

SPRAWOZDANIA Z LITERATURY

Alfred J a h n — Zjawiska krioturbacyjne współczesnej i plejstocenijskiej strefy peryglacialnej. *Acta Geologica Polonica*, Vol. II, 1—2, Warszawa 1951. Str. 159—290. 28 rys., 1 tabl. w tekście, 12 tablic poza tekstem.

Praca J a h n a jest doniosłym zdarzeniem w polskiej literaturze geograficznej i geologicznej. Dotyczy wszystkich najważniejszych peryglacialnych struktur plejstocenijskich rozważanych na tle współczesnej strefy peryglacialnej i zawiera szereg wniosków o treści paleogeograficznej i klimatycznej w szczególności.

Autor miał szczególne warunki do przedstawienia postawionych zagadnień. Jest jedynym polskim autorem posiadającym bezpośrednie obserwacje z Arktyki i prowadzącym systematyczne badania kopalnych struktur peryglacialnych. Podstawę uzyskaną w bezpośrednich badaniach i obserwacjach rozszerzył przez studia literatury przedmiotu. Wykaz bibliograficzny obejmuje 205 pozycji światowych, wśród których uderza wielka liczba prac najnowszych i nie brakuje bodaj żadnej pozycji podstawowej. Godne uwagi jest również niesłychanie staranne wyzyskanie prac polskich.

Część pierwsza pracy J a h n a jest poświęcona klimatycznej i geomorfologicznej charakterystyce współczesnej strefy peryglacialnej. Charakterystyka ta jest oparta na olbrzymiej literaturze podstawowej i najnowszej. Autor referuje krytycznie poglądy i przedstawia uporządkowany obraz. Jest to obraz żywy dzięki opanowaniu literatury przez autora jak również dzięki temu, że J a h n zetknął się bezpośrednio z zagadnieniami tej niezwykle interesującej strefy klimatycznej. Wskutek tego autor jest w stanie w niektórych wypadkach przedstawić własne teorie oparte na własnych badaniach. Tak jest np. w odniesieniu do zagadnienia gleb komórkowych.

Przedstawienie współczesnej strefy peryglacialnej jest zasadniczym przygotowaniem do omówienia kopalnych struktur. J a h n podaje rozwój badań w tej dziedzinie w Polsce i na świecie. Omówienie to ma charakter krytycznego przeglądu. W przeglądzie prac polskich autor zadaje sobie trud interpretowania faktów opisanych dawniej przez innych, lecz nie rozpoznanych właściwie. Rozdział o kopalnych strukturach peryglacialnych kończy J a h n rozważaniami terminologicznymi i klasyfikacją. Jako termin najogólniejszy przyjmuje za autorami holenderskimi formy krioturbacji i dzieli je na 3 główne grupy: 1° inwolucje; 2° soliflukcja i 3° formy spękania. Podział ten jest podstawą wyjściową dla dalszych rozważań J a h n a opartych na własnych badaniach plejstocenijskich struktur peryglacialnych w Polsce.

Zasadniczą częścią pracy J a h n a obejmującą około 2/3 objętości rozprawy są jego własne badania głównie w Lubelskim, oraz wnioski na tych studiach oparte.

J a h n zbadał 39 stanowisk, szczegółowo je opisał oraz zilustrował rysunkami i fotografiami. Fakt ten należy podkreślić gdyż np. na Zachodzie utarł się ostatnio zwyczaj rzucania koncepcji i rozwijania teorii bez podawania podstawowego ma-

teriału. Również i w Polsce nikt dotąd nie wypowiadał się na peryglacialne tematy w oparciu o tak znaczną liczbę stanowisk, o tak bogatej i obiektywnej treści.

J a h n dzieli kopalne struktury peryglacialne na 4 główne grupy: 1° formy inwolucyjne, 2° festony gruzowe, 3° formy szczelinowe i 4° formy soliflukcyjne. Wśród form inwolucyjnych rozróżnia fałdowe, słupowe i amorficzne. Odmienności form odpowiadają różnice genetyczne. Inwolucje fałdowe są zdaniem autora wywołane głównie przez sprężenie płynnej lub plastycznej masy strefy czynnej między zmarzliną i górną warstwą zamarzania. Inną przyczyną może być spływ materiału pod powłoką darni tundrowej. Inwolucje słupowe są odpowiednikiem kraterów tundrowych i bugrów. Amorficzny typ inwolucji odpowiadający *Würgeboden* Steegera jest rezultatem intruzji i iniekcji substancji ilastych w piasku w wyniku napięć narastających w strefie czynnej w efekcie ściskania jej pomiędzy górną masą zamarzającą i *tjäle*. Ważną rolę odegrał tutaj proces wytapiania żył i soczewek lodu gruntowego.

