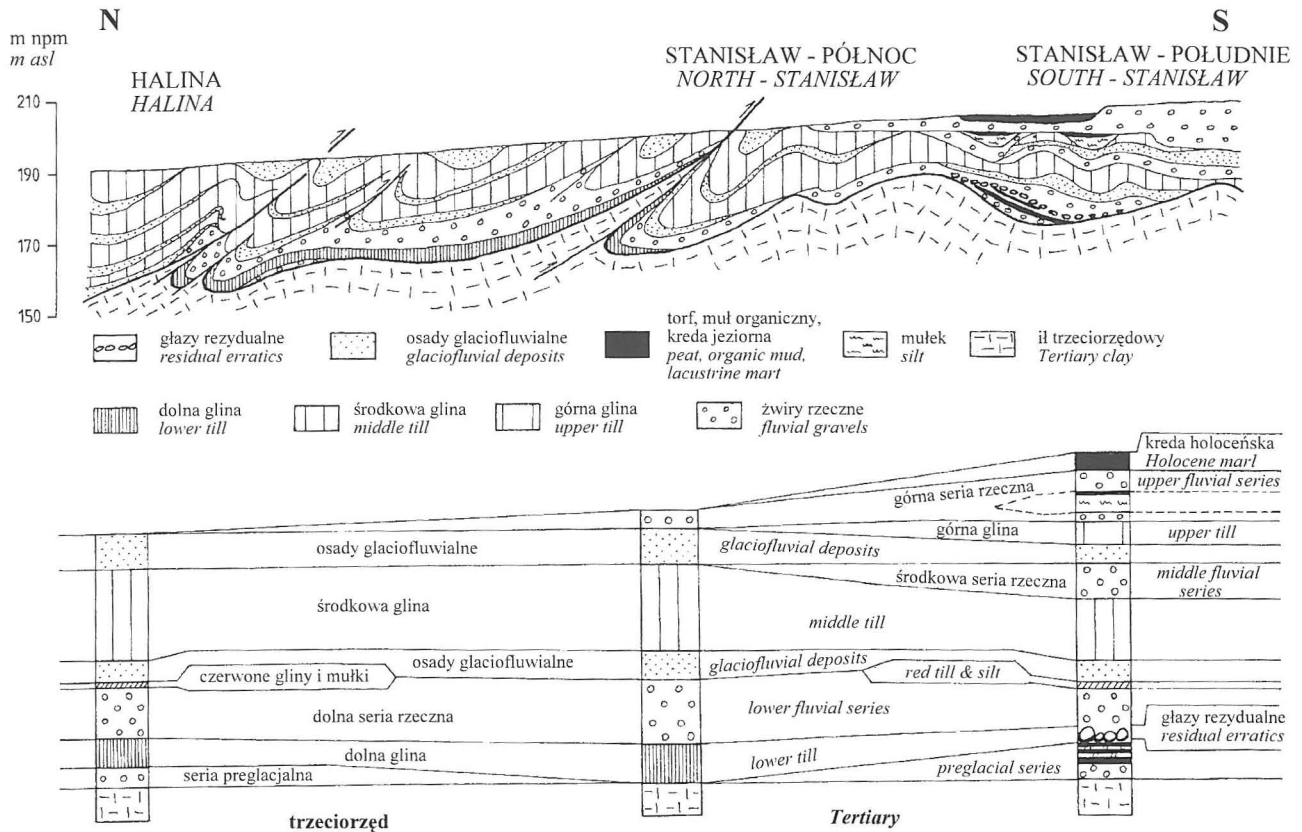


Wistuliańskie osady jeziorne w Jaroszowie, Przedgórze Sudeckie: wstępne wyniki i perspektywy dalszych badań

Dariusz Krzyszkowski*, Krystyna Choma-Moryl**, Teresa Kuszell**, Małgorzata Malkiewicz**, Anna Pazdur***

Sekwencje czwartorzędowe w odkrywkach kopalni w Jaroszowie (lokalizacja w [8]) były już opisywane w literaturze [9, 10, 1]. Nowy schemat stratygrafii czwartorzędu tego obszaru, na podstawie obserwacji terenowych z lat 1991–1993, podał Krzyszkowski (ryc. 1) [7, 8]. W profilu

gliną a osadami jeziornymi występowała rzeczna seria żwirowa. Osady zbiornika wschodniego leżały ponad serią żwirową, analogicznie do stanu z 1991 r. Wszystkie żwirowe osady rzeczne ponad górną gliną zostały nazwane „górną serią rzeczna” [7]. Ma ona dwa ogniwa rzeczne: dolne i



Ryc. 1. Pozycja stratygraficzna wistuliańskich osadów jeziornych na tle budowy geologicznej czwartorzędu odkrywek jarosławskich
Fig. 1. Stratigraphic position of the Vistulian lacustrine deposits within the Jarosław Quaternary sequence

osadów czwartorzędowych odkrywki Stanisław-Południe znaleziono, w obrębie górnej serii rzecznej, poziom osadów jeziornych (ryc. 1). Po raz pierwszy zaobserwowano je w 1991 r. [7, 8]. W 1993 r. w drugim poziomie odkrywki Stanisław-Południe znaleziono trzy oddzielne wystąpienia osadów jeziornych, tworzących wyraźne, nieckowate wychodnie, tu nazywanych odpowiednio „zbiornikiem” wschodnim, środkowym i zachodnim. Osady zbiornika zachodniego leżały bezpośrednio na górnej glinie lodowcowej (T3). Podobnie osady zbiornika środkowego, lecz tu między

górną, przedzielone serią jeziorną. Ponieważ górną glinę (T3) zinterpretowano jako glinę ze złodowacenia odranien [7, 8], to osady rzeczne są na pewno młodsze. Na podstawie analogii do górnoplejstoczeńskich sekwencji w Polsce Środkowej [3, 6], wysunięto hipotezę roboczą, że osady te reprezentują wistulian.

