

Alicja BAŁUK

## Czwartorzęd i morfogeneza okolic Łomży

### WSTĘP

Prace wiertnicze towarzyszące rozbudowie Łomży w okresie powojennym dostarczyły wielu informacji o osadach czwartorzędowych. Analizę tych materiałów, a także badania terenowe w okolicach Łomży autorka wykonała w latach 1968—1971 w ramach prac Instytutu Geologicznego nad Mapą Geologiczną Polski.

Zróznicowany morfologicznie rejon Łomży obejmuje dolinę Narwi i wysoczyznę morenową, w obrębie której wyraźnie zarysowaną formą jest południkowe obniżenie Łomżyczki. Zróznicowaniu rzeźby odpowiada zmienność litologiczna i genetyczna osadów czwartorzędowych, charakter zaś tych osadów i ich rozprzestrzenienie decydują o warunkach hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich na terenie miasta.

W Łomży, nowo powstałej dzielnicy przemysłowej miasta, położonej w obniżeniu Łomżyczki, wielokrotnie natrafiano w wykopach i wierceniach na osady organiczne (torfy i gytie) o dużej, niekiedy ponad 20 m miąższości. Eemski wiek tych utworów stwierdził w wyniku ekspertyzy paleobotanicznej J. Niklewski (materiały nie opublikowane). W celu dokładnego zbadania serii organicznej wykonane zostały w 1970 r. przez Zakład Zdjęć Geologicznych Niżu IG trzy otwory wiertnicze do głębokości 30—45 m (fig. 1, otwory 16, 20, 22). W dwu otworach (16 i 22) przewiercono osady organiczne, pobierając z nich próbki o nienaruszonej strukturze. W oparciu o uzyskane profile i wykonane na tym obszarze sondy ręczne, jak też na podstawie wierceń archiwalnych określono w niniejszym artykule zasięg zbiornika interglacjalnego i opisano jego osady. Próbki z wierceń 16 i 22 wykorzystane zostały do trwających obecnie szczegółowych badań nad historią rozwoju zbiornika. Obejmują one analizy: palinologiczną i malakologiczną<sup>1</sup>. Wiek bezwzględny próbek gytii z otworu 16 określony został metodą radiowęglą przez M. Punninga w Tallinie w 1972 r. (informacja ustna).

Położenie zbiornika interglacjalnego w obniżeniu Łomżyczki związane jest z jeziorną genezą tego obniżenia. Tylko bowiem istnieniem

<sup>1</sup> Badania palinologiczne prowadzone są przez mgr M. Michniewicz (Uniwersytet Warszawski). Zespół mlęczaków opracowuje dr S. Skompski (IG).

głębokiego jeziora rynnowego wytłumaczyć można obecność osadów pylastych i pylasto-piaszczystych o miąższości ok. 100 m, znanych z wierceń na tym obszarze<sup>2</sup>.

Budowę wysoczyzny morenowej, na której leży centrum miasta przedstawiono w nawiązaniu do profilów wiertniczych z terenu prawobrzeżnej Piątnicy. Dzięki trzem otworom przebijającym w Łomży utwory czwartorzędowe, możliwe było omówienie tych utworów w ujęciu stratygraficznym.

Uwagi o aluwiach Narwi dotyczą jedynie przełomowego odcinka doliny i oparte są na profilach około 30 wierceń wykonanych między Łomżą i Starą Łomżą.

## OPIS TERENU BADAŃ

Łomża położona jest na północnym skraju Wysoczyzny Ostrołęckiej (S. Z. Różycki, 1972a), u wylotu przełomowego odcinka doliny Narwi. Zwężona tu do ok. 1,5 km dolina rozszerza się na zachód od Łomży do 5 km, a krawędzie jej, wysokie w przełomie, przechodzą poniżej Łomży w niskie i łagodne. Dno doliny odpowiada tarasowi zalewowemu i leży na wysokości 97—99 m n.p.m. Wydłużony, wypowaty fragment tarasu wyższego (ok. 102 m n.p.m.) zachowany jest tylko w rejonie wsi Jednaczewo. Wysoczyzna morenowa osiąga przeciętnie 135 m n.p.m., a tylko miejscami, na kulminacjach wznosi się do 145 m n.p.m. Od północnego wschodu podcięta jest przez Narew, ku zachodowi zaś opada i przechodzi w wydłużone południkowo obniżenie Łomżyczki. Obniżenie to, długości około 7 km, rozszerza się w części północnej do 2,0—2,5 km i całą swą szerokością „uchodzi” do doliny Narwi. Dno obniżenia położone jest wyżej w stosunku do dna doliny Narwi i sięga przeważnie 105—107 m n.p.m. Ku południowi obniżenie Łomżyczki zwęża się i stopniowo podnosi. Zanika ono ostatecznie w okolicy Giełczyna, u podnóża Czerwonego Boru, pomiędzy jego najbardziej północnymi wzniesieniami (fig. 1).

Okolice Łomży były dotychczas obszarem mało zbadanym. B. Zaboriski (1927) opisał krótko osady odsłaniające się w krawędzi Narwi w Starej Łomży, obszerniejszą zaś część opracowania poświęcił morenie Czerwonego Boru. Struktury i osady powstałe w środowisku peryglacialnym zaobserwowali w okolicach Łomży i w południowej części Wysoczyzny Kolneńskiej M. Bogacki (1958) i J. Wolaniecki (1958). W najnowszej publikacji dotyczącej geologii Łomży A. Musiał (1972) podjął próbę interpretacji stratygraficznej przekroju czwartorzędu. Autor ten wyróżnił osady preplejstocenu oraz zlodowaceń (podlaskiego, południowopolskiego, środkowopolskiego) i rozdzielających je interglacjałów.

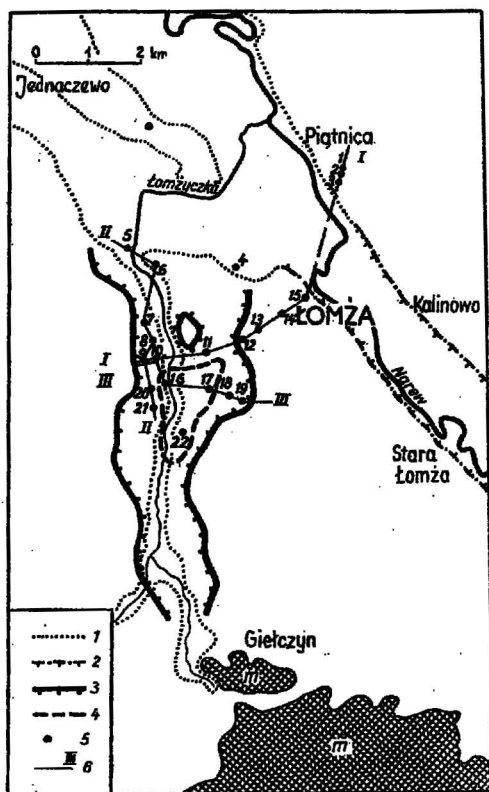
<sup>2</sup> Dzięki uprzejmości mgr T. Kopczuk (Przeds. Geologiczno-Badawcze w Białymstoku) i mgr L. Jureko (ELWOD-Białystok) miałam możliwość sprofilowania otworów 4, 8, 9, 10 (fig. 1).

Fig. 1. Szkic geomorfologiczny okolic Łomży

Geomorphological sketch of the Łomża area

1 — krawędzie dolin; 2 — krawędzie przełomowego odcinka doliny Narwi; 3 — zbocza obniżenia Łomżyckiego; 4 — zasięg występowania osadów organicznych interglacjału eemskiego; 5 — otwory wiertnicze; 6 — linie przekrojów geologicznych; m — wzgórza

1 — rims of the valleys; 2 — rims of the gate part of the Narew river valley; 3 — slopes of the Łomżycka depression; 4 — extent of the Eemian organic sediments; 5 — boreholes; 6 — geological cross-section lines; m — hills



Prace K. Straszewskiej (1968), Z. Michalskiej (1961, 1967) i J. E. Mojskiego (1965a,b) poświęcone są zagadnieniom stratygrafii plejstocenu i paleomorfologii obszarów sąsiednich, położonych na południe i zachód od Łomży.

#### UWAGI O PODŁOŻU CZWARTORZĘDU

Z trzech otworów przebijających w Łomży utwory czwartorzędowe jeden (19) osiąga kredę, a dwa (3 i 10) osady trzeciorzędu (fig. 1). W otworze 19 ponad marglami kredowymi, nawierconymi na głęb. 200,7 m, występują piaski ilaste glaukonitowe oligocenu. Leżą one bezpośrednio w spągu czwartorzędowego, który osiągnięto tu na głęb. 194,6 m (ok. 80 m p.p.m.). Także w otworze 3 osady oligoceńskie stanowią podłoże utworów czwartorzędowych<sup>3</sup>. Na głęb. 100 m (11 m n.p.m.) odwiercono tam 8 m piasków glaukonitowych, ciemnozielonych, a niżej piaski o miąższości 11 m, bez glaukonitu z przewarstwieniami brunatnego pyłu. W głębszym

<sup>3</sup> Profil otworu 19, wykonanego w 1955 r., znajduje się w Archiwum Geoprojektu w Warszawie. Otwór 3 wykonany na terenie mleczarni w latach 1962–63, opisany został przez K. Smoleńską-Golebiewską (P. H. Warszawa).

