



Hanna WINTER

Ferdynandowska sukcesja pyłkowa w profilu Popioły — Kotlina Toruńska

W otworze badawczym Popioły (Kotlina Toruńska) nawiercono serię osadów jeziornych. Na podstawie wyników analizy pyłkowej stwierdzono, że diagram pyłkowy z Popiołów prezentuje fragment interglacjalnej sukcesji roślinnej. Wyróżniono w nim 5 następujących faz rozwoju roślinności: bory sosnowe, mieszane lasy liściaste, lasy liściaste z jodłą i cisem, lasy sosnowo-brzozowe i lasy sosnowe z brzozą i płatami łąk śródleśnych. Fazy te stanowią fragment sukcesji roślinnej charakterystycznej dla interglacjału ferdynandowskiego, obejmującej fazy początkowe, optimum klimatyczne i fazy poodptymalne.

W trakcie kartowania geologicznego dla *Szczegółowej mapy geologicznej Polski* w skali 1:50 000, ark. Aleksandrów Kujawski wykonano otwór wiertniczy w Popiołach — Kotlina Toruńska. W profilu tym metodą analizy pyłkowej opracowano serię osadów jeziornych reprezentowanych przez mulki laminowane, gytie i mulki z różną zawartością humusu. Próbkę do badań pobrano z głęb. 50,0–57,8 m. Wybór próbek związany był z techniką wiercenia. Osady z głębokości 50,0–54,0 m zostały nawiercone metodą udarową, dlatego też odległości między próbkami nr 1–7 wynoszą 0,5 m; z głębokości 54,0–58,0 m uzyskano całkowity rdzeń i wybór odległości między poszczególnymi próbkami podyktowany był potrzebami metodycznymi.

Przygotowanie próbek dla analizy pyłkowej polegało na usunięciu węglanu wapnia za pomocą 10% HCl oraz na rozpuszczeniu humusu w wyniku gotowania próbek w 7% KOH. Następnie oddzielono frakcję mineralną od organicznej stosując wodny roztwór jodku kadmowego i potasowego o gęstości ok. 2,1 g/cm³. Materiał organiczny zmacerowano stosując acetolizę wg. G. Erdtmanna. Frekwencja pyłku była różna, ale zawsze pozwalała na analizę ilościową, a stan zachowania pyłku był dobry.

Suma pyłku drzew i krzewów (AP) oraz pyłek roślin zielnych lądowych (NAP) stanowi 100%. W stosunku do tej sumy został obliczony procent pyłku roślin wodnych, spor, planktonu i sporomorf obcych dla czwartorzędu. W próbkach z Popiołów stwierdzono formy obce dla czwartorzędu; były to formy trzeciorzędowe występujące na wtórnym złożu.

Diagram pyłkowy z Popiołów (fig. 1) obrazuje fragment interglacjalnej sukcesji roślinnej. W diagramie tym wyróżniono 5 faz rozwoju roślinności.

F a z a 1 — borów sosnowych (próbki nr 24–31, głęb. 56,5–57,8 m). W fazie tej drzewem iglastym osiągającym najwyższe wartości jest sosna (*Pinus*), której maksimum występowania wynosi 82,79% (próbka nr 26, głęb. 56,7 m). Towarzyszy jej modrzew (*Larix*) — maksimum 15,41% (próbka nr 27, głęb. 56,8 m). Z drzew liściastych głównym składnikiem lasu jest brzoza (*Betula*) i olcha (*Alnus*). Udział roślinności zielnej NAP jest niewysoki. Fazę tę charakteryzuje panowanie borów sosnowych z domieszką modrzewia i świerka, a z drzew liściastych przede wszystkim brzozy i olchy; krzewy reprezentowane są przez leszczynę (*Corylus*). W runie rosły *Ericaceae*, *Polypodiaceae* i *Pteridium aquilinum*. Były to lasy z nasłonecznionymi polami porośniętymi przez *Gramineae*, *Cyperaceae* oraz światłolubne *Helianthemum* i *Ephedra*. Pod koniec fazy rośliny heliofilne zanikły. Na miejscach okresowo zalewanych występowały lasy typu łęgowego z wiązem (*Ulmus*) i olchą (*Alnus*). Klimat tej fazy był umiarkowany o dość ciepłych latach i chłodnych zimach.

