

FRANCISZEK BIEDA

FORMACJA NUMULITYCZNA W ZACHODNICH KARPATACH FLISZOWYCH

(Tabl. XXII—XXIV)

Formation nummulitique dans le Flysch des Karpates Occidentales (Pl. XXII—XXIV)

Treść. W obszarze fliszowym Karpat Zachodnich (Polska, Czechosłowacja) występują w osadach fliszowych wapienie egzotyczne zawierające duże otwornice wieku paleoceńskiego i eoceńskiego. Egzotyki te pochodzą z osadów formacji numulitycznej, która tworzyła się synchronicznie z fliszem. Na podstawie skamieniałości określono, że egzotyki te należą do: paleocenu, dolnego eocenu, dolnej części środkowego eocenu i do górnego eocenu. Przeprowadzono porównanie tych egzotyków z poziomami dużych otwornic we fliszu. Znane są także egzotyki z eocenu tatrzańskiego, który przedstawia formację numulityczną zachowaną *in situ*. Facja wapieni numulitowych, która przedstawia fację typową formacji numulitycznej, tworzyła się w płytkim morzu, już to przybrzeżnym, już to na płyciznach z dala od brzegu. Do formacji numulitycznej należą także inne osady występujące wśród fliszu trzeciorzędowego, jak np. margle globigerynowe, osad głębszego morza. Osady facji wapieni numulitowych z fliszu karpackiego ulegały szybkiej diagenecie i szybko były niszczone. Paleogeograficzny obraz morza karpackiego w czasie trzeciorzędu należy określić jako morze z archipelagami.

WSTĘP

W obszarze fliszowych Karpat Zachodnich, w Polsce i Czechosłowacji, występują w starszym trzeciorzędzie liczne egzotyki tak krystaliczne, jak i skał osadowych różnego wieku. Wśród tych ostatnich szczególnie interesujące są egzotyki wapieni numulitowych, a to dlatego, że pochodzą one ze skał synchronicznych utworom fliszowym, które to skały nie zachowały się *in situ* w obszarze fliszowym.

Egzotyki wapieni numulitowych są pozostałością odmiennej od fliszowej formacji, którą nazwiemy formacją numulityczną; na obszarze karpackim w trzeciorzędzie występowały obok siebie dwie różne formacje. Określenie numulityczny pochodzi od numulitiku (*numuliticum*). Wprawdzie ten termin obok znaczenia sedymentologicznego — tu zastosowanego — miał także znaczenie stratygraficzne, mianowicie w nauce francuskiej przez nazwę *nummuliticum* od czasu *Renéviera* pojmowano starszy trzeciorząd. Jednak poza Francją właściwie ten termin stratygraficzny się nie przyjął, a ostatnio także i we Francji został uznany za nieodpowiedni (*Lexique stratigraphique international, Europe*, tom I, fasc. 4 a VII).

Przez określenie numulitik należy rozumieć formację w znacznej mierze węglanową, zawierającą na ogół liczne i różnego rodzaju skamieniałości, wśród których wysuwają się na pierwszy plan numulity (a także inne duże otwornice) jako organizmy skałotwórcze, spełniające także rolę dobrych skamieniałości przewodnich. Bogactwo życia organicznego jest jedną z istotnych różnic między formacją numulityczną a fliszową.

Formacja numulityczna dobrze rozwinięta jest w obszarze alpejsko-środiemnomorskim i dalej ku wschodowi (Egipt, Azja Mniejsza i różne części południowej Azji). W Europie środkowej występuje ona m. in. po południowej stronie obszaru fliszowego Karpat, czyli zajmuje położenie obokległe w stosunku do fliszu. Na polskim terenie jej niewielki fragment stanowią osady eocenu tatrzańskiego.

Wyniki badań paleontologicznych egzotyków formacji numulitycznej stanowią główną i istotną część niniejszego opracowania. Materiały pochodzą od wielu geologów żyjących i zmarłych z Polski i Czechosłowacji. Będą oni wymienieni dalej przy omawianiu poszczególnych znalezisk. Na tym miejscu pragnę złożyć Im serdeczne podziękowanie za współpracę. Panom prof. M. Książkiewiczowi i prof. H. Świdzińskiemu dziękuję za cenne i pożyteczne uwagi odnośnie do różnych ustępów. Panu dr. D. Boulangero wi z Paryża dziękuję za kontrolę językową tekstu francuskiego. Szczególnie wdzięczny jestem p. doc. W. Parachoniakowi za podjęcie się opracowania petrograficznego egzotyków, wyniki badań nad niektórymi egzotykami są zamieszczone poniżej, pełne ich opracowanie będzie podane w osobnej publikacji tego autora. Również fotografie zamieszczone w niniejszej pracy wykonał p. doc. W. Parachoniak.

Opracowanie egzotyków jest pierwszą próbą szerszego wykorzystania tego rodzaju materiałów z Karpat. Miałem do dyspozycji materiały zbierane raczej ubocznie, niektóre odkrywki z egzotykami nie zostały w pełni wyeksploatowane. Obecne już rozpoznanie egzotyków formacji numulitycznej nasuwa pewne pytania, na które trzeba spróbować dać odpowiedź. Są to pytania:

- 1) W jakich warunkach obok formacji fliszowej powstawały skały tak odmienne od niej?
- 2) Dlaczego nie zachowały się in situ w obszarze występowania fliszu skały macierzyste egzotyków?
- 3) W jaki sposób dostawały się egzotyki do osadów fliszowych?

Próbie odpowiedzi na powyższe pytania będzie można dać w końcowej części pracy po rozpatrzeniu składu faunistycznego oraz krótkich informacji co do wykształcenia petrograficznego egzotyków. Przed przystąpieniem do właściwego tematu trzeba wpięrow dokonać przeglądu dotychczasowych rezultatów badań dużych otwornic w Karpatach, rozpatrzyć zagadnienie występowania tych otwornic na wtórnym złożu i zapoznać się z dotychczasową literaturą o egzotykach numulitowych u nas.

DOTYCHCZASOWE REZULTATY BADAŃ NAD DUŻYMI OTWORNICAMI NA OBSZARZE FLISZOWYM KARPAT ZACHODNICH

Niewiele mamy wiadomości o dużych otwornicach w obszarze Karpat Zachodnich w literaturze starszej, tj. mniej więcej sprzed 1920 roku. Najważniejsze prace dotyczą obszaru pozafliszowego, eocenu tatrzańskiego, którym zajmował się W. Kuźniar w latach 1907—1910. W ostatnich

40 latach dużymi otwornicami fliszu karpackiego i eocenu tatrzańskiego zajmowali się: F. Bieda, M. de Cizancourt i O. Pazdrowa. Po ostatniej wojnie włączyli się do tych badań także paleontolodzy słowaccy: E. Koehler i M. Vaňová oraz radzieccy (na obszarze Karpat Wschodnich): G. I. Niemkow, B. T. Golew, K. Ł. Chłoponin.

Badania te pozwoliły ustalić — łącznie z badaniami nad małymi otwornicami — stratygrafię poszczególnych serii fliszowych. Nie wszystkie jednak problemy stratygraficzne mogły być wyjaśnione w dostatecznej mierze; dla przykładu wspomnieć trzeba o spornym zagadnieniu wieku warstw menilitowych i warstw krośnieńskich, które to zagadnienie wiąże się z możliwością występowania dużych otwornic na wtórnym złożu. Przy wykorzystaniu dużych otwornic dla określenia wieku warstw ważne są jeszcze różne kwestie zaobserwowane w nauce nie tylko u nas, ale i gdzie indziej, a które w różny sposób rzutują na wnioski przedstawione w pracach stratygraficznych.

1. Fauny dużych otwornic, a szczególnie numulitów występujące we fliszu są z reguły ubogie, źle zachowane, w zasadzie występuje tylko forma makrosferyczna o mniejszej wartości przy oznaczaniu gatunków. Na zjawisko to zwraca także uwagę D. Andrusov (1966, str. 337).

2. W nauce spotykamy się z różnicami w ujmowaniu granic gatunków. Jedni, jak J. Bous sac (1911), ujmują gatunki numulitów bardzo szeroko, inni jak np. ostatnio H. Schaub (1951 et seq.) bardzo wąsko. Szczególne trudności zachodzą przy oznaczaniu małych prążkowanych numulitów.

3. Przy rozpatrywaniu gatunków dużych otwornic z fliszu są liczne wątpliwości, które z nich są prawdziwymi gatunkami przewodnimi. Dziś już wiemy, że nie wszystkie gatunki mają jednakową wartość dla stratygrafii, jedne bowiem są krótkowieczne, a więc one są dobrymi skamieniałościami przewodnimi, inne żyły dłużej (tabela 1), wobec tego mają mniejsze znaczenie; przykładem takiej długowiecznej formy jest *Nummulites partschi*, forma stosunkowo pospolita we fliszu.

4. Z powyższym stwierdzeniem wiąże się jeszcze inne, mianowicie przy wyciąganiu wniosków co do wieku utworów fliszowych należy szczególnie ostrożnie postępować z uwagi na zjawiska redepozycji.

5. Podnieść trzeba, że praca oznaczania dużych otwornic wymaga szczególnej staranności, konieczne jest bowiem wykonywanie przekrojów, dla geologa potrzebującego szybkiego oznaczania nie jest to dobry materiał.

Z dotychczasowych badań wynika, że w utworach fliszowych Karpat Zachodnich można wyróżnić szereg poziomów dużych otwornic. Z prac poprzednich (F. Bieda, 1946, 1963 a) wynika, że istnieje 7 odrębnych poziomów od mastrychtu zaczynając po oligocen. Okazało się (F. Bieda, 1963 b), że poziom 5 (górnolutecki) w Tatrach da się podzielić na trzy mniejsze jednostki nazwane *hemerami*, razem więc mamy 9 ogniw stratygraficznych w obszarze Karpat Zachodnich w czasie mastrycht-oligocen. Zdaniem D. Andrusova i E. Koehlera (1963) jest 10 poziomów.

Najbogatszą w duże otwornice okazała się seria magurska. Liczni nasi geolodzy, a przede wszystkim M. Książkiewicz, odkryli wiele stanowisk z tymi faunami, a taki poziom jak piaskowiec pasierbiecki (Atlas Geol. Polski, 1962) okazuje się poziomem całkowicie łatwym do stwierdzenia w drodze faunistycznej. W serii magurskiej wszędzie jest

taka sama kolejność poziomów dużych otwornic; mimo tak silnego zróżnicowania facjalnego istnieje wyraźna zgodność poziomów otwornicowych z wydzieleniami litostratygraficznymi (F. Bieda, 1966; M. Książkiewicz, 1966; F. Bieda et al., 1967). Jak na razie, nie napotkano innych, niezgodnych z ustaloną kolejnością, występowań faun dużych otwornic we fliszu serii magurskiej.

W innych seriach fliszowych Karpat polskich są występowania faun dużych otwornic, co do których zachodzą różnego rodzaju wątpliwości. Jedno z takich występowania mamy w Skawinkach na wschód od Lanc-korony. M. Książkiewicz znalazł (1951) tutaj w warstwach, które określił jako warstwy podrogowcowe, wkładkę, w której miejscami znajdują się prawie wyłącznie otwornice. Tymczasowe opracowanie (F. Bieda, 1946) wykazało, że są tu następujące gatunki:

Nummulites distans
Nummulites laevigatus
Discocyclina nummulitica
Asterocyclina stella

Obecność *N. laevigatus* świadczy, że mamy tu do czynienia z 4 poziomem dużych otwornic wieku dolnoluteckiego. Istnieje zatem niezgodność co do wieku, ponieważ według przyjętego (F. Bieda et al., 1963) w stratygrafii fliszowej poglądu warstwy podrogowcowe są młodsze — górnioeoceny. Tak na podstawie badań przeprowadzonych przez M. Książkiewicza (l.c.), jak i własnych obserwacji musi się wykluczyć możliwość występowania tej wkładki organogenicznej na wtórnym złożu. Według otrzymanych ustnych informacji od prof. M. Książkiewicza określenie podane w r. 1951 tych warstw jako „podrogowcowe”, należy inaczej potraktować, mianowicie chodziło tu autorowi o pozycję tych osadów jako niżej leżących w stosunku do warstw rogowcowych. Jest zatem możliwe, że te warstwy „podrogowcowe” reprezentują jakiś starszy oddział warstw hieroglifowych. Bliskie położenie tej wkładki w stosunku do warstw rogowcowych można by także tłumaczyć albo tektonicznymi ruchami (wyciśnięcie górnej części warstw hieroglifowych) albo erozją tych ostatnich.

Możliwość, że w Skawinkach mamy przykład wtórnego złoża, tj. przeniesienia zespołu dolnoluteckiego do górnego eocenu, a która teoretycznie jest do przyjęcia możliwa, jest chyba nieprawdopodobna, chociażby ze względu na dość znaczne rozprzestrzenienie tej wkładki, które zaobserwował M. Książkiewicz (l.c.). Przemycie musiałoby nastąpić w stadium jeszcze nie skonsolidowanego osadu.

W związku z problemem wkładki organogenicznej w Skawinkach można wysunąć jeszcze jedną hipotezę. Fakt — powyżej wyraźnie podkreślony — jej zupełnie odmiennego składu od utworów fliszowych, jest ona zbudowana prawie z samych organizmów, nasuwa przypuszczenie, że mamy tu zachowaną in situ formację numulityczną. Na płyciźnie fliszowej nastąpił w pewnym momencie, np. w czasie ruchu podnoszącego, odpowiednie warunki dla rozwoju dużych otwornic. Widocznie jednak ruch podnoszący nie trwał długo, nastąpił ruch odwrotny i z powrotem nastąpiła sedimentacja fliszowa, chociaż trudno konkretnie się wypowiedzieć, czy ona naprawdę była fliszowa. Sprawa warstw rogowcowych stanowi także problem sam w sobie — do jakiej formacji je trzeba zaliczyć.

HISTORIA BADAŃ NAD EGZOTYKAMI NUMULITYCZNYMI W KARPATACH

Zagadnienie wtórnego złoża dużych otwornic było już przedmiotem dyskusji w innej pracy (F. Bieda, 1963 a). Tutaj rozpatrzmy jedynie występowanie egzotyków zawierających duże otwornice, gdyż tu mamy niewątpliwe dowody wtórnego złoża. W kilku zdaniach trzeba wspomnieć, jak się przedstawia znajomość takich egzotyków w literaturze karpackiej.

V. Uhlig podał (1890) o egzotykach z łupków menilitowych w Malczy. W. Kuźniar (1910) podał o egzotycznych wapieniach numulitycznych we fliszu podhalańskim Szaflar. W r. 1931 opracowałem dwa znaleziska egzotyków nummulitowych, jedno znalezisko J. Nowaka (1927) z Wańkowej, drugie B. Świderskiego z Luczy koło Jabłonowa, Karpaty Wschodnie. Ten ostatni egzotyk pochodzi z warstw zlepieńca słobódzkiego.

Po ostatniej wojnie w związku z systematycznymi badaniami nad dużymi otwornicami wzrosła także ilość stanowisk z egzotykami numulitycznymi, przy czym biorą udział tak polscy, jak i czechosłowaccy geolodzy. O niektórych występowaniach są już informacje w literaturze geologicznej Karpat. B. Bouček i A. Přibyl podali w r. 1954 moje oznaczenia faun egzotyków z Bystřic nad Olzą. W notatce z r. 1959 podałem informacje o egzotykach zebranych przez dra B. Leško z Vel'ka Čausa koło Handlowej w Słowacji.

Opracowanie dużych otwornic eocenu tatrzańskiego (F. Bieda, 1963 b) pozwoliło stwierdzić dość częste występowanie egzotyków wapiennych, a także luźnych okazów dużych otwornic na wtórnym złożu, tak w skałach samego eocenu tatrzańskiego, jak i fliszu podhalańskiego. Bogate materiały egzotyków z dużymi otwornicami z warstw dolnokrośnieńskich z okolic Baligrodu zebrał A. Ślaczka, opracowanie paleontologiczne podałem w r. 1963 a.

W zespołowej pracy (F. Bieda et al., 1963) znajduje się kilka list faun pochodzących z egzotyków, w tym fauna z egzotyków z Gilowic koło Żywca znalezionych przez J. Burtan i S. Sokołowskiego.

W niniejszym opracowaniu zostały zebrane wszystkie informacje o wyżej wymienionych występowaniach egzotyków numulitycznych i dołączono kilka nowych opracowań materiałów zebranych przez geologów: z kilku miejscowości na Morawach, skąd otrzymałem materiały od prof. V. Pokornego, dra V. Pesla i dra E. Menčíka. Z Karpat polskich mogłem jeszcze dołączyć oznaczenia z materiałów doc. J. Burtan, dra A. Ślaczki i dra R. Unruga.

W sumie dotychczasowe zbiory egzotyków numulitycznych z obszaru fliszowego Karpat Zachodnich obejmują 12 stanowisk. Dla uzupełnienia podaję ponadto informacje o wątpliwych egzotykach z kilku odsłonień oraz o bardzo drobnych egzotykach, niewątpliwie z formacji numulitycznej, które zostały napotkane w czasie opracowywania niektórych faun dużych otwornic z fliszu karpackiego.

