

Marla Danuta BARANIECKA

Znaczenie profilu z Ponurzycy dla badań genezy i wieku preglacjału Mazowsza

Materiały do niniejszego artykułu uzyskałam podczas badań geologicznych, prowadzonych w ramach opracowania szczegółowej mapy geologicznej arkusz Otwock przez Zakład Zdjęć Geologicznych Niżu Instytutu Geologicznego. W 1972 r. w rejonie Otwocka wykonano 9 badawczych wierceń geologicznych. W profilach stwierdziłam występowanie serii osadów, które położeniem, miąższością i składem nawiązują do osadów preglacjalnych wielokrotnie poprzednio wyróżnianych w obszarach sąsiednich.

Wyjątkowym jednak, najważniejszym z profili okazał się profil wiercenia z Ponurzycy. Zagadnienia facjalne zarysowujące się na tle tego profilu omówiłam na Sympozjum Paleolimnologicznym zorganizowanym przez Komitet Badań Czwartorzędu PAN we Włocławku w czerwcu 1974 r. Zagadnienia stratygraficzne zreferowałam na posiedzeniu naukowym Instytutu Geologicznego w październiku 1974 r. Artykuł niniejszy obejmuje oba problemy oraz wynikające stąd wnioski dotyczące genezy i wieku preglacjału, stożka napływowego na Mazowszu.

Seria osadów preglacjalnych o miąższości około 30 m poznana została w okolicach Otwocka z 5 wierceń. Składa się ona z naprzemianległych warstw osadzonych przez wody płynące i w płytkich zbiornikach. W profilu Ponurzycy występują w dużej ilości osady zbiornikowe — mułki i piaski najdrobniejszych frakcji. W szeregu poziomach zawierają one znaczną domieszkę substancji organicznej, a często nawet są nią przepełnione.

Badania tej serii osadów nawiązują do wielu poprzednich opracowań z obszaru na południe od Warszawy i terenów przyległych (J. Samsownik, 1927; J. Lewiński, 1928, 1929; J. Lewiński, S. Z. Różycki, 1929; S. Z. Różycki, 1961a, b, c, 1967, 1972; E. Rühle, 1952; S. Gadomska, mapa szczegółowa okolic Garwolina; M. D. Domostawska-Baraniecka, S. Gadomska, 1961; A. Makowska, 1965, 1968, 1973; B. Kosmowska-Ceranowicz, 1966; H. Ruszczynska-Szenajch, 1966 a, b; Z. Sarnacka, Z. Kryowska-Iwazkiewicz, 1974; Z. Sarnacka, 1975, praca w druku i inne).

Najobszerniejszy materiał dotyczący rozmieszczenia i profili litologicznych preglacjału Mazowsza zestawiono ostatecznie na podstawie ma-

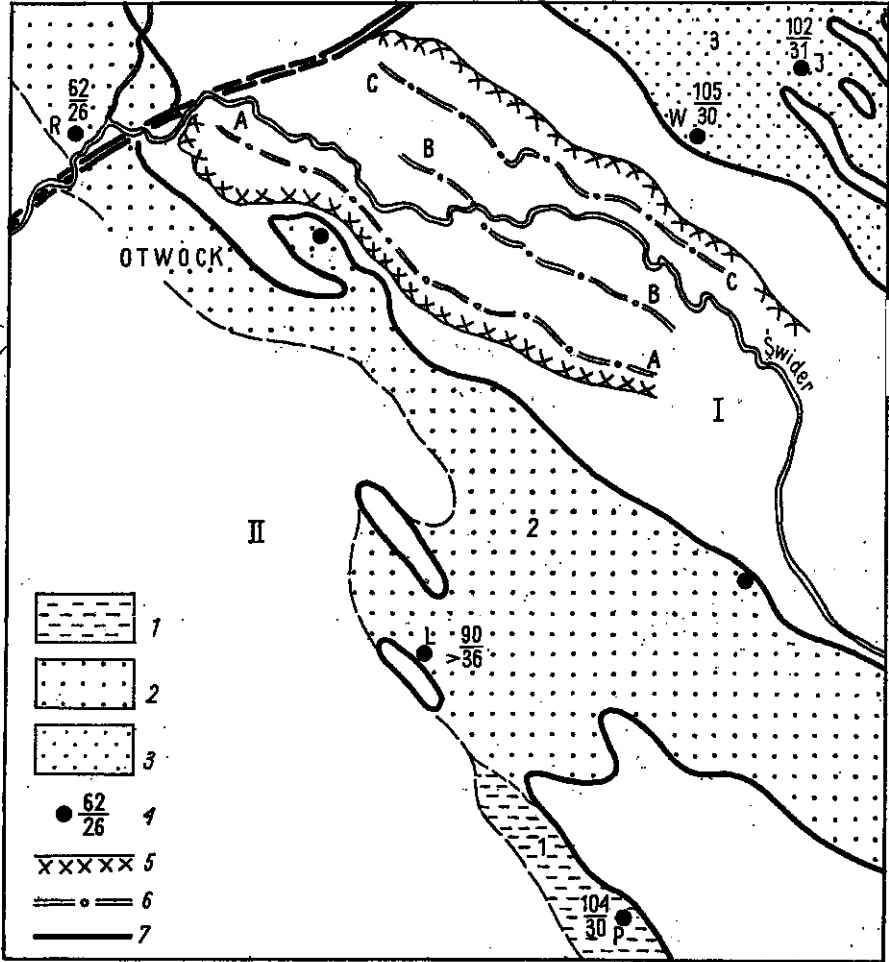


Fig. 1. Rozmieszczenie i typy osadów preglacjalnych w rejonie Otwocka

Distribution and types of preglacial sediments of the Otwock area

osady preglacjalne regionu dolinnego: 1 — facji jezioro-rzecznej, 2 — facji rzeczno-jeziornej; osady preglacjalne regionu wysoczyznowego: 3 — facji rzeczno-jeziornej; 4 — otwory wiertnicze, w których stwierdzono osady preglacjalne; ważniejsze otwory: R — Rycice, W — Wrzosey, J — Jędrzejów, L — Lasek, P — Ponurzyca (liczba nad kreską oznacza wysokość stropu osadów preglacjalnych w m n.p.m., pod kreską — ich miąższość w m); I — obszar przypuszczalnie nie pokryty osadami preglacjalnymi; 5 — wypiętrzenie strukturalne Wólki Mładzkiej, 6 — elewacje osadów plioceńskich w jego obrębie (A—A, B—B, C—C); II — obszar, na którym osady preglacjalne zostały przypuszczalnie całkowicie zniszczone; 7 — przypuszczalny uskoki ograniczający od N strukturę Wólki Mładzkiej