F a z a 2 — mieszanych lasów liściastych (próbki nr 19–23, głęb. 56,02–56,4 m). Dla fazy tej charakterystyczna jest przewaga drzew liściastych nad iglastymi, a dąb (*Quercus*), wiąz (*Ulmus*) i leszczyna (*Corylus*) osiągają swoje maksymalne wartości: dla dębu — 25,4, wiązu — 25,6, dla leszczyny — 34,4%. Krzywą ciągłą tworzy *Carya* i jesion (*Fraxinus*). Wysokie wartości osiąga olcha (*Alnus*), a maksimum występowania lipy (*Tilia*) — 4,20% notuje się w próbce nr 23 z głęb. 56,40 m. Są to widne dąbrowy z lipą, wiązem i sosną. Wiąz wchodził również w skład lasów łęgowych z klonem, jesionem i olchą. Zarówno w lasach łęgowych, jak i dąbrowach podszycie tworzyła przede wszystkim leszczyna, a towarzyszył jej ligustr (*Ligustrum*) oraz cis (*Taxus*). Klimat tej fazy był umiarkowany przechodzący do umiarkowanie ciepłego o łagodnych zimach i bardziej wilgotny niż poprzednio, o czym świadczy pojawienie się cisa.

F a z a 3 — lasów liściastych z jodłą i cisem (próbki nr 16–18, głęb. 55,9–56,0 m). Jodła (*Abies*) staje się znaczącym drzewem iglastym, chociaż jej maksymalny udział jest niewysoki — powyżej 7%. Wzrasta udział świerka (*Picea*), a sosna jako stały składnik lasu osiąga minimalne wartości. Drzewa liściaste nadal występują w przewodzie. Wśród nich maksimum występowania — 26,65% osiąga olcha (*Alnus*) — próbka nr 18, głęb. 56,00 m. Wartości lipy (*Tilia*) nie schodzą poniżej 1%. Nadal występuje cis, a sporadycznie notuje się występowanie ziarn *Celtis*. W fazie tej struktura lasów liściastych ulega zmianie. Dominującym drzewem liściastym staje się olcha. Klimat nadal jest umiarkowany ciepły, być może, trochę chłodniejszy od klimatu fazy poprzedniej, ale zdecydowanie wilgotniejszy o cechach oceanicznych.

F a z a 4 — lasów sosnowo-brzozowych (próbki nr 10–15, głęb. 54,4–55,7 m). Faza ta została wyróżniona ze względu na wysokie wartości brzozy — maksimum 49,86% (próbka nr 15, głęb. 55,7 m) oraz sosny. Świerk występuje średnio w ilości około 5%. Wartości roślinności zielnej NAP są niewysokie — maksymalnie do 2%.

