

SPRAWOZDANIA Z LITERATURY

Jean Alexandre — Le modelé quaternaire de l'Ardenne Centrale. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, t. 81, mém. 1957—1958; s. M 213—331, 41 rys. i fot.

Jest to studium z geomorfologii ogólnej, gdyż autor nie przedstawia obrazu rzeźby badanego obszaru, lecz charakteryzuje morfogenezę plejstoceniową i typy form rzeźby powstałe w wyniku jej działania. Środkowe Ardenny w plejstocenie podlegały intensywnemu modelowaniu, które przeobraziło dawniejsze formy i, w mniejszym stopniu, wytworzyło nowe, własne formy plejstoceniowe, jak niektóre doliny, częściowe powierzchnie zrównań, zagłębienia po hydrolakolitech, nisze niwacyjne i *coombes*.

Główne cechy morfogenetyczne plejstocenu stanowią: spazmatyczna lecz intensywna erozja i przede wszystkim denudacja obszarów ponaddolinnych dokonywana przez splukiwanie i w pierwszym rzędzie przez geliację i kongeliflukcję, które autor określa jednym terminem *kryergia*. Przebieg zdarzeń morfogenetycznych w czwartorzędzie jest określony przez następstwo okresów ciepłych i zimnych, w których autor wyróżnia fazy soliflukcji, splukiwania i erozji „normalnej”.

Kryergia, czasem powiązana w działaniu ze splukiwaniem, nadaje treść morfogenetyczną fazie soliflukcji. W wyniku jej działania dokonuje się modyfikacja kształtu i nachylenia stoków. Dotyczy to stoków łagodniejszych, o nachyleniu poniżej 18° . Poczynając do tej wartości w górę stoki nie są podatne na działanie kryerii i podlegają jedynie procesom grawitacyjnym mniej wydajnym geomorfologicznie. Kryergia przebiegająca w warunkach dogodnych prowadzi do wytworzenia lokalnych zrównań stokowych. Autor wyróżnia 3 typy zrównań: zrównania w dolinach głównych powstałe wskutek cofania się stoków wznoszących się bezpośrednio nad terasami dolinnymi, które wobec tego przechodzą bez załamań w powierzchnie zrównań; zrównania w dolinach pobocznych utworzone w rezultacie cofania się stoków wznoszących się bezpośrednio nad korytem rzeki; zrównania, którym bazy denudacyjne wyznaczyły dolinki poboczne drugiego rzędu.

Intensywny rozwój stoków i tworzenie się zrównań dokonywały się w fazie soliflukcyjnej. Obfity transport kongeliflukcyjny wywoływał przeciążenie strumieni i rzek. Był to więc okres zastójnej erozji wgłębnej i wkraczania mas kongeliflukcyjnych na dna dolinne. W tej samej fazie rozwijały się doliny subsekwentne dostosowane do struktury i dokonywały się kaptáže faworyzujące kierunek subsekwentny. W przekształcaniu sieci dolinnej znaczną rolę odegrała selektywna denudacja powodująca wygięcia i boczne przesuwanie dolin, co niejednokrotnie prowadziło do kaptáže. Kongeliflukcja, która była głównym procesem denudacyjnym różnicowała się ilościowo, zależnie od ekspozycji stoków i wywoływała asymetrię dolin. W Ardennach stoki z ekspozycją zimną są łagodniejsze. Asymetria nie występuje na całej długości dolin lecz ogranicza się do ich odcinków środkowych, gdzie transport boczny przeważał nad podłużnym. W dolnych odcinkach silniejsza erozja wgłębna

wytwarzała szybko stoki strome, nie podatne już na kryergię, a więc symetryczne. Symetrię górnych odcinków tłumaczy autor zachowaniem dawnych form trzeciorzędowych. Oprócz omawianej kongeliflukcji poprzecznej istniała również podłużna. Podłużny odpływ mas kongeliflukcyjnych był uwarunkowany dostatecznie obfitym materiałem podatnym na ten rodzaj transportu oraz znaczniejszym nachyleniem, z reguły powyżej 3° . W tych warunkach kongeliflukcja stwarzała własne formy wklęsłe, dolinowate.

Faza splukiwania przypadała na koniec okresu zimnego i była związana z gwałtownym tajaniem, które wyzwalało masy wód płynących. Odpływ wód prowadził do wytworzenia bruzd i dolinek. W większych dolinach wzmoczona erozja wgłębna wytwarzała terasy, które w Ardennach są reprezentowane w pierwszym rzędzie przez typ teras równowagi (*terrasses de stabilité*). Tylko w dolinach pobocznych drugiego rzędu znane są terasy wycięte w pokrywach kongeliflukcyjnych.

