

JERZY NIKLEWSKI

## Plejstoceniński profil pyłkowy z okolic Konieczpola nad Pilicą

**STRESZCZENIE:** Profil pyłkowy warstwy mułów brunatnych z cienką wkładką torfową rozdzielających dwie serie zastoiskowe, odsłonięte na wzgórzu św. Piotra koło Konieczpola, rejestruje wahnienie klimatyczne rzędu interfazy. Wahnienie to spowodowało prawdopodobnie obniżenie poziomu wód w zbiorniku i zatonięcie zbiornika lub jego części. Było też przyczyną przejściowego wkroczenia lasu sosnowego i brzoźowego na obszar zajęty przedtem przez otwarte zbiorowiska roślinne typu tundrowego.

Wzgórze św. Piotra (221 m n.p.m.) we wsi Pierzaki koło Konieczpola od wschodu podcięte jest przez Pilicę. Powstałe wskutek tego odsłonięcie opisane zostało po raz pierwszy przez J. Czarnika (1954). Wskutek przemieszczenia nurtu rzeki i ochrony brzegu przez miejscową ludność, odsłonięcie opisane w całości przez J. Czarnika uległo silnemu zapełnieniu. W 1962 roku wykonano dwa wkopy w celu sprofilowania i szczegółowego opróbowania opisanej przez J. Czarnika serii zastoiskowej z wkładką brunatnego mułu ilastego z torfem. Wkopy odległe były od siebie o około 20 m, a ich profile przedstawiają się następująco:

### Wkop I (południowy)

0—41 cm piasek średnioziarnisty szarozółtawy, warstwowany; na wysokości 20—22 cm gruby poziom orsztynowy;

41—62 cm muł jasnoszary, niewarstwowany, rdzawo plamisty;

62—66 cm piasek średnioziarnisty biały, ilasty;

66—115 cm muł jasnoszary, niewarstwowany, rdzawo plamisty, z czterema przewarstwieniami iłu plastycznego rdzawobrazowego miąższości po 1 cm każde;

115—175 cm muł ilasty ciemnoszary, niewarstwowany (seria zastoiskowa B J. Czarnika);

175—205 cm muł ilasty szarobrunatny niewarstwowany;

205—210 cm torf bardzo silnie rozłożony i sprasowany, brunatny, ze skupieniami białego wiwianitu, szybko utleniającego się na powietrzu;

210—270 cm muł ilasty szarobrunatny niewarstwowany;  
 270—275 cm (i głębiej) muł sinoniebieskawy niewarstwowany (seria zastoiszkowa A J. Czarnika);

Spąg mułu szarobrunatnego — 3 cm poniżej poziomu Pilicy.  
 Wkop II (północny)

0—78 cm piasek średnioziarnisty szarozółtawy;  
 78—138 cm piasek biały silnie mulasty, drobnoziarnisty;  
 139—141 cm piasek drobnoziarnisty silnie zorsztynizowany;  
 141—179 cm piasek białoszary drobnoziarnisty z soczewkami białego mułu;

179—213 cm piasek drobnoziarnisty białoszary; w spągu poziom słabo obtoczonych głazików m.in. skał północnych — do 4 cm Ø;

213—250 cm muł ilasty ciemnoszary niewarstwowany (seria zastoiszkowa B J. Czarnika);

250—285,5 cm muł ilasty szarobrunatny, niewarstwowany;  
 285,5—293 cm torf bardzo silnie rozłożony i sprasowany, brunatny, ze skupieniami białego wiwianitu szybko utleniającego się na powietrzu;

293—318 cm muł ilasty szarobrunatny niewarstwowany;  
 318—320 cm (i głębiej) muł sinoniebieskawy niewarstwowany (seria zastoiszkowa A J. Czarnika);

Spąg mułu szarobrunatnego — 70 cm poniżej poziomu Pilicy.

Głębokości warstw mierzone były od powierzchni terenu na krawędzi odsłonięcia.

Z danych J. Czarnika i z podanych wyżej profili z 1962 roku wynika, że ilaste muły brunatne z warstwą torfową rozdzielają dwie serie mułów zastoiszkowych — dolną serię A, której miąższość, według J. Czarnika, ma przekraczać 7 m, i górną serię B o miąższości około 1 m. Muły brunatne leżą na częściowo zerodowanej powierzchni serii A i są oddzielone od niej ostrą granicą, natomiast w stropie przechodzą stopniowo w ciemnoszare muły serii B. Sytuacja geologiczna mułów zastoiszkowych na wzgórzu św. Piotra omówiona została przez S. Z. Różyckiego (1960) w artykule poświęconym czwartorzędowi regionu częstochowskiego (s. 428; por. także Różycki 1965).

