

**EROZJA I AKUMULACJA RZECZNA W OKRESIE WIELKIEGO INTERGLACJAŁU W REJONIE NIEWIERSZYNA**

UKD 551.312.3:551.311.21:551.793(498.132—202 Niewierszyn, pow. Opoczno)

W czasie prac terenowych związanych z opracowaniem szczegółowej mapy geologicznej Polski (arkusz Lubień) natrafiono na interesujące odsłonięcia utworów plejstoceńskich w rejonie Niewierszyna, ok. 8 km na SSE od Sulejowa nad Pilicą. Odsłonięcia te znajdują się w strefie krawędzi doliny Pilicy między Niewierszynem a Ostrowem. Krawędź doliny Pilicy podcina tu od zachodu wzniesienie ok. 194 m npm zwane przez miejscową ludność Białą Górą. Zarys rzeźby terenu i rozmieszczenie odsłonień naturalnych oraz robót ziemnych przedstawiono na załączonym szkicu geologiczno-geomorfologicznym (ryc. 1), a budowę geologiczną — na profilu Białej Góry (ryc. 2).

W miejscu, gdzie krawędź doliny Pilicy opada stromym urwiskiem wprost do koryta rzeki (szurf nr 1), uzyskano profil osadów plejstoceńskich o łącznej miąższości 19,2 m. W dolnej części profilu (173,0—187,2 m npm) odsłaniają się tu piaski o charakterystycznej białej barwie, którym niewątpliwie zawdzięcza swą nazwę Biała Góra. Są to przeważnie piaski średnioziarniste z domieszkami ziarn innych frakcji, których zawartość zmienia się znacznie w profilu pionowym. Zmiany składu granulometrycznego omawianych piasków ilustruje załączony diagram (ryc. 3). Na diagramie tym zaznaczone są 3 wkładki piaszczysto-mułowe, występujące na wysokości: 173,0—173,5 m npm (a), 179,2—179,4 m npm (b) i 183,4—83,5 m npm (c). Na odcinkach profilu pomiędzy wymienionymi wkładkami zmienia się wyraźnie zawartość piasku gruboziarnistego i żwiru z jednej strony, a piasku drobnoziarnistego, mułu i łu — z drugiej.

W materiale żwirowym zawartość okruchów pochodzenia północnego waha się w granicach 60—75%; resztę stanowią krzemienie i piaskowce drobnoziarniste, a w podrzędnych ilościach — wapienie. Domieszka żwirowa jest jednak na ogół nieznaczna, a główną masę osadu stanowią piaski kwarcowe. W składzie petrograficznym frakcji piaszczystych udział kwarcu sięga 95—98%, a w niewielkich domieszkach występują ziarna skaleni, amfiboli, piroksenów i krzemieni. Piaski są warstwowane skośnie. W poszczególnych zespołach warstw warstewki zapadają z reguły ku N (do 25° na N); miejscami jednak warstwowanie jest bardzo mało czytelne i trudno jest ustalić dokładny przebieg jego zmienności w profilu pionowym. Miąższość odsłoniętego kompleksu piaszczystego wynosi 14,2 m. Pod dolną wkładką piaszczysto-mułową (a) stwierdzono niższe ogniwa piaszczyste omawianego kompleksu, znajdujące się już jednak poniżej poziomu zwierciadła wodnego Pilicy (173,0 m npm), co nie pozwoliło na dokładniejsze ich zbadanie. W wierceniu wykonanym w Niewierszynie (ok. 1 km na E od Białej Góry) powierzchnia spągowa kompleksu piaszczystego odpowiadającego omawianym piaskom znajduje się na wysokości 166,1 m npm. W profilu szurfu nr 1 nad omawianymi piaskami leży brunatna glina zwałowa (187,2

— 190,2 m npm), a wyżej — piaski różnoziarniste (190,2—192,0 m npm).

