

Leon STUHLIK

Charakterystyka palinologiczna osadów preglacjalnych z Ponurzycy (rejon Otwocka)

WSTĘP

Zagadnienie przynależności stratygraficznej preglacjału w środkowej Polsce było od dawna dyskutowane w literaturze geologicznej. Jedni autorzy (pełniejszy wykaz literatury geologicznej zawiera artykuł M. D. Baranieckiej) umieszczali ten okres w górnym pliocenie (B. Areń, 1957; M. Klimaszewski, 1958), inni w najstarszym plejstocenie (S. Z. Różycki, 1961, 1967). Wreszcie ostatnio S. Z. Różycki (1972) na podstawie diagramu pyłkowego z Ochoty w Warszawie umieścił preglacjał w pliocenie środkowym. Wszystkie te koncepcje nie były dostatecznie potwierdzone przez badania paleobotaniczne, brakowało bowiem stanowisk datowanych florystycznie. Nieliczne szczątki roślinne znane z kilku stanowisk w dolinie Pilicy (J. Stawin, 1966; A. Makowska, 1973) nie dały podstaw do pełnej florystycznej charakterystyki tego okresu. Niezmiernie interesujące było więc nawiercenie w 1972 r. przez Instytut Geologiczny w Warszawie miąższych osadów preglacjalnych w pięciu profilach w rejonie Otwocka. Już po wstępnym zbadaniu próbek stwierdzono stosunkowo bogate spektra pyłkowe, nadające się do palinologicznej charakterystyki tego interesującego okresu. W tym miejscu chciałem serdecznie podziękować dr Marii Danucie Baranieckiej z Zakładu Zdjęć Geologicznych Niżu IG za przekazanie mi materiałów do badań oraz za liczne dyskusje nad sedymentacją i stratygrafią badanych osadów.

Badany materiał pochodził z 5 otworów, w których stwierdzono osady preglacjalne o miąższości około 30 m. Trzy profile — Ponurzyca, Lasek i Rycice — zbadane zostały palinologicznie, w pozostałych — Jędrzejnik, Wrzosey — sporomorfy nie zachowały się w dostatecznej ilości, aby możliwe było obliczenie pełnych lub przynajmniej częściowych spektrów pyłkowych.

Najpełniejszą serię osadów preglacjalnych oraz najbardziej odpowiedni materiał do badań palinologicznych stwierdzono w profilu z Ponurzycy i dlatego profil ten będzie stanowił podstawę do przeprowadzenia cha-

rakterystyki florystycznej tego okresu. Z profilu Ponurzyca zebrano ogółem 110 próbek z serii preglacjalnej i wszystkie zostały zmacerowane. Materiał początkowo gotowany był w KOH, a następnie we fluorowodorze oraz poddawany działaniu acetolizy Erdtmanna. Po zmacerowaniu sporządzono z każdej próbki 2—5 trwałych preparatów mikroskopowych zatopionych w oleju silnikowym AK 2000. Z każdego poziomu przeglądano wszystkie preparaty o wymiarach szkiełek nakrywkowych 20×20 mm, a następnie obliczono spektra palinologiczne dla 38 próbek. Sporomorfy na ogół były dobrze zachowane. Wyjątkiem były próbki (4—7) gliny zwałowej. Pochodzące stąd sporomorfy były bardzo skorodowane, frekwencja bardzo niska, a przynajmniej ich część pochodziła z wtórnego złoża. Suma oznaczonych ziarn pyłku i spor w jednej próbce waha się od 85 do 576. Na podstawie procentowych wartości udziału form w poszczególnych próbkach wykreślono diagram pyłkowy (fig. 1). Wartości procentowe obliczano w stosunku do sumy wszystkich sporomorf z wyłączeniem zarodników *Sphagnum*.

PALINOLOGICZNY OBRAZ PROFILU Z PONURZYCY

Na podstawie składu florystycznego można w diagramie pyłkowym wyróżnić cztery stosunkowo dobrze wydzielające się okresy, odpowiadające mniej więcej trzem cyklom sedymentacyjnym, wyróżnionym na podstawie litologicznej przez M. D. Baraniecką. Idąc od spągu profilu wyróżnić można następujące okresy.

Okres I (próbki 91—110 z głęb. 63,7—67,9 m) charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem spektrów pyłkowych. Przeważają w nich zdecydowanie ziarna pyłku drzew nad sporomorfami roślin zielnych. Z drzew liściastych największe wartości osiąga *Alnus*, znacznie mniejsze *Pterocarya*, *Quercus* i *Ulmus*, a pod koniec okresu jeszcze *Betula*. Z drzew szpilkowych największą rolę odgrywała sosna, a w niewielkich ilościach występuje *Picea* i grupa *Taxodiaceae-Cupressaceae*. Udział roślin zielnych nie przekracza 30%, wśród których większą rolę odgrywają jedynie *Cyperaceae*, *Gramineae* i *Polypodiaceae*. Sporomorfy roślin trzyczędowych występują w śladach, jedynie w większych ilościach zanotowano ziarna pyłku *Taxodiaceae-Cupressaceae*, *Celtis* i *Pterocarya*, co świadczy o występowaniu tych drzew *in situ*. Pod koniec tego okresu nieznacznie wzrósł udział małych trójkątnych ziarn pyłku należących do rodziny *Juglandaceae*.