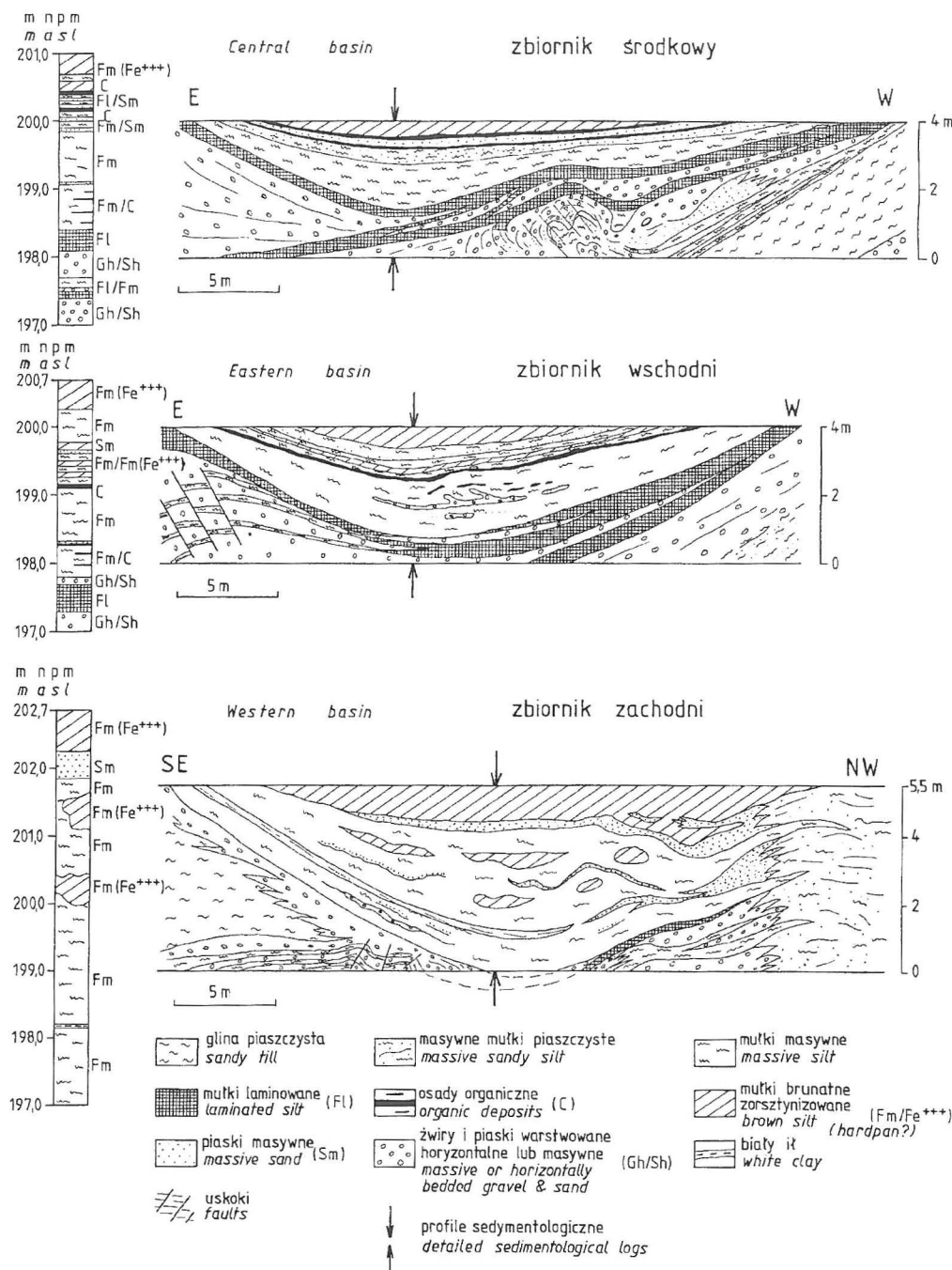
Opis osadów jeziornych

Zbiornik wschodni. Miąższość osadów jeziornych dochodzi do 4 m, rozciągłość pozioma do 25 m (ryc. 2–4). Sekwencja jeziorna rozpoczyna się 40-centymetrową warstwą mułków i żwirów na przemian laminowanych. Mułki laminowane zalegają się wyraźnie w niżej leżącymi osadami rzecznej serii żwirowej. Nad mułkami laminowanymi występuje 130-centymetrowa warstwa mułków masywnych, ciemnoszarych, z rozproszonym detrytusem roślin-