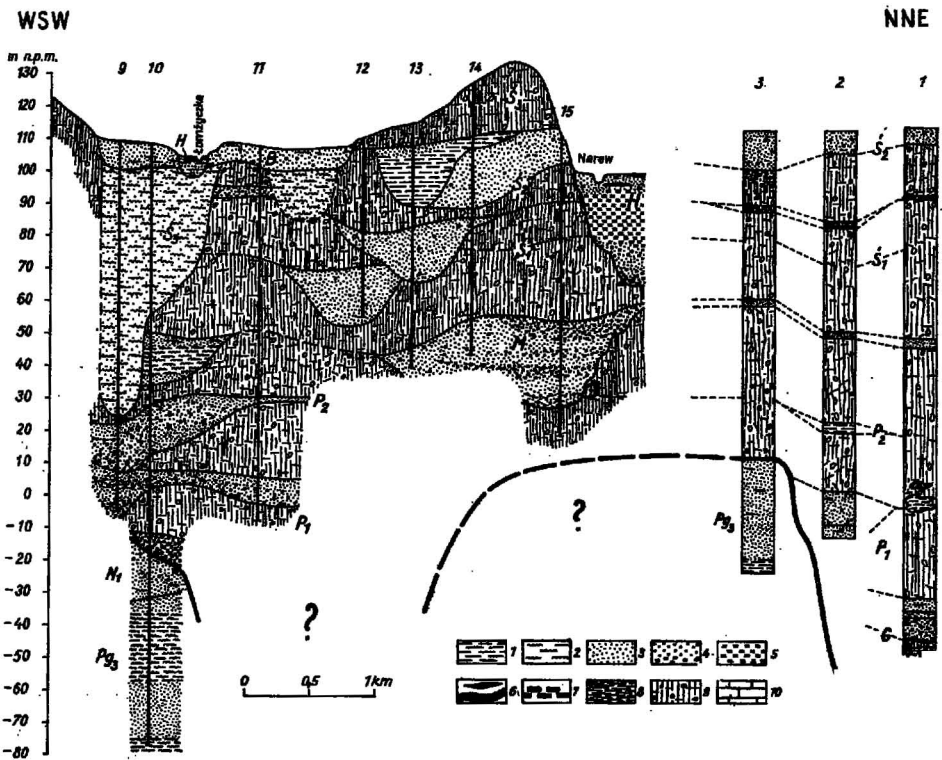


Fig. 2. Przekrój geologiczny I przez osady czwartorzędowe w Łomży  
 Geological section I across the Quaternary sediments at Łomża

1 — ropy; 2 — mułki, pyły; 3 — piaski; 4 — żwirry i otoczaki; 5 — mady, mułki rzeczne (w dolinie Narwi); 6 — torf; 7 — namuły; 8 — gytie; 9 — gliny zwałowe; 10 — margle; K — kreda; trzeciorzęd:  $P_{2,3}$  — oligocen,  $N_1$  — miocen; czwartorzęd — plejstocen: G — zlodowacenie podlaskie,  $P_{1,2}$  — zlodowacenie południowopolskie, M — interglacjał mazowiecki,  $S_{1-3}$  — zlodowacenie środkowopolskie, E — interglacjał eemski, B — zlodowacenie północnopolskie, H — holocen  
 1 — clays; 2 — silts, pelites; 3 — sands; 4 — gravels and pebbles; 5 — muds and fluvial silts (in the Narew river valley); 6 — peat; 7 — oozes; 8 — gyttjas; 9 — till; 10 — marls; K — Cretaceous Tertiary;  $P_{2,3}$  — Oligocene,  $N_1$  — Miocene; Quaternary — Pleistocene: G — Podlasie Glaciation,  $P_{1,2}$  — South-Polish Glaciation, M — Mazovia Interglacial,  $S_{1-3}$  — Middle-Polish Glaciation, E — Eemian Interglacial, B — North-Polish Glaciation; H — Holocene

odcinku (13 m) profilu osady piaszczyste znowu zawierają glaukonit, pod nimi zaś pojawiają się ropy szarobrunatne bezglaukonitowe (4 m) kończące profil otworu (fig. 2 i 4).

Obecność glaukonitu w 45-metrowej serii piasków i mułków w otworze 10 pozwala również uznać ją za oligoceńską. Spągu tej serii nie osiągnięto, a leżące nad nią piaski kwarcowe (14 m miąższości) zawierają, jak wykazała analiza palinologiczna wykonana przez I. Grabowską, zespół sporomorficzny z utworów miocenijskich. Piaski miocenu, ciemnobrunatne, z niewielką ilością żwirków kwarcowych, stanowią w otworze 10 podłoże osadów czwartorzędowych, sięgających tam do głębokości 126 m (18 m p.p.m.).

Z omówionych profilów wynika, że powierzchnię podczwartorzędową



w rejonie Łomży budują zarówno osady miocenu, jak i oligocenu. Osady miocenijskie zachowały się tu prawdopodobnie tylko fragmentarycznie. Wskazuje na to niewielka miąższość (14 m) i obecność ich tylko w otworze 10. Znaczniejszemu zniszczeniu uległa też przypuszczalnie seria oligocenijska, która mogła tu osiągać pierwotnie około 100 m miąższości.

W otworach położonych blisko siebie, jak np. 1 i 3, 10 i 19, różnice wysokości powierzchni podczwartorzędowej sięgają 60 m lub więcej, największa zaś deniwelacja w rejonie Łomży wynosi 90 m. Wartości te świadczą o dużym zróżnicowaniu rzeźby podłoża czwartorzędowego, a szczególnie o istnieniu tu głębokiego obniżenia o stromych zboczach (fig. 2 i 4).

### CZWARTORZĘD

Pełnych profili osadów czwartorzędowych dostarczają otwory 3, 10 i 19. Największa miąższość tych osadów w otworze 19 (194,6 m) odpowiada głębokiemu obniżeniu powierzchni podczwartorzędowej. Otwór 3, w którym spąg czwartorzędowego osiągnięto na głęb. 100 m, położony jest poza zasięgiem tego obniżenia. Profil 10 wykazał podłoże plejstocenu na głęb. 126 m. Odbiega on od profili 3 i 19, w których dominują gliny zwałowe. Duży udział mają w nim bowiem, podobnie jak w innych otworach z obniżenia Łomżyczki, osady pylaste o dużej, kilkudziesięciometrowej miąższości.

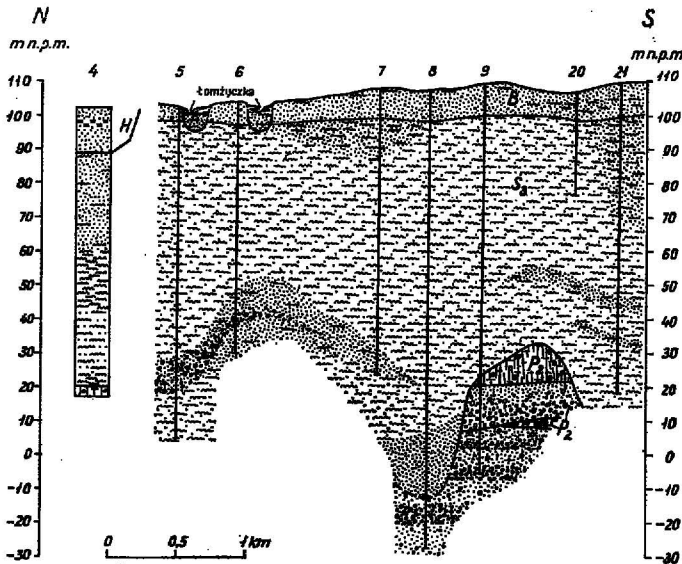


Fig. 3. Przekrój geologiczny II przez osady czwartorzędowe w Łomży

Geological section II across the Quaternary sediments at Łomża

Objaśnienia jak na fig. 2

Explanations see Fig. 2

Na przekrojach I—III przedstawiono osady czwartorzędu wraz z hipotetyczną konfiguracją ich podłoża (fig. 2—4). Rozpoziomowanie stratygraficzne oparto głównie na kryteriach litologiczno-facjalnych i analizie powierzchni erozyjnych i denudacyjnych. Istotne znaczenie dla ustaleń stratygraficznych miała także obecność na tym terenie osadów wieku eemskiego. W oparciu o powyższe kryteria wyróżniono osady mezo- i neoplejstocenu oraz holocenu. Podział ten ma charakter ogólny, przede wszystkim ze względu na brak szczegółowych badań sedimentologicznych i paleontologicznych, a także dlatego, że rozdzielność glin zwałowych w wielu profilach z terenu Łomży jest słabo zaznaczona, a opisy niektórych wierceń są pobieżne i mało dokładne.

