

Krystyna POŻARYSKA

Badania warstw pogranicznych kredy i trzeciorzędu w Polsce pozakarpackiej

Celem prac prowadzonych przeze mnie w ubiegłych dziesięciu latach było zanalizowanie warstw pogranicznych kredy i trzeciorzędu Polski pozakarpackiej, aby w oparciu o badania sedymentologiczne i stwierdzone zespoły mikrofauny otwornicowej przeprowadzić wzajemne rozgraniczenie stratygraficzne mastrychtu, danu i montu i ustalić granicę kredy i trzeciorzędu. Szczególnie chodziło o ustalenie przynależności piętra danu do kredy lub do trzeciorzędu. Jak wynika z przeglądu literatury światowej, istnieje ogromna rozbieżność poglądów na temat przynależności danu, piętra granicznego między kredą i trzeciorzędem. Jedyne na kontynencie amerykańskim dan został jednogłośnie włączony do ery kenozoicznej i uznany za dolne ogniwo paleocenu. Paleocen został tam podzielony na dolny — Danian oraz górny — Landenian (R. A. Loeblich, H. Tappan, J. P. Beckmann i in., 1957). W Europie zaznacza się do dziś dnia daleko posunięta rozbieżność poglądów na ten temat. Istnieje jeszcze wielu autorów zaliczających dan do kredy (J. P. J. Ravn, 1925; F. Brotzen, 1959; H. Hiltermann, W. Koch, 1960; A. L. Janszin, 1953; W. P. Rengarten i W. J. Sławin, *in*: N. K. Bykowa, W. M. Keller i in., 1956; W. P. Vasilenko, 1961; J. Kaczarawa, M. Kaczarawa, 1960; J. Hofker, 1966). Inni autorzy zaliczają zdecydowanie dan do trzeciorzędu (B. P. Żiżczenko, W. P. Keller, N. K. Bykowa, *in*: N. K. Bykowa, W. M. Keller i in., 1956; D. P. Najdin, 1960; W. G. Morozowa, 1960; N. A. Poslavskaia, M. M. Moskwin, 1960; D. M. Chalilow, 1962; A. Rosenkrantz, 1960; W. A. Berggren, 1960). Do tych ostatnich poglądów przyłączam się również, co udowadniam w pracach z lat 1965, 1966.

W świetle tych kontrowersyjnych opinii ciekawe okazały się wyniki badań warstw przejściowych między kredą i trzeciorzędem w Polsce. Dotyczyły one Nizu Polskiego, w głównej mierze Polski środkowej. Badaniem został objęty odcinek doliny środkowej Wisły między Kazimierzem i Puławami, gdzie warstwy te odsłaniają się na powierzchni oraz wiercenia wykonane przez Instytut Geologiczny w Górze Puławskiej, Żyrzynie, Sochaczewie, Magnuszewie, Boryszewie i Pamiętowie. Ostatnie z tych wierceń wykonane jest w Polsce północnej, na Pomorzu koło Chojnic, pozostałe znajdują się na obszarze Polski środkowej.

Badania sedymentologiczne przeprowadzone były szczegółowo przede wszystkim w Górze Puławskiej (K. Pożaryska, 1952), a następnie również w Sochaczewie i Żyrzynie (K. Pożaryska, 1965).

Z przytoczonych wyżej otworów wiertniczych i odsłoneń zarejestrowałam wszystkie gatunki otwornic występujące w mastrychcie, danie i moncie, wydzielając dla łatwiejszego orientowania się w stratygrafii oddzielną listę form przewodnich dla tych trzech pięter geologicznych.

WARUNKI GEOLOGICZNE WYSTĘPOWANIA MIKROFAUNY

Osady morza z pogranicza kredy i trzeciorzędu bieżą stosunkowo wąskim pasem w kierunku z północnego zachodu na południowy wschód, przechodząc przez Polskę środkową. Morze górno-kredowe już od środkowego mastrychtu podlegało regresji, która przybrała na sile w najwyższym mastrychcie. Zmieniają się wtedy wybitnie warunki sedymentacji. Facja marglista mastrychtu środkowego zostaje zastąpiona przez fację opok spikulowych, które w mastrychcie górnym szeroko się rozprzestrzeniają. Facja kredy piszącej wschodniej Polski, charakteryzująca partie osiowe niecki lubelskiej cofnęła się bardziej ku wschodowi, opoki zaś zajmują peryferie tarczy białoruskiej na północy, oraz całą synklinę brzezną na południu. W północnej jej części wraz z obfitszym dopływem materiału terygenicznego wykształcają się natomiast gezy z wkładkami margli piaszczystych. Tak więc w okresie górnomastrychckim na całym bez mała obszarze resztkowego morza kredowego zapadła facja gąbkowa. Udział gąbek był nieco mniejszy jedynie w osadach występujących na wschód od Lublina i Warszawy. Osady morza górnomastrychckiego cechuje pewna stała rytmiczność zmian sedymentacyjnych, zaznaczająca się występowaniem licznych, położonych w równych odstępach wkładek mniej lub bardziej twardych wapieni, które pojawiają się również i w wyżej leżącej serii paleocenu. Być może więc, że są to zmiany wtórne, które nastąpiły już po osadzeniu się opok górno-kredowych i gez paleoceńskich na tym terenie.

