

Kilka nowych spostrzeżeń glaciologicznych i morfologicznych na obszarze Podhala.

(Quelques nouvelles observations glaciologiques et morphologiques dans la région de Podhale).

Napisał

Bronisław Halicki.

Zbadanie Podhala pod względem morfologicznym i morfogenetycznym posunęło się dotychczas bardzo nieznacznie poza ramy ogólne. Rola rzeźbotwórcza epoki dyluwjalnej była przytem różnie oceniana. Poza Rehmanem¹⁾, który dał opis oro- i hydrograficzny Podhala, objął w swych studjach obszar leżący na północ od Tatr prof. Sawicki²⁾. Podstawę pracy, dającej próbę morfogenezy zach. Karpat, stanowił jednak prawie wyłącznie materiał kartograficzny (mapy wojsk. 1:75.000), co nie pozwoliło autorowi uwzględnić wielu kwestyj związanych ze szczegółową strukturą terenu.

Prof. Pawłowski³⁾ opierając się na studjum teras i poziomów zwirowych w Pieninach, wypełnił lukę w poznaniu morfologii środkowego biegu Dunajca, dając możliwość powiązania w przyszłości obserwacji z obszaru Podhala z rezultatami badań w kotlinie Sądeckiej i w półn. części Karpat (prof. Smoleński, Fleszar, Sawicki). Niedawno Partsch⁴⁾ w ostatniej swej pracy o epoce lodowej w Tatrach podał szereg uwag dotyczących rzeźby Podhala. Przyjął on istnienie trzech poziomów, stanowiących powierzchnie spływu wód w czwartorzędzie i niszczonej kolejno przez zlodowacenia tatrzańskie.

¹⁾ A. Rehman. Ziemie dawnej Polski cz. I. Karpaty, Lwów 1895.

²⁾ L. Sawicki. Z fizjografii Karpat zachodnich, Lwów 1909.

³⁾ St. Pawłowski. Z morfologii Pienińskiego pasa skałek. „Kosmos“ XL. 1915 r., str. 111—140.

⁴⁾ J. Partsch. Die hohe Tatra zur Eiszeit, Leipzig 1923.

Szczupłe ramy niniejszej publikacji nie pozwalają mi niestety na szczegółowe podanie literatury i jej dokładny rozbiór, drobiazgowo studia nad morfologią Podhala nie były zresztą narazie moim celem. Trudności związane z rozstrzygnięciem wielu niejasnych problemów glacialnych w Tatrach skłoniły mnie do szukania koniecznych wyjaśnień na ich dalszym przedpolu.

Aczkolwiek studia moje w tej dziedzinie nie są jeszcze zakończone, pozwolę sobie przedstawić niektóre spostrzeżenia poczynione w ub. roku na Podhalu, przeważnie na obszarze doliny Białego Dunajca.

Zapadlisko zakopiańskie, ograniczone od południa pasmem regli tatrzańskich i od północy pasmem Gubałowskim, obejmuje dorzecza potoków, tworzących przy połączeniu strugę wodną Białego Dunajca. Daje się ono podzielić na dwie odrębne części: wschodnią, wzniesioną na 100 m mniejwięcej ponad dzisiejszy poziom wód oraz zachodnią, stanowiącą płaską równię z nieznacznymi wzgórzami, nie przekraczającymi 40—45 m wysokości względnej.

Płaszczyzny szczytowe wzniesień części wschodniej pokrywa fluwjoglacialny materiał tatrzański z epoki dyluwjalnej, wzgórza połaci zachodniej zajmują żwiry mieszane, również prawdopodobnie czwartorzędowe. Na Górcie pod Lipką (865 m), Walczackim wierchu (862 m) i Gąsienicowym wierchu (860 m) znalazłem oprócz otoczków skał osadowych, mogących pochodzić z dolin pasa reglowego oraz granitów i gnejsów północnej wyspy krystalicznej również typowe drobnoziarniste szare granity występujące w Tatrach wschodnich. O ile pierwsze mogą pochodzić z doliny Małej Łąki, lub Bystrej, o tyle ostatnie wskazują na czasowy spływ wód ze wschodu na zachód. Czy spływ ten ograniczał się do chwilowego szerszego rozlania się wód po ówczesnej powierzchni zakopiańskiej, czy też był wywołany trwalszą przyczyną, na razie nie stwierdziłem.

