communis</i> (d'Orb.)			○	x
23.	<i>Quinqueloculina agglutinans</i> d'Orb.	x	●	●	○
24.	„ <i>akneriana</i> d'Orb.		●	x	x
25.	„ <i>angusta</i> (Philippi)		x		
26.	„ <i>badenensis</i> d'Orb.		x		
27.	„ <i>bicostata</i> d'Orb.		x		
28.	„ <i>boueana</i> d'Orb.		○		
29.	„ <i>buchiana</i> d'Orb.		●		
30.	„ <i>contorta</i> d'Orb.		x		
31.	„ <i>impressa</i> Reuss		x		
32.	„ <i>josephina</i> d'Orb.		x		
33.	„ <i>laevigata</i> d'Orb.		x		
34.	„ <i>lamarckiana</i> d'Orb.		●		
35.	„ <i>longirostra</i> d'Orb.		○		x
36.	„ <i>mariae</i> d'Orb.		x		
37.	„ <i>nussdorfensis</i> d'Orb.		○		
38.	„ <i>partschii</i> d'Orb.		○		
39.	„ <i>philippii</i> Reuss		x		

L.p.	Gatunek Вид Species	Roczy- ny	Ben- czyn	Kona- ry	Brzo- zowa
40.	<i>Quinqueloculina plicosa</i> Costa		x		
41.	„ <i>pulchella</i> d'Orb.		x		
42.	„ <i>pygmea</i> Reuss		○		
43.	„ <i>rodolphina</i> d'Orb.		x		
44.	„ <i>schreibersi</i> d'Orb.		●		
45.	„ <i>seminula</i> (Lin.)		x		
46.	„ <i>triangularis</i> d'Orb.		●		
47.	„ <i>zigzag</i> d'Orb.		x		
48.	<i>Spiroloculina canaliculata</i> d'Orb.	x	x		
49.	„ <i>crenata</i> Karrer		x		
50.	„ <i>excavata</i> d'Orb.		x		
51.	<i>Sigmoilina tenuis</i> (Czjzek)	○	○	●	x
52.	<i>Triloculina affinis</i> d'Orb.		○		
53.	„ <i>austriaca</i> d'Orb.		x		
54.	„ <i>consobrina</i> d'Orb.		○		○
55.	„ <i>divarricata</i> Franzénau		x		
56.	„ <i>moguntiac</i> Reuss		○		
57.	<i>Pyrgo affinis</i> (d'Orb.)		x		
58.	„ <i>bulloides</i> (d'Orb.)				x
59.	„ <i>lunula</i> (d'Orb.)		x		x
60.	„ <i>simplex</i> (d'Orb.)		x		
61.	<i>Cornuspira involvens</i> (Reuss)		x		x
62.	<i>Robulus angustimargo</i> (Reuss)	x			
63.	„ <i>arcuatus</i> (Karrer)		x		
64.	„ <i>arcuatostratus</i> (Hantken)		x	x	x
65.	„ <i>austriacus</i> (d'Orb.)	x	○		○
66.	„ <i>calcar</i> (Lin.)	○	●	○	■
67.	„ <i>calcar</i> var. <i>multispinata</i> Colom		●		x
68.	„ <i>cassis</i> (Lamarck)	x	○		
69.	„ <i>clericii</i> (Fornasini)	x			○
70.	„ <i>clericii</i> var. <i>carinata</i> Marks		x	x	x
71.	„ <i>clypeiformis</i> (d'Orb.)		○		
72.	„ aff. <i>concinnus</i> (Reuss)				○
73.	„ <i>convergens</i> (Bornemann)		x	x	x
74.	„ aff. <i>costatus</i> (Fichtel et Moll)		x		x
75.	„ <i>crassus</i> (d'Orb.)				x
76.	„ <i>cultratus</i> (d'Orb.)	x	●	x	○
77.	„ „ var. <i>antipodum</i> (Stache)		x		x
78.	„ <i>deformis</i> (Reuss)		x		x
79.	„ <i>depauperatus</i> (Reuss)		○	x	○
80.	„ <i>dubius</i> (Seguenza)				x
81.	„ <i>echinatus</i> (d'Orb.)	x	●		●
82.	„ <i>gravidus</i> (Seguenza) var. <i>paucisepta</i> (Seguenza)		x		x
83.	„ <i>inornatus</i> (d'Orb.)	○	●	○	●
84.	„ <i>intermedius</i> (d'Orb.)	x	x		x

L.p.	Gatunek Вид Species	Roczy- ny	Ben- czyn	Kona- ry	Brzo- zowa
85.	<i>Robulus ornatus</i> (d'Orb.)	x			x
86.	„ <i>limbatus</i> (Bornemann)	x	x		
87.	„ <i>limbosus</i> (Reuss)	x			
88.	„ <i>orbicularis</i> (d'Orb.)		x		
89.	„ <i>aff. paulae</i> (Karrer)		x	x	x
90.	„ <i>aff. rosettus</i> (Gümbel)		x		x
91.	„ <i>rotulatus</i> (Lamarck)				○
92.	„ <i>serpens</i> (Seguenza)	x	x		○
93.	„ <i>simplex</i> (d'Orb.)		x		
94.	„ <i>stellatus</i> (Seguenza)		●	x	x
95.	„ <i>aff. striolatus</i> (Czjzek)		x		
96.	„ <i>submammiligerus</i> (Cushman)		x		○
97.	„ <i>vortex</i> (Fichtel et Moll)	x	●		
98.	<i>Planularia antillea ostraviensis</i> Vašíček		●		
99.	„ <i>auris</i> (Soldani)	x			
100.	„ <i>budensis</i> (Hantken)		x		
101.	„ <i>dentata</i> (Karres)		x		
102.	„ <i>gemmata</i> (Brady)				x
103.	„ <i>josephina</i> (d'Orb.)		x		●
104.	<i>Marginulina behmi</i> (Reuss)	x	x		●
105.	„ <i>bullata</i> Reuss				x
106.	„ <i>costata</i> (Batsch)		x		
107.	„ <i>dingdeni</i> ten Dam et Reinhold		○	x	x
108.	„ <i>glabra</i> d'Orb.	x	○		x
109.	„ <i>hirsuta</i> d'Orb.	●	●		●
110.	„ <i>aff. hispida</i> Neugeb.				○
111.	„ <i>pedum</i> d'Orb.				x
112.	„ <i>regularis</i> d'Orb.				x
113.	„ <i>rugoso-costata</i> d'Orb.		x		x
114.	„ <i>aff. semituberculata</i> (Karrer)		x		
115.	„ <i>similis</i> d'Orb.	x	x	x	x
116.	<i>Dentalina acuta</i> d'Orb.	x	○		x
117.	„ <i>advena</i> (Cushman)		x		x
118.	„ <i>aequalis</i> Costa		x		
119.	„ <i>baggi</i> Galloway et Wissler		x		
120.	„ <i>communis</i> (d'Orb.)	x	x		
121.	„ <i>mucronata</i> Neugeb.		x	x	x
122.	<i>Nodosaria affinis</i> d'Orb.	x	●		
123.	„ <i>ambigua</i> Neugeb.	x	○	x	x
124.	„ <i>exilis</i> Schwager	●	○	○	x
125.	„ <i>pyrula</i> d'Orb.	x			
126.	„ <i>semirugosa</i> d'Orb.				x
127.	„ <i>simplex</i> Silvestri	x		x	x
128.	<i>Pseudoglandulina rotundata</i> (Reuss)	x	○		x
129.	<i>Saracenaria triangularis</i> (d'Orb.)	x			
130.	<i>Lingulina costata</i> d'Orb.		●		

