

## SUCHE DOLINY PŁASKODENNE NA PRZEDPOLU ŁYSOGÓR

### Zarys treści

Suche doliny płaskodenne tworzą na obszarze Gór Świętokrzyskich, wraz z nieckami i ostrogami denudacyjnymi, bardzo charakterystyczny zespół morfologiczny. Budowa geologiczna i cechy morfologiczne wskazują na to, że większość dolin płaskodennych powstała w strefie peryglacjalnej zlodowacenia bałtyckiego. Współcześnie formy te są martwe, kopalne, okresowo tylko odżywające.

Suche doliny płaskodenne stanowią ważny i charakterystyczny element geomorfologii Gór Świętokrzyskich. Są to wprawdzie formy stosunkowo nieduże, ale ważne zarówno ze względu na częstotliwość jak i doniosłość pełnionych funkcji morfogenetycznych.

Wielkość ich jest bardzo zmienna i w zasadzie zależy od długości stoku wysoczyzny, w którym formy te są wycięte. Długość dolin tego typu waha się w związku z tym od kilkudziesięciu względnie kilkuset metrów do kilku kilometrów. Szerokość wynosi od kilku do 300 a sporadycznie i więcej metrów, a głębokość mieści się w granicach od kilku do 20—30 metrów.

Najbardziej charakterystycznym elementem jest płaskie dno ograniczone zawsze wyraźnym załomem od stoków. Normalnie nie posiada ono stale płynącej wody, a często nawet i suchej bruzdy erozyjnej (fot. 1). Tylko niektóre formy, zwykle największe posiadają stale płynący strumień, ale i te dopiero w dolnym odcinku. Początek strumyka stanowi albo źródło, albo liczne wysięki wodne, które stopniowo formują się w zorganizowany liniowy odpływ. Na tym odcinku zaznacza się wówczas wyraźne wcięcie erozyjne; dolina traci płaskodenny charakter i przekształca się stopniowo, a czasem raptownie w normalną formę doliny rzecznej. Odcinek górny doliny płaskodennej jest zazwyczaj nieckowaty i w związku z tym ma charakter niecki denudacyjnej.

W profilu podłużnym dno wykazuje szereg urozmaiceń spadku. Stanowią je normalnie progi skalne, wysokie sporadycznie do kilku metrów lub też bardzo liczne stożki napływowe. Na pewnych odcinkach zdarza się czasem, że dno ma spadek nieznacznie, ale wyraźnie przeciwnie skierowany i wówczas u nasady stożka tworzy się obszar zabagniony. Najczęściej takie fakty można obserwować przy połączeniu się dwu dolin płaskodennych, względnie przy ujściach niecek denudacyjnych.

Również i w profilu poprzecznym zdarzają się na wielu odcinkach urozmaicenia powierzchni dna. Zwykle są one ograniczone tylko do brzeżnych partii dna i wiążą się z procesami intensywniejszego ruchu mas na stokach. W tych odcinkach dno ma profil lekko wklęsły.

Ważną również cechą odróżniającą suche doliny płaskodenne od dolin normalnych jest całkowity brak teras.

Stoki suchych dolin płaskodennych, oddzielone ostrym załomem od dna, składają się normalnie z dwóch odcinków. Dolny jest prosty, silnie nachylony (do 40 i więcej stopni), górny natomiast jest słabo nachylony ( $3^{\circ}$ — $8^{\circ}$ ) i zwykle lekko wypukły. Obydwa odcinki oddzielają się od siebie dość wyraźnym załomem. W całości stok jest więc wyraźnie wypukły. Odchylenia od tego typowego kształtu są stosunkowo nieliczne i wiążą się z obszarami najbardziej intensywnych ruchów mas na stoku.

W planie, suche doliny płaskodenne posiadają bardzo często zarys prostolinijny — w szczególności formy duże. Piękne przykłady stanowią pod tym względem formy płaskodenne południowego stoku Łysogór. Należy tu podkreślić, że w bardzo wielu wypadkach nie można tego wytłumaczyć predyspozycją tektoniczną. Widocznie taki przebieg jest wynikiem procesów morfogenetycznych tworzących doliny płaskodenne.