400 m na S od szurfu nr 1, w odsłonięciu nr 2, stwierdzono w krawędzi doliny Pilicy profil geologiczny całkowicie odmienny od wyżej opisanego. Od dołu występują tu kolejno następujące zespoły litologiczne:

1. Piaski drobnoziarniste i średnioziarniste, 1,4 m miąższości (173,1—174,5 m npm). W płaskach tych zaobserwowano miejscami ciemne smugi detrytusu roślinnego. Na wysokości 173,9 m npm pojawia się cienka (2 cm) wkładka mułowa. Skład petrograficzny i charakter warstwowania piasków są analogiczne do dolnego kompleksu piaszczystego z szurfu nr 1. Są to niewątpliwie te same piaski, chociaż zaskakująca wydaje się w pierwszej chwili różnica wysokości powierzchni stropowej (w odsłonięciu nr 2 powierzchnia ta leży o 12,7 m niżej niż w szurfie nr 1).

2. Piaski różnoziarniste z licznymi wkładkami żwirowymi i gładkami — kompleks 1,8 m miąższości (174,5—176,3 m npm).

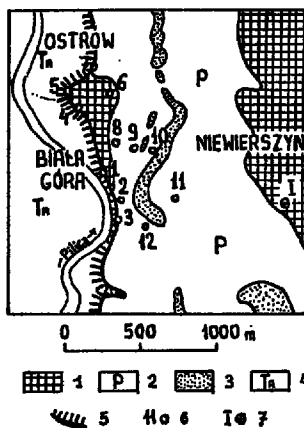
3. Głina zwałowa brunatna — 1,9 m miąższości (176,3—178,2 m npm).

4. Piaski drobnoziarniste dobrze wyselekcjonowane, warstwowane poziomo 1,7 m miąższości (178,2—179,9 m npm).

5. Piaski różnoziarniste, miejscami pylaste, z gładkami, 1,8 m miąższości (179,9—181,7 m npm).

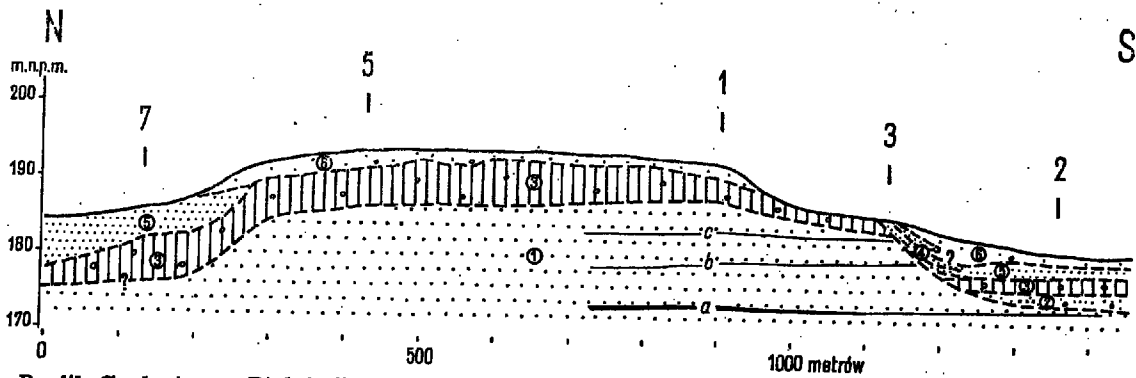
Na odcinku pomiędzy szurfem nr 1 a odsłonięciem nr 2 krawędź doliny Pilicy jest trudno dostępna dla badań ze względu na grubą pokrywą deluwialną oraz zarosnięcie przez drzewa i krzewy. W szurfie nr 3 (ok. 240 m na S od szurfu nr 1) stwierdzono w górnej części skarpy występowanie osadów mułowo-piaszczystych (184,5—186,0 m npm).

Dalej na N, w południowej części wsi Ostrów (szurfy nr 4—6), określono położenie powierzchni stropowej



Ryc. 1. Szkic geologiczno-geomorfologiczny okolic Niewierszyna.

1 — gliny zwałowe, 2 — piaski wysoczyzny polodowcowej i piaski starszych tarasów Pilicy (?), nierozdzielone, 3 — piaski wydmowe, 4 — piaski młodszych tarasów Pilicy, 5 — współczesna krawędź doliny Pilicy, 6 — odsłonięcia, szurfy 1 sondy, 7 — wiercenia.



