

KAZIMIERZ GUZIK i WANDA JACZYNOWSKA

## Uwagi o morfogenezie „trójkąta zakopiańskiego” w Kotlinie Zakopiańskiej

**STRESZCZENIE:** Badania w zachodniej części Kotliny Zakopiańskiej pozwoliły na rekonstrukcję starych przepływów potoków Cichej Wody, Młynisk (Strążyskiego), Białego i Bystrej, oraz rzecznej akumulacji czwartorzędowej.

W tej części Kotliny Zakopiańskiej (w „trójkącie zakopiańskim”) występują ślady starszego zasypania z pierwszego stadiału ostatniego zlodowacenia, a także zrekonstruowane w terenie i na zdjęciach lotniczych fazy erozji z interstadiału orygniackiego.

Najmłodszy „stożek zakopiański” potoków Bystrej, Białego i Młynisk (Strążyskiego) został usypany w czasie od okresu pooryniackiego do starszego holocenu.

### WSTĘP

Obszar, który jest przedmiotem niniejszego opracowania, nosi w literaturze nazwę „trójkąta zakopiańskiego” (Halicki 1930). Stanowi on część Kotliny Zakopiańskiej i zamknięty jest od E wzgórzami Bystrego — Antołówki, od N i NW doliną potoku Cicha Woda, a od S morfologicznym załamaniem stoków regli zakopiańskich od wylotu Doliny Małej Łąki do wylotu Doliny Bystrej.

Teren ten był w 1956 r. przedmiotem szczegółowego zdjęcia geologicznego W. Jaczynowskiej, wykonanego w związku z wydawaną przez Instytut Geologiczny „Mapą Geologiczną Tatr Polskich” w skali 1 : 10000. W czasie wykonywania zdjęcia W. Jaczynowska poczyniła szereg obserwacji nad jego morfologią, które to obserwacje dokonane w terenie a następnie na fotogramach lotniczych, skłoniły ją do przyjęcia roboczej hipotezy, nieco inaczej tłumaczącej morfogenezę „trójkąta zakopiańskiego”, niż to przyjmuje się na podstawie prac E. Romera (1929) i B. Halickiego (1930) oraz innych autorów.

W latach 1956 i 1957 przeprowadziliśmy wspólnie rewizję terenową omówionych poniżej faktów, które stały się podstawą do przyjęcia przedstawionych tu poglądów o morfogenezie tej części Kotliny Zakopiańskiej.

Jak to zauważył E. Romer (1929), obszar nazwany później przez B. Halickiego „*trójkątem zakopiańskim*”, wykazuje w obrębie Kotliny Zakopiańskiej poważne anomalie morfologiczne, polegające głównie na tym, że hipsometryczne i morfologiczne odpowiedniki żwirowego poziomu Antołówki (H) oraz Bystrego (H-1), a więc takie wzgórza „trójkąta zakopiańskiego” jak Walczacki i Gąsienicowy Wierch, Buńdówki i Krzeptówki oraz inne pomniejsze, są pokryte bardzo zubożonymi żwirami. Jako dalszą anomalię podnosi E. Romer (1927, 1929) fakt, że względne wysokości wysoczyzn zasypania (zwłaszcza H) nad potokami dziś erodującymi, znacznie wzrastają od zachodu ku wschodowi. Anomalie te tłumaczy E. Romer a za nim B. Halicki (1930) młodymi ruchami tektonicznymi, bardziej intensywnymi we wschodniej części Kotliny Zakopiańskiej.

Obaj autorzy, przyjmując nierównomierność wypiętrzania tektonicznego widzą dowód jego istnienia w tym, że umożliwia ono porównanie ustalonego schematu faz akumulacji plejstocenijskiej obszarów na E od Antołówki — Bystrego ze stosunkami morfologicznymi wzgórz „trójkąta zakopiańskiego”, które to stosunki trudno uporządkować wedle schematu ustalonego na wschodnich obszarach Kotliny Zakopiańskiej, a także na innych obszarach tatrzańskich.

Nie negując w ogóle istnienia tutaj młodych ruchów wypiętrzających, nie możemy zgodzić się na tak aprioryczne ich uznanie za główny czynnik morfogenetyczny „trójkąta zakopiańskiego”.

Niezależnie od tego zastrzeżenia podnieść należy dalsze, również raczej metodyczne niż merytoryczne obiekcje. Przyjmuje się mianowicie w rozważaniach morfologicznych i morfogenetycznych, że zgodność pionowego następstwa faz akumulacyjnych i erozyjnych na porównywanych profilach czy też obszarach upoważnia do wniosków dotyczących względnego wieku tych faz i ich czasowej równoważności. B. Halicki określa warunki geologiczne i morfologiczne stosowania takiego schematu przy porównywaniu genetycznym i wiekowym morfologii i geologii plejstocenu tatrzańskiego (1930 — uwagi wstępne, oraz dyskusja nad przetrwalnością i ubożeniem pokryw żwirowych w pracach z 1948 r.).

#### ŚLADY STARYCH PODCIĘĆ EROZYJNYCH W KOTLINIE ZAKOPIAŃSKIEJ

Przy analizie zjawisk morfologicznych „trójkąta zakopiańskiego” zastosowaliśmy metodę śledzenia i rekonstrukcji etapów erozji i akumulacji. Wychodziliśmy z ważnego — naszym zdaniem — stwierdzenia W. Jaczynowskiej, że powierzchnia erozyjna fliszu podhalańskiego pod osadami stożka zakopiańskiego (H-2 E. Romera, III B. Halickiego) prze-

chodzi bezpośrednio w system tarasów erozyjnych potoku Cichej Wody i jego dopływów. Formy takie można np. prześledzić powyżej ujścia potoku Młyniska (Strażyskiego) do Cichej Wody.

O tym systemie słów kilka. Zachodnie wzgórze „trójkąta zakopiańskiego”, występujące między potokami Cicha Woda i Młyniska (Strażyski) a północną granicą regli zakopiańskich od wylotu Doliny Strażyskiej do wylotu Doliny Małej Łąki, przedstawiają się jako zaokrąglone wyniesienia nad dolinami kilku pomniejszych prawobocznych dopływów Cichej Wody.

