

SYLWESTER SKOMPSKI i WŁADYSŁAW SŁOWAŃSKI

Poligenetyczna dolina Wierzbicy koło Płocka

STRESZCZENIE: Ze względu na przydatność dla studiów porównawczych nad innymi rynnami rozpowszechnionymi w zasięgu zlodowacenia bałtyckiego, opisano urozmaiconą rzeźbę i budowę doliny Wierzbicy, która ma rynnowe założenia. Obecna morfologia doliny Wierzbicy jest wynikiem wielu procesów zachodzących w czasie zlodowacenia bałtyckiego i holocenu. Są to: erozyjno-eworsyjna, a następnie akumulacyjna działalność wód subglacjalnych, akumulacja w małych, subglacjalnych zbiornikach zastoiiskowych, wytapianie się brył martwego lodu, akumulacja jeziorna i wreszcie erozyjno-akumulacyjna działalność rzeczki Wierzbicy.

WSTĘP

W literaturze geologicznej i geomorfologicznej odnoszącej się do obszaru wschodniej części Kotliny Płockiej, przeważają prace dotyczące głównie terenu położonego na lewym brzegu Wisły, w rejonie Gostynińa i Gąbina. Autorzy tych prac (m.in. S. Lencewicz 1922, 1927; F. Rutkowski 1914; S. Skompski 1960, 1961) omawiają tamtejszy młody krajobraz lodowcowy, podkreślony występowaniem na znacznych przestrzeniach osadów fluwioglacjalnych, obecnością ozów, kemów i rynien lodowcowych. Obfitość rynien lodowcowych wypełnionych z reguły wodami jezior pozwoliła nawet S. Lencewiczowi (1922) na nadanie temu obszarowi nazwy Pojezierza Gostyńskiego (a właściwie Gostynińskiego).

Obszar prawego brzegu Wisły na północ od Płocka różni się znacznie od opisanego zarówno pod względem geologicznym, jak i geomorfologicznym. Płaski lub pagórkowaty obszar jest zbudowany najczęściej z gliny zwałowej; piaski fluwioglacjalne pokrywają stosunkowo niewielki obszar jako sandry lub piaski i żwiry subglacjalne, a miejscami inglacjalne i ekstraglacjalne towarzyszące ozowi maszewskiemu i proboszczewickiemu.

Charakterystyczna dla omawianego obszaru jest dość gęsta sieć niewielkich rzeczek i potoków, tworzących głębokie doliny o stromych, często urwistych krawędziach. W trakcie kartowania geologicznego autorzy stwierdzili, że niektóre z głębokich dolin „rzecznych” są rynnami lodowcowymi, nieco przekształconymi przez działalność wód rzecz-

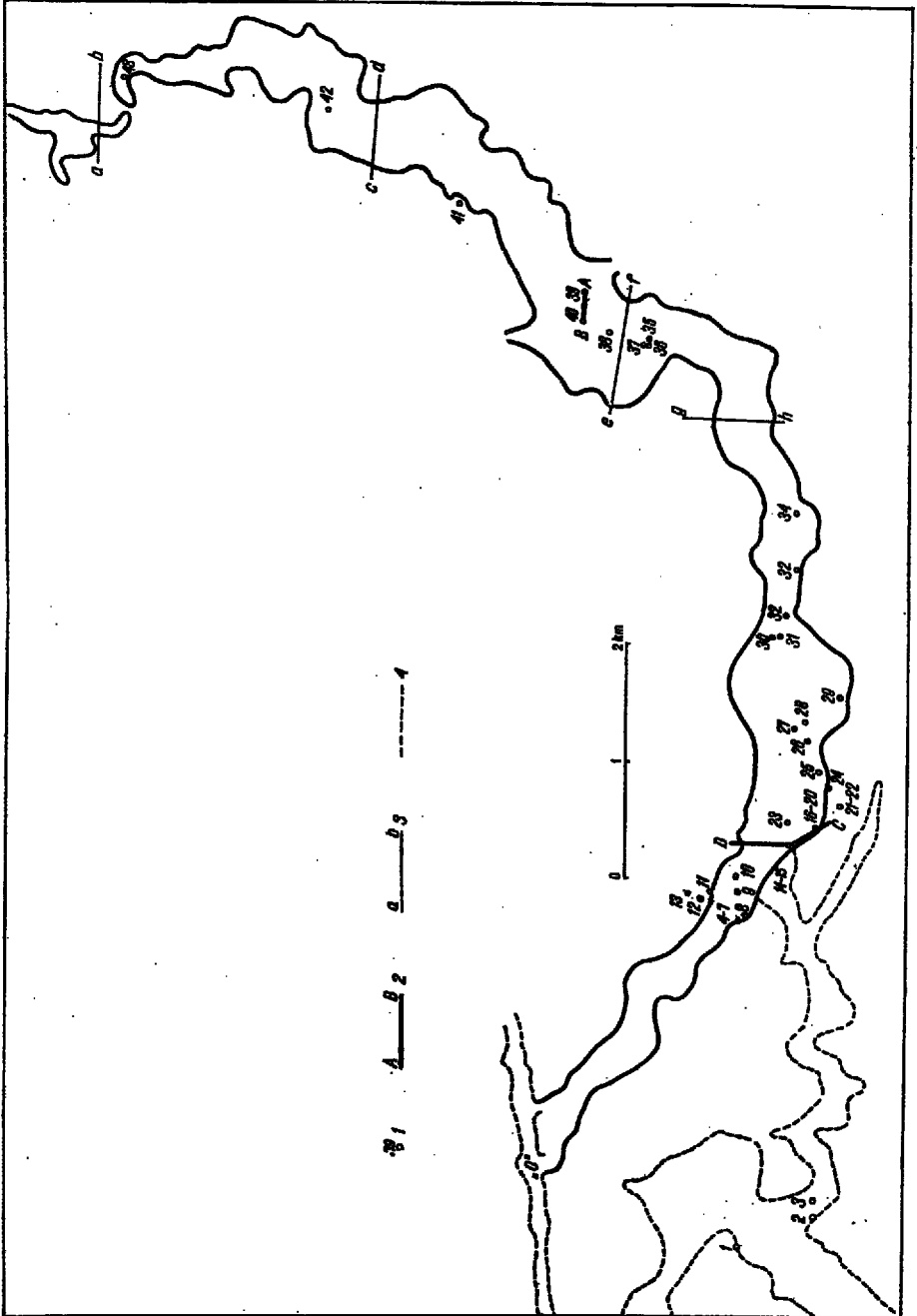


Fig. 1

nych. Stwierdzenie na północ od Płocka obecności rynny lodowcowej Wierzbicy, jak i podobnych rynien lodowcowych na północny zachód od Proboszczewic, w obrębie których występują liczne formy wypukłe, zbliżone do ozów i kemów, pozwala obecnie na znacznie ściślejsze powiązanie obszarów lewego i prawego brzegu Wisły wschodniej części Kotliny Płockiej. Mimo pozornej różnicy w krajobrazie lewego i prawego brzegu Wisły, oba te obszary charakteryzują się obecnością analogicznych form i osadów strefy czołowlodowcowej zlodowacenia bałtyckiego.

Celem tej pracy jest zwrócenie uwagi badaczy plejstocenu na rynnowy charakter niektórych dolin i związane z nimi wodnolodowcowe i lodowcowe formy akumulacyjne oraz uwzględnienie tego rodzaju form (osadów) w kartografii geologicznej.

Pragniemy złożyć serdeczne podziękowanie dr Z. Michalskiej za przejrzenie rękopisu i udzielenie nam szeregu wskazówek, jak również wszystkim osobom, które przekazały nam swoje rady i uwagi krytyczne.

GEOMORFOLOGIA RYNNY WIERZBICY NA TLE ZASADNICZYCH RYSÓW GEOMORFOLOGICZNYCH REJONU PŁOCKA

W okolicach Płocka na prawym brzegu Wisły można wyróżnić trzy główne jednostki geomorfologiczne (tabl. I): wysoczyznę polodowcową oraz poziomy sandrowe i doliny rzeczne (Skompski & Słowański 1964).

Wysoczyzna polodowcowa zajmuje znaczny obszar na prawym brzegu Wisły na północ od Płocka. W jej obrębie daje się wydzielić na podstawie rzeźby dwie wyraźne strefy morfologiczne: wysoczyznę polodowcową płaską oraz wysoczyznę polodowcową falistą i pagórkowatą.