Wnioski J a h n a na temat form inwolucyjnych są bardzo interesujące i ważne nie tylko w skali krajowej. Stanowią one ważny krok w dążeniu do opanowania i uporządkowania trudnego zagadnienia. Wyróżnione przez autora formy inwolucyjne powstały w rezultacie ruchów (mas) związanych. To nie ulega żadnej wątpliwości. Jednakże rozróżnienie rezultatów ruchów bocznych (lateralnych, stokowych) od pionowych jest bardzo trudne. Na przykład fałdowe inwolucje przypominają struktury typu plikacji uważane za charakterystyczne dla kongeliflukcji związanej. Zdaje sobie z tego sprawę sam autor zarówno w wypowiedziach ogólnych (str. 249) jak również w opisie typowego przykładu w Łysołajach (str. 228). Wydaje się, że również część inwolucji słupowych (Bednarówka, Łańcuchów) i amorficznych (Milejów) można wyjaśnić jako następstwo kongeliflukcji. Nie kwestionuję podziału ale mam wątpliwości na temat podstaw, na których może się oprzeć rozpoznanie. Sprawa ta wymaga jeszcze wielu i to żmudnych badań.

Festony gruzowe w przedstawieniu J a h n a nie stanowią typu prostego genetycznie. Wykazują dynamiczne elementy inwolucji związanych i swobodnych inwolucji typu ziem strukturalnych. Fakt ten ma wielkie znaczenie dla wniosków paleogeograficznych ze względu na zjawisko segregacji termicznej charakterystyczne raczej dla strefy gruzowej.

J a h n podjął bardzo trudne zadanie uporządkowania zagadnienia form szczelinowych. Słusznie stwierdza, że poważnym obciążeniem problemu klinów jest pomieszczenie pojęć wynikające z braku klasyfikacji. O ile wiem klasyfikacja J a h n a jest najbardziej wyczerpująca. Rozróżnia on: 1) szczeliny wysychania, 2) szczeliny kompacyjne, 3) szczeliny mrozowe i 4) szczeliny zmarzlinowe.

Najważniejsza, zwłaszcza ze względów geomorfologicznych, jest kategoria szczelin zmarzlinowych. Jest to równocześnie zagadnienie najbardziej dyskutowane na świecie, co znajduje swoje odbicie w tym, że autor poświęca mu najwięcej miejsca i uwagi. J a h n dochodzi do wniosku, że wśród form tej kategorii przez niego badanych tylko jedna należy do typu klinów ekspansyjnych. Inne powstały przez przeobrażenia szczelin kontrakcyjnych, kompacyjnych i szczelin wysychania. O stanowisku autora zadecydował oparty na badaniach zmarzliny Alaski pogląd Tabera, że kliny lodowe powstałe w wyniku rozwoju i ekspansji lodu gruntowego występują jedynie w materiale o drobnej frakcji jak mułki i ły. Pracownicy Katedry Geografii Fizycznej U. Ł. zbadali szereg głębokich przeważnie klinów zmarzlinowych, których wyjaśnienie jest możliwe jedynie przy pomocy teorii ekspansji lodu gruntowego, przy czym kliny te stwierdzono w materiale gruboziarnistym.

Ostatni z omawianych przez J a h n a typ struktur peryglacialnych reprezentuje formy soliflukcyjne, wśród których autor wyróżnia: 1) soliflukcję zboczową i 2) mikrosoliflukcję. Wyrazem mikrosoliflukcji jest niwelacja wypukłych form tundry zaangażowana w procesie kształtowania amorficznych inwolucji. Soliflukcja zboczowa, zdaniem autora, występuje w dwu formach — soliflukcja warstwowa i soliflukcja walcowa. Obydwie formy J a h n badał w 11 stanowiskach, a w ich analizie nawiązał do odpowiednich form współczesnych na podstawie bogatej literatury i własnych obserwacji w Zachodniej Grenlandii.

Proces soliflukcji (kongeliflukcji) nie ograniczał się do wytwarzania struktur warstwowych i walcowych. Sens tej wypowiedzi oparty na badaniach w innych częściach Polski wiąże się z uwagami o inwolucjach słupowych i amorficznych.

Pełną nowością w polskiej literaturze jest rozdział o strefie peryglacialnej rozważanej w związku z rozwojem i zanikiem zlodowaceń. W rozdziale tym J a h n ustala sytuację peryglacialnych struktur w czasie i przestrzeni i na tej podstawie wyciąga wnioski paleogeograficzne i klimatyczne.

Większość badanych struktur pochodzi z ostatniego zlodowacenia, znacznie mniej z poprzedniego i około 1/4 ze starszych zlodowaceń. J a h n a interesuje przede wszystkim to, z jakiej fazy zlodowaceń pochodzą poszczególne typy struktur. Dochodzi do wniosku, że olbrzymia większość ich powstała w fazach nasunięcia i maksimum zlodowacenia.

W oparciu o wyniki prac Szafera oraz uczonych radzieckich, niemieckich i francuskich J a h n rekonstruuje peryglacialną strefę w Polsce podczas ostatniego zlodowacenia uwzględniając jej zmienności w zależności od faz tego zlodowacenia. Przeprowadza następnie konfrontację uzyskanego obrazu z materiałem faktycznym reprezentowanym przez peryglacialne struktury.

Na tym tle zarysowują się wnioski klimatyczne. Nie są one jednak konstrukcją czysto formalną lecz wynikają zasadniczo z interpretacji peryglacialnych struktur i na tym polega wielka wartość pracy J a h n a.