Osady mastrychtu górnego zakończone są warstwą stwardniałą reprezentującą typowe twarde dno (*hard ground*), o pociętej, niszczonej przez korozję podmorską powierzchni, na której spoczywa seria zielonego piaskowca glaukonitowego z konkreccjami fosforytowymi i wzbogaconą fauną mastrychtu górnego, rozpoczynająca sedymentację szarych gez wieku paleoceńskiego. Osady te zajmują brzeg platformy rosyjskiej, stanowiąc resztkowe morze geosynkliny duńsko-polskiej. Zasięg tego morza znacznie się skurczył w stosunku do morza górnomastrychckiego. W okolicy Puław i Lublina osady tego szczątkowego morza wychodzą na powierzchnię, w południowej Lubelszczyźnie uległy całkowitemu zerodowaniu, natomiast w przeciwnym kierunku, tzn. ku północnemu zachodowi zapadają stopniowo pod osady oligocenu.

Wszystkie odsłoneńca i wiercenia, w których stwierdzono osady tego morza szczątkowego z pogranicza kredy i trzeciorzędu, grupują się wzdłuż jednej linii biegnącej z NW na SE, która to linia jest osią synklinorium brzeżnego, obrzeżającego platformę wschodnioeuropejską od południowego zachodu (W. Pożaryski, 1957). Osady te wchodzą częściowo na powierzchnię platformy, wyklinowując się ku północnemu wschodo-

wi. Od południowego zachodu są one ścięte erozyjnie wskutek istnienia antyklinorium obrzeżającego platformę, które dźwignięte zostało ku górze w czasie fazy ruchów laramijskich. A zatem w kredzie górnej synklinorium brzeżne stanowiło basen morski, który pod koniec kredy zaczął ulegać stopniowej likwidacji, zachowując jednakże ciągłość sedymentacyjną co najmniej do paleocenu. Basen ten łączył się z wielkim basenem Tetydy, w miejscu przypadającym gdzieś w obrębie Karpat Ukrainy Zachodniej. Częściowo to szczątkowe morze paleocenu przetrwało i w centralnej części platformy rosyjskiej w miejscach depresyjnych, a więc przede wszystkim w północnym i zachodnim przedłużeniu depresji kaspijskiej nad Wołgą dolną, oraz w basenie dniewrowsko-donieckim. Poprzez ten ostatni mogło mieć miejsce bezpośrednie połączenie obszaru nadwożańskiego z Polską północną. Trudno definitywnie rozstrzygnąć to zagadnienie z uwagi na fakt braku osadów paleocenu (danu i montu) na obszarze Białorusi. Brak również tych osadów na przestrzeni synklinorium brzeżnego na terenie Lubelszczyzny południowej i Lwowa. Również i połączenie tą drogą morza dańsko-monckiego Polski północnej i środkowej z Krymem może budzić pewne wątpliwości. Jednak fakt istnienia na tym terenie synklinorium w całej kredzie górnej, a częściowo i w trzeciorzędzie, jak również wielokrotnych faz erozyjnych w paleogene dowodzi możliwości istnienia morza szczątkowego na tym terenie również na pograniczu kredy i trzeciorzędu.

Na całej swej długości synklinorium brzeżne leży jeszcze na platformie wschodnioeuropejskiej i osady danu i montu mają charakter epikontynentalny, regresywny. Reprezentują one typ facjalny płytkowodny. Osady te w innych krajach są reprezentowane bądź to przez osady rafowe i przyrafowe detrytyczne, jak np. w Danii i na Krymie, bądź też przynajmniej przez osady zawierające liczne szczątki mszywiołów, jak w Danii, Szwecji i w Polsce północnej, oraz domieszkę materiału detrytyczno-terygenicznego znacznie liczniejszą niż w mastrychcie, której towarzyszy dość obficie glaukonit, a miejscami i fosforyty. Spóradycznie występują również facje charakterystyczne dla górnej kredy, jak wkładki kredy piszącej w Danii, a opoki w Polsce.

STRATYGRAFIA WARSTW POGRANICZNYCH KREDY I TRZECIORZĘDU W OPARCIU O MIKROFAUNĘ

Ze wszystkich badanych odsłoneń i wierceń zarejestrowano z warstw pogranicznych kredy i trzeciorzędu ogółem 150 gatunków otwornic. Ich rozprzestrzenienie pionowe wykazało istnienie dwóch wyraźnych granic stratygraficznych, a mianowicie między mastrychtem i danem, oraz między danem i montem. Pierwsza granica — dolna — jest szczególnie wyrazista, gdyż charakteryzuje się pojawieniem 72 nowych gatunków, nie znanych dotychczas z mastrychtu, podczas gdy górna granica odznacza się pojawieniem zaledwie 20 gatunków, nie stwierdzonych nigdzie dotychczas w danie. Dolna granica jest dużo bardziej wyrazista, gdyż można ją określić również faktem znikania, czyli wymierania szeregu gatunków (w sumie 80 gatunków) czysto kredowych, podczas gdy górna granica praktycznie nie rejestruje zjawiska wymierania pewnych gatunków. Okazało się, że niektóre gatunki, jak np. *Globigerina daubjergensis*

Brönn., uważane do niedawna powszechnie za przewodnie dla danu i ograniczone wyłącznie do danu, w szeregu krajów występują również i w najniższych warstwach montu. Tak więc widzimy, że pomiędzy tymi dwiema granicami stratygraficznymi zawarty jest poziom, którego nie charakteryzuje żaden gatunek przewodni, a którego mikrofauna przechodzi w całości do poziomu wyższego. Mamy więc trzy poziomy leżące ponad powierzchnią twardego dna, znaną nam dobrze z odsłoneń w Bochołnicy i Nasiłowie koło Puław.