*Instytut Geograficzny, Uniwersytet Wrocławski,
Pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław;

**Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Wrocławski,
ul. Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław;

***Instytut Fizyki, Politechnika Śląska, ul. Krzywoustego 2,
44-100 Gliwice



Ryc. 2. Profile osadów i zmienność facjalna wistuliańskich zbiorników jeziornych w Jarosławie (lokalizacja na ryc. 2)

Fig. 2. Sediment sequences and facies distributions of the Vistulian lacustrine series at Jarosław (location at fig. 2)

nym, cienkimi laminami osadów organicznych i soczewami żwirów (ryc. 4). W stropie tej warstwy leży kilkucentymetrowa warstwa osadów organicznych (torf?). Powyżej występują naprzemianległe osady mułkowe (ciemnoszare), piaszczysto-mułkowe (jasnoszare, białe), organiczne (czarne) i brunatne, silnie zorsztynizowane, wapniste mułki (ryc. 2, 3). Miąższość górnej warstwy dochodzi do 160 cm.

Zbiornik środkowy. Miąższość osadów jeziornych dochodzi do 3 m, rozciągłość pozioma do 30 m. W spągu osadów jeziornych obserwujemy 2–3-metrową warstwę żwirów i piasków rzecznych, przewarstwianych z mułkami laminowanymi (ryc. 2, 5). Obserwuje się stopniowe wykliniowywanie osadów rzecznych (żwirowych) na zachodniej

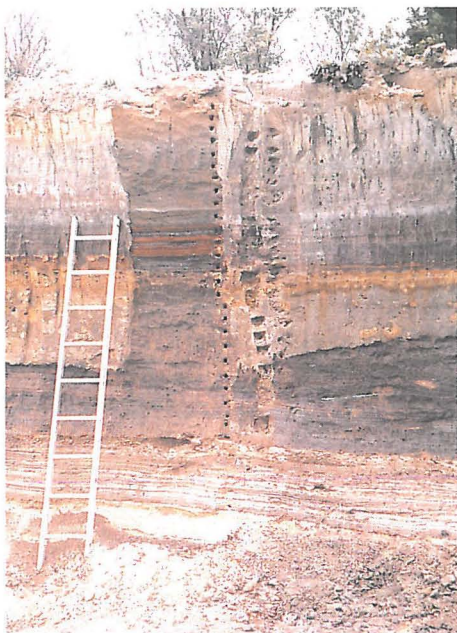
krawędzi zbiornika (ryc. 2). Środkowa część profilu — to mułki masywne, ciemnoszare, z rozproszonym detrytusem roślinnym, cienkimi laminami osadów organicznych i pojedynczymi laminami piasku (145 cm) (ryc. 2, 6). W stropie profilu występuje 110-centymetrowa warstwa osadów, zawierająca naprzemianległe występujące mułki masywne (ciemnoszare), mułki piaszczyste i piaski (jasnoszare, białe), zorsztynizowane i wapniste mułki brunatne i dwie czarne warstwy organiczne (ryc. 2, 6).

Zbiornik zachodni. Miąższość osadów jeziornych dochodzi do 6 m, rozciągłość pozioma do 25 m. W całym profilu występują tylko szare mułki masywne, w stropie zorsztynizowane (brunatne). Występują też liczne soczewki i laminy piasków i żwirów (ryc. 2). W brzeżnej części zbiornika obserwuje się ząbienie osadów jeziornych z osadami stokowymi (ryc. 2, 7). Te ostatnie — to słabo wysortowane piaski lub piaski mułkowate (glina piaszczysta), z wyraźnymi strukturami, wskazującymi na spływową genezę osadów.

Ogólne cechy sukcesji zbiornikowej

Ogólnie można wydzielić trzy typy osadów jeziornych. Trójdzielność ta jest też zaznaczona w składzie granulometrycznym osadów (ryc. 8). W dolnej części zbiorników występują mułki laminowane, które są przewarstwione z osadami rzeczными (żwirowymi). Sekwencja ta wskazuje na początek tworzenia zbiorników jeziornych, z szybką depozycją, często przerywaną przez ponowną sedimentację rzeczłą lub spływu osadów stokowych.

Środkowe odcinki profili, reprezentowane przez słabo wysortowane ilaste mułki masywne, wskazują na sedymen-



Ryc. 3. Trójdzielna sekwencja osadów jeziornych w zbiorniku wschodnim, od dołu: mułki laminowane, mułki masywne i stropowa sekwencja mułków brunatnych, osadów organicznych, osadów węglanowych. Wysokość ściany 4 m. Kierunek wschodni z lewej

Fig. 3. The threefold sequence of the eastern lacustrine basin, from the bottom: laminated silts, massive silts and the uppermost sequence of brown silts, organic deposits, calcareous deposits. The section is 4 m high. East on the left



Ryc. 6. Sekwencja osadów jeziornych w zbiorniku centralnym, od dołu: mułki laminowane, mułki masywne, laminowane mułki i piaski pylaste (białe) + ciemna warstewka organiczna, mułki brunatne (gyttja) z soczewkami czarnych ilów. Porównaj z ryc. 2 i 8. Wysokość ściany 4 m. Kierunek wschodni z lewej

