

ZYGMUNT DUDEK

## Ozo-morena Rosochy na tle budowy geologicznej okolic Nowego Miasta nad Pilicą

**STRESZCZENIE:** W okolicy Nowego Miasta nad Pilicą (Polska Środkowa) wydzielono trzy serie glacialne odpowiadające kolejno zlodowaceniom: krakowskiemu, środkowopolskiemu i bałtyckiemu, przy czym w obrębie zlodowacenia środkowopolskiego wyróżniono dwa okresy stadialne. Powstanie ozo-moreny Rosochy wiąże się z fazami recesyjnymi stadialu Warty zlodowacenia środkowopolskiego.

### WSTĘP

Opracowanie niniejsze wykonano na podstawie materiałów zebranych w latach 1956—1959, w czasie wykonywania pracy magisterskiej w Katedrze Geologii Czwartorzędu Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem prof. dr S. Z. Różyckiego.

Badania zmierzające do wyjaśnienia budowy geologicznej oraz genezy i wieku formy ozoowo-morenowej, położonej na północny zachód od Nowego Miasta, objęły teren leżący na lewym brzegu Pilicy, pomiędzy Wolą Pobiedzińską i Domaniewiczami na południu, a Rokitnicą i Olszową Wolą na północy. Ogółem badaniami objęty został teren o powierzchni około 65 km<sup>2</sup>. Na obszarze tym opisano odsłonięcia, zarówno w zwirowniach na ozo-morenie jak i w krawędzi Pilicy, wykonano szereg szurfów i sond oraz wykorzystano materiały z wierceń studziennych w Domaniewiczach, Nowym Mieście i Rososze.

Z dawniejszych opracowań związanych bezpośrednio z omawianym terenem wymienić należy przede wszystkim pracę B. Zaborskiego (1926), w której autor opisuje morfologię form ozowych położonych między Grójcem a Odrzywołem. Między innymi omawia on również południkowo rozwinięty ciąg wzgórz od wsi Bieliny po Olszową Wolę, identyfikując tę formę z wałem ozowym. Stwierdził on także niezgodne warstwowanie tworzących ją piasków i żwirów. Zaborski twierdzi, że forma ta ma

swoją kontynuację na prawym brzegu Pilicy. Zajmując się przede wszystkim problematyką morfologiczną tego obszaru, autor ten nie podaje bardziej szczegółowych wniosków geologicznych i stratygraficznych. Podkreśla tylko, że powstawanie form ozowych przy jednoczesnym braku wyraźnych form czołowo-morenowych świadczy o równomiernym cofaniu się lądolodu. Działalność lodowca ograniczała się do usypania szeregu długich ozów jako jedynych form akumulacyjnych, oraz — być może — wyłobienia rynien, które pod wpływem erozji rzecznej zostały pogłębione i utworzyły obecne doliny rzeczne (Mogielańki, Jeziornej i in.).

Badania autora niniejszej pracy doprowadziły do wniosków w dużym stopniu odmiennych od poglądów B. Załborskiego.

Budowa geologiczna i stratygrafia czwartorzędu okolic Nowego Miasta nad Pilicą nie została, jak dotychczas, opracowana. Istnieje natomiast szereg prac z terenów sąsiednich. Do nich należą przede wszystkim prace W. Karaszewskiego (1952), E. Ciulka i E. Rühlego (1952) oraz szereg prac magisterskich Katedry Geologii Czwartorzędu U. W. streszczone w niniejszym zeszycie Acta Geologica Polonica. Z prac syntetycznych, omawiających czwartorzęd znacznie większego obszaru, należy podać przede wszystkim pracę S. Z. Różyckiego (1961), z której autor zaczerpnął nomenklaturę większych jednostek stratygraficznych, oraz pracę H. Ruszczyńskiej-Szenajch (1964).

Pragnę gorąco podziękować prof. dr S. Z. Różyckiemu za kierowanie moją pracą, oraz dr H. Ruszczyńskiej-Szenajch, dr Z. Lamparskiemu i dr R. Więckowskiemu za opiekę i cenną pomoc w wykonywaniu prac terenowych i kameralnych.

## ZARYS STRATYGRAFICZNO-GEOLOGICZNY

### *Podłoże czwartorzędu*

Podłoże czwartorzędu odsłania się jedynie w formie ostańca erozyjnego na tarasie zalewowym Pilicy, w pobliżu Woli Pobiedzińskiej. Ukazują się tu na powierzchni szaro-żółte wapienie margliste, których wiek określony został przez S. Z. Różyckiego (1939) jako kimeryd. Poza tym osady przedczwartorzędowe znane są wyłącznie z wierceń studziennych wykonanych w Nowym Mieście, Domaniewicach i Rososze. Na utworach kredowych leży gruba warstwa trzeciorzędu, wykształcona w postaci pyłów piaszczystych, węgla brunatnych i piasków miocenijskich oraz pliocenijskich kwarcowych piasków mulastych, w stropie przechodzących w iły.

### *Preglacja*

Na przewarstwionych mułami pstrych iłach pliocenijskich stwierdzono w wierceniach serię utworów rzecznych lub rzeczno-jeziornych, wy-

kształconych w postaci szaro-zielonawych mułów z łyszczkami, przedzielonych dwiema seriami piasków kwarcowych średnio- i drobnoziarnistych bez materiału północnego, o barwie szarawo-białej lub szaro-zielonawej (wiercenie w Nowym Mieście). Na północ od Nowego Miasta w stropie ilów plioceńskich brak osadów akumulacji wodnej, które można by było zaliczyć do preglacjału. Tak na przykład w wierceniu w Rososze na trzeciorzędzie spoczywa bezpośrednio glina zwałowa (zaliczona przez autora do zlodowacenia środkowopolskiego). Poprzez analogię z wynikami badań z terenów sąsiednich (przede wszystkim R. Dudaronek — 1964), określono wiek akumulacji osadów rzecznych i rzeczno-jeziornych jako preglacjałny.

