

Zofia BORÓWKO-DŁUŻAKOWA, Władysław SŁOWAŃSKI

Wyniki analizy pyłkowej osadów interglacjalnych w Koczarkach koło Mrągowa

Pokład osadów jeziornych (gytia, torfy, mułki, ily) o miąższości ponad 42 m leży na glinie zwałowej zlodowacenia południowopolskiego, a przykryty jest kompleksem glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskiego i bałtyckiego. Rezultaty badań osadów jeziornych i bagiennych metodą analizy pyłkowej wykazały obecność flory charakterystycznej dla interglacjału mazowieckiego. Stwierdzenie dwu niepełnych sukcesji pyłkowych z dwoma optimumami klimatycznymi sugeruje dwudzielność tego interglacjału.

WSTĘP

Rejon Mazur i tereny przyległe były przedmiotem wieloletnich badań doc. dra Władysława Słowańskiego w związku ze sporządzeniem przez Państwowy Instytut Geologiczny map geologicznych Polski. W wyniku współpracy autorki z tym badaczem powstał szereg znaczących ekspertyz palinologicznych. Na uwagę zasługują stanowiska florystyczne takie jak: Laska koło Brus na Pojezierzu Pomorskim, Bogatyńskie koło Ornety (ark. Lidzbark Warmiński), Sykstyny, Szestno, Szpigiel, Występ, Wyszembork (ark. Mrągowo), Bartąg, Jonkowo i Nidzica (ark. Olsztyn).

Dzięki niestrudżonym poszukiwaniom doc. dr W. Słowański odkrył serię organogeniczną w profilu Koczarek. Pierwszą ekspertyzę tego profilu metodą analizy pyłkowej wykonałam w 1968 r., jeszcze bez definicji wieku, jednak z sugestią, że jest to stanowisko flory interglacjalnej z wysoką frekwencją i niezaburzonymi plejstocenijskimi poziomami zespołów pyłkowych.

Dalsze analizy pyłkowe określiły wiek osadów profilu Koczarki (1982) na interglacjału mazowiecki. Wyniki szacunkowych analiz umożliwiły wytypowanie odpowied-

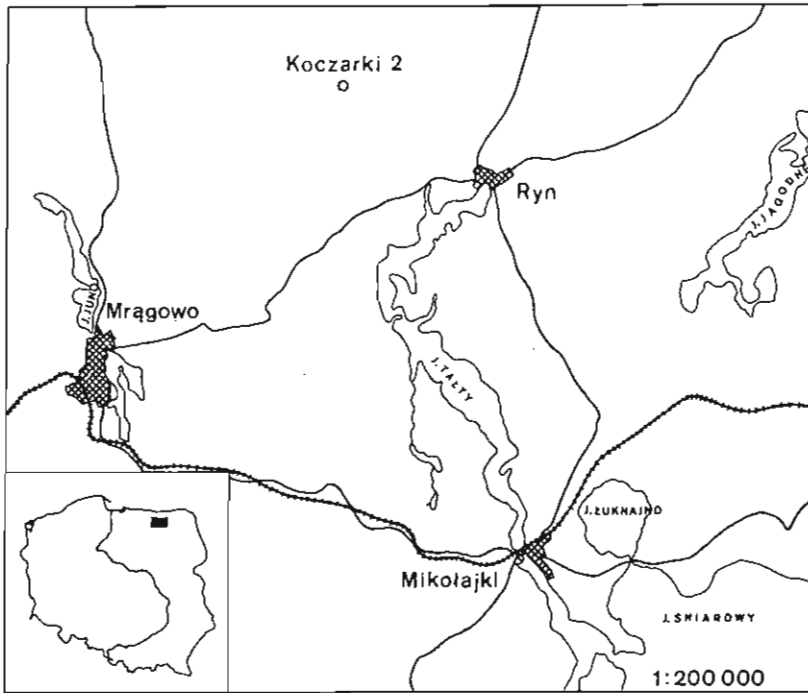


Fig. 1 Szkic sytuacyjny stanowiska w Koczarkach
Location map of the Koczarki locality

nich próbek do badań szczegółowych. W 1985 r. otrzymałam z PIG zlecenie na wykonanie 40 analiz pyłkowych.¹

Pełny profil sukcesji pyłkowej z Koczarek miał się stać ukoronowaniem i potwierdzeniem tez W. Słowańskiego na temat interglacjału mazowieckiego. Niestety, nagła śmierć nie pozwoliła Mu na sfinalizowanie badań, ani też na opracowanie ostatecznych materiałów i opublikowanie wyników.

Przekazując dotychczasowe wyniki badań analizy pyłkowej, poczuwam się do obowiązku pozostawienia śladu pamięci po nieodżałowanym Koledze doc. drze Władysławie Słowańskim. Odszedł od nas w pełni sił twórczych znakomity specjalista w zakresie geologii czwartorzędu oraz kartografii, Człowiek o wielkich zaletach umysłu i charakteru, bez reszty zaangażowany w pracy naukowej, dążący z uporem do celu, a jednocześnie skromny, życzliwy, o niezwyklej kulturze osobistej.

Mam nadzieję, że materiały pozostawione w Archiwum Państwowego Instytutu Geologicznego zainspirują geologów do kontynuacji badań przedstawionego tematu.

¹ Za umożliwienie kontynuacji badań składam podziękowanie prof. dr. hab. R. Dadlezowi i prof. dr. hab. K. Jaworowskiemu.

METODA PRACY

Do badań otrzymano próbki o nienaruszonej strukturze. Wszystkie próbki przygotowane były do analizy pyłkowej metodą acetolizy według G.Erdtmanna (1954). W przypadku konieczności usuwania węgla wapnia poddawano je działaniu 10% HCl, a nadmierną ilość kwasów humusowych eliminowano za pomocą 10% KOH oraz przeprowadzono utlenianie NaClO₃. W przypadku próbek zawierających domieszkę części mineralnych stosowano grawitacyjną metodę rozdzielania przy użyciu roztworu CdJ₂ i KJ.

Spektrum pyłkowe każdej próbki oparte jest na analizie co najmniej dwóch preparatów. Podstawą do obliczenia poziomów zespołów pyłkowych była suma pyłku drzew i krzewów = 100%. Udział procentowy roślin zielnych (NAP) obliczany był w stosunku do tej sumy.

Znaczna większość próbek odznaczała się bardzo dobrym stanem zachowania i wysoką frekwencją sporomorf.

Przy wydzielaniu okresów rozwoju roślinności posłużono się biostratygraficznym schematem W.Szafera (1953), obejmującym okresy pyłkowe od I do IV. Każdą sekwencję florystyczną traktowano oddzielnie jako serie A i B. Nazwy jednostek stratygraficznych stosowano zgodnie z zasadami palinostratygrafii (Z.Janczyk-Kopikowa, 1987).

