

UKD 551.311.2:552.321.1:552.517/.52:552.142/.143:556.535.6:551.794(438–14:234.572.0)

Krzysztof MASTALERZ

Osady zwietrzelinowe z okolic Michałowic (Karkonosze)

Opisano żwirowo-ilaste osady wczesnoholoceńskie występujące w dolinach potoków w niższych partiach Karkonoszy. Dokonano próby poznania mechanizmu transportu i warunków ich sedymentacji. Osady te reprezentują odmianę potoków gruzowo-błotnych powstałych w wyniku torrencjalnych opadów. Z różnic w sposobie transportu klastów różniących się wielkością wynika ich podział na subpopulacje w obrębie badanych próbek. Analiza składu mineralnego okruszków wykazała istnienie różnic we wzajemnych stosunkach między składnikami mineralnymi w różnych klasach wielkości. Udowodniono genetyczny związek badanych osadów z granitowymi zwietrzelinami zboczowymi.

WSTĘP

W trakcie prac kartograficznych prowadzonych w rejonie Michałowic na SW od Jeleniej Góry stwierdzono utwory klastyczne o bardzo niejednorodnym uziarnieniu. Wypełniają one górny odcinek doliny potoku Brocz i dolinki jego dopływów na południe od szczytu Płuszczania (fig. 1). Dna tych dolin leżą na wysokości 630–660 m n.p.m. u podnóża północnego stoku Karkonoszy. Doliny są formami niedużymi (nie przekraczają stu kilkudziesięciu metrów szerokości) charakteryzującymi się płaskimi dnami. Stoki sąsiadujących wzniesień pokryte są zwietrzeliną granitową obfitującą w duże bloki. Doliny wypełnione są w stropie utworami glebowymi, a w wielu miejscach torfowymi. Miejscami pod torfami istnieją wkładki namulów bogatych w części organiczne (ponad 6%). W korytach potoków osadzają się współcześnie żwiry i piaski. Niżej leżą niewyraźnie warstwowane osady zwietrzelinowe barwy szarej z odcieniem niebieskim, zielonym i żółtym. Składem ziarnowym i mineralnym zbliżone są one do granitowych zwietrzelin zboczowych, stosunkowo bogatsze są jednak we frakcje drobniejsze. W ich spągu pojawiają się zwietrzeliny o wzrastającej ku dołowi wielkości okruszków. Są one ubogie we frakcję pyłową, a szczególnie w ilową.

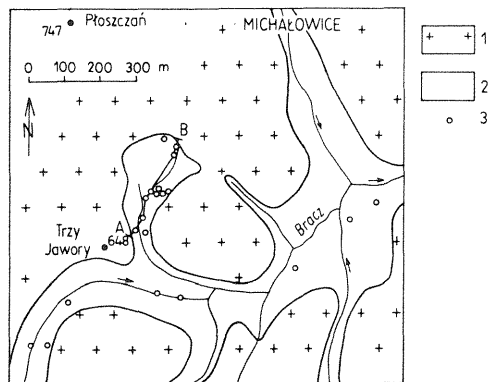


Fig. 1. Osady czwartorzędowe w rejonie Michałowice

Quaternary sediments in the Michałowice area

1 – granit karkonoski; 2 – osady czwartorzędowe; 3 – punkty obserwacji; AB – linia przekroju geologicznego

1 – Karkonosze granite; 2 – Quaternary sediments; 3 – observation points; AB – line of geological cross-section

W celu rozpoznania osadów wypełniających dolinki wykonano kilka wykopów. Odwiercono także kilkanaście otworów ręcznym urządzeniem wiertniczym ze świdrem rurowym o średnicy 75 mm. Próbkę pobrane do badań laboratoryjnych rozdzielono na frakcje stosując metodę kombinowaną. Rozmoczoną próbkę przemywano na sicie o wymiarach oczek 0,075 mm. Pozostałość przesiewano, po wysuszeniu, przez standardowy zestaw sit. Do rozdzielania cząstek drobniejszych zastosowano analizę pipetową.

Dziękuję mgrowi C. Augustowi za wykonanie i interpretację analiz DTA oraz mgr K. Lorenc za wykonanie analizy pyłkowej próbek torfu przykrywającego żwirowo-ilaste osady zwietrzelinowe.

KARKONOSKIE POKRYWY ZWIETRZELINOWE

Większość zwietrzelin karkonoskich powstała niewątpliwie w okresie glacialnym. B. Dumanowski (1961) wyróżnił dwie części pokrywy regolitowej. Dolna część to „regolity ziarniste” złożone z drobnego rumoszu, przechodzące stopniowo w skałę litą. Autor ten widzi dużą rolę wietrzenia chemicznego w ich powstaniu i wiąże to z okresem cieplejszego klimatu – interglacja lub nawet trzeciorzęd. Brak jest jednak w tym przypadku datowania. Górną część płaszcza zwietrzelinowego stanowią według wspomnianego autora „pokrywy heterogeniczne” o zróżnicowanym składzie ziarnowym (od frakcji ilowej po duże bloki), obfitujące we frakcję pyłową. Powstawaniu tego typu utworów sprzyjały warunki peryglacialne, w których dominowało wietrzenie fizyczne.