Wysoczyzna polodowcowa płaska występuje na znacznym obszarze w najbliższych okolicach Płocka (Maszewo, Biała Nowa), na prawym

Fig. 1

Lokalizacja punktów obserwacyjnych, przekrojów geologicznych i profilów morfologicznych cytowanych w tekście

1 punkty obserwacyjne przytoczone w tekście (odsłonięcia, wkop, sonda), 2 przekroje geologiczne (fig. 5, 6 i 7), 3 profile morfologiczne (fig. 4), 4 granice dolin rzecznych

Localisation des points d'observation, des coupes géologiques et des profils morphologiques cités dans le texte

1 points d'observation cités dans le texte (affleurements, creusage, conde), 2 coupes géologiques (fig. 5, 6 et 7), 3 profils morphologiques (fig. 4), 4 limites des vallées fluviales

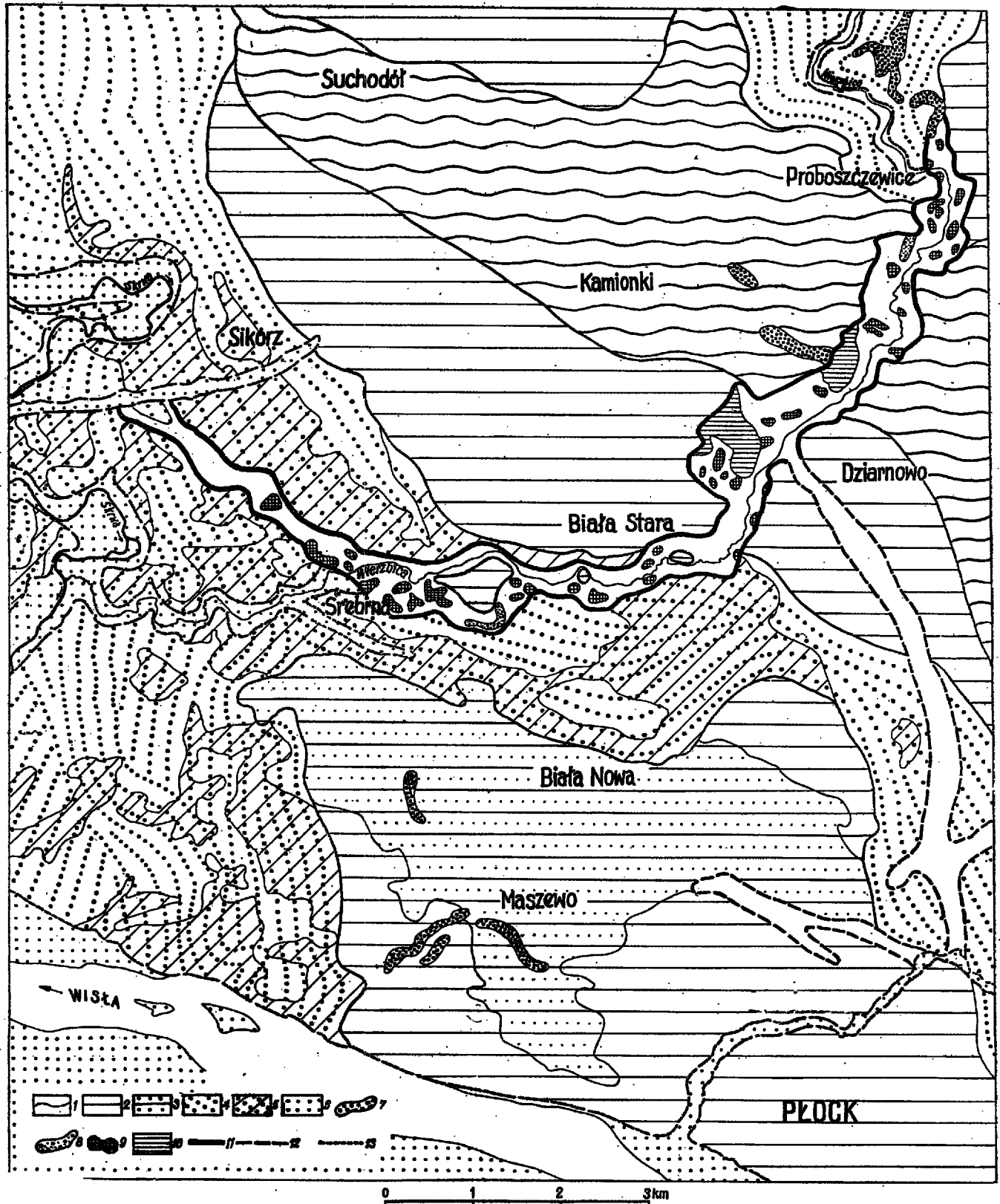
brzegu Wierzbicy na północ od Płocka (okolice Białej Starej), wreszcie na lewym brzegu Wierzbicy w południowej części Dziarnowa (tabl. I). Obserwować tam można słabo urozmaiconą rzeźbę (nie bierze się tu pod uwagę głębokich wcięć rzecznych), a wysokości bezwzględne powierzchni tego obszaru zawierają się od 102,0 do 110,0 m n.p.m. Obszar omawianej strefy w okolicy Płocka charakteryzuje się obecnością na powierzchni głównie osadów wodnolodowcowych subglacialnych, miejscami inglacjalnych, z niewielkim jedynie udziałem gliny zwałowej i mułów zastoiskowych. W okolicach Wierzbicy powierzchnię omawianej strefy tworzy niemal wyłącznie glina zwałowa.

Wysoczyzna lodowcowa falista i pagórkowata obejmuje obszar położony dalej na północ od poprzedniej strefy (okolice Suchodołu, Kamionek, Dziarnowa i Proboszczewic). Obszar ten o wysokości powierzchni 110-130 m n.p.m. jest zbudowany głównie z gliny zwałowej. Deniwelacje między licznymi pagórkami gliniastymi (niektóre pagórki odsłaniają piaszczysto-żwirowe jądro), a towarzyszącymi im bezodpływowymi obniżeniami dochodzą do 10 m. Granica między obu wymienionymi strefami morfologicznymi w obrębie wysoczyzny lodowcowej wynika z różnic obu stref. Różnice te są wyraźne i pozwoliły S. Lencewiczowi (1927) prowadzić po tejże linii granice między „tarasem IV“ a „wyzyną dyluwialną“.

Poziom sandrowy o wysokości 100-103 m n.p.m. pojawia się wzdłuż rzeczki Wierzbicy, rozcinając niejako omówioną wyżej strefę wysoczyzny polodowcowej płaskiej. Omawiana jednostka geomorfologiczna stanowi tu około 2 km szerokości pas występowania piasków i żwirów wodnolodowcowych. Osady te powstały w czasie odpływu wód lodowcowych z północnego zachodu na południowy wschód i w końcu na wschód, omijając Płock od północy (Słowański & Skompski 1964). Z tym odpływem powiązано poziom piaszczysto-żwirowy z okolic Proboszczewic (tabl. I).

Dominującym obniżeniem wpływającym decydująco na urozmaicenie rzeźby wyżej wspomnianego obszaru jest dzisiejsza powierzchnia rynny polodowcowej, obecnie wykorzystana częściowo przez wody rzeczki Wierzbicy (lewobrzeżny dopływ Skrwy). Początek rynny znajduje się około 3,5 km na NW od Srebrnej (tabl. I). Dalszy jej bieg jest obcięty od strony pn.-zachodniej równoleżnikowym odcinkiem doliny lewego dopływu Skrwy. Istniejąca dalej ku północnemu zachodowi sieć dolinek, często bezodpływowych, stwarza możliwości istnienia przedłużeń rynny Wierzbicy w tym kierunku. Zarówno brak wyraźnych osadów rynnowych, jak i późniejsze przemodelowanie dolinek przez przepływające tu wody rzeczne lub lodowcowe, stwarzają trudności w odśzukaniu właściwego początku rynny. Wobec tego za początek rynny w niniejszej pracy przyjmuje się miejsce styku rynny z wyżej wspomnianą równoleżnikową doliną pod Sikorzem (fig. 1-2, pkt. „0“). Dalej

Szkic geologiczno-morfologiczny rejonu rynny lodowcowej Wierzbicy
Esquisse géologico-morphologique de la région de la gouttière glaciaire de la Wierzbica



1 wysoczyzna polodowcowa falista i pagórkowata, 2 wysoczyzna polodowcowa płaska gliniasta, 3 wysoczyzna polodowcowa płaska piaszczysta, 4 poziomy sandrowe (ułożenie kropek wskazuje kierunki przepływu wód sandrowych), 5 strefa płytkiego występowania gliny zwalowej na obszarze sandrowym, 6 doliny rzeczne, 7 ozy, 8 ozy rynnowe, 9 kamy rynnowe, 10 plateau rynnowe, 11 granice rynny lodowcowej Wierzbicy, 12 granice domniemanych rynien lodowcowych, 13 granice dolin rzecznych

1 plateau postglaciaire ondulé et vallonné, 2 plateau postglaciaire plat argileux, 3 plateau postglaciaire plat sableux, 4 niveaux du Sander (la disposition des points indique les directions de l'écoulement des eaux fluvioglaciaires), 5 zone où l'argile morainique dans le terrain du Sander se trouve près de la surface, 6 vallées fluviales, 7 oser, 8 oser de gouttières, 9 cames de gouttières, 10 plateau de des gouttière, 11 limites de la gouttière de la Wierzbica, 12 limites des gouttières glaciaires supposées, 13 limites des vallées fluviales

