LESZEK LINDNER, KRZYSZTOF M. KRUPIŃSKI, BARBARA MARCINIAK, JERZY NITYCHORUK

Instytut Geologii Podstawowej UW, Instytut Nauk Geologicznych PAN

SYTUACJA GEOLOGICZNA I FLORYSTYCZNA PLEJSTOCEŃSKICH OSADÓW ORGANOGENICZNYCH W REJONIE OSSÓWKI (POŁUDNIOWE PODLASIE)

UKD 552.58:551.793(438–11)

Podczas prac nad litologią i stratygrafią osadów czwartorzędowych rejonu Białej Podlaskiej stwierdzono w 1985 r. (dr inż. K.M. Krupiński, dr K. Więckowski i mgr W. Turowski) występowanie gytii jeziornej w obniżeniu dolinnym na południowy wschód od Ossówki (ryc. 1), około 10 km na północ od Białej Podlaskiej, odwadnianym przez bezimienny, lewobrzeżny dopływ Klukówki. Wykonany wówczas, za pomocą sondy K. Więckowskiego, wstępny otwór badawczy (OS-1/85 na ryc. 3) wykazał, że miąższość tej gytii przekracza 3 m oraz że jest ona przykryta cienką warstwą bruku morenowego z piaskiem i materiałem gliniastym, wyżej leżącymi piaskami z pojedynczymi ziarnami żwiru oraz torfami występującymi na powierzchni terenu.

Wstępna analiza palinologiczna próbek gytii wykazała obecność w nich pyłku roślin charakteryzujących chłodne warunki klimatyczne. Skłoniło to do późniejszego wykonania tu dwóch kolejnych otworów wiertniczych wymienioną sondą (OS-1/86, OS-1/88) oraz opracowania charakterystyki osadów czwartorzędowych budujących powierzchnię terenu w rejonie Ossówki (1). Uzyskane w ten sposób materiały oraz ostatnio wykonane wiercenia wykazały, że wymieniona gytia osiąga na południowy wschód od Ossówki ponad 10 m miąższości, odznacza się znacznym rozprzestrzenieniem i w kilku miejscach jest przykryta gliną zwałową (ryc. 2 i 3). Rokowało to nadzieję, że gytia ta wypełnia rozległy, kopalny **podglinowy zbiornik jeziorny**, dokumentujący warunki interstadialne lub interglacjalne. Wykonane ostatnio badania terenowe wykazały, że w opisywanym obniżeniu dolinnym występuje również młodsza gytia (ryc. 3), reprezentująca – tym razem – kopalny **nadglinowy zbiornik jeziorny**.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest określenie sytuacji geomorfologicznej i geologicznej wyżej wymienionych, kopalnych zbiorników jeziornych oraz prezentacja wstępnych wyników badań paleobotanicznych (palinologicznych i diatomologicznych) osadów wypełniających te zbiorniki a także próba określenia ich sytuacji wiekowej*.

SYTUACJA GEOMORFOLOGICZNA I GEOLOGICZNA

Z uzyskanych danych wynika, że znajdujące się na SE od Ossówki obniżenie, w którego dnie nawiercono wymienione osady jeziorne, tworzy powierzchnię leżącą ok. 5–10 m poniżej otaczającej wysoczyzny polodowcowej, zbudowanej z gliny zwałowej i przykrytej miejscami płatami piasków wodnolodowcowych ze żwirem i głazami. W powierzchni tego obniżenia (o rozciągłości z NE na SW) stwierdzono kilka cienkich płatów tej samej gliny i przykrywających ją piasków wodnolodowcowych. Na zboczach obniżenia są zachowane listwy młodszego materiału piaszczystego, a w jego dnie – rozległe nagromadzenia młodych namułów organogenicznych i torfów, osiągających największe miąższości (do 2–3 m) w strefach obniżeń powierzchni podścielających je piasków (ryc. 2 i 3).

Z dotychczas uzyskanych materiałów wynika, że ostatni pobyt lądolodu skandynawskiego na tym obszarze należy wiązać ze zlodowaceniem (stadiałem?) warty (20) lub ze zlodowaceniem odry (1, 13). Tym samym akumulację starszej gytii, wypełniającej **podglinowy zbiornik jeziorny** należy odnieść do któregoś z okresów ciepłych (interglacjału?, interstadiału?) poprzedzających te zlodowacenia.

Całość dotychczas uzyskanych materiałów terenowych i zestawione na ich podstawie – przecinające się wzajemnie – przekroje geologiczne (ryc. 1–3) zdają się dowodzić, że najstarszymi ze stwierdzonych tu przypowierzchniowych osadów czwartorzędowych są piaski drobno- i średnioziarniste, zailone (warstwa 1 na ryc. 2) i stanowiące podłoże zarówno starszej z dwóch występujących tu glin zwałowych, jak i gytii podglinowej. Piaski te powinny dokumentować akumulację zbiornikową lub wodnolodowcową poprzedzającą przykrycie

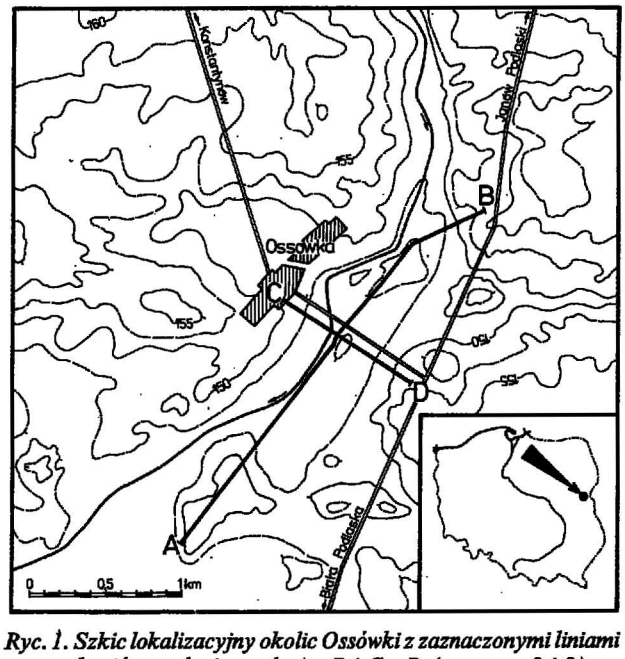
* Praca została wykonana w ramach CPBP 03.04. „Wskaźniki i modele procesów ewolucji skorupy ziemskiej".

opisywanego obszaru przez lądolód przedostatniego z sięgających tu zlodowaceń. Bezpośrednim dowodem tego zlodowacenia jest starsza glina zwałowa (warstwa 2 na ryc. 2 i 3) szara, miejscami silnie ilasta i osiągająca do kilkunastu metrów miąższości.

Bezpośrednio młodszym osadem czwartorzędowym jest wielokrotnie już wymieniania szara gytia podglinowa, wapienno-krzemionkowa i wapienna (warstwa 3 na ryc. 2 i 3) o miąższości ponad 10 m w osiowej części kopalnego zbiornika i 2–3 m, a nawet do kilkudziesięciu centymetrów w brzeżnej części tego zbiornika. Gytia ta zawiera materiał pyłkowy, a miejscami także okrzemki i szczątki malakofauny. W kilku miejscach ponad tą gytią stwierdzono cienkie warstewki (do 10–30 cm miąższości) mułków szaroniebieskich, lokalnie zapiaszczonych (warstwa 4 na ryc. 2). Mułki te kończą sedymentację jeziornego zbiornika podglinowego. W północnej części tego zbiornika jego osady są także przykryte podglinowymi piaskami i piaskami ze żwirem (warstwa 5 na ryc. 2), których geneza może być wiązana z sedymentacją zboczową u podnóża kopalnej krawędzi, zbudowanej ze starszej gliny zwałowej.