Fig. 6. The lacustrine sequence of the central basin, from the bottom: laminated silt, massive silt, laminated silt and silty sand (white) + black organic layer, brown silt (gyttja) and lenses of black clay. Compare with fig. 2 and 8. The section is 4 m high. East on the left



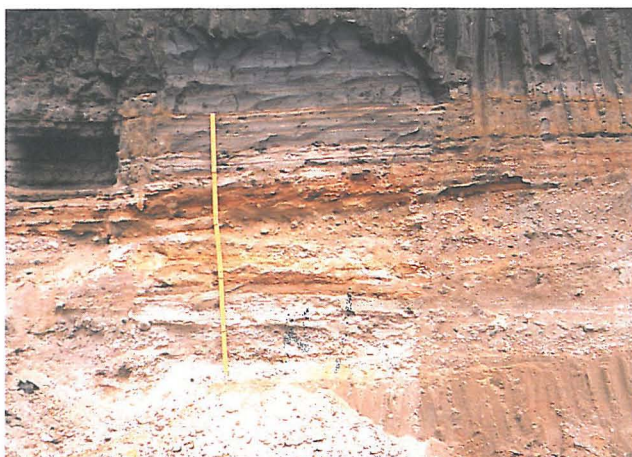
Ryc. 4. Ogólny widok na zbiornik wschodni; widoczna warstwa osadów stokowych (piaszczystych); porównaj z ryc. 2. Wysokość ściany 4 m. Kierunek wschodni z lewej strony zdjęcia

Fig. 4. General view for the eastern basin; visible slope sandy deposits; compare with fig. 2. The section is 4 m high. East on the left



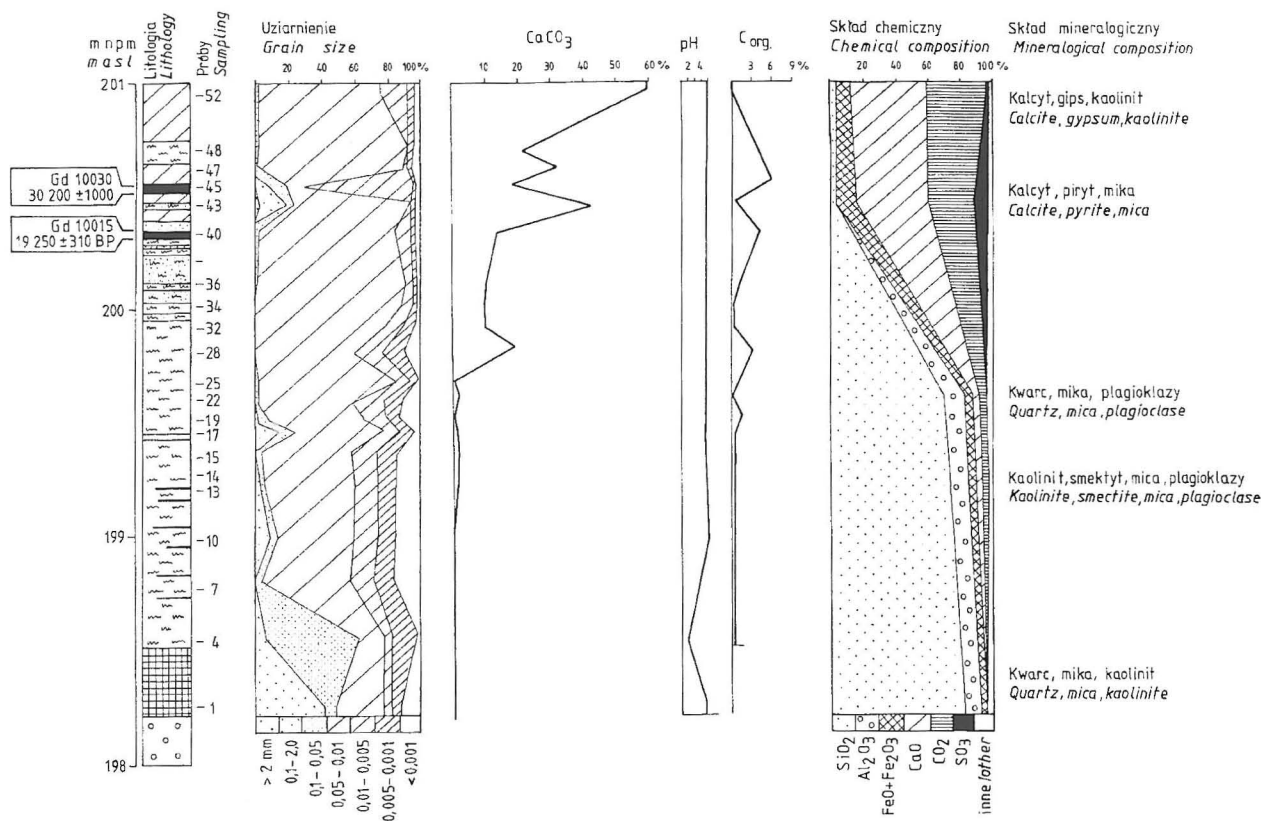
Ryc. 7. Zazębienie się osadów jeziornych (po lewej) i stokowych (po prawej) w zbiorniku zachodnim. Porównaj z ryc. 2. Wysokość ściany 5,5 m. Kierunek SE z lewej

