

## Osady biogeniczne interglacjału eemskiego w Porzewnicy i Marysinie koło Mińska Mazowieckiego (Obniżenie Węgrowskie)

Małgorzata Bruj\*, Krzysztof Michał Krupiński\*



M. Bruj



K. M. Krupiński

**Biogenic deposits of the Eemian Interglacial at Porzewnica and Marysin near Mińsk Mazowiecki (Węgrów Basin—Central Poland).** *Prz. Geol.*, 54: 154–160.

*S u m m a r y.* Ice sheet of the Wartanian Glaciation and their deposits shaped the landscape of the Węgrów Basin. Biogenic lake sediments at Porzewnica and Marysin sites (figs. 1, 2) consist of about 5 m thick silts and gyttja, covered by 1.15 m thick sand at Porzewnica and by 8.5 m thick silts and sands at Marysin. In the Porzewnica pollen diagram (fig. 4) there are 7 L PAZ and 1 interzone without sporomorphs. representing vegetation succession during the late Wartanian Glaciation, the protocratic, mesocratic and part of the telocratic phases of the Eemian Interglacial. Spectra of sediments at the Marysin site represent 4 L PAZ of the youngest part of the mesocratic phase and fragments of the telocratic phase of that Interglacial.

**Key words:** Eemian Interglacial, Węgrów Basin, lacustrine sediments, pollen analysis, stratigraphy, palynostratigraphy

W trakcie opracowywania arkuszy Latowicz, Cegłów i Mińsk Mazowiecki (SMGP 1 : 50 000) stwierdzono i udokumentowano paleobotanicznie na obszarze Obniżenia Węgrowskiego i części Wysoczyzny Kałuszyńskiej liczne stanowiska biogenicznych osadów jeziornych interglacjału eemskiego (Bruj, 1999, 2003; Bruj & Krupiński, 1998, 2000a, b, 2001, 2002; Krupiński, 1998a, b, 1999, 2002a, b, c, d, 2003). Wyniki badań geologiczno-paleobotanicznych, dotyczące osadów biogenicznych tego interglacjału, występujących w Łączce, Żeliszewie (Bruj & Krupiński 2000a, 2001) i Dobrem (Krupiński & Kucharska, 2001) zostały już opublikowane lub były prezentowane na konferencjach naukowych (Bruj & Krupiński, 1998, 2000b, 2002).

Przedmiotem tego opracowania są biogeniczne osady jeziorne z Porzewnicy oraz, zbadane zaledwie wstępnie, z Marysina (ryc.1).

### Sytuacja geologiczna i geomorfologiczna

Występujące w Porzewnicy osady biogeniczne zostały nawiercone w niewielkim zagłębieniu, słabo wyodrębniającym się w monotonnej powierzchni fluwio-peryglacialnej równiny (ryc. 2). Osady jeziorne budują górne odcinki utworów, wypełniających najniżej położone (ok. 138,0–141,0 m. n.p.m.) obszary Obniżenia Węgrowskiego (Bruj, 1999).

Występują one w obrębie misy końcowej, pozostawionej przez łob łądolodu zlodowacenia warty, na zapleczu ciągów czołowomorenowych znaczących maksymalny zasięg tego łobu.

Dno misy końcowej wypełnione jest piaskami z substancją organiczną i torfami o miąższości przekraczającej miejscami 4 m, poniżej których zalegają piaski rzeczne, gliny zwałowe, piaski i żwiry fluwio-glacialne oraz będące przedmiotem tego opracowania osady jeziorne. Te ostatnie zostały nawiercone w wielu miejscach, m.in. w Łączce, Żeliszewie, Marysinie i Porzewnicy.

Profil geologiczny osadów w otworze Porzewnica (PR.1/97) przedstawia się następująco:

- 0,00–0,40 — piaski z substancją organiczną, szare
- 0,40–0,90 — piaski drobnoziarniste, szare,
- 0,90–1,15 — piaski gliniaste z pojedynczymi żwirami
- 1,15–1,85 — namuł ciemnoszary w dolnej części jasnoszary
- 1,85–2,00 — torf dobrze rozłożony, ciemnoszary
- 2,00–2,35 — namuł jasnoszary, w dolnej części czarny
- 2,35–3,05 — gytia jasnoszara, strefowo prawie biała
- 3,05–4,20 — gytia wapienna szarokremowa i kremowa
- 4,20–4,35 — gytia wapienna jasnoszara
- 4,35–5,10 — gytia ilasta szara
- 5,10–6,25 — il szary
- 6,25–6,60 — mułek ilasty jasnoszary.

Miąższość osadów jeziornych wynosi tu ponad 5 m (gł. 1,15–6,60 m). Przykrywa je 1,15 m warstwa piasków drobnoziarnistych, zawierających w górnej części substancję organiczną, w dolnej natomiast zaglinionych. Podjęto próbę wyznaczenia zasięgu zbiornika jeziornego. Użyto do tego celu sondy mechanicznej i sondy ręcznej. Nawiercono głównie silnie nawodnione osady frakcji drobnopiaszczystej (ryc. 3). Geneza ich jest niejednoznaczna. Mogą reprezentować zarówno środowisko jeziorne, jak i rzeczne.

Cechy sedymentologiczne osadów z Porzewnicy, ich położenie i analiza palinologiczna pozwoliły na odtworzenie historii rozwoju zbiornika. Występujące w spągu mułki i dolna część ilów nie zawierają materiału przydatnego do badań palinologicznych. Prawdopodobnie ich akumulacja rozpoczęła się wraz z zanikiem łądolodu. Wyżej leżące ily i gytie zawierają sporomorfy roślin, wskazujących na stopniowe ocieplanie się klimatu. Pochodzenie ilów i dolnej części gytii należy wiązać z zanikiem łądolodu zlodowacenia warty, a akumulację pozostałej części gytii ze stadium protokratycznym i mezokratycznym interglacjału eemskiego. Prawdopodobnie, wskutek drenażu, doszło do zniszczenia górnych odcinków osadów eemskich. Akumulację utworów rzecznych facji korytowej (piaski gruboziarniste) zastąpiła sedymentacja w spokojniejszych warunkach (piaski drobnoziarniste — facja powodziowa lub/i jeziorna). Poziom wód gruntowych zmienił się. Wyżej leżące namuły, pozbawione są sporomorf roślin, dopiero w obrębie warstwy torfów na głębokości 1,95–1,85 m frekwencja