Okres I oddzielony jest od okresu II osadem o miąższości 7 m całkowicie pozbawionym ziarn pyłku i spor. Powyżej tej przerwy, od głęb. 57,0 m rozpoczyna się okres II, w którym zaznaczyła się wyraźna zmiana składu florystycznego spektrów pyłkowych. W całym okresie II i następnym III zdecydowanie przeważają w spektrach ziarna pyłku sosny, a udział drzew liściastych jest tylko minimalny. Niektóre z nich, jak *Carpinus*, *Carya* i *Celtis* zanikły całkowicie, a jedynie udział pyłku *Quercus* — po gwałtownym spadku pod koniec okresu I — zwiększył się na krótko w środkowym odcinku okresu II. W tym okresie swoje maksymalne wartości osiągnął również świerk. Udział roślin zielnych był wysoki w całym środkowym odcinku profilu w okresie II/III. Swoje maksy-

malne wartości osiągnęły tu *Cyperaceae*, *Gramineae* i *Polypodiaceae*, a równocześnie pojawiły się *Artemisia*, *Chenopodiaceae* i *Caryophyllaceae*. W tym odcinku profilu znaleziono również w niewielkich ilościach ziarna pyłku *Thalictrum* i spory *Selaginella*. Dokładne przeprowadzenie granicy pomiędzy okresami II i III jest bardzo trudne ze względu na niewielkie różnice florystyczne i małe zagęszczenie próbek. W diagramie pyłkowym zaznaczono więc cały środkowy odcinek profilu jako okres II/III. Górna połowa tego odcinka (odpowiadająca okresowi III) jest jeszcze uboższa od dolnej (prawdopodobnie odpowiednik okresu II). Rośliny zielne (60%) zdecydowanie przeważają nad roślinnością drzewiastą. Z drzew większą rolę odgrywały jedynie *Betula* i *Pinus*. Rośliny trzeciorzędowe występują tylko w śladach i to na wtórnym złożu. Zarodniki *Sphagnum* osiągnęły w odcinku II/III swoje maksymalne wartości. Okres III kończy się w stropie nagłą zmianą osadu, który na głębokości powyżej 46,7 do 43,8 m jest piaszczysty i pozbawiony całkowicie sporomorf. Bliższe scharakteryzowanie granicy pomiędzy okresami III i IV nie jest więc możliwe.

W okresie IV nastąpiło ponowne urozmaicenie florystyczne spektrów pyłkowych, które w próbkach 11—13 z głęb. 42,9—43,6 m swym charakterem przypominają nieco spektra pyłkowe okresu I. Ponownie zwiększył się udział ziarn pyłku drzew liściastych, jednakże nie osiągnęły one już tak wysokich wartości jak w okresie I. Jedynie *Betula* osiągnęła tu wyższe wartości, a z drzew szpilkowych sosna i świerk. Udział sporomorf roślin trzeciorzędowych był w okresie IV niewielki.

Próbki 4—7 z głęb. 36,1—37,8 m pobrane z gliny zwałowej mają spektra pyłkowe charakterystyczne dla tego typu osadu. Obok roślin czwartorzędowych występuje tu cały szereg form trzeciorzędowych, pochodzących z rozmycia starszych osadów na przedpolu lądolodu. Próbki te nie mogą być brane pod uwagę przy charakterystyce roślinności badanego okresu.

W pozostałych profilach z rejonu Otwocka odcinki osadów preglacjalnych z frekwencją pyłku były bardziej fragmentaryczne, niemniej jednak obraz palinologiczny tych fragmentów jest w zasadzie podobny do niektórych odcinków reprezentowanych w profilu Ponurzyca. Spektra pyłkowe profilu Lasek odpowiadają fragmentom okresów I i II/III, a z profilu Rycice — okresu II/III. Profile z Wrzosów i Jędrzejnika były palinologicznie puste (por. Stuchlik, 1973).

CHARAKTERYSTYKA ROŚLINNOŚCI I KLIMATU

Na podstawie diagramu pyłkowego (fig. 1) można scharakteryzować w ogólnych zarysach zbiorowiska roślinne i klimat, jakie panowały w okolicy Otwocka w czasie tworzenia się badanych osadów. Można stwierdzić, że te odcinki profilu, dla których obliczono spektra palinologiczne reprezentują okresy z panującymi zbiorowiskami leśnymi, zróżnicowanymi dość znacznie w poszczególnych okresach. Roślinność okresów I i IV miała charakter ciepłolubny, interglacjalny, a okresu II/III umiarkowanie chłodny. Brak ziarn pyłku i spor w pozostałych odcinkach profilu tłumaczyć można prawdopodobnie wtórnym zniszczeniem sporomorf w osadach.

W okresie I, który można nazwać dębowo-olchowym, panowały mezofilne lasy liściaste z dużym udziałem sosny. Na miejscach suchych przeważały drzewostany dębowo-grabowe, przechodzące na siedliskach bardziej wilgotnych w lasy z wiązem, *Pterocarya*, *Carya* i *Celtis* z niewielką domieszką *Juglandaceae*, prawdopodobnie *Engelhardtia*. Tereny zabagnione i aluwia nadrzeczne zajmowały lasy olchowe, lokalnie z niewielką domieszką drzew z grupy *Taxodiaceae-Cupressaceae* o charakterze reliktowym. Klimat tego okresu był umiarkowanie ciepły, charakterystyczny dla późniejszych okresów interglacjalnych. Był on prawdopodobnie nieco cieplejszy i bardziej wilgotny niż w interglacjalach mazowieckim i eemskim, na co wskazuje między innymi stosunkowo duży udział roślin trzecieorzędowych i wczesnoplejstocenijskich, jak *Carya*, *Pterocarya* i *Celtis*. Lasy były zwarte, o czym świadczy mały udział roślin zielnych z miejsc otwartych i brak jakichkolwiek elementów wskazujących na chłodny klimat.

