

B. Halicki.

O żwirach i głazach „antropogenicznych“ w Karpatach.

Les graviers d'origine „antropogénique“ dans les Karpates.

Studia geomorfologiczne w obszarach górskich, a w szczególności wydzielanie poziomów zrównań erozyjnych i tarasów opierają się w znacznym stopniu na znaleziskach otoczków rzecznych, które stanowią główną podporę geologiczną dla obserwacji morfologicznych. Podobnie korzystają badacze z danych o rozmieszczeniu allochtonicznego materiału skalnego w rekonstrukcjach zasięgów górskich osadów lodowcowych bądź fluwioglacjalnych, datujących się z epoki lodowej. Szereg prac z zakresu obu typów zagadnień mamy u nas z terenów karpackich, a między innymi z obszarów podtatrzeńskich, które od dawna budziły najżywsze zainteresowanie geologów i geografów.

Na tych właśnie obszarach miałem ostatnio sposobność poczynienia szeregu obserwacji, które nakazują krytycznie ustosunkować się do wielu cytowanych w literaturze znalezisk żwirów i głazów. Krótko mówiąc, tych kilka uwag pragnę poświęcić roli człowieka w rozsiewaniu obcego materiału skalnego na terenach, które pierwotnie były go pozbawione, a przy tej sposobności poruszyć i zjawisko odwrotne, t. j. ogołacanie niektórych obszarów z głazów, złożonych tam pierwotnie przez czynniki naturalne, głównie — przez wody rzeczne lub fluwioglacjalne.

Wprawdzie większość materiałów obserwacyjnych zebrałem na Podhalu i w płn. Słowacji, charakter ich jednak jest tego rodzaju, iż dadzą się one częściowo ekstrapolować na całe Karpaty. W związku z tym, jak również dlatego, iż no-

tatkę niniejszą traktuję jako metodyczną, rezygnuję z krytycznego omawiania pod interesującym nas kątem widzenia całej karpackiej literatury geologicznej i morfologicznej i poprzestanę na luźnych cytatach o charakterze ilustracyjnym.

Omawianie „antropogenicznych“ żwirów rozpocznę od grupy najbardziej rozpowszechnionej, którą reprezentują żwiry „gnojowe“.

Na żwiry te zwrócił w swoim czasie mą uwagę dr. St. Sokołowski podczas jednej ze wspólnych wycieczek w okolicach Zakopanego, używając przy tym dla ich określenia nazwy „gnojowych“. Nazwę tę, jako krótko i trafnie określającą ich pochodzenie, zachowuję bez zmiany.

Żwiry gnojowe trafiają na pola i łąki przy rozrzucaniu obornika, gromadzonego uprzednio w gnojówkach i następnie przywożonego wozami z osiedli. Omawiane żwiry są niewątpliwie zjawiskiem regionalnym, uwarunkowanym przez szereg czynników natury etnologicznej. Wypadnie je krótko naświetlić.

Gospodarstwa rolne na Podhalu, podobnie jak w całych Karpatach, pozostają dotychczas w ogromnej większości nie skomasowane, w związku z czym pola i łąki poszczególnych właścicieli są rozrzucone na dużych przestrzeniach. Osiedla natomiast skupiają się przeważnie w dolinach; znacznie mniejsza ich ilość tworzy rozproszone na zboczach górskich przysiółki. Gnojówki, w których gromadzony jest obornik, stanowią zwykle doły, wykopane najczęściej w osadach tarasowych rzadko tylko we fliszu (w niektórych przysiółkach). Doły te nigdy nie są, a przynajmniej do niedawna nigdy nie były betonowane; ścianki ich wyłożone są luźnymi głazami lub brukowcami, przy czym trwałość takich umocnień jest bardzo względna. Dzięki temu otoczaki z młodych osadów tarasowych, w których wykopane są doły gnojowe, bardzo łatwo trafiają ze ścianek dołu do obornika i z nim razem przewożone są na użyźniane łąki i pola. W ten sposób otoczaki zostają zawleczone na tereny niejednokrotnie b. odległe od mieszkalnych osiedli i — co nas najbardziej obchodzi — na tereny położone wysoko nad dnem doliny, niekiedy wręcz na grzbiety i działy wód.

Pokrótkie scharakteryzowana geneza żwirów gnojowych przesądza z góry o ich typie. Składają się one z otoczków

skalnych o dobrym na ogół stanie zachowania i świeżym wyglądzie (pochodzą wszak z młodych tarasów) z niewielką tylko domieszką okruchów i fragmentów zwietrzałych (pewien procent nadwietrzałych głazów spotykamy nawet w tarasach współczesnych). Oczywiście w tych nielicznych przypadkach, gdy osiedle stoi na wyższym tarasie, cały pochodzący zeń materiał żwirów gnojowych będzie nieco bardziej zwietrzały.

Rozmiar poszczególnych głazików w żwirach gnojowych waha się w granicach kilku cm, rzadko przekraczając 10 cm. Są to więc żwiry raczej drobne, co jest rzeczą zrozumiałą, gdyż większe głazy, które trafią do obornika, zostaną wyrzuczone na terenie osiedla podczas ładowania widłami na wóz. W przeciwieństwie do nich, drobniejsze okruchy i otoczaki oblepione nawozem pozostaną w oborniku i zostaną wraz z nim wywiezione na pola.

Pod względem składu petrograficznego żwiry gnojowe będą odzwierciedlały skład petrograficzny osadów tarasowych, na których rozbudowane są wiejskie osiedla. W przełomowych dolinach Podhala i nad Dunajcem wzgl. Popradem będą to w pierwszym rzędzie żwirowiska tatrzańskie; w ich bocznych dopływach i nad większością rzek karpackich — głównie żwiry fliszowe.

Jeśli porównamy opisy szeregu stanowisk wysoko położonych żwirów w dolinach rzek, mających swe źródła w Tatrach, uderzyć nas musi niezwykle podobieństwo żwirów tych do omówionych żwirów gnojowych. Większość autorów podkreśla ich drobny rozmiar i dobry stan zachowania (2, 5, 9, 10, 11, 14 i i.). Skład petrograficzny żwirów tych jest niemniej charakterystyczny. O ile już w poziomach niższych, czwartorzędowych ujawnia się wyraźne zubożenie grubych fluwiogłacjalnych głazowisk na drodze naturalnej selekcji i wzrost procentowego udziału odpornych na wietrzenie kwarcytów, o tyle drobne żwiry wyższe, które muszą być starsze, składają się niemal wyłącznie z otoczków granitowych, obok których znajdują się nawet głaziki osadowych skał węglanowych.

Nikt u nas nie podjął się dotychczas wytlumaczenia tej anomalii. Co więcej, niektórzy badacze uznali ją za rzecz naturalną i nie wymagającą wyjaśnień. Za przykład niech posłuży praca J. Szaflarskiego (14), w której na str. 133 znajdujemy zdanie następujące: „Już samo znalezienie wyłącznie otocza-

ków kwarcytowych na przełęczy, gdy na wszystkich niemal stanowiskach żwirów predyluwalnych przeważały bezwzględnie granity (90%), każe patrzeć krytycznie na powyższe żwiry". Nb. w tej samej pracy opisuje Szaflarski żwirowiska czwartorzędowe, zawierające do 100% kwarcytów.

Warto w tym miejscu przypomnieć, że niewiele dawniej panował odmienny pogląd na żwiry „predyluwalne” w Karpatach. J. Smoleński, jak się zdaje, był pierwszym, który stwierdził żwiry zubożałe w dorzeczu Dunajca i tłumaczył ich zubożenie właśnie „predyluwalnym”, jego zdaniem plioceńskim, wiekiem osadów (12). Również Partsch skłonny był uważać zubożałe żwiry kwarcytowe pn. i pd. przedpola Tatr za preglacjalne (8). Odzwierciedleniem takich poglądów była niewątpliwie notatka St. Pawłowskiego „o zubożałych żwirach tatrzańskich i skalicowych”, znalezionych przez tego badacza na przełęczach Przysłop i Pieniążkowickiej (10). Na czym właściwie polegało ich zubożenie, skoro w skład żwirów wchodziły granity i wapienie skałkowe?! Możemy to tłumaczyć jedynie chyba przez skojarzenie pojęć „żwirów wysoko położonych” i „zubożałych”, które to pojęcia powiązały się ze sobą w sposób trwały w krytycznym skądinąd umyśle badacza.