Serię próbek pobranych co 5 cm z dolnych i górnych mułów brunatnych i wiążących się z nimi ciemnoszarych mułów serii B poddano analizie pyłkowej. Warstewka torfowa została zanalizowana co 2 cm. Wszystkie próbki zostały przygotowane do badania mikroskopowego metodą flotacji roztworem jodku kadmu i jodku potasu o ciężarze właściwym 2,15 g/cm<sup>3</sup> i acetolizy, według K. Faegriego i J. Iversena (1964). Spektra obliczone zostały na podstawie 200—500 oznaczonych ziarn pyłkowych drzew i nie-drzew. Wyniki analizy przedstawione są na totalnym diagramie procentowym.

W diagramie wyodrębniają się cztery odcinki, odpowiadające z grubsza podziałowi litologicznemu profilu.

Odcinek dolny, obejmujący dolny muł brunatny (210—270 cm), zawiera pyłek drzew (AP) w ilości 10—25%, a pyłek nie-drzew (NAP) w ilości 75—90%. Wyjątkowo w najniższej próbce z tego odcinka (265—270 cm) pyłku AP jest znacznie więcej niż w innych próbkach (41%). Wśród drzew najczęściej występują *Pinus* i *Betula*, w bardzo nieznacznych ilościach pojawiają się *Salix*, *Alnus* i *Picea*. Na ogromną przewagę pyłku NAP składają się w najniższej części profilu przede wszystkim Cyperaceae, których udział w spektrach sięga 75%, a w górnej części mułu brunatnego — także Gramineae (35%), Cruciferae (20%), *Thalictrum* i Rubiaceae. W niewielkich ilościach, ale bardzo regularnie występują rośliny heliofilne — *Artemisia*, Caryophyllaceae i Chenopodiaceae. *Ephedra* tworzy na odcinku 225—270 cm krzywą raz tylko przerwana. Sporadycznie występują arktyczno-górska *Selaginella selaginoides* oraz *Helianthemum* i Saxifragaceae.

Ogólny charakter spektrów o przytłaczającej przewadze pyłku NAP i występowanie pyłku wskaźnikowych grup roślin heliofilnych i roślin klimatu zimnego pozwalają wnioskować, że pyłek zawarty w dolnym mułe brunatnym reprezentuje bezleśne zbiorowiska roślinne typu tundrowego. Pyłek drzew — sosny, brzozy i olchy pochodzi zapewne z dalekiego transportu. Z nakreślonym wyżej obrazem kontrastuje regularne występowanie w odcinku 225—270 cm niewielkiej ilości pyłku roślin egzotycznych, obcych zarówno współczesnej florz Europe Środkowej, jak i florz znacznej części plejstocenu, takich jak *Tsuga*, *Sciadopitys*, pyłek typu *Quercoidites henrici* R. Pot., *Pollenites liblarensis* Thoms., *Carya*, *Ilex*, *Nyssa*, typu *Rhooidites* i *Pollenites edmundi* R. Pot. Pyłek ten niewątpliwie znajduje się w omawionym osadzie na wtórnym złożu. Towarzyszy mu również nieznaczna ilość ziarn pyłku rodzajów znanych zarówno z trzeciorzędu, jak i z czwartorzędowych kopalnych i współczesnych lasów Europe Środkowej, a mianowicie *Corylus*, *Carpinus*, *Fagus* i *Tilia*. Są to jednak drzewa i krzewy wybitnie termofilne, charakterystyczne dla współczesnych liściastych i mieszanych lasów Europe Środkowej i dla mediokratycznych odcinków interglacjalów. Wydaje się zatem prawdopodobne, że i te typy pyłku zostały przeniesione z jakichś starszych osadów i redeponowane w omawionym zbiorniku.

Zanieczyszczenie osadów jeziornych przez obcy pyłek jest zjawiskiem częstym. Przed błędami wynikającymi z niedość ostrożnej interpretacji spektrów osadów mineralnych przestrzega A. Środoń (1962, por. także Dyakowska 1956). Wydaje się, że w warstwie dolnego mułu brunatnego ze wzgórza św. Piotra obraz bezleśnego zbiorowiska tundrowego z turzycowatymi, trawami, krzyżowymi, bylicą, przęslą, widliczką i skalnicowatymi jest na tyle wyraźny, że pyłek *Corylus*, *Carpinus*, *Fagus* i *Tilia* można — obok pyłku pochodzenia trzeciorzędowego — uważać za znajdujący się na wtórnym złożu. Warto podkreślić, że udział pyłku uznanego za obcy w omawianych spektrach nie przekracza 1%.