Pierwszy poziom stanowi nie odsłaniająca się nigdzie na powierzchni warstwa szarzielonych margli kilkunastometrowej miąższości, zawierająca zarówno makro- jak i mikrofaunę typowo górnomastrychcką, reprezentująca zapewne nie znany dotychczas z Polski poziom najwyższego mastrychtu z *Pseudotextularia varians*. Warstwa ta występuje pomiędzy warstwą twardego dna a dolną granicą mikrofaunistyczną. Nazywam ją „warstwami żyrzyńskimi”, gdyż jest najlepiej wykształcona w otworze wiertniczym Żyrzyn koło Lublina.

Drugi poziom, zawarty pomiędzy tymi dwiema stwierdzonymi granicami mikrofaunistycznymi, został nazwany „warstwami sochaczewskimi”, gdyż w wierceniu Sochaczew osiągnął największą miąższość; odpowiada on wiekowi danowi.

Trzeci poziom nazwany został „warstwami puławskimi” (dotychczas zwany siwakiem), leży on powyżej górnej granicy mikrofaunistycznej i odpowiada wiekowi montowi.

Pierwsze dwa poziomy mikrofaunistyczne, tzn. warstwy żyrzyńskie i sochaczewskie nie odsłaniają się nigdzie na powierzchni w Polsce, znane są tylko z wierceń. Trzeci natomiast — warstwy puławskie — który obejmuje również dobrze znane wychodnie siwaka, odsłania się w szeregu miejscowości na Lubelszczyźnie, a szczególnie w dolinie Wisły w okolicy Puław.

Warstwy żyrzyńskie najwyższego mastrychtu wykształcone są w otworach wiertniczych Żyrzyn i Góra Puławska w postaci margli i marglistych gez, w otworze Sochaczew natomiast piaszczysto-marglistych piasków. Warstwy te zawierają w spągu ławicę, w której znajduje się ogromne bogactwo rostrów belemnitów wraz z innymi skamieniałościami kredowymi i drobnymi, nielicznymi konkrekcjami fosforytowymi. Szczątki bakulitów, pektenów i inoceramów występują w całej warstwie żyrzyńskiej, podobnie jak i mikrofauna typowa dla najwyższego mastrychtu. Miąższość tej warstwy jest stosunkowo nieznaczna, wynosi 19 m w otworze wiertniczym Żyrzyn, 5,7 m w Sochaczewie oraz 9,5 m w Górze Puławskiej. W odsłonięciach w Bochołnicy i Nasiłowie nie istnieje ona, gdyż została całkowicie zniszczona abrazyjnie, a osady szczątkowe danu leżą tam wprost na warstwie *hard ground* górnego, ale nie najwyższego mastrychtu. Obserwacje te prowadzą do wniosku, że warstwa twardego dna, znana dobrze z odsłoneń w Bochołnicy i Nasiłowie, nie musi być ściśle tego samego wieku wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z utworami górnego mastrychtu. Podobnie i osady leżące na warstwie *hard ground*, która może być różnego wieku w obrębie górnego mastrychtu, nie są sobie współczesne. W otworach wiertniczych Żyrzyn, Sochaczew i Góra Puławska stwierdzamy najwyższy mastrycht wykształcony już nie w facji opok, podczas gdy w od-

słonięciach w brzegach Wisły środkowej warstw żyrzyńskich najwyższego mastrychtu brak zupełnie, a na szczątkowych osadach warstw sochaczewskich reprezentujących dan leżą warstwy puławskie wieku monckiego, wyrażone znaną dobrze serią siwaka.

Warstwy sochaczewskie są wieku dańskiego i spoczywają bądź to na warstwach żyrzyńskich, jak w wymienionych już otworach wiertniczych, bądź też bezpośrednio na nieco starszych ogniwach górnego mastrychtu, jak np. na warstwie *hard ground* w Bochołtnicy i Nasiłowie. Są to warstwy nieznacznej miąższości, wynoszącej zaledwie 5,5 m w Górze Puławskiej, 4 m w Żyrzynie i 6 m w Sochaczewie. Warstwy sochaczewskie litologicznie zbliżają się do warstw żyrzyńskich, od których różnią się fałjalnie tylko w otworze wiertniczym Góra Puławska, gdzie są wykształcone w postaci szarych margli z nieznaczną domieszką pirytu. Wszędzie rozpoczynają się zwiększoną domieszką materiału terygenicznego i glaukonitu. W odsłonięciach Bochołtnicy i Nasiłowa dan wyrażony jest szczątkowo i odpowiada jedynie dolnym partiom warstwy lokalnej z, wyróżnionej przez W. Pożaryskiego (1938), czyli tzw. warstwie fosforytowej. Warstwa ta, około 0,4 m miąższości, charakteryzuje się obecnością licznych rostrów belemmitów, pancerzy jeżowców kredowych i obfitością skorup pektenów, w szczególności przedstawicieli pospolitego w mastrychcie górnym *Pecten acuteplicatus*, oraz licznych ostrzyg z grupy *Ostrea vesicularis* i in. Nic dziwnego więc, że do czasu zbadania zawartości mikrofauny, która okazała się już całkowicie dolnotrzeciorzędowa, wymieniona warstwa fosforytowa zaliczana była jeszcze do górnej kredy, a wiek jej oceniano na górny mastrycht, analogicznie jak i niżej leżący wapień twardego dna wraz z podścielającą serią opoki (W. Pożaryski, 1938; R. Kongiel, 1958).