### *Zlodowacenie krakowskie*

Najstarsza glina zwałowa (dolna) znana jest z wymienionych wyżej wierceń, a także z odsłonięcia przy szosie z Nowego Miasta do Odrzywołu. Posiada ona barwę szarą i silnie reaguje z kwasem solnym; zawiera niewielką ilość głazików skandynawskich. Miąższość jej wynosi około dwóch metrów. Z dolnej gliny zwałowej zbudowany jest w dużej mierze najwyższy, erozyjny taras (IV) Pilicy.

Ze względu na to, iż jest to najstarszy poziom gliny zwałowej na tym terenie, powyżej stropu której występuje jeszcze (dwudzielna) młodsza glina zwałowa, zaliczono ją do zlodowacenia krakowskiego.

### *Wielki Interglacjał*

W odsłonięciu w Nowym Mieście na dolnej glinie zwałowej leżą żółte warstwowane piaski o znacznej miąższości (ok. 7 m). Występują one powszechnie w krawędzi doliny Pilicy między Wołą Pobiedzińską a Domaniewiczami. W profilu studziennym w Józefowie analogiczne piaski leżą bezpośrednio pod młodszą (środkową) gliną zwałową i posiadają w części stropowej wyraźnie wkształcony poziom gleby kopalnej.

W krawędzi doliny Pilicy na opisanych wyżej piaskach odsłaniają się w szeregu miejsc utwory mulaste i lessopodobne, o znacznym poziomym zróżnicowaniu litologicznym.

Akumulacja opisanych wyżej osadów nastąpiła po okresie erozji, jaka miała miejsce po ustąpieniu z tego terenu zlodowacenia krakowskiego. Osadzenie się piasków i mułów należy wiązać z fazą schyłkową interglacjału, jaki nastąpił po zlodowaceniu krakowskim, czyli z okresem zbliżania się zlodowacenia środkowopolskiego.

### *Zlodowacenie środkowopolskie*

#### *Faza najstarsza*

W szeregu miejsc w krawędzi Pilicy odsłaniają się ility warwowe, leżące w stropie piasków drobnoziarnistych i przykryte zazwyczaj rów-

niez przez poziom podobnych piasków. Miąższość ilów jest niewielka (przeciętnie 1—2 m). Występowanie tej akumulacji zastoiskowej powiązane z odrębną fazą zlodowacenia, które zapewne nie dotarło do omawianego terenu, lecz spowodowało jedynie podniesienie się podstawy erozji ówczesnych rzek i powstanie zastoisk.

#### *Interstadiał (?) starszy*

Okres interstadialny (?) po najstarszej fazie zlodowacenia środkowopolskiego zaznaczył się jedynie erozją. Świadczą o tym powszechnie spotykane toczące ilaste, występujące w spągu piasków przykrywających ility warwowe. Najprawdopodobniej jednak akumulacja samych piasków nastąpiła w początkowym etapie następnej transgresji lądolodu.

#### *Stadiał Radomki (maksymalny)*

Pod drugim z kolei poziomem gliny zwałowej występują, znane z wielu szurfów na wysoczyźnie oraz odsłonięć w krawędzi Pilicy, bardzo zróżnicowane utwory piaszczyste (fig. 1, warstwa 1). Maksymalna miąższość tych piasków stwierdzona w Nowym Mieście wynosi 4,27 m. Reprezentują one zapewne utwory fluwioglacjalne z okresu transgresji lądolodu stadiału Radomki (maksymalnego) zlodowacenia środkowopolskiego.

Głina zwałowa (środkowa), leżąca na opisanych wyżej piaskach, tworzy znaczną część wysoczyzny Nowego Miasta (fig. 1, warstwa 2; fig 2). Występuje ona zwykle pod niewielkim nadkładem utworów piaszczysto-pylastych z gładzikami skał skandynawskich. W części południowej i wschodniej omawianego terenu miąższość jej wynosi 2,5—5,0 m. Natomiast w okolicy Olszowej Woli dochodzi do kilkunastu metrów. Ciągłą pokrywę stanowi ona na obszarze wysoczyzny od Łęgonic do Woli Pobiedzińskiej i Świdrygałów, a w części zachodniej i północnej występuje w postaci odrębnych płatów. Zaobserwowano stosunkowo dużą zmienność barwy tej gliny od szarej do brązowej. W stropie (zwykle do głębokości 80 cm) jest ona odwapniona, podczas gdy w spągu spotykane są powszechnie liczne konkracje złożone z węglanu wapnia. Warstwa stropowa jest w wielu miejscach zaburzona soliflukcyjnie.

#### *Interstadiał młodszy (Pilicy)*

Na środkowej glinie zwałowej stwierdzono miejscami kopalny bruk rezydualny, który świadczy o rozwoju procesów denudacyjnych. Oddziaływanie tych czynników odpowiadałoby wiekowo młodszemu (?) na tym terenie interstadiałowi zlodowacenia środkowopolskiego, czyli interstadiałowi Pilicy.