Dopiero pod koniec okresu I nastąpiła dość radykalna zmiana w szacie roślinnej, co dowodzi pogorszenia się klimatu. Ze zbiorowisk roślinnych znikły mezofilne lasy liściaste, a na ich miejsce rozwinęły się lasy szpilkowe o charakterze borealnym. Były to lasy sosnowo-świerkowe z dużym udziałem brzozy i tylko ze śladami innych drzew liściastych. W spektrach pyłkowych obok ziarn pyłku brzoź drzewiastych pojawił się drugi typ morfologiczny o mniejszych wymiarach, charakterystyczny dla brzozy karłowatej, *Betula nana*. Lasy borealne przetrwały przez cały okres II/III, były mało zwarte, z dużym udziałem roślin zielnych. Pojawiły się też zbiorowiska krzewiaste z *Betula nana* oraz podobne do zimnych stepów zbiorowiska trawiaste z udziałem *Artemisia*, *Caryophyllaceae*, *Che-nopodiaceae* i *Thalictrum*. Stosunkowo duży udział w spektrach palinologicznych zarodników *Sphagnum* wskazuje na rozwój torfowisk, które miały prawdopodobnie charakter torfowisk subarktycznych. Pod koniec okresu III prawie całkowicie wyginęły drzewa liściaste, co wskazywałoby na jeszcze chłodniejszy klimat, zbliżony do subarktycznego, taki jaki dziś panuje na pograniczu lasu i tundry na półkuli północnej. W całym okresie II/III zbiorowiska roślinne rozmieszczone były mozaikowo. Mało zwarte lasy przechodziły w otwarte zbiorowiska krzewiaste, trawiaste lub torfowiskowe.

W okresie IV nastąpiło ponowne ocieplenie klimatu i nawrót lasów liściastych, które były jednakże uboższe niż w okresie I. Pokrywa leśna była znowu zwarta, a zbiorowiska roślinności zielnej odgrywały mniejszą rolę niż w okresie II/III. W spektrach pyłkowych udział sporomorf roślin zielnych nie przekracza 40%. Lasy miały ponownie charakter interglacjalny, z nielicznymi tylko śladami roślin trzecieorzędowych. Tylko *Pterocarya* i grupa *Taxodiaceae-Cupressaceae* mogły występować na miejscu, sporadyczne ziarna pyłku innych roślin trzecieorzędowych pochodzą prawdopodobnie z wtórnego złoza.

UWAGI O WIEKU I STRATYGRAFII

Do niedawna niewiele wiadomo było o charakterze roślinności i klimatu w Polsce środkowej na przełomie trzecieorzędu i czwartorzędu oraz we wczesnym plejstocenie przed zlodowaceniem krakowskim (Mindel).