Za pomocą sond stwierdzono, że wymienione osady jeziorne są w wielu miejscach przykryte młodszą, piaszczystą gliną zwałową, odznaczającą się na ogół brązowordzawą barwą (warstwa 6 na ryc. 2 i 3). Glina ta charakteryzuje się niewielką miąższością do 2–3 m i rozprzestrzenieniem również poza kopalny zbiornik jeziorny. W strefie wysoczyznowej i w obrębie kulminacji w dnie obniżenia na SE od Ossówki glina ta jest przykryta średnio- i różnoziarnistymi piaskami wodnolodowcowymi (warstwa 7 na ryc. 2 i 3) ze żwirem, miejscami zailonymi. W wielu przypadkach, zwłaszcza w osiowej części tego obniżenia, śladem tej gliny i przykrywających ją piasków jest obecność jedynie bruku morenowego (warstwa 8 na ryc. 3) z piaskiem i materiałem gliniastym.

Ponad tym brukiem, a w wielu przypadkach nawet bezpośrednio nad gytią podglinową, w dnie obniżenia na SE od Ossówki występują piaski średnioziarniste, miejscami mułkowate z pojedynczymi ziarnami żwiru i wkładkami mułku (warstwa 9 na ryc. 2 i 3). Piaski te w brzeżnych częściach tego obniżenia tworzą wspomniane już listwy o rozciągłości zgodnej z dłuższą osią opisywanego obniżenia. Genezę tych piasków należy wiązać z młodszym przepływem wód lodowcowych, być może od czoła lądolodu, którego śladem jest strefa moren czołowych na północny wschód od opisywanego obszaru (na południe od Janowa Podlaskiego).



Ryc. 1. Szkic lokalizacyjny okolic Ossówki z zaznaczonymi liniami przekrojów geologicznych A–B i C–D (por. ryc. 2 i 3)

Fig. 1. Location of Ossówka with geological cross-sections marked A–B and C–D (see Fig. 2 and 3)

Końcowa faza tego przepływu była zapewne wyrażona funkcjonowaniem wielu obniżeń w powierzchni wymienionych piasków. W jednym z takich obniżeń, tuż na SE od Ossówki, ulokował się w późniejszym czasie **nadglinowy zbiornik jeziorny**, będący miejscem akumulacji młodszej gytii wapienno-krzemionkowej i wapiennej o miąższości do ok. 2 m, z materiałem pyłkowym oraz z malakofauną (warstwa 10 na ryc. 3). Gytia ta jest przykryta piaskiem drobnoziarnistym (warstwa 11 na ryc. 3), stanowiącym zapewne materiał zboczowy, akumulowany w wyniku niszczenia starszych piasków wodnolodowcowych, pokrywających wysoczyznę polodowcową w rejonie Ossówki. Bardziej ku południowi ponad tą gytią i starszymi od niej osadami piaszczystymi występują torfy (warstwa 13 na ryc. 3), przechodzące obocznie w namuły torfiaste (warstwa 12 na ryc. 2 i 3) wypełniające większość współczesnych zagłębień w dnie obniżenia na SE od Ossówki.

WYNIKI BADAŃ PALEOBOTANICZNYCH

Podglinowy zbiornik jeziorny

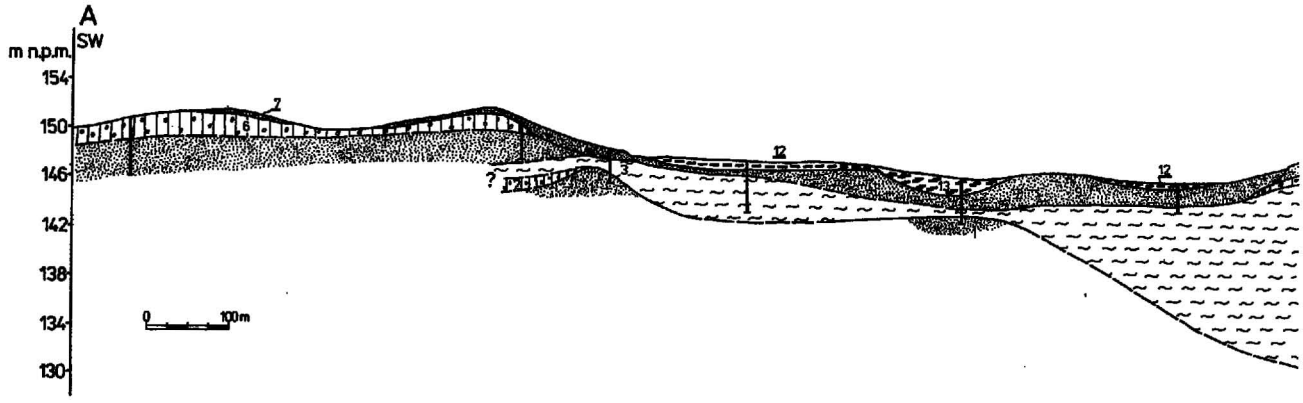
Badaniami palinologicznymi objęto dotychczas kilka próbek z otworu badawczego OS-1/85 o głębokości do 5,6 m (ryc. 3). Próbki te pochodzą z gytii wapienno-krzemionkowej i wapiennej, występującej na głębokości 1,75–5,6 m i reprezentującej kopalny, podglinowy zbiornik jeziorny.

W spektrach pyłkowych dotychczas badanych próbek profilu OS-1/85 licznie występuje pyłek *Pinus* (25–45%), *Betula* (12–50%) i NAP (35–45%). Z innych drzew należy wymienić stałe występowanie i stosunkowo wysokie wartości pyłku *Larix* (2–10%) oraz niskie wartości *Salix* (0,5–1,5%), *Alnus* (od zera do 1%), *Picea* (do 1%), sporadycznie: *Abies, Carpinus, Corylus, Quercus, Populus, Tilia cordata* typ, *Ulmus, Fagus*.

Wśród NAP licznie jest reprezentowany pyłek *Artemisia* (5–9%), *Juniperus* (2–6%), *Gramineae* (10–24%), *Cyperaceae* (5–10%). Z roślin wskaźnikowych dużą stałość występowania wykazał pyłek: *Helianthemum, Polemonium, Armeria, Pleurospermum, Selaginella selaginoides, Polygonum bistoria-viviparum*, nieco mniejszą lub pojawił się sporadycznie: *Hippophaë, Ephedra distachya* typ, *Campanula, Linum, Gentiana* i inne. Prawie we wszystkich próbkach wystąpił, nie osiągając większych wartości pyłek: *Menyanthes, Myriophyllum spicatum, Equisetum, Valeriana, Typha latifolia, Sphagnum, Polypodiaceae*. Udział glonów z rodzaju *Pediastrum* jest znaczny (20–50%).