Na strukturę preglacialną doliny Białego Dunajca rzuca wiele światła morena, zauważona przeze mnie między Olczą i Poroninem.

Wzdłuż drogi polnej wiodącej z Bystrego do Poronina w miejscu, gdzie odgałęzia się ku wsch. droga do Pardołówki, leży w poziomie 900 m zbiorowisko głazów granitowych dochodzących do 1 m 60, 1 m 40, 1 m 45 średnicy.

Niżej, w poz. 820 m pojawia się na lewym brzegu Olczego potoku na płn.-zach. od wsi Olczy zwał morenowy, ciąg-

nący się nieprzerwanie na przestrzeni kilkuset metrów, niemal do połączenia dolin Olczyskiego potoku i B. Dunajca.

Na powierzchni moczarowatej łąki leżą wielkie bloki granitowe i kwarcytowe o wyglądzie świeżym, naogół ostrokanciaste. Nie brak wśród nich głazów, liczących po 2·30 m, 2·10, 1·90, 2 m średnicy. Ilość kwarcytów permskich nie przenosi 10—15% ogólnej liczby nagromadzonych bloków. Głazy tkwią w piasku, przechodzącym miejscami w silnie piaszczystą glinę. Koło mostku na drodze bocznej, łączącej Olczę z gościńcem zakopiańskim (na zach. od punktu 881 m) 2-metrowa odkrywka wskazuje na zupełną chaotyczność ułożenia głazów w otaczającym materiale. Morena leży wprost na fliszu, łącząc się ku połudn. z poprzednio wspomnianem zbiorowiskiem bloków w poz. 900 m.

W poziomie 760 m morena ulega rozmyciu i tylko większe głazy (do 1·60 m średn.) ciągnące się do Poronina wskazują na możliwość dalszego jej niegdyś rozprzestrzenienia. Od połączenia potoku Olczyskiego z B. Dunajcem zaczyna się jednocześnie gwałtowny wzrost głazów i żwirów w Dunajcowej dolinie. Częste są bloki granitowe, dosięgające 1·10 m do 1·20 m średn. Zaczyna się więc stąd „stożek przejściowy“, którego następne krócej trwające okresy erozji całkowicie sprzątnąć nie potrafiły. W górę Dunajca rzeka płynie w łożysku wciętem w warstwy fliszu, nigdzie nie zasłana materiałem akumulacyjnym, jak to ma miejsce od Poronina.

Brak w spagu moreny utworów starszego zlodowacenia mógłby przemawiać za jej związkiem z moreną Szaflarską¹⁾, położenie jej jednak niemal w poziomie dzisiejszej doliny Dunajca oraz ogromna różnica w składzie i zachowaniu materiału skalnego świadczy o młodszym wieku. Morena leży nawprost bramy ujściowej doliny Olczyskiej. Powstaje zatem możliwość istnienia dwukrotnej transfluencji lodowca Suchej Wody do doliny Olczyskiej, lub nawet stałego niegdyś związku doliny z karami Stawów Gąsienicowych.

Fakt tak niskiego położenia moreny drugiego z kolei zlodowacenia tatrzańskiego podkreśla bardzo znaczną rolę rzeźbotwórczą pierwszego interglacjału. Działalność tego okresu, bardzo zapewne długotrwałego, wyraziła się w uprzątnięciu na znacznej

¹⁾ Małkowski. O morenie lodowca tatrzańskiego w okolicy Nowego Targu. „Kosmos“ XLIX r. 1924, str. 1—8.

przeestrzeni nagromadzonego przez pierwszą epokę lodową materiału luźnego oraz w pogłębieniu doliny Dunajca do dzisiejszego prawie poziomu.

