

## OSADY INTERGLACJAŁU EEMSKIEGO W WARSZAWIE ODOLANACH

UKD 551.793(438.111.1)

Flora kopalna interglacjału eemskiego obszaru Warszawy ma bardzo liczną dokumentację palinologiczną (1, 8, 9, 12); została wydzielona i opracowana wyłącznie lub prawie wyłącznie na podstawie osadów wypełniających misę wielkiego i głębokiego kopalnego jeziora żoliborskiego (13, 14) lub obniżeń terenowych wokół tego jeziora (7).

Na osady tego wieku pochodzące z innego zbiornika wodnego na obszarze Warszawy dotychczas nie natrafiono. Wydaje się, że otrzymane dzięki uprzejmości Przedsiębiorstwa Geologiczno-Fizjograficznego i Geodezyjnego Budownictwa GEOPROJEKT w Warszawie, próbki osadów organogenicznych, na jakie natrafiono w wierceniu na obszarze zachodniej części Warszawy Woli—Odolanach mogą pochodzić z innego zbiornika wodnego tego wieku, nie mającego stałego połączenia ze zbiornikiem żoliborskim.

Na arkuszu Warszawa Zachód, Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, W. Morawski (16) spodziewa się jego istnienia, wyznaczając linią przerywaną jego przebieg, zasięg i położenie, w stosunku do rynny żoliborskiej stanowiącej misę wielkiego eemskiego jeziora żoliborskiego. Zbiornik ten podobnie jak zbiornik żoliborski ma charakter i przebieg rynnowy. Rynna ta zaczyna się na obszarze współczesnej Warszawy Woli. W części północnej przebiega w stosunku do rynny żoliborskiej prostopadle, a w części środkowej i południowej równolegle i kontynuuje się przez Odolany, Włochy aż do Opacza, a może jeszcze dalej. Przesunięcie rynny na zachód w stosunku do rynny żoliborskiej wynosi ok. 1,5–2 km (ryc. 1).

Celem badań było określenie zawartości paleoflorystycznej 10 próbek z Warszawy—Odolan osadów organogenicznych i określenie czasu ich akumulacji.

Materiał znajdował się w skrzynkach. Głębokości pobrania próbek były podane jako przedziały głębokościowe. Takie określenie głębokości pobrania próbek i gęstości opróbowania osadów nie jest wystarczające dla badań palinologicznych. Ze względu na brak innych materiałów z tej części Warszawy zdecydowano się na ich

opracowanie, traktując je jako rozpoznanie ekspertyzowe\*.

Profil geologiczny osadów w miejscu pobrania próbek według opisu GEOPROJEKTU przedstawia się następująco:

0,0–5,3 m nasyp,  
5,3–5,7 m muł ciemnoszary lub czarny, humusowy z domieszką drobnego piasku,  
5,7–6,0 m piasek drobnoziarnisty, szarobeżowy z domieszką mułu szaroniebieskiego, miejscami ilastego,  
6,0–7,5 m torf ziemisty, mułkowaty, czarny, sprasowany,  
7,5–7,9 m torf sprasowany, ciemnobrunatny z domieszką piasku,  
7,9–9,7 m namuł organiczny, ciemnoszaroczarny,  
9,7–10,3 m gytia krzemionkowa, szara, bez makroszczątków organicznych,  
10,3–11,3 m piasek drobny,  
11,3–15,0 m piasek średni, ciemnoszary, grubiejący ku dołowi.

### BADANIA PALINOLOGICZNE

Badaniami palinologicznymi objęto wszystkie 10 próbek. Liczono przynajmniej po 500 ziarn pyłku drzew (AP) i wszystkie stwierdzone wówczas sporomorfy innych roślin. Za sumę podstawową w stosunku do której określono udziały poszczególnych taksonów, przyjęto sumę pyłku drzew (AP) i roślin krzewiastych oraz zielnych (NAP), z wyłączeniem sporomorf roślin szuwarowych, wodnych, zarodnikowych, kolonii *Pediastrum*, *Botryococcus*, varia zniszczonych oraz sporomorf roślin trzycziorzędowych.