Wydaje mi się, iż żaden z dwu przedstawionych powyżej i przeciwstawnych sobie poglądów nie da się utrzymać, jako wyłącznie słuszny. Szczegółowe uzasadnienie mego stanowiska podam na innym miejscu, aby nie rozsadzać ram omawianego w tej notatce tematu. Zaznaczę jedynie ogólnie, że żwiry starsze od czwartorzędowych mogą występować w kompleksach nie zubożałych, o ile się jeszcze zachowały w pokrywach, chociażby nawet szczątkowych; tam natomiast, gdzie przetrwały one jedynie w postaci rozproszonych na skalnym podłożu residuów, ich skład petrograficzny będzie zubożały, podobnie jak w żwirach staro-czwartorzędowych. Rozproszone, wysoko położone żwiry nie zubożałe należy traktować bardzo ostrożnie, gdyż większość ich będzie najprawdopodobniej reprezentowała żwiry gnojowe.

Na poparcie tego przypuszczenia niech mi będzie wolno przytoczyć kilka konkretnych spostrzeżeń, poczynionych w latach 1946-47, częściowo wspólnie z A. Jaroszewicz-Halicką.

M. i. dotyczą one bezpośredniego przeglądu obornika, rozrzuconego na polach i łąkach kotliny Nowotarskiej i Podhala, w celu uchwycenia *in flagranti* zjawiska rozsiewu żwirów gnojowych.

Nie było podczas tego przeglądu wypadku, aby dał on wynik negatywny. Na każdym świeżo użyzionym skrawku notowano z reguły od paru do kilkunastu otoczków uwalanych nawozem, których pochodzenie „antropogeniczne“ nie budziło najmniejszej wątpliwości. Najjaskrawiej rzucało się to w oczy na łąkach, chociaż i na ścierniskach rozpoznać je można było z łatwością. Podobny rezultat dały przygodne obserwacje, poczynione pod tym względem na terenie słowackiego Liptowa.

Obejrzenie kilku świeżo opróżnionych dołów gnojowych, pozwoliło za każdym razem stwierdzić mniejsze lub większe uszkodzenia i odpadanie pojedynczych głazów ze ścianek dołu. Spod takiej, niczym nie scementowanej kamiennej „licówki“ ukazywały się żwiry tarasowe.

Oczywiście w wielu miejscach wywożone z osiedli żwiry gnojowe trafiały na obszary, posiadające naturalne pokrywy żwirowe. W tych przypadkach nie mogą one, rzecz jasna, stać się podstawą do wyciągania błędnych wniosków geologicznych. Niejednokrotnie natomiast zostały one stwierdzone w terenach, jak się zdaje, pozbawionych naturalnych żwirowisk, np. na wysokich, południowych zboczach Gorców, wzniesieniach pasma Gubałowskiego wzgl. w obrębie zasięgu bezglazowych glin pokrywowych Nowotarskiej kotliny.

Jeśli się zważy, że użyźnianie pól obornikiem powtarza się niemal co roku, a przy tym miejscami trwa od setek lat, rezultat ilościowy procesu musi być dość poważny, a w każdym razie dostateczny dla wytworzenia otoczkowego „przyprószenia“ na pierwotnie bezżwirowym terenie.

Jest rzeczą naturalną, że żwiry gnojowe, wywiezione wysoko ponad dno dolin, trafiają niemal wyłącznie na stare poziomy denudacyjne i strukturalne spłaszczenia stoków, ponieważ na nich właśnie skupiają się pola uprawne. Stronnsze odcinki zboczy pokryte są lasem lub tworzą ubogie pastwiska i nieużytki, nigdy nie nawożone.

Dalszy los żwirów gnojowych jest identyczny z losem materiału skalnego, występującego w danym miejscu *in situ*.

Podczas orania trafia on częściowo do gleby, podczas oczyszczania pól z kamieni jest zbierany i składany wraz z nim w kopcach na miedzach lub wyrzucany na drogi. Jednym słowem, obserwator ma dość okazji, aby obcy materiał żwirowy zauważyć, a znajdzie go w wielu miejscach, jeśli będzie szukał starannie.

Na krótkie omówienie zasługuje poruszona poprzednio kwestia różnego oblicza petrograficznego żwirów gnojowych w zależności od miejsca ich pochodzenia. Najlepiej zilustruje to konkretny przykład z terenu.

Między wsiami Szaflary i Gronków, na pd. krawędzi Nowotarskiej kotliny, leży niewielka osada Bór Leśnica. Rozbudowała się ona w dolince potoku Czerwonka, której dno wyścielają zubożałe żwiry tatrzańskie o ogromnej przewadze permo-triasowych kwarcytów. Od zachodu pola Bór Leśnicy graniczą z polami, należącymi do wsi Szaflary, leżącej na młodszych tarasach Białego Dunajca. Strefa graniczna użytków rolnych obu wsi przebiega płaskim działem wód, pokrytym dość grubą powłoką żółtych glin pokrywowych, pozbawionych (przynajmniej w górnych poziomach) materiału kamienistego.

Przy przeglądaniu głazików, rozproszonych na polach i wzdłuż dzielących je miedz, rzuca się w oczy wyraźna różnica w ich składzie: na polach leśnickich przeważa materiał kwarcytowy, pola szaflarskie wykazują przewagę granitów, spośród których wiele posiada charakter dość świeży. Zdaje się nie ulegać wątpliwości, że ów nieliczny stosunkowo materiał skalny reprezentuje w znacznej większości żwiry gnojowe, pochodzące z gnojówek, wykopanych w odmiennych akumulacyjnych pokrywach na terenie każdej z wymienionych dwu wsi.

Przytoczony przypadek stanowi przykład wyjątkowo niebezpiecznej „mimikry“ żwirów gnojowych, albowiem na terenie Podhala istnieją również naturalne granice różnowiekowych osadów żwirowych, charakteryzujących się głównie odmiennym składem petrograficznym. Jak z tego widać, można je bez obawy i rezerwy wydzielać jedynie na podstawie głębszych odkrywek lub kopanych w tym celu szybików. Drobnny i nieliczny materiał skalny z powierzchni będzie zawsze budził

zastrzeżenia i obawę popełnienia we wnioskach kardynalnych omyłek.

Do innej grupy „antropogenicznej“ zaliczyć wypadnie głazy graniczne. Można wśród nich wyróżnić głazy graniczne trwałe i „efemeryczne.“

Pierwsze tkwią zazwyczaj na miedzach i granicach pól i zagonów, należących do różnych właścicieli. Są one zwykle mniej więcej do połowy zakopane w ziemi, w sposób szczególnie trwałe na narożnikach pól. W związku z celem, któremu służą, rozmiar ich jest dość znaczny. Średnica gładów wynosi nie mniej niż 20 cm, a czasem osiąga $\frac{1}{2}$ metra; gładów większych, nie pochodzących z miejscowego podłoża, na ogół się nie spotyka. Największy rozmiar mają zwykle głazy narożnikowe.

Jednym z typowych przykładów wyznaczania granic własności rolnej za pomocą przywiezionych gładów jest uprawna polana Błociska nad Małym Cichem. Leży ona na wschodnim zboczu fliszowego wzniesienia Groń (946 m), które w postaci wydłużonej ostrogi wybiega ku północy, oddzielając dolinę Filipki od Suchoj Wody. Asymetrycznie zdenudowany Groń jest całkowicie pozbawiony śladów tatrzańskieg materiału erratycznego wzgl. fluwioglacjalnego. Pomimo starannych poszukiwań nie stwierdziłem jego obecności ani na wierzchowinie, ani na powierzchni pól, ani w licznych wykrotach leśnych na zboczach.