\*Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4,00-975 Warszawa; malgorzata.bruj@pgi.gov.pl; krzysztof.krupinski@pgi.gov.pl



Ryc. 1. Szkic lokalizacyjny stanowisk interglacjału eemskiego  
 Fig. 1. Location sketch of the Eemian Interglacial sites

jest na tyle dobra, iż pozwoliła na opracowanie spektrum pyłkowych i odtworzenie warunków klimatyczno-florystycznych panujących podczas ich akumulacji. Prawdopodobnie pochodzenie tych osadów należy wiązać ze stadium telokratycznym interglacjału eemskiego, ale jest możliwe również odnoszenie ich do początkowych faz zlodowacenia wisły. Akumulacja piasków gliniastych (stokowych?) i niżej leżących namulów odbywała się prawdopodobnie w warunkach peryglacialnych zlodowacenia wisły. Wtedy również nastąpiło częściowe rozmycie i erozja osadów starszych, a następnie wypełnianie obniżenia osadami pochodzącymi ze spłukiwania powierzchniowego i aluwiami (piaski drobnoziarniste i różnoziarniste), które kontynuowane było również w holocenie.

### Lokalna stratygrafia pyłkowa

Wyniki badań palinologicznych 34 próbek osadów z otworu wiertniczego Porzewnica PR. 1/97 pozwoliły wyróżnić 7 lokalnych poziomów pyłkowych (L PAZ) i jałowy pyłkowo międzypoziom, dzielący L PAZ-PR-6 -*Corylus-Alnus*-(*Tilia-Carpinus*) i L PAZ-PR-8 -*Pinus*-NAP-(Gramineae; Krupiński, 1998). Utwory biogeniczne zalegające powyżej osadów L PAZ-PR-8 są również pozbawione sporomorf roślin — ryc. 4.

L PAZ-PR-1 -*Pinus*-NAP-(*Juniperus*), z podpoziomem NAP-*Juniperus* w dolnym odcinku (próbki nr 2-12; głęb. 6,25-4,35 m; w dolnej części szary ił, w górnej szara gytia wapienna; frekwencja sporomorf w dolnej części tego odcinka słaba lub bardzo słaba, w środkowej i górnej dobra; stan zachowania sporomorf jest wyraźnie zróżnicowany, w dolnej części są one silnie zniszczone (skorodowane, poobcierane, pomięte, w próbkach 10-12 występują liczne drobne, o owalnym kształcie, pancerzyki okrzemek) cechują wysokie wartości *Pinus sylvestris* typ (36-73%),

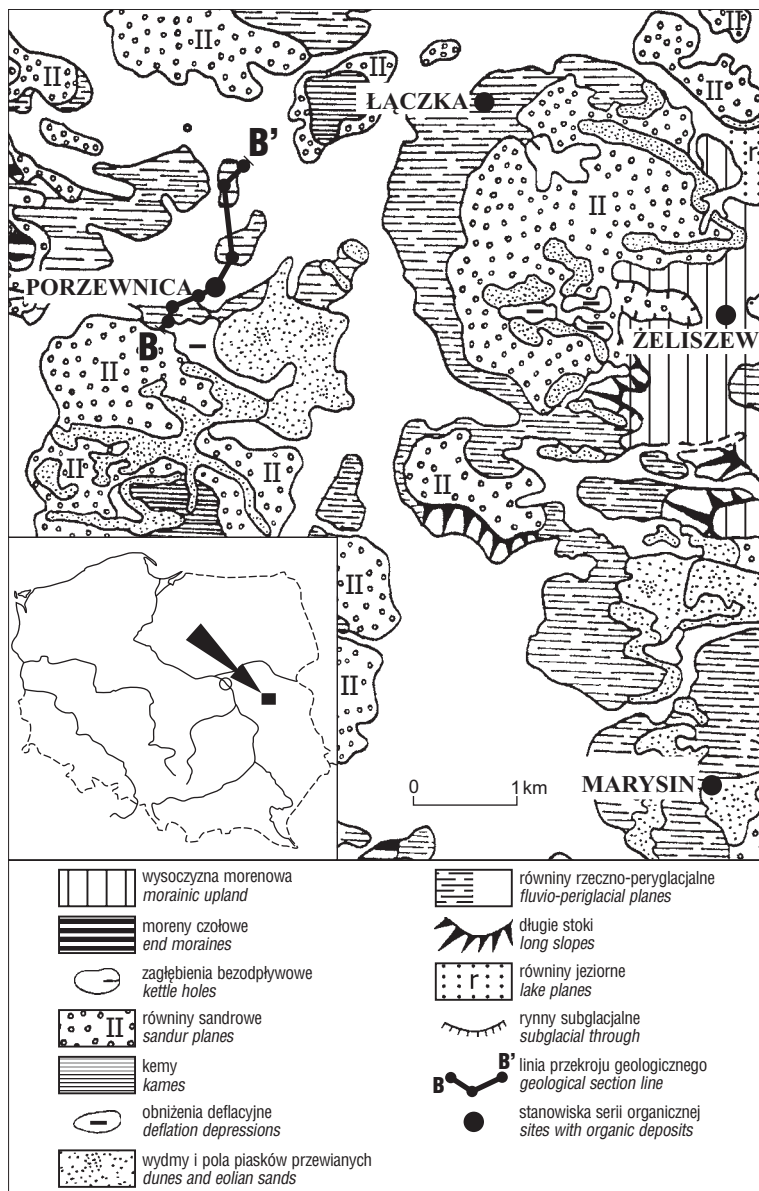
znaczne NAP (10-33%) oraz wyraźnie mniejsze *Juniperus* (14-1%), *Betula* (8-2%), *Salix* (0,3-1,4%), *Picea* (1-5%). Znaczne wartości osiąga pyłek *Artemisia* (10-1%). Odnotowano spory *Selaginella selaginoides* i ziarna pyłku innych roślin o większych wymaganiach świetlnych m.in. *Empetrum*, *Ephedra distachya* typ, *Saxifraga nivalis* typ, *Saxifraga oppositifolia*, *Sanguisorba officinalis*, *Polygonum bistorta*/*P.viviparum*, *Plantago major*/*P.media*, *Valeriana*, *Menyanthes*. Spektra próbek tych osadów zawierają sporomorfy roślin egzotycznych (0,1-1,8%), plankton morski z grupy Hystrichosphaeridae oraz również zredeponowane ziarna pyłku drzew mezo- i oligokratycznych, które występowały w neogenie. Ich wartości dochodzą do 5,5%. Ich obecność świadczy o znacznej roli wód płynących w redeponowaniu tych osadów.