Wbrew pospolitym opiniom o akumulacji w okresach zimnych i erozji w cieplejszych (glacjały, stadiały — interglacjały, interstadiały), w Ardennach zarówno akumulacja jak i erozja dokonywały się w okresach zimnych. Natomiast okresy cieplejsze, umiarkowane, w których panowała faza erozji „normalnej”, okazały się geomorfologicznie mało wydajne.

Praca Alexandre'a stanowi niewątpliwie cenny wkład do lepszego poznania rzeźby środkowych Ardennów, choć nie jest ona skończonym i pełnym studium regionalnym nie dając kartograficznego obrazu obszaru i nie zawierając rozwoju rzeźby od trzeciorzędu do holocenu. W rozprawie Alexandre'a na pierwsze miejsce wysuwa się problematyka ogólna, której wnikliwa treść i rozległy zakres merytoryczny czynią tę pracę ważną i interesującą dla wszystkich geomorfologów. Szczególnie cenne są rozważania autora na temat zrównań stokowych i działalności wód peryglacjalnych. O zrównaniach peryglacjalnych pisali już wprawdzie inni, nie wyłączając recenzenta¹, ale Alexandre uczynił to w sposób bardziej wyczerpujący ukazując równocześnie interesujący i nowy typ zrównań rozwiniętych ponad terasą dolinną i tworzących wraz z nią wspólną i ciągłą powierzchnię. Wyróżnione typy zrównań ilustruje autor licznymi wycinkami map topograficznych. Brak jest natomiast dokumentacji geologicznej, zwłaszcza w zakresie materiału pokrywowego. To samo można powiedzieć o przedstawieniu problemu rozwoju stoku i dolin asymetrycznych. Dlatego też dynamika zdarzeń nie przedstawia się czytelnikowi dostatecznie jasno.

Już P. Macar w recenzji opublikowanej po tekście autora (s. M. 331) wyraził wątpliwości na temat immunizacji stoków nachylonych powyżej 18° . Podpisany podziela te wątpliwości wynikające być może z nazbyt lakonicznego potraktowania sprawy. Można wskazać wiele przykładów działania kongeliflukcji na powierzchniach nachylonych o wiele silniej. Między innymi na Svalbardzie obserwowano jezory kongeliflukcyjne na stokach o nachyleniu dochodzącym do 30° . W związku z tym można mieć również zastrzeżenia co do wyjaśnień symetrii stoków w dolnych odcinkach dolin. Czy istotnie symetria była tu wynikiem odporności stoków na kryergię, czy też po prostu była następstwem przewagi erozji i transportu podłużnego nad procesami akumulacji poprzecznej.

Trudno się zgodzić z twierdzeniem Alexandre'a, że powierzchnie zrównań pierwszego typu, tj. rozwinięte w dolinach głównych, są położone najwyżej. Opinia ta może być prawdziwa jedynie w odniesieniu do tych zrównań II i III typu, które znajdują się w obrębie zrównań pierwszego typu. Jeśli natomiast zrównania tych dalszych typów rozwinęły się w dolinach i dolinkach pobocznych pierwszego i drugiego rzędu poza zrównaniem w dolinie głównej, to oczywiście zrównania te muszą leżeć wyżej niż zrównanie I typu.

¹ J. Dylik — Zagadnienie powierzchni zrównań i prawa rozwoju rzeźby subaeralnej. *Czasopismo Geogr.* t. 25, 1954.

J. Dylik—Próba porównania powierzchni zrównań w warunkach półsuchych klimatów gorących i zimnych. *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 5, 1957.

Niewątpliwą zasługą autora jest podkreślenie poważnej roli wód płynących w środowisku peryglacjalnym. Jednakże podział na fazy soliflukcji i działania wód niedostatecznie zorganizowanych (*ruissellement*) budzi wątpliwości. Samo istnienie tej drugiej fazy jest poważnie udokumentowane, choć można żałować, że autor ograniczył się do dowodów morfologicznych i nie przedstawił osadów. Faza ta znana na innych obszarach, między innymi i w Polsce, przypada na schyłek okresów zimnych. Całość więc tych okresów miałyby wypełniać faza soliflukcji. Wydaje się, że termin *soliflukcja* jest tu nazbyt szeroko pojęty, a w konsekwencji okresy zimne przedstawiają się zbyt jednolicie. W rzeczywistości wiele odkrywek osadów peryglacjalnych ukazuje tak znaczną różnorodność, np. w postaci zmiennej intensywności kongeliflukcji, że na ogół przyjmuje się bardziej skomplikowany przebieg okresów zimnych.