Nie będziemy się zajmowali egzotykami numulitycznymi znalezionymi w młodszych od fliszu utworach. O jednym takim egzotyku, mianowicie z Luczy ze zlepieńca słobódzkiego, powyżej była mowa. Ostatnio F. Szymakowska dostarczyła mi egzotyki numulityczne z miocenu Mszanki około Gorlic.

GRUPY SKAŁ EGZOTYCZNYCH Z FORMACJI NUMULITYCZNEJ

W obecnej chwili mamy różne materiały skał egzotycznych z dużymi otwornicami; jedne pochodzą z formacji numulitycznej występującej in situ, a więc których pochodzenie jest znane, inne natomiast są egzotykami zebranymi z obszaru występowania fliszu, są to więc egzotyki z nieznanego źródła. Poniżej zostaną wymienione te odsłonięcia z dodatkiem występowania wątpliwych.

- 1 grupa egzotyków, których skała macierzysta jest znana: obszar eocenu tatrzańskiego, Szaflary;
- 2 grupa egzotyków, których skała macierzysta nie jest znana: Heršpice, Veľká Čausa, Bystřice, Grojec, Moszczanica, Gilowice, Sopotnia Mała, Stróža, Kobyle-Gródek, Karlików, okolice Baligrodu, Wańkowa;
- 3 grupa — wątpliwe egzotyki: Sulimov, Žopy, Chomýž, Wilkowisko.

Fauny dużych otwornic z egzotyków numulitycznych z powyżej wymienionych odkrywek są podane, w niektórych wypadkach jest więcej list gatunków z jednej miejscowości. Na listach brak jest nazwisk autorów gatunków, te informacje znajdują się na tabeli 1, na której jest podane również występowanie wiekowe każdego gatunku. Wiele rodzajów (*Nummulites*, *Assilina*, *Operculinoides*, *Grzybowskia*) występują w dwu generacjach: makrosferycznej (A) i mikrosferycznej (B). Dla uproszczenia zastosowano postępowanie, że podano formy, jeżeli są one obydwie lub tylko forma B; brak wyszczególnienia formy dymorficznej rozumieć należy, że jest tylko forma A; jak wiadomo, osady fliszowe rzadko zawierają obydwie formy.

Egzotyki pierwszej grupy — skała macierzysta znana

Do grupy pierwszej zostały zaliczone egzotyki, których skałę macierzystą da się stwierdzić, gdyż zachowała się in situ. Są to egzotyki z eocenu tatrzańskiego zebrane tak z warstw samego eocenu, jak i z niższej części fliszu podhalańskiego, tj. z dolnej części warstw zakopiańskich przy Tatrach oraz z odpowiadających im warstw szaflarskich w Szaflarach przy południowym brzegu Pienińskiego Pasa Skałkowego.

W eocenie tatrzańskim zostało zbadanych (F. Bieda, 1963 b) 31 profili na obszarze Polski i Słowacji, ponadto jeden profil (XXXII) znajduje się już poza obszarem tatrzańskim — tj. odkrywka w Cichem. Zostały wyróżnione 4 jednostki stratygraficzne nazwane hemerami. Z nich trzy dolne (I—III) wiekowo przynależą do górnego lutetu, odpowiadają więc piątemu poziomowi dużych otwornic. Hemera IV reprezentuje górny eocen, czyli pokrywa się właściwie z szóstym poziomem znanym z fliszu.

Pierwszymi osadami formacji numulitycznej tatrzańskiej są zlepieńce podstawowe albo dolne (E. Passendorfer, 1958; S. Sokółowski, 1959; F. Bieda, 1963 b). Wieku tych zlepieńców leżących na triasie nie znamy, brak w nich skamieniałości, ale jako utwór związany z transgresją środkowego eocenu, nie mogą być starsze. Na zlepieńcach leżą silnie wapniste piaskowce, w których miejscami występuje pierwsza fauna dużych otwornic — I hemera z *Nummulites brongniarti*. Fauna ta pochodzi z południa z oceanu Tetydy, gdyż tam są właśnie rozwinięte największe formy numulitów.

W następnym etapie w Tatrach tworzą się skały o zdecydowanej

Tabela 1 (Tableau 1)

Występowanie wiekowe cytowanych gatunków
Répartition verticale des espèces citées

	1	2	3	4	5
	Paleocen (Paléocène)	Eocen (Eocène)			Oligocen (Oligocène)
		dolny (inférieur)	środkowy (moyen)	górny (supérieur)	
<i>Nummulites pernotus</i> Schaub	—	—			
<i>Nummulites pernotus paraburdigalensis</i> Schaub		—			
<i>Nummulites globulus</i> Leymerie	—	—	—		
<i>Nummulites globulus granulatus</i> Schaub	—				
<i>Nummulites praelucasi</i> Douvillé	—	—	—		
<i>Nummulites praecursor ornatus</i> Schaub		—			
<i>Nummulites semicostatus</i> (Kaufmann)			—	—	
<i>Nummulites variolarius</i> (Lamarck)				—	
<i>Nummulites rotularius</i> Deshayes		—	—	—	
<i>Nummulites atacicus</i> Leymerie		—	—	—	
<i>Nummulites incrassatus</i> de la Harpe			—	—	—
<i>Nummulites incrassatus incrassatus</i> de la Harpe			—	—	
<i>Nummulites incrassatus ramondiformis</i> de la Harpe			—	—	
<i>Nummulites vascus</i> Joly et Lemerie				—	—
<i>Nummulites solitarius</i> de la Harpe	—	—			
<i>Nummulites nitidus</i> de la Harpe	—	—	—		
<i>Nummulites bolcensis</i> Munier-Chalmas		—	—		
<i>Nummulites exilis</i> Douvillé	—	—	—		
<i>Nummulites vonderschmidtii</i> Schaub		—	—		
<i>Nummulites orbignyi</i> (Galeotti)				—	
<i>Nummulites bouillei</i> de la Harpe				—	—
<i>Nummulites pulchellus</i> Hantken				—	—
<i>Nummulites budensis</i> Hantken				—	—
<i>Nummulites striatus pannonicus</i> Rozložník			—	—	
<i>Nummulites discorbinus</i> (Schlotheim)			—	—	
<i>Nummulites anomalus</i> de la Harpe			—	—	

cd. tabeli 1

	1	2	3	4	5
<i>Nummulites planulatus</i> (Lamarck)		—			
<i>Nummulites irregularis</i> Deshayes		—	—		
<i>Nummulites distans</i> Deshayes		—	—	—	
<i>Nummulites murchisoni</i> Rüttimeyer (Brunner)		—	—		
<i>Nummulites subdistans</i> de la Harpe		—	—		
<i>Nummulites subplanulatus</i> Hantken et Madarasz	—	—	—		
<i>Nummulites millecaput</i> Boubée			—	—	
<i>Nummulites pustulosus</i> Douvillé		—	—		
<i>Nummulites burdigalensis</i> de la Harpe		—	—	—	
<i>Nummulites bactchissaraensis</i> Rozlozsnik		—	—		
<i>Nummulites partschi</i> de la Harpe		—	—	—	
<i>Nummulites gallensis</i> Heim			—	—	
<i>Nummulites garnieri</i> de la Harpe			—	—	
<i>Nummulites perforatus</i> (Montfort)			—	—	
<i>Nummulites praetuberculatus</i> Rozlozsnik		—	—		
<i>Nummulites aquitanicus</i> Benoist		—	—		
<i>Nummulites laevigatus</i> (Bruguière)			—	—	
<i>Nummulites brongniarti</i> d'Archiac et Haime			—		
<i>Nummulites fabianii</i> Prever				—	
<i>Nummulites problematicus</i> Tellini				—	—
<i>Assilina placentula</i> (Deshayes)		—			
<i>Assilina laxispira</i> (de la Harpe)		—	—		
<i>Assilina douvillei</i> Abrard et Favre		—			
<i>Assilina reicheli</i> Schaub		—			
<i>Assilina praespira</i> Douvillé			—	—	
<i>Assilina exponens</i> (Sowerby)			—	—	
<i>Operculinoides nassauensis</i> Cole				—	—
<i>Grzybowskia multifida</i> Bieda				—	—
<i>Spiroclypeus carpaticus</i> (Uhlig)				—	—
<i>Operculina complanata</i> (Defrance)			—	—	—
<i>Operculina parva</i> Douvillé	—	—			
<i>Operculina couizaensis</i> Doncieux		—	—		
<i>Operculina alpina</i> Douvillé				—	

cd. tabeli 1

	1	2	3	4	5
<i>Discocyclina seunesi</i> Douvillé		————			
<i>Discocyclina archiaci</i> (Schlumberger)		————	————		
<i>Discocyclina scalaris</i> (Schlumberger)		————	————		
<i>Discocyclina douvillei</i> (Schlumberger)		————	————		
<i>Discocyclina trabayensis</i> Neumann		————	————		
<i>Discocyclina roberti</i> Douvillé		————	————		
<i>Discocyclina marthae</i> (Schlumberger)			————		
<i>Discocyclina nummulitica</i> (Gümbel)			————		
<i>Discocyclina varians</i> (Gümbel)				————	
<i>Discocyclina aspera</i> (Gümbel)			————		
<i>Discocyclina strophiolata</i> (Gümbel)			————		
<i>Discocyclina augustae</i> van der Weijden			————		
<i>Discocyclina pratti</i> (Michelin)			————		
<i>Asterocyclina stella</i> (Gümbel)		————	————		
<i>Alveolina bosci</i> (Defrance)			————		
<i>Alveolina oblonga</i> d'Orbigny		————	————		
Objaśnienie ———— zasięg pionowy gatunku pewny zasięg pionowy wątpliwy Explication: ———— Répartition verticale certaine de l'espèce Répartition verticale douteuse de l'espèce					

przewadze składników organicznego pochodzenia — wapienie numulitowe, z których szczególnie charakterystyczna jest skała zwana „jarcem”, złożona prawie wyłącznie ze skorup gatunku *Nummulites perforatus*, jest to II hemera.

Osady III hemery (z *Nummulites millecaput*) zajmują położenie przejściowe między środkowym a górnym eocenem; są one silnie zróżnicowane petrograficznie, także i skład organizmów jest bogaty, pojawiają się licznie litotamnia. Są tu skały od prawie czystych wapieni, wśród których są wapienie złożone prawie wyłącznie z Discocyclinidae (wapienie dysko-cyklinowe), aż po zlepieńce nazwane zlepieńcami górnymi, które też zawierają otwornice. Najwyższa część eocenu tatrzańskiego jest także dość wybitnie zróżnicowana, jest to IV hemera górnoeoceńska z *Nummulites fabianii*.

Wszystkie osady numulitiku tatrzańskiego powstawały w morzu płytkim, przybrzeżnym. W niektórych miejscach występują jednak inne skały, osadzone na lądzie lub pochodzenia lądowego, są to piaskowce i łupki piaszczyste z florą w profilach Furkaski i Hrubego Regła (W. Kuźniar, 1910) i niedawno odkryte w profilu Chłabówki (W. Szafer, 1958).

Nie są to osady formacji fliszowej, przemawia przeciw — występowanie bogatej flory, skamieniałości we fliszu w zasadzie nie spotykanych.

Na obszarze tatrzańskim zetknięcie się formacji fliszowej (flisz podhalański) z formacją numulityczną widać tylko w niektórych, raczej rzadkich, profilach. Zdaniem S. Sokołowskiego (1959) jest to kontakt natury tektonicznej; widać go np. dobrze w odsłonięciu u wylotu Małej Łąki. Szczególnie silna dyslokacja odgranicza te dwie formacje na przesłaniu od doliny Filipki po dolinę Białki, flisz styka się tu z triasem.

Szczegółowego rozpatrzenia wymaga obszar graniczny między fliszem a eocenem tatrzańskim na odcinku od łomu pod Capkami po dolinę Białego. W profilu Białego eocen tatrzański kończy się na II hemerze, której warstwy wykazują zaburzenia, do nich przytykają niezgodnie warstwy fliszu podhalańskiego reprezentowane przez ciemnosine łupki ilaste z cienkimi ławiczkami drobnoziarnistych zlepieńców, wśród których są małe egzotyki numulitowe oraz luźne okazy dużych otwornic. Te otwornice nie są — przynajmniej w części — na wtórnym złożu, gdyż można było na ich podstawie wyróżnić dwie górne hemery — III i IV. Natomiast w drobnych egzotykach są okazy *Nummulites perforatus*, a zatem II hemery; egzotyki te są dobrze obtoczone. Zdaje się zatem, że na tym odcinku zaczęła się wcześniej sedymentacja fliszowa, pod koniec środkowego eocenu.

Zagadnienie stosunku fliszu do eocenu tatrzańskiego na omawianym odcinku jest przedstawione w pracy A. Starczewskiej-Kozłowej z r. 1961. Opracowała ona odsłonięcie zrobione przy pracach nad budową skoczni, mniej więcej w środku między łomem pod Capkami a doliną Białego. Nie miałem możliwości uwzględnić tego profilu, praca z roku 1963 była oddana do druku w r. 1959. Autorka podaje, że flisz przytyka bezpośrednio do dolomitów triasowych, ale w jednym miejscu (l.c. str. 210) stwierdza: „transgredujące na dolomicie triasowym utwory środkowego eocenu pod postacią zlepieńców i wapienia numulitowego”. Brak danych paleontologicznych uniemożliwia rozpoznanie osadów trzeciorzędowych, i trudno powiedzieć, czy są tutaj utwory prawdziwego fliszu, czy jakieś warstwy przejściowe między fliszem a eocenem tatrzańskim.

Problem, czy mamy warstwy przejściowe między tymi dwoma formacjami, jest problemem dyskusyjnym tak w danym przypadku, jak i w ogóle. Dlatego trzeba poświęcić mu nieco uwagi. S. Sokołowski (1959, str. 209) wyraża się na ten temat w następujących słowach: „Stopniowe przejścia od wapieni numulitowych do łupków czy piaskowców fliszowych nie zostały jeszcze wystarczająco udokumentowane przez obserwacje bezpośrednie, chociaż istnienie ich wydaje się prawdopodobne”.

Jest jeszcze drugi przykład, jak wygląda bezpośredni związek między formacją fliszową a eocenem tatrzańskim, mianowicie S. Sokołowski stwierdził, że w wierceniu na Antałówce w Zakopanem flisz leży na osadach III hemery, co miałem możność sam stwierdzić na podstawie materiałów dostarczonych mi przez wyżej wymienionego. We fliszu, w warstwach dolnych, są fauny IV hemery (= 6 poziom dużych otwornic).

Czy można mówić o warstwach przejściowych, w sensie sedymentacyjnym, między fliszem a eocenem tatrzańskim w wierceniu na Antałówce? Do basenu fliszowego, w którym osadzały się łupki, dostawały się materiały zlepieńcowate z blisko znajdującego się obszaru innej sedymentacji — numulitycznej, czyli zlepienie we fliszu to produkt normalnej

we fliszu redepozycji; dany więc przykład nie stanowi wyraźnego przykładu warstw przejściowych, o których powyżej była mowa.

Na obszarze przytatrzańskim, na którym tworzyła się formacja numulityczna, zapanowały w nielicznych najpierw miejscach (dolina Białego, Antałówka), a potem na całym terenie odmienne warunki oceanograficzne, dzięki którym zaczęła się osadzać formacja fliszowa. Wspomnieć trzeba, że w górnej części eocenu tatrzańskiego w łomie pod Capkami, między III a IV hemerą, występują łupki określane przez autorów (F. Bieda, 1963 b) jako fliszowe; jednakowoż ich wygląd i zawartość detrytus roślinnego są odmienne od łupków występujących w dolnej części warstw zakopiańskich.

Zestawimy poniżej różnice między osadami numulitiku tatrzańskiego a fliszu podhalańskiego:

Eocen tatrzański	Flisz podhalański
Silne zróżnicowanie osadów	Jednostajność osadów: łupki i piaszkowce
Przewaga skał bogatych w węglany	Przewaga skał ilasto-kwarcowych
Bogate życie organiczne	Brak życia (nie licząc skamieniałości na wtórnym złożu)

Wody, w których tworzył się flisz podhalański, nie przedstawiały odpowiednich warunków dla rozwoju życia tak dennych, jak i planktonicznych organizmów; brak w nich małych otwornic, które zostały stwierdzone w eocenie tatrzańskim (S. Alexandrowicz, S. Gerloch, 1963). Być może, że w najwyższych warstwach wody utrzymywało się jakieś życie, jednak A. Radomski (informacja ustna), nie znalazł żadnego nannoplanktonu we fliszu podhalańskim; nie jest jasna informacja podana przez H. Bystricką (1964), że w warstwach chochołowskich, określonych przez nią jako górnoeoceńskie, bez podania dokładniejszej lokalizacji, znalazła Coccolithophoridae.

W szeregu profili eocenu tatrzańskiego oraz dolnych warstw zakopiańskich występują egzotyki tego eocenu, skład petrograficzny i faunistyczny pozwala rozpoznać macierzyste warstwy, tj. hemery numulitiku tatrzańskiego.

Najważniejsze występowania tych egzotyków są podane na tabeli 2, bliższe szczegóły w pracy F. Biedy (1963 b).