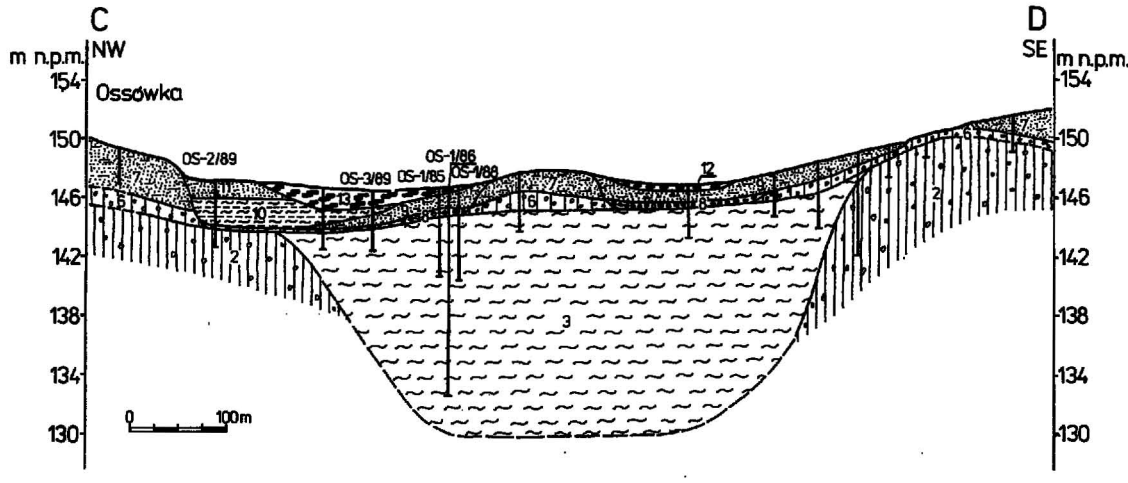
Materiał pyłkowy jest stosunkowo dobrze zachowany. Ilość materiału zniszczonego w badanych próbkach na ogół nie przekracza 1%. Spektra pyłkowe są czysto czwartorzędowe. Tylko w niektórych próbkach stwierdzono minimalne ilości pyłku trzeciorzędowego (do 0,2%) i *Hystrichospheridium*.

Spektra pyłkowe dotychczas zbadanych próbek osadów profilu OS-1/85 wskazują na panowanie wówczas luźnych zbiorowisk leśnych lub leśnych, występujących



Ryc. 2. Przekrój geologiczny A—B przez osady czwartorzędowe w rejonie Ossówki (por. ryc. 1)

1 — piaski drobno- i średnioziarniste, zailone, 2 — glina zwałowa, szara, ilasta, 3 — gytia wapienno-krzemionkowa i wapienna, szara, 4 — mułki szaroniebieskie, miejscami zapiaszczone, 5 — piaski i piaski ze żwirem, 6 — glina zwałowa brązowo-rdzawa, piaszczysta, 7 — piaski średnio- i różnoziarniste ze żwirem, miejscami zailone, 8 — bruk morenowy z piaskiem i materiałem gliniastym, 9 — piaski średnioziarniste z pojedynczymi ziarnami żwiru i wkładkami mułku, miejscami mułkowate, 10 — gytia wapienno-krzemionkowa z poziomami nagromadzenia malakofauny, 11 — piaski drobnoziarniste z pyłem, żółtoszare, 12 — namuły torfiaste, 13 — torfy



Ryc. 3. Przekrój geologiczny C—D przez osady czwartorzędowe w rejonie Ossówki (por. ryc. 1) — objaśnienia litologiczne jak na ryc. 2

Fig. 3. Geological cross-section C—D of the Quaternary deposits in the Ossówka region (see Fig. 1) — explanations as for Fig. 2

płatowo lub wyspowo. Głównym ich składnikiem była sosna, modrzew i brzoza, a przejściowo przeważała brzoza. Pozostałe elementy drzewiaste nie miały żadnego znaczenia. Trudno nie wykluczyć możliwości pochodzenia ich pyłku z dalekiego transportu południowego.

W obrębie zbiorowisk leśnych o luźnym charakterze lub między płatami takich zbiorowisk licznie występowała roślinność krzewiasta i zielna: jałowiec, bylice, trawy, turzycowate oraz wymieniane wcześniej rośliny o większych wymaganiach świetlnych.

Wyniki badań palinologicznych wybranych próbek z profilu Ossówka OS-1/85 nie pozwalają na szczegółową i dokładną ocenę wiekową flory. Niewątpliwie jest ona czwartorzędowa, reprezentuje ocieplenie o charakterze ciepłej interfazy lub chłodnego interstadiału, wskazuje na ciągły proces sedymentacji osadów.

Wstępnymi **badaniami diatomologicznymi** objęto osiem próbek gytii wapienno-krzemionkowej z profilu Ossówka OS-1/86, reprezentującego podglinowy zbiornik jeziorny (ryc. 3). Obecność okrzemek stwierdzono jedynie w czterech próbkach pochodzących z dolnej, środkowej i górnej części tego profilu.

W osadach z dolnej części profilu, w próbce nr 228 (głęb. 13,85—13,90 m) obserwowano największą liczebność *Cyclotella vorticosa* Å. Berg, którą obecnie spotyka się głównie w jeziorach oligo- i dystroficznych Szwecji i Finlandii (3). Liczna flora *Cyclotella*, wraz z *C. comta* (Egr.) W. Sm., występuje także w próbce nr 199 (gł. 12,40—12,45 m). Znaczna część tej flory jest jednak trudna do zidentyfikowania, gdyż większość obecnych tu okrzemek jest bardzo zniszczona.

W środkowej części profilu, reprezentowanej przez próbkę nr 93 (głęb. 7,10—7,15 m) stwierdzono inny skład okrzemek niż w dolnej części badanego profilu. W próbce nr 93 dominują głównie rodzaje *Aulacoseira, Fragilaria, Opephora*. Na uwagę zasługuje tu również pojawienie się *Tetracyclus lacustris* Ralfs, gatunku stenotermicznego, zimnowodnego, obecnie szeroko rozprzestrzenionego w litoralu północnych i alpejskich jezior i stawów, znanego z Tatr (21).

W górnej części profilu, w próbce nr 30 (głęb. 3,85—4,00 m) do najliczniejszych należą okrzemki z rodzajów *Fragilaria, Amphora, Navicula, Cymbella* i *Synedra*. Ponadto w próbce nr 30 napotykano pojedyncze okazy *Tetracyclus emarginatus* (Ehr.) W. Sm., gatunku znacznie rzadszego od *T. lacustris* Ralfs, obecnie występującego tylko w jeziorach północnych oraz arktycznych (23) i dotychczas nie notowanego w osadach czwartorzędowych w Polsce.