Fig. 7. Interbedding of lacustrine deposits (left) and slope deposits (right) in the western basin. Compare with fig. 2. The section is 5,5 m high. SE on the left



Ryc. 5. Mułki i żwiry na przemian laminowane z dolnej części sekwencji jeziornej w zbiorniku środkowym. Grubość warstwy ok. 1 m; porównaj z ryc. 2. Kierunek wschodni z lewej

Fig. 5. Laminated silts and gravels from the lower part of the lacustrine sequence of the central basin. Thickness of the laminated bed is ca 1 m; compare with fig. 2. East on the left



Ryc. 8. Stratygrafia wistuliankich osadów jeziornych ze zbiornika środkowego oraz cechy granulometryczno-mineralogiczno-geochemiczne osadów. Litologia jak na ryc. 2.

Fig. 8. Stratigraphy of the Vistulian lacustrine sequence of the central basin and grain size, mineralogy and geochemistry of deposits. Lithology as in fig. 2

tację płytkowodną. Laminy osadów organicznych były najprawdopodobniej namywane z brzegów zbiorników. W zbiornikach wschodnim i zachodnim w obręb osadów płytkowodnych wkraczały jezory osadów stokowych.

Osady stropowe zbiorników są najbardziej zróżnicowane, co wskazuje na silną zmienność warunków depozycji. Mułki masywne — to osady płytkowodne. Różnią się one jednak od mułków masywnych w środkowej części profilu. Przede wszystkim występują w cienkich warstewkach oraz są praktycznie monofrakcyjne — przeważa gruby pył (less). Nie można więc wykluczyć eolicznej genezy tych osadów (facja lessu „zbiornikowego”). Mułki piaszczyste i piaski drobne mogą wskazywać na istnienie okresowych przepływów w zbiorniku. Osady organiczne częściowo pochodzą z redepozycji (węgielki drzewne), a częściowo powstawały *in situ* w warunkach bagiennych (czarny il). Zorsztynizowane mułki brunatne w stropowych partiach sekwencji mają charakter gytii wapiennej.

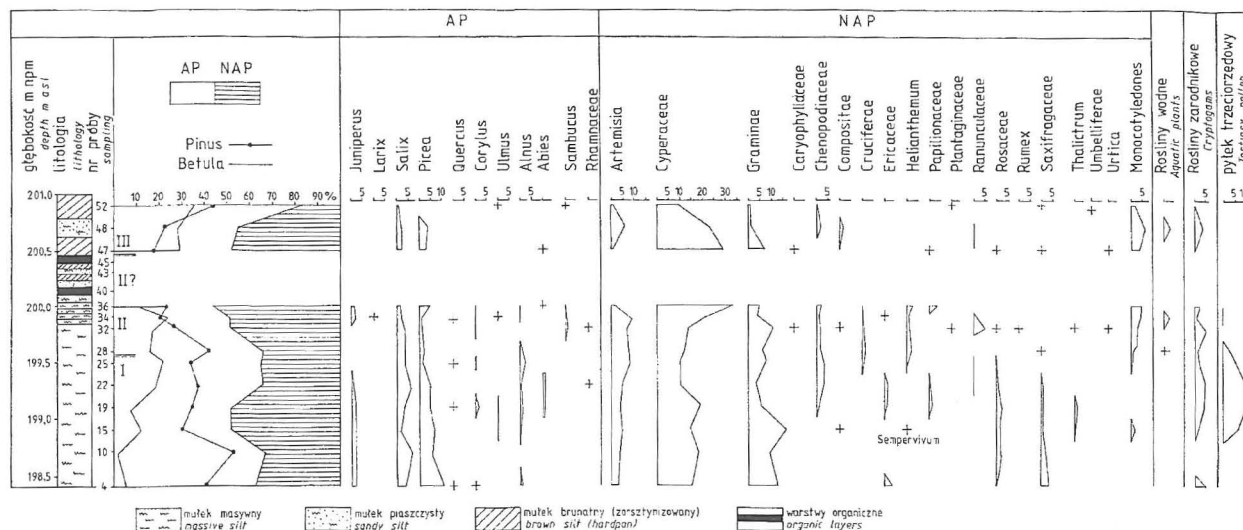
Cechy chemiczno-mineralogiczne osadów

Badania chemiczno-mineralogiczne przeprowadzono wstępnie dla wybranych próbek osadów ze zbiornika środkowego. Zawartość CaCO_3 jest zmienna w badanym profilu. Ogólnie w mułkach laminowanych i masywnych jest bliska 0 (maks. do 2,2%; ryc. 8). Górna część profilu charakteryzuje się natomiast dużą zawartością CaCO_3 , stopniowo wzrastającą ku górze: początkowo 10–20%, a powyżej dolnej warstwy organicznej, w warstwach mułków ciemnoszarych i czarnych ilów — w granicach 20%, a w mułkach brunatnych sięga 30–60% (ryc. 8).