Tabela 2

Nazwa profilu	nr profilu	hemera eocenu tatrzańskiego	egzotyki z hemery
Dolina Olczyska	X	IV	I
Dolina Białego	XIV	III (flisz)	II
Dolina Kościeliska	XXIV	IV	I, II
Potok Jaroniec	XXV	IV	II, III
Dolina Lejowa	XXVI	IV	II
Dolina Chochołowska	XXIX	III, IV	I
Szaflary (flisz)	—	IV	II

Z tabeli 2 widać, że starsze warstwy eocenu tatrzańskiego (hemery I i II), a wyjątkowo młodsze (hemera III) ulegały miejscami erozji i w postaci egzotyków dostawały się do warstw młodszych — przeważnie do

warstw numulitiku (lub fliszu podhalańskiego) hemery IV, a rzadko do numulitiku hemery III. Stratygrafia eocenu tatrzańskiego jest bardzo dobrze rozpoznana i dlatego możemy tutaj uchwycić różnicę wiekową między warstwami macierzystymi a warstwami, do których dostały się egzotyki.

Egzotyki eocenu tatrzańskiego są ważne dla zdania sobie sprawy z szybkości procesu diagenety. Egzotyki przedstawiają — z nielicznymi wyjątkami — twarde skały wapienne. Również obserwacja osadów formacji numulitycznej w Tatrach dała możność stwierdzenia istnienia dość szybkich ruchów podłoża. Najpierw zapadanie — transgresja morza numulitiku, potem wypiętrzenie — warstwy z florą, znowu zapadanie, zdaje się nawet gwałtowne i o dużej amplitudzie — osady fliszu.

Można przypuścić, że formacja numulityczna tatrzańska sięgała daleko ku północy — może aż do Pasa Skałkowego Pienińskiego. Dowodem, chociaż niezbyt pewnym, są egzotyki typowych wapieni eocenu tatrzańskiego (II hemera) we fliszu warstw szaflarskich wieku IV hemery (tabela 2). Trudno przyjąć, że mógłby zachodzić transport rzeczny tych egzotyków z Tatr, skoro w górnym eocenie między Tatrami a Pasem Skałkowym było głębokie morze. A jeszcze trudniej przychodzi podać sposób transportu wielkiego bloku wapienia numulitowego (III hemera), który został stwierdzony w Cichem. Jest to wielki olistolit osadzony w brzegowej części morza fliszowego. Ostatnio stwierdzili L. Koszarski i W. Sikora (1966) bardzo wielkie olistolity eocenu wśród fliszu warstw zakopiańskich w Jaszczurówce.

Egzotyki drugiej grupy — skała macierzysta nie znana

Do drugiej grupy zostały zaliczone egzotyki, których pochodzenia, tj. skały macierzystej nie znamy, przynajmniej nie została ona dotychczas stwierdzona w obszarze fliszowym, w którym te egzotyki występują. Należy tu liczny dział egzotyków. Kierując się potrzebą poznania także składu petrograficznego egzotyków przekazałem materiały docentowi drowi W. Parachoniakowi, który z pełną gotowością podjął się takiego opracowania i rezultaty tegoż zamierza podać w osobnej publikacji. Obecnie z jego upoważnienia podam informacje o niektórych skałach razem z fotografiami płytek cienkich.

Poniżej podane są krótkie informacje o egzotykach i listy dużych otwornic; w niektórych odsłonięciach z bogatszymi materiałami jest kilka list otwornic. Na podstawie składu faunistycznego został określony wiek skały według prac autora (1946, 1963 a) o poziomach dużych otwornic. Przeglądu egzotyków dokonamy idąc od zachodu.

Heršpice

Od prof. V. Pokorného z Pragi otrzymałem z Heršpic koło Slavkova dwa fragmenty skały, które przedstawiają znaleziska ze zlepieńców z warstw niemieckich facji hustopecko-ždanickéj, tj. z warstw hieroglifowych serii podśląskiej.

O k a z 1 zawiera:

Nummulites planulatus, formy A i B

Discocyclina pratti

(2)

O k a z 2 zawiera:

Nummulites globulus, forma B

Nummulites planulatus
Nummulites pustulosus
Nummulites partschi (3)
Nummulites praetuberculatus
Nummulites aquitanicus
Assilina placentula
Assilina laxispira, formy A i B
Discocyclus sp. ind.

Fauny z Heršpic reprezentują 3 poziom. Bliższe informacje o osadach zawierających egzotyki podał V. Pokorný (1953).

V e l' k a Č a u s a

Egzotyki z tej miejscowości były przedmiotem osobnej publikacji (F. Bieda, 1959), powtórzymy ważniejsze rezultaty. Występowanie tych egzotyków było przedmiotem odmiennych poglądów autorów słowackich. Zdaniem V. Čechoviča nie ma się tu do czynienia z egzotykami, jak to twierdzi B. Leško, lecz z konkrekcjami. W danym wypadku podzielimy pogląd B. Leški widząc tutaj pewne podobieństwa do występowania w Bystřicach; wygląda na to, że w obydwóch miejscowościach na wtórnym złożu są tak luźne okazy otwornic, jak i egzotyki z takimi samymi otwornicami.

Z informacji otrzymanych od wyżej wymienionych geologów, a głównie od B. Leški, stratygrafia warstw w V. Čausie (koło Handlovej) przedstawia się następująco:

góra. 1. warstwy z egzotykami, fauna górnioeoceńska tak w egzotykach, jak i w spoiwie;

2. margle z globigerynami;

3. w wierceniu CC-4 utwory zawierające także faunę górnioeoceńską (wśród niej *Nummulites brongniarti*,? wtórne złożo).

Wydaje się, że fauna z górnego poziomu występuje na wtórnym złożu, pochodzi zaś z warstw napotkanych w wierceniu CC-4 leżących pod marglami globigerynowymi.

Fauna z wiercenia CC-4 z głębokości 247—268,8 m, razem zebrana, składa się z następujących gatunków:

Nummulites semicostatus, formy A i B
Nummulites variolarius
Nummulites rotularius
Nummulites atacicus
Nummulites incrassatus, formy A i B
Nummulites pulchellus
Nummulites budensis
Nummulites striatus pannonicus
Nummulites discorbinus
Nummulites anomalus
Nummulites cf. *garnieri* (4)
Nummulites brongniarti
Nummulites fabianii
Operculinoides nassauensis
Grzybowskia multifida
Spiroclypeus carpaticus
Discocyclus nummulitica
Discocyclus aspera

Fauny z poziomu górnego:

a) Fauna ze spoiwa:

Nummulites semicostatus

Nummulites atacicus

Nummulites incrassatus

Nummulites orbigny

Nummulites pulchellus, formy A i B

Nummulites cf. *garnieri*

Nummulites fabianii, formy A i B

Operculinoides nassauensis

Operculina alpina

(5)

b) Fauna z egzotyków, są to piaskowce, zawiera:

Nummulites variolarius

Nummulites incrassatus

Nummulites pulchellus

Nummulites fabianii

Spiroclypeus carpaticus

Operculina alpina

Discocyclus pratti

(6)

Wszystkie powyżej podane zespoły: (4), (5), (6), są wieku górnioeoceneskiego — 6 poziom dużych otwornic. Nie ma zasadniczej różnicy między fauną w dole (4) a w górze (5) i (6); dość znaczny odstęp czasowy — przegradzają margle globigerynowe — przemawia za tym, że były wahania poziomu morza i że starsze osady mogły ulegać przemyciu.

Trzeba zaznaczyć, że oprócz *Nummulites brongniarti*, formy nie spotykanej w górnym eocenie, a więc chyba tutaj występującej na wtórnym złożu, także nie jest jasna sprawa z *N. rotularius* i *N. atacicus*. Okazuje się, że *N. rotularius* i *N. atacicus* są gatunkami długowiecznymi — na pewno od dolnego eocenu do końca środkowego, a jest możliwość, że przechodzą one do dolnej części górnego eocenu; wskazuje na to m.in. występowanie tych gatunków w III hemerze eocenu tatrzańskiego (F. Bieda, 1963 b), tj. w warstwach granicznych między środkowym a górnym eocenem, a *N. rotularius* został nawet stwierdzony w IV hemerze.

Bystřice

Z tej miejscowości położonej w pobliżu granicy polsko-czechosłowackiej nad Olzą zebrał prof. B. Bouček fauny z dwóch poziomów. W górnym, piaskowcowo-zlepieńcowatym są same egzotyki, w dolnym zaś jest warstwa z luźnymi okazami otwornic. Mamy tu do czynienia z warstwami hieroglifowymi i B. Bouček i A. Přibyl, którzy ogłosili (1954) wyniki swoich badań tej serii wraz z oznaczeniami otwornic przeprowadzonymi przeze mnie, są zdania, że obydwie poziomy z otwornicami są ściśle związane, a zatem że i fauny dolnego poziomu są na wtórnym złożu.

Z poziomu dolnego miałem trzy próbki, fauna ich podana została przez wyżej wymienionych autorów niekompletnie w jednej liście, dla przykładu zespołów podaję fauny z dwóch próbek.

Próbka 1, określona jako bazalna wkładka zlepieńcowata z numulitami, zawiera:

Nummulites pernotus

Nummulites burdigalensis

Nummulites partschi

Assilina douvillei
Assilina praespira (7)

Operculina couizaensis

Discocyclina varians

Discocyclina strophiolata

Próbka 2 zawiera:

Nummulites pernotus

Nummulites globulus granulatus

Nummulites praecursor ornatus

Nummulites vonderschmidtii

Nummulites burdigalensis

Nummulites partschi

Nummulites aquitanicus (8)

Assilina placentula

Assilina douvillei

Assilina praespira

Discocyclina archiaci

Discocyclina varians

Discocyclina strophiolata

Trzecia próbka zawiera w zasadzie te same co w próbce 2 gatunki numulitów, z wyjątkiem *N. globulus granulatus*, oraz te same gatunki assilin. Obok wymienionych w tej próbce gatunków *Discocyclina* są jeszcze w 3 próbce: *D. scalaris* i *D. nummulitica*. Zupełnie nową formą, w poprzednich próbkach nie występującą, jest *Alveolina bosci*.

Z jednego egzotyka pochodzącego z górnego poziomu (tabl. XXIII fig. 1) oznaczono następujący zespół, jest on w całości cytowany w pracy Boučka i Přibyla, ale podaje się go tutaj ponownie, dla uwidocznienia pewnych różnic:

Nummulites praelucasi, forma B

Nummulites pustulosus, formy A i B

Nummulites partschi, formy A i B

Nummulites aquitanicus, formy A i B

Assilina douvillei, formy A i B (9)

Assilina reicheli

Discocyclina nummulitica

Discocyclina varians

Discocyclina aspera

Alveolina oblonga

Powyżej wymienione zespoły mimo pewnych różnic są tego samego wieku — 3 poziom, przy czym ze względu na występowanie w nich numulitów brodawkowatych i siatkowatych można je zaliczyć (F. Bieda, 1959) do poziomu 3/II, tj. do górnej części dolnego eocenu. Trzeba natomiast zwrócić uwagę na fakt, że zespoły z poziomu dolnego mają tylko formy makrosferyczne numulitów, gdy zespół z egzotypką zawiera obydwie formy. Inne jeszcze zapytanie się nasuwa, mianowicie jak wytłumaczyć, że ta sama fauna, a zatem trzeba ją określić jako równowiekową, jest reprezentowana w dolnym poziomie przez luźne okazy otwornic, a w górnym znajduje się w egzotypku.

Wyjaśnienie tych dwóch zjawisk można by podać jak następuje. Osad pierwotny, o pewnej, raczej większej, miąższości, uległ diagenecie w dolnej części tylko. Po wynurzeniu część górna, nie zestalona, dostarczyła luźnych okazów do dolnego poziomu, a dopiero potem osad zdiagene-

zowany ulegając niszczeniu dostarczył egzotyków do górnej warstwy. Egzotyk przedstawia skałę, w której zachował się nie zmieniony skład form dymorficznych numulitów, czyli obydwie formy, natomiast w czasie transportu okazów luźnych nastąpiła wtórna selekcja, okazy małe (forma makrosferyczna) mogły być przeniesione dalej, do zbiornika sedymentacyjnego, okazy duże (forma mikrosferyczna) wcześniej zostały oddzielone, jeszcze w strefie wód ruchliwych, i zapewne uległy zniszczeniu.

G r o j e c

Na południowym szczycie góry Grojec w Żywcu znaleźli J. Burtan i S. Sokołowski (1956) liczne egzotyki w piaskowcu grojeckim (= piaskowiec ciężkowicki). Są tu także egzotyki formacji numulitycznej, w których występuje tylko jeden gatunek: *Discocyclus seunesi*, forma paleoceńska. Na tej podstawie formacja numulityczna tu napotkana, jest wieku paleoceńskiego — 2 poziom dużych otwornic. Piaskowiec ciężkowicki obejmuje paleocen i dolny eocen (F. Bieda, 1946; F. Bieda et al. 1963).

M o s z c z a n i c a

W tej miejscowości znaleźli J. Burtan i S. Sokołowski (1956) jeden egzotyk w warstwach dolnokrośnieńskich. W niewielkiej odległości ku wschodowi jest bogata w egzotyki odkrywka w Gilowicach, ale egzotyk z Moszczanicy jest zupełnie inny od tamtych. Główną masę jego stanowią litotamnia, z otwornic został stwierdzony tylko jeden gatunek: *Nummulites bouillei*, forma występująca właściwie tylko w górnym priabonie, zatem wiek skały egzotycznej to 6 poziom, a więc nie widać różnicy wiekowej między nim a osadami, w których został znaleziony.

G i l o w i c e

W Gilowicach na N od Żywca znaleźli J. Burtan i S. Sokołowski (1956) w warstwach dolnokrośnieńskich serii śląskiej liczne egzotyki, wśród nich także z dużymi otwornicami. Pierwszą wzmiankę o ich faunie podano w pracy F. Bieda et al. 1963.

Docent W. Parachonik określa ich skład następująco: „Na podstawie przeglądu 5 preparatów mikroskopowych analizowane skały określić można jako wapienie, w których sporadycznie występuje domieszka detrytycznych kwarców i kwarcytów, o wielkości dochodzącej do 3 mm. Tylko w jednym preparacie zaobserwowano ziarno doskonale obtoczone (wyłącznie jedno), pozostałe ziarna nie wykazują śladów obtoczenia. W jednym z preparatów stwierdzono obecność kilku ziarn glaukonitu”.

Na tablicy XXIII fig. 2 jest fotografia jednej z cienkich płytek z przekrojami osiowymi numulitów.

Lista oznaczonych na razie gatunków przedstawia się:

Nummulites atacicus

Nummulites distans

Nummulites partschi

Nummulites gallensis

Assilina sp.

Discocyclus varians

Asterocyclus stella

(10)

Są tu inne otwornice z rodzajów *Operculina*, *Alveolina*, ponadto korale, mszywioly, małżoraczki. Obecność licznych litotamniów wskazuje na środowisko płytkiego morza.

Brak jest przewodnich gatunków i trudno jest określić wiek tej fauny. *N. ataticus*, *N. distans* i *N. partschi* występują w dolnym i środkowym eocenie, *N. gallensis* w środkowym. *Discocyclus varians* znana jest właściwie od dolnej części lutetu, można więc z zastrzeżeniem przyjąć, że mógłby to być 4 poziom, ale brak dużych numulitów typowych dla tego poziomu (*N. laevigatus*).

Sopotnia Mała

W r. 1965 znalazł dr R. Unrug trzy okazy egzotyków w piaskowcu pasierbieckim serii magurskiej w Sopotni Małej na S od Żywca. Lokalizacja odkrywki według informacji dra Unruga: „Mały dopływ uchodzący do potoku Sopotnia Mała przy leśniczówce „Janywka”, druga ławica zlepieńca idąc w górę potoku. W zlepieńcu tym są liczne egzotyki skał krystalicznych (dużo łupków chlorytowych) i egzotyki skał wapiennych”. Informacje o tej odkrywce podają W. Sikora i K. Żytko (1960).

Powierzchnia egzotyków numulitycznych jest nierówna, widać na niej wyniosłości i zagłębienia (tabl. XXII, fig. 1, 2). Takie nierówności powstały raczej w czasie wietrzenia skały na lądzie, po jej wynurzeniu i pokruszeniu. Dwa okazy zostały poddane badaniom paleontologicznym i petrograficznym. Wynik tych ostatnich według docenta W. Parachonia brzmi: „Oba analizowane preparaty reprezentują stosunkowo czyste wapienie, z licznymi otwornicami i w ogóle szczątkami organicznymi. W węglanowym tle skalnym rozpoznawalne są pojedyncze duże obtoczone lub ostrokrawędziste ziarna kwarcu i kwarcytów do 4 mm średnicy. Miejscami dają się zaobserwować skupienia ziarenek pirytu, które równocześnie występują też wewnątrz otwornic”.

Okaz większy (tabl. XXIII, fig. 3) zawiera:

Nummulites exilis

Nummulites anomalus

Nummulites planulatus

Nummulites murchisoni

Nummulites subdistans

Nummulites subplanulatus

Nummulites partschi

Assilina sp.

Discocyclus trabayensis

Z innych organizmów są tu: mszywioly i kolce jeżowców.