Nie jestem obecnie przygotowany do ocenienia wyników pracy w tej dziedzinie. Nasuwają się tylko pewne uwagi dotyczące materiału dowodowego. Prawie wszystkie struktury badane przez J a h n a są typu tundrowego, co oczywiście jest następstwem położenia badanego obszaru. Z tego wynika, że możliwości bezpośrednich wniosków i konfrontacji z rezultatami osiągniętymi na drodze teoretycznej ograniczają się do strefy subarktycznej (tundrowej) a nie dotyczą strefy arktycznej (gruzowej). Pominiecie w badaniach efektów działalności wiatru, a przede wszystkim gładów rzeźbionych przez wiatr stanowi pewne zubożenie rozporządzalnego materiału dowodowego. Już po napisaniu pracy J a h n sam znalazł w lubelskim graniaki. Fakt ten wraz ze stwierdzonymi przez podpisanego strukturami z segregacją termiczną na Podlasiu wpłynął niewątpliwie na obecny pogląd autora w sprawie przebiegu strefy gruzowej po prawej stronie Wisły.

Zastrzeżenia recenzenta dotyczą wreszcie określenia peryglacialnych struktur w formułowaniu autora, który mówi o nich jak o strukturach glebowych. Takie sformułowanie jest słuszne tylko dla niektórych typów. W żaden sposób nie może się odnosić do klinów i żył zmarzlinowych, do festonów gruzowych a nawet do form kongeliflukcyjnych. Fakt ten podkreślam dlatego, że pozostaje on jak się zdaje w związku z kierunkiem peryglacialnych prac J a h n a. Widzi on w nich przede wszystkim instrument do badań paleoklimatycznych. Jest to cel wielki i wymagający

koncentracji. Zapewne też dlatego Jahn niewiele uwagi poświęca problemom geomorfologicznym.

Z bogatą i w znacznej mierze nową w literaturze polskiej tematyką pracy Jahn'a wiąże się szereg nowych pojęć, dla których brak oznaczeń w naszym języku. I w tej dziedzinie autor ma poważne osiągnięcia. Ze względu jednak na doniosłość zagadnień terminologicznych akcentowaną przez redakcję Biuletynu sprawa ta będzie rozważana oddzielnie w jednym z następnych numerów naszego wydawnictwa.

Jan Dylík

Izabella Drzewicka — Zagadnienie form i klasyfikacji graniaków wiatrowych. *Czas. Geogr.*, t. 21/22, Wrocław, 1952.

Praca dotyczy zagadnienia mechaniki i warunków tworzenia się graniaków oraz stanowi próbę ich klasyfikacji. Rozważania autorki są oparte na analizie zbioru graniaków pochodzących z terenu Śląska.

Termin *graniaki wiatrowe* nie obejmuje wszystkich form nazywanych przez J. Dylíka (1952) *głazami rzeźbionymi eolicznie*, dotyczy tylko form graniastych. Zasadnicza część pracy poświęcona jest omówieniu procesu powstawania różnych typów form graniaków. Warunki i czynniki wpływające na ukształtowanie graniaków zebrane są w tabeli. Uwzględniono w niej: kształt głazu, typ skały, czynniki szlifujące, położenie i ruchy kamienia oraz niszczenie po fazie eolizacji. W oparciu o podany schemat autorka przedstawia przykładowo przebieg procesów, w wyniku których powstaje dana forma głazu.

Drzewicka rozpatruje głównie możliwości powstania kilku grani oraz okazów jedno- i wielostronnych. Do powstania różnorodnych form graniaków przyczynił się ruch kamieni w okresie rzeźbienia ich przez wiatr. Na terenach słabo nachylonych, zdaniem autorki, ruch ten odbywał się wolno. Ruchy głazu ograniczały się do obrotów wokół osi pionowej, wobec tego eolizacji ulegała tylko jedna strona okazu. Przemieszczenia gwałtowniejsze na obszarach bardziej nachylonych powodują obroty kamienia wokół osi poziomej, w efekcie czego powstają graniaki wielostronne. Na potwierdzenie tych rozważań przytacza się fakt, że wśród opracowanego zbioru, większość graniaków jednostronnych pochodzi z obszarów słabo nachylonych, dwu- i wielostronne z terenów nachylonych silnie.

Wysnuwanie wniosków na tej podstawie jest pewnym uproszczeniem rozumowania. Z badań prowadzonych przez Zakład Geografii Uniwersytetu w Łodzi można przytoczyć szereg faktów występowania przeważającej ilości graniaków wielostronnych na terenach zupełnie płaskich. Ruch kamienia w okresie rzeźbienia jest faktem nie budzącym wątpliwości; jest on wynikiem działania procesów mrozowych. Najważniejszą rolę odgrywają tutaj procesy tworzenia się ziem strukturalnych i związany z tym ruch oraz przewracanie głazów. Soliflukcja współdziałała również i niewątpliwie przyczyniła się do wzbogacenia rzeźby graniaka. Przy szybkim przemieszczaniu jest za mało czasu na to, aby wiatr mógł rzeźbić głazy. Poza tym intensywny ruch prowadzi najczęściej do zagrzebywania okazów przez wędrujący materiał, a tym samym przerywa cykl rozwojowy graniaka. Przewracanie głazu przez wiatr, który go rzeźbi można przyjąć tylko dla małych okazów, zaś dla głazów większych należy przyjąć inne tłumaczenie. Jednakże wypowiedź autorki na ten temat nie jest jasna.

