A C T A G E O L O G I C A P O L O N I C A

Vol. XVII 1967 No. 3

MIECZYSŁAW JAN DĄBROWSKI

Analiza pyłkowa interstadiału z Jasionki koło Rzeszowa

STRESZCZENIE: Litologia próbek z Jasionki koło Rzeszowa wskazuje na sedymentację wodną (w warstwach 9,6—11,7 m) i jej nawrót (9,0—9,2 m) przedzielony torfem (9,2—9,6 m), co świadczy o początkowo terrestrycznej, a następnie ombrofilnej gospodarce wodnej. Uchwycone zmiany roślinności mają swą specyfikę zaznaczoną dużą rolą lasów liściastych (faza B) z dębem i wiązem jako panującymi drzewami. W miarę spłycania wód zbiornika pojawiają się i później dominują lasy olszowe. W pierwszej części fazy C_1 stan lasów liściastych ulega tylko nieznacznemu zmniejszeniu. Dopiero nieco później grab i świerk zwiększają swą rolę. W fazie C_2 zaczyna dominować olsza i poważnie zmniejsza się obszar występowania lasów liściastych i mieszanych. W fazie D bory sosnowe ze świerkiem opanowują badany teren. W ich podszyciu często rośnie jałowiec. Następna faza (E) odzwierciedla istnienie roślinności o subarktycznym charakterze. W warstwach stropowych uchwycono nawrót borealnych lasów szpilkowych (faza F). Opisane przemiany mają interstadialny charakter. W odległej korelacji można je przyrównać do opisanych w Danii jako interstadiał Ølgod I, co odpowiadałoby pierwszej części zlodowacenia krakowskiego.

Dzięki uprzejmości i pomocy prof. dr S. Z. Różyckiego wykonano analizy pyłkowe profilu pobranego przez mgr W. Laskowską-Wysoczańską w okolicy wsi Jasionka, położonej 9 km na północ od Rzeszowa. Wymieniony teren znajduje się na północnej krawędzi Rynny Podkarpackiej, na wysokości około 210 m nad poziomem morza.

W artykule W. Laskowskiej-Wysoczańskiej (1967) są zawarte szczegółowe dane geologiczne. Litologię pobranych próbek opisano według zasad Troels-Smitha (1955).

OPIS PROFILU

9,0—9,1 m ił jasnoszary z domieszką mułu. Osad wodny, niewarstwowany, bezwapienny. As[1]3, Ag 1.

---

[1] Objaśnienie skrótów: Sh — substancje humusowe, Dg — detrytus ziarnisty, Dh — detrytus roślinny, Ld — gytia detrytusowa, Lh — gytia roślinna, Ls — gytia krzemianowa, As — ił, Ag — piasek drobny, Ga — piasek gruby.

Udział poszczególnych grup szacowano według następującej skali: + — mniej niż $^1/_8$ powierzchni przekroju (przełamu), 1 — mniej niż $^1/_4$, 2 — mniej niż $^1/_2$, 3 — mniej niż $^3/_4$.

9,1—9,2 m ił jasnoszary z domieszką mułu oraz miki i kwarcu. Osad wodny, niewarstwowany, bezwapienny. As 3, Ag+, Dg+, Lh+.

9,2—9,3 m torf brunatny silnie rozłożony, z domieszką szczątków roślinnych oraz iłu, a także z drobnymi okruchami węgielków, słabo warstwowany; mało miki i skaleni. Osad telmatyczny, bezwapienny. Sh 2, Dl 1, Dh+, Ld+, Ag 1.

9,3—9,4 m torf ciemno brązowy, silnie rozłożony, prawie bezpostaciowy z bardzo małą domieszką iłu, miki i kwarcu. W próbce zaznacza się naprzemianległy układ warstewek organicznych (o grubości 0,5—2,0 mm) i mineralnych (cieńszych). Osad telmatyczny, bezwapienny. Sh 2, Ld 2, As+.

9,4—9,5 m torf brązowy, bezpostaciowy, z domieszką iłu i bardzo małą ilością miki oraz kwarcu. Widoczne resztki pędów oraz drobniutkie węgielki. Warstwowanie zaznacza się słabo. Osad telmatyczny, bezwapienny. Sh 3, As 1.

9,5—9,6 m torf z iłem ciemnobrunatny, rozłożony, z nielicznymi szczątkami roślin i miką. Osad telmatyczny, bezwapienny. Sh 2, Lh+, As 2.

9,6—9,7 m ił z torfem ciemnobrunatny, z nielicznymi szczątkami roślin i miką. Osad telmatyczny, bezwapienny. Sh 1, As 3, Ga+.

9,7—10,2 m ił ciemnoszary z domieszką mułu i drobnej ilości miki, kwarcu i skaleni. Osad wodny, bezwapienny. Sh+, As 3, Ga+ — 1.

10,2—10,4 m ił z mułem ciemnoszary, z małą ilością części piaszczystych, humusu oraz drobnych blaszek miki. Osad wodny, niewarstwowany, bezwapienny. Sh+, Ld+, As 2, Ag 1, Ga+.