Tym niemniej granice większości pól na polanie Błociska wyznaczone są za pomocą gładów granitowych (kwarcyty nie-liczne) niezbyt wielkich rozmiarów (rzędu 20 cm) o dość świeżym wyglądzie. Jak stwierdziłem później, głazy zostały przywiezione z doliny Filipki przez mieszkańców Małego Cichego, którzy są właścicielami polany.

Nie jest to przykład odosobniony. Nieobrobione kamienie graniczne przywożone z okolicy dzielą wiele pól na Liptowie i w Nowotarskiej kotlinie, w strefie bezgłazowych glin pokrywowych.

Również i w tej grupie gładów antropogenicznych możliwa jest „mimikra“, która zwiększa łatwość wyciągnięcia z ich rozmieszczenia fałszywych wniosków.

Na fliszowym wzniesieniu Haje (747.6 m) nad Św. Mikula-
szem Liptowskim dawne granitowe głazy graniczne zastąpiono obrobionymi graniastostupami, miejscami zaś — betonowymi

słupkami. Dawne głązy graniczne odrzucono na bok, tak iż dziś leżą one luzem przy drodze, na zboczu lub w lesie, brzegiem którego biegnie granica własności. Nieliczne spośród nich zasługują na nazwę bloków (do 0.5 m średnicy), inne są mniejsze. W pierwszej chwili można je wziąć za resztki starej dyluwialnej pokrywy gdyby nie okoliczność, że głązy występują pojedynczo i z reguły w odległości kilku zaledwie metrów od nowych słupków granicznych. Wygląda jednak na to, że zwiódły one niektórych badaczy, którzy wspominają o głązach fluwioglacjalnych na Hajach i znaczą je jako żwirowiska na mapach (4,14). Że wchodzić w rachubę mogą tu te tylko głązy, wynika z całkowitego braku materiału tatrzańskiego na polach oraz w dołach i licznych wykrotach, powstałych w roku bieżącym w związku z karczowaniem pni na wierzchowinie Hajów. Resztki autentycznej czwartorzędowej pokrywy pojawiają się dopiero na północ od Hajów, w pobliżu przełęczy dzielącej je od wzniesienia Nikovo oraz na grzbiecie Kobilini, co pokrywa się z obserwacjami i mapą Lucerny (7).

Głązy graniczne, które nazwałem efemerycznymi, spotykałem często na łąkach gromadzkich w okolicach Murzasichla, Budzowej, Gaberówki i w wielu innych miejscach.

Swą rolę głązów granicznych odgrywają one jedynie w okresie sianokosów, kiedy to zachodzi potrzeba podziału łąki na paski przydzielane poszczególnym kosiarzom (a równocześnie użytkownikom). Po zakończeniu kośby, głązy te przestają być przedmiotem zainteresowania ludności; pozostają one na łące, bądź są odrzucane na drogi lub w krzaki. Mogą one być wykorzystane jeszcze w latach następnych, czasem jednak może sprawić mniej kłopotu przyniesienie na łąkę paru nowych głązów z pobliskiego potoku aniżeli szukanie dawnych. W ten sposób i ta kategoria głązów antropogenicznych ma możliwość powolnego, ilościowego wzrostu z biegiem czasu.

Jeśli chodzi o rozmiar ich, jest on mniejszy od głązów granicznych trwałych, wahając się w granicach 10—20 cm. Jest to zrozumiałe, skoro się zważy, iż są one zwykle przynoszone w ręku lub w torbie kosiarza, a nie przywożone. Reprezentują je najczęściej świeże, jasne granity, które dobrze kontrastują z zielonym tłem trawy. Zawsze leżą luźno na powierzchni, mogą „wrosnąć” w ziemię dopiero po spełnieniu swej roli, gdy zostaną odrzucone na bok i tam zapomniane.

Niewiele różnią się od ostatnio opisanej kategorii głązy pasterskie.

Znany jest w Karpatach zwyczaj uwiązywania krów, rzadziej pojedynczych owiec lub kóz na pastwiskach lub polach, z których zebrano już zboże bądź koniczynę. Uwiązuje się je na łańcuchach, przymocowanych do drewnianych słupków, pozostawiając na cały dzień bez dozoru. Ponieważ miejsce takiego paszenia musi być codziennie zmieniane, zachodzi konieczność każdorazowego wbijania kołków w innym miejscu.

Do tego właśnie celu służą kamienie. Ze względu na kruchość większości skał fliszowych, korzysta się przy tym najchętniej z głązów twardszych. W strefie podtatrzańskiej i wzdłuż dolin Dunajca i Popradu są to przede wszystkim większe otoczaki kwarcytowe lub granitowe, w innych okolicach Karpat — najczęściej twardsze krzemieniste wkładki we fliszu. I w tym ostatnim przypadku łatwiej bywa nieraz znaleźć twardszy kamień w potoku lub na rzecznym kamieńcu, aniżeli wyszukać go na zboczu pokrytym grubą powłoką gliniastych deluwiów i roślinnością. W ten sposób pojedyncze, sporych rozmiarów otoczaki tatrzańskie wzgl. fliszowe trafiają z dolin na wysokie nieraz poziomy.

Niewątpliwie wielokrotnie się zdarza, iż po pewnym czasie głąz pęknie lub gdzieś się zagubi i trzeba przynieść następny. Nie da to źródło w ostatecznym rezultacie masowych żwirowisk, nie zapominajmy jednak że zwyczaj pozostawiania na paszy uwiązanego bydła jest w Karpatach bardzo rozpowszechniony. W związku z tym ilość tych pojedynczych głązów „pasterskich“ nie jest zbyt mała i nie mogą one być pominięte, jako możliwe źródło błędnych obserwacji i wnioskowania. Z chwilą, gdy się raz zwróci na nie uwagę, spostrzega się je w terenie niejednokrotnie.

Dalszą grupę w naszym przeglądzie reprezentują głązy budowlane.

Wśród nich, głązy używane w większej ilości na podmurówki lub fundamenty wiejskich budynków mieszkalnych lub gospodarskich, możemy pozostawić bez dłuższych rozważań. Ich pochodzenie antropogeniczne jest z reguły zbyt oczywiste, aby mogło stać się podstawą błędu. Ale i tu zdarzają się niekiedy wyjątki (p. niżej).

Inaczej przedstawia się sprawa z budownictwem mniej trwałym (np. przy budowie szałasów), a raczej wogóle tam, gdzie wchodzi w grę głazy nieliczne m. i. np. w przydrożnych kapliczkach. W tych przypadkach trudno ustalić pochodzenie materiału kamiennego, chociaż udaje się to przy sprzyjających okolicznościach. Gdy szałas się spali lub w inny sposób ulegnie zniszczeniu (wiatr halny, celowa rozbiórka), pozostają na miejscu jedynie głazy, które dość szybko „wrastają” w otoczenie, zacierając w ten sposób dowody swego pochodzenia.

Głazy budowlane stanowią niemal jedyną kategorię w skalnym materiale antropogenicznym, który zwrócił uwagę niektórych badaczy i doczekał się przygodnych wzmianek w naszej literaturze. Konkretnie pisze o nim E. Romer (11), wspominając o kwarcytach permotriasowych, związanych z szałasami na polanie Cichej pod Magórą Orawską. Z drugiej jednak strony badacz ten zaliczał do reliktyw glacialnych skupienie głazów granitowych koło willi „Czeremcha” w Zakopanem oraz blok kwarcytowy wmurowany w kapliczkę na Knapach na E od Galicowej Grapy.

Dr St. Sokołowskiemu zawdzięczam informację, zaczerpniętą bezpośrednio od właściciela „Czeremchy”. Okazuje się, że głazy zostały przywiezione w związku z zamiarem budowy nowego budynku, co później z jakiegoś powodu nie doszło do skutku i głazy pozostały na brzegu potoku. Odnośnie kapliczki na Knapach informacji nie zasięgałem, trudno mi więc bronić własnego subiektywnego przeświadczenia o antropogenicznym pochodzeniu wmurowanego w jej ścianę kwarcytu. O przeświadczeniu tym decyduje brak innych podobnych głazów na całej, bądź co bądź rozległej wierzchowinie pasma Gubałowskiego, oraz — co jest równie znamienne — w dolinkach potoków rozcinających to pasmo (oczywiście na złożu wtórnym).