Okaz mniejszy dostarczył właściwie oznaczalnych tylko samych dyskocyklin:

Discocyclus archiaci

Discocyclus douvillei

Discocyclus augustae

(12)

Większy egzotyk reprezentuje niewątpliwie 3 poziom dużych otwornic, a zdaje się taki sam wiek ma też fauna mniejszego egzotyka. Jest tutaj podobieństwo biofacji napotykanych w egzotykach z Sopotni Małej do biofacji iprezu w Akwitanii, gdzie M. Neumann (1958) stwierdziła występowanie zespołów z licznymi dyskocyklinami w sąsiedztwie zespołów z *N. planulatus*.

Stróża

W Stróży na S od Myślenic w przysiółku Klaklino znalazła J. Burtan w piaskowcu ciężkowickim serii magurskiej między różnymi egzo-

tykami jeden niewielki kawałek wapienia detrytycznego; w spoiwie są nieliczne okazy, które można było oznaczyć jako *Discocyclus* cf. *seunesi*. Zatem jest prawdopodobieństwo, że ten egzotyk odpowiada egzotykowi z Grojca tak co do wieku (2 poziom), jak i co do wykształcenia petrograficznego.

Warto dodać, że wśród małych fragmentów egzotycznych, będzie o nich mowa poniżej, napotkałem w materiałach zebranych przez M. Książkiewicza w Trzebuni w piaskowcu ciężkowickim niewielkie ziarno wapienia z numulitem, który można było określić w przybliżeniu jako *Nummulites* cf. *solitarius*. Gatunek ten jest paleoceński i okazuje się, że w paleocenie tworzyły się na obszarze karpackim osady — niektóre wapienne — potem zniszczone.

K o b y l e - G r ó d e k

W tej miejscowości na N od Nowego Sącza, nad jeziorem Rożnowskim, znalazł dr A. Ślaczka liczne egzotyki w 3-metrowej ławicy w dolnej części 30-metrowego kompleksu piaskowca ciężkowickiego (seria śląska), określonego przez tego geologa jako I piaskowiec ciężkowicki. Wśród tych egzotyków są skały krystaliczne, wapienie sztramberskie, wapienie kalpionellowe i liczne egzotyki numulityczne.

Otrzymałem trzy dość duże okazy dobrze obtoczonych skał, na ich powierzchni jest rdzawo-żelazista powłoka zwietrzliny. Poniżej podaję informacje docenta W. Parachoniaka przy każdym egzotyku i skład fauny.

Egzotyk 1 (KG1): „Na podstawie przeglądu 5 sztuk preparatów mikroskopowych analizowane skały można określić jako wapień numulitowy. W zasadniczym kalcytowym tle skalnym, zbudowanym z licznych dobrze zachowanych otwornic widoczne są sporadycznie ostrokrawędziste ziarna kwarcu, o zmiennych wymiarach, oraz odróżniające się ciemniejszym zabarwieniem również bardzo zmiennych rozmiarów oolity. Jako ośrodki oolitów są bądź drobne ziarna kwarcu, bądź fragmenty otwornic. W niektórych preparatach rozpoznawalne są drobne okruchy piaskowca drobnoziarnistego o spoiwie węglanowym. Sporadycznie są drobne ziarna glaukonitu”.

Szlif okazu KG1 jest podany na tabl. XXIV, fig. 1. Jego fauna składa się z:

Nummulites pernotus

Nummulites globulus, formy A i B

Nummulites subplanulatus, forma B

Nummulites pustulosus, formy A i B

Nummulites burdigalensis, formy A i B

Nummulites aquitanicus

(13)

Assilina placentula

Assilina laxispira

Operculina parva

Discocyclus archiaci

Discocyclus augustae

Okaz 2 (KG2) — tabl. XXIV, fig. 2. Opis petrograficzny:

„Na podstawie przeglądu 7 preparatów mikroskopowych analizowane skały można określić jako silnie zapiaszczone wapienie. W zasadniczym węglanowym tle skalnym widoczne są liczne ostrokrawędziste (bez widocznych oznak obtoczenia) detrytyczne ziarna kwarcu, o zmiennych rozmiarach, od 0,5 do 0,05 mm. Sporadycznie spotyka się drobne blaszki

muskowitu (długości do 0,8 mm). W niektórych partiach skały udział materiału detrytycznego jest tak znaczny, że skałę określić można jako piaskowiec o obfitym spoiwie węglanowym. W materiale detrytycznym, oprócz ziarn kwarcu, spotyka się również okruchy kwarcytów”.

Z fauny stwierdzono tylko dwa gatunki:

Nummulites exilis

(14)

Assilina laxispira

Okaz 3 (KG3) — tabl. XXIV, fig. 3. Opis petrograficzny: „Na podstawie przeglądu 6 sztuk cienkich płytek analizowane skały można określić jako wapienie pochodzenia organicznego, częściowo o strukturze detrytycznej, w zmiennym stopniu zapiaszczone. Materiał detrytyczny nie węglanowy reprezentowany jest przez ziarna kwarcu, z reguły ostrokrawędziste, a tylko wyjątkowo wykazujące pewien stopień obtoczenia. Skała jest źle sortowana, co przejawia się współwystępowaniem ziarn kwarcu lub kwarcytów o średnicy powyżej jednego mm i zupełnie drobnych ziarenek frakcji pelitycznej. Stopień zapiaszczenia w poszczególnych preparatach jest zmienny. Ze względu na bardzo nierównomierne rozmieszczenie ziarn kwarcu, uniemożliwiające dokonanie pomiarów planimetrycznych, udział tego składnika można określić tylko w przybliżeniu na 2—3%”.

Skład fauny okazu KG3:

Nummulites globulus

Nummulites exilis

Nummulites planulatus

Nummulites partschi

(15)

Discocyclina scalaris

Discocyclina douvillei

Discocyclina varians

Alveolina bosci

Z innych organizmów nierzadkie są fragmenty małżów.

Zespoły wszystkich trzech okazów z egzotyków Kobylego-Gródka reprezentują 3 poziom dużych otwornic.

Karlików

W tej miejscowości w sąsiedztwie Bukowska, w okolicach Szczawnego, docent J. Burtan zebrała, obok innych egzotyków mały kawałek — wielkości większego orzecha włoskiego — wapienia numulitycznego w warstwach dolnokrośnieńskich. Skała składa się prawie wyłącznie z otwornic, w tym małym kawałku występują:

Nummulites semicostatus, formy A i B

Nummulites variolarius

Nummulites pulchellus

(16)

Nummulites problematicus

Nummulites fabianii

Operculina alpina

Fauna ta reprezentuje 6 poziom. Tak fauna, jak i rodzaj skały odpowiadają całkowicie materiałom pochodzącym z odkrywek w okolicach Baligrodu, o których jest mowa poniżej.

Okolice Baligrodu

W r. 1963 zostały opisane egzotyki (A. Ślaczka, 1963; F. Bieda, 1963 a) zebrane przez dra A. Ślaczkę z poziomu egzotykowego w warstwach dolnokrośnieńskich w okolicach Baligrodu w kilku miejscowo-

ściach (Kalnica, Kielczawa, Roztoki Dolne). Podaję listy skamieniałości ogłoszone w pracy cytowanej:

Egzotyki z Kielczawy (nr 2b):

Nummulites problematicus, formy A i B

Grzybowska multifida

(17)

Alveolina sp.

Egzotyki z Roztok Dolnych (nr 5b):

Nummulites semicostatus

Nummulites variolarius, formy A i B

(18)

Nummulites pulchellus, formy A i B

Nummulites problematicus, formy A i B

W egzotyku zebrany przez O. Ganssa w okolicach Baligrodu, brak dokładnej lokalizacji odkrywki (F. Bieda, 1963 a, nr 12):

Nummulites semicostatus

Nummulites variolarius, forma B

Nummulites incrassatus incrassatus, formy A i B

Nummulites incrassatus ramondiformis, formy A i B

Nummulites pulchellus

(19)

Nummulites budensis

Operculinoides sp.

Operculina alpina

Oprócz egzotyków z dużymi otwornicami w zbiorach mam okazy innych egzotyków dostarczone mi przez prof. M. Książkiewicza, w których występują wyłącznie małe otwornice. Szlif tej skały jest podany — obok szlifów egzotyków z dużymi otwornicami, w pracy z roku 1963 a.

Wszystkie wyżej wymienione fauny egzotyków z okolic Baligrodu należą do 6 poziomu. W odkrywkach zawierających egzotyki oraz w innych występują otwornice izolowane; jedne z nich — o faunie zgodnej co do składu z fauną egzotyków mogą być także na wtórnym złożu. Natomiast fauny z innych odkrywek ze względu na pojawienie się nowego gatunku *Nummulites vascus*, w zasadzie charakterystycznego dla oligocenu, można zaliczyć do 7 poziomu, jakkolwiek z zastrzeżeniem. Sprawa ta jest wyczerpująco przedstawiona w pracy z r. 1963 a. Ważne jest dla nas występowanie na stosunkowo dużym obszarze (włączając tu i odkrywkę z egzotykiem z Karlikowa) formacji numulitycznej górnoeoceńskiej.

Wańkowa

Egzotyk został znaleziony przez Jana Nowaka (1927) w okolicy Wańkowej. Autor ten mówi o występowaniu tutaj oddziałów dolnego i górnego warstw hieroglifowych (= pstrych łupków), jednak bez bliższego wyjaśnienia, z którego oddziału pochodzi znaleziony egzotyk; jest tylko wzmianka o występowaniu zlepieńca nieznacznej miąższości. Na podstawie wieku zespołu faunistycznego egzotyka można powiedzieć, że pochodzi on z górnych warstw hieroglifowych.

Egzotyk (tabl. XXIV, fig. 4) ma według docenta W. Parachonia następujący skład petrograficzny: „Na podstawie przeglądu 4 preparatów mikroskopowych skała reprezentuje wapien o strukturze organogenicznej z rozpoznawalnymi licznymi otwornicami. W węglanowej masie skalnej, nieco zailonej, widoczne są bardzo nieliczne, ostrokrawędziste ziarna kwarcu i kwarcytów, o średnicy dochodzącej do 1,2 mm”.

W faunie zostały wyróżnione (F. Bieda, 1931) następujące gatunki:
Nummulites variolarius, formy A i B
Nummulites atacicus, formy A i B
Nummulites partschi, formy A i B (20)
Nummulites laevigatus, formy A i B
Discocyclus scalaris
 Jest to fauna 4 poziomu.

Zestawienie występowania egzotyków grupy drugiej

Na tabeli 3 został zestawiony wiek egzotyków numulitycznych z wiekiem warstw fliszu, w których te egzotyki występują; wiek jest określony poziomami dużych otwornic. Wynika, że na 12 występowania egzotyków

Tabela 3

Wiek egzotyków i warstw fliszowych z egzotykami

1	2	3	4
Miejscowość	wiek egzotyku (poziom dużych otwornic)	warstwy fliszu (określenie litostratygraficzne)	wiek tych warstw (poziom dużych otwornic)
Okolice Baligrodu	6	w-y krośnieńskie dolne	6, 7
Karlików	6	w-y krośnieńskie dolne	6, 7
Moszczanica	6	w-y krośnieńskie dolne	6, 7
Vel'ka Čausa	6	(?) w-y podrogowcowe	6
Gilowice	4(?)	w-y krośnieńskie dolne	6, 7
Wańkowa	4	w-y hieroglifowe	3, 4, 5
Heršpice	3	(?) w-y hieroglifowe	3, 4, 5
Sopotnia Mała	3	piask. pasierbiecki	4, 5
Kobyle-Gródek	3	piask. ciężkowicki	2, 3
Bystřice	3	w-y hieroglifowe	3, 4, 5
Grojec	2	piask. ciężkowicki	2, 3
Stróża	2	piask. ciężkowicki	2, 3

grupy drugiej, tj. których skały macierzystej nie znamy, znaczna większość, gdyż 10 (okolice Baligrodu, Karlików, Moszczanica, Vel'ka Čausa, Wańkowa, Heršpice, Kobyle-Gródek, Bystřice, Grojec i Stróża), nie wykazuje różnicy albo nieznaczna tylko, z wiekiem warstw fliszowych. Powyżej, przy omawianiu egzotyków grupy pierwszej (skała macierzysta znana) zostało stwierdzone, że w wypadku egzotyków eocenu tatrzańskiego jest pewna różnica wiekowa między nimi a warstwami, do których się dostały. Niestety nie mamy możliwości określenia stratygraficznego warstw fliszowych w tak dokładnym stopniu, jak to jest z numulitykiem tatrzańskim. Tak np. wiek warstw hieroglifowych mieści się w granicach aż trzech poziomów dużych otwornic obejmujących eocen dolny i środkowy — tj. poziomy 3, 4 i 5. Egzotyk z Wańkowej wiekiem reprezentuje

dolny lutet, ale jego redepozycja stratygraficzna nie może być ustalona, mogło to zajść jeszcze w dolnym lutece lub w górnym lutece.

W każdym razie na podstawie 10 powyżej wymienionych egzotyków widać, że między osadzeniem się formacji numulitycznej a jej przeniesieniem na wtórne złoże jest niewielki odstęp czasu. Dwa tylko występowania: Gilowice i Sopotnia Mała wykazują większą rozpiętość wieku między czasem powstania formacji numulitycznej a redepozycją jej resztek.

Wynika z powyższego, że na obszarze fliszowym zachodziły szybko procesy geologiczne, takie jak osadzanie się skał, ich niszczenie, a potem ponowne włączenie detrytusu do nowych osadów. Formacja numulityczna na obszarze fliszowym nie miała czasu na pełniejszy jej rozwój, ale nawet niezbyt grube jej osady szybko ulegały diagenezie, podobnie jak to było z osadami numulitiku tatrzańskiego.

Grupa trzecia — wątpliwe egzotyki

Do tej grupy zaliczone zostały znaleziska skał numulitycznych, co do których nie mamy pewności, czy są to egzotyki, ale istnieje prawdopodobieństwo, że tak jest. Chodzi tu o 3 odkrywki z Moraw i jedną z Polski.

Sulimov

W r. 1913 J. Schubert podał krótką wzmiankę o występowaniu dużych otwornic w tej miejscowości (błędnie podaje czeskie brzmienie: Silimov). Z opisu tego autora nie można wywnioskować, czy wapień, z którego pochodzi fauna oznaczona przez niego, jest egzotykiem. W opuszczonym (już za czasów Schuberta) kamieniołomie w ścianie południowej jest zlepienie z otoczkami wapiennymi i krystaliników; w ścianie północnej, pod lessem i zwietrzeliną, występuje wapień numulitowy.

W czterdzieści lat później (1953) łom ten znaleźli V. P esl i E. M e n ě i k w tym samym stanie. Stwierdzili, że występują tutaj piaskowce solańskie (= ciężkowickie), wapień jest odsłonięty na tak małej przestrzeni, że nie można określić, czy leży on in situ, czy jest to egzotyk. Chyba raczej zachodzi ten drugi wypadek, nie znamy bowiem dotychczas z piaskowca ciężkowickiego wielkich wkładek wapiennych, natomiast egzotyki są wcale częste; o egzotykach numulitowych z Kobylego-Gródka była mowa powyżej.

Fauna ze Sulimova przedstawia się następująco:

J. Schubert (1913)	F. Bieda — oznaczenia materiałów otrzymanych od V. P esla i E. M e n ě i k a.
<i>Nummulites distans</i>	<i>Nummulites distans</i> , formy A?, B
<i>Nummulites murchisoni</i>	<i>Nummulites murchisoni</i> (?)
<i>Nummulites cf. atacicus</i>	—
—	<i>Nummulites bolcensis</i> ? (21)
<i>Nummulites perforatus</i>	—
—	<i>Nummulites partschi</i>
—	<i>Operculina complanata</i>
<i>Discocyclus</i> sp.	<i>Discocyclus</i> sp.
<i>Asterocyclus</i> sp.	—

Na podstawie tej, niestety skąpej i źle zachowanej, fauny trudno powiedzieć, czy jest to dolny eocen, jak powinno być, jeżeli ma istnieć

powiązanie czasowe między egzotykiem a osadem, w którym on leży (piaskowiec ciężkowicki). S c h u b e r t uznał egzotyk za środkowy eocen w oparciu o oznaczenie *N. perforatus*; wydaje się prawdopodobne, że miał przed sobą *N. partschi*, obydwie gatunki mają podobną brodawkowatą powierzchnię, a nie wiadomo, czy S c h u b e r t widział przekrój równikowy, który łatwo pozwala odróżnić te gatunki. *N. partschi* występuje w dolnym eocenie, także *N. distans* pojawia się w tej epoce.

Ž o p y

W potoku płynącym przez miejscowość Žopy (arkusz Přerov) w odległości 2 km od Holešova znaleźli dr V. P e s l i dr E. M e n č i k luźne kawałki pochodzące z fliszu, z wkładek piaskowcowych warstw niemieckich występujących w najbliższym sąsiedztwie nasunięcia magurskiego.

Jest tu fauna:

Nummulites pernotus paraburdigalensis

Nummulites planulatus

Nummulites distans

Nummulites partschi

Discocyclina archiaci

Mam tu 3 poziom.

