

ZOFIA BORÓWKO-DŁUŻAKOWA I BRONISŁAW HALICKI

Interglacjały Suwalszczyzny i terenów sąsiednich

TREŚĆ: Wstęp — Część geologiczna (B. Halicki): Profil w Szwajcarii koło Suwałk — Profil w Janiańcach i Maksymańcach — Profil w Nieciosach — Profil w Kmitach — Interglacjały bez przykrycia morenowego — Część paleobotaniczna (Z. Borówko-Dłużakowa): Uwagi metodologiczne — Osady interglacjalne w Szwajcarii koło Suwałk — Osady interglacjalne w Bagnie-Kalinówce — Osady interglacjalne w Błoniewie — Osady interglacjalne w Konopkach Leśnych — Zestawienie wyników analizy pyłkowej — *Rozważania stratygraficzne* (B. Halicki): Ilość interglacjałów: interglacjał kromerski; jeden czy dwa młodsze interglacjały? — Dwudzielność ostatniego interglacjału — Literatura cytowana

WSTĘP

W 1951 r. drugi z autorów opublikował profile geologiczne czwartorzędu okolic Grodna, uwzględniając w nich materiały zebrane w okresie poprzedzającym drugą wojnę światową (Halicki 1951). W okresie wojennym i powojennym udało się zebrać szereg dalszych danych rzucających niemniej ciekawe światło na zagadnienia stratygrafii osadów czwartorzędowych w dorzeczu Niemna i na terenach przylegających doń od zachodu. Składają się na nie: 1) niektóre profile z odcinka doliny Niemna poniżej Grodna oraz profil w Kmitach nad Wilią, opracowane w terenie w latach 1942-43 wspólnie z A. Jaroszewicz-Halicką oraz 2) profile zebrane w latach 1951-52 w ramach badań prowadzonych w Polsce pn.-wschodniej przez Zakład Czwartorzędu i Geomorfologii Muzeum Ziemi (fig. 1).

Wyniki badań paleobotanicznych materiałów z obszaru pierwszego ukazały się drukiem już wcześniej (Bremówna i Sobolewska 1950), z obszaru drugiego natomiast znajdują się w niniejszej pracy w opracowaniu pierwszego z autorów.

Na tym miejscu autorowie poczuwają się do miłego obowiązku złożenia serdecznego podziękowania tym wszystkim osobom, które okazały pomoc w badaniach publikowanych obecnie, a w szczególności panu Antoniemu Patli w Suwałkach za pierwsze zasygnalizowanie interglacjału we wsi Szwajcaria pod Suwałkami i staropolską gościnność w swym domu oraz koleżankom mgr Annie Kalniet i mgr Jadwidze Nowak za pomoc

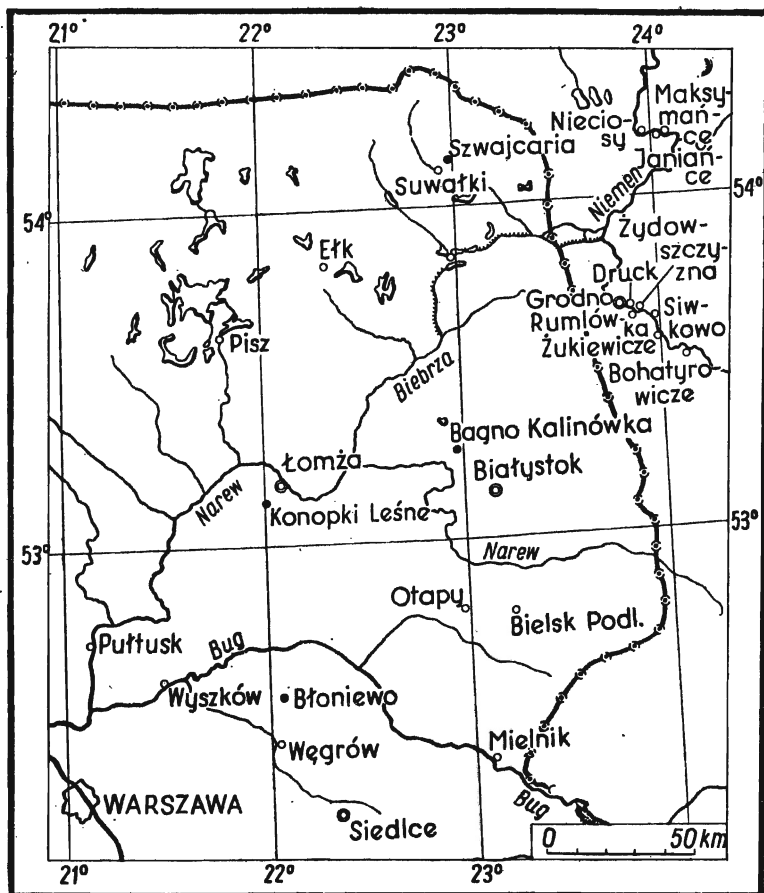


Fig. 1

Lokalizacja miejscowości omawianych w pracy
Localisation of sites mentioned in the present work

w terenie, zarówno przy pracach geologicznych, jak i przy gromadzeniu opisanych niżej materiałów paleobotanicznych z profilów w Szwajcarii, Błonie, Konopkach Leśnych i Bagnie-Kalinówce.

Część geologiczna (napisał Bronisław Halicki)

PROFIL W SZWAJCARII KOŁO SUWAŁEK

(fig. 2)

Osady międzylodowcowe gytowo-torfowe występują przy wsi Szwajcaria, położonej o 4 km na NNE od miasta Suwałki, w pobliżu szosy do Wiżajn. Największą miąższość osiągają one w zachodniej części sta-

rej glinianki na E od szosy, skąd zanotowano podstawowy profil odsłonięty w kilku szurfach rozmieszczonych na około 20-metrowym odcinku. Stwierdzono tu, poczynając od spągu:

1. morenę brunatną, nieco piaszczystą, zbitą, która w stropowych 80 cm jest silnie zwietrzała i odwapniona, pozbawiona głazów węglano-

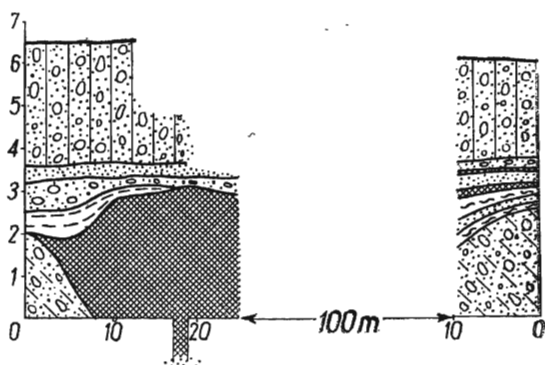


Fig. 2

Profil w Szwajcarii koło Suwałk

Objaśnienia jak na fig. 3

Geological profile in Szwajcaria near Suwałki

For explanations see fig. 3

wych, a barwa jej zmienia się na szaro-zielonkawą. W najwyższych 40 cm glina morenowa ujawnia nieregularne ciemne plamy substancji humusowej. Powierzchnia, silnie zerodowana i pokryta brukiem, obniża się szybko ku E tak, że w szurfie 1 na początku profilu wznosi się do 1 m nad zwierciadłem stawku w gliniance, a w szurfie 2, w odległości zaledwie 6 m, schodzi już pod poziom wody, ku W natomiast podnosi się wyraźnie;

2. interglacjał organogeniczny:

a) w partii brzeżnej torf z licznymi pniami drzew, szyszkami i innymi szczątkami roślin — 0,5-1 m;

b) w głębszych partiach kopalnego jeziora — osad torfowy, dołem zbity, łupkowaty, wyżej raczej bardziej sypki, bez wyraźnego warstwowania — do ok. 3,5 m miąższości, podestany cienką warstwą szarej gytii (30-40 cm);

3. mułek zbity, jasny, przechodzący ku górze w il mulasty jasnoszary; oba mają słabe warstwowanie podkreślone kilkoma smużkami humusowymi (stropowa warstwa interglacjału) — 40 cm;

4. gliniasty piasek, żwir, głaziki i głazy bez wyraźnych śladów uwarstwienia — prawdopodobnie deluwia zboczowe spływowo-osypiskowe, osadzone u podstawy zachodniego zbocza w brzeżnej partii interglacjałnego jeziora; odsłaniają się jedynie w szurfie 1; miąższość 60 cm;

5. piasek nierównoziarnisty przewarstwiony żwirkiem — 30 cm;

6. morena brunatno-czerwona, nieco zwietrzała i spiaszczona w stropie do głębokości ok. 1 m, tworząca powierzchnię terenu — ok. 2,5 m.

We wschodniej części porzuconej glinianki organogeniczne osady cienieją bardzo wydatnie, wyklinowując się niemal całkowicie. Profil zanotowany w tym miejscu potwierdził całkowicie obraz opisany powyżej. Leżą tu kolejno, poczynając od spągu:

1. morena o barwie szaro-brunatnej z zielonkawym odcieniem w stropie, gdzie jest odwapniona. Spągu nie osiągnięto i miąższość pozostaje nieznana. Erozyjna powierzchnia stromo pochyła się ku zachodowi;

2. ił tłusty siwawo-szary z pojedynczymi rozproszonymi gładzikami różnej wielkości — spągowa warstwa osadu jeziornego z deluwiami zboczowymi moreny — 20 cm;

3. piasek drobny, nieco ilasty, jasny, z szarymi smużkami ilastymi, silnie pochylonymi ku W. Osad lokalny o charakterze małego stożka deszczowego z uwarstwieniem typu deltowego — 25 cm;

4. piasek drobny, jasny, z lekko szarawym odcieniem, ze śladami warstwowania — 45 cm;

5. ił, dołem mulasty, jasnoszary z zielonkawym odcieniem, górą bardziej tłusty, ciemniejszy, na ogół poziomo warstwowany — 55 cm;

6. humus czarny, ziemisty, na sucho zupełnie sypki — 10 cm;

7. piasek drobny, jasny z zielonkawym odcieniem, przewarstwiony soczewkowatymi ilastymi smugami — 45 cm;

8. piasek jasnożółty, drobnoziarnisty — 15 cm;

9. ił białawo-szary z cienką smużką czarnego materiału próchniczego w stropie — 15 cm (strop interglacjału);

10. piasek wapnisty ze żwirem i gładzikami — 30 cm;

11. morena czerwona nieco piaszczysta — odkopano ponad 1 m.

Oprócz dwu opisanych profilów zanotowano kilka innych, w których natrafiono na wyklinowujące się warstwy interglacjału. W południowym zboczu glinianki są to czarne iły przewarstwione ciemnoszarymi z warstewką 5-centymetrową torfu w stropie, podestane szaro-zielonkawymi mułkami ilastymi (łącznie ok. 1 m). Zarówno od góry, jak i od dołu warstwy te są ograniczone glinami zwałowymi, przy czym dolna jest i tu odwapniona i odbarwiona (zgniło-zielonkawa) do głębokości ok. 30 cm.

Drugi punkt jest oddalony o ok. 0,5 km od glinianki i znajduje się u początku drogi do Maniówki odgałęziającej się od innej drogi polnej, która prowadzi od stacji kolejowej Suwałki do wsi Szwajcaria. Tu, na S od koty 201, we wcięciu drogi widać pod żwirowo-gliniastą facją moreny bałtyckiej ok. 10 cm czarnego iłu bezwapiennego z jasnym mułkiem ilastym w spągu (50 cm). Niżej leży morena dolna.

Na krótkie omówienie zasługują zjawiska mikro-glacytektoniczne, które ujawniły się w opisanych profilach, aczkolwiek na słabą jedynie skalę. W pierwszym z nich drobne złuszkowania poziome i roztercia występują w stropie interglacjału, tj. w mułkach i gytii lub torfie na pograniczu z nadległą moreną. W szurfach 1 i 2 obserwowano wkrapianie mułu w torf i vice versa, co wskazuje, że proces rozcierania osadów odbywał się w stanie zmarzniętym. Tkwi w nich ponadto niewielki klin gliny morenowej. Na procesy gniesienia osadów przez łądolód wskazują drobne pofałdowania w stropie interglacjału i bardzo silne sprasowania torfu w zachodniej części, gdzie strop interglacjału leży ponadto o cały metr niżej aniżeli w szurfie 4 odległym o 15 m ku E. Ślady przesunięć poziomych zachowały się również we wzmiankowanej małej odkrywce na południowym zboczu glinianki. Być może, iż wspomniane wyżej mikrodeformacje związane są, przynajmniej częściowo, z procesami peryglacjalnymi. Kwestii tej nie będę na tym miejscu rozstrzygał, ponieważ zjawiska te obserwowano jedynie w wąskich szurfach, wykonanych wyłącznie dla celów stratygraficznych, a brak było wśród nich wkopów poziomych, odsłaniających na większej przestrzeni strefę zaburzeń.

PROFIL W JANIAŃCACH I MAKSYMAŃCACH

(fig. 3)

Profil ten, szczegółowo odrysowany na przestrzeni ok. 1 km, wspólnie z A. Jaroszewicz-Halicką, leży w pobliżu Merecza (2 km na W), w bezpośrednim przedłużeniu odcinka doliny Niemna opisanego przed kilku laty (Halicki 1951). Osady interglacjalne odsłaniają się w przeważającej części na lewym brzegu rzeki, gdzie leży wieś Janiańce, na prawym natomiast, w obrębie pól i pastwisk wsi Maksymańce, ciągną się one na odcinku znacznie krótszym w postaci wąskiej listwy niskiego kilkometrowego tarasu holocenijskiego.

Odkrywca interglacjału w Janiańcach był Cz. Pachucki, który zanotował ten profil już w 1938 r., chociaż opublikował go dopiero w r. 1952 (Pachucki 1952). Opis jego jest bardzo pobieżny, ogranicza się bowiem jedynie do schematycznego rysunku. Skłania to mnie do przytoczenia pełnego obrazu stratygrafii tego interesującego stanowiska.

Poczynając od spągu odsłania się tu:

1. szara, dość tłusta, zbita morena z dużą ilością narzutniaków, a m. in. głazików i głazów piaszczystych szarych margli kredowych z glaukonitem; tworzy ona lewy brzeg Niemna na terenie wsi, obniżając się stopniowo erozyjnie pod poziom rzeki na przestrzeni ok. 100 m w obrębie odrysowanego odcinka profilu;

2. kompleks jeziorny interglacjalny rozpadający się na kilka ogniw:

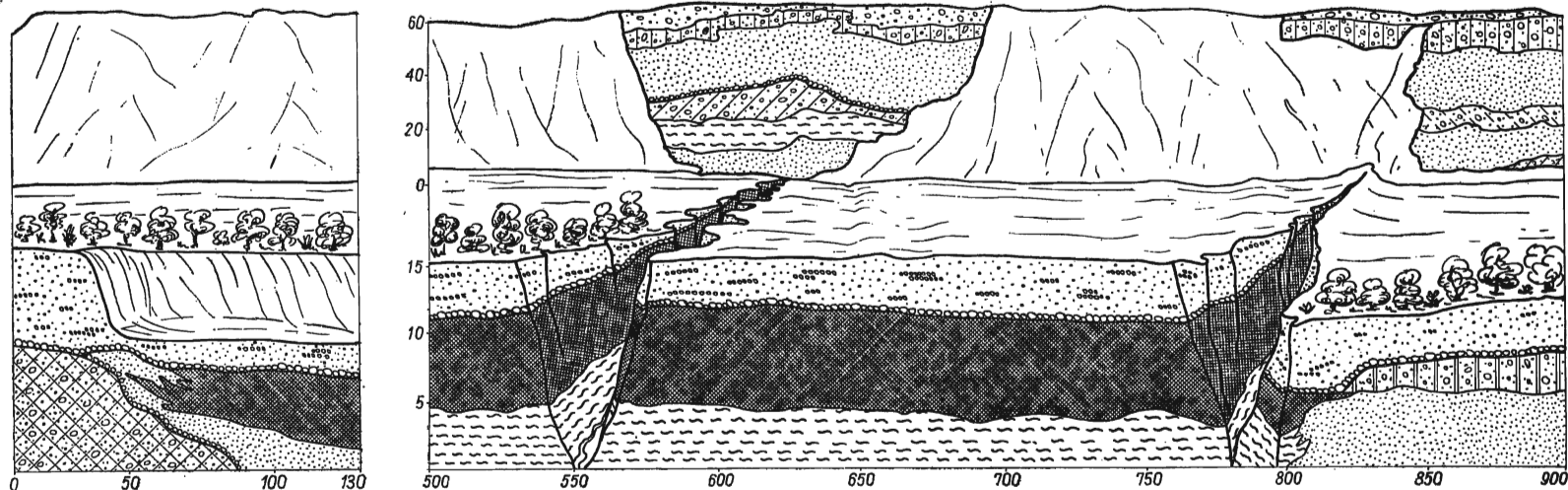
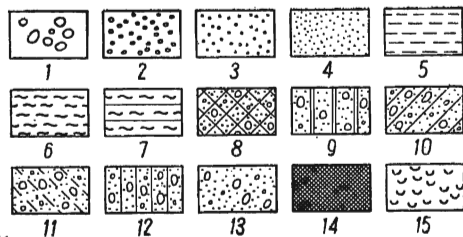


Fig. 3

Profil lewego brzegu Niemna w Janiańcach (wg A. i B. Halickich)

1 głazy, 2 gładziki, 3 żwir, 4 piasek, 5 muł, 6 il, 7 il warwowy, 8 morena II (zlodowacenie południowo-polskie?), 9 morena III (złod. krakowskie), 10 morena IV (złod. środkowo-polskie?), 11 morena V (złod. północno-polskie?), 12 morena VI (złod. bałtyckie), 13 gładzowisko z piaskiem, piaski zwałowe, 14 interglacjalne osady organogeniczne, 15 zsuwy zboczowe (na fig. 4)



Geological profile of the left bank of the river Niemen in Janiańcach (after A. & B. Halicki)
 1 boulders, 2 pebbles, 3 gravel, 4 sand, 5 mud, 6 clay, 7 varved clay, 8 moraine II (southern-Polish glaciation?), 9 moraine III (Cracow glaciation), 10 moraine IV (middle-Polish glaciation?), 11 moraine V (northern-Polish glaciation?), 12 moraine VI (Baltic glaciation), 13 boulders with sand, 14 interglacial organogenic deposits, 15 slope slides (see fig. 4)

a) ił zbity, czerwony, wapnisty, ujawniający miejscami zielonkawę przewarstwienia, przechodzący ku stropowi w ił szary; stanowi on najniższe ogniwo stratygraficzne jeziora kopalnego. Widoczna miąższość nie przekracza 3 m, lecz spąg jego w osi niecki jeziornej może znajdować się o wiele poniżej zwierciadła Niemna;

b) jasnoszary ił, nieco piaszczysty, słabo wapnisty, odsłonięty na dnie rozległego jaru poprzecznego, który rozcina głęboko zbocze pradolin i cały taras z cokołem interglacialnym — ok. 1 m miąższości;

c) piaski bezwapienne o zmiennym wyglądzie i składzie. Na wschodnim skrzydle są one różnoziarniste, plażowe i zazębiają się z torfową facją interglacjału (2—3 m); w środku profilu, we wspomnianym poprzecznym jarze uchodzącym do Niemna — drobnoziarniste, mulaste, zanieczyszczone humusem (0,5-1 m); na zachodnim skrzydle natomiast — doskonale przemyte, szaro-zielonkawe, typu rzeczno, zawierające obfitą domieszkę minerałów ciemnych i zwiędzłego glaukonitu, co nadaje im bardzo charakterystyczny wygląd. Występuje w nich obfita fauna ślimaków, co wiąże tę fację piasków z facją jeziorną osadów interglacialnych. Miąższość tej ostatniej odmiany piasków rośnie ku pn.-zachodowi coraz bardziej, tak że stanowią one w dalszym ciągu całkowitą serię międzymorenową (na odcinku między 800 a 900 metrem profilu średnio 6 m; spągu nie widać). Jak się zdaje, ta szaro-zielonkawa, ciemno nakrapiana facja piasków stanowi lateralne przedłużenie ku W i N całego interglacjału janiańskiego. Bez trudu można ją odnaleźć w profilu pobliskich Nieciosów w analogicznej pozycji stratygraficznej (ob. niżej s. 369);

d) gytia brunatna lub ciemnoszara z wkładkami ciemnego iłu, rzadziej — piasku. Miąższość w poprzecznym jarze — ok. 6 m;

e) torf z dużą ilością nasion, drewna i innych szczątków roślinnych, rozwinięty najlepiej w brzeźnych partiach jeziora (na E — ok. 2 m, na W — zaledwie 30 cm).