Z rozmywanych materiałów wietrzeniowych pokrywających zbocza powstały „zwietrzeliny gruzowe” mające charakter osadów stożków torrencjalnych (A. Jahn, 1956, 1960). Utwory te przykryte są osadami glacialnymi: łąkami wstęgowymi i gliną morenową. Następstwo takie obserwowano na obszarze Kotliny Jeleniogórskiej w wyrobisku cegielni k. Jeleniej Góry (A. Jahn, 1956, 1960).

Łądolód dotarł do Kotliny Jeleniogórskiej w okresie jednego ze starszych zlodowaceń (A. Jahn, 1960). W Karkonoszach zapanowały warunki peryglacialne sprzyjające tworzeniu się nie tylko „pokryw heterogenicznych”, ale również blokowisk i gleb strukturalnych. W tym czasie w zbiorniku zastoiskowym powstałym w Kotlinie Jeleniogórskiej osadzały się łąki, które następnie przykryły gliny morenowe. Wzmoczone było spelzowanie zwietrzeliny. Ponownie klimat nabrał cech peryglacialnych w okresie ostatniego zlodowacenia, które miało w Karkonoszach charakter górski (A. Jahn, 1960).

CHARAKTERYSTYKA OSADÓW ZWIETRZELINOWYCH Z MICHAŁOWIC

Żwirowo-ilaste osady zwietrzelinowe wypełniające górne odcinki dolin potoków w okolicy Michałowic leżą pod warstwą gleby lub torfu na głębokości od kilkunastu do kilkudziesięciu centymetrów. Osiągają one miąższości od około 20 cm do ponad 1 m. Miąższości poszczególnych warstw wahają się w granicach od kilku do około 30 cm, a sporadycznie osiągają nawet 50–60 cm. Litosomy mają kształt mocno spłaszczonego soczew. Granice warstw są zwykle gradacyjne, a tylko wyjątkowo ostre. W profilach pionowych stwierdzono od 2 do 7 warstw.

Generalizując można przyjąć, że w składzie ziarnowym osadów zwietrzelinowych zarysowują się zazwyczaj dwa mniej lub bardziej wyraźne maksima: jedno na pograniczu frakcji żwirowej i piaskowej, drugie w obrębie pyłów (fig. 2 I). „Wygładzenie” histogramów przez zastosowanie średniej ruchomej daje w efekcie

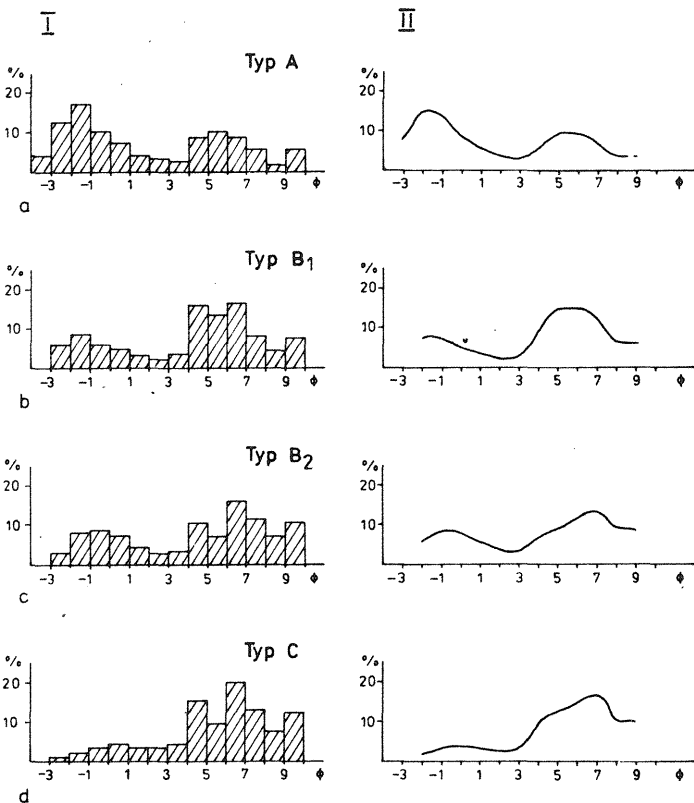


Fig. 2. Uziarnienie osadów zwietrzelinowych z rejonu Michałowic

Granulation of weathering deposits in the Michałowice area

I – histogramy osadów zwietrzelinowych; II – krzywe otrzymane przez wygładzenie histogramów przy zastosowaniu średniej ruchomej; A – C – typy osadów zwietrzelinowych opisane w tekście

I – histograms of weathering deposits; II – curves obtained by smoothing of histograms with the use of moving average; A – C – types of weathering deposits described in the text

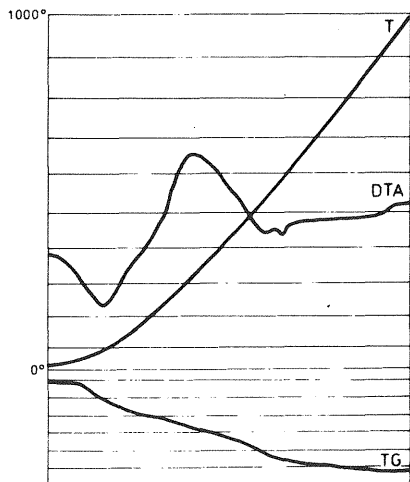


Fig. 3. Derywatogram frakcji ziarn drobniejszych niż 0,075 mm osadów zwietrzelinowych

Derivatogram of the grain-size fraction below 0.075 mm of weathering deposits

krzywe bimodalne (fig. 2 II). Zaznaczające się na histogramach nieznaczne wzbogacenie w cząstki o średnicach mniejszych niż 9Φ wynika ze zgrupowania ich w obrębie jednej klasy wielkości.