Dla interpretacji florystycznej i biostratygraficznej mają znaczenie tylko wyniki analizy pyłkowej próbek 6–3 pochodzące z głęb. 9,70–6,80 m.

\* Serdecznie dziękuję dr Wojciechowi Morawskiemu z Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie za przekazanie próbek do badań palinologicznych.

**Spektra pyłkowe próbek 7, 8, 9, 10 (głęb. 10,50–13,50 m),** osadów reprezentowanych przez piaski a odznaczające się dobrą frekwencją i dobrym zachowaniem materiału pyłkowego, pozbawione lub prawie pozbawione domieszek sporomorf roślin trzeciorzędowych, nie mogą być uwzględnione w interpretacji historii rozwoju flory i klimatu zapisanych w tym profilu, ponieważ wydzielone sporomorfy mogą znajdować się na wtórnym złożu (mniej prawdopodobne) lub ich obecność może być wynikiem przedostania się do tych osadów w czasie ich pobierania. Wskazuje na to obecność w spektrach pyłkowych tych próbek licznych ziarn pyłku *Carpinus*, *Corylus*, *Quercus*, *Isoetes* występujących bardzo obficie w górnej części tego profilu. Sposób pobrania materiału metodą wiercenia okrętnego nakazuje się liczyć z możliwością, że z chwilą przewiercenia osadów organogenicznych występujące niżej ubogie lub jałowe florystycznie, lecz zawadnione piaski w wyniku przemieszczenia zostały zanieczyszczone sporomorfami z osadów występujących wyżej i bogatych w ten materiał.

Wyniki analizy pyłkowej próbek 6–3, pozwalają prześledzić fragmenty sukcesji florystycznej o charakterze niewątpliwie interglacjalnym (ryc. 2).

**Spektrum pyłkowe próbki 6 (głęb. 9,70–10,50 m)** – gytia krzemionkowa odznacza się dużym udziałem *Pinus* (30,2%), *Betula* (19,1%), znacznym *Salix* (1,5%). Odnotowano również śladowe ilości ziarn pyłku dendroflory bardziej ciepłolubnej – mezokratycznej (5), m.in. *Ulmus*, *Quercus*, *Corylus*. Licznie występowała roślinność krzewiasta i zielna, głównie *Artemisia* (9,8%), *Gramineae* (6,9%), *Cyperaceae* (18,3%), *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Rosaceae*, *Ranunculus* oraz typowo heliofilna: *Hippophaë* (0,5%), *Helianthemum* (1,3%), *Selaginella selaginoides* (0,6%). Głony z rodzaju *Pediastrum* występowały w znikomej ilości, zaś licznie pojawił się plankton z rodzaju *Botryococcus* (ok. 20%). Materiał pyłkowy wykazał dobry stan zachowania, a udział sporo-

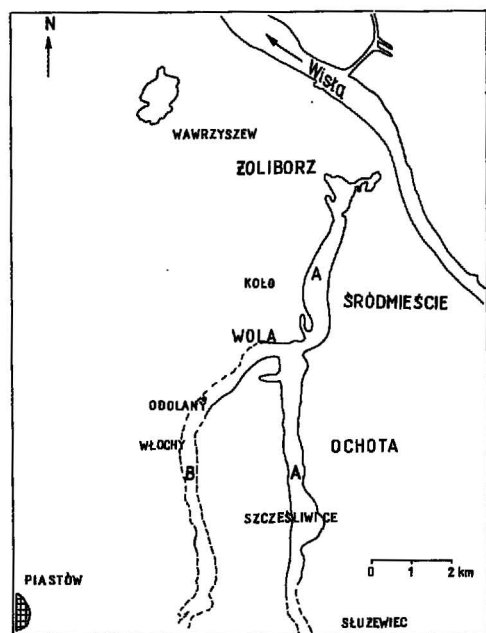
roślin starszych wiekowo jest bardzo mały i nie przekracza 1,2%. Może to pozwalać uznać spektrum pyłkowe tej próbki prawie za czyste czwartorzędowe i dosyć wiernie odzwierciedlające obraz ówczesnych przemian klimatyczno-florystycznych. Jest to okres rozwoju rozrzedzonych lub płatowo występujących zbiorowisk sosnowo-brzozowych z liczną wierzbą i pojedynczymi drzewami o większych wymaganiach termicznych m.in. wiązem, dębem, leszczyną.