preglacial sediments of the valley region: 1 — lacustrine-fluvial facies, 2 — fluvial-lacustrine facies; preglacial sediments of the upland facies: 3 — fluvial-lacustrine facies; 4 — boreholes with preglacial sediments; major boreholes: R — Rycice, W — Wrzosey, J — Jędrzejów, L — Lasek, P — Ponurzyca (number above the line indicates the altitude of the top surface of the preglacial sediments in m a.s.l., under the line — their thickness in m); I — area presumably not covered by preglacial sediments; 5 — structural uplift of Wólka Mładzka, 6 — elevations of Pliocene sediments within this uplift (A—A, B—B, C—C); II — area where the preglacial sediments were probably completely worn off; 7 — presumed fault bordering the Wólka Mładzka structure in the north

teriałów wielu autorów w opracowaniu zespołowym (M. D. Baraniecka, A. Makowska, J. Nowak, J. E. Mojski, Z. Sarnacka, S. Skompski, 1973), przy czym opracowanie tekstowe dla preglacjału wykonała A. Makowska. W zakresie facjalnym zwróciła ona szczególną uwagę na osady mułkowe, m. in. z zawartością szczątków organicznych, które akumulowane były w zbiornikach bagiennie-jeziornych oraz w lokalnych jeziorach tworzących się na powierzchni stożków napływowych. Podkreślona też została wielocykliczność i zmienność pionowych profili preglacjału. W tym właśnie zakresie wspomniane profile z rejonu Otwocka dostarczają nowego, interesującego materiału. Dla osadów zbiornikowo-jeziornych szczególnie charakterystyczny jest profil Ponurzyicy i na nim skupione będą dalsze uwagi.

Dla uzyskania pełnej charakterystyki serii przekazałam liczne próbki do badań palinologicznych, które przeprowadził doc. dr L. Stuchlik, oraz do badań litologicznych, które wykonali doc. dr J. Trembaczewski, dr J. Wojtanowicz i doc. dr J. Morawski oraz dla jednego z profili (Lasek) dr B. Kosmowska-Ceranowicz. Przy okazji niniejszego artykułu serdecznie dziękuję za tę współpracę. Dziękuję też mgr A. Makowskiej za konsultacje przy rozpoznawaniu próbek i liczne dyskusje.

W okolicach Otwocka na podstawie nowych profili preglacjału, po nawiązaniu do dawniejszych materiałów, wyróżniają się (fig. 1) dwa regiony sedymentacyjne i dwa typy facjalne osadów.

Region sedymentacyjny dolinny (profile Ponurzyca, Lasek, Rycice) położony jest w zachodniej części omawianego obszaru, w obrębie lub w pobliżu doliny Wisły. W okresie akumulacji osadów preglacjałnych był to obszar niższy. Region ten został zasypany zwartą pokrywą, a tylko miejscami pozostały „wyspy” utworów plicieńskich, nie przykryte osadami stożka.

Region sedymentacyjny wysoczyznowy położony jest we wschodniej części obszaru (profile Jędrzejnik, Wrzosa). W okresie akumulacji osadów preglacjałnych był to obszar wyższy. Wśród grzbietów zbudowanych z osadów plicieńskich istniały doliny, w których osadzone zostały piaski i mułki preglacjałne. Była to zapewne rozgałęziona na szereg „koryt” brzeżna część stożka napławianego od południa na obszar centralnej części zbiornika plicieńskiego.

Występują tu dwa typy facjalne osadów. Przeważającą część stanowią osady pozostawione przez wody płynące tych rzek, które usypywały stożek. Osady rzeczne przedzielone są jeziornymi, pojawiają się one kilkakrotnie w profilu pionowym, a w Ponurzyicy stanowią znaczną część osadów. Stąd wyróżniono dwa facjalne typy profili: typ rzeczno-jeziorny (profile Jędrzejnik, Wrzosa, Rycice, Lasek) oraz jeziorno-rzeczny (profil Ponurzyicy).

Szczegółowsze omówienie cech, składu i genezy osadów ograniczę do typowego dla facji jeziornej profilu Ponurzyicy, gdzie miąższość omawianej serii preglacjałnej wynosi 29,5 m (głębokość 38,2 do 67,7 m), a osady jeziorne stanowią 50% osadu. W pozostałych (4) wierceniach przeważnie występują piaski rzeczne lub rzeczno-deluwialne, osady jeziorne grają natomiast mniejszą rolę, a jeżeli występują, to cechy ich zbliżone są do opisanych niżej cech osadów z Ponurzyicy.

W obrębie omawianej serii osadów (fig. 2) wyróżniłam cykle sedymentacyjne i podrzędne im sekwencje sedymentacyjne. Cykle oznaczono od najstarszych I—II—III—IV, a sekwencje cyframi arabskimi (również od dołu) 1—11. Ponadto na podstawie niżej omówionych cech osady rozdzielono na rzeczne i jeziorne.

W profilu Ponurzyca do rzecznych osadów zaliczono piaski wykazujące grubsze ziarno oraz cechy przemycia, a także zmienność sedymentacyjną w obrębie warstwy — od materiału grubszego w spągu do drobniejszego w stropie. Opierając się na tej podstawie określić można, że piaski rzeczne leżą na głębokościach: 57,7—60,2; 49,2—51,5; 47,3—48,0; 43,7—46,7; 38,2—42,9. Podczas akumulacji tych osadów odbywały się również procesy denudacji i produkty zmywania stanowią domieszkę w wymienionych warstwach. Można więc te warstwy nazwać rzeczno-deluwialnymi.

Pozostałą część profilu osadów dolnego czwartorzędu w Ponurzyca stanowią osady jeziorno-deluwialne. Są to piaski na pograniczu mułku, mułki, a nawet ily. Piaski są prawie z reguły droбноziarniste i równocześnie w tym zakresie różnofrakcyjne, z dużym udziałem frakcji drobniejszych. Jeziorno-deluwialny charakter osadu uwidacznia się w cechach strukturalnych i teksturalnych. W rdzeniach widoczne jest warstwowanie poziome, lecz niezbyt wyraźne i nie całkowicie segregujące ziarno. Częste są smugowania, przemaży, struktury mierzwiaste, a nawet brekcjowate — grudki iłów wtopione w bezpostaciową masę mułków (struktury te określił genetycznie S. Z. Różycki, 1972, str. 67).