Alexandre, w myśl sugestii Y. Guillien², wyróżnia formy rzeźby wytworzone przez kryergię. Jednakże wydzielenie ponadto form lokalnych — formy niwacyjne i *coombes* — wytworzonych przez zjawiska peryglacjalne nie jest zgodne ze stanowiskiem Guillien i nie wydaje się konsekwentne. Guillien proponował, aby zastąpić oznaczenie *peryglacjalny* oznaczeniami grup procesów jak kryergia, eolizacja i niwacja. W genezie *coombes* podstawową rolę odegrały geliwacja i kongeliflukcja, a więc procesy, które mieszczą się w pojęciu kryergii. Dlaczego więc formy te znalazły się poza kategorią stworzoną przez kryergię?

Wymienione uwagi krytyczne nie dyskredytują bynajmniej cennej pracy Alexandre'a. Przeciwnie, są one dowodem, że studium to przynosząc wiele ważnych osiągnięć pobudza do myślenia na temat podstawowych problemów peryglacjalnych.

J. Dylik

Friedrich Brandtner — Jungpleistozäner Löss im Niederösterreich. *Eiszeitalter und Gegenwart*, Bd. 4/5, 1954; s. 50—82, 1 mapa, 4 rys., 2 fot.

Publikacja Brandtnera dotyczy zagadnienia genezy i stratygrafii lessu na obszarze Dolnej Austrii. Autor przedstawił swoje poglądy na temat: 1° genezy lessu, 2° charakteru pedologicznego i pozycji stratygraficznej gleb kopalnych i 3° chronologii zdarzeń w okresie ostatniego zlodowacenia. Można w niej również znaleźć wiele cennych uwag metodologicznych i krytykę dotychczasowych osiągnięć.

Artykuł ma charakter syntezy opartej na bardzo bogatym i nowocześnie opracowanym materiale obserwacyjnym. Wszystkie uogólnienia wynikają ze szczegółowej analizy 82 profilów lessowych zawierających kopalne horyzonty gleb. W większości są to stanowiska nowe, odkryte i opracowane przez autora lub J. Finka. Stanowiska stare, od dawna znane opracowano ponownie, a zastosowanie nowoczesnych metod badawczych pozwoliło na usunięcie wielu błędów i nieścisłości interpretacyjnych.

Teorię eolicznej genezy lessu, mimo zastrzeżeń wysuwanych przez wielu autorów, należy obecnie uznać za udowodnioną. Poglądu tego nie obala ani nie ogranicza fakt, że obok eolicznych, autochtonicznych lessów istnieją również lessy allochtoniczne, przelawiczone, spoczywające na wtórnym złożu.

Less jest sedymentem silnie zróżnicowanym facjalnie i dlatego istnieją trudności w paralelizacji poszczególnych jego poziomów stratygraficznych. Te właściwości wynikają z regionalnej zmienności środowiska geograficznego, w którym osadzał się pył lessowy. Wpływ czynników regionalnych zaznacza się najsilniej w wahaniach składu granulometrycz-

² Y. Guillien — Gel et dégel du sol: le mécanismes morphologiques. *Information Géographique*, 1949.
Y. Guillien — Cryopédologie? *Périglaciaire? Ann. de Géogr.*, t. 61, no 318, 1951.

nego i mineralogicznego, zawartości węgla wapnia oraz zmienności cech strukturalnych. Poznanie tych regionalnych różnic jest niezbędne dla wszelkich prób paralelizacji i wniosków stratygraficznych. Poszczególne poziomy lessowe można porównywać między sobą tylko w zasięgu danej facji. Tylko w ten sposób można uzyskać kryteria pozwalające na paralelizowanie facji i snucie wniosków stratygraficznych. Zasada ta jest wprawdzie bardzo dobrze znana z geologii stratygraficznej, ale na ogół nie respektowana w badaniach osadów lessowych i dlatego jest zasługą autora, że wykazał konieczność jej stosowania. Uchwycenie różnic facjalnych w osadach lessowych jest możliwe jednak tylko przy zastosowaniu nowoczesnych metod badawczych. Szczególnie ważne są różnice w składzie granulometrycznym, których nie można poznać ani makroskopowo, ani też metodą szlamowania. Metoda ta daje w wypadku lessów wyniki niedokładne i zazwyczaj błędne. Zagadnienie to jest ważne, gdyż od składu granulometrycznego zależy współczynnik porowatości, a więc najważniejsza cecha strukturalna lessu.

Bardzo szczegółowo rozpatrzył Brandtner również zagadnienie genezy i chronologii gleb kopalnych rozwiniętych na podłożu lessowym. Każdy okres ciepły, który przeżywał proces akumulacji lessu posiadał własny, specyficzny zespół gleb. Nie może go więc reprezentować jeden typ gleby, gdyż proces glebotwórczy był w silniejszym jeszcze stopniu, niż osadzanie się lessu, modyfikowany przez czynniki regionalne. Trudności w paralelizacji poszczególnych horyzontów glebowych wynikają również i z tego powodu, że w rezultacie różnicowania się warunków klimatycznych w ciągu tego samego okresu glebotwórczego zmieniał się charakter gleby. Źródłem wielu błędów stratygraficznych jest także fakt zachowania się wielu gleb o profilu niepełnym wskutek zniszczenia.