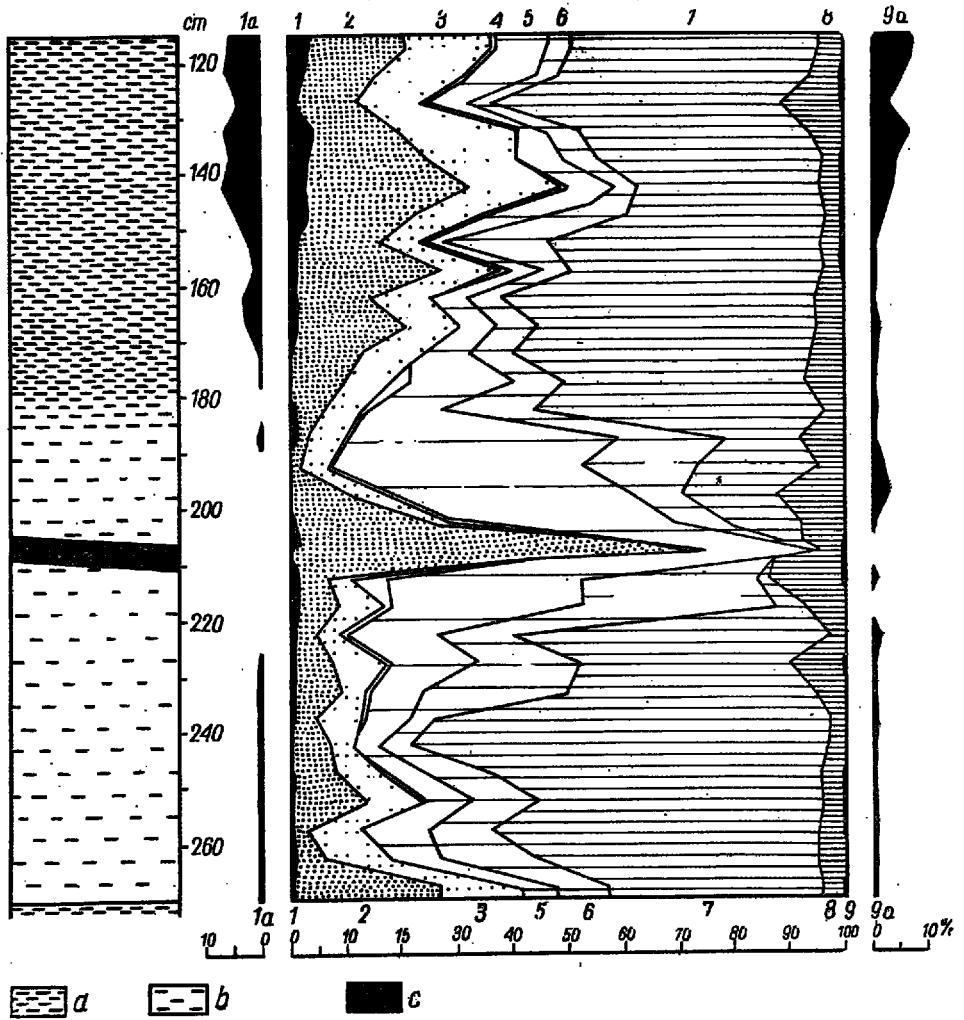


Fig. 1

Uproszczony totalny diagram pyłkowy z wkopu I na wzgórzu Św. Piotra

a muł szary, b muł brunatny, c torf. 1a suma sporomorf przedczwartorzędowych i pyłku drzew termofilnych; 1 *Alnus*, *Picea*; 2 *Pinus*; 3 *Betula*; 4 *Salix*, *Larix*; 5-9 pyłek roślin zielnych; 6 Gramineae; 7 Cyperaceae; 8 *Artemisia*, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, *Ephedra*, *Helianthemum*; 9 *Selaginella*, *Lycopodium* cf. *selago*, Saxifragaceae; 9a *Sphagnum*, Polypodiaceae

Simplified total pollen diagram from pit I on Św. Piotr hill

a grey silt, b brown silt, c peat. 1a sum of the pre-Quaternary sporomorphs and pollen of thermophilous trees; 1 *Alnus*, *Picea*; 2 *Pinus*; 3 *Betula*; 4 *Salix*, *Larix*; 5-9 pollen of herbaceous plants; 6 Gramineae; 7 Cyperaceae; 8 *Artemisia*, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, *Ephedra*, *Helianthemum*; 9 *Selaginella*, *Lycopodium* cf. *selago*, Saxifragaceae; 9a *Sphagnum*, Polypodiaceae