Wyniki analiz palinologicznych zamieszczone są na diagramie sporomorf (fig. 2). Uwzględniono tam wszystkie oznaczone taksony plejstoceńskie, natomiast pominięto nazwy sporomorf znajdujących się na wtórnym złożu oraz poziomy stropowe (głęb. 127,90-106,60 m), w których materiał redeponowany był w znacznej przewadze. Stwierdzoną obecność taksonu zaznaczano plusem (+).

SKRÓCONY OPIS LITOLOGICZNY PROFILU KOCZARKI 2
(ok. 153,00 m n.p.m.; opisał W.Stowański, 1983)

Głębokość w m	Litologia
Czwartorzęd	
0,0-9,4	Gлина зwałова бразова, пясчызста, од глѣб. ок. 5,0 м шара, зварта, з лїчнымї звїркамї, звїрамї і глїзїкамї до 15 см шрѣднїцы, ++HCl од глѣб. 0,9 м (на глѣб. 9,0-9,4 м звїры і глїзїкї з глїнѣ зваловѣ).
9,4-18,0	Пїаскї рѣзнозїарнїсте глѣвнїе грубо- і шрѣднозїарнїсте, шаре, ++HCl.
18,0-18,7	Звїр з домїeszкѣ пїаску рѣзнозїарнїстего ораз глїзїкѣв до 15 см шрѣднїцы.
18,7-20,0	Глїна звалова brunatnoszara з звїркамї і звїрамї до 5 см шрѣднїцы, ++HCl.
20,0-25,6	Пїаскї рѣзнозїарнїсте з прzerwѣгѣ дробнозїарнїстых, а в партїї спѣгѣвѣ шрѣднозїарнїсте, jasnoszarobeżѣве, ++HCl.
25,6-27,0	Звїры і глїзїкї до 20 см шрѣднїцы з глїнѣ зваловѣ, на глѣб. 25,9-26,0 м глїна звалова шара, ++HCl.
27,0-47,8	Пїаскї рѣзнозїарнїсте шаре з прzerwѣгѣ шрѣдно- і грубозїарнїстых, на глѣб. 39-40 м з поjedynczymї звїрамї до 6 см шрѣднїцы, мїeszcamї з домїeszкѣ пїту, ++HCl.

- 47,8–49,0 Głina zwałowa brunatna z licznymi żwirkami, żwirami i gładzikami do 8 cm średnicy, z przewarstwieniem iłu brunatnego na głęb. 48,45–48,55 m, ++HCl.
- 49,0–52,0 Piasek pylasty jasnoszaróżłty, miejscami z przewarstwieniami iłu pylastego szarego i żółtego (m.in. na głęb. 50,4–51,0 m), a na głęb. 49,55–50,0 m — szarego piasku różnoziarnistego z pyłem i pojedynczymi żwirkami i żwirami, ++HCl.
- 52,0–52,8 Głina zwałowa szara, smugowana piaskiem pylastym, w partii spągowej pojedyncze żwirki i żwiry do 4 cm średnicy, ++HCl.
- 52,8–58,0 Il ciemnoszary, miejscami brunatnoczerwony i żółty, w partii stropowej zapiaszczony, a w spągowej z wtrąceniami piasku drobnego i pylastego, ++HCl.
- 58,0–58,7 Piasek różnoziarnisty z przewagą gruboziarnistego i domieszką żwirok i żwirów do 5 cm średnicy, ++HCl.
- 58,7–59,7 Il ciemnoszary i żółtordezawy, ++HCl.
- 59,7–71,0 Głina zwałowa szara z dużą ilością żwirok, żwirów i gładzików do 15 cm średnicy, zwałta, ++HCl.
- 71,0–94,5 Głina zwałowa szara silnie piaszczysta (głównie ku spągowi), z pojedynczymi żwirkami i żwirami do 9 cm średnicy, ++HCl.
- 94,5–106,6 Piasek różnoziarnisty głównie średnioziarnisty, jasnoszary z domieszką pyłu, a miejscami również żwirów (znaczniejsza domieszka na głęb. 106,3–106,60 m) szary, ++HCl (słabsza reakcja z HCl poniżej 102,1 m).
- 106,6–118,8 Piasek drobnoziarnisty z domieszką pyłu i miejscami ciemnej substancji organicznej(?) oraz pojedynczymi ziarnami piasku średnioziarnistego, w partii spągowej (głęb. 118,5–118,8 m) mułek piaszczysty delikatnie smugowany substancją organiczną, ++HCl.
- 118,8–124,0 Mułek piaszczysty miejscami pylasty (głęb. 119–121 m) szary i szarobrunatny z wkładką jasnoszarozielonego piasku drobnoziarnistego z pyłem, zawierający na głęb. 122,4–123,0 m liczne szczątki organiczne, w tym odłamki drewna, +HCl.
- 124,0–129,95 Piasek drobno- i średnioziarnisty z domieszką ziarn grubszych, szary i szarobrunatny, ku spągowi z domieszką pyłu (głęb. 126,75–126,96 m) i miejscami z wkładkami iłu pylastego brunatnego i szarozielonego (głęb. 127,4–127,45 i 128,0–128,1 m); osad miejscami wyraźnie warstwowany poziomo, +HCl.
- 129,95–132,35 Il brunatny z przerostami żyłonego torfu (najgrubsza warstwa torfu na głęb. 131,6–132,1 m), z drobnymi przewarstwieniami piasku pylastego i drobnoziarnistego szarego z licznymi fragmentami drewna, +HCl.
- 132,35–134,0 Piasek drobno- i średnioziarnisty laminowany poziomo piaskiem pylastym i pyłem, szary, z licznymi fragmentami drewna, słabo +HCl.
- 134,0–134,3 Torf brunatny z drobnym przewarstwieniem piasku pylastego, +HCl.
- 134,3–135,4 Piasek pylasty i drobnoziarnisty laminowany poziomo, szary, z licznymi fragmentami drewna, słabo +HCl.
- 135,4–138,55 Gytia wapienna zapiaszczona z przewarstwieniem piasku drobnoziarnistego, z mięczakami, ++HCl.
- 138,55–140,3 Il brunatny i czarny lekko zapiaszczony, w partii spągowej przechodzący w mułek piaszczysty z przewarstwieniem torfu (głęb. 139,0–139,2 m) z licznymi fragmentami drewna, a w partii stropowej ze śladami mięczaków, +HCl.
- 140,3–140,5 Piasek drobno- i średnioziarnisty, jasnoszaróżłty, +HCl.
- 140,5–144,0 Mułek brunatny w partii stropowej żyłony (wkładka iłu na głęb. 140,6–140,65 m), miejscami zapiaszczony (głęb. 141,4–141,6 m), z licznymi przewarstwieniami torfu (m.in. na głęb. 140,5–140,6; 141,15–141,35 i 141,5–141,7 m) i fragmentami drewna; w partii spągowej mułek jasnoszarozielony (m.in. na głęb. 142,0–142,6 m) z cienkimi smugami torfiastymi, +HCl.
- 144,0–146,6 Mułek jasnoszarozielonkawy, żyłony (wkładka iłu na głęb. 146,25–146,6 m), przewarstwiony piaskiem drobno- i średnioziarnistym, szarobrunatnym na głęb. 144,45–145,60 i 145,95–146,25 m, +HCl.