(22)

C h o m ý ž

W miejscowości Chomýž (u Bystrice pod Hostynem) znaleźli wyżej wymienieni dwa luźne kawałki wapienia w aluwiiach, zatem zupełnie niejasne pochodzenie. Obydwie kawałki zawierają faunę 3 poziomu.

O k a z 1:

Nummulites praelucasi, formy A i B

Nummulites nitidus

Nummulites planulatus

Nummulites distans

Nummulites murchisoni

Nummulites bacthissaraensis

Discocyclina scalaris

Discocyclina marthae

O k a z 2:

Nummulites pernotus

Nummulites praelucasi

Nummulites planulatus

Nummulites distans

Nummulites partschi

Discocyclina scalaris

Discocyclina roberti

Discocyclina strophiolata

Asterocyclina stella

(23)

(24)

W i l k o w i s k o

Bardzo liczne kawałki wapieni zebrał w tej miejscowości Cz. K u ž n i a r w r. 1925, bez rozpoznania ich przynależności. Wiek tych skał został określony (F. B i e d a, 1946) jako dolnolutecki, a więc 4 poziom dużych otwornic.

Stanowisko to miałem możność oglądać kilka razy sam i w towarzystwie docent J. B u r t a n. Są tu wielkie bloki — do 1/2 m średnicy

twardych zlepieńcowatych wapieni z bardzo bogatą fauną dużych otwornic. Bloki te leżą luźno na warstwach krośnieńskich dolnych. Jest w nich następująca fauna:

Nummulites atacicus

Nummulites irregularis

Nummulites distans

Nummulites partschi, formy A i B

Nummulites gallensis, formy A i B

Nummulites laevigatus, formy A i B

(25)

Assilina exponens

Discocyclina scalaris

Discocyclina nummulitica

Discocyclina varians

Discocyclina aspera

Asterocyclina stella

Actinocyclina sp.

Ta bogata, szczególnie w *Discocyclinidae*, fauna reprezentuje 4 poziom dużych otwornic. Nigdzie w warstwach krośnieńskich nie stwierdzono zespołu tak starego wieku, a ponadto widać wyraźnie w terenie, że bloki te są obce w stosunku do warstw krośnieńskich, przynajmniej tych, na których te bloki leżą. W roku 1946 stanowisko w Wilkowisku zaliczyłem do grupy „*incertae sedis*”.

Nasuwać się dwie możliwości:

1-o, są to prawdziwe egzotyki z warstw krośnieńskich,

2-o, skały te pochodzą z innej serii fliszowej.

Zacniemy od drugiej możliwości. Warstwy krośnieńskie w Wilkowisku występują tuż przy brzegu nasunięcia magurskiego. Bloki egzotyczne mogłyby stanowić pozostałość z serii magurskiej, w tym wypadku, ze względu na wiek fauny, z piaskowca pasierbieckiego. Ale mogą to być także resztki innej serii, w tym wypadku przedmagurskiej. Wprawdzie w tej okolicy ta seria dotychczas nie została stwierdzona, ale z niej są znane bogate w duże otwornice osady — wapieni koniakowskich wieku górnioeoceneskiego (F. Bieda, 1962), mogą ewentualnie występować w serii przedmagurskiej starsze wapienne osady.

Pierwsza możliwość, tj. że w Wilkowisku mamy do czynienia z egzotykami z warstw krośnieńskich, jest także możliwa do przyjęcia. J. Burton stwierdziła (informacja ustna) w tej okolicy wśród warstw krośnieńskich wkładki z egzotykami. Byłaby tu zatem analogia z występowaniem w Gilowicach, tu i tam jest zgodność co do warstw zawierających egzotyki, a także zgodność co do wieku fauny w egzotykach, z zastrzeżeniem jednak wątpliwości co do Gilowic, o czym była mowa powyżej.

*

* *

Przy omawianiu wątpliwych egzotyków numulitowych należy jeszcze wspomnieć o Ujaku. V. Uhlig (1890) wspomina o występowaniu egzotyków w Malczyo (Mal'cov koło Leluchowa). Z Ujaka zebrał niewielką próbkę L. Horwitz, którą dał mi do oznaczenia, jest tu *Nummulites perforatus* i *N. millicaput*. Ale autorzy notatki (F. Bieda i L. Horwitz, 1931) wyrażają się: „nie może być mowy o tym, żeby te numulity (sc. z Ujaka) znajdowały się na drugorzędnym złożu, jak to Uhlig przypuszczał, również chyba bezzasadnie, dla numulitów, które znalazł

w analogicznym poziomie w Malczyo". W roku 1929 na wspólnej wycieczce z L. Horwitzem zebrałem z łupków menilitowych w Ujaku nowe materiały, niestety uległy one zmieszaniu w czasie ostatniej wojny. Prof. H. Świdziński zebrał w tym obszarze Słowacji materiały dużych otwornic, których część opracowałem (F. Bieda, 1957). Według ustnej informacji prof. Świdzińskiego w Ujaku są na pewno egzotyki numulitowe w warstwach menilitowych, między wiekiem egzotyków (5 poziom) a wiekiem warstw menilitowych (6 poziom) istniałaby, podobnie jak w innych wypadkach, pewna różnica.

Skały egzotyczne drobnych rozmiarów

W szeregu odkrywek z dużymi otwornicami wśród fliszu, głównie serii magurskiej, zostały znalezione małe fragmenty wapiennych skał egzotycznych wielkości grochu lub orzecha laskowego. W niektórych są ślady fauny, ale tak małe i źle zachowane, że właściwie poza stwierdzeniem, że odpowiadają one skałom formacji numulitycznej, niewiele więcej informacji można uzyskać. Na tabeli 4 podany jest wykaz tych znalezisk.

Tabela 4

Ślady egzotyków numulitycznych we fliszu

Miejscowość	Fauna poziomu w warstwach fliszu	Fauna egzotyka	Wiek egzotyka
Złatna	5 margle łąckie	<i>Nummulites</i> sp. <i>Discocyclina</i> sp.	paleocen — — eocen
Wieprzec	5 warstwy hieroglifowe	<i>Nummulites</i> sp. <i>Discocyclina</i> sp.	paleocen — — eocen
Osielec	4 piask. pasierbiecki	<i>Discocyclina</i> sp.	paleocen — — eocen
Čadca	4 warstwy hieroglifowe	<i>Discocyclina</i> sp.	paleocen — — eocen
Cięcina	3 piask. ciężkowicki	<i>Num. planulatus</i> ?	dolny eocen?
Trzebunia	3 piask. ciężkowicki	<i>Num. cf. solitarius</i> <i>Discocyclina</i> sp.	paleocen ?

Dwa znaleziska: Cięcina i Trzebunia potwierdzają, że niszczenie osadów formacji numulitycznej następowało szybko, ale nie są to pewne oznaczenia.

W niektórych odkrywkach, np. Grzechynia — piaskowiec pasierbiecki i Wieprzec — warstwy hieroglifowe znalazłem drobne egzotyki z fauną małych otwornic wapiennych. Nie dało się ich oznaczyć, ale ważne jest stwierdzenie niszczenia osadów, być może głębszych od przybrzeżnych.

ZAKOŃCZENIE

W ciągu paleogenu tworzyły się na obszarze Zachodnich Karpat równocześnie obok formacji fliszowej osady formacji numulitycznej, które najlepiej poznana fację przedstawiają wapienie numulityczne reprezentowane przez egzotyki występujące w różnych warstwach fliszu. Naj-

bardziej ważne są egzotyki grupy drugiej, tj. te, których skał macierzystych dzisiaj w obrębie fliszu nie ma.

Do podanych powyżej informacji o wykształceniu litologicznym wapiennych skał egzotycznych podanych przez docenta W. P a r a c h o n i a k a dodamy jeszcze dalsze jego uwagi na temat zbadanych przez niego egzotyków grupy drugiej.

„Analizowane próbki, jakkolwiek różnią się między sobą składem mineralnym, zdają się reprezentować bardzo zbliżone, podobne pod względem litofacjalnym skały. W próbkach wapieni ubogich w przymieszkę detrytyczną kwarcu otwornice są dobrze zachowane i nie wykazują pokruszenia ani objawów obtoczenia. W próbkach tych występują równocześnie pojedyncze, większe, przeważnie ostrokrawędziste ziarna kwarcu lub kwarcytów. W jednym przypadku (Kobyle-Gródek 1) preparaty reprezentują węglanową skałę organicznego pochodzenia, w której występują równocześnie oolity. Oolity tworzyły się dookoła ziarn kwarcu lub ośródkami ich są fragmenty otwornic. Frakcja detrytyczna kwarcowa jest prawie monomineralna i nie zawiera większej ilości skaleni ani minerałów łyszczykowych. Skalenie występują sporadycznie. Częste jest występowanie pirytu, w szczególności w ośródkach otwornic. W jednym preparacie napotkano glaukonit, wykazujący w świetle przechodzącym zabarwienie jasnozielone”.

Te cenne informacje wiele mówią na temat warunków, w których gromadziły się węglanowe, odmienne od fliszowych, skały. Było to środowisko płytkiego, spokojnego morza, gdzie życie organiczne miało dobre warunki. Takie środowiska morskie mogą być w pobliżu brzegów, ale także nie można wykluczyć możliwości, że mogły to być obszary odległe od brzegu.

Dla przykładu można przytoczyć tutaj informacje R. S a i d a z r. 1950 (fide L o e b l i c h i T a p p a n, 1964) że w północnej części Morza Czerwonego szczególnie bujny rozwój wykazują zespoły dużych otwornic na wyniosłościach dna morskiego (submarine hills).

W literaturze karpackiej znajdują się różne wypowiedzi na temat stosunków między osadami fliszowymi a „niefliszowymi”. H. Ś w i d z i ń s k i (1947) wspomina (str. 27) o niefliszowej facji górnokredowych margli węglowieckich; w innym miejscu (str. 28) zaznacza, że osady fliszowe są ubogie w skamieniałości w porównaniu z morskimi facjami niefliszowymi.

M. K s i ą ż k i e w i c z (1958) jest zdania, że osady wapienne stanowią osady płytkiego morza fliszowego przy brzegach kordylier. Z łądu szedł materiał, a przynajmniej jego poważna część, dla sedymentacji fliszowej. Takie skały wapienno-piaszczyste we fliszu występują, będzie o nich mowa poniżej.

Egzotyki formacji numulitycznej, mamy zawsze na myśli egzotyki grupy drugiej, mogą albo występować w towarzystwie innych skał egzotycznych: krystalicznych i osadowych starszych, tj. przedtrzeciorzędowych; są to odkrywki: Gilowice, Sopotnia Mała, Kobyle-Gródek, okolice Baligrodu. W innych odkrywkach występują same tylko egzotyki formacji numulitycznej: Heršpice, Bystřice, V. Čausa, Wańkowa.

Pierwszy wypadek jest dowodem tego, że osady formacji numulitycznej zalegały na skałach lub były w pobliżu skał starszego wieku, a więc podobnie jak to konstatujemy w wypadku eocenu tatrzańskiego. Występowanie samych egzotyków numulitycznych, bez skał prakarpac-

kich, nasuwa pewne przypuszczenia co do obrazu paleograficznego morza karpackiego. Dla przykładu trzeba przypomnieć informacje podane przez B. Boučka i A. Příbyla (1954) o egzotykach w Bystřicach. W dole profilu skał fliszowych są różne egzotyki: paleozoiku i krystaliników; na tej warstwie egzotykowej leży warstwa fliszu zawierająca luźne okazy otwornic, a na niej warstwa z wyłącznie egzotykami numulitycznymi. Skał macierzystych tych ostatnich egzotyków nie znamy, zatem została zniszczona jakaś wkładka formacji numulitycznej, która powstała wśród osadów fliszowych. Przykład występowania tym razem zachowanej „embrionalnej” formacji numulitycznej w Skawinkach, w której skała składa się prawie wyłącznie z organizmów, także jest dowodem sedymentacji odmiennej od fliszowej, i to z dala od brzegu.

Już dawno spotykamy się z poglądem, że obszary, w których tworzył się flisz, należy określić jako archipelagi. Wobec tego trzeba przyjąć istnienie dosyć znacznych różnic co do głębokości morza. W podobny sposób interpretuje D. Andrusov (1966, str. 211—212) wykształcenie osadów paleogenu Centralnych Zachodnich Karpat. Przyjmuje on możliwość sedymentacji w basenach częściowo odrębnych, częściowo połączonych albo też różnych zatok; obszar morski mógł być zajęty przez mniej lub bardziej rozległe kordyliery.

Również w Atlasie Geol. Polski, zesz. XIII (1962) znajdujemy w różnych miejscach informacje, które dowodzą, że basen fliszowy w pewnych okresach nie przedstawiał jednolitego głębokiego morza. Tak więc w okolicy Cieżkowic istniał w dolnym eocenie (już od senonu) wał podmorski. Dalej — materiał, z którego powstały warstwy krośnieńskie, pochodził „z kilku nadwodnych wypiętrzeń usytuowanych w środku basenu”.

W takim zróżnicowanym morfologicznie i batymetrycznie morzu były wyspy (= kordyliery), głębsze baseny, a także płycizny, które mogły być położone dalej od brzegu. Właśnie na takich płyciznach mogły osadzać się, wprost na fliszu, osady formacji numulitycznej z bogatymi faunami dużych otwornic i innych organizmów. Duże otwornice wymagają wody cieplej i płytkiej. Takie spłycenia mogły pojawiać się sporadycznie i dlatego osady formacji numulitycznej stanowią epizody w historii basenu fliszowego.

Stwierdzenie istnienia jednej facji formacji numulitycznej, jaką są wapienie numulitowe, oraz przyjęcie istnienia różnic co do głębokości morza karpackiego nasuwa sprawę „inwentarza” formacji numulitycznej w Karpatach fliszowych. Chyba określenie dotychczas w użyciu będące: osady „niefliszowe” nie może nas zadowalać. Wydaje się, że taki osad jak margle globigerynowe będzie przedstawiał fację osadzoną w morzu głębszym, która przynależy do formacji numulitycznej. Ten typ osadu organicznego pochodzenia także sporadycznie pojawia się w historii morza karpackiego.

W ostatnich czasach przybyło sporo wiadomości na temat sedymentacji odmiennej od sedymentacji fliszowej. Stwierdzono występowanie szeregu poziomów korelacyjnych organicznego pochodzenia, oprócz dawniej znanych rogowców menilitowych poznaliśmy łupki jasielskie (S. Jucha, J. Kotlarczyk, 1961; L. Koszarski, K. Żytko, 1961), wapienie tylawskie (S. Jucha, dysertacja doktorska), poziomy diatomitowe (S. Jucha, J. Kotlarczyk, 1961). Te poziomy zawdzięczające swoje powstanie rozwojowi różnych grup mikroorganizmów pozwalają stwierdzić, że istniały okresy czasu — chociażby one były nawet krótkie —

w ciągu których ustawała lub była bardzo niewielka ruchliwość podłoża, a ta ruchliwość jest jedną z cech charakterystycznych przy tworzeniu się fliszu. Nowe informacje mówią o istnieniu poziomów korelacyjnych nanoplanktonu (A. R a d o m s k i, 1967).

Szczególnie obfitą w poziomy korelacyjne jest grupa fliszowa nazwana przez O. W i a ł o w a i D. A n d r u s o v a grupą o m b r o ń s k ą; wykazuje ona, w przeciwieństwie do grupy karpkiej, ujednolicenie sedymentacji fliszowej w Karpatach. Jeden z członów grupy ombróńskiej — warstwy krośnieńskie przedstawia osad fliszowy szczególnie bogaty w węglan wapniowy; źródłem tego węglanu jest życie organiczne, którego dowody mamy w osadach formacji numulitycznej i w niektórych powyżej wymienionych poziomach korelacyjnych organicznego pochodzenia.

Rozwój formacji numulitycznej w morzu karpackim zaznacza się dwukrotnie z przerwą między tymi dwoma etapami. Pierwszy etap, dość długi, i być może da się go w przyszłości dokładniej rozdzielić na mniejsze odcinki, obejmuje czas od paleocenu do dolnego lutetu; jest prawdopodobne, że z tego okresu zachowała się formacja numulityczna in situ na zewnętrznym brzegu Karpat, mianowicie w Targanicach (koło Wadowic) występują (M. K s i ą ż k i e w i c z, 1965) na utworach senońskich margliste wapienie, które wiekiem odpowiadają najniższej części paleogenu (paleocen?), o ile na podstawie dotychczasowych badań (F. B i e d a et al., 1963) można się orientować.

Zdaje się, że przerwa w sedymentacji formacji numulitycznej w obszarze fliszowym przypada na górny lutet, przynajmniej na razie nie mamy z tego odcinka czasu typowych osadów formacji numulitycznej, tj. wapieni numulitowych. Mamy tu na myśli obszar fliszu na północ od Pasa Skałkowego Pienińskiego, a więc nie bierzemy pod uwagę ani numulitiku tatrzańskiego, ani występowania, zresztą jeszcze problematycznego, w Ujaku.

Na górny lutet przypada wielka transgresja morza zalewającego trzony krystaliczno-mezozoiczne Karpat Zachodnich; być może wówczas na obszarze północnym, tj. fliszowym, nastąpiło pogłębienie basenów fliszowych; wracam tutaj do myśli wypowiedzianej gdzie indziej (F. B i e d a in: Regionalna Geologia Polski, 1951).