Autorka przytacza przykłady powstawania grani przez uderzenie jak też ściernie boczne. Jeśli przeważa uderzanie, powstaje grań prostopadła do kierunku wiatru,

ścieranie natomiast prowadzi do wykształcenia grani stycznej. Procesem ścierania tłumaczy się powstanie form grani barchanowatych, wężykowatych i prostych na jednym końcu głazu.

Zasadniczy tok rozumowania jest słuszny, pewne zastrzeżenie budzi jednak tłumaczenie powstania grani krótkiej, utworzonej tylko na jednym z wydłużonych końców kamienia. Grań tego rodzaju nie koniecznie musi powstać drogą ścierania, czyli działania siły stycznej. Można przyjąć, że część okazu nie posiadająca grani była zagrzebana lub osłonięta w jakiś inny sposób od wiatru. W takim wypadku z łatwością tłumaczy się powstanie grani prostopadłej do kierunku wiatru na jednym końcu głazu. Wniosek autorki można przyjąć wówczas, jeśli na powierzchni takiego graniaka będą występować żłobki lub czótenka ułożone zgodnie z przebiegiem grani.

Prześledzenie rozumowania Drzewickiej ułatwiają załączone schematyczne rysunki i fotografie. W wielu jednak wypadkach brak przekonywującej argumentacji wyciągniętych wniosków.

Podsumowaniem przeprowadzonego rozumowania jest przedstawiona próba klasyfikacji graniaków. Rozmaitość tych form pozwala na różną interpretację ich genezy. Fakt ten był niewątpliwie poważną przeszkodą w całkowitym rozwiązaniu zagadnienia, jakie postawiła przed sobą autorka.

Julia Olchowik

N. N. K a r ł o w — O nomenklaturze i klasyfikacji wietrogranników. *Problemy Fizycznej Geografii*, T. XVI. Akad. Nauk SSSR, Moskwa 1951.

Część pierwszą pracy poświęca autor omówieniu terminologii odłamków skalnych rzeźbionych eolicznie. Uważa, że używane w literaturze terminy takie jak *Dreikanter*, *ventifact*, *głazy piramidalne*, *gliptolity*, *wielogranice pustynne* nie są trafne i nie oddają istoty rzeczy. Dla głazów rzeźbionych eolicznie proponuje termin *wietrogrannik* — wiatrograniec — który zdaniem autora mieści w sobie zarówno genezę, jak i oddaje jego kształt.

Przedstawiona klasyfikacja *wietrogranników*, oparta głównie na uwzględnieniu ogólnej formy głazu obejmuje pięć podstawowych grup: spłaszczone, pryzmatyczne, piramidalne, okrągłe i różnokształtne. Każdą grupę dzieli autor na podgrupy zależnie od ilości występowania grani, żeberek i innych cech specjalnych. Omawia kolejno wszystkie grupy, daje opis poszczególnych form i tłumaczy sposób ich powstania. K a r ł o w zwraca uwagę na rolę składu petrograficznego i mineralogicznego w powstawaniu danej formy głazu. System podziału wraz ze schematycznymi rysunkami ilustruje załączona do tekstu tablica.

Termin *wietrogrannik*, jak zresztą słusznie podkreśla autor, wskazuje na jeden z podstawowych elementów głazu a mianowicie na granie. Mówi też o sposobie powstawania grani drogą eolizacji. Nie jest to jednak termin wszechstronny. Nie obejmuje bowiem głazów, które nie posiadają wyraźnych grani a mają ślady obróbki eolicznej jak np. *głazy ospowate*, *dziurkowane*, *warstwowe* i inne. Tego rodzaju *okazy*, mam wrażenie, autor włącza do swojej klasyfikacji. Mówi o nich wyraźnie dając opis dwu ostatnich grup przedstawionego systemu a mianowicie *wietrogranniki okrągłe* i *różnokształtne*. Nie jest więc słuszne podciąganie pod termin *wietrogrannik* okazów, nie posiadających wyraźnych grani, a noszących inne ślady obróbki eolicznej.

Julia Olchowik

M. J. Sumgin, S. P. Kaczurin, N. J. Tołstichin, W. F. Tumeł — Obszczeje mierzłotowiedienije. Moskwa — Leningrad, 1940. 338 str., 110 rysunków, 1 tabl., poza tekstem.

Książka p. t. „Obszczeje mierzłotowiedienije“ jest pracą zbiorową, wydaną pod redakcją M. J. Sumgina, autora stu innych publikacji z zakresu zmarzlinoznawstwa. W dwunastu rozdziałach książki omówione są podstawowe zagadnienia dotyczące wiecznej zmarzliny i procesów w niej zachodzących.