- 146,6–150,3 Mułki piaszczyste szare i brunatne (od pylastej substancji organicznej), miejscami z licznymi fragmentami drewna, +HCl.
- 150,3–151,5 Piaski różnoziarniste, głównie drobno- i średnioziarniste, jasnoszarozielone z pojedynczymi żwirkami do 0,5 cm średnicy, +HCl.
- 151,5–160,0 Mułek brunatny z przewarstwieniami piasku drobnoziarnistego wykazującego laminację poziomą; w piasku liczne fragmenty drewna, a w partii spągowej (w mułku) ślady mięczaków, +HCl.
- 160,0–165,6 Mułek ciemnobrunatny w partii stropowej silnie zanieczyszczony substancją roślinną i wkładkami torfu; poniżej głęb. 163,0 m mułek piaszczysty szarozielony z fragmentami drewna i śladami mięczaków, +HCl.
- 165,6–166,4 Torf brunatny, kruchy, silnie sprasowany, ze szczątkami makroflory, na głęb. 165,55–166,15 m z przewarstwieniem mułku piaszczystego smugowanego substancją organiczną i zawierającego fragmenty drewna, –HCl.
- 166,4–169,0 Piasek drobnoziarnisty i pylasty, szarozielony, smugowany substancją organiczną z fragmentami drewna, +HCl.
- 169,0–173,6 Mułki piaszczyste szare z przewarstwieniami i przejściami do piasku drobnoziarnistego i pylastego szarozielonego, brunatnego oraz wkładkami torfiastymi, zaś w partii spągowej (poniżej 173 m) zailone; na głęb. 171,8–173,6 m liczne mięczaki, +HCl (miejscami ++HCl).
- 173,6–174,8 Ił szarobrunatny z wtrąceniami piasku pylastego, jasnoszarego, z licznymi mięczakami, ++HCl.
- 174,8–188,9 Ił ciemnobrunatnoczerwony z pojedynczymi żwirkami i żwirami do 4 cm średnicy, ++HCl.
- 188,9–193,0 Głina zwałowa ze stosunkowo licznymi żwirkami i żwirami do 5 cm średnicy, ++HCl.
- 193,0–202,8 Mułek szarozielony silnie piaszczysty z pojedynczymi żwirkami, ++HCl.
- 202,8–208,0 Mułek piaszczysty szarozielony z przewarstwieniem piasku pylastego szarego na głęb. 207,0–208,0 m, ++HCl.
- 208,0–209,0 Głina zwałowa silnie piaszczysta szarozielona z pojedynczymi żwirkami, ++HCl.
- 209,0–209,3 Piasek różnoziarnisty szarozielony z pojedynczymi drobnymi otoczkami, ++HCl.
- 209,3–210,3 Piaski drobno- i średnioziarniste szare i szarozielone, ++HCl.
- 210,3–214,0 Głina zwałowa szarozielona i ciemnoszara (w spągu) z pojedynczymi żwirkami i żwirami do 2 cm średnicy, z wkładką mułku piaszczystego szarozielonego na głęb. 211,7–212,5 m, ++HCl.

Trzeciorzęd

- 214,0–215,2 Piasek pylasty smugowany pyłem węglistym, brunatny, –HCl.
- 215,2–217,6 Węgiel brunatny z przrostami piasku pylastego szarobrunatnego, –HCl.
- 217,6–218,5 Pył węglisty brunatny, smugowany szarobrunatnym piaskiem pylastym, –HCl.
- 218,5–219,0 Węgiel brunatny jak wyżej; miocen dolny.
- 219,0–226,3 Piaski różnoziarniste, w partii stropowej z pyłem, brunatne, ku spągowi grubsze (głównie średnioziarniste), –HCl.
- 226,3–226,6 Piaski różnoziarniste z domieszką żwirków (kwarc) do 3 mm średnicy, –HCl.
- 226,6–234,0 Piaski szarobrunatne i zielone, kwarcowo-głaukonitowe, silnie zailone, miejscami ze smugami brunatnymi, –HCl — oligocen?

ROZWÓJ ROŚLINNOŚCI INTERGLACJALNEJ W KOCZARKACH

Z uwagi na dwie sekwencje florystyczne profil pyłkowy podzielono na dwie serie obrazujące rozwój zbiorowisk roślinności lśnej: A (głęb. 175,80–153,60 m) i B (głęb. 150,10–129,95 m).

Cechą charakterystyczną całego profilu pyłkowego jest brak okresów pyłkowych z florą klimatu arktycznego. Żaden zespół poziomu pyłkowego nie reprezentuje roślinności tundrowej lub stepotundrowej.

O k r e s p y ł k o w y A – I — *Pinus, Betula, Picea* (głęb. 175,80–174,00 m) — charakteryzuje schyłek dominacji lasu sosnowo-brzozowego z maksymalnym udziałem sosny (*Pinus*) — 73,0%, a brzozy (*Betula*) — 36,0% i świerka (*Picea*) — 27,0%. Z roślin zielnych (NAP) na uwagę zasługują: *Artemisia, Ericaceae, Caryophyllaceae, Compositae, Cruciferae, Gramineae, Rubiaceae, Polypodiaceae* i *Sphagnum*.

Sporadycznie występują także sporomorfy roślin związanych z następną fazą lasu świerkowego takie jak: wiąz (*Ulmus*), lipa (*Tilia*), leszczyna (*Corylus*) i grab (*Carpinus*). Olsza (*Alnus*) osiąga 16,0% udziału. Las sosnowo-brzozowo-świerkowy z domieszką drzew liściastych dowodzi istnienia w tym okresie klimatu umiarkowanie chłodnego.

O k r e s p y ł k o w y A – II — *Picea, Pinus, Alnus* (głęb. 174,00–165,70 m) — charakteryzuje się ekspansją lasu świerkowo-sosnowego z olszą. W spektrach pyłkowych udział świerka (*Picea*) wynosi średnio powyżej 40,0%, maksymalnie 50,5%. Obserwuje się zmniejszenie udziałów pyłku sosny (*Pinus*) do 47,0%. Brzoza (*Betula*) prawie zanika, nie osiągając 5,0% udziału. Jednocześnie zwiększa się zawartość olszy (*Alnus*) — 32,0%, pojawia się jodła (*Abies*), z tendencją wzrostową, osiągając 5,0%. W składzie lasu świerkowego z sosną i jodłą występują drzewa liściaste termofilne jak: *Celtis, Quercus, Tilia, Ulmus, Carpinus* i *Pterocarya* oraz w podszyciu leszczyna (*Corylus*). Rozpoczęło się regularne występowanie różnorodnikowej paproci wodnej *Azolla filiculoides* Lamarck. Znaczny udział uzyskują paprocie z rodziny *Polypodiaceae* (52,0%). Roślinność zielna jest znikoma. Rozwój roślinności świadczy o klimacie umiarkowanym.