Piaski są z reguły zamulone lub zapyłone, a mułki i ily zapiaszczone. Spotyka się również drobne toczące zbudowane z osadu zwięźlejszego o drobniejszym ziarnie (miękkich mułowców lub iłowców). Właściwych osadów ilastych (tzw. tłustych, plastycznych, błyszczących iłów) prawie zupełnie brak. W Ponurzyca występują tylko dwie cienkie takie warstwy. W ily tego rodzaju bardziej są zbliżone do niżej występujących iłów osady omawianej serii bardziej są zbliżone do niżej występujących iłów pstrych. Charakterystyczny jest w Ponurzyca sposób występowania substancji organicznej (szczątki florystyczne). Makroskopowo widoczne szczątki organiczne występują w paru poziomach i związane są z mułkami bądź mułkami piaszczystymi. W warstwach piaszczystych, rzecznych z Ponurzyca — w przeciwieństwie do innych profili, np. Lasek — brak makroskopowo spostrzegalnego detrytusu roślinnego. Poza tym substancja organiczna jest rozproszona smugowo lub występuje w drobnych — milimetrycznych — warstewkach, albo też przesyca niektóre warstwy mułku, nadając im charakterystyczną strukturę ziemistą. Obecność substancji organicznej potwierdzona została w próbkach pobranych do badań palinologicznych obfitą frekwencją pyłku. Substancja organiczna nadaje barwy mułkom: czarne, ciemnoszare, szarobrazowe oraz w paru warstewkach rdzawo-brązowe (jak barwa świeżego torfu). Najwyraźniejsza z tych rdzawych warstewek — a więc zapewne właściwa akumulacja torfu plasuje się w stropie II cyklu sedymentacyjnego jako jego zakończenie.

Na podstawie wymienionych cech wnioskuję, że warstwy mułków są zasadniczo autochtoniczne, jeziorne z różnymi domieszkami, które nadają osadowi charakter deluwialny.

Autochtoniczny charakter — a więc i jeziorną genezę — podkreśla

również obecność węglanu wapnia, którą stwierdza się za pomocą zwykłej próby z HCl (silniejsze lub słabsze „burzenie”) w środkowym odcinku profilu (głęb. 48,6—56,9 m). Analiza ilościowa wykazała zawartość CaCO₃ dochodzącą do 9%, dzięki czemu upewnić się można co do gytowego charakteru mułków. Zawartość węglanu wapnia jest cechą zupełnie wyjątkową w przypadku omawianej serii osadów preglacjalnych, znaną tylko z profilu Ponurzyicy. W drugim profilu z rejonu Otwocka, w Rycicach, występuje też CaCO₃, lecz w zupełnie innej formie, w postaci warstwy brekcji ilastej przepelnionej konkrekcjami wapienistymi.

Autochtoniczną genezę mułków i części piasków potwierdza ponadto konsekwentny obraz florystyczny, uzyskany przez L. Stuchlika (1973, 1975) z kolejnych warstw różnych granulometrycznie mułków, piasków i ponownie mułków, szczególnie na odcinku najlepiej dokumentowanym analizą palinologiczną (głęb. 46,7—57,7 m). Skądinąd wiadomo, że osady mad (facji powodziowej), mułki zastoiskowe itp. osady mułkowate (akumulowane z równoczesnym rozmywaniem otaczającego terenu) mają mieszane spektra pyłkowe.

Osady mułkowate, drobnopiaszczyste i podrzędnie ilaste z profilu Ponurzyicy wyróżniam jako specjalną odmianę osadów jeziornych. W związku z położeniem ich w obrębie serii preglacjalnych stożków napływowych, proponuję nazwać je osadami jeziornymi stożków napływowych. Dla porównania przytoczyć można podobne facje osadów, znane z powierzchni terenu. Reliktowe formy jezior na stożkach napływowych wyróżniła K. Balińska-Wuttke (m. in. 1960, 1965) w rejonie między Skierniewicami a Żyrardowem. Przypuszczalnie stożki z rejonu Otwocka bardziej obfitowały w wodę a rozlewiska na nich były liczniejsze i większe w porównaniu z obecnie obserwowanymi relikto wymi formami holocenijskich zagłębień bezodpływowych na nieczynnych już od schyłku plejstocenu stożkach. Na uwagę zasługuje też podobieństwo facjalne osadów jeziornych z Ponurzyicy do namułów. Wśród osadów powierzchniowych w rejonie Otwocka wyróżniono dwa rodzaje namułów: związane ze starorzeczami i namuły rozlewisk. Oba rodzaje występują w obrębie rozległych tarasów Wisły. Osady z Ponurzyicy są bardzo podobne do namułów, szczególnie rozlewiskowych, a przypuszczać można, że sposób ich występowania na ówczesnych powierzchniach stożków przypomina fację namułów rozlewiska rozciągającego się w strefie Łukowiec—Całowanie. Namuły występują w brzeżnych częściach rozlewiska, a jego część centralna wypełniona jest przez holocenijskie torfowisko.

Reasumując zagadnienia facjalne stwierdzić można, że osady jeziorne o zmiennej sedymentacji z Ponurzyicy akumulowane były w płytkich, okresowo rozległych zbiornikach, o zmiennych zasięgach i zmiennej (choć niewielkiej) głębokości. Nie należy oczekiwać ścisłej synchronizacji tego rodzaju facji w sąsiednich profilach. Natomiast ogólne tendencje zmian, a także ogólna ilość cykli w obrębie serii preglacjalnej wydaje się mieć znaczenie stratygraficzno-porównawcze dla regionu stożka napływowego południowego Mazowsza.