Rozdział I, napisany przez Sumgina nosi charakter wstępu. Obejmuje zagadnienia terminologii i krótki zarys historyczny. Sumgin proponuje nazwać *zmarzliną* każdy zmarzły grunt, którego temperatura opada poniżej 0°C niezależnie od tego czy jest w nim zawarta woda. Omawia kolejno terminy: *skała*, *gleba*, *grunt* i ostatecznie przyjmuje termin *grunt*, którego w dalszym ciągu używa w pracy. Zależnie od trwania stanu zamarznięcia wyróżnia zmarzlinę krótkoterminową, sezonową i wieczną. Dalsze rozważania dotyczą wiecznej zmarzliny, głębokości jej zalegania i miąższości. *Wieczną zmarzliną* nazywa Sumgin strefę gruntu znajdującą się na pewnej głębokości od powierzchni, która posiada temperatury ujemne, *ciągnące* się bez przerwy od minimum kilku lat do tysiącleci. Dla strefy zalegającej nad wieczną zmarzliną i podlegającej sezonowemu zamarzaniu i odmarzaniu proponuje termin *strefa aktywna*. Następnie omawia geograficzne rozprzestrzenienie wiecznej zmarzliny oraz daje krótki rys historyczny rozwoju badań nad zmarzliną.

Rozdział II poświęca Sumgin omówieniu procesów fizykomechanicznych zachodzących w zamarzających i zmarzłych gruntach. Kolejno przedstawia przebieg temperatury krystalizacji różnych kategorii wody w gruncie z uwzględnieniem roli czasu. Dużo uwagi poświęca zagadnieniu migracji wody i powstawaniu napięć w zamarzających gruntach, powstawaniu mrozowego pęcznienia i ogólnych deformacji powierzchni. Przyczynę napięć widzi autor w zwiększaniu się objętości masy zamarzającej i w rozwoju kryształów lodowych. Przytacza poglądy Tabera na sprawę migracji wód w czasie zamarzania. Podkreśla, że szkoła amerykańska z Taberem na czele przyjmuje pionową migrację wody w kierunku rozwijających się kryształów lodowych. Szkoła radziecka z Sumginem na czele stoi na stanowisku poziomej migracji wód. Pęcznienie gruntu tłumaczy się dopływem wody do ośrodka zamarzania z miejsc położonych dalej. Omawiając ogólne deformacje powierzchni autor podkreśla ich znaczenie dla gospodarki człowieka na tych terenach.

Rozdział III. Autor rozdziału, Tumeł omawia sprawę sezonowego zamarzania i rozmarzania gruntu na obszarze występowania wiecznej zmarzliny. Obserwacje pozwoliły ustalić przybliżoną wartość sezonowego rozmarzania, która zależnie od warunków lokalnych waha się od kilkunastu cm do 5 m.

Ze zjawiskiem sezonowego zamarzania i rozmarzania wiąże się ściśle pojęcie strefy czynnej zmarzliny. Autor zastanawia się nad przyczynami wywołującymi wahania miąższości tej strefy. Szczególną rolę przypisuje właściwościom fizycznym gruntu, rzeźbie terenu, szacie roślinnej, grubości pokrywy śnieżnej i długości okresu panowania temperatur ujemnych w ciągu roku. Następnie Tumeł daje charakterystykę klimatologiczną obszarów występowania wiecznej zmarzliny. Omawia klimat tundry, tajgi i znaczenie warunków mikroklimatycznych dla procesów zachodzących w strefie czynnej zmarzliny.

Rozdział VII. Tumeł przedstawia poglądy różnych autorów na zagadnienie zmarzliny na kuli ziemskiej i miąższość jej zalegania na poszczególnych kontynen-

tach. Podkreśla brak tego zjawiska jedynie w Australii. Zagadnienie zalegania wiecz- nie zmarzłego gruntu pod dnami oceanów pozostaje sprawą otwartą. Dotychczasowy stan badań pozwala stwierdzić, że głębokość zalegania wiecznej zmarzliny wynosi w przybliżeniu od 1,5 m do 500 m.

Rozdział V. Sumgin przedstawia wyniki obserwacji gospodarki termicznej w rejonie wiecznej zmarzliny. Wprowadzeniem do tego zagadnienia jest wzmianka natury ogólnej o promieniowaniu i rozchodzeniu się ciepła w gruncie zależnie od jego składu mechanicznego, wysokości nad poziom morza, rzeźby terenu, pokrywy śnież- nej i szaty roślinnej. Wszystkie te czynniki i warunki posiadają, zdaniem autora, dużo większe znaczenie dla gospodarki cieplnej gruntu aniżeli roczne temperatury powietrza.

Rozdział VI. Sumgin omawia niektóre fizyczne właściwości gruntu zmarznie- go i niezamarzniętego, zagadnienia kapilarności i parowania gruntu.

