

INTERGLACJAŁ MAZOWIECKI W JAMNIE K. ŁOWICZA

UKD [561:581.33]:551.793.022.2(438-17)

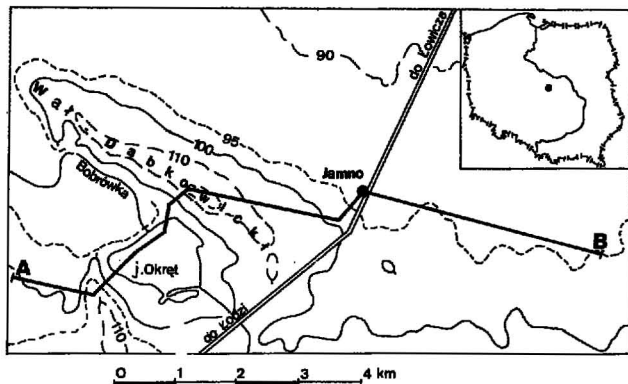
W czasie prac kartograficznych nad arkuszem Łowicz, Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 wykonano w 1987 r. wiercenie pełnordzeniowe w Jamnie, w miejscu określonym współrzędnymi: $19^{\circ}53'50''$ długości geograficznej wschodniej i $52^{\circ}03'20''$ szerokości geograficznej północnej, o wysokości 96,0 m npm; otwór wiertniczy (ryc. 1) jest położony na Równinie Łowicko-Błońskiej, około 7 km na południe od Łowicza i 3 km na wschód od doliny Bobrówki, przy szosie Łowicz—Łódź.

Wiercenie osiągnęło strop kredy dolnej i zostało

zakończony na głębokości 120 m. Nawiercone osady przebadano pod względem litologiczno-petrograficznym (8) w zakresie standardowym dla Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, obejmującym analizy uziarnienia osadów, składu minerałów ciężkich we frakcji 0,25–0,10 mm, zawartości węgla wapnia we frakcji poniżej 0,10 mm metodą objętościową w aparacie Scheiblera i obtoczenie ziarn kwarcu metodą fotograficzną dla frakcji 1,0–0,5 mm. Z. Janczyk-Kopikowa pobrała próbki i wykonała 31 analiz pyłkowych z osadów organogenicznych nawierconych na głębokości 37,45–35,85 m. Pozwoliły one na określenie sukcesji pyłkowej i rozwoju roślinności. Wykonano także analizy palinologiczne osadów oligocenu (5) i kredy dolnej (16).

UKSZTAŁTOWANIE POWIERZCHNI

Jamno leży na Równinie Łowicko-Błońskiej, monotonnym płaskim obszarze na południe od współczesnej doliny Bzury. W okolicach Łowicza (4) równina występuje jako zdenudowana wysoczyzna połodowcowa, rozczłonkowana w wyniku działalności erozyjnej i akumulacyjnej różnego wieku i genezy. Świadectwem denudacyjnego i erozyjnego zniszczenia wysoczyzny połodowcowej są wschodnie starszych poziomów glacialnych oraz wodnolodowcowych na zboczach dolin i połączonych stokach wznieść. Wysoczyznę rozcinają szerokie doliny rozszerzające się w kierunku południowo-wschodnim.



Ryc. 1. Szkic położenia otworu wiertniczego Jamno; A—B — linia przekroju geologicznego

Fig. 1. Location of the borehole Jamno; A—B — geologic section

W dolinach miała miejsce akumulacja rzeczna. Na wschód od Jamna i Łowicza doliny przechodzą w rozległą równinę wypełioną osadami akumulacji wodnolodowcowej i rzecznej. Obniża się ona ku północy od 115 m npm przy krawędzi Wysoczyzny Skierniewickiej, do 95–85 m npm w okolicach Jamna i Łowicza.

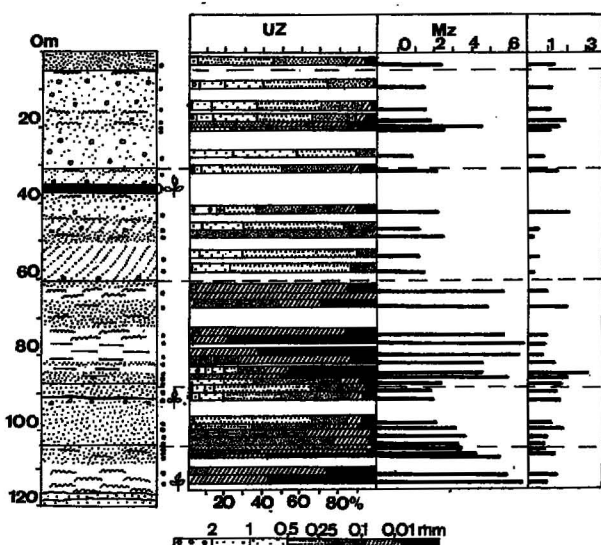
W południowej części obszaru zdenudowanej wysoczyzny polodowcowej leży Wał Dąbkowski, wydłużone wzniesienie ukierunkowane NNW–SSE, o wysokości kulminacji 115–118 m npm. Wał Dąbkowski jest skrajnie północną częścią Wzgórz Domaniewickich, powstałych w wyniku akumulacji szczelinowej w czasie zaniku lądolodu warciańskiego (9) podczas ostatniego zlodowacenia, w którym Równina Łowicko-Błońska była przykryta lądolodem. Wzniesienia tworzą zespół kulminacji na obszarze rozciągniętym z południa na północ na odległość około 16 km, w strefie szerokości 3–6 km. Występują one na północnym skłonie Wysoczyzny Skierniewickiej opadającej od kulminacji wysoczyzny na wysokości 180–200 m npm ku równinie do 90–100 m npm.