L PAZ-PR-2 -*Pinus*-(*Betula*)-(Ulmus) (próbka nr 13, głęb. 4,35-4,20 m; szara gytia wapienna; frekwencja i stan zachowania sporomorf dobry; obecne są pancerzyki okrzemek) cechują wysokie wartości *Pinus* typ *sylvestris* (45%) i *Betula* (44%), wyraźnie mniejsze NAP (6%). Wartości *Ulmus* wzrosły do 3,5% i *Fraxinus* do 1%, pojawił się *Quercus* (0,7%). Górną granicę tego poziomu wyznacza wzrost wartości *Quercus*, *Ulmus* i *Fraxinus*. Niemalże zupełnie zanikł pyłek *Picea* i *Juniperus*, zaś wartości *Artemisia* uległy obniżeniu do 0,7%.

L PAZ-PR-3 -*Quercus*-(*Ulmus*)-*Fraxinus*) (próbki nr 14-19; głęb. 4,20-3,55 m, szara i kremowa gytia wapienna; koncentracja sporomorf dobra, a ich stan zachowania bardzo dobry; liczne są pancerzyki okrzemek) cechują wysokie, największe w diagramie wartości *Quercus* (23-54%), znaczne *Ulmus* (3-6%) i *Fraxinus* (3-5%) oraz utrzymujące się znaczne, ulegające stopniowemu obniżeniu wartości *Pinus* typ *sylvestris* (42-20%). W górnej części pojawia się i zyskuje na znaczeniu *Corylus*. Wartości pyłku tego taksonu dochodzą do 14%. Pojawił się pyłek: *Acer*, *Hedera*, *Viburnum*, *Humulus* oraz *Viscum*, a z wodnych mikrospory *Salvinia*. Jego górną granicę wyznacza załamanie krzywej wysokich wartości *Quercus*, związane z wyraźnym wzrostem krzywej *Corylus* oraz pojawienie krzywej niskich wartości *Alnus*.

L PAZ-PR-4 -*Corylus*-(*Quercus*)-*Taxus*) (próbki nr 20-23; głęb. 3,55-2,90 m; kremowa gytia wapienna; frekwencja sporomorf dobra, a ich stan zachowania znakomity) cechują duże, największe w diagramie wartości *Corylus* (50-58%), znaczne, stopniowo malejące *Quercus* (27-6%), *Ulmus* (4-1%), *Fraxinus* (3-2%), a w górnej jego części znaczne wartości *Alnus* (14%) i *Tilia cordata* typ (8%) oraz obecność prawie wyłącznie w tym odcinku badanego profilu ziaren pyłku *Taxus*. Wartości tego taksonu dochodzą do 3%. Dużą stałością występowania cechuje się pyłek *Humulus* i *Viscum*. W obrębie tego poziomu można wyróżnić podpoziom pyłkowy *Corylus*-(*Taxus*) cechujący się dużymi wartościami *Corylus* i znacznymi *Taxus*. Górną granicę tego poziomu pyłkowego cechuje załamanie krzywej wysokich wartości *Corylus* oraz dalszy wzrost znaczenia *Alnus* i *Tilia cordata* typ.

L PAZ-PR-5 -*Corylus*-(*Alnus*)-(*Tilia*) (próbka nr 24; głęb. 2,90-2,80 m; jasnoszara gytia wapienna; obecne są pancerzyki okrzemek) charakteryzuje się wysokimi wartościami: *Corylus* (37%), *Alnus* (25%) i *Tilia cordata* typ



Ryc. 2. Szkic lokalizacyjno-geomorfologiczny  
Fig. 2. Location and geomorphological sketch

(12%) oraz wyraźnie mniejszymi: *Quercus* (6%), *Ulmus* (4%) i *Fraxinus* (1,6%). Wartości *Taxus* nie przekraczają 1%, *Pinus* 12%. Są pierwsze ziarna pyłku *Carpinus*. Obecne są *Humulus* i *Viscum*. Poziom ten można uznać jako podpoziom w obrębie poprzedniego L PAZ—PR—4—*Corylus*—(*Quercus*—*Taxus*).

L PAZ—PR—6—*Corylus*—*Alnus*—(*Tilia*—*Carpinus*) (próbki nr 25–27; głęb. 2,80–2,35 m; jasnoszara gytia wapienna; frekwencja sporomorf zadawalająca, występujące sporomorfy są wyraźnie zniszczone, głównie skorodowane; są panczerzyki okrzemek) cechują znaczne wartości *Corylus* (35–39%), *Alnus* (23–25%), wyraźnie mniejsze *Tilia cordata* typ (7–11%), *Carpinus* (7–16%) oraz nieznaczne *Quercus* (2–4%), *Ulmus* (2–4%), *Fraxinus* (1–2%), *Pinus* (6–11%). W niskich wartościach odnotowano pyłek: *Acer*, *Viscum*, *Humulus* i *Taxus*.

Międzypoziom pyłkowy (próbki nr 28–29; głęb. 2,35–1,95 m; ciemno i jasnoszary namul lub dobrze rozłożony, nieznacznie zailony torf) zawiera nieliczne i silnie skorodowane sporomorfy roślin. Ich ilość nie pozwo-