Jak wynika z analiz pyłkowych, przeprowadzonych przez M. Bremównę (Bremówna i Sobolewska 1950), warstwy d i e reprezentują dolną, dość chłodną część interglacjału sprzed optimum termicznego;

f) na torfie leży przekraczająco młodsza seria gytii i margli jeziornych, rozwinięta na janiańskim brzegu jedynie w zachodniej części profilu, a za to zajmująca cały odcinek brzegu maksymanieckiego w postaci ciemnych, miejscami prawie czarnych, subtelnie warstwowanych margli. Nad wodą widać zaledwie 1 m osadu, który, według Bremówny, odpowiada najcieplejszemu okresowi interglacjału (l. c.);

3. morena czerwono-brunatna, zachowana jedynie na zachodniej części, gdzie w pobliżu 820 metra profilu widać w szurfie, że leży ona nad gytią interglacialną. Ku wschodowi przechodzi ona w bruk ciągnący

się w stropie międzylodowcowych osadów, a pod piaskami tarasowymi wzdłuż całego sprofilowanego odcinka. Głazy występujące w jarze poprzecznym u podstawy krawędzi pradoliny, w spągu silnie zawodnionych piasków nad interglacją, pozwalają przedłużyć jej zasięg pod młodsze osady wysoczyzny morenowej.

Górna część wąwozu poprzecznego, o którym kilkakrotnie była już mowa, przechodzi na zboczu wysoczyzny w rozległy stromy lej źródłiskowy, gdzie odsłaniają się doskonale nadległe ogniwa profilu. Bezpośrednio na bruku pokrywającym interglację leżą:

4. piaski, w dole żwirokowane, w górze średnioziarniste i dość drobne; kończą się serią mulkową o łącznej miąższości ponad 20 m;

5. ropy plastyczne, silnie wapniste, czerwone, zbliżone do zastoiskowych, aczkolwiek nie wykazujące wstęgowatości ani wyraźnych śladów uwarstwienia — do ok. 5 m;

6. morena czerwona, niżej szarawa, zbita, która podlegała bardzo silnej erozji, dzięki czemu pokryta jest zwartym potężnym brukiem, a miąższość jej waha się w b. znacznych granicach od ok. 2 do 10 m;

7. gruba seria piaszczysta, na którą składają się w niższych poziomach piaski średnioziarniste na ogół bezwapienne, jasne, które przechodzą stopniowo w drobne, mulaste, wapniste, żółtawo-kawowe piaski z wkładkami ilastymi w stropie — łącznie do 25 cm. Pachucki (1952) rysuje w tym miejscu dwie wkładki ropy wstęgowych;

8. morena żółto-brunatna o bardzo charakterystycznej łupkowej teksturze, mało zwięzła, dość chuda. Nad nią leżą piaski zwałowe moren czołowych mereckich, ciągnących się w postaci wzgórz o ogólnym przebiegu NE-SW na wierzchowinie. Miąższość gliny morenowej 3-4 m, piasków zwałowych — niekiedy trochę większa.

Zbocze wysoczyzny nad zachodnim skrzydłem interglacjału jest zalesione, ale wcięcia dróg uzupełnione szurfami dały możliwość odnalezienia i tu trzech poziomów glin morenowych przedzielonych piaskami, które można nawiązać do dobrze odsłoniętego leja źródłiskowego poprzecznego wąwozu. Wzdłuż współczesnej doliny Niemna, na jej starasowanym dnie, osady przykrywające interglacialne jezioro są oczywiście rozmyte i usunięte. Dzięki temu na gytiach i torfach pozostał jedynie bruk eluwialny oraz piaszczysto-żwirowa nadbudowa akumulacyjna tarasów.

Przechodząc do interpretacji profilu, należy na pierwszym miejscu podkreślić nie ulegającą najmniejszej wątpliwości przynależność moreny szarej w spągu interglacjału do zlodowacenia II według podziału A. i B. Halickich z r. 1948 i Halickiego z r. 1950. Charakterystyka dwu typowych facji tej moreny została już parokrotnie przytoczona w publikacjach polskich badaczy (Jaroszewicz-Kłyszyska 1938; Passendorfer 1946), więc

powtarzanie jej uważam za zbędne¹. Równie pewne jest zaliczenie najwyższej moreny profilu (w-wa 8) do zlodowacenia bałtyckiego, ponieważ tworzy ona wraz z nadległymi piaskami zwałowymi wierzchowinę z całym zespołem młodych i zupełnie świeżych glacialnych form morfologicznych. Moren dennych pośrednich niesposób uważać za lokalne zdwojenia poziomów glin zwałowych, ponieważ występują one na dużych przestrzeniach w dorzeczu Niemna, o czym już parokrotnie była mowa w latach ubiegłych.

PROFIL W NIECIOSACH

(fig. 4)

Miejscowości Janiańce i Nieciosy oddalone są od siebie o 6 km, natomiast odległość od zachodniego skrzydła janiańckiego interglacjału do wschodniego skrzydła niecioskiego interglacjału wynosi zaledwie 4 km. Na tym odcinku wzdłuż brzegów Niemna istnieją ponadto odsłonięcia, które pozwalają na niemal ciągłe powiązanie obu podstawowych profilów.

Profil w Nieciosach odsłania się w krawędzi prawobrzeżnego wysokiego tarasu plejstoceniowego, jest przeto niższy od pełnego profilu w Janiańcach. W liczbach bezwzględnych wartości te są następujące:

Janiańce: poziom Niemna 72 m, kota na wierzchowinie 133 m

Nieciosy: poziom Niemna 70 m, kota na tarasie 98 m.

W erozyjnym cokole wspomnianego tarasu, nieco poniżej b. dworu w Nieciosach, odsłaniają się (ponadto wykonano tu 35 szurfów na zboczu) następujące osady, poczynając od spągu:

1. szaro-zielonkawe piaski rzeczne, na ogół średnio- i drobnoziarniste, doskonale przemyte, zawierające znaczną domieszkę minerałów ciemnych i zwiertzałego glaukonitu. Odsłaniają się one na odcinku leżącym pomiędzy 700 a 800 m profilu, osiągając tu maksymalną miąższość 11 m. Jest to osad tak typowy, że nie ulega wątpliwości jego identyczność z piaskami zachodniego skrzydła interglacjału janiańskiego; występują one przy tym w podobnej pozycji stratygraficznej;

2. czerwono-brunatna, niezbyt tłusta morena o nierównym stropie; miejscami schodzi poniżej poziomu rzeki, gdzie indziej wznosi się do 13 m nad jej zwierciadłem. Miąższość widoczna od 3-4 do kilkunastu m;

3. brunatno-wiśniowe ily wstępne osadzone bezpośrednio na podścielającej je morenie. Powierzchnia ich jest silnie zniszczona erozyjnie (największa zachowana miąższość ok. 2 m);

¹ Ponadto morena II została przez A. i B. Halickich prześledzona na dużych obszarach skartowanych nad Niemnem i Wilią w okresie wojennym i była wyróżniana zawsze bez trudu w licznych profilach, które, być może, będą również opublikowane w przyszłości.

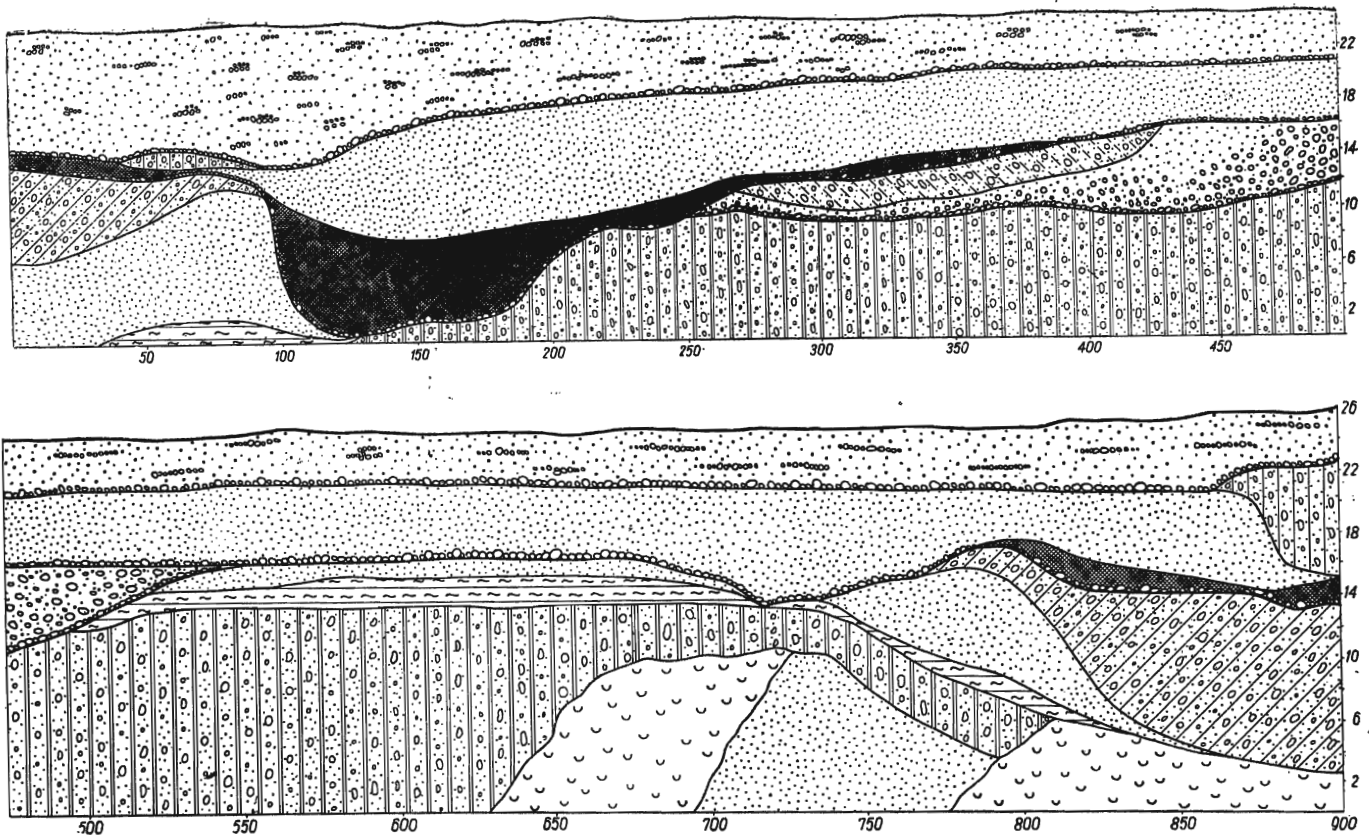


Fig. 4

Profil prawego brzegu Niemna w Nieciosach (wg A. i B. Halickich)

Objaśnienia jak na fig. 3

Geological profile of the right bank of the river Niemen in Nieciosy (after A. & B. Halicki)

For explanations see fig. 3

4. seria piaszczysta, składająca się w spągu (lokalnie) z piasków gruboziarnistych z otoczkami spągowych ilów wstęgowych, wyżej zaś — z jasnych, prawie czysto kwarcowych piasków drobnoziarnistych (z nielicznymi skaleniami i minerałami ciemnymi), spokojnie warstwowanych, bezwapiennych rzecznych, które zawierają miejscami nieliczne wkładki ilaste barwy zielonkawej. Łącznie do 7 m miąższości;

5. żółtawo- lub czerwono-brunatna, mało zwięzła morena w stropie b. silnie zwietrzała i odwapniona, wskutek czego barwa jej zmienia się miejscami na zielonkawą. Morena ta występuje jedynie na skrzydłach profilu, konkretnie zaś — na odcinkach 0-90 i 770-900 m; w środku profilu zastępuje ją eluwalny bruk o zmiennym zagęszczeniu, zależnie od stopnia zniszczenia pierwotnej powierzchni terenu;

6. grube żwiry z głązowiskiem w spągu, reprezentującym kamieniste eluwium po całkowicie rozmytej morenie warstwy 5 i częściowo po morenie niższej (w-wa 2), która w środkowej partii profilu stanowi bezpośrednio podłoże opisywanej serii żwirowo-głązowej. Na wyodrębnienie stratygraficzne warstwy 6 pozwala bruk po morenie w-wy 5, który pokrywa ily wstęgowe (w-wa 3) i piaski znad nich (w-wa 4) na odcinku pomiędzy 500 i 550 metrem profilu, a dalej ku zachodowi przechodzi w głązowisko warstwy 6;

7. brunatna, miejscami szaro-brunatna zbita morena z przewarstwieniem żwirowym zachowana w środkowym odcinku profilu (pomiędzy 270 a 430 m) i bardzo silnie zniszczona przez późniejszą erozję (miąższość największa 2,5 m); powierzchnia pokryta brukiem. Moreny tej nie można uważać za odpowiednik moreny warstwy 5, ponieważ bruk po tej ostatniej zanurza się wyraźnie pod warstwę 6, na której leży dopiero morena warstwy 7. Ponadto obie te moreny różnią się wyglądem;

8. seria interglacialna, na którą składają się w najgrubszym odcinku (między 100 a 200 m profilu) następujące osady, licząc od spągu;

a) kopalne zsuwy morenowe na dnie jeziora przedzielone wkładkami piasku ze szczątkami drewna, szyszek *Picea obovata*, *Pinus silvestris* i innymi opisanymi przez M. Sobolewską (Bremówna i Sobolewska 1950). Miąższość 1,5 m;

b) piaski, żwirkowate w partii spągowej, drobniejące ku stropowi. Zawierają bogatą faunę mięczaków oraz obfite szczątki roślinne — do 0,5 m miąższości;

c) brunatne, w niektórych poziomach prawie czarne, mulaste margle jeziorne z przewarstwieniami piaszczystymi w części spągowej, wypełnione fauną mięczaków, m. in. zwietrzonymi skorupkami szczeżuj (*Anodonta*) znacznych rozmiarów; miąższość 2,60 m;

d) torf czarny silnie zhumifikowany z nielicznymi szczątkami chrząszczy — 1,70 m;

W obu krańcach profilu zachowały się izolowane płyty interglacjału wykształconego w facji ciemnych ilów z wkładkami humusu. Spoczywają one niezgodnie na powierzchni erozyjnej różnych ogniw stratygraficznych profilu i same są w stropie zerodowane, wskutek czego miąższość ich nie przekracza nigdzie 1 m.

Cykl erozyjno-akumulacyjny, który zasygnalizował ponowne ożywienie działalności wód płynących po osadzeniu serii interglacjalnej, rozpoczyna sedymentacja:

9. żwirów z domieszką piasku i głazików, wśród których spotykają się obtoczone ułamki szczeżuj i okruchy torfu — miąższość 0,8 m; na nich leżą

10. piaski żółte średnioziarniste, jeszcze bezwapienne — do 2 m miąższości;

11. b. drobne piaski i mułki żółtawo-brunatne („kawowe”) krzyżowo warstwowane, wapniste, ze sporadycznymi wkładkami żwirkowymi. Osad typu fluwioglacjalnego. Miąższość zmienna, maksymalna — ok. 7 m;

12. żółtawo-brunatna, łupkowata, silnie piaszczysta morena zawierająca szereg przewarstwień piasku. Zachowana na krańcach profilu pomiędzy 50-100 metrem (cienki płat) oraz 850-900 metrem profilu (7 m miąższości). Na pozostałej przestrzeni zastępuje ją bruk eluwalny. Jest ona identyczna facjalnie z moreną stropową z przekroju janiańckiego.

Na warstwie 12 kończy się zespół stratygraficzny utworów erozyjnego cokołu tarasowego w Nieciosach. Nad nią występują na całej przestrzeni piaski rzeczne osadzone przez Niemen u schyłku plejstocenu. Miąższość piasków tarasowych waha się od 3 m w części wschodniej do 10 m w części zachodniej profilu.

Interpretacja. Niemal bezpośrednie powiązanie profilów geologicznych Janiańiec i Niecios, a w szczególności identyfikacja niezmiernie typowych i charakterystycznych piasków interglacjalnych (warstwa 2c w Janiańcach i warstwa 1 w Nieciosach) oraz moreny najwyższej w obu profilach (warstwa 8 w Janiańcach i warstwa 12 w Nieciosach) świadczy o różnym wieku opisanych interglacjałów. Interglacjał w Janiańcach przypada na okres II-III według podziału autora z 1950 r., natomiast interglacjał w Nieciosach na okres V-VI tegoż podziału.

PROFIL W KMITACH

(fig. 5)

Aczkolwiek profil położony przy zaścianku Kmity nad Wilią jest dość znacznie oddalony od grupy stanowisk interglacjalnych nad środkowym biegiem Niemna (umiejscowionych na szkicu fig. 1), sądzę, że należy go włączyć do niniejszej pracy, tym bardziej że wyniki badań pył-

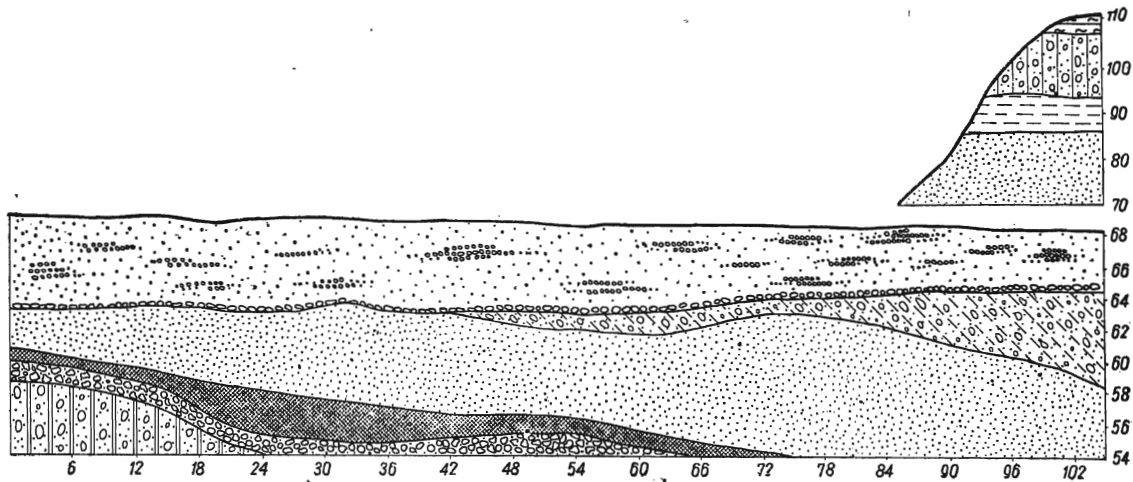


Fig. 5

Profil lewego brzegu Wilii w Kmitach

(wg A. i B. Halickich)

Objaśnienia jak na fig 3

Geological profile of the left bank of the river Wilia

in Kmita (after A. & B. Halicki)

For explanations see fig. 3

kowych, opublikowane już dawno, pozbawione są dotychczas geologicznego udokumentowania. Stanowisko interglacjalne w Kmitach zostało sprofilowane w r. 1942 wspólnie z A. Jaroszewicz-Halicką, o czym w literaturze istnieje tylko krótka wzmianka (A. Halicka, B. Halicki 1950).