Już B. Halicki (1930) zwrócił uwagę, że potok Krzeptówki płynie starym korytem z końca okresu II, — korytem, którego przebieg nie pokrywa się z systemem tarasowo-dolinnym obecnej Cichej Wody, oraz zwraca uwagę na to, że połączone potoki dolinek za Bramką i Suchego Żlebu spływały formą dolinną, wykształconą na południe od Gąsienicowego Wierchu.

Szczegółowe zdjęcie wszystkich form morfologicznych omawianego terenu, jak również analiza stereofotogramów lotniczych omawianego terenu wykazała, że wszystkie niemal formy morfologiczne, związane z omawianym odcinkiem „trójkąta zakopiańskiego”, dadzą się związać w system erozyjny potoku Cichej Wody, Strażyskiego i innych pomniejszych. Okazało się dalej, iż cały ten system przedstawia fazy płynięcia i erozji wymienionych potoków, zamykającej się w okresie między starszą akumulacją, której pozostałości w formie lokalnych zwirowisk residualnych znajdują się pod reglami od Doliny Małej Łąki do Doliny Białego, a młodszą (w ogóle najmłodszą fluwioglacjalną) akumulacją stożka zakopiańskiego.

System ten jest przedstawiony na figurach 2 i 3 w sposób schematyczny, zależnie od czytelności form morfologicznych na stereofotogramach lotniczych i w terenie. Czytelność ta jest zresztą różna, zależna z jednej strony od kolejnego nakładania się etapów i faz erozyjnych, od procesów wietrzenia prowadzących do niwelowania krawędzi erozyjnych zbudowanych tutaj z miękkich warstw zakopiańskich fliszu podhalańskiego, a w końcu od maskującej działalności szaty roślinnej i działalności człowieka.

W modelu przestrzennym stereofotogramów lotniczych szczególnie dobrze widoczne są jednak niektóre, zwłaszcza młodsze, kolejne fazy płynięcia i erozji.

Do najbardziej czytelnych form starych przepływów potoku Cichej Wody, widocznych także bezpośrednio w terenie (porównaj Halicki, 1930) należy wspomniana wyżej płytka i szeroka dolina ciągnąca się wzdłuż szosy do Zakopanego, od wylotu Doliny Małej Łąki. W dolinę tę wciąż się wstecznie od Cichej Wody potok Krzeptowski.

Na przestrzennym modelu zdjęć lotniczych można prześledzić jej dalszy przebieg przedstawiony w sposób uproszczony na figurze 2. Na Krzeptówkach przechodzi ona mianowicie z południowej na północną stronę szosy, tworzy tam meander, wraca następnie na południową stronę szosy i przebiega dalej przez Skibówki pod Gąsienicowy Wierch, a w końcu wychodzi w powietrze nad tarasem stożka zakopiańskiego.

W następnym etapie płynięcia (fig. 3) Cicha Woda, ześlizgując się ogólnie pod Gubałówkę, utworzyła nową rynnę. Obserwuje się w niej lepiej zachowane meandrowanie, a oś dolinna przybliżyła się do dzisiejszego przebiegu. Jedną z form meandrowych, która może być na pierwszy rzut oka interpretowana jako nisza zsuwowa, zachowała się w kącie między drogą, wiodącą z ulicy Kościeliskiej na Krzeptówkach na Sobiczkową, a Doliną Cichej Wody. Z formą tą łączą się dobrze widoczne na fotogrametrycznym modelu przestrzennym trzy zakola meandrowe. Jak widzimy, oś dolinna Cichej Wody przekracza też jej obecny nurt, tworzy na lewym zboczu dzisiejszym Doliny Cichej Wody meander, wraca na prawe dzisiejsze zbocze i przebiega po północnych stokach Gąsienicowego Wierchu.

Jako ważną okoliczność podkreślić należy, że dno tej właśnie fazy płynięcia Cichej Wody tworzy platformę erozyjną, łączącą się bezpośrednio z platformą, na której leży pokrywa stożka zakopiańskiego, o czym była wyżej mowa<sup>1</sup>.

Na przestrzennym modelu zdjęć lotniczych z omawianego terenu widać takich form więcej, przy czym widoczne są wszystkie formy dolinne, podane przez dawniejszych autorów.

Syntetyczne powiązanie wszystkich form, ujawnionych w wyniku analizy zdjęć lotniczych, szczegółowych zdjęć geologicznych i terenowej kontroli rezultatów analizy zdjęć lotniczych, poparte zostało jeszcze jedną ważną obserwacją terenową. W. Jaczynowska zauważyła mianowicie, że niemal wszystkie dobrze czytelne formy wyrównanych den dolinnych są pokryte przez cienkie torfowiska lub „przytorfy” (trafnie zastosowane przez prof. S. Sokołowskiego określenie słabo rozwiniętych torfowisk zasypywanych częściowo drobnoziarnistymi, powodziowymi namułami rzecznyymi).

Niemniej jednak, przedstawiona przez nas rekonstrukcja posiada miejscami charakter prowizoryczny i budzi zastrzeżenia, jak to sugerujemy znakami zapytania na figurze 2 i 3.

---

<sup>1</sup> Podobną interpretację rozwoju Cichej Wody przyjmowała Stanisława Guzik która w czasie szczegółowego kartowania obszarów, bezpośrednio sąsiadujących od N, NW i W, dla wspomnianej Mapy Geologicznej Tatr Polskich w skali 1:10000, również zauważyła występowanie starych zrównań i meandrów erozyjnych potoku Cichej Wody, a także innych potoków, jednak już z dorzecza Kirowej Wody (wiadomość ustna).

Szczególnie nie mamy pewności, czy istotnie w fazie II, na jej pierwszym i drugim etapie rozwoju (por. fig. 2) potok Młyniska (Strążyski) płynął ku zachodowi, tworząc szerokie zakole, kierujące się następnie ku N.

Znane zatorfione, szerokie obniżenie między Walczackim Wierchem a reglami na zachód od wylotu Doliny Strążyskiej, dobrze czytelne bezpośrednio w terenie, skłoniło nas do takiej interpretacji przepływu, potwierdzonej na ogół analizą zdjęć lotniczych.

Analiza ta polegała wyłącznie na odczytaniu geomorfologicznej treści modelu przestrzennego, obserwowanego pod stereoskopem na zdjęciach lotniczych. Posługując się odpowiednimi metodami fotogrametrycznymi można by obliczyć ze zdjęć lotniczych (z ich modelu przestrzennego) takie wartości, jak spadek zaobserwowanych starszych przepływów, nachylenie zboczy erozyjnych i porównać te wartości dla kolejnych przepływów.

