

ZBIGNIEW KIRCHNER

Stratygrafia miocenu Przedgórze Karpat Środkowych na podstawie mikrofauny

TREŚĆ: Wstęp — Profile mikrofaunistyczne: profil Mielca; profil Lipin koło Pilzna; profil Pilzna; profil Kłaja; profil Siedlca — Poziomy mikrofaunistyczne, ich korelacja i zasięg geograficzny — Osady chemiczne — Zebranie wyników — Literatura cytowana

WSTĘP

Stratygraficzny podział miocenu oraz pozycja stratygraficzna mioceńskich osadów chemicznych, spotykanych w różnych miejscowościach Przedgórze Karpat, jest nadal sprawą otwartą i przedmiotem dość ożywionej dyskusji. Ostatnio ponownie zaznaczyła się różnica zdań co do liczby poziomów osadów chemicznych, ich stratygraficznego położenia i wzajemnego stosunku.

Na ogół przyjmuje się, że w strefie przykarpackiej istnieją dwa poziomy osadów chemicznych: starszy, odpowiadający pokładom soli kamiennej Bochni i Wieliczki, oraz młodszy, odpowiadający gipsom Podola. Do młodszego poziomu przydziela się gipsy Miechowa, okolic Krakowa, margle siarkonośne Swoszowic i in. (Krach, 22)*.

Istnieją dane przemawiające za ujmowaniem wspomnianych osadów chemicznych w jeden poziom stratygraficzny.

Ustalenie dokładnej stratygraficznej pozycji osadów chemicznych miocenu Przedgórze ma doniosłe znaczenie zarówno dla wiedzy teoretycznej, jak i dla jej praktycznego zastosowania. W rozwiązaniu tego zagadnienia szczególnie zainteresowany jest przemysł naftowy, któremu dobra znajomość stratygrafii ułatwia korzystniejsze sytuowanie wierceń w poszukiwaniu złóż bitumicznych.

Dotychczasowe publikacje, dotyczące mikrofauny morskiego miocenu Polski, wyliczone tu w porządku chronologicznym (A. Reuss, 36; S. Kontkiewicz, 19; J. Niedźwiedzki, 32; V. Uhlig, 40; J. Łomnicki, 27;

* Cyfry kursywą w nawiasach odsyłają do spisu literatury na końcu artykułu.

J. Grzybowski, 15; W. Friedberg, 7-11; A. Liebus, 25; J. Siemiradzki, 37; F. Bieda, 1a; T. Chlebowski, 3; J. Syniewska w pracy K. Skoczyłlas-Ciszewskiej, 39; J. Małecki, 30; E. Łuczowska, 28 i 29) zawierają ogólne, niezbyt pewne dane co do wieku badanych warstw, zupełnie zaś prawie nie informują o stratygraficznym podziale¹.

Badania mikrofaunistyczne prowadzone od kilku lat przez przemysł naftowy doprowadziły do wydzielenia poziomów mikrofaunistycznych dla trzech dużych obszarów morskiego miocenu Polski (Z. Kirchner, 17). Dzięki temu można było przeprowadzić z końcem 1953 roku pierwszą próbę korelacji poziomów mikrofaunistycznych obszaru Gdów-Bochnia z obszarem Solec-Mielec. O próbie tej informowałem wówczas na naukowym posiedzeniu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Krakowie. Paralelizując poziomy mikrofaunistyczne wymienionych obszarów wysunąłem równocześnie sugestie, że seria solna Bochni i Wieliczki oraz gipsy i anhydryty występujące na obszarze Mielca są równego lub prawie równego wieku. Drugą próbę korelacji przeprowadziłem po uzyskaniu interesujących danych mikrofaunistycznych z miejscowości Pilzno i Lipiny k. Pilzna (18).

Badania mikrofaunistyczne przeprowadzone w miejscowości Kłaj i Siedlec k. Bochni dostarczyły danych pozwalających na rozszerzenie zasięgu poziomów mikrofaunistycznych i równocześnie potwierdzających następstwo stratygraficzne tych poziomów. Stwierdzone ich następstwo rzuca światło na stratygraficzną pozycję osadów chemicznych miocenu Przedgórze Karpat Środkowych i dodaje argumentów dla wyrażonej poprzednio sugestii o wieku tych osadów.

Niniejsze opracowanie jest nieco rozszerzonym referatem, jaki wygłosiłem na naukowym posiedzeniu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Krakowie w styczniu roku bieżącego.

Korzystam z nadarzającej się okazji, aby raz jeszcze podziękować moim przełożonym: głównemu geologowi Zarządu Przedsiębiorstwa Geologiczno-Wiertniczego Przemysłu Naftowego prof. drowi Adamowi Tokarskiemu i kierownikowi Głównego Laboratorium Przemysłu Naftowego doc. mgrowi inż. Zbigniewowi Obuchowiczowi za stałe życzliwe poparcie, moim zaś współpracownikom za oznaczanie i wybieranie mikrofauny, za pracę nad maceracją i szlamowaniem prób oraz inne prace pomocnicze. Prof. dr. Franciszkowi Biedzie uprzejmie dziękuję za życzliwe wskazówki w początkach mojej pracy, a drowi Tadeuszowi Kucińskiemu — za przyjacielskie rady i chętnie udzielane materiały.

¹ Po oddaniu niniejszej pracy do Redakcji ukazały się z druku dwie prace: A. Sulimskiego: *Miliolldea tortońsko-sarmackie z Suchowoli (39a)* i S. Alexandrowicza: *Uwagi o stratygrafii polskiego tortonu (1)*.

PROFILE MIKROFAUNISTYCZNE

Na terenach badań: Mielec², Lipiny k. Pilzna, Pilzno, Kłaj i Sie-dlec k. Bochni wydzieliłem następujące poziomy mikrofaunistyczne: od dołu

1. poziom uwigerynowy
2. „ dendrofriowy I
3. „ osadów chemicznych
4. „ globigerynowy
5. „ dendrofriowy II
6. „ buliminowy i odpowiedni poziom miliolidowy
7. „ mikrofaunistycznie nieokreślony
8. „ anomalinowy
9. „ dolny ubogi
10. „ środkowy bogatszy
11. „ górny ubogi
12. „ artykulinowo-elfidiowy
13. „ ubogi

Skład mikrofauny poszczególnych poziomów będzie opisany w następnym rozdziale. Wymienione poziomy mikrofaunistyczne posłużą do opisu profilów przedstawionych na fig. 1 (p. s. 424). Zaczniemy od opisu profilu Mielca.

Profil Mielca

Przedstawiony na fig. 1 profil Mielca jest właściwie profilem syntetycznym, ponieważ zestawiono go na podstawie danych z profilu wgłębnego Wojsławia i Smoczki, obrazuje zaś on równocześnie stosunki stratygraficzne całego obszaru poznane w kilkudziesięciu innych profilach³ wykonanych na tym terenie. Mikrofaunę tych profilów oznaczali: Irena Heller, Felicja Huss, Antonina Jednorowska, Zbigniew Kirchner, Ewa Łuczowska, Zdzisława Milewska, Krystyna Morawska, Janina Syniewska i Janina Waśniowska.

Profil Mielca rozpoczyna od dołu leżąca na podłożu mezozoicznym warstwa buliminowa poziomu dendrofriowego I, oznaczona na wykresie (fig.1) liczbą 2b. Grubość tej warstwy na ogół nie przekracza około 20 m. Warstwa buliminowa poziomu dendrofriowego I przechodzi ku górze w warstwę z ubogą mikrofauną (2c). Warstwa ta, prawie o połowę cień-

² Nazwą Mielec obejmuję liczne profile wgłębne wykonane na obszarze o kształcie zbliżonym do trójkąta, którego wierzchołki stanowią miejscowości Solec, Gwoździec i ujście Sanu do Wisły.

³ Profile wykonano w następujących miejscowościach: Busko-Zdrój, Solec, Ostrowce, Świniary, Zborówek, Kocowa, Słupia, Mędrzechów, Brzezówka, Słupiec, Otałęż, Kawęczyn, Podborze, Trzciana, Wojsław, Wola Pławska, Brzyście, Smoczka, Golezów, Rzochów, Niwiska, Brazylia, Komorów, Gwoździec.

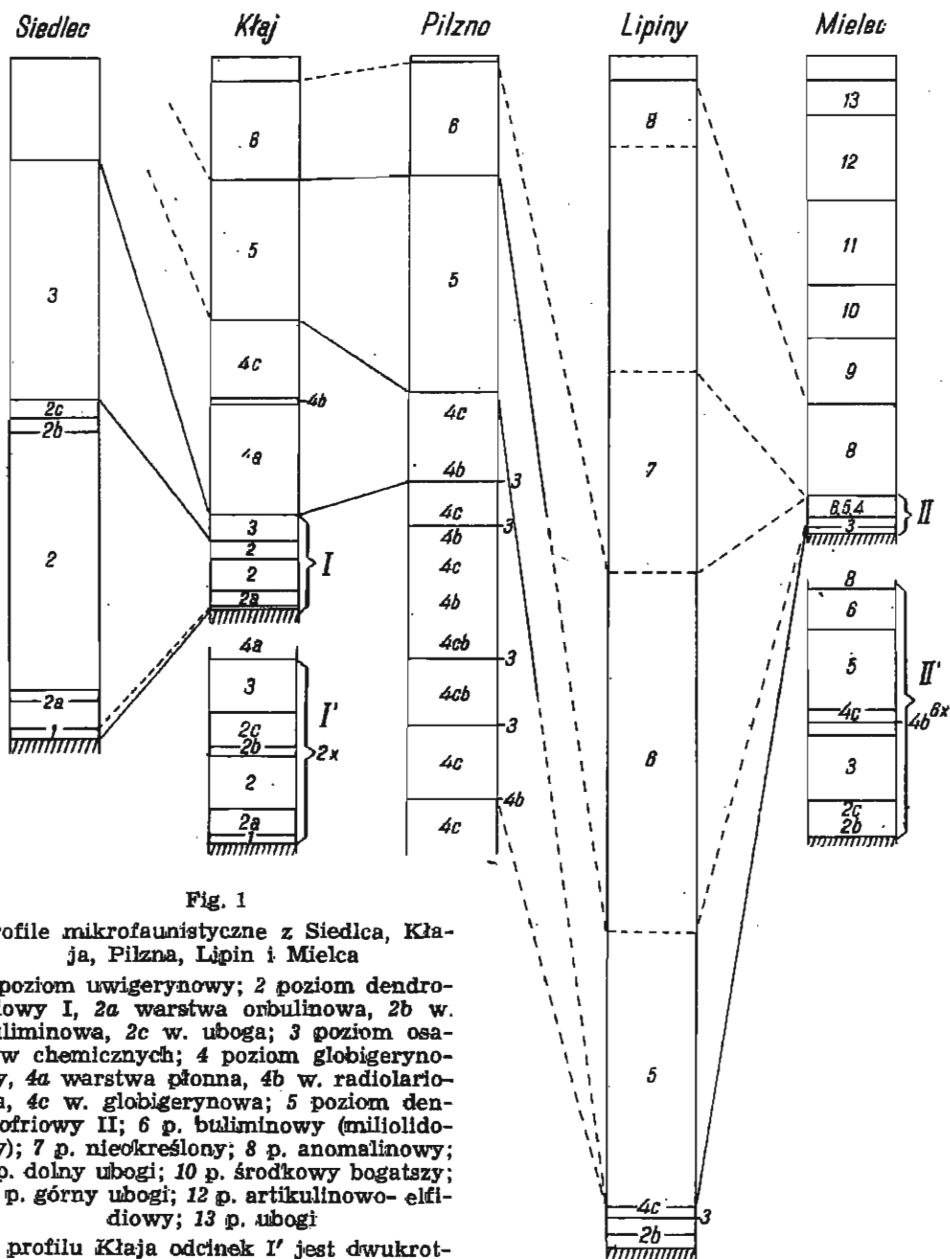


Fig. 1

Profile mikrofaunistyczne z Siedlica, Kłaja, Pilzna, Lipin i Mielca

1 poziom uwigerynowy; 2 poziom dendrofriony I, 2a warstwa orbulinowa, 2b w. buliminowa, 2c w. uboga; 3 poziom osadów chemicznych; 4 poziom globigerynowy, 4a warstwa płonna, 4b w. radiolarowa, 4c w. globigerynowa; 5 poziom dendrofriony II; 6 p. buliminowy (millioldowy); 7 p. nieokreślony; 8 p. anomalinowy; 9 p. dolny ubogi; 10 p. środkowy bogatszy; 11 p. górny ubogi; 12 p. artikulino-elfidowy; 13 p. ubogi