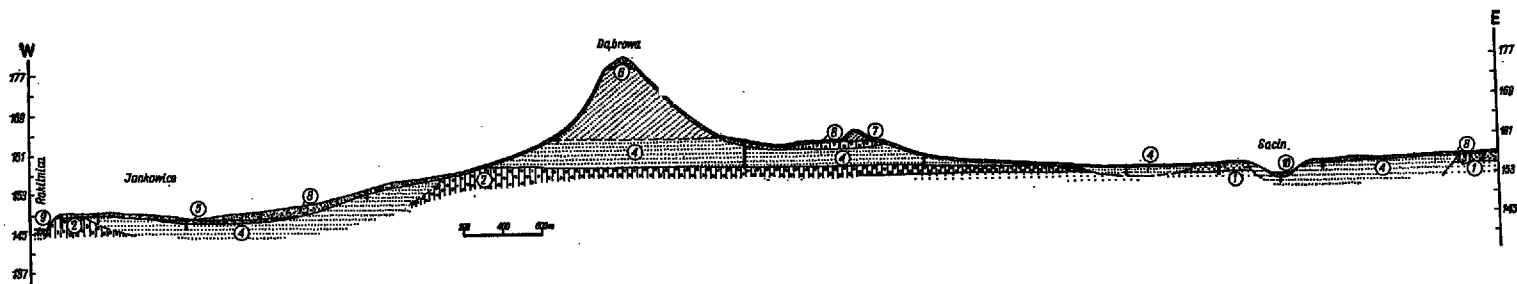


Fig. 1

Przekrój geologiczny na odcinku Jankowice — Sacin

1 piaski z okresu transgresji stadiau Radomki zlodowacenia środkowopolskiego; 2 glina zwałowa (środkowa) stadiau Radomki; 3 żwiry i piaski zwałowe stadiau Radomki; 4 piaski fluwioglacjalne stadiau Warty zlodowacenia środkowopolskiego; 5 muły piaszczyste stadiau Warty; 6 piaski i żwiry ozo-moreny i moren czołowych stadiau Warty; 7 glina zwałowa stadiau Warty; 8 pokrywowe piaski wietrzenia peryglacjalnego (zlodowacenie bałtyckie); 9 piaski i mady tarasu I Rokitnicy (holocen); 10 torfy (holocen)

Coupe géologique entre Jankowice et Sacin

1 sables de la période de la transgression du stade de la Radomka de la glaciation de la Pologne Centrale; 2 argile morainique (moyenne) du stade de la Radomka; 3 graviers et sables morainiques du stade de la Radomka; 4 sables fluvioglaciaux du stade de la Warta de la glaciation de la Pologne Centrale; 5 limons sableux du stade de la Warta; 6 sables et graviers de l'os-moraine et des moraines frontales du stade de la Warta; 7 argile morainique du stade de la Warta; 8 sables de couverture de l'altération pénglaciale (glaciation bałtique); 9 sables et limons de la terrasse I de la Rokitnica (Holocène); 10 tourbes (Holocène)

*Stadiał Warty*

W odsłonięciu w Rososze, w okolicach Sacina i w pobliżu krawędzi doliny Pilicy na zachód od Łęgonic, pojawiają się na glinie środkowej żwiry fluwioglacjalne. Są one na ogół drobnoziarniste i dobrze obtoczone (szczególnie ziarna skał krystalicznych), przeważnie warstwowane przekątnie. Pochylenie warstw wskazuje, że w strefie krawędzi Pilicy osadzały się one w wodach płynących w kierunku zachodnim. Wiek tego