Dowody na wiek dański warstw sochaczewskich są następujące. Po pierwsze — na granicy warstw żyrzyńskich i sochaczewskich następuje zdecydowana zmiana mikrofaunistyczna, dotycząca nie tylko fauny otwornicowej (K. Pożaryska, 1965), ale w tym samym stopniu i fauny ostrakodowej (J. Szczuchura, 1965). Pojawiający się nowy zespół mikrofaunistyczny występuje co prawda i w wyżej leżących osadach montu (seria siwaka), lecz nigdzie nie stwierdzono, aby typowy zespół otwornic montu zawierający również i te formy, których nie ma jeszcze w danie, leżał bezpośrednio na osadach mastrychtu. Pomiędzy osadami z typowo monckim zespołem mikrofauny a osadami typowo mastrychckimi znajdują się warstwy o miąższościach mniej lub bardziej nieznacznych, które je przedzielają. Są to warstwy danu, które w Polsce wyrażone są w postaci osadów piaszczysto-detrytycznych lub margli z domieszką pirytu, a które typem wykształcenia odbiegają daleko od białych wapieni bryozoowo-kokkolitowych Danii i Szwecji.

Warstwy puławskie reprezentują już mont. W Polsce wykształcone są w facji analogicznej do opisanej przez A. Rosenkrantza (1924) i F. Brotzena (1948) pod nazwą *Selandianu* z Danii i Skanii. Są to glaukonitowe piaski z piaszkowcami w otworze Sochaczew lub margliste gezy z przewarstwieniami wapieni, jak w Górze Puławskiej i Żyrzynie. Jedynie w otworze wiertniczym Pamiętowo nie są to utwory tego typu, lecz wapienne piaski detrytyczne, przypominające typem wykształcenia wapienne *tuffeau*, czyli detrytus wapienny w dużej mierze organicz-

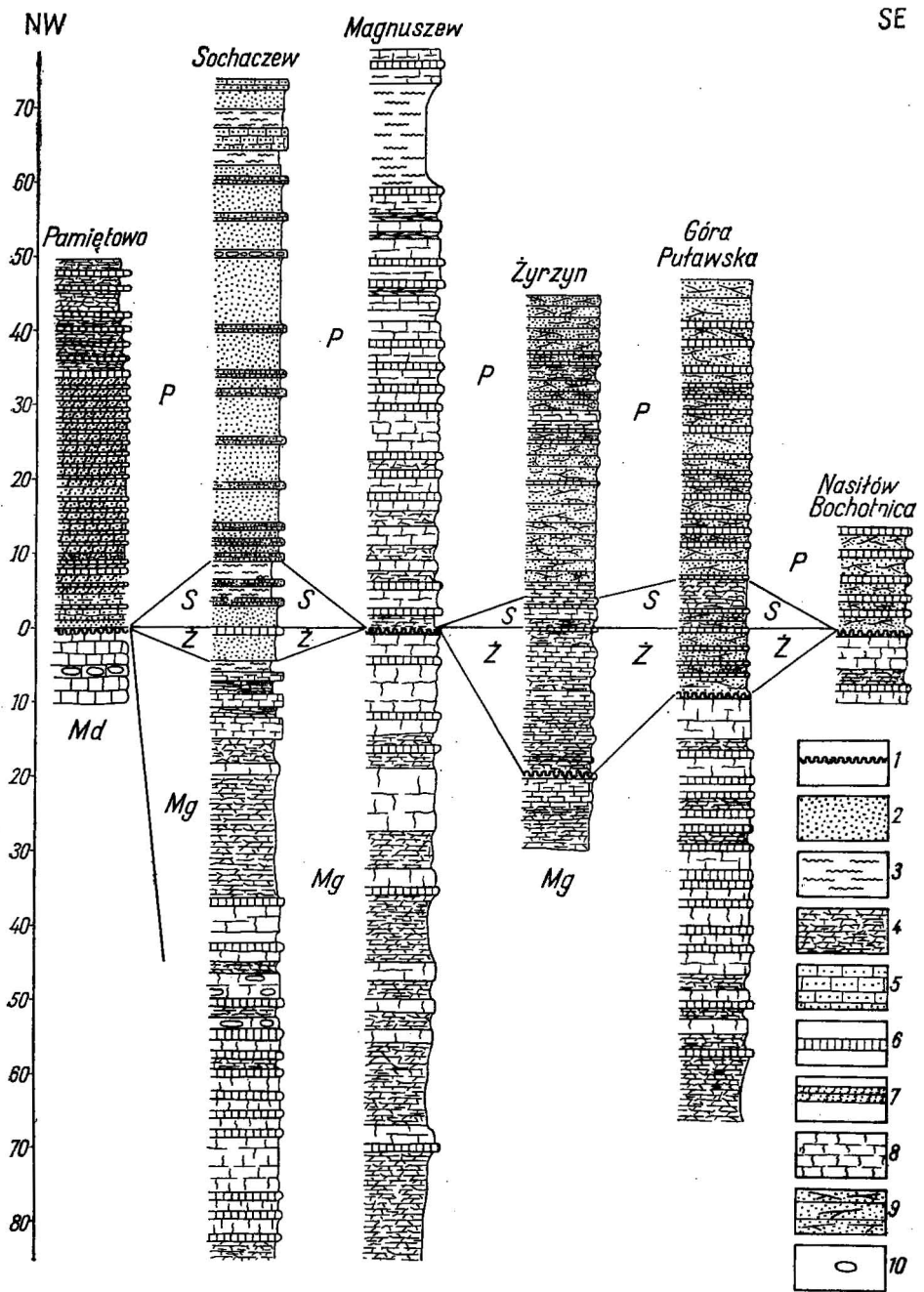


Fig. 1. Profile warstw granicznych kredy i trzeciorzędu w Polsce środkowej
Sections of the Cretaceous and Tertiary boundary beds in Central Poland