Od dawna w literaturze dyskutowany był problem przynależności preglacjalną do czwartorzędu lub trzeciorzędu. Ze względów sedymenta-

cyjno-facjalnych opowiadano się raczej za zaliczeniem preglacjału do czwartorzędu, który charakteryzował się szybką zmiennością klimatyczną, a więc i szybkimi zmianami osadu. Brak było jednak do niedawna stanowisk datujących florystycznie ten okres. Oznaczone dotychczas szczątki florystyczne (nieliczne) pochodzące (podają za A. Makowską, 1973) z paru stanowisk w Pławach w dolinie Pilicy (Z. Borówko-Dłużakowa oraz J. Niklewski) nie spełniły oczekiwanych rezultatów. Ostatnio S. Z. Różycki (1972) wypowiedział się za przynależnością preglacjału do trzeciorzędu (środkowego pliocenu), głównie na podstawie profilu osadów ze szczątkami organicznymi w mułkach i piaskach z Ochoty (S. Z. Różycki, 1961c), opracowanego palinologicznie przez A. Stachurską (A. Stachurska, 1961; S. Z. Różycki, 1972).

Znalezione w miąższych seriach preglacjału Ponurzyicy osady, które nadały się do badań florystycznych — właśnie osady jeziorne i częściowo rzeczne — oraz wstępne ich datowanie palinologiczne (L. Stuchlik, 1973, 1975) stanowią dokument świadczący o przynależności preglacjału do czwartorzędu. Na podstawie analizy palinologicznej określone zostały mianowicie warunki klimatyczne dla okresu akumulacji osadów preglacjałowych w okolicach Otwocka.

L. Stuchlik uważa, że wyróżnione przez niego okresy rozwoju roślinności I i IV określają warunki klimatyczne jako podobne do warunków panujących w późniejszych okresach interglacjałowych dotychczas znanych w czwartorzędzie Niziu Polskiego. Okres I, odpowiadający w profilu Ponurzyicy osadom z głębokości 64,0—67,8 m, był umiarkowanie ciepły, prawdopodobnie nieco cieplejszy i bardziej wilgotny niż w interglacjałach mazowieckim i eemskim. Pod koniec tego okresu zaznacza się oziębienie klimatu. Okres rozwoju roślinności IV, odpowiadający w profilu Ponurzyicy osadom z głębokości 43,3—43,6 m, wykazuje również charakter interglacjałowy. Klimat był jednak chłodniejszy niż w okresie I. Oba okresy ciepłe oddzielone są okresem rozwoju roślinności II/III (w profilu Ponurzyicy odpowiadają temu okresowi osady z głębokości 48,7—57,0 m) o klimacie znacznie chłodniejszym, zbliżonym do subarktycznego.

Ewentualny udział tzw. elementów trzeciorzędowych roślinności jest szczegółowiej omówiony bezpośrednio przez autora badań palinologicznych. Wyniki badań palinologicznych publikowane są równocześnie w tymże zeszycie *Kwartalnika Geologicznego*. Dokumentacja palinologiczna dotyczy niektórych odcinków profilu, tych mianowicie, w których występowała dostateczna frekwencja pyłku i sporomorf (fig. 2). Pozostałe części profilu preglacjału z Ponurzyicy (38,2—43,2; 43,7—46,7; 57,1—62,0 m głębokości) przyszerogowane zostały stratygraficznie na podstawie przesłanek geologicznych.

Wiążąc dane florystyczne z profilem geologicznym i na razie częścią wyników badań litologicznych, stwierdzono, że w czasie akumulacji omawianej serii preglacjałowej zaznaczyło się kilka wahań klimatycznych dużego rzędu o charakterze wahań znanych z czwartorzędu. Ponadto między preglacjałem a niżej leżącym pliocenem występują zasadnicze różnice litologiczne i sedymentacyjne. Wobec tego po badaniach w okolicach Otwocka należy przychylić się do zaliczenia preglacjału południowego

Mazowska do glacialów i interglacialów starszego czwartorzędu, podczas których w środkowej części Nizy Polskiego nie było rozwiniętych lądolodów. Jedynie sekwencja 11 z profilu Ponurzyca wskazuje wyraźnie na przynależność do okresu glacialnego, w którym napływałyby świeży materiał skalny z północy. W warstwach sekwencji 11 notuje się do 37% amfiboli wśród minerałów ciężkich (J. Morawski — opracowanie składu minerałów ciężkich — w: J. Trembaczowski, J. Wojtanowicz, 1973).

Na tym tle ogólnym można przedstawić szczegółowe rozpozniowanie stratygraficzne preglacjału w profilu Ponurzyca (fig. 2).

Granica trzeciorzędu i czwartorzędu występuje na głębokości 67,9 m. Możliwe jest, że w granicy tej mieści się niewielka luka stratygraficzna. Wprawdzie brak jest konkretnych śladów niszczenia osadów, jednak charakterystyczny jest kontrast między niżej leżącą monotonną serią sedymentacyjną górnej części pliocenu a wyżej leżącą serią osadów preglacialnych, o bardzo szybkiej zmienności sedymentacyjnej.

Mięższosc serii preglacialnej wynosi 29,5 m. Strop serii położony jest na wysokości około 104 m n.p.m., a spąg około 74 m n.p.m.