Profil odsłania się na lewym brzegu Wilii 2 km powyżej ujścia rzeki Żyżmorki (5-6 km na SSW od miasteczka Muśniki), tuż przed chatami zaścianka w krawędzi 15-metrowego tarasu erozyjno-akumulacyjnego.

W erozyjnym cokole odsłaniają się kolejno następujące osady:

1. morena czerwono-brunatna, zbita, nieco piaszczysta, rozwinięta w pd.-wschodnim odcinku profilu i schodząca stopniowo z biegiem rzeki pod jej zwierciadło; maksymalna miąższość 4 m;

2. zwarte gładowisko z wypełnieniem żwirowo-piaszczystym, stanowiące częściowo bruk po erodowanej morenie podścielającej, częściowo zaś prawdopodobnie eluvia po rozmytych osadach lodowcowych młodszych od podścielającej moreny; przeciętna miąższość gładowiska ok. 1,5 m;

3. seria interglacjalna wykształcona w postaci długiej soczewki o łagodnie cieniejących skrzydłach. Miąższość w najgrubszym miejscu 2,5 m, na skrzydłach — poniżej 1 m. Na odrysowanym odcinku profilu schodzi ona pod poziom Wilii na 75 metrów. Seria ta składa się z szarych margli jeziornych, zbitych, przechodzących ku górze w ciemnobrunatną gytę. Szczegółowy profil florystyczny osadów interglacjalnych podała już dawniej M. Sobolewska w związku z badaniami pyłkowymi (Bremówna i Sobolewska 1950);

4. piaski jasnożółte, dobrze przemyte, typu rzecznoego, których miąższość wzrasta od 2,5 m w części SE do ok. 10 m w pn.-zachodniej części profilu;

5. czerwona piaszczysta morena z soczewkowatymi porwakami piasków podścielających, zachowana jedynie w pn.-zachodnim odcinku, gdzie miąższość jej osiąga 6 m. W stropie i na przedłużeniu pd.-wschodnim ciągnie się zwarty bruk z jej częściowego lub też całkowitego rozmycia.

Nad osadami 1-6 leży w stropie tarasu holocena piaszczysta seria rzeczna z wkładkami żwirowymi; w zboczach pradoliny Wilii natomiast (pomiędzy Żyżmorką a Wilią) odsłaniają się wyższe ogniwa profilu:

6. piaski, przeważnie drobne, żółtawe, na ogół nieco wapniste, szczególnie w partii stropowej, gdzie przeławicają się z żółtawo-różowymi mułkami; łącznie nieco ponad 20 m;

7. dość tłusta, miejscami łupkowata czerwona morena, w stropie nieodwapniona — 10-15 m;

8. w jej stropie, bez wyraźnej przerwy erozyjnej, leżą łączy zastoiskowe brunatno-czerwone, zawierające bliżej stropu kukielki wapienne — 4-5 m; tworzą one powierzchnię wysoczyzny lodowcowej.

W nawiązaniu do innych zbadanych profilów A. i B. Haliccy interpretowali w swoim czasie bardzo typową morenę podścielającą interglacjalną w Kmitach jako przynależną do zlodowacenia III, gładzowisko warstwy 2 jako rezydium po morenie IV, morenę warstwy 6 jako zlodowacenie V, stropową zaś — jako morenę VI ich podziału (op. cit.).

W chwili obecnej nie mam zastrzeżeń do tej interpretacji z wyjątkiem dwóch górnych moren, które mogą reprezentować jedno zlodowacenie bałtyckie (dwa nasunięcia), ponieważ dzielące je piaski, pomimo znacznej miąższości, nie mają niewątpliwych cech osadów interglacjalnych.

INTERGLACJAŁY BEZ PRZYKRYCIA MORENOWEGO

Zostaną tutaj omówione trzy stanowiska należące do wymienionej w tytule kategorii interglacjalnych, które zostały opracowane paleobotanicznie. Są to: Bagno-Kalinówka na arkuszu mapy 1 : 100.000 Knyszyn, Konopki Leśne (arkusz Łomża) oraz Błoniewo (arkusz Małkinia).

Wszystkie trzy stanowiska figurują w spisie kopalnych jezior interglacjalnych zestawionych przez A. Kalniet (1955) dla naszego niżu w strefie leżącej na S od granicy zasięgu zlodowacenia bałtyckiego. Tamże podano w załączniku lokalizację stanowisk (współrzędne). Ich profile geologiczne są na ogół identyczne i charakteryzują się występowaniem na utworach organogenicznych 1-2-metrowej warstwy nierównoziarnistych piasków. Charakter i geneza tych ostatnich nie zostały niestety w wierceniach ustalone, należy wszakże sądzić, że reprezentują one, przynajmniej częściowo, deluwia zboczowe typu soliflukcyjnego (kongeliflukcyjnego), zdenudowane z otaczających wzniesień w okresie peryglacjalu bałtyckiego zlodowacenia. W niektórych wszakże przypadkach jeziorka kopalne bez przykrycia morenowego mogą być zasypane przez wody płynące, które wykorzystywały w swoim czasie obniżenia z soczewami interglacjalnych torfów i gytii. W opisywanych poniżej stanowiskach zostaną pokrótce rozważone obie możliwości.

Interglacjal Bagno-Kalinówka odwiercono w płytkiej, lekko zabagnionej kotlinie, obwiedzonej na mapie 1 : 100.000 zamkniętą poziomicą. Kotlinka ta leży w połowie drogi między wsią Bagno a wysuniętymi najbardziej na północ koloniami wsi Kalinówka Królewska. Na SE od kotlinki leży kolonia Starowola. Odległości od stanowiska interglacjalnego do wymienionych trzech punktów wynoszą przeciętnie 1 km.

Jeziorko kopalne leży w wyraźnej formie dolinnej, której część południowa jest całkowicie wciągnięta w normalny odpływ i stanowi drogę odprowadzającą na odcinku 7 km wody powierzchniowe z wysoczyzny do rzeczki Nereśli, uchodzącej do Jeziora Czechowskiego (Zygmunta

Augusta). Przedłużenie ku północy wspomnianej dolinki nie ma dziś ciągłego spadku i posiada w dnie kilka płytkich, nieco zabagnionych zagłębień, z których w pierwszym od S wykonano wiercenie. Jest rzeczą możliwą, że również i pozostałe kryją w głębi interglacjalne organogeniczne osady. Ponieważ kotlinki utworzyły się w rezultacie kompresji torfów i gytii w okresie późnoplejstoceniowym i holoceniowym, niesposób wyłączyć, że cała dolinka funkcjonowała w swoim czasie jako okresowa subaeralna rynna drenażowa i dopiero późniejsze procesy kompakcyjne zakłóciły i przerwały pierwotną ciągłość spadku. Założenie istnienia okresowych chociażby strug erodujących wód bieżących w częściowo dziś martwych dolinkach mogłoby wyjaśnić niezrozumiały na pierwszy rzut oka fakt różnowiekowości stropowych ogniw międzylodowcowych osadów organogenicznych w Bagnie-Kalinówce, Konopkach Leśnych i Błoniewie, co wykazała realnie analiza pyłkowa (por. część paleobotaniczną tej pracy).

Różnice te stałyby się zrozumiałe i logiczne z chwilą przyjęcia częściowego rozmycia stropu niektórych interglacjalów przez wody płynące. Diagramy pyłkowe pełniejsze zachowane byłyby w tych punktach, gdzie erozja działała słabiej i — na odwrót — w przypadkach usunięcia przez erozję większych partii osadów organogenicznych spektra pyłkowe muszą ujawnić w stropie poważne luki. Sytuacja morfologiczna interglacjalu Bagno-Kalinówka sugeruje możliwość zerodowania jego stropu; diagram pyłkowy przemawia również za tą możliwością.

Interglacjal Konopki Leśne leży o 13 km na SSW od Łomży i 3 km na N od stacji kolejowej Śniadowo.

Według A. Kalniet (1955, s. 407) „forma rynnowa biegnąca prawie prostopadle od osady Żebry poprzez Konopki Leśne, Jemielite-Wypychy i Sierzputy Marki do zamykającej ją od wschodu moreny czołowej Czerwonego Boru może być dawnym jeziorem rynnowo-zaporowym“. Byłaby to więc forma rzeczno-lodowcowa pierwotna, w której kopalne, dość grube soczewki gytiiowo-torfowe reprezentowałyby „ślady przegłębień dna dawnego jeziora rynnowego“.

Teza A. Kalniet wydaje się możliwa do zaakceptowania, ponieważ również sąsiednie rynny pod Jemielitem Starym i pod Olszewem charakteryzują się sporymi deniwelacjami. Szczególnie jeziorka olszewskie związane są z tak głębokimi kotlinkami (do 10 m), że ich wtórna kompakcyjna geneza jest nie do przyjęcia. Również w samych Konopkach Leśnych dwa oddalone od siebie o 500 m jeziorka kopalne (oba przewiercone) leżą na różnych wysokościach: bardziej północne (mniejsze) leży o ca 6 m wyżej od południowego (większego, położonego bliżej wsi). Diagram pyłkowy dotyczy profilu tego ostatniego jeziorka.

Zgodnie z koncepcją A. Kalniet o pierwotnej genezie rynny konopkowskiej, prawdopodobieństwo poważniejszej erozji stropu organogenicznego interglacjału należałoby w tym przypadku odrzucić. Diagram pyłkowy potwierdza to przypuszczenie, gdyż profil paleobotaniczny Konopek Leśnych należy do najpełniejszych spośród publikowanych w tej pracy.

Interglacjał Błoniewo położony jest na południe od wsi Kałęczyn. Dookoła dawnych jeziorok interglacjalnych rozrzucone są zabudowania skomasowanej wioski Błoniewo. Na to stanowisko składa się 7 jeziorok ułożonych w dwa rzędy o kierunku NNW-SSE. Ciąg zachodni składa się z czterech jeziorok, ciąg wschodni — z trzech. Są to zbiorniki wodne istniejące współcześnie jako formy antropogeniczne. Według informacji miejscowej ludności na miejscu dzisiejszych jeziorok istniały niegdyś tylko płytkie zabagnienia i łąki torfiaste. W okresie przed pierwszą wojną światową stwierdzono w nich występowanie torfu miąższości kilku metrów i prowadzono jego eksploatację.

Wobec tej sytuacji badaniom pyłkowym został poddany materiał pobrany z zachodniej peryferii grupy jeziorok, gdzie grubość organogenicznego osadu była mniejsza, a dwumetrowy nadkład piaszczysty mógł częściowo pochodzić ze starych hałd. Brak było również gwarancji, czy strop torfu w tym punkcie był stropem pierwotnym i naturalnym, czy też mógł być częściowo eksploatowany. Za tą ostatnią możliwością mógłby przemawiać bardzo skrócony profil diagramu pyłkowego, z którego mimo to wynika niezbiecie interglacjalny wiek torfu.

Pozostałości holocenijskiego powierzchniowego płytkiego zatorfienia zachowały się miejscami na płaskich progach dzielących poszczególne jezioroka, na terenie, jak się zdaje, nie naruszonym (w lesie). Natrafienie natomiast na grubszą serię interglacjalną wymagałoby wykonania gęstej sieci głębszych wierceń, czego nie wykonano, poprzestając na przypadkowym profilu.

Cześć paleobotaniczna

(napisała Zofia Borówko-Dłużakowa)

Niniejszą pracę wykonałam częściowo w ramach prac Muzeum Ziemi w latach 1951—1952 (zebranie materiału w terenie); opracowanie kameralne przeprowadziłam w latach 1954—56 prywatnie, korzystając z mikroskopu i odczynników Zakładu Geologii Regionalnej U. W.

Pełny materiał do oznaczenia mikro- i makroflory zebrano w Szwajcarii koło Suwałk, gdzie odkryto wyjątkowo bogate złożo. Już przy eksploatacji odkrywki znajdowaliśmy poszczególne okazy szyszek: *Picea*

obovata, *Pinus silvestris*, nasiona *brassenii*, a niektóre poziomy obfitowały szczególnie w nasiona *Menyanthes trifoliata* L.

Dotychczasowe wyniki badania osadów ze Szwajcarii dotyczą przede wszystkim analizy pyłkowej dwóch profilów. Szczegółowy opis makroflory podam w terminie późniejszym.

Pozostałe stanowiska — Bagno-Kalinówka, Konopki Leśne i Błoniowo — opracowałam tylko palinologicznie i na tym muszę poprzestać, ponieważ nie brano większych objętościowo próbek do oznaczania szczątków makroskopowych.

Położenie miejscowości, z których pochodzą profile, oznaczono na mapce, fig. 1.

UWAGI METODOLOGICZNE

Wszystkie próbki poddano maceracji metodą acetolizy według G. Erdtmanna (1943), przy czym analiza pyłkowa obejmuje głównie próbki z warstw organogenicznych. Z każdego poziomu liczyłam zazwyczaj po 200 pyłków drzew (AP), w przypadku dużej frekwencji zwielokrotniałam tę ilość, z czego obliczałam procent.

Pyłek *Corylus* jako element krzewiasty oraz rośliny zielne (NAP) obliczałam w stosunku do 100% pyłku drzew (AP).

W związku ze słusznym poglądem szeregu autorów (Faegri, Iversen, Jonker, — fide Środoń i Gołabowa 1956), że leszczyna (*Corylus*) może występować nie tylko w podszyciu lasów, ale stanowić również samodzielny element w ich sukcesji, przeliczyłam wyniki analizy pyłkowej w profilu dłuższym ze Szwajcarii zgodnie z tym założeniem. Włączyłam więc do sumy podstawowej 100% pyłek leszczyny oraz, poza zarodnikami mchów z rodzaju *Sphagnum*, również rośliny zielne (NAP)². Jedyne w próbkach nr 27-33 zupełnie pominęłam w przeliczaniu zarodniki paproci z rodzaju *Athyrium* ze względu na ogromne ich ilości, które dają obraz ściśle lokalnych warunków rozwoju paproci. Użyte wyniki przedstawia tabela 2 oraz diagram pyłkowy fig. 7.

Poprawka ta ma znaczenie w przypadku wysokich procentów pyłku leszczyny oraz roślin zielnych. Wprowadzona zmiana sposobu obliczania procentowych układów roślin na przykładzie Szwajcarii nie daje wielkiego efektu. Udział *Corylus* spadł wprawdzie z 220 do 60%, lecz tym niemniej jest jeszcze wysoki. Wyraźniej natomiast zaznaczył się podział na 3 piętra podstawowe lasów iglasto-liściastych, bowiem udział sosny w piętrze środkowym ogromnie stracił na wartości, tworząc jedynie wąskie ogniwo, łączące panowanie sosny w spągu i stropie.

Pozostałe profile pozostawiam bez zmian.

² Tabele i diagramy fig. 6 i 7 dają obraz różnic przeliczeniowych w obu ujęciach.

OSADY INTERGLACJALNE W SZWAJCARII KOŁO SUWAŁK

Szczegółowy opis geologiczny podaje B. Halicki, dlatego też w przedstawianiu osadów ograniczę się jedynie do warstw organogenicznych, które zostały zbadane pod względem florystycznym.

Jak wyżej wspomniałam, zanalizowałam 2 profile, z których dłuższy liczy 65 próbek, pobranych w odstępach średnio 5-6 cm (fig. 6 i 7). Ze skróconego profilu (fig. 8) pobrano 20 próbek do oznaczania szczątków makroskopowych. Były to „cegiełki“ o wymiarach $\pm 17 \times 20 \times 20$ cm. Mniej więcej ze środka każdej „cegiełki“ wzięłam próbkę do analizy pyłkowej; 3 próbki spągowe pochodzą z jednej „cegiełki“ o większych rozmiarach.

Na profil interglacjału w Szwajcarii składają się głównie torfy leżące na gytii marglistej. W spągu profilu natrafiłam na bogate złożę szyszek, nasion, igieł i skrzydlaków świerka syberyjskiego (*Picea obovata* Ledeb.). Materiał szyszek składa się z 23 całych, 13 uszkodzonych i 11 szczątkowych okazów (pl. L).

Z dotychczasowych opracowań interglacjalnych w Europie jest to najbardziej na zachód wysunięte stanowisko *Picea obovata*.

Także ze spągu pochodzą szyszki *Pinus silvestris* L. oraz liść *Betula nana*. Nie badałam niestety pod względem paleobotanicznym mułków podścielających gytie, w których możliwe jest zachowanie się szczątków flory arktycznej, co wydaje się dość prawdopodobne, zwłaszcza wobec znalezienia liścia *Betula nana*. Badania tego typu mam zamiar uzupełnić przy ostatecznym opracowaniu makroflory. Obydwa profile ze Szwajcarii dają pełny obraz sukcesji flory w ostatnim interglacjale.

Swego czasu A. Środoń (1950) podjął inicjatywę zastosowania podziału K. Jessena i V. Milthersa (1928) na fazy rozwoju roślinności, do interglacjału eemskiego w Polsce. Po uwzględnieniu naszych warunków klimatycznych i edaficznych zastosował A. Środoń (1956) ten podział, co jest niewątpliwie godnie naśladowania, w odniesieniu do wszystkich naszych opracowań paleobotanicznych interglacjału eemskiego. Umożliwi to ściślejszą paralelizację poziomów florystycznych.

Dla wszystkich załączonych w niniejszej pracy diagramów, a więc i dla Szwajcarii podaję podział na fazy rozwojowe według K. Jessena i V. Milthersa.