Że akumulacja wczesno glacialna była bardzo znaczna, wskazuje wysoki zasięg grubego materiału tatrzańskiego na zboczach dolin B. Dunajca i Białki (do 120—130 m nad poziom denny dolin). Materiał ten składa się z otoczonych głazów tatrzańskich, dochodzących do 40 cm średnicy, a w dolinie Białki nawet do 60—70 cm średnicy. W partjach wyższych (100—130 m nad poziom Dunajca) ilościowy stosunek kwarcytów permskich do granitów (mocno przytem zwietrzałych) wynosi 80:20%. Obniżając się, można śledzić wyraźnie stopniowy wzrost materiału granitowego aż do wysokości 15—30-metrowej młodszej terasy dyluwjalnej, gdzie pojawiają się żwiry młodsze (stosunek kwarcytów do granitów 30:70%). Przejście od zubożałych żwirów górnych do poziomu terasy dyluwjalnej jest powolne, nie wykazuje w żadnych poziomach jakichkolwiek gwałtownych różnic w składzie materiału. Najwyraźniejszy obraz tego zjawiska daje wzgórze 838 m na wschód od Wyżniej Bańskiej, pokryte otczakami niemal do partyj szczytowych. Zjawisko to jest zresztą powszechne i wszędzie wzdłuż dolin B. Dunajca i Białki mniej lub więcej widoczne.

Skład i ułożenie tych żwirów przemawia za ich związkiem z pierwszym zlodowaceniem, podczas gdy żwiry młodsze leżą znacznie niżej.

Wobec ogólnie wyrażonego wzmocnienia pracy erozyjno-denudacyjnej w pierwszym interglacjale dziwnem się może wydać na pierwszy rzut oka zachowanie powierzchni preglacialnej we wschodniej części zapadliska zakopiańskiego, Jeśli weźmiemy jednak pod uwagę konserwującą działalność lodowców¹⁾, dwukrotnie ten obszar pokrywających, nie wyda się nienaturalnem wypłukanie równi zakopiańskiej na zachodzie przez wody bieżące, spływające z dolin słabo lub zupełnie nie zlodowaconych.

Przed zmianami, wywołanymi najstarszym tatrzańskim zlodowaceniem, poziom wczesnoglacialny doliny B. Dunajca biegł prawdopodobnie szczytem szerokiej erozyjnej terasy, leżącej w górnym biegu na wysokości 60 m nad dzisiejszym Dunajcem, obni-

¹⁾ E. Romer. O potędze wód i lodowców w Tatrach. „Wierchy“ rocznik II 1924. Lwów str. 166—183.

zając się do wysokości względnej 45 m w Szaflarach (spąg moreny). Poziom ten odcina się wyraźnie krajobrazowo, opadając stromym skłonem bezpośrednio ku Dunajcowi wszędzie, gdzie nie przechodzi w dyluwjalną terasę młodszą 15—30 m. Powyżej 45—60-metrowej terasy można odróżnić na zboczach doliny jedynie gorzej znacznie zachowane terasy i poziomy denudacyjne wieku starszego. Wykazują one dość wyraźnie właściwą znacznej części Karpat schodkowość, a na lepiej zachowanych południowych zboczach Gubałówki stałe następstwo co mniej więcej 20 m. Powierzchnie Antałówki (839 m), Bachledzkiego Wierchu (904 m), Hucisk (914 m) i Murzasichla (950 m) musiały być już zatem częściowo pocięte strugami wodnymi, mającymi swe ujścia w poziomie 60-metrowym.

Koło Sołtysiego Młyna wczesno dyluwjalna terasa rozszerza się w szeroki poziom, ponad który wznoszą się pojedyncze skałki i zajmuje na lewym brzegu płaski grzbiet działu wodnego między B. Dunajcem i potokiem Skrzypnym, na prawym — płaskie wzgórze, oddzielające Dunajec od potoku Leśnica.