10,4—11,0 m ił z mułem i z mniejszą niż poprzednio domieszką części piaszczystych oraz ziarn skaleni, kwarcu i miki. Osad wodny, niewarstwowany, bezwapienny. Sh+, As 3, Ag+.

11,0—11,3 m gytia bezwapienna, szarobrązowa z resztkami humusu i roślin oraz iłu. Bardzo słabo widoczne warstwowanie; osad wodny. Sh 1, Dh 1, Lsil 1, As 1.

11,3—11,5 m gytia z iłem oraz resztkami roślin, ciemnoszara, bardzo mała domieszka miki. Osad wodny, niewarstwowany, bezwapienny. Sh+, Dh+, Ld+, Lsil 2, As 1—2.

11,5—11,7 m ił z gytią ciemnoszary, z drobnymi cząstkami roślin, osad wodny, niewarstwowany, bezwapienny. Dh 1, Lsil 1, As 2+.

11,7—12,4 m ił szary z bardzo małą domieszką części roślinnych. Osad wodny, niewarstwowany, bezwapienny. Ld+, As 3+, Ag+.

12,4—12,6 m ił mulasty szary z domieszką detrytusu roślinnego i humusu, małą ilością miki i kwarcu. Osad wodny, niewarstwowany, bezwapienny. Sh 1, Ld+, As 1, Ag 2.

12,9—13,0 m ił słabo mulasty, ciemnoszary, z małą domieszką szczątków roślinnych, humusu oraz drobnej miki, nieco skaleni. Osad wodny, niewarstwowany, bezwapienny. Sh 1, Dl+, As 3, Ag+.

METODA

Zależnie od charakteru próbek traktowano je albo zmodyfikowaną metodą flotacyjną Griczuka (Dyakowska 1959), albo też metodą acetolizy Erdtmana (1943) w modyfikacji Faegriego i Iversena (1950). Z każdej próbki wykonano po dwa preparaty mikroskopowe, z których liczono co najmniej 200 ziarn pyłku drzew (AP) pod powiększeniem 500×, a dla oznaczenia trudniejszych typów stosowano powiększenie 2000×. Oznaczenia różnorodnych typów sporomorf oparto na porównaniach ze zbiorem preparatów flory, a także wykorzystano klucze i opisy morfologiczne zawarte w pracach Faegriego i Iversena (1964), Pragłowskiego i Erdtmana oraz wielu innych (por. Erdtman, Berglund & Pragłowski 1961; Erdtman, Pragłowski & Nilsson 1963).

WYNIKI BADAŃ

Rezultaty statystycznej analizy przeliczonych 22 próbek przedstawiono graficznie na tablicy I. Zmienne ilościowo wystąpienia ziarn pyłku drzew, krzewów i roślin zielnych uznano za całość (100%). Z tej statystyki wyłączono frekwencje torfowców, paproci, skrzypów i widłaków oraz roślin wodnych jako tzw. budujących złoże. Jednakże ich obecność zaznaczono w części C i D diagramu i przeliczono w stosunku do poprzednio wymienionej całości. Na diagramie zaczerniono frekwencje procentowe, natomiast pola jasne oznaczają wystąpienia w promilach.

Charakterystyczne kombinacje frekwencji sporomorf stanowią podstawę do wydzielenia faz, które zaznaczono na obu stronach diagramu.

Faza A — oparta na danych jednej próbki (nr 22) zawiera duże ilości pyłku sosny zwyczajnej (ok. 55%), a wśród zielnych charakteryzuje się obfitością ziarn pokrzywy (*Utrica* — 0,8%) i krzyżowych (Cruciferae — 1,5%), oraz wystąpieniem przedstawiciela rdestnic (*Potamogeton* z grupy *Eupotamogeton* — 0,4%).

Faza B — wyróżnia się frekwencjami ziarn pyłku dębu (*Quercus* większymi od 10%), wzrostem wystąpienia pyłku wiązu (*Ulmus*) oraz dużą obfitością przedstawicieli roślin wodnych i szuwarowych (maksymalnie do 4%) i obejmuje próbki nr 18—21.

Faza C — w całości oparta na dominacji pyłku olszy (*Alnus* od 13% do 52%), ale w poddziałach zróżnicowana poprzez ponad 20% frekwencje olszy w C_1, gdzie ponadto dąb utrzymuje się w wartościach większych od 5%, a ziarna roślin wodnych zmniejszają swe frekwencje z 2,5% do blisko 0,5%. W C_2 dominuje olsza, której maksimum osiąga 52%, a wzrastające frekwencje brzozy i świerka dają charakterystyczną kombinację tej subfazy. W próbce nr 13 znaleziono pojedyncze ziarno jemioły (*Viscum*). Z innych elementów wskaźnikowych dla tej fazy można by wymieniać stałą obecność pyłku osiki (*Populus*) i zwiększenie

frekwencji *Filipendula*. Natomiast w podfazie C_3 spada udział ziarn olszy na rzecz brzozy (*Betula*), a reprezentanci *Quercetum mixtum* spadają do minimum. Wydzielenie fazy C oparto na próbkach nr 9—16.