Sieć suchych dolin płaskodennych tworzy charakterystyczny układ radialny, uważany przez niektórych autorów (5, 7) za typowy dla obszarów peryglacialnych. Wraz z nieckami denudacyjnymi tworzy ona strefę okalającą miejsca wyższe o charakterze gór wyspowych, bądź też centralnie położone obszary równinne starych zrównań. Szczególnie licznie rozwinęły się formy płaskodenne na obszarach pedymentów otaczających góry wyspowe oraz na wysoczyznach pokrytych lessem. Tutaj tworzą one wraz z nieckami i ostrogami denudacyjnymi bardzo charakterystyczny zespół urozmaicający niesłychanie bogato obszar, który z natury swej morfogenezy jest słabo nachylony i mało urozmaicony.

Ciekawy jest również stosunek suchych dolin do dolin normalnych. Ujścia form płaskodennych są z reguły zawieszane nad dnem dolin rzecznych. Na poziom dennej doliny normalnej uchodzą tylko te doliny płaskodenne, które w dolnych odcinkach posiadają stale płynący strumień. Już z tego stwierdzenia wynikają pewne wnioski natury morfogenetycznej.

Często spotykanym faktem w obrębie suchych dolin płaskodennych jest mniej lub bardziej wyraźna asymetria stoków. Zgodnie z zebranymi dotychczas obserwacjami można stwierdzić, że duża ilość dolin płaskodennych ma słabiej nachylone stoki zimne (8), to znaczy eksponowane na wschód lub północny-wschód. Szczególnie dobrze wykształcona jest asy-

metria tego typu u dolin przebiegających południkowo. W niektórych formach istnieje jednak i asymetria odwrotna.

Współcześnie doliny płaskodenne prowadzą wodę tylko w okresie roztopów wiosennych i gwałtownych ulew letnich. Krótkotrwały odpływ tych wód powoduje boczne podcinanie stoków, a w związku z tym utrzymywanie się płaskości dna i wyraźnego załomu ze stokami. Odpływ wód odbywa się, jak świadczą o tym obserwacje terenowe szczególnie z 1954 r. w formie pokrywy wodnej na całej szerokości dna, względnie jego części w zależności od ilości wody. Opadające wody pozostawiają każdorazowo na dnie warstwę namulów. Materiał gruby współcześnie nie jest transportowany. Wniosek taki nasuwa budowa geologiczna dna; materiał grubszy, zwykle ostrokrawędzisty znajduje się w dolnej, spagowej części dna. Powyżej leży wyłącznie tylko materiał drobny, mułkowy, bez śladu domieszek części grubych (fot. 2).

Erozja wgłębna jest bardzo mało wydajna ze względu na silne obciążenie wód denudacyjnym materiałem stokowym. W obrębie dna panuje raczej proces akumulacji.

Stromość stoków utrzymuje się miejscami również dzięki podkopującej działalności wód gruntowych, wypływających najczęściej w miejscu załomu stoku z dnem. Działalność ta powoduje zwykle powstawanie obrywów, a w związku z tym stromych, prostych odcinków stoku.

Jak z powyższego wynika, suche doliny płaskodenne spełniają obecnie dość ważne funkcje morfologiczne. Tym nie mniej ani mechanizm, ani wydajność procesów współczesnych nie tłumaczy jasno genezy tych często dość dużych form. Należy więc liczyć się z tym, że są to formy stare, kopalne, które powstały w warunkach klimatycznych sprzyjających rozwinięciu się procesów prowadzących do wytworzenia się tego typu form. Wiele faktów, częściowo już podanych, świadczy o tym, że istotnie duża część, a być może i większość suchych dolin płaskodennych, należy do form współcześnie martwych. Z charakteru warunków, w których formy te obecnie konserwują się, względnie nawet odżywają można wnioskować, że genezę ich należy odnieść do warunków klimatu peryglacjalnego (4).