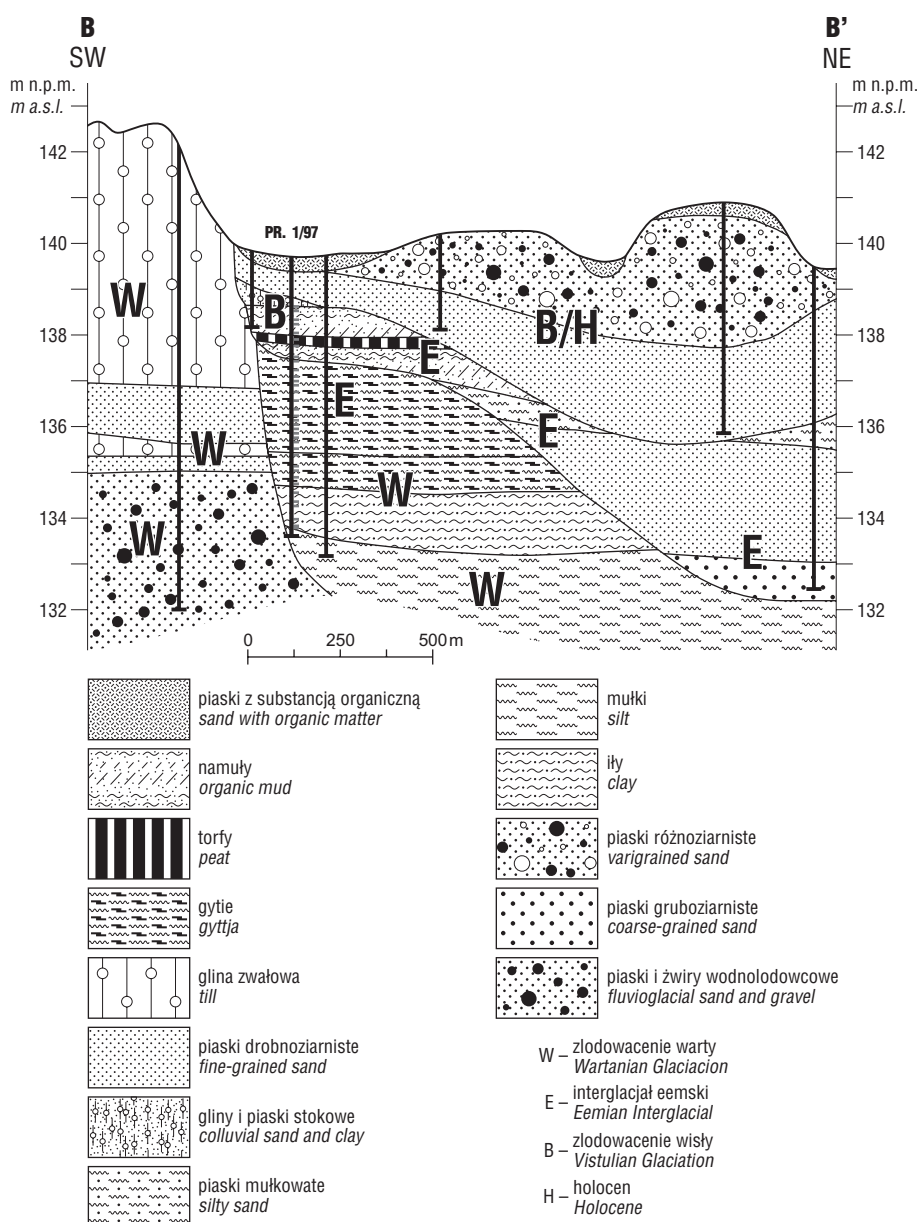
liła opracować spektrum pyłkowe. Osady te należy uznać za pozbawione sporomorf roślin. Sprawą otwartą pozostaje wyjaśnienie, czy osady te nie zawierały sporomorf roślin, czy ich nieobecność jest efektem wtórnym, związanym z procesami postsedymentacyjnymi, zwłaszcza oksydacyjno-redukcyjnymi. Wyraźny wzrost stopnia zniszczenia sporomorf w niżej zalegających osadach, pozwala podejrzewać że ich nieobecność jest zjawiskiem wtórnym, oraz że między niżej zalegającymi osadami i wyżej występującego poziomu pyłkowego, występuje luka stratygraficzna, a nie można wykluczyć że także przerwa sedymentacyjna. Znajduje to odzwierciedlenie w przyjętej numeracji wyróżnionych w osadach tego profilu L PAZ.

L PAZ—PR—8—*Pinus*—NAP—(*Gramineae*) (próbka nr 30; głęb. 1,95–1,85 m; prawie zupełnie rozłożony, nieznacznie zailony ciemnoszary torf lub namul; frekwencja sporomorf dobra, sporomorfy są silnie zniszczone: skorodowane, część sfosylizowana) cechują duże wartości *Pinus* typ *sylvestris* (54%) i NAP (35%) oraz wyraźnie mniejsze *Betula* (7%). Pyłek: *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*) występuje w znikomych ilościach. Ich łączna wartość nie przekracza 2%. Pojawił się pyłek *Juniperus* i *Salix*. NAP (35%) to głównie: *Gramineae* (20%), *Cyperaceae* (10%) i *Artemisia* (3,2%), w zdecydowanie mniejszym stopniu: *Carophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Calluna*, *Ranunculaceae*, *Thalictrum*.

Osady próbek 31–35 (głęb. 1,85–1,10 m; ciemnoszary namul lub prawie zupełnie rozłożony, wyraźnie zailony i z nieznaczną ilością pyłu torf) okazał się niemalże zupełnie pozbawiony sporomorf. Wydzielone bardzo nieliczne, trudno lub nieoznaczalne sporomorfy wykazują bardzo duży stopień zniszczenia. Ich nieobecność może być zjawiskiem wtórnym.

#### Rekonstrukcja zbiorowisk roślinnych i wnioski biostratygraficzne

Cechy spektrum pyłkowe osadów jeziornych z Porzewnicy pozwoliły poznać, opracować charakterystykę, określić cechy i skład zbiorowisk roślinnych niektórych



Ryc. 3. Przekrój geologiczny B–B', Porzewnica:  
Fig. 3. Geological section B–B', Porzewnica

odcinków ciepłego piętra interglacjału eemskiego, w zdecydowanie mniejszym stopniu pięter chłodnych. Wyróżnione w tych osadach L PAZ odzwierciedlają przemiany klimatyczno-florystyczne w środowisku przyrodniczym późnego glacjału przedeemskiego zlodowacenia, starszego odcinka interglacjału eemskiego i fragmentu jego odcinka schyłkowego.