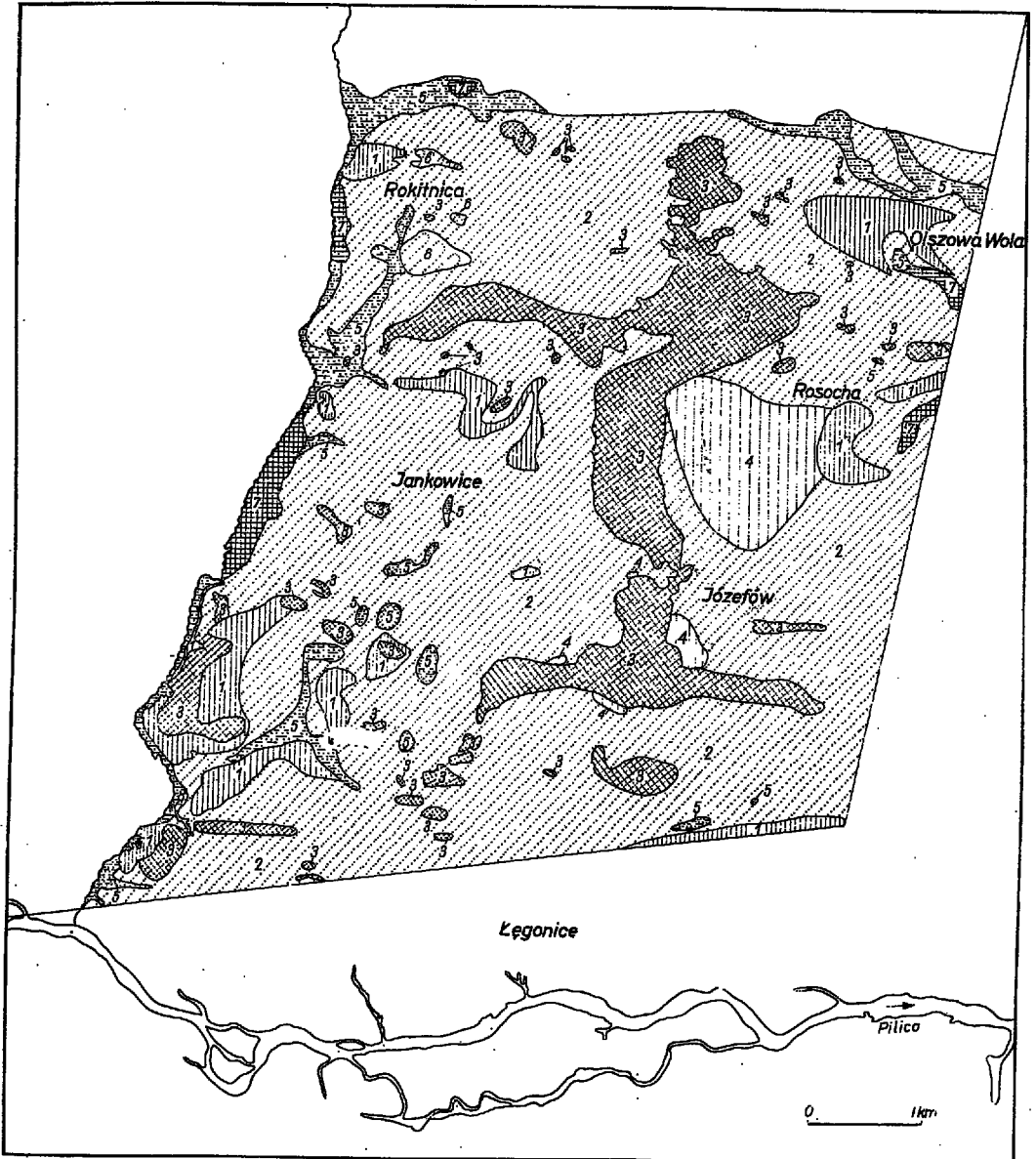


Fig. 2

osadu określono na okres początkowy (transgresywny) stadiału Warty zlodowacenia środkowopolskiego.

Z transgresją tej fazy wiąże się również zapewne akumulacja lessów znanych z odsłonięcia w Górze<sup>1</sup>. Leżą one na piaskach z tocząciami iłów warwowych, oraz utworach soliflukcyjnych. W spągu posiadają one barwę szarozółtą przechodzącą w stropie w jasnobrazową. W części stropowej zaznacza się także niewielka domieszka piasku. Ścisłe ustalenie pozycji stratygraficznej tych lessów nie jest możliwe, ponieważ są one przykryte jedynie warstwą gleby.

Nie jest również całkiem pewny wiek piasków leżących w stropie gliny zwałowej środkowej lub żwirów (fig. 1, warstwa 4). Piaski te, przeważnie słabo obtoczone, o barwie jasnożółtej, pokrywają znaczne obszary, oraz wypełniają doliny kopalne pomiędzy Jankowicami i Bieliniami, a także w okolicy Rosochy. Miąższość ich przekracza wszędzie kilka metrów (spąg nie został przewiercony). Na wschód od Dąbrowy występują one pod piaskami zwałowymi prawdopodobnie odpowiadającymi wiekowo najmłodszej (górnjej — warciańskiej) glinie zwałowej i dlatego są one zapewne od niej starsze.

W okresie recesji stadiału Warty osadzona została glina zwałowa oraz piaski i żwiry, z których jest zbudowana ozo-morena i moreny czołowe (fig. 1, warstwa 6; fig. 2).

Glina zwałowa górna (warciańska) występuje niewielkimi płytami na obrzeżeniu ozo-moreny, omówionej szerzej w następnym rozdziale.

Fig. 2

Mapa geologiczna ozo-moreny Rosochy i jej otoczenia

1 glina zwałowa stadiału Radomki zlodowacenia środkowopolskiego; 2 piaski fluvioglacjalne stadiału Warty zlodowacenia środkowopolskiego; 3 piaski i żwiry ozo-moreny i moren czołowych stadiału Warty; 4 glina zwałowa i piaski zwałowe stadiału Warty; 5 muły i piaski w dnach niewielkich dolinek i w zagłębieniach bezodpływowych; 6 piaski eoliczne; 7 torfy (holocen); 8 piaski stożków napływowych (holocen)

Carte géologique de l'ôs-moraine de Rosocha et de ses environs

1 argile morainique du stade de la Rosocha de la glaciation de la Pologne Centrale; 2 sables fluvioglaciaux du stade de la Warta de la glaciation de la Pologne Centrale; 3 sables et graviers de l'ôs-moraine et des moraines frontales du stade de la Warta; 4 argile morainique et sables morainiques du stade de la Warta; 5 limons et sables dans les fonds des petits vallons et dans les dépressions sans écoulement; 6 sables éoliens; 7 tourbes (Holocène); 8 sables des cônes de déjection (Holocène)

<sup>1</sup> Odmianną interpretację wieku tych lessów podaje H. Ruszczyńska-Szenajch (1964).

le. Głina ta jest piaszczysta, barwy brązowej, odwapniona do głębokości około 1 metra. W spągu jej występuje miejscami cienka warstwa piaskowca utworzonego epigenetycznie z niżej leżących piasków i scementowanego węglanem wapnia. Ogólna miąższość górnej gliny zwałowej wynosi przeciętnie 3 m.

### *Interglacjał eemski — zlodowacenie bałtyckie — holocen*

Po akumulacji opisanych wyżej osadów glacygeniczných nastąpi okres działalności czynników erozyjno-denudacyjnych, które doprowadziły do powstania ogólnych zarysów dzisiejszej rzeźby erozyjnej. Okres ten odpowiada interglacjałowi eemskiemu. Okres następującego z kolei zlodowacenia bałtyckiego, którego lądolód nie dotarł do omawianego obszaru, wyraził się powstaniem na wysoczyźnie drobnoziarnistych i pylastych piasków pokrywowych wietrzenia peryglacjałnego, oraz osadzeniem się w dolinach utworów pylastych i mulastych.

Akumulacja najmłodszych osadów dolinnych, jak piaski, mady, torfy i ruda darniowa, wiąże się już z najmłodszym okresem czwartorzędu — holocenem.

Przedstawiona wyżej analiza stratygraficzno-geologiczna utworów czwartorzędowych umożliwiła prześledzenie zdarzeń morfologicznych i geologicznych na omawianym terenie. Wyciągnięcie ogólnych wniosków co do rozwoju tego terenu na przestrzeni całego czwartorzędu stanowiło niezbędne tło dla określenia wieku i genezy formy ozowo-morenowej, występującej między Bieliniami a Olszową Wolą (ozo-moreny Rosochy).