Na podstawie wstępnie przeprowadzonej analizy

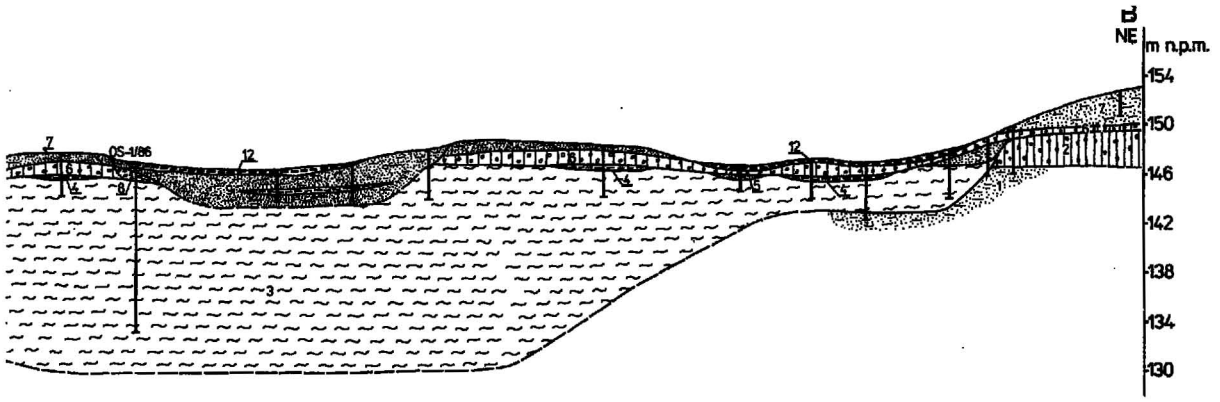
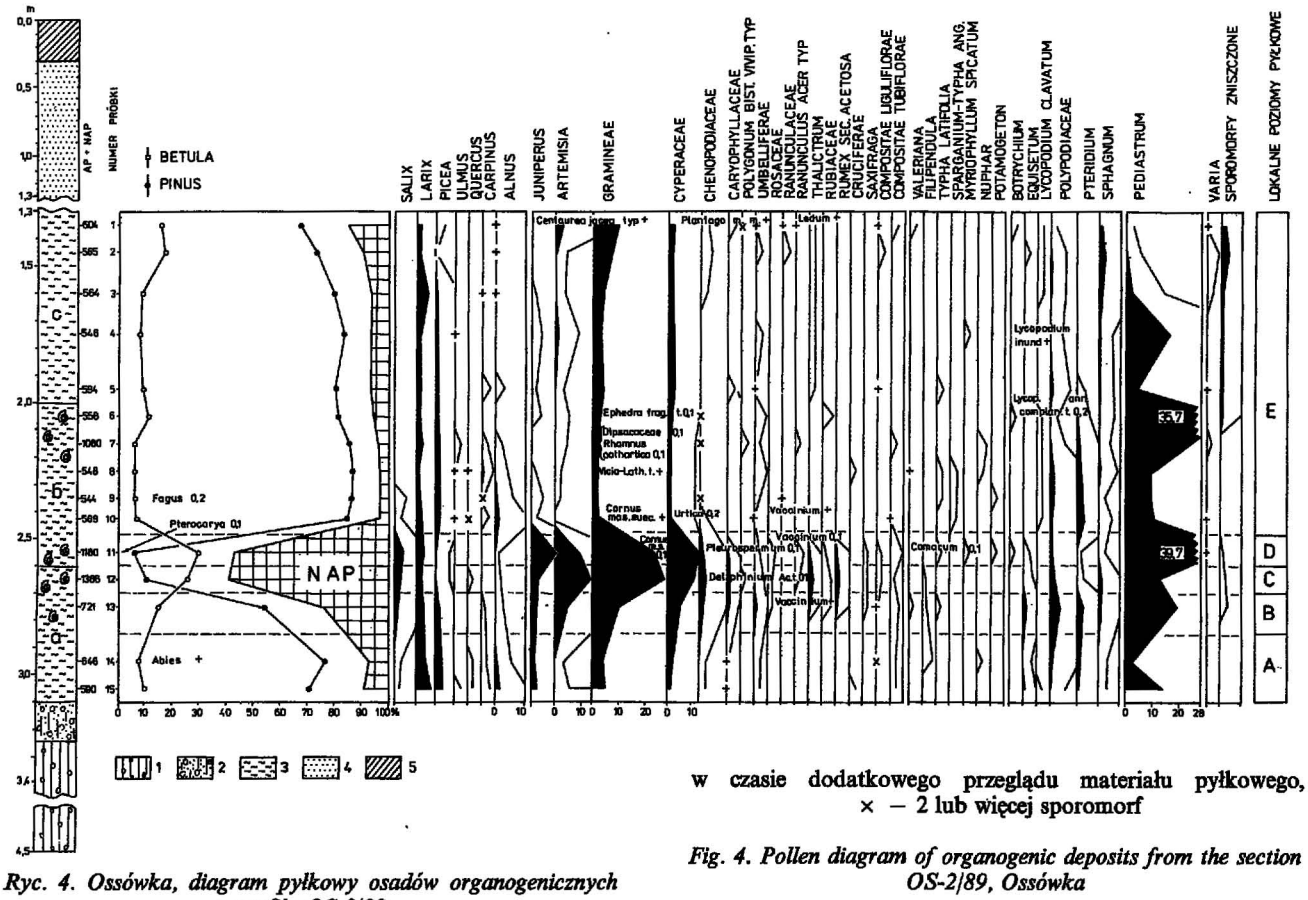


Fig. 2. Geological cross-section A — B of the Quaternary deposits in the Ossówka region (see Fig. 1)

1 — fine and medium clayey sand, 2 — grey clayey glacial till, 3 — grey, calcareous and calcareous-siliceous gyttja, 4 — grey-blue sandy silt, 5 — sand and sand with gravel, 6 — brown-rusty, sandy glacial till, 7 — fine and mixed grained, partly silty, sand, 8 — moraine pavement with sand and clayey material, 9 — medium grained, partly silty sand with gravel, 10 — calcareous-siliceous gyttja with horizons of molluskan fauna, 11 — yellow grey fine sand with dust, 12 — peaty aggradation, 13 — peat



Ryc. 4. Ossówka, diagram pyłkowy osadów organogenicznych profilu OS-2/89

1 — glina zwałowa, 2 — bruk morenowy z piaskiem i materiałem gliniastym, 3 — gytia wapienno-krzemionkowa i wapienna z poziomami nagromadzenia malakofauny (a — szarooliwkowa, b — szara, c — jasnoszara), 4 — piaski drobnoziarniste z pyłem, żółtoszare, 5 — gleba współczesna; + — obecność 1 sporomorfy w czasie dodatkowego przeglądu materiału pyłkowego, × — 2 lub więcej sporomorf

Fig. 4. Pollen diagram of organogenic deposits from the section OS-2/89, Ossówka

1 — glacial till, 2 — moraine pavement with sand and clayey material, 3 — calcareous and calcareous-siliceous gyttja with horizons of molluskan fauna (a — olive-grey, b — grey, c — light grey), 4 — yellow-grey fine sand with dust, 5 — Recent soil; + — a single sporomorph out of total pollen sum, × — 2 or more sporomorphs

okrzemek z profilu Ossówka OS-1/86 można stwierdzić, że zbadana flora okrzemek reprezentuje trzy odmienne etapy sukcesji okrzemek, które charakteryzują trzy stadia rozwoju kopalnego jeziora w Ossówce.

Przewaga planktonowej flory *Cyclotella* (głównie *C. vorticosa*), dobrze zachowanej w dolnej części badanych osadów, wskazuje na oligotroficzny charakter oraz zapewne znaczną głębokość jeziora w pierwszym stadium jego rozwoju. Dalsze zmiany składu okrzemek obserwowane w tej części profilu wiążą się ze wzrostem frekwencji nannoplanktonowych form *Cyclotella* o rozmiarach poniżej 10 μm. Występują tu także okrzemki kosmopolityczne (np. *C. comta*), które obecnie są szeroko rozprzestrzenione w planktonie różnych zbiorników wodnych (21).

Wzrost udziału rodzajów *Aulacoseira, Fragilaria*

i *Opephora* notowany w środkowej części badanych osadów rejestruje drugi etap sukcesji okrzemek, związany ze wzrostem trofii oraz niewielkim obniżeniem poziomu wód ówczesnego jeziora.