Zawartość węgla organicznego pozwala podzielić profil osadów jeziornych na trzy odcinki. Mułki laminowane nie zawierają materii organicznej. Próbkę z dolnej części mułków masywnych zawierają stałą, lecz niewielką ilość materii organicznej (0,32–0,70%), podczas gdy próbki z górnej części mułków masywnych i z osadów stropowej części profilu zawierają bardzo zmienną ilość materii organicznej, (0–3,25%). Warstwy organiczne zawierają odpowiednio, dolna 3,85%, a górna (czarny il) 5,97% węgla organicznego (ryc. 8). Bardzo charakterystyczna jest ujemna korelacja między zawartością materii organicznej (%) a zawartością węglanów (ok. 60%) w próbce 52 w stropie profilu.

Skład chemiczny pozwala podzielić profil na dwie części (ryc. 8). W części spągowej dominuje krzemionka (70–81%), przy dużym udziale Al_2O_3 (8,5–11,2%). Udział związków żelaza nie przekracza 2,9%, CaO 2,74%, K_2O 2,27%, MgO 1,47%. Pozostałe składniki występują w ilościach poniżej 0,7%. W stropowej części profilu osadów jeziornych następuje gwałtowna zmiana cech chemicznych osadów. Krzemionka i glina stają się podrzędnymi składnikami, odpowiednio 1,75–3,19% i 0,34–0,43%, podczas gdy udział związków żelaza dochodzi do 9,75%, a CaO do 48%. Ponadto występuje CO_2 (do 37%) i SO_3 . Ten ostatni składnik jest bardzo zmienny, od 1,14% do 12,59%, a w dolnej części profilu związki siarki nie występowały w ogóle.

Skład mineralny zbadano metodą dyfraktometryczną. W dolnej części profilu występują kwarc, mika dioktaedryczna, kaolinit, a w mniejszych ilościach plagioklasy i smektyt. W górnej części profilu główne minerały — to kalcyt, piryt, gips oraz mika dioktaedryczna i kaolinit (ryc. 8). Ponadto w próbce 47 oznaczono syderyt [4].



Ryc. 9. Diagram pyłkowy z osadów jeziornych zbiornika środkowego. Litologia jak na ryc. 2. I–III — zony pyłkowe

Fig. 9. Pollen diagram from lacustrine deposits of the central basin. Lithology as in fig. 2. I–III — pollen zones

Zawartość CaCO_3 i węgla organicznego oraz skład chemiczny i mineralny wskazują na dwuetapowość rozwoju zbiornika. W pierwszym okresie przeważała sedimentacja klastyczna, prawdopodobnie przez redepozycję osadów z brzegów zbiornika. Występowanie minerałów ilastych: kaolinitu i smektytu może sugerować także dopływ materiału z większego obszaru, gdyż pochodzą one najprawdopodobniej ze zwietrzelin granitów strzegomskich. W młodszym okresie rozwoju zbiornika dominujący udział miała sedimentacja autogeniczna w warunkach redukcyjnych (piryt). Początkowo duży był też udział materiału allochtonicznego (eolicznego). W końcowym okresie powstawała już tylko gytia wapienna.

Historia roślinności

Badaniom palinologicznym poddano osady jeziorne ze środkowego zbiornika jeziornego. Z profilu o miąższości 2,85 m (głęb. 201,00–198,15 m npm) pobrano 52 próbki, z których zbadano 20. Spośród badanych próbek tylko 13 zawierało dostateczną liczbę sporomorf. Brak było pyłku w próbkach 1, 7, 13, 17 oraz 40, 43 i 45 (ryc. 8, 9). Próbkę do analizy pyłkowej macerowano kwasem fluorowodorowym w połączeniu z acetolizą Erdtmanna [2]. Stan zachowania sporomorf był słaby, z wyjątkiem próbek 22, 25, 28, 32, 34 i 36, a frekwencja niska. Spekttra pyłkowe każdej próbki są oparte na analizie kilku preparatów (3–5). Wartości procentowe poszczególnych taksonów obliczono na podstawie sumy totalnej (AP+NAP). Z sumy tej wyłączono ziarna pyłku roślin wodnych i zarodniki *Sphagnum* i Polypodiaceae. W próbkach 40, 43 i 45 stwierdzono liczne węgielki drzewne, natomiast w próbkach 15, 17, 19, 22, 25 i 28 były obecne sporomorfy trzecieorzędowe.

W diagramie pyłkowym z osadów jeziornych ze środkowego zbiornika wyróżniono trzy odcinki. Dolny odcinek (próbki: 4, 10, 15, 19, 22, 25) zawierał próbki o niskiej frekwencji i niezbyt dobrym stanie zachowania sporomorf. W jego spagu występował czysty materiał czwartorzędowy, natomiast w górnej części zanotowano domieszkę pyłku roślin trzecieorzędowych (max. 10,2%). Najwyższe wartości osiąga tu *Pinus* (do 49,1%) oraz rośliny zielne (39–48%). Pyłek *Betula* nie przekracza 13%. W mniejszych ilościach

były obecne *Picea* i *Salix*. Pojawia się też *Juniperus*, tworząc ciągłą, niskoprocentową krzywą, oraz *Ericaceae*. Skład przedstawionych powyżej spektrów pyłkowych wskazuje na roślinność o charakterze otwartego lasu sosnowo-brzożowego, z bogatym udziałem roślin zielnych. Przypuszczalnie w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika występowały pionierskie zbiorowiska turzyc i traw oraz płaty roślin krzewiastych z udziałem *Salix*, *Juniperus* i *Ericaceae* oraz brzozy, charakterystyczne dla klimatu chłodnego (lasotundra/tundra krzewinkowa). Prawdopodobnie w dalszej odległości od zbiornika rosły lasy sosnowe z domieszką świerka.