Interpretując rezultaty kartowania geologicznego Wału Dąbkowskiego (4) należy stwierdzić, że osady akumulacji szczelinowej budują kulminację oraz wypełniają małe obniżenia rozciągnięte poprzecznie do grzbietu wału. Spłaszczenia usytuowane wzdłuż kulminacji i stoki zbudowane są z osadów piaszczystych powstałych przed nasunięciem lądolodu warciańskiego. Odśloniły się one w wyniku denudacji i erozji działającej w kierunku doliny Bobrowki.

Wiercenie w Jamnie jest usytuowane około 1,5 km na wschód od Wału Dąbkowskiego, na obszarze zdenudowanej wysoczyzny polodowcowej, w strefie przejścia jej ku równinie akumulacyjnej.

BUDOWA GEOLOGICZNA

W odniesieniu do podłoża kenozoiku Jamno leży na północno-wschodnim skłonie kutnowskiego odcinka wału kujawskiego. W odcinku tym M.D. Baraniecka



Ryc. 2. Profil otworu wiertniczego Jamno z wynikami badań litologiczno-petrograficznych (opracował M. Brzeziński)

UZ – uziarnienie; MZ – średnia średnica, δ – wskaźnik wysortowania; MC – minerały ciężkie: P – pirokseny, A – amfibole, B – biotyt, CH – chloryty, E – epidot, G – granaty, T – turmalin, C – cyrkon, R – rutyl, S – staurolit, D – dysten; R – współczynnik obtoczenia ziarn kwarcu

(1), analizując wklęsłe elementy podłoża czwartorzędu, wyróżniła strefę dyslokacyjną Żychlin–Łowicz, a w jej obrębie rów tektoniczny Sleszyn–Bocheń. W południowo-wschodniej jego części leży otwór wiertniczy Jamno.

Kreda dolna

Najstarszymi nawierconymi w Jamnie (ryc. 2) osadami są mułki, piaski pylaste i piaszkowce kredy dolnej. Występują one na głębokości 120,0–104,4 m. Osady zawierają mikroszczałki organiczne na głębokości 113,5–113,7 m i 105,5–105,4 m (16) m.in. następujące spory: *Aequitriradites* sp., *Staplinisporites caminus*, *Impariderispora apiverrucata*, jak również ziarna pyłku *Gymnospermae*, wszystkie charakterystyczne dla kredy dolnej.

Analizy uziarnienia wykazują złe wysortowanie osadów (wskaźnik wysortowania $\delta = 1,14–1,79$) i symetryczny rozkład uziarnienia (skośność $Sk_1 = 0,01–0,08$). Wśród minerałów ciężkich udział minerałów przezroczystych jest mały. Dominują wśród nich dysten (0,0–29,8%), staurolit (20,6–46,0%) granaty (10,1–38,1%) i turmalin (0,0–20,6%). Obtoczenie ziarn kwarcu jest złe (współczynnik $R = 0,90–1,08$). Osady kredy dolnej mają cechy swobodnej sedimentacji zbiornikowej, o słabej obróbce mechanicznej ziarn osadu i dużej zmienności źródeł materiału (różnice w składzie procentowym poszczególnych minerałów ciężkich).

Oligocen

Bezpośrednio na kredzie dolnej leżą w Jamnie osady oligocenu, odwiercone na głębokości 104,1–88,0 m. Piaski drobnoziarniste, które przeważają w spągu, stopniowo przechodzą ku stropowi w piaski średnioziarniste. W stropie obserwuje się ślady rozmywania i niszczenia osadu. W próbce z głębokości 91,1–91,15 m stwierdzono (5) duży udział pyłku roślin okrytonasiennych. Za charakterystyczne dla oligocenu dolnego (rupelu) uznano pyłek *Tricolporopollenites cingulum fusus*, *Cupuliferoipollenites pusillus*, *Quercoidites microhenrici*, *Aglaeoidites cyclops*

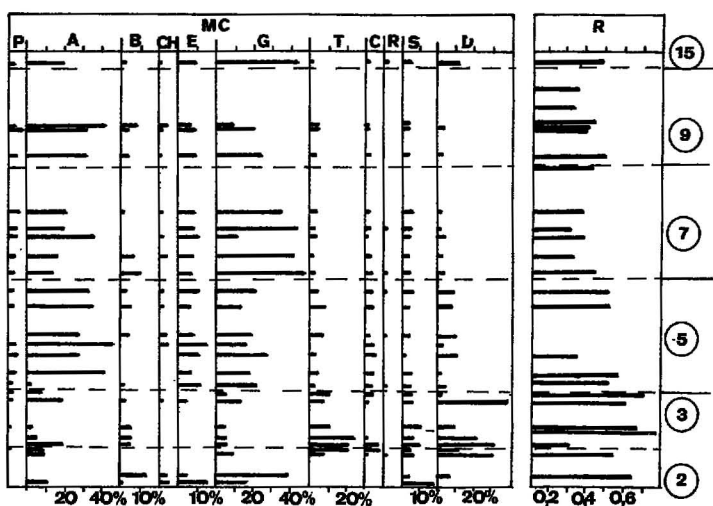


Fig. 2. Borehole Jamno with results of lithologic-petrographic studies (acc. M. Brzeziński)

UZ – grain size; MZ – median, δ – sorting coefficient; MC – heavy minerals: P – pyroxenes, A – amphiboles, B – biotite, CH – chlorites, E – epidote, G – garnets, T – tourmaline, C – zircon, R – rutile, S – staurolite, D – disthene; R – roundness coefficient of quartz grains

oraz plankton roślinny m.in.: *Chiropteridites lobospinosum*, *Cordospherites fibrospinosum* i *Rhombodinium freinwaldense*.