Na podstawie bogatego i dobrze datowanego materiału obserwacyjnego oraz wnikliwej analizy cech pedologicznych autor wyróżnił na obszarze Dolnej Austrii 3 horyzonty przewodnie gleb kopalnych.

Najstarszy z nich reprezentuje gleba typu Krems. Charakteryzuje ją silnie rozwinięty, intensywnie czerwony horyzont B. Procesy glebotwórcze całkowicie zniszczyły pierwotne cechy granulometryczne i strukturalne skały macierzystej. Taki typ gleby mógł powstać jedynie w środowisku leśnym, w warunkach klimatycznych podobnych do tych, które obecnie panują w strefie śródziemnomorskiej. Na tej podstawie, jak również z uwagi na występowanie tej gleby tylko w zasięgu górnej terasy Dunaju, autor paralelizuje ją z ostatnim interglacją.

Dwa młodsze poziomy glebowe należą już zdecydowanie do typu gleb stepowych. Starszy z nich, który jest właściwie kompleksem czterech samodzielnych horyzontów glebowych rozdzielonych przez ławice lessowe, tworzył się w bardzo zmiennych, umiarkowanie ciepłych i kontynentalnych warunkach klimatycznych. Zespół ten nosi nazwę kompleksu typu Fellabrunn. Jak wynika z przesłanek pedologicznych i pozycji stratygraficznej jest on synchroniczny z pierwszym interstadiem ostatniego zlodowacenia.

Najmłodszy, najslabiej wykształcony i najsilniej zniszczony przez współczesną denudację poziom glebowy otrzymał nazwę Paudorf. Charakteryzuje go brązowe zabarwienie, niewielka ilość części humusowych, mała miąższość i dobry stan zachowania pierwotnej struktury lessowej. Genezę tego typu gleby wiąże autor z krótkotrwałą fazą klimatu umiarkowanego w drugim interstadiu ostatniego zlodowacenia.

Na podstawie cech pedologicznych gleb kopalnych i ich sytuacji stratygraficznej autor wypowiada się zdecydowanie za trójdzielną ostatniego zlodowacenia.

Publikacja Brandtnera stanowi cenną pozycję w literaturze dotyczącej nie tylko zagadnień lessowych, lecz także młodszej plejstocenu w ogóle. Wiele wniosków genetycznych i stratygraficznych posiada wartość zarówno regionalną jak i ogólną. Wypowiedzi autora na temat charakteru i czasu akumulacji osadów, na których rozwinęła się gleba typu

Krems nasuwają pewne wątpliwości. Autor uważa, że natychmiast po zakończeniu się procesu akumulacji żwirów górnej terasy Dunaju musiała nastąpić faza erozji wgłębnej, gdyż tylko w ten sposób powierzchnia terasy mogła stać się na tyle sucha, aby na niej mógł się osadzić less miąższości nie mniejszej niż 1 m. Procesy te należy zdaniem autora umieścić w interglacjale i to nie w początkowej jego fazie (str. 78). Logicznie wynika jednak z tego wniosek, że less, na którym rozwinęła się gleba typu Krems, jest osadem interglacialnym. Taki wniosek byłby jednak sprzeczny z całością rozumowania autora oraz z przedstawionymi przez niego faktami. Błąd dotyczy więc albo charakteru genetycznego osadu, albo jego chronologii. Istnieją dwie możliwości rozwiązania tego zagadnienia: 1° jeżeli gleba Krems powstała rzeczywiście na podłożu lessowym, wówczas less nie mógł się osadzić później niż w schyłkowej fazie Rissu, 2° jeżeli jest to istotnie utwór interglacialny, to nie może on mieć charakteru osadu lessowego. Z przedstawionych możliwości bardziej prawdopodobna jest niewątpliwie druga. Autor zaznacza ją zresztą w przypisach do tekstu, w których podaje, że może to być również i muł powodziowy. Recenzentowi wydaje się, że taka interpretacja jest bardziej uzasadniona.