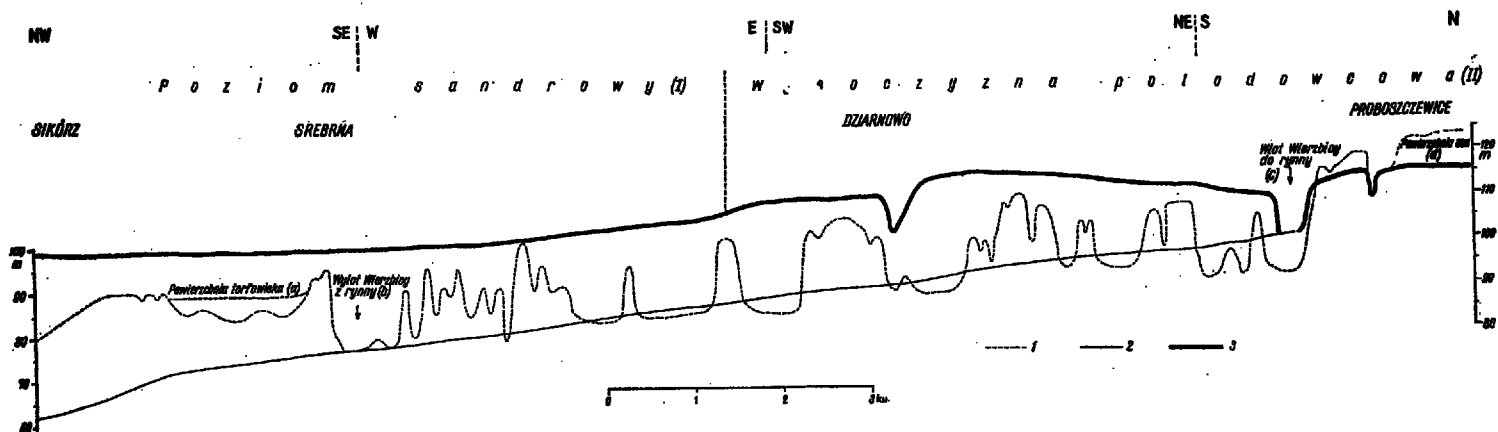


Fig. 2

Profil podłużny dna rynny i doliny Wierzbicy (linię profilu poprowadzono po kulminacjach i maksymalnych obniżeniach)

1 powierzchnia dna i pagórków w rynn timerzbicy (bez osadów jeziornych i rzecznych), 2 powierzchnia zwierciadła wody rzeczki Wierzbicy, 3 powierzchnia sandru i wysoczyzny polodowcowej na prawym brzegu rzeczki Wierzbicy

Profil longitudinal du fond de la gouttière et de la vallée de la Wierzbica (la ligne du profil passe par les culminations et les dépressions maxima)

1 la surface du fond et des collines dans la gouttière de la Wierzbica (sans sédiments lacustres et fluviaux), 2 surface du miroir des eaux de la rivière Wierzbica, 3 surface du Sander et du plateau postglaciaire sur la rive droite de la Wierzbica. I niveau du Sander, II plateau postglaciaire. a surface de la tourbière, b sortie de la Wierzbica de la gouttière, c entrée de la Wierzbica dans la gouttière, d surface des oses



Fig. 3a

Fig. 3

(między Srebrną a Białą Starą) ogólny kierunek rynny zmienia się na W-E, a od Białej Starej rynna skręca na NE. Pod Proboszczewicami na odcinku około 1 km długości przyjmuje ona kierunek północ-południe i stopniowo zanika. Na jej przedłużeniu leżą wały ozów, łączących się ku północy ze znanym z literatury ozem proboszczewickim (Nechay 1925, Lencewicz 1927).

Różnice wysokości między stropem osadów wyścielających rynnę lodowcową Wierzbicy, a powierzchnią wysoczyzny lodowcowej lub sandru wynoszą najczęściej 10-20 metrów, a na NW od Srebrnej miejscami maleją nawet do 5 metrów. Należy podkreślić, że współczesne dno rynny Wierzbicy jest na ogół płaskie. Obecne wyrównanie podłużnego profilu dna rynny jest dziełem erozyjnej działalności Wierzbicy. Niemniej w obrębie wyrównanego dna rynny istnieją pierwotne zagłębienia wypełnione osadami organicznymi o miąższości przekraczającej 5 metrów, a według informacji miejscowej ludności osiągającymi miąższość do 10 metrów, powiększając w ten sposób deniwelacje dna rynny (fig. 2). Najlepiej zachowanymi, nie przeobrażonymi przez erozję Wierzbicy odcinkami rynny są okolice Srebrnej (fig. 3).

Dla zobrazowania stosunków hipsometrycznych, charakterystycznych dla rynny lodowcowej Wierzbicy, załączono profile morfologiczne (fig. 1 i 4), wykonane poprzecznie do rynny w miejscach jej zwężania się lub rozszerzania. Omawiana rynna w miejscach zwężania się ma

Fig. 3

Szkic hipsometryczny rejonu rynny Wierzbicy

Objaśnienia przy fig. 3a

Esquisse hypsométrique de la région de la gouttière de la Wierzbica

Explications à la fig. 3a

Fig. 3a

Szkic hipsometryczny fragmentu rynny Wierzbicy z okolic Srebrnej

1 poziomice w metrach nad poziom morza co 25 m, 2 poziomice w metrach nad poziom morza co 5 m, 3 poziomice w metrach nad poziom morza co 2,5 m, 4 jeziora

Esquisse hypsométrique du fragment de la gouttière de la Wierzbica des environs de Srebrna

1 courbes de niveau en mètres d'altitude tous les 25 m., 2 courbes de niveau en mètres d'altitude tous les 5 m., 3 courbes de niveau en mètres d'altitude tous les 2,5 m., 4 petits lacs

strome zbocza, natomiast w miejscu rozszerzania się zbocza jej wyraźnie łagodnieją. W sumie szerokość rynny Wierzbicy waha się od 200 do 1000 metrów.

Do najbardziej interesujących miejsc w obrębie rynny lodowcowej Wierzbicy należy kilka szerszych odcinków tej rynny (fig. 3). W miej-

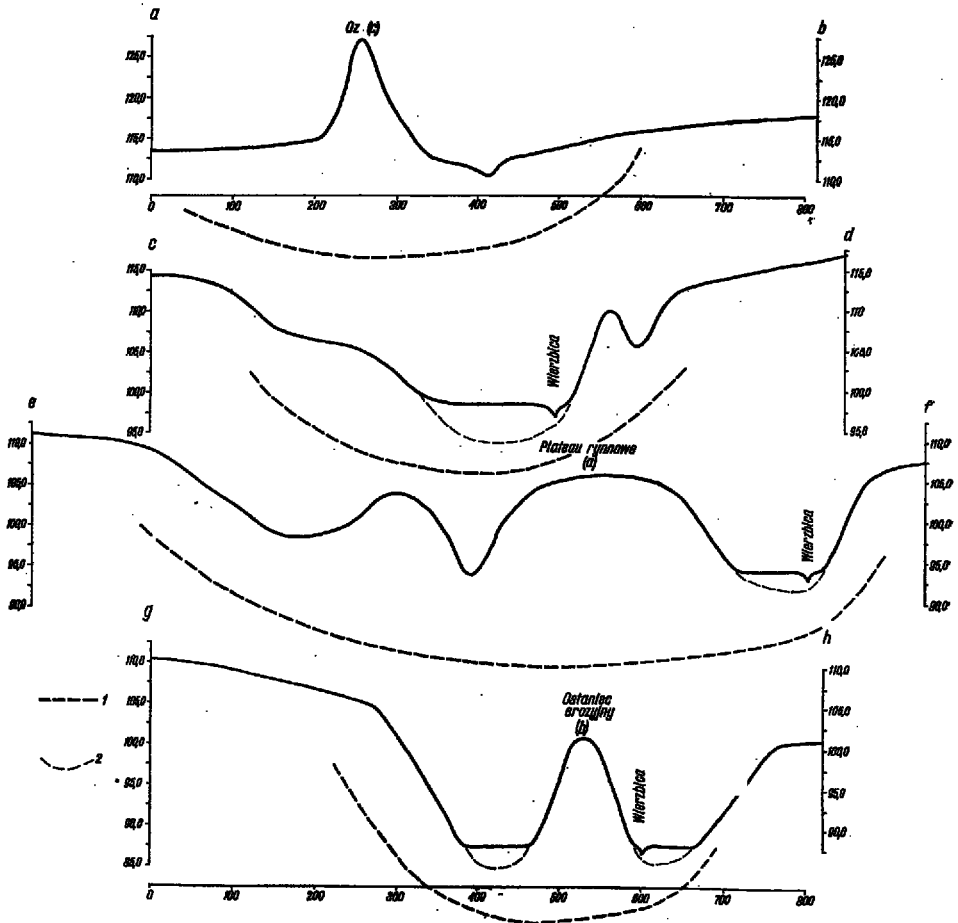


Fig. 4

Poprzeczne profile morfologiczne rynny Wierzbicy i ozu na jej przedłużeniu ku północy