O k r e s p y ł k o w y A – III — *Abies, Carpinus, Alnus* (głęb. 164,70–153,60 m) — wykazuje panowanie lasów jodłowo-grabowo-olszowych z domieszką termofilnych drzew liściastych. Obserwuje się wyraźną przewagę jodły (*Abies*) z kulminacją pyłku 44,5%. Pyłek graba (*Carpinus*) osiąga kilkakrotnie wartość rzędu 20,0%. Zawartość sosny (*Pinus*) utrzymuje się średnio ok. 20,0%, z tendencją wzrostu u schyłku okresu. Udział pyłku świerka (*Picea*) spada poniżej 10,0%. Stale towarzyszą komponenty dębowego lasu mieszanego: *Quercus, Tilia, Ulmus* i *Corylus*, których suma pyłku nie osiąga 10,0%. Sporadycznie pojawia się pyłek drzew i krzewów o znacznych wymaganiach klimatycznych: *Pterocarya, Vitis, Taxus, Acer, Fraxinus, Frangula alnus, Ligustrum, Rhamnus* i *Viburnum*.

Z roślin zielnych na uwagę zasługuje *Daphne mezereum, Oenothera* i *Oenanthe*, a także bluszcz (*Hedera*), kotewka (*Trapa*), które są dobrymi wskaźnikami ocieplenia. Niski udział zarodników paproci z rodziny *Polypodiaceae* potwierdza zależność występowania tych roślin w borach sosnowych.

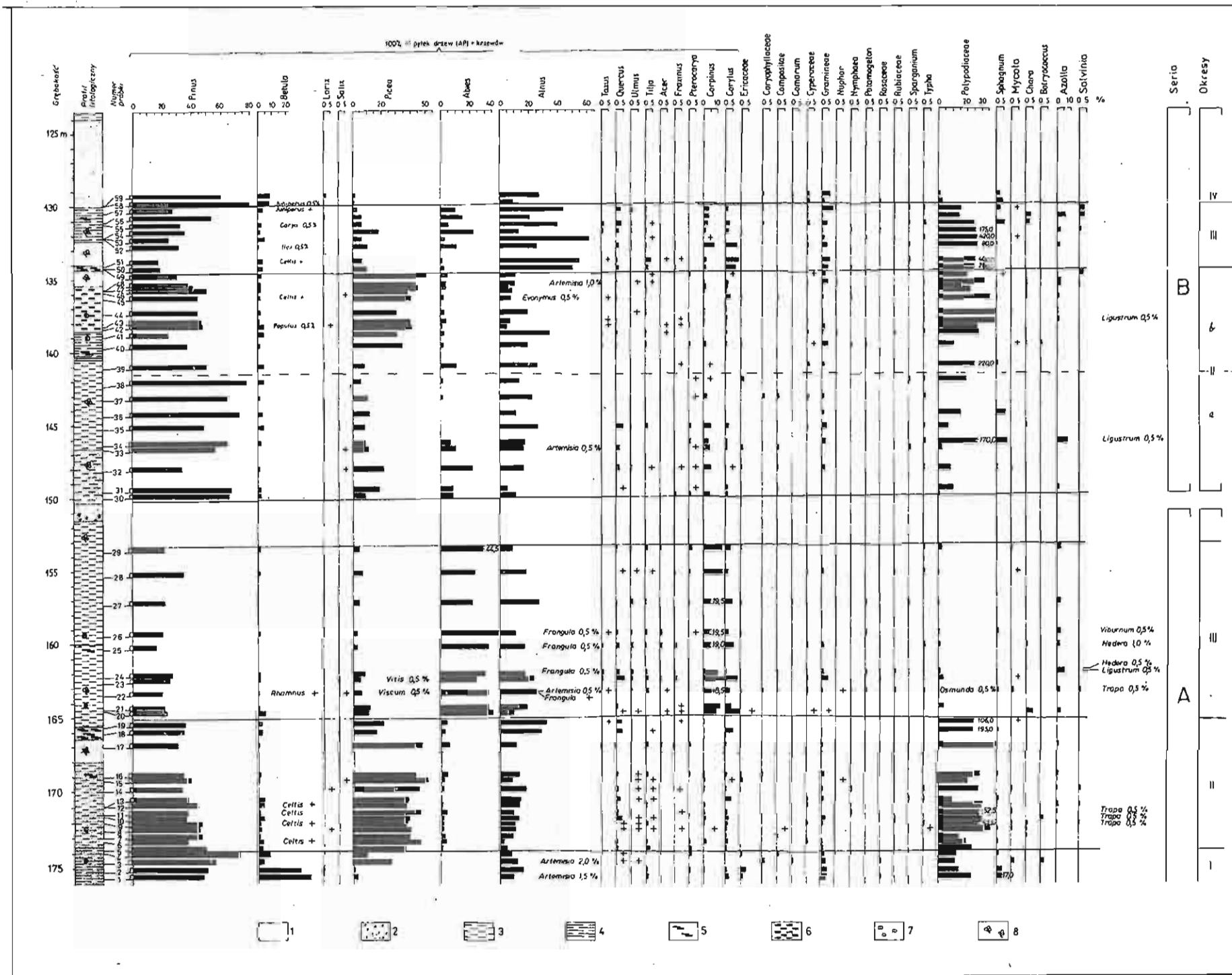


Fig. 2. Diagram pyłkowy osadów interglacialnych w Koczarkach według Z. Borówko-Dłużakowej

1 — piaski, 2 — żwiry, 3 — mułki, 4 — ły, 5 — torf, 6 — gytja, 7 — fauna, 8 — szczątki roślinne; A, B — serie, I-VI — okresy pyłkowe
 Pollen diagram of interglacial deposits from Koczarki according to Z. Borówko-Dłużakowa

1 — sands, 2 — gravels, 3 — silts, 4 — clays, 5 — peat, 6 — gytja, 7 — fauna, 8 — plant remains; A, B — series, I-VI — pollen periods

W tym okresie znaleziono także paproć leśną *Osmunda* cf. *claytoniana*, która obecnie występuje w Ameryce Północnej, Chinach i Indiach, znajdując dogodne warunki życia w wilgotnych lasach i na bagnach.

Jak wspomniano wyżej, jednym z bardziej interesujących znalezisk w profilu Koczarek są szczątki różnorodnych paproci wodnych: *Salvinia natans* oraz *Azolla filiculoides*. Znaleziono 27 mikrosporangiów *Salvinia natans* oraz 85 massul *Azolla filiculoides*. Budowa głochniów u *Azolla filiculoides* jest jednokomórkowa, bez przegród. Okazy tego typu notowane były w osadach interglacjalnych mazowieckiego Syrnika (M. Sobolewska, 1956) i Makowa Mazowieckiego (M. Gołąbowa, 1957).

Występowanie mikrosporangiów *Salvinia* jest związane z okresami pyłkowymi II i III w seriach A i B profilu.

Częściej odkrywano massule *Azolla*, które zaczęły się pojawiać od początku okresu pyłkowego A-II i regularnie występowały do okresu pyłkowego B-III włącznie. Znamienne cechy roślinności tego okresu interglacjalnego, oprócz specyficznego rozwoju roślinności leśnej, jest udział roślin egzotycznych: *Azolla filiculoides*, *Osmunda claytoniana*, *Pterocarya*, *Taxus* i *Vitis*.

