

Zofia JANCZYK-KOPIKOWA

Analiza pyłkowa osadów interglacjału eemskiego w Grodzisku Mazowieckim

WSTĘP

W Grodzisku Mazowieckim, oddalonym o około 30 km na południowy zachód od Warszawy, stwierdzono wśród serii czwartorzędowej występowanie osadów organicznych typu jeziornego i bagiennego, które wykształcone są w postaci gytii, namulów i torfu. Miąższość ich kształtuje się w granicach od 2,5 do około 8,0 m; maksymalna miąższość osadów nie jest dokładnie znana, ponieważ nie we wszystkich otworach wiertniczych osady organiczne zostały całkowicie przebite. Osady organiczne spoczywają w obniżeniach powierzchni gliny zwałowej stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego, często bezpośrednio na tejże glinie. Ponad osadami organicznymi występują deluwia o miąższości dochodzącej do 3,0 m.

Powyższe dane geologiczne, jak też próbki do badań zawdzięczam Paniom dr Jadwidze Nowak i mgr Danucie Sitnickiej, którym składam w tym miejscu serdeczne podziękowania.

W próbkach stwierdzono obecność mikroskopowych szczątków roślinnych. Próbki zbadano metodą analizy pyłkowej. Stosując do wyników analiz pyłkowych kryteria palinologiczne ustalono, że osady organiczne z Grodziska Mazowieckiego powstały w interglacjale eemskim.

METODY PRACY

Próbki pobierane były w latach 1969 i 1971, podczas prac wiertniczych prowadzonych przez „Geoprojekt” w Grodzisku Maz. Pobrano je w odstępach od 0,3 do 1,0 m. Tak mała częstotliwość pobierania próbek z osadów czwartorzędowych nie pozwalała na uzyskanie pełnego obrazu zmian florystycznych, pociąga za sobą powstanie luk w otrzymanym obrazie rozwoju roślinności. Uzyskanie w Grodzisku Mazowieckim obrazu niepełnej interglacialnej sukcesji roślinnej spowodowane było w wielu punktach właśnie wyżej podanymi przyczynami. Dla oznaczenia wieku osadów częstotliwość pobierania próbek okazała się wystarczająca.

Tabela I

Zestawienie procentowej zawartości sporomorf stwierdzonych w próbkach z Grodziska Mazowieckiego, z których nie wykreślono diagramów pyłkowych

Nazwy roślin	Profile i głębokości w m					
	7/71	8/71		9/71		10/71
	1,8—2,2	1,7—2,8	2,8—3,1	2,6—3,2	3,2—4,6	1,5—1,8
<i>Pinus</i>	6,0	3,0	15,0	8,5	52,0	13,0
<i>Betula</i>	0,5	0,5	0,5	0,5	6,5	3,0
<i>Quercus</i>	9,0	9,0	22,0	7,5	12,0	1,0
<i>Ulmus</i>	2,0	2,0	0,5	3,0	—	—
<i>Tilia</i>	6,5	6,0	0,5	11,0	1,0	19,0
<i>Corylus</i>	36,5	38,0	60,5	35,5	11,5	12,0
<i>Alnus</i>	38,0	28,0	—	27,5	8,5	32,0
<i>Carpinus</i>	0,5	12,0	—	1,5	2,5	12,0
<i>Picea</i>	—	—	—	0,5	2,0	3,0
<i>Fraxinus</i>	—	—	—	1,0	0,5	—
<i>Acer</i>	—	0,5	—	—	—	—
<i>Sambucus</i>	—	—	0,5	—	—	—
<i>Viburnum</i>	—	—	—	—	0,5	—
<i>Salix</i>	—	—	—	—	0,5	—
<i>Armeria</i>	—	—	—	—	0,5	—
<i>Chenopodiaceae</i>	—	—	—	0,5	—	—
<i>Compositae</i>	—	—	—	0,5	—	—
<i>Cyperaceae</i>	—	—	—	1,0	—	3,0
<i>Ericaceae</i>	—	—	—	—	0,5	—
<i>Gramineae</i>	—	—	0,5	1,5	1,5	2,0
<i>Hedera helix</i>	—	0,5	—	—	—	—
<i>Umbelliferae</i>	0,5	0,5	—	—	—	—
<i>Viscum album</i>	0,5	—	—	—	—	—
<i>Nuphar</i>	—	—	—	—	1,0	—
<i>Pediastrum</i>	—	—	—	0,5	2,0	—
<i>Potamogeton</i>	—	0,5	—	—	1,0	—
<i>Mycota</i>	—	0,5	0,5	0,5	1,0	—
<i>Polypodiaceae</i>	1,5	0,5	4,0	1,5	24,0	30,0
<i>Sphagnum</i>	—	—	—	—	—	0,5
<i>Lygodium</i>	—	—	—	—	1,0	—
<i>Nyssa</i>	—	—	—	—	2,0	—
<i>Sequoia</i>	—	—	—	—	2,0	—
<i>Varia</i>	—	—	—	—	1,0	—