Faza D — odznacza się wierzchołkiem pyłku sosny, sięgającym do 63%, wzrostem występowania turzyc (Cyperaceae) do 9%, a poza tym zwiększeniem frekwencji torfowców (*Sphagnum*) do 13%.

Faza E — jej odrębność leży w maksymalnym pojawieniu się pyłku turzyc (do 34%), co z kolei wpływa na statystykę stosunku AP : NAP, udział drzew obniża się do 55% całości. W tej fazie względnie najczęściej spotyka się pyłek jałowca (*Juniperus* — 1,2%), wierzby (*Salix* — 2,6%), a także *Filipendula* i *Urtica*. Podobnie jak poprzednia została wydzielona na podstawie analizy jednej próbki nr 6.

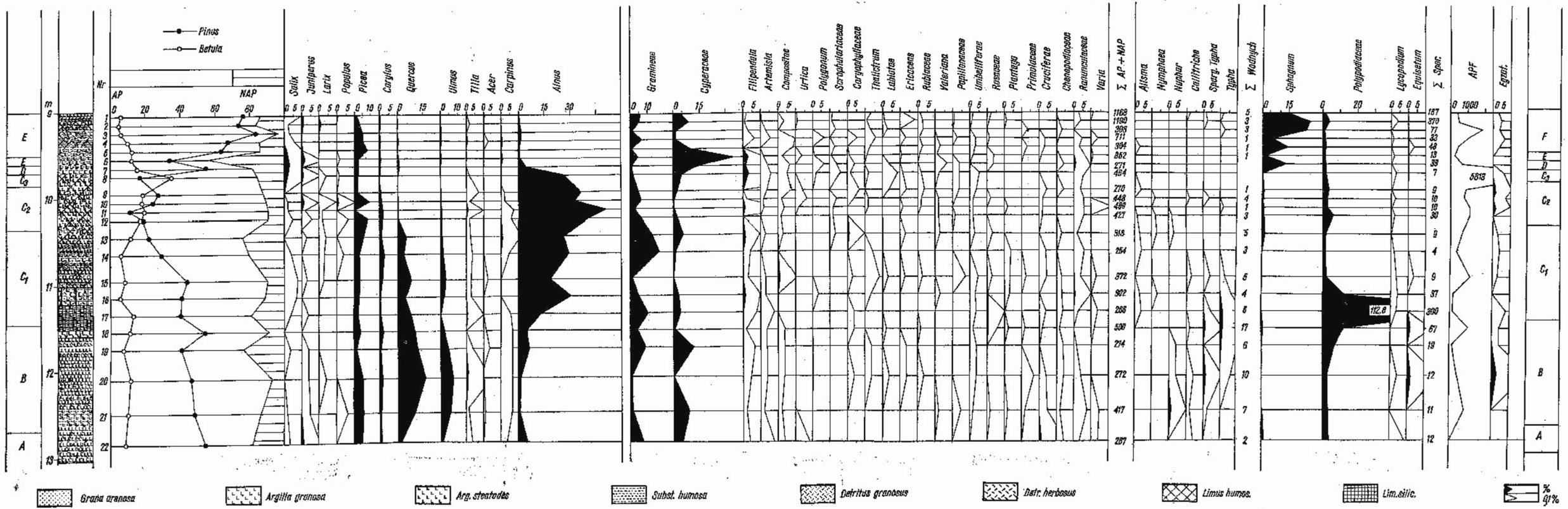
Faza F — o najwyższych wartościach sosny przekraczających 70% i sięgających blisko 85%, a także ze stosunkowo dużą frekwencją świerka i brzozy. Tutaj też zaznacza się stałe i bardzo poważne ilościowo wystąpienie torfowców. Przedstawiciele innych drzew występują w wyraźnie minimalnych ilościach. Wyodrębnienie tej fazy oparto na analizie próbek nr 1—5.

INTERPRETACJA WYNIKÓW

Środowisko lokalne

Jak wynika z analizy składu flory, prawie w całym profilu, z wyjątkiem kilku próbek górnych, mamy do czynienia z osadem wodnym o charakterze iłu, rzadziej mułu i gytii. Jest to więc osad zbiornika wodnego lub starorzecza odciętego od głównego nurtu rzeki, charakteryzującego się niezwykle powolnym ruchem wód. W odcinku C diagramu można prześledzić występowanie roślin wodnych. Obecność rdestnic (*Potamogeton*) w fazie A wskazuje na raczej wysoki poziom wód, występujących około 4 m nad osadem. Ale już w następnej fazie występowanie grążeli (*Nuphar*), wywłócznika okółkowego (*Myriophyllum verticillatum*) i innych wskazuje na spłycenie zbiornika i miąższość warstwy wodnej spada do około 1,5 m nad poziom sedymentu. W tejże fazie zwraca jeszcze uwagę istnienie zbiorowisk szuwarowych, co podkreśla przypuszczalna dominacja obydwu gatunków pałki (*Typha*). W całej fazie B proces opadania wód można by uznać za stale postępujący i zakończony sukcesywnym stadium dominowania paproci czy zbiorowisk paprociowych, występujących wokół zbiornika wodnego, gdzie prawie równocześnie pojedynczo pojawia się olsza. Występowanie roślin wodnych i towarzyszących im zbiorowisk oraz szuwarów można w zasadzie korelować z występowaniem elementów ciepłolubnych lasu liściastego, a brak jakichkolwiek śladów węglanu wapnia w sedymencie skłania do mniemania, że procesy przemian w tym czasie zachodziły bardzo szybko i nie