#### MEZOPLEJSTOCEN

Na piaskach glaukonitowych oligocenu w otworze 19 leży glina zwałowa o miąższości 20 m. Strop jej sięga do 63 m p.p.m. (przekrój III). Nieco wyżej, około 45 m p.p.m., nawiercono w otworze 1 szarą glinę piaszczystą (3 m) podścieloną 0,5 metrową warstwą żwirowo-głazową (przekrój I). W obu profilach najniższe poziomy glacialne występują w obrębie obniżenia powierzchni podczwartorzędowej. Od wyżejległych osadów lodowcowych oddzielone są bądź to warstwą iłu (1,3 m, otw. 19), bądź też serią żwirów i piasków wodnolodowcowych (13,0 m, otw. 1). Pomimo iż osady dzielące nie mają charakteru interglacialnych, gliny w obniżeniach odpowiadać mogą zlodowaceniowi podlaskiemu. Wiek ten, w wielu profilach z obszaru Polski północno-wschodniej, przypisywany jest glinom leżącym w dnach i na zboczach obniżeń podłoża, a nie zachowanym w miejscach, gdzie powierzchnia podczwartorzędowa utrzymuje się wyżej (K. Straszewska, 1968; J. Nowak, 1969). Z okresu najstarszego zlodowacenia pochodzą przypuszczalnie też wspomniane osady wodnolodowcowe w otworze 1. Ponad gliną leżą tu grube, słabo obtoczone żwiry, wyżej — źle wysegregowane, gruboziarniste piaski ze żwirem i otoczkami, w stropie zaś piaski drobne z niewielką domieszką ziarn grubszych. Najstarsze osady plejstocenijskie w profilu 10 reprezentowane przez (6 m) warstwę żwirów źle obtoczonych, z dużą ilością otoczków wapiennych w spągu (przekroje I i III), mogły zostać osadzone w okresie poprzedzającym zlodowacenie podlaskie bądź też są one wieku połud-

Przyjmując, że opisane wyżej żwiry i piaski w profilu 1 oraz warstwa iłu w profilu 19 rozdzielają gliny zwałowe dwu zlodowaceń, młodszą z tych glin określić należy jako południowopolską. Wypełnia ona górną część obniżeń podłoża i prawie całkowicie wyrównuje jego deniwelację. Wyrównanie to nastąpiło najprawdopodobniej w starszym stadium zlodowacenia południowopolskiego ( $P_1$ ) dzięki akumulacji gliny o dużej miąższości, zmiennej odpowiednio do konfiguracji podłoża. Przy prawie stałej wysokości stropu tej serii na ok. 0 m n.p.m., spąg jej zmienia swe położenie od 12 do 61 m p.p.m. (przekroje I i III). Głina tego poziomu szara i bardzo zwięzła zawiera dużą ilość piasku, żwiru i głazów. Powierzchnię jej pokrywają kilkumetrową warstwą osady piaszczysto-żwirowe (profile otworów 10, 11, 19), które osiągają też znacznie większe niowopolskiego.

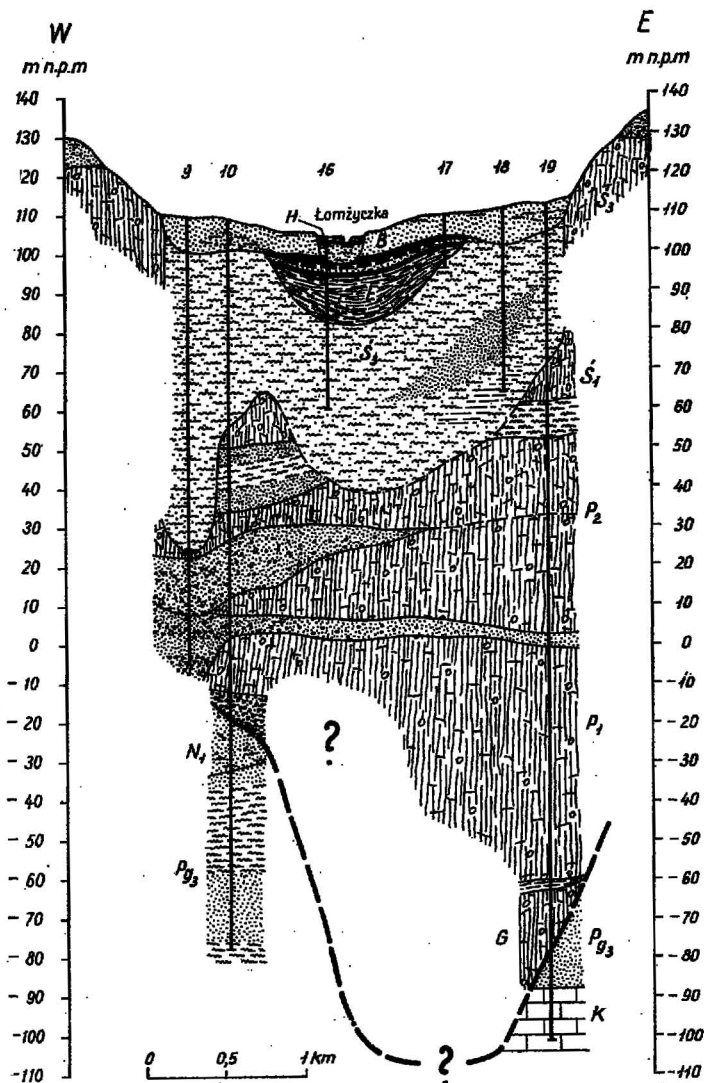


Fig. 4. Przekrój geologiczny III przez osady czwartorzędu w Łomży

Geological section III across the Quaternary sediments at Łomża

Objaśnienia jak na fig. 2

Explanations see Fig. 2

miąższości w obrębie form erozyjnych, wciętych miejscami w podłoże trzeciorzędowe. Na istnienie takiej formy wskazują profile otworów 8 i 9, zakończone w wypełniających ją osadach o miąższości ponad 35 m (fig. 2, fig. 3). Są to na przemian piaski z udziałem żwiru i żwiry z niewielką ilością piasku. Dolne warstwy zawierają materiał grubszy i źle

wysegregowany. Zarówno piaski jak i żwiry posiadają domieszkę pyłów, zaś wśród żwirów dobrze obtoczonych liczne są otoczaki o średnicy 3—8 cm. Ku górze osady te są lepiej przemyte, przeważają wśród nich piaski średnioziarniste, a żwiry wykazują dobrą selekcję. Nieznana jest całkowita miąższość piasków, w których zakończono otwór 2, a które są zapewne równowiekowe z opisanymi wyżej. Piaski te, drobnoziarniste i pylaste w spągu profilu, wyżej ze znacznym udziałem żwiru, wypełniają tu prawdopodobnie także wcięcie erozyjne (przekrój I).

Ponad serią międzymorenową złożoną z osadów wodnolodowcowych, rzeczno-wodnolodowcowych i, być może, rzecznych interstadialnych leży glina zwałowa młodszego stadiału zlodowacenia południowopolskiego ( $P_2$ ). Miąższość gliny tego wieku jest na ogół stała i wynosi 45—50 m, a jej powierzchnia stropowa sięga przeważnie do 50—60 m n.p.m. Można przypuszczać, że porwaki iłów oligoceńskich i plioceńskich w profilu otworu 1, gdzie brak osadów międzymorenowych, wskazują na część spągową tego poziomu gliny. W niektórych profilach wyróżnić można osady świadczące o dwufazowości młodszego stadiału zlodowacenia południowopolskiego. W otworze 2 jest to 3 m warstwa iłów warwowych, a w otworze 10 — żwiry grube i źle obtoczone, z dużymi otoczkami, przemieszane z gruboziarnistym piaskiem z domieszką pyłu. Żwiry te leżą na kilkumetrowej warstwie piaszczysto-gliniastego residuum, pozostałego ze zniszczenia około 25 m gliny fazy starszej (przekrój I). W sąsiednim profilu otworu 9 analogiczna seria żwirowa sięga aż do stropu opisanych wyżej osadów odpowiadających okresowi interstadialnemu.

Procesy erozyjne w okresie interglacjału mazowieckiego zaznaczyły się głębokim, ok. 30 m rozcięciem glin zwałowych wieku południowopolskiego (przekrój I). Formę tę wypełniają do wysokości 45—55 m n.p.m. powtarzające się na przemian piaski i żwiry. Efektem zaś procesów wietrzeniowych zachodzących w tym interglacjale może być poziom około 2 m miąższości, złożony z gliniastych bądź pylastych piasków ze żwirem, utworzony na powierzchni gliny zlodowacenia południowopolskiego, a znany z otworów 1, 2, 3.

Wiek mułków warwowych i piasków mułkowatych i pylastych w profilach 10 i 19 (przekroje I i III) wiązać należy przypuszczalnie ze zlodowaceniem środkowopolskim, jednak obniżenie, które one wypełniają jest zapewne dziełem rzeki interglacjalnej. Młodsza glina wieku południowopolskiego zachowała się tu w spągu osadów zastoiskowych w postaci zaledwie kilkumetrowej warstwy.