Okres pyłkowy A-III, rejestrujący rozwój lasów jodłowo-grabowo-olszowych z elementami mieszanego lasu liściastego i relikdami egzotycznej roślinności, ma szczególne znaczenie dla stratygraficznej interpretacji profili interglacjalnych. Wyznaczają go poziomy zespołów pyłkowych o specyficznym charakterze niepowtarzalnym w plejstocenie.

Omawiany okres pyłkowy obrazuje właściwe optimum termiczne interglacjalne. Klimat tego okresu był umiarkowany, ciepły i wilgotny.

O k r e s p y ł k o w y B - I I — *Picea*, *Pinus*, *Alnus* (głęb. 150,10–134,30 m) — podzielono na 2 podokresy pyłkowe: a (głęb. 150,10–142,40 m) i b (141,20–134,30 m). Przedział głęb. 150,10–149,60 m wskazuje na słabe ochłodzenie wyrażone ekspansją sosny (*Pinus*) do 77,0% udziału z towarzyszącą brzozą (*Betula*). Wycofują się ciepłolubne drzewa liściaste. W spektrach pyłkowych sporadycznie pojawia się pyłek *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus* i *Carpinus*.

Pyłek roślin zielnych (NAP), potwierdzających zwykle ochłodzenie i rozluźnienie zbiorowisk leśnych, nie odgrywa wprawdzie znaczącej roli i występuje sporadycznie, niemniej jest to pyłek roślin chłodnych okresów: *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Compositae* i *Gramineae*. Wysokie wartości (170,0%) osiągają paprocie z rodziny *Polypodiaceae*.

W p o d o k r e s i e B - I I a na głęb. 148,20–148,30 m zaznacza się pewna niestabilność w rozwoju zespołu poziomu pyłkowego. Po dominacji sosny następuje jednoczesny wzrost udziału pyłku jodły (21,5%) i świerka (21,0%), po czym następuje wyrównany przebieg wartości procentowych świerka, olszy, które nie mają jeszcze większego znaczenia w zespołach poziomów pyłkowych. Sosna jest stale w przewadze, osiągając maksymalnie 77,0% udziału.

W p o d o k r e s i e B - I I b po dominacji sosny (*Pinus*) od głęb. 139,70–139,75 m zaznacza się powtórna ekspansja świerka (*Picea*), osiągającego w tym profilu drugą kulminację — 44,5%; sosna utrzymuje się w granicach 24,5–50,0%. Olsza (*Alnus*) uzyskuje maksymalną zawartość 35,0%.

Pojawia się pyłek roślin zielnych: *Ericaceae*, *Batrachium*, *Ceratophyllum*, *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Cyperaceae*, *Gramineae*, *Nuphar*, *Nymphaeaceae*, *Oenothera*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae* i *Typha* oraz zarodniki *Lycopodium*, *Sphagnum* i glon *Chara*. Stosunkowo licznie reprezentowane są *Polypodiaceae*, maksymalnie 220,0%. Notuje się stałe występowanie *Azolla filiculoides*, rzadziej pojawia się *Salvinia*.

Okres pyłkowy B-II wykazuje podobieństwo sukcesji florystycznej z okresem pyłkowym A-II.

Zasadnicze różnice dotyczą okresów pyłkowych A-III i B-III — jodłowo-grabowo-olszowych ze świerkiem (*Picea*), dębem (*Quercus*), lipą (*Tilia*), wierzchem (*Ulmus*) i leszczyną (*Corylus*).

Krótkotrwały okres pyłkowy B-III charakteryzuje ocieplenie mniejszej rangi niż w serii A. Kulminacja pyłku jodły (*Abies*) i graba (*Carpinus*) jest dwukrotnie niższa = 23,0%, natomiast równorzędne zawartości przypadają na pyłek sosny (*Pinus*), maksymalnie 33,5%, i olszy (*Alnus*) 62,0%.

Poziomy zespołów pyłkowych z głęb. 130,00–129,95 m wydzielono jako początek okresu pyłkowego B-IV. Sygnalizują one zmianę w rozwoju roślinności. Wzrasta udział pyłku sosny (*Pinus*) do 79,5%, brzozy (*Betula*) do 9,0%, utrzymuje się olsza (*Alnus*), zanika świerk (*Picea*), nie występuje jodła (*Abies*), natomiast pojawia się pyłek roślin charakterystycznych dla okresów chłodnych: jałowca (*Juniperus*), modrzewia (*Larix*), a z roślin zielnych *Caryophyllaceae*, *Cyperaceae* i *Gramineae*. Zarejestrowane przemiany zwiastują pogorszenie warunków klimatycznych i początek tworzenia się lasów sosnowo-brzozowych z domieszką świerka, modrzewia i jałowca.

INTERPRETACJA WIEKU BADANYCH OSADÓW

W osadach jeziornych profilu Koczarek odkryto dwie sekwencje florystyczne z dwoma optimumami klimatycznymi. Oddzielone są one warstwą piasków ze żwirem, stanowiących residuum po erozji i denudacji osadów glacialnych (W.Słowiński, inf. ustna 1983). Usytuowanie i charakter flory prowadzi do różnych wniosków. Dwie niepełne sukcesje pyłkowe można traktować jako:

1. Dwa fragmenty sukcesji pyłkowej dwóch różnych interglacjałów. Hamulcem do tworzenia nowej jednostki chronostratygraficznej, jaką miałby być nowy interglacjał, jest jednak wymóg zawarty w *Zasadach polskiej klasyfikacji...* (1975), a mianowicie: interglacjał powinien zawierać pełną sukcesję pyłkową od tundry po tundrę włącznie.

2. Kontynuację sukcesji pyłkowej.

3. Dwudzielność interglacjału. W przypadku profilu Koczarek wydaje się być ona uzasadniona. Nastęstwo okresów pyłkowych przy przejściu serii A do B nie jest regularne i konsekwentne. Po pierwszym optimumie klimatycznym w serii A-III następuje przerwa czasowa, po czym wykształca się kolejna niepełna sukcesja pyłkowa w serii B, rozpoczynająca się od okresu pyłkowego B-II, poprzez okres pyłkowy B-III, w którym rejestruje się następne optimum klimatyczne. Po tym zaznacza się początek okresu pyłkowego B-IV z dominacją lasu sosnowo-brzozowego.

Rozpatrując ogólnie charakter flory obydwu serii profilu Koczarek stwierdza się, iż zachowuje ona wszystkie cechy rozwoju roślinności interglacjalną mazowieckiego, tj:

1. Dominację drzew iglastych (*Pinus*, *Picea*, *Abies* i *Taxus*) nad udziałem elementów mieszanego lasu liściastego (*Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Acer*, *Carpinus* i *Fraxinus*).

2. Niski udział pyłku leszczyny (*Corylus*), obecność wymagających pod względem klimatycznym krzewów: *Ligustrum*, *Rhamnus* i *Viburnum*.