Materiał do analiz pyłkowych przygotowany był kilkoma metodami. Próbki zawierające węglan wapnia odwapniono przy pomocy kwasu solnego, a próbki zawierające dużą ilość innych składników mineralnych poddano metodzie flotacji, stosując wodny roztwór jodku kadmowego i jodku potasowego. Wszystkie próbki macerowano metodą acetolizy.

We wszystkich próbkach frekwencja sporomorf była bardzo wysoka. Stan zachowania ziarn pyłkowych i zarodników, z wyjątkiem dwóch pró-

bek, był bardzo dobry. W próbie z głębokości 1,5—1,8 m (profil 10/71) i w próbie z głębokości 5,0—6,0 m (profil 11/69) ziarna pyłkowe i zarodniki wykazywały duże zniszczenie. Być może, osady z tych głębokości w pewnym okresie podlegały wietrzeniu.

Wyniki analiz pyłkowych zamieszczano w tab. 1, 2 i zilustrowano na diagramach pyłkowych (fig. 1—3). Przy przeliczeniach procentowych za 100% przyjęto sumę pyłku drzew i krzewów (AP) oraz roślin zielnych (NAP). Zarodniki wszystkich roślin, a także pyłek roślin wodnych i inne mikroskamieniałości, np. glony, jak też sporomorfy obce osadom czwartorzędowym, wyłączone zostały z podstawowej sumy 100%, ich procent obliczano w stosunku do tejże sumy.

Diagramy pyłkowe interglacjalnego eemskiego z Grodziska Mazowieckiego podzielono na fazy florystyczne (fitofazy) stosując przyjęty przez A. Środonia (1967) podział dla profilu ze Sławna.

OBRAZ ROŚLINNOŚCI INTERGLACJALNEJ ODTWORZONY NA PODSTAWIE ANALIZY PYŁKOWEJ

Roślinność interglacjalnego eemskiego i jej rozwój podczas tego interglacjalnego są dobrze poznane. Przyczyniło się do tego szczegółowe opracowanie paleobotaniczne wielu stanowisk z florą eemską. W chwili obecnej można dokładnie scharakteryzować rozwój roślinności od schyłku zlodowacenia środkowopolskiego, poprzez w pełni wykształcony interglacjalny (optimum klimatyczne) aż do schyłku interglacjalnego. Nie we wszystkich profilach eemskich da się prześledzić pełną interglacjalną sukcesję roślinną. Niektóre profile charakteryzują tylko pewne jej etapy i do nich należą również profile z Grodziska Mazowieckiego.

W żadnym z opracowanych obecnie przez autorkę profili nie zachowała się flora klimatu arktycznego i subarktycznego. Roślinność tych klimatów jest charakterystyczna dla schyłku zlodowacenia środkowopolskiego i najwcześniejszych faz interglacjalnego eemskiego. Jest to roślinność tundry i lasotundry. Fazy roślinne klimatu surowego oznaczone są symbolami *a* i *b* (A. Środoń, 1967).

