Wiek interglacjału w Koszarach nad Bugiem

The age of the interglacial deposits at Koszary on the river Bug

A. ŚRODOŃ

Jerzy Lilpop jest autorem interesującego komunikatu pt. „Charakterystyka paleobotaniczna profilu dyluwialnego pod Koszarami“, ogłoszonego w lutym 1925 r. na naukowym posiedzeniu Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Komunikat ten zawierający — o ile mi wiadomo — wszystko co wiemy o tym stanowisku flory plejstoceńskiej, przytaczam w całości.

„Na ciekawe odśłonięcie pod Koszarami nad Bugiem zwrócił już uwagę G a g e l; następstwo warstw, które podał, nie jest jednak zgodne z tem, co referent obserwował ubiegłego lata. Opracowanie tego ciekawego profilu dalekiem jest jeszcze od ukończenia; przecież na podstawie zdobytych dotychczas danych można już dziś nakreślić obraz następstwa flor w tym profilu.

W silnie piaszczystym torfie, będącym w danem miejscu najniższą warstwą roślinną, występują wyłącznie szczątki brzozy z grupy *Betula alba*, która w Skandynawji stanowi w rozwoju flor pierwsze ogniwo, następujące po tundrze dyluwialnej. W nadległej warstwie czystego torfu panuje świerk, należący do pokrewieństwa *Picea omorica*. Z 6 gatunków tej grupy jeden tylko spotykamy w Europie (*P. omorica* — Bałkan), 4 zamieszkują wschodnią Azję (Japonja, Sachalin, kraj nadamurski), i wreszcie — północno-zachodnią Amerykę i wschodnią Syberję.

W stanie kopalnym mamy gatunki omawianego pokrewieństwa w Europie zarówno w trzeciorzędzie (flora bursztynu bałtyckiego, oligocen Alzacji), jak i w okresie dyluwialnym (Lüneburg, Aue, Hötting-brekczja). Ze zestawienia tego wynika, że grupa *P. omorica* może być zaliczona do elementu historycznie Eurazjatyckiego. Klimatycznie dowodzi on okresu zimnego.

Na opisanych torfach leży piasek, w którego dolnej części przebiega kilka cienkich warstewek torfu mszystego. Spotykamy w nich, obok niewielu łusek *Betula alba*, rośliny wodne: *Drepanocladus* sp., *Potamogeton* sp. div., oraz mikroskopowe glony i pyłek sosny. Posuwając się w profilu dalej ku górze, znajdujemy parometrowej grubości utwór wodny, zbliżony do pelitu. Makroskopowych szczątków roślin brak w nim zupełnie. Analiza mikroskopowa wykazuje obok obfitości glonów, także liczne ziarna pyłku sosny oraz drzew liściastych: olchy, brzozy i lipy. Drzewa te, przede wszystkim lipa, wskazują na wybitną poprawę klimatu w stosunku do warstw torfowych z brzozą i świerkiem. Profil zamyka na górze potężna morena piaszczysta z głazami, dochodzącymi wielkości głowy ludzkiej“.

W podanej treści na uwagę zasługują dwa szczegóły o znaczeniu stratygraficznym. Jednym z nich jest wiadomość o występowaniu w Koszarach świerka z „pokrewieństwa *Picea omorica*“, drugim zaś jest stwierdzenie, że profil posiada w swym stropie piaszczystą morenę z głazami. W świetle naszych dzisiejszych poglądów na stratygrafię plejstocenu w Polsce, obie te informacje dowodziłyby zgodnie, że osady w Koszarach są wieku interglacjału mazowieckiego (Mindel-Riss). Miejscowość ta bowiem leży w obrębie zasięgu utworów zlodowacenia środkowo-polskie-

Ryc. 1. Położenie miejscowości Koszary w stosunku do najbliższych stanowisk flor interglacjalnych oraz zasięgu zlodowacenia środkowo-polskiego (Riss). 1 — stanowiska flor interglacjalnych wieku Mindel-Riss; 2 — stanowisko flory interglacjalnej wieku Riss-Würm; 3 — przebieg granicy zlodowacenia środkowo-polskiego (wg J a h n a 1956)

go, świerk zaś nazywany *Picea omorikoides* Weber, a będący prawdopodobnie niczym innym, jak tylko zwykłym *Picea omorica* Purkyně, znany jest z paru stanowisk wiązanych stratygraficznie z przedostatnim interglacjałem. Niewątpliwie do tego okresu plejstocenu należy kopalne stanowisko omawianego świerka w Nowinach Żukowskich (D y a k o w s k a 1952).