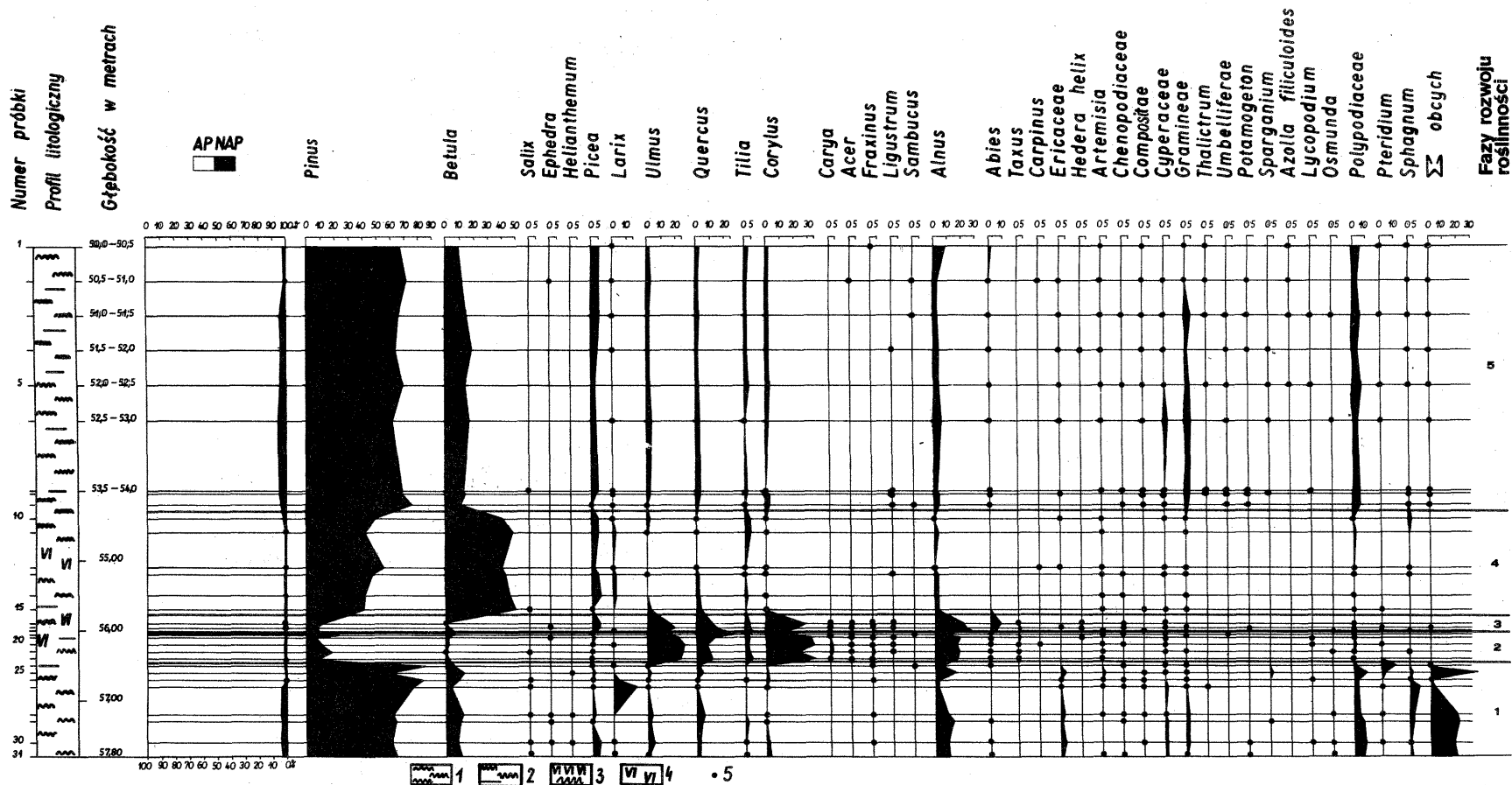


Fig. 1. Diagram pyłkowy interglacjału ferdynandowskiego z profilu Popioly — Kotlina Toruńska

1 — mułek, 2 — mułek ilasty, 3 — gytia mułkowa, 4 — gytia, 5 — wartości poniżej 1%

Pollen diagram of the Ferdynandów Interglacial from the Popioly profile — Toruń Valley

1 — silt, 2 — clayey silt, 3 — silty gyttja, 4 — gyttja, 5 — values below 1%

Fazę tę reprezentują lasy sosnowo-brzozowe z domieszką świerka i modrzewia. Klimat tej fazy jest borealny.

F a z a 5 — lasów sosnowych z brzozą i płatami łąk śródleśnych (próbki nr 1–14, głęb. 50,0–50,5 m; 54,5 m). Dominującym drzewem jest tu sosna, której udział waha się od 70 do 80%. Wartości brzozy spadają do ok. 10%, a ciepłolubnych drzew liściastych (lipy, dębu, wiązu) nie przekraczają 3%. Wzrasta wartość roślin zielnych NAP do ok. 7%, których głównymi przedstawicielami są: *Gramineae* i *Cyperaceae*. Są to lasy typu tajgi z domieszką drzew liściastych ciepłolubnych oraz z łąkami porośniętymi przez roślinność zielną. Klimat tej fazy jest chłodny, o ciepłych latach i zimnych zimach.