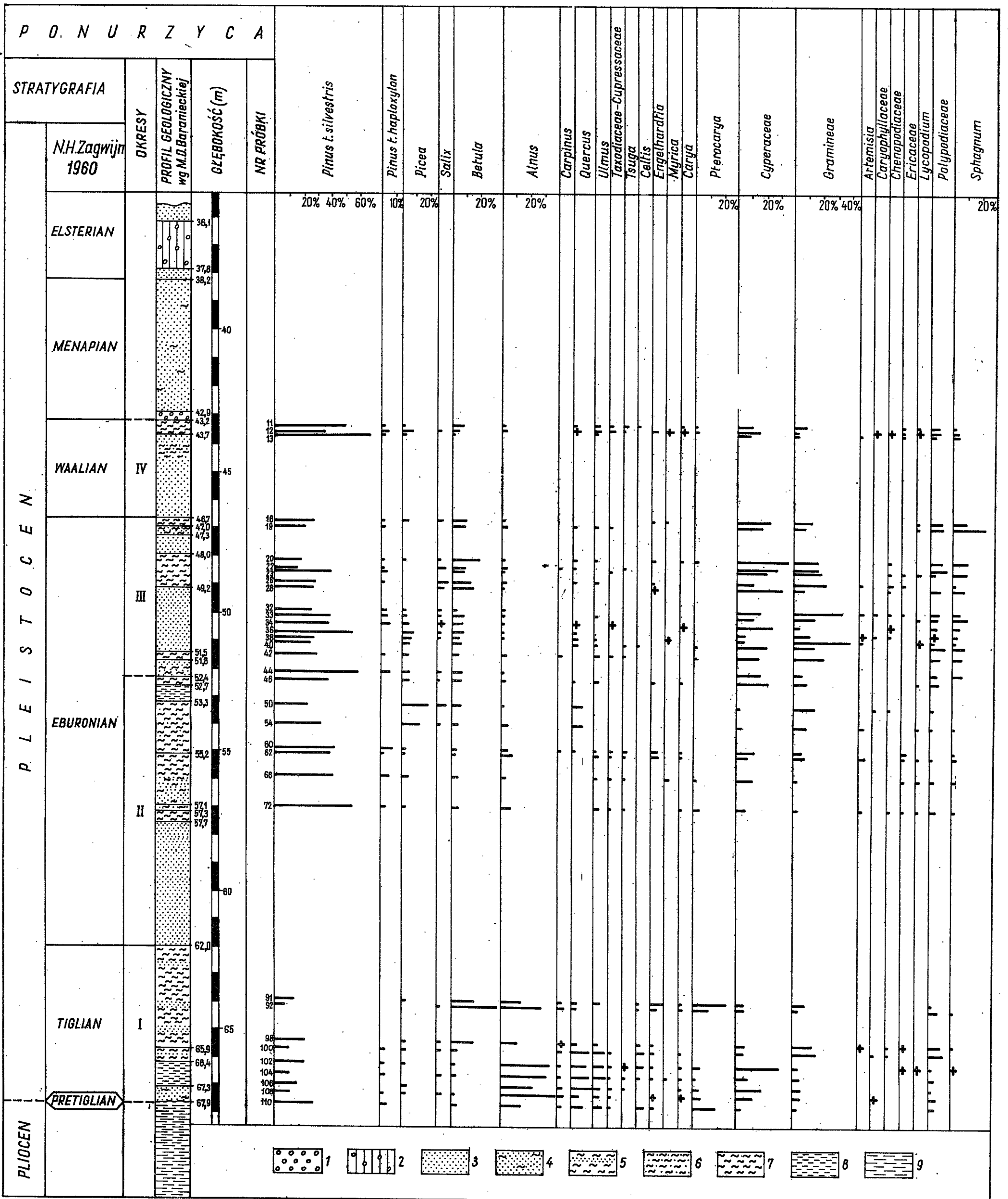


Fig. 1. Profil geologiczny i diagram pyłkowy osadów preglacjalnych z Ponurzyca

Geological sequence and pollen diagram of the preglacial sediments of Ponurzyca

1 - żwiry; 2 - glina zwalowa; 3 - piaski; 4 - piaski z niewielką domieszką mułków; 5 - mułki z przewarstwieniami piaszczystymi; 6 - mułki zapiaszczone; 7 - mułki; 8 - ilły; 9 - płożceńskie ilły pstre
 1 - gravels; 2 - till; 3 - sands; 4 - sands with minor silt admixture; 5 - silts with sandy intercalations; 6 - sandy silts; 7 - silts; 8 - clays; 9 - Pliocene variegated clays

Brakowało bowiem pełniejszych opracowań paleobotanicznych osadów tego wieku. Okres ten był więc przez różnych autorów różnie nazywany i umieszczany w różnych pozycjach stratygraficznych. Najczęściej nazywano go preglacją i umieszczano bądź to w pliocenie górnym (B. Areń, 1957; M. Klimaszewski, 1958) lub w środkowym (S. Z. Różycki, 1972), bądź też w plejstocenie (S. Z. Różycki, 1961, 1967). Inni autorzy nazywali ten okres eoplejstoceniem (E. Rühle, 1955, 1965; A. Makowska, 1973) i umieszczali w najstarszym czwartorzędzie. S. Z. Różycki (1972) wprowadził nową nazwę preplejstocenu dla tego okresu i na podstawie nowego, nie publikowanego jeszcze diagramu pyłkowego z Ochoty według A. Stachurskiej umieścił go w środkowym pliocenie. W literaturze zachodnioeuropejskiej dotychczas stosowano najczęściej nazwę starszego lub wczesnego plejstocenu dla okresu młodszego od pliocenu, a poprzedzającego zlodowacenie Günz. B. Menke (1972) dla odróżnienia tej części wczesnego czwartorzędu — w której brak jeszcze było typowych zmian cyklicznych klimatu charakterystycznych dla późniejszych glacjałów i interglacjałów — od plejstocenu właściwego nazwał ten okres kenoceniem. Zdaniem tego autora, kenocen jest okresem należącym już niewątpliwie do czwartorzędu, ale w szacie roślinnej zachowało się jeszcze wiele reliktywów trzeciorzędowych i brak jest typowej sukcesji leśnej, charakterystycznej dla plejstocenu i holocenu. Jak wykazały badania radiometryczne i paleomagnetyczne (W. H. Zagwijn, van Montfrans, J. G. Zandstra, 1971) cały okres kenocenu trwał mniej więcej tak długo jak plejstocen właściwy. Dotychczas najpełniejsza charakterystyka florystyczna kenocenu pochodzi z Europy zachodniej, gdzie wydzielono cały szereg jego odcinków. (U. Rein, 1954; W. H. Zagwijn, 1960, 1963; J. H. van Voorhuysen, K. Toering, W. H. Zagwijn, 1972; B. Menke, 1972; B. Menke, K. E. Behre, 1973). Znane są również profile palinologiczne z Litewskiej SRR, które O. Kondratiene (1971) porównuje z profilami zachodnioeuropejskimi.

Szczałki roślinne z osadów młodszych od pliocenu a starszych od zlodowacenia podlaskiego (Günz) znane są z Polski z nielicznych tylko stanowisk. Pełniejszą charakterystykę florystyczną tego okresu z Polski południowej podał W. Szafer (1954) na podstawie szczałków makroskopowych roślin, a palinologicznie został scharakteryzowany przez J. Oszast (W. Szafer, 1954; W. Szafer, J. Oszast, 1961). Również krótki diagram z tego okresu z Szaflar podają K. Birkenmajer i L. Stuchlik (1975). Przeprowadzenie bliższego porównania tych diagramów pyłkowych z wynikami badań palinologicznych profilu z Ponurzycy napotyka na duże trudności. Diagramy pyłkowe z Mizernej i Szaflar odzwierciedlają roślinność innej krainy geograficzno-roślinnej o odmiennym reżimie klimatycznym. Lasy w starszym czwartorzędzie w Mizernej i Szaflarach miały charakter borealnych lasów górskich o niewielkim zróżnicowaniu w odcinkach cieplejszych i chłodniejszych. Natomiast diagram pyłkowy z Ponurzycy reprezentuje roślinność leśną o charakterze borealnym tylko w środkowym odcinku profilu (okres II/III), który był okresem chłodniejszym od okresów I i IV. W spagowej i stropowej części profilu z Ponurzycy lasy miały charakter interglacjalny i były bardzo urozmaicone, z niewielkim tylko udziałem drzew szpilkowych. Wydaje się, że diagram pyłkowy z Ponurzycy ma więcej cech wspólnych z obrazami florystycznymi starszego czwartorzędu Europy zachodniej i Litewskiej SRR. Na