3. Obecność reliktywów trzeciorzędowych: *Osmunda*, *Celtis*, *Hedera*, *Ilex*, *Pterocarya* i *Vitis*, a wśród roślinności wodnej *Trapa natans* oraz wodnych paproci różnorodnikowych *Salvinia natans* i *Azolla filiculoides*.

Badana flora dodatkowo charakteryzuje się brakiem roślinności klimatu arktycznego oraz niskim udziałem, zazwyczaj poniżej 5,0%, sporadycznie od 6,5 do 9,5%, pyłku roślinności zielnej.

Badane osady w Koczarkach są nowym stanowiskiem flory interglacjalną mazowieckiego. Analogiczne następstwo okresów pyłkowych w seriach A i B z dwoma optimumami klimatycznymi w interglacjalnie mazowieckim sugeruje dwudzielność tego interglacjalną.

PORÓWNANIE FLORY KOCZAREK Z ANALOGICZNYMI FLORAMI INNYCH STANOWISK

Wiek profilów Węgorzewa (P.G.Krause, H.Gross, 1941) i Przasnysza (W.Selle, 1960) wzbudził wiele kontrowersyjnych poglądów (B.Halicki, 1950; W.Szafer, 1953; S.Z.Różycki, 1972, 1978; L.Lindner, 1988; J.Mojski, 1982, 1985). W związku z tym i przy okazji przeprowadzania wszechstronnych badań do opracowania *Mapy geologicznej Polski* w skali 1:200 000 dla Węgorzewa (W.Słowański, 1975) oraz 1:50 000 dla Przasnysza (A.Bałuk, 1983) wykonano nowe otwory wiertnicze.

Profil Węgorzewo III nawiercono w brzeżnej części Jeziora Świącajty w sąsiedztwie otworu Węgorzewo II badanego w 1941 r. Otwór wiertniczy Przasnysz wykonany został w tym samym miejscu, w którym pobrano próbki do badań metodą pyłkową w 1960 r.

Do badań paleobotanicznych przekazano próbki o nienaruszonej strukturze z Węgorzewa (M.Sobolewska, 1975) i Przasnysza (K.Mamakowa, 1983). Obydwie autorki potwierdziły ocenę wieku poprzednich palinologów, uznając analizowane osady za synchroniczne z osadami interglacjalną mazowieckiego.

Stanowisko M.Sobolewskiej poparł W.Słowański (1975). Według opinii J.E.Mojskiego (1982) przypisywanie interglacjalnym osadom Węgorzewa i Przasnysza wieku kromerskiego oparte jest na niedostatecznie udokumentowanej interpretacji geologicznej. Charakter odkrytych flor w tych stanowiskach nie odpowiada florom kromeru, którego charakterystykę opisały szczegółowo Z.Janczyk-Kopikowa (1975), M.Sobolewska (1975) i K.Mamakowa (1983). Wiek profilu Przasnysza określony przez K.Mamakową nie pokrywa się z opinią A.Bałuk (1983), lokalizującej badane osady między zlodowaceniami Nidy i Sanu w tzw. interglacjalnie małopolskim.

Profil Koczarek na skutek dużej miąższości osadów oraz dwu niepełnych sukcesji pyłkowych powiększa listę profilów nietypowych i nie poddających się jednoznacznej interpretacji.

Porównanie profilu pyłkowego Koczarek z osadami interglacjału mazowieckiego Węgorzewa III przy ogólnym podobieństwie wykazuje zasadnicze różnice:

1. Profil Koczarek rozpoczyna się schyłkową częścią okresu pyłkowego A-I, określającego panowanie lasu sosnowo-brzozowego ze świerkiem, którego brak w profilu Węgorzewa.

2. Okres pyłkowy A-II w profilu Koczarek jest bardziej rozbudowany, charakteryzuje pełny rozwój lasów świerkowo-sosnowo-olszowych z kulminacją świerka (50,0%). Towarzyszą im brzoza i ciepłolubne drzewa liściaste. Notowany jest stały udział *Azolla filiculoides*. W Węgorzewie zarejestrowana jest tylko część okresu pyłkowego z kulminacją świerka (32,2%). *Azolla* jeszcze nie występuje.

3. Okres pyłkowy A-III w Koczarkach zaznacza się panowaniem lasów jodłowo-grabowo-olszowych z kulminacją jodły (44,5%) i graba (19,5%). W Węgorzewie kulminacja graba wynosi 51,0%.

4. Okres pyłkowy A-IV nieobecny jest w profilu w Koczarkach, w Węgorzewie znamionuje go las sosnowo-brzozowy z roślinnością heliofityczną: *Armeria*, *Helianthemum*, *Polemonium*, *Saxifraga* i in. Na tym okresie pyłkowym kończy się interglacjał mazowiecki w Węgorzewie, natomiast w Koczarkach następuje druga sekwencja florystyczna z okresami pyłkowymi B-II, B-III oraz zasygnalizowanym okresem B-IV, w którym brak roślinności heliofitycznej.

Zróżnicowanie procentowego maksymalnego udziału pyłku ważniejszych rodzajów drzew, stwierdzonej obecności *Azolla* oraz miąższości osadów organogenicznych w wybranych profilach interglacjału mazowieckiego przedstawia tab. 1.

Główna różnica dotyczy kulminacji pyłku graba (*Carpinus*). W Adamówce, Białej Podlaskiej, Ciechankach Krzesimowskich i Węgorzewie III zawartość jego waha się od 40,0 do 53,0%, w pozostałych profilach od 7,0 do 20,0%. Kulminacje pyłku jodły (*Abies*) są niższe w Gościęcinie, Białej Podlaskiej — 20,0%, Krępcu — ok. 25,0%, Ciechankach Krzesimowskich — 36,0%, Węgorzewie II — 58,0%. Procentowy udział świerka (*Picea*) jest bardziej zróżnicowany, najniższy w Stanowicach (ok. 10,0%), najwyższy w Adamówce (70,0%). *Azolla* nie została stwierdzona w Ciechankach Krzesimowskich, Gościęcinie, Przasnyszu I i Węgorzewie II.

Badany profil z Koczarek wykazuje podobieństwo do profilów Węgorzewa i Przasnysza I nie tylko z uwagi na zbieżność zespołów pyłkowych, ale także ze względu na dużą miąższość osadów organogenicznych: Węgorzewo II — 73,0 m; Węgorzewo III — 70,0 m; Przasnysz I — 48,6 m; Przasnysz II — 41,0 m; Koczarki — 42,35 m. Poza profilem z Krępcza, którego miąższość wynosi ok. 25,0 m, w pozostałych profilach interglacjału mazowieckiego miąższość osadów zawiera się w granicach od 8,4 m w Gościęcinie do 2,05 m w Stanowicach.