Na podstawie uzyskanych wyników analizy pyłkowej interglacjału w Szwajcarii odpowiada podziałowi na 4 okresy:

- I florę tundry
- II lasów iglastych
- III „ liściastych
- IV „ iglastych

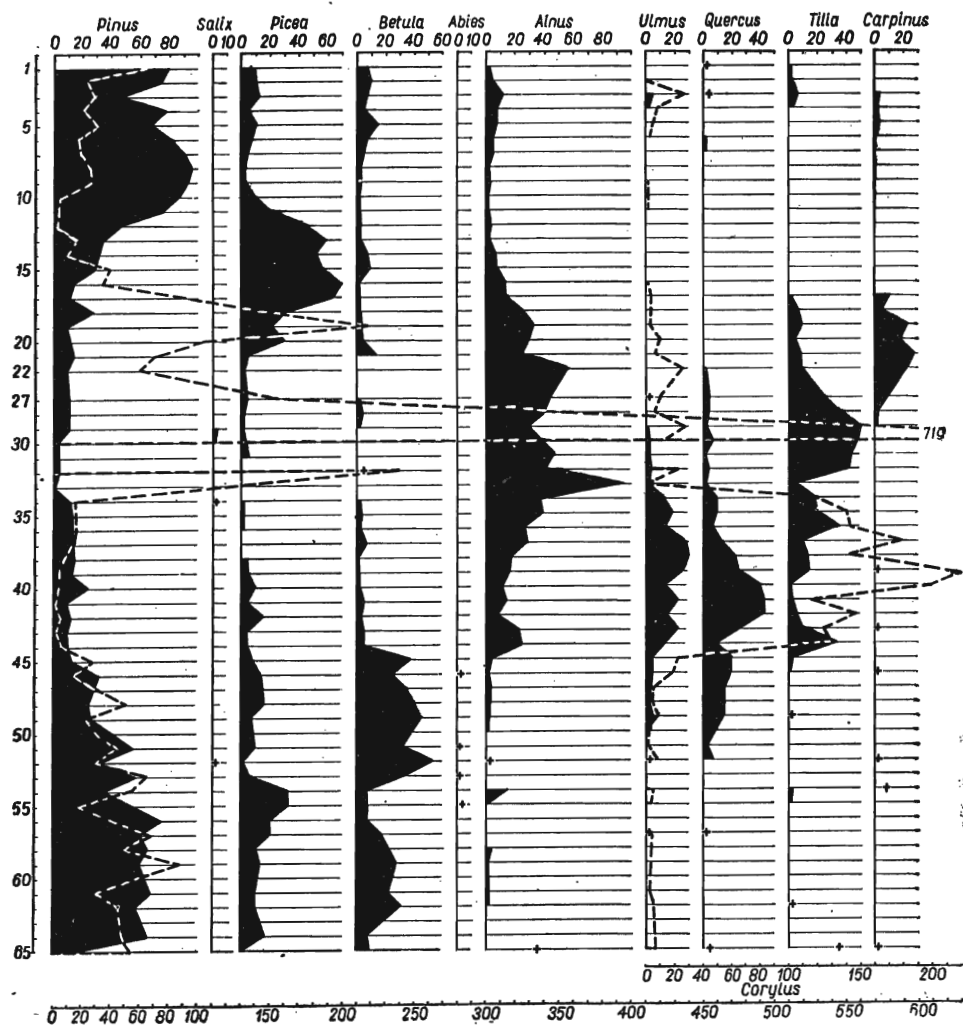


Fig. 6

Diagram pyłkowy osadów interglacjalnych w Szwajcarii. Pyłek leszczyny (*Corylus*) i roślin zielnych (NAP) wyłączono z podstawowej sumy pyłków drzew (AP)

Pollen diagram from interglacial deposits in Switzerland. The pollen of the hazel shrub (*Corylus*) and of non-arboreal plants (NAP) has not been included in the figure of tree pollen (AP)

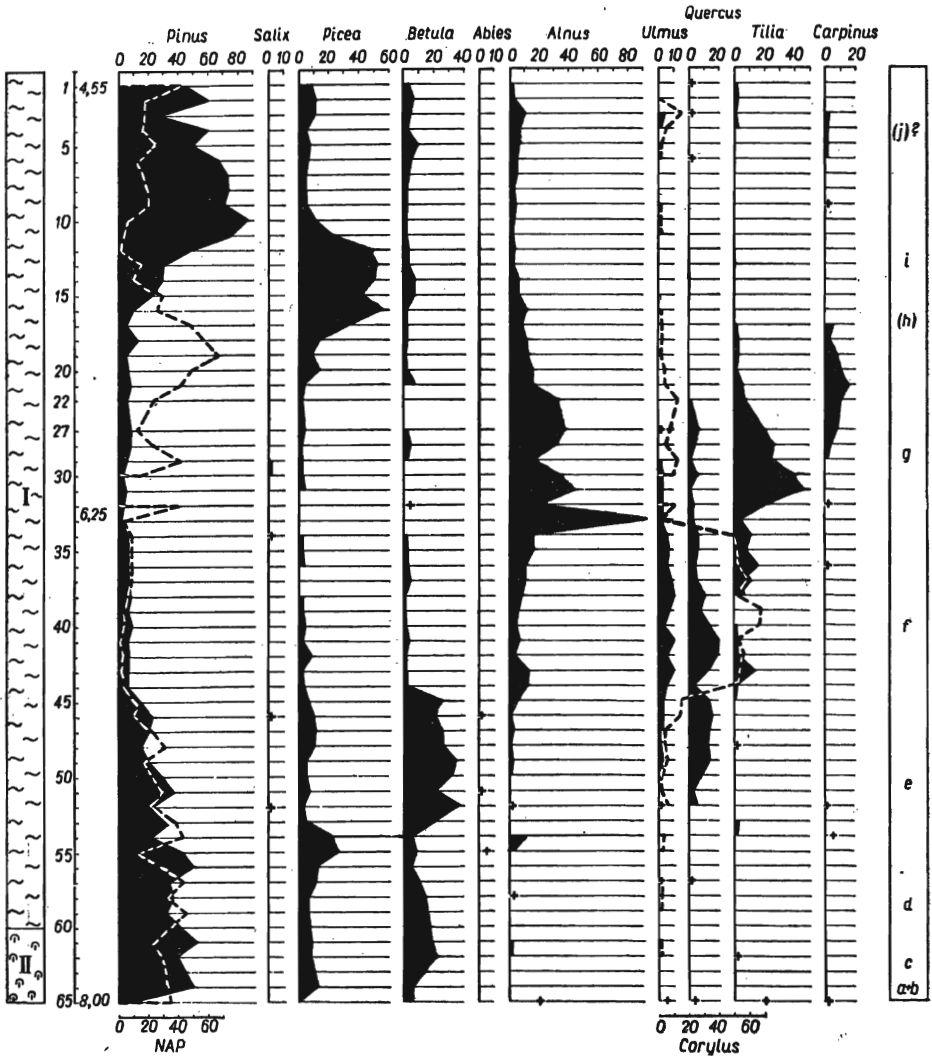


Fig. 7

Diagram pyłkowy osadów interglacialnych w Szwajcarii. Pyłek drzew (AP), leszczyny (*Corylus*) i roślin zielnych (NAP) poza zarodnikami rodzaju *Sphagnum* włączono do wspólnej sumy podstawowej = 100%. I — torf, II — gytia marglista

Pollen diagram from interglacial deposits in Switzerland. The pollen of trees (AP), of the hazel shrub (*Corylus*) and of non-arboreal plants (NAP), the *Sphagnum* spores excepted, has been included in the total sum of 100 percent

I — peat, II — marly gyttja

ad I faza a — nie odkryta;

faza b — charakterystycznych roślin poza liściem *Betula nana* nie znaleziono. Obecność brzozy karłowatej nie jest wszakże bez znaczenia. Prawdopodobnie jest to już typ laso-tundry, przy czym bogactwo szyszek *Picea obovata* i *Pinus silvestris* świadczy o silnej ekspansji lasu;

ad II faza c — lasy sosnowo-brzozowe ze świenkiem syberyjskim (*Picea obovata*);

faza d — *Pinus silvestris* dominuje, obecne są jeszcze rodzaje *Betula* i *Picea*, zaznacza się imigracja drzew o wyższych wymaganiach termicznych;

faza e — lasy sosnowo-brzozowe z dębem i wiązem oraz leszczyną w podszyciu;

ad III faza f — silny rozwój lasów mieszanych z wysoką kulminacją dębu — 68%; leszczyna osiąga 220% przy znacznym udziale lipy i olchy; sosna, świerk i brzoza w śladach;

faza g — w dalszym ciągu panowanie lasów liściastych mieszanych grabowo-lipowych, cienistych, z bogatym runem (paprocie z rodziny *Polypodiaceae* do 800%);

ad IV faza h — znów dominuje sosna ze świerkiem, pojawia się modrzew i wzrasta udział brzozy kosztem ustępujących drzew liściastych;

faza i — (lepiej wykształcona w profilu skróconym) reprezentuje bory sosnowo-świerkowe przy obecności brzozy i modrzewia. Są jeszcze nikiel procenty drzew ciepłolubnych.

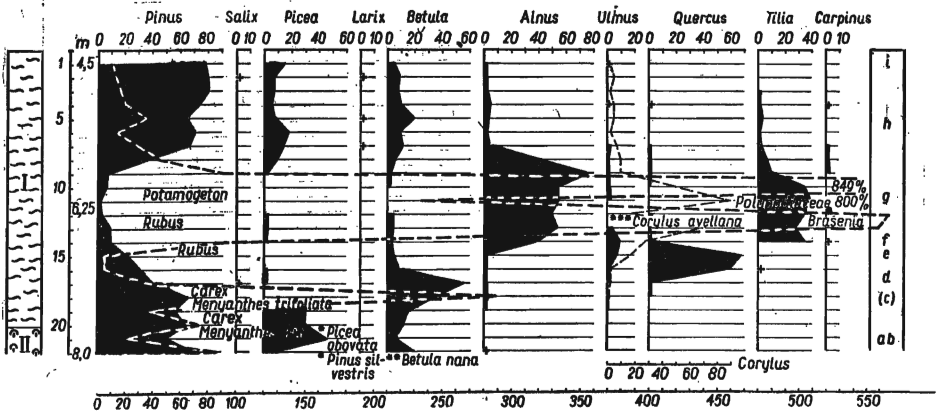


Fig. 8

Diagram pyłkowy osadów interglacialnych w Szwajcarii

I — torf, II — gytia marglista

Pollen diagram from interglacial deposits in the simplified section in Szwajcarii

I — peat, II — marly gyttja

Tabela 1 — Chart 1

Procentowy udział pyłku i zarodników w osadach interglacjalnych ze Szwajcarii koło Suwałk
 Percent of pollen and spores in interglacial deposits in Szwajcaria near Suwałki

Nr próbki Sample No.	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Abies</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Salix</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Corylus</i>	<i>Ericaceae</i>	<i>Compositae</i>	<i>Artemisia</i>	<i>Cyperaceae Gramineae</i>	<i>Sphagnum</i>	<i>Osmunda</i>	<i>Athyrium</i>	<i>Variae</i>	N A P
1	79,0	11,5	—	6,0	2,0	—	1,0	0,5	—	—	—	—	1,0	1,0	57,0	4,5	1,0	10,0	2,0	70,0
2	73,5	12,0	—	9,0	4,0	—	—	1,5	—	—	1,5	—	—	—	14,0	3,0	1,5	8,0	4,5	23,5
3	43,0	13,5	—	7,5	16,5	6,0	2,5	8,0	—	3,0	25,0	3,0	0,5	—	13,5	4,0	0,5	11,5	6,0	29,0
4	77,5	5,0	—	4,0	8,0	1,5	—	2,5	—	1,5	5,0	—	—	—	13,5	1,5	1,0	8,0	2,5	22,0
5	68,0	9,0	—	14,0	7,5	—	—	—	—	1,5	2,5	—	0,5	0,5	30,0	1,0	0,5	3,5	6,5	35,0
6	81,0	6,0	—	7,0	4,0	—	1,0	—	—	1,0	1,0	0,5	—	—	15,5	1,5	—	3,0	3,0	19,0
7	88,5	4,0	—	4,5	4,0	—	1,0	—	—	—	—	0,5	—	—	17,0	0,5	0,5	2,0	2,5	20,0
8	94,0	3,0	—	2,5	0,5	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	26,0	—	0,5	—	4,5	27,0
9	91,5	4,5	—	2,5	1,0	—	—	—	—	0,5	0,5	0,5	—	—	26,0	0,5	0,5	0,5	3,0	28,0
10	88,0	10,0	—	1,5	0,5	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	3,0	0,5	—	2,5	0,5	6,0
11	77,0	21,0	—	1,5	0,5	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	4,5	2,0	—	—	—	4,5
12	49,0	47,5	—	2,0	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	6,0	—	0,5	—	3,0
13	36,5	61,5	—	1,5	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,0	1,5	—	0,5	—	18,5
14	32,5	53,5	—	8,5	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,5	—	—	2,0	0,5	10,5
15	29,5	55,0	—	9,0	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,5	—	—	24,0	1,5	40,5
16	14,5	72,0	—	1,5	12,0	—	—	—	—	—	1,0	—	—	—	6,5	—	3,0	25,0	3,0	35,0
17	14,0	65,0	—	2,0	12,0	—	—	1,0	—	9,0	3,0	—	—	—	63,0	—	—	32,0	11,0	95,0
18	27,4	33,0	—	2,2	25,3	—	—	6,6	—	5,5	3,5	—	—	—	14,5	—	14,3	115,0	82,5	144,0
19	10,5	22,5	—	3,0	32,0	—	—	9,5	—	22,5	3,0	—	—	—	57,0	—	9,0	150,0	6,5	216,0
20	12,5	28,5	—	4,5	31,5	—	—	5,0	—	18,0	9,0	—	—	—	39,0	—	—	66,0	12,5	105,0
21	15,0	5,0	—	15,0	27,0	—	—	10,0	—	28,0	5,0	—	—	—	50,0	—	—	20,0	10,0	70,0
22	9,5	1,5	—	—	54,0	—	0,5	11,0	—	23,5	24,0	—	—	—	36,0	—	4,5	20,5	14,0	61,0
23-26	<i>pyłku brak — pollen absent</i>																			
27	11,0	3,0	—	2,0	44,0	2,0	5,0	24,0	—	9,0	10,0	—	—	—	16,0	—	—	138,0	2,0	154,0
28	11,5	1,0	—	5,0	41,0	—	4,5	34,0	—	3,0	8,0	—	5,0	—	31,0	—	—	240,0	1,5	276,0
29	11,0	0,5	—	2,0	30,0	1,0	2,0	50,0	1,0	2,5	28,0	—	—	—	87,5	—	—	400,0	—	487,5
30	2,5	1,5	—	—	39,0	2,0	6,5	48,0	0,5	—	13,5	—	—	—	19,0	0,5	—	700,0	—	719,0
31	4,0	2,5	—	—	47,0	2,0	0,5	44,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	3,5	—	—	6,0	42,0	2,5	2,5	42,0	—	1,5	21,0	—	2,5	—	79,0	—	—	47,5	1,0	229,0
33	0,5	—	—	—	92,5	1,5	1,0	4,5	—	—	1,0	—	—	—	2,5	—	—	102,5	1,0	105,0
34	11,5	1,5	—	1,0	36,5	1,5	10,5	27,0	0,5	—	20,0	—	—	—	—	61,0	—	14,0	—	14,0
35	11,5	1,0	—	3,0	38,0	16,0	10,5	20,0	—	—	137,5	—	—	—	—	51,5	—	13,0	1,0	13,0
36	11,5	1,5	—	3,5	27,0	13,5	8,0	34,5	—	0,5	140,0	0,5	—	—	—	9,5	—	11,5	—	12,0
37	12,0	—	—	7,5	30,5	26,5	14,0	9,5	—	—	180,0	—	—	—	—	29,0	—	12,5	0,5	12,5
38	12,5	3,5	—	1,0	19,0	28,0	23,0	13,0	+	+	140,0	—	—	—	—	62,5	—	8,5	—	8,5
39	11,5	5,0	—	2,0	16,5	25,0	24,5	15,0	—	0,5	220,0	1,0	—	—	—	20,0	—	4,5	—	5,5
40	24,0	10,0	—	2,0	11,5	13,0	39,0	0,5	+	+	200,0	1,0	—	—	—	18,5	—	4,5	—	5,5
41	10,0	4,5	—	5,5	14,5	21,5	42,0	2,0	—	—	117,5	—	—	—	—	16,5	—	1,0	—	1,0
42	12,5	16,0	—	3,0	6,0	14,5	43,0	5,0	—	—	145,0	—	—	—	—	15,0	—	6,5	4,0	6,5
43	11,0	4,0	—	4,0	23,0	22,0	26,5	9,0	—	0,5	130,0	—	—	—	—	26,0	—	4,0	—	4,0
44	12,5	4,5	—	4,0	25,5	13,0	10,5	30,0	—	—	135,0	—	0,5	—	—	7,5	—	10,0	—	10,5
45	25,0	8,0	—	36,5	5,0	3,5	20,0	2,0	—	—	23,0	—	—	—	9,5	4,5	—	18,5	—	28,0
46	33,0	14,0	0,5	26,0	0,5	3,5	20,0	1,5	0,5	0,5	20,0	1,0	0,5	—	—	14,0	—	14,0	1,0	15,5
47	29,0	15,0	—	35,0	2,5	2,0	16,5	—	—	—	4,5	—	—	—	6,5	5,5	—	24,5	1,5	31,0
48	24,5	16,0	—	41,0	1,0	1,5	16,0	—	—	—	4,0	—	—	—	7,0	2,0	—	43,0	—	50,0
49	26,5	7,5	—	44,0	1,0	3,5	16,5	1,0	—	—	7,5	—	0,5	—	8,0	6,5	—	16,0	—	24,5
50	40,5	8,5	—	39,0	0,5	2,0	9,5	—	—	—	0,5	—	0,5	—	9,0	6,5	—	21,0	2,0	30,5
51	54,5	10,0	1,5	32,5	—	—	1,5	—	—	—	0,5	—	1,0	—	1,0	0,5	—	44,5	1,0	46,5
52	31,5	4,0	—	52,5	0,5	1,0	7,5	—	2,0	1,0	7,0	—	—	—	5,0	0,5	—	26,5	1,5	31,0
53	57,5	7,0	0,5	35,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,5	3,0	—	53,0	3,0	61,5
54	35,0	31,0	—	8,0	16,0	—	—	2,0	—	8,0	5,5	—	—	—	30,0	—	—	21,0	12,5	51,0
55	52,5	31,5	5,0	8,0	2,5	—	—	0,5	—	—	3,0	—	2,5	—	—	4,5	—	14,5	—	17,0
56	73,5	19,5	—	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57	61,0	20,0	—	17,0	—	1,0	1,0	—	—	—	1,5	—	1,0	1,0	33,5	1,0	—	10,0	1,5	44,5
58	66,0	10,0	—	22,0	2,0	—	—	—	—	—	1,0	—	—	3,0	49,0	—	—	—	1,0	52,0
59	58,5	12,5	—	28,5	0,5	—	—	—	—	—	1,0	0,5	2,0	3,0	73,5	—	0,5	8,0	0,5	87,5
60	<i>pyłku brak — pollen absent</i>																			
61	68,0	9,5	—	21,5	1,0	—	—	—	—	—	0,5	0,5	—	1,5	28,0	—	—	—	2,0	30,0
62	57,5	10,0	—	30,5	1,5	—	—	0,5	—	—	3,0	0,5	0,5	—	30,0	—	—	12,5	1,5	43,5
63	<i>pyłku brak — pollen absent</i>																			
64	74,0	18,0	—	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	1,0	37,0	—	—	10,0	3,0	49,0
65	12,0	1,0	—	9,0	35,0	—	5,0	35,0	—	3,0	7,0	—	—	—	30,0	1,0	—	27,0	3,0	58,0

Tabela 2 - Chart 2

Procentowy udział pyłku i zarodników w osadach interglacjalnych ze Szwajcarii koło Suwałk
 Percent of pollen and spores in interglacial deposits in Szwajcaria near Suwałki