Tak przedstawia się, z pozoru nie budząca wątpliwości, sprawa wieku interglacjalny w Koszarach, w świetle danych sprzed 30-tu przeszło laty. Na podkreślenie zasługuje fakt, że J. Lilpop przy okazji badania osadów z tego stanowiska posłużył się — jako jeden z pierwszych w Polsce — metodą analizy pyłkowej, która w tym właśnie czasie została wprowadzona do naszej nauki.

Ryc. 2. Schemat profilu geologicznego osadów interglacjalnych z Koszar, zrekonstruowany na podstawie opisu J. Lilpopa (1925). 1 — morena piaszczysta, 2 — gytia interglacjalna (pelit); 3 — piasek z pasmami torfu w spągu zawierającymi liczne pestki rodzaju *Potamogeton*; 4 — torf ze szczątkami makroskopowymi świerka (*Picea*); 5 — torf zapiaszczony ze szczątkami makroskopowymi *Betula „alba“*

W zbiorach paleobotanicznych Instytutu Botanicznego U. J. oraz Muzeum Przyrodniczego PAN (oddział geologiczny) w Krakowie, zachowały się oryginalne materiały dra J. Lilpopa z Koszar, na które składają się szczątki makroskopowe następujących gatunków i rodzajów:

Picea sp. — 2 ułamki szyszek z 5 i 10 łuskami nasiennymi; 46 luźnych łusek nasiennych; 3 nasiona o wymiarach $3,8 \times 2,2$ mm, $3,9 \times 2,2$ mm i $3,2 \times 2,0$ mm; jedno silnie uszkodzone skrzydełko nasienne i 12 częściowo zniszczonych szpilek (Tablica I).

Betula „alba“ L. — łuski i orzeszki,

Potamogeton praelongus Wulf — 32 pestki¹

P. perfoliatus L. — 24 pestki

P. pusillus L. — 19 pestek

P. Zizi. i M. et K. — 5 pestek

¹ Prof. drowi J. Mądalskiemu dziękuję serdecznie za oznaczenie wszystkich podanych tu gatunków rodzaju *Potamogeton*.

P. rutilus W o l f g. — 2 pestki
P. natans L. — 2 pestki
P. acutifolius Lk. — 2 pestki
P. vaginatus T u r c z. — 1 pestka
P. obtusifolius M. et K. — 1 pestka
Myriophyllum alterniflorum D C — 1 owoc
Comarum palustre L. — liczne nasiona
Menyanthes trifoliata L. — 3 połówki nasienne
Ceratophyllum demersum L. — 1 owoc
Carex sp. div. — liczne owocki

Poza tym na materiał z Koszar składają się jeszcze drobne drewnianka ze śladami cięć, wykonanych dla uzyskania skrawków do badań anatomicznych, niewielkie ilości gałązek mchu *Drepanocladus Sendtneri* (det. B. S z a f r a n) oraz pudełko zawierające ok. 50 cm³ owego utworu wodnego zbliżonego — zdaniem J. L i l p o p a — do pelitu. Ten ostatni okazał się znakomitą materiałem do badań metodą analizy pyłkowej, co w konsekwencji pozwoliło na postawienie w nowym świetle zagadnienia wieku tego interglacjału.

ANALIZA MIKROSKOPOWA OSADU I JEJ WYNIKI

Pelit z Koszar zbudowany — jak się okazało — niemal wyłącznie ze sporomorf i glonów, został zbadany metodą analizy pyłkowej w następujący sposób. Z pudełka opatrzonego oryginalną etykietą o treści: „Koszary, Interglacjał, wtwa 4 (Pelit?) 1924, J. L.“ pobrano dwa niewielkie kawałki materiału dla wykonania dwóch niezależnych analiz metodą acetylizy E r d t m a n a. W obu analizach liczono po 1000 ziarn pyłku drzew, a ich suma stała się liczbą podstawową przy obliczaniu procentów tak drzew (AP), jak i nie drzew (NAP). Z uwagi na to, że otrzymane spektra okazały się bardzo podobne, złączono je w spektrum średnie, które tym samym jest oparte na 2000 oznaczonych ziarn pyłku (tab. 1). Spektrum to reprezentuje jeden tylko poziom pelitu, który w całości jest — jak pisze J. L i l p o p — parumetrowej grubości.