Rozdział VII. Tumeł przedstawia poglądy różnych autorów na zagadnienie genezy wiecznej zmarzliny. Zastanawia się kolejno nad 1) wyjaśnieniem mechanizmu powstawania wiecznej zmarzliny, 2) możliwością jej narastania lub degradacji, 3) czasem jej powstania na danym obszarze, 4) historią rozwoju tego zjawiska, 5) oceną współczesnych warunków dla możliwości powstania lub zanikania zmarzliny. Tumeł przytacza szereg wypowiedzi badaczy zagranicznych i radzieckich na ten temat. Podaje próby obliczenia współczynnika klimatologicznego dla wiecznej zmarzli- ny Szostakowicza i Grigoriewa. Narastanie wiecznej zmarzliny zwłaszcza na obszarach Eurazji i Ameryki Północnej Tumeł odnosi do końca pliocenu, czyli do chwili gdy zaczyna przeważać systematyczny deficyt ciepła w dolnej warstwie sezonowego przemarzania gruntu. Narastanie tej warstwy wiąże autor z rozwojem pokryw lodowych na obszarze Eurazji i Północnej Ameryki. Jeśli chodzi o tereny Dalekiego Wschodu, Syberii i Kanady, zdania są podzielone. Jedni badacze stoją na stanowisku, że zmarzlina się rozwija na tym obszarze, inni uważają, że raczej ule- ga degradacji.

Rozdział VIII. Sumgin zajmuje się zagadnieniem degradacji wiecznej zmarzli- ny i stopniowym jej zanikiem. Zjawisko to wywołane jest wzrostem temperatury (wahania klimatu w kierunku ocieplania). Intensywność i stopień degradacji, zda- niem autora, może być wskaźnikiem przebiegu stosunków klimatycznych na badanym obszarze.

Rozdział IX. Autor rozdziału, Tołstichin porusza jedno z najbardziej istotnych zagadnień: sprawę hydrologii obszaru wiecznej zmarzliny. Wyróżnia wody powierzchniowe i podziemne. Szczegółowo omawia wody podziemne, ich kategorie, sposób zalegania, stan skupienia i wpływ jaki wywierają na przebieg procesów w śro- dowisku zmarzliny. Podkreśla rolę wód nadzmarzlinowych, międzymarzlinowych i podzmarzlinowych oraz znaczenie lodu kopalnego dla zasilania wyżej wymienionych kategorii wód. Zajmuje się także rozwojem sieci hydrograficznej na tym obszarze a więc występowaniem źródeł, rzek i jezior.

Rozdział X. Kaczurin przedstawia zagadnienie rozwoju rzeźby i mikrorzeźby na terenie zajęтым przez wieczną zmarzlinę. Zwraca uwagę na to, że krajobraz powstający w środowisku wiecznej zmarzliny posiada specyficznie wykształcony ze- spół form niespotykanych w innych środowiskach.

Następnie Kaczurin omawia kolejne poszczególne procesy i związane z nimi formy terenu. Zmiany termiczne gruntu prowadzą do wytapiania się zawartych tu brył lodu. Powstają wtedy na powierzchni zagłębienia zwane termokrasowymi.

Dużo miejsca poświęca autor procesom soliflukcji. Wyróżnia dwie kategorie form powstałych w efekcie tego procesu a mianowicie: formy **typowo spływowe** i spływowo-strukturalne. Masowe występowanie wymienionych form świadczy o znaczeniu procesu soliflukcji dla rozwoju rzeźby na tym obszarze.

W końcu Kaczurin omawia procesy pęcznienia gruntu, które wywołują powstawanie pagórków zwanych bugarami.

Rozdział XI. Kaczurin omawia zagadnienie działalności gospodarczej człowieka na obszarze zajęтым przez wieczną zmarzlinę.

Rozdział XII. Sumgin daje ogólne wskazówki dotyczące metody pracy nad zagadnieniem wiecznie zamrożonych gruntów.

„Obszcznie mierztowiedzenie“ jest pracą, która w sposób kompleksowy ujmuje całokształt zagadnień związanych z istotą wiecznej zmarzliny. Uwzględnia osiągnięcia w tej dziedzinie zarówno nauki radzieckiej jak i zagranicznej.

Autorzy dają ogólną charakterystykę środowiska peryglacialnego ze szczególnym uwzględnieniem zachodzących w nim procesów i ich efektów. Podkreślają oni doniosłą rolę badań w kierunku poznania i opanowania tego środowiska dla planowej gospodarki człowieka.

Sposób ujęcia materiału oraz szeroki zakres poruszanych zagadnień nadaje pracy charakter podręcznika naukowego. Stanowi ona dla zajmujących się tą dziedziną wiedzy cenną pozycję w literaturze. O jej znaczeniu świadczy dobitnie fakt, że jest cytowana we wszystkich najnowszych pracach poruszających zagadnienie środowiska peryglacialnego. W literaturze naukowej jest to pierwsza praca z zakresu zmarzlinoznawstwa ogólnego.

Julia Olchowik

Leland Horberg — Pleistocene deposits below the Wisconsin drift in northeastern Illinois. *State Geol. Survey, Report of Investigations*, No 165, 1953. Str. 1.—41, 4 mapy w tekście, 1 poza tekstem, 3 tablice, 3 fotografie, 8 profilów geologicznych w tekście, 11 profilów geologicznych poza tekstem.