Nr próbki Sample No.	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Abies</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Salix</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Corylus</i>	<i>Ericaceae</i>	<i>Compositae</i>	<i>Artemisia</i>	Cyperaceae Gramineae +	<i>Osmunda</i>	<i>Athyrium</i>
1	46,5	7,0	—	3,5	1,0	—	0,5	0,5	—	—	—	—	0,5	0,5	33,5	0,5	6,0
2	59,0	9,5	—	7,0	3,0	—	—	1,0	—	—	1,0	—	—	—	12,0	1,0	6,5
3	28,0	9,0	—	5,0	10,5	4,0	1,5	5,0	—	2,0	16,0	2,0	0,5	—	8,5	0,5	7,5
4	61,0	4,0	—	3,0	6,5	1,0	—	2,0	—	1,0	4,0	—	—	—	10,5	0,5	6,5
5	49,5	6,5	—	10,0	5,5	—	—	—	—	1,0	2,0	—	0,5	0,5	21,5	0,5	2,5
6	67,5	5,0	—	6,0	3,5	—	1,0	—	—	1,0	1,0	0,5	—	—	12,0	—	2,5
7	73,0	3,5	—	3,5	3,5	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	14,0	0,5	1,5
8	74,0	2,0	—	2,0	0,5	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	20,5	0,5	—
9	71,0	3,5	—	2,0	1,0	—	—	—	—	0,5	0,5	0,5	—	—	20,0	0,5	0,5
10	83,0	9,5	—	1,5	0,5	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	3,0	—	2,5
11	73,5	20,0	—	1,5	0,5	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	4,0	—	—
12	47,5	46,0	—	2,0	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	—	0,5
13	31,0	52,0	—	1,5	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,5	—	0,5
14	29,5	48,5	—	7,5	5,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,5	—	2,0
15	21,0	39,0	—	7,5	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,0	—	17,0
16	10,5	53,0	—	1,0	9,0	—	—	—	—	—	1,0	—	—	—	5,0	2,0	18,5
17	5,5	33,0	—	1,0	6,0	—	—	0,5	—	4,5	1,5	—	—	—	32,0	—	16,0
18	11,0	13,5	—	1,0	10,0	—	—	2,5	—	2,0	1,5	—	—	—	6,0	6,0	46,5
19	3,5	7,0	—	1,0	10,0	—	—	3,0	—	7,0	1,0	—	—	—	18,0	2,5	47,0
20	6,0	13,5	—	2,0	14,5	—	—	2,5	—	8,5	4,0	—	—	—	18,0	—	31,0
21	8,5	3,0	—	8,5	15,5	—	—	5,5	—	16,0	3,0	—	—	—	28,5	—	11,5
22	5,0	1,0	—	—	29,0	—	0,5	6,0	—	12,5	13,0	—	—	—	19,5	2,5	11,0
23-26	<i>pyłku brak — pollen absent</i>																
27	9,0	2,5	—	1,5	35,0	1,5	4,0	19,0	—	7,0	8,0	—	—	—	12,5	—	—
28	8,0	0,5	—	3,5	28,5	—	3,0	23,5	—	2,5	5,5	—	3,0	—	22,0	—	—
29	5,0	0,5	—	1,0	14,0	0,5	1,0	23,0	0,5	1,5	13,0	—	—	—	40,0	—	—
30	1,5	1,0	—	—	29,5	1,5	5,0	36,5	0,5	—	10,0	—	—	—	14,5	—	—
31	4,0	2,5	—	—	42,0	2,0	0,5	44,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	1,5	—	—	3,0	21,0	1,5	1,5	21,0	—	0,5	10,0	—	1,0	—	39,0	—	—
33	0,5	—	—	—	90,0	1,5	1,0	4,0	—	—	1,0	—	—	—	2,0	—	—
34	5,0	0,5	—	0,5	15,5	5,0	4,5	11,5	0,5	—	51,0	—	—	—	—	—	6,0
35	4,5	0,5	—	1,0	15,5	6,0	4,0	8,0	—	—	55,0	—	—	—	—	—	5,5
36	4,5	1,0	—	1,5	10,5	5,5	2,5	15,0	—	0,5	55,0	0,5	—	—	—	—	4,5
37	4,0	—	—	3,0	10,5	9,0	4,5	4,0	—	—	61,0	—	—	—	—	—	4,0
38	5,0	1,5	—	0,5	7,5	11,5	9,5	5,0	+	+	56,0	—	—	—	—	—	3,5
39	3,5	1,5	—	0,5	5,0	7,5	7,5	5,0	+	+	67,0	0,5	—	—	—	—	2,0
40	8,0	3,0	—	0,5	3,5	4,0	13,0	+	+	+	65,5	0,5	—	—	—	—	2,0
41	4,5	2,0	—	2,5	6,5	10,0	19,5	1,0	—	—	53,5	—	—	—	—	—	0,5
42	5,0	6,5	—	1,0	2,5	6,0	17,5	2,0	—	—	57,0	—	—	—	—	—	2,5
43	5,0	1,5	—	1,5	10,5	9,5	11,5	3,5	—	+	55,5	—	—	—	—	—	2,0
44	5,0	2,0	—	1,5	10,5	5,5	4,0	12,5	—	—	54,5	—	+	—	—	—	4,5
45	16,5	6,0	—	24,0	3,5	2,5	13,0	1,5	—	—	16,0	—	—	—	5,0	—	12,0
46	24,5	10,5	0,5	19,0	0,5	2,5	15,0	0,5	0,5	—	15,0	0,5	0,5	—	—	—	10,5
47	21,5	11,0	—	26,0	1,5	1,5	12,0	—	—	—	3,0	—	—	—	5,5	—	18,0
48	16,5	10,5	—	27,0	0,5	1,0	10,5	—	—	—	2,5	—	—	—	4,5	—	27,0
49	20,0	5,5	—	33,5	1,0	2,5	12,5	0,5	—	—	5,5	—	0,5	—	6,0	—	12,5
50	31,0	5,5	—	30,0	0,5	1,5	6,5	—	—	—	0,5	—	0,5	—	6,5	—	17,5
51	37,0	7,0	1,0	22,0	—	—	1,0	—	—	—	0,5	—	0,5	—	0,5	—	30,5
52	23,0	2,5	—	38,0	0,5	0,5	5,5	—	1,5	0,5	5,0	—	—	—	3,5	—	19,5
53	36,0	4,5	+	22,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,0	—	32,5
54	22,0	20,0	—	5,0	10,5	—	—	1,5	—	5,0	3,5	—	—	—	19,0	—	13,5
55	43,5	26,0	4,0	6,5	2,0	—	—	0,5	—	—	2,5	—	2,0	—	—	—	12,0
56	51,0	13,0	—	5,0	—	—	—	—	—	—	—	—	23,0	—	1,0	—	7,0
57	35,0	11,5	—	10,0	—	0,5	0,5	—	—	—	1,0	—	0,5	0,5	38,5	—	2,0
58	42,5	6,5	—	14,5	1,5	—	—	—	—	—	0,5	—	—	2,0	32,5	—	—
59	32,0	6,5	—	15,0	+	—	—	—	—	—	0,5	+	1,0	1,5	39,5	+	4,0
60	<i>pyłku brak — pollen absent</i>																
61	52,5	7,5	—	16,5	1,0	—	—	—	—	—	0,5	0,5	—	1,0	20,5	—	—
62	40,0	7,0	—	21,0	1,0	—	—	0,5	—	—	2,0	0,5	0,5	—	20,0	—	8,5
63	<i>pyłku brak — pollen absent</i>																
64	49,5	12,0	—	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5	25,5	—	6,5
65	7,0	0,5	—	5,5	21,0	—	3,0	21,0	—	2,0	5,0	—	—	—	19,0	—	16,0

Uwaga: na sumę podstawową (100%) -- składają się wszystkie wyżej wymienione pyłki i zarodniki.

Note: all the above mentioned pollens and spores are contained in the total sum of 100 percent.

Tabela 3 — Chart 3

Procentowy udział pyłku i zarodników w osadach interglacjalnych ze Szwajcarii koło Suwałk
 Percent of pollen and spores in interglacial deposits of Szwajcaria near Suwałki

Nr próbki Sample No.	Frekwencja Frequency	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Larix</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Quercus</i>	<i>Acer</i>	<i>Salix</i>	<i>Corylus</i>	Chenopodiaceae Caryophyllaceae	Ranunculaceae	Nymphaeaceae	Rosaceae	Umbeliferae	Ericaceae	Compositae	<i>Artemisia</i>	Cyperaceae + Gramineae	<i>Sphagnum</i>	<i>Osmunda</i>	<i>Athyrium</i>	<i>Setagmella</i> <i>Setaginoides</i>	Variae	NAP
1	40	78,0	15,0	—	4,0	2,5	—	0,5	—	—	—	—	2,0	0,5	—	—	—	—	1,0	—	—	2,0	—	1,0	0,5	—	0,5	5,0
2	30	79,5	8,0	0,5	8,5	3,5	—	—	—	—	—	—	4,0	—	—	—	—	—	1,0	—	—	9,5	—	0,5	2,0	—	2,5	13,0
3	45	80,0	7,5	—	8,0	3,0	—	—	1,0	—	—	—	2,0	0,5	—	—	—	—	0,5	0,5	—	12,0	9,5	0,5	2,5	—	2,0	16,5
4	130	75,5	6,5	—	10,0	5,5	0,5	0,5	1,0	0,5	—	—	3,5	0,5	0,5	—	—	—	0,5	—	—	16,0	1,0	—	3,0	—	1,5	20,5
5	50	64,0	7,5	0,5	20,5	4,5	—	—	3,0	—	—	—	3,5	0,5	0,5	—	—	1,0	0,5	—	0,5	25,0	7,0	2,5	4,5	—	2,0	35,5
6	50	69,0	18,5	—	8,5	3,5	—	—	0,5	—	—	—	1,5	0,5	—	—	—	—	—	—	—	10,5	3,5	—	1,5	—	1,5	12,5
7	67	66,0	12,5	1,0	9,0	5,0	1,5	3,0	1,0	1,0	—	—	5,5	0,5	1,5	0,5	—	—	0,5	—	—	23,5	1,0	2,0	1,5	0,5	1,5	30,5
8	50	36,0	7,0	—	5,0	42,5	1,5	1,5	5,5	1,0	—	—	8,5	—	—	0,5	—	—	—	—	—	31,5	—	—	15,0	—	3,0	47,5
9	50	7,5	1,5	—	1,0	76,5	2,0	0,5	10,0	1,0	—	—	9,5	—	0,5	3,5	—	—	—	—	—	50,0	—	—	37,0	—	1,5	91,0
10	250	6,5	—	—	0,5	55,5	—	1,5	35,5	0,5	—	—	40,0	—	1,0	0,5	—	—	—	2,5	—	45,0	—	—	800,0	—	2,0	849,0
11	150	1,0	—	—	—	55,0	1,0	4,0	39,0	—	—	—	87,0	—	2,0	—	—	—	—	—	—	65,0	—	—	168,0	—	7,0	235,5
12	200	3,0	1,0	—	4,0	51,0	3,0	—	36,0	2,0	—	—	28,0	—	1,5	—	—	—	—	2,0	—	33,0	1,0	—	520,0	—	3,0	556,5
13	250	9,0	1,0	—	3,0	56,0	—	3,0	27,5	0,5	—	—	71,5	—	0,5	—	—	—	—	—	—	46,5	—	—	500,0	—	1,5	547,0
14	50	9,0	0,5	—	2,0	40,0	1,5	10,0	34,5	2,0	—	—	28,0	0,5	1,0	—	—	—	—	—	—	17,0	15,0	—	82,0	—	0,5	100,5
15	40	20,5	—	—	3,0	2,0	—	6,5	—	68,0	(?)	—	16,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	1,5	—	0,5	1,5
16	500	30,0	0,5	—	6,0	1,5	—	1,5	0,5	60,0	(1,5?)	—	1,5	—	—	—	—	—	1,0	—	—	—	1,0	—	3,0	—	0,5	4,0
17	100	40,0	1,5	—	55,0	0,5	—	2,0	—	0,5	—	0,5	1,0	0,5	—	—	—	—	—	—	—	6,0	—	—	34,5	—	1,5	41,0
18	100	64,0	—	—	34,5	1,0	—	—	—	0,5	—	—	0,5	—	1,0	—	—	—	1,5	—	—	46,5	1,0	—	247,5	—	1,5	296,5
19	30	55,5	28,0	—	16,0	0,5	—	—	—	—	—	—	0,5	1,5	—	—	—	—	—	1,5	2,5	28,5	1,5	—	1,5	—	—	35,5
20	20	60,5	27,5	—	12,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	2,5	—	0,5	—	—	1,0	1,0	66,5	—	—	0,5	—	—	72,5
21	30	50,0	45,0	—	5,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5	—	—	—	—	—	2,0	16,5	—	—	—	—	2,0	19,5
22	65	71,0	8,0	—	20,0	1,0	—	—	—	—	—	—	—	0,5	1,0	—	—	—	—	—	3,0	83,0	—	—	—	—	1,0	87,5

OSADY INTERGLACJALNE W BAGNIE-KALINÓWCE

Profil ten położony jest na północny zachód od Białegostoku i nie ma przykrycia morenowego, w przeciwieństwie do poprzednio omawianego interglacjalnego Szwajcarii. Nadkład tworzą osady piaszczyste. Kolejność warstw, z których pobrano próbki do analizy pyłkowej, przedstawia się następująco:

- 2,55-2,80 m — mułek
- 2,80-2,90 m — gytia mułkowata
- 2,90-3,05 m — gytia piaszczysta
- 3,05-3,30 m — gytia
- 3,30-3,45 m — gytia łupkowata

Poza tym z hałdy usypanej przy kopaniu studni wzięłam kostkę gytii, z której wykonałam 4 analizy pyłkowe. W sumie zanalizowano 21 próbek, które były brane w odstępach co 7—8 cm.

Profil pyłkowy nie obejmuje pełnego interglacjalnego. Osady jeziorne zaczęły się tworzyć w fazie *g* III okresu, już po kulminacji lipy, a w czasie najbujniejszego rozwoju lasów grabowych z olchą i leszczyną.

Fazy *h* i *i* — wykształciły się tak, jak w Szwajcarii, bez udziału pyłku jodły. Spektrum pyłkowe próbek z hałdy pokrywa się z fazą *g*.

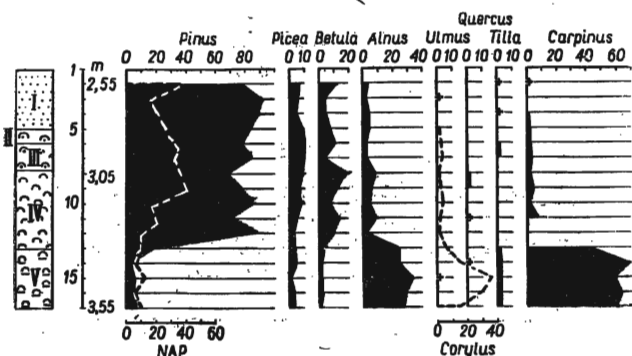


Fig. 9

Diagram pyłkowy osadów interglacjalnych z Bagno-Kalinówki. I — mułek, II — gytia mułkowata, III — gytia piaszczysta, IV — gytia, V — gytia łupkowata
Pollen diagram of interglacial deposits in Bagno-Kalinówka

I — mud, II — muddy gyttja, III — arenaceous gyttja, IV — gyttja, V — slated gyttja

OSADY INTERGLACJALNE W BŁONIEWIE

Osady interglacjalne Błonia znajdują się około 16 km na SW od Kosowa Lackiego, przykryte 1,5 m warstwą piasków. Skład litologiczny profilu pyłkowego:

- 1,50-2,75 m — torfy
2,75-3,00 m — mułek

Próbki do analizy pyłkowej pobrane są rzadko — z osadów trzy-metrowej miąższości zbadano tylko 8 poziomów. Znaczenie wykonanej analizy pyłkowej ma charakter raczej orientacyjny. Nie ulega jednak wątpliwości, że w całym profilu, który reprezentuje jedną, najwyżej dwie fazy (*g, h*), panującym składnikiem lasu jest grab i olcha; 130% leszczyny wyraża prawdopodobnie drugie maksimum, zbieżne ze znacznym udziałem lipy. Pierwsza próbka z głębokości 2 m ujawnia 10,5% jodły, co różni wybitnie profil z Błonia od pozostałych profili. Dwie próbki spągowe również zawierają niewielkie ilości pyłku jodły (maks. abs. = 2%).

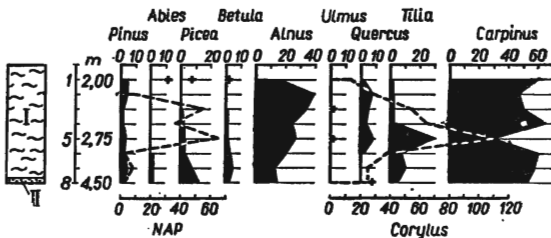


Fig. 10

Diagram pyłkowy osadów interglacjalnych z Błonia. I — torf, II — mułek
Pollen diagram of interglacial deposits in Błonia.
I — peat, II — mud

OSADY INTERGLACJALNE W KONOPKACH LESNYCH

Ten interesujący profil pyłkowy zebrano około 13 km na pd.-zachód od Łomży. Z wykonanego tu wiercenia pobrano w odstępach 15 cm 26 próbek. Zbadano przy tym tylko próbki pochodzenia organogenicznego, które ułożone są w następującym porządku (nie licząc nadkładu piasków = 1,80 m):

- 1,80-5,00 m — torfy
5,00-5,25 m — mułek silnie humusowy
5,25-5,50 m — piasek humusowy

Powstawanie tych osadów jest związane z ostatnią fazą (e) II okresu, po czym następuje pełny okres rozwoju lasów liściastych, charakteryzujących właściwe optimum klimatyczne (fazy f, g), następnie powtórna ekspansja lasów iglastych i wreszcie to, co jest najbardziej frapujące w tym profilu: ocieplenie w stropie! Ocieplenie to legitymuje się wysokoprocentową krzywą grabu, leszczyny, olchy i lipy.

Przejęcie od fazy chłodnej lasu sosnowo-brzozowego ze świerkiem i olchą do powtórnego maksimum grabu jest w jakiś sposób konsekwentne. Na diagramie nie zaznacza się ostra granica między fazą zimną i ciepłą, a już w ogóle nie odbił się na nim glacjał. I nie tylko na diagramie. Osady torfowe nie są przedzielone żadną, choćby wąską warstewką utworów mineralnego pochodzenia.

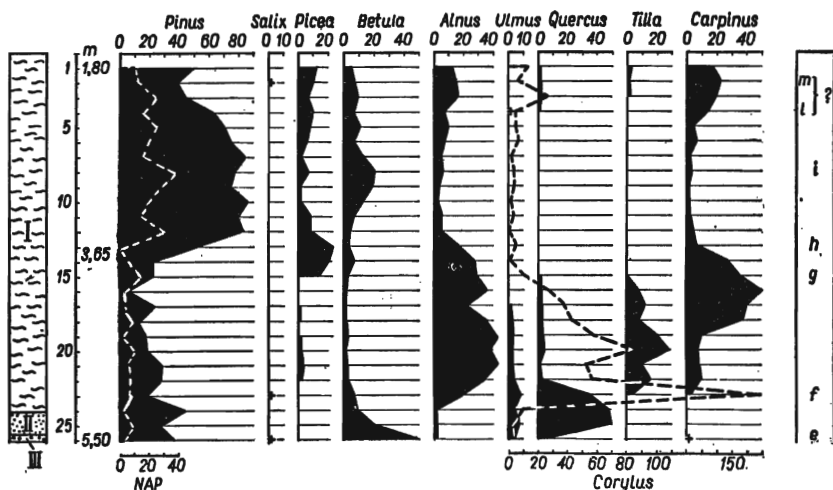


Fig. 11

Diagram pyłkowy osadów interglacialnych z Konopki Leśnych
I — torf, II — mułek silnie humusowy, III — piasek humusowy

Pollen diagram of interglacial deposits in Konopki Leśne
I — peat, II — humus mud, III — sand with humus

B. Halicki (1957) wiąże ocieplenie w stropie z poziomami *l*, *m* — w torfowiskach typu Herning K. Jessena i V. Milthersa (1928). Dwudzielność torfowisk typu Herning nie ulega żadnej wątpliwości. Składają się one niejako z trzech części: osadów interglacialnych w spągu i stropie, oddzielonych warstwą piasków i żwirów pochodzenia glacialnego (Arctic bed Duńczyków).

Prawdopodobieństwo opuszczenia poziomów z florą arktyczną w profilu z Konopek Leśnych w zasadzie istnieje z uwagi na dość duże odległości badanych próbek. Jednakże w przebiegu krzywych uderza przede wszystkim to, iż mimo przygniatającej przewagi sosny i zwiększenia ilości świerka i brzozy nieprzerwanie występują grab, olcha i leszczyna, nie potwierdzając tym samym istnienia surowego klimatu peryglacjalnego.

J. Raniecka-Bobrowska (1954) także nawiązuje do profili typu Herning szukając analogii w wykształceniu roślinności w stropie profilu Żoliborz, który według autorki mógłby odpowiadać fazie *l*, *m* w układzie K. Jessena i V. Milthersa. Miała ona jednak więcej danych do korelowania tych zjawisk ze względu na warstwę piasków oddzielających ciepły strop od interglacjału eemskiego.

Za przyjęciem jednak hipotezy o dwóch interglacjałach w profilu z Konopek Leśnych przemawia wysoki (30%) udział grabu w jego stropowej kulminacji.