Drugi etap bujnego rozwoju dużych otwornic, które przyczyniały się do powstawania wapieni formacji numulitycznej, przypada na górny eocen. W Karpatach fliszowych mamy z tej epoki dość liczne występowania egzotyków numulitowych, szczególnie w okolicach Baligrodu, a zatem istniały korzystne warunki, tj. spływanie morza, dla rozwoju dużych otwornic. Obok tych organizmów znane są fauny mięczaków, liczne są odkrywki z faunami mszywiolów (J. M a ł e c k i, 1963). Właśnie występowanie tych różnych grup zwierząt, których zasięg stratygraficzny jest znany, przemawia za górnoeoceńskim wiekiem warstw podrogowcowych a także i menilitowych.

Ale szczególnie bogate życie organiczne asymilujące węglan wapnia przedstawiają litotamnia, organizmy wód płytkich. Te składniki organicznego pochodzenia są szczególnie pospolite w górnym eocenie. Piaskowce litotamniowe są dość powszechne w skałach fliszowych, pełne zestawienie ich podali S. A l e x a n d r o w i c z et al. (1966). Wykazują one strefowe rozmieszczenie, a więc dowód, że ich materiał wyjściowy — litotamnia był szeroko rozprzestrzeniony. Według badań podanych w pracy

S. Alexandrowicza et al. piaskowce litotamniowe zawierają do 50% składników organicznych — litotamniów i innych skamieniałości; składniki nieorganiczne, jakimi są ziarna kwarcu, nie wykazują większej działalności transportu, ziarna kwarcu nie są obtoczone. Mamy więc analogię ze skałami egzotycznymi formacji numulitycznej.

Obok piaskowców litotamniowych w górnym eocenie miejscami występują osady bogatsze w wapień, jak wapienie koniakowskie czy łuzańskie. Jest to także produkt mieszanego pochodzenia, gdyż składników nieorganicznych jest dużo. Powstały one dzięki bujnemu rozwojowi życia tak zwierzęcego, jak i roślinnego, raczej wód płytkich, ponieważ jest sporo dużych otwornic (F. Bieda, 1962) i litotamniów. Znaczna jednak zawartość kwarcu jest dowodem, że był blisko ląd. Znajomość stosunków geologicznych tych utworów nie jest jeszcze należycie postawiona. Z tego, co wiemy, w jednych miejscach te piaszczyste wapienie stanowią niewątpliwie wkładki wśród utworów fliszowych, np. w Kłęczanach, Białej-Michalczowej (F. Bieda, 1962) lub w płatach magurskich Kluczowej (F. Szymakowska, 1966). Są to cienkie wkładki, natomiast nie jest jasna sytuacja geologiczna występowania takich jak w Koniakowie lub w Woli Łużańskiej (F. Bieda, 1962), gdzie te wapienie stanowią wielkie bloki wśród osadów fliszowych. J. Burtan i S. Sokołowski (1956) mówią o blokach izolowanych na drodze tektonicznej. M. Książkiewicz (1965) wysuwa dwie możliwości: że są to wielkie egzotyki lub że dostały się one do fliszu ze strefy litoralnej w drodze ślizgu. Zatem według tej drugiej koncepcji byłyby to wielkie olistolity (a może olistostromy) zachowane we fliszu, gdy ich skały macierzyste uległy zniszczeniu.

Do jakiej formacji należy więc zaliczyć wapienie koniakowskie i łuzańskie? Drugie pytanie: czy między osadami formacji fliszowej a formacji numulitycznej istnieją osady typu przejściowego? Wynika z powyżej podanych uwag, że głównie możemy się oprzeć na występowaniu w skałach składników pochodzenia organicznego. Rozpatrzmy jeszcze jeden przykład.

W czasie osadzania się eocenu tatrzańskiego tworzyły się synchroniczne osady fliszu magurskiego. W szeregu odkrywek w serii magurskiej zostały zebrane (F. Bieda, M. Książkiewicz, 1958; F. Bieda, 1959) fauny 5 poziomów odpowiadające I—III hemerom eocenu tatrzańskiego. Znajdujemy je w marglach łąckich, w górnym piaskowcu pasierbieckim, w warstwach hieroglifowych. Biorąc zatem pod uwagę tak serię magurską, jak i inne serie można by ułożyć następujący szereg skał:

- piaskowce fliszowe bez organizmów,
- piaskowce fliszowe z rzadkimi śladami dużych otwornic,
- piaskowce fliszowe z bogatym udziałem otwornic (typu piaskowca pasierbieckiego),
- piaskowce litotamniowe,
- wapienie piaszczyste koniakowskie i łuzańskie,
- wapienie numulityczne.

W podanym powyżej szeregu można do fliszu zaliczyć 2 górne człony, natomiast do formacji numulitycznej dwa dolne. Jako warstwy o charakterze przejściowym możemy uznać dwa środkowe człony, tj. piaskowce i zlepieńce typu pasierbieckiego oraz piaskowce litotamniowe.

Nie istniały ostre granice między różnymi środowiskami sedymentacyjnymi w obszarze karpackim, w zależności od przewagi jednych wa-

runków powstawała jedna formacja, przy przewadze innych — druga formacja. Muszą też być i osady typu przejściowego. Niestety przykład, na który staraliśmy się zwrócić specjalnie uwagę, tj. eocen tatrzański a flisz podhalański, właściwie niewiele nam na temat utworów przejściowych mówi. Z jednej strony z powodu zaburzeń tektonicznych na styku obu formacji, ale także nie zostały dotychczas podane rezultaty badań nad takimi seriami skalnymi, jakie zostały stwierdzone w wierceniu IG na Antałówce.

Jest konieczne powtórzenie znanego argumentu, że dla wyjaśnienia różnych problemów natury geologicznej ważne są wielostronne badania nad zawartością świata organicznego w skałach. Trzeba stwierdzić, że w problematyce fliszowej mamy jeszcze wiele do zrobienia na tym polu. Zawartość organicznego pochodzenia we fliszu interesowała nas dotychczas przede wszystkim z punktu widzenia stratygrafii, a szczególnie właśnie w wypadku dużych otwornic.

Do prac ważnych dla geologii karpackiej należy praca M. Książkiewicz z roku 1961 o warunkach życia w basenach fliszowych. Autor ten rozpatruje całość życia występującego w osadach fliszowych, ale szczególną uwagę zwraca na małe otwornice, podaje wiele informacji z dziedzin paleoekologii i paleogeografii.

Dalsze nowe badania nad światem organicznym w osadach formacji fliszowej i numulitycznej są więc konieczne. Muszą one być zharmonizowane z badaniami w innych gałęziach nauki zajmujących się osadami obszaru fliszowego Karpat.

Katedra Paleontologii AGH

Kraków

październik 1967

WYKAZ LITERATURY

BIBLIOGRAPHIE

- Alexandrowicz S.W., Bogacz K., Węclawik S. (1966), Piaskowce litotamniowe we fliszu magurskim okolic Krościenka nad Dunajcem. Les grès à *Lithothamnium* dans le Flysch de Magura des environs de Krościenko sur Dunajec. Zesz. Nauk AGH w Krakowie, nr 127. *Geologia* z. 7, Kraków.
- Alexandrowicz S.W., Geroch S. (1963), Zespół małych otwornic w eocenie tatrzańskim. Association de petits Foraminifères dans l'Eocène de la Tatra. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 33/2, Kraków.
- Andrusov D. (1965), Geológia Československých Karpát. Zv. III. Geologie der Tschechoslovakischen Karpaten. III Band. Bratislava.
- Andrusov D., Köhler E. (1963), Nummulites, faciés et développement pré-tectonique des Karpates Occidentales Centrales au Paléogène. Numulity, facie a predtectonický vývin Centrálných Západných Karpát v paleogène. *Geol. Sborn. S.A.V.* 14 f. 1. Bratislava.
- Atlas Geologiczny Polski (1962), Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Zesz. XIII — Kreda i starszy trzeciorzęd Karpat Zewnętrznych. Geological Atlas of Poland. Stratigraphic and facial problems. 13. Cretaceous and Early Tertiary of External Carpathians. *Inst. Geol.* Warszawa.
- Bieda F. (1931), Egzotyki nummulinowe z Karpat polskich. Les galets à Nummulines des conglomérats des Carpathes polonaises. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 7, Kraków.
- Bieda F. (1946), Stratygrafia fliszu Karpat polskich na podstawie dużych otwor-

- nic. La stratigraphie du Flysch des Karpates centrales polonaises basée sur les grands Foraminifères. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 16, Kraków.
- Bieda F. (1957), Fauna veľkých foraminifer vrchného eocénu Slovenska. Die Fauna grosser Foraminiferen im Obereozän der Slowakei. *Geol. Sborn. S.A.V.* 8, f. 1. Bratislava.
- Bieda F. (1959 a), Fauna veľkých foraminifer od Veľkej Čausy. Die Grossforaminiferenfauna von Veľká Čausa. *Geol. Pr. Geol. U.D.Š.* zoš. 53. Bratislava.
- Bieda F. (1959 b), Numulity serii magurskiej polskich Karpat zachodnich. Numulites of the Magura Series (Polish Western Carpathians). *Biul. Inst. Geol.* 131. *Z badań geologicznych w Karpatach* 2, Warszawa.
- Bieda F. (1962), Facja wapienna w górnioeocénskim fliszu Karpat Polskich. Sur un faciès calcaire dans l'Eocène supérieur du Flysch des Karpates Polonaises. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 32, z. 3, Kraków.
- Bieda F. (1963 a), Siódmy poziom dużych otwornic we fliszu Karpat Polskich. Septième niveau de grands Foraminifères dans le Flysch des Karpates Polonaises. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 33, z. 2, Kraków.
- Bieda F. (1963 b), Duże otwornice eocenu tatrzańskiego. Larger Foraminifers of the Tatra Eocene. *Pr. Inst. geol.* 37, Warszawa.
- Bieda F. (1966), Duże otwornice z eocenu serii magurskiej okolic Babiej Góry. *Inst. Geol. Przew. XXXIX Zjazdu Pol. Tow. Geol. Babia Góra 2—5 czerwca 1966.* Warszawa.
- Bieda F., Horwitz L. (1931), Próba stratygrafii trzeciorzędu Podhala. Essai de stratigraphie du Flysch du Podhale (Karpates Polonaises). *Spraw. Państw. Inst. Geol.* 6, nr 4. Warszawa.
- Bieda F., Książkiewicz M. (1958), W sprawie wieku piaskowca Babiej Góry. On the Age of the Babia Góra Sandstone. *Inst. Geol. Kwart. geol.* 2, nr 4, Warszawa.
- Bieda F., Geroch S., Koszarski L., Książkiewicz M., Żytko K. (1963), Stratigraphie des Karpates Externes Polonaises. *Biul. Inst. Geol.* 181. *Rech. géol. dans les Karpates* vol. X. Warszawa.
- Bieda F., Jednorowska A., Książkiewicz M. (1967), Stratigraphy of the Magura Series around Babia Góra. Stratygrafia serii magurskiej w obszarze babiogórskim. *Biul. Inst. Geol.* 211 — *The Xth European Micropaleontological Colloquium in Poland, X Europejskie Kolokwium Mikropaleontologiczne w Polsce.* Warszawa.
- Boussac J. (1911), Etudes paléontologiques sur le Nummulitique Alpin. *Mém. pour servir à l'expl. de la Carte géol. dét. de la France.* Paris.
- Bouček B., Přibyl A. (1954), O podslezském paleogénu z okolí Bystřice n. O. a jeho exotických blocích, zejména uhelného vápence s faunou (Viséen). Über das subschlesische Altertiär aus der Umgebung von Bystřice n. O. und seine exotischen Blöcke, insbesondere des fossilführenden Kohlenkalkes (Viséen). *Přir. Sborn. Ostrav. kraje*, 15, f. 3—4, Opava.
- Burtan J., Sokołowski S. (1956), Nowe badania nad stosunkiem regionu magurskiego do krośnieńskiego w Beskidach Zachodnich. *Prz. geol.* z. 10, Warszawa.
- Bystrická H. (1964), Les Coccolithophoridés (Flagellés) de l'Eocène supérieur de la Slovaquie. *Geol. Sborn. S.A.V.*, 15, f. 2, Bratislava.
- Jucha S., Kotlarczyk J. (1961), Seria menilitowo-krośnieńska w Karpatach fliszowych. La série des couches à ménilite et des couches de Krosno dans le Flysch des Karpates. *PAN Oddział w Krakowie. Kom. Nauk. Geol. Pr. geol.* 4, Warszawa.
- Koszarski L., Żytko K. (1961), Łupki jasielskie w serii menilitokrośnieńskiej

- w Karpatach Środkowych. Jasło shales within the Menilite-Krosno Series in the Middle Carpathians. *Biul. I.G.* 166. *Z badań geol. w Karpatach* 7, Warszawa.
- Koszarski L., Sikora W. (1966), Komunikat wstępny o występowaniu olistolitów w warstwach zakopiańskich w Jaszczurówce. *Kwart. geol.* 10, z. 4, Warszawa.
- Książkiewicz M. (1951), Objasnienia do arkusza Wadowice. *Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- Książkiewicz M. (1958), Sedimentation in the Carpathian Flysch Sea. *Geol. Rdsch.* 47, f. 1, Stuttgart.
- Książkiewicz M. (1961), O warunkach życia w basenach fliszowych. *Life Conditions in Flysch Basins. Roczn. Pol. Tow. Geol.* 31, z. 1, Kraków.
- Książkiewicz M. (1965), Les cordillères dans les mers crétacées et paléogènes des Carpathes du Nord. *Bull. Soc. Géol. France 7 série*, 7, fasc. 3, Paris.
- Książkiewicz M. (1966), Geologia regionu babiogórskiego. *Przew. XXXIX Zjazdu Pol. Tow. Geol. Babia Góra 2—5 czerwca 1966*. Warszawa.
- Kuźniar Cz. (1935), Sprawozdanie z badań, wykonanych w roku 1935 na arkuszu Wieliczka. *Posiedz. nauk. Państw. Inst. geol.* 43, Warszawa.
- Kuźniar W. (1910), Eocen Tatr i Podhala. I. Das Eocän der Tatra und des Podhale. I. *Spraw. Komis. Fizjogr. Ak. Um.* 44, Kraków.
- Lexique stratigraphique international. Vol. I. Europe. Fasc. 4 a VII. Tertiaire. *Congr. Géol. Int. — Comm. de Stratigraphie. Centre Nat. de la Rech. Sc. Paris.*
- Loeblich A.R. Jr., Tappan H. (1964), Sarcodina, chiefly „Thecamoebians” and Foraminiferida. *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C. Protestista 2. Kansas.*
- Małeckie J. (1963), Mszywioly z eocenu Karpat środkowych między Grybowem a Duklą. Bryozoa from the Eocene of the Central Carpathians between Grybów and Dukla. *PAN, Oddz. w Krakowie. Komis. N. Geol. Pr. geol.* 16, Warszawa.
- Neumann M. (1958), Révision des Orbitoides du Crétacé et de l'Eocène en Aquitaine Occidentale. *Mém. Soc. Géol. France. Nouv. Série. Mém. no.* 83, Paris.
- Nowak J. (1927), Tektonika Polski. Kraków.
- Passendorfer E. (1951), Z zagadnień transgresji eocenu w Tatrach. Sur les problèmes de la transgression éocène dans la Tatra. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 20 (za rok 1950). Kraków.
- Passendorfer E. (1958), W sprawie sedymentacji eocenu tatrzańskiego. About Sedimentation of the Eocene in the Tatra. *Acta geol. pol.* 8, Warszawa.
- Pokorný V. (1953), O některých paleoekologických a mikrobiostratigrafických problémech moravských třetihor. On Some Paleo-Ecological and Micro-Biostratigraphical Problems of the Tertiary of Moravia. *Sborn. Ustř. Úst. Geol.* 20. Praha.
- Radomski A. (1967), Some Stratigraphic Units Based on Nannoplankton in the Polish Outer Carpathians. Niektóre przewodnie poziomy nannoplanktonu w polskich Karpatach zewnętrznych. *Biul. Inst. Geol.* 211. *The Xth European Micro-paleontological Colloquium in Poland, 1967. X Europejskie Kolokwium Mikropaleontologiczne w Polsce, 1967*. Warszawa.
- Regionalna Geologia Polski — 1951, T. I Karpaty. z. 1. Stratygrafia. *Pol. Tow. Geol.* Kraków.
- Schaub H. (1951), Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches mit besonderer Berücksichtigung der paläocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assilinen. *Schweizer. Pal. Abh.* 68, Basel.
- Schubert R.J. (1913), Über mitteleocäne Nummuliten aus dem mährischen und niederösterreichischen Flysch. *Verh. Geol. Anst. (Wien)* nr 4, Wien.