Drugi odcinek diagramu dotyczy 5-centymetrowej warstewki sprasowanego i rozłożonego torfu reprezentowanego przez trzy spektra (A, B, C). Skład pyłkowy torfu jest z gruntu odmienny od składu niżej leżącego mułu brunatnego, a także od nadległych warstw. Zawartość w próbce B 74,4% pyłku AP, z czego 71,6% przypada na pyłek *Pinus*, wskazuje, że torf powstał w okresie, gdy w okolicy panowały dość zwarte bory sosnowe (por. uwagi o znaczeniu stosunku AP/NAP dla odczytania stopnia zalesienia terenu — Dyakowska 1952). Próbkę A, B i C oraz próbki niżej i wyżej leżącego mułu brunatnego na odcinku 190—225 cm wolne są zupełnie od zanieczyszczenia pyłkiem pochodzenia trzecieorzędowego i nie zawierają domieszki najbardziej termofilnych drzew czwartorzędowych. Stwierdzono natomiast obecność pyłku *Larix* oraz *Picea* i *Alnus*. Występowanie pyłku świerka i olchy w próbkach pozbawionych niewątpliwego zanieczyszczenia obcym pyłkiem skłania do przypuszczenia, że także i w innych odcinkach profilu pyłek ten pochodzi z synchronicznego z osadem deszczu pyłkowego. Zbiorowisk ze świerkiem i olchą zapewne na miejscu nie było, ale pyłek tych drzew mógł z wiatrem przywędrować z dalszej odległości. Dlatego wszędzie został włączony do grupy pyłku pierwotnego, chociaż pojawianie się go obok ogromnej ilości pyłku NAP z jednej strony, a takich typów jak *Sequoia*, *Ilex*, *Quercus* i *Tilia* z drugiej — może budzić wątpliwości co do charakteru jego występowania.

Pyłku NAP jest w torfie znacznie mniej niż w niżej i wyżej leżących warstwach, a w próbce B udział jego ledwo przekracza 25%. Składają się na to głównie *Thalictrum* i Rubiaceae. Większość krzywych pyłku NAP gwałtownie się cofa, a nawet traci ciągłość (por. np. Cyperaceae).

Interpretacja tego najkrótszego, a zarazem najważniejszego odcinka diagramu nie jest łatwa. Zagadnieniem pierwszoplanowym jest pozycja warstwy torfowej w profilu. Nasuwa się pytanie, czy nie znajduje się ona w całości na wtórnym złożu. Kontrolna analiza próbek torfowych z wkopu II dała wyniki nieco odmienne od wyników analizy profilu głównego (I). W próbce z poziomu 285,5—288 cm (profil II) pyłek AP stanowi wprawdzie również około 70% całości pyłku, ale jest to głównie pyłek brzozy, podczas gdy sosna jest słabo reprezentowana. W następnej ku górze próbce z wkopu II, pobranej z przejścia pomiędzy torfem a górnym mułem brunatnym, obejmuje panowanie znowu pyłek NAP. Zatem spektra torfu z obydwu wkopów nie dają się ze sobą ściśle porównać. Taka sytuacja nasuwa wątpliwości, które można by wyjaśnić tylko przez lepsze rozpoznanie sposobu ułożenia warstewki torfowej w toku przeprowadzonych na dużą skalę prac ziemnych. Obserwacje J. Czarnika (1954) i autora wskazują, że cienka warstewka torfowa występuje dość konsekwentnie w znacznej części wzgórza św. Piotra i wraz z całą serią mułów brunatnych zapada łagodnie ku północy. W profilu wkopu I krzywa *Pinus* na granicy między torfem a górnym mułem brunatnym nie załamuje się gwałtownie, ale stopniowo, choć szybko spada do wartości charaktery-

stycznych dla tego odcinka diagramu, a zbliżonych do wartości występujących w dolnym muł brunatnym. Fakty te zdają się skłaniać do przyjęcia na razie hipotezy, że silnie dziś sprasowany i rozłożony torf znajduje się in situ i w niepełny sposób reprezentuje okres czasu pomiędzy ustaniem sedymentacji dolnego mułu brunatnego, a rozpoczęciem sedymentacji górnego mułu brunatnego. Wskutek sprasowania i rozłożenia osadu, a może także i wskutek jeszcze zbyt rzadkiego pobrania próbek, diagram nie odzwierciedla w zadowalający sposób sukcesji roślinności. Można jednak przypuszczać, że okresowi osuszenia i zatorfienia zbiornika odpowiada w okolicy faza leśna o niezupełnie jasnej sukcesji i charakterze.