W górnej części badanego profilu, reprezentującej trzeci etap sukcesji okrzemek, dominują gatunki *Fragilaria*, pojawia się wiele nowych okrzemek alkalifilnych, typowych dla litoralnej strefy jezior. Występują tu także pojedyncze okrzemki stenotermiczne, zimnowodne (*Tetracyclus emarginatus*), wskazujące na wyraźne ochłodzenie klimatu. Zarejestrowane w tej części profilu zmiany składu okrzemek, a zwłaszcza przewaga okrzemek litoralnych oraz brak okrzemek planktonowych łączą się ze znacznym spłyceniem jeziora.

Wstępna analiza okrzemek z osadów profilu Ossówka OS-1/86 pozwala na przedstawienie próby określenia pozycji stratygraficznych tych osadów na podstawie masowego udziału *Cyclotella vorticosa*, obserwowanego w dolnej części badanego profilu. *Cyclotella vorticosa* jest w Polsce najbardziej charakterystyczna dla jezior okresu interglacjału mazowieckiego (2, 15–17) oraz interglacjału lubawskiego, w którym jednak występuje mniej licznie (22, B. Marciniak, mat. nie publikowane). Dotychczas nie znaleziono tego gatunku zarówno w jeziorach współczesnych, jak też w osadach jezior interglacjału eemskiego (4, 5, 19) oraz interglacjału ferdynandowskiego (18).

Nadglinowy zbiornik jeziorny

Wyniki **badań palinologicznych** 15 próbek gytii z profilu Ossówka OS-2/89, reprezentującego nadglinowy zbiornik jeziorny (ryc. 3) i opracowany na ich podstawie diagram pyłkowy, pozwoliły wydzielić 5 lokalnych poziomów pyłkowych (ryc. 4). Najstarszy i najmłodszy poziom pyłkowy charakteryzują się wyraźnie przewagą pyłku drzew, głównie *Pinus*. Pozostałe poziomy pyłkowe odznaczają się natomiast wysokimi wartościami pyłku NAP, głównie *Artemisia, Juniperus, Gramineae, Cyperaceae* oraz znacznym udziałem *Salix*. W analizowanych próbkach osadów tych ostatnich poziomów pyłkowych stwierdzono nadto bardzo duże ilości spor *Musci* (nie *Sphagnum*). Ich ilości znacznie przekroczyły udział pyłku AP + NAP. Nie przeprowadzono jednak oceny ich ilościowego występowania i nie zostały one uwidocznione w diagramie pyłkowym.

Poziom pyłkowy OS-2-A — *Pinus* — (*Larix*—*Gramineae*—*Juniperus*), próbki 14–15, głęb. 2,90–3,10 m, osad — gytia wapienna szarooliwkowa, odznacza się dominacją pyłku *Pinus* (71–77%), znacznym udziałem *Betula* (7–10%), *Larix* (4–5%), mniejszym *Picea* (ok. 3%), *Alnus* (ok. 1%). Sporadycznie występujący pyłek innych, nielicznych taksonów drzew należy uznać za znajdujący się na wtórnym złożu lub pochodzący z dalekiego transportu południowego. Pyłek krzewów i roślin zielnych jest stosunkowo nieliczny (8–9%); przy dobrej frekwencji i stanie zachowania się analizowanego materiału może dowodzić dość dobrego zwarcia zbiorowisk o charakterze leśnym. Wśród NAP najliczniej jest reprezentowany pyłek *Gramineae* (4–5%), *Cyperaceae* (1,5–1,9%), *Juniperus* (1,1–1,9%), *Artemisia* (0,3–0,5%). Prawie nie stwierdzono obecności pyłku roślin typowo heliofilnych. Jedynym taksonem o nieco większych wymaganiach świetlnych, stwierdzonym w nieco większych ilościach, jest *Juniperus*. Spektrum jest czyste czwartorzędowo.

Poziom pyłkowy OS-2-B — *Pinus* — (*Artemisia*—*Juniperus*—*Gramineae*), próbka 13, głęb. 2,70–2,80 m, osad — szarooliwkowa gytia wapienna z dosyć liczną malakofauną, w porównaniu z poprzednim poziomem pyłkowym odznacza się mniejszymi wartościami pyłku *Pinus* (54%) oraz większymi NAP (25%), głównie już wcześniej dosyć licznie występujących taksonów (*Artemisia, Juniperus, Gramineae*). W osadach zaczęły się dosyć licznie pojawiać zarodniki *Musci* i ziarna pyłku *Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Umbelliferae, Thalictrum, Rumex sec. Acetosa*, Rubiaceae, Vaccinium. Licznie występują spory *Equisetum, Pteridium* i kolonie *Pediastrum*.

Poziom pyłkowy OS-2-C — *Gramineae*—*Artemisia* — (*Betula*—*Juniperus*), próbka 12, głęb. 2,60–2,70 m, osad — górna część szarooliwkowej gytii wapiennej z bardzo liczną malakofauną, odznacza się obecnością bardzo licznych, zróżnicowanych morfologicznie zarodników *Musci* w kilkakrotnie większych ilościach od sumy pyłku AP + NAP. Frekwencja pyłku w analizowanym materiale jest dosyć dobra, stan zachowania również dobry. Bardzo liczne są spory *Musci*. W spektrum tej próbki wyraźnie przeważa pyłek krzewów i roślin zielnych (59%), głównie *Gramineae* (26%), *Artemisia* (13,3%), *Cyperaceae* (11%), *Juniperus* (2,3%) oraz *Chenopodiaceae* (1,9%), *Thalictrum* (1,4%), *Rumex sec. Acetosa* (0,9), *Caryophyllaceae* (0,6%). Udział pyłku *Betula* wyraźnie przekroczył ilości *Pinus*, osiągając ok. 26% (*Pinus* 10%). Liczny jest pyłek *Salix* (2,2%). Wśród NAP nie stwierdzono, oprócz już wcześniej wymienionego *Juniperus*, obecności sporomorf innych roślin heliofilnych.

Poziom pyłkowy OS-2-D — *Juniperus*—*Gramineae*—*Salix* — (*Betula*—*Artemisia*), próbka 11, głęb. 2,50–2,60 m, osad — szara gytia wapienna z liczną malakofauną, charakteryzuje się powszechnym występowaniem spor *Musci*. Frekwencja materiału pyłkowego i jego stan zachowania — dobry. W spektrum pyłkowym wyraźnie przeważa pyłek krzewów i roślin zielnych (57%), głównie *Gramineae* (23%), *Juniperus* (9,5%), *Artemisia* (9%), *Cyperaceae* (11%) oraz *Chenopodiaceae* (1,1%), *Rumex sec. Acetosa* (0,5%), *Caryophyllaceae* (0,4%) i innych jeszcze taksonów, lecz w zdecydowanie mniejszych ilościach m.in. *Pleurospermum austriacum*. Wśród nielicznego pyłku AP (43%) głównie występuje *Betula* (30%), *Pinus* (6%), *Salix* (3,2%). Odnotowano jedno skorodowane ziarno pyłku *Pterocarya*. Spektrum jest czyste czwartorzędowo. Wzrost znaczenia *Pediastrum* (ok. 40%) może wskazywać na stagnujący charakter wody w zbiorniku lub jej wyraźnie ograniczony ruch oraz dobre nasłonecznienie. W wodach zaczął się pojawiać wywłócznik kłosowy (*Myriophyllum spicatum*) i rdestnice (*Potamogeton*). Rośliny zarodnikowe nie osiągnęły większego znaczenia. Cechą charakterystyczną tego poziomu pyłkowego jest kulminowanie wartości pyłku *Juniperus*, które zostało poprzedzone maksimum *Artemisia*.