- Sikora W., Żytka K. (1959), Budowa Beskidu Wysokiego na południe od Żywca. Geology of the Beskid Wysoki Range south of Żywiec. (Western Carpathians). *Biul. Inst. Geol.* 141, Warszawa.
- Sokołowski S. (1959), Zdjęcie geologiczne strefy eocenu numulitowego wzdłuż północnego brzegu Tatr polskich (sprawozdanie wstępne). Geological Map of the Nummulitic Eocene Region (Northern Margin of the Polish Tatra). Preliminary report. *Biul. Inst. Geol.* 149, Warszawa.
- Starczewska-Koziołowa A. (1961), Kontakt serii reglowej z eocenem na Krokwi w okolicy Zakopanego. Contact of the Sub-Tatric Series with the Eocene on Krokvia Hill near Zakopane. *Kwart. geol.* 5, z. 1, Warszawa.
- Szafer W. (1958), Nowa flora eoceńska w Tatrach. New Eocene Flora in the Tatra Mountains. *Kwart. geol.* 2, z. 1, Warszawa.
- Szymakowska F. (1966), Płaty magurskie z okolicy Jasła oraz ich stosunek do strefy przedmagurskiej. Outliers of the Magura Nappe in the Jasło Area and their Relation with the Fore-Magura Series. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 36, z. 1, Kraków.
- Ślaczka A. (1963), Warstwy krośnieńskie dolne z Roztok Dolnych (Polskie Karpaty Wschodnie). Couches de Krosno inférieures de Roztoki Dolne (Karpates Polonaises Orientales). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 33, z. 2, Kraków.
- Świdziński H. (1947), Słownik stratygraficzny Północnych Karpat fliszowych. Stratigraphical index of the Northern Flysch Carpathians. *Biul. Państw. Inst. Geol.* 37, Warszawa.
- Uhlig V. (1890), Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. II. Der pieninische Klippenzug. *Jb. geol. R.-anst.* 40, Wien.
- Vialov O.S., Andrusov D. — Вялов О.С., Андрусов Д. (1963), О необходимости разделения палеогена флишевой зоны на две главные серии: карпийскую и омбронскую. *Geol. Sborn. S.A.V.* 14. f. 1, Bratislava.

RÉSUMÉ

Sommaire. On trouve des roches exotiques dans les diverses couches du Flysch des Karpates Occidentales (Pologne, Tchécoslovaquie). Ces roches représentent des calcaires presque purs avec une faune des grands Foraminifères d'âge Paléocène et Eocène. Ces calcaires exotiques sont des restes de la formation nummulitique qui s'est développée plusieurs fois dans la région de la mer karpatique. On a déterminé la faune de ces galets, chaque faune est citée. Il est donné une comparaison des faunes des roches exotiques avec les faunes des grands Foraminifères connues du Flysch. Les calcaires nummulitiques de l'Eocène de la Tatra représentent aussi une formation nummulitique qui n'a pas subi de destruction comme la formation nummulitique déposée parmi les sédiments du flysch. L'Eocène de la Tatra a fourni aussi des roches exotiques. Il est évident que les sédiments de la formation nummulitique ont subi une rapide diagenèse et ensuite à cause des mouvements tectoniques ces roches ont été érodées et les galets transportés dans des bassins du Flysch. La formation nummulitique contient divers faciès. Le faciès des calcaires nummulitiques a été déposé sur les bas-fonds qui ont été assez éloignés des rivages. Les autres faciès ont été déposés dans une mer plus profonde, et quelques uns sont conservés jusqu'à présent parmi les sédiments du flysch. La région de la mer karpatique devrait être figurée comme une mer contenant des archipels.

INTRODUCTION

On trouve souvent dans la littérature géologique des Karpates des mentions: les couches ou les intercalations qui ne sont pas le flysch. Il semble que dans ces cas traitant des sédiments de Paléogène on peut sub-

stituer à ce langage peu exacte des mots précisant correctement ces couches différentes du flysch comme les couches de la formation nummulitique. Sous cette dénomination: formation nummulitique nous comprenons une série de couches renfermant un pourcentage assez élevé du calcaire et de nombreux fossiles parmi lesquels les plus remarquables sont les grands Foraminifères, qui permettent de bien préciser l'âge de ces couches.

La formation nummulitique est bien connue dans les régions méditerranéennes et alpino-balkaniques. Dans les Karpates Occidentales cette formation se trouve dans leur partie méridionale. Nous parlerons d'elle comme d'une formation nummulitique in situ. Sa plus grande extension a été ici au Lutétien, pendant ce temps la mer a fait une transgression qui a couvert les massifs cristallino-mésozoïques des Karpates Occidentales. Ses sédiments en Pologne représentent les calcaires nummulitiques de la Tatra (F. Bieda, 1963 b; F. Bieda et al., 1963).

La mer karpatique n'a pas été une exclusive domaine de la sédimentation de flysch, dans cette mer se sont déposées à diverses reprises les couches de la formation nummulitique; ces couches sont aujourd'hui représentées par les calcaires nummulitiques exotiques, qui sont trouvés dans plusieurs affleurements par les divers auteurs¹. La constatation d'une autre sédimentation dans la mer karpatique fait supposer que l'aspect de paléogéographie de cette mer pourrait être défini comme une mer avec des archipels. Le terme archipels a un sens plus large que le terme cordillères qu'ont introduit ces derniers temps les géologues karpatiques. La mer avec archipels contient des îles, des bassins profonds et des bas-fonds. Justement ces bas-fonds, les places plus ou moins éloignées des rivages, ont permis un développement des sédiments contenant des grands Foraminifères. Des mouvements verticaux ayant changé ces bas-fonds en terre solide ont contribué à détruire les sédiments; des parties qui ont subi une diagenèse se sont formés des galets, ensuite transportés et déposés dans la mer du flysch. Ces galets exotiques du flysch représentent des couches synchrones de diverses couches de flysch, alors la formation nummulitique est liée à la formation de flysch paléogéographiquement et stratigraphiquement. Le contenu de fossiles permet de déterminer l'âge des roches exotiques, parmi ces fossiles sont aussi des grands Foraminifères qui nous ont fourni le moyen de déterminer l'âge exacte des ces roches.

On a trouvé dans le Flysch des Karpates 7 zones de Maestrichtien jusqu'à l'Oligocène (F. Bieda, 1946, 1963 a). Dans la formation nummulitique des Karpates de flysch jusqu'à présent sont constatées les zones: 2 — Paléocène, 3 — Cuisien, 4 — Lutétien inférieur, 6 — Priabonien.

Les roches exotiques de la formation nummulitique se distinguent des roches de Flysch par l'apparition de deux formes de Nummulites: méga-

¹ L'auteur exprime sa vive reconnaissance aux tous Collègues mentionnés dans le texte suivant, qui ont cédé ses collections des roches exotiques. Que MM. les professeurs Marian Książkiewicz et Henryk Świdziński trouvent ici l'expression de la profonde gratitude de l'auteur pour leurs bien utiles remarques et M. le docent Włodzimierz Parachoniak pour sa détermination lithologique des roches exotiques et préparation des photographies. L'auteur doit remercier ici M. le Docteur Dominique Boulanger (Paris) qui a bien voulu se charger de la correction du texte français.

sphérique et microsphérique, tandis que les roches de Flysch n'ont le plus souvent que la forme mégasphérique. Ce fait a été déjà constaté par plusieurs auteurs dernièrement par D. A n d r u s o v (1966).

Il y a une autre différence entre les roches calcaires exotiques de la formation nummulitique et les roches de Flysch; M. W. P a r a c h o n i a k a déterminé la composition lithologique des galets calcaires exotiques de Flysch. Les roches exotiques en comparaison avec les roches de Flysch ont un faible contenu de grains de quartz, et pas mal de glauconie. Alors les calcaires exotiques se sont déposés à une notable distance des rivages et dans la mer peu profonde.

LES GROUPES DES ROCHES EXOTIQUES

On peut placer les matériaux des roches exotiques dans trois groupes:

A f f l e u r e m e n t s :

1 - i e r g r o u p e (roches provenant de la formation nummulitique in situ):

Eocène de la Tatra, Szaflary

2 - i è m e g r o u p e (roches provenant de la formation nummulitique, qui a été déposée dans le bassin de Flysch):

Heršpice, Vel'ka Causa,
Bystrice, Grojec, Moszczanica,
Gilowice, Sopotnia Mała, Stróža,
Kobyle-Gródek, Karlików,
environs de Baligród, Wańkowa
Sulimov, Żopy, Chomýž, Wilko-
wisko

3 - i è m e g r o u p e (provenance douteuse):

Roches exotiques du premier groupe

L'étude des grands Foraminifères de l'Eocène de la Tatra (F. B i e d a, 1963 b) est bien intéressante pour la connaissance de la formation nummulitique et des roches exotiques. Les profils géologiques qui sont visibles sur le bord septentrional de la chaîne de Tatra en Pologne et Slovaquie montrent que la série nummulitique ici repose sur des conglomérats et des grès qui sont d'âge Lutétien. Dans la série fossilifère on a distingué (F. B i e d a loc. cit.) quatre héméras I—IV. Les trois premières (I—III) représentent le Lutétien supérieur, elles correspondent à la 5-ième zone des grands Foraminifères (F. B i e d a, 1946). La quatrième héméra appartient au Priabonien c'est-à-dire à la 6-ième zone des grands Foraminifères.

On a trouvé dans l'Eocène de la Tatra des roches exotiques, à savoir leurs couches supérieures renferment des galets exotiques provenant des couches inférieures (voir le tableau 2).

On peut alors constater que la destruction des sédiments a été très rapide, les couches de Lutétien supérieur (héméras I, II) ont été remaniées et déposées dans les couches du même âge (héméra III) ou dans le Priabonien, qui est ici représenté naturellement par sa partie inférieure — héméra IV. Il faut remarquer le rapide procès de diagenèse, les roches exotiques sont des roches dures.

Sur la partie supérieure de l'Eocène de la Tatra repose le Flysch de Podhale, sa partie inférieure nommée les couches de Zakopane. Le Flysch se trouve par places déjà dans le Lutétien supérieur, par exemple à la vallée Biały et dans le forage à Antałówka; le Flysch de Podhale repose

Tableau 2

Profile géologique Son dénomination	Son numero	Age (héméra) des couches	Roches exotiques de héméra
Vallée Olczyska	X	IV	I
Vallée Biały	XIV	III (Flysch)	II
Vallée Kościeliska	XXIV	IV	I, II
Ruisseau Jaroniec	XXV	IV	II, III
Vallée Lejowa	XXVI	IV	II
Vallée Chochołowska	XXIX	III, IV	I
Szaflary (Flysch de Podhale)	—	IV	II

ici immédiatement sur les héméras II (vallée Biały) ou III (forage Antałówka). Mais dans la plus grande partie de profils le Flysch a été déposé sur le Nummulitique de la IV héméra dont l'âge est Priabonien. Dans le Flysch on trouve aussi des grands Foraminifères et localement des roches exotiques de la formation nummulitique.

On a trouvé aussi (W. Kuźniar, 1910; F. Bieda, 1963 b) des roches exotiques de la formation nummulitique dans les couches de Szaflary, près du bord méridional de la Zone des Klippes de Pieniny. Ici dans les Flysch d'âge Priabonien sont les galets avec la faune de la II héméra (voir tableau 2). On ne peut pas encore définitivement constater si le Nummulitique de la Tatra s'est étendu jusqu' aux Klippes de Pieniny ou si les roches exotiques trouvées à Szaflary proviennent de l'Eocène de la Tatra. La première supposition trouve un argument affirmatif dans la trouvaille d'un grand bloc de calcaire nummulitique, un vrai olistolithe, à Ciche, décrit dans le mémoire de F. Bieda (1963 b) sous le numero XXXII.

Les roches exotiques du deuxième groupe

Dans plusieurs localités de Pologne et Tchécoslovaquie énumérées plus haut sont trouvées les roches exotiques dans diverses couches du Flysch. Dans le texte polonais les chiffres entre parenthèses (à côté de listes) indiquent les listes de faunes des grands Foraminifères de ces roches. Nous resumons ici brièvement les données plus dignes de remarque.

Heršpice (Moravie). Les matériaux ramassés par le professeur V. Pokorný représentent deux échantillons trouvés dans les couches de Němčice. Leurs faunes sont citées¹ sous n-os (2) et (3), elles sont d'âge Cuisien = 3 zone des grands Foraminifères (F. Bieda, 1946).

Vel'ka Čausa près Handlova (Slovaquie). B. Leško a envoyé à l'auteur plusieurs échantillons avec des grands Foraminifères, le résultat de la détermination a été publié auparavant (F. Bieda, 1959). Le court résumé des recherches est le suivant. On a affaire avec le niveau

¹ Chez les genres *Nummulites*, *Assilina*, *Operculinoides* on a souligné dans ces listes la présence de la forme microsphérique; il n'y a pas de mention chez les espèces qui ont été trouvées sans cette forme, c'est-à-dire chez les espèces représentées seulement par la forme mégasphérique. La répartition verticale des espèces est présentée dans le tableau 1.

connu dans les Karpates à savoir le niveau des marnes à *Globigerina* et qui appartient à la 6-ième zone des grands Foraminifères. Au-dessous et au-dessus des marnes ont été ramassés les grands Foraminifères dégagés, la faune inférieure est sur la liste (4), supérieure- (la liste 5). A côté de Foraminifères dégagés se trouvent dans le niveau supérieur les roches exotiques dont la faune est citée dans la liste (6). Toutes ces faunes sont d'âge Priabonien — la zone 6 des grands Foraminifères. Il est possible que les faunes (5) et (6) du niveau supérieur soient remaniées. Il faut cependant mentionner une autre opinion, à savoir V. Čechovič est d'avis que les galets ne sont pas de vrais roches remaniées mais qu'on a affaire ici à des concrétions.

Bystřice (Silésie, Tchécoslovaquie). Les grands Foraminifères de collection de B. Bouček ont été déterminés par l'auteur et les listes incomplètes publiées dans l'ouvrage de B. Bouček et A. Přibyl (1954). Ces auteurs ont trouvé deux horizons avec les Foraminifères dans les couches à hiéroglyphes. L'horizon inférieur renferme des Foraminifères dégagés. Les faunes de trois échantillons ont été déterminées. Deux faunes sont citées sous les n-ros (7) et (8). Dans le troisième échantillon se trouvent encore: *Discocyclina scalaris*, *D. nummulitica* et *Alveolina bosci*. L'horizon supérieur a fourni des roches exotiques, leur faune est citée sous le n-ro (9). Toutes ces faunes de Bystřice sont semblables elles sont d'âge Eocène inférieur = 3 zone des grands Foraminifères. On peut expliquer de la manière suivante le fait à première vue incompréhensible, à savoir les mêmes faunes dans le niveau inférieur avec Foraminifères dégagés et dans l'horizon supérieur avec des roches exotiques. Il y a ici l'inversion postérieure des sédiments: après l'élévation des couches leur partie supérieure qui n'a pas subi la diagenèse a été transportée et déposée donnant des sédiments avec Foraminifères dégagés, tandis que la partie inférieure déjà solidifiée a donné des galets qui sont déposés dans l'horizon supérieur.

Grojec (les environs de Żywiec, Pologne). J. Burtan et S. Sokołowski (1956) ont trouvé des roches exotiques dans les grès de Grojec = niveau équivalent à grès de Cieżkowice (F. Bieda et al., 1963). Dans ces calcaires exotiques ne se trouve qu'une espèce — *Discocyclina seunesi*, une forme du Danien et du Paléocène. Probablement ces roches sont d'âge Paléocène = 2 zone des grands Foraminifères.

Moszczanica (près de Żywiec). J. Burtan et S. Sokołowski (1956) ont trouvé un calcaire exotique dans les couches inférieures de Krosno. Il y a ici seulement *Nummulites bouillei*, espèce connue de Priabonien. Le même âge ont les couches de Krosno, alors la destruction de la formation nummulitique a été ici rapide.

Gilowice (près de Żywiec). J. Burtan et S. Sokołowski (1956) ont ramassé dans les couches inférieures de Krosno beaucoup de roches exotiques cristallines et sédimentaires. Parmi ces dernières sont de nombreuses roches de la formation nummulitique. Leur faune (voir la liste 10 et Pl. XXIII, fig. 2) est d'âge probablement Lutétien inférieur, mais il n'y a pas ici *Nummulites laevigatus* forme caractéristique de la quatrième zone des grands Foraminifères. Outre les espèces mentionnées on trouve ici des débris d'une riche vie: Coraux, Bryozoaires, Ostracodes et surtout de nombreux *Lithothamnium*. Il faut remarquer qu'il y a ici une notable différence de temps entre la formation nummulitique et le dépôt dans le flysch des roches exotiques provenant de cette formation.

Sopotnia Mała (près de Żywiec). R. Unrug a trouvé diverses roches exotiques dans les grès de Pasierbiec. On a déterminé la faune de deux galets. Une est riche (voir la liste 11 et Pl. XXIII, fig. 3). L'autre ne contient que des Discocyclines (liste 12). Les surfaces d'un de ces galets sont figurées Pl. XXII, fig. 1—2. On y voit des caractéristiques concavités, qui sont des traces de l'érosion continentale. Ces faunes sont d'âge Eocène inférieur = 3 zone des grands Foraminifères.

Stróża (au Sud de Myślenice). J. Burtan a trouvé un galet dans les grès de Ciężkowice. Il y a ici seulement *Discocyclina* cf. *seunesi*, alors le même âge que le galet de Grojec et les mêmes couches de Flysch.