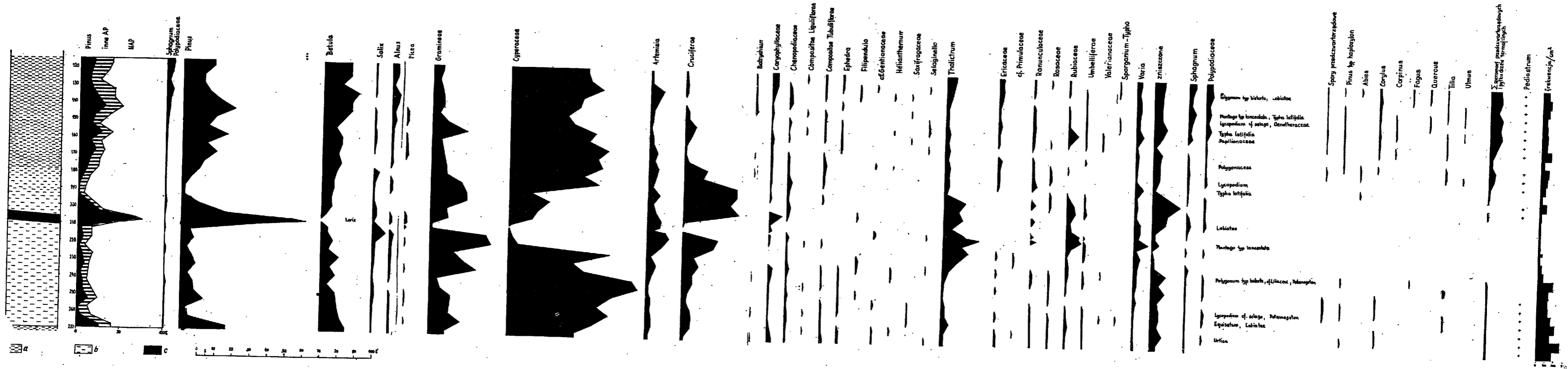
Przejściu do trzeciego odcinka profilu — tzn. górnego mułu brunatnego — towarzyszy szybkie, ale stopniowe zanikanie pyłku drzew. W odcinku 180—195 cm udział pyłku NAP waha się w pobliżu wartości 90%. Z roślin zielnych występują przede wszystkim Cruciferae (30%), Cyperaceae (22%) i Gramineae (20%). Występują także heliofity, jak np. Caryophyllaceae i Chenopodiaceae. Sądzić można zatem, że las się wycofuje, a teren zostaje opanowany przez otwarte zbiorowiska zielne. Obraz tego odcinka diagramu przypomina obraz odcinka poprzedzającego warstewkę torfową. Różnica polega na braku roślin wskaźnikowych klimatu zimnego, takich jak *Selaginella selaginoides* czy Saxifragaceae.

Czwarty — najwyższy — odcinek zbadanego profilu obejmuje ciemnoszary muł serii B J. Czarnika (1954). Większość pyłku w tym odcinku stanowi pyłek Cyperaceae (57% w poz. 160—165 cm). Powracają rośliny heliofilne, jak *Ephedra* i *Helianthemum*, występują nadal trawy, *Artemisia*, Cruciferae, Caryophyllaceae i Chenopodiaceae, powracają *Selaginella selaginoides* i Saxifragaceae. Spektra wskazują na panowanie otwartych zbiorowisk zielnych zbliżonych do zbiorowisk zarysowujących się w najniższym odcinku profilu. Stosunek pyłku AIP do NAP kształtuje się tu jednak inaczej. Powyżej poziomu 160 cm udział pyłku AP w ośmiu próbkach przekracza 30%, a w poziomie 140—145 cm wynosi okragło 50%. Składa się na to głównie pyłek sosny (30% w poz. 140—145 cm). Ponadto występują brzoza, wierzba i świerk. Utrzymywanie się otwartych zbiorowisk zielnych, wśród których pojawiają się rośliny wskaźnikowe klimatu zimnego, stoi w sprzeczności z narastaniem udziału pyłku drzew. Wydaje się, że tak znacznego podwyższenia pyłku AP nie można wyjaśnić wyłącznie dalekim transportem. Pewne światło na to zjawisko może rzucić porównanie krzywej AIP z krzywą zanieczyszczenia pyłkiem trzeciorzędowym i pyłkiem termofilnych rodzajów „czwartorzędowych“. Stropowy odcinek profilu zawiera tych redeponowanych form znacznie więcej niż odcinek spagowy. Na pewno na wtórnym złożu znajdują się *Tsuga*, *Sequoia-Cryptomeria-Pollenites polyformosus* Thierg., *Pollenites hiatus* R. Pot., *Sciadopitys*, *Podocarpus*, typ *Quercoidites*, cf. *Castanea*, *Pollenites liblarensis* Thoms. i *Cupuliferoidites quisqualis* R. Pot. Polle-

Diagram pyłkowy z wkopu I na wzgórzu Św. Piotra  
 Układ totalny z wyłączeniem sporomorf uznanych za wtórne

Pollen diagram from pit I on Św. Piotr hill

Total arrangement excluding the sporomorphs recognized as secondary



a muł szary, b muł brunatny, c torf  
 a grey silt, b brown silt, c peat

*nites cingulum brühlensis* Thoms. i *Pollenites micropseudolaesus* R. Pot., *Juglans*, *Carya* i *Pterocarya*, *Engelhardtia-Platycarya*, *Ilex*, *Nyssa*, typ *Rhooidites*, *Pollenites edmundi* R. Pot. oraz *Symplocos*; najprawdopodobniej na wtórnym złożu znajdują się *Abies*, *Corylus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Quercus*, *Tilia* i *Ulmus*. Udział elementów uznanych za obce obliczony w stosunku do pyłku uznanego za pierwotny sięga w tej części profilu 7%.