podstawie badań palinologicznych i szczątków makroskopowych roślin (O. Kondratiene, M. Riskiene, 1971) na Litwie wyróżniono 6 jednostek stratygraficznych starszego czwartorzędu (O. Kondratiene, 1971), z których tylko okres najstarszy, nazwany daumantajskim preglacjałem, można porównać do Tiglianu i Eburonianu Europy zachodniej. Jedynie ten odcinek profili litewskich skorelować można z diagramem pyłkowym z Ponurzyca. Spągowa, najcieplejsza część okresu daumantajskiego preglacjału odpowiada palinologicznie okresowi I z Ponurzyca, aczkolwiek jest od niego bogatszy w elementy trzeciorzędowe. Młodsze odcinki daumantajskiego preglacjału są już chłodniejsze i pozbawione elementów trzeciorzędowych i odpowiadają prawdopodobnie chłodnemu odcinkowi środkowemu (okres II/III) profilu z Ponurzyca.

W zachodniej Europie na podstawie licznych opracowań palinologicznych osadów wczesnoczwartorzędowych wyróżniono w kenocenie 2 lub 3 okresy ciepłe o charakterze interglacjalnym i 3 okresy chłodniejsze. Pierwszym okresem interglacjalnym był Tiglian, który U. Rein (1954) dzieli na dwie fazy: starszą olchowo-dębową i młodszą sosnowo-brzozową. Inni autorzy (W. H. Zagwijn, 1960, 1963; J. H. van Voorthuysen, K. Toering, W. H. Zagwijn, 1972) wyróżnili 3 fazy interglacjału Tiglian, które nazwali TA, TB, TC, ta ostatnia podzielona jeszcze została na 5 odcinków od TC₁ do TC₅. Wydzielona przez U. Reina faza olchowo-dębową przypada prawdopodobnie na część spągową odcinka TC. Wyróżniony w profilu z Ponurzyca okres I odpowiada również tej części interglacjału Tiglian. Wskazuje na to duże podobieństwo zachowania się w diagramach pyłkowych krzywych drzew liściastych (*Alnus*, *Quercus*, *Ulmus* i in.) oraz stosunkowo duży udział elementów trzeciorzędowych. Okres I rozwoju roślinności w profilu z Ponurzyca mieści się w odcinku profilu geologicznego, który według M. D. Baranieckiej (1975) powstał w interglacjale nazwanym przez nią ponurzyckim. Okres I nie jest odpowiednikiem całego Tiglianu zachodniej Europy, lecz tylko środkowej części odcinka stropowego TC. Wydaje się, że obejmuje on część optimum klimatycznego Tiglianu i początkowy odcinek po optimum klimatycznym. Powyżej, próbki z profilu Ponurzyca były palinologiczne bardzo ubogie i nie da się ich porównać z innymi profilami. Nie można też na ich podstawie określić jak florystycznie wyglądał schyłek interglacjału ponurzyckiego.

Wyróżniony chłodny okres II/III odpowiada zachodnioeuropejskiemu glacjałowi Eburonian (Dunaj). Serię osadów, obejmującą okres rozwoju roślinności II/III M. D. Baraniecka zalicza do glacjału, który nazwała otwockim. Według W. H. Zagwijna (1963) Eburonian jest trójdzielny i charakteryzuje się w spągu i stropie dwoma odcinkami chłodnymi o roślinności parkowej typu laso-tundry oraz cieplejszym odcinkiem środkowym o charakterze interstadialnym z rozwojem lasów brzozowo-sosnowo-świerkowych z nieznaczną domieszką innych drzew. W profilu Ponurzyca reprezentowane są jedynie dwa odcinki: środkowy (okres II), charakteryzujący się obecnością lasów borealnych z niewielką domieszką drzew liściastych, oraz stropowy odcinek chłodny (okres III) z roślinnością subarktyczną i arktyczną. Największą rolę odgrywały tu zbiorowiska roślin zielnych a z drzew brzoza i sosna. Ślady roślin ciepłolubnych i trzeciorzędowych pochodzą z wtórnego złoża i nie mogą mieć wpływu na interpretację spektrów pyłkowych.

Okres IV profilu z Ponurzyicy, przypominający w zasadzie okres I, mieści się w kolejnym ociepleniu klimatycznym o charakterze interglacjalnym. Okres tego ocieplenia nazwany przez M. D. Baraniecką (1975) lokalnie interglacjalnym celestynowskim odpowiada zachodnioeuropejskiemu interglacjalowi Waalian. Spektra palinologiczne obliczono jedynie dla 3 prób tego okresu w profilu z Ponurzyicy, nie można więc powiedzieć, którą część interglacjału Waalian one reprezentują. Istnieje pewne podobieństwo do środkowego odcinka tego interglacjału z Europy zachodniej.