Obserwacje zebrane na obszarze Gór Świętokrzyskich pozwalają na wyciągnięcie niektórych wniosków dotyczących tego zagadnienia. Rozstrzygające znaczenie ma tu stosunek dolin płaskodennych do pokrywy lessowej. Pozornie wydawałoby się, że formy tego typu są wycięte w lesie przez współczesny okresowy, krótkotrwały zresztą odpływ wód. W niektórych wypadkach można jednak stwierdzić, że doliny płaskodenne są wycięte w materiale starszym a less pokrywa je. Sedymentacja

lessu odbywała się więc w tym czasie, kiedy doliny płaskodenne już istniały. Trudno na podstawie dotychczas znanych faktów stwierdzić, czy idzie tu o przekształcone w peryglacjale starsze formy dolinne, czy też o formy powstałe dopiero w efekcie działania procesów erozji peryglacjalnej. Nie ulega jednak wątpliwości, że wśród dolin płaskodennych są formy kopalne, przedlessowe a nie wyłącznie holocenijskie.

Najlepiej można było prześledzić budowę geologiczną doliny płaskodennej koło wsi Szwarzowice, położonej na północ od szosy Waśniów — Ostrowiec. Dolina ta w górnym odcinku ma charakter doliny płaskodennej. Posiada wprawdzie strumyk, ale jego wcięcie erozyjne jest tak bardzo mało wydajne, że forma nie straciła cech suchej doliny płaskodennej. Dopiero na odcinku dalszym przekształca się w normalną dolinę rzeczną. Głębokie, świeżo wycięte wąwozy na obu stokach doliny umożliwiają wgląd w jej budowę geologiczną. Szczególnie dobrze widoczne są stosunki geologiczne w wąwozie rozcinającym prawy (wschodni) stok dolinny. Na długości przeszło 300 m doskonale jest widoczny strop ostrokrawędzistej zwietrzliny piaskowca liasowego oraz struktura pokrywającego go lessu. Przebieg stropu zwietrzliny, jak również współczesnej powierzchni wymierzono klizymetrem. Dla uzyskania zaś lepszego wglądu w budowę geologiczną wykonano dwa wkopy — jeden w odległości 180 m, a drugi 270 m od dna dolinnego.

We wkopie wyżej położonym można prześledzić budowę geologiczną stoku do głębokości około 7 m od powierzchni, a więc aż do podłoża litej skały (fig. 1). Najwyżej leżącą, stropową serię stanowi less barwy żółto-seledynowej, miąższości 3,5 m. Cały kompleks, z wyjątkiem horyzontów stropowych, wykazuje lekko zaznaczające się smugowanie, zgodne z nachyleniem stoku. Wynik analizy granulometrycznej (fig. 3) wskazuje, że jest to materiał wybitnie pylasty; frakcja ziarna zawarta jest w granicach 0,12 mm — 0,003 mm. Współczynnik uziarnienia, mniejszy od 5, doskonale charakteryzuje równoziarnistość całego kompleksu. Zawartość węglanu wapnia wzrasta ku dołowi — od 6% w części stropowej do 10% w części spągowej, w której występuje poziom lalek lessowych.

Poniżej lessu znajduje się 0,5 m seria materiału bezstrukturalnego barwy szaro-niebieskawej, zawierającego liczne konkretne wapienne i limonityczne. Skład frakcjonalny jest identyczny z lessem (fig. 3). Lekko zaznacza się jedynie nieco większa przymieszka materiału piaszczystego, nie przekraczająca jednak 5%. Zawartość  $\text{CaCO}_3$  nadal jeszcze duża — 9%. Konkrecje limonityczne mają kształt dość regularnych kul składających się ze współśrodkowo nakładających się naskorupień żelazistych barwy żółto-brązowej, czasem czerwonej. Niekiedy konkretne te mają kształt soczewek lub żył. Występowanie konkretne żelazistych w spągowych par-



Fig. 1. Szwarszowice, odkrywka I. Profil geologiczny stoku kopalnej, suchej doliny płaskodennej

1. less żółto-seledynowy, lekko smugowany; 1a. poziom łalek wapiennych; 2. less szaro-niebieskawy; 2a. konkretje limonityczne; 3. rdzawy materiał piaszczysto-pylasty, smugowany; 4–5. ostrokrawędzista zwietrzelina piaskowca liasowego z otoczką limonityczną; 6. lita skała — piaskowiec liasowy

tiach lessu jest na obszarze Gór Świętokrzyskich zjawiskiem powszechnym.