W profilu Kłaja odcinek I' jest dwukrotnie powiększonym odcinkiem I, w profilu zaś Mielca odcinek II' jest sześciokrotnie powiększonym odcinkiem II. Odcinki profili bez liczby oznaczającej poziom nie były dokładnie badane; odcinki zakreskowane skośnie odnoszą się do podłoża mezozoicznego

sza od poprzedniej, podściela poziom osadów chemicznych. Osady chemiczne (3) nie zawierają mikrofauny i są wykształcone w postaci gipsów i anhydrytów, miejscami także siarki rodzimej. Na osadzie chemicznym, którego grubość dochodzi gdzieś do 30 m, leży poziom globigerynowy (4). W poziomie tym można wyróżnić leżącą na osadzie chemicznym warstwę płonną, bez mikrofauny, grubości 1-3 m (4a), zakończoną w stropie warstwą radiolariową (4b), grubości 1-3 m. Na warstwie radiolariowej leży warstwa globigerynowa (4c) z licznymi globigerynami i spirialisami. Grubość warstwy globigerynowej wynosi około 10-15 m. Następnie, idąc ku górze, przechodzimy do poziomu dendrofriowego II (5), którego grubość nie przekracza na ogół 15 m. Granicę między poziomem globigerynowym a leżącym na nim poziomem dendrofriowym II wyznacza pojawienie się wśród licznych nadal globigerynid elementów mikrofauny aglutynujących. To pojawienie powoduje zmianę składu i tym samym charakteru mikrofauny oraz przejście jej z zespołu mikrofauny planktonowej w zespół mikrofauny mieszanej: planktonowej i dennej z przewagą tej ostatniej.

Bezpośrednio na poziomie dendrofriowym II leży poziom miliolidowy (6), poprzednio nazywany przez mnie „strefą kwinkwelokulinową“ (18). Na poziomie miliolidowym, którego grubość waha się w granicach 10-15 m, leży poziom anomalinowy (8), miąższości od 15 do 200 i więcej metrów. W obrębie tego poziomu można wyróżnić dwie do trzech warstw artykulinowych. Leżą one nad sobą w pewnych odstępach. Ze względu na skład mikrofauny warstwy artykulinowe są bardzo charakterystyczne i tym samym łatwe do odróżnienia. Na poziomie anomalinowym leży poziom dolny ubogi (9), a na nim nieco od poprzedniego cieńszy poziom środkowy bogatszy (10), przykryty od góry poziomem górnym ubogim (11). Łączna grubość tych trzech poziomów dochodzi do 300 m. Powyżej tych poziomów leży poziom artykulinowo-elfidiowy (12), grubości około 150 m. Leżący na tym poziomie poziom ubogi (13) grubości około 100 m kończy utwory miocenu na obszarze Mielca.

Profil Lipin k. Pilzna

Mikrofaunę tego profilu oznaczyła Aleksandra Żychowska. Profil od dołu rozpoczyna poziom dendrofriowy I (2) z warstwą buliminową w stropie (2b). Ponad buliminową stropową częścią poziomu dendrofriowego I leży strefa wysokich oporów elektrycznych, interpretowana przez Z. Obuchowicza⁴ jako poziom gipsów i anhydrytów. Słuszność tej interpretacji została następnie potwierdzona przez wydobyte próbki gipsu. Nad poziomem osadów chemicznych (3) występuje stropowa przy-

⁴ Archiwum Służby Geologicznej Przemysłu Naftowego.

puszczalnie część poziomu globigerynowego (4c). Na tym poziomie leży znacznej grubości poziom dendrofriowy II (5). Ilość materiału pobranego do badań jest bardzo niewielka, niemniej uzyskana mikrofauna zdaje się wskazywać na to, że pochodzi ona z młodszego poziomu dendrofriowego. Świadczą o tym takie charakterystyczne formy jak *Bulimina aculeata* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Reuss), przy równoczesnym braku *Bulimina buchiana* d'Orb., *B. striata* d'Orb. oraz nielicznie występujące *Globigerinoides triloba* (Reuss) i *Globorotalia scitula* (Brady). Ponad poziomem dendrofriowym II stwierdziłem poziom buliminowy (6) miąższości około 500 m. Na tym poziomie leży wyraźnie tektonicznie zaburzony poziom mikrofaunistycznie nieokreślony (7). O mikrofaunie tego poziomu na razie ze względu zarówno na fragmentaryczność pobranych prób do badań, jak i na duże tektoniczne zaburzenia, powodujące wymieszanie mikrofauny, nic pewnego powiedzieć nie można. Poziom nieokreślony, znacznej prawdopodobnie grubości, przykryty jest od góry poziomem anomalinowym (8). Poziom ten został stwierdzony na podstawie próbek okruchowych, w których znaleziono wprawdzie mikrofaunę anomalinową, ale nieliczną i w zespole z inną ubogą mikrofauną. Podobne próbki spotyka się w poziomie anomalinowym Mielca, można więc i tu zaliczyć je do poziomu anomalinowego, tym bardziej, że za tym przemawia porównanie z innymi obok leżącymi profilami, o czym jeszcze będzie mowa później. Na poziomie anomalinowym kończy się miocen w Lipinach k. Pilzna.

Profil Pilzna

Mikrofaunę tego profilu oznaczyła Felicja Huss. Profil od dołu rozpoczyna warstwa globigerynowa (4c), na której leży warstwa radiolariowa (4b), przykryta warstwą globigerynową z cienką wkładką gipsów i anhydrytów w stropie (3). Na tej wkładce spoczywają wymieszane ze sobą warstwy: globigerynowa i radiolariowa, przykryte drugą wkładką gipsów i anhydrytów. Drugą wkładkę pokrywa znowu warstwa mieszana: globigerynowa i radiolariowa, przykryta z kolei warstwą radiolariową. Powyżej ponownie występuje warstwa globigerynowa z warstwą radiolariową w stropie i trzecią wkładką gipsów i anhydrytów. Między tą wkładką a następną wyżej leżącą czwartą wkładką gipsów i anhydrytów znajduje się warstwa globigerynowa. To kilkakrotne powtarzanie się warstw radiolariowych i globigerynowych oraz wkładek gipsów i anhydrytów wskazuje wyraźnie na zaburzenia tektoniczne, jakim uległ poziom osadów chemicznych łącznie z poziomem globigerynowym. Bezpośrednio po czwartej wkładce gipsów i anhydrytów spotykamy jeszcze raz cienką warstwę radiolariową, przykrytą warstwą globigerynową. Następstwo warstw leżących na czwartej wkładce gipsów i anhydrytów

jest identyczne z następstwem warstw, jakie spotykamy w poziomie globigerynowym innych profilów. Nie jest wyłączone, że poniżej warstwy globigerynowej, rozpoczynającej od dołu profil Pilzna, nawierconoby nieoddarty od podłoża i niezaburzony tektonicznie poziom osadów chemicznych, jak to obserwujemy w innych opisywanych tu profilach.

Ponad poziomem globigerynowym leży również zaburzony tektonicznie poziom dendrofriowy II (5), przykryty od góry poziomem buliminowym (6). Poziom buliminowy kończy profil miocenu w Pilźnie.

Profil Kłaja

Mikrofaunę tego profilu oznaczyła Ewa Odrzywolska i równocześnie rozpozniomowała ten profil⁵, o czym jeszcze wspomnę. Po przeanalizowaniu list mikrofauny i dokładnym zapoznaniu się z nią rozpozniomowałem profil Kłaja nieco inaczej, niż to wykonała E. Odrzywolska.

Bezpośrednio nad podłożem mezozoicznym wydzieliłem stosunkowo niegruby poziom uwigerynowy (1), a na nim poziom dendrofriowy I (2), zawierający w spągu warstwę orbulinową (2a). E. Odrzywolska mój poziom uwigerynowy łącznie z warstwą orbulinową określiła jako poziom globigerynowy, w czym poszła za E. Łuczkową⁶, która, badając mikrofaunę rejonu Gdów-Bochnia, wydzieliła dla spagowych warstw miocenu poziom globigerynowy. To wydzielenie nie wydaje się jednak uzasadnione, ponieważ globigeryny nie stanowią dominanty w tym zespole, złożonym z rozmaitej mikrofauny wapiennej i aglutynującej. Fauna globigerynid łącznie z otwornicami aglutynującymi występuje w mniejszej lub większej ilości w całym dolnym tortonie, zarówno w poziomie uwigerynowym jak i poziomie dendrofriowym I. Fauna globigerynid, jak to zobaczymy w następnym rozdziale, jest bardzo charakterystyczna dla całego dolnego tortonu, nie tylko dla jego spagowej części, i daje podstawy pewne do określania go mianem poziomu czy też podpiętra globigerynoidesowego (Z. Kirchner, 17).

W stropowej części poziomu dendrofriowego I występuje warstwa buliminowa (2b), przechodząca w warstwę z ubogą mikrofauną (2c). Warstwa ta podściela osady chemiczne (3), które J. Poborski⁶ rozpozniomował, idąc od góry w następujący sposób:

1. mułowiec anhydrytowy i anhydryt ilasty,
2. gips i anhydryt,
3. sól kamienna,
4. il solny (zuber).

⁵ i ⁶ p. Archiwum Służby Geologicznej Przemysłu Naftowego.

Na osadach chemicznych leży poziom globigerynowy (4), w którym można wyróżnić następujące trzy warstwy: od dołu znacznej grubości warstwa płonna (4a) z licznymi konkrecjami pirytowymi, następnie stosunkowo cienka (około 6 m) warstwa radiolariowa (4b), a powyżej warstwa globigerynowa (4c). Poziom globigerynowy od góry przykrywa poziom dendrofriowy II (5), na którym z kolei leży poziom buliminowy (6). Oba te poziomy: dendrofriowy II i buliminowy E. Odrzywolska określiła jako „poziom buliminowo-mieszany”. Poziom dendrofriowy II wydzielałam na podstawie występujących w poszczególnych próbkach dendrofrii, a także na podstawie występowania charakterystycznych otwornic na tle właściwego dla tego poziomu zespołu mikrofauny. Zespół ten wyraźnie odróżnia się od zespołu mikrofauny poziomu buliminowego. Na poziomie buliminowym kończy się miocen w Kłaju.