## NEOPLEJSTOCEN

Gliny zwałowe i osady międzymorenowe zlodowacenia środkowopolskiego należą do trzech stadiałów, z których najmłodszy, północnomazowiecki, był w rejonie Łomży ostatnim okresem lodowcowym (J. E. Mojski, E. Rühle, 1965).

Łądołód stadiału najstarszego, maksymalnego, pokrył tu obszar zdenudowany i wyrównany pozostawiając glinę zwałową miąższości 30—40 m ( $S_1$ ). Glina ta zawiera mniejszą domieszkę piasku i żwiru i jest bardziej ilasta niż gliny wieku południowopolskiego. Różni się też od

nich niekiedy barwą, bywa bowiem nie tylko szara, ale także zielonawa i żółta. Lokalnie, w profilu otworu 12 ten poziom gliny dzieli seria (ok. 20 m) gruboziarnistych piasków z otoczkami, wskazująca na nieciągłość okresu stadialnego. W stropie gliny na wysokości 80—90 m n.p.m. leżą przeważnie cienkie (2—3 m) warstwy żwirów i piasków gliniastych, być może, rezydualnych (przekrój I, profile otworów 1, 2, 3, 11). Obniżenie kilkunastometrowej głębokości w powierzchni tych glin, wypełnione gruboziarnistymi piaskami ze żwirem i otoczkami (profil otworu 13), tłumaczyć można istnieniem tu rzeki wodnolodowcowej, którą odpływały wody roztopowe w czasie cofania się lądolodu stadiału maksymalnego lub też w okresie kolejnego nasunięcia.

Gлина zwałowa stadiału mazowiecko-podlaskiego ( $S_2$ ) zachowała się miejscami w postaci zaledwie kilkumetrowej warstwy (profile otworów 11, 13, 14), chociaż jej pierwotna miąższość na tym obszarze mogła przekraczać 20 m. Glinę tę przykrywają osady wodnolodowcowe, akumulowane przypuszczalnie podczas recesji lądolodu. Tworzą one w okolicach Łomży poziom międzymorenowy, znany z wielu wierceń (1, 2, 3, 14, 15) i z odsłoneń w krawędziach doliny Narwi. O dużym zasięgu tego poziomu świadczy jego obecność na Wysoczyźnie Kolneńskiej, gdzie reprezentujące go piaski i żwiry nawiercono w Kotowie<sup>4</sup> i Jedwabnem. Strop ich, położony tam na wysokości ok. 125 m n.p.m., obniża się w Wiźnie i Łomży do 110 m n.p.m. (A. Bałuk, 1973). Piaski tego poziomu z reguły warstwowane, dobrze wysortowane, z niewielką tylko domieszką drobnego żwiru posiadają przeważnie kilkunastometrową miąższość. Ich kontakt z wyżej leżącą gliną zwałową obserwować można w odsłonięciach w krawędzi doliny Narwi, w rejonie Starej Łomży. Brak tam jednak iłów warwowych, które w profilu otworu 14 leżą w stropie piasków jako 3-metrowa warstwa, a w profilu otworu 13 osiagają miąższość 16 m. Iły te znane są też z kilku odsłoneń w zachodniej części Łomży. Występują również po prawej stronie Narwi, w okolicy Czarnocina. Akumulacja iłów poprzedziła nasunięcie lądolodu w czasie stadiału północnomazowieckiego, samo zaś nasuwanie się lodowca spowodowało zaburzenia i deformacje osadów zastoiiskowych. Glacitektoniczne pochodzenie tych zaburzeń i ich wiek ustalił M. Bogacki (1958).

Powierzchnia wysoczyzny w okolicach Łomży zbudowana jest z osadów stadiału północnomazowieckiego. W tym też okresie, a zwłaszcza u jego schyłku ukształtowała się w głównych zarysach rzeźba tego obszaru. Gлина zwałowa ostatniego stadiału osiąga tu maksymalnie miąższość 25—30 m. Żwiry i piaski moren tworzą wprawdzie w najbliższym otoczeniu Łomży zaledwie kilkumetrowe kulminacje, ale już po prawej stronie Narwi, na skraju Wysoczyzny Kolneńskiej pagórki morenowe osiagają większe wysokości i układają się w ciągi. Dominującą formą rzeźby polodowcowej z tego okresu jest wał Czerwonego Boru. W północnej części ma on zarys nieregularnego trójkąta z wierzchołkiem w Giełczyźnie. Aż do samego podnóża wzniesień powierzchnia wysoczyzny jest tu zbudowana z gliny zwałowej. Podstawa wzgórz jest zatem wyraźna, a dzięki wysokościom przekraczającym 200 m n.p.m. (maksymalnie 225 m

<sup>4</sup> Otwór wykonany dla IG w 1970 r.

n.p.m.) północna część Czerwonego Boru ma charakter ostro zarysowanego masywu, wyższego i szerszego niż reszta południkowego wału.

W omawianym stadiale, zanim jeszcze nastąpił okres recesji lądolodu, wody subglacjalne rozcięły starsze osady plejstoceny (a, być może, i powierzchnię utworów trzeciorzędowych) tworząc głęboką rynną w miejscu dzisiejszego obniżenia Łomżycki. Obniżenie to jest jednak tylko częścią potężnej formy rynnowej, która od północy została zniszczona i wykorzystana przez dolinę Narwi. Z wierzeń wykonanych w obniżeniu wynika, że najniższe położenie dna rynny sięgało poniżej poziomu morza. Rynna miała głębokość zmienną — od kilkudziesięciu do około 120 m, a dno jej urozmaicały zagłębienia i garby (przekroje I—III). O istnieniu wysoko wzniesionego garbu (progu) świadczy niewielka „wyspa” zbudowana z osadów lodowcowych, dość wyraźnie zarysowana w północnej części obniżenia Łomżycki (fig. 1, przekrój I). Kulminacja ta sąsiaduje bezpośrednio z maksymalnym zagłębieniem w dnie rynny (przekrój II — otwór 8).

Osady wypełniające rynnę cechuje duża jednorodność obserwowana we wszystkich profilach wiertniczych (przekroje I i II). Największy udział mają tu pyły i bardzo drobnoziarniste piaski pylaste o barwie jasnoszarej, przeważnie bezstrukturalne, miejscami tylko noszące ślady warstewkowania i delikatnej laminacji. Mułki i ropy występują podrzędnie, podobnie jak piaski drobno- i średnioziarniste, są bardzo dobrze wysegregowane. Gruboziarniste piaski z domieszką żwiru stwierdzono jedynie w niższych częściach profilów otworów 5 i 6, gdzie mają kilkumetrową miąższość. Charakter osadów i ich monotonia wskazują, że głębokie jezioro rynnowe stanowiło zbiornik zamknięty o ustabilizowanych warunkach sedymentacji, zbliżony, być może, do zastoiska. Zmiany warunków sedymentacji, wywołane wzmożonym przepływem, były okresowe i stosunkowo krótkotrwałe.

Akumulacja w zbiorniku rynnowym, wypełnionym przez wody roztopowe w czasie deglacjacji, mogła zostać zapoczątkowana pod koniec stadiału północnomazowieckiego. Gromadził się tu najdrobniejszy materiał sflukiwany z wysoczyzny niszczonej już przez procesy wietrzeniowe typowe dla strefy peryglacjalnej. Mogły tu również docierać doskonale wysegregowane osady wodnolodowcowe z przedpola cofającego się lądolodu. Wypełnianie głębokiej do około 100 m rynny osadami pylasto-piaszczystymi trwało prawdopodobnie przez długi okres zamierania lądolodu środkowopolskiego, nieprzerwanie aż po interglacjał eemski. Wraz z ociepleniem i poprawą klimatu rozpoczęła się tu wówczas akumulacja osadów organicznych.