1 — twarde dno; 2 — piasek; 3 — il; 4 — margle; 5 — piaskowce; 6 — wapienie; —>
7 — „tuffeau”; 8 — opoka; 9 — geza; 10 — czert; P — warstwy puławskie (mont);

nego pochodzenia, znany powszechnie z wielu odsłoneń i wierceń na terenie Belgii i Holandii. Warstwy puławskie osiągają w otworach wiertniczych Góra Puławska i Żyrzyn 40 m miąższości, w Sochaczewie 54 m, w Pamiętowie zaś 34 m. Te dwa typy wykształcenia warstw puławskich, czyli osadów montu w Polsce, powodują występowanie dwóch nieco odmiennych zespołów mikrofaunistycznych. W osadach kwarcowo-głaukonitowych, znanych z wierceń i odsłoneń Polski środkowej, dominuje fauna otwornicowa Selandianu, analogiczna do stwierdzonej w krajach Skandynawskich, reprezentująca borealny typ fauny, podczas gdy w otworze Pamiętowo wraz z mikrofauną Selandianu pojawia się mikrofauna montu tropikalnego (lub subtropikalnego), która przeniknęła tu zapewne z Europy Zachodniej, ze zbiorników morskich montu basenu belgijskiego i basenu paryskiego, posiadających w owym czasie jakieś otwarte połączenia z gorącym morzem Tetydy. Jest to jedyne jak dotychczas miejsce w Polsce i w ogóle na terenie Europy środkowej, gdzie te dwa zespoły paleocenu stykają się ze sobą (F. Brotzen, K. Pożaryska, 1961; K. Pożaryska 1966; K. Pożaryska, J. Szczechura, 1967).

Reasumując ogólnie można stwierdzić, że dan w Polsce pozakarpackiej występuje w facji zupełnie odmiennej aniżeli kreda. Zasadniczo facja danu w Polsce niżowej nie różni się od facji paleocenu nazywanego tu montem. Pojawiająca się w danie nowa fauna jest stosunkowo uboga w porównaniu do górnego mastrychtu. Dotyczy to zarówno makro-, jak i mikrofauny. Przewodnich otwornic charakterystycznych tylko i wyłącznie dla danu nie znaleziono dotychczas ani w Polsce, ani w regionie typowym, tzn. w Danii, ani w Szwecji. Zespół otwornic planktonicznych z *Globigerina daubjergensis* jest rzeczywiście całkowicie odmienny od zespołu otwornic planktonicznych mastrychtu, lecz zespół ten nie ogranicza się do danu i przechodzi wyżej do montu. Jest to zjawisko dość powszechnie znane i obserwacje moje z terenu Polski całkowicie to potwierdzają. Co więcej, dotyczy to właściwie całego zespołu otwornic w tym samym stopniu form planktonicznych co i dennych. Natomiast z początkiem montu pojawia się kilkanaście gatunków otwornic nie znanych jeszcze w danie. Tak więc zespół otwornic dańskich nieznacznie tylko, choć wyraźnie różni się od zespołu występującego w moncie. Badania nad ostrakodami z warstw pogranicznych kredy i trzeciorzędu prowadzone przez J. Szczechurę (1964, 1965) prowadzą do wniosku, że zespół ostrakodów danu różni się zasadniczo od zespołu kredowego, nie wykazując jednakże absolutnie żadnych różnic z zespołem ostrakodów wyżej leżącego montu. Tak więc według J. Szczechury nie ma możliwości postawienia granicy między danem i montem jedynie na podstawie fauny ostrakodowej. Jest to wspólny zespół, odmienny całkowicie od kredowego.

S — warstwy sochaczewskie (dan); Z — warstwy żyrzyńskie (najwyższy mastrycht); Mg — mastrycht górny; Md — mastrycht dolny.

1 — hard ground; 2 — sand; 3 — silt; 4 — marls; 5 — sandstones; 6 — limestones; 7 — detritic limestone „tuffeau”; 8 — siliceous limestone „opoka”; 9 — galze; 10 — chert; P — Puławy beds (Montian); S — Sochaczew beds (Danian); Z — Żyrzyn beds (Uppermost Maastrichtian); Mg — Upper Maastrichtian; Md — Lower Maastrichtian.

Danu od montu oddzielony jest w Polsce tylko na podstawie otwornic, i to w oparciu o argumenty negatywne, jedynie i wyłącznie na podstawie braku pewnych gatunków, które są obecne w moncie. Nasuwa się w tej sytuacji pytanie i wątpliwość, czy argumenty te są wystarczające i czy mogą służyć do wyróżnienia tego piętra w Polsce?

Teren Polski nie jest pod tym względem odosobniony, gdyż podobna sytuacja jest regułą, i nigdzie łącznie z Danią i Szwecją nie ma takiej sytuacji, w której występowałby zespół otwornic charakterystyczny wyłącznie dla danu. Dlatego też zapewne dan i paleocen lub dan i mont łącznie były niejednokrotnie w jedno pojęcie stratygraficzne i przez wielu autorów nazywany roboczo dan-paleocenem lub dan-montem.