Takiego opracowania na razie nie mogliśmy dokonać, gdyż fotogrametryczny materiał lotniczy nie jest wykonany w dostatecznej skali. W następnej fazie opracowań mamy zamiar uzupełnić ten brak.

Wspomniane wyżej obserwacje E. Romera i B. Halickiego, że zachodnie wzgórze „trójkąta zakopiańskiego” pozbawione są wyraźnych, pełnych akumulacyjnych pokryw H, H-1 (I oraz II), zostały przez nas potwierdzone. Doszliśmy ponadto do wniosku, że w ramach dokonanej rekonstrukcji starych przepływów (szczególnie na „wzgórzowym” — zachodnim odcinku „trójkąta zakopiańskiego”) mieści się wyjaśnienie tej „anomalii” E. Romera, o której była wyżej mowa. W świetle mianowicie tej rekonstrukcji widać, że zarówno erozja potoków, jak i związana z nią denudacja, musiały doprowadzić tutaj do wymięcenia zwartej, starszej pokrywy fluwioglacjalnej, do przeniesienia jej do nurtu Cichej Wody, Białego Dunajca oraz do częściowego dosypania tego materiału do stożków najmłodszego etapu fluwioglacjalnego (np. do stożka potoku Młyniska, zasadniczo zbudowanego z materiału reglowego).

Na takich oszczędzanych częściowo przez erozję wzgórzach, jak Walczacki Wierch, pozostały jednak bardziej zwarte pokrywy residualne, oraz strzępy residualne tuż pod reglami, jak również pojedyncze większe bloki na całym terenie.

Nadmienić tu należy, że obecnie występujące pojedyncze bloki residualne są ostatnimi, które pozostały skutkiem niszczącej działalności człowieka. Natomiast część drobnego żwiru, rozsypanego na polach ornych, jest pochodzenia antropogenicznego i jest przywieziona wraz z obornikiem.

## WIEK ZREKONSTRUOWANEGO SYSTEMU EROZJI

Należy obecnie wyjaśnić, jakiemu okresowi plejstocenu odpowiada zrekonstruowany system erozji.

Z systemem tym nie łączy się żadna poważniejsza faza akumulacyjna. Ostatni etap tej erozji doprowadził do powstania szerokich den dolinnych, ścinających flisz podhalański. Takie dna potoków Bystrej, Białego i Młynisk (Strażyskiego) zostały następnie zasypane osadami najmłodszymi stożka zakopiańskiego.

Podkreślić natomiast należy, że omawiany system form erozyjnych stanowi całość, nieprzerwaną dziś widocznymi okresami akumulacyjnymi, przynajmniej na zachodnim pagórkowatym odcinku „trójkąta zakopiańskiego”. Erozja ta atakowała wszystkie starsze od siebie osady i pozostawiła tylko lokalnie strzępy starszych pokryw — te mianowicie, które B. Halicki zalicza do zasypiania z okresu I i II.

Jeśli stożek zakopiański lokujemy w ostatnim glacjaie (H-2, III) wówczas opisywana tu faza erozyjna musiała albo trwać od glacjału H (I) do interglacjału H-1/H-2 (II/III), lub odbywała się co najmniej w ciągu ostatniego interglacjału.

Pierwsze przypuszczenie jest trudne do przyjęcia. W tym bowiem przypadku należałoby przyjąć, że w ciągu niemal całego okresu plejstoceńskiego zlodowacenia tatrzańskiego, na odcinku zachodnim „trójkąta zakopiańskiego” istniała tylko erozja, podczas gdy na całym terenie Kotliny Zakopiańskiej i w jej sąsiedztwie następowały po sobie etapy erozji i akumulacji. Podkreślić przy tym należy, że erozja ta byłaby w ciągu tak długiego czasu właśnie na tym odcinku kotliny bardzo słaba, co wynika ze stosunkowo niewielkich różnic wysokościowych między jej najstarszymi i najmłodszymi pozostałościami w formie starych przepływów.

Drugie przypuszczenie jest bardziej prawdopodobne. Odniesienie omawianego cyklu erozyjnego do ostatniego interglacjału narzuca jednak również konieczność przyjęcia, że omawiana erozja zachodniej części „trójkąta zakopiańskiego” trwała nie tylko przez ostatni interglacjał, lecz także przez cały ostatni glacjał.

Jako najprawdopodobniejszą koncepcję przyjęliśmy, że okres erozji na terenie „trójkąta zakopiańskiego”, ten mianowicie, który kończy się wytworzeniem den dolinnych, na które następnie sypie się stożek zakopiański (potoków Bystrej, Białego i Młynisk), jest wieku oryński. Stożek zaś zakopiański został usypany w okresie po oryńskim interstadiale.

Za taką interpretacją wieku stożka zakopiańskiego przemawia bez-

pośredni związek tego stożka (ściślej stożka Bystrej) z morenami Doliny Bystrej, z tymi mianowicie, od których zaczęła się ostateczna recesja ostatniego zlodowacenia.

Przeciw tej koncepcji mogłoby przemawiać opisanie przez E. Romera i B. Halickiego występowanie w spagowych partiach stożka Bystrego grubego materiału fluwioglacjalnego, przemieszanego z gliną zwietrzelinową z fliszu podhalańskiego. Jednak i ten argument nie wydaje się nam istotny. Fluwioglacjał stożka zakopiańskiego został prawdopodobnie osadzony w stadiale pooryniackim, w okresie zakończonym maksymalnym zasięgiem moren czołowych ostatniego zlodowacenia.

Przedstawiona (fig. 1-4) interpretacja morfologicznego rozwoju części Kotliny Zakopiańskiej przyjmuje założenie, że w pierwszej fazie glacialnej (stadiał Leszna?) ostatniego zlodowacenia następuje zasypanie „trójkąta zakopiańskiego“ (fig. 1); w okresie interstadiału oryńskiackiego odbywają się fazy erozji (fig. 2, 3), zaś w okresie pooryniackim — sypanie stożka zakopiańskiego (fig. 3).

Na figurze 4 przedstawiona jest współczesna erozja na terenie „trójkąta zakopiańskiego”.