Niezależnie od tego muszę obiektywnie stwierdzić, iż niemal wszystkie znane mi stare kapliczki podhalańskie (a nawet wogóle na całym terenie zach. Karpat) zbudowane są wyłącznie z płaskich płyt fliszu. Nieliczne wyjątki ograniczają się do kapliczek w dolinach, gdzie trafiają się czasem w ich murze pojedyncze głazy tatrzańskie. Czy budowanie kapliczek z fliszu jest jedynie kwestią praktyczności, czy też weszło w pewnego rodzaju tradycję, nie potrafię rozstrzygnąć; kwestia ta zresztą nie do geologa należeć powinna. Pozostaje dla nas jeden mo-

ment istotny: przy wznoszeniu kapliczek nie chodzi o korzystanie wyłącznie z materiału budowlanego będącego na miejscu, bowiem w podhalańskich dolinach łatwo jest o materiał tatrzański, a płytki fliszu muszą być przywożone. I jeszcze jeden szczegół ciekawy. Nie wchodzi tu wgrę wielkie płyty piaskowca, które musiałyby być wydobyte z kamieniołomów, chociażby najprymitywniejszych, ale o niewielkie płytki o wymiarach zaledwie ok. 20—30 centymetrowych, których jedyną zaletą jako materiału budowlanego, jest płaski kształt, wynikający z płytowej podzielności ławic piaskowców fliszowych.

Nieco większą ilość konkretnego materiału obserwacyjnego posiadam z zakresu umieszczania obcych w danym terenie głazów u podstaw wznoszonych szałasów. Oprócz cytowanej już za Romerem polany Cichej widywałem je na Zgorzelisku, Dunajeckich Borach, na Liptowie i innych miejscach.

Dla bliższej ilustracji przytoczę dokładniejszy opis rozmieszczenia głazów po zniszczonych szałasach na Zgorzelisku.

Jak wspominałem na innym miejscu (3), południowa i środkowa część polany Zgorzelisko zasłana jest fluwioglacjałem tatrzańskim pochodzącym z doliny Białki. Są tu zarówno granity jak i kwarcyty o wymiarach przekraczających niekiedy 0.5 m średnicy. Ku północy powierzchnia polany wznosi się stopniowo w kierunku kulminacji 1105.8 m, zwanej Wierchem Zgorzelisko. Zasięg pionowy rozproszonej już pokrywy fluwioglacjalnej kończy się w tym kierunku mniej-więcej na warstwiczy 1060 m.

Tymczasem w pn.-zachodnim narożniku polany, nieco poniżej drogi jezdnej, prowadzącej przez Wierch Zgorzelisko do Muru (w wys. ok. 1090 m) spotykamy kilka niewielkich skupień głazów tatrzańskich (granity i kwarcyty). Wielkość ich waha się od rozmiaru pięści do głowy ludzkiej.

Bliżej drogi rozmieszczenie głazów pozwala dość łatwo zinterpretować ich pochodzenie w sposób właściwy. Czuje się tu jeszcze istnienie szałasu w czasie niezbyt odległym. Teren tworzy wyraźnie zrównany prostokąt, chociaż dziś już porasta go trawa, nie wyróżniająca się niczym od otoczenia. Większe głazy leżą w pobliżu narożników, częściowo „wrośnięte“ w ziemię. Kilka mniejszych kamieni wewnątrz prostokąta dawnego szałasu ma wygląd szerniały od sty-

kania się z ogniem; nie trudno odtworzyć w tym miejscu dawne palenisko.

Nieco poniżej i w odległości ok. 100 m od tego punktu (bliżej krawędzi lasu) znajduje się inne skupienie gładów, które znacznie łatwiej przyjąć można za naturalne *residuum*, szczególnie bez uprzedniego obejrzenia pierwszego skupienia. Tu dawnego zarysu szafasu prawie wcale nie widać; zaledwie się go można domyślać. Ponieważ jesteśmy na zboczu (zresztą stosunkowo łagodnym), więc gładzy zaczęły po nim powoli „spływać”. Dzięki temu, pierwotny prostokąt uległ daleko posuniętemu zdeformowaniu i przesunięciu. Ale widać jeszcze parę czarnych nadpalonych granitów z obramowania ogniska. Wszystkie gładzy tkwią głębiej w ziemi aniżeli w skupieniu poprzednim.

Po bliższej analizie można zatem nabrać pewności, że i tu materiał tatrzański został przyniesiony przez człowieka z niższych poziomów polany i z odległości co najmniej kilkuset metrów.

Żwirowska oraz gładzy drogowe są obok żwirów gnojowych najbardziej rozpowszechnioną odmianą żwirowisk antropogenicznych. Możemy je podzielić na właściwe żwirowiska drogowe oraz gładzy „ścieżkowe”. Aczkolwiek spełniają one zadania podobne, to jednak różnią się pomiędzy sobą zarówno rozmiarami składników jak rozmieszczeniem w przestrzeni.

W przeciwieństwie do żwirowisk drogowych gładzy ścieżkowe mają charakter skupień bardziej lokalnych i bardziej są związane z materiałem miejscowym lub występującym w najbliższym otoczeniu. Jest to zupełnie logiczne i zrozumiałe. O ile bowiem pierwsze związane są z drogami jezdnyimi, na które są przywożone, o tyle drugie są znoszone i układane rękami ludzkimi, służąc wyłącznie pieszym.

Każdy badacz terenowy, szczególnie zaś kartujący, zna dobrze tę gęstą sieć wszelkiego rodzaju ścieżek, „perci”, „chodników” i skrótów krzyżujących się we wszystkich możliwych kierunkach, nawet w niezbyt gęsto zaludnionych okolicach. Są to ścieżki „kościelne”, „mleczarskie” wzgl. ogólniej — handlowe, „krowie”, którymi wyprowadza się bydło na paszę, „miedzysąsiedzkie” — łączące poszczególne osiedla itp. Ich cechą wspólną stanowi możliwie prosty kierunek, nie liczący się z topografią terenu i siecią dróg kołowych, a głównym celem — wytyczenie najkrótszej trasy do miejsca przeznaczenia. Dzięki

temu ścieżki nieraz przecinają pospolite na terenie Karpat podmokłe łąki i wręcz zabagnione odcinki („młaki”), które drogi jezdne omijają z daleka.

Na takich właśnie odcinkach widuje się niejednokrotnie poukładane mniej lub bardziej starannie i gęsto kamienie, umożliwiające ich przejście jeśli nie „suchą nogą”, to w każdym razie wygodniej aniżeli bez ich pomocy. Nieraz uderza wśród głazów takich znaczny ich rozmiar: rzadko mają one średnicę poniżej 15 cm, większość — powyżej 20 cm, niektóre zaś osiągnęły 50 cm, a w wyjątkowych przypadkach i więcej. Świadczy to o dużym wysiłku wkładanym przez przechodnia-użytkownika ścieżki w jej utrzymanie. Duży rozmiar niektórych głazów tłumaczy się prawdopodobnie chęcią uniknięcia szybkiego wdeptania ich w miękki, błotnisty grunt, gdyż obserwowałem je zwykle na najbardziej zabagnionych odcinkach.

Konieczność wykładania niektórych fragmentów ścieżek głazami o znacznych rozmiarach jest zapewne głównym motywem wyzyskiwania w tym celu materiału z otoczenia najbardziej bliskiego. Ma to istotne znaczenie dla geologa, gdyż ułatwia mu przegląd miejscowych głazów na odcinkach w materiał kamienny ubogich. Osobiście czerpałem z takich ścieżek sporo interesujących i cennych wskazówek. Dla przykładu wspomnę, że ścieżka wiodąca z Gronika na Hotarz pod Kościeliskami, wykładana jest na podmokłych łąkach kwarcytami kajprowymi wzgl. liasowymi, które stanowią interesujące reszta starej, zubożałej pokrywy żwirowej u stóp regli w rowie podtatrzańskim (na wtórnym złożu). Na omawianym odcinku kwarcytów tych pozostało bardzo niewiele i zanim odnalazłem je w łożyskach potoków, zwróciły one moją uwagę na ścieżce, gdzie niektóre posiadały poważne wymiary (ponad 0.5 m).