## MORFOLOGIA I BUDOWA GEOLOGICZNA OZO-MORENY ROSOCHY ORAZ MOREN CZOŁOWYCH STADIAŁU WAITY

### *Geomorfologia*

Omawiana w nieniejszej pracy wysoczyzna Nowego Miasta, rozciągająca się na północ od doliny Pilicy po Rokitnicę i Olszową Wolę, jest z geomorfologicznego punktu widzenia falistą równiną polodowcową. W centralnej części wysoczyzny zaznacza się wyraźnie pasmo (wał) o przebiegu południkowym. Do pasma tego, zarówno w jego części północnej jak i południowej, dołączają się przebiegające równoleżnikowo mniejsze ciągi wzgórz. Na pozostałym obszarze, poprzecinanym suchymi lub okresowo odwadnianymi dolinkami, zarysowuje się szereg drobnych wzgórz czołowo-morenowych o kształcie wydłużonym lub elipsoidalnym, których dłuższe osie morfologiczne układają się mniej więcej równoleżnikowo. Na obszarze otaczającym wał usytuowany w części centralnej wysoczyzny deniwelacje nie przekraczają 10 m, przy czym



wysokości bezwzględne wynoszą od około 143 m n.p.m. w dolinie Rokitnicy do około 156 m n.p.m. na kulminacjach w części wschodniej i północnej.

Odrębne cechy morfologiczne wykazuje wspomniany wyżej ciąg wzgórz leżący między Bieliniami na południu, a Olszową Wolą na północy. Maksymalne wyniesienie tego terenu nad poziom morza wynosi 190 m; jest to przeszło 30 metrów powyżej przeciętnego poziomu otaczającej wysoczyzny (por. fig. 3).

Podstawę całego pasma, prócz odcinka południowo-wschodniego, opisuje w przybliżeniu poziomica 160 m. Świadczy to w pewnej mierze o odrębności morfogenetycznej tej formy w stosunku do pozostałego obszaru.

Bardziej szczegółowa charakterystyka morfologiczna omawianego ciągu wzgórz pozwala na wydzielenie przynajmniej trzech różniących się między sobą stref.

Odcinek południowy rozciąga się pomiędzy wschodnim skrajem wsi Bieliny a Józefowem. W okolicy Bielin tworzy go sześć niewielkich, lecz ostro zarysowanych wzgórz, których dłuższe osie morfologiczne układają się równoleżnikowo. Razem tworzą one łagodny łuk otwarty w kierunku wschodnim. Wysokości bezwzględne tych wzgórz wynoszą około 158 m, przy kilkumetrowych lokalnych deniwelacjach. Poprzez trzy niewielkie wzgórza, z których na najwyższym znajduje się Kościół Św. Rocha, nawiązują one do równoleżnikowego wału o długości przeszło 2,5 km i maksymalnej wysokości około 182 m n.p.m. Mniej więcej w połowie długości tego wału zaczyna się kształtować (jako odnoga biegnąca ku północy) południkowy odcinek omawianego kompleksu wzgórz. W okolicy Józefowa zaznacza się wyraźne obniżenie, od strony wschodniej ograniczone przez szereg drobnych pagórków, które jest częścią środkowego odcinka całej formy. Odcinek południkowy o długości przeszło 2 km i szerokości do 500 m (od Józefowa po okolice Dąbrowy) stanowi wyraźny i jednolity wał, którego powierzchnia grzbietowa charakteryzuje się występowaniem dużej ilości drobnych kulminacji. W pobliżu wsi Dąbrowa znajduje się maksymalna wyniosłość tego terenu — 190 m n.p.m.

W części północnej, w pobliżu Dąbrowy, wał południkowy łączy się z biegnącym równoleżnikowo ciągiem wzgórz o charakterze wału, o długości około 3,5 km. Szerokość wału równoleżnikowego wynosi od kilkudziesięciu do 300 m. Nie jest on zupełnie jednolity, gdyż tworzy go w zasadzie szereg podłużnych wyniosłości, o kierunku zgodnym z ogólnym kierunkiem wału. Najbardziej północny odcinek wału południkowego ma długość około 1,5 km i składa się z bezładnie rozrzuconych drobnych form. W tej części występuje również szereg zagłębień bezodpływowych. Ogólnie rzecz biorąc, na północ od strefy połączenia się równoleżnikowego wału z odcinkiem południkowym omawianych wzgórz zaciera się nieco czytelność i wyrazistość form. Wysokość bezwzględna