Z profilu Ponurzyicy wykonano kilka analiz palinologicznych próbek pobranych powyżej serii preglacjalnej, ze spągu gliny morenowej zlodowacenia krakowskiego (Mindel). Spektra zawierają wymieszany materiał elementów ciepłolubnych i chłodnych, pochodzących w części z rozmycia osadów starszych. Z tego też względu próbek tych nie brano pod uwagę przy ustalaniu stratygrafii profilu.

Na tle przedstawionych wyżej badań nasuwa się konieczność ustosunkowania się do profilu z Ochoty. Diagram pyłkowy tego profilu opracowany przez A. Stachurską a opublikowany przez S. Z. Różyckiego (1972) w niczym nie przypomina diagramu pyłkowego serii preglacjalnej z Ponurzyicy. Flora z Ochoty ma typowy trzeciorzędowy charakter z dużym udziałem elementów miocenijskich i na tej podstawie profil został zaliczony przez S. Z. Różyckiego (l.c.) do pliocenu środkowego. Przy dokładniejszym przestudiowaniu diagramu z Ochoty widać, że można by wiek tej flory przesunąć nawet do górnego miocenu. Pozostaje to, jak zresztą i środkowopliocenijski wiek tego profilu; w zasadniczej sprzeczności z wynikami badań palinologicznych nad serią preglacjalną z Ponurzyicy w rejonie Otwocka. Jak wykazały badania geologiczne M. D. Baranieckiej (1975) seria ta leży w profilu z Ponurzyicy bezpośrednio na pliocenijskich łach pstrych, a nakryta jest gliną zwałową zlodowacenia krakowskiego, obejmuje więc cały kompleks tegelenu s.l. i kromeru. Wydzielone palinologicznie trzy okresy I, II/III i IV odpowiadają w zasadzie trzem cyklom sedymentacyjnym wyróżnionym przez M. D. Baraniecką (l.c.).

Palinologicznie nic nie wskazuje na przynależność preglacjału z Ponurzyicy do pliocenu. Element trzeciorzędowy, jeżeli pominiemy formy znane także ze starszego czwartorzędu, jak *Pterocarya*, *Tsuga* i *Ilex*, występuje tu w znikomej ilości. Jest go znacznie mniej niż w innych profilach pliocenijskich Polski środkowej (opracowanych przez J. Doktorowicz-Hrebnińską, 1956), Dolnego Śląska (A. Stachurska, S. Dyjor, A. Sadowska, 1967) i innych terenów Europy środkowej i zachodniej (W. H. Zagwijn, 1960; D. H. Mai, J. Majewski, K. P. Unger, 1963; E. Planderova, 1971 i in.). W profilu z Ochoty elementy trzeciorzędowe dochodzą do 50% udziału, wszystkich sporomorf, a rośliny zielne nie odgrywają prawie żadnej roli, co mogłoby również przemawiać za miocenijskim wiekiem tych osadów, z których wykonana została analiza pyłkowa. Na neogeński (miocenijski?) wiek roślinności z profilu Ochoty i ewentualne położenie na wtórnym złożu resztek tej flory wskazywał już A. Środoń (1962). Zjawisko występowania trzeciorzędowych kier w osadach młodszych jest na terenie Polski środkowej dość rozpowszechnione. Mają one różną miąższość i obejmują osady różnego wieku — od oligocenijskich po pliocenijskie.

Podobne kry obserwowane były również w rejonie Otwocka w profilach Zabieżniki i Ponurzyca.

Należałoby jeszcze porównać diagram pyłkowy serii preglacjalnej z Ponurzyca z profilem z Dobrzankowa koło Przasnysza. S. Z. Różycki (1972) posłużył się tym profilem między innymi dla poparcia tezy o środkowopliocenijskim wieku profilu z Ochoty. W tym celu przytoczona została notatka palinologiczna J. Doktorowicz-Hrebnińskiej określająca na podstawie dwu próbek iłów lignitowych wiek osadu na górny pliocen. Zdaniem S. Z. Różyckiego (1972) spektra palinologiczne z Dobrzankowa „... doskonale zgadzają się z diagramami pyłkowymi Zagwijn dla środkowej i górnej części Reuverian”. Jest to mało przekonywujące, zwłaszcza że we wszystkich dotychczas znanych profilach europejskich z okresu Reuverian (E. Planderova, 1971; D. H. Mai, J. Majewski, K. P. Unger, 1963; W. H. Zagwijn, 1960, 1963) spektra palinologiczne mają charakter pliocenijski, a udział roślin trzeciorzędowych jest wysoki. Tymczasem próbki z Dobrzankowa zawierały zaledwie około 3% sporomorf roślin trzeciorzędowych. Podobne są spektra palinologiczne z Dobrzankowa opracowane przez L. Jakubowską (1954), która przebadła osad miąższości 1 m i stwierdziła w 57 próbkach niewielki udział (poniżej 10%) roślin trzeciorzędowych. L. Jakubowska określiła wiek tego profilu na górny pliocen, ale po dokładniejszym zanalizowaniu diagramu pyłkowego stwierdziła w rozmowie, że byłaby obecnie skłonna określić wiek profilu z Dobrzankowa na wczesny plejstocen, co wydaje się wielce prawdopodobne w świetle obecnego rozeznania stratygraficznego wczesnego czwartorzędu. Diagram pyłkowy z Dobrzankowa jest bardzo podobny do spągowego odcinka diagramu z Ponurzyca i przypomina wyróżniony okres I.

Zakład Paleobotaniki
Instytutu Botaniki PAN
Kraków, ul. Lubicz 46

Nadesłano dnia 10 stycznia 1975 r.