Najstarszą roślinnością stwierdzoną w Grodzisku Mazowieckim jest roślinność lasów brzoźowo-sosnowych charakteryzująca klimat borealny, panujący w początkowych fazach interglacjalnego (faza Ed). Roślinność, której ślady w formie ziarna pyłkowych i zarodników zachowane są w próbie nr 3 profilu 8/69 (głęb. 3,3—3,9 m), charakteryzuje się występowaniem sosny (*Pinus*) w ilości 59,0%, brzozy (*Betula*) w ilości 24,0%. Rośliny zielne (NAP) — trawy (*Gramineae*), turzycowate (*Cyperaceae*), baldaszkowate (*Umbelliferae*), bylice (*Artemisia*) i wiązówka (*Filipendula*) osiągają wartość 16,0% (fig. 1).

Zmiana klimatu polegająca na jego ociepleniu (przejście od klimatu borealnego do klimatu umiarkowanego) pociąga za sobą zmianę w szacie roślinnej. Lasy sosnowo-brzoźowe ustępują, a na ich miejsce wkraczają lasy z drzewami liściastymi, wymagającymi warunków klimatu umiarkowanego.

Faza Ee jest fazą panowania lasów dębowych z narastającym udziałem leszczyny. Poziom ten zachowany jest w profilu 10/69 na głębokości 7,6—9,0 m (próbka nr 8 — fig. 2). Ilości dębu (*Quercus*) osiągają w tej próbie 34,0%, leszczyny (*Corylus*) 51,5%. Mało jest sosny (*Pinus*) — 9,0% i brzo-

zy (*Betula*) — 0,5%. Inne drzewa występują również jedynie towarzysząco. Roślinności zielnej (NAP) jest bardzo niewiele — 0,5%.

W dalszej sukcesji lasy dębowe ustępują miejsca lasom mieszanym, w których panującym elementem staje się leszczyna (*Corylus*). Jest to faza Ef zachowana w profilach: 8/69, próbka 2 — głęb. 2,3—3,3 m; 10/69, próbki 6, 7 — głęb. 5,6—7,6 m; 11/69 próbki 7 i 8 — głęb. 8,2—10,0 m i 8/71, próbka nr 3 — głęb. 2,8—3,1 m (fig. 1—3, tab. 1, 2).

Maksymalny udział leszczyny (*Corylus*) wynosi w tej fazie 75,0%, dąb (*Quercus*) osiąga maksymalną wartość 22,0%, wiąz (*Ulmus*) i lipa (*Tilia*) występują w ilościach 5,0%. Występuje też olcha (*Alnus*), pojawia się grab (*Carpinus*), zanotowano też występowanie klonu (*Acer*), jesionu (*Fraxinus*), bzu (*Sambucus*), a także takich elementów uznanych za ciepłolubne, jak bluszcz pospolity (*Hedera helix*) i jemiola pospolita (*Viscum album*). Udział roślinności zielnej (NAP) w dalszym ciągu jest minimalny i nie przekracza średnio 1,0%.

Podczas interglacjalnego eemskiego właśnie w omówionych wyżej fazach (Ee i Ef) panował najcieplejszy klimat. Było to optimum klimatyczne interglacjalne. Panujący klimat miał cechy klimatu umiarkowanego, był cieplejszy aniżeli obecny klimat w Polsce.

Kolejny etap rozwoju roślinności interglacjalnej to w dalszym ciągu panowanie lasów liściastych, ale z dominującym już grabem. Jest to faza Eg zachowana w profilach: 8/69, próbka nr 1 — głęb. 1,6—2,3 m; 10/69, próbki 4,5 — głęb. 3,9—5,6 m; 11/69, próbka nr 6 — głęb. 7,2—8,2 m; 8/71, próbka nr 2 — głęb. 1,7—2,8 m; 10/71, próbka nr 1 — głęb. 1,5—1,8 m (fig. 1—3, tab. 1, 2).