Profil Siedlca

W miejscowości Siedlec k. Bochni wykonano cztery profile, z których profil drugi i częściowo czwarty zasługuje na szersze rozpatrzenie. Mikrofaunę profilu czwartego oznaczyła E. Odrzywolska. W profilu tym bezpośrednio na podłożu mezozoicznym leży poziom uwigerynowy (1). Powyżej tego poziomu występują poziomy mikrofaunistyczne, które spotykamy w innych profilach Siedlca. Brak jest tylko w nim osadów chemicznych, które są dobrze wykształcone w profilu drugim. Mikrofaunę profilu drugiego oznaczyła H. Janiszewska. Profil zaczyna się od poziomu dendrofriowego I (2), w szczególności od jego warstwy orbulinowej (2a). W stropie poziomu dendrofriowego I występuje warstwa buliminowa (2b) i na niej leżąca warstwa z ubogą mikrofauną (2c). Ta ostatnia warstwa podściela dużej miąższości osady chemiczne (3). Znaczna miąższość osadów chemicznych może być wynikiem tektonicznych zaburzeń i zafałdowań, na co może wskazywać duży miejscami kąt upadu warstw, dochodzący do 70 i więcej stopni, kilkakrotne przetasowania warstw soli, gipsów i anhydrytów na przemian z łupkami oraz występowanie iłłów z druzgotem soli lub gipsów czy anhydrytów. Ponad osadem chemicznym w innych profilach występuje zespół mikrofauny poziomu globigerynowego; na tym poziomie kończy się miocen w Siedlcu.

POZIOMY MIKROFAUNISTYCZNE, ICH KORELACJA I ZASIĘG GEOGRAFICZNY

Opisany układ i następstwo poziomów mikrofaunistycznych w poszczególnych profilach oraz skład i charakter mikrofauny tych poziomów pozwalają na przeprowadzenie korelacji i opracowanie schematycznej tabeli stratygraficznej, którą dołączam (tabela 1). Opis tej tabeli rozpoczniemy od najstarszego poziomu uwigerynowego.

Tabela 1
Poziomy mikrofaunistyczne

Piętro (podpiętro)	Stedlec	Kłaj	Pilzno	Lipiny	Mielec	
sarmat dolny	—	—	—	—	poz. ubogi poz. artikulino- elfidlowy	
torton górny	—	—	—	—	poz. ubogi poz. środkowy — bogaty poz. dolny — ubogi poz. anomalinowy poz. nieokreślony	
torton środkowy	?	poz. buliminowy		poz. miliolidowy		
		poz. dendrofriowy II				
		poziom globiger.	warstwa globigerynowa			
			w-wa radio- lariowa	?	w-wa radiolariowa	
w-wa płonna		w-wa płonna				
torton dolny	poziom osadów chemicznych					
	poz. dendrofriowy I	warstwa	uboga	?	?	w-wa uboga
			buliminowa		buliminowa	
			walwuliner.		—	
			przejsćiowa		—	
			orbulinowa		—	
poz. uwigerynowy		—				
podłoże mezozoiczne						

Poziom uwigerynowy. — Poziom ten charakteryzuje bardzo bogata mikrofauna planktonowa złożona z licznych osobników gatunku *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. dutertrei* d'Orb., *Orbulina suturalis* Bronimann, *Globigerinoides triloba* (Reuss), *Globorotalia scitula* (Brady) na tle nielicznej mikrofauny wapiennej i aglutynującej, spośród której można wymienić *Dimorphina variabilis* (Neugehoren), *Robulus calcar* (Linné), *R. cultratus* (Montfort), *R. clerici* (Fornasini), *R. vortex* (Fichtel & Moll), *Karrerella bradyi* (Cushman), *K. gaudryinoides* (Fornasini) i in. Zespołowi temu towarzyszą stosunkowo liczne osobniki opisanego przez Schuberta gatunku *Uvigerina laubeana*. Zasięg pionowy tego gatunku jest ograniczony wyłącznie do poziomu uwigerynowego. Stąd proponowana nazwa tego poziomu.

Poziom uwigerynowy występuje w Kłaju i Siedlcu, poza tym w Łapczycy i Kolanowie k. Bochni, gdzie został stwierdzony przez E. Odrzywolską (wiadomość ustna). E. Łuczowska (28) wyróżniła „zespół globigerinidowy“ z charakterystyczną formą *Uvigerina laubeana* Schubert w spągu utworów miocenu autochtonicznego okolic Bochni. O występowaniu poziomu uwigerynowego w Pilźnie nie można z braku danych nic pewnego powiedzieć. W Lipinach i w Mielcu poziom ten nie występuje. Brak poziomu uwigerynowego w tych profilach może wskazywać na wyklinowywanie się go w kierunku wschodnim i północno-wschodnim, co pozwala przypuszczać, że mikrofauna poziomu uwigerynowego napływała prawdopodobnie z zachodu i południowego zachodu. Przypuszczenie takie jest uzasadnione, ponieważ istnieją podstawy do uznania podobieństwa zespołu mikrofauny poziomu uwigerynowego do mikrofauny lancendorfskiej (R. Grill, 14; M. Vašiček, 42).

Poziom dendrofriowy I zawiera mieszaną mikrofaunę wapienną i aglutynującą, przy czym w niektórych warstwach tego poziomu przeważają dendrofrie w sposób wyraźny nad pozostałą mikrofauną. Z ważniejszej mikrofauny wspólnej dla wszystkich profili wymienić należy *Dendrophrya latissima* Grzyb., *Karrerella bradyi* (Cushman), *K. gaudryinoides* (Fornasini), *Rhabdammina annulata* Andreae, *R. linearis* (Brady), *Cyclammina pusilla* Brady, *Glomospira charoides* (Jones & Parker), *G. gordialis* (Jones & Parker), *Globigerina bulloides* d'Orb., *Globigerinoides triloba* (Reuss), *Globorotalia scitula* (Brady), *Orbulina suturalis* Bronimann, *Valvulineria friedbergi* Bieda, *Bulimina buchiana* d'Orb., *B. striata* d'Orb., *Uvigerina tenuistriata* Reuss, *U. semiornata* d'Orb., *U. asperula* Czjzek, *Glandulina laevigata* (d'Orb.) i in. W poziomie dendrofriowym I można wyróżnić jeszcze podpoziomy czy też warstwy. Idąc od dołu wyróżniam warstwę orbulinową z licznymi *Orbulina suturalis* Bronimann, przeważającymi nad pozostałą mikrofauną. Warstwa ta ku górze przechodzi w warstwę przejściową, w której zaznacza

się wymieszanie orbulin z pojawiającymi się osobnikami z gatunku *Valvulineria friedbergi* Bieda. W górnej warstwie walwulineriowej, leżącej na warstwie przejściowej, przeważają walwulinerie nad orbulinami.

Na warstwie walwulineriowej leży warstwa buliminowa, w której na tle fauny wapienno-aglutynującej występują *Bulimina buchiana* d'Orb., *Uvigerina tenuistriata* Reuss, *U. asperula* Czjzek oraz *Glandulina laevigata* (d'Orb.). W stropowej części poziomu dendrofriowego I daje się wyróżnić warstwa z ubogą mikrofauną. Warstwa ta zawsze występuje pod osadami chemicznymi.

Nazwa: poziom dendrofriowy nie jest bardzo szczęśliwa, może bowiem sugerować, że zawsze tam, gdzie są dendrofrie, mamy poziom dendrofriowy, tymczasem tak nie jest. Nazwę tę mimo to na razie zatrzymuję dla podkreślenia, że w poziomie tym występuje mikrofauna mieszana aglutynująco-wapienna. Niewątpliwie dalsze badania pozwolą na lepsze określenie tego poziomu.

Poziom dendrofriowy I występuje we wszystkich profilach z wyjątkiem Pilzna, gdzie nie został nawiercony. Poziom ten ma szeroki zasięg geograficzny zarówno w kierunku zachodnim, jak i wschodnim. Na szczególną uwagę zasługuje zasięg stropowej części poziomu dendrofriowego I, mianowicie zasięg warstwy buliminowej. Warstwa ta ma duży zasięg geograficzny. Jest ona szeroko rozprzestrzeniona na obszarze Mielca, gdzie została stwierdzona w miejscowości Zborówek, Trzciana, Rzochów, Wola Pławska, Brzyście, Smoczka. Co do niektórych innych miejscowości obszaru Mielca, w których można przypuszczać istnienie warstwy buliminowej poziomu dendrofriowego I, brak jest niestety danych. Poza obszarem Mielca warstwa ta występuje w Lipinach, Kłaju i Siedlcu. W Pilźnie nie została nawiercona. W miejscowości Kawki, Siedlec, Łapczyca i Kolanów znalazła E. Łuczowska⁷ w pewnej odległości pod osadami chemicznymi zespół mikrofaunistyczny, który określiła jako „zespół: bulimina-uwigeryna-glandulina“. W wymienionych miejscowościach stwierdziłem na podstawie własnych badań mikrofaunę charakterystyczną dla warstwy buliminowej poziomu dendrofriowego I.

Dr T. Kuciński kilka lat temu udzielił mi uprzejmie do wglądu i spożytkowania listę mikro- i makrofauny z warstw pod-anhydrytowych z Ujścia k. Śniatynia. Z listy mikrofauny wynika, że jej skład i charakter jest podobny do mikrofauny warstwy buliminowej. Makrofauna jest reprezentowana przez *Amusium denudatum*, co potwierdza dolnotoński wiek warstwy buliminowej.

T. Chlebowski (3) pod serią solną kałuską wydzielił poziom globigerynowy identyczny, zdaniem tego autora, pod względem składu i cha-

⁷ Archiwum Służby Geologicznej Przemysłu Naftowego.

rakteru mikrofauny z poziomem globigerynowym, występującym pod osadami chemicznymi poziomu podolskiego. Zespół mikrofauny poziomu globigerynowego nie przedstawia, jak sędzę, czystego zespołu globigerynowego w tym rozumieniu, co zespół globigerynowy poziomu globigerynowego, leżącego nad osadami chemicznymi badanych przez mnie obszarów. W zespole globigerynowym Chlebowskiego występują chyba także i inne formy, jak można wnioskować z pracy F. Putria (35). Putria podaje dla serii nadwórniańskiej górnej listę mikrofauny, której skład i charakter, szczególnie w wyższych partiach, jest podobny do mikrofauny warstwy buliminowej. Z buliminid występują *Bulimina buchiana* d'Orb., *B. inflata* Seguenza, *B. ovata* d'Orb., *Uvigerina pygmaea* d'Orb. W zespole przeważają *Globigerina bulloides* d'Orb., dzięki czemu poziom ten nazywano poziomem globigerynowym. M. Sierowa (38) określa również poziom ten mianem poziomu globigerynowego, co jest niesłuszne tym bardziej, że autorka ta wydziela nad osadami chemicznymi poziom globigerynowy, o mikrofaunie zdecydowanie różnej od mikrofauny poziomu podsolnego. Obfite występowanie globigeryn w danym zespole nie może być podstawą do wydzielenia poziomu globigerynowego, jeśli w zespole tym prócz globigeryn występują inne charakterystyczne elementy mikrofauny. Putria (l. c.) podaje, że w serii nadwórniańskiej górnej była znaleziona dolnotortońska makrofauna — *Amusium denudatum* Reuss i *A. cf. cristatum* Brown var. *badenensis* Font. Z tabeli, jaką Putria załączył do swej pracy, wynika, że seria stebnicka pod względem składu i charakteru mikrofauny jest bardzo zbliżona do serii nadwórniańskiej górnej. Szczególnie mikrofauna górnej części serii stebnickiej jest wyraźnie podobna do górnej części serii nadwórniańskiej górnej. Dające się zauważyć różnice mają charakter wyłącznie ilościowy. Putria zaznacza, że pod względem litologicznym seria stebnicka jest również bardzo zbliżona do serii nadwórniańskiej górnej.

I. Węgliński (43) w poziomie chusteckim serii tyseńskiej Zakarpacia wyróżnił w spągu tufity liparytowe, w stropie zaś ility solonośne. Te ility są podesłane ility zawierającymi otwornice: *Bulimina buchiana* d'Orb., *Uvigerina asperula* Czjzek, *Glandulina laevigata* (d'Orb.) w zespole z mikrofauną o składzie podobnym do mikrofauny warstwy buliminowej. Poziom chustecki Węgliński przydziela do helwetu, co nie wydaje mi się słuszne.