Poziom pyłkowy OS-2-E — *Pinus* — (*Larix*—*Betula*), próbki 1–10, głęb. 1,30–2,50 m, jest wykształcony w części dolnej w postaci szarej gytii wapiennej, strefowo (2,00–2,20 m) z liczną malakofauną, a w części górnej (1,30–2,00 m) w postaci gytii jasnoszarej. Zmiana cech morfologicznych osadów może wskazywać na zróżnicowanie warunków hydrologiczno-biochemicznych i klimatycznych w kierunku wyraźnego podwyższenia poziomu wody w zbiorniku. Na granicę zmienności osadów przypada wyraźne załamanie ekspansji rozwojowej *Pediastrum*. Analizowany materiał już nie obfituje w zarodniki *Musci* (tylko pojedyncze). Frekwencja materiału pyłkowego i stan jego zachowania jest wyraźnie zróżnicowany,

od średniego lub dobrego w części dolnej do słabego i o wyraźnym stopniu zniszczenia w części górnej.

W czystych czwartorzędowo spektrach pyłkowych, reprezentujących ten poziom, w dziesięciu próbkach wyraźnie dominuje AP od 96% w części dolnej do 84% w części górnej. Jest to głównie pyłek *Pinus* (86–67%). Pyłek innych drzew, związanych głównie z częścią północną (borealną) tajgi, występuje w zdecydowanie mniejszych ilościach: *Betula* (6–16%), *Larix* (1,5–4,3%), *Picea* (do 2%). Pyłek drzew o nieco większych wymaganiach klimatycznych występuje tylko w nielicznych próbkach i znikomych ilościach (1, 2 ziarna). Pyłek krzewów i roślin zielnych, występujący w stosunkowo małych ilościach (tylko w strefie górnej poziomu osiąga ok. 16%), wykazuje stosunkowo małe zróżnicowanie taksonomiczne. Są to głównie: *Gramineae* (2–10%), *Cyperaceae* (1–2%), *Artemisia* (0,2–0,9%; 0,9%, tylko w najwyżej usytuowanej próbce tego poziomu. Pyłek *Juniperus* pojawia się w nieznacznych ilościach (do 0,4%) i nie we wszystkich próbkach. W analizowanym materiale próbek tego poziomu nie stwierdzono obecności pyłku roślin o większych wymaganiach świetlnych, obecność zaś jednego ziarna pyłku rośliny synantropijnej (*Centauera jacea* typ) w stropowej próbce może być wynikiem zanieczyszczenia osadów w czasie ich pobierania lub efektem jego migracji wraz ze zstępującymi wodami poprzez cienki (1,30 m) nadkład piaszczysty. Obecny jest również pyłek roślin o większych wymaganiach klimatycznych: *Typha latifolia* i *Nuphar luteum*. Sporadycznie są notowane zarodniki *Lycopodium* (głównie *L. clavatum*) i *Pteridium*.

Granica osadów wapiennych i przykrywających je piasków jest bardzo wyraźna. Pozwala to wnioskować o jej erozyjnym charakterze oraz przypuszczać, że część młodszych od analizowanych palinologicznie wapiennych osadów została zniszczona, że może tu występować wyraźna luka sedymentacyjna i stratygraficzna.

Syntetyczny obraz rozwoju analizowanej flory przedstawiono poniżej. Poziom pyłkowy OS-2-A — *Pinus* — (*Larix* — *Gramineae* — *Juniperus*) reprezentuje okres dosyć dobrego zwarcia zbiorowisk leśnych o charakterze borealnym, których głównym składnikiem była sosna, z domieszką zyskującej na znaczeniu brzozy oraz modrzew, być może i świerk. Później, w poziomie pyłkowym OS-2-B — *Pinus* — (*Artemisia* — *Juniperus* — *Gramineae*) zbiorowiska te uległy znacznemu rozrzedzeniu. Na pojawiających się coraz liczniej polanach śródleśnych i międzyleśnych i na obrzeżeniach zbiorowisk leśnych dobre warunki rozwojowe znajdowały rośliny o nieco większych wymaganiach świetlnych (jałowiec, bylice), a na siedliskach wilgotnych trawy i turzycowate oraz pojawiające się licznie wierzby. Wzrost ilości nie opanowanych lub uwolnionych przez zbiorowiska leśne siedlisk terenów otwartych lub przerzedzonych zbiorowisk leśnych stworzył wyjątkowo korzystne warunki ekspansji rozwojowej mchów, głównie brunatnych.

Poziomy pyłkowe OS-2-C — *Gramineae* — *Artemisia* — (*Betula* — *Juniperus*) i OS-2-D — *Juniperus* — *Gramineae* — *Salix* — (*Betula* — *Artemisia*) odzwierciedlają okres panowania zbiorowisk krzewiasto-zielnych, między którymi mogły przetrwać płaty względnie zwartych lub częściowo rozrzedzonych lasów brzozowych z sosną, a na terenach wilgotnych — zbiorowisk (zarośli) wierzbowych. Nie stwierdzenie w obrębie bardzo licznego pyłku NAP taksonów typowo heliofilnych (z wyjątkiem jednego ziarna pyłku *Pleurospermum austriacum*) wskazuje raczej na luźny charakter zbiorowisk leśnych, w obrębie których licznie pojawiła się roślinność zielna i krzewiasta (głównie bylice i jałowiec), a na terenach wilgotnych i zabagnionych: trawy, turzycowate, rutewka, skrzypy i bardzo licznie mchy brunatne, na terenach zaś suchych lub suchszych: *Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Rumex sec. Acetosa*. W wodach dobrze nasłonecznionych głębokiego w dalszym ciągu zbiornika o stagnującym charakterze wód licznie rozwijały się glony z rodzaju *Pediastrum*. Maksimum występowania pyłku *Artemisia* i *Gramineae* można by wiązać z klimatem chłodnym i raczej suchym. Przeczy temu z kolei wzrost ilości *Salix*. Wydaje się, że mogło nastąpić podniesienie się poziomu wód gruntowych. Zmiana zabarwienia sedymentowanej gytii wapiennej, szarooliwkowej na szarą wskazuje na zmniejszony udział w tym osadzie barwników roślinnych typu chlorofilu, a zwiększony udział bezpostaciowej, drobnoziarnistej substancji lub resztek organicznych.

Poziom pyłkowy OS-2-E — *Pinus* — (*Larix* — *Betula*) reprezentuje okres panowania dosyć jednorodnych, początkowo zwartych, w części końcowej częściowo rozrzedzonych lasów sosnowych z domieszką brzozy, modrzewia, sporadycznie świerka. Wzrost wilgotności ocieplającego się klimatu i zmiana sedymentacji z gytii szarej na jasnoszarą wskazuje na podniesienie się poziomu w zbiorniku oraz na zwiększenie opadów atmosferycznych i udziału siedlisk wilgotnych. Wydzielona z osadów wapiennych profilu Ossówka OS-2/89 flora reprezentuje w dolnej części profilu sukcesję zbiorowisk o charakterze leśnym, przez zbiorowiska nieleśne silnie przerzedzone, do ponownie leśnych, ulegających w górnej części profilu rozrzedzeniu. Obecność wyraźnych cech sukcesji flory pozwala wnioskować, że badane osady nie wykazują cech zaburzenia i że znajdują się w pozycji *in situ*.