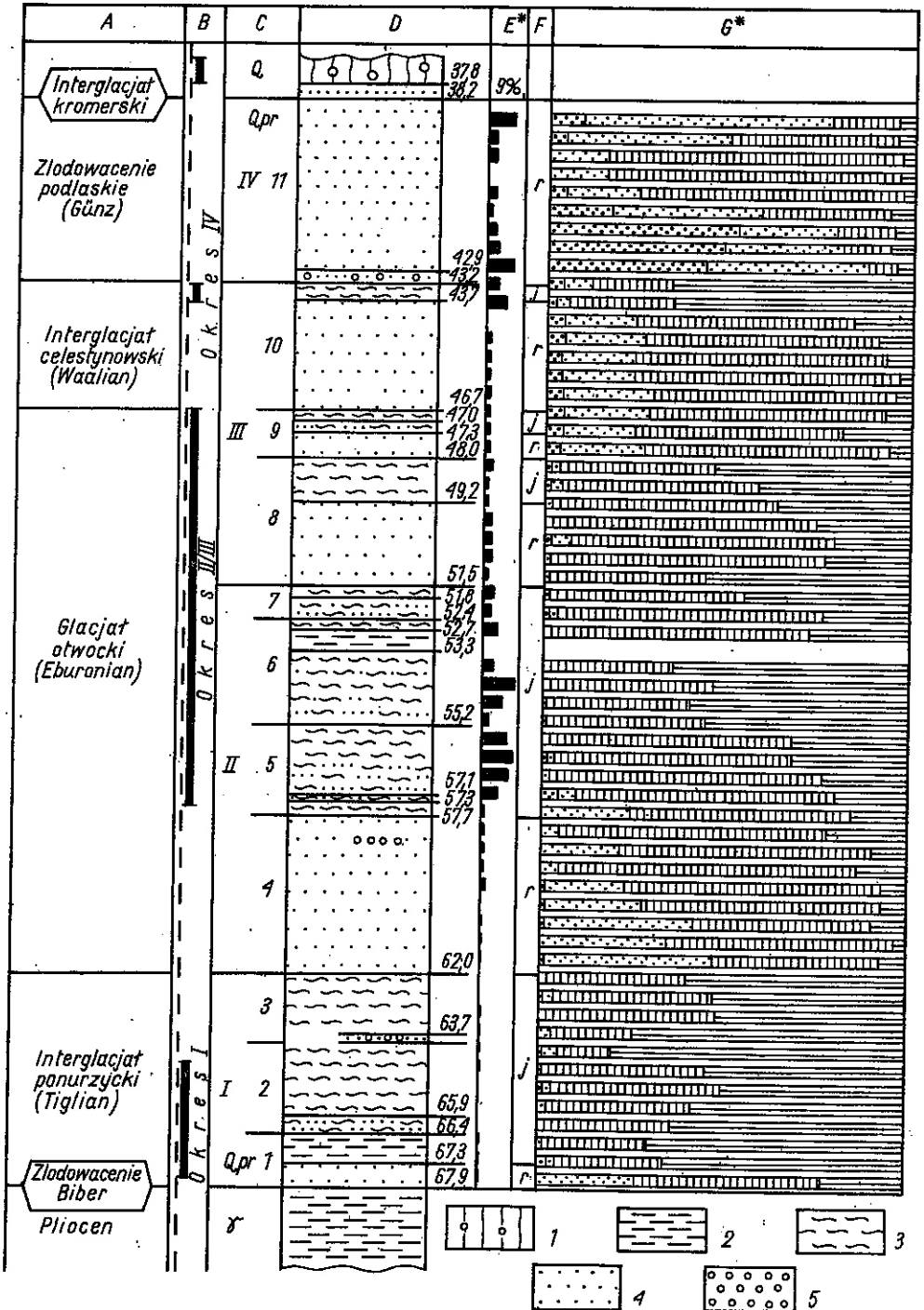
Poniżej serii osadów preglacialnych przewiercono około 17 m osadów plioceńskich. Są to głównie iły i częściowo bardzo drobnoziarniste piaski. Powyżej serii preglacialnej leży glina zwałowa zaliczana do zlodowacenia południowopolskiego (krakowskiego), zawierająca „krę” osadów mioceńskich oraz wkładkę piasków i ilów zastoiskowych. Ponad osadami zlodowacenia południowopolskiego występuje 5,5 m osadów zlodowacenia środkowopolskiego: gliny zwałowe z przewarstwieniami osadów zastoiskowych oraz przypuszczalnie z dzielącym brukiem w części górnej. Na powierzchni terenu występują piaski eoliczne.

W związku z obecnością „kry” w profilu Ponurzyca i rozpoznaniem cechami budowy geologicznej obszaru okolic Otwocka (M. D. Baraniecka, 1975) oraz na podstawie obserwacji z obszarów sąsiednich (A. Makowska, 1973 i informacje ustne) przypuszczać można, że profil Ponurzyca leży w strefie zaburzeń. Same osady preglacialne, jak sądzę, nie są zaburzone, a najwyżej minimalnie wychylone z pozycji normalnej oraz ewentualnie podniesione do góry.

Okolice Ponurzyca nie mają dostatecznej ilości wierceń umożliwiających zestawienie przekroju geologicznego dla zagadnień stratygraficznych. W najbliższym otworze wiertniczym Zabiezki (około 4 km na E od Ponurzyca) nie stwierdzono osadów preglacialnych. Występuje tam natomiast także „kra” osadów mioceńskich (datowanie wg I. Grabowskiej, 1973), a nawet oligoceńskich.

Osady I-go cyklu sedymentacyjnego z Ponurzyca zaliczyłam do interglacjału, który od miejscowości nazwałam interglacjałem ponurzyckim. Ciepły klimat dokumentowany jest palinologicznie jako okres rozwoju roślinności I (L. Stuchlik, 1975) dla sekwencji sedymentacyjnych 1 i 2. Okres ten L. Stuchlik określa jako dębowo-olchowy z dużym zróżnicowaniem florystycznym. Zdecydowaną przewagę mają ziarna pyłku drzew. Udział roślin zielnych nie przekracza 30%.

W związku z paralelizacją L. Stuchlika okresu I ze środkową częścią stropowego odcinka tiglianu zachodnioeuropejskiego liczyć się należy z wzmiankowaną wyżej luką stratygraficzną w profilu Ponurzyca na głębokości 67,9 m, między leżącymi poniżej osadami uznanymi za plio-



ceńskie (iły pstre i piaski) a spągami omawianej serii preglacjalnej. Luka ta obejmować musi co najmniej niższe części tiglianu. Osady sekwencji 3 nie wykazały zawartości pyłku i przyjęte zostały umownie do I-go cyklu, a w konsekwencji do interglacjalu ponurzyckiego.

Osady cyklu II i znacznej części cyklu III reprezentują okres znacznie chłodniejszy (L. Stuchlik, 1975), przy czym dokumentacja palinologiczna (okres rozwoju roślinności II/III) dotyczy prawie całego odcinka profilu, tj. sekwencji sedymentacyjnych 5, 6, 7, 8, 9. Tylko osady najniższej sekwencji sedymentacyjnej (4) pozbawione są pyłku, a więc nie mają oznaczeń warunków klimatycznych. Ze szczegółowych laboratoryjnych badań wynika, że w obrębie osadów sekwencji 4 występują drobne wahania w składzie granulometrycznym i obtoczeniu ziarn, co wskazywać mogłoby również na mniejsze wahania klimatyczne.

Dokumentowany palinologicznie odcinek profilu wykazuje brak mezofilnych lasów liściastych notowanych dla okresu I. Następuje rozwój lasów szpilkowych o charakterze borealnym, pojawiają się zbiorowiska krzewiaste z *Betula nana* oraz podobne do zimnych stepów zbiorowiska trawiaste. Rozwijają się również torfowiska o charakterze subarktycznym. Pod koniec okresu III nastąpiło prawdopodobnie jeszcze większe ochłodzenie klimatu (prawie całkowicie wyginęły drzewa liściaste) aż do warunków takich, jakie panują obecnie na pograniczu lasu i tundry na półkuli północnej.