Pod tym materiałem leży 30 cm strefa rdzawego materiału piaszczysto-pyłastego (frakcja 0,7 mm — 0,008 mm), bezwapiennego. Wśród grubszych ziarn można zauważyć pod mikroskopem okruchy piaskowca liasowego. Materiał ten jest również smugowany zgodnie ze stokiem, ale

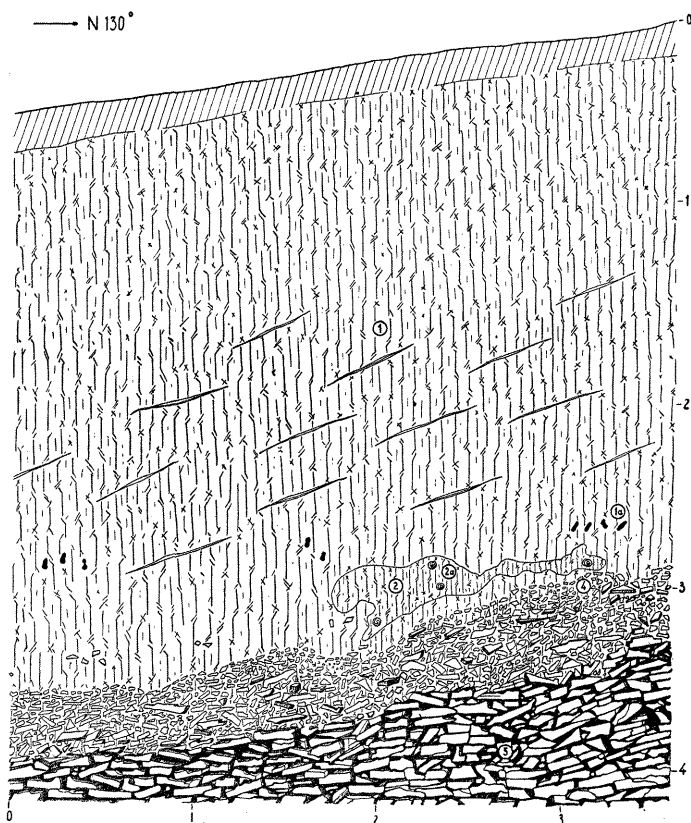


Fig. 2. Szwarszowice, odkrywka II. Profil geologiczny stoku kopalnej suchej doliny płaskodennej  
1—5 jak fig. 1

posiada ponad to wyraźną łupliwość pionową; obfituje w konkrecje żelaziste. W spągowej części zawiera już ostrokrawędziste głązy zwietrzeli-  
liny piaskowca miejscowego.

Na głębokości 4 m znajduje się strop gruboziarnistej i ostrokrawędzistej zwietrzeli-  
liny piaskowcowej miąższości 2 m. W stropowej części jest ona drobniejsza (średnica 2—5 cm), poniżej gruboziarnista (średnica 10—40 cm). Cechą bardzo charakterystyczną jest występowanie na po-

wierzchniach tych okruchów otoczki limonitycznej. Cała ta strefa jest zaburzona przez ruch grawitacyjny skierowany zgodnie ze stokiem. Szczególnie dobrze widać ten fakt w falistym przebiegu stropowej części zwietrzeliny, ułożeniu osi dłuższych głazów zgodnie z nachyleniem stoku oraz w występowaniu poszczególnych głazów w spągowej części materiału pylastego.