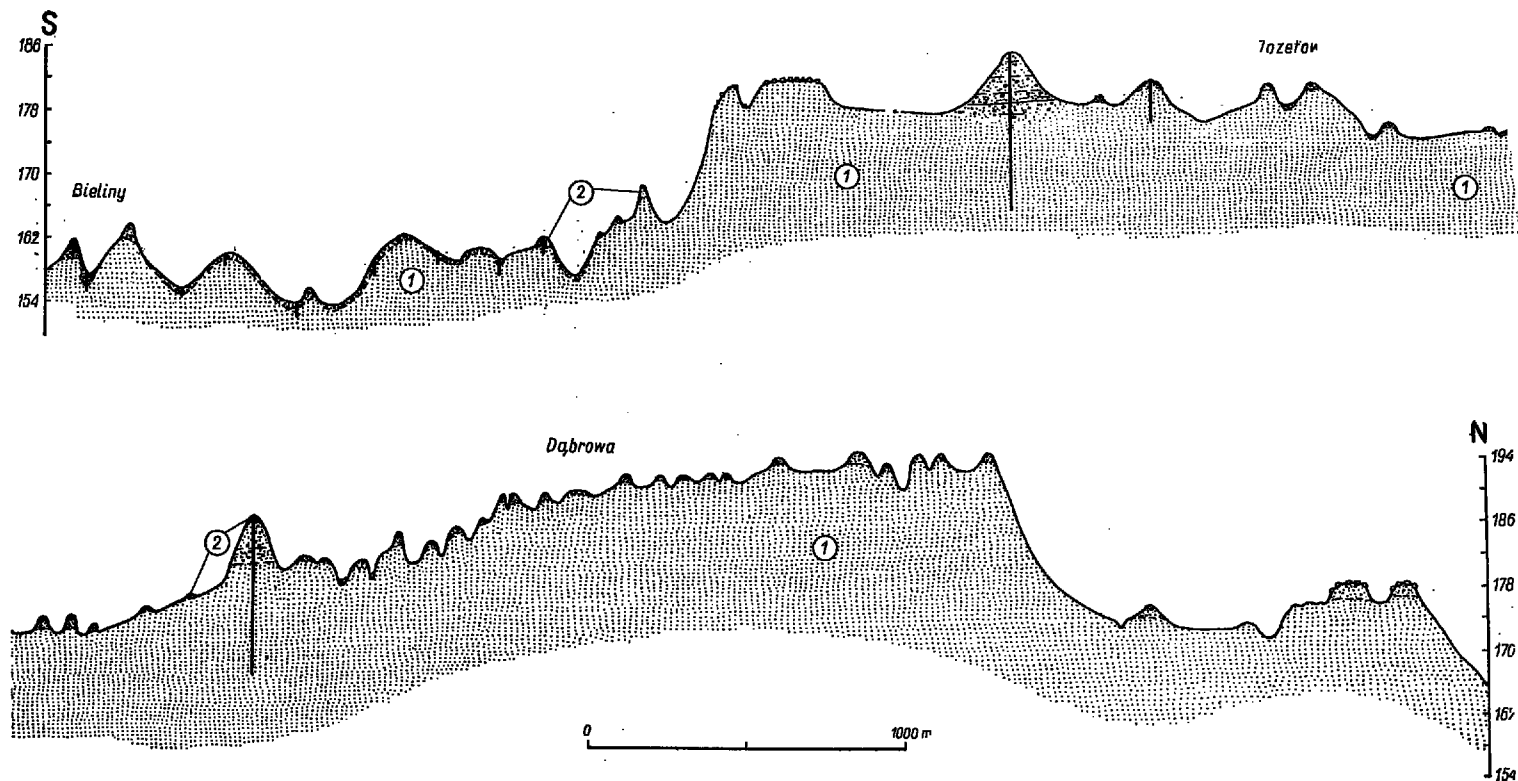


Fig. 3

Schematyczny przekrój podłużny (geologiczno-topograficzny) przez ozo-morenę Rosochy

1 piaski i żwiry warstwowane ozo-moreny (w częściach niekulminacyjnych); 2 piaski i żwiry moren rocznych (kulminacji)

Coupe schématique longitudinale à travers l'ôz-moraine de Rosocha

1 sables et graviers stratifiés de l'ôz-moraine (dans les parties non-culminantes); 2 sables et graviers des moraines annuelles (des parties culminantes)

stopniowo obniża się, a poszczególne formy nie wykazują tak konsekwentnego przebiegu jak w odcinku południowym i środkowym.

Omówiony zespół form, składający się na ciągi wzgórz w centralnej strefie wysoczyzny Nowego Miasta, wykazuje z morfologicznego punktu widzenia szereg prawidłowości pozwalających na wstępne sugestie co do ich genezy. Odcinek południkowy tych wzgórz ma więc typowe cechy morfologiczne charakteryzujące formę ozową. Przylegające do niego wały o przebiegu równoleżnikowym sugerują pochodzenie czołowo-morenowe. Występowanie tych pozornie genetycznie odrębnych od siebie form, w ścisłej jednak współzależności morfologicznej, mogłoby świadczyć o syngenetycznym procesie ich powstawania, zakładając przy tym możliwość udziału odmiennych czynników, które je kształtowały. W dużym stopniu problem ten wyjaśniły badania budowy geologicznej tych form, które przyjęto określać wspólnym mianem ozo-moreny Rosochy.

### *Budowa geologiczna*

Analiza budowy geologicznej ozo-moreny Rosochy oraz sąsiadujących z nią wzgórz czołowo-morenowych (jakkolwiek oparta na niezbyt licznych odsłonięciach) wskazuje na szereg analogii, świadczących o wspólnych cechach genetycznych tych form.

Ozo-morena, ciągnąca się od Bielin po Olszową Wolę, zbudowana jest przede wszystkim z różnoziarnistych piasków warstwowanych z niewielkimi domieszkami żwiru (fig. 4).

Charakterystyczne dla formy ozowej (południkowego wału) drobne kulminacje, wyznaczające jej oś morfologiczną, mają odmienną budowę geologiczną. Tworzą je różnoziarniste piaski i żwiry niewarstwowane. Niemal identyczne zjawisko obserwuje się w obrębie moren czołowych leżących w sąsiedztwie ozo-moreny.

Budowę geologiczną ozo-moreny charakteryzuje stosunkowo najpełniej odsłonięcie w Józefowie. W dnie tego odsłonięcia pojawiają się piaski bardzo drobno ziarniste, barwy żółtej lub szarżółtawej, słabo obtoczone, często przewarstwione drobnoziarnistym żwirem. W kierunku stropu występuje coraz większa zmienność frakcji ze stopniowym wzrostem udziału żwirów. Warstwę powierzchniową, o miąższości 2—4 m, stanowią przeważnie żwiry silnie żelazione, barwy brązowej, o średnicy ziarn do kilku centymetrów z niewielkimi domieszkami piasku. W partii powierzchniowej występują powszechnie kliny mrozowe wypełnione różnoziarnistym piaskiem. W poziomie tym ziarna żwirów wykazują charakterystyczne spękania mrozowe.