**Spektrum pyłkowe próbki 5 (głęb. 7,90–9,70 m)** – namułu organicznego – wykazuje duży udział ziarn pyłku *Quercus* (ok. 35%), stosunkowo znaczny *Pinus* (ok. 28%), zdecydowanie mniejszy *Betula* (ok. 20%). Pojawiły się, osiągając istotne znaczenie *Ulmus* (ok. 3%), *Fraxinus* (2,7%), *Corylus* (1,6%). Nieznaczny udział NAP (ok. 9%) wskazuje na zwarty charakter szaty leśnej. Wystąpiły rośliny o większych wymaganiach termicznych, m.in. *Hedera*, *Humulus*. Taki obraz wskazuje na fazę klimatyczno-florystyczną związaną z pierwszym lub jednym z pierwszych etapów formowania się wielogatunkowych lasów mieszanych początku ocieplenia o charakterze interglacjalnym. Spektrum pyłkowe jest czyste czwartorzędowe. Wcześniejsze pojawienie się i osiągnięcie maksimum rozwojowego przez *Quercus* aniżeli *Corylus* stawia pod znakiem zapytania przynależność tej flory do początków holocenu, przemawiając wyraźnie za jego pochodzeniem wczesnoeemskim. Biostratygraficznie spektrum pyłkowe tej próbki należałoby wiązać z młodszą częścią fitofazy *e* lub starszą częścią fitofazy *f* schematu rozwoju flory interglacjalu eemskiego K. Jessena i V. Milthersa (4) lub fitofazą *Ee A. Śródonia* (16).

**Spektrum pyłkowe próbki 4 (głęb. 7,50–7,90 m)** pochodzącej z dolnej części torfu, zawiera tylko nieliczne ziarna pyłku drzew związanych z północną częścią tajgi (*Pinus*, *Betula*) oraz roślin zielnych. Elementem dominującym dobrze uformowanych i rozwiniętych zbiorowisk leśnych stał się grab (*Carpinus*) z licznie występującą leszczyną (ok. 19%), lipą (ok. 7%), olszą (9%). Licznie występujące uprzednio drzewa zdecydowanie zmniejszyły swoje udziały, stając się jedynie domieszką w zwartych wielogatunkowych lasach liściastych. Spektrum pyłkowe nie zawiera elementów florystycznych obcych wiekowo, oraz sporomorf roślin szuwarowych, wodnych. Roślinność zarodnikowa oraz glony z rodzaju *Pediastrum* wystąpiły tylko w ilościach śladowych.

Taki obraz przemian klimatyczno-florystycznych pozwala spodziewać się, że reprezentuje on pierwszą – starszą część fitofazy grabowej (*g*) interglacjalu eemskiego schematu K. Jessena i V. Milthersa (4) lub *Eg A. Śródonia* (16).

**Spektrum pyłkowe próbki 3 (głęb. 6,80–7,50 m)** pochodzącej z osadów torfowych, odzwierciedla obraz rozwoju zbiorowisk roślinnych związanych z wyraźną zmianą klimatu w kierunku jego ochłodzenia. Zaznaczył się proces rozrzedzenia zmienionych już zbiorowisk leśnych. Głównym ich składnikiem stała się sosna (*Pinus* – ponad 70% udziału w spektrum) oraz brzoza (*Betula* – 12%). Udział dendroflory mezokratycznej i telokratycznej został wyraźnie ograniczony. Przerzedzenie zbiorowisk przejawiało się wzrostem znaczenia NAP oraz wycofania się *Hedera*. Na torfowisku pojawiły się mchy sfagnowe (*Sphagnum* – ok. 5%), zaś w wodach zbiornika dochodzi do liczego rozwoju poryblinu (*Isoetes* – ok. 90%). Przynależność gatunkowa mikrospor *Isoetes* nie została określona. Rodzaj *Isoetes* liczy ponad 60 gatunków. Większość z nich to rośliny wodne, rosnące na dnie płytkich lub głębokich jezior i zakoli rzecznych.