Osady sekwencji 5 i 6 wykazują stosunkowo wysoką zawartość węglanu wapnia — do około 6—9%, co kwalifikuje ten osad jako mułki gytlowe. Niewielka zawartość CaCO_3 utrzymuje się w sekwencjach 7, 8, 9, jednak ilość ta zmniejsza się stopniowo ku stropowi.

Okres sedymentacji sekwencji 4—9 nazwałam glacjałem otwockim. Ze względów sedymentacyjnych, jak też w związku z ewentualnym niewielkim ociepleniem zanotowanym w profilu palinologicznym w obrębie sekwencji 6 (głęb. 53,3—54,0 m) można przewidywać wydzielenia okresów o charakterze interstadiałów lub interfaz. Na wahania rzędu faz i interfaz wskazywać też może stwierdzona makroskopowo zmienność litologiczna osadów sekwencji 5—9, a także stwierdzona laboratoryjnie zmienność składu granulometrycznego piasków w sekwencji 4 (patrz wyżej i fig. 2). Określony tu glacjał otwocki jest to — jak już wyżej wspomniałam — okres zimny, w czasie którego w środkowej części Nizu Polskiego nie było lądolodu. Na podstawie subarktycznych cech

Fig. 2. Profil geologiczny osadów preglacjalnych z Ponurzyca
Preglacial sediments sequence of Ponurzyca

A — podział stratygraficzny; B — odcinki profilu scharakteryzowane palinologicznie oraz okresy rozwoju roślinności wg L. Stuchlika; C — oznaczenia cyklów (I—IV) i sekwencji sedymentacyjnych (1—11); D — profil litologiczny: 1 — glina zwąkowa, 2 — iły, 3 — mułki, 4 — piaski, 5 — żwirzy; E — zawartość węgla wapnia (maksymalnie do 9%); F — facje osadów: r — osady rzeczne, j — osady jeziorne; G — skład granulometryczny według frakcji: ponad 0,5; 0,5 ÷ 0,25; 0,25 ÷ 0,05 oraz poniżej 0,05 mm średnicy ziarna; * — dane według J. Trembaczońskiego i J. Wojtanowicza (1973), nieco uproszczone

A — stratigraphic division; B — sequence portions characterized palynologically and periods of plant development according to L. Stuchlik; C — symbols of cycles (I—IV) and depositional sequences (1—11); D — lithological sequence: 1 — till, 2 — clays, 3 — silts, 4 — sands, 5 — gravels; E — calcium carbonate content (maximum up to 9%); F — depositional facies: r — fluvial sediments, j — lacustrine sediments; G — granulometric composition according to fractions: above 0.5; 0.5 ÷ 0.25; 0.25 ÷ 0.05, and less than 0.05 mm; * — data according to J. Trembaczoński and J. Wojtanowicz (1973), slightly simplified

roślinności tego okresu z rejonu Otwocka przypuszczać można, że zlodowacenie w sensie pokrywy lądolodem mogło mieć wówczas miejsce w północnej Europie.

Osady sekwencji 10 zaliczyłam do interglacjału celestynowskiego. Dolna część należy umownie do tego okresu stratygraficznego, reprezentowana jest bowiem przez piaski nie wykazujące frekwencji pyłku, prawie bezwapiennie. Górna część — to mułki znów z wyraźną zawartością węglanu wapnia, których przynależność do interglacjału dokumentowana jest jako okres IV rozwoju roślinności (L. Stuchlik, 1975). Według składu pyłku w 3 próbkach z osadów 10 sekwencji sedymentacyjnej określić można, że roślinność charakteryzowała się panowaniem mezofilnych lasów liściastych, nieco uboższych niż w okresie I. Większy był udział roślin zielnych, dochodzący do 40%.

Osady najwyższej sekwencji sedymentacyjnej 11, tworzące cykl IV, zaliczyłam do zlodowacenia podlaskiego (najstarszego, Günz). Zasięg lądolodu podlaskiego był wielokrotnie przedmiotem dyskusji. Za stosunkową bliskością lądolodu przemawia znaczna zawartość amfiboli, minerałów mało odpornych na niszczenie mechaniczne (do 37% wśród minerałów ciężkich według J. Morawskiego), w piaskach sekwencji 11. Z zestawionych materiałów wynika, że na obszarze okolic Otwocka brak raczej osadów glacialnych tego zlodowacenia. Według poglądu Z. Sarnackiej (1975), glina zwałowa tego zlodowacenia występuje na NW od Otwocka w spągowej części jednego z profili czwartorzędu okolic Piasczna.

W zakończeniu na podkreślenie zasługuje fakt, że z rejonu Otwocka przebadane zostały również szczegółowo niektóre profile osadów plioceńskich (M. D. Baraniecka, praca w druku; G. Kociszewska-Musiał, B. Kosmowska-Ceranowicz, praca w druku), dotyczy to częściowo tych samych wierceń, w których badane były osady preglacjalne. Niezmiernie charakterystyczne jest, że seria plioceńska osadzona była w dużych rytmach sedymentacyjnych, natomiast seria preglacjalna jest pod tym względem kontrastowa — składa się z sekwencji o drobnym i zmiennym rytmie. Jest to jeden z podstawowych argumentów geologicznych przemawiających za ustaleniem granicy trzeciorzędu i czwartorzędu w spągu preglacjału.

Profil Ponurzyca jest więc w obecnym stanie wiedzy wyjątkowym profilem preglacjału. Jest to stosunkowo pełny profil tej serii sedymentacyjnej. Poza dużym nagromadzeniem osadów jeziornych i niespotykaną gdzie indziej wapnistością osadów posiada on datowanie palinologiczne i to z dwu różnych okresów ciepłych i przedzielającego je okresu zimnego, z podrzędnymi wahaniami rozwoju flory. Zasługuje więc szczególnie na miano profilu reperowego dla kilku jednostek czwartorzędu. Jest to sytuacja, której wielokrotnie bezowocnie poszukuje się w profilach wiertniczych młodszego czwartorzędu, mającego już dotychczas datowanie palinologiczne w setkach stanowisk.