We wkopie drugim (fig. 2), znajdującym się 90 m poniżej, można zauważyć w budowie pewne odchylenia. Less smugowany, żółto-seledynowy

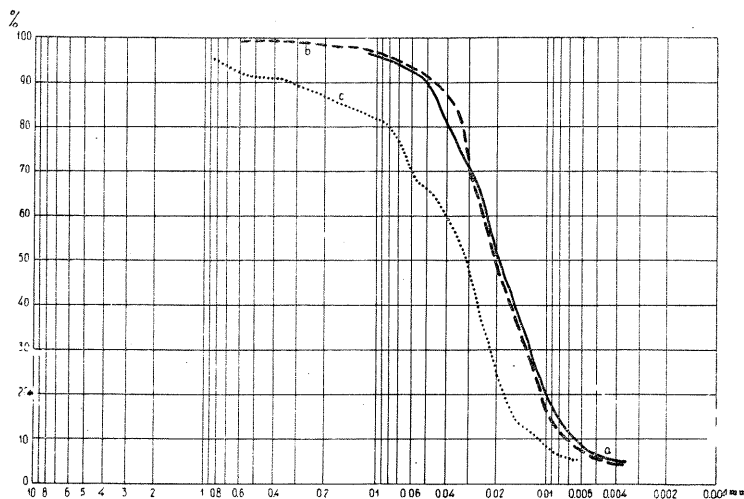


Fig. 3. Szwarzszowice. Krzywe granulometryczne materiału lessowego  
a. less żółtoseledynowy; b. less szaroniebieski; c. materiał piaszczysto-pylasty

spoczywa tu już bezpośrednio na ostrokrawędzistej zwietrzelinie. Szaroniebieskawy materiał nie tworzy ciągłego horyzontu lecz występuje w postaci dużych soczewek, tkwiących w lessie smugowanym, a poniżej odsłonięcia zanika już całkowicie. Brak jest również strefy materiału piaszczysto-pylastego barwy rdzawej, a ostrokrawędzisty gruz traci tu ciągłość otoczki żelazistej. Taka budowa utrzymuje się już, jak to wykazały odsłonięcia kontrolne, aż do końca stoku, to jest do dna dolinnego.

Dno dolinne jest wycięte w litym podłożu, pokrytym tylko bardzo cienką pokrywą materiału mułkowego.

Budowa stoku przeciwnego (zachodniego) jest mało znana, gdyż wąwozy rozcinające go są płytkie. Mimo to można przypuścić, że budowa geologiczna jest w ogólnych zarysach podobna, gdyż wąwozy mają stromy spadek. Najważniejsza różnica zarysowuje się w występowaniu ciągłej strefy materiału szaro-niebieskawego z konkrercjami limonitu.

Dochodzi ona aż do dna dolinnego, gdzie jest dobrze widoczna w stromych, często prostopadłych ścianach lessowych. Less smugowany barwy żółto-seledynowej osiąga tu również większą miąższość. Strefa ostrokrawędzistego gruzu zwietrzelinowego znajduje się najprawdopodobniej dopiero w pewnym oddaleniu od obecnego dna dolinnego; nigdzie nie jest widoczna w podcięciach stokowych.

Dla scharakteryzowania kształtu gruzu zwietrzelinowego wykonano pomiary stopnia zaokrąglenia metodą A. Cailleux (2); w tym celu

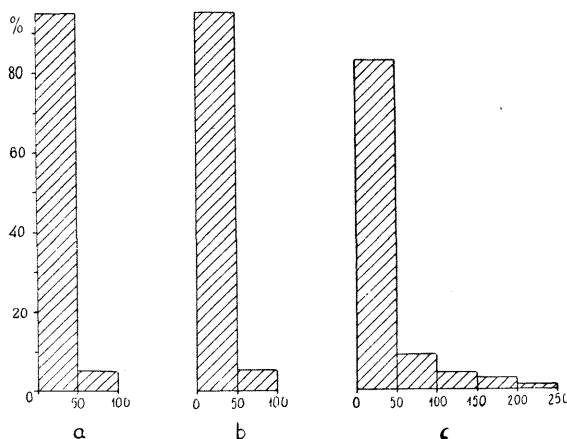


Fig. 4. Szwarszowice. Diagramy współczynnika zaokrąglenia gruzu zwietrzelinowego

pobrano 3 próby po 100 głązów z miejsc opisanych wykopów (fig. 4, a, b) oraz z bezpośredniego sąsiedztwa dna dolinnego (fig. 4 c). Wyniki analizy przedstawiono w postaci diagramów.