Jak już wspomniano, diagram pyłkowy z Popiołów prezentuje fragment interglacialnej sukcesji pyłkowej obejmującej m. in. optimum klimatyczne. Toteż wiek badanych osadów określono przez porównanie diagramu z Popiołów z diagramami reprezentującymi podobną sukcesję roślinną, a ściślej z diagramami reprezentującymi rozwój flory w interglaciale ferdynandowskim. Diagram pyłkowy z Popiołów wykazuje uderzające podobieństwo do odpowiedniego fragmentu diagramu z Ferdynandowa (Z. Janczyk-Kopikowa, 1975). Oba diagramy charakteryzują się zbliżonymi maksymalnymi wartościami udziału poszczególnych drzew, bardzo podobnym układem ich krzywych, a więc taką samą sukcesją. I tak fazę 1 borów sosnowych z Popiołów można skorelować z fazą 2 — borów mieszanych z Ferdynandowa. Podobnie jak w Ferdynandowie dominującym drzewem jest sosna, której towarzyszy brzoza, a udział roślinności zielnej jest niewysoki. Faza 2 w Popiołach — mieszanych lasów liściastych — odpowiada dokładnie fazie 3 w Ferdynandowie, tj. fazie mieszanych lasów liściastych. W obu diagramach wiąz, dąb oraz leszczyna osiągają maksymalne wartości, przy wysokim udziale olchy. Odpowiednikiem fazy 4 — lasów liściastych z jodłą i cisem z Ferdynandowa — jest faza 3 w Popiołach — również lasów liściastych z jodłą i cisem, a także kulminacją olchy.

W diagramie z Popiołów, podobnie jak w diagramie z Ferdynandowa, zmiany roślinności w następnych dwóch fazach są nagłe. Drastycznie spadają udziały ciepłolubnych taksonów takich, jak: wiąz, dąb, lipa i leszczyna. Spadek wartości dotyczy również jodły i olchy, natomiast notuje się gwałtowny wzrost sosny i brzozy, a także roślin zielnych (NAP).

Opisane wyżej zmiany sukcesji roślinnej w obu diagramach są oczywiście związane ze zmianami klimatycznymi, a faza mieszanych lasów liściastych występująca w sukcesji pyłkowej z Popiołów prezentuje pierwsze optimum klimatyczne charakterystyczne dla interglacjalu ferdynandowskiego. Dlatego też na podstawie badań palinologicznych stwierdza się, że osady w Popiołach należą bez wątpliwości do interglacjalu ferdynandowskiego.

Interglacialna sukcesja z Popiołów jest również bardzo podobna do rozpoznanej wcześniej sukcesji roślinnej w Łukowie (M. Sobolewska, 1969), Podgórzu (J. Jurkiewiczowa i in., 1973; J. Mojski, 1985), Woli Grzymalinie i Ławkach (D. Krzyszkowski, T. Kuszal, 1987), "Buczynie pod brukiem", Sosnowicy i Białobrzegach (Z. Janczyk-Kopikowa, 1991) oraz w Falęcicach (L. Lindner i in., 1991). W diagramie z Popiołów, podobnie jak w innych diagramach, optimum klimatyczne wyrażone jest przez wysokie udziały wiązu (*Ulmus*) — 25,6%, dębu (*Quercus*) — 25,4% i leszczyny (*Corylus*) —

34,4%. Bardzo zbliżone wartości maksymalne tych taksonów stwierdza się w Łukowie: wiązu — 26,3%, dębu — 21,8% i leszczyny — 33,9%. Podobnie jak w innych stanowiskach w niewielkich ilościach występuje pyłek lipy (*Tilia*) — 4,2% ("Buczyna pod brukiem" — 7,7%, Fałęcice — powyżej 7%, Łuków — 1,8%) oraz znaczącą rolę odgrywa jodła wraz z cisem (*Taxus*). Na uwagę zasługuje pojawienie się pyłku *Carya* i *Celtis*, podobnie jak w stanowisku "Buczyna pod brukiem" (*Carya* i *Celtis*) i Fałęcice (*Celtis*).