**Zbiorowiska roślinne późnego glacjału zlodowacenia warty.** Charakter i skład zbiorowisk roślinnych późnego glacjału ostatniego, przedeemskiego zlodowacenia, odzwierciedlają spektra pyłkowe szarych ilów, reprezentujących L PAZ—PR—1—*Pinus*—NAP—(*Juniperus*)— ryc. 4. Początkowo były to płatowo występujące zarośla krzewiasto-zielne, składające się głównie z jałowca, krzewiastych form i gatunków brzoze, sosny, pomiędzy którymi dominowały zbiorowiska zielne i krzewinkowo-zielne: trawisto-turzycowo-bylicowe, z nielicznie przetrwałymi roślinami typowo heliofilnymi m.in. prześlą (*Ephedra*

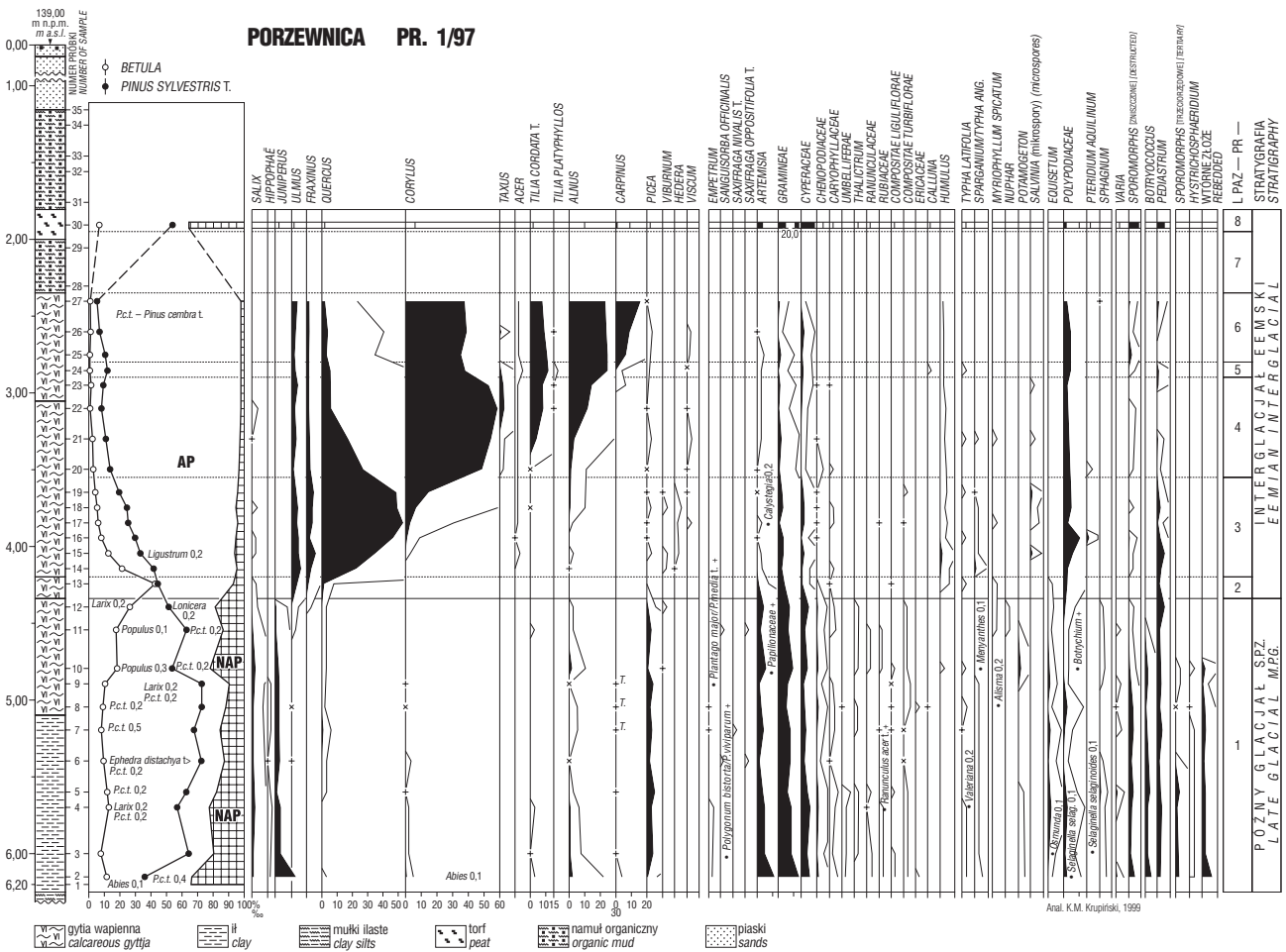
*distachya* typ), bażyną (*Empetrum*), widliczką ostrozębną (*Selaginella selaginoides*) (podpoziom pyłkowy NAP—*Juniperus*). W miarę postępującego ocieplenia panującego wówczas subarktycznego klimatu doszło do rozwoju luźno występujących i szybko rozprzestrzeniających się płatów zbiorowisk drzewiasto-krzewiasto-zielnych, utworzonych głównie przez sosnę, brzozę, w mniejszym stopniu świerk i być może z nieznacznym udziałem modrzewia (jest to tzw. faza świerka dolnego: Środoń, 1967) lub luźnych i widnych zbiorowisk leśnych, w których podszyciu i runie licznie występowały krzewy i rośliny zielne: trawy, turzycowate, bylice i inne różnorodne rośliny, z nielicznie przetrwałymi elementami heliofilnymi. Wzrost stopnia opanowania osadów powierzchniowych przez szybko rozprzestrzeniające się i co raz lepiej uformowane zbiorowiska roślinne, zaznaczył się zwiększeniem miejscowej produkcji pyłku, wzrostem jego koncentracji w deponowanych wówczas osadach oraz

zmniejszeniem nasilenia procesów erozyjno-denudacyjnych. Wyznacza to początek przemian klimatyczno-florystycznych w środowisku przyrodniczym stadium protokratycznego interglacjału eemskiego tego obszaru.