L.p.	Gatunek Вид Species	Roczy- ny	Ben- czyn	Kona- ry	Brzo- zowa
131.	<i>Vaginulina legumen</i> (Lin.)	x	x	x	
132.	<i>Fronicularia interrupta</i> Karrer				○
133.	<i>Lagena acuticosta</i> Reuss	x	x		x
134.	„ <i>apiculata</i> (Reuss)	x		x	
135.	„ <i>globosa</i> (Montagu)	x			
136.	„ <i>gracilis</i> Williamson		x		
137.	„ <i>gracillima</i> (Seguenza)			x	
138.	„ <i>hexagona</i> (Williamson)	x	x	○	x
139.	„ <i>hispida</i> Reuss		x		
140.	„ <i>squamosa</i> (Montagu)		x		
141.	„ <i>striata</i> (d'Orb.)	x	x	○	x
142.	„ <i>sulcata</i> (Walker et Jacob)		x		x
143.	„ „ var. <i>interrupta</i> Williamson		x	x	
144.	<i>Guttulina austriaca</i> d'Orb.	x	x	x	x
145.	„ <i>communis</i> d'Orb.	x	x		
146.	„ aff. <i>communis</i> d'Orb.		x		
147.	„ <i>problema</i> d'Orb.	x	x	○	
148.	<i>Globulina gibba</i> (d'Orb.)	x	x	x	○
149.	„ „ var. <i>myristiformis</i> (Williamson)		x	x	
150.	„ <i>minuta</i> (Roemer)		x		
151.	„ <i>spinosa</i> d'Orb.		x		
152.	<i>Dimorphina variabilis</i> (Neugeboren)	○	x	○	○
153.	<i>Glandulina laevigata</i> d'Orb.		x	x	x
154.	<i>Ramulina globulifera</i> Brady				x
155.	<i>Nonion boueanum</i> (d'Orb.)	x	■	■	x
156.	„ <i>communis</i> (d'Orb.)		x		
157.	„ <i>formosum</i> (Seguenza)			x	x
158.	„ <i>granosum</i> (d'Orb.)	x		x	
159.	„ <i>pompilioides</i> (Fichtel et Moll)	○	●	●	○
160.	„ <i>scapha</i> (Fichtel et Moll)	x	x		
161.	„ <i>soldanii</i> (d'Orb.)	○	x	x	●
162.	„ <i>tuberculatum</i> (d'Orb.)		x		
163.	<i>Astrononion perfossum</i> (Clodius)			○	x
164.	<i>Nonionella turgida</i> (Williamson)			x	x
165.	<i>Elphidium advenum</i> (Cushman)	x	x	x	
166.	„ <i>craticulatum</i> (Fichtel et Moll)		○		
167.	„ <i>crispum</i> (Lin.)		○	○	○
168.	„ <i>fichtelianum</i> (d'Orb.)		x	x	○
169.	„ <i>flexuosum</i> (d'Orb.)		x	x	
170.	„ „ var. <i>reussi</i> Marks	x	●	x	
171.	„ <i>frigidum</i> Cushman		x		
172.	„ <i>macellum</i> (Fichtel et Moll)		x	x	x
173.	„ <i>minutum</i> (Reuss)		x		x
174.	<i>Heterostegina costata</i> d'Orb.		■	○	
175.	<i>Borelis haueri</i> (d'Orb.)		x		

L.p.	Gatunek Вид Species	Roczy- ny	Ben- czyn	Kona- ry	Brzo- zowa
176.	<i>Borelis melo</i> (Fichtel et Moll)		●		
177.	" <i>rotella</i> (d'Orb.)		○		
178.	<i>Plectofrondicularia advena</i> (Cushman)	x	x	x	x
179.	" <i>digitalis</i> (Neugeboren)	x	x	x	x
180.	<i>Amphimorphina haueriana</i> Neugeboren		x		
181.	<i>Nodogenerina adolphina</i> (d'Orb.)	○	○	●	●
182.	" <i>consobrina</i> (d'Orb.)		○		
183.	" <i>elegans</i> (d'Orb.)	●	●	●	●
184.	" <i>monilis</i> (Silvestri)		●		x
185.	" <i>neudorfensis</i> (Toula)	■	●	○	■
186.	" <i>pauperata</i> (d'Orb.)		x		x
187.	" <i>perversa</i> (Schwager)	x	x		x
188.	" <i>verneuilli</i> (d'Orb.)	x	●		
189.	<i>Buliminella elegantissima</i> d'Orb.		x		
190.	<i>Bulimina aculeata</i> d'Orb.	○	x	x	○
191.	" <i>affinis</i> d'Orb.	x	x		x
192.	" <i>bulbiformis</i> Seguenza		x	x	
193.	" <i>elongata</i> d'Orb.		●	■	○
194.	" <i>gibba</i> Fornasini	○	●	●	●
195.	" <i>inflata</i> Seguenza	■	○	●	●
196.	" <i>ovata</i> d'Orb.	x		x	x
197.	" <i>ovula</i> d'Orb.			x	x
198.	" var. <i>pedroana</i> Kleinpell				x
199.	" <i>pupoides</i> d'Orb.	○	●	○	○
200.	" <i>schischinskye</i> Samoilova	○	x	x	●
201.	" <i>striata</i> d'Orb.				x
202.	" var. <i>mexicana</i> Cushman				x
203.	<i>Globobulimina galliheri</i> (Kleinpell)	x	x		
204.	<i>Entosolenia fasciata</i> (Egger)			x	
205.	" <i>laevigata</i> (Reuss)		x		
206.	" <i>marginata</i> (Walker et Jacob)		x	○	x
207.	" <i>orbignyana</i> (Seguenza)				
208.	" var. <i>lacunata</i> (Burrow et Hollands)		x	●	x
209.	<i>Virgulina schreibersiana</i> Czjzek	x	x		
210.	<i>Virgulinella miocenica</i> (Cushman et Ponton)		x		○
211.	<i>Bolivina antiqua</i> d'Orb.	x	●	○	x
212.	" <i>dilatata</i> Reuss	x		○	x
213.	" <i>plicatella</i> Cushman	●	○	●	●
214.	" <i>polonica</i> Bieda	○	x	x	x
215.	" <i>viennensis</i> Marks		x		x
216.	<i>Loxostomum digitale</i> (d'Orb.)	x			x
217.	" aff. <i>sinuosum</i> Cushman			○	x
218.	<i>Bitubulogenerina reticulata</i> Cushman		x		
219.	<i>Reussella miocenica</i> Cushman		x		x
220.	" <i>pulchra</i> Cushman				