Osady neogeńskie, które są źródłem elementu trzeciorzędowego we florze pyłkowej ze wzgórza św. Piotra, zawierają niejednokrotnie bardzo dużo pyłku *Pinus* typ *silvestris* Rudolph obok stosunkowo nieznacznych ilości ziarn *Pinus* typ *haploxyton* Rudolph. Na przykład w miocenijskim węglu brunatnym z Komina (Gostawice — Niesłusz) udział pyłku *Pinus* typ *silvestris* Rudolph waha się od 6% do 36%, a na *Pinus* typ *haploxyton* Rudolph przypada zaledwie 0,5—3,5% sporomorf (Mamczar 1960). Tak zwana forma klasyczna typu *Haploxyton* pojawia się także — niewątpliwie na wtórnym złożu — w górnym mułe ciemnoszarym ze wzgórza św. Piotra w ilości nie przekraczającej 1%. Można się zatem domyślać, że przynajmniej w tym odcinku profilu część pyłku sosny nie pochodzi z dalekiego transportu ani tym bardziej z okolic zbiornika, a została doprowadzona do niego wraz z innymi sporomorfami pochodzenia trzeciorzędowego i redeponowana obok pyłku zbiorowisk synchronicznych z osadem.

Profil geologiczny wzgórza św. Piotra i diagram pyłkowy, mimo szeregu punktów niejasnych i niejednoznacznych faktów, pozwalają na wstępne naszkicowanie obrazu przemian roślinności w okresie tworzenia się zbadanych osadów. Tabela 1 jest propozycją odtworzenia historii klimatu i krajobrazu okolic św. Piotra w tym okresie.

Tabela 1

Próba rekonstrukcji zmian roślinności na podstawie profilu osadów ze wzgórza św. Piotra

Klimat	Jezioro	Roślinność
zimny	sedymencja ciemnoszarych mułów serii B (górných)	tundra z turzycami, trawami, <i>Ephedra</i> , <i>Helianthemum</i> , <i>Saxifragaceae</i> , <i>Selaginella</i> itp.
zimny	ponowne podniesienie się poziomu wód, zatopienie torfowiska, sedymencja górnych mułów brunatnych	tundra z turzycami, trawami, <i>Cruciferae</i> , <i>Caryophyllaceae</i> , <i>Thalictrum</i> , <i>Rubiaceae</i>
ocieplenie	osuszenie jeziora i zatorfienie	niezbyt zwarty las sosnowy oraz brzożowy
zimny	sedymencja dolnych mułów brunatnych	tundra z turzycami, trawami, <i>Ephedra</i> , <i>Helianthemum</i> , <i>Saxifragaceae</i> , <i>Selaginella</i> itp., w młodszej części zwłaszcza <i>Thalictrum</i> i <i>Rubiaceae</i>



Profil osadów ze wzgórza św. Piotra zdaje się pokazywać swoistą rewertencję, polegającą na przejściowym wkroczeniu lasów na obszar zajęty uprzednio przez otwarte zbiorowiska typu tundrowego i ponownym opanowaniu terenu przez roślinność tundrową. Elementami mediokratycznymi są w tym przypadku brzoza i sosna. Poznane dotychczas osady interstadialne zawierają na ogół w swych mediokratycznych odcinkach znaczną domieszkę pyłku roślin o wiele bardziej ciepłolubnych niż drzewa „mediokratyczne“ z profilu wzgórza św. Piotra. Faza optymalna interstadiu z Łabęd (Ralska-Jasiewiczowa 1958) jest okresem panowania lasów mieszanych ze świerkiem (do 35%), lipą (do 9%) dębem (do 14%), wiązem, grabem i leszczyną. W optimum interstadiu z Brzozowicy (Gilewska & Stuchlik 1958) zanotowano 21% pyłku *Picea* i 12,5% *Corylus*. Również interstadialne osady z Zabłocia (Ralska-Jasiewiczowa 1960) z okresu zlodowacenia bałtyckiego zawierają obok 30% pyłku świerka pyłek olchy i domieszkę pyłku drzew ciepłolubnych. Można zatem sądzić, że w optimum interstadiu z Zabłocia panowały bory iglaste o przewadze świerka z domieszką m.in. leszczyny, dębu, wiązu i lipy. Porównanie przytoczonych przykładów sukcesji interstadialnych z sukcesją widoczną w diagramie profilu ze wzgórza św. Piotra prowadzi do wniosku, że „optimum“ św. Piotra było znacznie zimniejsze niż optima interstadialne, było też od nich prawdopodobnie znacznie krótsze. Wydaje się zatem, że ocieplenie, które mogło być przyczyną krótkotrwałego powrotu lasów sosnowych i brzozowych na tereny tundrowe, nie może być uznane za wahnięcie typu interstadiального, a jedynie za wahnięcie niższego rzędu — rzędu interfazy.