Drugie spektrum pyłkowe uzyskano dla profilu z Koszar dzięki temu, że na pestkach rodzaju *Potamogeton* udało się znaleźć drobne grudki torfu, w którym pierwotnie tkwiły one w złożu. Ilość tak zebranego materiału wystarczyła w zupełności dla otrzymania normalnego (*pro mille*) spektrum pyłkowego „warstwy z *Potamogeton*“.

Te dwa spektra pyłkowe pochodzące z pelitu i „warstwy z *Potamogeton*“ będą obecnie podstawą rozważań stratygraficznych.

Tabela 1

Udział procentowy pyłku drzew (AP) i pyłku nie-drzew (NAP) w próbach pochodzących z dwóch warstw profilu w Koszarach.

Glony oznaczyła mgr C. Szklarczykówna

Nazwa rośliny	p e l i t			„Warstwa z <i>Potamogeton</i> “
	I	II	MI + II	
<i>Pinus</i>	5,9	5,5	5,7	67,2
<i>Picea</i>	0,2	0,1	0,15	2,6
<i>Betula</i>	1,9	2,0	1,95	22,9
<i>Salix</i>	0,1	0,1	0,1	—
<i>Corylus</i>	29,2	29,2	29,2	0,7
<i>Alnus</i>	21,5	19,7	20,6	2,8
<i>Carpinus</i>	28,8	31,6	30,2	2,6
<i>Quercus</i>	2,1	4,2	3,15	0,2
<i>Tilia cordata</i>	1,0	0,2	0,6	0,1
<i>T. platyphyllos</i>	3,3	3,5	3,4	—
<i>Ulmus</i>	2,6	1,9	2,25	—
<i>Fraxinus</i>	3,2	1,8	2,5	0,2
<i>Acer</i>	0,2	0,2	0,2	0,1
<i>Abies</i>	—	—	—	0,6
<i>Artemisia</i>	—	—	—	1,4
<i>Caryophyllaceae</i>	—	0,1	0,1	—
<i>Chenopodiaceae</i>	—	—	—	0,2
<i>Compositae</i>	0,1	—	0,1	—
<i>Cruciferae</i>	—	—	—	0,1
<i>Cyperaceae</i>	0,7	0,1	0,4	0,8
<i>Ericaceae</i>	—	0,1	0,1	0,5
<i>Filicales</i>	1,4	0,7	1,05	0,6
<i>Gramineae</i>	0,5	0,4	1,45	1,4
<i>Nuphar</i>	0,1	—	0,1	—
<i>Sparganium</i>	0,2	—	0,2	—
<i>Varia</i>	0,9	0,1	0,5	—
<i>Sphagnum</i>	—	0,1	0,1	5,0
<i>Pediastrum Boryanum</i> oraz				
<i>Pediastrum</i> sp.	1,6	3,0	2,3	4,7
<i>Tetraedron minimum</i>	+	+	+	+

POZYCJA PROFILU Z KOSZAR W SCHEMACIE STRATYGRAFICZNYM
PLEJSTOCENU

Czwartorzęd średniego Nadbuża oraz przyległej Wyżyny Lubelskiej należy do lepiej zbadanych w Polsce i to tak pod względem geomorfologicznym, jak i paleobotanicznym. Z terenu tego dysponujemy kilkoma interglacialnymi diagramami pyłkowymi różnego wieku, które stwarzają — moim zdaniem — wystarczające tło dla poprawnej interpretacji stratygraficznej nawet pojedynczych spektrów pyłkowych. Możliwe to jest oczywiście pod warunkiem, że wchodzące w grę spektrum pochodzi z optymalnej pod względem klimatycznym części interglacjału eemskiego albo mazowieckiego. Te tylko bowiem odcinki posiadają — jak na razie — dobre pod względem paleobotanicznym cechy diagnostyczne o znaczeniu stratygraficznym.