Odcinek środkowy diagramu (próbki 28, 32, 34, 36) zawiera próbki o zadowalającej frekwencji pyłku. Podnoszą się tu wartości *Betula* i roślin zielnych. Zmniejszają się udziały *Pinus* i *Picea*. Większe znaczenie odgrywa *Juniperus* oraz po raz pierwszy pojawia się *Larix*. Wśród roślin zielnych zmniejsza się udział Gramineae, natomiast wyższe są wartości Cyperaceae, Chenopodiaceae, *Artemisia* i *Helianthemum*. W niewielkich ilościach stwierdzono pyłek roślin wodnych. Opisane spektra pyłkowe wskazują na rozluźnienie pokrywy leśnej. Wśród roślin zielnych pojawiają się w większych ilościach sporomorfy roślin wkaźnikowych dla okresów bezleśnych (*Helianthemum*, *Artemisia*, Chenopodiaceae, *Rumex*, *Thalictrum*). Pradopodobnie w tym okresie na badanym obszarze rozwinęła się uboga lasotundra lub tundra z rozproszonymi grupami jałowca, wierzby i brzozy. Zwarte lasy nie występowały. Klimat był chłodny i suchy. O suchości klimatu być może świadczą ślady pożarów (węgielki drzewne) w próbkach 40, 43 i 45. Z tego odcinka profilu nie uzyskano spektrów pyłkowych (brak sporomorf).

W górnym odcinku diagramu (próbki 47, 48, 52) poprawia się frekwencja i stopień zachowania pyłku. Dominuje tutaj *Pinus* (17–45%) i *Betula* (23–35%). Obserwuje się spadek *Picea* i *Salix* oraz zanik *Juniperus*, *Larix*, *Helianthemum* i *Rumex*. Udział roślin zielnych jest początkowo wysoki, ale obniża się w stropowej próbce (52) do 19%. Występują rośliny wodne, z przewagą *Myriophyllum spicatum*, natomiast całkowicie zanikają sporomorfy trzecieorzędowe. W najwyższej próbce udział drzew wzrasta do 81%, przy czym sosna dominuje nad brzozą. Taki skład spektrum pyłkowego oraz pojawienie się w marginalnych częściach

jeziora roślin szuwarowych świadczy, że klimat ulegał poprawie w kierunku ocieplenia i większej wilgotności.

Datowanie radiowęglowe

Datowaniu podlegały próbki osadów oznaczonych makroskopowo jako osady organiczne: torf (C/40) i czarny il (C/45). W czasie analizy palinologicznej w próbkach oznaczono pod mikroskopem węgle drzewne; próbka C/45 oprócz węgla zawierała jeszcze inny rodzaj materii organicznej. Próbka C/40 w profilu osadów jest usytuowana stratygraficznie niżej od próbki C/45 (ryc. 9). Wiek tej próbki wynosi $19\,250 \pm 310$ BP (Gd-10015) i jest zdecydowanie niższy od wieku próbki C/45, wynoszącego $30\,200 \pm 1000$ BP. Uzyskane wyniki oznaczeń wieku obydwu próbek wykazują zatem wyraźną, wykraczającą poza granice błędu, inwersję wieku. Można spodziewać się, że wiek węgla drzewnych w próbce C/40, pobranej z osadu *in situ*, odzwierciedla wiek formowania tej warstwy. Oznacza to, że wiek próbki C/45 jest wyraźnie postarzony lub że warstwa osadu, z której pochodzi próbka, nie jest warstwą *in situ*. Na postarzenie w wyniku domieszki obcej materii organicznej może wskazywać silne zaburzenie osadu (redepozycja?) — czarny il występuje w postaci nieregularnych soczewek, często przewarstwianych mułkiem brunatnym. Inna możliwość — to postarzenie wieku w wyniku niekompletnego usunięcia węglanów w trakcie preparatyki wstępnej. W badanym osadzie zawartość CaCO_3 wynosi 18,2% (analogicznie w próbce C/40 — 13,2%). Ze względu na małą zawartość wagową materii organicznej w próbce C/45, już niewielka pozostałość węglanów (nawet wytrącane *in situ*) w osadach jeziornych może mieć istotny wpływ na uzyskaną wartość wieku tej próbki. W trakcie badań geochemicznych i izotopowych [4] stwierdzono występowanie w próbce 47, bezpośrednio ponad datowaną warstwą, trudno rozkładalnego syderytu.