Już we wczesnym okresie interglacjału eemskiego panowały warunki sprzyjające rozwojowi sedymentacji organicznej, erozja zaś, z wyjątkiem dolin rzecznych, była słaba i nie odegrała poważniejszej roli (S. Z. Różycki, 1972b). Obecność osadów organicznych w obniżeniu Łomżycki i brak śladów erozji — która poprzedzałaby ich akumulację — przemawiają za istnieniem tu w interglacjale eemskim niewielkiego, relikтового zbiornika jeziornego. Przetrwał on w bezpośrednim sąsiedztwie garbu (progu) „osłaniającego” go od północy, a więc w miejscu, gdzie akumulacja pyłów i piasków pylastych mogła odbywać się znacznie wolniej niż w całym jeziorze rynnowym (fig. 1). Jezioro eemskie, o szerokości



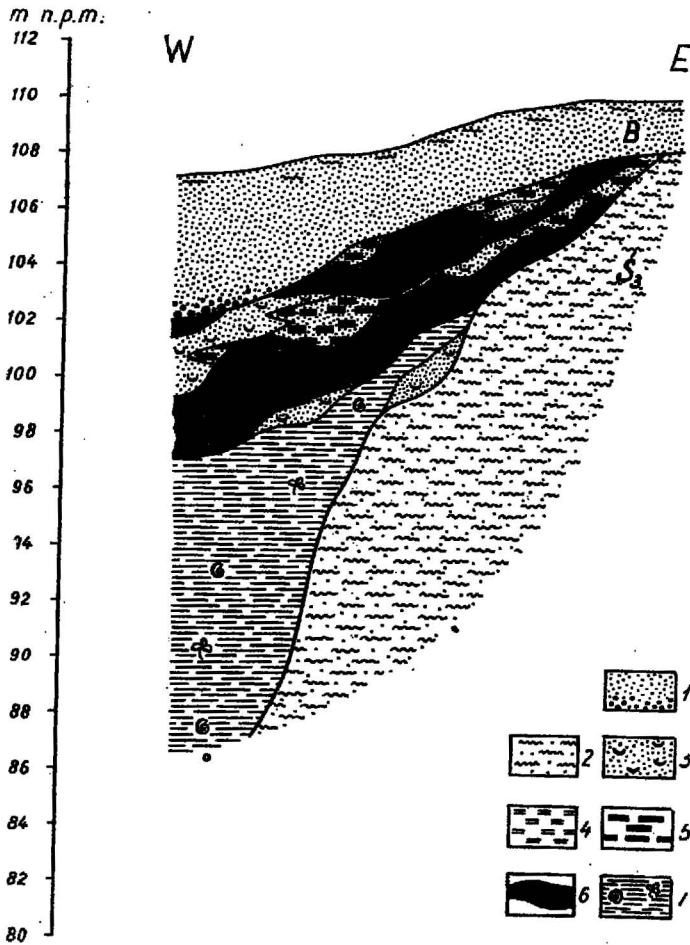


Fig. 5. Profil syntetyczny osadów organicznych interglacjału eemskiego w Łomży

Composite sequence of the Eemian organic sediments at Łomża

1 — piaski, żwiry; 2 — piaski pylaste, pyły (w rynnicy Łomżyczałki); 3 — piaski humusowe; 4 — mady; 5 — oozes; 6 — torf; 7 — gytja (ze szczątkami organicznymi); objaśnienia literowe jak na fig. 2

Uwaga: Profil syntetyczny dotyczy północno-wschodniej części obszaru występowania interglacialnych osadów organicznych. Opracowany został na podstawie około 60 wierceń, wykonanych przez Przedsiębiorstwo Geologiczno-Badawcze Przemysłu Terenowego w Białymstoku

1 — sands, gravels; 2 — pelitic sands, pelites (in the Łomżyczałka furrow); 3 — humic sands; 4 — muds; 5 — oozes; 6 — peat; 7 — gyttja (with organic remnants); letter symbols see Fig. 2

Note: The composite sequence is based on approximately sixty boreholes situated in the northeastern part of the interglacial organic sediments area and completed by the Geological-Exploration Enterprise of the Local Industry at Białystok



około 1 km w części północnej, zwiężało się przypuszczalnie ku południowi i posiadało długość ponad 1,5 km.

Profil jeziornych osadów organicznych wskazuje na dwa główne etapy ich sedimentacji. Pierwszy był okresem tworzenia się gytii, w drugim, schyłkowym już etapie powstawały torfy.

Gytia leży przeważnie wprost na osadach rynnowych i tylko w niektórych profilach z brzeżnej strefy jeziora podścielona jest cienką (do 1 m) warstwą drobnoziarnistego piasku humusowego (fig. 5, fig. 6 — otwór 22). Grubość pokładu gytii, jak również położenie jego spągu i stropu wskazują na konfigurację ówczesnej misy jeziornej. Maksymalna miąższość gytii (10—13 m), znana z północnej części obszaru zbiornika

odpowiada jego najgłębszej strefie. Strop gytii leży tu najniżej, na 95—97 m n.p.m. Ku peryferiom warstwa ta cienieje, lecz sięga do około 102 m n.p.m. (fig. 5, fig. 6).

Dzięki cechom makroskopowym gytia określana bywa w opisach wierceń jako namuł pylasty, silnie wapnisty, o charakterystycznym zapachu bagiennym. W stanie świeżym, wilgotna, posiada barwę szarą, jest bardzo spoista i dość wyraźnie złupkowacona. Po wyschnięciu staje się jasnoszara, porowata, krucha i daje się rozcierać na delikatny pył. Cała seria gytii zawiera dużą ilość szczątków roślinnych w postaci drobnych ułamków zwęglonego drewna, dobrze zachowanych liści, łodyg i nasion. Pośród licznych szczątków fauny, głównie ślimaków i małży, natrafiono w otworze 16 również na małżoraczki i kręgi ryb.

W niektórych profilach brzeżnej strefy zbiornika znajduje się ponad gytia warstwa (ok. 1 m) piasku humusowego, brunatnego (fig. 5). Piaski ze szczątkami zwęglonych roślin o miąższości 4 m leżą też w stropie gytii w otworze 22 (fig. 6).

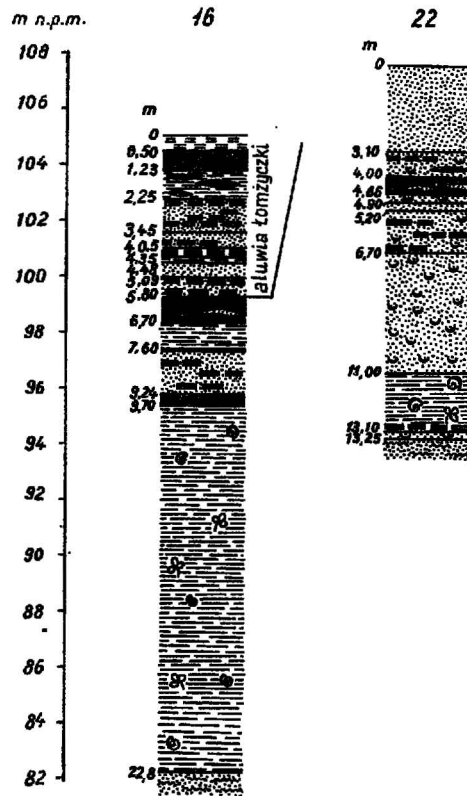


Fig. 6. Profile serii organicznej interglacjału eemskiego w Łomżyca Eemian organic sequence at Łomżyca

Objaśnienia jak na fig. 5

Explanations see Fig. 5

Wśród torfów kończących serię organiczną w obniżeniu Łomżyckiego wyróżnić można dwa poziomy przedzielone namułami i piaskami humusowymi. Starszy poziom torfu występuje w większości profilów bezpośrednio na gytii, stąd też zmienne jest jego położenie hipsometryczne

(fig. 5). Torf ten posiada także zmienną grubość od kilkudziesięciu centymetrów do ok. 2—3 m. W otworze 16 (fig. 6), gdzie leży na głębokości 9,24—9,70 m, jest on mocno sprasowany i ma barwę czarnobrunatną.

Na nierównej powierzchni starszego poziomu torfowego osadziły się piaski humusowe z przewarstwieniami brunatnych namułów lub namuły z domieszką piasku i cienkimi wkładkami torfów. Powstanie tych osadów odpowiada okresowemu podniesieniu wody w zanikającym jeziorze. Przepływ mógł tu spowodować także częściowe rozmycie świeżej warstwy torfu. Osady międzytorfowe nie przekraczają, na ogół, 1 m miąższości przy brzegach zbiornika, maksymalnie zaś osiągają 3 m (fig. 5). W otworze 16 reprezentują je ciemnoszare piaski drobno- i średnioziarniste z przewarstwieniami czarnych namułów, z okruchami zwęglonego drewna i bardzo drobnymi szczątkami skorupki (głęb. 7,70—9,24 m).

Młodszy poziom torfu osiągać może w północno-wschodniej części zbiornika ok. 2 m miąższości. Strop jego ma tu przeważnie charakter erozyjny, a w niektórych miejscach poziom ten uległ nawet całkowitemu zniszczeniu (fig. 5). Tam, gdzie brak jest osadów dzielących, obydwie poziomy torfu tworzą łącznie warstwę o miąższości ok. 4 m.

W otworze 16 młodszy torf występuje na głębokości 5,8—6,7 m (ok. 99 m n.p.m.) i podścielony jest gytią mulastą, czarną (6,7—7,6 m) z warstwą torfu w spągu (na głęb. 7,6—7,7 m). Wiek próbki gytii z głębokości 7,3—7,6 m określił M. Punning metodą C<sup>14</sup>. Z analizy tej wynika, że badany osad liczy około lub ponad 45 400 lat<sup>5</sup>. W profilu otworu 22 poziomowi młodszemu odpowiada prawdopodobnie tylko jedna warstwa torfu (fig. 6). Położenie jej (na ok. 103 m n.p.m.) wskazuje na przybrzeżną strefę zbiornika, co potwierdza też niewielka miąższość gytii i duży udział piasku w całej serii jeziornej tego profilu. W obydwu otworach (16 i 22) młodszy torf, ciemnobrunatny, jest dość dobrze rozłożony i zawiera cienkie, nieregularne przerosty piasku humusowego. Drobne ułamki drewna występują w tej warstwie tylko w otworze 16. Ponad drugim poziomem torfu zachowała się w niektórych miejscach warstwa (ok. 1 m) piasków humusowych lub brunatnych namułów piaszczystych, zniszczonych zapewne w znacznej części wskutek erozji (fig. 5 i 6).