Pospolitość zjawiska uwalnia mię, jak sądzę, od mnożenia cytowanych przykładów. Wystarczy rozejrzeć się po najbliższej okolicy Zakopanego, Poronina lub Nowego Targu, aby poznać dokładnie zjawisko powszechne na całym Podhalu. W związku z tym przechodzę do omawiania właściwych żwirowisk drogowych.

Drogi polne i leśne, służące na terenie Karpat ruchowi kołowemu, znajdują się w ogromnej większości w stanie wyjątkowo pierwotnym. Tym niemniej są to szlaki trwałe, a w wielu przypadkach odwieczne, co pociąga za sobą konieczność pry-

mitywnej ich konserwacji, ograniczającej się zresztą zazwyczaj do najbardziej „bezdrożnych“ odcinków. Do niedawna w stanie nie wiele lepszym znajdowały się drogi łączące poszczególne wsie, nie leżące na trasach szosowych. Dopiero w ciągu ostatnich paru dziesiątków lat stan tych ostatnich uległ pewnej, a miejscami wyraźnej poprawie na skutek inicjatywy państwa lub samorządu.

Na drogach polnych (a do niedawna i pozostałych) jedynym zabiegiem konserwacyjnym, stosowanym samorzutnie przez ludność miejscową, jest podsypywanie na bardziej stromych (a więc śliskich) odcinkach luźnych brukowców i otoczków. Zabiegu tego nie można nazwać brukowaniem nie tylko dlatego, że głązy są zsypywane luźno, ale ponadto z tego względu, że często, szczególnie na drogach wąskich, zrzuca się je wyłącznie do wyciśniętych kołami wozów kolein lub też wypełnia nimi wyboje.

W okolicach położonych dookoła Tatr służą normalnie do tego celu otoczaki tatrzańskie. Jeśli są one na pobliskich polach, wykorzystuje się ten materiał miejscowy, w przeciwnym razie przywozi się go z dolin. Przypadki takie nie należą do rzadkości. W ten sposób „brukowane“ są drogi polne z Poronina na Galicową Grape i zbocza wierchów sąsiednich, z Nowego Targu na Kokoszków z Waksmundu do Gronkowa, z Lipt. Św. Mikulasa na Nikovo i Kobilini i b. wiele innych.

Z czasem głązy są wgniatane kołami w rozmiękłą po deszczach glinę i wówczas można je przyjąć za materiał żwirowy, odsłaniający się we wcięciach drogowych. Pomyłka jest tym łatwiejsza, im mniej otoczków podrzucono na drogę; przy większej ich ilości zjawisko zatracą swe dwuznaczne oblicze.

Żwiry drogowe potrafią jeszcze od innej strony wprowadzić w błąd obserwatora-badacza. Mam na myśli odbywającą się na drogach w sposób sztuczny selekcję petrograficzną materiału skalnego. Niezłej ilustracji tego procesu dostarcza Olczański Wierch (koty 914 i 881) między Olczą i Budzową, na południowym Podhalu.

Wierzchowina fliszowego Olczańskiego Wierchu pokryta jest cienką fluwioglacjalną pokrywą czwartorzędową jednego ze starszych zlodowaceń tatrzańskich. Środkiem wierzchowiny

prowadzi dość szeroka droga z Niżnego Hrubego do Olczy. Drogę pokrywają rozsypane dość gęsto otoczaki tatrzańskie, zbierane z okolicznych pól.

Czyniąc przed dwudziestu laty szybki przegląd poziomów żwirowych pól, przedpola Tatr, zanotowałem na tej właśnie drodze duży udział kwarcytów permo-triasowych w pokrywie szczytowej Olczańskiego Wierchu. Gdy z kolei w r. 1946 przeprowadzałem na tym odcinku reambulację czwartorzędu Podhala, uderzył mnie na polach omawianego wzniesienia raczej duży udział granitów a znacznie mniejszy — kwarcytów. Kluczając w różnych kierunkach polami, natrafiłem na drogę szczytową i tu zaskoczyła mnie wyraźna i nagła zmiana składu petrograficznego żwirowiska: na drodze przeważały kwarcyty.

W pierwszej chwili nie potrafiłem wytłumaczyć sobie osobliwego zjawiska. Dopiero idąc dalej tą samą drogą, natrafiłem na odcinek, na którym niedawno dosypano materiał otczakowy, świeżo zebrany z pól. W tym miejscu okazała się znów przewaga granitów. Z tą chwilą sprawa stała się jasna.

Ponieważ otoczaki granitowe w pokrywie Olczańskiego Wierchu są już nieco zwietrzałe, łatwo ulegają one na drodze miążdzeniu pod ciężarem przejeżdżających wozów i są z czasem eliminowane z „brukowego“ zespołu. Kwarcyty ostają się zawsze i mogą dziś reprezentować pozostałość po kilku „generacjach bruku“, uzupełnianego w pewnych odstępach czasu przez ludność góralską.

Ażeby wyczerpać całkowicie omawianą w artykule niniejszym „systematykę żwirów antropogenicznych“, należy wspomnieć o stanowiskach luźnych, które objąć można ogólnym mianem p r z y p a d k o w y c h.

Pojedyncze głazy lub otoczaki, obce dla otoczenia, znaleźć można w najbardziej niespodziewanych miejscach. W jaki sposób odbywa się ich transport, możliwy jedynie przy współudziale człowieka, nie zawsze da się ustalić.

Na drogach lub w ich bezpośrednim pobliżu mogą to być kamienie, które spadły z wozów przy ich transporcie na miejsce budowy wzgl. konserwacji szos lub torów kolejowych; na pastwiskach i polach — brukowce porzucone przez pastuchów koło ognisk, lub drobne gładziki przyniesione przez dzieci dla zabawy itp.

Nieliczne wzmianki w naszej literaturze karpackiej świadczą, że niektóre znaleziska tego typu budziły wątpliwości pewnych badaczy i były przez nich traktowane z rezerwą. Szafarski np. (14, str. 132) uważa za „niewykluczone, że“... żwirry, opisane przez Gadomskiego na przełęczy między Dubnem i Obrucznem nad Popradem... „zostały przyniesione tam ręką ludzką (bliskość drogi)“. Klimaszewski (5, str. 4) wspomina, iż „plant kolejowy na Obidowej wysypany jest materiałem przywożonym z Białego Dunajca“, w związku z czym należałoby traktować ostrożnie ewentualne znalezienie otoczków na tej przełęczy.

O ogromnej ilości wszelkiego rodzaju przedmiotów, jakie człowiek potrafi zawlec w teren, wie dobrze każdy geolog, który zetknął się bliżej na niżu z wydmmami. Pełno na nich luźnych kamieni, ułamków cegieł, dachówek, rozbitych naczyń glinianych i fajansowych, kawałków żelaza, szkła i wszelkich innych śmietnikowych odpadków. Jakimi drogami docierają te przedmioty na wydmy, nieraz dość znacznie oddalone od wsi i osiedli? Rozważania na ten temat zaprowadziłyby nas zbyt daleko w dziedzinę obcą, — stanowiłyby one natomiast ciekawe zagadnienie dla etnologa.

Skorośmy poświęcili już tyle miejsca na omówienie roli człowieka jako „siewcy“ żwirów i głazów w terenach pierwotnie ich pozbawionych, musimy dotknąć pokrótce również odwrotnego zjawiska.

Masowe zużywanie materiału kamiennego datuje w bliższym i dalszym otoczeniu Tatr od kilkunastu zaledwie lat. Związane jest ono z jednej strony z współczesnieniem stanu dróg, łączących poszczególne wsie górskie, z drugiej zaś — z całkowitą niemal przebudową wiejskich budynków mieszkalnych i gospodarskich oraz rozwojem budownictwa letniskowego.