T. Klatka

A. W. Patalejew — Morozobojnyje trieszcziny w gruntach. *Priroda* 1955, no 12; s. 84—85, 3 rys.

Autor opisuje szczeliny, które obserwował przez szereg lat w pylastych utworach dyluwialnych i aluwialnych Kraju Chabarowskiego i Amurskiej oblasti, w obszarach leżących — jak to wynika z opisu — poza zasięgiem zmarzliny wieloletniej. W okresie lata są to szczeliny wysychania, a w zimie — mrozowe. Szerokość szczelin wysychania wynosi średnio 2—3 mm a maksymalnie 7—8 mm, głębokość do 0,3 m, powierzchnia poligonów 0,1—1,0 m². Szczeliny mrozowe są znacznie większe: średnia szerokość 15—20 mm a maksymalnie do 200 mm, głębokość do 1,5—2,5 m. Tworzą one sieć poligonalną bardziej regularną niż szczeliny wysychania. W sieci tej najczęściej można wyróżnić dwa systemy linii prawie prostopadłych — poligony mają kształt czworoboków o powierzchni 4—25 m². Szczeliny występują corocznie w tych samych miejscach. Szczególnie często tworzą się na dnach wkopów i przy fundamentach budynków. W niektórych przypadkach wzdłuż szczelin tworzą się po obu stronach nabrzmienia o wzrastającej corocznie wysokości. W lecie, w miarę odmarzania, szczelina wypełnia się pylastym osadem z resztkami roślinnymi. Przy pomocy wkopów stwierdzono, że na linii szczelin występują osłonięte, „warstwowane” kliny.

Należy żałować, że opis tych interesujących form jest bardzo lakoniczny. Szczególnym mankamentem jest brak treści litologicznej na załączonym, szczegółowym przekroju jednej ze szczelin. Fakty podane w tej notatce potwierdzają niektóre tezy wysunięte przez Daniłową (1956) w pracy dotyczącej genezy żył gruntowych.

H. Maruszczak

J. E. Prentice, P. G. Morris — Cemented screes in the Manifold Valley, North Staffordshire. *East Midland Geographer*, vol. 11, 1959, s. 16—19.

W dolinie Manifold głęboko wciętej w wapienie karbońskie znaleziono w pięciu miejscach utwory typu éboulis ordonnés. Największe, słabo warstwowane osady o miąższości

około 27 m znajdują się na stromym, nierównym stoku dolinnym zbudowanym z wapieni i łupków. Zawierają one osiem ławic, na zmianę twardszych i bardziej miękkich o miąższości 0,3—2 m; upad ku dolinie wynosi około 30° . Warstwy twardsze mają teksturę openwork i zawierają ostrokrawędziste okruchy wapienne o średnicach 2—30 cm (przeważają 3—4 cm), pokryte otoczką ciemnego wapienia krystalicznego. W warstwach miękkich znajdują się mniejsze i mniej angularne okruchy (1—4 cm) bez otoczki, przedzielone miękkim czerwono-brązowym ilem. Obecne stoki dolinne ścinają skałę litą i zwięzłe osady stokowe, natomiast współczesne piargi nie wykazują śladów wtórnego scementowania.

Współwystępowanie kalcytu i spękanych mrozowo okruchów wskazuje, że osady powstały w warunkach peryglacialnych, gdy zmarzlina uniemożliwiała gwałtowny odpływ wód gruntowych ku dolinie. Warstwy twarde powstawały w rezultacie dezintegracji w okresach bardzo zimnych, natomiast warstwy miękkie były akumulowane w łagodniejszych fazach sprzyjających wietrzeniu chemicznemu i powstawaniu residuum ilastego. Ławice miękkie trudniej podlegały procesom scementowania, ponieważ były względnie nieprzepuszczalne i zawierały części ilaste oddzielające większe okruchy.

Sytuacja morfologiczna osadów pochodzących z kongelifrakcji i brak w nich erratyków oraz stosunek do gliny morenowej starszego zlodowacenia leżącej na zachód od doliny doprowadziły autorów do wniosku, że osady te powstały w okresie młodszego zlodowacenia (Newer Drift) Równiny Cheshire.

R. S. W.

Sten Rudberg — Some observations concerning mass movement on slopes in Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar*, Bd. 80, H. 1, no 492, 1958; s. 114—125, 6 rys.

Badania ruchów mas modelujących stoki w klimatach umiarkowanych nie dały dotąd zadowalających rezultatów. Powodem tego jest zbyt powolny i wskutek tego trudny do obserwacji przebieg denudacji. W ostatnich dziesiątkach lat uwaga szeregu badaczy została skierowana na obszary o klimacie chłodnym. Szczególnie w warunkach klimatu peryglacialnego stwierdzono wyraźne przemieszczanie materiału, ustalono powstające formy, badano natężenie i skutki działania rzeźbotwórczych procesów denudacyjnych. Dokonano podobnymi metodami szeregu rejestracji ruchu mas na Spitsbergenie, Islandii, Grenlandii, Alasce, Nowej Zelandii, na Syberii, w Alpach i w obszarach górskich ZSRR.