Ryc. 2. Profil Geologiczny Białej Góry k. Niewierszyna.

Wielki interglacjał: 1 — piaski średnioziarniste (a, b, c — wkładki piaszczysto-mułowe); zlodowacenie środkowopolskie

i młodszy plejstocen: 2 — piaski różnoziarniste z wkładkami żwirowymi i glazikami, 3 — glina zwałowa z glazikami, 4 — muły i piaski (zboczowe?), 5 — piaski drobnoziarniste, 6 — piaski różnoziarniste z glazikami, miejscami pylaste. Liczby nad profilem odnoszą się do numeracji odsłoneń zgodnej z ryc. 2.

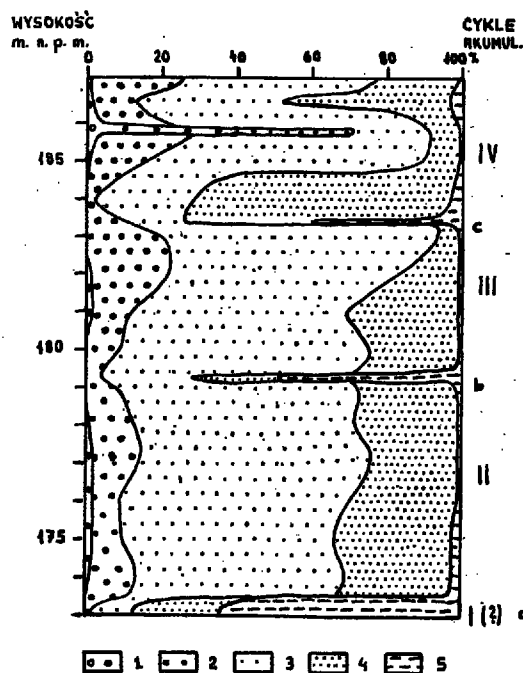
dolnego kompleksu piaszczystego (183—187 m n.p.m.); powierzchnia ta opada łagodnie ku N (ryc. 2). W rejonie tym stwierdzono, że występowanie gliny zwałowej na powierzchni terenu jest ograniczone do wąskiego pła w najwyższych partiach wzniesienia Białej Góry (ryc. 1). Na północnych i wschodnich, łagodnych zboczach wzniesienia spotyka się już tylko osady piaszczyste (szurfy nr 7—12). Na E od Białej Góry przebiega południkowo szeroka, płaskodenna dolina, z wałami wydmowymi w partii osiowej (ryc. 1). Dopiero na wschodnich zboczach tej doliny, za zabudowaniami Niewierszyna (ok. 800 m na E od krawędzi doliny Pilicy) glina zwałowa pojawia się znowu na powierzchni terenu.

#### ROZWÓJ PROCESÓW GEOLOGICZNYCH

Na załączonym profilu krawędzi doliny Pilicy w Białej Górze (ryc. 2) przedstawiono próbę interpretacji dotychczas zebranego materiału. Analiza tego materiału prowadzi do rekonstrukcji przebiegu procesów geologicznych i geomorfologicznych w rejonie Niewierszyna przede wszystkim w okresie wielkiego interglacjału (Mindel/Riss).

Najstarszym utworem geologicznym odstawiającym się w profilu Białej Góry są niewątpliwie piaski opisane szczegółowo m. in. w dolnej części profilu szurfu nr 1 (warstwa 1 ryc. 2). Cechy strukturalne i teksturalne tych piasków pozwalają uznać je za utwór akumulacji rzecznej. Ze składu petrograficznego (pokazny udział materiału lokalnego) i z północnych upadów warstewek odczytać można ogólny kierunek transportu materiału — z S na N. Już tylko wymienione fakty pozwalają wiązać omawianą akumulację rzeczna z okresem interglacjałnym. Za związkiem tym przemawia ponadto znaczna miąższość osadu (w Białej Górze ponad 15 m) oraz jego występowanie pomiędzy dwoma glinami zwałowymi (w wierceniu w Niewierszynie). Takie następstwo utworów geologicznych definiuje jednocześnie wiek omawianych osadów interglacjałnych — ponieważ górna glina zwałowa (warstwa 3 na ryc. 2) jest z całą pewnością osadem topniejącego lądolodu stadia maksimum zlodowacenia środkowopolskiego (5), a dolna odpowiada najprawdopodobniej osadom glacialnym zlodowacenia krakowskiego (Mindel) opisywanym z obszarów położonych nieco dalej ku N (1, 4, 6). Interglacjałne piaski rzeczne Białej Góry są więc nie tylko bardzo podobnym utworem geologicznym do piasków wielkiego interglacjału (Mindel/Riss) znanych z Barkowic Mokrych (4) i z rejonu Swolszowice (1), lecz znajdują się również w analogicznej pozycji stratygraficznej.