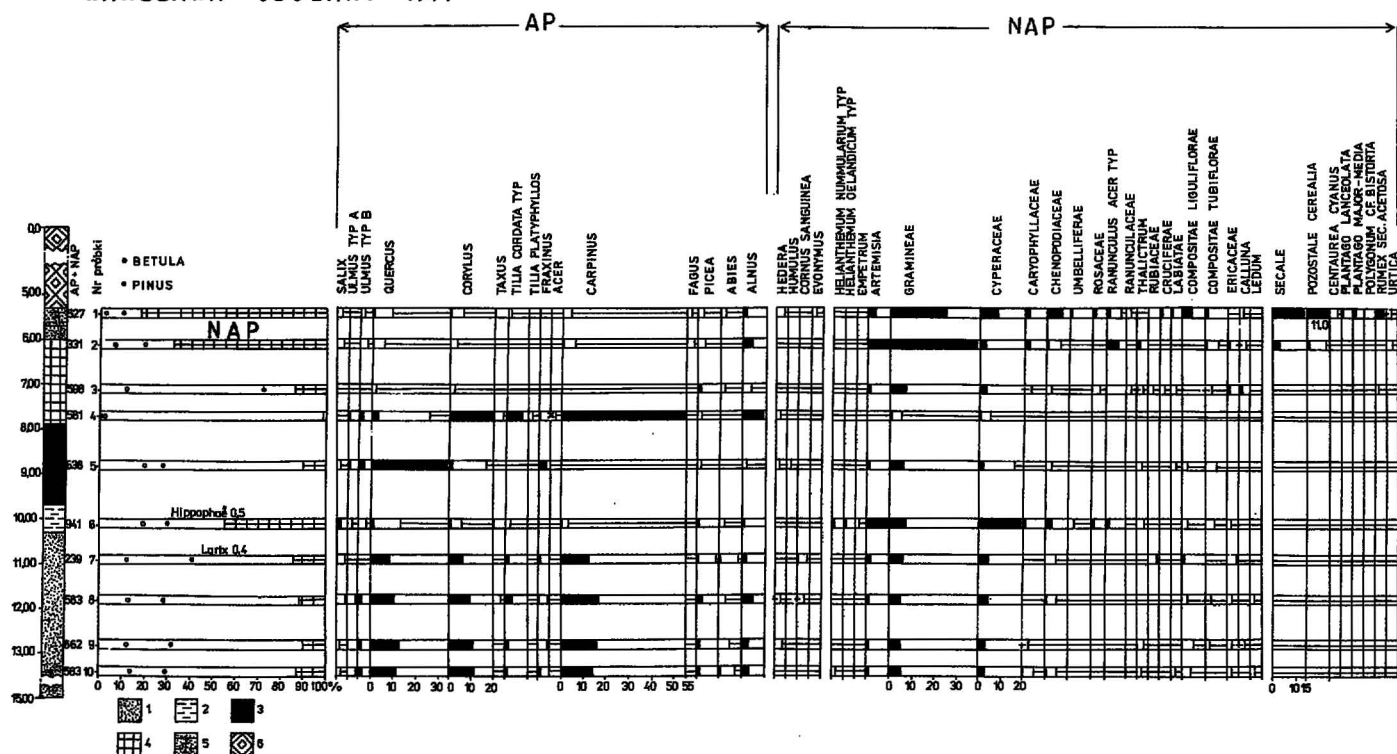


Ryc. 1. Szkic sytuacyjny (wg 16, 17)