Charakter zbiorowisk roślinnych i występujące elementy florystyczne mogą reprezentować dwa ocieplenia o charakterze interstadialnym lub interfazalnym (poziom pyłkowy OS-2-A i poziom pyłkowy OS-2-E), rozdzielone wyraźnym ochłodzeniem klimatu (poziomy pyłkowe OS-2-B, OS-2-C i OS-2-D), przejawiającym się zanikiem zbiorowisk leśnych o charakterze borealnym lub bardzo wyraźnym ich przerzedzeniem. Elementy i cechy flory wskazują raczej na interfazalny charakter tych ociepleń. Badania diatomologiczne osadów z wymienionego profilu nie wykazały obecności okrzemek. Profil ten zawiera natomiast na głębokości 2,0–2,2 m oraz 2,5–2,8 m (ryc. 3) licznie występującą faunę mięczaków oraz pojedyncze łuski i kręgi ryb. Występujący tu zespół malakofauny składa się z kilku gatunków ślimaków i małży, przy czym najliczniej reprezentowany jest tu gatunek *Valvata piscinalis antiqua* Sow. Oprócz niego występują wieczka (*operculum*) *Bithynia tentaculata* (L.) oraz małże reprezentujące rodzaj *Pisidium* — *P. casertanum* (Poli.), *P. milium* Held., *P. subtruncatum* Malm i *Gyraulus sp.***. Taka asocjacja gatunków wskazuje jednoznacznie na trwały zbiornik wód stojących lub słabo ruchliwych (jezioro) oraz chłodne warunki klimatyczne.

Wyniki badań palinologicznych osadów profilu OS-2/89 nie dają możliwości porównania wiekowego z florą pointerglacjalną ze stanowiska Biała Podlaska (6–8, 11) i Komarno (9, 10). Odmienność litologiczna osadów w tych stanowiskach (torfy lub osady torfiaste) w stosunku do Ossówki (osady wapienne) świadczy o zróżnicowaniu lokalnych warunków hydrologicznych, a więc siedliskowych, czego efektem mogą być różnice

** Autorzy dziękują doc. dr S. Skompskiemu za dyskusję naukową i pomoc w oznaczeniu gatunków.

w lokalnych zbiorowiskach roślinnych. Może to nasuwać wątpliwości, czy zaznaczające się różnice między składem zbiorowisk roślinnych tych stanowisk mają charakter lokalny, czy też są uwarunkowane odmiennością wiekową. W przypadku flor interstadialnych, a tym bardziej często podobnych do siebie flor interfazalnych, nawet duża zbieżność sukcesji i relacji ilościowych nie daje pewności synchroniczności wiekowej lub odmienności tych flor.

W profilu Ossówka OS-2/89 nie stwierdzono cech sukcesji i elementów flory wskazującej na interglacjalny charakter ocieplenia klimatu. Nie stwierdzono również obecności elementów florystycznych pozwalających wskazać lub wykluczyć określone poziomy biostratygraficzne. Obecnie ocena wieku osadów i zawartych w nich resztek flory musi być dokonana na podstawie przesłanek wynikających z sytuacji geologicznej tych osadów.

UWAGI KOŃCOWE

Prezentowane wyniki badań geomorfologicznych, geologicznych i wstępnych badań paleobotanicznych nie pozwalają na ostateczne ustalenie wieku zarówno gytii podglinowej (warstwa 3 na ryc. 2 i 3), jak i gytii nadglinowej czy nadbrukowej (warstwa 10 na ryc. 3) występujących w rejonie Ossówki. Jeśli chodzi o **gytię podglinową**, to w świetle wyników badań geomorfologicznych i geologicznych przeprowadzonych w tym rejonie oraz prac nad wiekiem serii organogenicznych, zachowanych w pobliskich stanowiskach w Białej Podlaskiej (7, 11, 12, 17) czy Komarnie (9, 10, 14) należy liczyć się z możliwością reprezentowania przez tę gytię części interglacjału mazowieckiego lub młodszego interglacjału (zbójna ?, lubawskiego ?).

Powyższą sugestię zdają się potwierdzać wstępne wyniki badań diatomologicznych. Dowiodły one obecności w dolnej części gytii podglinowej *Cyclotella vorticosa* — gatunku najbardziej charakterystycznego dla jezior zarówno z okresu interglacjału mazowieckiego, jak i interglacjału lubawskiego. Gatunku tego nie stwierdzono dotychczas w osadach starszych i młodszych jezior interglacjalnych, jak i w jeziorach współczesnych. Wyniki wstępnych badań palinologicznych górnej części gytii podglinowej sugerują możliwość jej akumulacji w czasie ocieplenia o charakterze ciepłej interfazy lub chłodnego interstadiału, co również nie wyklucza próby powyższej interpretacji wiekowej gytii podglinowej. Ostateczne ustalenie wieku tej gytii będzie możliwe tylko w przypadku objęcia badaniami paleobotanicznymi pełnych rdzeni osadów uzyskanych z otworów wiertniczych oraz jeśli nowo postawionymi wierceniami uda się przewiercić całość podglinowych osadów jeziornych.

Z sytuacji występowania **gytii nadglinowej** i nadbrukowej należy sądzić, że powinna ona reprezentować zbiornik jeziorny funkcjonujący w obniżeniu dolinnym na SE od Ossówki w okresie młodszym od ostatniego na tym obszarze pobytu lądolodu zlodowacenia odry.

Mając na uwadze fakt występowania wymienionej gytii zarówno na najmłodszej tu glinie zwałowej, bruku pochodzącym z jej rozmywania, jak też na piaskach wodnolodowcowych związanych z młodszym zlodowaceniem (warty ?) należy sądzić, że jej akumulacja musiała być młodsza od momentu maksymalnego zasięgu zlodowacenia warty. Wyniki badań palinologicznych wykluczają wiązanie tej akumulacji z warunkami interglacjalnymi. Istnieje więc uzasadnienie dla odniesienia tej akumulacji do dwóch interstadiałów lub interfaz przedzielonych ochłodzeniem w młodszej części zlodowacenia warty lub w starszej części zlodowacenia wisły.

Ostateczne rozwiązanie powyższych problemów będzie przedmiotem dalszych badań.