Horberg przedstawia stratygrafię plejstocenu w NE—Illinois w oparciu o liczne wiercenia i odkrywki. W zakresie zagadnień peryglacialnych praca ta jest interesująca dlatego, że schemat stratygraficzny Horberga jest wzbogacony przez uwzględnienie poziomów peryglacialnych. Obok znanego następstwa osadów glacialnych i interglacialnych autor wprowadza również i peryglacialne. Zamiast powtarzającego się dwudzielnego układu: interglacialny — glacialny, widzimy tutaj trójdzielność: interglacialny — peryglacialny — glacialny.

Stratygrafia badanego przez Horberga obszaru przedstawia się jak następuje: pro-Nebraskan (?) — piaski Sankoty i Mahomet osadzone w środowisku peryglacialnym (?); Nebraskan — materiał zwałowy glacialny; Aftonian — interglacialna gleba i strefa wietrzenia poprzedniego materiału zwałowego; pro-Kansan — mułki peryglacialny (?); Kansan — materiał zwałowy; Yarmouth — interglacialna gleba i strefa wietrzenia poprzedniego materiału zwałowego; Loveland — mułki i lessy peryglacialne; Illinoian — materiał zwałowy glacialny; Sangamon — interglacialna gleba i strefa wietrzeniowa poprzedniego materiału zwałowego; Farmdale — mułki, lessy i torfy peryglacialne. Farmdale tworzy najniższe piętro okresu zlodowacenia Wisconsin, po czym idą kolejno utwory Iowan, Tazewell, Cary i Mankato.

Rozpoznanie dolnych okresów peryglacialnych pro-Nebraskan i pro-Kansan opiera się na skąym materiale, co znajduje wyraz w znakach zapytania umieszczonych w przeglądowej tablicy. Akumulację piasków Sankoty uważa Horberg za peryglacialną na podstawie charakteru ziaren wykazujących spękania mrozowe i polerowanie eoliczne. O peryglacialnym pochodzeniu osadów pro-Kansan wnioskuje autor na podstawie podobieństwa mułków do mułków i lessów Loveland i Farmdale.

Mułkowate osady Loveland wskazują, że znaczna część materiału jest pochodzenia stokowego. Być może, że jest to less spłukany ze stoków. Less lub lessowość mułków wraz z warunkami niezgodnego ułożenia na gumbotilu tj. na zwietrzałej strefie moreny Kansan, skłaniają autora do uznania osadów Loveland za peryglacialne.

Peryglacialny charakter osadów Farmdale jest zupełnie oczywisty wobec licznie występujących tutaj struktur mrozowych. Horberg podaje cały szereg zaburzeń, w których uczestniczą mułki, less i gleba kopalna. Zaburzenia te, jak widać z rysunków i z opisu, mają cechy kongeliflukcji. Podaje również osobliwy klin¹⁾ w lessie wypełniony nadległą gliną morenową.

Wyraźne podkreślenie peryglacialnej facji osadów w stratygrafii jest niewątpliwie poważnym krokiem naprzód w rozwoju nauki o plejstocenie. Jak widać z pracy Horberga fakt peryglacialnego pochodzenia osadu wpływa decydująco na interpretację stratygraficznego układu. Na tej podstawie mułki pro-Kansan wiąże autor ze złodowaceniem Kansan a nie Nebraskan i analogicznie postępuje z formacjami Loveland i Farmdale.

Jan Dylák

P. E. Wolfe — Periglacial frost-thaw basins in New Jersey. *Journal of Geology*, vol. 61, nr 2, 1953, str. 133—141, 3 rys., 6 fot., 1 mapa.

Autor opisuje małe zagłębienia bezodpływowe występujące powszechnie na Równinie Przybrzeżnej w New Jersey. Przedstawia metodę badań, krótko omawia warunki morfologiczne i geologiczne oraz opisuje kształt i rozmieszczenie bezodpływowych zagłębień. Na podstawie zebranego materiału geologicznego i porównania morfologii omawianych form ze współczesnymi jeziorami tundrowymi autor dowodzi, że bezodpływowe zagłębienia w New Jersey są plejstocенскими formami peryglacialnymi typu niecek kriokrasowych — *frost-thaw basins* (= lakes).

Autor wykonał mapę rozmieszczenia zagłębień bezodpływowych na podstawie zdjęć lotniczych płaskich i stereoskopowych uzupełniając ją bezpośrednimi obserwacjami w terenie. Mapa ta obejmuje prawie cały stan New Jersey, z wyjątkiem części północnej.

Równina Przybrzeżna jest powierzchnią słabo urozmaiconą, nachyloną w kierunku Oceanu Atlantyckiego. Zagłębienia bezodpływowe występują na całym obszarze, nie są związane z jakimiś szczególnymi formami terenu. Porównanie z mapą geologiczną wykazało, że formy te występują na wszystkich reprezentowanych tu utworach — od ilów, piasków i margli mezozoicznych i trzeciorzędowych do rzecznych żwirów interglacialnych Sangamon. Utwory te leżą zgodnie i lekko zapadają ku południowemu wschodowi, w kierunku Oceanu, a ku północnemu zachodowi na powierzchni ukazują się coraz starsze formacje.