Moreny czołowe znajdujące się w okolicy ozo-moreny (np. wał morenowy między Jankowicami a Rokitnicą) zbudowane są prawie w całości z warstwowanych piasków różnoziarnistych, przykrytych przez żwi-

ry o średnicy ziarna nie przekraczającej 3 cm, z przewarstwieniami piasku i sporadycznie występującymi głazikami. Na kontakcie serii piaszczystej i żwirowej spotyka się miejscami muły, tworzące warstwę dochodzącą do 30 cm grubości.

Małe formy czołowo-morenowe, występujące w okolicy Bielin, Rokitnicy i na północ od Rosochy, są zbudowane niemal wyłącznie z szarżółtego, słabo obtoczonego piasku drobnoziarnistego z nielicznymi głazikami w partii powierzchniowej.

Duża zmienność materiału budującego ozo-morenę oraz moreny czołowe, zarówno w kierunku poziomym jak i pionowym, utrudniają znalezienie ogólnych prawidłowości strukturalnych i teksturalnych. Ce-

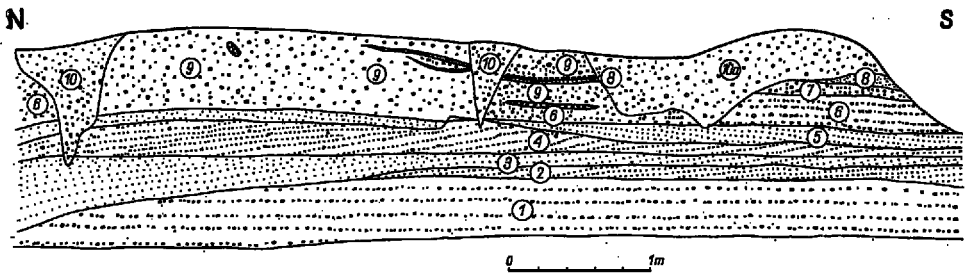


Fig. 4

Profil wschodniej ściany żwirowni w Józefowie

1 piasek różnoziarnisty z domieszką żwiru z otoczkami do 2 cm średnicy, żółty, żałaziony; 2 piasek różnoziarnisty żałaziony, żółty; 3 piasek drobnoziarnisty, żółty; 4 piasek różnoziarnisty z bardzo małą domieszką żwiru; 5 piasek drobnoziarnisty, żółty; 6 piasek różnoziarnisty ze żwirkiem; 7 zorsztynizowany, brązowy piasek różnoziarnisty z drobnoziarnistym żwirkiem; 8 piasek drobnoziarnisty, żółty; 9 piasek różnoziarnisty z dużą domieszką żwiru o przewadze ziarn do 1 cm średnicy, z przewarstwieniami piasku drobnoziarnistego; 10 kliny mrozowe w materiale piaszczystym wypełnione żwirkiem i piaskiem różnoziarnistym; 10a piasek różnoziarnisty z drobnoziarnistym żwirkiem, lekko żałaziony

Profil du front est de la gravière à Józefów

1 sable à grain divers avec du gravier et des galets à 2 cm. de diamètre, jaune, rubéfié; 2 sable à grain divers, jaune, rubéfié; 3 sable fin, jaune; 4 sable à grain divers avec admixtion du gravier; 5 sable fin, jaune; 6 sable à grain divers avec le gravier; 7 sable à grains divers, brun, rubéfié; 8 sable fin, jaune; 9 sable à grain divers, avec une grande quantité du gravier à prépondérance des grains moindres que 1 cm., avec intercalations du sable fin; 10 fentes de gel dans le matériel sableux, remplies par le gravier et le sable à grain divers; 10a sable à grain divers avec le gravier fin, faiblement limonitisé

chą charakterystyczną dla całej ozo-moreny jest wzrost wielkości frakcji ku partiom stropowym, przy jednocześnie dużym zróżnicowaniu granulometrycznym materiału. Występujące powszechnie warstwowanie materiału, który ją buduje, wskazuje na fluwioglacjalny charakter akumulacji.

Zaznacza się wyraźna odrębność budowy geologicznej kulminacji grzbietowych ozo-moreny, gdzie brak warstwowania i selekcji materiału, co świadczy o ich zwałowym pochodzeniu. Podobieństwo budowy tych kulminacji z budową moren czołowych nasuwa przypuszczenie, że geneza ich jest do siebie zbliżona.

### *Geneza ozo-moreny*

Maksymalny zasięg stadiału Warty zlodowacenia środkowopolskiego na badanym terenie wyznaczają najprawdopodobniej drobne pagórki czołowo-morenowe, leżące nieco na północ od Nowego Miasta oraz w okolicy Góry i Łegonic. Dalej w kierunku zachodnim czoło lodowca przekroczyło zapewne krawędź obecnej doliny Pilicy. Jak już stwierdzono powyżej, powstanie pozostałych moren czołowych oraz formy ozowo-morenowej związane jest z okresem recesji lądolodu tego stadiału.

Wnioski dotyczące mechanizmu powstawania ozo-moreny dają się ująć w następujące punkty:

1. Charakter sedymentacji materiału piaszczystego i żwirowego, oraz ścisły związek typowo ozowej formy z wałami moren czołowych świadczą o ich syngenetycznym powstawaniu.