Pomiędzy północnym i południowym przedpołem Tatr istnieją pod tym względem pewne różnice. Na Podhalu przy stawianiu nowych budynków używane są do fundamentów niemal wyłącznie obtoczone głązy tatrzańskie; dopiero na podmurówki często wyzyskiwany jest flisz. W północnej Słowacji, gdzie przebudowa wsi została dziś już prawie zakończona, obok takich głazów stosowano w budowie fundamentów również słabo obrobione bloki wapienne i dolomitowe, rzadziej

kwarcytowe (piaskowce z „Lunz“), wydobywane z licznych na tym terenie kamieniołomów. Na Podhalu czasem, lecz znacznie rzadziej, spełniał rolę analogiczną wapień numulitowy z kamieniołomu na „Capkach“. Większości materiału tatrzańskiego dostarczają współczesne doliny rzeczne, część mniejsza pochodzi z wyższych pokryw fluwioglacjalnych.

Modernizacja sieci drogowej, polegająca w pierwszym rzędzie na układaniu trwałej nawierzchni, poczyniła we wspomnianym okresie duże postępy. Jeśli w powojennej Słowacji niemal wszystkie wsie podtatrzańskie zostały już połączone szosami, to przecież i na Podhalu widoczna jest pod tym względem poprawa. Powstał szereg dróg o trwale brukowanej lub pokrytej ubitym tłuczniem nawierzchni, dość jeszcze prymitywnych, lecz dostępnych nawet dla mechanicznych pojazdów.

Jest rzeczą jasną, że taki postęp w dziedzinie materialnej kultury musiał odbywać się kosztem istniejących w terenie naturalnych zapasów kamienia. W dolinach rzecznych, gdzie zapasy te są dotychczas ogromne, nie znać naogół ich uszczuplenia. Gdzie indziej natomiast zapasy te zmniejszyły się znacznie, w niektórych zaś punktach zostały wyczerpane prawie doszczętnie. Pozwolę sobie przytoczyć kilka charakterystycznych przykładów.

Jeszcze w latach dwudziestych bież. stulecia dolny odcinek doliny Olczyskiego potoku zavalony był potężnymi blokami granitu tatrzańskiego, o czym pisali zarówno Romer, jak i Halicki (11, 3). Dziś dolina została niemal doszczętnie ogołocona z tych bloków tak, iż pozostałe jeszcze na miejscu można bez większego trudu policzyć na palcach.

Na krótko przed wojną wytyczono nową trasę szosy Poronin — Bukowina na odcinku Košne Hamry — Stasikówka i rozpoczęto budowę. W związku z gromadzeniem materiału skalnego na tłuczeń, znikły na zboczach doliny Porońca otoczaki tatrzańskie, rozproszone na szczątkowych tarasach czwartorzędowych nad Murem i Stasikówką, również w swoim czasie opisane przez Halickiego (3).

Nowe drogi bite Košne Hamry — Brzeziny przez Murzasichle i Czarny Dunajec — Ciche przez Wierch Domajski pochłoneły w pierwszym rzędzie materiał z najbliższego otoczenia. Łatwo to stwierdzić ze składu tłuczni, z którego ułożono nawierzchnie. Garb Murzasichla został przy tym w znacznym

stopniu ogołocony z gładów tatrzańskich, m. i. z kwarcytów jakich nie brakło tam jeszcze przed laty dwudziestu. Nawierzchnia drogi na Wierchu Domajskim składa się prawie wyłącznie z permo-triasowych kwarcytów, zebranych starannie w pasie przyległym do drogi. Gdy ilość ich zmalała na powierzchni do minimum, rozpoczęto eksploatację kwarcytów w pokrywie gliniastej na zboczach i wierzchowinie. Ślady tej eksploatacji widoczne są po obu stronach drogi w postaci licznych choć płytkich dołów.

Nieco mniej typowych i jaskrawych ilustracji dałoby się wymienić bez liku. Na jeden wszakże moment chciałbym jeszcze zwrócić uwagę. Oto tendencja wzmożonego zapotrzebowania Podhala na materiał gładowy tatrzański odbija się wyraźnie na kopcach kamiennych, stanowiących niezmiernie charakterystyczny element krajobrazowy tego obszaru.

Kopce te, ciągnące się w postaci wałów wzdłuż miedz, lub izolowanych stosów i piramid przy narożnikach pól, rosły powoli z roku na rok, uzupełniane przy oczyszczaniu roli z wyorywanych kamieni. Wiele z pośród nich utrwaliła roślinność, niektóre pokryły gęste krzaki malin. Dziś spotyka się często kopce rozrzucone, nieraz do połowy wyeksploatowane. Widowałem je w takim stanie w różnych zakątkach Podhala, m. i. nad Olczą i Poroninem (na tarasach i wierzchowinie Olczańskiego Wierchu), na polach Majerczykówki, nad Szaflarami (wzniesienie 671) i w wielu innych miejscach.

I w tym zakresie zwrócić warto uwagę na zachodzące czasem zjawisko sztucznej selekcji petrograficznej.

Na starszych poziomach czwartorzędowych, gdzie otoczaki granitowe są nadwietrzane, eksploatuje się głównie kwarcyty (chętnie używane na tłużeń drogowy), dzięki czemu stosunek procentowy tych skał ulega przesunięciu na korzyść granitów.

Zjawisko odwrotne obserwowałem w niektórych punktach słowackiego Liptowa. Tam dla odmiany istnieje dość duże zapotrzebowanie na drobny żwir, używany do konserwacji dróg bitych. W związku z tym, miejscami wybierane są ze starych żwirowisk zwietrzałe granity, kwarcyty natomiast pozostają na miejscu. Fakty takie nakazują ostrożność wnioskowania o składzie petrograficznym zespołów gładowych eksploatowanych.

Zebrane w niniejszej notatce przyczynki stanowią w dużej mierze plon obserwacji przygodnych. Prawdopodobnie bardziej planowe ich gromadzenie w ciągu dłuższego okresu czasu mogłoby rozszerzyć i zbogacić połowe doświadczenie terenowego badacza w zakresie roli człowieka, jako czynnika geologicznego na omówionym tu wąskim odcinku. Brak jednak jakichkolwiek uwag na ten temat w licznych podręcznikach metodyki geologicznej (t. zw. geologiach polowych) oraz instrukcjach praktycznych, wreszcie znikoma ilość wzmianek w naszej fachowej literaturze skłania mię do opublikowania tych doraźnie uogólnionych spostrzeżeń, które znalazły się w mych ostatnich, już powojennych notesach.

Na ich marginesie chciałbym na zakończenie dodać parę wyjaśnień.

Notatka ta, nie wyczerpująca, jak podkreślałem, całości kształtu działalności człowieka w transporcie i rozsiewaniu materiału skalnego, ma na celu zwrócenie uwagi geologów i geografów na takie żwiry i głazy „antropogeniczne“, które mogą wprowadzić w błąd i prowadzić w terenie do wniosków fałszywych. Nie należy z tego wyciągać wniosków przesadnych o pesymiźmie autora odnośnie wartości żwirów, jako podstawowego kryterium w terenowych badaniach. Raczej przeciwnie.

Z tekstu notatki wynika jasno, że działalność człowieka w omówionym zakresie jest ograniczona zarówno w rozsiewaniu jak i zużywaniu obtoczonego materiału skalnego. Stąd wynikają kryteria, na jakich powinna się opierać ocena wartości złazisk żwirowo-głazowych.

A więc przede wszystkim nie będą nigdy budziły zastrzeżeń pokrywy akumulacyjne, zachowane nawet w niewielkich, rozciętych przez erozję fragmentach. Równie pewne wnioski oprzeć można na materiale, znalezionym w wyraźnej pozycji stratygraficznej, chociażby to był materiał b. nieliczny (np. pojedyncze nawet otoczaki, ale występujące w profilu pod przykryciem glin, piasków tarasowych lub lessu).