L.p.	Gatunek Вид Species	Roczy- ny	Ben- czyn	Kona- ry	Brzo- zowa
221.	<i>Reussella spinulosa</i> (Reuss)			x	x
222.	„ „ var. <i>incrassata</i> Łucz- kowska		x	●	x
223.	<i>Reussella spinulosa</i> var. <i>laevigata</i> Cushman		x	x	
224.	<i>Uvigerina aculeata</i> d'Orb.		●	○	●
225.	„ <i>acuminata</i> Hosius	○	●		
226.	„ <i>costata</i> Bieda	■	■	x	■
227.	„ <i>hispido-costata</i> Cushman et Todd		●		
228.	„ <i>howei</i> Garrett		○	○	○
229.	„ <i>laviculata</i> Coryell et Rivero		○		x
230.	„ <i>mioschwageri</i> Finlay	x	x	○	
231.	„ <i>pygmaea</i> d'Orb.		x		
232.	„ <i>tenuistriata</i> Reuss	○		x	
233.	„ <i>urnula</i> d'Orb.	x			
234.	<i>Hopkinsina compressa</i> (Cushman)	x	○	x	
235.	<i>Siphonodosaria hispida</i> (d'Orb.)	x	○	○	○
236.	„ <i>longiscata</i> (d'Orb.)	○	x		○
237.	„ <i>reussiana</i> (Neugeb.)	○	x		x
238.	„ <i>scalaris</i> (Batsch)	x	○		x
239.	„ <i>sulcata</i> (d'Orb.)		○		
240.	<i>Angulogerina angulosa</i> (Williamson)	x	x	○	
241.	<i>Trifarina bradyi</i> Cushman		x	x	
242.	<i>Pleurostomella alternans</i> Schwager		x		
243.	<i>Discorbis globularis</i> (d'Orb.) var. <i>bradyi</i> Cu- shman		x	x	
244.	<i>Discorbis patelliformis</i> (Brady)		x	x	
245.	<i>Valvulineria friedbergi</i> Bieda	■	■	■	○
246.	<i>Gyroidina neosoldanii</i> Brotzen	○	○	○	●
247.	„ <i>soldanii</i> d'Orb.	x	x		○
248.	„ „ var. <i>altiformis</i> Stevart		○	x	
249.	<i>Gyroidina</i> sp.	x	x	●	x
250.	<i>Eponides boueanus</i> (d'Orb.)		x	x	
251.	„ <i>exiguus</i> (Brady)		x		x
252.	„ <i>haidingeri</i> (d'Orb.)	●	●		
253.	„ <i>nanus</i> (Reuss)	x		x	x
254.	„ <i>praecinctus</i> (Karrer)	x	●		
255.	„ <i>schreibersi</i> (d'Orb.)		x		x
256.	„ <i>spiratus</i> Łuczowska	●	●	●	●
257.	„ <i>umbonatus</i> (Reuss)	x	x	x	x
258.	<i>Rotalia aculeata</i> d'Orb.		x	x	
259.	„ <i>beccarii</i> (Lin.)	x	■	○	○
260.	„ <i>eponidoides</i> di Napoli		○	x	
261.	<i>Epistomina elegans</i> (d'Orb.)	x	x	x	x
262.	<i>Siphonina fimbriata</i> Reuss		x		
263.	<i>Cancris auricula</i> (Fichtel et Moll)		x		x
264.	<i>Asterigerina planorbis</i> d'Orb.		x	○	○

L.p.	Gatunek Вид Species	Roczy- ny	Ben- czyn	Kona- ry	Brzo- zowa
265.	<i>Asterigerina minuta</i> Śmigiełska		x	x	○
266.	<i>Amphistegina hauerina</i> d'Orb.		●	x	○
267.	„ <i>lessonii</i> d'Orb.	x	■	x	○
268.	„ <i>mamillata</i> (d'Orb.)		x		
269.	<i>Cymbalopora hungarica</i> Vadász		x		
270.	<i>Ceratobulimina haueri</i> (d'Orb.)	x	x	x	x
271.	<i>Cassidulina cruysi</i> Marks		x		
272.	„ <i>laevigata</i> d'Orb.	●	■	■	○
273.	„ <i>oblonga</i> Reuss	○	○	■	
274.	„ <i>subglobosa</i> Brady			●	x
275.	<i>Cassidulinoides bradyi</i> (Norman)	x	x	○	x
276.	<i>Ehrenbergina</i> aff. <i>serrata</i> Reuss	x	x	x	x
277.	<i>Allomorphina trigona</i> Reuss		x		x
278.	<i>Chilostomella oolina</i> Schwager		●		x
279.	„ <i>ovoidea</i> Reuss				x
280.	<i>Pullenia</i> aff. <i>miocenica</i> Kleinpell	x		○	
281.	„ <i>quinteloba</i> (Reuss)		x	x	x
282.	„ <i>sphaeroides</i> (d'Orb.)	○	●	●	x
283.	<i>Sphaeroidina bulloides</i> d'Orb.	○	○	○	■
284.	<i>Globigerina bulloides</i> d'Orb.	■	■	■	■
285.	„ <i>concinna</i> Reuss	○	●	■	●
286.	„ <i>duertrei</i> d'Orb.	■	■	●	●
287.	„ <i>rotundata</i> d'Orb.	○	○	●	○
288.	<i>Globigerinoides triloba</i> (Reuss)	●	●	■	■
289.	<i>Globigerinella aequilateralis</i> (Brady)	x		x	
290.	<i>Candeina biloba</i> Jedlitschka			x	x
291.	<i>Candorbulina universa</i> Jedlitschka	■	●	○	■
292.	<i>Globorotalia scitula</i> (Brady)	■	●	■	■
293.	<i>Anomalina badenensis</i> d'Orb.		x		
294.	<i>Planulina ariminensis</i> d'Orb.				x
295.	„ <i>wuellerstorfi</i> Schwager	x	○		
296.	<i>Cibicides aknerianus</i> (d'Orb.)	x	x	○	x
297.	„ <i>boueanus</i> (d'Orb.)	○	○	●	○
298.	„ <i>lobatulus</i> (Walker et Jacob)	x	x	●	●
299.	„ <i>pseudoungerianus</i> (Cushman)	○	●	●	■
300.	„ <i>ungerianus</i> (d'Orb.)	○	●		●
301.	„ sp.		x		
302.	<i>Gypsina globulus</i> (Reuss)		x		
303.	„ <i>vesicularis</i> (Parker et Jones)		x		