Diagram pyłkowy profilu wiercenia z Jastonki
Total pollen diagram of Jastonka profile



było czasu na uruchomienie tych węglanów z gleb czy skał najbliższego otoczenia.

W następnej fazie (C_1—C_3) w jej początkowych stadiach zaznacza się redukcja zbiorowisk wodnych i szuwarowych, na których miejsce wchodzi las olszowy. Ponadto w dolnych próbkach występuje gytia z domieszką iłu, co jest odbiciem maksymalnego ograniczenia procesów denudacyjnych i zmniejszenia się dopływu cząstek mineralnych. Potwierdza to mniemanie o wcięciu się doliny, w której wykonane było wiercenie, a poziom wód utrzymywał się w tym czasie na około 1 m nad osadem. W końcowej części fazy (C_3) zanika roślinność wodna i rozpoczyna się przeobrażanie zbiornika w torfowisko o charakterze przejściowym z olszą i brzozą oraz z wierzbami.

Ten proces posuwa się dalej i w fazie D wyraża się lokalną sukcesją roślinności w kierunku torfowiska wysokiego o początkowej facji dolinkowej, której istnienie potwierdzają frekwencje turzyc i torfowców.

W fazie E zaznacza się najmocniej rozrzedzenie lasu, które ma przypuszczalnie klimatyczne przyczyny, ale lokalnie odzwierciedla się poprzez dominacje turzyc i siłą rzeczy oznacza także obniżenie poziomu wód, który znajduje się w tym czasie prawdopodobnie poniżej żyjącej warstwy roślinności.

Dalsza sukcesja (faza F) ma niewątpliwie charakter sukcesji torfowiskowej, a obecność iłów w sedymencie odzwierciedla nasilenie namywania cząstek mineralnych na budujące się torfowisko wysokie o charakterze torfowiska kontynentalnego. W tym okresie można mówić o dominacji wód opadowych nad gruntowymi (Kulczyński 1939) w gospodarce wodnej badanego terenu, a ich poziom oceniać na około 30 cm pod powierzchnią.

Przemiany roślinności

Powyżej omówione przemiany warunków lokalnych wiążą się równocześnie z ogólnym charakterem zmian środowiska i krajobrazu otoczenia, które najłatwiej uchwycić w przemianach roślinności leśnej. Jak to wynika z opracowania W. Laskowskiej-Wysoczańskiej, osady badanego zbiornika pochodzą z interglacystadiału i nagromadziły się one w zagłębieniu, które ma najprawdopodobniej charakter starorzecza powstałego w dolinie rzeki płynącej wzdłuż północnego skraju Karpat, w obrębie tzw. Rynny Podkarpackiej. Z żalem należy stwierdzić brak możliwości odtworzenia przemian środowiska roślinnego od samego początku interstadiału, chociaż niewątpliwie istnieją po temu możliwości.

Z zebranych danych pierwszej fazy (A) stwierdzono istnienie zbiorowisk boru sosnowego jako dominującej w tym terenie formacji leśnej, z domieszką świerka i brzozy w drzewostanach oraz z pojedynczymi egzemplarzami dębu i wiązu w niedalekim otoczeniu.

Na skutek ocieplenia się klimatu następuje przemiana idąca w kierunku redukcji zbiorowisk borów sosnowych na rzecz przypuszczalnie dominującej formacji zbiorowisk borów mieszanych (sosnowo-dębowych z świerkiem i brzozą) oraz częściowo na rzecz lasów liściastych z dębem i wiązem jako elementami budującymi las oraz z domieszką lipy i bardzo małym udziałem grabu. W tej fazie mamy niewątpliwie optimum klimatyczne, ale raczej o interstadialnym niż interglacjalnym charakterze, jeżeli brać pod uwagę częstość występowania elementów ciepłolubnych, których kontynentalny charakter wynika z obecności wymienionych typów, a także można go wykazać przez brak pyłku jodły czy innych elementów wskaźnikowych.