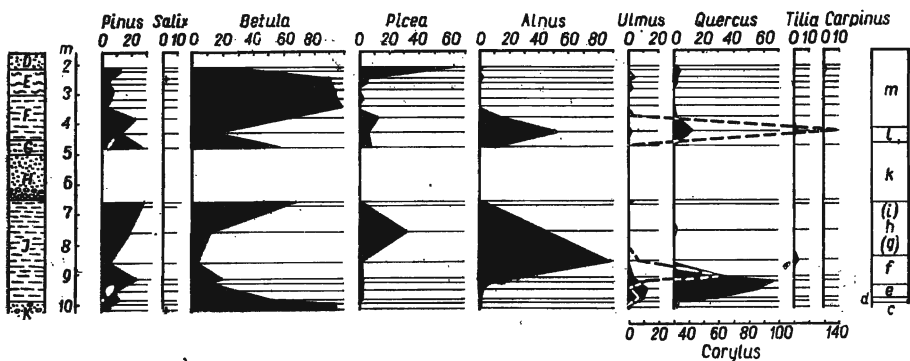


Fig. 12

Diagram pyłkowy osadów interglacjalnych z Brørup Hotel Bog 3 (wg Jessena & Milthersa 1928) przedstawiony metodą słupkową

D piasek, E torf sfagnowy, F mułek, G mułek piaszczysty, H piasek z głazami w spągu, J mułek, K glina morenowa, c-m zony klimatyczno-florystyczne

Pollen diagram of interglacial deposits from the Brørup Hotel Bog 3 (after Jessen & Milthers, 1928) worked out according to the areal method

D sand, E *Sphagnum* peat, F mud, G arenaceous mud, H sand with boulders at the bottom, J mud, K boulder clay, c-m climatic floristic zones

Tabela 4 — Chart 4

Procentowy udział pyłku i zarodników w osadach interglacjalnych z Bagna-Kalinówki
 Percent of pollen and spores in interglacial deposits of Bagno-Kalinówka

Nr. próbki Sample No.	Frekwencja Frequency	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Corylus</i>	Chenopodiaceae Caryophyllaceae	Nymphaeaceae	Ericaceae	Compositae	<i>Artemisia</i>	Cyperaceae Gramineae	<i>Sphagnum</i>	<i>Athyrium</i>	<i>Pediastrum</i>	Variae	NAP
2	30	77,0	6,0	12,5	3,5	—	—	0,5	0,5	—	—	—	0,5	2,5	4,5	26,5	7,0	1,0	—	0,5	35,0
3	35	91,0	5,0	3,0	1,0	—	—	—	—	0,5	—	—	1,0	—	1,5	14,0	6,5	1,0	—	1,0	17,5
4	35	89,0	3,5	3,5	2,5	—	—	0,5	1,0	—	—	—	1,0	—	2,0	17,0	5,5	0,5	—	—	20,5
5	20	82,5	6,5	6,5	3,0	—	—	—	1,5	0,5	0,5	0,5	1,0	5,0	13,5	6,5	1,5	—	—	1,5	22,5
6	70	76,5	9,5	9,5	2,5	—	—	0,5	1,5	1,5	—	—	0,5	—	4,0	28,5	8,5	2,5	—	—	35,5
7	40	83,5	8,0	3,0	2,5	—	—	0,5	2,5	3,0	—	—	1,0	1,5	1,5	28,5	4,5	2,5	—	—	34,5
8	35	68,5	6,5	16,5	7,0	—	0,5	—	1,0	0,5	—	—	7,5	—	4,0	26,0	1,0	2,0	—	—	39,5
9	150	78,0	4,0	10,5	4,0	—	0,5	—	3,0	1,5	—	—	0,5	0,5	1,5	36,5	10,5	4,5	—	—	43,5
10	65	83,0	6,5	7,0	3,0	—	—	—	0,5	3,0	—	—	1,0	0,5	—	20,5	3,5	0,5	—	—	22,5
11	45	70,0	4,5	12,0	7,0	—	0,5	—	6,0	2,5	—	—	0,5	1,5	1,0	21,0	4,0	1,5	—	—	25,5
12	50	87,5	2,5	8,5	1,5	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	9,5	2,5	0,5	—	—	10,0
13	100	27,0	2,5	2,5	24,0	—	—	1,5	42,5	4,5	—	—	—	—	—	10,5	1,0	—	—	—	10,5
14	150	3,0	3,5	0,5	24,0	—	1,0	2,0	66,0	15,0	—	—	0,5	0,5	—	3,5	—	—	—	—	4,5
15	80	5,5	0,5	0,5	35,0	0,5	—	2,0	58,0	35,5	1,0	—	—	—	—	11,0	—	0,5	—	—	12,5
16	100	5,5	2,5	1,0	28,0	—	—	2,0	61,0	29,5	—	—	0,5	—	—	5,0	—	1,0	—	—	6,5
17	350	6,5	2,5	0,5	27,0	—	—	2,0	59,5	14,5	—	—	—	—	—	10,0	—	—	—	—	10,0

Hałda — Dumphill

1a	75	65,0	22,5	7,5	2,5	—	0,5	—	22,0	1,0	—	—	—	—	—	57,5	—	—	—	0,5	57,5
2a	150	61,0	13,0	19,0	4,5	—	0,5	—	2,0	—	—	—	—	—	—	57,5	—	3,0	—	2,0	60,5
3a	70	4,0	—	2,5	27,0	0,5	0,5	14,5	51,0	44,0	—	—	—	—	—	5,0	0,5	2,0	0,5	—	7,0
4a	80	5,5	0,5	1,0	35,5	—	—	0,5	57,0	25,0	—	—	—	—	—	18,0	—	2,0	—	—	20,0

Tabela 5 — Chart 5

Procentowy udział pyłku i zarodników w osadach interglacjalnych z Błoniewa
 Percent of pollen and spores in interglacial deposits of Błoniewo

Nr. próbki Sample No.	Głębokość w m Depth in meters	Frekwencja Frequency	<i>Abies</i>	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Corylus</i>	Chenopodiaceae Caryophyllaceae	<i>Nuphar</i>	Ericaceae	<i>Artemisia</i>	Cyperaceae Gramineae	<i>Sphagnum</i>	<i>Athyrium</i>	Variae	NAP
1	0,50	15	10,5	4,0	7,0	2,0	15,5	59,5	1,0	0,5	—	12,0	—	—	—	—	—	1,5	—	—	1,5
2	0,75	25	—	4,0	—	—	39,0	48,0	7,0	2,0	—	27,0	1,0	—	—	—	8,0	—	—	—	9,0
3	0,85	33	—	2,0	0,5	1,0	35,0	52,5	4,5	3,0	1,5	53,0	0,5	—	—	—	53,0	3,5	0,5	0,5	54,0
4	1,00	33	—	2,0	1,0	1,0	26,0	64,0	3,0	3,0	—	65,0	1,0	—	—	—	35,0	—	—	3,0	36,0
5	1,25	45	—	3,5	3,0	1,0	27,5	30,0	6,0	28,5	0,5	112,0	—	1,0	—	—	60,0	0,5	4,5	1,5	65,5
6	2,75	12	1,5	3,0	3,0	2,0	21,5	61,0	1,5	6,5	—	37,5	—	—	—	—	1,5	2,5	1,0	1,5	2,5
7	2,90	2	2,0	4,0	8,0	4,0	14,0	58,0	—	10,0	—	24,0	—	—	2,0	—	2,0	—	4,0	—	8,0
8	3,00	25	2,0	2,5	12,5	2,5	15,5	53,5	6,0	6,0	—	23,5	—	—	—	—	3,0	—	—	1,5	3,0

Tabela 6 — Chart 6

Procentowy udział pyłku i zarodników w osadach interglacjalnych z Konopek Leśnych
 Percent of pollen and spores in interglacial deposits of Konopki Leśne

Nr próbki Sample No.	Frekwencja Frequency	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Salix</i>	<i>Corylus</i>	Caryophyllaceae	Ericaceae	Compositae	<i>Artemisia</i>	Cyperaceae Gramineae	<i>Sphagnum</i>	<i>Athyrium</i>	<i>Pediastrum</i>	Variae	NAP
1	50	50,5	12,5	4,0	12,5	—	1,0	3,0	16,5	—	11,5	—	—	—	0,5	6,5	6,0	2,5	—	2,0	9,5
2	60	42,0	10,0	7,5	14,5	—	1,5	0,5	23,0	1,0	8,0	—	1,0	1,0	—	11,0	4,0	1,0	0,5	—	14,0
3	110	46,0	7,5	9,5	15,0	—	1,5	1,5	19,0	—	27,5	1,0	—	—	1,5	25,0	11,0	0,5	—	—	28,0
4	100	63,0	8,5	7,0	7,0	1,5	1,0	—	13,0	—	5,0	1,0	—	1,0	0,5	12,5	13,5	1,5	—	—	16,5
5	85	70,5	7,0	9,5	8,5	—	—	—	4,5	—	4,0	1,5	—	—	—	24,0	15,0	0,5	—	3,5	26,5
6	100	74,5	6,0	7,0	7,0	—	—	—	5,5	—	5,0	0,5	1,0	—	1,5	17,0	12,5	0,5	—	—	20,5
7	100	84,0	3,0	6,0	5,0	—	—	—	2,0	—	1,0	—	—	—	2,0	13,5	12,5	1,0	—	—	16,5
8	37	77,0	5,0	9,5	5,5	—	—	—	3,0	—	3,5	—	—	0,5	1,5	36,5	6,0	0,5	—	1,5	39,0
9	60	73,5	0,5	18,0	2,5	—	—	—	1,0	—	4,5	—	—	—	—	29,5	4,0	—	—	—	29,5
10	75	86,0	0,5	12,5	0,5	—	—	—	1,0	—	1,5	—	—	0,5	—	20,5	1,5	—	—	0,5	21,0
11	120	79,0	6,5	7,5	5,0	—	—	—	2,0	—	3,0	—	—	—	—	15,0	—	—	—	—	15,0
12	65	80,5	7,0	4,5	4,5	—	—	—	3,5	—	0,5	—	0,5	—	—	27,5	2,0	—	—	—	28,0
13	300	51,5	21,0	3,0	18,0	—	—	—	6,5	—	6,5	—	—	—	—	—	1,0	1,0	—	—	1,0
14	300	22,5	18,0	6,0	27,0	—	—	—	26,5	—	2,0	—	0,5	0,5	—	3,5	1,0	1,0	1,0	1,0	5,5
15	125	23,0	11,5	2,0	28,5	—	0,5	0,5	34,0	—	10,5	—	—	—	—	12,5	0,5	1,5	—	—	14,0
16	250	4,0	—	0,5	37,5	—	1,0	7,5	49,5	—	27,5	—	—	—	—	1,5	—	1,0	0,5	1,0	2,5
17	120	18,0	0,5	0,5	25,5	0,5	3,0	12,0	40,0	—	38,5	—	—	—	0,5	1,0	—	1,0	—	—	2,5
18	100	12,5	0,5	0,5	39,0	2,0	2,0	7,0	36,5	—	42,0	—	—	—	—	7,5	—	1,0	—	—	8,5
19	500	16,5	—	2,0	45,5	3,0	2,5	20,5	9,5	—	57,5	—	—	—	—	1,0	—	2,0	—	2,5	3,0
20	500	16,5	1,0	1,0	41,5	2,5	4,0	27,0	6,5	—	84,0	—	—	—	—	4,5	—	4,5	—	1,0	9,0
21	125	28,0	1,0	1,5	47,0	2,5	1,0	10,5	8,5	—	53,0	—	—	—	—	4,0	—	—	—	—	14,0
22	500	27,0	2,0	1,5	35,0	3,5	2,0	19,0	10,0	—	60,0	—	—	—	—	6,5	—	2,0	—	1,0	8,5
23	500	17,5	0,5	7,5	27,5	9,5	30,0	5,0	2,5	0,5	167,5	0,5	—	—	—	4,5	—	1,5	0,5	0,5	6,5
24	300	44,0	—	8,5	1,0	4,0	42,5	—	—	—	9,5	—	—	—	0,5	1,0	—	2,5	—	0,5	4,0
25	70	25,5	—	20,5	1,5	6,0	46,5	—	—	—	2,0	—	—	—	—	7,5	1,5	2,0	—	1,5	9,5
26	100	34,0	—	51,0	1,0	4,0	8,5	—	0,5	1,5	4,0	—	—	—	—	12,5	0,5	1,5	7,5	1,0	14,0

ZESTAWIENIE WYNIKÓW ANALIZY PYŁKOWEJ

Podobieństwo wyżej scharakteryzowanych profilów jest niewątpliwe z tym, że:

1° Wyniki analizy pyłkowej profilów ze Szwajcarii przedstawiają pełny obraz kształtowania się faz leśnych i klimatycznych w interglacjale eemskim;

2° Konopki Leśne poza pełnym interglacjalem eemskim zwracają uwagę dodatkowym ociepleniem w stropie;

3° Osady interglacjalne Bagna-Kalinówki i Błoniewa zaczęły się tworzyć w drugiej fazie optimum klimatycznego — w okresie lasów grabowych, przy czym Błoniewo reprezentuje tylko fazę grabową, a w Bagnie-Kalinówce zaznaczyły się również w bezpośrednio wyższej części profilu lasy iglaste.

Interesująco przedstawia się udział jodły w profilach. Jodła występuje jedynie w Błoniewie, które spośród opisanych stanowisk wysunięte jest najbardziej na południe i jest bliższe swoim 10,5-procentowym maksimum do profilów z Warszawy i z Horoszek. Natomiast w Konopkach Leśnych i w Suwałkach zaznaczają się jedynie ślady jodły, co znów jest bardzo zgodne z nieobecnością jodły w osadach interglacjalnych okolic Grodna.

Niezrozumiałą różnicę stanowi mały stosunkowo udział grabu w profilach ze Szwajcarii w porównaniu z pobliskimi Nieciosami. Wprawdzie w profilu dłuższym (fig. 6 i 7) brak próbek 23-27, przypadających właśnie na fazę grabową, może budzić nadzieję na kulminację grabu w tych poziomach, lecz ubóstwo grabu jest jeszcze bardziej uderzające w profilu pyłkowym z próbek pobranych do analizy makroflory (fig. 8). Fakt ten skłania raczej do przyjęcia przypuszczenia, że grab nie odegrał większej roli w interglacjale eemskim w okolicach Szwajcarii.

W. Szafer (1953) wykazuje ubożenie grabu z zachodu na wschód. Nie jest wykluczone, że Suwałki położone nie tyle na wschód (nie można bowiem pominąć profilów Grodzieńszczyzny, które charakteryzują się wysokim udziałem grabu), ile na północny wschód, stanowiły pogranicze zasięgu grabu.

Rodzaj *Picea* zaznaczył się szczególnie poważnym udziałem w Szwajcarii. Spąg profilu dostarczył wyjątkowo bogatego materiału szyszek, skrzydłaków i nasion *Picea obovata*. Niestety, w stropowej partii profilu, gdzie udział świerku sięga 70%, nie znalazłam żadnych szczątków makroskopowych, toteż nie ma na razie sposobu zidentyfikowania gatunku występującego tam tak gromadnie świerku.

Znalezienie skrzydłaków *Picea obovata* w osadach interglacjalnych z Rumlówki właśnie u schyłku interglacjału przemawia za obecnością *Picea obovata* w całym interglacjale na tym terenie.

Rozważania stratygraficzne

(napisał Bronisław Halicki)

Przedstawiony powyżej materiał faktyczny, zarówno geologiczny, jak paleobotaniczny, nasuwa szereg refleksji nad zagadnieniem stratygrafii plejstocenu polskiego.

Podobieństwo paleobotaniczne szeregu interglacjałów skupionych w regionie suwalsko-grodzińskim (Szwajcaria, Nieciosy, Janiańce, Poniemuń, Żukiewicze, Bohatyrowicze, Rumłówka) stoi w sprzeczności z wynikami badań geologicznych, które wskazują na różny wiek stanowisk. Z geologicznego punktu widzenia interglacjały Szwajcaria, Nieciosy, ewentualnie Kmity winny być uznane za najmłodsze (ostatni interglacjał), Bohatyrowicze, Poniemuń, Siwkowo, Szczeczynowo, Druck, Żukiewicze i Rumłówka za nieco starsze (przedostatni interglacjał), Janiańce zaś za najstarszy. Botanicy (Szafer, Środoń) uważają wszystkie te stanowiska za równowiekowe i odpowiadające „interglacjałowi eemskiemu“ według podziału Szafera. Argumentem jest tu wyłącznie botaniczne podobieństwo diagramów pyłkowych i wspólność niektórych szczątków makroskopowych (np. *Picea obovata*) w szeregu stanowisk. Ponieważ charakter florystyczny interglacjału mazowieckiego jest wyraźnie odmienny, więc botanicy nie kwestionują odrębności wieku geologicznego interglacjału Żydowszczyzny, która leży w tym samym regionie. Ta cecha wybitnej odmienności florystycznej interglacjału mazowieckiego usuwa więc różnice poglądów na wiek interglacjału Żydowszczyzny oparte na kryteriach geologicznych i paleobotanicznych.

Istnienie różnic w poglądach na wiek innych interglacjałów grodzińskich, których oblicze florystyczne nie wykazuje tak jaskrawych odrębności, wymaga bardziej szczegółowego omówienia.

ILOŚĆ INTERGLACJAŁÓW

Interglacjał kromerski

W ostatnim ujęciu W. Szafera (1953) zlodowacenie krakowskie było poprzedzone interglacjałem tegeleńskim, którego obraz florystyczny został odtworzony na podstawie roślinności profilów Mizernej. „Zlodowacenie szczecińskie“ ma odpowiadać najstarszemu zlodowaceniu w Polsce, które sięgało jedynie na tereny dzisiejszego pojezierza. Koncepcję zlodowacenia szczecińskiego przejął W. Szafer od K. Richtera (1937), który opisał z okolic Szczecina żwiry krystaliczne skandynawskie oraz zsylikowane wapienie sylurskie stromo ustawione w glacytektonicznie spię-

trzonej morenie czołowej bałtyckiej wraz z osadami formacji brunatno-węglowej.

Ponieważ zsylikowane żwiry sylurskie były znajdowane od dawna na pojezierzu przez P. Krausego (1933), który je uważał za plioceńskie osady rzeczne, interpretacja richterowska profilu w Szczecinie wymaga starannej rewizji w terenie.

Z drugiej strony, znalezienie zsylikowanych żwirów sylurskich i krystalicznych nad Wilią, przykrytych niewątpliwymi eluwiami morenowymi najstarszego na niżu zlodowacenia (Halicki, 1957), nie pozwala z góry wyłączyć koncepcji Richtera, na której oparł się Szafer.

Istota zagadnienia leży gdzie indziej. Badacze polscy, a w pierwszym rzędzie autorowie syntetycznych rozpraw o plejstocenie Polski środkowej — W. Pożaryski (1953) i A. Jahn (1956) udowodnili, że na badanych przez nich obszarach zlodowacenie krakowskie nie było pierwszym, lecz drugim wielkim zlodowaceniem niżowym. Jeśli lądolód starszy od krakowskiego pozostawił osady morenowe zarówno w przełomie Wisły przez Średniogórze Polskie, jak i na Wyżynie Lubelskiej, to fakt ten stanowi okoliczność zasadniczej wagi. Wynika z niego szereg wniosków. Najstarsze zlodowacenie Pożaryskiego i Jahna nie może być identyfikowane ze zlodowaceniem szczecińskim Szafera, ponieważ to ostatnie miało się zaznaczyć we florze Mizernej jedynie zubożeniem flory leśnej plioceńskiej, czasowym zastąpieniem jej przez lasy iglaste, po którym to okresie powróciła do Mizernej flora typu plioceńskiego.