Na podstawie zebranego materiału geologicznego wykonano syntetyczny profil poprzeczny, rzeczywisty dla stoku wschodniego a przypuszczalny dla zachodniego (fig. 5), z którego wynika wyraźnie, że dolina płaskodenna istniała już przed osadzeniem się lessu i została wycięta w podłożu piaskowca liaso-

wego. Przekrój poprzeczny tej podlessowej doliny jest bardzo podobny do profilu współczesnego. Charakter wietrzenia skalnych stoków wyraźnie wskazuje na klimat peryglacjalny. Doskonale ilustrują ten fakt diagramy (fig. 4). Wszystkie trzy wykazują olbrzymią przewagę głązów całkowicie ostrokrawędzistych (współczynniki 0—100) typowych dla peryglacjalnej zwietrzliny mrozowej i materiału kongeliflukcyjnego. Nawet głązy zebrane w bezpośrednim sąsiedztwie dna dolinnego wykazują tylko w bardzo niskim procencie większe wartości współczynnika zaokrąglenia (współczynniki powyżej 100). O peryglacjalnym charakterze wietrzenia może świadczyć też istnienie otoczki żelazistych na powierzchni głązów (11). Tu i ówdzie zachowana barwa czerwona świadczy o tym, że strącające się na powierzchni głązów, a doprowadzone kapilarnie z wnętrza roztwory zawierające żelazo miały prawdopodobnie charakter hematytu. Dopiero po zmianie klimatu, a więc w holocen, otoczki te przekształciły się w związki limonityczne.

Less tego obszaru jest osadem strefy peryglacialnej zlodowacenia bałtyckiego. Początek jego sedimentacji wiąże się powszechnie w Europie (1, 6) z maksimum nasunięcia. W związku z tym główny proces morfogenetyczny, który wytworzył opisywaną dolinę płaskodenną należałoby umieścić we wczesnej, bardziej oceanicznej (1, 6, 9) fazie klimatu peryglacialnego. W tym okresie odbywały się bowiem najbardziej intensywne procesy wietrzenia mrozowego i kongeliflukcji na powierzchniach na-

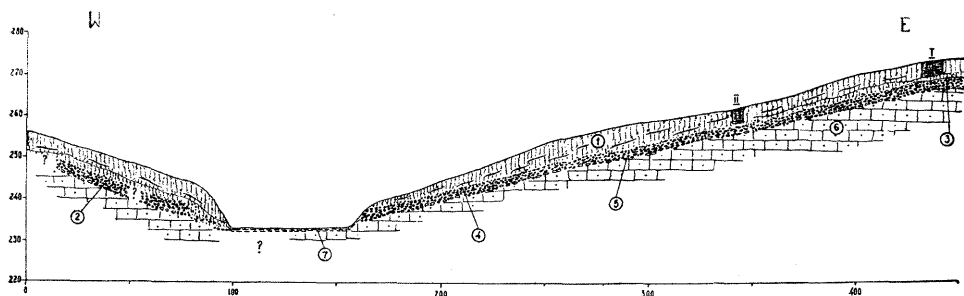


Fig. 5. Szwarszowice. Schematyczny profil geologiczny suchej doliny płaskodennej

1—6 jak fig. 1; 7. materiał mułkowaty

chylonych oraz gwałtowne spiętrzanie wód roztopowych. Gruz zwietrzelinowy podlegał każdej wiosny silnym procesom kongeliflukcji skierowanej ku osi dolinnej. O tym świadczy sfalowany przebieg stropu strefy zwietrzelinowej, zdarcie otoczek żelazistych (odkrywka II) oraz ułożenie osi dłuższych gładów przeważnie zgodnie z nachyleniem stoku. Okresowe, spiętrzone wody rzeki peryglacialnej przesuwwały ten materiał stokowy w dół doliny. Dzięki działalności korazyjnej wytworzyło się płaskie dno, wycięte w litej skale. Oczywiście tak potężnie obciążone wody rzeki peryglacialnej nie mogły erodować włąbnie a tylko bocznie.