W warstwach osadów zwietrzelinowych nie stwierdza się zwykle wyraźnych struktur sedimentacyjnych. Tylko miejscami zaznaczają się gradacyjne zmiany wielkości ziarna. Warstwowanie równoległe spotyka się wyjątkowo.

Materiał osadów zwirowo-iłastych jest miejscowy. Stanowią go okruchy granitu, skaleni, kwarcu i biotyty. Wyniki DTA części osadu przemytej przez sito 0,075 mm (fig. 3) wskazują, że tworzy ją w przewadze pył kwarcowy, a spośród minerałów iłastych stwierdzono illit. Klasty są ostrokrawędziste lub mają tylko słabo zaokrąglone naroża.

W oparciu o różnice w składzie ziarnowym wyróżnić można kilka typów osadów zwietrzelinowych:

Osady typu A charakteryzują się wyraźnym bimodalnym rozkładem ziarnowym, przy czym maksimum w obrębie najdrobniejszych żwirów zdecydowanie przewyższa maksimum we frakcji pyłowej (fig. 2a). Zawartość frakcji zwirowej jest zmienna ale nie spada poniżej 30%. Klasa modalna może wypadać w zakresie od -1 do -3Φ . W składzie grubszych okruchów przeważają granit i skalenie, a nieco mniej jest kwarcu. Wśród klastów o mniejszych średnicach stopniowo wzrasta zawartość kwarcu i pojawia się biotyt (fig. 4a). Zawartość frakcji pyłowej oscyluje około 30%. Niska zawartość cząstek iłowych (około 5%) powoduje, że są to skały bardzo słabo spoisłe, a nawet sypkie.

W warstwach osadów typu A pospolite jest słabe frakcjonowanie grubszych ziarn. Dość często wzrostowi zawartości frakcji zwirowej i wielkości maksymalnych okruchów ku spągowi warstwy towarzyszy nieznaczne zubożenie w cząstki iłaste. Granice warstw są zazwyczaj gradacyjne, a tylko na kontakcie z osadami typu C ostre. Warstwy osiągają miąższość od kilku do około 60 cm (średnio 20 cm). Osady tego typu występują najczęściej w spągu sekwencji.

W osadach zwietrzelinowych typu B maksimum grubszych frakcji wypada w drobnych żwirach lub w grubych piaskach. Przeważa jednak zdecydowanie koncentracja w obrębie pyłów, przy czym jest ona mniej lub bardziej wyraźnie rozdzielona na dwie klasy modalne (fig. 2b, c). Ze względu na różnice

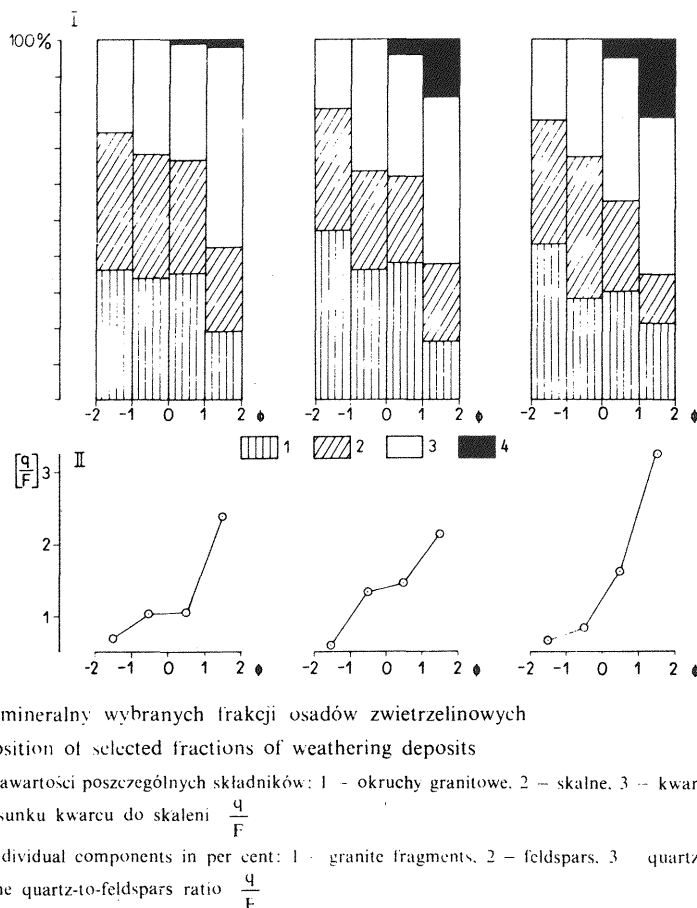


Fig. 4. Skład mineralny wybranych frakcji osadów zwietrzelinowych

Mineral composition of selected fractions of weathering deposits

I - procentowe zawartości poszczególnych składników: 1 - okruchy granitowe, 2 - skalne, 3 - kwarc, 4 - biotyt.

II - wykresy stosunku kwarcu do skaleni $\frac{q}{F}$

I - content of individual components in per cent: 1 - granite fragments, 2 - feldspars, 3 - quartz, 4 - biotite.