Jeśli zlodowacenie bałtyckie, którego zasięg był znacznie mniejszy od zasięgu przedkrakowskiego zlodowacenia Pożaryskiego, Jahna i innych, pozbawiło okolice Czorsztyna wszelkich lasów i włączyło tę część Karpat w strefę intensywnej kongeliflukcji peryglacialnej (Krościenko), to zlodowacenie przedkrakowskie o większym zasięgu nie mogło zaznaczyć się w tym samym regionie li tylko zmianą składu lasów. Z punktu widzenia ekologicznego taka możliwość jest nie do przyjęcia, natomiast oziębienie we florze leśnej w Mizernej może być odpowiednikiem małego zlodowacenia, które jedynie zawadziło o dalekie pojezierze.

Dwa zlodowacenia, które sięgnęły do Polski środkowej, a nawet południowej nie mogą być interpretowane jako dwa nasunięcia tego samego zlodowacenia (krakowskiego), ponieważ odpowiadające im osady międzymorenowe zawierają niedwuznaczne dowody zawartego w nich interglacjału. Tak np. w Barkowicach Mokrych (Rühle 1952) znaleziono wśród tych osadów pyłki sosny, świerka, brzozy, olchy, leszczyny oraz, co ważniejsze, makroskopowe szczątki drewna drzew zarówno iglastych, jak i liściastych (m. i. *Acer*)³. W Syrnikach w dolnym, przedmazowieckim in-

³ Nie powtarzam tu argumentów geologicznych, ograniczając się do danych paleobotanicznych.

terglacjale, w osadach między dwiema starszymi morenami występowały pyłki sosny (przeważające) oraz w mniejszej ilości — dębu, wiązu, olchy i tsugi (Karaszewski 1954). W okolicach Warki w tej samej pozycji stratygraficznej (Karaszewski 1952) M. Sobolewska wyróżniła następujące główne składniki flory leśnej:

<i>Pinus</i>	59%	a ponadto	<i>Corylus</i>	11%
<i>Picea</i>	2%		<i>Ericaceae</i>	8%
<i>Alnus</i>	34%		<i>Menyanthes</i>	17%
<i>Ulmus</i>	4%		<i>Nymphaea</i>	1%
<i>Betula</i>	1%			

Jeśli do tych nowszych danych dodamy opublikowane przez mnie dawniej (Halicki 1951) dane z Orańczyc i Pruzany na Polesiu, to profil pyłkowy i geologiczny z Janianiec-Maksymaniec przestanie być odosob-

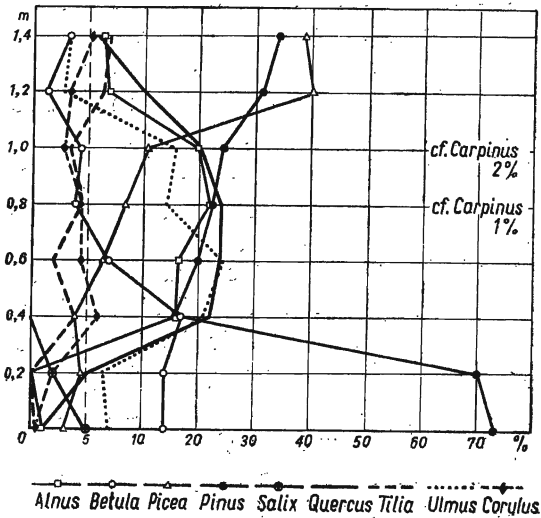


Fig. 13

Diagram pyłkowy profilu Cromer forest bed w Anglii wg Thomsona

Pollen diagram of the Cromer forest bed profile in England after Thomson

nionym wyjątkiem. Dodajmy do tego opracowany wreszcie metodą analizy pyłkowej profil Cromer forest bedu w Anglii (Thomson, fide Woldstedt 1954, Abb. 101 — zob. fig. 13), który nie odbiega zbyt od profilu pyłkowego M. Bremówny z Janianiec-Maksymaniec (Bremówna i Sobolewska 1950) i również nie wykazuje w pyłkach składników egzotycznych (może to kwestia północnego położenia tych stanowisk). A przecież

na warstwie kromerskiego forest bedu, zgodnie ze zdaniem wszystkich geologów brytyjskich, leży cała sekwencja moren wschodniej Anglii, podobnie jak w załączonym do tej pracy profilu w Janiańcach.

Z przeprowadzonych rozważań wynika, że interglacjał janiański nie może być odpowiednikiem tegeleńskiego interglacjału Szafera tak samo, jak najniższa morena w profilu Janianiec i w Polsce środkowej nie może być odpowiednikiem małego pojeziernego „szczecińskiego zlodowacenia“. Oba te ogniwa stratygraficzne są młodsze o jeden cykl glacialny. Dla tego interglacjału proponuję nazwę kromerskiego (Cromerian), którą użył już dawno H. Gams (1935), chociaż uważał go jeszcze za synonim Teglianu. Dla poprzedzającego zlodowacenia pasowałby termin Ludomira Sawickiego — zlodowacenie południowo-polskie, może istotnie lepszy od proponowanego przeze mnie poprzednio „zlodowacenia karpackiego“, które, zdaniem Szafera, może nasuwać mylną sugestię o lokalizacji centrum tego zlodowacenia w Karpatach, a nie w Fennoskandii.

Jeden czy dwa młodsze interglacjały?

Na początku zanalizuję własne argumenty geologiczne, zestawione przed kilku laty przy opisie interglacjałów grodzieńskich (Halicki 1951). Przypomnę, że organogeniczne osady z Żukiewicz, Bohatyrowicz, Rumłówki oraz nie zbadań palinologicznie stanowisk z Siwkowa, Szczeczynowa i Drucka pokryte są bądź głazami typu bruku, bądź nawet szczątkami glin zwałowych. W Drucku jest to wszakże zwarta morena, co dawniej już stwierdził N. Krisztafowicz (1897), który oznaczył z margli jeziornych leżących pod tą moreną szczątki makroskopowe *Trapa natans*, *Najas marina*, *Alnus glutinosa* i *Acer platanoides*, udowadniając interglacialny charakter gytii druckiej.

Gotów jestem założyć, że nie znając w okresie przedwojennym zjawisk peryglacialnych (nauka o peryglacjale rozwinęła się dopiero w ostatnim dziesięcioleciu), mogłem interpretować w terenie niektóre produkty soliflukcji zboczowej jako eluwia in situ. Błąd taki mógł również dotyczyć cienkiego płatu morenowego w profilu jaru Hlinisznego w Siwkowie (Halicki, 1951, s. 33), ale wydaje się on zupełnie nieprawdopodobny w przypadku Drucka.

Innymi słowy, przynajmniej niektóre spośród opublikowanych interglacjałów grodzieńskich byłyby starsze od takich, jak Nieciosy czy Szwajcaria, które przykryte są niewątpliwą moreną bałtyckiego zlodowacenia, nie sięgającego, jak dobrze wiadomo, do Grodna.

W rozważaniach nad stratygrafią młodszego plejstocenu środkowej Europy nie wolno pomijać tzw. „przedostatnich interglacjałów“ Daniil wyróżnionych już przed trzydziestu laty przez Jessena i Milthersa (1928).

Należące tu stanowiska interglacjalne, takie jak np. Harreskov i Starup, zajmują w Jutlandii analogiczną pozycję jak „przedostatnie interglacjały“ grodzieńskie, tj. leżą poza zasięgiem zlodowacenia bałtyckiego, a są przykryte gliną zwałową (w Harreskov do 4 m miąższości). Morena ta nie jest jednak odpowiednikiem środkowo-polskiego zlodowacenia (tj. Solawy), ponieważ diagramy pyłkowe profilów Harreskov i Starup nie wykazują żadnego podobieństwa florystycznego do interglacjału mazowieckiego, a zbliżone są raczej do diagramów „ostatniego interglacjału“ Danii (Lövskaal, Kollund, Egtved i in.).

Zarówno więc nad Niemnem, jak i na terenie Jutlandii zdają się istnieć dwa „młodsze“ interglacjały w podobnej, tj. nadległej pozycji stratygraficznej, posiadające przy tym zbliżone oblicze paleobotaniczne. W świetle tego faktu botaniczny argument podobieństwa florystycznego nie wystarcza do łączenia interglacjałów np. Lövskaal i Hareskov w Danii oraz Niecios i Drucka w jeden interglacjał „Masovien II“ czy „eemski“ (w sensie W. Szafera). Dla przyjęcia takiej tezy należy obalić argumenty geologiczne Jessena i Milthersa w Danii i Krisztafowicza oraz moje własne z nad Niemna, które przemawiają za istnieniem odrębnego przedbałtyckiego a pośrodkowo-polskiego zlodowacenia.

To dodatkowe przedbałtyckie zlodowacenie może być albo zlodowaceniem północno-polskim, którego istnienie suponowałem w r. 1951, albo odrębnym zlodowaceniem Warty, którego istnienie przyjmują u nas I. Jurkiewiczowa (1952) i E. Rühle (1954), a w ZSRR — S. A. Jakowlew (1956). Ten ostatni autor wyodrębnia zresztą zlodowacenie Warty powołując się m. in. na Rühlego i Jurkiewiczową.

Publikowane w obecnej pracy profile paleobotaniczne interglacjałów bez przykrycia morenowego w Błoniewie, Bagnie-Kalinówce i Kopkach Leśnych nie wyjaśniają tej kwestii. Obok natomiast szeregu innych stanowisk interglacjalnych, leżących również w obrębie zasięgu „Warty“ (Kalisz, Żoliborz, Horoszki) i nie przykrytych moreną, przekreślają definitywnie koncepcję popieraną u nas przez W. Szafera i polegającą na interpretowaniu stadium Warty jako „najstarszego nasunięcia Varsovien II“, tj. bałtyckiego zlodowacenia.

W ujęciu niektórych geologów, argumentów mających dowodzić odrębności stadium Warty od zlodowacenia środkowo-polskiego dostarczają interglacjały w Szczercowie i Dzbankach Kościuszkowskich (Jurkiewiczowa) i skupienia pyłków drzew ciepłolubnych napotkane przez J. Raniecką-Bobrowską (1954) w morenie i piaskach podścielających interglacjał żoliborski na wtórnym złożu (Rühle). Według Jurkiewiczowej, na osadach międzyzłodowcowych w Szczercowie i Dzbankach mają spoczywać rezydwa morenowe. Już jednak B. Krygowski (1952) kwestionował tę interpretację, chociaż uważał „cieniutką warstwę piasków i żwirów (oko-

ło 1 m) w stropie interglacjału“ za osadzony przez wody płynące „nie-
wątpliwy ekwiwalent zlodowacenia (najprawdopodobniej Varsovien II)“.

Gdy w 1956 r. obejrzałem osobiście profil Szczercowa, skłonny by-
łem widzieć w tej warstwie jedynie osad tarasowy Widawki, może lekko
tylko wzbogacony w glaziki pochodzenia zboczowo-denudacyjnego.
W każdym razie moreny ani jej realnych eluwiów w Szczercowie na inter-
glacjale nie ma, a tym samym kryteria geologiczne nie stoją na prze-
szkodzie w uznaniu osadów organogenicznych Szczercowa za interglacjał
pośrodkowo-polski, czyli eemski⁴. Stratygraficznie odpowiadają więc one
interglacjalnym osadom Żoliborza, Horoszek itp.

Do koncepcji wyróżnienia odrębnego interglacjału pod osadami orga-
nogenicznymi Żoliborza ustosunkowuję się na razie z rezerwą, ponieważ
może tu zachodzić możliwość zanieczyszczenia niższych próbek przy wci-
skaniu rur wiertniczych przez szlamówkę lub szapę, które to narzędzia
przechodziły w wyższych poziomach przez grube serie międzylodowco-
wych osadów właściwego jeziora żoliborskiego. Oddzielanie stadium War-
ty od zlodowacenia środkowo-polskiego i umieszczanie pomiędzy nimi
interglacjału nie wydaje się zatem wystarczająco uzasadnione faktami
znanymi do chwili obecnej.

W przeciwieństwie do tego nie dysponujemy jeszcze dostatecznymi
argumentami upoważniającymi do odrzucenia supozycji istnienia odręb-
nego zlodowacenia północno-polskiego, która tłumaczy logicznie niektóre
opublikowane profile młodszego plejstocenu zarówno znad Niemna, jak
z Danii. Do czasu wyjaśnienia sensu tych profili na innej drodze uwa-
żam ją nadal za równouprawnioną hipotezę roboczą.

DWUDZIELNOŚĆ OSTATNIEGO INTERGLACJAŁU

Diagram pyłkowy z Konopek Leśnych nasunął mi w pierwszej
chwili chęć użycia go jako argumentu popierającego koncepcję zlodowa-
cenia północno-polskiego, gdyż odzwierciedla on dwa ciepłe wahnięcia
klimatyczne przedzielone okresem chłodnym. Inny, jeszcze bardziej ty-
powy profil z dwuwierzchołkową krzywą pyłkową oraz dwoma okresami
ciepłymi, wyrażonymi zespołami otwornic, zaznacza się w łąkach elbląskich
w Nadbrzeżu nad Zalewem Wiślanym (Brodniewiczowa i Halicki 1957).
Ten ostatni fakt przekreśla możliwość paralelizowania chłodnego waha-
nia Konopek z hipotetycznym północno-polskim zlodowaceniem. Po-
nieważ granica zasięgu tego zlodowacenia musiałaby przebiegać niezbyt
daleko od Konopek Leśnych, więc w ich profilu winno ono być odbić
się istnieniem jakiejś wyraźnej przerwy sedymentacyjnej lub nawet po-

⁴ Teoretyczną możliwość innej interpretacji wiekowej interglacjałów ze
Szczercowa i Dżbanek wysunąłem w swoim czasie (1950) nie znając ich profiliów
z autopsji i w oparciu o diagramy pyłkowe („nie mogły być wieku mazowieckiego“)

wstaniem warstwy mineralnej, co podniosła w części paleobotanicznej współautorka tej pracy. Powtórzenie się dwuwierzchołkowej krzywej klimatycznej Konopek Leśnych w profilu Nadbrzeża świadczy o tym, że chłodne wahnienie dzielące dwa optima termiczne ostatniego interglacjału może odpowiadać jedynie jakiemuś lokalnemu epizodowi glacialnemu Fenoskandii, tj. takiemu lądolodowi, który nie przekroczył Bałtyku, mimo że ślady jego realnego istnienia zachowały się w Danii (Nordmann 1928, Wennberg 1949).

Jest rzeczą zastanawiającą, że i tym razem w Danii, kraju o zaawansowanych badaniach nad czwartorzędem, zostały od dawna poznane profile, przy których profil pyłkowy Konopek Leśnych czyni wrażenie niemal dokładnej kopii. Dwudzielność interglacjałów typu Herning wydawała mi się poprzednio argumentem przemawiającym za koncepcją północno-polskiego zlodowacenia w naszym kraju. Analogie jednak z profilem Konopek Leśnych (i Nadbrzeża) są tu dalej posunięte. Brak w Konopkach warstwy mineralnej i flory arktycznej dzielącej optima termiczne w torfowiskach typu Herning w Jutlandii (Arctic bed) tłumaczy się logicznie znacznym oddaleniem Konopek od centrum lodowego Fenoskandii, a co za tym idzie — nieco łagodniejszym klimatem okresu oziębienia w środku profilu pyłkowego tej miejscowości. Nawiasem mówiąc, dopuszczam możliwość dalekiego transportu nikłych ilości pyłku leszczyny i grabu w środkowym okresie chłodnym Konopek, a pyłek olszy może tu należeć do *Alnus incana*, gatunku nie obcego nawet ubogiej lasotundrze⁵.

Do zagadnienia tego powrócę w następnej pracy, gdzie będzie szczegółowo omówione zagadnienie stratygrafii iłw elbląskich na tle młodszego plejstocenu Bałtyku i obrzeżających go lądów.

Dwudzielność ostatniego interglacjału, postawiona jako problem roboczy w tej pracy, znajduje już w chwili obecnej potwierdzenie w niektórych profilach tarasowych Karpat, gdzie znajdują się kopalne osady organogeniczne świadczące o przerwie w gruboklastycznej sedymentacji rzecznej młodszego plejstocenu w warunkach znacznego ocieplenia klimatu (Stupnicka i Szumański 1957).

W wyniku zamieszczonych w niniejszej publikacji materiałów faktycznych i analizy szeregu innych znanych faktów z dziedziny stratygrafii plejstocenu Polski wyłania się następujący obraz ogólny:

⁵ Przy sposobności nadmieniam, że wysuwane przeze mnie poprzednio niektóre kryteria paleobotaniczne mające służyć odróżnianiu młodszych interglacjałów (interglacjał 4 „lipowy“, interglacjał 5 „dębowy“) okazują się zawodnymi. W publikowanych obecnie dwóch profilach pyłkowych ze Szwajcarii koło Suwałk jeden jest „lipowy“, drugi zaś — „dębowy“. Najwidoczniej o przewodze lipy bądź dębu w diagramie pyłkowym decyduje kilkocentymetrowe przesunięcie pionowe pobieranej do analizy próbki.

glacjały	interglacjały
bałtycki	
	eemski — dwudzielny z zimnym wahnięciem, odpowiadającym lokalnemu zlodowaceniu w Skandynawii
północno-polski?	
	„przedostatnie interglacjały“ z nad Niemna i z Jutlandii?
środkowo-polski (ze stadium Warty?)	
	mazowiecki
krakowski	
	kromerski
południowo-polski	
	tegeleński
najstarszy (szczeciński Szafera)	

Jest rzeczą oczywistą, że nie jest to zapewne obraz definitywny i jego oblicze może ulegać zmianom w miarę postępu badań. Wydaje się wszakże, że żadne z jego ogniów nie opiera się na gołosłownej, nie popartej faktami koncepcji, więc odrzucenie każdego spośród tych ogniów winno również wypływać z faktów, których ilość w zakresie badań czwartorzędowego na terenie Polski rośnie w szybkim tempie w ostatnich latach.

Zakład Geologii Regionalnej Polski i Świata
Uniwersytetu Warszawskiego
Warszawa, w maju 1957

LITERATURA CYTOWANA

- BITNER K. 1941. Charakterystyka paleobotaniczna utworów interglacialnych w Horoszkach koło Mielnika na Podlasiu (The paleobotanic characteristic of the interglacial deposits at Horoski near Mielnik in Podlasie). — Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 69. Warszawa 1954.
- BREMÓWNA M. & SOBOLEWSKA M. 1950. Wyniki badań botanicznych osadów interglacialnych w dorzeczu Niemna (The results of botanical investigations of interglacial deposits in the Niemen Basin). — Acta Geol. Pol., vol. I/4 Warszawa.