Autor przeprowadził obserwacje ruchu mas w górach Tärna w północnej Szwecji. W okresie 1955—57 stwierdził przesuwanie się założonych na stokach reperów od 1 do 12 cm. Repery umieszczone na różnych głębokościach pod powierzchnią pozwoliły zarejestrować zróżnicowane ruchy mas w profilu pionowym pokrywy stokowej. Zasadniczą jednak treścią omawianej pracy jest przedstawienie wyników badań tekstury pokryw stokowych. Zastosowana przez autora metoda opiera się na założeniu, że dłuższe osie głazów układają się zgodnie z kierunkiem działania siły czynnika transportującego. Czynnikiem tym w północnej Szwecji był lodowiec, a po jego ustąpieniu — grawitacyjny ruch mas.

Autor wykonał pomiary orientacji dłuższej osi głazów w ilości co najmniej po sto w różnych wybranych miejscach na stokach górskich bez pokrywy roślinnej, na terenie lasu brzoźowego, iglastego, na obszarach położonych 130 m poniżej dawnego poziomu morza, a następnie wydzwigniętych po ustąpieniu lodowca, oraz w Szwecji środkowej w okolicach jeziora Vättern. Wyniki zostały przedstawione na diagramach w kształcie różny wiatrów, z podaniem kierunku nachyleń stoków oraz kierunku ruchu lodowca w fazie deglacjacji, wyznaczonym na podstawie pozostawionych rysów na podłożu skalnym. Wy-

znaczono kierunki osi głazów w warstwie powierzchniowej 0,25— cm i w warstwie głębszej 40—60 cm. Na wykresach widoczna jest zgodność orientacji głazów w górnych warstwach z kierunkami nachyleń, natomiast występują odchylenia w warstwach głębszych w kierunku przypuszczalnego ruchu lodu. Zgodność ta stwierdzona została zarówno na stokach o wyraźnych formach soliflukcyjnych, jak i w miejscach pozbawionych śladów morfologicznych ruchu mas. W ten sposób, zdaniem autora, pośrednio można stwierdzić ruchy masowe nie tylko na stokach bez roślinności ale i na stokach zalesionych.

Pozostaje jednak do rozstrzygnięcia problem czy przemieszczanie mas, w których wyniku nastąpiła orientacja głazów, zachodziły w okresie postglacialnym, czy też zachodzą współcześnie. Ażeby odpowiedzieć na to pytanie i tym samym uznać stosowaną metodę za przydatną do stwierdzenia ruchów zachodzących współcześnie, zebrany materiał obserwacyjny nie wystarcza. Autor sięga do argumentów dodatkowych. Znajduje je częściowo w stwierdzeniu braku orientacji głazów w partiach wydzwigniętych po ustąpieniu lodowca oraz na obszarach pokrytych osadami eolicznymi w okolicach Mora. Oba te zdarzenia, tj. proces wydzwignięcia jak i w drugim przypadku — pokrycie osadami eolicznymi, nastąpiły w okresie peryglacialnym. Wobec tego wyżej stwierdzoną zgodną ze stokiem orientację głazów autor przypisuje ruchom późniejszym i współczesnym, zachodzącym w warunkach surowego klimatu północnej Szwecji.

Metoda orientacji głazów, którą posłużył się autor była opisywana i stosowana przez wielu badaczy, między innymi Krumbeina (1938), Pettijohna (1938), Cailleux (1945), Tricarta (1946), Lundqvista (1948), Wadella (1936), Karlstroma (1952), Kucharenko (1948), Sarkisjana (1949), Chabakowa (1948) i wielu innych. Jest to metoda statystyczna wymagająca wielu obserwacji, a wnioski są oparte na wartościach średnich. Z natury rzeczy zmienność warunków topograficznych, a z tym i zróżnicowania lokalne kierunków działania siły transportującej zaciemniają uzyskiwane obrazy. Niemniej jednak metoda ta jest ważnym narzędziem pracy, często stosowanym przez badaczy. Przydatność jej została potwierdzona przez autora w przedstawionym opracowaniu. Pozostaje jednak nadal otwarty problem chronologii zachodzących procesów: czy są to ślady warunków peryglacialnych z okresu cofania się pokrywy lodowej, czy współczesne. Niezbędne są dalsze badania, które pozwolą ustalić tempo zachodzących zmian i przydatność stosowanej metody w różnych środowiskach klimatycznych. Tymczasem dla ustalenia chronologii wydarzeń, jak w przypadku opisywanym, nie uzyskujemy zupełnej pewności.

M. Dorywalski

C. R. Twidale — Vallon de gélivation dans le centre du Labrador. *Revue de Géomorphologie Dynamique*, 9, 1958, no 5—6; s. 84, 6 fot.