**Zbiorowiska roślinne stadium protokratycznego interglacjału eemskiego.** Przemiany klimatyczno-florystyczne tego odcinka interglacjału eemskiego odzwierciedlają spektra L PAZ—PR—2—*Pinus—Betula—(Ulmus)*. W zbiorniku wodnym w Porzewnicy występowały okrzemki i była deponowana szara gytia wapienna. Obszar ten porastały umiarkowanie zwarte i nieco później zwarte bory i bory mieszane: sosnowe z brzozą, sosnowo-brzozowe, a później z pierwszymi, szybko zyskującymi na znaczeniu mezokratycznymi drzewami liściastymi (wiązem, jesionem, dębem) oraz nielicznymi w runie roślinami zielnymi (trawami, turzycowatymi, bylicami) i pnącym się po konarach, głównie jesionu i wiązu chmielem (*Humulus*). Na znaczną ciepłość tego stadium wskazuje pojawienie się pierwszych — szybciej reagujących na ocieplenie klimatu — roślin wodnych o większych wymaganiach klimatycznych m.in. pałki szerokolistej (*Typha latifolia*). W panującym wówczas borealnym klimacie zaznaczają się pierwsze przejawy cech klimatu umiarkowanego.

**Zbiorowiska roślinne stadium mezokratycznego interglacjału eemskiego.** Charakter i skład odzwierciedlają spek-

tra czterech L PAZ: PR—3—*Quercus—(Ulmus—Fraxinus)*, PR—4—*Corylus—(Quercus—Taxus)*, PR—5—*Corylus—Alnus—(Tilia)* i PR—6—*Corylus—Alnus—(Tilia—Carpinus)*. W zbiorniku wodnym w Porzewnicy występowały okrzemki i akumulowana była kremowa, a później jasnoszara gytia wapienna. Występujące na tym terenie zbiorowiska roślinne tego stadium interglacjału eemskiego miały bardzo złożony i wyraźnie zmienny w czasie rodzaj i skład. W pierwszym etapie (L PAZ—PR—3—*Quercus—(Ulmus—Fraxinus)*) panowały zwarte lasy dębowe, początkowo ze znacznym udziałem sosny, a w młodszej części (L PAZ — z zyskującą na znaczeniu leszczyną. Istotnym elementem tych zbiorowisk było pojawienie się krzewów o większych wymaganiach klimatycznych m.in. bluszczu, jemioli, ligustru. Na siedliskach wilgotnych panowały zbiorowiska łąkowe: wiązowo-jesionowe z chmielem. W drugim etapie tego stadium doszło do ekspansji leszczyny (L PAZ—PR—4—*Corylus—(Quercus—Taxus)* i L PAZ—PR—5—*Corylus—Alnus—(Tilia)*). Powstały dobrze uformowane i zwarte zbiorowiska mieszanych lasów liściastych, których głównym składnikiem była leszczyna. Zapanowały lasy dębowe z liczną leszczyną w podszyciu lub zbiorowiska leszczynowe, nad którymi górowały monumentalne, wielowiekowe i rozłożyste okazy dębów. W zbiorowiskach tych zaczęła pojawiać się lipa. Na siedliskach podmokłych doszło do zakładania zbiorowisk olszynowych, być może z nieznacznym udziałem cisa. Sie-



Ryc. 4. Porzewnica PR. 1/97. Diagram pyłkowy  
 Fig. 4. Porzewnica PR. 1/97. Pollen diagram

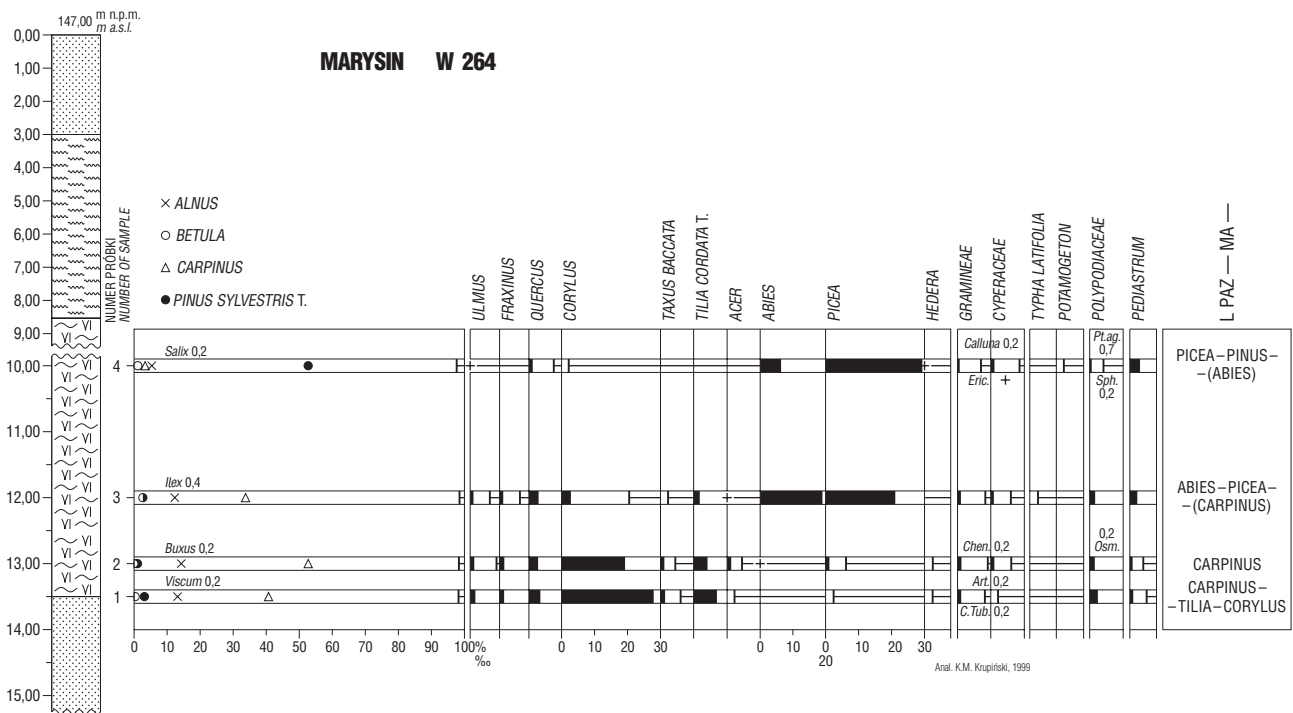
dliska wilgotne były opanowane przez zbiorowiska wiązowo-jesionowe z chmielem w podsyciu. W kolejnym etapie tego stadium (L PAZ—PR—6) w zbiorowiskach zaczął pojawiać się i szybko zyskał na znaczeniu grab (L PAZ—PR—6—*Corylus-Alnus-(Tilia-Carpinus)*), wypierając i zastępując głównie dąb. Dominowały zbiorowiska grabowo-lipowe *Tilio-Carpinetum*, z liczną leszczyna oraz z dębem. Na siedliskach wilgotnych panowały w dalszym ciągu zbiorowiska wiązowo-jesionowe, być może również z grabem, a na podmokłych niemalże jednoskładnikowe zbiorowiska olszynowe. Skład i rodzaj zbiorowisk roślinnych stadium mezokratycznego interglacjału eemskiego tego obszaru wskazują na panowanie łagodnego i wilgotnego klimatu umiarkowanego, z wyraźną tendencją do nieznacznego ochłodzenia i zwilgotnienia w najmłodszym etapie.