Lasy tej fazy to lasy grabowe, w których panujący grab (*Carpinus*) osiąga wartość 38,0%. W lasach tych jest jeszcze liczna leszczyna (*Corylus*), dąb (*Quercus*), wiąz (*Ulmus*), lipa (*Tilia*). Ta ostatnia występuje w maksymalnych ilościach 19,0%.

Na terenach podmokłych (niżej położonych) panującymi stają się olszyny. Występująca w drzewostanie olcha (*Alnus*) osiąga najwyższą wartość 38,0%. W runie tego podmokłego lasu występowały obficie paprocie. Wartości wynoszące setki a nawet tysiące procent osiągają *Polypodiaceae* w profilach: 8/69, próbka nr 1 — głęb. 1,6—2,3 m; 7/71, próbka nr 1 — głęb. 1,6—1,8 m; 8/71, próbka nr 1 — głęb. 1,3 do 1,7 m. W punktach tych w określonej fazie interglacjalnej panować musiały bardzo podobne warunki hydrologiczne, stwarzające odpowiednie siedlisko dla roślin wymagających dużej wilgotności podłoża. Omówionego typu lasy olchowe rozwijają się najczęściej na podłożu bagiennym.

Postępujące ochłodzenie klimatu powoduje cofnięcie się ciepłolubnych lasów liściastych bardziej na południe, natomiast w okolicy Grodziska Mazowieckiego wracają lasy iglaste. Początkowo są to lasy sosnowo-świerkowe z domieszką jodły charakterystyczne dla fazy Eh. Ten typ roślinności zachowany jest w profilu 11/69, próbki 3—5 — głęb. 4,0—7,2 m. W lasach sosnowo-świerkowych ze wzrastającym udziałem brzozy (*Betula*) i z występującymi jeszcze ciepłolubnymi drzewami liściastymi stwierdzono niewielkie ilości jodły (*Abies*), dochodzące tylko do 1,5%. Przyczyną nieuchwycenia poziomu z większą ilością jodły, jak też brak niektórych faz w poszczególnych profilach, może być wspomniana na wstępie zbyt mała częstotliwość pobierania próbek.