A – rynna żoliborska, B – rynna wolska

Fig. 1. Location sketch

A – Żoliborz glacial channel, B – Wola glacial channel



Ryc. 2. Diagram pyłkowy

Objaśnienia znaków litologicznych: 1 — piasek, 2 — gytia krzemionkowa, 3 — namuł organogeniczny, 4 — torf, 5 — mułek piaszczysty, 6 — nasyp; S.a. — holocen (okres subatlantycki), E — interglacjał eemski, P.G. — późny glacjał zlodowacenia środkowopolskiego; pola czarne — procenty, pola białe — wartości w promilach; lista taksonów nie umieszczonych w dia-

gramie pyłkowym: *Campanula* (nr próbki i %) 1/0,2, *Daphne* 1/0,2, *Lysimachia* 1/0,2, *Oxycoccus* 3/+ (plus oznacza obecność 1 sporomorfy w czasie dodatkowego przeglądu materiału pyłkowego), *Papaveraceae* 1/0,2, *Plantago maritima* 1/0,4, *Polygonum convolvulus* 1/0,9, *Polygonum persicaria* 1/0,9, *Polygonum bistorta-viviparum* 2/0,3, *Potentilla* typ 3/0,2, *Sambucus* 1/0,6, *Scrophulariaceae* 1/0,2, *Sorbus* 8/0,2, *Trifolium* 1/0,2, *Vaccinium* 6/0,2

Niektóre z nich żyją przez pewien czas w wodzie, a w okresach obniżenia poziomu wód są odsłonięte i pozostają na mokrym podłożu. W Polsce występują dwa gatunki: *Isoetes echinospora* i zdecydowanie częściej *Isoetes lacustris*. Rosną one w jeziorach lobeliowych o charakterze reliktowym, na zachodnim i gdańskim Pomorzu, gdzie występują razem z gatunkami roślin borealno-atlantycznych (11). W Polsce północnej przebiega granica południowo-wschodnia zasięgu *Isoetes lacustris*. Gatunek ten charakterystyczny jest dla wód oligotroficznymi, jezior pływających, o wodach przejrzystych i zupełnie spokojnych.

*Isoetes lacustris* należy do grupy roślin o rozprzestrzenieniu niekompletnym borealno-cirkumpolarnym, z przewagą we wschodniej Azji i Ameryce, zaś *Isoetes echinospora* o borealno-cirkumpolarnym i europejsko-borealno-górnym z przerwą syberyjską (17). Oba gatunki występują na całym półwyspie skandynawskim (2).

Wśród flor kopalnych podobne ilości *Isoetes* stwierdzono dotychczas w osadach interglacjałnych z Ferdynandowa (3). Jego pojawienie się i główna faza występowania w tych osadach przypada na schyłek interglacjału — fazę 10 — rozwoju przereźdzonych zbiorowisk lasów sosnowych z brzozą oraz z nieliczną wierzbą i świerkiem.

Spektrum pyłkowe próbek 1 i 2 (głęb. 5,40 m i 5,70 — 6,80 m) osadów znajdujących się bezpośrednio pod nasypami pochodzenia antropogenicznego, jak można było się spodziewać zawierają sporomorfy roślin związanych z działalnością gospodarczą człowieka. Udział sporomorf roślin synantropijnych w próbce nr 1 z mułków

piaszczystych wynoszący ponad 25%, w tym *Cerealia* 24%, pozwala zaliczyć do najmłodszej części okresu subatlantyckiego.

Obecność sporomorf roślin synantropijnych (ok. 4%) znajdujących się w górnej części osadów torfowych (próbka nr 2) może być wynikiem zanieczyszczenia osadami z górnej części profilu lub przemieszczenia przez zstępujące ruchy wody, przez bardzo ciekłą, dzielącą ją warstwę piasku. Nie można również wykluczyć, że występująca na głęb. 5,70 — 6,00 m warstwa piasku oraz warstwa mułu (głęb. 5,30 — 5,70 m) jest wynikiem przemieszczenia tych osadów przez człowieka.