PIŚMIENICTWO

- BALIŃSKA-WUTTKE K. (1960) — Geomorfologia obszaru między Rawą Mazowiecką a Skierniewicami. Pr. geogr. Inst. Geogr. PAN, 23. Warszawa.
- BALIŃSKA-WUTTKE K. (1965) — Stratygrafia czwartorzędu okolic Rawy Mazowieckiej i Skierniewic. Biul. Inst. Geol., 187, p. 293—327. Warszawa.
- BARANIECKA M. D. (1975) — Zależności wykształcenia osadów czwartorzędowych od struktur i dynamiki podłoża w środkowej części Nizy Polskiego. Biul. Inst. Geol., 288. Warszawa.
- BARANIECKA M. D. (w druku) — Charakterystyka geologiczna osadów trzeciorzędowych wybranych obszarów Mazowsza. Pr. Muzeum Ziemi, 25. Warszawa.
- BARANIECKA M. D., MAKOWSKA A., MOJSKI J. E., NOWAK J., SARNACKA Z., SKOMPSKI S. (1973) — Stratygrafia czwartorzędu Niziny Mazowieckiej i południowej części Niziny Kujawskiej. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- GRABOWSKA I. (1973) — Orzeczenie w sprawie próbek z wiercenia Zabieźki. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- KOCISZEWSKA-MUSIAŁ G., KOSMOWSKA-CERANOWICZ B. (w druku) — Charakterystyka litologiczna osadów trzeciorzędowych i preglacjalnych z wybranych profili wiertniczych Warszawy i okolic. Pr. Muzeum Ziemi, 25. Warszawa.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ B. (1966) — Osady preglacjalne dorzecza środkowej Wisły. Pr. Muzeum Ziemi, 9, p. 223—296. Warszawa.
- LEWIŃSKI J. (1928) — Utwory preglacjalne i glacialne Piotrkowa i okolic. Spraw. z Pos. Wydz. III Tow. Nauk. Warsz., 21, p. 49—65. Warszawa.
- LEWIŃSKI J. (1929) — Preglacjał i tzw. preglacjalna dolina Wisły pod Warszawą. Prz. geogr., 9, p. 141—159. Warszawa.
- LEWIŃSKI J., RÓŻYCKI S. Z. (1929) — Dwa profile geologiczne przez Warszawę. Spraw. Wydz. III Nauk. Matm.-Fiz. Tow. Nauk. Warsz. Warszawa.
- MAKOWSKA A. (1965) — Mapa Geologiczna Polski, ark. Radom, wyd. A. Inst. Geol. Warszawa.
- MAKOWSKA A. (1968) — Objasnienia do Mapy Geologicznej Polski. A — mapa utworów powierzchniowych, ark. Radom. Inst. Geol. Warszawa.
- MAKOWSKA A. (1973) — Eoplejstocen. W: Stratygrafia czwartorzędu Niziny Mazowieckiej i południowej części Niziny Kujawskiej. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1961a) — Guide-book of Excursion. From the Baltic to the Tatras. Part. II, vol. I. Middle Poland. INQUA VI-th Congress. Poland.
- RÓŻYCKI S. Z. (1961b) — The quaternary in the Warsaw Basin. Guide-book of Excursion in the vicinity of Warsaw. INQUA VI-th Congress, p. 7—17. Poland.
- RÓŻYCKI S. Z. (1961c) — Wiek preglacjalny niżowego w świetle wstępnego opracowania palynologicznego z Ochoty w Warszawie. Prace o plejst. Polski środk., 1, p. 35—42. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1967) — Plejstocen Polski Środkowej na tle przeszłości w górnym trzeciorzędzie. PWN. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1972) — Plejstocen Polski Środkowej na tle przeszłości w górnym trzeciorzędzie. Wydanie drugie rozszerzone. PWN. Warszawa.

- RUSZCZYŃSKA-SZENAJCH H. (1966a) — Główne rysy budowy geologicznej i stratygrafii czwartorzędu lewobrzeżnej strefy dolnej Pilicy. Acta geol. pol., 16, p. 249—259, z. 3. Warszawa.
- RUSZCZYŃSKA-SZENAJCH H. (1966b) — Stratygrafia plejstocenu i paleogeomorfologia rejonu dolnej Pilicy. Studia geol. pol., 22. Warszawa.
- RÜHLE E. (1952) — Wycieczka w okolice Warki i Kozienic. Przewodnik Zjazdu Pol. Tow. Geol. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1927) — Rozdział wstępny. W: Przewodnik geologiczny po okolicach Warszawy (praca zbiorowa).
- SARNACKA Z. (1975) — Osady zlodowacenia środkowopolskiego w okolicach Piaseczna na południe od Warszawy. Kwart. geol., 19, p. 456—457, nr 2, Warszawa.
- SARNACKA Z. (w druku) — Plejstocen rejonu doliny Wisły między Magnuszewem i Górą Kalwarią. Biul. Inst. Geol. Warszawa.
- SARNACKA Z., KRYSOWSKA-IWASZKIEWICZ Z. (1974) — Utwory eoplejstocenijskie okolic Magnuszewa na południowym Mazowszu. Biul. Inst. Geol., 268, p. 167—190. Warszawa.
- STACHURSKA A. (1961) — Profil preglacjalny z Ochoty w Warszawie w świetle analizy palynologicznej. Prace o plejst. Polski środk. Kom. geol. PAN, 1, p. 43—46. Warszawa.
- STUCHLIK L. (1973) — Opracowanie palinologiczne osadów starszego czwartorzędu na tle górnego trzeciorzędu z profili wiertniczych rejonu Otwocka. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- STUCHLIK L. (1975) — Charakterystyka palinologiczna osadów preglacjalnych z Ponurzyca (rejon Otwocka) Kwart. geol., 19, p. 667—678, nr 3. Warszawa.
- TREMBACZEWSKI J., WOJTANOWICZ J. (1973) — Charakterystyka litologiczna osadów kenozoicznych okolic Otwocka na obszarze objętym szczegółową mapą geologiczną ark. Otwock. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.

Мария Данута БАРАНЕЦКА

ЗНАЧЕНИЕ РАЗРЕЗА ПОНУЖИЦА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ГЕНЕЗИСА И ВОЗРАСТА ДОЛЕДНИКОВОГО ПЕРИОДА МАЗОВША

Резюме

Материалы для темы, затронутой в статье, были получены во время геологического изучения окрестностей Отвоцка. Геологическое строение изучено по геологической съемке и поисковому бурению. В разрезах пяти скважин залегает серия отложений, которая по мощности, положению и составу сходна с доледниковыми отложениями конуса выноса, известным в южной части Мазовша.