Kobyle-Gródek (au Nord de Nowy Sącz). A. Ślaczka a ramassé dans la partie basale des grès de Ciężkowice plusieurs roches exotiques, parmi lesquelles se trouvent les galets avec des Foraminifères. Deux échantillons représentent des calcaires, une faune est citée dans la liste 13, voir Pl. XXIV, fig. 1, l'autre dans la liste 15, voir Pl. XXIV, fig. 3. Le troisième galet est un grès calcaire très fin, sa faune est citée dans la liste 14, voir Pl. XXIV, fig. 2. Tous ces galets sont bien arrondis, et assez grands. Leur faune est d'âge Eocène inférieur = 3 zone des grands Foraminifères.

Karlików (près de Szczawne). J. Burtan a trouvé un petit galet dans les couches inférieures de Krosno. Il est très riche en Foraminifères, ils sont cités dans la liste 16. Leur âge est Priabonien = 6 zone des grands Foraminifères.

Les environs de Baligród (près de Sanok). A. Ślaczka a ramassé de nombreuses roches exotiques dans les couches inférieures de Krosno. Les affleurements se trouvent dans plusieurs localités, et les matériaux ont été l'objet d'une étude spéciale (F. Bieda, 1963 a). Outre les galets sont aussi les Foraminifères dégagés dont l'âge est Priabonien et probablement aussi Oligocène, à savoir les zones 6 et 7 des grands Foraminifères. Les faunes des roches exotiques de la formation nummulitique de deux affleurements sont citées dans les listes 17 et 18. D'autres galets ont été ramassés par O. Ganss aux environs de Baligród dans les couches de Krosno, leur faune — la liste 19. Toutes ces faunes sont d'âge Priabonien.

Outre les galets à grands Foraminifères M. Książkiewicz a trouvé dans cette région des calcaires avec les petits Foraminifères. Nous constatons que dans la région de Baligród pendant l'Eocène supérieur la formation nummulitique a été bien développée.

Wańkowa (près de Ustrzyki Dolne). J. Nowak (1927) a trouvé un galet dans les couches à hiéroglyphes et sa faune fut l'objet d'un travail antérieur (F. Bieda, 1931). Cette faune (voir la liste 20 et Pl. XXIV, fig. 4) est d'âge Lutétien inférieur — 4 zone des grands Foraminifères.

Dans le tableau 3 sont mis ensemble les données concernant les 12 affleurements du deuxième groupe des roches exotiques.

On voit du tableau 3 que l'âge des roches exotiques est en majeure partie le même que l'âge des couches renfermant ces roches, ou la différence de ces âges n'est pas grande. Seulement deux affleurements, à savoir Gilowice et Sopotnia Mała ont fourni des galets ayant une faune plus vieille que les couches correspondantes. Il est malheureusement impossible de déterminer plus exactement l'âge de cette partie des couches de Flysch dans laquelle furent trouvées les roches exotiques.

Il faut ici remarquer que l'information citée plus haut sur la rapidité de la destruction des sédiments de la formation nummulitique est juste, parce que les données sur la destruction de la formation nummulitique de la Tatra et celles présentées par le tableau 3 sont en accord. On voit que les gisements de la formation nummulitique de la mer karpatique n'ont pas eu le temps de se développer.

Tableau 3

Age des roches exotiques et des couches de flysch

1	2	3	4
Les environs de Ba-ligród	6	Couches de Krosno inférieures	6, 7
Karlików	6	Couches de Krosno inférieures	6, 7
Moszczanica	6	Couches de Krosno inférieures	6, 7
Vel'ka Čausa	6	(?) Couches ménilitiques d'infra-silex	6
Gilowice	4 (?)	Couches de Krosno inférieures	6, 7
Wańkowa	4	Couches à hiéroglyphes	3, 4, 5
Heršpice	3	(?) Couches à hiéroglyphes	3, 4, 5
Sopotnia Mała	3	Grès de Pasierbiec	4, 5
Kobyle-Gródek	3	Grès de Cieżkowice	2, 3
Bystřice	3	Couches à hiéroglyphes	3, 4, 5
Grojec	2	Grès de Cieżkowice	2, 3
Stróža	2	Grès de Cieżkowice	2, 3

Explications:

- 1 — localité où a été trouvée la formation nummulitique.
- 2 — âge de la faune trouvée dans les roches exotiques.
- 3 — dénomination des couches du Flysch dans la stratigraphie des Karpates polonaises.
- 4 — âge des couches citées à la colonne 3.

Les roches exotiques douteuses (3-ième groupe)

L'auteur a obtenu de MM. V. Pesl et E. Menčík de Tchécoslovaquie des roches de trois localités de Moravie dont provenance est douteuse. Ce sont les affleurements de Sulimov, Žopy et Chomýž. La faune de Sulimov a été l'objet d'une étude de J. Schubert en 1913. Cet auteur cite cette localité comme Silimov et est d'avis que cette faune est d'âge Lutétien, mais après les déterminations de l'auteur de cette note cette faune (la liste 21) pourrait être attribuée aussi à l'Eocène inférieur. Dans une carrière abandonnée déjà aux temps de travail de Schubert il y a un bloc du calcaire — un olistolithe probablement —

dont la liaison avec les grès du Flysch (grès de Cieżkowice?) n'est pas claire.

La faune des galets de Wilkowisko (au NW de Limanowa) est citée dans la liste 25. Elle représente le Lutétien inférieur = 4 zone des grands Foraminifères. Ces galets nombreux et assez grands se trouvent sur les couches de Krosno, mais on ne peut pas dire si ces roches proviennent des couches de Krosno ou si elles représentent des restes d'une autre série de Flysch; l'affleurement de Wilkowisko se trouve juste à la frontière entre les séries magurienne et silésienne.

CONCLUSIONS

Nous avons parlé de roches exotiques appartenant à la formation nummulitique qui sont de dimensions assez grandes. Dans les diverses couches du Flysch karpatique se trouvent aussi des petits fragments de calcaire, de grosseur d'un pois ou petite noix, leur contenu est alors insuffisant pour une détermination des fossiles, mais on voit des Nummulites ou des Discocyclines, alors il est certain qu'on a affaire à des roches de la formation nummulitique. Quelques uns de ces grains renferment aussi des petits Foraminifères calcaires.

Dans le flysch des Karpates il y a outre des galets exotiques probablement aussi la formation nummulitique in situ. M. Książkiewicz (1965) est d'avis que la série marno-calcaire du Sénonien et du Paléocène — Eocène aux environs de Targanice (près de Wadowice) „ne montre aucun caractère sédimentaire d'un flysch”. A Skawinki (aux environs de Lanckorona) il y a aussi un pur calcaire organogène avec les grands Foraminifères (F. Bieda, 1946; M. Książkiewicz, 1951, voir aussi la liste n-ro 1). Peut-être cette roche représente la formation nummulitique „embryonnaire” reposant sur le flysch.

Toutes les roches exotiques prouvent que la formation nummulitique a trouvé les conditions favorables pendant tout le Paléocène et l'Eocène dans la mer karpatique. On peut constater deux périodes de développement de cette formation. Une période a duré du Paléocène jusqu'au Lutétien inférieur. La deuxième période c'est Priabonienne. Il semble que pendant le Lutétien supérieur la mer karpatique n'a pas présenté des configurations propices pour le développement de la formation nummulitique. C'est le temps de la grande transgression qui venant de Téthys, cela que prouvent les grands Nummulites, a immergée bien des massifs cristallino-mesozoïques des Karpates Occidentales. Cette transgression a fait déposer des sédiments de calcaires nummulitiques — la formation nummulitique in situ de la partie méridionale des Karpates Occidentales.

Nous voyons, dans les diverses couches de la série magurienne des Karpates de flysch des grands Nummulites tels que: *Nummulites millecaput*, *N. brongniarti*, *N. perforatus*. Il a existé une liaison entre la mer du Flysch et la mer Nummulitique méridionale.

La deuxième période du grand développement de la formation nummulitique dans la mer karpatique pendant l'Eocène supérieur a laissé des gisements contenant outre les grands Foraminifères aussi d'autres fossiles. Les plus fréquents sont les *Lithothamnium*. Dans le Flysch des Karpates il y a beaucoup de grès à *Lithothamnium* mais le plus souvent ces roches se trouvent dans le Priabonien, où leur contenu monte jusqu'à 50% de la roche (S. Alexandrowicz et al., 1966). Les *Lithotham-*

nium sont aussi dans les roches exotiques de la formation nummulitique, ces plantes sont associées à de grands Foraminifères et indiquent le milieu de la mer peu profonde. Pendant les mouvements tectoniques une partie des dépôts avec *Lithothamnium* a été détruite contribuant à la formation des grès à *Lithothamnium*.

Dans les Karpates les grès de l'Eocène supérieur avec une grande quantité du calcaire sont distingués comme les calcaires de Koniaków et les calcaires de Wola Łużańska. On y trouve ici de grands blocs de calcaires gréseux, leur origine n'est pas claire. M. Książkiewicz (1965) s'exprime: „que ces roches sont soit rémaniées soit mises en place par suite de glissements à partir de la zone littorale qui bordait la cordillère”.

La faune de grands Foraminifères de ces calcaires fut étudiée par V. Uhlig (1886, faune de Wola Łużańska et d'autres localités) et l'auteur (1962). Leur assez grand pourcentage de grains de quartz — jusqu'à 20—30% — fait supposer que ces sédiments ont été déposés près des rivages, ils ne représentent pas en tout cas des sédiments des bas-fonds éloignés des rivages. Il est probable que les calcaires de Koniaków et Wola Łużańska représentent de grands olistolithes ou plutôt des olistostromes conservés dans le Flysch, tandis que leurs roches originelles ont été détruites.

En prenant en regard les roches détritiques et organiques contenant les grands Foraminifères et aussi d'autres organismes et apparaissant dans les dépôts tertiaires des Karpates on peut les arranger à la manière suivante:

- les grès de flysch sans les organismes
- les grès de flysch avec de rares grands Foraminifères
- les grès de flysch avec de riches faunes de grands Foraminifères
(les grès de Pasierbiec)
- les grès à *Lithothamnium*
- les calcaires gréseux de Koniaków et Wola Łużańska
- les calcaires nummulitiques de la formation nummulitique

Dans cette suite de roches les deux membres supérieurs représentent le flysch, les deux inférieurs — la formation nummulitique, et les deux centraux sont des roches intermédiaires.

A la fin il faut remarquer que le Flysch karpatique contient plusieurs horizons corrélatifs d'origine organique tels que: couches (marnes) à *Globigerina*, couches de silex, calcaires de Tylawa, schistes de Jasło, couches à Diatomées. Tous ces horizons se trouvent dans la série nommée par O. S. Vialov et D. Andrusov (1963) série ombronienne. Alors il y eut plusieurs phases de stabilité de conditions dans la mer karpatique pendant lesquelles ces divers microorganismes ont pu se développer et former des gisements. Il est probable que ces horizons représentent d'autres faciès de la formation nummulitique dans le Flysch, formation se distinguant de la formation de flysch surtout par les meilleures conditions pour le développement de la vie.

OBJAŚNIENIA TABLIC
EXPLICATIONS DES PLANCHES

Tablica — Planche XXII

- Fig. 1—2. Wapień egzotyczny z piaskowca pasierbieckiego, Sopotnia Mała. zbiór: R. Unrug. Na powierzchniach tego samego okazu widać ślady wietrzenia (lądowego?). Nieco zmniejszone
- Fig. 1—2. Calcaire exotique provenant des grès de Pasierbiec, Sopotnia Mała. Coll. R. Unrug. Les deux surfaces de l'échantillon avec les traces d'érosion (continentale?). Un peu réduit

Tablica — Planche XXIII

Cienkie płytki z wapieni numulitycznych
Plaques minces de calcaires exotiques

- Fig. 1. Egzotyk z warstw hieroglifowych. Bystřice. zbiór: B. Bouček i A. Přibyl. W środku przekrój osiowy *Nummulites partschi*, pow. 25×
- Fig. 1. Galet provenant des couches à hiéroglyphes. Bystřice. Coll. B. Bouček et A. Přibyl. Au milieu le coupe axiale de *Nummulites partschi*, gross. 25×
- Fig. 2. Egzotyk z warstw dolnokrośnieńskich. Gilowice. zbiór: J. Burtan i S. Sokołowski. W środku przekrój osiowy *Nummulites distans*, forma A. pow. 25×
- Fig. 2. Galet provenant des couches de Krosno inférieures. Gilowice. Coll. J. Burtan et S. Sokołowski. Au milieu la coupe axiale de *Nummulites distans*, forme A. gross. 25×
- Fig. 3. Egzotyk z piaskowca pasierbieckiego. Sopotnia Mała. zbiór: R. Unrug. W środku przekrój osiowy *Discocyclina* sp. Pow. 25×
- Fig. 3. Galet provenant des grès de Pasierbiec. Sopotnia Mała. Coll. R. Unrug. Au milieu coupe axiale de *Discocyclina* sp. gross. 25×

Tablica — Planche XXIV

Cienkie płytki z wapieni numulitycznych
Plaques minces des calcaires exotiques

- Fig. 1—3. Okazy z piaskowca ciężkowickiego. Kobyle — Gródek. zbiór: A. Ślaczka
- Fig. 1—3. Les galets provenant des grès de Ciężkowice. Kobyle — Gródek. Coll. A. Ślaczka
- Fig. 1. Wapień z oolitami i obtoczonym numulitem. pow. 20× (okaz KG1)
- Fig. 1. (KG1). Calcaire avec les oolites et un nummulite arrondi. gross. 20×
- Fig. 2. Wapień piaszczysty z przekrojami osiowymi *Assilina laxispira*. (okaz KG2). pow. 20×
- Fig. 2. (KG2). Calcaire gréseux avec les coupes axiales d'*Assilina laxispira*. gross. 20×
- Fig. 3. Wapień dyskocyklinowy. pow. 25× (okaz KG3)
- Fig. 3. (KG3). Calcaire à Discocyclines. gross. 25×
- Fig. 4. Egzotyk z warstw hieroglifowych. Wańkowa. zbiór: J. Nowak. widoczny przekrój osiowy *Discocyclina scalaris*. pow. 20×
- Fig. 4. Galet provenant des couches à hiéroglyphes. Wańkowa. Coll.: J. Nowak. On voit la coupe axiale de *Discocyclina scalaris*. gross. 20×

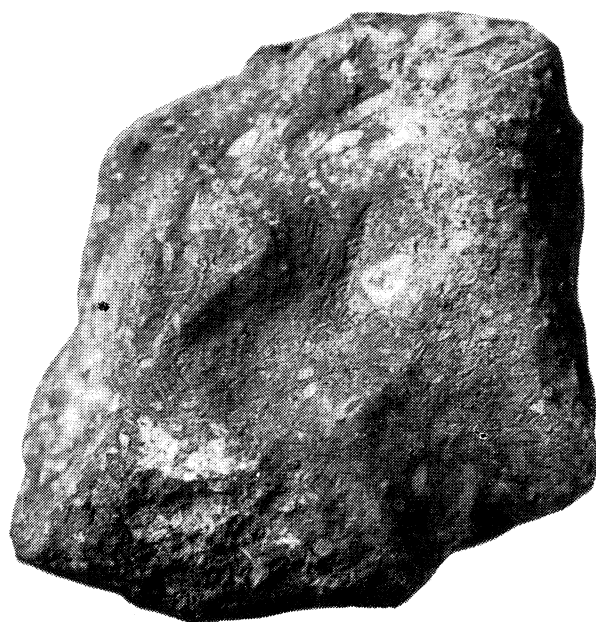
Okazy znajdują się w zbiorach Katedry Paleontologii AGH w Krakowie.

Les plaques minces sont déposées dans les collections de l'Institut de Paléontologie, Académie des Mines et de la Métallurgie à Cracovie.

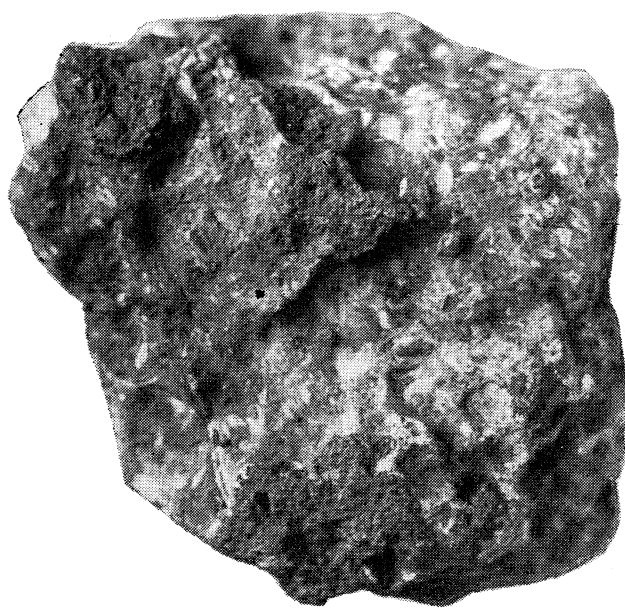
Fotografie wykonali (Les microphotos et photos ont exécuté):

Tabl. (Pl.) XXII — doc. dr J. Małecki,

Tabl. (Pl.) XXII—XXIV — doc. dr W. Parachoniak.



1



2