Zakład Stratygrafii, Tektoniki i Paleogeografii
Państwowego Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4

Nadesłano dnia 10 marca 1992 r.

PIŚMIENNICTWO

- JANCZYK-KOPIKOWA Z. (1975) — Flora interglacjału mazowieckiego w Ferdynandowie. Biul. Inst. Geol., 290, p. 5–94.
- JANCZYK-KOPIKOWA Z. (1991) — The Ferdynandów Interglacial in Poland. Kwart. Geol., 35, p. 71–80, nr 1.
- JURKIEWICZOWA I., MAMAKOWA K., RÜHLE E. (1973) — Utwory środkowego plejstocenu na południe od Wyśmierzyc. Fol. Quater., nr 43, p. 18–22.
- KRZYSZKOWSKI D., KUSZEL T. (1987) — Nowe stanowisko interglacjału ferdyndowskiego w odkrywcce Bełchatów. In: Czwartorzęd rejonu Bełchatowa. II Sympozjum Kom. Bad. Czwart. PAN, p. 125–134. Wrocław – Warszawa.
- LINDNER L. MARCINIAK B., ZIEMBIŃSKA-TWORZYDŁO M. (1991) — Osady interglacjalne w Fałęcicach oraz ich znaczenie dla stratygrafii plejstocenu w dorzeczu dolnej Pilicy (Polska Środkowa). Ann. Soc. Geol. Pol., 61, p. 231–256.
- MOJSKI J. E. (1985) — Geology of Poland. 1. Stratigraphy — part 3b, Quaternary. Inst. Geol. Warszawa.
- SOBOLEWSKA M. (1969) — Osady interglacjalne w Łukowie na Podlasiu w świetle analizy pyłkowej. Biul. Inst. Geol., 220, p. 105–112.

Hanna WINTER

THE FERDYNANDÓW POLLEN SUCCESSION IN THE PROFILE OF POPIOŁY — TORUŃ VALLEY

S u m m a r y

It was stated according pollen analysis that the pollen diagram from Popioły represents a fragment of interglacial pollen succession. Five phases of flora development were distinguished in this diagram:

Phase 1 — period of pine forests — it characterizes with an occurrence of pine forests with an admixture of larches and spruces and among deciduous trees — birches and alders. Its climate is temperate with relatively warm summers and cold winters.

P h a s e 2 — period of mixed deciduous forest. The dominated forests were oak woods with limes, elms and pines. The wet areas were vegetated by marshy woods with maple, ashes and alders. The main component of the undergrowth was hazel. Occurrence of such flora type indicates a temperate climate, passing into temperate warm one with mild winters.

P h a s e 3 — period of deciduous forests with firs and yews. During this phase has changed the structure of the deciduous forests. Dominated tree becomes alder and among the conifers a fir has a significant value. Climate is still temperate warm, probably more cold than during earlier phase but distinctly more humid, with features of oceanic climate.

P h a s e 4 — period of pine-alder forests. It characterizes with the dense pine-alder forests with an admixture of spruces and larches. Its climate is boreal.

P h a s e 5 — period of pine forests with birches and areas of intraforest meadows. These forests are of taiga type with clearings vegetated with herbaceous plants, among which dominate the warm-favouring deciduous trees. Climate is cold, with warm summers and cold winters.

The distinct changes of flora are found in the pollen diagram from Popioły. These changes are strikingly similar to ones, observed in the pollen diagrams of the Ferdynandów Interglacial. The diagram from Popioły has an extreme similarity to a fragment of the diagram from Ferdynandów and it corresponds to initial phases of the interglacial, first climatic optimum and post-optimum phases.

According results of pollen analysis it was indicated that the deposits from Popioły belong to the Ferdynandów Interglacial.

Translated by Grzegorz Czapowski