Omówiony zbiornik nie był w obrębie rynny jedynym miejscem, gdzie w okresie interglacjalu eemskiego trwała sedimentacja osadów organicznych. Osady jeziorne z fauną ślimaków napotkała autorka także na wschód od Jednacza (w rejonie leśniczówki) — a więc na obszarze odpowiadającym północnej części rynny (fig. 1). Osady organiczne są tam przykryte ok. 2-metrową warstwą piasków ze żwirem, budującą powierzchnię wypowatego fragmentu tarasu wyższego. Z. Borówko-Dłużakowa określiła wiek jeziornych osadów na eemski<sup>6</sup>.

Na okres zlodowacenia północnopolskiego przypadła akumulacja piasków, którymi przykryte zostały osady interglacjalne zarówno w okolicy Jednacza, jak i w Łomży. Piaski te, o zmiennej miąższości 2—6 m, tworzą dzisiejszą powierzchnię niecki porynnowej, wykorzystaną w ho-

<sup>5</sup> Stwierdzenie to nie wyklucza zarówno wieku eemskiego, jak też interstadiałów amersfoort i brürup.

<sup>6</sup> Zbadane próbki pochodziły z górnej części profilu osadów jeziornych (2,5 m), których całkowita miąższość nie jest znana.

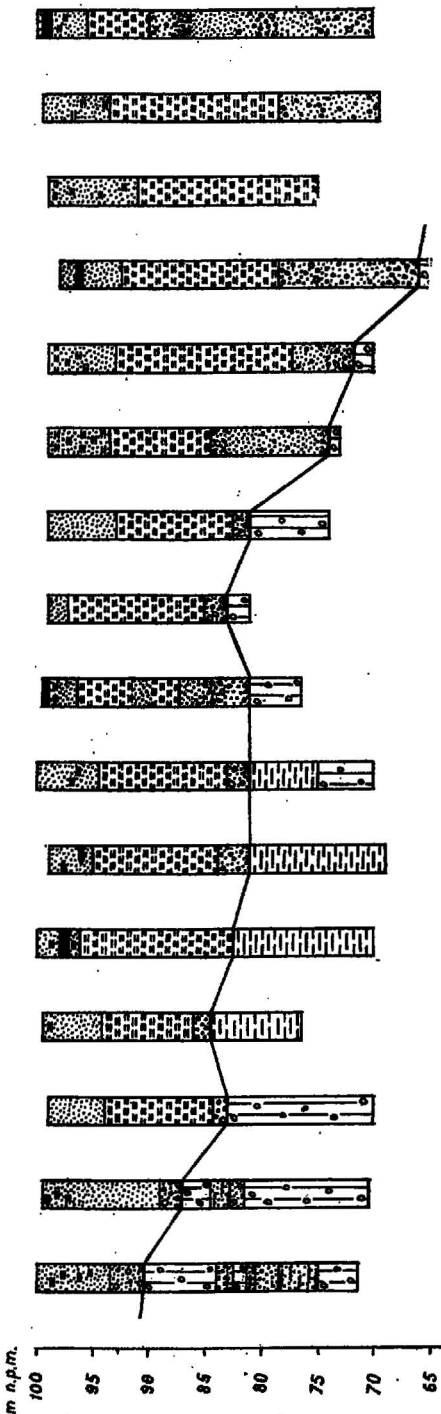
locenie przez Łomżyczkę (fig. 2—6). Wśród przeważających tu piasków drobnoziarnistych, dobrze wysegregowanych występują też średnioziarniste i mułkowate. W spagu tej serii leży niekiedy cienka warstwa żwiru. Obecność osadów piaszczystych wieku północnopolskiego w obniżeniu Łomżyczki wiązać należy z historią rozwoju doliny Narwi. Przypuszczalnie bowiem, dopiero podczas ostatniego zlodowacenia wytworzył się między Pniewem i Łomżą przełomowy odcinek tej doliny. Północną część obniżenia pojeziornego wykorzystwała Narew w swym poprzelomowym biegu, zaś jego część południowa stała się wówczas bocznym rozlewiskiem rzeki. Trudno ustalić czy piaski nagromadzone w tym rozlewisku są wynikiem jednego, czy też kilku okresów sedymentacji. Prawdopodobnie, u schyłku zlodowacenia osady te ulegały już przeobrażeniom pod wpływem klimatu peryglacjalnego. Wskutek wietrzenia mrozowego powierchniowa warstwa piasków została znacznie wzbogacona we frakcję pylastą. Także procesy eoliczne pozostawiły swój ślad w obniżeniu Łomżyczki, można tu bowiem wyróżnić niewielki obszar piasków wydmych.

#### HOLOCEN

Erozyjne dno doliny Narwi na odcinku przełomu łomżyńskiego położone jest na wysokości 65—90 m n.p.m. Gliny zwałowe i ility warwowe nawiercone tu pod serią aluwialną należą najprawdopodobniej do stadiu maksymalnego i mazowiecko-podlaskiego (fig. 2, fig. 7). W obrębie przełomu zostały więc prawie całkowicie rozcięte osady zlodowacenia środkowopolskiego, o miąższości ok. 60 m. Głęboko wcięta dolina wypełniona jest do połowy aluwiami, których maksymalna miąższość może przekraczać 30 m. Współczesne dno doliny odpowiada powierzchni tarasu zalewowego o wysokości bezwzględnej 98—99 m.

W profilach wierceń wykonanych wzdłuż koryta rzeki na odcinku między Łomżą i Starą Łomżą bardzo wyraźna jest trójdzielność serii aluwialnej (fig. 7). Najniżej, bezpośrednio na glinie zwałowej lub iłach warwowych leżą żwiry a także piaski różnych frakcji z domieszką żwiru i otoczków. Miąższość ich zmienia się od 2 do 20 m — w zależności od położenia erozyjnego dna doliny. Zróznicowanie profili osadów piaszczysto-żwirowych może wskazywać na dwa cykle sedymentacyjne. Całkowicie odmienny charakter ma wyższa część serii aluwialnej. Są to utwory pylaste i pylasto-piaszczyste, określane w wielu opisach wierceń jako mady lub mułki rzeczne, niebieskawe, zielonawe i brunatne. Zawierają one niekiedy okruchy muszli. Osady te dominują w profilu aluwii przełomowego odcinka Narwi, miąższość ich bowiem z reguły przekracza 10 m (fig. 7). Najmłodsze w obrębie doliny piaski drobno- i bardzo drobnoziarniste, z domieszką części organicznych i z cienkimi przewarstwieniami mułków oraz torfów, tworzą powierzchnię tarasu zalewowego i sięgają do głębokości około 2—7 m.

Z profili wiercniczych wynika zatem, że osady dolinne Narwi mogą odpowiadać 3 lub 4 okresom sedymentacji. Jest też możliwe, że najstarsze tu żwiry i piaski z otoczkami to osady o genezie rzeczno-wodno-



lodowcowej wieku północnopolskiego. Do holocenu należałoby wówczas odnieść tylko poziomy młodsze — mady i piaski z wkładkami torfów.

Ze względu na brak wyników analizy palinologicznej, oddzielenie w profilu otworu 16 aluwii Łomżyckiej od serii jeziornych osadów organicznych ma obecnie charakter wstępny (fig. 6). Na aluwia Łomżyckiej składają się bowiem także utwory organiczne, a przeważnie namuły piaszczyste, ciemnoszare lub czarnobrunatne i piaski humusowe z dużą ilością części roślinnych. W górnej części profilu, pod warstwą mady i rudy darniowej leży torf z domieszką piasku i nie rozłożonymi szczątkami roślin, a pod nimi gytia torfiasta, czarnobrunatna. Przyjęto, że holocenne osady Łomżyckiej sięgają w profilu 16 do głęb. 5,8 m, a więc do warstwy torfu dobrze rozłożonego z kawałkami drewna, należącego już przypuszczalnie do serii interglacjalnej.

## WNIOSKI

Na ukształtowanie powierzchni podczwartorzędowej w rejonie Łomży decydujący wpływ miały procesy erozji i denudacji. Kilkudziesięciometrowym deniwelacjom tej powierzchni trudno przypisać pochodzenie glaciektoniczne, nie stwierdzono tu bowiem podatnych na deformacje iłów pliocenkich, a znaczne zredukowanie piaszczystych utworów miocenu i oligocenu przemawia za erozyjną genezą istniejącego tu głębokiego obniżenia podczwartorzędowej.