Z chwilą kiedy klimat peryglacialny wszedł w fazę kontynentalną procesy kongeliflukcji osłabły i zaczął osadzać się less. Dopływ gruboziarnistego, ostrokrawędzistego materiału do osi dolinnej ustał i rzeka, jeszcze w warunkach klimatu peryglacialnego, wyprzątnęła go ze swego dna. Miejsce zamarłych procesów kongeliflukcji zajęło spłukiwanie zapisane w smugowanej teksturze lessu. Najintensywniej i najdłużej trwał ten proces na stoku zachodnim, a więc zimnym, tj. eksponowanym na wschód. Świadczy o tym większa miąższość lessu właśnie po tej stronie doliny.

W szeregu innych dolin płaskodennych, jak na przykład na południowym stoku Łysogór koło Krajna, można stwierdzić również istnienie kopalnych stoków przedlessowych. Widać to dobrze w formach dużych, na

odcinkach o silnym nachyleniu współczesnych stoków, gdzie dzięki intensywności obecnych procesów została zdarta pokrywa lessowa. W tych miejscach można zaobserwować, że stoki zbudowane są z materiału gliniastego, zawierającego wielkie ilości ostrokrawędzistych głazów kwarcytowych, różnej wielkości. Tego rodzaju materiał zawsze znajduje się w spągu lessu i wykazuje cechy przemieszczenia w dół stoku. Jak wiadomo zarówno z literatury (3), jak i własnych obserwacji terenowych materiał tego typu leży w wielu miejscach na materiale glacialnym względnie fluwioglacialnym. Jest to materiał stokowy o charakterze pokryw kongeliflukcyjnych.

Pozostaje do rozpatrzenia problem dolnej granicy wieku. Do przyjęcia są dwie możliwości: 1) doliny płaskodenne powstały dopiero w okresie peryglacialnym, 2) istniały już poprzednio jako normalne doliny rzeczne i zostały tylko przekształcone w warunkach peryglacialnych na formy płaskodenne. Brak danych co do budowy dna dolinnego nie pozwala na rozstrzygnięcie tego problemu; potrzebne są dane wiertnicze.

W konkretnie opisanym przypadku prawdopodobnie należy liczyć się z drugą możliwością. Dolina ta jest predysponowana tektonicznie, gdyż biegnie po uskoku (10). Stok wschodni, piaskowcowy, jest stromy, natomiast zachodni jest łagodny, choć na wielu odcinkach wskutek współczesnych podcięć erozyjnych, opada prostopadłymi ścianami lessowymi w kierunku dna. Asymetria ta została jeszcze silniej podkreślona przez zróżnicowanie peryglacialnych procesów stokowych w zależności od ekspozycji. Na stoku zimnym procesy te były intensywniejsze i bardziej długotrwałe niż na stoku przeciwnie eksponowanym. W związku z tym należy liczyć się z faktem dłuższej trwających procesów przemieszczania materiału lessowego na stoku zachodnim, a wskutek tego i pokryciem nim zachodniej części dna dolinnego. Brak danych nie pozwala na rozwiązanie problemu stosunku współcześnie istniejącej osi dolinnej do osi doliny przedlessowej, a także budowy dna w jego części zachodniej. W każdym razie, jeżeli nawet istniała tu starsza forma dolinna, to procesy peryglacialne wycisnęły na niej tak silne piętno, że zatraciła swe cechy pierwotne i przekształciła się w formę płaskodenną typową dla strefy peryglacialnej.