Niezależnie od różnych możliwości interpretacji przyczyn obecności sporomorf roślin synantropijnych w stropowej części osadów torfowych, zawarty jest ostatni zapis akumulacji plejstoceniowej w tym profilu.

Na kontakcie torf — piasek występuje granica wiekowa plejstocen — holocen oraz znajduje się wyraźna luka sedymentacyjna, obejmująca najmłodszą część plejstocenu oraz starszą część holocenu.

## WIEK OSADÓW

Uzyskany bardzo uproszczony obraz sukcesji florytycznej: *Pinus*, *Betula*, NAP — *Quercus*, *Ulmus*, *Pinus*, *Corylus* — *Carpinus*, *Corylus*, *Tilia*, *Alnus* — *Pinus*, *Betula*, NAP pozwala spodziewać się, że badane osady pochodzą z interglacjału eemskiego. Przemawia za tym wcześniejsze pojawienie się dębu od leszczyny, dobrze rozwinięta faza grabowa z licznie występującą leszczyną, lipą (6, 10), nieobecność ziarn pyłku *Fagus*. Fitofazy liczne roz-

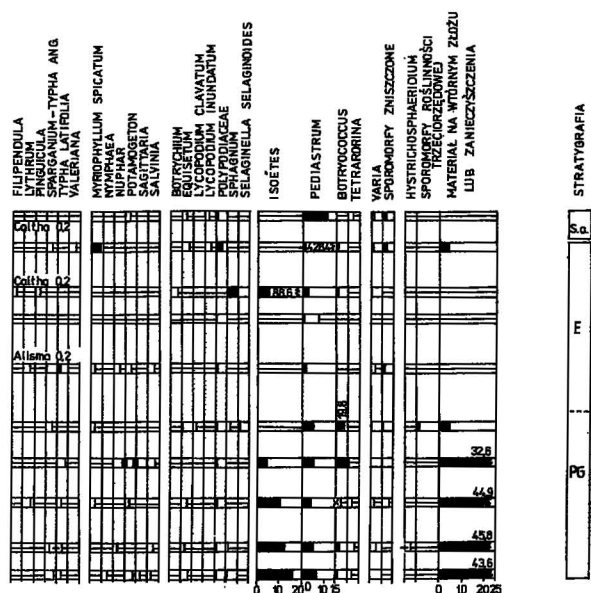


Fig. 2. Palynologic diagram

1 — sand, 2 — siliceous gyttja, 3 — organic mud, 4 — peat, 5 — sandy silt, 6 — mound; S.a. — Holocene (Subatlantic period), E — Eemian Interglacial, P.G. — Late Glacial Middle Polish Glaciation; black fields — %; white fields — ‰; taxa which are not marked in the diagram: sample no./%, + — a single sporomorph out of total pollen sum

woju leszczyny (fitofaza *f*) oraz świerka i jodły (fitofaza *h*) nie uchwycono prawdopodobnie z powodu zbyt rzadkiego opróbowania osadów w tym profilu. Uzyskany nawet tak fragmentaryczny obraz rozwoju flory wskazuje, że ich obecności należy się spodziewać.

Z podobnego powodu nie uchwycono również pełniejszego obrazu przemian klimatyczno-florystycznych związanych z ochłodzeniem vistuliańskim oraz wyraźnej granicy plejstocen — holocen, chociaż wydaje się, że jej wyznaczenie na wyraźnej granicy zmienności osadów torf — piasek pomimo wielu wątpliwości znajduje uzasadnienie. Obecne w stropowej części osadów torfowych sporomorfy roślin synantropijnych należy uznać za znajdujące się na wtórnym złożu lub będące rezultatem zanieczyszczenia tych osadów, materiałem z górnej części tego profilu. Wątpliwości te mogłoby jednoznacznie wyjaśnić wyniki oznaczeń radiowęglowych, chociaż wydaje się, że przebieg krzywej udziału: dębu, leszczyny, grabu, świerka wyklucza wiek holocenijski badanej serii organogenicznej.