2. Akumulacja wału południkowego (ozowego), szczególnie w okresie początkowym — prawdopodobnie współczesnym sypaniu południowego wału czołowo-morenowego, odbywała się subglacjalnie, o czym może świadczyć stosunkowo dobra selekcja materiału w dolnej części ozo-moreny. Wskazuje na to również fakt, że kulminacje o charakterze zwałowym leżą w kierunku północnym na coraz to wyższym poziomie. Stąd wniosek, że w trakcie ich osadzania następowała stopniowa akumulacja pod lodowcem.

3. Wycofywanie się lądolodu z linii południowego wału czołowo-morenowego mogło spowodować zmianę warunków hydrologicznych, a co za tym idzie, zmianę warunków sedymentacji. W ten sposób można tłumaczyć odmienny sposób wykształcenia partii stropowych ozo-moreny. Jednocześnie etapy cofania się czoła lądolodu doprowadziły do sypania materiału zwałowego niesegregowanego, który tworzy istniejące kulminacje na wale ozowym oraz pagórki moren czołowych w jego otoczeniu.

4. Dłuższa faza postoju lodowca na linii Jankowice — Dąbrowa doprowadziła następnie do usypania północnego wału czołowo-morenowego. W tym czasie następuje również intensywne sypanie pagórków w strefie wsi Dąbrowa. Skrajnie północna część ozo-moreny jest zapewne silnie przekształcona przez wytapianie się brył martwego lodu, co spowodowało powstanie szeregu zagłębień bezodpływowych.

5. W okresie peryglacjalnym (podczas zlodowacenia bałtyckiego) oddziaływanie czynników mrozowych, czego dowodzą powszechnie spotykane w stropie ozo-moreny kliny mrozowe, spowodować musiało znaczne zniszczenie powierzchni morfologicznej ozo-moreny.

*Katedra Geologii Czwartorzędu  
Uniwersytetu Warszawskiego  
Warszawa 22, Al. Żwirki i Wigury 6  
Warszawa, w maju 1965 r.*

#### LITERATURA CYTOWANA

- CIUK E. & RÜHLE E. 1952. Dwa przekroje geologiczne przez dolinę Pilicy pod Białobrzegami (Two sections across the Pilica valley of Białobrzegi). — *Biul. P.I.G. (Bull. Serv. Géol. Pol.)* 68. Warszawa.
- DUDARONEK R. 1966. Czwartorzęd okolic Gostomii nad Pilicą (The Quaternary in the environs of Gostomia on the Pilica river). — *Acta Geol. Pol.*, vol. 16, nr 3. Warszawa.
- KARASZEWSKI W. 1952. Stratygrafia utworów czwartorzędowych i występowanie lessów podmorenowych w rejonie Warki nad dolną Pilicą (Stratigraphy of the Quaternary deposits and the submorainic loesses in the vicinity of Warka). — *Biul. P.I.G. (Bull. Serv. Géol. Pol.)* 66. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. 1939. Badania geologiczne i roboty poszukiwawcze w r. 1938 w strefie występowania jury na północnym i wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (Recherches géologiques et travaux de prospection en 1938 dans la zone d'affleurement de Jurassique sur le bord septentrional et oriental du Massif de S-te Croix). — *Ibidem*, 15 i 18 (rés.).
- 1961. Middle Poland. — *Vith INQUA Congress, Guide-book of excursion from the Baltic to the Tatras, part II, vol. I.* Warszawa.
- RUSZCZYŃSKA-SZENAJCH H. 1964. Stratygrafia plejstocenu i paleogeomorfologia w rejonie dolnej Pilicy. Praca doktorska. Archiwum Katedry Geologii Czwartorzędu U. W. Warszawa.
- ZABORSKI B. 1926. Ozy między Grójcem a Odrzywółem (Oesar entre Grójec et Odrzywół). — *Przegląd Geogr.*, t. 6. Warszawa.

Z. DUDEK

## L'ÔS-MORAINE DE ROSOCHA EN CORRÉLATION AVEC LA STRUCTURE GÉOLOGIQUE DES ENVIRONS DE NOWE MIASTO SUR LA PILICA

### (Résumé)

**SOMMAIRE:** La formation de l'ôs-moraine de Rosocha correspond aux phases de récession du stade de la Warta de la glaciation de la Pologne Centrale.

Le travail comprend une caractéristique de la géologie du Quaternaire du plateau morainique situé NW de Nowe Miasto, à peu près 60 km. au Sud de Varsovie. Ce qu'on y a pris particulièrement en considération, c'est la structure géologique et la morphologie des collines, qui se trouvent dans la partie centrale du terrain décrit et qui étaient déterminées jusqu'à présent comme „l'ôs de Nowe Miasto“. En se basant sur les recherches stratigraphiques on a constaté, que ces collines ont été formées pendant une phase de récession du stade de la Warta de la glaciation de la Pologne Centrale (Riss).

La forme décrite s'élève plus que 30 mètres au-dessus du niveau du plateau, qui l'entoure. Elle est composée du segment principal (l'ôs) à parcours méridien et des remparts des moraines frontales, collés à l'ôs et disposés perpendiculairement (fig. 2). La situation morphologique et la structure géologique de ces formes démontrent leur genèse pareille; on a remarqué particulièrement les ressemblances entre les parties supérieures des moraines frontales et les parties culminantes de la crête de l'ôs typique. Les parties susdites ont pris leur naissance probablement dans les conditions extraglaciaires, tandis que la partie inférieure du rempart de l'ôs a été accumulée au-dessous de la calotte glaciaire.

Prenant en considération le synchronisme probable des moraines frontales et de l'ôs, aussi que leur liaison morphologique, on y a employé pour ces formes en entier le nom de l'ôs-moraine de Rosocha.

*Chaire de Géologie du Quaternaire  
de l'Université de Varsovie  
Warszawa 22, Al. Żwirki i Wigury 6  
Varsovie, en mai 1965*

---