Również w pracy W. Liwentala (26) znaleźć można dane, które upoważniają do mniemania, że pod gipsowym stropem uherskiego cyklu znajduje się mikrofauna z charakterystycznym gatunkiem *Bulimina buchiana* d'Orb.

Z danych zawartych w cytowanych pracach wynika, że zasięg warstwy buliminowej poziomu dendrofriowego I jest bardzo rozległy i obej-

muje zarówno Przedgórze Karpat Środkowych i Wschodnich, jak i Zakarpacie. O zasięgu warstwy buliminowej poziomu dendrofriowego I w kierunku zachodnim z powodu braku danych pewnych na razie nie mogę się wypowiedzieć.

Poziom osadów chemicznych, łącznie z podścielającą warstwą ubogą, leży na stropowej buliminowej warstwie poziomu dendrofriowego I. W poziomie tym najczęściej nie ma zupełnie mikrofauny, albo spotyka się tu i ówdzie kilka zaledwie okazów pochodzących prawdopodobnie z wkładek łupkowych. Osady chemiczne pod postacią soli kamiennej, gipsów i anhydrytów lub tylko gipsów i anhydrytów zostały stwierdzone we wszystkich rozpatrywanych profilach. W. Krach (22) w swej tabeli stratygraficznej miocenu podał szereg miejscowości, w których występują osady chemiczne. Poza granicami Polski miocenijskie osady chemiczne zostały stwierdzone także w Czechosłowacji i w Przedgórzu Karpat Wschodnich.

W Czechosłowacji w końcu wydzielonego przez Vašíčka (42) piątego pasma strefy z *Planulina wuellerstorfi* var. *ostraviensis* w opawskiej części ostrawskiego okręgu doszło do intensywnego osadzenia gipsów. Gipsy opawskie Vašíček paralelizuje z „polskim neogenem okręgu krakowsko-wielickiego“ gdzie „przy końcu dolnego tortonu doszło do osadzenia anhydrytów i soli“ (l. c. str. 21).

We wschodnim Podkarpaciu w tzw. części wewnętrznej, przykarpackiej, stwierdzono (3, 38) dwa poziomy osadów chemicznych: „starszy“ złożony z soli kamiennej i potasowej, oraz „młodszy“ — gipsowo-anhydrytowy. W tzw. części platformowej Przedgórza stwierdzono tylko jeden poziom osadów chemicznych, wykształconych w postaci gipsów i anhydrytów.

Poziom globigerynowy charakteryzuje masowe występowanie *Globigerina bulloides* d'Orb. Dopiero w nieco wyższych partiach tego poziomu zjawia się *Orbulina suturalis* Bronimann, *Globigerinoides conglobata* (Brady) i nieliczne inne globigerynidy. Poza nimi występują też często, oprócz licznych *Spiralis* sp., drobnych ślimaków, otolitów i zębów ryb, także radiolarie, które tworzą dobrze ograniczoną *warstwę radiolariową*. Poziom globigerynowy leży na poziomie osadów chemicznych. Budowa geologiczna i następstwo zmian w składzie i charakterze mikrofauny są we wszystkich profilach jednakowe. Następstwo zmian polega na przejściu od warstwy pływnej bez mikrofauny po przez warstwę radiolariową z licznymi radiolarami do warstwy globigerynowej. Ze względu na charakterystyczny skład fauny, niedużą grubość a prawdopodobnie znaczny geograficzny zasięg oraz z uwagi na charakterystyczne położenie ponad osadem chemicznym *warstwa radiolariowa* zasługuje na

osobną wzmiankę. Leży ona zawsze na mniej lub więcej grubej *warstwie płonnej*, bez mikrofauny, często natomiast zawierającej liczne pirytowe konkracje. Występujące w warstwie radiolariowej radiolarie mają kształt mniej lub więcej płaskich krążków, trójkątów i trójramiennych gwiazdek o zaokrąglonych końcach. Często między tymi formami widoczne są przejścia⁸. Dotychczas stwierdzona grubość warstwy radiolariowej waha się w granicach od 1 do 6 m. Warstwa radiolariowa została stwierdzona nad gipsami i anhydrytami na obszarze Mielca, poza tym nad gipsami w Pilźnie, Brzezowcu k. Brzeska, Łazach i Kłaju k. Bochni. Napotkanie warstwy radiolariowej sygnalizuje, że po przebicciu warstwy płonnej dojdziemy do osadów chemicznych, jest więc ona dobrym wskaźnikiem osadów chemicznych. Na warstwie radiolariowej leży *warstwa globigerynowa*, zawierająca liczne globigeryny i spirialisy. Wymienione trzy warstwy: płonna, radiolariowa i globigerynowa razem tworzą poziom globigerynowy.

Zasięg geograficzny poziomu globigerynowego jest bardzo rozległy. Występuje on we wszystkich profilach rozpatrzonych w tej pracy. W profilu Siedlca jedynie z powodu braku materiałów nie mógł być stwierdzony z pewnością. W rejonie Gdów-Bochnia E. Łuczowska⁹ znalazła zespół globigerynowy przypominający składem i charakterem mikrofaunę poziomu globigerynowego opisanych profili. Poza Przedgórzem Karpat Środkowych poziom globigerynowy występuje także w Przedgórzu Karpat Wschodnich.

W. Liwentala (26) w wierzbowieckim poziomie cyklu kosowskiego znalazł monotony zespół globigerynowy. Wierzbowiecki poziom, jak wynika z pracy Liwentala, leży na poziomie gipsowym cyklu uherskiego.

Podobnie z pracy Węglińskiego (43) dowiadujemy się, że ility gipsowe poziomu chusteckiego przykryte są osadami poziomu niagowskiego, zawierającego, szczególnie w partiach niższych, liczne *Globigerina bulboides*, *G. bilobata* obok nielicznych innych otwornic. Skład i charakter tego zespołu przypomina w dużej mierze zespół mikrofauny poziomu globigerynowego rozpatrzonych profili.

M. Sierowa (38) w wewnętrznej strefie przykarpackiej bezpośrednio na poziomie gipsów i anhydrytów znajduje warstwę iłów bez fauny, w osadach zaś tzw. platformy stwierdza ponad gipsami górny poziom globigerynowy, leżący u podstawy świty pokuckiej.

Poziom dendrofrimowy II charakteryzuje mikrofauna, której skład ze względu na wymieszanie mikrofauny wapiennej i aglutynującej jest

⁸ Szczegółową analizę paleontologiczną radiolarii oraz pozostałej mikrofauny podam w osobnym opracowaniu.

⁹ Archiwum Służby Geologicznej Przemysłu Naftowego.

na ogół podobny do mikrofauny poziomu dendrofriowego I. W poziomie dendrofriowym II występuje mikrofauna mieszana wapienno-aglutynująca, spośród której jako charakterystyczne można wymienić: *Dendrophrya robusta* Grzyb., *D. latissima* Grzyb., po kilka gatunków z rodzaju *Ammodiscus*, *Rhabdammina*, *Textularia*, *Glomospira*, *Cyclammina*, *Spiroplectammina*, *Haplophragmoides* oraz *Reussella spinulosa* (Reuss) i *Martinotiella communis* (d'Orb.), a spośród wapiennych — *Bulimina aculeata* d'Orb., *Epistomina elegans* (d'Orb.), *Glandulina laevigata* (d'Orb.), *Gyroidina soldani* d'Orb., *Orbulina suturalis* Bronimann, *Sphaeroidina bulloides* d'Orb., *Spiroloculina tenuis* (Czjzek), *Valvulineria friedbergi* Bieda, *Virgulina schreibersiana* Czjzek i in. Formy charakterystyczne dla tego poziomu to: *Bulimina aculeata* d'Orb., *Epistomina elegans* (d'Orb.), *Martinotiella communis* (d'Orb.) i *Reussella spinulosa* (Reuss). Wedle dotychczasowych badań można stwierdzić, że wymienione formy nie występują w poziomie dendrofriowym I i to jest zasadnicza różnica między obu poziomami. Ponadto poziomy te różnią się tym, że charakterystyczne formy poziomu dendrofriowego I — *Bulimina buchiana* d'Orb., *Karrerella bradyi* (Cushman) i *K. gaudryinoides* (Fornasini) — nie występują w poziomie dendrofriowym II. Masowo występujące w poziomie pierwszym *Globigerinoides triloba* (Reuss) i *Globorotalia scitula* (Brady) w poziomie drugim są bardzo nieliczne.

Poziom dendrofriowy II, jak wynika z opisu profilów, nie występuje jedynie w miejscowości Siedlec, co może wskazywać na to, że poziom ten wyklinowuje się prawdopodobnie w kierunku zachodnim. W kierunku wschodnim zasięg tego poziomu jest znaczny.

T. Chlebowski i J. Czernikowski (4) stwierdzili zarówno w zachodniej partii Przedgórze, jak i w części pokuckiej w tzw. poziomie niższym, leżącym na gipsach, bogatą ilościowo i jakościowo mikrofaunę otwornicową. Wymienione przez tych autorów rodzaje otwornic wszystkie występują w naszym poziomie dendrofriowym II.

W. Liwentel (26) w poziomie pruckim, leżącym na poziomie wierzbowieckim, stwierdził mikrofaunę mieszaną wapienno-aglutynującą z *Bathysiphon* sp. (= *Dendrophrya* sp.) i *Ammodiscus* sp., a więc formy, które są charakterystyczne dla poziomu dendrofriowego II. Skład i charakter zespołu podanego przez Liwentala jest podobny do mikrofauny poziomu dendrofriowego II.

Poziom buliminowy charakteryzuje mikrofauna o wyraźnie zaznaczającym się ubożeniu liczby rodzajów i gatunków, a także liczby osobników z wyjątkiem bulimin, które są bardzo licznie reprezentowane przez duże okazy *Bulimina elongata* d'Orb. oraz mniej licznie przez *B. elongata* d'Orb. var. *subulata* Cushman, *B. elegans* d'Orb., *B. aculeata* d'Orb. Miliolidy również występują, ale co do liczby ustępują buliminom.

Zasięg geograficzny poziomu buliminowego jest prawdopodobnie od południowego zachodu ograniczony, ponieważ brak tego poziomu w miejscowości Siedlec, występuje on natomiast w miejscowości Kłaj, Pilzno i Lipiny.

Na obszarze Mielca wydzieliłem poziom miliolidowy, który pod względem stratygraficznego położenia odpowiada poziomowi buliminowemu. W poziomie miliolidowym występuje mikrofauna o bardzo ograniczonej liczbie rodzajów i gatunków, reprezentowanych natomiast przez bardzo dużą liczbę osobników. Spośród miliolidów występują głównie dwa rodzaje: *Quinqueloculina* i *Triloculina*. Spotyka się także, szczególnie w dolnych partiach tego poziomu, buliminidy, są one jednak jakby zamaskowane przez miliolidy i inne, również licznie występujące elementy fauny, jak ślimaki, małże i otolity.