Stanowisko badane zaledwie ekspertyzowo osadów organogenicznych z Warszawy Odolan wydaje się być bardzo interesujące. Stanowisko to zasługuje na opróbowanie metodą rdzeniową i szczegółowe opracowanie palinologiczne, uzupełnione badaniami diatomologicznymi i termoluminescencyjnymi osadów piaszczystych występujących w spągowej i stropowej części profilu oraz radiowęglowymi stropowej części torfów.

## LITERATURA

1. Borówko-Dłużakowa Z. — Biul. Inst. Geol., 1960 nr 150 s. 105—130

2. Hulten E. — Atlas of the distribution of vascular plants in NW Europe. Gen. Lit. Aust. Förl., 1950.
3. Janczyk-Kopikowa Z. — Biul. Inst. Geol., 1975, nr 290 s. 5—96.
4. Jessen K., Milthers V. — Danm. Geol. Unders., 1928 II Raecke 48 s. 1—380.
5. Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. — Geografia roślin. PWN, 1986.
6. Krupiński K.M. — Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. Sc. Terre, 1986 nr 4 s. 387—394.
7. Krupiński K.M. — Stanowisko flory interglacjału eemskiego w Warszawie przy ul. Kasprzaka. Kwart. Geol. (w druku).
8. Krupiński K.M. — Znaczenie *Hippophaë rhamnoides* L. w rozwoju flory interglacjału eemskiego obszaru Warszawy (w przyg. do druku).
9. Krupiński K.M. — Tabela wyników analizy pyłkowej osadów interglacjału eemskiego z Warszawy Wawrzyszewa (maszynopis w opr.).
10. Mąkowska K. — Acta Paleobot., 1976 nr 1 s. 27—38.
11. Morawski W. — Szczegółowa mapa geologiczna Polski, arkusz Warszawa Zachód w skali 1:50 000. Wyd. Geol., 1978.
12. Podbielkowski Z., Rejment-Grochowska I., Skirgiełło A. — Rośliny zarodnikowe. PWN, 1982.
13. Raniecka-Bobrowska J. — Biul. Inst. Geol., 1954 nr 69 s. 107—140.
14. Różycki S.Z. — Spraw. Tow. Nauk. Warsz., 1929 t. 22 nr 3—4 s. 7—27.
15. Rühle E. — Biul. Inst. Geol., 1954 nr 69 s. 93—105.
16. Środoń A. — [W:] Czwartorzęd Polski (red.) R. Galon, J. Dylik. PWN, 1967.
17. Sarnacka Z. — Szczegółowa mapa geologiczna Polski, arkusz Warszawa Wschód w skali 1:50 000. Wyd. Geol., 1979.

## SUMMARY

Results of palynological analyses of 10 samples of lacustrine and peat deposits from a bore-hole made up in Odolany (a quarter of the city of Warsaw) represent an incontinuous floral succession of interglacial character and permit age determination of these deposits.

Pollen spectra of sand samples (no. 7, 8, 9 and 10; depth 10,5—13,5 m) are meaningless for stratigraphic interpretation due to contamination from higher part of deposit sequence.

Pollen assemblage of siliceous gyttja — sample 6 (depth 9,7—10,5 m) revealed a pine-birch forest with numerous willow and less frequent thermophilous trees: elms, oaks, ashes and hazels.

Pollen specter of organic mud — sample 5 (7,9—9,7 m) reveals considerable amount of pollens of oak (35%), pine (28%) and distinctly lesser quantity of birch (20%), while greater portion of elm (3%), ash (3%) and hazel (2%). Low portion of NAP, as well as presence of ivy and hop mark the formation of mixed forest from warming phase of interglacial. This assemblage is correlated with Środoń's (16) phytophase Ee of the Eemian Interglacial.

Pollen specter of lower portion of peat layer — sample 4 (7,5—7,9 m) is distinct by domination of hornbeam and numerous hazel, lime and alder. This is distinctive for phytophase Eg of the Eemian. Pollen assemblage of



peat — sample 3 (6,8—7,5 m) clearly marks cooling of climate. The domination of pine (70%) with birch admixture (12%). Abundance of *Isoëtes* microspores (90%) is noted here.