Osady oligocenu są źle wysortowane ($\delta = 0,98 - 2,02$). Rozkład uziarnienia wykazuje przewagę frakcji piasku drobnoziarnistego i średnioziarnistego, przy dużym udziale frakcji drobniejszych (Sk_1 0,23–0,63). Wśród minerałów ciężkich, przy małej zawartości minerałów przezroczystych, obserwuje się wzrost udziału turmalinu (7,9–27,1%), dystenu (9,0–38,5%) i andalazytu (5,3–19,1%) oraz zmniejszenie udziału granatów (2,2–14,0%) i epidotu (0,0–4,2%). Obtoczenie ziarn kwarcu jest złe ($R = 1,01 - 1,76$; a w spągu dla jednej próbki 0,51). Osad jest sedymentowany w niewielkim obniżeniu, predysponowanym tektonicznie (rów tektoniczny Śleszyn–Bocheń), poddany niedługiemu transportowi (minerały ciężkie względnie wzbogacone w minerały odporne) i sedymentowany w warunkach przeciążenia osadów piaszczystych materiałem o frakcji drobniejszej.

Czwartorzęd

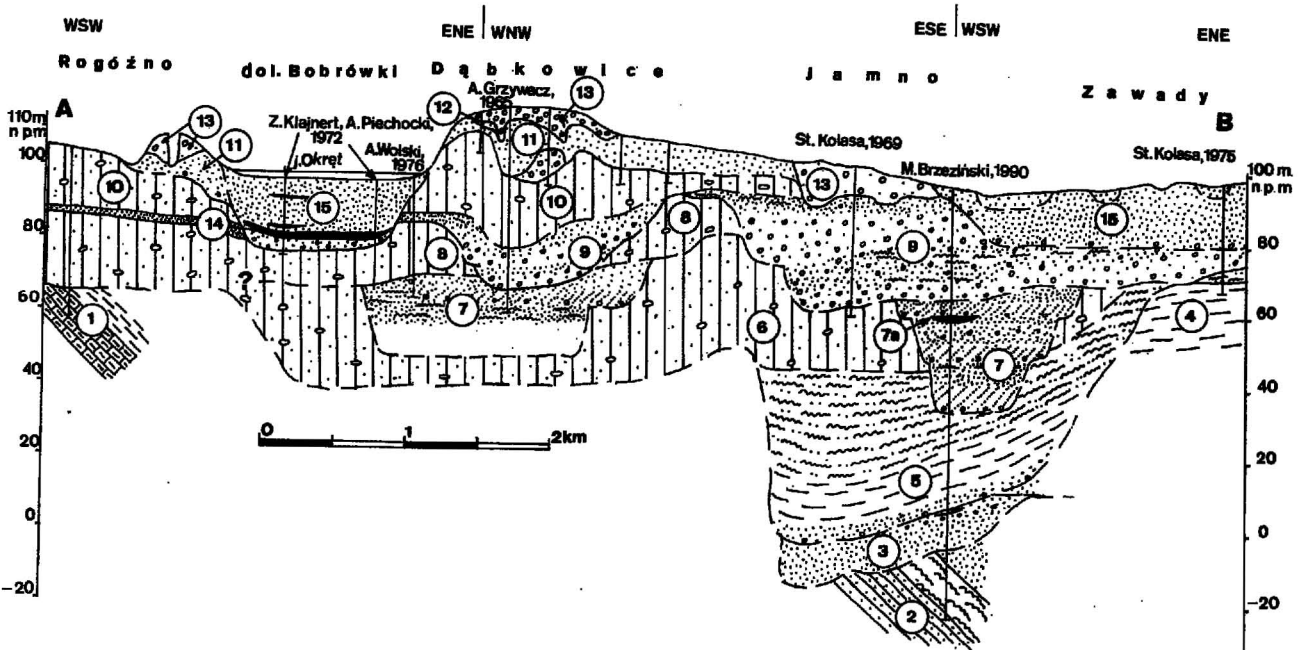
Na oligocenie w Jamnie leżą bezpośrednie osady czwartorzędu. Brak jest osadów mioceńskich i plioceńskich, które to osady występują w Zawadach (ryc. 3), około 2 km na NE od Jamna. Osady te nie zachowały się lub zostały zredukowane w całej strefie rowu tektonicznego Śleszyn–Bocheń.

Granica czwartorzęd–podłoże w okolicach Jamna

nosi ślady silnego zniszczenia. W szczególności charakterystyczne jest, że nie zachowały się starsze ogniwa czwartorzędu z okresu zlodowaceń południowopolskich. Obecność tych ogniwi daje się odczytać w strefie krawędzi Wysoczyzny Skierniewickiej, szczególnie w okolicach Domaniewic (4), gdzie leżą one na wysokości podobnej jak osady zlodowaceń środkowopolskich, a często także wyżej.

W tym opracowaniu skorzystano z propozycji podziału stratygraficznego czwartorzędu M.D. Baranieckiej (2), opracowanej dla Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski. Za podstawę opisu stratygraficznego przyjęto jednostki w randze nadpiętra – zespołu zlodowaceń i interglacjałów. Autorzy chcieliby traktować ten artykuł jako jeden z elementów dyskusji nad wzajemną relacją między interglacjałem wielkim (nadpiętro) i interglacjałem mazowieckim (piętro).

Zlodowacenia południowopolskie. Za najstarsze stwierdzone w okolicach Jamna osady czwartorzędowe należy uznać osady zastoiskowe z Jamna, występujące na głębokości 88,0–61,0 m. Są to ility, mułki, mułki piaszczyste i piaski drobnoziarniste. Typowe ility warwowe rozpoznano w spągowej i środkowej części osadów zastoiskowych. W stropie obserwuje się charakterystyczną zmienność frakcji mułków i piasków występującą przemienne i cyklicznie z wyraźnymi rozgraniczeniami między poszczególnymi warstwami. Jest to zapis zmienności typowej dla osadów zastoiskowych.