Ten kontynentalizm klimatu wraz z jego ochłodzeniem potwierdza się w następnej fazie (C), kiedy następuje ponowny wzrost roli borów mieszanych i sosnowych oraz bardzo poważne zmniejszenie powierzchni lasów liściastych, a ponadto lokalnie wykształca się i dominuje zbiorowisko lasu olszowego. Jednakże pod koniec podfazy C_1 stwierdzono występowanie jemioły (*Viscum*), co według badań Iversena (1944) wskazuje na klimat o temperaturach minimalnych zimy osiągających do −8°C i najcieplejszy miesiąc lata o średniej temperaturze wyższej od około 16°C. Amplituda roczna tych temperatur wydaje się wskazywać na raczej kontynentalny charakter klimatu. W tym czasie zaczyna się również pojawiać modrzew (*Larix*) w zbiorowiskach borowych, a także osika (*Populus*). Natomiast w poważnie zredukowanych obszarach lasu liściastego wzrasta udział grabu, który jednak nadal nie odgrywa poważniejszej roli. Powyższe dane wskazują, że klimat musiał być cieplejszy w okresie optimum.

W następnej części fazy (C_2) następuje dalsze ochłodzenie i w związku z tym w zbiorowiskach borów wzrasta poważnie udział brzozy i świerka, który przypuszczalnie wchodzi na miejsce drzew liściastych i ich lasów zredukowanych do minimum, a w ich składzie zaszła przypuszczalnie istotna zmiana, co wyraża się dominowaniem lipy (drobnolistnej) i grabu (*Carpinus*), które wraz ze wspomnianym świerkiem stanowiły główne składowe lasu liściastego. Maksymalne występowanie olszy wiąże się nie tylko z tendencją zmiany klimatu, ale chyba jak najbardziej jest odbiciem zmiany stosunków wodnych w otoczeniu badanego terenu. W tym czasie dochodzi ponadto do zwiększenia roli modrzewia i osiki w zespołach borowych.

Dalsze zmiany klimatu mają już raczej charakter borealny i stąd w podfazie C_3 znajdujemy się wśród lasów brzozowych z sosną i jałowcem (*Juniperus*) w podszyciu oraz w okresie czasu, kiedy zaginęły zbiorowiska lasu liściastego i boru mieszanego, a dąb (*Quercus*) w pojedynczych okazach występował bardzo rzadko. Redukcja lasów olszowych nie tylko potwierdza mniemanie o ochłodzeniu klimatu, ale ponadto wskazuje na poważne obniżenie poziomu wód gruntowych.

W fazie D zaznacza się powolne rozwarcie szaty leśnej i pojawienie się nikłych płatów zaroślowych wierzb i brzóz, a także dominowanie borów sosnowych w całym terenie.

Arktyczny czy też raczej borealno-arktyczny kierunek zmian klimatu odzwierciedla się w następnej fazie (E), reprezentowanej wprawdzie przez jedną próbkę (nr 6), ale w tej warstwie odznacza się dominacja zbiorowisk otwartych nad leśnymi, które zajmują przypuszczalnie mniej niż połowę powierzchni wokół badanego terenu. Zwolnione powierzchnie zajęły przypuszczalnie zarośla wierzbowe i brzozowe oraz nielicznie reprezentowane płaty rokitnika (*Hippophaë*). Tu ponadto można stwierdzić najobfitsze występowanie krzewów jałowca. Jednakże w trakcie analizy pyłkowej nie stwierdzono obecności innych wskaźników klimatu arktycznego.

Po tym czasie następuje ponowne pojawienie się i dominowanie borów sosnowych z nikłą domieszką brzozy i jeszcze mniejszą świerka i tym samym nawrót do formacji borów sosnowych (faza F).

Cały diagram reprezentuje sukcesję roślinności od borów sosnowych (faza A) poprzez bory mieszane z płatami lasów liściastych do bardzo krótkiego, jak się wydaje, wahnienia o charakterze subarktycznym i następnego progresywnego rozwinięcia się lasów z dominującą sosną. W całości tej sekwencji można jednak dopatrzyć się sukcesji o charakterze interstadialnym niż interglacjalnym. Jak powszechnie wiadomo, najczęściej w pełnej sukcesji roślinności interglacjału można uchwycić dwie lub więcej alternatywne dominacje elementów lasu liściastego, ponadto na terenach Polski optymalna faza interglacjału zaznacza się z reguły wysokimi frekwencjami wymienionych elementów, przekraczającymi 2—3 razy frekwencje *Quercetum mixtum* z badanego profilu. Wyjątkowo niskie frekwencje spotyka się jedynie w profilach z Nowin Żukowskich (Dyakowska 1952) i z Gościęcina koło Koźla (Środoń 1957). Niemniej jednak w interpretacji danych należy stwierdzić, że w fazie B załączonego diagramu znajdujemy odbicie roślinności z pogranicza strefy lasów mieszanych ze strefą borów iglastych. Jak wynika ze współczesnego rozmieszczenia roślinności, a także z rekonstrukcji krajobrazu Eurazji dokonanego przez B. Frenzla (1960), należałoby oczekiwać, że czoło lądolodu znajdowało się bardzo daleko na północ od stanowiska Jasionka.