1 kopalne dno rynny lodowcowej Wierzbicy, 2 spąg osadów rzecznych i jeziornych

Profils morphologiques transversaux de la gouttière de la Wierzbica et de l'os sur sa prolongation vers le nord

1 fond fossile de la gouttière glaciaire de la Wierzbica, 2 toit des sédiments fluviaux et lacustres, a plateau de la gouttière, b lambeaux d'érosion, c os

scach tych, poza zasadniczym obniżeniem rynnowym, które wykorzystały wody rzeczki Wierzbicy, oraz szeregiem drobnych wcięć stanowiących boczne odgałęzienia rynny, jak i wieloma małymi zagłębieniami bezodpływowymi, obserwować można liczne różnorodne formy wypukłe, otoczone wymienionymi zagłębieniami. Dla zobrazowania tego zróżnicowania morfologicznego załączono szkic hipsometryczny wycinka rynny z okolic Srebrnej (fig. 3a), z zaznaczeniem, że z uwagi na skalę rysunku nie oddaje on jednak całkowicie skomplikowanej rzeźby przedstawionego obszaru rynny Wierzbicy. W okolicach Srebrnej obserwować można np. liczne pagórki i wały pooddzielane od siebie nieregularnymi zagłębieniami, dochodzącymi nawet do 24 metrów głębokości (w stosunku do powierzchni pagórków odpowiadających wysokością bezwzględną powierzchni sandru znajdującej się tu około 100 m n.p.m.).

Bardzo charakterystyczne dla rynny lodowcowej Wierzbicy są wspomniane już liczne formy wypukłe towarzyszące obniżeniom i wyrastające nawet niejednokrotnie z krawędzi rynny, tworząc jakby przylepione do zbocza pagórki. Wszystkie te wypukłości występujące w obrębie rynny stanowią morfologicznie różnorodną gamę wałów, nieregularnych wzgórz i rozległych, zwykle spłaszczonych wzniesień.

Najliczniej reprezentowane są pojedyncze pagórki, zbudowane z osadów wodnolodowcowych i lodowcowych. Jądra tych pagórków są najczęściej zbudowane z piasków i żwirów wodnolodowcowych, otulonych z zewnątrz gliną zwałową. Niektóre z nieregularnych pagórków charakteryzują się obecnością kilku kulminacji oddzielonych niewielkimi, bezodpływowymi obniżeniami. Wymienione pagórki osiągają wysokość 5-20 metrów w stosunku do dzisiejszego dna rynny w jej południowo-wschodnim odcinku, lub nawet 5-25 metrów w okolicach Srebrnej. W okolicach Srebrnej obserwować można liczne pagórki i wały pooddzielane od siebie nieregularnymi zagłębieniami, dochodzącymi do 24 metrów głębokości w stosunku do powierzchni sandru (ok. 100 m n.p.m.). W okolicach Proboszczewic (fig. 1, pkt. 42) znajduje się pojedynczy krótki wał ozowy. Interesującą formę (fig. 1, pkt. 38) stanowi także stosunkowo płaskie i dość rozległe wzniesienie o powierzchni około 0,5 km², zbudowane z gliny zwałowej, a częściowo z piasków, żwirów lub mułów z przylegającymi do niego dwoma mulasto-piaszczystymi pagórkami kemowymi.

BUDOWA GEOLOGICZNA RYNNY WIERZBICY

Zbocza obecnej doliny-rynny Wierzbicy są ubogie w odsłonięcia, niemniej jednak fragmenty profilów geologicznych można powiązać z ogólniejszym schematem stratygraficznym tego rejonu (Skompski 1960).

Najstarszym znanym osadem odsłaniającym się w dnie doliny Wierzbicy blisko jej ujścia do Skrwy są pstre ropy (fig. 1, pkt. 3). Zawarta w nich domieszka piasku i stosunkowo wysokie położenie ich stropu (ok. 63 m n.p.m.) świadczą, że są one zaburzone glacytektonicznie. Jest to jedyny znany punkt występowania osadów pliocenkich w obrębie rynny Wierzbicy.

Najniższą część plejstocenijskiego profilu stratygraficznego (wobec braku osadów zlodowaceń starszych — Skompski 1960, 1961); stanowią wodnolodowcowe piaski, stwierdzone na prawym brzegu Skrwy naprzeciwko wylotu doliny Wierzbicy. Ich strop znajduje się na wysokości około 68 m n.p.m. Są to piaski średnio- i gruboziarniste z wkładkami żwirów i pojedynczych ziaren żwiru, oraz z niewielkimi wkładkami piasków drobnoziarnistych, a w spągu z pojedynczymi głazami do 22 cm średnicy. Z kierunków upadu lamin można odczytać, że były one osadzone przez wody płynące na południe. W innych odsłonięciach w rejonie Płocka w ich stropie występują piaski pylaste z wkładkami mułów zastoiskowych.

Nad opisanymi piaskami leżą ropy i muły warwowe tego samego wieku, występujące u ujścia Wierzbicy do Skrwy (fig. 1, pkt. 2). Łącznie z wyżej opisanymi piaskami stanowią one przewodni dla tego rejonu poziom stratygraficzny, zaliczany do zlodowacenia środkowopolskiego.

Ciągły poziom stanowi również glina zwałowa zlodowacenia środkowopolskiego (fig. 7, warstwa 1), przykrywająca z reguły wyżej opisaną ropę. Charakterystyczna dla niej w tym rejonie jest często spotykana barwa żółto-brązowa o odcieniu zgnięzielonym. Zazwyczaj jest ona bardzo zwarta, z dużą domieszką żwirów. Głazy spotykane w omawianej glinie osiągają znaczną wielkość. Glina ta jest często piaszczysta, lub zawiera znacznej miąższości wkładki mulasto-piaszczysto-żwirowe. Można ją obserwować wzdłuż zboczy Wierzbicy aż do Białej Starej. Między innymi w punkcie 30 (fig. 1) w brzegu Wierzbicy tworzy ona ścianę o wysokości 12 metrów, zbudowaną właśnie z tej gliny.

Powierzchnia gliny zwałowej zlodowacenia środkowopolskiego jest ścięta erozyjnie i pokryta brukiem (fig. 7, warstwa 2) złożonym z głazów, dochodzących miejscami do 1 m średnicy. Na bruku leżą piaski i żwiru fluwioglacjalne z okresu transgresji zlodowacenia bałtyckiego, uważane dotąd (Skompski 1960, 1961) za osady młodszego stadia zlodowacenia środkowopolskiego. Stanowią one zazwyczaj warstwę o małej miąższości, rzadko sięgającej 3 metrów. W ścisłej łączności sedymentacyjnej pozostają leżące na nich lub zazębiające się z nimi ropy i muły warwowe. Osady te nie występują w dolinie Wierzbicy, natomiast stosunkowo często spotyka się je koło Płocka, między innymi w krawędzi doliny Wisły i jej dopływu Brzeźnicy.

Następnym ogniwiem stratygraficznym tego samego wieku, co wyżej opisane warstwy piasków ze żwirem oraz ilów i mułów warwowych, jest starsza glina zwałowa stadiału wielkopolsko-dobrzyńskiego (Rühle 1957) zlodowacenia bałtyckiego. Określenie to („starsza glina zwałowa“), użyte już wcześniej przez autorów (Słowański & Skompski 1964), nie będzie stosowane w niniejszej pracy ze względu na brak w omawianym rejonie gliny zwałowej młodszego zlodowacenia bałtyckiego. Sytuacja tej gliny w zboczach Wierzbicy i jej stosunek do niżej opisanych mułów ze schyłku zlodowacenia bałtyckiego, kończących serię osadów subglacialnych, pozwoliły włączyć ją do zlodowacenia bałtyckiego. Nie oznacza to jednak ostatecznego ustalenia pozycji stratygraficznej tej gliny, co nastąpi dopiero po wykonaniu dalszych badań w rejonie Kotliny Płockiej. Uprzednio była ona zaliczana do młodszego stadiału zlodowacenia środkowopolskiego (Skompski 1960, 1961). Subglacialna geneza mułów i ilów zastoiskowych wynika z ich pozycji stratygraficznej. Są one przykryte gliną zwałową, lub zazębiają się z nią. Podobne osady małych, subglacialnych zbiorników wód roztopowych znane są z ozów Kotliny Płockiej (Skompski 1963). Glina ta (fig. 7, warstwa 5) pokrywa prawie wyłącznie znaczne obszary wzdłuż doliny Wierzbicy. Najczęściej leży ona bezpośrednio na glinie zwałowej zlodowacenia środkowopolskiego, co widoczne jest szczególnie dobrze w krawędziach Wierzbicy od Białej Starej do Skrwy. W tej sytuacji rozdzielenie obu glin jest możliwe tylko dzięki istnieniu bruku (interglacialu eemskiego?) między nimi, dających się czasem uchwycić różnic w petrografii obu glin lub różnic w barwie (Srebrna — fig. 5).