Poziom miliolidowy stwierdzony na obszarze Mielca jest wedle wszelkiego prawdopodobieństwa facjalną odmianą poziomu buliminowego. W tym rozumieniu można profil Mielca skorelować z profilami Kłaja, Pilzna i Lipin. Poziom miliolidowy występuje w części płytszej Przedgórze w tzw. krezie (J. Nowak, 34) i stąd prawdopodobnie jego odmienny skład. Różnica w facjalnym wykształceniu mikrofauny pochodzi prawdopodobnie stąd, że warstwy poziomu buliminowego osadzały się jeśli nie w głębszych, to w chłodniejszych partiach morza niż warstwy poziomu miliolidowego, osadzające się przypuszczalnie w miejscach płytszych i cieplejszych tego samego morza. Przypuszczenie to tym bardziej wydaje się słuszne, że sedymentacja odbywała się prawdopodobnie w warunkach zaczynającej się i coraz bardziej postępującej regresji morza, na co może wskazywać wymieranie mikrofauny planktonowej, a z czasem nawet w ogóle zanikanie fauny. Liczniej jedynie zachowują się formy denne, w głębszych, czy też w chłodniejszych partiach morza buliminy, a w płytszych lub cieplejszych miliolidy. Szereg autorów (H. Brady, 2; R. Crouch, 5; M. Glaessner, 13; R. Norton, 33; M. Natland, 31) zgodnie podaje, że miliolidy żyją w morzach płytkich i ciepłych, buliminidy zaś raczej w morzach głębszych i chłodniejszych. Te dane ekologiczne upoważniają do przyjęcia, że różnice pomiędzy opisywanymi poziomami są natury facjalnej. Z takim tłumaczeniem nie pozostaje jednak w zgodzie charakter i grubość osadów, na co w dyskusji zwrócił uwagę prof. F. Bieda. Osady ilaste osadzają się w głębszych partiach morza i są zazwyczaj cieńsze, niż osady złożone bliżej brzegów, w jego płytszych partiach. Osady poziomu miliolidowego są ilaste i stosunkowo cienkie, gdy tymczasem osady poziomu buliminowego są znacznej grubości. Wobec braku danych pewnych co do paleoekologii otwornic niezgodność tę pozostawiam nierozstrzygniętą zaznaczając, że może to być tylko niezgodność pozorna.

Poziom buliminowy nawiązać można do wyróżnionego przez Liwentala (26) poziomu kołomyjskiego, w którym autor ten stwierdził mikrofaunę ubogą w liczbę gatunków ale bogatą w osobniki. Dokładnego spisu mikrofauny tego poziomu Liwentala nie podał. Z tabeli zmian wewnątrzgatunkowych rodzaju *Bulimina*, podanej przez tego autora, oraz z opisu gatunków można wnosić, że w poziomie kołomyjskim reprezentowane są raczej buliminy.

Wymienione trzy poziomy: wierzbowiecki, prucki i kołomyjski Liwentala zalicza do trzeciego cyklu sedymentacji, zwanego kosowskim. Cykl ten na podstawie znalezionej przez Żyszczenkę makrofauny (wg Liwentala, l. c.) zaliczyć należy do środkowego tortonu, którego Liwentala nie wydziela dzieląc torton jedynie na dolny i górny. Pod względem składu i charakteru mikrofauny nasze trzy poziomy: globigerynowy, dendrofriowy II i buliminowy czy też miliolidowy odpowiadają trzem poziomom Liwentala.

Poziom nieokreślony zawiera różnorodną mikrofaunę wapienno-aglutynującą; niestety, nie mogła ona być na razie dokładnie zbadana z powodu fragmentarycznego jedynie pobrania prób i stwierdzenia w tej części profilu zaburzeń tektonicznych.

Poziom nieokreślony stwierdzony w Lipinach k. Pilzna nie ma odpowiednika w innych przedstawionych profilach. Nie mniej badania, jakie przeprowadziłem w Rzochowie, zdają się wskazywać, że w miejscowości tej pod poziomem anomalinowym występuje cienka warstwa ilasta, zawierająca mikrofaunę zbliżoną do mikrofauny poziomu nieokreślonego Lipin. Wyraźniejsze dowody istnienia poziomu nieokreślonego poza Lipinami i Rzochowem znajdujemy w dwóch profilach wykonanych w Wałkach k. Tarnowa. W profilach tych pod poziomem anomalinowym leżą dość znacznej miąższości (200-300 m) warstwy zawierające mikrofaunę podobną do mikrofauny poziomu nieokreślonego Lipin. Ze względu na dużą różnorodność rodzajów i gatunków otwornic, małą zaś, jak dotychczas, ilość materiału porównawczego nie można było przeprowadzić wystarczająco pewnej analizy i wyciągnąć wniosków o składzie i charakterze mikrofauny poziomu nieokreślonego.

Poziom nieokreślony Lipin prawdopodobnie wiąże się z poziomem karagańskim, stwierdzonym przez radzieckich mikropaleontologów w Przedgórzu Karpat Wschodnich, o czym informował mnie prof. N. D. Jelin i o czym również znajduje się wzmianka w pracy Liwentala (26).

Poziom anomalinowy charakteryzuje duża różnorodność gatunków, reprezentowanych przez 1 do 3 okazów w próbkach. Niektóre rodzaje występują w dużej liczbie gatunków, np. rodzaj *Elphidium* — 14 gatunków, *Nonion* — 6 gatunków, *Bulimina* — 6 gatunków, *Uvigerina* — 5 ga-

tunków, *Quinqueloculina* — 5 gatunków, *Cibicides* — 4 gatunki. Na tle tej znacznej różnorodności gatunków na pierwszy plan wysuwają się licznie, często masowo występujące osobniki z rodzaju *Anomalina* i *Cibicides*, przede wszystkim *Anomalina grosserugosa* Brady (non Gümbeł) i *Anomalina* sp. oraz *Cibicides lobatulus* (Walker & Jacob).

Poziom anomalinowy nie występuje w Siedlcu, Kłaju i Pilźnie, został natomiast stwierdzony w Lipinach i Mielcu. Zasięg geograficzny poziomu anomalinowego nie jest ograniczony do obszaru Mielca, lecz wykracza daleko poza jego granice. Przypuszczalny zasięg tego poziomu przedstawia dołączona mapa. Mapa ta jest powiększonym wycinkiem mapy geologicznej Polski opracowanej przez S. Z. Różyckiego (Atlas

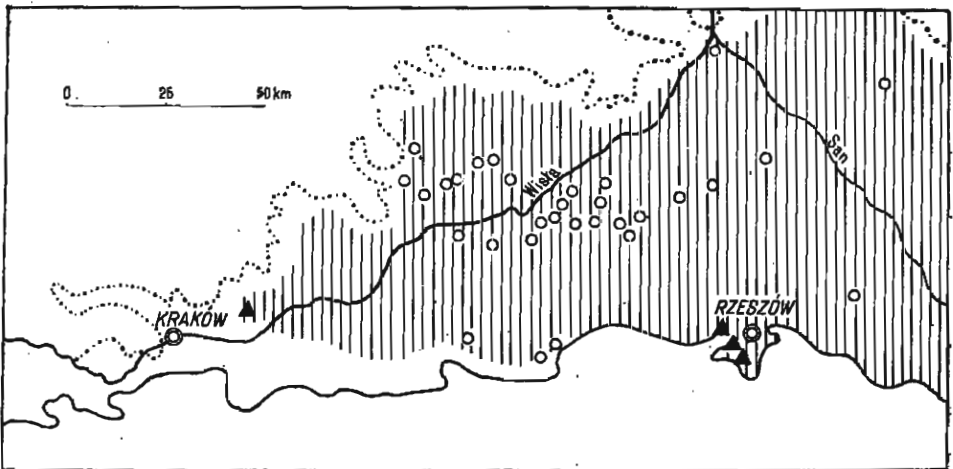


Fig. 2

Mapka występowania poziomu anomalinowego w utworach przedkarpackich miocenu Polski

Polski, zeszyt 1, Warszawa, 1953). Na mapie tej (fig. 2) północną granicę zasięgu Karpat zaznaczono linią ciągłą, poziom anomalinowy został zakreskowany, a północną granicę zasięgu morskiego miocenu oznaczono linią kropkowaną. Miejsca, w których stwierdziłem poziom anomalinowy, zaznaczono kółkami, natomiast miejsca znalezienia go przez innych badaczy — pełnymi trójkątami.

Badając próby mikrofauny, pochodzącej z okolic ujścia Sanu do Wisły, natknąłem się na zupełnie wyraźny zespół mikrofauny anomalinowej podobny do zespołu anomalinowego Mielca. Podobnie też przy badaniu materiałów z okolic Bilgoraja stwierdziłem dobrze wykształcony poziom anomalinowy. Nieco odmiennie facjalnie wykształcony jest

poziom anomalinowy w okolicy Przeworska. Obecność poziomu anomalinowego w okolicy Pilzna opieram na zbadaniu trzech prób zebranych wspólnie z drem K. Tołwińskim i drem T. Kucińskim z naturalnych odsłoneń w miejscowości Latoszyn k. Pilzna. Próby te zawierały mikrofaunę identyczną z mikrofauną poziomu anomalinowego Mielca. Poziom anomalinowy Lipin został, jak wspomniałem, stwierdzony na podstawie nielicznych prób okrucowych. Za przydzieleniem do poziomu anomalinowego znalezionej w tych próbach anomalinowej mikrofauny przemawiają niektóre dane. W niedalekim sąsiedztwie Lipin w Latoszynie, prawie na tym samym równoleżniku, występuje wyraźna mikrofauna poziomu anomalinowego. Podobnie w miejscowości Wałki k. Tarnowa znaleziono mikrofaunę upoważniającą do wydzielenia nad poziomem nieokreślonym poziomu anomalinowego. Biorąc pod uwagę głębokość położenia poziomu anomalinowego w miejscowości Wałki i Latoszyn można przyjąć, że południowa granica poziomu anomalinowego przekracza nieco na południe linię Latoszyn-Wałki i obejmuje swoim zasięgiem Lipiny.

W iłach pobranych w cegielni pod górą św. Marcina k. Tarnowa na faunę anomalinową nie natrafiłem. Również na zachód od Tarnowa nie stwierdziłem poziomu anomalinowego.

W. Friedberg (7, 8) w miejscowości Zgłobień i Dąbrowa k. Rzeszowa znalazł w próbach iłów masowo występujące osobniki z gatunku *Anomalina grosserugosa* Gümbel. Podane przez tego autora spisy otworów w zupełności pokrywają się ze spisami, jakie mamy z poziomu anomalinowego różnych miejscowości obszaru Mielca.

E. Odrzywolska (wiadomość ustna) znalazła w Niechobrzku k. Rzeszowa w próbach iłów mikrofaunę, którą przydzieliła do poziomu anomalinowego.

Ostatnio R. Gradziński informował na naukowym posiedzeniu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Krakowie o znalezieniu w okolicy Proszowic k. Krakowa mikrofauny, którą E. Łuczowska na podstawie przeprowadzonej analizy przydzieliła do poziomu anomalinowego.

Występowanie poziomu anomalinowego w wymienionych miejscowościach i obszarach upoważnia, jak sądzę, do przyjęcia, że na obszarze ograniczonym miejscowościami: Solec, Proszowice, Wałki k. Tarnowa, Lipiny k. Pilzna, Dąbrowa, Zgłobień i Niechobrz k. Rzeszowa, okolice Przeworska i Biłgoraja oraz ujście Sanu do Wisły — znajduje się poziom anomalinowy. Przypuszczalny zasięg poziomu anomalinowego w stosunku do całości obszaru, zajętego przez morski miocen Polski, jest bardzo rozległy. Stwierdzenie na takiej przestrzeni wybitnie charakterystycznego poziomu przewodniego, za jaki można uważać poziom anomalinowy,

nowy może ułatwić nam poznanie geologicznej budowy tych terenów oraz określenie wieku napotkanych warstw, stanowić on może bowiem płaszczyznę odniesienia dla warstw leżących poniżej i powyżej poziomu anomalinowego.