Jednakże w tym przypadku należy w pierwszym rzędzie uwzględnić, że znajdujemy się na terenie granicznym Rynny Podkarpackiej i Niziny Sandomierskiej, na wysokości około 200 m nad współczesnym poziomem morza, a co ważniejsze w niedużej odległości od pasm Gór Świętokrzyskich i Wyżyny Lubelskiej. Te pasma stanowią od północy barierę do 600 m wysoką i stanowiły one dobrą osłonę przed oziębieniem płynącym z północy od lodowca, który wycofywał się przypuszczal-

nie dość gwałtownie w czasie niezbyt długiej, ale bardzo ciepłej oscylacji. Bliskość Przełęczy Dukielskiej z drugiej strony oraz krótkie odcinki dolinne Sanu i Wisłoka umożliwiały szybką migrację drzew liściastych, pochodzących przypuszczalnie z ostoi, położonej bardziej na południe, tzn. za Karpatami.

Jak się wydaje, powyższe uzasadnienia pozwalają na uznanie profilu z Jasionki jako interstadialny. Pozostało jeszcze porównanie go ze znanymi profilami interstadialnymi, zbadanymi w Polsce. Ze względu na wysokie wartości *Quercetum mixtum*, odbiega on od opublikowanych przez S. Gilewską i L. Stuchlika z Brzozowicy (1959), M. Ralską-Jasiewicz z Łabęd (1959) i J. Dyakowską z Wylężina (1956). Natomiast ze względu na sekwencję olszy zbliża się do profilu z Wadowic, podanego w pracy M. Sobolewskiej, L. Starkla i A. Środonia (1964), opisanego jako Brørup (Andersen 1961). Należy jednak podkreślić, że zadziwiająco podobna sekwencja olszy ilustruje w zasadzie podobieństwo w rozwoju lokalnej roślinności leśnej, związanej z każdorazowym ochładzaniem klimatu i zmianami wilgotności gleby. Ponadto w diagramie z Wadowic w strefie maksimum olszy znajdujemy bardzo nikłe ilości *Quercetum mixtum* z lipą jako elementem dominującym. Natomiast w profilu z Jasionki występuje wyraźne wykluczanie się frekwencji *Quercetum mixtum* z maksimum olszy w następnej strefie. W omawianym diagramie z pracy Sobolewskiej, Starkla i Środonia (1964) poniżej fazy olszowej napotykamy dominację brzozy, sosny, świerka i wierzby, podczas gdy w diagramie z Jasionki poniżej fazy olszowej mamy ponad 20% wierzchołek elementów lasu liściastego.

Ta właśnie obfitość pyłku drzew liściastych skłania do nawiązania do danych ogłoszonych przez S. T. Andersena w Danii (1965). W cytowanej pracy dokonano wstępnego przeglądu interglacjałów i interstadiałów. W diagramie z miejscowości Ølgod, który z pewnymi zastrzeżeniami uznano za odzwierciedlający zlodowacenie Elstery, wydzielono 2 interstadiały. We wcześniejszym okresie interstadialnym (Ølgod I) wydzielono 3 fazy przemian roślinności. Faza środkowa ma spektra podobne do spektrów fazy B i C_1 z Jasionki. Odznaczają się one wzmiankowanym już i dość dużym udziałem elementów lasu liściastego. Stały, aczkolwiek nikły, udział pyłku *Taxus* w Danii wskazywałby na oceaniczny charakter klimatu. Obecność większych ilości sosny i brak „elementów atlantyckich" wskazywałyby na kontynentalizm w regionie południowo-wschodniej Polski. O ile te porównania potwierdzą się w przyszłości, to będzie można z dużo większą pewnością ustalić, że opisane przemiany dotyczą pierwszej części zlodowacenia krakowskiego.

Natomiast z przykrością należy stwierdzić, że w materiale z Jasionki brak jakichkolwiek określonych wskaźników roślin, stąd jego relacja chronologiczna jest oparta prawie wyłącznie na danych geologicznych W. Laskowskiej-Wysoczańskiej (1967).

Tabela 1

Schemat przemian środowiska

Faza	Osad	Wody	Roślinność lokalna	Roślinność otoczenia	Strefa roślinności	Klimat
F	org. min.	— 0,3 m	torf. wys. kontynentalne	bory sosnowe z brzozą i świerkiem	borów iglastych	borealny
E	org.	— 0 m	torfowisko	zarośla	krzewiastej tundry i rozrzedzonej tajgi	subarktyczny
D	org. min.	— 0 m	torf. wys, faza pocz.	borów sosnowych i zarośli	granica tajgi i tundry	borealno-subarktyczny
C_3	min.	ok. 0 m	torf. przejść.	borów sosnowych i olszyn	borów iglast.	umiarkow. chłodny
C_2	min.	ok. 0,1 m	wodna trawiasta	bory sosnowe, olszyny	borów iglast.	umiarkowany
C_1	org. min.	+ 1,5 m	szuwarowo-wodna	bory sosnowe i mieszane, lasy liśc., olszyny	borów miesz.	ciepły kontynent., zima z m. n. śr. mies. do — 8°C, lato ponad + 16°C
B	min.	+ 1,5 m	wodna i szuwarowa	bory sosnowe i mieszane, lasy liściaste	borów i lasów mieszanych	optymalny o cechach kontynentalnych
A	min.	+ 4 m	wodna	bory sosnowe	bory iglast.	umiarkowany