II - graphs of the quartz-to-feldspars ratio $\frac{q}{F}$

w układzie klas modalnych oraz zawartość cząstek ilastych wydzielono tu dwie odmiany:

W odmianie B_1 klasa modalna koncentracji żwirowo-piaszczystej wypada w zakresie od -1 do -2Φ (fig. 2b). Zawartość frakcji żwirowej wynosi kilkanaście procent, a piaszczystej waha się około 20%. Skład petrograficzny klastów jest podobny jak w osadach typu A (fig. 4b). Cząstki pyłowe stanowią około 50%, przy czym stosunkowo mało jest najdrobniejszych pyłów. Zawartość frakcji ilowej przekracza nieznacznie 10%. W warstwach odmiany B_1 , podobnie jak w typie A, spotykane jest frakcjonowanie i nieznaczne wahania zawartości frakcji ilowej. Przeważają jednak warstwy bez uporządkowanej struktury wewnętrznej, masywne (*sensu* F.J. Pettijohn, 1975, p. 104). Granice warstw są zazwyczaj mało wyraźne, a tylko wyjątkowo ostre. Warstwy osiągają miąższości od kilkunastu do około 40 cm.

W odmianie B_2 klasa modalna grubszych klastów wypada w zakresie od 0 do -1Φ (fig. 2c). Zawartość frakcji żwirowej oscyluje wokół 10%, a piaszczystej przekracza 20%. Skład petrograficzny okruchów o wymiarach od 2 do -2Φ przedstawiono na fig. 4c. We frakcji pyłowej, której zawartość przekracza 40%, przeważają drobne pyły. Stosunkowo dużo jest cząstek ilowych (14–18%), co po-

woduje, że osady te są zdecydowanie bardziej spójne niż te, które reprezentują typ A. Struktury wewnętrzne oraz charakter granic warstw są podobne jak w odmianie B₁. Warstwy osiągają miąższości do 30 cm (przeciętnie 12 cm). Osady odmiany B₂ spotyka się częściej w stropowych partiach sekwencji.

Osady zwietrzelinowe typu C charakteryzują się niewielkim maksimum w obrębie grubszych piasków i zdecydowaną dominacją cząstek pyłowych (do 60%). W typowych przypadkach suma zawartości klastów piaskowych i żwirowych wynosi około 20%, a zawartość frakcji ilowej nierzadko przekracza 20% (fig. 2d). Warstwy osadów typu C osiągają od 2 do 10 cm miąższości. Granice warstw są zazwyczaj ostre. Dość często występuje w nich delikatna laminacja. Laminy bogatsze w piasek a uboższe w ilę cechują się jaśniejszą barwą i żółtawym odcieniem. Niekiedy obserwuje się w nich znaczną koncentrację blaszek biotytu – są wtedy zdecydowanie ciemniejsze niż sąsiednie warstewki.

Niektóre osady typu C mają maksimum pyłowe zdecydowanie przesunięte ku grubym pyłom, a nawet ku drobnym piaskom. Jest w nich nieco mniej cząstek ilastych a więcej żwiru i piasku. Warstwy osiągają wtedy kilkanaście centymetrów miąższości i charakteryzują się ciemnoszarą barwą spowodowaną obfitością blaszek biotytu.

Osady zwietrzelinowe typu C występują stosunkowo rzadko w opisywanej sekwencji i stanowią nieznaczną jej część.

W osadach zwietrzelinowych z okolic Michałowic występują zarówno okruchy skalne (granitowe), jak i mineralne (skaleniowe, kwarcowe i biotytowe). Znaczną część składników skały stanowi pył kwarcowy. Niemalże jest też minerałów ilastych. Fig. 4 przedstawia wyniki badań składu petrograficznego okruchów różnych próbek osadów zwietrzelinowych. Stwierdzić można na ich podstawie, że wraz ze zmniejszaniem się średnicy ziarn maleje zawartość okruchów granitowych oraz skaleniowych. W tym samym kierunku wzrasta zawartość kwarcu i biotytu. Gwałtowny skok zawartości biotytu w drobniejszych frakcjach należy tłumaczyć zarówno tym, że w skale macierzystej (granit) tworzy on generalnie mniejsze kryształy, jak

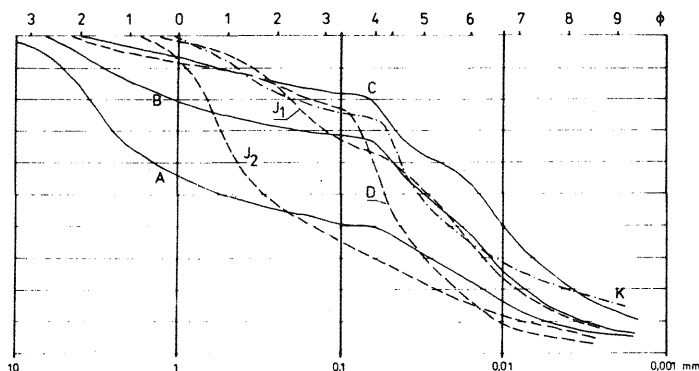


Fig. 5. Skład ziarnowy osadów zwietrzelinowych z okolic Michałowic i wybranych utworów zwietrzelinowych

Grain size composition of weathering deposits from the Michałowice area and other localities