Objaśnienie: x — rzadko, ○ — nielicznie, ● — licznie, ■ — masowo.

Объяснение: x — редко, ○ — немногочисленно, ● — многочисленно, ■ — обильно,

Explanation: x — rare, ○ — frequent, ● — common, ■ — abundant.

Katedra Paleontologii Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie

WYKAZ LITERATURY

1. Bieda F. (1936), Miocen Brzozowej i Gromnika i jego fauna otwornicowa. *Pol. Tow. Geol. Rocznik XII*.
2. Friedberg W. (1906), Młodszy miocen Galicji Zachodniej i jego fauna. *Sprawozd. Kom. Fizjogr. Akad. Um. w Krakowie*, t. XL.
3. Krach W. (1956), Uwagi w sprawie podziału miocenu Polski, *Przegląd Geologiczny*, zeszyt 3, marzec 1956.
4. Krach W., Książkiewicz M. (1949), Dolny torton w Benczynie koło Wadowic, *Pol. Tow. Geol. Rocznik XVIII*.
5. Krach W., Nowak W. (1956), Miocen okolic Andrychowa, *Pol. Tow. Geol. Rocznik XXIV*.
6. Łuczowska E. (1955), O tortońskich otwornicach z warstw chodenickich i grabowieckich okolic Bochni, *Pol. Tow. Geol. Rocznik XXIII*.
7. Małecki J. (1950), Przyczynek do znajomości mszywiolów miocennych z Benczyna, *Pol. Tow. Geol. Rocznik XIX*.
8. Moenke M. (1953), Koralowce z ilów tortońskich Benczyna. *Acta Geologica Polonica*, vol. III, nr 1.

РЕЗЮМЕ

Содержание. Исследовано микрофауну нижнетортонских илов из местности Бенчина вблизи Вадовиц и сопоставлено её с микрофауной илов из местности Конары, вблизи Велички, из местности Бжозова вблизи Тарнова и из Рочин вблизи Андрыхова; илы эти отнесены были разными авторами к отдельным стратиграфическим горизонтам. При этом установлено микрофаунистическое сходство илов из вышепоименованных местностей. Предложено тоже сравнительное сопоставление микрофауны этих илов.

ВВЕДЕНИЕ

Для ознакомления с фораминиферами нижнетортонских илов из Бенчина вблизи Вадовиц был подвергнут исследованию материал оставшийся после промывки около 200 кг бенчинских илов, добытых в 1948 году В. Крахом и М. Ксёнжкiewiczem (1949) с целью исследования моллюсков. Кроме того добыто было еще 12 образцов на протяжении около 150 м вдоль бенчинского потока, к северу и югу от того места, откуда раньше были взяты илы.

После исследования многочисленной микрофауны была предпринята попытка сопоставления списка фораминифер этих илов с фораминиферами илистых осадков прикарпатских отложений из других местностей. С этой целью была исследована микрофауна илов из нижепоименованных местностей: Бжозова вблизи Тарнова, Конары вблизи Велички и Рочины вблизи Андрыхова. Для каждой из сих местностей был сопоставлен список микрофауны, он же был помещен в общей табели (смотри текст польский стр. 313—319).

Результаты палеонтологических исследований фораминифер из Бенчина будут изданы отдельно в виде монографий, посвященных описанию некоторых семейств.

ФОРАМИНИФЕРЫ БЕНЧИНСКИХ ИЛОВ

Нижнетортонские илы из Бенчина вблизи Вадовиц были обстоятельно исследованы: в геологическом отношении М. Ксёнжкевичем и в палеонтологическом — В. Крахом, который определил находящиеся в них моллюски. На основании этих наблюдений оба автора сообща сделали выводы стратиграфического и палеогеографического характера относительно прикарпатских миоценовых отложений. (В. Крах и М. Ксёнжкевич 1949). Ю. Малэцки (1950) исследовал также и мшанки этих илов, а М. Мэнке (1953) кораллы.

Оставшийся после промывания бенчинских илов материал содержит очень много обломков раковин моллюсков, улиток, червячьих трубок, нередко также колонии мшанок, колюшки и обломки раковин морских ежей, отолиты, раковинчатые, режы рыбы зубы и шаровидные радиолярии.

Фораминиферы бенчинских илов представляют собою очень характерные скопления. Они неоднородны во всем комплексе илов, в некоторых местах они очень обильны, в других — их немного, однако характер их везде тот же самый. В самой южной партии илов в бенчинском потоке найдена была исключительно флишевая фауна; она не включена в профиль. Такая же флишевая фауна была обильно примешана к ассоциации миоценовых фораминифер в последнем образчике, включенном в профиль. Образчик этот характерен для илов открытых на северном участке исследуемой серии.

В общем итоге определено было около 300 видов фораминифер во всем исследуемом материале; самый обильный комплекс вмещал 244 вида. Находки такого чрезвычайно большого количества видов в этом комплексе объясняется тем, что это материал, происходящий из 200 кг илов, собранных В. Крахом и М. Ксёнжкевичем. Остальные образчики взимались в количестве около 2 кг, среди них самая обильная фауна (135 видов) найдена была в образчике, взятом тут же рядом с вышеупомянутым. Эти два образчика с очень похожей фауной представляют нам самый полный комплекс бенчинских фораминифер. Комплекс этот замещен в сравнительном сопоставлении микрофауны в конце работы. Такие же комплексы с изменчивым количеством видов, но значительно более бедные, чем вышеупомянутые, появляются во всех остальных образчиках.

Принимая во внимание все комплексы можно охарактеризовать микрофауну этих илов следующим образом:

Многочисленнее всего представители семейств:

Miliolidae,
Lagenidae,
Buliminidae,
Rotaliidae,
Globigerinidae.