Jak widać z figur 2 i 3 przyjmujemy, że potoki Bystrej i Białego ścinały przez cały okres oryńskiacki obszar między zboczami Antołówki, a ogólnie biorąc, wschodnimi stokami Wilcznika — Żywaczańskiego, podczas gdy pozostałe zachodnie potoki „trójkąta zakopiańskiego” erodowały w bardziej urozmaicony sposób (ściślej: pozostawiły bardziej urozmaiconą morfologię erozyjną).

Jako decydującą przyczynę takiego zachowania się zwłaszcza potoku Bystrej, uważamy wielkość zlewni tego potoku wielokrotnie większą (i hydrograficznie aktywniejszą) od zlewni pozostałych potoków, łącznie z potokiem Małej Łąki.

Zwrócić należy ponadto uwagę na okoliczność, że poważny rozwój na Kozińcu „piaskowca kozinieckiego” (Gołąb 1950) oraz większe spiaszczenie warstw zakopiańskich na E od Antołówki, odegrały również rolę w erodowaniu tej części fliszu podhalańskiego, którą atakowała erozja Bystrej.

Największe zastrzeżenie może budzić w naszym schemacie stosunek „pierwszego zasypania” (fig. 1) do znanych poziomów: Antołówki (H, I) i Bystrego (H-1, II).

Jak widać z figury 1 skłonni jesteśmy przyjąć, że wysokość zasypania jest znaczna i niemal osiąga hipsometrycznie wysokość zasypania antołówskiego, a sięga do wysokości zasypania Bystrego — Pardołówki, jak również zasypania, stwierdzonego przez poprzednich autorów w okolicy wylotu Małej Łąki.

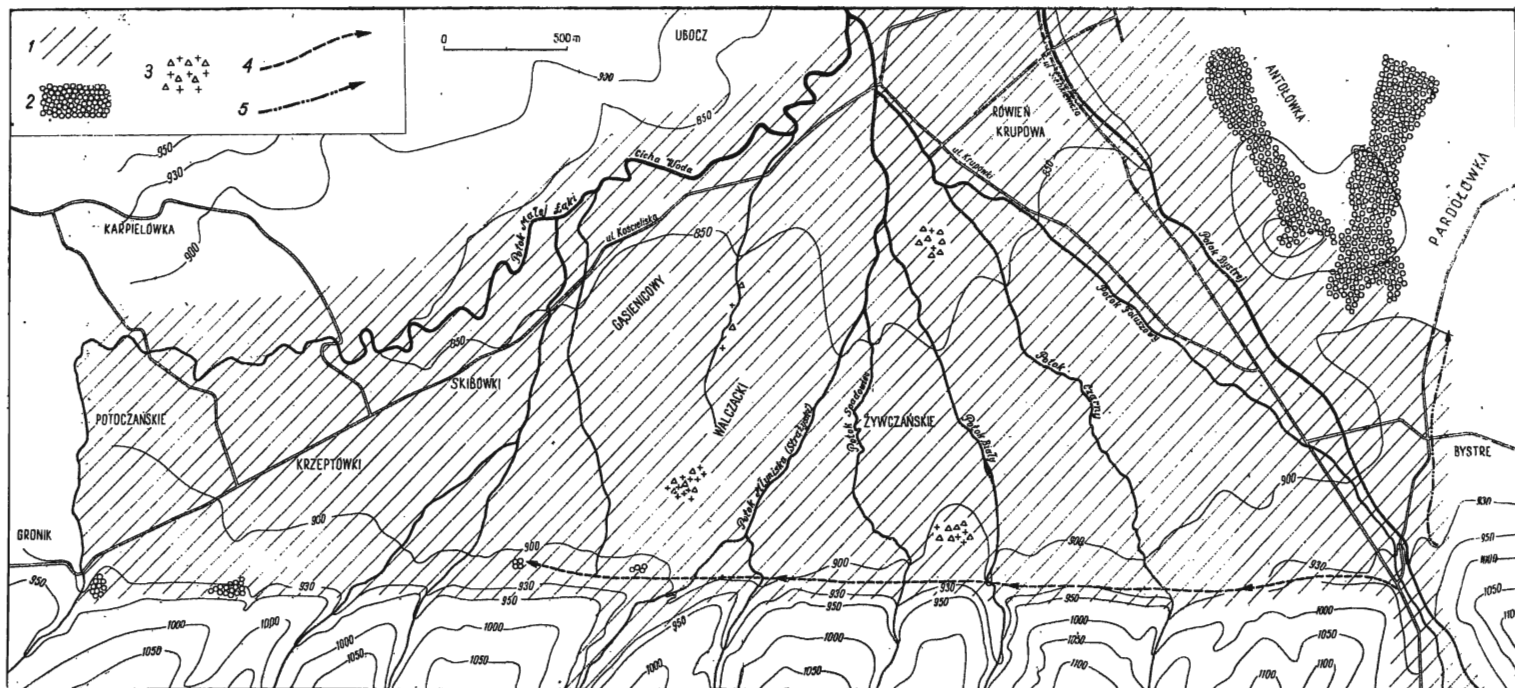


Fig. 1

Fazy rozwoju morfologii Kotliny Zakopiańskiej. Faza I

1 zasięg zasypania w fazie I (początek ostatniego zlodowacenia), 2 stare poziomy żwirowiskowe, 3 ważniejsze nagromadzenia odsobnionych żwirów i głazów, 4 problematyczny przepływ ku zachodowi potoku Bystrej, 5 problematyczny przepływ w kierunku Pardołówki

Stage I of the morphological evolution of the Zakopane Depression

1 reach of fluviglacial cover in stage I (beginning of the last glaciation), 2 old gravel horizons, 3 major accumulations of detached gravels and boulders, 4 hypothetical westward flow of Bystra stream, 5 hypothetical flow in the direction of Pardołówka