Spektrum z Koszar uzyskane z pelitu spełnia ten warunek, drugie natomiast pochodzące z „warstwy z *Potamogeton*“ jest dla celów diagno-

Tabela 2

Najwyższe wartości procentowe udziału leszczyny (*Corylus*) oraz towarzyszące im procenty udziału jodły (*Abies*), w ośmiu diagramach pyłkowych wieku interglacjału mazowieckiego

L. p.	Stanowisko	<i>Corylus</i> % (maksyma)	<i>Abies</i> %	Autor
1	Nowiny Żukowskie	9,0	30,8	Dyakowska 1952
2	Ciechanki Krzesimowskie	11,5 12,0	2,0 17,0	Brem 1953
3	Syrniki	17,0 24,0	16,0 13,5	Sobolewska 1956
4	Wylezin	7,9	20,2	Dyakowska 1956
5	Olszewice	8,5 12,5 13,6 14,3	13,0 14,0 14,0 8,5	Trela 1929 Trela 1932 Sobolewska 1956 Sobolewska 1956
6	Barkowice Mokre	14,5 8,0	19,0 8,5	Sobolewska 1952
7	Żydowszczyzna	17,6	1,8	Jaroń 1933
8	Węgorzewo	ok. 10,0	ok. 30,0	Krause u. Gross 1941

stycznych mało użyteczne, gdyż reprezentuje odcinek czasu znacznie wcześniejszy o klimacie chłodnym.

Uzyskane z pelitu spektrum zdaje się wyraźnie wskazywać na to, że utwór ten powstał w interglacjale eemskim, a nie w mazowieckim, jak to dotychczas przypuszczano. Decyduje o tym wysoki, bo 29,2% wynoszący, udział leszczyny przy równoczesnej nieobecności jodły. Tego rodzaju przypadek nie zachodzi w żadnym z ośmiu znanych u nas dotychczas, mniej lub więcej pełnych, diagramów pyłkowych reprezentujących osady wieku interglacjału mazowieckiego (tab. 2). Wymienione w tabeli 2 trzy pierwsze stanowiska, a mianowicie: Nowiny Żukowskie, Ciechanki Krzesimowskie i Syrniki są oddalone od Koszar w kierunku południowo-wschodnim zaledwie o około 70 km (ryc. 1).

Pojawienie się pyłku jodły w eemskim osadzie z Koszar jest w zasadzie możliwe, czego zresztą dowodzi spektrum „warstwy z *Potamogeton*“. Możliwość ta jest jednakże ograniczona do niewielkich tylko ilości pochodzących z dalekiego transportu, ponieważ stanowisko to znajdowało się w interglacjale eemskim, podobnie jak i dziś, już poza geograficznym zasięgiem tego rodzaju drzewa (Śródź i Gołębowa, 1956).

Zachodzi teraz pytanie, z których faz rozwoju eemskiego lasu pochodzą oba spektra? Spektrum z pelitu przypada — moim zdaniem — na fazę „g“ podziału Jessena i Milthersa (1928), a więc w czasie pomiędzy schyłkiem panowania leszczyny a ponownym rozwojem sosny, brzozy i świerka. Spektrum pochodzące z „warstwy z *Potamogeton*“ trudniej umieścić w schemacie interglacjału eemskiego jako mało charakterystyczne. Najprawdopodobniej przypada ono na fazę „e“ tuż przed wzrostem ilości leszczyny i dębu.

SPRAWA ŚWIERKA I MORENY W KOSZARACH

Przyjęcie dla osadu z Koszar wieku interglacjału eemskiego jest warunkiem *sine qua non* równoczesnego wypowiedzenia się na temat owego świerka z pokrewieństwa *Picea omorica*, oraz moreny w stropie profilu. O świerku J. Lilpop wypowiada się jak najogólniej nie wspominając nawet, z jakimi szczątkami makroskopowymi tego rodzaju drzewa miał do czynienia. W złożach kopalnych są to najczęściej szpilki, które posiadają dobre cechy rozpoznawcze wchodzących tutaj w grę gatunków (Weber 1896, Florin 1931). Na tej też zapewne podstawie nie zaś w oparciu o tekst komunikatu J. Lilpopa pisze Dyakowska (1952) o szpilkach świerka w Koszarach.

Z pozostawionych materiałów okazało się, że J. Lilpop posiadał z tego stanowiska różnorodne i liczne szczątki makroskopowe świerka.