Glina zwałowa zlodowacenia krakowskiego, na której leżą w wierceniu w Niewierszynie piaski rzeczne



Ryc. 3. Profil granulometryczny piasków rzecznych wielkiego interglacjału w szurfie nr 1 w Białej Górze.

1 — żwir (powyżej 2 mm) i piasek bardzo gruboziarnisty (1, — 2,0 mm), 2 — piasek gruboziarnisty (0,5 — 1,0 mm), 3 — piasek średnioziarnisty (0,25 — 0,5 mm), 4 — piasek drobnoziarnisty (0,075 — 0,1 mm), muł i il.

wielkiego interglacjału, jest silnie przemyta. W rejonach sąsiednich omawiane piaski występują bądź również na przemytej glinie zwałowej, bądź bezpośrednio na starszych od niej osadach, przy czym w dolnych partiach piasków domieszka frakcji żwirowej jest z reguły wyższa niż w środkowych i górnych, a wysokość bezwzględna powierzchni spągowej piasków zmienia się lokalnie dość znacznie. Można więc twierdzić z całą pewnością, że okres akumulacji piaszczystej poprzedzony był w rejonie Niewierszyna okresem intensywnej erozji rzecznej, która doprowadziła do wycięcia głębokiej doliny.

Różnica wysokości powierzchni spągowej utworów interglacjałnych w rejonie Niewierszyna (166,1 m n.p.m) i w Barkowicach Mokrych (147,9 m n.p.m) wynosi 18,2 m (odcinek ok. 15 km). Ten spadek powierzchni erozyjnej ku północy jest jeszcze jednym argumentem przemawiającym za przyjęciem przedstawionego wy-

żej poglądu na genezę piasków Białej Góry. Jest to spadek stosunkowo gwałtowny, możliwy jednakże do przyjęcia jako efekt intensywnej erozji po ustąpieniu lądolodu. Trzeba przy tym zaznaczyć, że odległość 15 km mierzona w linii powietrznej nie jest w tym przypadku miarodajna, gdyż analiza wierceń i odsłoneń z rejonu Sulejowa (6) stawia istnienie takiego prostoliniowego połączenia wodnego Niewierszyna i Barkowic Mokrych pod dużym znakiem zapytania. Należy przypuszczać, iż odległość tych dwóch punktów mierzona z biegiem ówczesnej rzeki była nieco większa, a więc spadek — nieco mniejszy.

W następnym etapie wielkiego interglacjału dolna rzeczna wypełniona zostaje przez akumulację osadów piaszczystych. Interesujących danych o przebiegu tej akumulacji dostarczyły analizy mechaniczne próbek pobranych z szurfu nr 1. Na załączonym diagramie (ryc. 3) zarysowują się wyraźnie 4 cykle akumulacji rzecznej, związane przypuszczalnie z wahaniami klimatu w okresie wielkiego interglacjału.

Porównanie hipsometryczne profilu Białej Góry z profilem wiercenia w Niewierszynie pozwala założyć, że dolna wkładka piaszczysto-mułowa (a) kończy jeden cykl akumulacyjny, oznaczony jako I. Dwa następne cykle akumulacyjne (II i III) kończą się również wkładkami piaszczysto-mułowymi (b, c). Zmiany składu granulometrycznego w profilu pionowym tych dwóch cykli są stosunkowo niewielkie — w przeciwieństwie do najmłodszego (IV), gdzie pojawiają się nawet wkładki żwirowe. Ta wyraźna zmiana charakteru akumulacji wiąże się z gwałtowną zmianą klimatu u schyłku interglacjału oraz ze zmianami położenia podstawy erozji rzeki wobec zbliżania się z północy lądolodu. W dalszym ciągu jest to jednak jeszcze akumulacja rzeczna, o czym świadczy m. in. wysoki nadal udział materiału lokalnego we frakcji zwirowej (ok. 30%).