Glina zwałowa zlodowacenia bałtyckiego jest często silnie ilasta z małą ilością żwirów. Z reguły nie spotyka się w niej glazów. Miejscami bywa piaszczysta, przechodząc nawet w piaski gliniaste. Barwa gliny, zwykle brązowa, przyjmuje miejscami odcień czerwony, szczególnie gdy jest ilasta. Miąższość jej jest niewielka i dochodzi maksymalnie do 5 metrów. Leży ona na różnych wysokościach, pokrywając zbocza rynny i większość wyróżnionych w rynnach kemów, ozów i innych nieregularnych pagórków (tabl. I) na odcinku rynny Biała Stara — Proboszczewice.

Jądra większości tych form, a nawet niektóre z nich w całości (np. na zachód od Białej Starej) zbudowane są z subglacialnych lub częściowo inglacialnych (fig. 7, warstwa 3) piasków i żwirów. W dalszej części niniejszej pracy piaski te będą określane jako piaski subglacialne. Nie należy ich mylić z wyżej opisanymi piaskami ze żwirem związanymi z transgresją lądolodu bałtyckiego. Z tego też względu piaski subglacialne omówione zostały po glinie zwałowej zlodowacenia bałtyckiego. Piaski te wykształcone są w różnej facji, np. w Kobiernikach (fig. 1, pkt. 5-7) stwierdzono 2,5 metra piasków pylastych warstwowych ukośnie z wkładkami mulastymi, z wzrastającą ku spągowi

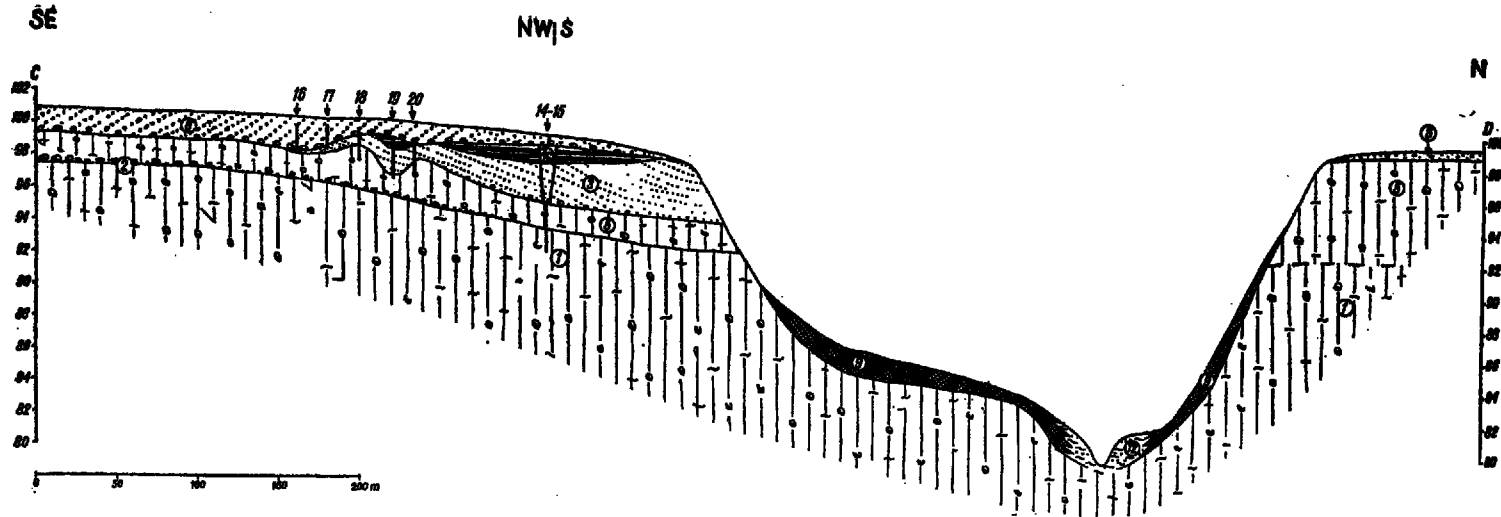


Fig. 5

Przekrój geologiczny przez rynnę Wierzbicy w Srebrnej — sytuacja stratygraficzna gliny zwałowej zlodowacenia bałtyckiego

Uwaga: sposób, w jaki glina morenowa (5), w zasadzie młodsza od piasków subglacialnych (3), znalazła się pod nimi, został przedstawiony w tekście. Objasnienia przy fig. 7

Coupe géologique à travers la gouttière de la Wierzbica à Srebrna — situation stratigraphique de l'argile morainique de la glaciation bałtyque

Remarque: les sables subglaciaires (3), déposés dans le tunnel glaciaire, ont recouvert la partie inférieure du glacier; l'argile morainique (5), en principe plus jeune que les sables, provient de la fonte de cette partie du glacier. Explications à la fig. 7

domieszką piasków różnoziarnistych, ale już 40 metrów dalej na zachód (por. fig. 1, pkt. 4) są to piaski średnio- i gruboziarniste z pojedynczymi ziarnami żwiru, a tylko niewielką domieszką piasków pylastych. Prawdopodobnie jest to spągowa część piasków subglacjalnych. Mimo urozmaicenia frakcji od mułów do głazów, im głębiej, tym więcej piasków gruboziarnistych, żwirów i głazów. Ogólnie można przyjąć, że w stropie piasków subglacjalnych przeważają piaski średnio- i drobnoziarniste (fig. 1, pkt. 23, 24, 25, 29 i 31), natomiast ku spągowi pojawia się coraz więcej materiału grubszego (piasek gruboziarnisty, żwir, a nawet głazy). Całkowita (maksymalna) miąższość piasków subglacjalnych nie jest znana, jednak biorąc pod uwagę różnicę poziomów, na jakich są one znajdowane, można spodziewać się miejscami nawet kilkunastometrowej ich miąższości. Największa miąższość piasków i żwirów została stwierdzona w jednym z odsłoneń (fig. 1, pkt. 43) ozu w Proboszczewicach u ujścia rynny Wierzbicy (por. poniższy profil):

- | | |
|-------------|---|
| 0 — 0,6 | piasek różnoziarnisty, gliniasty z pyłem i pojedynczymi ziarnami żwiru do 5 cm średnicy (osad lodowcowy) |
| 0,6 — 11,0 | piasek drobno- i średnioziarnisty z licznymi wkładkami piasków różnoziarnistych i żwirów. Upad lamin na W |
| 11,0 — 12,0 | żwiry i głaziki z pojedynczymi głazami (1 głaz do 1,0 m średnicy); miejscami tworzą zlepienie o lepisczu marglisto-gliniastym |

Charakterystyczna jest tu występująca w spągu warstwa żwirowo-głazowa, obniżająca się stopniowo w kierunku południowym, do rynny Wierzbicy. Sugeruje to przepływ wód w kierunku południowym, jednak z pochyleniem lamin warstwowania przekątnego wynika, że wody osadzające piaski subglacjalne płynęły w kierunku przeciwnym do obecnego spadku Wierzbicy, tj. w kierunku Proboszczewic.

Osadem wieńczącym piaski subglacjalne są muły zastoiskowe (fig. 7, warstwy 4a i 4c). Są to żółte, miejscami szarżółte muły silnie wapieniste o charakterze warwowym, z wkładkami ilów warwowych. Miejscami przechodzą one wprost w wyraźne ily warwowe o różnej grubości warw. Najgrubsze warwy obserwowano w odsłonięciu 14 (fig. 1), gdzie łączna miąższość warstewki letniej i zimowej osiąga 22 cm (warstewka zimowa — 11 cm). W mułach i iłach warwowych zawarte są miejscami głaziki lub wkładki gliny zwałowej (fig. 1, pkt. 24, 26, 27, 28), kukielki wapienne (fig. 1, pkt. 25), a nawet smugi substancji humusowej (fig. 1, pkt. 32). Iły i muły pokrywają pagórki, a także obniżenia jakby płaszczem. Różnica wysokości ich stropu dochodzi miejscami nawet do 10 metrów. Największy obszar występowania ilów i mułów zastoiskowych znajduje się na południowy wschód od Srebrnej. Miąższość mułów w południowej części rynny (na zachód od Białej Starej) osiąga miejscami 2 m (fig. 1, pkt. 25), natomiast na wschód od Białej Starej osiągają one łącznie z wkładkami piasków pylastych i piasków

drobnoziarnistych miąższów 5,4 m (fig. 6). Najczęściej muły i ropy zastoi-skowe nie są przykryte gliną zwałową, co świadczy, że osadzały się one subaeralnie, tj. w miejscach gdzie brak było nad nimi lodu. Wnosić stąd można, że tunel, w którym płynęły wody subglacjalne w końcowym etapie deglacjacji, miejscami nie posiadał w swym stropie lodu, lub (co wydaje się mniej prawdopodobne) posiadał strop lodowy ale pozbawiony materiału skalnego.