A, B, C – osady zwietrzelinowe; D, J₁, J₂ – utwory zwietrzelinowe z Karkonoszy (wg A. Dückera, 1937 i A. Jahna, 1963); K – osad torrencjalny z okolic Pragi (wg J. Kukli i V. Ložka, 1961)

A, B, C – weathering deposits; D, J₁, J₂ – weathering deposits from the Karkonosze Mts (after A. Dücker, 1937 and A. Jahn, 1963); K – torrential deposits from the vicinities of Praha (after J. Kukla and V. Ložek, 1961)

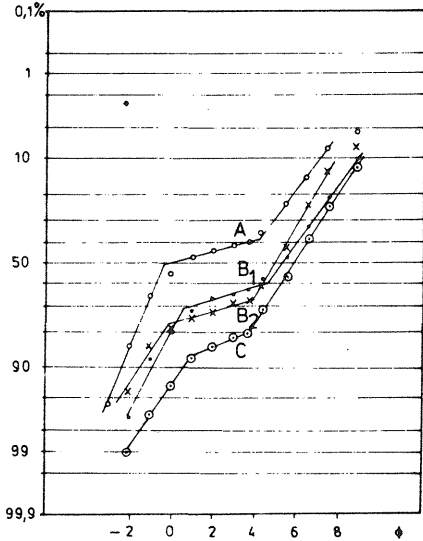


Fig. 6. Analiza uziarnienia osadów zwietrzelinowych zestawione w skali probabilistycznej
Analyses of granulation of weathering deposits plotted on probabilistic scale
A - C - typy osadów zwietrzelinowych
A - C - types of weathering deposits

również jego niską odporność mechaniczną. Wzrost stosunku zawartości kwarcu do skaleni w kierunku drobniejszych ziarn, spowodowany w głównej mierze różnicą odporności na wietrzenie obu składników, przedstawia fig. 4 II. Ukazane relacje dowodzą, że zachodzą istotne zmiany w stosunkach ilościowych między składnikami skały przy rozpatrywaniu różnych klas wielkości ziarn.

Utwory wypełniające górne odcinki dolin potoków w okolicy Michałowic złożone są wyłącznie z materiału miejscowego. Wyjściowymi skałami są dla nich występujące w podłożu granity karkonoskie. Na podstawie analiz mikrometrycznych wykonanych przez M. Borkowską (1966) okazuje się, że w „granitach centralnych”, budujących zasadniczą część podłoża na badanym obszarze, średni stosunek kwarcu do skaleni wynosi 0,56 wahając się w zakresie od 0,3 do 0,8. W innych typach granitów karkonoskich relacje te są podobne. Bardzo zbliżone stosunki (0,56–0,66) obu tych składników zanotowano w grubszych frakcjach badanych osadów zwietrzelinowych (fig. 4 II).

Bezpośrednim materiałem źródłowym dla osadów zwietrzelinowych nie są oczywiście granity karkonoskie, lecz zwietrzeliny granitowe pokrywające okoliczne zbocza. Wcześniejsze badania (A. Dücker, 1937; A. Jahn, 1963) wskazują, że skład ziarnowy karkonoskich utworów zwietrzelinowych jest bardzo podobny do składu osadów opisanych w niniejszej pracy (fig. 5). Krzywe kumulacyjne J_1 i D pochodzą z poziomu „glinki pylastej” (A. Jahn, 1963) podścielającego gleby strukturalne w strefach grzbietowych Karkonoszy. Widać tutaj dominację frakcji pyłowej (prawie 50%) oraz niewielką koncentrację w zakresie piaskowej. Krzywa J_2 pochodzi z podobnego poziomu w zwietrzelinie zalegającej na zboczach. Zarysowuje się tu wyraźne zubożenie w pył. A. Jahn (1963) wyjaśnia to zjawiskiem suffozji mechanicznej. w wyniku której cząstki pyłowe są wymywane i usuwane ze stoku. Oczywiście więc jest, że u podnóża zboczy dochodzić musi do ponownego, wtórnego wzbogacenia we frakcje drobniejsze, jak to ma miejsce w zwirowo-ilastych osadach zwietrzelinowych.

Niewątpliwie osady zwietrzelinowe z okolic Michałowic nie zostały zdeponowane w żadnym z klasycznych środowisk sedymentacyjnych. Występują one wpraw-

dzie w obrębie wyraźnie zarysowanych morfologicznie dolin, ale nie można ich traktować jako utworów środowiska rzecznego. Przeczą temu ich cechy strukturalne i teksturalne.

Wysortowanie zwirowo-ilastych osadów zwietrzelinowych jest bardzo złe. Zakres wielkości klastów jest bardzo szeroki – od średnich żwirów aż do cząstek ilastych. Graficzne standardowe odchylenie (R.L. Folk, W.C. Ward, 1957) zamyka się w granicach 3–4. Wskaźnik wysortowania (Si) obliczony metodą zaproponowaną przez W.E. Sharpa i Pow-Foong Fana (1963) jest bardzo niski. Osiąga on tutaj wartości rzędu 20–30%, to jest nawet nieco gorsze niż typowe dla tillitów (30–35%). Tak silne zróżnicowanie wielkości ziarn w osadzie świadczy o braku sortowania w trakcie transportu. Jak sugeruje F.J. Pettijohn (1975, p. 532), wraz ze wzrostem gęstości lub lepkości ośrodka transportującego wzrasta jego zdolność transportowa a sortowanie osadu jest gorsze. Gęstość i lepkość zależą z kolei od „stężenia” cząstek pozostających w suspensji. Powinna istnieć korelacja między teksturą osadu a wymienionymi własnościami ośrodka, w którym odbywał się transport.