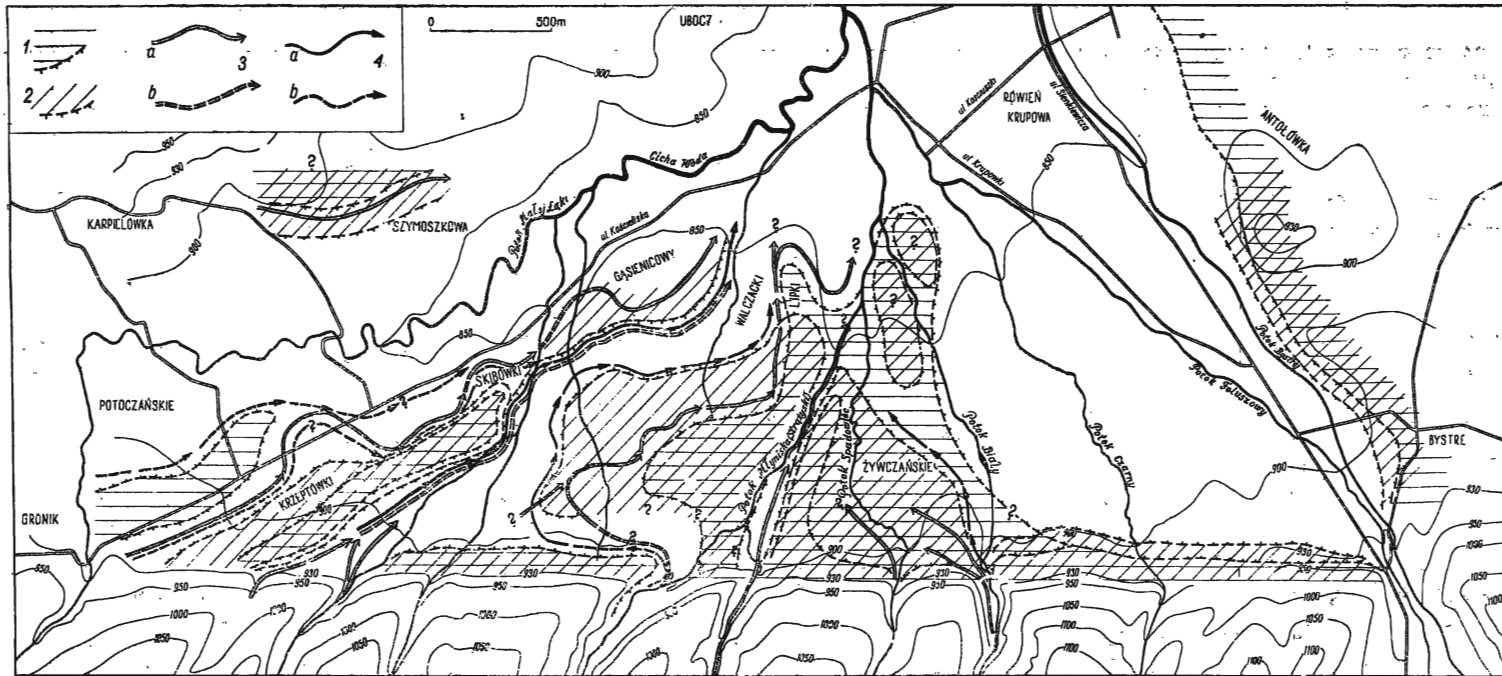


Fig. 2

Fazy rozwoju morfologii Kotliny Zakopiańskiej. Faza II

1 obszary nie objęte erozją potoków w pierwszym etapie fazy II, 2 obszary nie objęte erozją potoków w drugim etapie fazy II, 3 zachowane osie nurtów potoków dobrze czytelne (a) i słabo czytelne (b) w pierwszym etapie fazy II, 4 zachowane osie nurtów potoków dobrze czytelne (a) i słabo czytelne (b) w drugim etapie fazy II

Stage II of the morphological evolution of the Zakopane Depression

1 areas not affected by stream erosion during the first part of stage II, 2 areas not affected by stream erosion during the second part of stage II, 3 preserved axes of the main stream currents readily discernible (a) and badly detectable (b) during the first part of stage II, 4 preserved axes of the main stream current readily discernible (a) and badly detectable (b) during the second part of stage II