Z pewną ostrożnością wypada zatem podchodzić jedynie do żwirów lub głazów, występujących na powierzchni w postaci rozproszonego przysucia. Z drugiej strony tego typu naturalne *residua* najłatwiej znikają skutkiem zużycia dla celów gospodarki ludzkiej, szczególnie na terenach w materiał kamienny ubogich.

W żwirowiskach rozproszonych podstawowymi kryteriami naturalności zespołów będą zawsze ilość i rozmiar otoczków z uwzględnieniem korelacji wzajemnej obu tych cech. Bardziej liczne skupienia otoczków drobniejszych mogą być z powodzeniem równoważone przez mniej obfite występowanie głazów o większych rozmiarach. Kryterium pomocniczym może być stan zachowania wysoko położonych żwirowisk. Za naturalne stanowiska można bez większych obaw uznać zespoły otoczków o daleko posuniętym stopniu zwietrzenia, zespoły otoczków świeżych będą budziły wątpliwość.

Przy sporadycznym lub rzadkim występowaniu żwirów. znaleziskami niewątpliwie rzeczonymi będą zazwyczaj otoczaki, których brak w otoczeniu doliny. Do takich zaliczyłbym np. żwiry tatrzańskie we fliszowej dolinie Porońca, otoczaki wapieni namulitowych z dorzecza Zazriwy oraz krystaliników Starych Hor na wysokich tarasach Orawy (1, 3), wreszcie nieliczne nawet granity i kwarcyty tatrzańskie w dorzeczu Raby (13), jeśli ten ostatni materiał nie był używany przy budowie szosy wzgl. biegnącej obok kolei z Krakowa do Zakopanego.

Odnośnie innych, niezbyt obfitych rozproszonych żwirowisk niesposób ustalić dostatecznie pewnych obiektywnych kryteriów dla oceny ich pochodzenia. Ogólnie rzecz biorąc, mniej zastrzeżeń będą budziły żwiry związane z poziomami, na których znaleziono w pobliżu ślady obfitszej akumulacji, znacznie więcej — wszystkie pozostałe. Tu z konieczności dominować będzie subiektywność oceny, której w pracy naukowej uniknąć się nie da. Wystarczy, jeśli zajmie ona właściwe miejsce pomiędzy indywidualną inwencją twórczą a ostrożnym sceptycznym badacza.

Z Zakładu Geologii Czwartorzędu i Geomorfologii Muzeum Ziemi w Warszawie.

CYTOWANA LITERATURA

1. Gotkiewicz M. — Szaflarski J. Dyluwialne i predyluwialne poziomy dolinne na Orawie. Contribution à l'étude des anciennes vallées de l'Orava. Wiadomości Służby Geograficznej Nr 2 Warszawa, 1934.
2. Haliński B. Kilka uwag o morfologii Podhala. Quelques remarques sur la morphologie du Podhale. II Spraw. Nauk Koła Geogr. U. J. Kraków, 1926.
2. „ Dyluwialne zlodowacenie pn. stoków Tatr. Spraw. Państw. Inst. Geol. T. V. Warszawa, 1930. La glaciation quaternaire du versant nord de la Tatra. Bull. Serv. Géol. de Pologne. V. Warszawa, 1930.
4. Kettner R. Geologická mapa sev. švahu Niských Tater j. od Lipt. Sv. Mikulase. Guide des excursions dans les Carpathes occ. Knihovna St. Geol. Ustavu CSR. 13-B. Praha, 1931.
5. Klimaszewski M. W spr. rozwoju dorzecza Raby i Skawy. Wiad. Geogr. Nr. 2. Kraków, 1932.
6. „ Morfologia i dyluwium dol. Dunajca. Prace Inst. Geogr. U. J. Zesz. 18 Morphologie u. Diluvium des Dunajcetales. Trav. Inst. Géogr. Univ. Cracovie. Fasc. 18. Kraków, 1937.
7. Lucerna R. Glacialgeologische Untersuchung der Liptauer Alpen. Sitzb. Akad. Wiss. Mat-naturwiss. Kl. Bd. 117, Wien 1908.
8. Partsch J. Die Hohe Tatra zur Eiszeit. Leipzig, 1923.
9. Pawłowski S. Z. morfologii Pienińskiego pasa Skalek. Sur la morphologie des Klippes des Piénines. Kosmos XL. Lwów, 1915.
10. „ O żwirach zubożonych tatr. i skal. na przeł. Przysłop i Pieniążk. Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk, zesz. 2. Poznań, 1928.
11. Romer E. Tatrzańska epoka lodowa. Prace Geogr. XI. Lwów 1929. The Ice Age in the Tatra Mts. Trav. Géogr. XI. Lwów, 1929.

12. Smoleński J. Ó zuboż. żwirach tatr. w pn. cz. karp. dorzecza Dunajca. Spraw. Państw. Inst. Geol. T. I. Warszawa, 1920. Sur les graviers tatriques appauvris dans le bassin du Dunajec. Bull. Serv. Géol. de Pologne. I. 1920.
13. Szaflarski J. Z morfologii doliny Skawy i górnej Raby. Sur la morphologie de la Skawa et de la Raba. Wiad. Sł. Geogr. Warszawa, 1931.
14. „ Ze studiów nad morfologią i dyluwium połudn. stoków Tatr. Prace Inst. Geogr. U. J. 19. Morphologische und glacialgeologische Studien auf dem Südhang der Tatra Trav. Inst. Geogr. Univ. Cracovie 19. Kraków, 1937.

R É S U M E

Dans cet ouvrage l'auteur discute le rôle de l'homme dans la répanction du matériel rocheux roulé dans les terrains où il manquait antérieurement. Puisque ce sujet n'était pas encore discuté dans la littérature méthodique l'auteur passe en revue tous les types de ce matériel „antropogénique“ qu'il a observé dans la région des Karpates. Le bût de cette publication est l'intention d'éveiller l'attitude critique des géologues et des géographes envers ce matériel qui peut être la cause de conclusions érronées. Les exemples cités démontrent des erreurs concrètes commises à ce sujet par quelques auteurs.

La liste du matériel rocheux roulé d'origine antropogénique comprend les groupes suivants:

1. Les „galets des fumières“
2. Les „pierres de bornage“
3. Les „pierres de pâture“
4. Les „pierres des bâtiments“
5. Les „galets des chemins“ et les „pierres des sentiers“
6. Les „cailloux et pierres accidentelles“.

Le type le plus répandu est représenté par les „galets des fumières“ qui sont transportés dans les prairies et les champs avec le fumier accumulé antérieurement dans des fosses auprès des étables.

Les fumières de campagne sont dans les Karpates encore très primitives. Elles sont creusées dans les sédiments des terrasses alluviales où se concentre la majeure partie des villages karpatiques. Puisque les parois de ces fumières ne sont presque jamais bétonées, les cailloux des alluvions affleurant dans les parois tombent souvent dans le fumier qui servira ensuite à l'engraissage des champs. Par suite de ce processus les cailloux seront disséminés sur les prairies et les champs qui se trouvent parfois à grande distance des habitations rurales et à des altitudes considérables, les surfaces de faite y compris.

La genèse des „galets des fumières“ détermine leur aspect. Leur diamètre ne dépasse guère 10 cm, leur état de conservation est presque toujours bon, les fragments décomposés étant rares dans les sédiments des basses terrasses fluviales. Au point de vue pétrographique nos galets reflètent la composition des alluvions des rivières aux bords desquelles se trouvent les villages. Dans les vallées du Dunajec, du Poprad ainsi que dans les vallées principales de la région du Podhale ce sont en premier lieu les granites et les quartzites de la Tatra, dans leur tributaires et dans les vallées des autres rivières karpatiques — les galets de flysch.

La ressemblance de graviers trouvés par maint auteur à l'altitude de 150—300 m au dessus des thalwegs des rivières tatriques avec les „graviers des fumières“ est frappante. Tous ces auteurs (2, 5, 9, 10, 11, 14) sont d'accord au sujet de leur petites dimensions et de leur fraîcheur ce qui est d'autant plus étrange que les graviers quaternaires (qui reposent plus bas) sont fréquemment appauvris et décomposés. De plus, les hauts graviers sont représentés par les galets de granite parmi lesquels se trouvent quelquefois des cailloux de roches carbonatées dont la résistance contre les agents atmosphériques est minime. Il en est de même sur les hautes surfaces d'aplanissement des autres vallées karpatiques. On y trouve des galets de grès argileux et d'autres roches de flysch peu résistantes à l'altitude de 200 m au dessus des thalwegs.