Ryc. 3. Przekrój geologiczny Rogóźno–Jamno–Zawady (opracował M. Brzeziński)

Portland: 1 – margle i ility; walańzyn (?): 2 – mułki, piaski pylaste i piaskowce; oligocen: 3 – piaski; pliocen: 4 – ility; czwartorzęd, zlodowacenia południowopolskie: 5 – ility, mułki, mułki piaszczyste i piaski drobnoziarniste zastoiskowe, 6 – glina zwałowa; interglacjał wielki: 7 – piaski średnioziarniste rzeczne, 7a – interglacjał mazowiecki: torfy; zlodowacenia środkowopolskie, zlodowacenie liwca (?): 8 – glina zwałowa, 9 – wodnolodowcowe piaski i żwiry oraz mułki piaszczyste, zlodowacenie odry: 10 – gliny zwałowe, zlodowacenie warty: 11 – piaski i żwiry wodnolodowcowe, 12 – glina zwałowa, 13 – piaski i żwiry akumulacji szczelinowej; interglacjał eemski: 14 – mułki wapniste i torfy jeziorne; zlodowacenia północnopolskie: 15 – rzeczne piaski z przewarstwieniami mułków

Fig. 3. Geologic section Rogóźno–Zawady (acc. M. Brzeziński)

Portland: 1 – marls and clays; Valanginian (?): 2 – silts, silty sands and sandstones; Oligocene: 3 – sands; Pliocene: 4 – clays; Quaternary; South-Polish Glaciations: 5 – clays, silts, sandy silts and fine-grained sands of ice-dam origin, 6 – till; Great Interglacial: 7 – fluvial medium-grained sands, 7a – Mazovian Interglacial: peats; Middle-Polish Glaciations, Liwiec (?) Glaciation: 8 – till, 9 – glaciofluvial sands and gravels and sandy silts, Odra Glaciation: 10 – till, Warta Glaciation: 11 – glaciofluvial sands and gravels, 12 – till, 13 – sands and gravels of crevasse fillings; Eemian Interglacial: 14 – limy silts and lake peats; North-Polish Glaciations: 15 – fluvial sands with interbeds of silts

Osad jest źle i bardzo źle wysortowany ($\delta = 0,96 - 3,43$). Obtoczenie ziarn kwarcu jest lepsze niż osadów starszych — oligocenu i kredy dolnej ($R = 0,50 - 0,94$), głównie ze względu na duży udział ziarn częściowo obtoczonych. Wśród minerałów ciężkich przeważają amfibole (27,3 — 47,4%) nad granatami (14,0 — 28,6%) i epidotem (6,5 — 15,8%). Charakter sedymentacji osadów oraz wyniki badań litologiczno-petrograficznych wskazują na osadzanie w warunkach klimatu zimnego w bezpośredniej bliskości łądolodu.

Następnie została osadzona glina zwałowa, którą stwierdzono w sąsiednim wierceniu w Jamnie (ryc. 3), strop na głębokości 39,0 m.

Interglacja wielka. Po sedymentacji gliny zwałowej działały procesy denudacji i erozji, wielokrotnie opisywane z Polski Środkowej (m.in. 12 — 14) związane z początkiem interglacja wielkiego.

W początkowej części interglacja wielkiego w okolicach Jamna zaznaczyła się erozja wgłębna, rzędu co najmniej 20 m. Początek sedymentacji osadów rzecznych jest związany ze zmianą reżimu rzeki. Akumulacja wyraziła się w 3 sekwencjach osadów, odpowiadającym cykлом akumulacji aluwialnej S.Z. Różyckiego (13, 14).

Pierwszą sekwencję osadów odwiercono na głębokości 61,0 — 48,0 m. Sekwencję tę rozpoczynają piaski średnioziarniste o miąższości 8,0 m w spągu z pojedynczymi ziarnami żwiru. Piaski są dobrze wysortowane ($\delta = 0,57 - 0,65$) i dość dobrze obtoczone ($R = 0,47 - 0,69$). Wśród minerałów ciężkich przezroczystych przeważają granaty (42,9 — 48,0%) nad amfibolami (14,0 — 17,1%). Jest to osad akumulowany w warunkach klimatu stosunkowo ciepłego.

Powyżej występują piaski drobnoziarniste z przewartwieniami mułków piaszczystych. Przejścia od piasków średnioziarnistych do drobnoziarnistych oraz między piaskami i mułkami są stopniowe. Tylko wyjątkowo spotyka się wyraźne granice między osadami o różnym uziarnieniu. Osad charakteryzuje się (1 próbka) dość dobrym wysortowaniem ($\delta = 0,36$), przy nieco większej zawartości węgla wapnia (4,2%, gdy dla niżej leżących piasków średnioziarnistych wynosiła ona 2,5 — 2,9%), stosunkowo dobrym obtoczeniu ziarn kwarcu ($R = 0,57$) i przewadze — wśród minerałów ciężkich — amfiboli (37,7%) nad granatami (11,7%) i epidotem (11,4%). Przyczyną zmiany charakteru osadów jest przypuszczalnie ochłodzenie klimatu (przewaga ilościowa amfiboli wśród minerałów ciężkich, zwiększenie zawartości węgla wapnia), które wpłynęło na zmianę sedymentacji osadów.

Druga sekwencja osadów rzecznych występuje na głębokości 48,0 — 35,85 m. Jest podobnie dwudzielna jak sekwencja pierwsza. Zmiana charakteru osadów na granicy sekwencji jest raptowna. Brak jest bezpośrednich przesłanek aby przesądzić o erozyjnym charakterze granicy między nimi.

Piaski średnioziarniste o miąższości 3,0 m rozpoczynają drugą sekwencję, mają średnie wysortowanie ($\delta = 0,73$) i stosunkowo dobrze obtoczone ziarna kwarcu ($R = 0,42$). Wśród minerałów ciężkich przeważają granaty (44,7%) nad amfibolami (19,7%). Osady mają niewielką zawartość CaCO_3 — 2,9%. Jest to ciepły odcinek drugiej sekwencji.

Górna część sekwencji jest zróżnicowana litologicznie. Występują tu piaski drobnoziarniste, piaski pylaste i mułki. Na głębokości 44,5 — 39,0 m występują piaski drobnoziarniste z udziałem frakcji żwirowej dochodzącym do 15%, oraz frakcji pylastej i ilastej łącznie do 18%.