Детальное геологическое и палинологическое исследование этих отложений указало на возможность новой интерпретации седиментации и возраста рассматриваемых отложений, залегающих в районе Отвоцка. Это имеет большое значение для характеристики и интерпретации всех доледниковых отложений Мазовша и соседствующих с ним южных

территорий. Самые лучшие результаты были получены в разрезе Понужица. Возможно этот разрез расположен вблизи узкой зоны нарушений основания четвертичных отложений, но сами доледниковые отложения не нарушены.

Доледниковые отложения в районе Отвоцка залегают в кровле монотонной серии плиоценовых пород, ритм седиментации которых был малоизменяемым, в противоположность им доледниковые отложения (74—104 м н.у.м.) откладывались в мелком и весьма изменчивом ритме (седиментационные циклы I, II, III, IV и седиментационные секвенции 1—11). Стратиграфически выше описываемых доледниковых отложений в данном районе залегают отложения межледниковых периодов: кромерского, мазовецкого (большого) и эзмского; ледниковых периодов: южнопольского (краковского), среднепольского и экстрагляциальные отложения балтайского периода, а также голоценовые отложения.

В окрестностях Отвоцка выделяются два района, где осаждались доледниковые отложения: долинный и возвышенный, а также два фациальных типа отложений (фиг. 1). Основную массу составляют отложения, оставленные реками, насыпавшими конус выноса. Речные отложения делятся озерными, которыми заканчивается большинство седиментационных циклов и секвенций. В некоторых секвенциях количество озерных отложений весьма значительно и достигает более 50% всего разреза. Поэтому выделен озерно-речной фациальный тип (разрез Понужица) и речно-озерный (в других разрезах). В отложениях проявляются черты транспортировки делювиального типа, что являлось дополнительным фактором аккумуляции.

В пределах доледниковой серии в Понужице залегают отложения с большим количеством растительных остатков. Палинологическое изучение показало, что эти отложения относятся к четвертичному периоду и исследованные их отрезки соответствуют двум теплым периодам межледникового характера, разделенным периодом холодного климата, близкого к субарктическому (Л. Стуклик, 1975).

Основным геологическим аргументом того, что описываемые отложения относятся к четвертичному периоду, являются очень частые изменения литологического состава, чем они принципиально отличаются от плиоценовых отложений. Эта изменчивость соответствует быстрым климатическим ритмам, таким как в эпоху четвертичных оледенений. Однако следует добавить, что палинологически установленные климатические изменения не вполне согласуются с седиментационными секвенциями, причины образования которых, поэтому, могут быть другими.

Новые стратиграфические единицы, выделенные на основе разреза в Понужице, названы снизу вверх по разрезу понужицким межледниковьем, отвоцким оледенением и цельстыновским межледниковьем. Самая верхняя часть доледниковой серии в Понужице вероятно относится к подлессому оледенению. Геологические аргументы указывают также на возможность детального расчленения отвоцкого оледенения на единицы типа стадиялов или фаз.

Разрез в Понужице (фиг. 2) жит в настоящее время репером для стратиграфии старшей части четвертичных отложений Польской низменности.

Maria Danuta BARANIECKA

THE PONURZYCA SEQUENCE AND ITS IMPLICATIONS FOR THE ORIGIN AND AGE OF THE MAZOVIA PREGLACIAL

Summary

Geological field studies carried out in the Otwock area provided materials discussed in the present paper. The geological structure has been recognized from geological mapping and drilling records. Five boreholes encountered a sedimentary series that, in its thickness, position and composition, shows some affinities to the preglacial sediments of the south Mazovia alluvial fan.

Detailed geological and palynological studies created a basis for a new interpretation of the deposition and age of the sediments of the Otwock area. This is of substantial significance for the recognition and interpretation of all the preglacial sediments in Mazovia and areas adjacent in the south. The best results have been obtained from the Ponurzyca sequence that most likely is situated in a narrow zone of Quaternary basement disturbances. However, no disturbance evidence has been found in the preglacial sediments.

The preglacial sediments of the Otwock area lie at the top of a highly monotonous Pliocene series accumulated under large-scale depositional rhythm. In contrast, the preglacial sediments (74—104 m a.s.l.) have a small and very variable depositional rhythm (depositional cycles I, II, III, IV and depositional sequences 1—11). Stratigraphically the discussed preglacial sediments are overlain by sediments of the Kromer, Mazovia (Great), and Eemian Interglacials and of the South Polish (Cracow), Middle Polish Glaciations and extraglacial sediments of the Baltic Glaciation. Holocene sediments also occur above the preglacial material.

Two depositional areas of the preglacial series — the valley and the upland area (Fig. 1) as well as two facies types of the sediments have been distinguished near Otwock. Sediments laid down by streams that formed fans prevailed. The fluvial sediments are separated by lacustrine material that terminates the majority of the depositional cycles and sequences. Lacustrine sediments are fairly abundant and sometimes make up more than 50% of the whole sequence. Hence the lacustrine-fluvial (the Ponurzyca sequence) and the fluvial-lacustrine (other sequences) facies types have been distinguished. The sediments show some features of the deluvial transport indicating that this was an additional accumulation factor.

Within the preglacial series of Ponurzyca abundant plant remnants indicate these sediments to be of Quaternary age and to correspond, in the sections examined, to two warm periods of interglacial character separated by a cool period with a climate close to subarctic (L. Stuchlik, 1975).

The substantial clues pointing to the Quaternary age of the sediments are the very frequent lithological changes that distinguish them from the Pliocene sequence. This variation corresponds to the rapid climatic rhythms that are known to occur in the period of Quaternary glaciations. It should be mentioned, however, that the climatic changes evidenced by palynological results do not fully coincide with the depositional sequences the origin of which must be due to other factors as well.

The new stratigraphic units distinguished on the basis of the Ponurzyca sequence are proposed to be named (going upwards) the Ponurzyca Interglacial, the Otwock Glaciation, and the Celestynów Interglacial. The uppermost part of the Ponurzyca preglacial series probably belongs to the Podlasie Glaciation. Geological evidence indicates the possibility of a detailed division of the Otwock Glaciation into units of the stade and phase rank.

At present the Ponurzyca sequence (Fig. 2) is of reference value for the stratigraphy of the older part of the Quaternary in the Polish Lowlands.