Cenne z taksonomicznego punktu widzenia szpilki znalazłem zatopione w parafinie i częściowo skrajane na mikrotomie. Po wytopieniu ich z parafiny okazało się, że są zaostrome i czterokanciaste, jak u *Picea excelsa*. Obie te cechy, a zwłaszcza druga, nie zawsze są do prześledzenia, wskutek częściowego zniszczenia i sprasowania szpilek w złożu. Te same przyczyny utrudniają również obserwację szparek. Niemniej jednakże udało się w większości przypadków stwierdzić występowanie szparek po obu stronach sprasowanych szpilek (tab. I). Cecha ta łącznie z podanymi wyżej wyklucza możliwość zaliczenia ich do gatunku *Picea omorica*, który ma szpilki płaskie, tępo zakończone i ze szparkami tylko na jednej stronie. Cech morfologicznych w budowie aparatu szparkowego nie badałem, zdaniem bowiem Florina (1931) jest ona identyczna u gatunków sekcji *Eupicea* i *Omorica*.

Łuski nasienne i ułamki szyszek świerka z Koszar zwracają uwagę swymi małymi rozmiarami w stosunku do przeciętnych szyszek świerka pospolitego. Wrażenie to pogłębia jeszcze fakt, iż wszystkie znalezione łuski mają ukruszone swe cienkie zazwyczaj brzegi. Dobrze są zachowane tylko grube i mocne nasady łusek, często z pionowymi kawałkami osi szyszek oraz łuski wspierające. Pod względem systematycznym cały ten materiał jest jednolity, to znaczy że należy do jednego gatunku świerka.

Niewielkie rozmiary kopalnych łusek nasiennych, ich kształt oraz luźne umieszczenie na osi, widoczne dobrze na obu posiadanych ułamkach szyszek (tab. I), skłania mnie do przypuszczenia, że cały materiał świerka z Koszar należy do *Picea obovata* Ledeb. Mógłby to być również świerk pospolity (*P. excelsa* (Lam.) Lk.) w małoszyszkowej formie, jakie są znane ze stanowisk na północy, w szerokiej strefie pomiędzy zasięgiem *P. excelsa* a *P. obovata*. Za przyjęciem jednakże *P. obovata* w Koszarach przemawiają nie tylko szczegóły natury morfologicznej, ale również i dotychczasowe stanowiska kopalne tego drzewa. W analogicznej bowiem sytuacji stratygraficznej, tj. w spagu osadów eemskiego interglacjału, świerk ten został znaleziony nad Niemnem w Żukiewiczach (Śrdoń 1950) i Nieciosach (Brem i Sobolewska 1950), a więc równie daleko na zachodzie, jak Koszary nad Bugiem. Tego wieku są również stanowiska z Rumłówki nad Niemnem (Śrdoń 1950), Troickoje, Studionij owrag i w Anosino nad rzeką Iskrą (Sukaczew 1954). Stanowiska nad Bugiem i Niemnem wyznaczają nam przypuszczalną granicę zasięgu świerka syberyjskiego na zachodzie w interglacjale eemskim (ryc. 3). Występował on tu prawdopodobnie w zmieszaniu ze świerkiem pospolitym (*P. excelsa*), czego dowodziłoby znalezienie szyszki tego gatunku drzewa w stropie eemskich osadów w Otapach nad Nurcem (Bitner 1956).

Ryc. 3. Zasięg współczesny świerka syberyjskiego (*Picea obovata* Ledeb.) oraz jego stanowiska kopalne na zachodzie wieku interglacjału eemskiego (Riss-Würm)

Pozostaje jeszcze do omówienia zagadnienie moreny w Koszarach. Miejscowość ta położona na prawym brzegu Bugu znajduje się jeszcze w obrębie zasięgu zlodowacenia środkowo-polskiego, którego kres na tym odcinku przebiegał ok. 35 km na południe nieco poniżej Chełmu (J a h n 1956). Przyjęcie w takiej sytuacji wieku eemskiego dla organogenicznych osadów omawianego tu profilu uniemożliwia uznanie za morenę owych piasków z głazami leżących na interglacjalnym pelicie. Piaski te, to prawdopodobnie utwór rzeczny zawierający materiał z rozmytej moreny środkowo-polskiej i złożony tu wtórnie przez wody Bugu po interglacjale eemskim².

Po drugiej stronie Bugu w niedalekiej Włodawie zostały niedawno odkryte osady starszego interglacjału (S t a c h u r s k a 1955). Ich bliskie sąsiedztwo z eemskim sedymentem w Koszarach dowodzi, że w tej części Nadbuża istniały nie tylko w holocenie, ale i w obu minionych interglacjalach, morfologiczne warunki powstawania jezior. Analogiczne pod tym względem stosunki znamy dobrze z okolic Grodna nad Niemnem, gdzie również niemal tuż obok eemskich osadów (Samostrzelniki, Poniemuń, Żukiewiczze) są i mazowieckie (Żydowszczyzna).