Wskaźnik wysortowania (1 próbka) wykazuje bardzo złe wysortowanie osadu ($\delta = 2,33$). Stosunkowo dobre jest obtoczenie ziarn kwarcu ($R = 0,57$). Wśród minerałów ciężkich jest więcej granatów (36,9%) niż amfiboli (22,0%). Charakter sedymentacji tych osadów, mimo podobieństwa cech petrograficznych, niewątpliwie różni się od sedymentacji osadów w dolnych („ciepłych”) odcinkach pierwszej i drugiej sekwencji, o czym świadczy szeroki zakres frakcji osadów. Prawdopodobnie jest to zapis erozyjnego epizodu w działalności rzeki i przeciężenia rzeki zarówno osadami grubszej, jak i drobniejszej frakcji. W górnej części drugiej sekwencji występują piaski pylaste, prawdopodobnie sedymentowane w warunkach kolejnego ochłodzenia klimatu.

W stropowej części drugiej sekwencji występują torfy z przewartwieniami torfów piaszczystych i gytii, odwierconymi na głębokości 37,45 — 35,85 m. Osadzone zostały w warunkach zarastającego starorzecza. Są to torfy dobrze rozłożone, stosunkowo zwarte, bez śladów rozmywania, miejscami z makroszczałkami roślin. W profilu dwukrotnie pojawia się gytia: w spągu osadów organicznych na głębokości 37,40 — 37,44 m oraz w pojedynczej próbce na głębokości 36,29 m. W stropie osadów organicznych występuje torf w postaci warstewek, miejscami z domieszką mułku, przechodzący w warstewki piaszczyste. Obserwuje się spokojną laminację torfu i torfu z mułkiem. Z osadu pobrano 31 próbek, które poddano badaniom palinologicznym. Wyniki tych badań omówione poniżej. Dla toku interpretacji geologicznej ważne jest, że sukcesja pyłkowa rozpoczyna się panowaniem tundry, i prawdopodobnie wskazuje również na warunki klimatyczne w jakich osadzały się warstwy piaszczyste leżące pod torfem.

Sekwencja trzecia występuje powyżej torfu na głębokości 35,85 — 31,50 m. Jest dwudzielna jak poprzednio opisane sekwencje.

Część dolna miąższości 3,35 m jest zbudowana z piasków średnioziarnistych, dobrze wysortowanych i obtoczonych. Granica między torfem i nadległymi piaskami jest wyraźna. Tym niemniej nie obserwuje się śladów erozyjnego niszczenia i rozcinania. Prawdopodobnie opisywane piaski zostały osadzone jeszcze w warunkach klimatu ciepłego, właściwego dla okresu III interglacja mazowieckiego, którą dokumentuje analiza paleobotaniczna w stropowej części torfu.

Powyżej występują piaski drobnoziarniste pylaste źle wysortowane ($\delta = 1,80$), o dość dobrym obtoczeniu ziarn kwarcu ($R = 0,60$), prawdopodobnie już w warunkach klimatu chłodnego.

Osady interglacja wielkiego zostały złożone w dolinie stosunkowo małej rzeki. Przebieg kopalnej doliny można śledzić w Strugienicach (4) 11 km na północny-wschód od Jamna. Jest on na tym odcinku równoległy do struktury wału kujawskiego i — być może — pokrywał się z przebiegiem południowej części rowu tektonicznego Śleszyn — Bocheń.

Do osadów interglacja wielkiego zaliczono również — na podstawie analizy opisu litologicznego — piaski i piaski pylaste rzeczne z Dąbkowic (ryc. 3).

Złodowacenia środkowopolskie. Powyżej osadów interglacja wielkiego w dolinie Borówki rozpoznano glinę zwałową złodowacenia liwca (?) miąższości do 15 m. Znana jest również z okolic Łowicza (4), gdzie występuje w podobnej sytuacji geologicznej. Glina ta była silnie niszczone i zachowała się w formie płatów. Po jej osadzeniu miała miejsce w okolicach Jamna silna erozja,

głębokość rozcinania interpretowana między doliną Bobrówki i Jamnem wynosi ponad 20 m.

W szerokich i rozległych dolinach i obniżeniach akumulowane były piaski i żwiry oraz mułki piaszczyste wodnolodowcowe zlodowacenia liwca (?) o miąższości do 30 m. W Jamnie osady te występują na głębokości 31,5–6,0 m. Charakterystyczne są gwałtowne zmiany uziarnienia osadów, np. występowanie mułków wśród piasków różnoziarnistych. W spągu, do głębokości 22,0 m dominują piaski różnoziarniste. Powyżej jest 3,5 m piasków drobnoziarnistych, piasków pylastych i mułków. W stropie są piaski różnoziarniste i gruboziarniste z udziałem frakcji żwirowej. Podobne zmiany tych osadów stwierdzono w Dąbkowicach (ryc. 3).

Badania litologiczno-petrograficzne (8) wykonano dla osadów o różnym uziarnieniu. Wykazały one złe wysortowanie osadów ($\delta = 0,85-2,03$). Wśród minerałów ciężkich przeważają amfibole (32,7–43,7%) nad granatami (11,5–27,0%) i epidotem (6,4–10,7%). Zawartość CaCO_3 jest zmienna (2,1–7,2%), przy czym dla osadów o grubszej frakcji jest z reguły wyższa.

Opisane piaski i żwiry oraz mułki wypełniają rozległe obniżenie sięgające na południe po krawędź Wysoczyzny Skierniewickiej, ku północy po dolinę Bzury. Powstały one w czasie recesji lądolodu zlodowacenia liwca (?) i utworzyły kopalną równinę sandrową.