O tym, że poziom anomalinowy jest istotnie poziomem, może świadczyć jego rozległy geograficzny zasięg oraz charakterystyczne następstwo stratygraficzne. Leży on, jak wynika z dotychczasowych badań, bądź na poziomie miliolidowym w obszarze na północ od linii Solec-Mędrzechów-Mielec-Biłgoraj, bądź na poziomie nieokreślonym w miejscowościach położonych bliżej Karpat (Wałki, Lipiny). Na stratygraficzne znaczenie poziomu anomalinowego wskazuje również ta okoliczność, że stwierdzenie tego poziomu daje możliwość przewidywania przypuszczalnej głębokości występowania poziomów starszych. Niejednokrotnie w praktyce wiertniczej przemysłu naftowego okazywało się, że nasze przewidywania głębokości występowania osadów chemicznych czy też podłoża zostały potwierdzone nieraz z dużą nawet dokładnością po nawierceniu tych utworów. W przewidywaniach tych szczególną pomoc oddają wspomniane już warstwy artykulinowe poziomu anomalinowego.

O zasięgu poziomu anomalinowego w kierunku wschodnim i południowo-wschodnim informują niektóre dawniejsze i nowsze publikacje. Z dawniejszych na wzmiankę zasługuje opracowanie T. Chlebowskiego i J. Czernikowskiego (4). Autorowie ci wydzielili w środkowych warstwach certytowych poziom z *Cibicides*. Poziom ten, jak mi się wydaje, można uważać za facjalną odmianę poziomu anomalinowego, jeśli nie za jego przedłużenie, o czym może świadczyć publikacja Liwentala (26). Autor ten z poziomu konckiego, leżącego na poziomie kołomyjskim, podaje zespół otwornic, z których jako charakterystyczne dla poziomu anomalinowego wymienia *Anomalina* sp. i *Articulina* sp., a więc właśnie rodzaje występujące w warstwach artykulinowych poziomu anomalinowego. Wymieniona przez Liwentala makrofauna wskazuje na górny torton, do którego słusznie autor zalicza poziom koncki.

Poziom dolny ubogi zawiera mikrofaunę ubogą pod względem liczby gatunków i liczby osobników. Często występują okazy pochodzące prawdopodobnie z osadów starszych, z wyraźnymi śladami obtarcia i ogładzenia, tak że zespół mikrofauny tego poziomu można uważać za typową pseudoasocjację.

Poziom środkowy bogatszy jest również pseudoasocjacją, której mikrofauna autochtoniczna jest nieco obficiej aniżeli w niższym poziomie reprezentowana.

Poziom górny ubogi zawiera mikrofaunę ubogą, wskazującą na silne wysłodzenie morza. Jest to również pseudoasocjacja, w której spora-

dycznie pojawiające się autochtoniczne *Orbulina suturalis* Bronimann oraz *Spirialis* sp. wskazują na łączenie się zbiornika z otwartym morzem.

Dokładne rozgraniczenie poziomu dolnego ubożego, środkowego bogatszego i górnego ubożego następuje dużo trudności, a wobec małej ilości materiału do badań nie zawsze jest możliwe do przeprowadzenia.

Wymienione poziomy: dolny ubogi, środkowy bogatszy i górny ubogi zostały stwierdzone na razie tylko na obszarze Mielca. Nie mają one odpowiedników w pozostałych rozpatrywanych profilach. Zasięg geograficzny tych poziomów jest niewątpliwie mniejszy niż zasięg poziomu anomalinowego, przynajmniej jeśli idzie o granicę południową. Północna ich granica przekracza, być może, nieco północną granicę zasięgu poziomu anomalinowego, jak na to zdają się wskazywać moje nieopublikowane badania w rejonie Chmielnika k. Pińczowa¹⁰. W badaniach mikrofauny stwierdziłem tam, że pod osadami wieku sarmackiego leżą osady zawierające mikrofaunę podobną do mikrofauny wymienionych trzech poziomów nad-anomalinowych. Za przynależnością tej mikrofauny do górnego tortonu przemawia obecność okazów *Orbulina suturalis* Bronimann i *Spirialis* sp., form, które, jak wiadomo, nie są spotykane w osadach sarmatu.

Poziom artykulinowo-elfidiowy wyróżnia się licznymi okazami *Elphidium* aff. *hauerinum* (d'Orb.) i *Articulina* aff. *sarmatica* Karrer na tle ubożej w inne rodzaje i osobniki mikrofauny. Ogólnie można stwierdzić, że w poziomie tym są głównie reprezentowane nonionidy i miliolidy.

Poziom artykulinowo-elfidiowy występuje w profilu Mielca i nie ma odpowiednika w pozostałych profilach. Poziom ten na obszarze Mielca stwierdzono w kilku punktach. Zasięg tego poziomu w kierunku południowym jest przypuszczalnie mniejszy od zasięgu górnego poziomu ubożego (Z. Kirchner, 17, 18).

Poziom artykulinowo-elfidiowy został stwierdzony także poza granicami Polski, przez R. Grilla (14) w Austrii w wierceniach Wolkersdorf i przez K. Horčica (wiadomość ustna) w Czechosłowacji w okolicy Hodonina. W dolnym sarmacie Przedgórze Karpat Wschodnich Liwental (26) znalazł zespół otwornic, w którym między innymi występują osobniki w rodzaju *Articulina* i *Elphidium*. W sarmacie Rumunii stwierdzono *Articulina sarmatica* Karr. i kilka gatunków spośród nonionidów (H. Fabian, 6).

A. Sulimski uważa (39a), że zespół miliolidowo-elfidiowy można uznać za dobry wskaźnik stratygraficzny sarmatu, ponieważ takie zespo-

¹⁰ Archiwum Służby Geologicznej Przemysłu Naftowego.

ły znane są z sarmatu Czechosłowacji i południowej części ZSSR. Uwaga tego autora w zupełności pokrywa się z naszymi wywodami, należy tylko żałować, że autor nie dostrzegł danych o tym zespole, na terenie Polski i to w polskiej literaturze.

Poziom ubogi ponad poziomem artykulinowo-elfidiowym zawiera przeważnie nieliczne drobne globigeryny i miliolidy. Stwierdzono go tylko na obszarze Mielca.

OSADY CHEMICZNE

Osady chemiczne na opisywanych terenach występują w postaci gipsów i anhydrytów lub soli kamiennej, gipsów i anhydrytów. Prócz tego stwierdzono też występowanie siarki rodzimej.

Na obszarze Mielca gipsy i anhydryty tworzą przeważnie jeden zmiennej grubości pokład. Miejskami spotyka się dwa pokłady przedzielone nawet kilkumetrowej grubości warstwą ciemnoszarych ilołupków, zawierających często kryształki lub soczewki gipsu.

W Lipinach udało się stwierdzić jedynie gipsy. W Pilźnie natomiast występują, podobnie jak na obszarze Mielca, gipsy i anhydryty. Są one tektonicznie zaburzone, spiętrzone; powtarzają się kilkakrotnie. Układ pokładów gipsowych łącznie z warstwami poziomu globigerynowego przypomina stosunki tektoniczne, jakie obserwujemy w profilu Siedlca.

W Kłaju i Siedlcu osady chemiczne wykształcone są w postaci soli kamiennej, gipsów i anhydrytów. W Kłaju pokład soli kamiennej przykryty jest od góry pokładem gipsów i anhydrytów. Na układ ten zwracam uwagę, ponieważ ze względu na brak w nim śladu zaburzeń tektonicznych można uważać go za taki, jaki odpowiada istotnie panującym wówczas warunkom sedymentacji. W Kłaju mamy więc do czynienia z anhydrytem stropowym, w przeciwieństwie do wyróżnionego przez Cz. Kuźniara (24) w Kałuszu „anhydrytu podstawowego“, leżącego pod pokładem soli potasowej. Nie jest wyłączone, że mamy tu do czynienia z serią odwróconą, jak to zresztą twierdził F. Kossmat (20). Przemawia za tym stwierdzona przez Kuźniara pod „anhydrytem podstawowym“ mikrofauna złożona wyłącznie z globigeryn i spirialisów, a więc mikrofauna, która występuje w naszym poziomie globigerynowym nad osadem chemicznym.

Osady chemiczne — bez względu na liczbę pokładów i skład — są podesłane zarówno na obszarze Mielca, jak i w profilu Kłaja, Siedlca i Pilzna, mniej lub więcej grubą warstwą z ubogą mikrofauną. Warstwa ta we wszystkich opisywanych profilach, a więc także i w Lipinach, przechodzi ku dołowi w warstwę buliminową poziomu dendrofriowego I. We wszystkich opisywanych profilach osady chemiczne są przykryte od góry poziomem globigerynowym. Porównanie Mielca z profilem Kłaja

szczególnie dobrze ilustruje opisane następstwo warstw podścielających i przykrywających osady chemiczne. Na fig. 1 poniżej profilu Kłaja umieszczono dwukrotnie powiększony odcinek tej części profilu, w której są zaznaczone osady chemiczne, a poniżej profilu Mielca — sześciokrotnie powiększony analogiczny odcinek części profilu Mielca. Warstwy w obu profilach: Kłaja i Mielca nie są, jak o tym była mowa, tektonicznie zaburzone ani sfałdowane. Osady chemiczne umieszczone na fig. 1 między dwoma poziomami: poziomem dendrofriowym I od dołu i poziomem globigerynowym od góry, istotnie takie położenie zajmują. Przedstawione następstwo poziomów mikrofaunistycznych nie może ulegać kwestii. Podobne pod względem składu i charakteru poziomy mikrofaunistyczne wzajemnie sobie odpowiadają pod względem stratygraficznym. Ich identyczne lub prawie identyczne wykształcenie oraz nieomal idealnie identyczne następstwo poziomów i warstw w poszczególnych profilach nie mogą być chyba inaczej interpretowane, jak tylko w ten sposób, że odpowiadające sobie poziomy mikrofaunistyczne powstały w tym samym czasie, czyli są one stratygraficznie równoważne. Tym samym osady chemiczne, zawarte między dwoma równoważnymi stratygraficznie poziomami, są również stratygraficznie równoważne. Z porównania profilu Kłaja z profilem Mielca wynika, że anhydrytom Mielca odpowiada leżący na soli kamiennej pokład anhydrytów w Kłaju, natomiast sól kamienna nie ma odpowiednika w Mielcu. Jeśli by fakt ten miał być argumentem przeciw równowiekowości osadów chemicznych opisywanych profili, to w tym jedynie znaczeniu, że sól Kłaja nie ma odpowiednika w soli Mielca, gdyż taki właśnie osad chemiczny nie został w Mielcu utworzony. Osad chemiczny Kłaja stanowi pełny cykl sedymentacyjny, w Mielcu natomiast brak dolnego ogniwa tego cyklu. Niemniej osad chemiczny Kłaja jako całość odpowiada osadowi chemicznemu Mielca i oba te osady w znaczeniu stratygraficznym są równoważne, tym więcej, że są one podesłane poziomem dendrofriowym I. Poziom ten podściela również osady chemiczne Siedlca, silnie tektonicznie zaburzone i spiętrzone, jak o tym była już mowa. Ich grubość w porównaniu z grubością osadów chemicznych Kłaja jest blisko dziesięciokrotnie większa. Powodem tak znacznego zwiększenia grubości osadów chemicznych Siedlca są liczne wkładki łożupków, ponadto — sfałdowanie i pionowe spiętrzenie jednego prawdopodobnie poziomu czy pokładu osadów chemicznych, ciągnących się od południa przez Siedlec w kierunku północnym. Posuwające się ku północy Karpaty wyruszyły ten pokład w Siedlcu, oddarły od podłoża, zmięły i spiętrzyły. Spiętrzenie osadów chemicznych w Siedlcu, sądząc z wypowiedzi J. Nowaka (34), przypomina stosunki w Wieliczce i Bochni. Wymieniony autor pisze w tej sprawie, dosłownie tak (l. c. str. 167):

„Pas Wieliczka-Bochnia należy niewątpliwie do najsilniej sfałdowanych. W Wieliczce leżą one (osady chemiczne — dop. mój) nad sobą w trzech „grupach“, z których co najmniej dwie wyższe tworzą napewno łuski, oddarte od podłoża i nasunięte na trzecią. W Bochni uległy one pionowemu spiętrzeniu po oddarciu od podłoża“.