W niewielkiej odległości od Koczarek, w Goleniu, ark. Piecki (1 :50 000) nawiercono osady interglacialne (mułki i torfy). H. Winter (1986) wykonała analizę pyłkową z dwu serii organogenicznych (głęb. 53,20–49,50 i 36,95–35,10 m), które są podzielone gliną zwałową i osadami zwirowo-piaszczystymi miąższości ponad 13 m. Autorka ta ze względu na zdecydowanie różny charakter i rozwój roślinności wydzie-

Tabela 1

Zestawienie procentowego udziału pyłku ważniejszych rodzajów drzew, szczątków *Azolla* oraz młaższości osadów organogenicznych w wybranych profilach interglacjalu mazowieckiego

Stanowisko	<i>Abies</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Azolla</i>	Młaższość w m	Autor
Adamówka	44,0	50,0	70,0	+	9,5 3,5	K. Bińka i in. (1987)
Aleksandrów	-	-	-	+	jedna próbka	Z. Janczyk-Kopikowa <i>fade</i> M. D. Baraniecka, Z. Sarnacka (1971)
Biała Podlaska	ok. 20,0	ok. 40,0	ok. 20,0	+	3,85 3,70	K. M. Krupiński i in. (1988)
Boczów	52,5	10,0	43,5	+	8,25	Z. Janczyk-Kopikowa, S. Skompski (1977)
Ciechanki Krzesimowskie	36,0	53,0	38,0	-	3,4 3,2	M. Brem (1953)
Goleń	50,9	14,0	52,0	+	4,75	H. Winter (1986)
Gościęcín	18,5	16,0	26,0	-	8,4	A. Śrędoń (1957)
Koczarki	44,5	19,5	50,0	+	42,35	Z. Borówko-Dłużakowa, W. Słowafski
Krępiec	ok. 25,0	ok. 20,0	ok. 40,0	+	ok. 25,0	Z. Janczyk-Kopikowa (1981)
Nowiny Żukowskie	31,0	42,0	42,0	-	3,4	J. Dyakowska (1952)
Przasnysz I	57,0	7,0	25,0	-	48,6	W. Selle (1960)
Przasnysz II	brak danych			+	41,0	K. Mamakowa (1983)
Stanowice	ok. 50,0	20,0	ok. 10,0	+	2,05 2,95	M. Sobolewska (1977)
Węgorzewo II	58,0	16,0	57,0	-	73,0	P. G. Krause, H. Gross (1941)
Węgorzewo III	48,3	51,0	32,0	+	70,3	M. Sobolewska (1975)

liła 6 lokalnych okresów pyłkowych (I-VI): 3 poniżej i 3 powyżej gliny zwałowej, traktując je jako kontynuację pewnego fragmentu sukcesji roślinnej.

Porównując diagramy pyłkowe z Golenia i Węgorzewa III, H. Winter stwierdziła wiele wspólnych cech i przychyliła się w obecnym stanie badań do uznania analizowanych osadów za synchroniczne z interglacjalnym mazowieckim.

Na Kongresie INQUA w Moskwie O.P.Kondratiene (1982) sygnalizowała opracowywane profile pyłkowe na Litwie wieku holsztyńskiego z dwoma, a nawet trzema optimami klimatycznymi.

O.P.Kondratiene (1966 *fide* A.Ber, 1974) wykonała analizę pyłkową profilu o dużej miąższości (61,4 m) z Uwarowa. Sukcesję pyłkową paralelizuje z sukcesją pyłkową profilu Węgorzewa, a zbadane osady synchronizuje z interglacją mazowieckim.

K. Mamakowa (A. Bałuk, K. Mamakowa, 1991, str. 26) "...rozważa możliwość korelacji interglacjału przasnyskiego z interglacją IV kompleksu kromerskiego w Holandii...". Klasyfikacja stratygraficzna tego interglacjału pozostaje otwarta do dalszych dyskusji, zwłaszcza że profil pyłkowy z Przasnysza II, opracowywany przez K. Mamakową, dotychczas nie został opublikowany.

Podziękowania. Serdecznie dziękuję dr Z.Janczyk-Kopikowej za dyskusję, mgr H. Winter, mgr M.Zacharzewskiemu za wykonanie szkicu sytuacyjnego oraz drowi J.Rzechowskiemu za wnikliwą recenzję.

doc. dr Zofia Borówko-Dłużakowa

Warszawa, ul. Chmielna 14 m 18

Nadesłano dnia 2 lipca 1990 r.

PIŚMIENNICTWO

- BAŁUK A. (1983) — Nowe profile czwartorzędu z okolic Przasnysza. *Kwart. Geol.*, 27, p. 414, nr 2.
- BAŁUK A., MAMAKOWA K. (1991) — Stratigraphic position of interglacial deposits at Przasnysz. *Kwart. Geol.*, 35, p. 1–23, nr 1.
- BARANIECKA M.D., SARNACKA Z. (1971) — Stratygrafia czwartorzędu i paleogeografia dorzecza. *Widawki. Biul. Inst. Geol.*, 254, p. 157–270.
- BER A. (1974) — Czwartorzęd Pojezierza Suwalskiego. *Biul. Inst. Geol.*, 269, p. 23–94.
- BIŃKA K., MARCINIĄK B., ZIEMBIŃSKA-TWORZYDŁO M. (1987) — Analiza palinologiczna i diatomologiczna osadów interglacjału mazowieckiego w Adamówce (Kotlina Sandomierska). *Kwart. Geol.*, 31, p. 453–474, nr 2/3.
- BREM M. (1953) — Flora interglacjału z Ciechanek Krzesimowskich. *Acta Geol. Pol.*, 3, p. 475–480.
- DYAKOWSKA J. (1952) — Roślinność plejstoceńska w Nowinach Żukowskich. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 67, p. 115–181.
- ERDTMAN G. (1954) — Some remarks on terms, diagnoses, classification and methods in palynology. *Svensk. Bot. Tidskr.*, Bd. 48, H.2. Stockholm.
- GOŁĄBOWA M. (1957) — Roślinność interglacjału z Makowa Mazowieckiego. *Biul. Inst. Geol.*, 118, p. 91–107.
- HALICKI B. (1950) — Z zagadnień stratygrafii plejstocenu na Nizinie Europejskiej. *Acta Geol. Pol.*, 1, p. 106–142, nr 2.
- JANCZYK-KOPIKOWA Z. (1975) — Flora interglacjału mazowieckiego w Ferdynandowie. *Biul. Inst. Geol.*, 290, p. 5–94.
- JANCZYK-KOPIKOWA Z. (1981) — Analiza pyłkowa plejstoceńskich osadów z Kaznowa i Krępcza. *Biul. Inst. Geol.*, 321, p. 249–258.
- JANCZYK-KOPIKOWA Z. (1987) — Uwagi na temat palinostratygrafii czwartorzędu. *Kwart. Geol.*, 31, p. 155–162, nr 1.