Jest to notatka uzupełniająca do artykułu o tym samym tytule, ogłoszonego przez autora w 1956¹. Artykuł i notatka tworzą jedną całość zasługującą na uwagę ze względu na opis i próbę wyjaśnienia genezy mało znanych wklęsłych form geliwacyjnych, rozwijających się współcześnie na podłożu skalistym, w warunkach klimatu peryglacialnego.

Od północnego krańca aż do środka Półwyspu Labradorskiego przebiega prawie południkowo wąska grzęda Dolly Ridge. Tworzą ją wychodnie prekambryjskich utworów osadowych i wulkanicznych zapadających pod kątem 40° na NE, w otoczeniu granitów budujących większą część półwyspu. Na strukturalnej krawędzi zachodniej Dolly Ridge

¹ C. R. Twidale — Vallon de gélivation dans le centre du Labrador. *Rev. Géomorph. Dyn.*, 7, 1956, no 1—2.

w okolicach jeziora Knob Lake autor obserwuje wyraźnie wcięte w podłoże skaliste obsekwentne dolinki. Długość ich nie przekracza 90 m, przy średniej głębokości 8—9 m i takież średniej szerokości. W dolinkach krótszych stosunek szerokości do długości wzrasta. Dolinki te mają kształt podłużnej niszy otwartej w kierunku niższej położonego przedpola krawędzi, a w drugim końcu zamkniętej skalną ścianą. W przekroju poprzecznym zbliżonym do litery V górne odcinki zboczy są skaliste i prawie prostopadłe, złagodzone następnie gruzowymi oсыпiskami zaścielającymi dno, przy czym stromsze są usypiska o ekspozycji południowej. W rzucie poziomym dolinki te są prostolinijne. Ich profile podłużne różnią się zasadniczo od profilu dolin erozyjnych. Po skalistym, prawie prostopadłym zejściu ściany zamykającej niszę spadek dna jest łagodny, przedzielony poprzecznymi progami wychodni skalnych (obsekwencja) wynurzających się spod materiału gruzowego. Zawieszone ujścia dolinek na załamaniu profilu posiadają charakterystyczne wały usypane z głazów spiętrzonych do wysokości 90 cm. Kształt łuku otwartego ku dolince, charakter i ułożenie materiału wskazują na pochodzenie soliflukcyjne wałów, z których materiał drobny został następnie wypłukany.

Autor dokładnie analizuje warunki klimatyczne środowiska, sytuację topograficzną i charakter geologiczny podłoża. Labrador według oceny Antevsa przed 9000 lat był jeszcze pokryty lodem (faza Mankato), a klimat panujący obecnie ma charakter subarktyczny. Występuje tu trwała zmarzlina, nagromadzenie produktów gelifrakcji, wypukłe stoki skaliste, terasy goliznowe i kongeliflukcja. Wykonane sondowania śniegu w maju, kiedy jeszcze na dnie dolinek zalegają płyty, wykazały obecność wolnych przestrzeni między złodowacą dolną partią płata śnieżnego i skalnym podłożem. W odtajalej górnej warstwie podłoża sączy się woda, występują kongeliflukcja i procesy kongelifrakcji. Istnieją lata, podczas których wahania klimatyczne stwarzają szczególnie korzystne warunki dla rozwoju procesów peryglacjalnych.

Występowanie tego typu dolinek autor stwierdził jeszcze w innych okolicach Labradoru, jednak wszędzie rozwój ich jest uwarunkowany podłożem. Opisywane formy w pobliżu Knob Lake występują na ostrym załamaniu krawędzi zbudowanej z podatnych na wietrzenie argilitów. Założenie ich łączy się również widocznie z układem diaklaz, wzdłuż których postępuje ich rozwój. Brak jest natomiast dolinek na odporniejszym podłożu, np. w kwarcytach czy łupkach.

Badania genezy dolinek wykazały brak podstaw do przyjęcia, że są to formy pochodzenia glacialnego. Nie można ich również uznać za skutek erozyjnego działania wód spływających efemerycznie. Badania przeprowadzone przez E. M. Fräsera ujawniły, że najstarsze ślady pojawienia się roślinności w dolinkach nie przekraczają 100—150 lat.

Przeprowadzone badania pozwoliły autorowi wyrazić pogląd, że są to młode formy poplejstocenijskie, pochodzenia geliwacyjnego, stąd autor nazywa je dolinkami geliwacyjnymi (*vallon de gélivation*). Rozwijają się one w określonych warunkach topograficznych, w klimacie peryglacjalnym, na podłożu skalistym niezbyt odpornym, z diaklazami. Ostatnia notatka sporządzona po dodatkowych obserwacjach pogląd ten utwierdza.