Многочисленные виды, указанные в польском тексте в списке № 1. Среди видов, реже попадающихся, но характерных следует указать те, которые помещены в списке № 2 в польском тексте.

В скудных комплексах микрофауны илов из Бенчина самые характерные это нижепоименованные виды, появляющиеся в большом количестве экземпляров: смотри список № 3 в польском тексте.

ФОРАМИНИФЕРЫ ИЗ МЕСТНОСТЕЙ: КОНАРЫ, РОЧИНЫ И БЖОЗОВА

1. Конары

Миоценовые илы в названной местности расположены на половине расстояния между местностями Гай и Конары на листе карты Величка. Они заметны в тектоническом окне нижней силезской серии. Я. Буртан считает их „миоценом, на котором расположены Карпаты, эквивалентным миоцену Велички судя по моллюскам и кораллам” (изустное сообщение).

В этих илах был найден очень обильный комплекс фораминифер содержащий более 120 видов, а также около 10 экземпляров *Heterostegina costata*, многочисленные обломки скорлуп моллюсков, червячьи трубки, мшанки, обломки скорлуп морских ежей и внутренние ядра или же обломки представителей семейства *Miliolidae*. Наличие экземпляров *H. costata* в этих илах, а также огромное сходство всего этого материала с материалом из Бенчина заставило исследовать фауну Конар и сопоставить её с фауной Бенчина.

В комплексе фораминифер в илах из Конар мы видим многочисленные агглютинированные виды, напр.:

Spiroplectammina carinata,
Textularia abbreviata,
„ *agglutinans*.

Из семейства *Miliolidae* находятся только *Quinqueloculina agglutinans* и *Sigmoilina tenuis*, кроме того найдены были многочисленные обломки и внутренние ядра, определение которых является невозможным. Семейство *Lagenidae* представлено 8 видами рода *Robulus*, 2 видами рода *Marginulina* и несколькими другими; значит их сравнительно немного. Кроме того многочисленны виды, названные в списке № 4 в польском тексте.

Из видов, появляющихся лишь спорадически, мы назовем лишь более важные:

Vaginulina legumen,
Dimorphina variabilis,
Heterostegina costata.

Экземпляры *Heterostegina costata* сильно повреждены, поломаны, на поверхности как будто вытравлены; тоже самое бывает и с представителями семейства *Miliolidae*.

Весь комплекс фораминифер из Конар — хотя он гораздо беднее по количеству видов — однако очень похож на типические комплексы из Бенчина вблизи Вадовиц.

2. Рочины вблизи Андрыхова

Микрофауна этой местности добыта из миоценовых илов в бурильном отверстии „Рочины У”; бурение это проводит Геологический Институт на территории листа карты Андрыхов. Бурение это обстоятельно разработано В. Крахом и В. Новаком (1956) в их труде о миоценовых отложениях в окрестности Андрыхова. На профиле „Рочины У” В. Новак выделяет надвинутый миоцен (гельветский ярус? — ниже-тортонский ярус), ниже которого находятся обрывки флишевых образований нижней силезской серии. В. Крах (1956) зачислил эту партию миоценовых отложений к гельветскому ярусу, ос-

новываясь на *Balantium fallauxi*. Пониже флишевых отложений находятся еще миоценовые илы сильно выглаженные, а пониже их расположена невыведенная из нормального положения серия местного миоцена.

В миоценовых илах надвинутой серии находится обильный фаунистический комплекс. Появляется там 13 видов аглютинированных фораминифер, среди которых выдвигаются на первый план *Haplophragmoides* sp., *Cyclammina* sp. и *Karreriella gaudryinoides*. Представителей семейства *Miliolidae* там очень мало, но среди семейства *Lagenidae* можно указать 14 видов рода *Robulus*, 1 вид рода *Planularia*, 4 — *Marginulina*, 2 — *Dentalina*, 5 — *Nodosaria* и несколько других. Представителей *Nonionidae* очень мало. Зато очень многочисленны виды, названные в списке № 5 в польском тексте.

3. Б ж о з о в а

Миоценовые отложения в местности Бжозова исследовал Ф. Беда (1936), который констатировал наличие двух звен миоценовых образований в окрестности Бжозовой: песчаники, содержащие *Heterostegina* и *Amphistegina*, и песчаные илы.

Песчаные илы местности Бжозова простираются в виде неширокого хребта от костёла в Бжозовой в восточном направлении вплоть до долины реки Бяла. Их отношение к песчаникам не совсем ясно, однако Ф. Беда предполагает, что они моложе песчаников и по всей вероятности представляют собой грабовецкий горизонт (среднетортонский ярус). В этих илах Фридберг (1906) определил 17 видов фораминифер, Ф. Беда (1936) нашел в них 35 видов. Во время общей экскурсии в окрестности местности Бжозова под руководством проф. Ф. Беды взяты были еще раз образчики песчаных илов при устьи потока Каменица в поток бжозовский. После промывки этих образчиков оказалось, что среди семи образчиков в шести было очень мало фауны, а в противоположность этому в одном найден был очень обильный комплекс похожий на бенчинский. Найдено там было много представителей рода *Robulus* (26 видов), среди них в самом большом изобилии *Robulus calcar*, *echinatus* и *inornatus*, один вид *Planularia*, десять видов *Marginulina*, а в том числе многочисленны *Marginulina behmi* и *M. hirsuta*.

Представители семейства *Miliolidae* были найдены в небольшом сравнительно количестве. Вот они: *Quinqueloculina agglutinans*, *akneriana* и *longirostra*, *Sigmoilina tenuis*, *Triloculina consobrina*, *Pyrgo bulloides* и *lunula*. Немногочисленность представителей вышеуказанного семейства объясняется тем, что размеры образца из местности Бжозова были по крайней мере в сто раз меньше, чем образец из Бенчина, в котором представители семейства *Miliolidae* находились в изобилии.

Аглютинированные фораминиферы представлены 8 видами; самый многочисленный из них это *Karreriella gaudryinoides*. *Nonionidae*, таким же образом как в Бенчине, не имеют большого значения. *Buliminidae* несколько многочисленнее, чем в Бенчине, особенно много экземпляров: *Bulimina inflata* и *striata*, *Bolivina polonica*, а также *Uvigerina aculeata* и *costata*.

Кроме того очень многочисленны виды, поименованные в списке № 6 в польском тексте.

Немногочисленны здесь *Amphistegina lessonii* и *hauerina*, а экземпляров *Heterostegina costata* вовсе нет. Отсутствуют также *Vaginulina legumen*, *Lingulina costata* и *Planulina wuellerstorfi*.