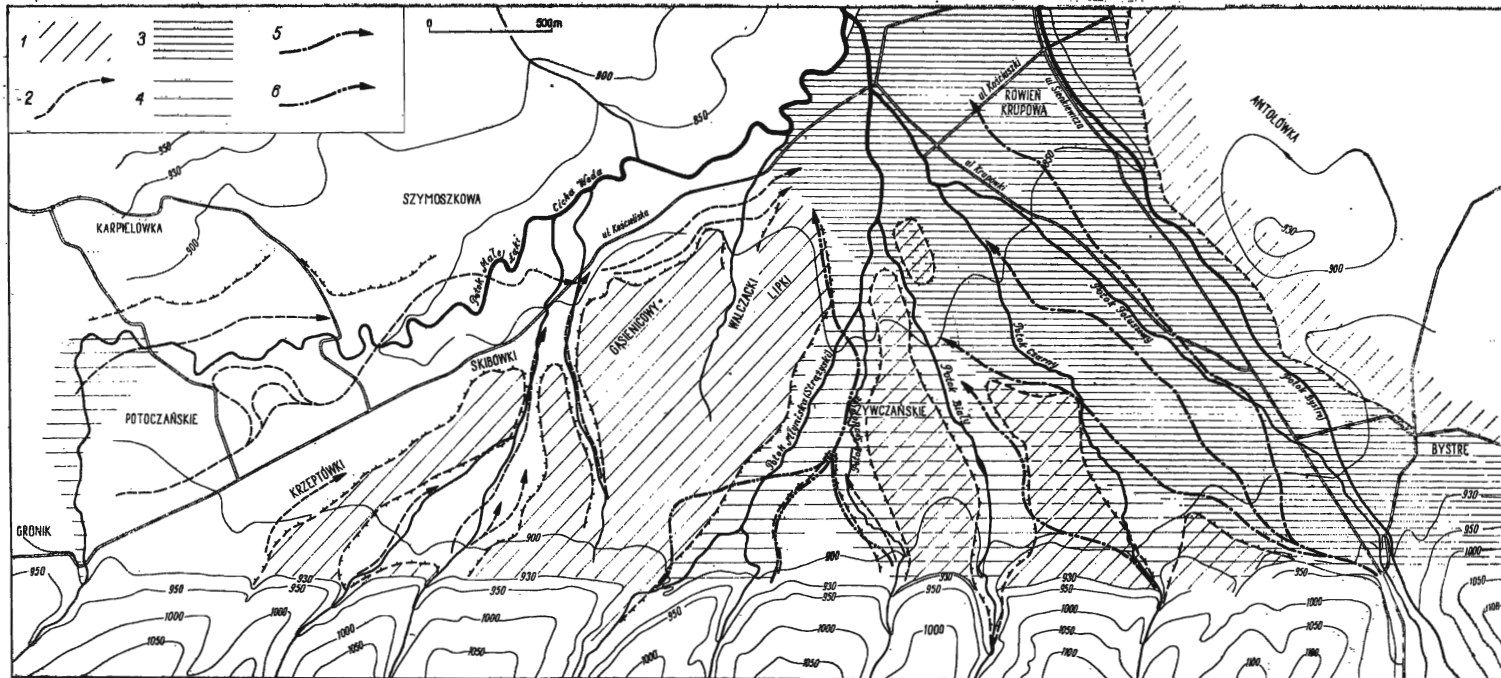


Fig. 3

Fazy rozwoju morfologii Kotliny Zakopiańskiej. Faza II i III

Faza II: 1 obszary nie objęte erozją potoków w trzecim etapie fazy II, 2 zachowane osie nurtów potoków w trzecim etapie fazy II.  
 Faza III: 3 osady stożka Bystrej, 4 osady stożków potoków reglowych, 5 czytelne osie nurtów na stożku Bystrej, 6 czytelne osie nurtów potoków na stożkach reglowych

Stages II and III of the morphological evolution of the Zakopane Depression

Stage II: 1 areas not affected by stream erosion during the third part of stage II, 2 preserved axes of the main stream currents during the third part of stage II. Stage III: 3 sediments of the Bystra stream cone, 4 sediments of stream cones from sub-tatric areas, 5 discernible axes of main currents on the Bystra stream cone, 6 discernible axes of the main currents of streams on sub-tatric cones

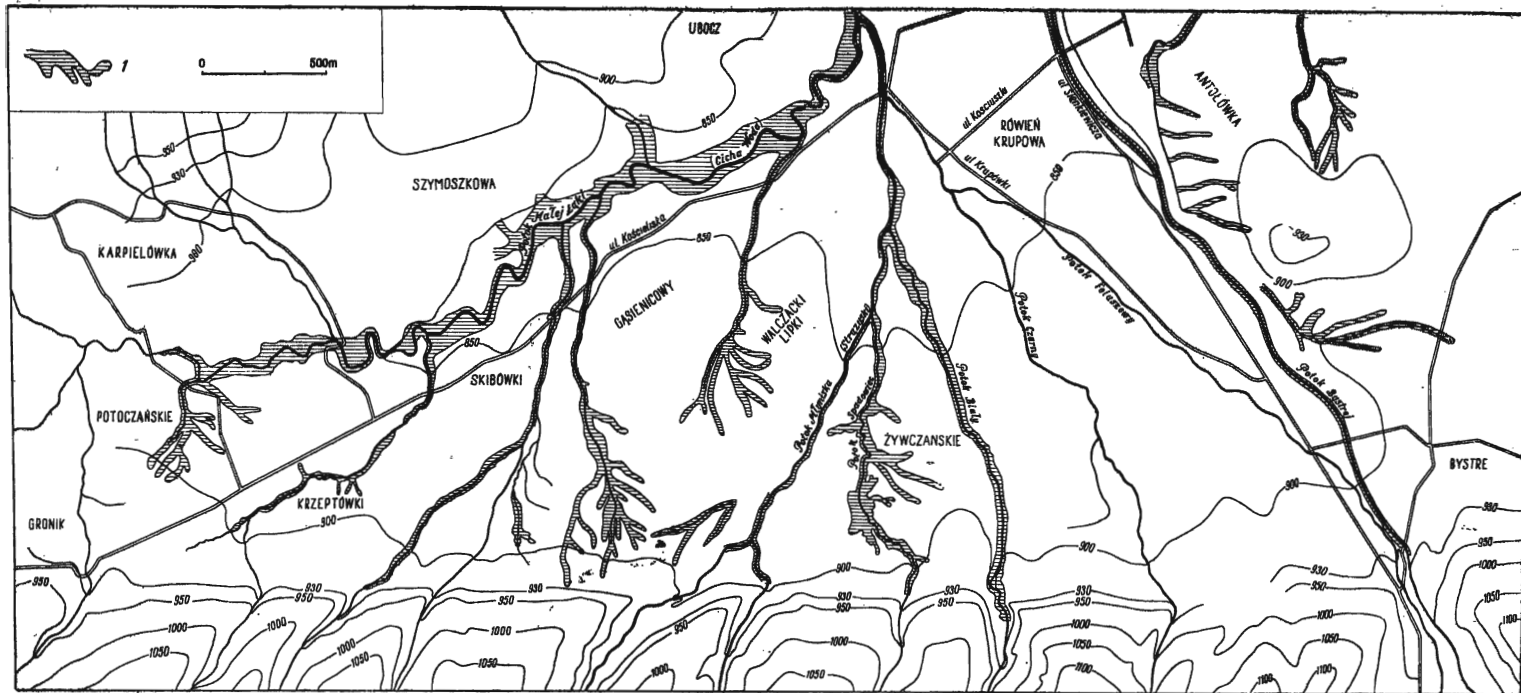


Fig. 4

Fazy rozwoju morfologii Kotliny Zakopiańskiej. Faza IV  
 1 obszary objęte najmłodszą erozją holocenią i erozją współczesną  
 Stage IV of the morphological evolution of the Zakopane Depression  
 1 areas affected by the youngest Holocene erosion and by Recent erosion

Zagadnienie to wymaga szerszego omówienia. Łączy się ono mianowicie z problemem, jak wielkie w ogóle były efekty przestrzenne poszczególnych etapów erozji i akumulacji w ciągu całego tatrzańskiego plejstocenu. Poruszył ten problem ostatnio Z. Kotański (1958) dla Tatr, szczególną uwagę zwracając na znaczenie rekonstrukcji faz plejstoceńskiej erozji dla rekonstrukcji morfogenezy Tatr i ich przedpola.

Proste, hipsometryczne porównanie residuów akumulacyjnych, bez takiego porównania cokołów fliszowych, na których te residua występują, może prowadzić do mylnych wniosków o ogólnej kubaturze i miąższości zasypania. Pierwotna miąższość zasypania antołowskiego nie jest znana, zaś miąższość stożka zakopiańskiego, liczona od jego powierzchni do cokołu fliszowego, jest znaczna i osiąga kilkanaście metrów.