Podsumowanie

1. Analiza palinologiczna nie pozwala na precyzyjne określenie wieku, tak więc sytuacja geologiczna i datowanie radiowęglowe są tu rozstrzygające. Dla osadów organicznych ze środkowego zbiornika uzyskano datowanie radiowęglowe w próbce 40, która wykazała wiek $19\,250 \pm 310$ lat BP (Gd-10015). Wiek próbki 45 jest najprawdopodobniej postarzony i na obecnym etapie rozważań zostanie pominięty. Osady zbiornikowe były najprawdopodobniej deponowane w górnym pleniglacie ostatniego zlodowacenia. W tym czasie miało miejsce maksymalne nasunięcie lądolodu (faza leszczyńska) [5]. Diagram pyłkowy sugeruje, że w tym okresie na Przedgórzu Sudeckim w okolicach Jaroszewa występowały zbiorowiska roślinne o charakterze otwartych lasów. Dominowanie sosny i brzozy, przy obecności jałowca, wierzb oraz takich roślin, jak *Artemisia*, *Chenopodiaceae* i *Helianthemum* dowodzą dość znacznej roli drzew na tym obszarze, ale jednocześnie informują o słabym zwarciu zbiorowisk leśnych.

2. Istnieje duża zgodność między typem sedymentacji a składem chemiczno-mineralnym osadów jeziornych. Ogólnie opisane zbiorniki były tworzone w dwóch okresach. W starszym okresie (ok. 50 000–21 000 lat BP) przeważała płytkowodna sedymentacja klastyczna, głównie przez redepozycję osadów z krawędzi zbiorników. W młodszym okresie (21 000–14 000) duży udział miała sedymentacja autogeniczna, w tym depozycja materii organicznej i jej rozkład w środowisku redukcyjnym, a następnie depozycja węglanów

(gyttie wapienne). Wydaje się też, że na tym etapie do zbiorników dostawał się materiał eoliczny (less). Na wszystkich etapach rozwoju zbiornik jeziorny był płytki i raczej bezodpływowy. Zwraca też uwagę fakt występowania pożarów (węgielki drzewne) w okresie o najchłodniejszym klimacie (maksimum zlodowacenia wistulian).

3. Dalsze badania powinny dążyć do powtórzenia datowań radiowęglowych, zagęszczenia badań chemiczno-mineralogicznych w zbiorniku środkowym oraz do wykonania podobnego zestawu badań dla osadów z innych zbiorników. Już uzyskane efekty dają ciekawy przyczynek do znajomości procesów sedymentacyjnych w zbiornikach jeziornych z klimatu ze strefy peryglacjalnej ostatniego zlodowacenia. Osady jeziorne w Jaroszewie są pod tym względem ważne, gdyż rejestrują odcinek czasu, dokładnie odpowiadający maksymalnemu zasięgowi lądolodu wistuliankiego na obszarze Polski.

Autorzy dziękują studentom T. Biernackiemu, M. Król, J. Malinowskiej, W. Ranoszkowi i R. Żurawkowi za pomoc przy oprobowaniu stanowisk osadów jeziornych.

Literatura

- 1 BRODZIKOWSKI K., VAN LOON A.J., 1984 — Geol. Sudet., 18: 123–195.
- 2 ERDTMAN G., 1954 — An introduction to pollen analysis. Waltham, Stockholm.
- 3 GOŹDZIK J., 1990 — Stud. Region., 9: 101–114.
- 4 JĘDRYSEK M.O., KRZYSZKOWSKI D., HAŁAS, S., 1995 — Prz. Geol., 43: 147–150.
- 5 KOZARSKI S., 1981 — Polska Akademia Nauk. Oddz. w Poznaniu. Ser.: Geografia, 4: 1–44.
- 6 KRZYSZKOWSKI D., 1990 — Boreas, 19: 333–352.
- 7 KRZYSZKOWSKI D., 1993 — Przew. II Krajowego Spotkania Sedymentologów. Wrocław, 4–7 września 1993: 7–35.
- 8 KRZYSZKOWSKI D., CZECH A., 1995 — Prz. Geol., 43: w druku.
- 9 SZCZEPANKIEWICZ S., 1975 — Przew. Sesji Naukowej, Rzeźba i czwartorzęd Polski Południowo-Zachodniej, Wrocław, 5–9.
- 10 SZCZEPANKIEWICZ S., 1989 — Acta Univ. Wratisl. Studia Geogr., 1029: 1–136.

Summary

The paper describes three Vistulian lake basins from Jaroszew, SW Poland. The lacustrine sequences in all basins contain, from the bottom: laminated silt, massive silt and the uppermost sequence with silt (loess?), sandy silt, organic layers and calcareous gyttja. The lithofacial sequence shows that the lakes were small and shallow, at the beginning with common inflows of deposits from the lake margin (solifluction). The latest phase of the lake development was characterized by autogenic, organic sedimentation and/or deposition of waterlain loess. The radiocarbon dating has indicated $19\,250 \pm 310$ BP age for the lower part of the uppermost sequence. Hence, it is concluded that the lacustrine sedimentation was during the Upper Pleniglacial of the Vistulian stage and simultaneously during the maximum extent of the ice-sheet being only 100 km north. The vegetation cover at that time was represented at Jaroszew by open forests with pine and birch and abundant herbs. The sediments from climatic pesimum (level with radiocarbon dating) have no pollen, but contain charcoal beds which document fires at that time.