СУММАРНЫЕ ВЫВОДЫ

В. Крах и М. Ксёнжкевич (1949) таким образом определяют стратиграфическое положение бенчинских илов: „Эквивалентом гетеростегиновых илов Бенчина надо считать гетеростегиновые пески в окрестностях Кракова и в Рацлавицах. Также и в самых крайних партиях Карпат известны в Бжозовой песчаные отложения, содержащие гетеростегины, которые по своему возрасту тождественны с илами из Бенчина.“

Независимо от вышеуказанного стратиграфического определения бенчинских илов мы утверждаем, основываясь на микрофауне, что если при сравнении не принимать во внимание вида *Heterostegina costata* — то вся остальная микрофауна бенчинских илов вполне похожа на илы Рочин (надвиг), Конар и Бжозовой, которые раньше зачислялись — как указано выше — к различным стратиграфическим горизонтам: Рочины (надвиг) — к гельветскому ярусу, Конары — к ходеницким свитам нижетортонского яруса, а Бжозова по всей вероятности к среднетортонскому ярусу.

Что касается илов в Конарах, то они — на подобие бенчинских илов — залегают под флишевыми образованиями и содержат аналогичные комплексы микрофауны с видом *H. costata*; по всем признакам их стратиграфическая эквивалентность не подлежит сомнению. Что касается илов в Рочинах и в Бжозовой то они совсем в другом положении, в Рочинах они расположены в пределах флишевого надвига. в Бжозовой незаметен их непосредственный контакт с нижерасположенными породами, однако они несомненно залегают на флишевых образованиях; в них тоже нет экземпляров *H. costata*. Полагаем однако, что по поводу одного вида нельзя делать общего вывода, в особенности если вид этот появляется в илах вообще очень редко; напротив сходство остальной фауны в названных местностях так очевидно, что невозможно не принять его во внимание. Как видно все четыре местонахождения миоценовых осадков расположены в зоне орогенических движений и их отношение к флишевым образованиям очень трудно определить.

Сходство микрофаунистических комплексов в илах Бенчина, Конар, Бжозовой и Рочин наблюдаем особенно в семействах *Lagenidae*, *Textulariidae*, *Buliminidae*, *Rotaliidae* и *Globigerinidae*. Единственно *Miliolidae* ни в одном из сравниваемых комплексов не появляются в таком изобилии видов, как в Бенчине; однако мы должны помнить, что в этих комплексах мы нередко встречаем обломки *Miliolidae*, которых невозможно определить; кроме того помним, что многочисленные бенчинские *Miliolidae* происходят из тех 200 килограммов илов, о которых мы вспоминали во введении.

Как видно, количество исследуемого материала имеет основное значение для исследования некоторых групп фораминифер; особенно относится это к формам *Miliolidae*, которые появляются довольно редко в нижнетортонских отложениях, но зато они очень разнообразны. Количество видов в этом случае пропорционально количеству исследуемого материала. Подобным же образом обстоит дело с семейством *Lagenidae*, где замечаем огромное разнообразие видов. Не относится же это к таким семействам, как *Globigerinidae*, *Rotaliidae*, *Buliminidae* и нескольких других, у которых повторяются некоторые виды в огромном количестве экземпляров независимо от количества исследуемого материала.

Можнобы обратить внимание на то, каково соотношения микрофауны бенчинских илов и микрофауны ходеницких и грабовецких слоев в окрестностях Бохни. Есть труд, относящийся к этой теме (Лучковска 1955), однако он обнимает лишь сводные партии сверхсолевых илов с туфитами и их контакт с грабовецкими слоями. Но нет у нас исследований микрофауны подсолевых илов, среди которых возможно было бы искать сходства с комплексами, описанными в этом труде.

Что касается грабовецких слоев и сводной партии ходеницких слоев, то константировано, что характерны для них похожие друг на друга комплексы микрофауны; но комплексы эти неодинаковы с нашими. Разницы состоят главным образом в том, что в грабовецких слоях преобладают представители лишь трех главных семейств:

Nonionidae,
Buliminidae,
Rotaliidae,

тогда как в исследуемых нами комплексах главную роль играют *Lagenidae*, *Textulariidae*, *Buliminidae*, *Rotaliidae*, и *Globigerinidae*. Кроме того в грабовецких слоях найдены были некоторые характерные виды, ни один из которых не появляется ни в таком количестве ни в таком комплексе в прикарпатских нижетортонских илах. Смотри: список № 7 в польском тексте.

Цель этого труда — это не решение проблемы стратиграфии прикарпатских миоценовых отложений; труд этот должен единственно обратить внимание на сходство микрофаунистических комплексов в слоях миоценовых отложений, зачисляемых к разным стратиграфическим горизонтам. Вопрос в том — чем вызвано сходство вышеупомянутых микрофаунистических комплексов: лежит ли причина его в фациальном формировании данной партии осадков и в биохимических условиях, свойственных данному участку моря или же сходство является последствием одновременного образования осадков, а вследствие этого оно указывает уровень нижнетортонской трансгрессии в прикарпатское зоне. Вопрос этот могут решить дальнейшие исследования, основанные прежде всего на обильных материалах добытых из керна при бурении горных пород.

Это очень важная проблема для стратиграфии миоценовых отложений. Можно предполагать, что — с одной стороны замена илистой фации песчаной фацией является причиной обеднения микрофауны, но она никак не изменяет основного её состава, так что могут существовать похожие друг на друга комплексы в осадках разных фаций; с другой стороны в осадках исключительно илистых или исключительно песчаных, но неодинакового возраста, можно найти неодинаковые комплексы микрофауны, зависящие в данном случае от их геологического возраста, а отнюдь не от их фации.

Не исключено, что и в данном случае при исследовании мы имеем дело не с разновозрастными комплексами, похожими друг на друга фациально, но с одновременным образованием этих фораминиферовых комплексов в нижнетортонских осадках.

Кафедра палеонтологии Горно-Металлургической Академии в Кракове

SUMMARY

Abstract. The microfauna of the Lower Tortonian clays from Benczyn near Wadowice has been examined and compared with that of the clays from Konary near Wieliczka, Brzozowa near Tarnów and Roczyń near Andrychów, considered by various authors as stratigraphically different. The microfaunistic similarity of the clays from these localities has been found. The comparative list of the microfauna of these clays is given.

INTRODUCTION

In order to examine Foraminifera of the Lower Tortonian clays from Benczyn near Wadowice the material left after washing of about 200 kg clays of Benczyn collected in 1948 by W. Krach and M. Książkiewicz (1949) for the examination of *Mollusca* has been investigated. In addition 12 samples have been taken from about 150 m along the Benczyn stream, north and south from the previous place of sampling.