Wyróżnienie danu w Polsce opiera się na obserwacji, stwierdzającej że zespół otwornic typowo paleoceńskich (montu) występuje w pewnym odstępnie ponad granicą wymierania otwornic typowo mastrychckich, oraz że nigdzie nie styka się z zespołem mastrychckim, poza przypadkowymi wyraźnymi miejscami przerw sedymentacyjnych. Tak wyróżniony dan winien raczej odpowiadać jednostce podpiętra czy poziomemu, a nie piętra, tym bardziej, że warstwy danu z reguły nie mają nigdzie dużej miąższości.

Osady danu i montu Polski pozakarpaciej, znane z dotychczasowych odsłonień i wierceń, zachowane są nadzwyczaj nierównomiernie. Ogólnie można stwierdzić, że na pograniczu kredy i trzeciorzędu mamy w Polsce niżowej do czynienia z serią bardzo silnie zredukowaną, z tym że redukcja osadów zaznaczyła się już w pewnym stopniu w samym mastrychcie. Pierwszym wyraźnym objawem tej redukcji było powstanie warstwy stwardniałej — *hard ground*, przerwa w sedymentacji i zmiana charakteru osadu. Sama warstwa *hard ground* nie jest ściśle równowiekowa na całym obszarze, gdyż w otworach Góra Puławska i Żyrzyn nie kończy cyklu sedymentacji górnomastrychckiej, a wyżej leżąca seria osadów zwanych warstwami żyrzyńskimi reprezentuje jeszcze górny mastrycht. Natomiast okolice Puław (Bochoćnicę i Nasitów) charakteryzuje całkowite usunięcie tej warstwy, a do resztkowych osadów danu dostały się w wyniku abrazyjnego rozmywania warstw żyrzyńskich liczne skamieniałości mastrychtu.

*
*
*

Osady z pogranicza kredy i trzeciorzędu wykształcone są w Polsce w postaci osadów płytkowodnych piaszczysto-glaukonitowych, utworzonych zapewne nawet w strefie falowania, na co wskazuje przeważający charakter wapienno-detrytyczny tych serii. Warunki oceanograficzne musiały zapewne podlegać poważniejszym zmianom, innym aniżeli tylko zmiany głębokości. Wynikiem ich było powstawanie przerw sedymentacyjnych i powierzchni stwardniałych na granicy mastrychtu i danu, które obserwujemy we wszystkich regionach tego kurczącego się basenu, a więc na Krymie, w Gruzji, Danii, Skanii, Holandii i Belgii. Gwałtowne spłylenie tego zbiornika morskiego z końcem kredy wiąże się zapewne z wyniesieniem *en block* tego obszaru przez ruchy laramijskie, których potomne echa dotarły do regionów położonych dalej na północ od obszaru Alpów dopiero z początkiem montu. W ten sposób fluma-

czyłoby się gwałtowne spłylenie zbiornika morskiego w Polsce już na początku danu, w Dano-Skanii zaś dopiero na początku montu i z tym związane pojawienie się osadów w facji piaszczysto-glaukonitowej w Polsce już w danie, na północy zaś dopiero w moncie. Na tamtych obszarach facja wapienno-zoogeniczna, pelityczna i wapienno-detrytyczna panowała w dalszym ciągu kontynuując niejako cykl sedimentacyjny kredowy, ponieważ brak było ruchów tektonicznych. Jednocześnie i w Polsce północno-wschodniej, gdzie ruchy laramijskie prawdopodobnie w tym czasie nie zaznaczyły się, i gdzie morze górnokredowe nie cofnęło się w danie, lecz przetrwało, utrzymała się sedimentacja wapienna jedynie z nieco obfitszym dopływem materiału terygenicznego aniżeli w Dano-Skanii. Wszędzie jednak w Europie dan ma charakter transgresywny i rozpoczyna się bądź to zlepieńcem podstawowym, zawierającym materiał skalny i skamieniałości górnego mastrychtu na wtórnym złożu, bądź też, jeśli sedimentacja kredowa przetrwała, jak to ma miejsce w Dano-Skanii, początek danu zaznacza się istnieniem mniej lub bardziej wyraźnie wyrażonej warstwy stwardniałej — *hard groundu*.

Dan stanowi jednostkę stratygraficzną, która mikro- i makrofaunistycznie różni się zasadniczo od mastrychtu, nieznacznie zaś tylko od montu. Różnice facjalne między mastrychtem i danem na ogół są silne, jednak zmiana facjalna, która wszędzie jest obserwowana na granicy mastrycht — dan rozpoczęła się już wcześniej. Tak więc w regionie Mons w facji właściwej danowi wykształcony jest cały mastrycht górny, w Danii zaczątki bioherm mszywiolowych, tak charakterystycznych dla danu, pojawiają się już w najwyższych warstwach mastrychtu. Podobnie w Polsce taką samą fację jak osady mastrychtu mają warstwy żyrzyńskie, stanowiące najwyższy poziom lokalny mastrychtu. Na Krymie margle mastrychtu górnego stają się w najwyższej części silnie zapiaszczone i takimi piaszczystymi marglami rozpoczyna się tam seria danu. To zadziwiające zjawisko ostrej zmiany faunistycznej, nie związanej z nagłą zmianą facji musi mieć szersze przyczyny, prawdopodobnie takie same, które spowodowały na całym świecie wymarcie w tym czasie, czyli na granicy mastrychtu i danu, inoceramów, belemnitów (konkretnie *Belemnitellidae*), amonitów, rudystów i dinozaurów. Należy tu wspomnieć, że nieliczne znaleziska inoceramów i dinozaurów sygnalizowane z warstw rzekomo dańskiego wieku z różnych punktów Europy i Afryki, zostały zdecydowanie zdementowane przez J. A. Jelletzky'ego (1962) i nie znamy żadnych przedstawicieli wymienionych tu grup z utworów niewątpliwie dańskiego wieku.