W holocenie nie nastąpiły już większe zmiany w obrębie form płaskodennych. Brak stale płynącej wody nie pozwolił na ożywienie się procesów erozji wgłębnej, a w związku z tym na przekształcenie jej w normalną dolinę rzeczną. Forma ożywia się i konserwuje dzięki działaniu wód roztopowych w okresie przedwiośnia, a więc w warunkach podobnych do peryglacialnych. Współczesne procesy są zdolne konserwować wytworzoną uprzednio formę, ale nie są w stanie jej wytworzyć.

Być może, że niektóre suche doliny płaskodenne, zwłaszcza małe, są młodsze od pokrywy lessowej, a więc wycięte w niej, ale i w tym wypadku należałoby je raczej odnieść do wczesnej fazy holocenu, kiedy istniała jeszcze wieczna zmarzlina. Tylko w takim wypadku mogło bowiem dojść do wytworzenia się w przepuszczalnym materiale lessowym suchej obecnie formy doliny płaskodennej. Dzisiejsze procesy erozyjne, zwłaszcza na obszarach lessowych, tworzą formy całkowicie odmienne, genetycznie wiążące się z procesami erozji wgłębnej a nie bocznej, jak na przykład wąwozy, parowy, doliny V-kształtne i formy podobne.

#### Literatura

1. Büdel J. — Die Klimazonen des Eiszeitalters. *Eiszeitalter u. Gegenwart*, Bd. 1, 1951.
2. Cailleux A. — L'indice d'éroussé. Définition et première application. *C. R. Soc. Géol. France*, 1947.
3. Czarnocki J. — Dyluwium Gór Świętokrzyskich (Zusammenfassung: Diluvium des Święty-Krzyż-Gebirges). *Roczn. P. T. Geol.*, t. 7, 1931.
4. Dylik J. — O peryglacialnym charakterze rzeźby środkowej Polski (résumé: Du caractère périglaciaire de la Pologne Centrale). *Acta Geogr. Univ. Lodz.*, nr 4, Łódzkie Tow. Naukowe, Łódź 1953.
5. Gripp K. — Die Oberfläche im Alt-Diluvium u. seine Bedeutung für das Vorkommen paläolithischer Funde. „Offa“ II, *Ber. u. Mitt. d. Mus. vorgeschichtl. Altertümer in Kiel*, 1939.
6. Jahn A. — Zjawiska krioturbacyjne współczesnej i plejstocenijskiej strefy peryglacialnej (summary: Cryoturbate phenomena of the contemporary and of the Pleistocene periglacial zone). *Acta Geol. Polonica*, vol. 2, 1951.
7. Lehmann H. — Periglaziale Züge im Formenschatz der Veluwe. *Erdkunde*, Bd. 2, 1948.
8. Pierzchałko Ł. — Zagadnienie dolin asymetrycznych na tle rozwoju geomorfologii klimatycznej (résumé: Le problème des vallées dissymétriques et le développement de la géomorphologie climatique). *Czas. Geogr.*, t. 25, 1954.
9. Poser H. — Boden- u. Klimaverhältnisse in Mitteleuropa während der Würmeiszeit. *Erdkunde*, Bd. 2, 1948.
10. Samsonowicz J. — Mapa geologiczna północnego zbocza Łysogór nad środkową Kamienną (Geological map of the northern slopes of the Łysogóry Mts. on the valley of the middle Kamienna river). *Przewodnik wycieczkowy narady Państwowej Służby Geologicznej 1953.*, tabl. 4.
11. Scharlau K. — Periglaziale u. rezente Verwitterung u. Abtragung in den hessischen Basaltberglanschaften. *Erdkunde*, Bd. 7, 1953.



*fol. T. Klatka, 1954*

Fot. 1. Dalionka. Sucha dolina płaskodenna na południowym stoku Łysogór



*fol. H. Klatkova, 1954*

Fot. 2. Stara Huta Koszary. Rozcięcie dna suchej doliny płaskodennej w dolnym odcinku. W spągu materiał gruby, ostrokrawędzisty, w stropie — mułkowaty