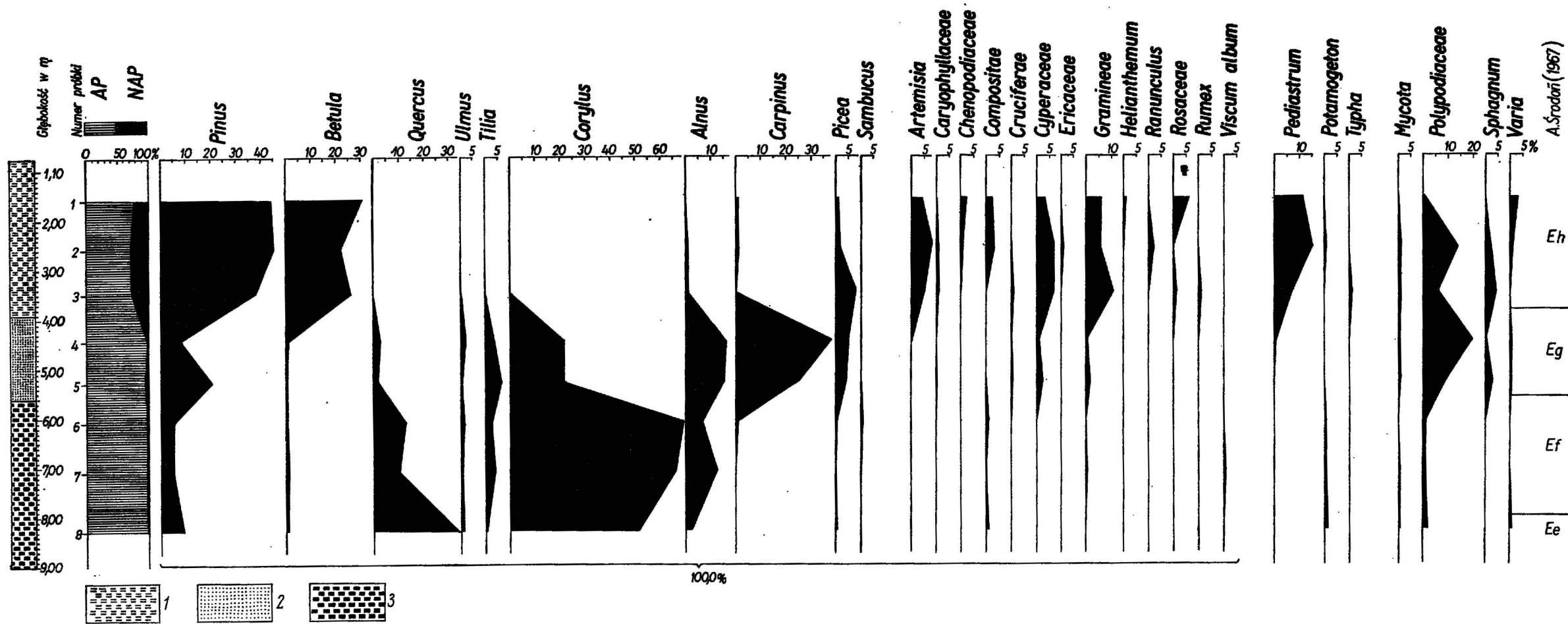


Fig. 2. Diagram pyłkowy osadów interglacjału eemskiego w Grodzisku Mazowieckim (profil 10/69)
 Pollen diagram of the Eemian Interglacial deposits in Grodzisk Mazowiecki (profile 10/69)