PIŚMIENICTWO

- AREŃ B. (1957) — Trzeciorzęd. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne, z. 11. Inst. Geol. Warszawa.
- BARANIECKA M. D. (1975) — Znaczenie profilu z Ponurzyca dla badań genezy i wieku preglacjalu Mazowsza. *Kwart. geol.*, 19, p. 651—665, nr 3. Warszawa.
- BIRKENMAJER K., STUCHLIK L. (1975) — Profile pokrywy czwartorzędowej w Szaflarach w świetle badań geologicznych i paleobotanicznych. *Acta paleobot.* 16, nr 2. Kraków.
- DOKTOROWICZ-HREBNICKA J. (1956) — Wzorcowe spektra pyłkowe pliocenijskich osadów węglonośnych. *Pr. Inst. Geol.*, 15, p. 87—165. Warszawa.
- JAKUBOWSKA L. (1954) — Sprawozdanie z wyników analizy pyłkowej materiałów trzeciorzędowych z Dobrzankowa. *Arch. Inst. Geol.* (maszynopis). Warszawa.

- KLIMASZEWSKI M. (1958) — Rozwój geomorfologiczny terytorium Polski w okresie przedczwartorzędowym. *Prz. geogr.*, 30, p. 3—43. Warszawa.
- MAI D. H., MAJEWSKI J., UNGER K. P. (1963) — Pliozän und Altpleistozän von Rippersroda in Thüringen. *Geologie*, 12, p. 765—815, nr 7. Berlin.
- MAKOWSKA A. (1973) — Eoplejstocen. W: *Stratygrafia czwartorzędu Niziny Mazowieckiej i południowej części Niziny Kujawskiej*. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- MENKE B. (1972) — Wann begann die Eiszeit? *Umschau in Wissenschaft und Technik*, 72, p. 214—218, nr 7. Frankfurt/M.
- MENKE B., BEHRE K. E. (1973) — History of Vegetation and Biostratigraphy in "State of Research on the Quaternary of the Federal Republic of Germany. Eiszeitalter u. Gegenwart, 23/24, p. 251—287. Öhringen/Württ.
- PLANDEROVA E. (1971) — The problem of floristic boundary between Pliocene-pleistocene in Western Carpathian Mts. on the basis of palynological investigations. *Geol. Zborn. Geologica Carpathica*, 22, (2) p. 229—240. Bratislava.
- REIN U. (1954) — Die pollenstratigraphische Gliederung des Pleistozäns in Nordwestdeutschland. 1 Die Pollenstratigraphie im älteren Pleistozän. *Eiszeitalter u. Gegenwart*, 6, p. 16—24. Öhringen/Württ.
- RÓŻYCKI S. Z. (1961) — Wiek preglacjalny niżowego w świetle wstępnego opracowania palynologicznego z Ochoty w Warszawie. *Prace o plejst. Polski Środkowej*. p. 35—42. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1967) — Plejstocen Polski Środkowej na tle przeszłości w górnym trzeciorzędzie. PWN. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1972) — Plejstocen Polski Środkowej na tle przeszłości w górnym trzeciorzędzie. Wyd. drugie, rozszerzone. PWN. Warszawa.
- RÜHLE E. (1955) — Stratygrafia czwartorzędu Polski w świetle publikacji w latach 1945—1953. *Biul. Inst. Geol.*, 70, p. 13—53. Warszawa.
- RÜHLE E. (1965) — Czwartorzęd Polski. W: *Zarys geologii Polski*. (M. Książkiewicz, J. Samsonowicz, E. Rühle). Wyd. Geol. Warszawa.
- STACHURSKA A., DYJOR S., SADOWSKA A. (1967) — Plioceniński profil z Ruszowa w świetle analizy botanicznej. *Kwart. geol.*, 10, p. 353—371, nr 2. Warszawa.
- STAWIN J. (1966) — Stratygrafia czwartorzędu okolic Przybyszewa nad Pilicą. *Acta geol. pol.*, 16, p. 287—300. Warszawa.
- STUHLIK L. (1973) — Opracowanie palinologiczne osadów starszego czwartorzędu na tle górnego trzeciorzędzie z profili wiertniczych rejonu Otwocka. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- SZAFER W. (1954) — Pliocenińska flora okolic Czorsztyna i jej stosunek do plejstocenu. *Pr. Inst. Geol.*, 11, p. 1—238. Warszawa.
- SZAFER W., OSZAST J. (1964) — The decline of Tertiary plants before the maximal glaciation of the West Carpathians. *Reports of the VIth Intern. Congr. on Quatern*, Warsaw 1961, vol. 7, paleobot. sect. p. 479—482. Łódź.
- ŚRODOŃ A. (1962). — O niektórych zagadnieniach dotyczących paleobotaniki i stratygrafii czwartorzędu w Polsce. *Kwart. geol.*, 6, p. 679—694, nr 4. Warszawa.
- VAN VOORTHUYSEN J. H., TOERING K., ZAGWIJN W. H. (1972) — The plio-pleistocene boundary in the North Sea Basin, revision of its position in the Marine Beds. *Geologie en Mijnbouw*, 51, p. 627—639, nr 6. Haga.
- ZAGWIJN W. H. (1960) — Aspects of the Pliocene and early Pleistocene vegeta-