STRESZCZENIE

Głównym wynikiem badań J. L i l p o p a, przeprowadzonych w 1925 r. nad osadem interglacjalnym w Koszarach, było stwierdzenie moreny w stropie profilu oraz szczątków makroskopowych świerka z pokrewieństwa *Picea omorica*. Na tej podstawie omawiany sedyment jeziorny został powszechnie uznany za utwór interglacjału mazowieckiego (Mindel-Riss).

Próbka gytii z tego stanowiska zbadana metodą analizy pyłkowej dała spektrum dowodzące ponad wszelką wątpliwość, że osad ten powstał w interglacjale eemskim. Okazało się poza tym, że szczątki makroskopowe świerka należą niewątpliwie do gatunku z sekcji *Eupicea*. Prawdopodobnie są to szczątki świerka syberyjskiego *Picea obovata*. W świetle tych nowych danych nie można nadal uważać warstwy piasku z głazami w stropie profilu za morenę, gdyż jest to zapewne utwór rzeczny zawierający na wtórnym złożu rozmyty materiał morenowy.

Katedra Systematyki i Geografii Roślin U. J.
Zakład Paleobotaniki

(Wpłynęło dn. 5.3.1957 r.)

² W czasie druku tego artykułu dowiedziałem się od prof. dra E. Rühlego o notatce M. Prószyńskiego pt. „Komunikat w sprawie tzw. interglacjału w Koszarach i Zborezu“ (Pam. XIV Zjazdu Lek. i Przyr. Polskich w Poznaniu 1933), w której autor już wówczas zakwestionował występowanie moreny w Koszarach.

Tablica I

Picea cf. obovata Ledeb. — Koszary

1—2 Ułamki szyszek; pow. 3 $\times$. 3 Łuska nasienna z częścią osi szyszki; pow. 3 $\times$.
4 Nasienie; pow. 10 $\times$. 5—7 Szpilki; pow. 6 $\times$. 8—9 Ta sama szpilka z widocznymi
szparkami na stronie dolnej i górnej; pow. 29 $\times$. 10—13 Łuski nasienne z łuskami
wspierającymi; 10, 11 i 13 pow. 10 $\times$, 12 pow. 3 $\times$. fot. Łuczko

SUMMARY

In a short note quoted in extenso on page 569 J. Lilpop described in 1925 a profile of Interglacial lacustrine deposits at Koszary on the river Bug (Fig. 1 and 2). In these deposits, which, according to Lilpop, were covered with moraine, he found macroscopic remains of spruce; these were determined by him as „belonging to the relationship of *Picea cmorica*”.

Lilpop's original material from Koszary was reexamined by the author of the present paper. A sample of algal nekron-mud (pelit) was investigated by pollen analysis. Two analyses were carried out, in either of which 1000 pollen grains of trees were counted. In the fourth column of Table 1, the average of the two analyses are submitted; thus, it is based upon a calculation of 2000 pollen grains of trees. The spectrum obtained proves that the sediment at Koszary originated in Riss-Würm, and not in the penultimate Interglaciation as has been hitherto suggested. This is decided upon by the high percentage of the pollen of *Corylus* amounting to 29,2% and a simultaneous absence of the pollen grains of *Abies*. No such case occurs in any of the eight pollen diagrams of the sediments dating from the Mindel-Riss Interglacial known from Poland (Table 2). The first three localities mentioned in Table 2 are only about 70 km distant from Koszary (Fig. 1). The pollen spectrum of the algal nekron-mud sample from Koszary falls probably in the phase „g” of Jessen and Milthers' (1928) zone division. Column 5 in Table 1 includes the pollen spectrum derived from the stratum with numerous fruit-stones of *Potamogeton* lying below the algal nekron-mud. This spectrum represents a cool period which therefore is less suitable for stratigraphical purposes.