**Zbiorowiska roślinne stadium telokratycznego interglacjału eemskiego.** Fragment przemian klimatyczno-florystycznych tego odcinka interglacjału eemskiego w osadach z Porzewnicy odzwierciedla spektrum pyłkowe zaledwie jednej próbki ciemnoszarego, dobrze rozłożonego torfu lub namułu (nr 30, głęb. 1,85–195 m), występującego w obrębie jałowych pyłkowo-szarych lub ciemnoszarych namułów lub dobrze rozłożonych i zailonych torfów. Spektrum to odzwierciedla występowanie wyraźnie rozrzedzonych lasów lub borów sosnowych z brzozą oraz licznymi w ich runie lub na powierzchniach nie opanowanych przez te zbiorowiska roślin zielnych, głównie traw, turzycowatych i bylic. Znaczne w spektrum tej próbki wartości pyłku *Artemisia* (3,2%) dopuszczają możliwość wiązania akumulacji tych osadów z wczesnym

glacjalem zlodowacenia wistły. Nie stwierdzenie w tych osadach pyłku innych roślin o większych wymaganiach świetlnych przemawia za słuszością ich umieszczenia w obrębie stadium telokratycznego interglacjału eemskiego. Występowanie tych zbiorowisk należy wiązać z panowaniem klimatu borealno-subarktycznego lub borealnego z wyraźnym zaznaczonymi cechami klimatu subarktycznego.

**Marysin.** Eemskie osady jeziorne w Marysinie są reprezentowane przez warstwę gytii o miąższości 5 m. Występują one pod przykryciem 8,5 m warstwy mułków i piasków bardzo drobnoziarnistych budujących wyższy poziom akumulacji fluwio-peryglacialnej. Ich górne odcinki są pochodzenia eolicznego (ryc. 2; Bruj, 1999).

Biogeniczne osady jeziorne z tego stanowiska (ryc. 5) zostały zbadane zaledwie ekspertyzowo (Krupiński, 1999). Palinologicznie opracowano zaledwie 4 próbki. Spektra próbek nr 1 i 2 (głęb. 13,50 i 13,00 m) cechują wysokie wartości pyłku *Carpinus* (41 i 53%), *Corylus* (27 i 19%) i *Alnus* (14 i 15%), wyraźnie mniejsze *Tilia cordata* typ (7 i 4%), *Quercus* (3%), *Ulmus*, *Fraxinus* i *Taxus* oraz obecność: *Hedera*, *Viscum*, *Buxus*. Uproszczone spektrum pyłkowe próbki nr 3 (głęb. 12,00 m) to: *Carpinus* — 34%, *Abies* — 19%, *Picea* — 20%, *Alnus* — 12%, *Quercus*, *Corylus*, *Pinus* 2–3%. Odnotowano również: *Ilex*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Taxus*, *Tilia*. Spektrum próbki nr 4 (głęb. 10,50 m): *Pinus* — 53%, *Picea* — 29%, *Abies* — 7%, *Alnus* — 6% oraz wyraźnie mniejsze lub małe wartości: *Carpinus*, *Quercus*, *Corylus*, *Ulmus*, *Pteridium*. Spektrum próbki nr 1 (L PAZ—*Carpinus-Tilia-Corylus*) reprezentuje początek fazy grabowej, próbki nr 2 (L PAZ—*Carpinus*) fazę grabową, nr 3 (L PAZ—*Abies-Picea-(Carpinus)*)



Ryc. 5. Marysin W 264. Diagram pyłkowy. Objaśnienia jak na fig. 4  
Fig. 5. Marysin W 264. Pollen diagram. Denotations as in fig. 4

fazę świerkową, zaś próbki nr 4 (L PAZ—*Picea–Pinus–(Abies)*) końcowy odcinek również fazy świerkowej interglacjału eemskiego (Krupiński, 1999).

### Wnioski paleogeograficzne

Porzewnica i Marysin są kolejnymi na obszarze Obniżenia Węgrowskiego, udokumentowanymi paleobotanicznie stanowiskami osadów biogenicznych interglacjału eemskiego. Reprezentują je szare mułki ilaste z substancją organiczną, gytie wapienne, a w górnej części torfy i namuły torfiaste. Osiągają one miąższości: od 1,30 do 2,45 m w Łączce (Bruj & Krupiński, 2000), 2,70 m w Żeliszewie (Bruj & Krupiński, 2001) i ok. 5 m w Porzewnicy i Marysinie (Bruj, 1999). Przykryte są piaskami o miąższości 1,15 w Łączce oraz mułkami i piaskami o łącznej miąższości 8,50 m w Marysinie.