- tion in the Netherlands. Meded. Geol. Sticht. Ser. c III, 1, p. 1—78, nr 5. Maastricht.
- ZAGWIJN W. H. (1963) — Pollenanalytic investigations in the Tiglian of the Netherlands. Meded. Geol. Sticht. N. Ser., 16, p. 49—71. Maastricht.
- ZAGWIJN W. H., VAN MONTFRANS, ZANDSTRA J. G. (1971) — Subdivision of the „Cromerian” in the Netherlands, Pollen-Analysis, Palaeomagnetism and Sedimentary Petrology. Geologie en Mijnbouw, 50, p. 41—58. Maastricht.
- КОНДРАТИЕНЕ О. (1971) — Стратиграфия отложений нижнего плейстоцена Литвы. В: Строение, литология и стратиграфия отложений плейстоцена Литвы. ЛИТНИГРИ. Тр. 14, стр. 125-136. Вильнюс.
- КОНДРАТИЕНЕ О., РИСКИЕНЕ М. (1971) — Палеоботаническая характеристика опорных разрезов. Ibidem, стр. 57-105. Вильнюс.

Леон СТУХЛИК

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЛЕДНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПОНУЖИЦЕ (РАЙОН ОТВОЦКА)

Резюме

По палинологическим спектрам 38 образцов доледниковых отложений из разреза Понужица (геологические материалы получены в Геологическом институте) составлена пыльцевая диаграмма, по которой можно выделить четыре следующих периода развития растительности.

Период I, подопыщенный, характеризующийся большой дифференцированностью флоры, определен как дубово-ольховый. В этот период преобладали мезофильные леса межледникового характера. На сухих местах это были дубово-грабовые леса, в более влажных районах с примесью вязов, *Pterocarya* и *Carya*. Подмошные долины рек покрывали ольховые леса, местами с деревьями группы *Taxodiaceae—Cupressaceae*. Травянистые растения составляли не более 30%, а элементы третичного возраста, за исключением *Pterocarya*, *Carya* и группы *Taxodiaceae—Cupressaceae*, не имели большого значения. Климат в этот период был умеренно теплым, характерным для более поздних межледниковых эпох.

Период II/III, центральный отрезок диаграммы, характерен решительным преобладанием спороморф хвойных деревьев над лиственными и большим количеством травянистых растений (до 60%). Мезофильные лиственные леса перешли в сосново-еловые леса с большим количеством берез. Кроме лесов распространены были участки кустарниковых растений с *Betula nana* а также травянистые растения с *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae* и *Thalictrum*. Климат в этот период был холодным, близким к субарктическому.

Период IV характеризуется возвратом мезофильных лесов межледникового характера. Но эти леса были беднее, чем в I периоде, а травянистых растений было больше (до 40%). Имелись следы третичной растительности. Климат был теплее, чем в центральном отрезке — период II/III, но холоднее, чем в I период.

Из сравнения растительности выделенных периодов в Понужице с другими раннеледниковыми флорами Западной Европы и Литвы следует, что палинологически докумен-

тированные отрезки доледниковых серий в районе Отвоцка охватывают: часть межледникового Тиглиан (период I), ледниковый период Эбурониян (период II/III), а также часть межледникового Ваалиан (период IV).

Отсутствует связь с разрезом т.н. доледникового периода Варшавы (Охота). Эти разрезы палинологически весьма различны. В разрезе Охоты третичный элемент играет основную роль в пыльцевых спектрах (свыше 50%), а в разрезе Понужица его роль ничтожна.

Leon STUCHLIK

PALYNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE PREGLACIAL SEDIMENTS OF PONURZYCA (OTWOCK AREA)

Summary

A pollen diagram has been established on the basis of palynological spectra of 38 samples of preglacial sediments from the Ponurzyca sequence (geological material provided by the Geological Institute). In this diagram four periods of vegetation development can be distinguished.

Period I (bottom part of the diagram) characterized by a highly differentiated plant assemblage has been defined as the oak-alder period. Then mesophilous forest of interglacial type prevailed. In dry habitats these were oak-hornbeam forests with elm, *Pterocarya*, and *Carya* admixtures on wet grounds. Wet river valleys were occupied by alder forests locally with trees of the *Taxodiaceae-Cupressaceae* group. The share of herbaceous plants did not exceed 30% and the Tertiary elements, with the exception of *Pterocarya*, *Carya*, and the *Taxodiaceae-Cupressaceae* group, were of minor significance. Then the climate was moderately warm typical of younger interglacial periods.

In period II/III (the middle part of the diagram) sporomorphs of coniferous trees clearly prevail over the deciduous, herbaceous plants being very abundant (up to 60%). The mesophilous deciduous forests were replaced by pine-spruce forests with a considerable birch admixture. Outside the forests patches of brush vegetation with *Betula nana*, and grass communities with *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, and *Thalictrum* developed. In this period the climate was cool and close to subarctic.

During period IV the mesophilous forests of interglacial character returned. However, these forests were poorer than those of period I, and the herbaceous plants were more abundant (up to 40%). Tertiary plants occurred only in trace amounts. The climate was warmer than that of the middle portion of period II/III but cooler than of period I.

Comparative studies of the vegetation of the periods distinguished at Ponurzyca and other Early Pleistocene vegetation of Western Europe and Lithuania revealed that the palynologically documented portions of the preglacial series of the Otwock area embrace a part of the Tiglian Interglacial (period I), the Eburonian Glaciation (period II/III), and a part of the Waalian Interglacial (period IV).

No affinities exist to the so-called preglacial sediments of Warsaw (Ochota) and the two sequences differ clearly in their palynology. In the Ochota sequence the Tertiary element plays a substantial role in the pollen spectra (more than 50%), whereas in the Ponurzyca sequence it is of minor significance.