Sfałdowany i spiętrzony pokład osadów chemicznych w Siedlcu przechodzi prawdopodobnie ku północy w tektonicznie niezaburzony, normalnie leżący pokład osadów chemicznych Kłaja. Zatoka czy laguna, w której wytworzyły się osady chemiczne, obejmowała swoim zasięgiem przynajmniej Kłaj, Siedlec, a także przypuszczalnie Łapczycę, Kolanów, Bochnię, Łazy k. Bochni oraz Uzbornię na południe od Bochni. W miejscowościach Łapczyca i Kolanów, położonych nieco na zachód od Bochni, pod osadami chemicznymi występuje, jak już wzmiankowałem poprzednio, warstwa buliminowa poziomu dendrofriowego I, identycznie wykształcona jak w Siedlcu i Kłaju. W Łazach k. Bochni nad osadami chemicznymi stwierdziłem poziom globigerynowy, w którym można było wyróżnić bezpośrednio na osadach chemicznych leżącą warstwę płoną z warstwą radiolariową w stropie, a powyżej — warstwę globigerynową z licznymi globigerynami i spirialisami. Brak danych mikropaleontologicznych z okolicy Uzborni uniemożliwia mi zlokalizowanie stratygraficzne gipsów, które uważane są za odpowiednik gipsów Podola (Chlebowski, 3). M. Książkiewicz (23, str. 197) pisze:

„gipsy te (Uzborni, dop. mój) mogłyby odpowiadać gipsom Swoszowic, ale nie jest wykluczone, że należą one do tego samego poziomu, co formacja solonośna Bochni, a ich położenie jest wytworzone tektoniką fałdową“.

Co do badań mikrofaunistycznych w Bochni, to nie dysponuję, niestety, własnymi wynikami badań. K. Skoczylas-Ciszewska (39) podaje wyniki mikropaleontologicznych badań J. Syniewskiej, która przeprowadziła je na materiale pobranym z profilu poprzeczni „Baum“ z warstw leżących na utworach solonośnych. Wiek oznaczonej przez siebie mikrofauny J. Syniewska określiła jako środkowy tornton. Obecność *Bulimina aculeata* w zespole z otwornicami znalezionymi przez Syniewską dokumentuje ten wniosek. W sprawie przypuszczalnego związku genetycznego serii solnej Kłaja z bocheńską i wielicką serią solną pisze J. Poborski¹¹ w orzeczeniu dla potrzeb przemysłu naftowego:

„Jak można wnioskować z ogólnej pozycji stratygraficznej serii solnej w Kłaju... seria ta jest według wszelkiego prawdopodobieństwa odpowiednikiem serii solnej Bochni i Wieliczki“.

¹¹ Archiwum Służby Geologicznej Przemysłu Naftowego.

K. Kowalewski (21), rozpatrując zagadnienie wieku formacji solonośnej Wieliczki po przeanalizowaniu znalezionej makrofauny (*Amusium denudatum*, *Chlamys scissa* i *Chl. lilli*), dochodzi do wniosku, że

„...formacja solna Wieliczki należy będzie do najwyższych warstw tortonu dolnego, względnie będzie na granicy między tortonem dolnym a górnym“ (l. c. str. 218).

W. Friedberg uważa, że

„...warstwy podgipsowe z *Amusium denudatum* i *Chlamys scissa* należą do warstw baranowskich“ (12, str. 67).

I dalej pisze:

„Wedle mego podziału należą warstwy baranowskie i wyżej leżące gipsy do dolnego tortonu, warstwy nadgipsowe z *Chlamys galiciana* Favre do górnego“.

Rozpatrując sprawę podziału tortonu Friedberg podkreśla (l. c. str. 99)

„...oparłem się przy tym na tych samych zasadach, na których podziały stratygraficzne się opierają tj., że poziom rozpoczyna transgresja, a kończy regresja. Uważałem więc za wskazane za górną granicę dolnego tortonu przyjąć regresję, której wynikiem są gipsy...“. „...Torton górny zaczyna się pogłębieniem morza, na co wskazują ily nadgipsowe zawierające cienkoskorupowe przegrzebki *Chlamys galiciana*, *Chl. Neumayeri*“.

Z tej pracy Friedberga warto jeszcze zacytować jedno zdanie:

„...Wątpię bardzo, czy te wszystkie utwory, które wydzielili J. Czarnocki i K. Kowalewski na zboczach Gór Świętokrzyskich pod nazwą warstw baranowskich, do nich naprawdę należą“.

Na podstawie badań mikrofaunistycznych przedstawionych w tej pracy można stwierdzić, że utwory leżące pod gipsami istotnie należą do warstw baranowskich w rozumieniu Friedberga.

J. Nowak (34) szczegółowo zajął się rozstrzygnięciem kwestii wieku osadów chemicznych miocenu. W sprawie tej pisze:

„Długoletnie i wyczerpujące badania Friedberga rozstrzygnęły to zagadnienie bez reszty wykazując, że solne utwory Wieliczki należą do tortonu dolnego, podobnie jak utwory dolnotortońskie Podola...“. „...gipsy przypodolskie, niezależnie od tego na czym leżą, tworzą jednolity ciąg utworu jednowiekowego. Jest to objaw zakończenia sedymentacji dolnotortońskiej wydarzeniem sedymentacji chemicznej“.

W świetle przedstawionych faktów oraz przytoczonych danych z literatury można, jak sądzę, uważać za udowodnione, że osady chemiczne Kłaja, Siedlca, Łapczycy, Kolanowa, Bochni, Uzborni, Łaz, Wieliczki, Pilzna, Lipin i z obszaru Mielca leżą w stropie dolnego tortonu i stanowią jeden poziom stratygraficzny.

Osady chemiczne powstały w specjalnych warunkach klimatycznych. Jak przypuszcza J. Nowak (34), powstały one w klimacie pustyn-

no-stepowym. W warunkach tych przy końcu dolnego tortonu morze stało się morzem martwym, w którym przez silne parowanie wzrastała koncentracja soli aż do wytrącenia jej z roztworu. Do tego rodzaju warunków klimatycznych doszło w dolnym tortonie prawdopodobnie tylko raz jeden, właśnie przy końcu jego trwania, w momencie regresji morza. Że tak istotnie było, o tym może świadczyć mikrofauna, która w dolnym tortonie nie wykazuje większych wahań: jej charakter planktonowy nie zmienia się na ogół aż do momentu wytworzenia warstwy z ubogą mikrofauną ponad warstwą buliminową. Zmiana klimatu pustynno-stepowego w klimat wilgotniejszy i chłodniejszy została niewątpliwie wywołana przez zaczynającą się transgresję środkowotortońską. Transgresja wstrzymała dalszą koncentrację i osadzanie soli. Brak miejscami niezgodności katowej pomiędzy osadami dolnego i środkowego tortonu jest zrozumiałą wobec faktu, że regresja morza dolnotortońskiego nie wszędzie miała pełny przebieg. J. Nowak w tej sprawie pisze:

„Mamy zatem jako podstawę rozważań wypadki: 1. gdzie po ukończeniu sedymentacji chemicznej następują duże tektoniczne zaburzenia i wynurzenia, 2. gdzie można zauważyć tylko wynurzenia i erozję i 3. gdzie wyraźnej przerwy sedymentacji po osadzeniu się gipsów badacze nie notują. Musimy zatem lojalnie liczyć się z możliwością, że istnieją obszary, na których po osadzeniu się gipsów morze nie ustąpiło, tylko skończyła się koncentracja soli w wodzie morskiej. Dopływ wody o normalnym zasoleniu uzyskał przewagę nad parowaniem. Skończył się epizod klimatu pustynno-stepowego. Wyobraźmy sobie, że w pewnym momencie Morze Martwe przechodzi z klimatu pustynno-stepowego w klimat wilgotny oraz uzyskuje połączenie z Morzem Śródziemnym przy pewnym wzmożeniu dopływu osadów terygenicznych. Otrzymamy w efekcie osadzanie się na gipsach bez jakiegokolwiek przerwy łań z normalną fauną morską“ (34, str. 168-9).

W miejscowościach, w których występują osady chemiczne, zachodzi wyróżniony przez J. Nowaka trzeci przypadek. Dopływ materiałów terygenicznych był ten sam, przynajmniej przez pewien okres czasu i tym jedynie można tłumaczyć fakt identycznego wykształcenia litologicznego warstw pod- i nad-anhydrytowych. Litologiczne podobieństwo warstw pod- i nad-anhydrytowych nie może, moim zdaniem, stanowić podstawy do traktowania tych warstw jako równowiekowe. Różni je zarówno fauna przegrzebków, jak i mikrofauna. Zwracam uwagę na tę sprawę, ponieważ wiąże się ona z kwestią położenia stratygraficznego warstw chodenickich i grabowieckich. Warstwy chodenickie powszechnie uważa się za dolnotortońskie, natomiast warstwy grabowieckie — za środkowotortońskie. O słuszności przydziału wiekowego tych warstw świadczy makro- i mikrofauna, a wobec tego warstwy chodenickie jako dolnotortońskie mogą leżeć jedynie poniżej poziomu osadów chemicznych, warstwy zaś grabowieckie jako środkowotortońskie — ponad poziomem osadów chemicznych.

ZEBRANIE WYNIKÓW

1° Na podstawie badań mikrofaunistycznych opracowano mikrofaunistyczną stratygrafię Przedgórze Karpat Środkowych. Wydzielono 13 poziomów mikrofaunistycznych, z których większość ma duży zasięg geograficzny, daleko wykraczający poza Przedgórze Karpat Środkowych.

2° W świetle przeprowadzonych badań mikrofaunistycznych i danych z literatury można uważać za udowodnione, że występujące w różnych miejscowościach Przedgórze Karpat Środkowych osady chemiczne zostały utworzone przy końcu dolnego tortonu i stanowią jeden poziom stratygraficzny.

Główne Laboratorium Przemysłu Naftowego
w Krakowie
Kraków, czerwiec 1956

LITERATURA CYTOWANA

1. ALEXANDROWICZ ST. Uwagi o stratygrafii polskiego tortonu. — Przegl. Geol. zesz. 6. Warszawa 1956.
- 1a. BIEDA F. Miocen Brzozowej i Gromnika i jego fauna otwornicowa (Le miocène de Brzozowa et de Gromnik et sa faune de foraminifères). — Roczn. P. T. Géol. (Ann. Soc. Géol. Pol.). t. 12. Kraków 1936.
2. BRADY H. Report on the Foraminifera dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873-76. — Challenger Exped. 1873-76 Rept. Zool., vol. 9. London 1884.
3. CHLEBOWSKI T. Spostrzeżenia geologiczne z miocenu Kałusza i Bochni (Geological observations on the Miocene of Kałusz and Bochnia Carpathian Foreland). — Biul. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.) nr 29. Warszawa 1947.
4. CHLEBOWSKI T. & CZERNIKOWSKI J. Badania mikrofaunistyczne na przedgórzu pokuckim i okolic Stryja. — Przemysł Naft., z. 15. Lwów 1936.
5. CROUCH R. Significance of temperature on Foraminifera from deep basins of southern California coast. — Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol., vol. 36, no. 5. Oklahoma 1962.
6. FABIAN H. Entwicklung und Stand der Mikropaläontologie in den rumänischen Erdölgebieten. — Oel & Kohle, Jg. 40, H. 13/14. Breslau 1944.
7. FRIEDBERG W. Atlas geologiczny Galicyi. Tekst do zeszytu 16. Pol. Akad. Um. Kraków 1903.
8. FRIEDBERG W. Zagłębie miocenijskie Rzeszowa (Das miocäne Becken von Rzeszów). — Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr., ser. 3, t. 3. Kraków 1903.
9. FRIEDBERG W. Studia nad formacją miocenijską Polski. Cz. III. — Kosmos, ser. A, t. 49. Lwów 1924.
10. FRIEDBERG W. Studia nad formacją miocenijską Polski. Cz. IV. — Ibidem, ser. A, t. 53. Lwów 1928.
11. FRIEDBERG W. Studia nad formacją miocenijską Polski. Cz. VI. — Ibidem, ser. A, t. 53. Lwów 1930.
12. FRIEDBERG W. Przyczyunki do znajomości miocenu Polski. Cz. III (Beiträge z. Kenntniss des Miocäns von Polen). — Roczn. P. T. Géol. (Ann. Soc. Géol. Pol.) t. 12. Kraków 1936.