Na północ od Szaflar poziom erozyjny urywa się. Ku wschodowi poziom ten znaczą szerokie równie szczytowe wzniesień 681 m, Gronkowa 670 m, Gronia 683 m. Płaszczyzny te są bardzo lekko pochylone ku północy. Pełno na nich gładów kwarcytowych, dochodzących nieraz do znacznych rozmiarów. Na szczycie Gronia mierzyłem kwarcyty, liczące po 95 i 90 cm średnicy. Wzniesienia powyższe odcinają się wyraźnie od kotliny Nowotaraskiej wzdłuż linii, przeprowadzonej od stacji Szaflary do przełomu Białki. Linja ta znaczy granicę północną pasma skalic, zanurzających się na tej przestrzeni pod flisz dzięki depresji transwersalnej.

Na tej samej linii w poziomie 614 m we wcięciu potoku Leśnica kilkadziesiąt kroków poniżej mostu na gościńcu Nowy Targ—Jurgów widoczny jest następujący profil:

- 6) 1 m żółtej loesowatej gliny,
- 5) 1·5 m żwirów fliszowych,
- 4) 80 cm do 1 m poziom gładowy o ułożeniu torrencjalnem z zupełnie zwietrzalymi granitami i blokami kwarcytów permskich, dochodzących do 60—70 cm średnicy,
- 3) 1·20 m brunatnej gliny warstwowanej,
- 2) 1 m żwirów mieszanych fliszowych z otoczkami kwarcytowemi i zwietrzalymi granitami,
- 1) 1 m żwirów fliszowych.

Poziomy 2—4 stanowią utwory niewątpliwie fluwjoglacjalne, odpowiadające wiekowo najniezawodniej morenie Szaflarskiej. Poziom 1 jest preglacjalny.

Profil pozwala odczytać, co następuje:

1) Potok Leśnicki płynął w czasie poprzedzającym pierwsze zlodowacenie tatrzańskie wśród własnych utworów akumulacyjnych.

2) Okres akumulacyjny był poprzedzony okresem erozji, w którym potok płynął w poziomie jeszcze niższym.

Powierzchnia wczesnoglacjalna jest wzniesiona na 60—70 m ponad potok, opadając raptownie wzdłuż pewnej linii ku zapadlisku Nowotarskiemu. Powierzchnia preglacjalna jest odślonięta o paręset metrów na północ na dnie potoku. Poziom fluwjoglacjalny, wykazujący utwory wód powoli płynących (głina warstwowana), jest pochylony o 4—5° na północ.

Stąd wnioski: 1) Kotlina Nowotarska została wypłukana przed dyluwjum. 2) We wczesnym pleistocenie kotlina była terenem akumulacji. 3) Wysokie położenie powierzchni pierwszego zlodowacenia nad fluwjoglacjałem tegoż zlodowacenia, obserwowane na bardzo nieznacznej przestrzeni oraz wyraźne wyniesienie powierzchni tej nad kotliną Nowotarską wzdłuż północnej krawędzi pasma skalic (na zachód od Szaflar podobnie) nasuwa podejrzenie istnienia młodszych ruchów epeirogeniczych na pograniczu zapadliska Nowotarskiego i skalic.

Czy ruchy te polegałyby na obniżaniu się podstawy kotliny, czy też wypiętrzeniu skalic, na to mogą dać odpowiedź dopiero dalsze szczegółowe i wszechstronne badania. Wspomnę jedynie, że St. Małkowski skądinąd powziął przypuszczenie o istnieniu w pasmie skałkowem młodszych ruchów epeirogeniczych¹⁾.

Pracując w Zakładzie Geologicznym Uniw. Jag., korzystałem dzięki uprzejmości p. prof. Szajnochy z literatury i wszelkich pomocy naukowych. Niech mi wolno będzie wyrazić Mu na tem miejscu mą głęboką wdzięczność. Składam również serdeczne podziękowanie prof. Smoleńskiemu za szereg cennych uwag dotyczących pracy, oraz prof. Janowi Nowakowi za łaskawe użyczenie mi aneroidu, przy pomocy którego parokrotnie wykonywałem niezbędne pomiary.