Z powyższych rozważań wynika jasno wniosek, że główna zmiana faunistyczna między kredą i trzeciorzędem miała miejsce z końcem mastrychtu, w związku z czym dan należy zaliczać zdecydowanie już do trzeciorzędu i z uwagi na jego typowo paleoceński charakter należy włączyć go do najniższego paleocenu. Przeanalizowanie zmian florystycznych na tym odcinku dziejów Ziemi, jak się okazuje, również prowadzi do tych samych wniosków.

PIŚMIENICTWO

- BERGGREN W. A. (1960) — Biostratigraphy, Planktonic Foraminifera and the Cretaceous-Tertiary boundary in Denmark and southern Sweden. Inter. Geol. Congress, 5, p. 181—192. Copenhagen.
- BROTZEN F. (1948) — The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna. Sver. Geol. Unders., 42, nr 493, p. 1—140. Stockholm.
- BROTZEN F. (1959) — On Tylocidaris species (Echinoidea) and stratigraphy of the Danian of Sweden. Sver. Geol. Unders., Ser. C, 571, p. 1—81. Stockholm.
- BROTZEN F., POŻARYSKA K. (1961) — Foraminifères du Paleocène et de l'Eocène inférieur en Pologne Septentrionale. Remarques paléogéographiques. Revue de Micropaléont., 4/3, p. 155—166. Paris.
- DEROO G. (1966) — Cytheracea (Ostracodes) du Maastrichtien de Maastricht (Pays Bas) et des régions voisines; résultats stratigraphiques et paléontologiques de leur étude. Meded. Geol. Sticht., Ser. C, 2, p. 1—197. Maastricht.
- HILTERMANN H., KOCH W. (1960) — Oberkreide-Biostratigraphie mittels Foraminiferen. Intern. Geol. Congress, 6, p. 69—76. Copenhagen.
- HOFKER J. (1966) — Maastrichtian, Danian and Paleocene Foraminifera. Palaeontographica, 10, p. 1—375. Stuttgart.
- JELETZKY J. A. (1962) — The allegedly Danian Dinosaur-bearing rocks of the globe and the problem of the Mesozoic-Cenozoic boundary, Journ. Pal., 36, p. 5. Menasha.
- LOEBLICH R. A., TAPPAN H., BECKMANN J. P., BOLLI M. H., MONTANARO GALLITELLI E., TROELSEN J. C. (1957) — Studies in Foraminifera. U. S. Nat. Museum, Bull. 215, p. 1—323. Washington.
- KONGIEL R. (1935) — W sprawie wieku siwaka w okolicach Puław. Pr. Tow. Przyj. Nauk, 9, p. 1—59, Wilno.
- KONGIEL R. (1958) — O kołcach jeżowców z warstw z *Crania tuberculata* Nils s. w Boryszewie koło Sochaczewa. Pr. Muz. Ziemi, 2, p. 1—27. Warszawa.
- POŻARYSKA K. (1952) — Zagadnienia sedimentologiczne górnego mastrychtu i danu okolic Puław. Państw. Inst. Geol., 81, p. 1—104. Warszawa.
- POŻARYSKA K. (1965) — Foraminifera and biostratigraphy of the Danian and Montian in Poland, Palaeont. pol., 14, p. 1—156. Warszawa.
- POŻARYSKA K. (1966) — The Cretaceous — Tertiary boundary in Poland and adjacent areas. Anns. Soc. Géol. Belgique, 89, Bull. 3, p. 47—64. Liège.
- POŻARYSKA K., SZCZĘCHURA J. (1967) — The Paleocene Foraminifera of Poland; their ecological and stratigraphical significance. Palaeont. Pol., 20, p. 1—150. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1933) — Stratygrafia senonu w przełomie Wisły między Racho-wem i Puławami. Biul. Państw. Inst. Geol., 6, p. 1—94. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1957) — Południowo-zachodnia krawędź Fennosarmacji. Kwart. geol., 1, p. 383—424, nr 3/4. Warszawa.
- RAVN J. P. J. (1925) — Sur le placement géologique du Danien. Publ. Serv. Géol. Danemark, Ser. 2, 43, p. 1—48. København.
- ROSENKRANTZ A. (1924) — De Københavnske Gronsandslag og deres Placering i den danske Lagraekke Medd. Dansk. Geol. For., 6, p. 1—39. København.
- ROSENKRANTZ A. (1960) — Danian Mollusca from Denmark. Inter. Geol. Congress, 5, p. 193—198. Copenhagen.