1 — namuty; 2 — piasek; 3 — gytia
 1 — alluvium; 2 — sand; 3 — gyttja

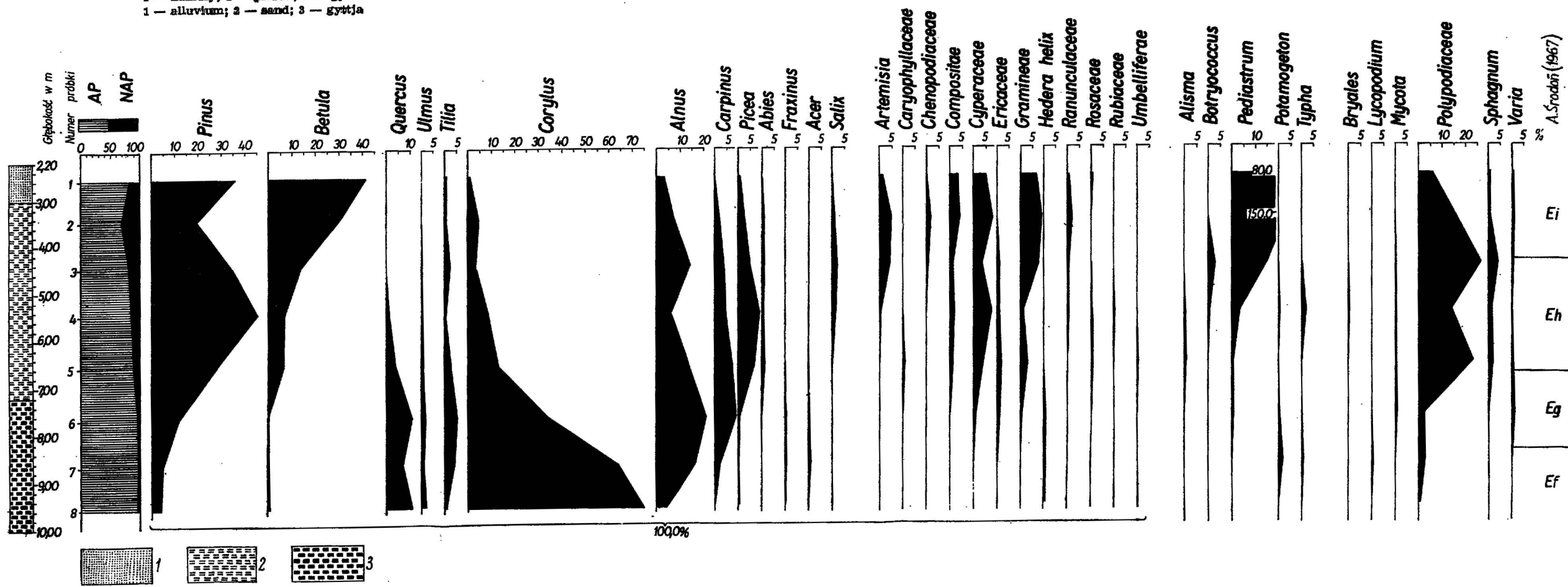


Fig. 3. Diagram pyłkowy osadów interglacjału eemskiego w Grodzisku Mazowieckim (profil 11/69)
 Pollen diagram of the Eemian Interglacial deposits in Grodzisk Mazowiecki (profile 11/69)

1 — piasek; 2 — namuty; 3 — gytia
 1 — sand; 2 — alluvium; 3 — gyttja

Najmłodszym etapem rozwoju roślinności w Grodzisku Mazowieckim są lasy sosnowo-brzozowe, kończące interglacjalną sukcesję roślinną. Lasy sosnowo-brzozowe (las fazy Ei) zachowane są w profilach: 10/69, próbki 1—3 — głęb. 1,1—3,9 m; 11/69, próbki 1 i 2 — głęb. 2,2—4,0 m (fig. 2, 3).

W lasach tych udział sosny (*Pinus*) wynosi maksymalnie 45,0%, brzozy (*Betula*) 41,0%. Wzrasta znaczenie roślinności zielnej (NAP), która osiąga maksymalne wartości 30,0%. Świadczy to o klimacie chłodnym, północnym, który powoduje rozluźnienie pokrywy leśnej w okolicach Grodziska Mazowieckiego, umożliwiając rozwój roślinności zielnej typowej dla obszarów bezleśnych. W skład tej roślinności wchodzi głównie trawy (*Gramineae*), turzycowate (*Cyperaceae*), bylice (*Artemisia*), kosmowate (*Chenopodiaceae*), złożone (*Compositae*), światłożądny posłonek (*Helianthemum*). W fazie tej zanotowano też występowanie torfowców (*Sphagnum*).

Osady, w których zostały zachowane ziarna pyłkowe i zarodniki roślin charakterystycznych dla fazy Ei, odkładały się w płytkich zbiornikach o bardzo słabym przepływie, o czym świadczy występujący w ilościach do 150% glon *Pediastrum*.

NAWIĄZANIE FLORY INTERGLACJALNEJ GRODZISKA MAZOWIECKIEGO DO INNYCH FLOR KOPALNYCH TEGO SAMEGO WIEKU

Interglacja eemski w Grodzisku Mazowieckim nie jest odosobnionym stanowiskiem osadów tego wieku na Mazowszu. Najbliżej położonymi w stosunku do Grodziska Mazowieckiego stanowiskami interglacjalnymi są profile z Warszawy (J. Raniecka-Bobrowska, 1954; Z. Borówko-Dłużakowa, 1960) usytuowane w stosunku do Grodziska na północny wschód i leżące na południowy zachód profile z Gołkowa (Z. Janczyk-Kopikowa, 1966a; S. Z. Różycki, 1968) i Góry Kalwarii (M. Sobolewska, 1961). Na północ od Grodziska Mazowieckiego leżą Falbogi (Z. Janczyk-Kopikowa, 1966b) i Główczyń (J. Niklewski, 1968), zaś na zachód i południowy zachód interglacjalne okolice Łęczycy, Łodzi i Skierniewic. Należą do nich Piaski Stare (S. Jewtuchowicz, 1970), Skaratki (W. Chmielewski, 1961), Józefów (M. Sobolewska, 1966) i Skierniewice (Z. Borówko-Dłużakowa, 1965).