The leaves of the spruce found in the bottom of the sediment from Koszary belong no doubt to a species of the *Eupicea* and not of the *Omorica* section. This is evident from the occurrence of the stomata on one side of the leaves only (Plate I). The remains of spruce from Koszary were accepted to belong most probably to *Picea obovata*. The determination was based chiefly on the size of their ovuliferous scales, too small if compared with those of *Picea excelsa*, and on their being found in a stratigraphic situation similar as in other localities of the same age, which, however, is of lesser importance (Fig. 3).

Koszary lies within the range of the Riss glaciation (Fig. 1). The deposits discussed are determined as being of Riss-Würm age, which proves that the layer of sand with boulders in the top of the profile cannot be a moraine, but a sediment of fluvial origin with washed moraine material secondarily deposited.

LITERATURA

- Bitner K., 1956, Flora interglacialna w Otapach, Biul. Inst. Geol. 100: 61—142.
- Brem M. i Sobolewska M., 1950, Wyniki badań botanicznych osadów interglacialnych w dorzeczu Niemna, Acta Geol. Pol. 1: 335—364.
- Brem M., 1953, Flora interglacialna z Ciechanek Krzesimowskich, Acta Geol. Pol. 3: 475—480.
- Dieriewja i kustarniki SSSR I., 1949, Izd. A. N. SSSR: 462. Moskwa-Leningrad.
- Dyakowska J., 1952, Roślinność plejstocenska w Nowinach Żukowskich, Biul. Inst. Geol. 67: 115—181.
- Dyakowska J., 1956, Plejstocenski profil z Wylezina, Biul. Inst. Geol. 100: 193—216.
- Florin R., 1931, Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Coniferales und Cordaitales. T. I, Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, 10, 1: 1—588.
- Jahn A., 1956, Wyżyna Lubelska, rzeźba i czwartorzęd, Prace Inst. Geogr. PAN. 7: 1—453.
- Jaroń B., 1933, Analiza pyłkowa interglacjału z Żydowszczyzny koło Grodna, Rocznik Polsk. Tow. Geol. 9: 147—183.
- Jessen K. a. Milthers V., 1928, Stratigraphical and Paleontological Studies of Interglacial Freshwater Deposits in Jutland and Northwest Germany, Danm. geol. Unders. R. II. No 48: 1—379.
- Krause P. G., Gross H., 1941, Das Interglazial von Angerburg nebst Bemerkungen über einige andere ostpreussische Interglaziale, Stelle Bodenforsch. Jahrb. 60.
- Lilpop J., 1925, Charakterystyka paleobotaniczna profilu dyluwialnego pod Koszarami, Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol. 11: 10—11.
- Mądałski J., 1949, Cechy morfologiczne pestek europejskich gatunków *Potamogeton* (Tourn.) L. i klucz do oznaczania ich szczątków dyluwialnych, Prace Wrocł. Tow. Nauk. B, 24: 1—23.
- Sobolewska M., 1952, Interglacjał w Barkowicach Mokrych pod Sulejowem, Biul. Państw. Inst. Geol. 66: 245—284.
- Sobolewska M., 1956, Roślinność plejstocenska z Syrnika nad Wieprzem, Biul. Inst. Geol. 100: 143—192.
- Sobolewska M., 1956, Wyniki analizy pyłkowej osadów interglacialnych z Olszewic, Biul. Inst. Geol. 100: 271—290.
- Stachurska A., 1955, *Pterocarya* w interglacjale Włodawy, Acta Soc. Bot. Pol. 24: 567—569.
- Srodoń A., 1950, Rozwój roślinności pod Grodnem w czasie ostatniego interglacjału, Acta Geol. Pol. 1: 365—400.
- Srodoń A. i Gołąbowa M., 1956, Plejstocenska flora z Bedlna, Biul. Inst. Geol. 100: 7—44.
- Sukaczew W. N., 1954, O sowmiestnom nachożdienii ostatkow karlikowej bieriozy i brazenii w mieżlednikowych ołożenijach, Dokłady Akademii Nauk SSSR 94: 561—563.

- Trela J., 1929, Analiza pyłkowa utworów międzylodowcowych w Olszewicach, Spraw. Kom. Fizjogr. PAU 64: 77—86.
- Trela J., 1932, Analiza pyłkowa utworów międzylodowcowych w Olszewicach (uzupełnienie), Spraw. Kom. Fizjogr. PAU 66: 89—99.
- Weber G. A., 1898, Über eine omorikaartige Fichte aus einer dem älteren Quartäre Sachsens angehörenden Moorbildung, Engl. Bot. Jahrb. 24: 510—540.