After the examination of the abundant microfauna an attempt to compare the list of foraminifera of these clays with foraminifera of clays of the Carpathian Foreland Miocene from other localities has been undertaken. The microfauna of clays from the following localities has been examined: Brzozowa near Tarnów, Konary near Wieliczka and Roczyń near Andrychów. For each of them a list of microfauna has been made and presented on a table (v. Polish text p. 313—319).

The palentological investigation of the foraminifera from Benczyn including the monographic descriptions of some families will be published later.

FORAMINIFERA OF THE BENCZYN CLAYS

The Lower Tortonian clays from Benczyn near Wadowice were thoroughly examined geologically by M. Książkiewicz whilst W. Krach undertook the palentological examination determining *Mollusca*. Thus both authors made jointly stratigraphic and paleogeographic conclusions concerning the Carpathian foreland Miocene (W. Krach, M. Książkiewicz, 1949). J. Małecki (1950) investigated also *Bryozoa* of these clays and M. Moenke (1953) *Anthozoa*.

In the material left after washing of the Benczyn clays there is a very great number of the fragments of tests of *Lamellibranchiata*, *Gastropoda*, tubes of worms, numerous sets of *Bryozoa*, spines and fragments of tests of *Echinozoa*, *Otolites*, *Ostracoda*, less numerous fish teeth and spherical *Radiolaria*.

Foraminifera of the Benczyn clays present very characteristic assemblages. They are not equal in the whole set of clays; in some places they are very rich, in others poor, they maintain, however, the same character. In the most southern part of the clays in the Benczyn stream the exclusively Flysch fauna has been found; this has not been included in the

section. A similar Flysch fauna formed a considerable addition to the Miocene foraminiferal assemblages in the last sample included in the section. This sample is characteristic for the clays cropping out in the northern sector of the examined profile.

Totally about 300 species of Foraminifera have been determined; the most numerous assemblage in the sample no 5 consisted of 244 species. The finding of such exceptionally great number of species in this assemblage is explained by the fact that this is the material obtained from 200 kg of clays collected by W. Krach and M. Książkiewicz. The remaining samples weighed about 2 kg each and of these most numerous fauna (135 species) has been found in the sample no 4 taken just beside the main sample no 5. These two samples with very similar fauna present the most complete assemblage of foraminifera from Benczyn. Similar assemblages with variable number of species but much poorer occur in all remaining samples.

Taking under consideration all the assemblages we can characterize the microfauna of these clays in the following general way:

Most numerous represented families are:

Miliolidae,
Lagenidae,
Buliminidae,
Rotaliidae,
Globigerinidae.

Numerously occurring species: List No. 1 in the Polish text. Among less numerous but characteristic species there should be mentioned: List No. 2 in the Polish text.

For the poor microfaunal assemblages from the Benczyn clays the most characteristic are the following species occurring in great numbers of specimens: List No. 3 in the Polish text.

FORAMINIFERA OF THE CLAYS FROM KONARY, ROCZYNY AND BRZOZOWA

1. Konary

The Miocene clays from this locality are situated in half the way between the localities of Gaj and Konary (Wieliczka sheet).

They crop out in a tectonic window of the Sub-Silesian nappe. J. Burtań considers them as „the Miocene on which the Carpatian Flysch is thrust over, corresponding on the basis of *Mollusca* and corals to the Miocene of Wieliczka“ (oral information).

In these clays a very rich foraminiferal assemblage numbering more than 120 species and about 10 specimens of *Heterostegina costata*, numerous fragments of *Echinozoa* tests and cores or fragments of *Miliolidae* have been found. The occurrence of *Heterostegina costata* specimens

in these clays and the great similarity of the whole material to that from Benczyn induced me to examine the fauna from Konary and to compare it with that of Benczyn.

In the foraminiferal assemblage from the clays from Konary there appear numerous arenaceous forms such as:

Spiroplectammmina carinata,
Textularia abbreviata,
„ *agglutinans*.

Among *Miliolidae* there appear numerous only *Quinqueloculina agglutinans* and *Sigmoilina tenuis*, besides many undeterminable cores and fragments were found. *Lagenidae* present 8 species of *Robulus*, 2 species of *Marginulina* and several others; that is relatively not much. Besides there occur numerous: list No. 4 in the Polish text.

From among more important species occurring sporadically there should be mentioned:

Vaginulina legumen,
Dimorphina variabilis,
Heterostegina costata.

The specimens of *H. costata* are very damaged, broken and corroded on the surface, similarly as *Miliolidae*.

The whole foraminiferal assemblage from Konary, despite being much more poorer as far as the number of species is concerned, is very similar to the typical assemblage from Benczyn near Wadowice.

2. Roczyńy near Andrychów

The microfauna from this locality comes from the Miocene clays from the boring „Roczyńy Y“ executed by the Geological Institute in the region of Andrychów. This boring is worked out in detail by W. Nowak and W. Krach (1956) in their work about the Miocene of the environs of Andrychów. W. Nowak distinguishes in the section „Roczyńy Y“ a Miocene overthrust (Helvetian? — Lower Tortonian) beneath which there are fragments of the Flysch formations of the Sub-Silesian unit. W. Krach (1956) considers this part of the Miocene as the Helvetian on the basis of *Balantium fallauxi*. Underneath the Flysch there occur still the strongly slickensided Miocene clays and beneath them there is a non contorted series of the autochthonic Miocene.

In the Miocene clays of the overthrust series there is a very rich assemblage. The arenaceous Foraminifera are represented in it by 13 species, first of all by *Haplophragmoides* sp., *Cyclammmina* sp. and *Karriella gaudrynoidea*. There is a small number of *Miliolidae* and from *Lagenidae* 14 species of *Robulus*, 1 of *Planularia*, 1 of *Marginulina*, 2 of *Dentalina*, 5 of *Nodosaria* and several others can be distinguished. There are very few representatives of *Nonionidae*. On the other hand species numerous appearing are given in List No. 5 in the Polish text.

3. Brzozowa

The Miocene of Brzozowa was worked out by Bieda (1936) who found in the environs of Brzozowa two Miocene series, viz. sandstones with *Heterostegina* and *Amphistegina* and sandy clays.