Panu prof. dr S. Z. Różyckiemu serdecznie dziękuję za powierzenie mi opracowania profilu ze wzgórza św. Piotra i nadanie kierunku pracy, a panu dr M. J. Dąbrowskiemu za przedyskutowanie niektórych oznaczeń ziarn pyłku i przedyskutowanie problematyki profilu.

Katedra Geologii Czwartorzędu  
 Uniwersytetu Warszawskiego  
 Warszawa 22, Al. Żwirki i Wigury 6  
 Warszawa w sierpniu 1964 r.

#### LITERATURA CYTOWANA

- CZARNIK J. 1954. Stratygrafia czwartorzędu północnych okolic Koniecpola na Pilicą (praca magisterska — maszynopis). Arch. Kat. Geol. Czwart. U. W. Warszawa.
- DYAKOWSKA J. 1952. Roślinność plejstocenska w Nowinach Żukowskich (Pleistocene flora of Nowiny Żukowskie on the Lublin upland). — Biul. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.) 67. Warszawa.
- 1956. Spektre pyłkowe utworów zastoiskowych (Pollen spectra of ice-dammed lake deposits). — Bul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 100. Warszawa.
- FAEGRI K. & IVERSEN J. 1964. Textbook of Pollen Analysis. Copenhagen.

- GILEWSKA S. & STUCHLIK L. 1958. Przedwarciański interstadiał z Brzozowicy koło Będzina (Pre-Warta interstadial at Brzozowica near Będzin). — *Monogr. Botan.*, vol. 7. Warszawa.
- MAMCZAR J. 1960. Wzorcowy profil miocenu środkowego Polski Środkowej (Standard section of the Middle Miocene for Central Poland). — *Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.)* 167. Warszawa.
- RAJSKA-JASIEWICZOWA M. 1958. Interstadiał zlodowacenia środkowopolskiego w Łabędach na Górnym Śląsku (The Riss-interstadial at Łabędy in the Upper Silesia). — *Monogr. Botan.*, vol. 7. Warszawa.
- 1960. Plejstocenska flora z Zabłocia nad Bugiem (Pleistocene flora from Zabłocie on the river Bug). — *Folia Quaternaria*, z. 2. Kraków.
- RÓŻYCKI S. Z. 1960. Czwartorzęd regionu Jury Częstochowskiej i sąsiadujących z nią obszarów (Quaternary of the Częstochowa Jura Chain and the adjacent area). — *Przegląd Geol.*, nr 8. Warszawa.
- 1965. Paléogéographie du Quaternaire de la Pologne. — *Rep. Vith Intern. Congress on Quaternary (INQUA) Warsaw 1961*, vol. 1. Łódź.
- ŚRODOŃ A. 1962. O niektórych zagadnieniach dotyczących paleobotaniki i stratygrafii czwartorzędu w Polsce (On some problems of Quaternary paleobotany and stratigraphy in Poland). — *Kwartalnik Geol.*, t. 6. z. 4. Warszawa.

J. NIKLEWSKI

## THE PLEISTOCENE POLLEN PROFILE FROM THE VICINITY OF KONIECPOL ON THE PILICA

### (Summary)

**ABSTRACT:** The pollen profile of a layer of brown silts containing a thin peat intercalation and separating two undrained series exposed in the Św. Piotr hill near Koniecpol suggests a climatic oscillation of the magnitude of an interphase. This oscillation was probably responsible for a lowering of the water table in the basin and for an agglomeration of peat in the whole basin or at least a part of it. It also caused an intermittent invasion by a mixed pine and birch forest of an area which, before and after that time, was occupied by open plant assemblages of the tundra type.

The profile of the Św. Piotr hill (221 m a.s.l.), in the village of Pierzaki near Koniecpol on the Pilica, contains two series of undrained silt deposits. The lower series is over 7 m. in thickness, the upper one ca. 1 m. thick; they are separated by a brown silt layer, some tens of centimetres thick, with a thin intercalation of peat. The peat here is much compressed and decomposed; it probably occurs on a primary bed and represents a short period of dessication and peat accumulation in the undrained basin or at least a part of it. The undrained series and the brown silt and peat series separating them were first reported by J. Czarnik (1954) while their geology and palaeogeography were described by S. Z. Różycki (1960, 1965).

The following hypothetical succession of events affecting conditions of climate, basin and vegetation (chart 1) is suggested by the present writer on the ground of a pollen analysis of the brown silts, the peat and the upper undrained series.