LITERATURA

1. Aniołkowska M. — Czwartorzęd okolic Ossówki na północ od Białej Podlaskiej. Arch. Inst. Geol. Podst. UW, 1988.
2. Bińka K., Marciniak B., Ziembińska-Tworzydło M. — Kwart. Geol., 1987 nr 2/3 s. 453—474.
3. Cleve-Euler A. — K. Sven. Vetensk. — Akad. Hand., 1951 Ser. 4 nr 1 s. 1—163.
4. Dąbrowski S., Dzierżek J., Krupiński K.M. et al. — Bull. Acad. Pol. Earth Sci., 1987 vol. 35 nr 4 s. 379—390.
5. Kaczmarska I. — Acta Palaeobot., 1976 vol. 17 nr 2 s. 3—33.
6. Krupiński K.M. — Rocznik Międzyrzecki, 1984—1985 nr 16—17 s. 144—171.
7. Krupiński K.M. — Prz. Geol., 1988 nr 11 s. 647—655.
8. Krupiński K.M. — Ibidem, s. 665—669.
9. Krupiński K.M. — Arch. Inst. Geol. Podst. UW, 1989.
10. Krupiński K.M., Lindner L. — Flora interglacjalna w Komarnie koło Białej Podlaskiej. Geografia UAM (w druku).
11. Krupiński K.M., Lindner L., Turowski W. — Bull. Pol. Ac., Earth Sc., 1986 vol. 34 s. 365—373.
12. Krupiński K.M., Lindner L., Turowski W. — Acta Palaeobot., 1988 vol. 28 s. 29—47.
13. Lindner L. — Prz. Geol., 1988 11 s. 637—647.
14. Lindner L., Krupiński K.M. i in. — Bull. Pol. Ac., Earth Sc., 1988 vol. 36 s. 49—57.
15. Marciniak B. — Kwart. Geol., 1980 nr 2 s. 349—362.
16. Marciniak B. — Bull. Acad. Pol. Sér. Sc. Terre, 1983 nr 1—2 s. 77—85.
17. Marciniak B. — Diatoms in the Mazovian (Holstein, Likhvin) Interglacial sediments of South-eastern Poland. Proc. 8th Int. Diatom Symp., M. Ricard (ed), Koeltz Publ., Koenigstein, 1986 s. 483—494.
18. Marciniak B. — Diatoms of the Ferdynandovian Interglacial in the Bełchatów region Central Poland (preliminary report). Folia Quaternaria vol. 61 (w druku).
19. Marciniak B., Kowalski W.W. — Pol. Arch. Hydrobiol., 1978 nr 1/2 s. 269—281.
20. Nowak J. — Stud. Geol. Pol., 1977 vol. 52 s. 347—359.
21. Siemińska J. — Bacillariophyceae — Okrzemki. [In:] Flora słodkowodna Polski. PWN Warszawa, 1964 t. 6 s. 1—610.
22. Tuszyńska-Gruza I. — Flora okrzemkowa z jeziornego zbiornika kopalnego w Losach. Arch. Inst. Geol. Podst. UW, 1984.
23. Zabielina M.M., Kiselew J.A. i in. — Sovetskaya Nauka, 1951 nr 4 s. 1—618.

SUMMARY

In the valley-like depression situated north-east of Ossówka (Fig. 1) two horizons of Pleistocene organogenic deposits are preserved. The older one, more than 10 m thick, is composed of grey calcareous–siliceous gyttja (layer 3 on the Figs. 2 and 3). This horizon is covered by the glacial till or ice pavement – residuum of the till. The origin of this till is associated with the last occurrence of the Scandinavian ice-sheet in this area i.e. during the Warta (20) or Odra Glaciations (1, 6–14).

The younger Pleistocene organogenic horizon is represented by the light-grey, grey or olive-grey calcareous and calcareous-siliceous gyttja 2 m thick, containing remains of molluscan fauna (Fig. 4 and layer 10 on Fig. 3). The upper gyttja horizon overlies the above mentioned glacial till and moraine pavement, underlying the fine sand originated during the later slope accumulation.

Preliminary palynologic investigations of a few samples from the upper part of the older gyttja (section OS-1/85 on Fig. 3) show that accumulation in this part of undertill lake basin, had been taking place in the climatic condistions typical for warm interphase or cold interstage preceding the last glaciation in this area. The results of the preliminary diatom studies of the samples from the lower part of the older gyttja section (section OS-1/86) and especially the mass presence of *Cyclotella vorticosa* Å. Berg which is the most characteristic species for lakes of the Lubawa and especially Mazovian Interglacial in Poland (15–18, 22) may be used in attempts to correlate the undertill lake basin in Ossówka with one of these interglacial periods.

Seems to support (to indicate) that the undertill basin sedimentation took place in the climatic conditions of the Mazovian Interglacial and during later warmings preceding the maximum of the Odra Glaciation, similarly as it has been proved for the Biała Podlaska (7, 11, 12, 17) and Komarno sites (9, 10, 14).

The results of palynologic investigations of a dozen or so samples from the younger gyttja show that the preserved pollen can represent 2 warmings of interphase or interstage character (pollen horizons OS-2-A and OS-2-E on Fig. 4) separated by the distinct cooling (pollen horizons OS-2-B and OS-2-D on Fig. 4). The above mentioned cooling is connected with disappearance or thinning out the forest communities of the Boreal character. No diatoms have been found in this gyttja horizon, whereas some samples yielded a rich molluskan fauna (*Valvata piscinalis antiqua* Sow., *Bithynia tentaculata* L., *Pisidium casertanum* Poli., *P. milium* Held., *P. subtruncatum* Malm., and *Gyraulus sp.*). Geologic situation of these deposits allows to relate them to 2 interstages or interphases separated by a cooling during the younger part of the Warta Glaciation or older part of the Wisła Glaciation.

Translated by R. Szczęsny

РЕЗЮМЕ

В долинном понижении, находящимся к юго-западу от Оссувки (рис. 1) сохранены две серии плейстоценовых органогенных осадков. Старшая из этих серий представлена серой известково-кремнистой гиттьей мощности свыше 10 м (слой 3 на рисунках 2 и 3). Она прикрита валунной глиной или образовавшимися из ней моренной мостовой. Возраст этой глины связывают с последним на этой территории пребыванием скандинавского ледника во время оледенения варты или оледенения одера (1, 6–14). Более молодая плейстоценовая серия органогенных отложений представлена светлосерой, серой или оливковосерой известково-кремнистой гиттьей мощности до 2 м с остатками малякофауны (рис. 4 и слой 10 на рис. 3). Эта гиттья расположена на упомянутой валунной глине и образовавшейся из ней моренной мостовой и прикрита мелкозернистыми песками, которые образовались в результате более поздной аккумуляции на склоне.

Предварительные палинологические исследования нескольких образцов старшей (подглиновой) гиттьи (разрез OS-1/85 на рис. 3) выказали, что аккумуляция осадков в той части подглинового озерного водоема происходила в климатических условиях характеристических для теплой интерфазы или холодного интерстадиала, опережающего последнее пребывание на этой территории скандинавского ледника. Результаты предварительных диатомологических исследований нескольких образцов из низшей части разреза старшей гиттьи, а особенно массовое распространение *Cyclotella vorticosa* Å. Berg вида найболее характеристического для мазовецкого межледниковья, а в меньшей степени любавского межледниковья в Польше (15–18, 22), могут быть основой для попытки корреляции возраста подглинового озерного водоема в Оссувке с которым-нибудь из этих межледниковий. Геологическое положение гиттьи представляющей подглиновой бассейн указывает на связь его возраста с условиями мазовецкого межледниковья и более поздными потеплениями, опережающими максимальное развитие ледника оледенения одера, так как это имело место для местонахождений в местностях Бяла Подляска (7, 11, 12, 17) и Комарно (9, 10, 14).

Результаты палинологических исследований более десяти образцов младшей (подглиновой) гиттьи (разрез OS-2/89 на рисунках 3 и 4) выказали, что сохраненный в ней пыльцевой материал представляет два интерстадиальные или интерфазовые потепления (пыльцевые горизонты OS-2-A и OS-2-E на рис. 4), разделенные охлаждением (пыльцевые горизонты OS-2-B и OS-2-D на рис. 4), проявляющимся исчезновением лесных комплексов бореального характера или очень значительным их прорежением. Диатомологические исследования более десяти образцов гиттьи из упомянутого разреза не выказали присутствия диатомей, зато в нескольких образцах была обнаружена многочисленная фауна моллюсков (*Valvata piscinalis antiqua* Sow., *Bithynia tentaculata* L., *Pisidium casertanum* Poli., *P. milium* Held., *P. subtruncatum* Malm., *Gyraulus sp.*).

Геологическое положение осадков надглинового озерного водоема позволяет связывать его аккумуляцию с двумя интерстадиалами или интерфазами, разделенными похолоданием в младшей части оледенения варты или старшей части оледенения вислы.