- JANCZYK-KOPIKOWA Z., SKOMPSKI S. (1977) — Osady interglacjalne w Boczowie koło Rzepina (Polska Zachodnia). *Kwart. Geol.*, 21, p. 789–801, nr 4.
- KONDRATIENE O.P. (1982) — Palaeocarpological conditions of the first half of the Quaternary Period of the East Baltic territory. XI INQUA Congress. Abstracts, 1. Moscow.
- KRAUSE P.G., GROSS H. (1941) — Das Interglazial von Angerburg nebst Bemerkungen über einige andere ostpreussische Interglaziale. *Jb. Reichsst. Bodenforsch.*, 60, p. 311–340.
- KRUPIŃSKI K.M., LINDNER L., TUROWSKI W. (1988) — Geologic-floristic setting of the Mazovian Interglacial sediments at Biata Podlaska (E. Poland). *Acta Palaeobot.*, 28, p. 29–47, nr 1,2.
- LINDNER L. (1988) — Stratigraphy and extents of Pleistocene continental glaciations in Europe. *Acta Geol. Pol.*, 38, p. 63–83, nr 1–4.
- MAMAKOWA K. (1983) — Wstępne wyniki badań palinologicznych osadów z Przasnysza. *Kwart. Geol.*, 27, p. 415–416, nr 2.
- MOJSKI J.E. (1982) — Outline of the Pleistocene stratigraphy in Poland. *Biul. Inst. Geol.*, 343, p. 9–29.
- MOJSKI J.E. (1985) — Geology of Poland, Stratigraphy, part 3, Cainozoic, Quaternary. *Inst. Geol. Warszawa*.
- RÓŻYCKI S.Z. (1972) — Najstarszy interglacjał. In: *Plejstocen Polski Środkowej*, p. 114–127. Wyd. II. PWN. Warszawa.
- RÓŻYCKI S.Z. (1978) — Od "Mocht" do syntezy stratygrafii plejstocenu Polski. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 48, p. 445–478, z. 3–4.
- SELLE W. (1960) — Das Interglazial von Praschnitz. *Geol. Jb.*, 77, p. 319–327.
- SŁOWAŃSKI W. (1975) — Czwartorzęd w Węgorzewie i okolicy. *Biul. Inst. Geol.*, 288, p. 99–133.
- SŁOWAŃSKI W. (1981) — Czwartorzęd na Mazurach. *Biul. Inst. Geol.*, 321, p. 131–141.
- SOBOLEWSKA M. (1956) — Roślinność plejstoceńska z Surnik nad Wieprzem. *Biul. Inst. Geol.*, 100, p. 143–192.
- SOBOLEWSKA M. (1975) — Analiza palinologiczna osadów interglacjalnych z Węgorzewa. *Biul. Inst. Geol.*, 288, p. 137–164.
- SOBOLEWSKA M. (1977) — Roślinność interglacjalna ze Stanowic koło Rybnika na Górnym Śląsku. *Acta Palaeobot.*, 18, p. 3–16, nr 2.
- SZAFER W. (1953) — Stratygrafia plejstocenu w Polsce na podstawie florystycznej. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 22, z. 1.
- ŚRODOŃ A. (1957) — Flora interglacjalna z Gościęcina koło Kozła. *Biul. Inst. Geol.*, 118, p. 7–60.
- WINTER H. (1986) — Orzeczenie dotyczące próbek z miejscowości Goleń i Baranowo, ark. Piecki 1:50 000. *Arch. Państw. Inst. Geol. Warszawa*.
- ZASADY POLSKIEJ KLASYFIKACJI, TERMINOLOGII I NOMENKLATURY STRATYGRAFICZNEJ (1975) — Instrukcje i metody badań geologicznych, z. 33. *Inst. Geol. Warszawa*.

Zofia BORÓWKO-DŁUŻAKOWA, Władysław SŁOWAŃSKI

RESULTS OF POLLEN ANALYSIS OF INTERGLACIAL DEPOSITS AT KOCZARKI NEAR MRĄGOWO

S u m m a r y

The region of Mazury was the object of the geological and cartographic investigations of Dr W. Słowański for many years. The samples from the profile Koczarki 2 with intract structure were received by the author (Z. Borówko-Dłużakowa) for the performing of the pollen analysis. Unfortunately, the sudden

death of Dr W. Słowański broke the activity of this distinguished geologist, not allowing for the full elaboration of this material.

According to the lithological description made by W. Słowański in 1983, the 42,0 m thick bed of the lacustrine and boggy sediments (gyttja, peats, silts, clays more or less sandy, with bands of humus, wood and small remains of fauna) overlays the glacial till of South-Polish Glaciation and is covered by the complex of glacial till of Middle Polish and Baltic glaciations.

The results of the pollen analysis reflect the successive changes in the pollen assemblage zones, preserved in two series: A (depth 175,80–153,60 m) and B (depth 150,10–129,95 m). Both series are separated by the bed of sand with gravel (depth 151,5–150,3 m). The pollen zones were separated according to the classification of the interglacial stage by W. Szafer (1953).

Zone A-I — (*Pinus, Betula, Picea*). The decline of the reigning of the pine-birch forest with some addition of spruce (*Picea*), alder (*Alnus*), oak (*Quercus*), linden (*Tilia*), hazel (*Corylus*). *Ericaceae, Artemisia, Caryophyllaceae, Compositae, Gramineae, Sphagnum* are present.

Zone A-II — (*Picea, Pinus, Alnus*). The reigning of the spruce-pine forest with alder, with the accompanying fir (*Abies*), oak (*Quercus*), linden (*Tilia*), elm (*Ulmus*) and hazel (*Corylus*), with the appearance of hornbeam (*Carpinus*) and *Celtis*.

Zone A-III — (*Abies, Carpinus, Alnus*). The reigning of the fir-hornbeam-alder forest with spruce (*Picea*), yew (*Taxus*) and pine (*Pinus*), with the share of trees and shrubs of the mixed deciduous forest: *Acer, Fraxinus, Quercus, Ulmus, Tilia, Pterocarya, Vitis, Corylus, Frangula, Ligustrum, Rhamnus, Viburnum* and *Hedera, Trapa, Viscum, Osmunda, Azolla filiculoides, Salvinia natans*. It is the first climatic optimum.

Zone B-II — (*Picea, Pinus, Alnus*). The renewed development of the spruce-pine-alder forest.

Zone B-III (*Abies, Carpinus, Alnus*). The renewed development of the fir-hornbeam-alder forest. It is the second climatic optimum.

Zone B-IV — (*Pinus, Betula, Alnus*). The beginning of the development of the pine-birch forests with alder.

The investigated flora is characterised by the lack of the plants of the arctic climate, what W. Słowański connected with the erosion and denudation of the glacial sediments. The two incomplete floral successions, shown above, are distinguished by the marks typical for Mazovian Interglacial:

- the preponderance of coniferous trees (*Pinus, Picea, Abies, Taxus*) even in the climatic optimum;
- the low share of the elements of mixed deciduous forest (*Ulmus, Quercus, Tilia, Corylus*);
- the presence of the index plants, Tertiary relics: *Celtis, Ilex, Pterocarya, Vitis, Trapa natans, Azolla filiculoides, Salvinia natans*.

The analogous succession of pollen zones in the series A and B with two climatic optima in Mazovian Interglacial suggest the bipartite character of this interglacial.