Te liczne stanowiska stają się dobrą ilustracją poglądu wyrażonego przez S. Z. Różyckiego (1967) że krajobraz Polski środkowej w okresie ostatniego interglacjalnego przypominał żywo dzisiejsze pojezierze.

Roślinność z okresu optimum klimatycznego interglacjalnego, roślinność charakteryzująca i datująca interglacja, jest bardzo zbliżona we wszystkich podanych wyżej stanowiskach, jak też i w Grodzisku Mazowieckim. Dotyczy to głównie dużej ilości dębu (*Quercus*) w początkach optimum klimatycznego, olbrzymiej ilości leszczyny (*Corylus*) i rozwiniętej fazy lasów grabowych. Te charakterystyczne cechy sukcesji roślinnej pozwalają na pewne datowanie osadów interglacjalnego eemskiego. Nowe stanowiska interglacjalne w Grodzisku Mazowieckim są kolejnym etapem poznania interglacjalnego eemskiego w Polsce.

PIŚMIENICTWO

- BORÓWKO-DŁUŻAKOWA Z. (1960) — Dwa nowe profile interglacjalne z Warszawy w świetle badań paleobotanicznych. *Biul. Inst. Geol.*, 150, p. 105—130. Warszawa.
- BORÓWKO-DŁUŻAKOWA Z. (1965) — Orzeczenie dotyczące wieku prób ze Skiernewic. *Arch. Inst. Geol.* (maszynopis). Warszawa.
- CHMIELEWSKI W. (1961) — Guide-book of Excursion C. The Łódź Region — Skarlatki. VI Congr. INQUA, p. 71—75. Warszawa.
- JANCZYK-KOPIKOWA Z. (1966a) — Interglacja eemski w Gołkowie. *Kwart. geol.*, 10, p. 453—461, nr 2. Warszawa.
- JANCZYK-KOPIKOWA Z. (1966b) — Orzeczenie paleobotaniczne w sprawie osadów z Popielzyna, Kołozębia i Falbogów. *Arch. Inst. Geol.* (maszynopis). Warszawa.
- JEWTUCHOWICZ S. (1970) — Rozwój rzeźby okolic Łęczycy po zlodowaczeniu środkowopolskim. *Pr. geogr. Inst. Geogr. PAN*, nr 85. Warszawa.
- NIKLEWSKI J. (1966) — Interglacja eemski w Głównicy koło Wyszogrodu. *Monogr. bot.*, 28, p. 125—192. Warszawa.
- RANIECKA-BOBROWSKA J. (1954) — Analiza pyłkowa profilów czwartorzędowych Woli i Zoliborza w Warszawie. *Biul. Inst. Geol.*, 69, p. 107—140. Warszawa.
- ROŻYCKI S. Z. (1967) — Plejstocen Polski środkowej. Warszawa.
- ROŻYCKI S. Z. (1968) — Kotlina Gołkowska w ostatnim interglacjale. *Acta geol. pol.*, 18, p. 623—662, nr 3. Warszawa.
- SOBOLEWSKA M. (1961) — Flora interglacjalna eemskiego z Góry Kalwarii. *Biul. Inst. Geol.*, 169, p. 73—90. Warszawa.
- SOBOLEWSKA M. (1966) — Wyniki badań paleobotanicznych nad eemskimi osadami Józefowa na Wyżynie Łódzkiej. *Biul. perygl.*, nr 15, p. 303—312. Łódź.
- SRODOŃ A. (1967) — Stratygrafia późnego plejstocenu Polski Niżowej na podstawie paleobotanicznej. W: *Czwartorzęd Polski*, p. 61—70. PWN. Warszawa.

Зофия ЯНЧИК-КОПИКОВА

ПЫЛЬЦЕВОЙ АНАЛИЗ ОТЛОЖЕНИЙ ЭЭМСКОГО МЕЖЛЕДНИКОВОГО ПЕРИОДА
В ГРОДЗИСКЕ МАЗОВЕЦКОМ

Резюме

В Гродзиске Мазовецком (примерно 30 км к ЮЗ от Варшавы) обнаружены четвертичные озерные и болотные отложения. Пыльцевой анализ позволил установить, что они относятся к эемскому межледниковому периоду. Результаты пыльцевого анализа приведены в таблицах 1 и 2, а также представлены в виде пыльцевых диаграмм (фиг. 1—3).