Gdybyśmy przyjęli dla Antołówki miąższość zasypania w okresie H (I) na 15-20 m, wówczas strop tego zasypania wykaże wysokość większą od zasypania przyjmowanego przez nas dla fazy przedoryniackiej ostatniego zlodowacenia.

Przyjęcie ruchów pionowych, o których wzmiankowaliśmy na początku, jest aprioryczne i nie wyświetla dyskutowanego tu problemu.

Wydaje się nam, że dopiero bardzo szczegółowe zdjęcie geologiczne czwartorzędu Tatr i Podtatrza, rejestrujące wszystkie jego formy erozji i akumulacji oraz ustalające stosunek tych form, zwłaszcza akumulacyjnych — do powierzchni fliszu, a z drugiej strony próba ilościowego ujęcia efektów erozji i akumulacji, podjęta początkowo dla ostatniego zlodowacenia i holocenu, a następnie rozwinięta na starsze fazy plejstocenu — dostarczy materiału, zezwalającego na właściwą rekonstrukcję morfogenezy Tatr i Podhala.

Praca K. Birkenmajera i A. Środonia (1959) o interstadiale oryniackim w Pieninach ma poważne znaczenie dla dyskusji nad problemem wielkości zasypania w młodszych okresach plejstocenu. Jak wynika z tej pracy, osady interstadialu oryniackiego mieszczą się w pienińskim systemie akumulacyjno-erozyjnym stosunkowo wysoko. Uproszczony profil tarasu Dunajca w Brzezinach i Kątach koło Czorsztyna (op. cit.) wykazuje, że cokol fliszowy, wysokości 9 m nad nurtem Dunajca przykryty jest warstwą żwirów 2,5 m miąższości. W żwirach tych występuje torfowy kompleks 1,5 m grubości wieku oryniackiego, przykryty znów warstwą żwirową miąższości ok. 3,45 m. Profil kończy od góry ok. 0,5 m gruba warstwa glebowa.

Podobne stosunki opisał B. Haliński (1955) w lewym zboczu Białego Dunajca w Poroninie, zaliczając warstwę torfową do ostatniego interglacjału. W cytowanej pracy K. Birkenmajer wyraża przypuszczenie, że warstwa ta jest również wieku oryniackiego.

Wymienione pozycje torfów oryniackich oraz poważny efekt prze-

strzenny — akumulacji ostatniego zlodowacenia w głębi Tatr, a także głęboka stosunkowo i bogato rozbudowana erozja najmłodsza (fig. 4), również upoważnia nas do przyjęcia tezy, przedstawionej w niniejszej pracy.

Poważnym potwierdzeniem tej tezy byłoby stwierdzenie oryniaczkiego wieku wspomnianych wyżej torfowisk, które są związane ze starszymi fazami erozji, występującymi w zachodnim odcinku „trójkąta zakopiańskiego”.

*Zakład Kartografii Geologicznej  
Uniwersytetu Warszawskiego*

*Pracownia Kartografii Geologicznej  
Zakładu Nauk Geologicznych PAN  
Warszawa, w styczniu 1958 r.*

#### LITERATURA CYTOWANA

- BIRKENMAJER K. & ŚRODOŃ A. 1959. Interstadiał oryniaczki w Karpatach. W: Z badań czwartorzędu, t. IX (Aurignacian interstadial in the Carpathians. In: Quaternary researches in Poland, vol. IX). — Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 150. Warszawa.
- GOLĄB J. 1950. Eocen Tatr i Podhala (rękopis).
- HALICKI B. 1930. Dyluwialne zlodowacenie północnych stoków Tatr (La glaciation quaternaire du versant nord de la Tatra). — Spraw. P.I.G. (Bull. Serv. Géol. Pol.), t. V, Warszawa.
- 1932. Parę uwag o rozwoju dolin tatrzańskich (Quelques remarques sur l'évolution des vallées tatriques). — Ibidem, t. VII.
- 1948a. O żwirach i głazach „antropogenicznych” w Karpatach (Les graviers d'origine „antropogénique” dans les Karpates). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XVII. Kraków.
- 1948b. O właściwej roli kwarcytów w żwirowiskach przedpola Tatr (Sur le rôle des quartzites dans les graviers de l'avant-pays de la Tatra). — Ibidem.
- 1955. Znaczenie procesów peryglacialnych dla studiów morfogenezy Karpat (Remarques sur l'importance des processus périglaciaires pour les études de la morphogenèse des Carpathes). — Biul. Perygl. (Bull. Périgl.), nr 2. Łódź.
- KOTAŃSKI Z. 1958. Preglacialne i interglacialne osady w Tatrach (Preglacial and interglacial deposits in the Tatra Mts.). — Acta Geol. Pol., vol. VIII/2. Warszawa.
- ROMER E. 1927. Pogląd na Tatry. Wycieczka glacialno-morfologiczna (Aperçu sur la Tatra. Excursion morphologique-glaciaire). Przew. Kongr. II Zjazdu Słow. Geogr. i Etnogr. (Guide des excurs. II Congrès Géogr. et Ethnogr. Slaves). Kraków 1927.
- 1929. Tatrzańska epoka lodowa (The ice age in the Tatra Mts.). — Prace Geogr. (Trav. Géogr.), z. XI. Lwów.

К. ГУЗИК и В. ЯЧЫНОВСКА

**ЗАМЕЧАНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ МОРФОГЕНЕЗИСА „ЗАКОПАНСКОГО ТРЕУГОЛЬНИКА” В ЗАКОПАНСКОЙ КОТЛОВИНЕ**

(Резюме)

Часть Закопанской Котловины (граничащая на севере с Татрами), которая находится между потоком Тиха Вода с севера и северо-запада, морфологической границей Татр с южной стороны и возвышенностями: Антолувка-Быстрэ с восточной стороны и которая носит название „закопанского треугольника” — морфологически разделяется на две области. Лежащая ниже, восточная область покрыта широким конусом аллювиальных потоков: Быстрой, Белого и Мльниск (Стронжиского) из последнего оледенения, западная же область холмистая и покрыта резидуальным гравием и отдельными блоками (мореновыми?) наиболее древнего и среднего татранского оледенения, согласно Б. Галицкому (Halicki 1930; I и II), а по Е. Ромеру (1929) второго и третьего (Н и Н-1) оледенения из четырех, по мнению этого автора, татранских оледенений.