Chart 1

Tentative reconstruction of changes in vegetation based on the section of sediments from Św. Piotr hill

Climate	Lake	Vegetation
cold	sedimentation of dark-grey silts of the upper undrained series	tundra with <i>Carex</i> , grasses and <i>Ephedra</i> , <i>Helianthemum</i> , Saxifragaceae, <i>Selaginella</i> , etc.
cold	another rise of the water table, overflowing of peatbogs, sedimentation of upper brown silts	tundra with <i>Carex</i> ; grasses and Cruciferae, Caryophyllaceae, <i>Thalictrum</i> , Rubiaceae
warm oscillation	desiccation of lake, formation of peat	fairly dense forest of pines and birches
cold	sedimentation of lower brown silts	tundra with <i>Carex</i> , grasses and <i>Ephedra</i> , <i>Helianthemum</i> , Saxifragaceae, <i>Selaginella</i> , etc. in the younger part <i>Thalictrum</i> and Rubiaceae

A pollen analysis of the deposits here considered suggests a peculiar reversion consisting in that woods intermittently invade an area previously occupied by open plant assemblages of the tundra type and tundra vegetation again spread over it. The pine and the birch represent here the „mediocratic“ elements. As a rule, however, the mediocratic parts of interstadial profiles contain considerable amounts of the pollen of warm deciduous trees. This indicates the development of mixed forests with such trees and shrubs as *Tilia*, *Quercus*, *Corylus*, *Ulmus* etc. Hence, in the writer's opinion, the profile from the Św. Piotr hill suggests a climatic oscillation of a magnitude inferior to the interstadial, viz. that of an interphase.

Chair of Quaternary Geology  
of the Warsaw University  
Warszawa 22, Al. Żwirki i Wigury 6  
Warsaw, August 1964

OBJAŚNIENIA DO PŁANSZ I—II

DESCRIPTION OF PLATES I—II

PL. I

- 1 — Gramineae poziom 35—40 cm.  
Gramineae, 35—40 cm.
- 2 — Cyperaceae, poziom 100—105 cm.  
Cyperaceae, 100—105 cm.
- 3 — Artemisia, poziom 95—100 cm.  
Artemisia, 95—100 cm.
- 4 — Caryophyllaceae, poziom 10—15 cm.  
Caryophyllaceae, 10—15 cm.
- 5 — Chenopodiaceae, poziom 60—65 cm B.  
Chenopodiaceae, 60—65 cm. B.
- 6 — Cruciferae, poziom 40—45 cm.  
Cruciferae, 40—45 cm.
- 7 — Compositae Tubuliflorae, poziom 40—45 cm.  
Compositae Tubuliflorae, 40—45 cm.
- 8a i 8b — *Ephedra*, poziom 40—45 cm.  
*Ephedra* 40—45 cm.
- 9 — *Ephedra*, poziom 25—30 cm.  
*Ephedra*, 25—30 cm.
- 10 — *Filipendula*, poziom 40—45 cm.  
*Filipendula*, 40—45 cm.

PL. II

- 1 — *Helianthemum*, poziom 5—10 cm.  
*Helianthemum*, 5—10 cm.
- 2 — *Lycopodium* cf. *selago*, poziom 20—25 cm.  
*Lycopodium* cf. *selago*, 20—25 cm.
- 3a i 3b — Saxifragaceae, poziom 60—65 cm C.  
Saxifragaceae, 60—65 cm. C.
- 4 — *Thalictrum*, poziom 60—65 cm C.  
*Thalictrum*, 60—65 cm. C.
- 5 — *Thalictrum*, poziom 60—65 cm A.  
*Thalictrum*, 60—65 cm. A.
- 6 — Rubiaceae, poziom 60—65 cm B.  
Rubiaceae, 60—65 cm. B.
- 7 — Rubiaceae, poziom 60—65 cm B.  
Rubiaceae, 60—65 cm. B.
- 8 — *Selaginella selaginoides*, poziom 40—45 cm.  
*Selaginella selaginoides*, 40—45 cm.

- 9 — *Pinus* typ *haploxyylon* Rudolph forma klasyczna, na wtórnym złożu w poziomie 20—25 cm.  
*Pinus* type *haploxyylon* Rudolph classic form on secondary bed 20—25 cm.
- 10 — *Polygonum* typ *bistorta*, poziom 40—45 cm.  
*Polygonum* type *bistorta*, 40—45 cm.

*Wszystkie mikrofotografie wykonane w pow. 1000 razy w Zakładzie Paleobotaniki Uniwersytetu Wrocławskiego. Nasadka „Miflex“, aparat „Exacta-Varex“*

*All microphotographs magnified  $\times 1000$ , made at the Palaeobotanical Laboratory of the Wrocław University*

---