Gлина zwałowa zlodowacenia odry osiąga w Dąbkowicach miąższość 20 m. Występuje ona zwartym pokładem na obszarze wysoczyzny polodowcowej Równiny Łowicko-Błońskiej. W Rogóźnie i Dąbkowicach (ryc. 3) jej spąg leży na wysokości 78–85 m npm, tzn. na wysokości podobnej jak na obszarze równiny (4). W północnej części Wysoczyzny Skierniewickiej spąg tej gliny jest położony znacznie wyżej, około 100–110 m npm (Domaniewice, Krępa). Różnice wysokości odzwierciedlają deniwelację pod lądolodem odry. Z kartowania geologicznego stoków Wzgórza Dąbkowickiego wynika, że w okolicach Jamna spąg gliny zwałowej zlodowacenia odry ma 95–92 m npm i występuje ponad wyżej opisaną serią piasków i żwirów wodnolodowcowych.

W okresie transgresji zlodowacenia warty były akumulowane piaski i żwiry, miejscami pylaste wodnolodowcowe, które wypełniają szerokie do około 1,5 km doliny wycięte w glinie zwałowej. Jedną z takich dolin można rozpoznać na obszarze Wzgórza Dąbkowickiego. Jej przebieg jest zgodny z przebiegiem wzgórza. Dolina ta

daje się śledzić na północy po dolinę Bzury. Stwierdzona miąższość osadów wodnolodowcowych wynosi w Dąbkowicach 15 m.

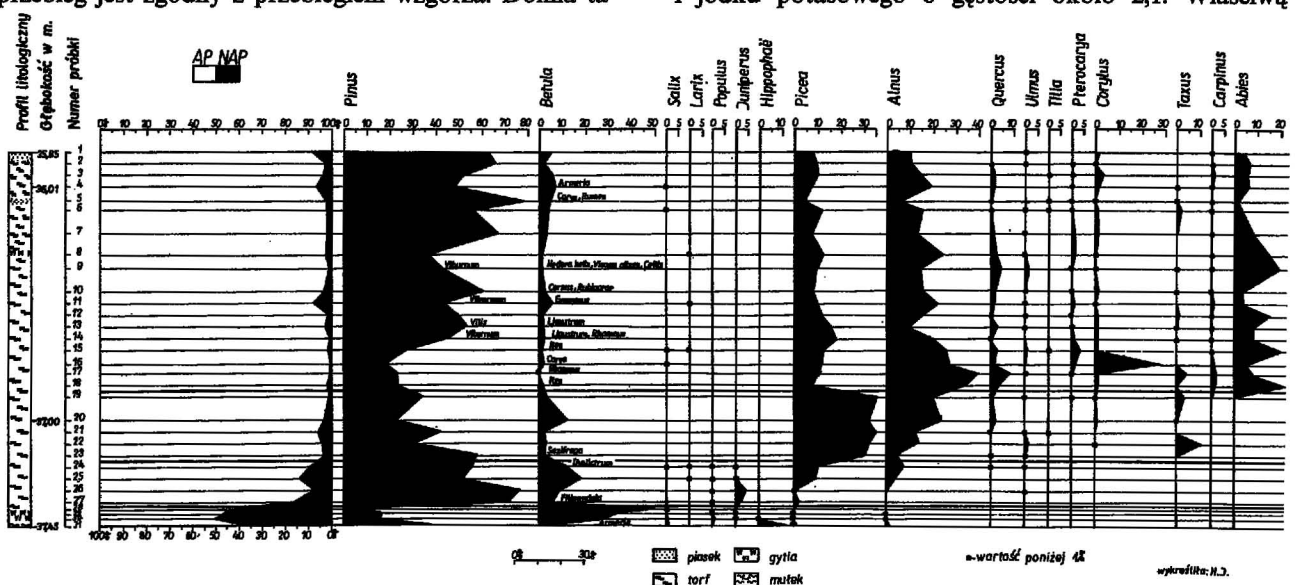
Najmłodszymi osadami glacialnymi są piaski i żwiry akumulacji szczelinowej z Jamna i Rogóźna. Powstały one w otwartych szczelinach lądolodu warciańskiego w czasie recesji (9). Głina zwałowa z tego okresu została w rejonie Wzgórza Dąbkowickiego zniszczona, częściowo w czasie akumulacji w szczelinach lodowcowych. Występuje ona na ograniczonym obszarze i ma zredukowaną miąższość

Interglacja eemski. W dolinie Bobrówki występują osady organiczne interglacjału eemskiego (10, ryc. 3), wykształcone jako mułki wapniste i torfy. W osadach organicznych, na podstawie sukcesji pyłkowej (wykonanej przez O.K. Hulshofa) wyróżniono interglacjał eemski oraz „dwa okresy stadialne i dwa interstadialne Würmu...” (10). W mułkach wapnistych wykonano analizę malakologiczną. Biorąc pod uwagę warunki siedliskowe rozpoznanych gatunków ślimaków, określono osady jako pochodzące ze zbiornika jeziornego. W stropowych warstwach osadu znaleziono gatunki mięczaków „...odpowiadające zgrupowaniu charakterystycznemu dla stadium zamierania jeziora”.

Zlodowacenia północnopolskie. Powyżej osadów interglacjału eemskiego w dolinie Bobrówki występują rzeczne piaski z przewarstwieniami mułków. Zalegają one w porzuconej dolinie o szerokości do 1,5 km oddzielającej Wał Dąbkowicki od reszty Wzgórz Domaniewickich, którą tworzą tu dwa odcinki: zachodni i wschodni. W miejscu zetknięcia tych odcinków utworzyło się kolano doliny łukiem skierowane ku południowi. Część zachodnią doliny wykorzystuje rzeka Bobrówka, część wschodnią – rzeka Uchanka.

WYNIKI ANALIZY PYŁKOWEJ

Próbki do analizy pyłkowej pochodziły z wiercenia Jamno (ryc. 2) z głębokości 35,85–37,45 m. Pobierane były co 3, 5 lub 10 cm. Przygotowanie laboratoryjne próbek polegało na usuwaniu węglanów za pomocą 10% HCl; humus wypłukiwano po uprzednim gotowaniu próbek w 7% KOH. Frakcję mineralną od organicznej rozdzielano stosując wodny roztwór jodku kadmowego i jodku potasowego o gęstości około 2,1. Właściwą



Ryc. 4. Diagram pyłkowy interglacjału mazowieckiego z Jamna (opracowała Z. Janczyk-Kopikowa)

macerację przeprowadzono stosując acetolizę wg G. Erdtmana.