Подробная геологическая съемка „закопанского треугольника”, а также геологический анализ аэрофотосъемки этой территории позволили произвести реконструкцию его морфогенезиса, представленную на фиг. 1-4.

Фиг. 1 иллюстрирует охват флювиогляциального засыпания в первом (бранденбургском?) стадияле последнего (балтийского) оледенения. Это засыпание имело место на морфологической поверхности, оставшейся от старших фаз развития и — быть может — покрытой в то время резидуальным гравием и блоками, оставшимися от старшего плейстоценового засыпания.

В период ориниакского интерстадиала (фиг. 2 и 3) развивалась на обсуждаемой территории речная эрозия. Оставшиеся до настоящего времени формы фаз этой эрозии были наблюдаемы во время геологической съемки и отмечены на аэрофотоснимках, а самые фазы представлены на фиг. 2 и 3. В последней фазе этой эрозии, в восточной части „закопанского треугольника”, образовалась широкая эрозионная терраса потоков: Быстрой, Белого и Мльниск (Стронжиского), а также соединяющаяся с ней эрозионная терраса потока Тихой Воды.

В следующий период, охватывающий один стадиал (или два стадиала) — пост-ориниакский до старшего голоцена, произошло засыпание этой эрозионной террасы последней фазы ориниакской эрозии аллювиальными конусами потоков Быстрого, Белого и Млыниск (фиг. 3). Следует отметить, что верхняя часть аллювиального конуса потока Быстрой соединяется непосредственно с фронтальными моренами последнего стадиала, находящимися в Кузницах.

Гравиевый материал этих конусов, в особенности же потока Млыниск, содержит часть гравиевого материала из старших фаз аккумуляции, принесенного из холмистой западной части „закопанского треугольника”.

Фиг. 4 представляет голоценскую и современную фазу сильной эрозии.

Согласно принятой таким образом реконструкции морфогенезиса „закопанского треугольника” — на этом отрезке Закопанской Котловины не встречаются непосредственно следы старших оледенений, чем последнее (балтийское) оледенение. Резидуальные засыпания из первого стадиала этого оледенения сохранились только в нескольких местах под реглевыми холмами и на наиболее высоких холмах западного отрезка „закопанского треугольника” (фиг. 1).

Засыпания же из старших оледенений сохранились на смежных территориях Закопанской Котловины и Подгалья.

K. GUZIK & W. JACZYNOWSKA

#### CONTRIBUTIONS TO THE MORPHOGENESIS OF THE "ZAKOPANE TRIANGLE" IN THE ZAKOPANE DEPRESSION

(Summary)

ABSTRACT: Research work in the western part of the Zakopane Depression has permitted the reconstruction of the old beds of the streams of Cicha Woda, Strążycki, Biała and Bystra, and of fluvial Quaternary accumulation.

In this part of the Zakopane Depression, the so called "Zakopane triangle", the occurrence has been noted of an older sedimentation referable to the first stage of the last glaciation, as well as of erosion stages of the Aurignac interglacial period. The latter have been interpreted on field observations and air-photographs.

The youngest "Zakopane talus cone" has been deposited the streams of Bystra, Białe and Strążycki from post-Aurignac to older Holocene times.

A part of the Zakopane Depression, named the "Zakopane triangle" — on the north bordering on the Tatra Mts. — in enclosed on the N and NW by the Cicha Woda stream, on the S by the morpholo-

gical boundary of the Tatra Mts., and on the E by the hills of Antolówka and Bystre. Morphologically it may be subdivided into two distinct areas. The eastern part is flatter, covered up by an extensive talus cone laid down during the last glaciation by the streams of Bystra, Biały and Strażyski. The western part is hilly. It is covered by mature gravels and detached blocks (morainic?), after Br. Halicki (1930 referable to the oldest and the middle Tatra glaciations (I, II) after E. Romer (1929) to the second and third (H and H-1) of the four Tatra glaciations.

A detailed geological map of the "Zakopane triangle" and the geological interpretation of the air photographs of that area have permitted the reconstruction of its morphogenesis (figs. 1-4).

Fig. 1 illustrates the reach of the fluvio-glacial covering during the first (Leszno?) stage of the last (Baltic) glaciation. The accumulation of this material occurred on a morphological surface persisting after older phases of development. At that time the morphological surface was coated by residual gravels and blocks preserved after older Pleistocene covers.

During the Aurignac interstage (figs. 2 and 3) fluvial erosion was increasingly at work within the studied area. Relief forms of the various erosional stages, persisting up to now, have been noted during field work, and interpreted on air photographs (figs 2-3). During the last stage of erosion a broad erosional river terrace was formed in the eastern sector of the "Zakopane triangle" by the streams of Bystra, Biały and Strażyski. Another erosional terrace, connected with the former, was then formed by the Cicha Woda stream. During the following period, lasting through one (possibly two) stages — from the Aurignac through the older Holocene — talus cones laid down by the streams of Bystra, Biały and Strażyski, buried that erosional terrace of the last Aurignac stage. Moreover, near the mouth of the Mała Łąka Valley the Cicha Woda stream likewise participated in the burying process of the mentioned river terrace (fig. 3). It should be mentioned that the upper part of the talus cone of the Bystra stream is directly connected with the frontal moraines of the last glaciation stage occurring in Kuźnice.

The gravel material of the cones, particularly so in the case of the Strażyski stream, contains a part of the gravel material from older accumulation stages, which had been redeposited from the hilly western part of the "Zakopane triangle".

Fig. 4 shows the Holocene and Recent stages of intense erosion.

In concurrence with this morphogenetic reconstruction of the "Zakopane triangle" no direct signs are observable in this portion of the Zakopane Depression of glaciations older than the last (Baltic) glaciation.



Residual covers from the first stage of this glaciation have persisted in very few sites only, at the foot of the hills of the sub-tatric area and on the highest hills in the western sector of the "Zakopane triangle" (fig. 1.).

Fluvioglacial covers referable to older glaciations, however, have been preserved in the another areas of the Zakopane Depression and of Podhale.

*Institute of Geological Mapping  
of the Warsaw University  
and  
Laboratory of Geological Mapping  
of the Institute of Geological Sciences  
of the Polish Academy of Sciences  
Warszawa, January 1959*

---