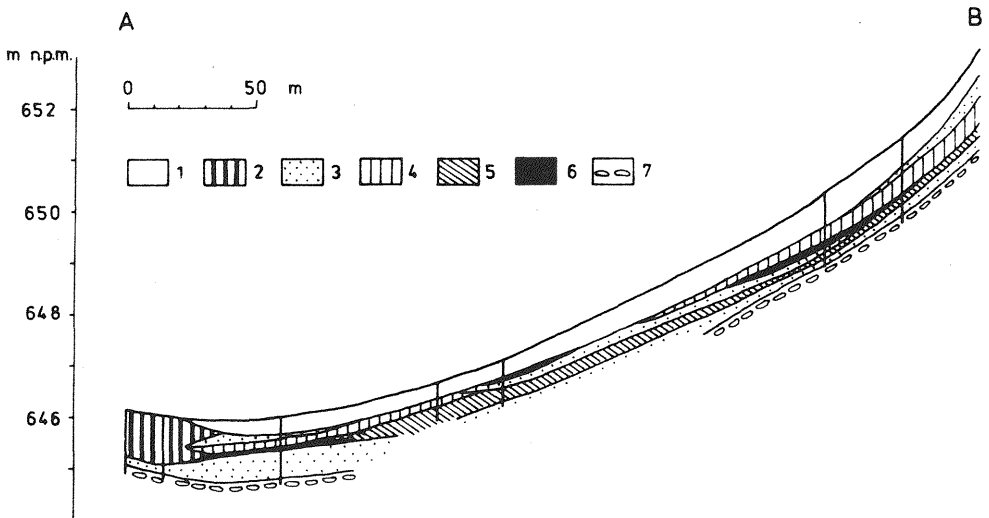


Fig. 7. Systematyczny przekrój geologiczny wzdłuż dolinki dopływu potoku Brocz (por. fig. 1)

Sketch geological cross-section along a valley of tributary of the Brocz stream (see Fig. 1 for location)

1 – gleba; 2 – torf; 3–6 – osady zwietrzelinowe; 3 – typ A, 4 – odmiana B₁, 5 – odmiana B₂; 6 – typ C; 7 – rumosz zwietrzelinowy

1 – soil; 2 – peat; 3–6 – weathering deposits; 3 – type A, 4 – variety B₁, 5 – variety B₂, 6 – type C; 7 – weathering waste

Pomocne w wyjaśnieniu mechanizmu transportu wydaje się być zestawienie wyników analizy uziarnienia osadów zwietrzelinowych w skali probabilistycznej (fig. 6). W każdej z przedstawionych próbek udało się wyodrębnić trzy wyraźne subpopulacje ziarn. Mając na uwadze wyniki badań G.S. Vishera (1969) można przypuszczać, że i tutaj podział na subpopulacje spowodowany został różnicami w sposobach transportu ziarn o różnych wielkościach. Otrzymane wykresy odbiegają jednak wyraźnie od wyników typowych uzyskanych przez wymienionego autora dla różnych osadów o znanej genezie. Przedstawione analizy osadów zwietrzeli-

nowych wskazują, że subpopulacja ziarn o pośrednich wielkościach są niewielkie – około 10%, ciężaru próbki – podczas gdy zazwyczaj dominują one w osadach różnego typu. Natomiast subpopulacje ziarn grubszych są duże, a ziarn drobniejszych szczególnie duże (40–80%). Wydaje się, że mamy tu do czynienia z dwoma subpopulacjami ziarn, których transport odbywał się w suspensji. Górna granica wielkości w grupach najdrobniejszych cząstek osadów zwietrzelinowych jest we wszystkich próbkach podobna i wynosi około 4Φ . Prawdopodobnie cząstki tej wielkości wchodzące w skład zwietrzelin zboczowych w okresie wzmożonej dostawy wody tworzyły z nią jednolity „płyn” o stosunkowo dużej gęstości. Taki mechanizm postulują G.V. Middleton i M.A. Hampton (1976, p. 209) dla utworów o zbliżonych cechach strukturalno-teksturalnych. Górna granica wielkości w subpopulacji pośrednich ziarn waha się od 1,0 do $-0,5 \Phi$ w różnych próbkach osadów zwietrzelinowych. Ziarna tej grupy reprezentują przypuszczalnie suspensję „bezwładnościową” (*sensu* F.J. Pettijohn, 1975, tabl. 3–7). Transport tak dużych ziarn w suspensji tłumaczyć można dużą nośnością „płynu mułowo-wodnego” (G.V. Middleton, M.A. Hampton, 1976) wynikającą z jego gęstości.

Subpopulacje grubszych ziarn obejmują od 12 do 50% próbki w zależności od typu osadu zwietrzelinowego. Zaznacza się tutaj zwykle lekki niedomiar największych ziarn – istnieje więc niewielka, dodatnia skośność rozkładu uziarnienia w koncentracji grubszych ziarn.