Картина растительного мира, реконструированная на основании сохранившихся зерен пыльцы и спор, является типичной для эемского межледникового периода. Причиной возможных пробелов в последовательности растительности межледникового периода могут являться большие интервалы между отдельными образцами.

В центральной части Польши имеется много озерных и болотных отложений с флорой ээмского межледникового периода. Самыми близкими являются разрезы Варшавы (Я. Ранецка-Бобровска, 1954; З. Борувко-Длужакова, 1960), расположенные по отношению к Гродзиску на северо-востоке, а также, расположенные на юго-западе, разрезы Голкова (З. Янчик-Копикова, 1966; Ст. З. Ружицки, 1968) и Гуры Кальварии (М. Соболевска, 1961). К северу от Гродзиска расположены Фальбоги (З. Янчик-Копикова, 1967) и Глувчин (Е. Никлевски, 1968), а к западу и юго-западу отложения ээмского межледникового периода окрестностей Ленчицы, Лодзи и Скерневиц. К ним относятся Пяски Старе (С. Евтухович, 1970), Скаратки (В. Хмелевски, 1961), Юзефув (М. Соболевска, 1966) и Скерневице (З. Борувко-Длужакова, 1965). Эти многочисленные пункты являются хорошей иллюстрацией взгляда, выраженного Ст. З. Ружицким (1967), что в период последнего межледникового периода пейзаже Центральной Польши живо напоминал нынешний озерный край.

Новые залегания межледниковых отложений, отмеченные в семи разрезах Гродзиска Мазовецкого, являются очередным этапом познания ээмского межледникового периода в Польше.

Zofia JANCZYK-KOPIKOWA

POLLEN ANALYSIS OF THE EEMIAN INTERGLACIAL IN GRODZISK MAZOWIECKI

Summar y

Quaternary lacustrine and paludal deposits have been encountered in Grodzisk Mazowiecki, situated about 30 km south-west of Warsaw. Pollen analysis allowed the author to ascertain that these deposits had been laid down during the Eemian Interglacial. The results of the pollen analysis are presented in Table 1 and Table 2, and illustrated on pollen diagrams (Figs 1 and 3).

The character of vegetation reconstructed on the preserved pollen grains and spores points to a type picture of the plants distinctive of the Eemian Interglacial. Possible gaps in the interglacial plant succession are due to too large distances between the individual samples.

In Central Poland both lacustrine and paludal deposits with the flora of Eemian Interglacial age are frequently found. The nearest are profiles from Warsaw (J. Raniecka-Bobrowska, 1954; Z. Borówko-Dłużakowa, 1960), situated, as compared with those from Grodzisk Mazowiecki, to the north-east, and the profiles from Gólków situated to the south-west (Z. Janczyk-Kopikowa, 1966; S. Z. Różycki, 1968) and those from Góra Kalwaria (M. Soboлевска, 1961). North of Grodzisk Mazowiecki a locality called Falbogi is situated (Z. Janczyk-Kopikowa, 1967) together with the neighbouring village Główczyn (J. Niklewski, 1968), and west and south of Grodzisk Mazowiecki are found Eemian Interglacial deposits in Łęczycza, Łódź and Skierniewice. To these belong also Piaski Stare (S. Jewtuchowicz, 1970), Skaratki (W. Chmielewski, 1961), Józefów (M. Soboлевска, 1966) and Skierniewice (Z. Borówko-Dłużakowa, 1965).

These numerous sites well illustrate S. Z. Różycki's opinion (1967) that the landscape of Central Poland was in the last Interglacial time similar to the present-day lake district of the country.

The new interglacial sites encountered in seven profiles in Grodzisk Mazowiecki are a succeeding phase of reconnaissance of the Eemian Interglacial in Poland.