Pollen specters of samples 1 and 2 (5,4 and 5,7—6,8 m) contain numerous sporomorphs of synanthropic plants (including cereals). They should be treated as in situ in the sample 1 and thus this sample represents young holocene deposits. While in the sample 2 infrequent synanthropic pollen grains should be treated as a result of contamination from overlying deposits. The Pleistocene/Holocene boundary would be placed on the boundary between peat and sand layers (6,0 m).

The obtained, very simplified picture of floral succession: *Pinus*, *Betula*, *NAP* — *Quercus*, *Ulmus*, *Pinus*, *Corylus* — *Carpinus*, *Corylus*, *Tilia*, *Alnus* — *Pinus*, *Betula*, *NAP* would be interpreted as representing the Eemian Interglacial. In favour of such interpretation could be cited: earlier appearance of oak than hazel, well developed hornbeam phase with numerous pollens of hazel and line, and the absence of beech pollens.

*Translated by J. Glazek*

### РЕЗЮМЕ

Результаты палинологических исследований 10-и образцов озерных и торфяных осадков из Варшавы Одолян, несмотря на редкое опробование исследованной серии, позволили проследить фрагменты флористической последовательности межледникового характера, а также провести оценку времени аккумуляции.

Пыльцевые спектры образцов песка (№ 7, 8, 9, 10; глуб. 10,50—13,50 м) не имеют значения для флористической и биостратиграфической интерпретации из-за их загрязнения палеофлористическим материалом, происходящим из верхней части этого разреза.

Пыльцевой спектр образца 6 (глуб. 9,70—10,50 м) — кремнистой гиттии указывают на развитие прореженного сосново-березового леса с многими ивами и немногими деревьями, имеющими большие термические требования, такими как вяз, дуб, ясень и лещина.

Пыльцевой спектр образца 5 (глуб. 7,90—9,70 м) наносного органического ила выказывает большое участие дуба (35%), сосны (28%), решительно меньшее березы (20%), а также значительное участие вяза (3%), ясена (3%) и лещины (2%). Небольшое участие *NAP*, а также присутствие шлоца и хмеля указывает на климатически-флористическую фазу, связанную с первым или одним из первых этапов формирования многородных смешанных лесов начала потепления межледникового характера. Относится к фитофазе Ее еемского межледникового А. Сродоня (16).

Пыльцевой спектр образца 4 (глуб. 7,50—7,90 м), происходящего из нижней части торфа отличается доминацией граба (с большим участием лещины, липы, ольхи), характерной для фитофазы Ее еемского межледникового.

Пыльцевой спектр образца 3 (глуб. 6,80—7,50 м), происходящего из торфяных осадков отражает развитие растительности связанной с изменением (охлаждением) климата. Главным компонентом лесов является сосна (70%) с примесью березы (12%). Отмечено большое количество микроспор *Isoëtes* (90%).

Пыльцевой спектр образцов 1 и 2 (глуб. 5,40 м и 5,70—6,80 м) содержит многие спороморфы синантропных растений (в том числе зерновых культур). В образце № 1 их присутствие считается как in situ, а происхождение осадка относится к самой молодой части голоцена. Зато в образце № 2 немногие зерна пыльцы синантропных растений являются результатом загрязнения осадков или перемещения зерен пыльцы в пределах осадков. На контакте торф-песок (глуб. 6,00 м) установлена граница плейстоцена и голоцена.

Полученное, весьма упрощенное изображение флористической последовательности: *Pinus*, *Betula*, *NAP* — *Quercus*, *Ulmus*, *Pinus*, *Carpinus* — *Corylus*, *Tilia*, *Alnus* — *Pinus*, *Betula*, *NAP*, указывает на то, что осадки происходят из еемского межледникового. Свидетельствует о том более раннее появление дуба чем лещины, хорошо развитая фаза граба с большим количеством лещины, липы, отсутствие зерен пыльцы бука.