W tym miejscu należy wyjaśnić pozornie niejasną sytuację stratygraficzną gliny zwałowej bałtyckiej, która w Srebrnej leży pod płaskami subglacjalnymi przykrytymi mułami i ropy warwowymi (fig. 5), a w Białej Starej leży na piaskach subglacjalnych i zazębia się z mułami tego samego wieku co w Srebrnej.

Prześledzenie w czasie kartowania geologicznego wzajemnej sytuacji stratygraficznej mułów i piasków subglacjalnych i stwierdzenie, że muły występują w ich stropie, pozwala przyjąć to za pewnik i szu-

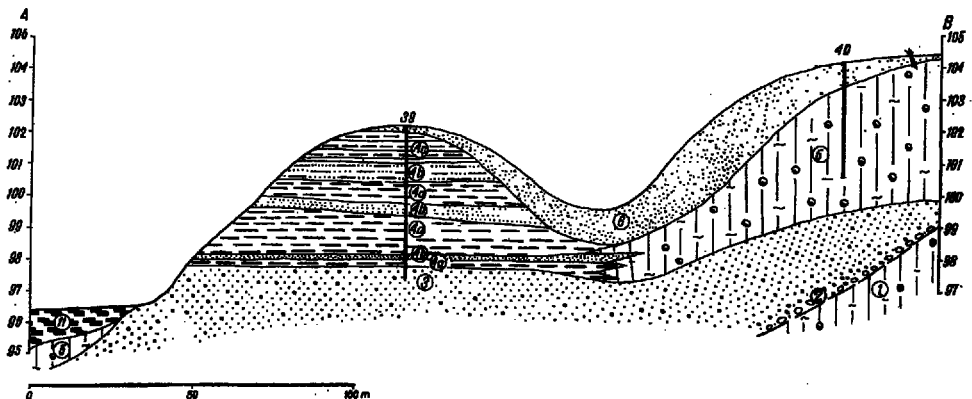


Fig. 6

Przekrój geologiczny przez osady piaszczysto-mulaste w rynnicy Wierzbicy

Objaśnienia przy fig. 7

Coupe géologique à travers les sédiments sablo-vaseux dans la gouttière de la Wierzbica

Explications à la fig. 7

kać rozwiązania stratygraficznego dla samej gliny zwałowej. Rozwiązanie to może być dwójakiego rodzaju — albo przyjąć, że glina zwałowa w Srebrnej jest innego wieku niż zazębiająca się z mułami glina zwałowa w Białej, albo że wody osadzające piaski subglacjalne płynęły na różnej wysokości w stosunku do spągu lądolodu i w miejscach gdzie ich erozja nie doszła do spągu lądolodu, jego spągowa część (a w konse-

wencji glina zwałowa wytopiona później z niego) została przykryta piaskami „subglacialnymi“. W tym przypadku autorzy przyjmują to drugie rozwiązanie, co nie znaczy, że sprawa ta została definitywnie rozstrzygnięta. Stanowisko autorów w niniejszej pracy jest również prawdopodobne ze względu na zazębianie się piasków subglacialnych i gliny zwałowej, co tłumaczyć można spływami wytapiającej się gliny zwałowej ze ścian tunelu lub obrywami fragmentów lądolodu. Takie ujęcie sprawy pozwala w konkluzji stwierdzić, że o ile piaski osadzili się

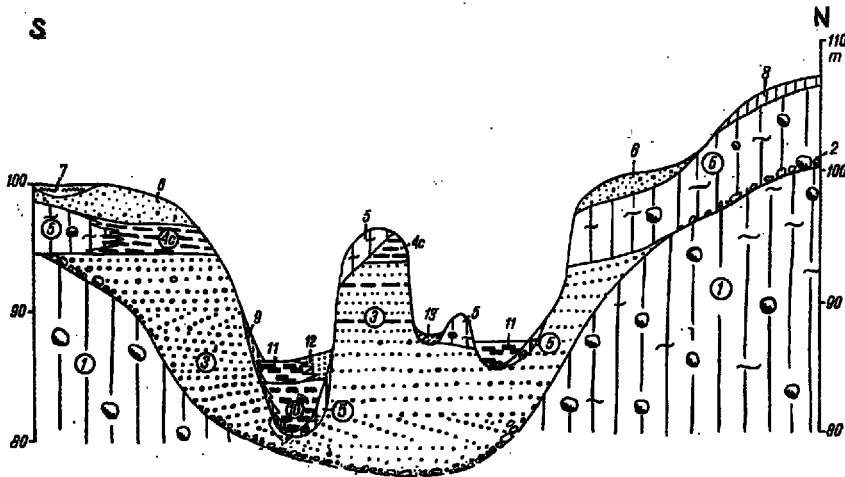


Fig. 7

Syntetyczny przekrój geologiczny przez rynną Wierzbicy

Plejstocen, zlodowacenie środkowopolskie: 1 glina zwałowa. Interglacjał eemaki: 2 bruk zwierzających głazów krystalicznych. Zlodowacenie bałtyckie: 3 piaski subglacialne ze zmienną domieszką żwirów i wkładkami mułów, ku spagowi coraz bogatsze w żwinki, żwiry, głaziki i głazy, 4a piaski pylaste i drobnoziarniste zastoiakowe, 4b muły i piaski pylaste zastoiakowe, 4c kły i muły zastoiakowe, 5 glina zwałowa, 6 piaski i żwiry sandrowe, 7 muły i piaski pylaste i poziomu sandrowego. Ozwartorzęd nierozdzielony: 8 eluwia piaszczyste glin zwałowych, 9 gliny i piaski deluwialne, przeważnie holocenijskie. Holocen: 10 gytie, 11 torfy i namuły torfiaste, 12 piaski i mady a miejscami również żwiry (fig. 5) tarasu zalewowego i den dolinnych, 13 namuły i piaski z humusem; 14 otwory wiertnicze i sondy, 15 wkopy, 1-43 numeracja sond i wkopów

Coupe géologique synthétique à travers la gouttière de la Wierzbica

Pleistocène, glaciation de la Pologne centrale: 1 argile morainique. Interglaciaire éémien: 2 bloc résiduel cristallin altéré. Glaciation bałtyque: 3 sables subglaciaires avec addition variée de gravier et des intercalations de vases, contenant vers le toit toujours plus de graviers et de blocs, 4a sables poussiéreux et microgrenus des lacs glaciaires, 4b vases et sables poussièreux des lacs glaciaires, 4c argiles et vases des lacs glaciaires, 5 argile morainique, 6 sables et graviers de Sander, 7 vases et sables poussiéreux du I niveau de Sander. Quaternaire non séparé: 8 éluvia sables des argiles morainiques, 9 argiles et sables argileux déluviaux, en principe holocènes. Holocène: 10 „gyttja“, 11 tourbes et mades tourbeuses, 12 sables et mades et par endroits également graviers (fig. 5) de la terrasse d'inondation et des fonds de vallées, 13 mades et sables avec humus; 14 puits de forage et sondes, 15 creusages, 1-43 numérotation des sondes et creusages

subglacialnie lub inglacjalnie, to muły osadzały się dopiero w końcowym etapie deglacjacji i stąd zazębianie się z gliną zwałową zlodowacenia bałtyckiego. W syntetycznym ujęciu stratygrafii osadów w rynnicy Wierzbicy przedstawiono na figurze 7.

Osobnym problemem jest sprawa zakonserwowania się rynnicy w czasie przepływu wód roztopowych, płynących po poziomie I (Słowański & Skompski 1964) od czoła lądolodu, znajdującego się w tym czasie w rejonie Dobrzynia. Piaski i żwiry (fig. 7, warstwy 6 i 7), osadzone w trakcie tego przepływu w okolicy rynnicy lodowcowej Wierzbicy lub nawet w jej obrębie, występują tam w stropie wymienionych wcześniej glin zwałowych, mułów i subglacialnych osadów piaszczysto-żwirowych i gładzowych. Są to zwykle piaski różnoziarniste, często drobno- i średnioziarniste. W miejscach, gdzie w ich podłożu leży płytko glina zwałowa, występują liczne żwiry i gładziki, ze zmienną domieszką piasków przede wszystkim gruboziarnistych, miejscami silnie gliniastych. W stropie omawianych osadów obserwuje się często strefę orsztylizacji, sięgającą miejscami do 1,5 metra głębokości. Osady, o których mowa, położone są w obrębie rynnicy Wierzbicy na różnych wysokościach, przykrywając tam miejscami osady subglacialnych form wypukłych (fig. 6, warstwa 6). W okolicach Proboszczewic (tabl. I) występują one poza obrębem rynnicy i tworzą wyraźny poziom, dający się powiązać z poziomem I sandru Skrwy (Słowański & Skompski 1964). Fakt, że osady sandrowe nie stanowią w obrębie rynnicy Wierzbicy jednego poziomu, ale występują w różnych sytuacjach hipsometrycznych (fig. 6), zawsze jednak przykrywając wymienione wcześniej osady, potwierdza wnioski cytowanej wyżej pracy autorów o płynięciu wód sandrowych po I poziomie sandru Skrwy w czasie, kiedy rynnica Wierzbicy wypełniona była lodami martwymi lub zimowymi. Wody sandrowe mogły wówczas płynąć po wypełnionej lodami rynnicy poprzecznie, lub wzdłuż niej. Wytopienie się lodu w rynnicy Wierzbicy nastąpiło po ustaniu przepływu wód roztopowych po poziomie I. Poziom piasków sandrowych i ich występowanie wzdłuż rynnicy Wierzbicy wiązać można z wodami dopływającymi od strony Proboszczewic do głównej doliny sandrowej, a pochodzącymi z długotrwałego procesu wytapiania się resztek brył z lądolodu, którego ekwiwalentem jest glina zwałowa bałtycka.