Ponadto mniej często wystąpiły:

Abies w próbce nr 12—0,2%
Hippophaë w próbce nr 4 — 0,3% i nr 6 — 0,2%
Frangula w próbce nr 21 — 0,2% i nr 22 — 0,8%
Sorbus w próbce nr 18 — 0,2% i nr 20 — 0,4%
Cornus w próbce nr 18 — 0,2%
Sambucus w próbce nr 18 — 0,2% i nr 21 — 0,2%
Liliaceae w próbce nr 22 — 0,4%
Humulus w próbce nr 6 — 0,1% i nr 11 — 0,2%
Violaceae w próbce nr 11 — 0,2% i nr 18 — 0,2%
Hypericum w próbce nr 11 — 0,2%
Lythraceae w próbce nr 2 — 0,1%, nr 17 — 0,4%, nr 18 — 0,2%
Parnassia w próbce nr 20 — 0,4%
Viscum w próbce nr 13 — 0,4%
Elatine w próbce nr 14 — 0,4%, nr 15 — 0,3%, nr 20 — 0,4%
Geranium w próbce nr 2 — 0,1% i nr 15 — 0,3%
Epilobium w próbce nr 15 — 0,3%
Gentiana w próbce nr 22 — 0,4%
Moneses w próbce nr 1 — 0,1%
Menyanthes w próbce nr 20 — 0,4%
Potamogeton-Coleogeton typ w próbce nr 4 — 0,1%, nr 13 — 0,3%, nr 22 — 0,4%

Eupotamogeton w próbce nr 22 — 0,4%
Lemna w próbce nr 6 — 0,1%, nr 14 — 0,4%, nr 18 — 0,4%
Troglochin w próbce nr 13 — 0,3% i nr 14 — 0,4%
Hottonia w próbce nr 15 — 0,3%
Myriophyllum verticillatum w próbce nr 3 — 0,3%, nr 19 — 0,7%, nr 21 — 0,2%
Sagittaria w próbce nr 20 — 0,4%
Hydrocharis w próbce nr 2 — 0,1%, nr 3 — 0,3%, nr 20 — 0,4%

Równocześnie należy jak najmocniej zaakcentować potrzebę dalszych badań na terenie Kotliny Sandomierskiej i Rynny Podkarpackiej, które umożliwiłyby pełniejsze wyjaśnienie opisanych zjawisk.

W tabeli 1 przedstawiono schematycznie zmiany środowiska i jego niektórych elementów.

Na zakończenie wyrażam serdeczne podziękowanie prof. dr S. Z. Różyckiemu za pomoc w wykonaniu niniejszej pracy, a mgr W. Laskowskiej-Wysoczańskiej za ofiarowanie tak ciekawego profilu do analizy.

Pracownia Geologii Czwartorzędu
Zakładu Nauk Geologicznych PAN
Warszawa 22, Al. Żwirki i Wigury 6
Warszawa, w październiku 1966 r.

LITERATURA CYTOWANA

ANDERSEN S. T. 1961. Vegetation and its environment in Denmark in the Early Weichselian Glacial (Last Glacial). — Danm. Geol. Unders., II R., no. 75. København.

— 1965. Interglacialer og interstadialer i Danmarks Kvartaer (Interglacials and interstadials in Quaternary of Denmark). — Medd. Dansk Geol. Foren., Bd. 15, H. 4. København.

DYAKOWSKA J. 1952. Roślinność plejstoceńska w Nowinach Żukowskich (Pleistocene flora of Nowiny Żukowskie on the Lublin Upland). — Biul. P. I. G. (Bul. Serv. Géol. Pol.) 67. Warszawa.

— 1956. Spektra pyłkowe utworów zastoiskowych (Pollen spectra of ice-dammed lake deposits). W: Z badań czwartorzędu w Polsce, t. 7 (*In*: Quaternary researches in Poland, v. 7). — Ibidem, 100.

— 1959. Podręcznik palynologii. Metody i problemy. Wydawn. Geol. Warszawa.

ERDTMAN G. 1943. An introduction to pollen analysis. New York.

ERDTMAN G., BERGLUND B. & PRAGŁOWSKI J. R. 1961. An introduction to a Scandinavian pollen flora. — Grana Palynologica, vol. 2, no. 3. Uppsala.

ERDTMAN G., PRAGŁOWSKI J. R. & NILSSON S. 1963. An introduction to a Scandinavian pollen flora. Uppsala.

FAEGRI K. & IVERSEN J. 1950. Text-book of modern pollen analysis. Copenhagen.

FAEGRI K. & IVERSEN J. 1964. Text-book of pollen analysis. Copenhagen.

FRENZEL B. 1960. Die Vegetation und Landschaftszonen Nord- und Eurasiens Vegetation Nord-Eurasiens. — Abh. Math.-Naturwiss. Kl. H. 6. Wiesbaden. II Teil: Rekonstruktionsversuch der letzteiszeitlichen und wärmezeitlichen Vegetation Nord-Eurasiens. — Abh. Math.-Naturwiss. Kl. H. 6. Wiesbaden.