En analysant les trouvailles mentionnées ci-dessus l'auteur suppose que beaucoup d'entre elles n'étaient autre chose que des „graviers des fumières“. Il cite ensuite des observations directes sur le phénomène de la répanction de ces derniers dans la région étudiée de l'avant-pays de la Tatra. Il pouvait constater sur chaque prairie et chaque champ fraîchement engraisé un certain nombre de galets barbouillés gisant sur la surface couverte de fumier. La genèse antropogénique de ces galets n'éveillait aucun doute.

Il est évident que les „graviers de fumières“ transportés dans les chariots à fumier aux altitudes considérables pourront être ensuite retrouvés seulement sur les anciennes surfaces d'aplanissement d'origine fluviale ou structurelle. Ceci est clair puis que c'est ici seulement qu'on peut cultiver les champs

et les prairies, les versants à pentes raides étant le domaine de forêts ou de friches stériles qui ne sont jamais engraisées. Il faut enfin se rendre compte que le fumage des champs, réitéré chaque année, se poursuit depuis des siècles, le résultat de ce procès doit donc être considérable.

Le bornage des champs est souvent réalisé à l'aide de pierres roulées naturelles enfouies à demi dans le sol. Leur diamètre varie de 20 à 50 cm. Dans les terrains privés de matériel roulé fluvial ou glacifluvial ces pierres sont transportées par les habitants du fond des vallées. Dans le cas où les pierres naturelles sont remplacées par des prismes taillés ou des bornes de béton les premières sont rejetées de côté. Il est facile dans ces cas de les considérer comme résidu d'une ancienne accumulation naturelle. De telles erreurs ont eu lieu (4, 14).

Pendant la feunaison les montagnards partagent les prairies communales entre les faucheurs qui sont en même temps exploitateurs individuels des zones reçues en partage. Les limites de ces zones sont aussi marquées à l'aide de pierres roulées de 10—20 cm de diamètre. Le plus souvent ce sont des galets de granite clair contrastant bien avec la verdure de l'herbage. Le fauchage fini ce matériel est rejeté sur les lisières du pré où les pierres se perdent souvent dans l'herbe et les broussailles. L'année suivante il en faut aller chercher d'autres.

Une coutume très répandue dans les Karpates est la source d'un autre type de matériel rocheux d'origine anthropogénique. On laisse notamment les vaches (quelquefois aussi autre bétail) attachées à l'aide d'une chaîne à un piquet pâturer sur les champs où le blé ou le trèfle a été déjà récolté. Puisque l'endroit de pâture doit être changé tous les jours il faut chaque fois fichier le picquet dans le sol. On s'y sert de pierres, volontiers p. ex. de granites ou quartzites roulés qui sont beaucoup plus résistants que la plupart des roches du flysch kárpaticque. De cette manière le matériel étranger se trouve aussi transporté du fond des vallées sur les versants, à des altitudes quelquefois considérables.

Parmi le matériel rocheux des bâtiments de campagne seuls les chalets, les chapelles champêtres et les constructions provisoires peuvent provoquer, dans certains cas, une interprétation erronée à l'égard de l'origine de ce matériel.

La charpente de bois des chalets repose ordinairement sur quelques pierres ou même des blocs, des plus petites entourent la place de l'âtre dans son intérieur. En cas d'incendie, de destruction du chalet par le foehn, ou de démontage, ces pierres restent sur place. L'auteur cite des exemples de certains cas où il était déjà très difficile de constater l'origine antropogénique de telles pierres sur les alpes. Après un temps elles s'assimilent dans le terrain, on peut donc les prendre pour des restes de matériel erratique qui, en réalité, se trouvait, dans les cas décrits, à portée de quelques centaines de mètres.

Les chemins champêtres et forestiers servant au voiturage des récoltes et du bois dans les Karpates sont primitifs et mal conservés. Le seul soin qu'on leur prête consiste à répandre des galets dans les endroits marécageux, raides et glissants. Quand le matériel roulé est présent dans le voisinage de la route on en fait usage volontiers. Dans les cas contraires on l'amène du fond des vallées, ce qui arrive en réalité fréquemment (l'auteur cite des exemples).

Au fur et à mesure de l'usage de la route les galets sont enfoncés par les roues des chariots dans le sol argileux. En passant on peut les prendre pour un matériel de graviers naturels affleurant dans la coupe de la route. Cette possibilité est plus probable quand la quantité de galets est restreinte; l'abondance de cailloux sur le chemin permet d'interpréter leur genèse correctement.

En analysant d'une manière plus détaillée les variétés locales de „graviers des chemins“ l'auteur signale p. ex. un processus intéressant de sélection pétrographique qui se produit dans ce matériel. Dans les cas où les galets disséminés par les montagnards sur les routes proviennent de terrasses quaternaires plus anciennes les composants cristallins y sont souvent en état de décomposition partielle. En résultat les galets de granite, de gneiss et de schistes cristallins sont facilement écrasés par les roues de chariots et le seul élément restant sur la route est représenté par les quartzites permotriassiques dont la résistance contre la décomposition chimique et la pression mécanique est très grande. Vu l'existence, dans les Karpates, de graviers appauvris naturels il est indispensable

de garder une attitude très prudente envers les quartzites observés sur les routes.

Une variété différente de matériel d'origine antropogénique est représentée par les pierres apportées et déposées dans les endroits marécageux des sentiers pour piétons.

Dans le groupe „accidentel“ l'auteur place des cailloux perdus sur les routes pendant le transport du matériel graveleux pour la construction ou la conservation de chaussées et de remblais de chemin de fer; des pierres abandonnées par les bergers auprès des âtres dans les champs et les pâturages; des cailloux avec lesquels s'amuse volontiers les enfants des campagnes etc.

Quelques remarques sont consacrées par l'auteur au procédé de l'exploitation du matériel rocheux roulé dans certaines contrées des Karpates, en particulier dans l'avant-pays de la Tatra. Maint endroits ont été, par suite de cette exploitation, presque complètement dépouillés de ce matériel déposé jadis par les eaux courantes tatriques, fluviales ou glaciales.

Le procès mentionné a atteint une grande intensité depuis une vingtaine d'années seulement. Il est la conséquence de la reconstruction et modernisation générale de bâtiments ruraux, de la construction de nombreuses maisons de villégiature et du développement intensif du réseau de routes pavées.

Pour finir l'auteur discute les criteriums objectifs sur lesquels doit se baser l'attitude du géologue envers le matériel rocheux roulé constaté dans le terrain karpatique.

Même fortement déchiquetées par l'érosion et réduits à des lambeaux les nappes d'accumulation des terrasses n'éveilleront aucun doute. Pareille valeur auront les galets, même isolés, trouvés cependant dans une position stratigraphique nette (gisant sous une couche d'argile, de sable ou de loess).

L'origine de graviers disséminés directement sur un substratum rocheux, sur le flysch p. ex., est moins sûre. La quantité, la dimension de galets et la corrélation réciproque de ces deux caractères présentent, dans cette catégorie de graviers, un criterium suffisant. Notamment, une grande quantité de cailloux disséminés à la surface d'une terrasse resp. d'un aplatissement du versant peut être considérée comme une

agglomération naturelle aussi bien qu'une moindre quantité de galets de plus grande dimension.

L'état de conservation de graviers observés dans les grandes altitudes audessus du thalweg représente un criterium auxiliaire: les graviers partiellement décomposés sont vraisemblablement des résidus naturels, leur fraîcheur rend probable la possibilité d'une origine antropogénique („graviers des fumières“ p. ex.).

Les autres critères analysés par l'auteur s'appuient sur la structure géologique régionale du pays. Ils ont donc une valeur décisive en premier lieu dans la région des Karpates, dans d'autres régions — une valeur plutôt relative.