Procesy erozji i denudacji na przełomie wielkiego interglacjału i zlodowacenia środkowopolskiego mogły miejscami usunąć nawet znaczną część górnych partii interglacjałnych osadów rzecznych. Wydaje się jednak, że ani w szurfie nr 1 w Białej Górze, ani w cytowanym wierceniu w Barkowicach Mokrych (4) nie ma dowodów na dużą aktywność wspomnianych procesów. Różnica wysokości powierzchni stropowej osadów interglacjałnych (ok. 8 m) dowodzi, że akumulacja rzeczna w okresie wielkiego interglacjału przynajmniej częściowo wyrównała spadek koryta ówczesnej rzeki.

#### WNIOSKI

Obecny stan badań nie pozwala jeszcze na odtworzenie pełniejszego obrazu paleogeografii interglacjałnej.

Połączenie wodne między Niewierszynom a Barkowicami Mokrymi jest jednak bardzo prawdopodobne, co pozwala założyć, że już w okresie wielkiego interglacjału istniała tu duża dolina rzeczna o przebiegu mniej więcej południkowym, która przynajmniej częściowo, po różnorodnych modyfikacjach w młodszym plejstocenie, wykorzystana została przez dzisiejsze koryto Pilicy. Bardzo charakterystyczne utwory piaszczyste akumulacji interglacjałnej, które spotyka się dość często w odsłoneńcach i wierceniach w rejonie środkowej i dolnej Pilicy (2) awansować mogą do rangi „poziomu przewodniego (przynajmniej w roboczych schematach stratygraficznych). Opracowany profil szurfu nr 1 w Białej Górze potwierdza dotychczasowe wnioski o cykliczności akumulacji rzecznej w okresie wielkiego interglacjału (3), aczkolwiek bliższe porównanie chronologii tych cykli ze stanowiskiem w Barkowicach Mokrych (4) wymaga szczegółowszych badań. Materiału porównawczego dostarczyć mogą odsłoneńca w Dąbrowie nad Czarną, gdzie pod piaskami rzecznyymi wielkiego interglacjału natrafiono na zaburzone osady mułowe z detrytusem roślinnym.

Odrębnym zagadnieniem jest występowanie w profilu Białej Góry (ryc. 2) przynajmniej jednej powierzchni erozyjnej młodszej od omawianych osadów interglacjałnych. Problem ten wymaga obecnie przeprowadzenia badań uzupełniających, wydaje się jednak, że dolina rozciągająca się między Białą Górą a Niewierszynom jest pozostałością po plejstocenijskim przepływie wodnym, i że wzniesienie Białej Góry traktować należy jako ostaniec erozyjny.

#### LITERATURA

1. Głodek J. — Przyczynek do znajomości budowy geologicznej doliny Pilicy poniżej Sulejowa. *Prz. geol.* 1959, nr 5.
2. Karaszewski W. — Stratygrafia utworów czwartorzędowych i występowanie lessów podmorskich w rejonie Warki nad Pilicą. *Biul. PIG* nr 66, Warszawa 1952.
3. Różycki S. Z. — Stadiały wielkiego interglacjału. *Prace o plejstocenie Polski Środkowej*. PAN, Warszawa 1961.
4. Rühle E. — Profil geologiczny czwartorzędu w Barkowicach Mokrych pod Sulejowem. *Biul. PIG* nr 66, Warszawa 1952.
5. Rühle E. — Mapa utworów czwartorzędowych Polski w skali 1:2 000 000. *Biul. PIG* nr 118, Warszawa 1957.
6. Ruszczyńska H. — Czwartorzęd okolic Tomaszowa Mazowieckiego i Sulejowa nad Pilicą. *Prace o plejstocenie Polski Środkowej*. PAN, Warszawa 1961.