- BRODNIWICZ I. & HALICKI B. 1957. La stratigraphie du pléistocène supérieur de la région péribaltique méridionale. Paraîtra dans les publications de l'INQUA. Madrid-Barcelone.
- ERDTMAN G. 1943. An introduction to pollen analysis. — New Ser. of Plant Sci Books, vol. 12. Waltham.
- GAMS H. 1935. Beiträge zur Mikrostratigraphie und Paläontologie des Pliozäns und Pleistozäns von Mittel- und Osteuropa. — Ecl. Geol. Helv. 28. Basel.
- HALICKA A. & HALICKI B. 1950. La stratigraphie du Quaternaire dans le bassin du Niemen. Intern. Geol. Congress, XVIII session, Proceed. of section H. London.
- HALICKI B. 1950. Z zagadnień stratygrafii plejstocenu na Niżu Europejskim (Some problems concerning the stratigraphy of the Pleistocene of the European Lowland). — Acta Geol. Pol. vol. I/2. Warszawa.
- 1951. Podstawowe profile czwartorzędu w dorzeczu Niemna (Principal sections of the Pleistocene in the Niemen Basin). — Ibidem, vol. II/1-2. Warszawa.
- 1957. Stratygrafia czwartorzędu Niżu Polskiego. — Reg. Geologia Polski, t. IV. Polskie Tow. Geol. (w druku). Kraków.
- JAHN A. 1956. Wyzyna Lubelska — rzeźba i czwartorzęd (Geomorphology and quaternary history of Lublin plateau). — Geogr. Studies N. 7. Warszawa.
- JAKOWLEFF S. A. 1956. Osnovy geologii četvertičnych otkoženij Ruskoj Ravniny. — Trudy Geol. Inst. 17. Moskva.
- JAROSZEWICZ-KŁYSZYŃSKA A. 1938. O utworach morenowych Lysej Góry pod Wilnem (Sur les dépôts glaciaires de Lysa Góra près Wilno). — „Starunia“ Nr 15. Kraków.
- JESSEN K. & MILTHERS V. 1928. Stratigraphical and palaeontological studies of interglacial fresh-water deposits in Jutland and northwestern Germany. — Danm. Geol. Unders. II R., No. 48. København.
- JURKIEWICZOWA I. 1952. Interglacja Szczercowa i Dzbanek Kościuszkowskich w świetle nowych danych geologicznych (The interglacial of Szczerców and Dzbanki Kościuszkowskie in the light of new geological data). — Biul. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.) 67. Warszawa.
- KALNIET A. 1955. Międzylodowcowe jeziora kopalne w południowej części Niżu Polskiego (Les lacs fossiles d'origine glaciaire dans la partie méridionale de la Plaine Polonaise). — Acta Geol. Pol., vol. V/3. Warszawa.
- KARASZEWSKI W. 1952. Stratygrafia utworów czwartorzędowych i występowanie lessów podmorenowych w rejonie Warki nad dolną Pilicą (Stratigraphy of the quaternary deposits and the submorainic loesses in the vicinity of Warka—Central Poland). — Biul. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.) 66. Warszawa.
- O obecności dwóch starszych interglacjałów w profilu Synchron nad Wieprzem (About the presence of two older interglacial formations in the Synchron on Wieprz profile). — Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 69. Warszawa.
- KLIMASZEWSKI M., SZAFFER W., SZAFFRAN B. & URBAŃSKI J. 1939, 1950. Flora dryasowa w Krościenku nad Dunajcem (The Dryas flora of Krościenko on the river Dunajec). — Biul. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.) 24. Warszawa.
- KRAUSE P. G. 1933. Das Pliozän Ostpreussens — Abh. Preuss. Geol. L.-A., N. F., H. 144. Berlin.
- KRIŠTAFOVIČ N. 1897. Ješće o mežlednikovych otkoženijach w okrestnostiach Grodna. — Jež. po Geologii i Min. Rossiji, I. Novo-Aleksandria.

- KRYGOWSKI B. 1952. Profil geologiczny stanowisk interglacialnych w Kaliszu (Geological profile of interglacial stations at Kalisz). — Biul. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.) 68. Warszawa.
- NORDMANN V. (Réd.) 1928. Aperçu sur la géologie du Danemark. — Danm. Geol. Unders. V R., No. 4. København.
- PACHUCKI CZ. 1952. O przebiegu moren czołowych ostatniego zlodowacenia pn.-wschodniej Polski i terenów sąsiednich (The direction of the course of the terminal moraines of the last glacial age in the north-eastern part of Poland and the neighbouring countries). — Biul. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.) 65. Warszawa.
- PASSENDORFER E. 1946. Zarys budowy geologicznej Wilna i okolicy (Sur la structure géologique de Wilno et de ses environs). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XVI. Kraków.
- POŻARYSKI W. 1953. Plejstocen w przełomie Wisły przez Wyżyny Południowe (The Pleistocene in the Vistula gap across the Southern Uplands). — Prace I. G. (Trav. Inst. Géol. Pol.), vol. IX. Warszawa.
- RANIECKA-BOBROWSKA J. 1954. Analiza pyłkowa profiliów czwartorzędowych Woli i Żoliborza (Pollen analysis of Quaternary profiles at Wola and Żoliborz, Warsaw). — Biul. P. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 69. Warszawa.
- RICHTER K. 1937. Die Eiszeit in Norddeutschland. — Deutscher Boden, Bd IV. Berlin.
- RÜHLE E. 1952. Profil geologiczny czwartorzędu w Barkowicach Mokrych pod Sulejowem (Geological profile at Barkowice Mokre near Sulejów). — Biul. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.) 66. Warszawa.
- 1954. Utwory interglacialne Żoliborza i Woli w Warszawie (Interglacial sediments of Żoliborz and Wola, Warsaw). — Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 69. Warszawa.
- STUPNICKA E. & SZUMAŃSKI A. 1957. Dwudzielność młodoplejstocenijskich poziomów żwirowych w Karpatach (Bipartition of young Pleistocene gravel terraces in the Polish Carpathians). — Acta Geol. Pol., vol. VII/4. Warszawa.
- SZAFER W. 1953. Stratygrafia plejstocenu w Polsce na podstawie florystycznej (Pleistocene stratigraphy of Poland from the floristical point of view). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XXII. Kraków.
- SRODOŃ A. 1950. Rozwój roślinności pod Grodnem w czasie ostatniego interglacialu (The development of vegetation in the Grodno area during the last interglacial period). — Acta Geol. Pol., vol. I/4. Warszawa.
- SRODOŃ A. & GOŁĄBOWA M. 1956. Plejstocenijska flora z Bedna (Pleistocene flora of Bedno — Central Poland). — Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 100. Warszawa.
- WENNBERG G. 1949. Differentialörelser i Inlandsisen. — Meddel. Lunds Geol.-Minner. Inst., Nr. 114. Lund.
- WOLDSTEDT P. 1954. Das Eiszeitalter Bd. I, II Ausgabe.

З. БОРУВКО-ДЛУЖАК и Б. ГАЛИЦКИ

МЕЖЛЕДНИКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СУВАЛЬСКОГО И СМЕЖНЫХ РАЙОНОВ

(Резюме)

В геологической части статьи (Б. Галицки) приводится описание стратиграфической позиции органогенных межледниковых отложений в Швейцарии близ Сувалк, Яньяцах и Нециосах у Мереча, в Кмитгах над Вилией и в трех местностях Бялыстокского воеводства (Багно-Калинувка, Блонево и Конопки Лесьне) — см. рис. 1. Зарисовки 2-5 отражают условия их залегания. Органогенные отложения в Яньяцах являются наиболее древними и покрыты осадками четырех оледенений, остальные зачислены в последнее межледниковье, причем последние три, лежащие за пределами последнего оледенения, лишены моренного покрова.

Палеоботаническая часть статьи (З. Борушко-Длужак) содержит характеристику межледниковых отложений, установленную главным образом на основании пыльцевого анализа. Только из Швейцарии описаны некоторые макроскопические растительные остатки, а в частности многочисленные шишки *Picea obovata* (пл. L), которая занимает наиболее западное положение в числе межледниковых находок сибирской ели в восточной Европе. Наиболее полную пыльцевую диаграмму дало исследование межледниковых осадков из местности Конопки Лесьне (южнее Ломжи), где последнее межледниковье представлено двумя термическими оптимумами со смешанными лиственными лесами, разделенными периодом похолодания (преобладание хвойных). Эта диаграмма напоминает картину, установленную в свое время Иессеном и Мильтерсом (1928) в межледниковых торфяниках типа Гернинг в Дании. Результаты палеоботанических исследований представлены в табелях (1-6) и рисунках (6-13).

В заключительной части статьи (Б. Галицки) приведены рассуждения о количестве ледниковых и межледниковых периодов на Польской Равнине и общей схеме четвертичных отложений в Польше и на смежных территориях.

Z. BORÓWKO-DŁUŻAKOWA & B. HALICKI

**INTERGLACIAL SECTIONS OF THE SUWAŁKI REGION
AND OF THE ADJACENT TERRITORY**

(Summary)

The present paper consists of three parts: 1. the geological by Halicki, 2. the palaeobotanical by Borówko-Dłużakowa and 3. stratigraphical remarks by Halicki.

Part 1 is linked with Halicki's paper of 1951 and contains descriptions of geological profiles showing outcrops of interglacial sediments at Szwajcaria near the town of Suwałki, at Janiańce and Nieciosy on the Niemen, and at Kmity on the Wilia River. The text has been supplemented by figs. 3-6 illustrating the stratigraphy of the described Quaternary deposits and the position of organogenic interglacial sediments. Fig. 3 contains a legend applicable to all the described profiles, while fig. 1 shows the position of localities mentioned in the text.

Besides some similarities in the lithological development of the different beds the profiles figured here are themselves sufficient evidence that the Janiańce interglacial, covered by four horizons of boulder clays, is older than that of Nieciosy, ca. 5 km distant, which is only overlaid by the uppermost moraine of the Janiańce profile. The Kmity interglacial may be of the same age as that of Nieciosy (viz. the last interglacial age), since both the overlying moraines are separated at Kmity by deposits of fluvio-glacial character and may correspond to two advances of the same glacial stage. The age of the interglacial deposits at Szwajcaria near Suwałki agrees with that of the last two profiles as is indicated by its moraine cover referable to the last (Baltic) glaciation.

Similarities of stratigraphy are also displayed by the last three localities with interglacial sediments, namely those at Bagno-Kalinówka, Błoniewo and Konopki Leśne (see map fig. 1). They are situated outside the reach of the youngest glaciation and are only covered by a sand bed, 1 to 2 m thick, mostly due to mass wasting. This cover dates back to the periglacial period corresponding to the last Scandinavian glaciation which also involved areas lying farther north (the peri-Baltic lake district).

The palaeobotanical part reports on results of pollen analysis from the four last mentioned interglacial beds, also part results of research work on fossil macroflora from Szwajcaria. Palaeobotanical data on interglacial sediments of Janiańce, Nieciosy and Kmity have been published at an earlier date (Brem & Sobolewska, 1950). Among the here considered profiles that of the Konopki Leśne interglacial must be recognised as being particularly interesting since it reveals two warm zones with an

intervening cooler stage. This profile resembles pollen profiles from peat bogs of the Herning type in Jutland (Jessen & Milthers, 1928). Moreover it has the greatest thickness of organogenic sediments while the Błonie-wo and Bagno-Kalinówka profiles are reduced, having been eroded at the top. Figs. 6—11 and numerical charts illustrate results of pollen analyses; figs. 12—13 are comparative. Pl. L—LI shows macroscopic remains from Sz wajcaria, with particular stress laid on cones of *Picea obovata*. This is the most westerly European site of that plant during the last interglacial age.

The final chapter of the present work is concerned with the stratigraphy of the Pleistocene in Poland and analyses more at large three problems of that period.

1. *The Cromer Interglacial age*

Comprehensive monographs by W. Pożaryski (1953) and A. Jahn (1956), as well as papers by other authors, reveal more and more facts indicating the repeated vast invasion of southern Poland by the Scandinavian inland-ice. Deposits intervening between the boulder clays of these two glaciations have yielded not only the pollen of thermophilous deciduous trees but also their macroscopic remains, thus proving the existence between these glaciations of an interglacial period. This is not the Masovian interglacial age, since the middle-Polish (Saale) glaciation did not extend so far southward. Neither can it be considered as corresponding to the Teglian interglacial age introduced into the scheme of Poland's Quaternary by W. Szafer (1953), as indicated by the history of Upper Pliocene and lower Pleistocene forests, in the vicinity of Czorsztyn (the Carpathians), on the base of a cooling down of the climate. Such an opinion is justified by the fact that the last Scandinavian glaciation, though of a notably narrower range, is responsible for the complete disappearance of forests from the Czorsztyn-Krościenko area, and for processes of strong periglacial solifluction (Klimaszewski, Szafer 1939, 1950). The glaciation encroaching as far as the southern boundaries of Poland must have produced more changes than those consisting in the replacement of markedly warm Pliocene forests near Czorsztyn by conifers. On evidence of the cited papers, published either by the present author (Halicki) or by other writers, it is thought that the here considered interglacial stage is represented both by the profile of Janiańce, now described, and those of Orańczyce and Pruzana described earlier from the Polesie region (Halicki 1951) — as also by the Cromer forest bed in England, recently worked out by Thomson (fide Woldstedt 1954). The present writer calls this interglacial age Cromerian which is a name long-

used by writers in Western Europe (e. g. Gams 1935). It is one glaciation younger than the Teglian interglacial age preceded by but one „oldest“ minor glaciation (Halicki 1957).

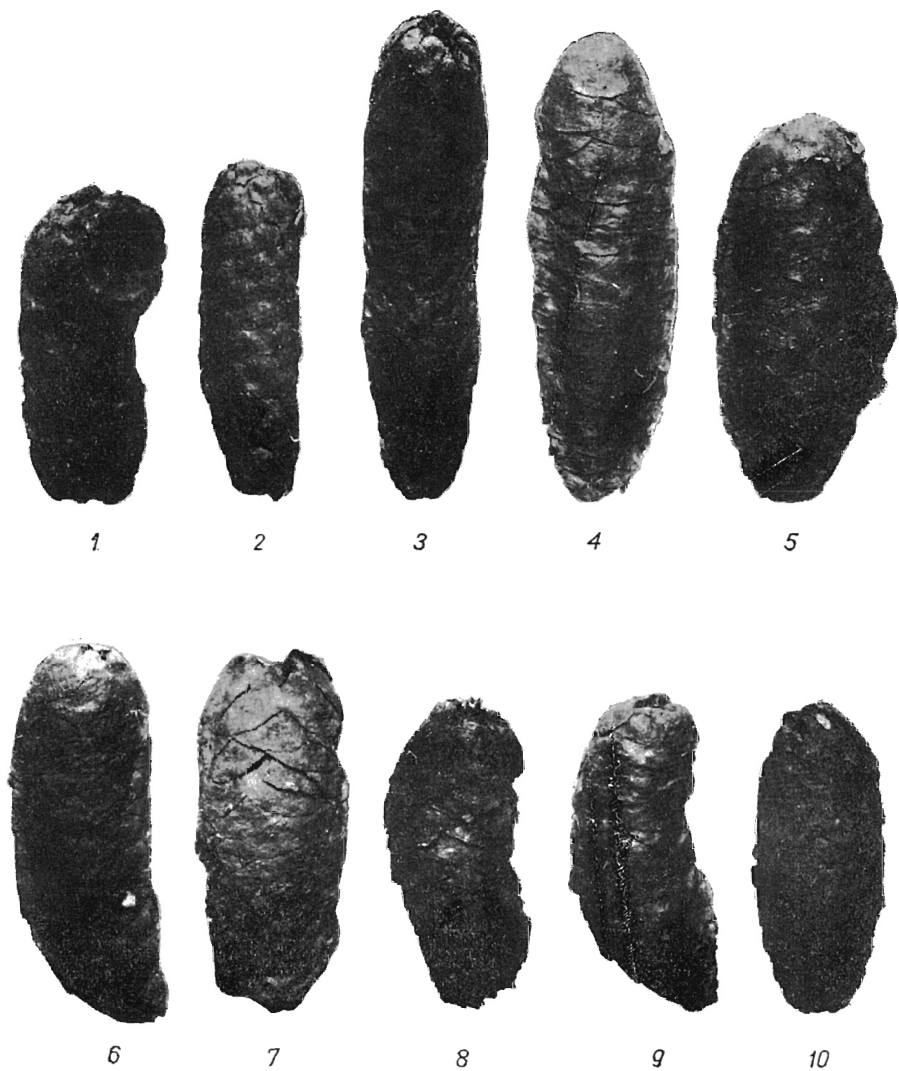
2. *One or two younger interglacial ages?*

Some moraine covered interglacials in the vicinity of Grodno (Halicki 1950, 1951) lie outside the limit of the last glaciation, hence their morainic cover cannot have been deposited by the last retreating inland ice. Nevertheless, Polish botanists (Szafer 1953, Śrōdoń 1950) refer all the organogenic deposits within the Grodno area, that at Żydowszczyzna excepted, to the last interglacial stage, basing their opinion on floristic resemblances to the undoubtedly youngest interglacial. An analogous case is to be observed in Denmark where the so called „penultimate interglacial“ e. g. that of Harreskov or Starup, displays pollen diagrams similar to those in the last interglacial (Jossen & Milthers 1928). Until these facts from Denmark and the Niemen region are correlated by other evidence, the present author feels justified in regarding his supposition of the existence of an independent „north-Polish“ penultimate glaciation as an equally valid tentative hypothesis.

3. *Bipartition of the last interglacial age*

The profiles at Konopki Leśne, Nadbrzeże on the Baltic coast (Brodiewicz & Halicki 1957) and those of some river terraces in the Carpathians (Stupnicka & Szumański 1957), all indicate the bipartition of the last interglacial stage. They clearly resemble profiles of that age in Denmark, both marine (Nordmann 1928) and continental, such as peat bogs of the Herning type (Jessen & Milthers 1928). New data obtained from Poland have led the writer to alter his opinion in this matter expressed in 1950, according to which the Arctic bed in the last interglacial stage of Denmark would correspond to the „north-Polish glaciation“. Now, however, he believes the Arctic bed to be the apparent equivalent of the cool climatic oscillation during the last interglacial age, reflected in Poland by the sections at Konopki Leśne, Nadbrzeże and in the Carpathian river terraces.

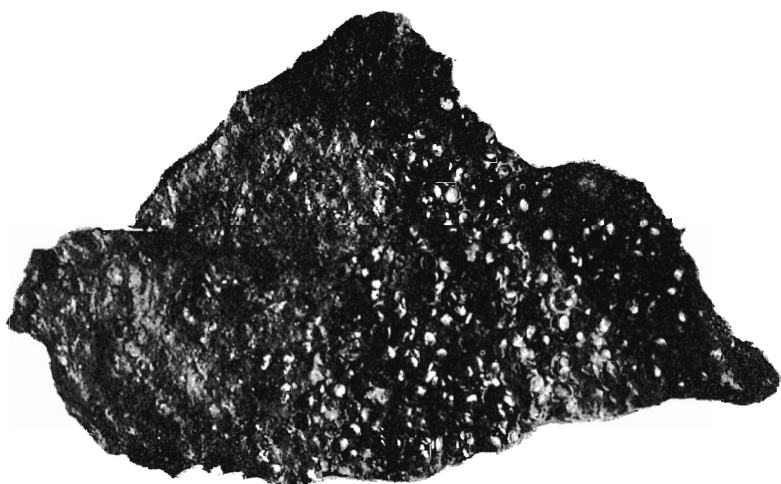
*Laboratory of Regional Geology
at the Warsaw University
Warszawa, May 1957*



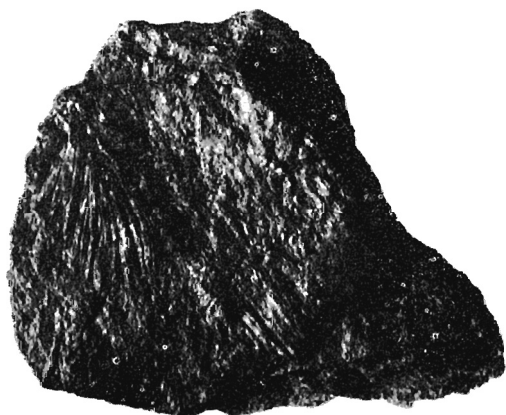
1--10 — szyszki (cones of) *Picea abovata*

Wielkość naturalna
(Natural size)

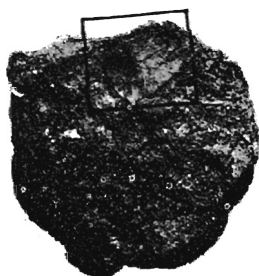
Fot. J. Buřhak & M. Kleiber



1



2



3

1 -- nasiona (seeds of) *Menyanthes trifoliata*

2 -- szpilki (needles of) *Pinus silvestris*

3 -- liść (leaf of) *Betula nana*

Wielkość naturalna
(Natural size)

Fot. J. Buthak & M. Kleiber