W literaturze spotykamy opisy wklęsłych form geliwacyjnych występujących w warunkach peryglacjalnych na podłożu skalistym. Boyé opisał podobne formy z Grenlandii (1950) nazywając je parowami geliwacyjnymi (*ravin de gélivation*). Występują one tam z kolei na podłożu odpornym, w kwarcytach i gnejsach i dochodzą do 6 km długości. Na pewnych odcinkach posiadają strome zbocza i płaskie dno wymiecione z materiału zwietrzelinowego. Różycki podaje opisy żlebow i nisz korazyjnych z Ziemi Torella (1957). Kobayashi opisuje rozczłonkowanie zboczy górskich i resztek powierzchni zrównań w Alpach Japońskich na wysokości ponad 1000 m n.p.m. wskutek powstawania współczesnych zagłębień geliwacyjnych, które wiąże z genezą podwójnych grzbietów (*double ridges*).

W powyżej podanych opisach spotykamy formy dość różne. Trzeba mieć na uwadze, że występują one w odmiennych warunkach topograficznych. Nie sposób jednak nie zauważyć ich pokrewieństwa genetycznego. Wszystkie one według opisu autorów powstały po plejstocenie, zawdzięczają swój rozwój geliwacji, są modelowane przez współczesną soliflukcję, założone są na diaklazach i rozwijają się przez stopniowe ich rozszerzanie, mają kształty wydłużone, przypominające dolinę lub parów. Dla dokładniejszego poznania rzeźby peryglacialnej konieczne jest gromadzenie obserwacji i prac rejestracyjnych. Wydaje się, że w obecnym stadium za wcześnie jest na przeprowadzenie klasyfikacji tych form. Autor wykonał ważne i interesujące zadanie: zarejestrował i przeprowadził szczegółową analizę opisywanych form znad Knob Lake na Labradorze (1956). Szkoda tylko, że załączony do pierwszego opracowania rysunek dolinki potraktowano szkicowo i nie zaopatrzonego w podziałkę. Sześć fotografii załączonych do notatki uzupełniającej (1958) znacznie wzbogaca pracę. Notatka sama jest krótka i nieomal ogranicza się do potwierdzenia poprzednich poglądów w oparciu o obserwacje przeprowadzone po roku 1956.

M. Dorywalski

F. E. Zeuner — The Pleistocene period. Its climate, chronology and faunal successions. Hutchinson, London 1959.

Pierwsze wydanie tej cennej książki zostało wyczerpane w ciągu niewielu miesięcy po jej ukazaniu się w 1945 r. Obecnie witamy z radością nowe wydanie, uzupełnione rozdziałem zawierającym wyniki najnowszych badań szczegółowej chronologii plejstocenu.

W pierwszej części autor zdąży do przedstawienia względnej chronologii plejstocenu. W tym celu analizuje podstawy stratygraficzne wyciągając wnioski na temat znaczenia moren, lessu, zjawisk peryglacialnych, kopalnych gleb i teras. W rezultacie przedstawia wahania klimatyczne i ich efekty: a) na zlodowaconych niegdyś obszarach Europy i Północnej Ameryki, b) w peryglacialnej strefie Europy i c) na Wyspach Brytyjskich.

Następny rozdział zawiera wyjaśnienie astronomicznej teorii faz glacialnych i interglacialnych stanowiącą podstawę przedstawionej przez autora absolutnej chronologii plejstocenu. Korelacja stratygrafii zamieszczonej w pierwszej części książki z następstwem wahań promieniowania słonecznego umożliwia datowanie w latach zdarzeń plejstocenijskich w północnej strefie umiarkowanej. Dalej przedstawione są następstwa zmiennych faz klimatycznych w obszarze śródziemnomorskim, w środkowej i w południowej Afryce oraz na Antarktydzie. Podane są również korelacje tych faz z krzywymi radiacji letniej dla odpowiednich szerokości. Następnie autor streszcza wyniki badań zmian poziomu morza w plejstocenie i podkreśla ich znaczenie dla chronologii bezwzględnej w skali światowej.

Na tle chronologii względnej i absolutnej przedstawionej dla różnych środowisk w określonym czasie i określonej przestrzeni rozważa Zeuner rozwój fauny wskazując, że ustalona chronologia da się zastosować do rozwoju biologicznego.

W nowym, końcowym rozdziale znajdują się cenne dane na temat teras górnego Renu i Tamizy poniżej Oxfordu oraz lessu i teras w Czechosłowacji.

Należy wreszcie zwrócić uwagę na rozległą bibliografię, która stanowi niezmiernie użyteczną część książki. Trzeba ją polecić wszystkim poważnym badaczom czwartorzędu.

R. S. W.