Najmłodszymi utworami w rynnicy Wierzbicy są gytie i torfy (fig. 7, warstwy 10 i 11) wypełniające przegłębienia rynnicy, których miąższość przekracza miejscami 5 metrów, oraz piaski i namuły rzeczne współczesnej Wierzbicy (fig. 7, warstwy 12 i 13). Wymienione utwory zalicza się do holocenu, jakkolwiek spąg gytii może wiązać się ze schyłkiem zlodowacenia bałtyckiego.

ROZWÓJ ZJAWISK GEOLOGICZNYCH W REJONIE RYNNY WIERZBICY
W CZASIE ZŁODOWACENIA BAŁTYCKIEGO I HOLOCENU

W czasie zlodowacenia bałtyckiego omawiany rejon Wierzbicy był pokryty lądolodem stadiału wielkopolsko-dobrzyńskiego (Rühle 1957). Jego nasunięcie poprzedziła sedymentacja piasków i żwirów fluwioglacjalnych oraz ilów i mułów warwowych. Obecność lądolodu bałtyckiego na omawianym obszarze uniemożliwiła odpływ wód na zachód (zgodnie z przypuszczalnym pochYLENIEM dna eemskiej doliny Wisły), powodując ich spiętrzenie i powstanie zastoiska na jego przedpolu. Istnienie tego zastoiska przyjmował już J. Samsonowicz (1922). Problem jego zasięgu i związanych z nim ilów warwowych wykracza poza ramy niniejszej pracy. Niemniej autorzy niniejszej pracy szacują wysokość zwierciadła wody w zastoisku u czoła lądolodu bałtyckiego na około 120 m n.p.m. Wody roztopowe przy wysokim stanie wód nie tylko odpływały spod lądolodu do zastoiska, lecz kierowały się szerokim wachlarzem tuneli lodowcowych ku południowemu wschodowi i południowi na lewym brzegu dzisiejszej Wisły (Baraniecka 1960, Skompski 1961), a na prawym brzegu Wisły ku północy i północnemu wschodowi. Jednym z głównych kierunków odpływu roztopowych wód subglacjalnych na przedpolu lądolodu była omawiana tu rynna Wierzbicy. Wody roztopowe płynęły w rynn timerzbicy odwrotnie do jej obecnego spadku, a więc w kierunku Proboszczewic, a będąc pod ciśnieniem powodowały powstanie głęboko wciętego i bogato urzeźbionego kopalnego dna rynny. W miarę zmniejszania się siły erozyjnej i szybkości przepływu wód w tunelu, wody te zaczęły osadzać tu i segregować niesiony materiał skalny. Początkowo były to głaziki i żwiry, później piaski, a w końcu piaski pylaste. W miarę postępu deglacjacji, strop tunelu lodowego zapadał się, wobec czego przepływ wód powoli zamierał. Wśród brył martwego lodu, które jednak niecałkowicie wypełniły zamarłą rynn timerzbicy, osadzały się muły. W takiej sytuacji zrozumiałe jest ząębienie się tychże mułów z wytopioną z brył martwego lodu gliną zwałową.

Wypełnienie rynny lodem zimowym i bryłami martwego lodu umożliwiło późniejszy przepływ wód sandrowych (I poziom) ponad rynn timerzbicy w czasie postoj u lądolodu na linii moren dobrzyńskich. Brak wzdłuż rynny Wierzbicy II i III poziomu sandrowego, datowanych na schyłek stadiału wielkopolsko-dobrzyńskiego oraz na okres interstadiału (interfazy) przedpomorskiego (Słowański & Skompski 1964), nie pozwala na powiązanie omawianego obszaru rynny Wierzbicy z doliną Skrwy i Wisły, a zarazem wskazuje, że prawdopodobnie w tym czasie rynn timerzbicy była jeszcze wypełniona stopniowo topniejącymi lodami martwymi. Ostateczne wytopienie tych lodów można by datować na okres wczesnego holocenu, jakkolwiek jeziora rynn timerbicy, powsta-

jące w miarę stopniowego wytapiania się brył martwego lodu, mogły zacząć tworzyć się już u schyłku stadiału (fazy) pomorskiego. Jeziora te wypełniały przegłębienia rynnowe na odcinku od Proboszczewic do okolic Srebrnej. Wskazuje na to gruba warstwa gytii, stanowiąca spąg serii organicznej wypełniającej wspomniane przegłębienia. Spłynięcie wód jeziornych z rynny Wierzbicy i włączenie jej do dorzecza Skrwy nastąpiło prawdopodobnie w okresie atlantyckim (Okołowicz 1947). Pośrednio wskazuje na to: nie wyrównany jeszcze profil podłużny dna Wierzbicy, brak jakichkolwiek tarasów wykształconych dobrze w dolinie Skrwy, oraz pewne analogie z terenami Polski Północnej, gdzie spłynięcie jezior odbyło się również w okresie atlantyckim (m.in. w rejonie Brus — Słowański 1961). Obniżanie się poziomu wód w rynnie sprzyjało powstawaniu torfów. Końcowym procesem, mającym pewne znaczenie dla obecnej rzeźby rynny Wierzbicy, była trwająca do dziś działalność erozyjna wód rzeczki Wierzbicy.

*Zakład Zdjęć Geologicznych
Instytutu Geologicznego
Warszawa 12, ul. Rakowiecka 4
Warszawa, w marcu 1962 r.*

LITERATURA CYTOWANA

- BARANIECKA M. D. 1964. Stratygrafia czwartorzędu okolic Chodcza w nawiązaniu do osadów interglacjalnych w Kaliskiej na Kujawach (Stratigraphy of the Quaternary deposits in the vicinity of Chodecz in the Kujawy, Central Poland). — Biul. I.G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 187. Warszawa.
- LENCEWICZ S. 1922. O wieku środkowego Powiśla (Sur l'âge du bassin de la Vistule moyenne). — Pos. Nauk. P.I.G. (C.-R. Serv. Géol. Pol.), nr 3. Warszawa.
- 1927. Dyluwium i morfologia środkowego Powiśla (Glaciation et morphologie du bassin de la Vistule moyenne). — Prace P.I.G. (Trav. Serv. Géol. Pol.), t. II, z. 2. Warszawa.
- NECHAY W. 1925. Dyluwium Pojezierza Dobrzyńskiego (Dépôts glaciaires du pays de Dobrzyń). — Pos. Nauk. P.I.G. (C.-R. Serv. Géol. Pol.), nr 10. Warszawa.
- OKOŁOWICZ W. 1947. Rekonstrukcja klimatu i jego zmian na podstawie morfologii terenu (Reconstruction of climate based on geomorphology) — Przegląd Geogr., t. XXI. Warszawa.
- RUTKOWSKI F. 1914. Spostrzeżenia z dyluwium okolic Gostynina (Observations on the glacial deposits in the neighbourhood of Gostynin). — Spraw. Tow. Nauk. Warsz., 7. Warszawa.
- RÜHLÉ E. 1957. Mapa utworów czwartorzędowych Polski w skali 1:200000 (Map of Quaternary deposits in Poland, Scale 1:200000). — Biul. I.G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 118. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. 1922. Zastoiska lodowcowe nad górną i środkową Wisłą (Des lacs endigués de la période glaciaire sur la Haute et Moyenne Vistule). — Spraw. P.I.G. (C.-R. Séanc. Serv. Géol. Pol.), t. II, Warszawa.