The sandy clays of Brzozowa extend in narrow line from the church at Brzozowa eastwards to the valley of the Biała river. Their relation to the sandstones is not clear. F. Bieda, however, supposes that they are younger than the sandstones and probably represent the Grabowiec zone (Middle Tortonian). From these clays Friedberg (1906) determined 17 species of *Foraminifera*, F. Bieda (1936) found 35 species. During an excursion in the environs of Brzozowa under the direction of Prof. F. Bieda once again the samples of the sand clays were taken at the point where the Kamienica stream joins the Brzozowa stream. After washing these samples it has been found that for seven samples 6 have not much fauna and one has a very numerous assemblage similar to that from Benczyn. A great number of *Robulus* has been found (26 species), among these the most numerous are *Robulus calcar*, *echinatus* and *inornatus*, 1 species of *Planularia*, 10 of *Margulina*; among these numerous are *Marginulina behmi* and *hirsuta*.

Miliolidae have been found in relatively small number. These are *Quinqueloculina agglutinans*, *akneriana* and *longirostra*, *Sigmoilina tenuis*, *Triloculina consobrina*, *Pyrgo bulloides* and *lunula*. This small number of *Miliolidae* can be explained by the fact that the sample from Brzozowa was at least 100 times smaller than the sample from Benczyn where there were numerous *Miliolidae*.

Arenaceous *Foraminifera* are represented by 9 species, the most numerous of them is *Karreriella gaudryoides*.

Nonionidae, similarly as at Benczyn, are not important. *Buliminidae* are somewhat more numerous than at Benczyn and are numerous represented by *Bulimina inflata* and *striata*, *Bolivina polonica* and *Uvigerina aculeata* and *costata*.

Beside them there appear numerous: List No. 6 in the Polish text. Not numerous are *Amphistegina lessonii* and *hauerina* while there are no specimens of *Heterostegina costata*. There is also no *Vaginulina legumen*, *Lingulina costata* and *Planulina wuellerstorfi*.

GENERAL CONCLUSIONS

W. Krach and M. Książkiewicz (1949) thus define the stratigraphic position of the clays of Benczyn: „For the equivalent of the *Heterostegina* clays of Benczyn the sands with *Heterostegina* of Raclawice and the environs of Cracow should be taken. From the marginal part of the Carpathian there are known the sandy beds with *Heterostegina* from Brzozowa which are presumably of equal age with the clays of Benczyn“.

Apart from the stratigraphic definition of the Benczyn clays given above, we state on the basis of the microfauna that, if we exclude from

comparison the species *Heterostegina costata* then the remaining part of the microfauna of the Benczyn clays will present distinct analogies with clays of Roczyny (overthrust), Konary and Brzozowa, which were placed, as shown above in different stratigraphic zones, viz. Roczyny (overthrust) to the Helvetian, Konary to the Chodenice zone in the Lower Tortonian (analogy to Wieliczka) and Brzozowa presumably to the Middle Tortonian.

As far as the clays from Konary are concerned they, similarly as the clays of Benczyn, are situated underneath the Flysch and consist of similar microfaunal assemblages with the species *H. costata*; their stratigraphic equivalency seems to be unquestionable. The clays from Roczyny and Brzozowa on the other hand have different position; at Roczyny they are in the area of the Flysch overthrust, at Brzozowa no immediate contact with the basement is evident, undoubtedly they are situated over the Flysch, also they present no specimens of *H. costata*. It seems however that one species cannot decide here, the more so as it appears in the clays generally not frequently and on the other hand the similarity of the remaining microfauna from the afore mentioned localities is so distinct that it cannot be omitted. All these four occurrences of the Miocene are situated, as it is evident, in the area of the Carpathian dislocations and their relation to the Flysch is sometimes difficult to define.

The similarity of the assemblages of microfauna from the clays from Benczyn, Konary, Brzozowa and Roczyny concerns particularly the families *Lagenidae*, *Textularidae*, *Buliminidae*, *Rotaliidae* and *Globigerinidae*. Only *Miliolidae* do not occur in any of the compared assemblages in such a great number of species as at Benczyn, but we should remember that the undeterminable fragments of *Miliolidae* are frequently found in these assemblages and beside that the numerous *Miliolidae* from Benczyn come from that 200 kg of clays which were mentioned earlier.

As it is evident the quantity of the examined material has the fundamental meaning for the investigation of some groups of *Foraminifera*; this concerns in particular the *Miliolidae* which, in the Lower Tortonian, occur rather rarely, but are represented by a great number of species. The number of species is thus proportional to the quantity of the examined material. A similar matter is also with the family *Lagenidae* where we observe a great diversity of species. This does not concern such families as *Globigerinidae*, *Rotaliidae*, *Buliminidae* and several others where some species appear always in great numbers of specimens no matter what quantity of the material is examined.

One should consider now the relation of the microfauna of the Benczyn clays to that of the Chodenice and Grabowiec beds in the environs of Bochnia. There is a paper concerning this (Ł u c z k o w s k a 1955) but that deals only with the upper part of the salt clays with tuffites, their contact with the Grabowiec beds, and Grabowiec beds. We have no results of the examination of the microfauna of the subsaline clays in which one might seek an analogy with the assemblages described in this paper.

So far as the upper parts of the Chodenice beds and Grabowiec beds are concerned they are characteristic by the similar assemblage of microfauna, different however, from our assemblages. These differences mainly are that in the Grabowiec beds the representatives of only three

families, viz. *Nonionidae*, *Buliminidae* and *Rotaliidae* present a majority while in the examined assemblages these are *Lagenidae*, *Textulariidae*, *Buliminidae*, *Rotaliidae* and *Globigerinidae*. Besides in the Grabowiec beds were found some characteristic species none of which does occur neither in such a number nor in such an assemblage in the Lower Tortonian clays of the Carpathian foreland. These are: List No. 7 in the Polish text.

This paper is intended not to solve the problem of the stratigraphy of the Carpathian foreland Miocene; its aim is only to point out the similarity of the microfaunistic assemblages in the Miocene beds placed in various stratigraphic zones. Whether this similarity is caused by the facial development of the given sediments and by the biochemical conditions ruling in this part of the sea or is caused by the simultaneous formation of sediments and thus defines the Lower Tortonian transgression in the Carpathian foreland, it can be solved by further investigations based first of all on rich materials from the borings. This is a problem very important for the stratigraphy of the Miocene. One may suppose that on one hand the change of clay facies to sandy one causes the impoverishment of microfauna and not a fundamental change of its composition and that thus similar assemblages may exist in facially different sediments; on the other hand in exclusively clay or sandy sediments but of different age different assemblages of microfauna, depending in this case on age and not facies, can be found.

It is possible that in the case of the examined assemblages we deal not with the similarity of assemblages of various age facially explained, but with the simultaneous formation of these foraminiferal assemblages in the sediments of the Lower Tortonian.

Department of Paleontology of the Academy of Mines and Metallurgy Cracow