GILEWSKA S. & STUCHLIK L. 1959. Przedwarciański interstadiał z Brzozowicy k. Będzina (Pre-Warta interstadial at Brzozowica near Będzin). — Monogr. Botan., vol. 7. Warszawa.

IVERSEN J. 1944. Viscum, Hedera and Ilex as climate indicators. — Geol. Föreni. Stockh. Förh., no. 66. Stockholm.

KULCZYŃSKI S. 1939. Torfowiska Polesia. T. 1. Kraków.

LASKOWSKA-WYSOCZAŃSKA W. 1967. Interglacystadiał zlodowacenia krakowskiego z Jasionki koło Rzeszowa (The interstadial of the Cracovian glaciation from Jasionka near Rzeszów). — Acta Geol. Pol., vol. XVII, nr 3. Warszawa.

RALSKA-JASIEWICZ M. 1959. Interstadiał zlodowacenia środkowopolskiego w Łabędach na Górnym Śląsku (The Riss-interstadial at Łabędy in the Upper Silesia). — Monogr. Botan., vol. 7. Warszawa

SOBOLEWSKA M., STARKEL L. & ŚRODOŃ A. 1964. Młodoplejstoceńskie osady z florą kopalną w Wadowicach (Late-Pleistocene deposits with fossil flora — West Carpathians). — Folia Quaternaria, z. 16. Kraków.

ŚRODOŃ A. 1957. Flora interglacjalna z Gościęcina koło Koźla (Interglacial flora from Gościęcin near Koźle, Sudetic Foreland). *W*: Z badań czwartorzędu w Polsce, t. 8 (*In*: Quternary researches in Poland, v. 8). — Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 118. Warszawa.

TROELS-SMITH J. 1955. Karakterisering af løse jordarter (Characterization of unconsolidated sediments). — Danm. Geol. Unders., IV R. Bd. 3, H. 10. København.

M. J. DĄBROWSKI

POLLEN ANALYSIS OF AN INTERSTADIAL PROFILE FROM JASIONKA NEAR RZESZÓW

(Summary)

ABSTRACT: From the site mentioned above the changes in flora and vegetation are reported. They are of an interstadial character somewhat resembling the interstadial Olgod I which seems to correspond to the first part of the Cracovian glaciation.

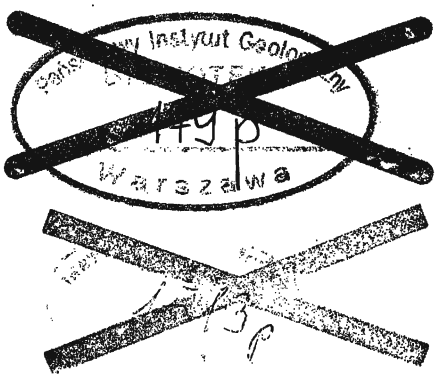
Pollen analyses were made from the core taken not far from the village Jasionka near Rzeszów (SE Poland). The lithology of sediments investigated has been described as follows: 9.0—9.2 m. mud; 9.2—9.6 m. peat; 9.6—11.0 m. mud; 11.0—11.7 m. gyttja; 11.7—13.0 mud.

The samples were treated either with acetolysis or the flotation method, as required, and not less than 200 pollen grains of trees (AP) were counted on two slides. The results are shown in a total diagram (table I) where the percent calculations were based on the total of pollen grains of trees, shrubs, and herbaceous plants not participating in the formation of the sediment.

Based on that, six developmental phases were described. The vegetation of the earliest phase (A) is of boreal character. But very soon the growing importance of decidous forests, with oak and elm as main components is observable,

that of mixed pine-oak forest, too, (phases B and C_1). At that time the climate was continental and warm with a mean temperature of the warmest month above 15°C and that of the coldest one 8°C below zero. The cooling of the climate caused a reduction of decidous forests in favour of mixed pine-oak, pine-spruce forests and alder wood. A further deforestation (phase D) was accompanied by an increase in the number of willows, junipers and probably of shrubby birches. A continued tendency of the climate leads probably to a very short period of a boreal-arctic phase (E). This is the coldest oscillation of climate revealed in the diagram. It is followed by another warmer phase (F) marked by the return of pine forests.

The whole diagram represents the interstadial changes in the vegetation. Their specific character is sufficiently different from those described in Polish literature and regarded as Brørup interstadial. Because of the presence of many decidous forest elements it may be treated as analogical to interstadial Ølgod I from Denmark i.e. as reflecting the development of the flora and vegetation most probably during the first part of Cracovian glaciation.

Additional, more detailed investigations are needed to obtain more accurate stratigraphical and chronological determinations.

Laboratory of Quaternary Geology
Institute of Geological Sciences
of the Polish Academy of Sciences
Warszawa 22, Al. Żwirki i Wigury 6
Warsaw, October 1966