Fig. 7. Profile osadów aluwialnych przezłomowego odcinka doliny Narwi  
 Alluvial sequence of the gate part of the Narew river valley  
 objaśnienia jak na fig. 2  
 Explanations see Fig. 2

dowego. Obecność najstarszej serii glacialnej w obrębie tego obniżenia pozwala odnieść jego wiek na okres wcześniejszy od zlodowacenia podlaskiego. W starszym mezoplejstocenie nastąpiło zapełnienie obniżenia i wyrównanie deniwelacji. Jednakże później, a przede wszystkim w okresie interstadialnym zlodowacenia południowopolskiego, wcięcia erozyjne sięgnęły przypuszczalnie także aż do osadów trzeciorzędu (profile otworów 2, 8, 9, 10).

O ile korelację młodszych poziomów glacialnych przeprowadzić można pomiędzy prawie wszystkimi profilami z terenu Łomży, to porównanie takie dla serii starszego mezoplejstocenu możliwe jest tylko między otworami 1 i 19, usytuowanymi w obrębie obniżenia powierzchni podczwartorzędowej. Porównanie natomiast obu tych profili ze znanym przekrojem czwartorzędu w okolicach Ostrowi Mazowieckiej (J. E. Mojski, 1965a, b) ujawnia wiele analogii i nasuwa interesujące wnioski. Zarówno w Ostrowi, jak i w Łomży utwory czwartorzędowe o dużej miąższości leżą wewnątrz głębokich obniżen wciętych w osady trzeciorzędu, a częściowo i w strop kredy. Wprawdzie profil otworu 19 wykazuje 7 m piasków oligocenkich pomiędzy stropem margli kredowych i najstarszym poziomem gliny zwałowej, jest jednak możliwe, że i w rejonie Łomży trzeciorząd został lokalnie całkowicie usunięty. Erozyjna geneza obniżen w obu przypadkach nie nasuwa wątpliwości. Pośród poglądów na wiek najstarszych serii plejstocenkich w rejonie Ostrowi przeważają opinie o ich przynależności do zlodowacenia podlaskiego (Z. Michalska, 1967; K. Straszewska, 1968; J. Rzechowski, 1968). Także w Łomży, pomimo braku osadów, które odpowiadałyby interglacjacji kromerskiej, wiek ten przypisano najstarszym glinom zwałowym w profilach otworów 1 i 19. Warto też dodać, że spąg serii glacialnych wieku południowopolskiego i środkowopolskiego położony jest na zbliżonej wysokości bezwzględnej tak w Łomży, jak i w północnej części przekroju Ostrowi (otwór Tyszki).

Biorąc pod uwagę niewielką odległość między porównywanymi obszarami (12 km), słuszne wydaje się identyfikowanie obu obniżen jako jednej potężnej formy, utworzonej przed najstarszym zlodowaceniem. Wniosek powyższy jest zgodny z poglądem E. Rühlega (1965) o istnieniu głębokiego obniżenia podczwartorzędowego, biegnącego od Mielnika poprzez Małkinę, Ostrów Mazowiecką i Łomżę ku północy. Istnienie tej formy, wypełnionej osadami najstarszego plejstocenu, potwierdzają również badania J. Nowak (1969, 1972) i W. Słowańskiego (1971, 1972). W rejonie Łomży, jak wskazują materiały wiertnicze (fig. 2), zbocza obniżenia są strome, a jego głębokość dochodzi do 100 m. Ze względu na brak danych o szerokości obniżenia, przyjęto, że jest to forma wąska, ostro wcięta w osady trzeciorzędowe (fig. 2 i 4).

Obszar Łomży i jego historia w okresie czwartorzędu zdają się potwierdzać powszechnie znany pogląd o „dziedzicznej” tendencji do tworzenia się dolin erozyjnych. Tendencję taką, zapoczątkowaną, być może, przed najstarszym zlodowaceniem, śledzić można poprzez okresy interstadialne zlodowaceń południowo- i środkowopolskiego, a także w dzielącym je interglacjale (fig. 2). O trwaniu tej predyspozycji aż po schyłek plejstocenu świadczy dzisiejsza rzeźba obszaru. Pośród różnowiekowych form erozyjnych, wciętych przeważnie do głęb. 20—30 m w od-

powiednio starsze poziomy glacialne, szczególną rangę posiada rynna Łomżyczki. O randze tej decyduje nie tylko niezwykle duża, ok. 100 m głębokość rynny ale i fakt, że manifestuje się ona w obecnej rzeźbie jako wyraźne obniżenie. Z istnieniem rynny wiąże się ściśle geneza i rozwój innych, pierwszoplanowych w rejonie Łomży, form rzeźby. Na uwagę zasługuje przede wszystkim wzajemny związek między rynną Łomżyczki i wałem Czerwonego Boru (fig. 1). W Giełczynie północny wierzchołek wału styka się niemal z ujściem rynny. Według poglądu K. Straszewskiej (1968) Czerwony Bór jest moreną międzylobową. Jest jednak prawdopodobne, że w północnej, najwyższej i najszerszej swej części Czerwony Bór może być formą stożka sandrowego usypanego u wylotu rynny. W całości Czerwony Bór byłby więc formą złożoną, poligenetyczną. Rozmiary stożka, a zarazem głębokość wcięcia rynnowego świadczą o ogromnej sile wód subglacialnych obciążonych materiałem z wnętrza ładolodu i jego podłoża. Niezwykle intensywnym i długotrwałym procesom erozji i eworsji musiała tu towarzyszyć akumulacja wyrzucanego na zewnątrz materiału przez wody gwałtownie tracące swą siłę.

W młodszym neoplejstocenie nieckowate, południkowe obniżenie w miejscu dawnego jeziora rynnowego wykorzystała Narew, kształtując swą dzisiejszą dolinę. Nastąpiło to wtedy, gdy dział wodny pomiędzy tym obniżeniem i misą końcową Wizny rozcięty został na linii przełomu łomżyńskiego. Narew skierowała prawdopodobnie początkowo swe wody ku północy, wykorzystując i niszcząc zarazem północną część niecki pojeziorniej. W południowej części niecki, położonej poza głównym nurtem rzeki, zachowały się dzięki temu osady rynnowe.

Przedstawiona tu geneza poprzelomowego odcinka Narwi może być potwierdzeniem rozwiniętej przez E. Falkowskiego (1971) tezy o wpływie inicjalnych warunków geomorfologicznych na przebieg rozwoju dolin. Za przykład posłużyła temu autorowi historia doliny Narwi na odcinku Suraż — Pniewo, gdzie rzeka zaadoptowała system mis pojeziornych i wytopiskowych. Rynna Łomżyczki była więc jeszcze jednym takim elementem wykorzystanym i przemodelowanym przez Narew. Włączenie tej rynny w bieg rzeki zapoczątkowało zarazem kolejny etap rozwoju doliny.

Obecność datowanych paleobotanicznie osadów interglacjału eemskiego w Łomżycy, a zwłaszcza w rejonie Jednaczewa, pozwala określić wiek przełomu łomżyńskiego jako poeemski. Wniosek ten potwierdza także analiza profilów wiertniczych z obniżenia Łomżyczki. W profilach tych brak bowiem śladów erozji a także osadów, które wskazywałyby na wcześniejsze przelanie się wód Narwi w nieckę rynny. Z otwarciem przełomu i uformowaniem się przepływu Narwi poprzez rynną wiążąc można tu tylko osady młodsze od eemskich, a mianowicie kilkumetrową warstwę piasków przykrywających osady organiczne i całą dzisiejszą powierzchnię obniżenia Łomżyczki. Sugestia wynikająca z wyników analizy  $C^{14}$  o młodszym niż eem wieku górnej części serii organicznej (amersfoort, brörup) również nasuwa wniosek o północnopolskim wieku przełomu łomżyńskiego.

Na zakończenie powyższych rozważań warto dodać, że organiczna seria Łomżyczki przypomina profil osadów eemskich znany z atlasu



geologicznego z 1965 r. oraz innych opracowań (E. Rühle, 1954; S. Skompski, W. Słowański, 1961). W obydwu przypadkach sedimentacja jeziorna przebiegała w obrębie form rynnowych, a rozpoczęły ją gytie obejmujące większą część profilu. Jednakże na Żoliborzu i Woli gytie leżą bezpośrednio na dnie rynny, nie ma tu bowiem osadów, które odpowiadałyby potężnej serii pyłów i piasków pylastych wypełniających niemal całkowicie rynnę Łomżycką.

Zakład Zdjęć Geologicznych Niżu  
Instytutu Geologicznego  
Warszawa, ul. Rakowiecka 4  
Nadesłano dnia 5 maja 1974 r.