Obniżenie Węgrowskie odziedziczyło wraz z osadami pozostawionymi przez łądolód zlodowacenia warty bardzo liczne, funkcjonujące w interglacjale eemskim małe i płytkie zbiorniki jeziorne. Początkowo były w nich depnowane mineralne i mineralno-biogeniczne osady jeziorne (mułki ilaste i ility), później wraz z postępującym ociepleniem klimatu wapienne gytie jeziorne, które wypełniając w znacznym stopniu misy tych jezior, spowodowały zmianę sedymentacji. Akumulowane są torfy w środowisku limnicznym i terygenicznym. Końcowy etap zapełniania pozostałych po tych jeziorach zagłębień terenowych zaznaczył się akumulacją osadów biogenicznych w środowisku terygenicznym: dobrze rozłożonych, wysokopopielnych torfów, namułów torfowych lub torfiastych. Występowanie na obszarze Obniżenia Węgrowskiego osadów interglacjału eemskiego na podobnym lub zbliżonym poziomie hipsometrycznym (Łączka — 138,5–135,2 m n.p.m.; Żeliszew Duży — 142,7–137,2 m n.p.m.; Porzewnica — 138,7–133,2 m n.p.m.; Marysin — 138,5–133,5 m n.p.m.; Dębe Małe — ok. 126 m n.p.m.) pozwala się spodziewać, że zbiorniki wodne, z których one pochodzą, mogły wówczas funkcjonować w jednym systemie hydrologicznym. Jeziora te położone na obszarze Obniżenia Węgrowskiego były zdecydowanie wyżej usytuowane — o prawie 40 m — aniżeli wielkie jezioro Żoliborskie na obszarze Kotliny Warszawskiej. Strop osadów jeziornych wypełniających misę tego eemskiego jeziora na obszarze współczesnej Warszawy występuje na wysokości od 96 do 106 m n.p.m. (Krupiński, 1988; Krupiński & Morawski, 1993; Rühle, 1954). Wyraźnie wyżej były usytuowane funkcjonujące wówczas jeziora na obszarze Wysoczyzny Kałuszyńskiej. Strop zachowanych osadów jeziornych tego interglacjału występuje tu na wysokości 153,7 m n.p.m. w Dobrem (Krupiński & Kucharska, 2001) i 164,5 m n.p.m. w Rososzu (Bruj, 2003).

Najwcześniej akumulacja biogenicznych osadów jeziornych w zbiornikach wodnych na obszarze Obniżenia Węgrowskiego rozpoczęła się w Porzewnicy, jeszcze w czasie panowania zarośli krzewiasto-zielnych: jałowcowo-sosnowo-brzozowo-bylicowo-zielnych późnego glacjału zlodowacenia warty (L PAZ—PR—1—*Pinus–NAP–(Juniperus)*), zaś najpóźniej zakończyła się lub osady te najlepiej przetrwały w Żeliszewie, obejmując również schyłkowy odcinek interglacjału eemskiego (L PAZ—ZD—1—*Pinus–(NAP–Artemisia)*).

### Literatura

- BRUJ M. 1999 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Latowicz, Państw. Inst. Geol. Nr 2403/99.
- BRUJ M. 2005 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Latowicz, Objaśnienia. Państw. Inst. Geol.
- BRUJ M. 2003 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Ceglów, CAG Państw. Inst. Geol. Nr 84/2003.
- BRUJ M. & KRUPIŃSKI K. M. 1998 — Jeziorny charakter Obniżenia Węgrowskiego w interglacjale eemskim. Mat. V Konferencji „Stratygrafia plejstocenu Polski”, Iznota 1–4.IX.98: 65–66.
- BRUJ M. & KRUPIŃSKI K. M. 2000a — Jeziorny charakter obniżenia Węgrowskiego w interglacjale eemskim. Prz. Geol., 48: 77–83.
- BRUJ M. & KRUPIŃSKI K. M. 2000b — Biogeniczne osady interglacjału eemskiego w Żeliszewie (Wysoczyzna Siedlecka). Mat. VII Konferencji „Stratygrafia plejstocenu Polski”, Łączyno, 4–8.IX.2000. s.10.
- BRUJ M. & KRUPIŃSKI K. M. 2001 — Biogeniczne osady jeziorne interglacjału eemskiego w Żeliszewie na Wysoczyźnie Siedleckiej. Prz. Geol., 49: 538–543.
- KRUPIŃSKI K.M. 1988 — Stanowisko flory interglacjału eemskiego w Warszawie przy ulicy Kasprzaka. Kwart. Geol., 32: 663–680.
- KRUPIŃSKI K.M. 1998a — Orzeczenie paleobotaniczne dotyczące wybranych próbek osadów z otworu wiertniczego: Łączka Łk.1/97 i Łączka Łk. 2/97. ark. Latowicz. ss. 9. CAG Państw. Inst. Geol. Q. 36, 2403/99.
- KRUPIŃSKI K.M. 1998b — Orzeczenie paleobotaniczne dotyczące wybranych próbek osadów z otworu wiertniczego Porzewnica PR. 1/97. ark. Latowicz. ss.11. CAG Państw. Inst. Geol. Nr Q.38 2403/99.
- KRUPIŃSKI K.M. 2002a — Opracowanie paleobotaniczne wybranych próbek osadów z otworu wiertniczego W 264 Marysin. ark. Latowicz. ss.2. CAG Państw. Inst. Geol. Nr Q.52 2403/99.
- KRUPIŃSKI K.M. 2002b — Orzeczenie paleobotaniczne dotyczące próbek osadów z otworu wiertniczego WH 97 w Rososzu. ark. Ceglów. CAG Państw. Inst. Geol. Nr Q.81 84/2003.
- KRUPIŃSKI K.M. 2002c — Orzeczenie paleobotaniczne dotyczące próbki osadu z otworu wiertniczego WH 79 Chyżyny (głęb. 2,00 m). ark. Ceglów. ss.3. CAG Państw. Inst. Geol. Nr Q.78 84/2003.
- KRUPIŃSKI K.M. 2002d — Orzeczenie paleobotaniczne dotyczące próbki osadu z otworu wiertniczego WH 87 Wola Starogrodzka (gł. 3,50 m), ark. Ceglów. ss.2. CAG Państw. Inst. Geol. nr Q.79 84/2003.
- KRUPIŃSKI K.M. 2003 — Orzeczenie paleobotaniczne dotyczące próbki osadu z otworu wiertniczego Wola Starogrodzka (głęb. 3,30 m) ark. Ceglów. CAG Państw. Inst. Geol. Nr Q.89 84/2003.
- KRUPIŃSKI K.M. & KUCHARSKA M. 2001 — Osady interglacjału eemskiego w Dobrem na Wysoczyźnie Kałuszyńskiej. Prz.Geol., 49: 616–620.
- KRUPIŃSKI K.M. & MORAWSKI W. 1993 — Geological position and pollen analysis of Eemian Interglacial sediments of Warsaw–Wawrzyszew. Acta Palaeobot., 33: 5–42.
- RÜHLE E. 1954 — Utwory interglacjalne Żoliborza i Woli w Warszawie. Biul. Inst. Geol., 69: 93–105.
- ŚRODOŃ A. 1967 — Świerk pospolity w czwartorzędzie Polski. Acta Palaeobot., 8: 59