- SZCZECHURA J. (1964) — Monoceratina Roth (Ostracoda) from the Upper Cretaceous and Lower Paleocene of North and Central Poland. *Acta palaeont. pol.*, 9, nr 3, p. 357—418. Warszawa.
- SZCZECHURA J. (1965) — Cytheracea (Ostracoda) of the uppermost Cretaceous and lowermost Tertiary from central and north Poland. *Acta palaeont. pol.*, 10, nr 4, p. 451—564. Warszawa.
- БЫКОВА Н. К., КЕЛЛЕР В. М., РЕНГАРТЕН В. П., СЛАВИН В. И., ВАСИЛЕНКО В. П., ЖИЖЧЕНКО Б. П. (1956) — Труды Всес. Совещ. по разработке унифици. схемы стратигр. Мезоз. отлож. Русс. Платф. ВНИГРИ. Ленинград.
- ВАСИЛЕНКО В. П. (1961) — Фораминиферы верхнего Мела полуострова Мангышлака. Труды ВНИГРИ, 171, стр. 1—487. Ленинград.
- КАЧАРАВА И., КАЧАРАВА М. (1960) — Датский ярус Грузии и его сопоставление с аналогическими отложениями средиземноморской провинции. Труды ВНИГРИ, 171, стр. 127—133. Ленинград.
- МОРОЗОВА В. Г. (1960) — Зональная стратиграфия Латско-Монтских отложений СССР и граница Мела с Палеогеном. Труды ВНИГРИ, 171, стр. 83—100. Ленинград.
- МОСКВИН М. М., НАЙДИН Д. П. (1960) — Датские и пограничные с ними отложения Крыма, Кавказа, Закаспийской области и юго-восточной части Русской Платформы. Межд. Геол. Конгр., Докл. Сов. Геол., пробл. 5, стр. 15—40. Москва.
- НАЙДИН Д. П. (1960) — К вопросу о границе между Маастрихтским и Датским ярусами. Межд. Геол. Конгр., Докл. Сов. Геол., пробл. 5, стр. 41—46. Москва.
- ПОСЛАВСКАЯ Н. А., МОСКВИН М. М. (1960) — Морские ежи отряда *Spatangoidea* в Датских и пограничных с ними отложениях Крыма, Кавказа и Закаспийской области. Межд. Геол. Конгр., Докл. Сов. Геол., пробл. 5, стр. 47—82. Москва.
- ХАЛИЛОВ Д. М. (1962) — Микрофауна и стратиграфия палеогеновых отложений Азербайджана. Акад. Наук Азерб. СССР. Баку.
- ЯНШИН А. Л. (1953) — Геология северного Приаралья. Моск. Общ. Испыт. Прир., н. с., 15 (19), стр. 1—734. Москва.

Кристина ПОЖАРЫСКА

ИССЛЕДОВАНИЯ ГРАНИЧНЫХ СЛОЕВ МЕЖДУ МЕЛОВЫМИ И ТРЕТИЧНЫМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ ПОЛЬШИ (КРОМЕ КАРПАТ)

Резюме

Как известно в разных странах граница между меловыми и третичными отложениями проводится по-разному. Это вытекает из неясного стратиграфического положения датского яруса, который в одних странах, например в Америке, категорически относится к третичной системе, в других же — либо к мелу, либо к третичной системе. В результате изучения фораминифер в верхнемаастрихтских, датских и монтских отложениях Польши (кроме Карпат), автор установил, что датский фораминиферовый комплекс наиболее резко отличается от верхнемаастрихтского комплекса, наименее же от фораминифер вышележащих монтских слоев. В связи с этим автор считает, что датские отложения, имея в виду большое сходство фораминиферовой и остракодовой микрофауны с палеоценовой, следует отнести, как и в Аме-

рике, к третичной системе, как самое нижнее стратиграфическое звено палеоцена. Автором подчеркивается поразительное сходство в резком фаунистическом изменении многих таких групп животных как белемниты (*Belemnitellidae*), аммониты, иноцерамы, рудисты, динозавры, а также формминиферы, остракоды и наннопланктон. Это резкое изменение маастрихтского и датского фаунистических комплексов нельзя связывать с фациальными изменениями, потому что как в Польше, так и многих других странах Европы осадконакопление мелового типа продолжается, как было доказано автором, до датского времени включительно, что не помешало большим изменениям в фаунистических комплексах. Также и флористические изменения относятся к этому периоду истории Земли.

Krystyna POŻARYSKA

CRETACEOUS — TERTIARY TRANSITION BEDS IN POLAND (EXCEPT FOR THE CARPATHIANS)

Summary

In the light of micropalaeontological researches carried on in Poland by Pożaryska on materials from several European countries (Poland, Denmark, Sweden, Germany, Belgium, Holland, Soviet Union and Bulgaria) it seems quite definite that Danian represents the lowermost Paleocene and not the uppermost Cretaceous. This position of Danian, established as a result of researches on Foraminifera (K. Pożaryska 1965—1966), was confirmed by those on Ostracoda (J. Szczechura 1964—1965) and, in West Europe, also by the researches carried on by Deroo (1966). This author, studying both the uppermost Cretaceous and the lowermost Tertiary Ostracoda of the Limburg region and of the adjacent areas, confirmed the presence of a distinct, natural Cretaceous — Tertiary boundary between the Maastrichtian and Danian. The same phenomenon applies, as observed by Bramlette and Martini (1964), also to Nannoplankton. It is known that ammonites, true belemnites (*Belemnitellidae*), inoceramids, rudists and dinosaurs definitely became extinct at the end of the Maastrichtian, and never appeared in Danian. These doubtful cases, in which representatives of dinosaurs were reported to occur in Danian, were categorically disproved by Jeletzky (1962). Discredited were also the discoveries of inoceramids found in the Mediterranean region.

It is requested on the above considerations that the position of Danian should be established, both in Europe and America, in the lowermost Paleocene. Consequently, the Cretaceous — Tertiary boundary must be fixed between the Maastrichtian and Danian. In Poland, this boundary is quite natural because, except for certain instances of distinct sedimentary hiatuses, the facies does not modify between the uppermost Maastrichtian (Żyrzyn beds) and Danian (Sochaczew beds), where the greatest change of fauna is observed.