#### PISMIENNICTWO

- BAŁUK A. (1973) — Mapa Geologiczna Polski, ark. Łomża (z objaśnieniami). Inst. Geol. Warszawa.
- BOGACKI M. (1958) — Struktury glaciektoniczne i peryglacialne okolic Łomży. Dokument. geogr., 4, p. 43—54, Inst. Geogr. PAN. Warszawa.
- FALKOWSKI E. (1971) — Historia i prognoza rozwoju układu koryta wybranych odcinków rzek nizinnych Polski. Biul. geol. Wydz. Geol. UW, 12, p. 5—121. Warszawa.
- MICHALSKA Z. (1961) — Stratygrafia plejstocenu i paleomorfologia północno-wschodniego Mazowsza. Studia geol. pol., 7. Warszawa.
- MICHALSKA Z. (1967) — Stratygrafia plejstocenu północnego Mazowsza w świetle nowych danych. Acta geol. pol., 17, p. 393—418, nr 3. Warszawa.
- MOJSKI J. E. (1965a) — Przekrój czwartorzędu w okolicach Ostrowi Mazowieckiej. Prz. geol., 13, p. 453—457, nr 11. Warszawa.
- MOJSKI J. E. (1965b) — Wyniki badań stratygraficznych wiercenia Ostrowi Mazowieckiej IG 1. Czwartorzęd. Biul. Inst. Geol., 186, p. 61—68. Warszawa.
- MOJSKI J. E. RÜHLE E. (1965) — Czwartorzęd. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Zeszyt 12. Warszawa.
- MUSIAŁ A. (1972) — Próba interpretacji profilu czwartorzędu okolic Łomży. Pr. Stud. Inst. Geogr. UW., 10, Geogr. fiz., z. 4, p. 115—124. Warszawa.
- NOWAK J. (1969) — Rzeźba podłoża i stratygrafia osadów czwartorzędu Wysozczyzny Siedleckiej i obszarów sąsiednich. Kwart. geol., 13, p. 424—441, nr 2. Warszawa.
- NOWAK J. (1972) — Mapa Geologiczna Polski, ark. Siedlce (z objaśnieniami). Inst. Geol. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1972a) — Nizina Mazowiecka. W: Geomorfologia Polski. 2. PWN. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1972b) — Plejstocen Polski Środkowej. PWN. Warszawa.
- RÜHLE E. (1954) — Utwory interglacialne Żoliborza i Woli w Warszawie. Biul. Inst. Geol., 69, p. 93—105. Warszawa.
- RÜHLE E. (1965) — Mapa ukształtowania podłoża czwartorzędu w Polsce. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Zeszyt 12. Warszawa.



- RZECHOWSKI J. (1968) — Sedymentogeneza czwartorzędu w przekroju Ostrowi Mazowieckiej. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- SKOMPSKI S., SŁOWAŃSKI W. (1961) — Nowy przyczynek do znajomości osadów interglacjalnych Żoliborza. Kwart. geol., 5, p. 459—468, nr 2. Warszawa.
- SŁOWAŃSKI W. (1971) — Czwartorzęd i jego podłoże w nowych wierceniach między Szczytnem a Orzyszem. Prz. geol., 19, p. 70—73, nr 2. Warszawa.
- SŁOWAŃSKI W. (1972) — Mapa Geologiczna Polski, ark. Pisz (z objaśnieniami). Inst. Geol. Warszawa.
- STRASZEWSKA K. (1968) — Stratygrafia plejstocenu i paleomorfologia rejonu dolnego Bugu. Studia geol. pol., 23. Warszawa.
- WOLANIECKI J. (1958) — Kilka uwag o genezie gleb bielcowych powstałych z utworów pyłowych łomżyńskich. Prz. geogr., 30, p. 285—296, nr 2. Warszawa.
- ZABORSKI B. (1927) — Studia nad morfologią dyluwium Podlasia i terenów sąsiednich. Prz. geogr., 7, p. 1—52. Warszawa.

Алиция БАЛУК

#### ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ И МОРФОГЕНЕЗИС ОКРЕСТНОСТЕЙ ЛОМЖИ

##### Резюме

Морфологически дифференцированная территория Ломжи охватывает долину реки Нарев и моренную возвышенность (фиг. 1). Долина реки Нарев, которая выше Ломжи представляет собой узкую долину типа теснины, здесь носит иной характер и расширяется до 5 км. В пределах моренной возвышенности четкой формой является впадина Ломжички. Она суживается в южном направлении и исчезает у подножья возвышенности Червоного Бора.

В основании плейстоценовых отложений на территории Ломжи залегают породы миоцена и олигоцена (фиг. 2 и 4). Эти породы редуцированы эрозией, а их поверхность денivelирована на несколько десятков метров. Разницы в высоте свидетельствуют о наличии в основании четвертичных отложений долинной формы, известной по соседним территориям. Наличие в дне долины отложений подляского оледенения (G) позволяет считать ее старше этого оледенения. Отложения южнопольского оледенения, относящиеся к двум стадиям ( $P_1$  и  $P_2$ ), заполнили долинную форму, что привело к почти полному выравниванию территории. В ее рельефе нашли отражение эрозионные процессы, происходившие в мазовецкий межледниковый период (M). Образовавшиеся в то время врезания были, однако, засыпаны до надвига континентального ледника среднепольского оледенения. В пределах серии отложений этого оледенения можно выделить 3 горизонта валунных глин. Они соответствуют стадиям: максимальной ( $S_1$ ), мазовецко-подляской ( $S_2$ ), и северо-мазовецкой ( $S_3$ ). Во время северомазовецкой стадии, которая в районе Ломжи являлась последним ледниковым периодом, образовалась глубокая ложбина на месте современной впадины Ломжички. Породами, заполнившими ложбину, являются главным образом пыли и супеси застойного типа. Их аккумуляция началась в конце северомазовецкой стадии и продолжалась длительный период замирания движения континентального среднепольского ледника непрерывно

вплоть до межледникового эмского периода. Во время этого межледниковья здесь существовал еще небольшой озерный бассейн, в котором происходила седиментация органических осадков (фиг. 1, 4—6).

Заполненная осадками ложбина Ломжички была использована рекой Нарев при формировании ее долины. Преобразование и адаптация этой рекой северной части ложбины произошло тогда, когда образовался теснинный отрезок ее долины. Вероятно теснина реки Нарев в районе Ломжи открылась в период северопольского оледенения. В то время образовался слой песков (В) мощностью нескольких метров, которые покрыли органические отложения эмского возраста и всю современную поверхность впадины Ломжички (фиг. 2—6). Разрезы аллювия теснинного отрезка долины реки Нарев показаны на фиг. 7.

Заслуживает внимания взаимосвязь между ложбиной Ломжички и валом Червоного Бора (фиг. 1). Можно предполагать, что Червоный Бор является формой зандрового конуса, нанесенного у выхода из ложбины.

Alicja BAŁUK

#### THE QUATERNARY AND MORPHOGENESIS OF THE ŁOMŻA AREA

##### Summary

The morphologically differentiated Łomża area includes the Narew river valley and the morainic plateau (Fig. 1). The Narew river valley, that above Łomża has the features of a narrow water-gap, changes its character and attains the width of 5 km. A well-pronounced form in the morainic plateau is the Łomżyczka depression. It narrows southward and disappears at the foot of the Czerwony Bór hills.

In the Łomża area the Pleistocene is underlain by Miocene and Oligocene sediments (Figs. 2 and 4). They have been partly eroded and their top surface shows altitude differences of several tens of metres. The differences in altitude point to a valley — known also from the adjacent areas — in the Sub-Quaternary basement. The occurrence of the Podlasie Glaciation sediments (G) in the bottom of the valley indicates its age to be older than this glaciation. South-Polish Glaciation sediments belonging to two stades ( $P_1$  and  $P_2$ ) filled the valley and the area was levelled almost completely. The relief was modelled by erosional processes active during the Mazovia Interglacial (M). The then formed incisions were filled with debris prior to the invasion of the continental glacier of the Middle-Polish Glaciation. Within the deposits of this glaciation three till horizons have been distinguished corresponding to the following stades: the maximum ( $S_1$ ), the Mazovia-Podlasie ( $S_2$ ), and the North-Mazovia ( $S_3$ ). In the area occupied by the present Łomżyczka depression a deep furrow was formed during the North-Mazovia stade, the last glaciation period in the Łomża area. The deposits filling the furrow were mostly pelites and pelitic sands of the dammed-lake type. Their accumulation commenced at the close of the North-Mazovia stade and continued through the long period of dying out of the Middle-Polish continental glacier

till the Eemian Interglacial. In the interglacial a small relict lacustrine basin existed where organic sediments were laid down (Figs. 1, 4—6).

The Łomżyczka furrow filled with sediments was captured by the Narew river during the modelling of the valley. The remodelling and adjustment of the northern part of the furrow depression by the Narew river took place when the gate part of its valley was formed. Probably the Narew gate in the Łomża area was opened during the North-Polish Glaciation. At that time a sand layer, several metres thick, was formed covering the Eemian organic sediments and the entire present surface of the Łomżyczka depression (Figs. 2—6). The alluvial sequence of the gate part of the Narew river valley is shown in Fig. 7.

Attention should be drawn to the relationship between the Łomżyczka furrow and the Czerwony Bór ridge (Fig. 1). It may be assumed that Czerwony Bór represents an outwash cone deposited at the mouth of the furrow.