- SKOMPSKI S. 1960. Najmłodsze utwory geologiczne okolic Gąbina (The youngest geological deposits at Gąbin, Central Poland). — *Przegląd Geol.*, nr 7. Warszawa.
- 1961. Sytuacja geologiczna niektórych torfowisk na lewym brzegu Wisły między Gąbinem, Gostyninem i Włocławkiem (Geology of some peat bogs on the left bank of the Vistula between Gąbin, Gostynin and Włocławek — North and Central Poland). — *Biul. I.G. (Bull. Inst. Géol. Pol.)* 169. Warszawa.
- 1963. Ozy Kotliny Płockiej (Eskers in the Płock Basin). — *Przegląd Geogr.*, t. XXXV, z. 3. Warszawa.
- SKOMPSKI S. & SŁOWAŃSKI W. 1961. Z geologii okolic Płocka. Sprawozdania z posiedzeń naukowych Instytutu Geologicznego i jego stacji terenowych odbytych w okresie 1 stycznia — 30 czerwca 1961 r. — *Kwartalnik Geol.*, t. 5, z. 4. Warszawa.
- SŁOWAŃSKI W. 1961. Wczesnoholoceńskie osady jeziorne w Lasce koło Brus (Early-Holocene lacustrine deposits at Laska near Brusy). — *Ibidem*, t. 5, z. 3.
- SŁOWAŃSKI W. & SKOMPSKI S. 1964. Poziomy wodnolodowcowe i tarasy rzeczne Skrwy koło Płocka (Fluvioglacial levels and fluvial terraces of the Skrwa river in the vicinity of Płock). — *Biul. I.G. (Bull. Inst. Géol. Pol.)* 187. Warszawa.

S. SKOMPSKI & W. SŁOWAŃSKI

LA VALLÉE POLYGÉNÉTIQUE DE WIERZBICA PRÈS DE PŁOCK

(Résumé)

SOMMAIRE: Ce travail contient la description du relief varié de la vallée de la Wierzbica (affluent de la Skrwa au N de Płock). La morphologie actuelle de la vallée de la Wierzbica est le résultat de nombreux processus intervenant au cours de la glaciation balte et de l'Holocène. Ce sont: l'activité érosivo-évrosive et ensuite accumulative des eaux subglaciaires, l'accumulation dans de petits réservoirs subglaciaires stagnants, la fonte de blocs de glace morte, l'accumulation lacustre et enfin l'activité érosivo-accumulative de la Wierzbica.

Dans ce travail on a présenté à titre d'exemple le relief varié de la vallée de la Wierzbica et analysé sa structure géologique compliquée. On a établi la stratigraphie locale de ce terrain en le reliant au schéma stratigraphique plus général des environs de Płock.

La vallée de la Wierzbica qui présente dans son cours moyen et supérieur un paysage en gouttières, coupe le plateau postglacial situé à 102—110 m. d'altitude et la surface d'une plaine alluviale pro-glaciaire situé à 100—103 m. d'altitude. La surface du fond actuel et fossile de la gouttière est très variée (tabl. I et fig. 1-4) grâce aux conditions spécifiques régnant dans la gouttière au cours de la déglaciation.

La gouttière érodée dans l'argile morainique de la glaciation de la Pologne centrale (fig. 7, couche 1) a été partiellement remplie par des sédiments de la glaciation balte et des sédiments holocènes. Par endroits l'argile morainique de la glaciation de la Pologne centrale est séparée (surtout en dehors de la gouttière)

de l'argile morainique de la glaciation baltique par des blocs résiduels datant de l'interglaciaire éémien (fig. 5, 7, couche 2). Au-dessous du mur des sédiments attribués à la glaciation baltique on trouve des graviers, des sables et des blocs de 0,2-1,0 m. de diamètre (fig. 7, couche 3). Vers le toit la quantité de sable macrogrenu et de gravier diminue et les blocs disparaissent. Dans les parties du toit les sables micro- et macrogrenus avec intercalations de vases sont les plus nombreux. La puissance connue des sables et graviers est de 12 m. Par endroits elle dépasse probablement 20 m. ce qu'on peut déduire des différences d'altitudes de ces sédiments dans la gouttière.

Sur les sables et graviers (couche 3) reposent souvent mais pas toujours des vases jaunes parfois avec intercalations d'argiles rubanées (fig. 6, 7, couche 4). Les vases et argiles étaient déposées dans les petits réservoirs subglaciaires d'eau de fonte. L'épaisseur des vases et argiles est petite (le plus souvent 0,5-2,0 m.), exceptionnellement elle atteint 5,4 m. (y compris les stratifications de sables microgrenus). Le fait que les vases et argiles sont recouvertes d'argile morainique ou intercalées avec celle-ci prouve que leur genèse est subglaciaire.

L'argile morainique (fig. 7, couche 5) souvent vaseuse, brune ou rouge-brun contient de petites quantités de graviers et de blocs. Elle recouvre à différentes altitudes les sables avec gravier (couche 3) ou les vases et argiles (couche 4). Dans la gouttière elle est en forme de lambeaux irréguliers, sur le plateau elle se présente comme une couche de petite épaisseur (moins de 5,0 m.). Dans le toit elle est souvent altérée et transformée en alluvions sableux-poussiéreux de 0,5-1,0 m. d'épaisseur (fig. 7, couche 8).

Sur un grand espace, le long de la gouttière, reposent des sédiments d'une plaine alluviale pro-glaciaire. Ce sont des graviers avec sable, qui vers le toit passent en sables souvent avec poussières. Ces sédiments dépassent rarement 2,0 m. d'épaisseur (fig. 7, couche 6). Dans les cavités à la surface du Sander on trouve des vases gris-vert (noirs dans le toit) d'une épaisseur de 0,5 à 0,8 m. (fig. 5, couche 7).

Les „gyttja” et les tourbes sont les sédiments les plus jeunes dans la gouttière de la Wierzbica (fig. 7, couches 10 et 11). Leur épaisseur dépasse par endroits 5,0 m.

Parmi les sédiments les plus jeunes dans la gouttière de la Wierzbica citons les „gyttja” et les tourbes (fig. 7, couches 10 et 11), dont l'épaisseur dépasse par endroits 5,0 m. ainsi que les sables et mades fluviaux de la Wierzbica contemporaine (fig. 7, couches 12 et 13). Par endroits ils sont recouverts de sédiments déluviaux où s'intercalent avec ceux-ci (couche 9). Ces sédiments sont attribués à l'Holocène. La partie du toit des sédiments organiques et déluviaux ainsi que les éluvions se sont formés probablement au déclin de la glaciation baltique.

La morphologie de la vallée contemporaine de la Wierzbica est due à une série de processus compliqués agissant au cours de la glaciation baltique et dans la postglaciation. C'étaient: l'activité érosivo-évorsive des eaux de fonte qui a abouti à la création de la gouttière glaciaire de la Wierzbica, l'activité accumulatrice de ces eaux, la fonte des blocs de glace morte et l'accumulation dans les réservoirs locaux d'eau stagnante parmi ces blocs, l'activité accumulatrice des eaux lacustres et enfin l'activité érosivo-accumulatrice des eaux fluviales.

La gouttière glaciaire de la Wierzbica s'est formée au cours de la phase plus ancienne du stade de Wielkopolska-Dobrzyń de la glaciation baltique à la suite de l'activité érosivo-évorsive des eaux de fonte dans le tunnel glaciaire. Dans ce tunnel les eaux s'écoulaient selon la configuration actuelle de la gouttière glaciaire, c'est-à-dire d'abord vers le sud-est, puis vers l'est et enfin vers le nord (embouchure dans la zone externe de l'inlandsis près de Proboszczewice). L'affai-

blissement progressif du courant a eu comme résultat la ségrégation du matériel déposé dans la gouttière: tout d'abord le gravier et les blocs pour la plupart, puis le gravier et le sable. Tout en haut de ces sédiments déposés au fur et à mesure de la déglaciation se trouvent les sables et vases intercalés d'argile morainique résultant de la fonte de ce glacier continental.

Pendant une longue période la gouttière était comblée de blocs d'inlandis mort et recouverte de glace d'hiver. Cela a permis aux eaux de Sander de s'écouler au-dessus de la gouttière à 98-102 m. d'altitude (Słowański & Skompski 1964). Probablement les blocs de glace morte n'ont été définitivement fondus qu'entre le Pléistocène et l'Holocène. Néanmoins l'abaissement en gouttière, remplie d'eau, est apparu auparavant. Il n'est pas exclu qu'il existait déjà vers la fin du stade de Poméranie. La puissance notable des sédiments lacustres remplissant les dépressions au fond de la gouttière semble l'indiquer.

Les eaux lacustres qui remplissaient la gouttière de la Wierzbica dans le secteur allant de Proboszczewice à Srebrna ne se sont probablement écoulées que dans la période atlantique (Okobowicz 1947, Słowański 1961). C'est de cette période que date l'écoulement des eaux de la rivière Wierzbica et son activité érosivo-accumulatrice afférente qui a créé la morphologie contemporaine de la vallée de la Wierzbica.

*Laboratoire de Cartographie Géologique
de l'Institut Géologique
Warszawa 12, ul. Rakowiecka 4
Varsovie, mars 1962*