Przedstawione wyżej cechy strukturalno-teksturalne osadów zwietrzelinowych z okolic Michałowic pozwalają przypuszczać, że w większości mamy tu do czynienia z utworami typu „debris flow” (*sensu* G.M. Friedman, J.E. Sanders, 1978). Powstawanie tego rodzaju splywów obserwuje się współcześnie na obszarach pokrytych płaszczem luźnych lub mało spoiстых utworów i o ubogiej szacie roślinnej po torrencjalnych deszczach (R.J. Foster, 1979). Jednak niewielka część opisanych osadów zwietrzelinowych charakteryzująca się stosunkowo wyraźnym warstwowaniem równoległym zdeponowana została w odmienny sposób. Najprawdopodobniej materiał ten namywany był przez wody w stanie górnego reżimu przepływu.

Uwagę zwrócić należy również na kształt litosomów osadów zwietrzelinowych (fig. 7). Mają one zasięg ograniczony do obszaru dolin, ale ich rozciągłość jest duża w porównaniu z miąższością. J. Kukła i V. Ložek (1961) opisali osad powstały w maju 1960 roku w okolicach Pragi w wyniku silnego, torrencjalnego deszczu. Jego skład ziarnowy bardzo przypomina skład osadów zwietrzelinowych z okolic Michałowic (fig. 5). Podobna jest też forma występowania.

Pozostaje zagadnienie wieku opisanej sekwencji. Stan zachowania szczątków roślinnych i skład pyłków występujących w przykrywających namulach i torfach wydają się wskazywać na holocen. Pokrewieństwo ze zwietrzelinami zboczowymi wskazuje, że osady zwietrzelinowe powstały z ich materiału. Klimat sprzyjający tworzeniu się głównej masy zwietrzelin panował w Karkonoszach prawdopodobnie w czasie dwu ostatnich zlodowaceń (A. Jahn, 1960). Analizy DTA (fig. 3) wskazują na sporą zawartość części humusowych. Wykonane analizy chemiczne dały wyniki w przedziale od 0,4 do 1,4% substancji humusowej. Osady te nie tworzyły się więc na obszarze pustyni peryglacjalnej. Dodatkowych danych ku temu, aby utwory te uznać za poglacialne dostarcza forma morfologiczna dolin przez nie wypełnionych. T. Klatka (1955) opisując identyczne formy dolinne z przedpola Łysogór dowodzi ich peryglacjalnej genezy. Nieliczne struktury typu soliflukcyjnego stwierdzone w osadach zwietrzelinowych świadczą jednak, że zjawiska mrozowe nie były tu bez znaczenia. Przedstawione dane wskazują na wczesną fazę holocenu jako okres tworzenia się osadów zwietrzelinowych.

PODSUMOWANIE

Żwirowo-ilaste utwory wypełniające doliny potoków w okolicy Michałowic mają charakter osadowy. Cechują się one ogromną niejednorodnością uziarnienia, przy obfитоści cząstek pyłowych, oraz ubóstwem struktur sedymentacyjnych. Spośród minerałów ilastych występuje illit.

Osady zwietrzelinowe tworzyły się u podnóży zboczy w formie pokryw powstających po obfitych, torrencjalnych deszczach. Niewykluczona jest pewna rola wód roztopowych oraz soliflukcji w ich tworzeniu. Materiał wypłukiwany ze zwietrzelin zboczowych składany był na dnie płaskodennych dolinek wskutek raptownej zmiany warunków transportu.

Wyraźnie wyodrębniające się w analizowanych próbkach trzy subpopulacje ziarn wskazują na istnienie różnic w sposobie transportu grup klastów różniących się wielkością. Obfитоść cząstek transportowanych w suspensji powodowała znaczny wzrost gęstości i nośności ośrodka transportującego.

Wykazano istnienie istotnych zmian w składzie mineralnym okruchów różnych klas wielkości. Analiza uziarnienia i składu mineralnego dowodzi bezpośredniego związku osadów żwirowo-ilastych z miejscowymi zwietrzelinami. Wiek osadów zwietrzelinowych oszacowano na wczesnoholoceński. Wniosek ten popiera obecność w nich dość licznych szczątków roślinnych oraz wyniki pobieżnej analizy pyłków z przykrywających je namulów i torfów.

Instytut Nauk Geologicznych
Uniwersytetu Wrocławskiego
Wrocław, ul. Cybulskiego 30
Nadesłano dnia 24 maja 1983 r.

PIŚMIENNICTWO

- BORKOWSKA M. (1966) – Petrografia granitu Karkonoszy. *Geol. Sudetica*, **2**, p. 7–119.
- DÜCKER A. (1937) – Über Strukturböden in Riesengebirge. *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, **89**, p. 113–129.
- DUMANOWSKI B. (1961) – Cover deposits of the Karkonosze Mountains. *Zesz. Nauk. UW.*, Ser. B, nr 8, p. 31–56.
- FOLK R.L., WARD W.C. (1957) – Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. *J. Sedim. Petrol.*, **27**, p. 3–36.
- FOSTER R.J. (1979) – *Physical geology*. Bell & Howell Company Columbus.
- FRIEDMAN G.M., SANDERS J.E. (1978) – *Principles of sedimentology*. John Wiley & Sons. New York.
- JAHN A. (1956) – Some periglacial problems in Poland. *Biul. Peryglac.*, nr 4, p. 169–184.
- JAHN A. (1960) – Czwarторzęd Sudetów. *Region. Geol. Polski*, **3**, Sudety, z. 2, p. 358–418.
- JAHN A. (1963) – Gleby strukturalne Czarnego Grzbietu i problem utworów pylastych w Karkonoszach. *Acta Univ. Wratislaviensis*, **9**. *Studia Geogr.*, z. 1, p. 55–66.
- KLATKA T. (1955) – Suche doliny płaskodenne na przedpolu Łysogór. *Biul. Peryglac.*, nr 2, p. 79–90.
- KUKLA J., LOŻEK V. (1961) – Loesses and related deposits. *Pr. Inst. Geol.*, **34**, cz. I, p. 11–28.
- MIDDLETON G.V., HAMPTON M.A. (1976) – Subaqueous sediment transport and deposition by sediment gravity flows. In: *Marine sediment transport and environmental management*. John Wiley & Sons. New York.