¹⁾ St. Małkowski. „Sprawozdanie z badań terenowych, wykonanych w r. 1921 w okolicach Krościenka nad Dunajcem“. Posiedz. nauk. P. I. G. Nr 2 r. 1922 str. 15.

RÉSUMÉ.

L'étude de la morphologie de Podhale est jusque là peu avancée. Rehman¹⁾ a décrit l'orographie et l'hydrographie de cette région, Sawicki²⁾, en présentant un essai de morphogenèse des Carpathes occidentales, appuyait son opinion presque exclusivement de l'analyse des matériaux cartographiques. Ça lui a empêché d'apercevoir beaucoup de traits structuraux caractéristiques du terrain. Pawłowski³⁾ étudia les terrasses du Dunajec dans la région des Clippes des Piénines, Partsch⁴⁾ plaça quelques remarques sur la morphologie de Podhale dans son dernier oeuvre glaciologique.

L'étude fondamentale de la morphologie de Podhale n'était pas mon but immédiat, je présente donc seulement quelques observations, que j'ai recueilli dans la vallée du Biały Dunajec pendant mes études glaciologiques.

Une moraine de la deuxième glaciation des monts Tatra trouvée entre Poronin et Olcza presque sur le niveau de la vallée actuelle du Biały Dunajec m'a permis de constater le rôle dominant de la première glaciation dans le développement du modelé de Podhale.

Les anciens graviers quaternaires placés sur les hauteurs considérables (120—130 m au dessus du Dunajec) fournissent des preuves d'une accumulation puissante durant la première glaciation.

Les graviers composés de matériaux granitiques des Tatra orientales qui se trouvent sur les hauteurs à l'ouest de Zakopane indiquent à un écoulement temporel des eaux quaternaires vers l'ouest.

¹⁾ A. Rehman. *Ziemia dawnej Polski. cz. I Karpaty*. Lwów 1895 (Les pays de l'ancienne Pologne t. I Les Carpathes).

²⁾ L. Sawicki. *Z fizjografji Karpat Zachodnich*. Lwów 1909. (Sur la physiographie des Carpathes occidentales).

³⁾ St. Pawłowski. *Z morfologii Pienińskiego pasa skałek* (Sur la morphologie des clippes des Piénines). „Kosmos“ XL 1915 p. 111—140.

⁴⁾ J. Partsch. *Die hohe Tatra zur Eiszeit*. Leipzig 1923.

Une terrasse de 45—60 m bien conservée marque le niveau préglaciaire de la vallée du Biały Dunajec. La terrasse de 15—30 m est plus récente.

Le niveau préglaciaire se termine au nord de Szaflary sur la ligne du contact des clippes et de la dépression de Nowy Targ.

Un profil visible dans une paroi formée par le torrent de Leśnica à l'altitude de 614 m démontre un complexe de graviers préglaciaires superposé d'une série de dépôts fluvioglaciaires de la première glaciation. La dépression de Nowy Targ était donc déjà creusée par les eaux courantes au commencement du pléistocène.

Le niveau d'érosion préglaciaire élevé à 60—70 m au dessus du torrent de Leśnica abesse brusquement sur la ligne, qui marque la limite entre la chaîne des clippes et la dépression de Nowy Targ. Ces faits permettent de soupçonner l'existence des mouvements épéirogénétiques récents dans la région mentionnée. Je dois ajouter encore que St. Małkowski¹⁾ a reconnu des mouvements semblables dans les Clippes des environs de Szczawnica.

¹⁾ Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1921 w okolicach Krościenka nad Dunajcem (Compte-rendu des explorations géologiques effectuées en 1921 dans les environs de Krościenko sur le Dunajec). Posiedz. naukowe P. I. G. Nr 2 r. 1922.