Przy przeliczeniach procentowych do sumy podstawowej 100% został włączony pyłek (AP) drzew, krzewów i krzewinek oraz roślin zielnych lądowych (NAP). Procent pyłku roślin wodnych, zarodników, planktonu i sporomorf obcych dla czwartorzędu został wyłączony z sumy podstawowej i obliczony w stosunku do tejże sumy. Wyniki analizy pyłkowej przedstawione są na diagramie pyłkowym (ryc. 4).

Sukcesja pyłkowa rozpoczyna się panowaniem tundry. Jest to obraz roślinności glacialnej, pochodzącej ze schyłku zlodowacenia. Charakterystyczny jest tu duży udział roślin zielnych (NAP), które osiągały wartość 50%. Wśród roślin zielnych (NAP) przeważają Gramineae i Cyperaceae. Znaczący jest udział światłorządnych krzewów i krzewinek takich jak *Hippophaë* (12,4%), *Juniperus*, *Betula* sec. *Nanae* i *Salix*. Na uwagę zasługuje też występowanie w ilości 35% mikrospor *Selaginella selaginoides*. Ogólny obraz roślinności świadczy o bezleśności terenu i jest właściwy florom glacialnym. W diagramach pyłkowych niezbyt często są notowane interglacialne sukcesje pyłkowe rejestrujące w dole profilu roślinność schyłku zlodowacenia. Stwierdzenie tego typu roślinności w osadach z Jamna zasługuje na uwagę. Florystyczną dolną granicę interglacjału wyznacza gwałtowny spadek wartości NAP i wzrost wartości AP (głębokość 37,35 m).

Interglacialna sukcesja pyłkowa rozpoczyna się panowaniem borealnych lasów iglastych (okres I). Lasy mają zwarty charakter czego świadectwem jest niezbyt wysoki udział roślin zielnych (NAP ok. 15%). Wśród drzew przeważa sosna (*Pinus*), której maksymalny udział wynosi 76,4%, następnie *Betula* – 18,4%. Domieszkę stanowią: *Larix*, *Salix*, *Populus*. *Picea* pojawia się wczesnie, ale większe znaczenie zaczyna mieć dopiero w połowie okresu I. Wzrasta też rola *Alnus*. Właśnie te dwa drzewa *Picea* i *Alnus* swoim obfitym występowaniem charakteryzują okres II. W okresie II pojawiają się też drzewa liściaste ciepłolubne: *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, a także *Corylus*, *Acer* i *Fraxinus* oraz *Taxus* stanowiący 10,4%.

Pojawiający się *Carpinus* i *Abies* wyznaczają granicę między II i III okresem pyłkowym. W okresie III zmienia się charakter lasu. Udział *Picea* maleje, wzrasta natomiast początkowo udział *Alnus* osiągając maksimum wynoszące 39,2%. Tu również osiągają swoje maksima drzewa

liściaste ciepłolubne, jednak ich udział nie przekracza 10%. Wyjątek stanowi *Corylus*, której maksimum wynosi 28%. Jest też *Carpinus*. O charakterze lasu okresu III decyduje jednak *Abies*, której pyłek osiąga wartość 22,0%. Pojawiają się również drzewa i krzewy o dużych wymaganiach klimatycznych takie jak *Buxus*, *Vitis*, *Ligustrum*, *Ilex*, *Celtis*, *Pterocarya* i prawdopodobnie *Carya*. Nie wchodzi one w skład współczesnej flory polskiej. Obecność tych taksonów, występowanie *Pterocarya* ciągną krzywą, jak też maksymalny udział naszych rodzimych ciepłolubnych drzew liściastych wskazują, że okres III w Jamnie jest okresem optimum klimatycznego.

Okres III kończy też w Jamnie interglacialną sukcesję pyłkową. Brak jest tu osadów, z których spektra pyłkowe dokumentowałyby schyłek interglacjału, a więc charakteryzowałyby lasy borealne, które zazwyczaj kończą interglacialną sukcesję pyłkową.

Ogólny obraz rozwoju roślinności w Jamnie, występujące taksony oraz ich udział procentowy pozwalają na jednoznaczne odniesienie osadów interglacialnych z Jamna do interglacjału mazowieckiego. Cechą diagramu z Jamna jest mały udział *Carpinus*. Podobną cechą charakteryzują się również inne diagramy interglacjału mazowieckiego z tego regionu. I tak mała ilość *Carpinus* notowana jest w Sewerynowie (7), w Radziechowicach i Kolonii Dubidze (3) oraz w wierceniu z Pola Bełchatów 65/15 (6, 11). Wydaje się, że jest to cecha regionalna, w przeciwieństwie na przykład do regionu lubelskiego, gdzie okres III interglacjału mazowieckiego charakteryzuje się obfitością *Carpinus*.

WNIOSKI

1. Materiały kartograficzne, a w szczególności kartograficzne wiercenie Jamno, dostarczyło materiałów do rozpoznania interglacjału mazowieckiego w zachodniej części Mazowsza, gdzie do tej pory osadów tego wieku nie rozpoznano.

2. W sensie geologicznym interglacjał stanowią 3 sekwencje osadów (pierwsza, druga i trzecia). W sensie palinologicznym stwierdzono trzy okresy pyłkowe (I, II, III) interglacjału mazowieckiego; brak jest IV okresu.