13. GLAESSNER M. Principles of micropaleontology. Melbourne 1945.
14. GRILL R. Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofaunen im Wiener Becken und den benachbarten Molasse-Anteilen. — Oel & Kohle, Jg. 37, Breslau 1941.
15. GRZYBOWSKI J. Atlas geologiczny Polski. Tekst do zeszytu 14. Pol. Akad. Um. Kraków 1903.
16. KIRCHNER Z. Z zagadnień biostratygrafii miocenu. — Przegl. Geol. z. 6. Warszawa 1953.
17. KIRCHNER Z. Z działalności Oddziału Stratygrafii Przedsiębiorstwa Geologicznego Przemysłu Naftowego. — Ibidem z. 5. 1955.
18. KIRCHNER Z. Próba korelacji mikrofaunistycznej poziomów miocenu Mielca i Pilzna. — Ibidem z. 1. 1956.
19. KONTKIEWICZ S. Sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych w r. 1890 w pd. części guberni kieleckiej. — Pam. Fizjogr. t. 2. Warszawa 1892.
20. KÖSSMAT F. Beitrag zur Tektonik der Kaliszlagerstätte von Kałusz (Ostgalizien). — Jb. K. K. Geol. R.-A., Bd. 63. Wien 1913.
21. KOWALEWSKI K. W sprawie wieku i fauny formacji solnej Wieliczki (Zur Frage des Alters und der Fauna der Salzformation von Wieliczka). — Spraw. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.), t. 8. Warszawa 1935.
22. KIRACH W. Uwagi w sprawie podziału miocenu Polski. — Przegl. Geol. z. 3. Warszawa 1956.
23. KSIĄŻKIEWICZ M. & SAMSONOWICZ J. Zarys geologii Polski. Pań. Wyd. Nauk. Warszawa 1952.
24. KUŹNIAR CZ. Złoże solne w Kałuszu (Die Salzlagerstätte von Kałusz). — Prace P. I. G. (Trav. Serv. Géol. Pol.), t. 3. Warszawa 1939.
25. LIEBUS A. Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung einiger Bohrproben der subbeskidischen Zone. — Lotos, vol. 69. Praha 1921.
26. LIVENTAL V. Materiały k paleontologicznej charakterystyce Buliminidae miocenowych otłóżeńij Prikarpatija. — Trudy Lvov. Geol. Obsč. pal. ser., wyp. 2. Lwów 1953.
27. ŁOMNICKI J. Przyczynek do znajomości fauny otwornic miocenu Wieliczki. — Kosmos, t. 24. Lwów 1900.
28. ŁUCZKOWSKA E. Z zagadnień stratygrafii mikropaleontologicznej w polskim miocenie. — Przegl. Geol. z. 3. Warszawa 1955.
29. ŁUCZKOWSKA E. O tortońskich otwornicach z warstw chodenickich i grabowieckich okolic Bochni (Tortonian Foraminifera from the Chodenice and Grabowlec beds in the vicinity of Bochnia). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. 23. Kraków 1955.
30. MAŁECKI J. O nowych rodzajach otwornic aglutynujących z polskiego miocenu (New genera of agglutinated Foraminifera from the Polish Miocene). — Ibidem, t. 23. 1955.
31. NATLAND M. The temperature and depth-distribution of some recent and fossil Foraminifera in the Southern California region. — Bull. Scripps Inst. Oceanogr., Techn. ser. 10. Berkeley 1933.
32. NIEDZWIEDZKI J. Stosunki geologiczne formacji solonożnej Wieliczki i Bochni. — Kosmos A, t. 8. Lwów 1883.
33. NORTON R. Ecologic relations of some Foraminifera. — Bull. Scripps Inst. Oceanogr., Techn. ser. 2. Berkeley 1930.
34. NOWAK J. Dniestr a gipsy tortońskie (Das Dniestr Fluss und die tortone Gipse). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. 14. Kraków 1936.

35. PUTRIA F. K stratigrafii miocenowych otłóżeńij Vostočnych Karpat. — Bjuł. Mosk. Obšč. Isp. Prir. t. 55. Moskva 1950.
36. REUSS A. Die fossile Fauna der Steinsalzlagerungen von Wieliczka in Galizien. — S.-B. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Cl. Bd. 55, Abt. 1. Wien 1867.
37. SIEMIRADZKI J. Katalog systematyczny zbiorów paleontologicznych Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie: Foraminifera. — Rozpr. i Wiad. Muz. Dzied. t. 7/8. Lwów 1922.
38. SIEROVA M. Stratigrafija i fauna foraminifer miocenowych otłóżeńij Pred-karpatija. — Mater. po biostrat. Zap. Ukr. SSR. Moskva 1955.
39. SKOCZYLAŚ-CISZEWSKA K. Budowa geologiczna brzegu Karpat w okolicy Bochni (Kraj flisowych Karpat v okrestnostiach Bochni). — Biul. P. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.), nr 77. Warszawa 1952.
- 39a. SULIMSKI A. Miliolidea tortońsko-sarmackie z Suchowoli (Miliolidea tortoniens et sarmaticques de Suchowola). — Acta Pal. Pol. vol. I, no. 1. Warszawa 1956.
40. UHLIG V. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. — Jb. K. K. Geol. R.-A., Bd. 33. Wien 1883.
41. VASIČEK M. Moravské neogenní orbulineta a jejich stratigrafické svědectví. — Věst. Stát. Geol. Ust. Rep. Českols. Roč. 21. Praha 1946.
42. VASIČEK M. Současný stav mikrobiostratigrafického výzkumu miocenních sedimentu ve vněkarpatske neogenní panvi na Moravé. — Sborn. Ustf. Ust. Geol. Odd. pal., t. 18. Praha 1951.
43. WĘGLIŃSKI J. O mikropaleontologicznych issledovanijach srednemiocenovych otłóżeńij verchnetissenskoj vpadiny zakarpatskoj oblasti. — Trudy Lvov. Geol. Obšč., pal. ser., vyp. 2. Lvov 1953.

З. КИРХНЕР

**СТРАТИГРАФИЯ МИОЦЕНА НА ПРЕДГОРЬИ КАРПАТ
НА ОСНОВАНИИ МИКРОФАУНЫ**

(Резюме)

Автор поставил себе задачу расчленить миоценовые отложения на предгорья средних Карпат и установить стратиграфическую позицию химических осадков в этих отложениях.

Автор произвел детальный микрофаунистический анализ миоценовых осадков на предгорья средних Карпат. На исследованной территории выделены 16 микрофаунистических горизонтов (см. фиг. 1 в польском тексте). Особенное стратиграфическое значение представляет 1-ый дендрофриновый горизонт, подстилающий химические осадки, и глобигериновый горизонт, залегающий выше этих осадков. Эти оба микрофаунистические горизонты устанавливают стратиграфическую позицию химических осадков.

На основании своих работ и данных литературы автор приходит к заключению, что химические осадки на предгорья Карпат образованы в конце нижнего тортоня и принадлежат к одному стратиграфическому горизонту.

Z. KIRCHNER

**MIOCENE STRATIGRAPHY OF THE CENTRAL CARPATHIAN FORELAND
BASED ON MICROFAUNAL STUDIES**

(Summary)

ABSTRACT: A stratigraphical column of the Miocene deposits in the Central Carpathians Foreland is given on ground of microfaunal studies, and the stratigraphic position of the chemical Miocene sediments is determined.

A detailed microfaunistic analysis of the Miocene deposits in the Central Carpathians Foreland is given here. Investigation work was extended to a number of deep subsurface sections, as well as of field outcrop sections from 24 sites in the Mielec area, also from the localities of Siedlec, Kłaj near Bochnia, Pilzno, Lipiny, Latoszyn near Pilzno, and from the area of Tarnów, Rzeszów, Przeworsk, Bógoraj and the entrance of the river San into the Vistula river. 13 microfaunistic horizons have been recognised by the writer within the investigated area (see fig. 1 in the Polish text), most of which show a geographical range extending far beyond the Central Carpathians Foreland region. Some of the horizons stretch from Austria through Czechoslovakian territory and the Carpathians Foreland into the Transcarpathians and Rumania. Of special stratigraphic importance is the *Bulimina* bed of the *Dendrophrya* horizon I, underlying the chemical sediments, and the *Globigerina* horizon resting on these sediments. The *Anomalina* horizon with its geographic range shown in the sketch map (fig. 2) is a good time marker for the stratigraphy of the Miocene deposits in the Carpathians Foreland.

The differentiation of the microfaunistic horizons led to the correlation of the several profiles (fig. 1). The sections here shown suggest the intermediate position occupied by chemical sediments between the *Bulimina* beds of the *Dendrophrya* horizon. Chemical sediments enclosed between stratigraphically equivalent microfaunistic horizons are themselves stratigraphically equivalent. Hence the chemical sediments within the investigated area are contemporaneous or almost contemporaneous. On evidence of his own research work and on data taken from literature the writer asserts that chemical sediments in the Carpathians Foreland have formed at the close of the Lower Tortonian period and that they constitute one stratigraphic horizon.

Chief Laboratory for Oil Industry
in Cracow

Kraków, June 1956

CONSPECTUS

DESCRIPTION OF FIGURES IN THE POLISH TEXT

Fig. 1 (p. 424)

Microfaunistic sections from Siedlec, Klaj, Pilzno, Lipiny and Mielec

1 *Uvigerina* horizon; 2 *Dendrophrya* horizon I, 2a *Orbulina* bed, 2b *Bulimina* bed, 2c bed poor in fossils; 3 chemical sediments horizon; 4 *Globigerina* horizon, 4a unfossiliferous bed, 4b *Radiolaria* bed, 4c *Globigerina* bed; 5 *Dendrophrya* horizon II; 6 *Bulimina* (*Miliolidea*) horizon; 7 unidentified horizon; 8 *Anomalina* horizon; 9 lower horizon, poor in fossils; 10 middle horizon, more abundant in fossils; 11 upper horizon, poor in fossils; 12 *Articulina-Elphidium* horizon; 13 horizon poor in fossils

Parts of sections without a reference horizon number have not been worked out in detail. Obliquely striped parts of sections refer to a Mesozoic substratum

Fig. 2 (p. 438)

Sketch map of the occurrence of the *Anomalina* horizon within pre-Carpathians Miocene deposits in Poland

Legend: Continuous line indicates the northern boundary of the Carpathian overthrust; the dotted line — the northern boundary of marine Miocene; the hypothetical range of the *Anomalina* horizon is shown by dashes. Circles indicate sites of occurrence of the *Anomalina* horizon as recorded by the present author, solid triangles — those recorded by other authors