- PETTIJOHN F.J. (1975) — Sedimentary rocks. Harper & Row. New York.
SHARP W.E., POW-FOONG FAN (1963) — A sorting index. J. Geol., 71, p. 76—83.
VISHER G.S. (1969) — Grain size distributions and depositional processes. J. Sedim. Petrol., 39, p. 1074—1106.

Кшиштоф МАСТАЛЕЖ

ЭЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ПОРОДЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ МИХАЛОВИЦ (КАРКОНОШЕ)

Резюме

В статье приводится характеристика эллювиальных отложений, залегающих в районах Михаловиц (Карконоше — фиг. 1). Эти осадки толщиной свыше 1 м заполняют плоскодонные долины потоков. Они подстилаются гранитными элювиями, а сверху прикрыты слоем современной почвы или торфом. Зернистость их весьма неоднородная, в разрезе присутствует множество пыlistых и довольно много илeстных частиц (фиг. 2). Обломки острогранные, в их составе можно отметить: гранит, полевые шпаты, кварц и биотит. В пыlistой фракции преобладает кварц. Из глинистых минераллов присутствует иллит.

На базе различий зернового состава выделено несколько типов пород. Наиболее распространены породы типа В — обогащенные пылью (50—60%), максимально в пределах мелкого гравия (фиг. 2б, с). Несколько реже встречаются отложения типа А (фиг. 2а), а самыми редкими и маломощными являются отложения типа С (фиг. 2). Мощность пород изменчива (от нескольких до 60 см). Границы слоев расплывчатые, в редких случаях четкие. В вертикальном разрезе обычно присутствует несколько слоев.

Гранулометрический и минеральный состав обломков говорит о их принадлежности к склоновым гранитным элювиям. Своим происхождением они обязаны бурным ливневым дождям, вымывающим породы склонов. Их осаждение происходит путем смыва типа „debris flow”.

Представление зернистости в системе вероятностной шкалы позволило выделить в изучаемых отложениях три субпопуляции зерен, различаемых по способу транспортировки. Обилие субпопуляции суспензии (40—80%) обуславливало значительное возрастание плотности транспортной среды и повышало значение сцепления во время транспортировки.

Анализ минерального состава обломков позволил выявить различие количественных соотношений компонентов и классов зерн различной величины (фиг. 4). Результаты анализа больших обломков наиболее близки к минеральному составу материнских пород (в данном случае гранита).

На основе генетической связи с местными склоновыми элювиями и наличия солифлюкционных структур, эллювиальные отложения принято считать раннеголоценовыми.

Krzysztof MASTALERZ

WEATHERING DEPOSITS FROM THE VICINITIES OF MICHAŁOWICE (KARKONOSZE Mts)**S u m m a r y**

The paper presents characteristics of weathering deposits from the vicinities of Michałowice (Karkonosze Mts – Fig. 1). The deposits occur in the form of packets over 1 m thick, infilling flat-bottomed stream valleys. They rest on weathering covers of granites and are covered with recent soil layer or, locally, peats. The deposits are characterized by highly nonuniform granulation, the wealth of silt-size grains and relatively large share of clay-size ones (Fig. 2). Rock fragments are angular and there may be found granite, feldspars, quartz and biotite in their composition. Quartz predominates in the silt fraction and illite was identified to be present among clay minerals.

In the studied sequence, a few types of deposits have been differentiated with reference to composition of grains. Deposits of the type B – rich in silt-size grains (50–60%) and with clearly marked maximum of fine gravels (Fig. 2b, c) – are most common here. Those of the type A (Fig. 2a) are somewhat less common and those of the type C (Fig. 2d) – the rarest and thinnest. Individual layers vary from a few to 60 cm in thickness. Their boundaries are gradational or, occasionally, sharp. Several layers may be usually traced in the vertical section.

The analysis of granulation and mineral composition of rock fragments showed connection between the weathering deposits and slope weathering covers of granites. The former originated in result of washing material from slopes after torrential rains and its subsequent deposition by flows of the debris flow type. The results of granulation analysis, when plotted in the probability scale, made it possible to identify three subpopulations of grains in the studied deposits. The subpopulations differ from one another in the mode of transportation. The wealth of the suspension subpopulation (40–80%) resulted in marked increase in density of transporting medium as well as in importance of cohesion in the course of the transportation.

The analysis of mineral composition of rock fragments showed some differences in share of individual components depending on grain-size class (Fig. 4). The results most close to those for the parent rock (i.e. granite) are given by analysis of large grains.

The weathering deposits are dated at the Lower Holocene with reference to genetic relation to local slope weathering covers, the presence of solifluction structures and their setting in the studied sections.