3. W wyniku zestawienia przekroju geologicznego przedstawiono wzajemne usytuowanie interglacjałów

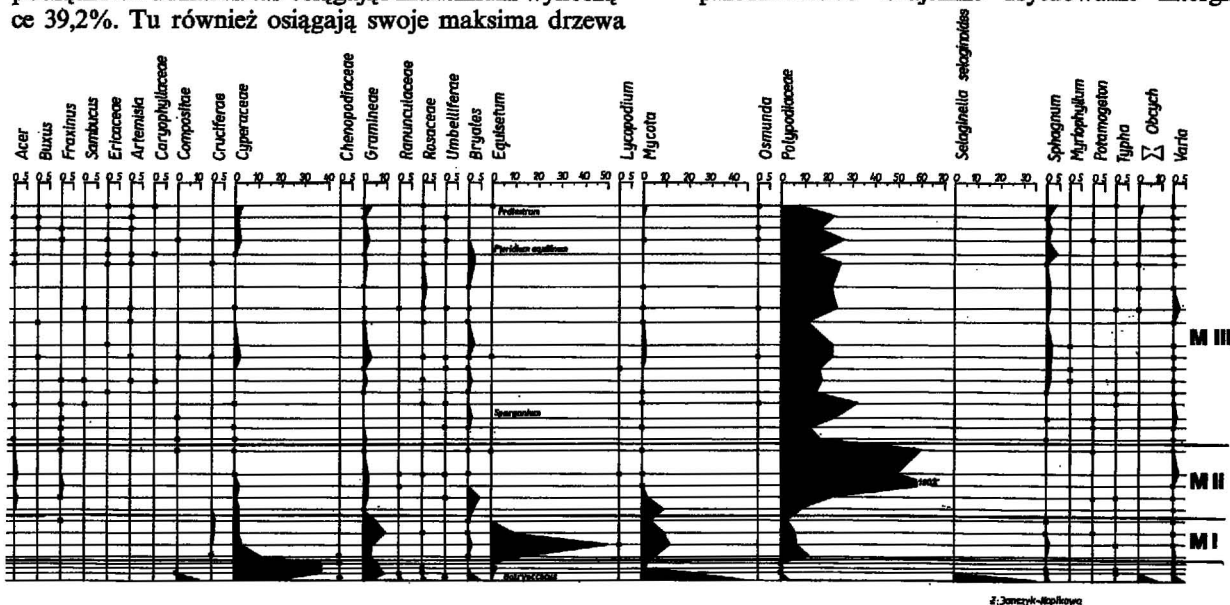


Fig. 4. Pollen diagram of the Mazovian Interglacial from Jamno (acc. Z. Janczyk-Kopikowa)

mazowieckiego i eemskiego oraz interpretację położenia przypadających między nimi osadów zlodowaceń liwca (?), odry i warty.

L I T E R A T U R A

1. Baraniecka M.D. — Biul. Inst. Geol., 1980 nr 322 s. 31—57.
2. Baraniecka M.D. — Kwart. Geol., 1990 nr 1 s. 149—165.
3. Borówk o-Dłużak owa Z. — Biul. Inst. Geol., 1981 nr 321, s. 259—275.
4. Brzeziński M. — Szczeg. mapa geol. Polski 1:50 000, ark. Łowicz (w druku).
5. Grabowska I. — Wyniki analizy pyłkowej z wiercenia Jamno..., Arch. Państw. Inst. Geol., 1987.
6. Janczyk-Kopikowa Z. — Wyniki analizy pyłkowej z wiercenia z Pola Bełchatów. Arch. Państw. Inst. Geol., 1987.
7. Jurkiewiczowa J., M am ak owa K. — Biul. Inst. Geol., 1960 nr 150 s. 71—103.
8. Kenig K., Gronkowska B. — Opracowanie specjalistyczne. Badania litologiczno-petrograficzne osadów czwartorzędowych. Szczeg. mapa geol. Polski, ark. Łowicz. Arch. Państw. Inst. Geol., 1989.
9. Klajnert Z. — Acta Geogr. Lodz., 1966 nr 23 s. 1—134.
10. Klajnert Z., Piechocki A. — Folia Quater., 1972 nr 40 s. 1—32.
11. Krzyszkowski D. — Bull. Acad. Pol. Earth Sc., 1989 nr 1—2 s. 121—130.
12. Nowak J. — Biul. Inst. Geol., 1974 nr 268 s. 91—164.
13. Różycki S.Z. — Prace o plejstocenie Polski środkowej. Special issue for the VI INQUA Congress. Warszawa, 1961 s. 13—34.
14. Różycki S.Z. — Plejstocen Polski Środkowej. PWN, 1972.
15. Sarnacka Z. — Biul. Inst. Geol., 1978 nr 300 s. 5—96.
16. Waksundzka M. — Orzeczenie dotyczące dwóch próbek z Jamna. Arch. Państw. Inst. Geol., 1989.

S U M M A R Y

The Mazovian Interglacial in Jamno is located on the northeastern slope of the Kujawy Swell within the tectonic graben Śleszyn—Bocheń and is the only one of this age in western Mazowsze. The Quaternary and older sediments of the Jamno section (Fig. 2) were subjected to pollen and lithologic-petrographic analyses. At Jamno fluvial sediments were noted, being of the Great Interglacial age in the facies distinguished by S.Z. Różycki (13, 14). They form three sequences — sedimentary cycles. Warmer lower parts and cooler upper parts of the sequence were distinguished. The upper part of the second sequence contains organic sediments that were pollen-analyzed. Resulting succession was typical for the Mazovian Interglacial.

Development of vegetation at Jamno (Fig. 4) starts with tundra. Forests are initiated during the period I, being the boreal ones. The period II is characteristic for its high content of *Picea* and *Alnus*. During the period III there is common *Abies*, accompanied by *Carpinus*, *Quercus*, *Ulmus* and *Tilia* are rare. Presence of *Pterocarya*, *Buxus*, *Celtis* and *Vitis* are remarkable.

Sediments of the Great Interglacial near Jamno are overlain by three glacial horizons of the Liwiec (?), Odra and Warta glaciations, separated with glaciofluvial series. In the Jamno borehole there are glaciofluvial sediments of the Liwiec (?) Glaciation retreat phase, recognized in the whole studied area as the buried outwash series.