¹⁾ Klin ten był opisany przez Horberga w *Jour. Geol.*, vol. 67, 1949.

Bezodpływowe zagłębienia występujące w New Jersey odznaczają się dużą nieregularnością. Są na ogół płytkie, maksymalna głębokość wynosi bowiem 7 m, nie posiadają wyraźnych krawędzi, ani orientacji. Kształt większości zagłębień jest nieregularny. Wielkość ich waha się od ok. 50 m² do 2,5 km², ale większość stanowią formy pośrednie. Zagłębienia zabagnione i posiadające wodę związane są z materiałem nieprzepuszczalnym, jak glina i margle, zupełnie suche natomiast są te formy, które występują na piaskach i żwirach.

Autor rozważa możliwe do przyjęcia koncepcje genetyczne tych zagłębień. Podobne formy bezodpływowe badano w N-Karolinie (Prouty, 1952), gdzie stwierdzono, że są one pochodzenia meteorytowego. W New Jersey badania magnetyczne przeprowadzone przez Mc Campbell'a wykazały jednak zbyt małe anomalie (< 200 γ). Nie stwierdzono również występowania szczątków meteorytów na powierzchni. Przeciw tej teorii przemawiają także nieregularność form i brak wyraźnych krawędzi.

Autor odrzuca również dawniejsze poglądy o pochodzeniu zagłębień w New Jersey w wyniku rozpuszczania skał podłoża. Przemawiają za tym: 1° ich powszechne występowanie na różnorodnych utworach, m. i. nierozpuszczalnych jak piasek i żwir oraz 2° przeprowadzone badania geologiczne. Badania te wykazały, że nawet w wypadku, kiedy w podłożu występuje margiel kredowy, nie wykazuje on żadnych zaburzeń wskazujących na proces rozpuszczania.

Badania geologiczne przeprowadził autor w licznych odkrywkach naturalnych i sztucznych, często przecinających zagłębienia. Wolfe wykonał również szereg wierceń do osiągnięcia tzw. przewodniego horyzontu, względnie do głębokości około 8 m. Autor stwierdził powszechne występowanie struktur zmarzlinowych na obszarze New Jersey. We wszystkich badanych stanowiskach zaburzenia pierwotnego układu warstwowania osiągają miąższość około 3 m. Najczęściej występują tu kliny zmarzlinowe oraz struktury inwolucyjne, które są prawdopodobnie inwolucjami związanymi. Struktury zmarzlinowe tego typu występują również w zagłębieniach.

Wolfe opisuje dokładnie trzy odkrywki i ilustruje je fotografiami. Nie podaje jednak przy tym ich stosunku do zagłębień. Brak jest również choćby jednego, dokładnego przekroju zagłębienia z zaznaczeniem topograficznego występowania zaburzeń mrozowych, chociaż podano schematyczny przekrój z budową geologiczną na podstawie wierceń.

W licznych zagłębieniach autor stwierdził występowanie torfu. Wstępne badania pyłkowe wykazały, że w spągu torfowisk reprezentowana jest flora zimna, nie występująca obecnie na badanym obszarze.

Częste jest również występowanie w zagłębieniach głazów rzeźbionych przez wiatr i drobnego materiału żwirowego ze śladami eolizacji. Autor twierdzi, że wiatr był wprawdzie ważnym czynnikiem w środowisku peryglacjalnym, ale nie można uważać tych form za deflacyjne zagłębienia. Działalność wiatru mogła tylko do pewnego stopnia wpłynąć na przekształcenie form, głównie na modelowanie brzegów zagłębień.

Wolfe porównuje kształt badanych zagłębień z jeziorami tundrowymi współczesnej strefy arktycznej opierając się na pracy Hopkinsa z 1949 r. Znajduje wielkie podobieństwo form, co pozwala mu na wniosek o kriokrasowym pochodzeniu zagłębień bezodpływowych w New Jersey. Obecność klinów i innych struktur zmarzlinowych w badanych zagłębieniach wskazuje bowiem na ich peryglacjalny charakter. Wolfe uważa, że zagłębienia te powstały wskutek wytapiania się lodu gruntowego zawartego w soczewkach i klinach lodowych.

Wiek zagłębień krikrasowych odnosi Wolfe do zlodowacenia Wisconsin, ponieważ zaburzone mrozowo są również najmłodsze na tym obszarze utwory interglacialne Sangamon.

Należy żałować, że autor w pracy nie powiązał materiału ilustracyjnego z formą. Wolfe wspomina tylko, że kliny i inne struktury zmarzlinowe występują również w zagłębieniach bezodpływowych. Byłoby raczej pożyteczne, gdyby autor wyraźnie wskazał i przedstawił rysunki czy fotografie odkrywek, które przecinają niecki krikresowe zamiast podawać rysunek schematyczny ze znanej pracy Hopkinsa. Wydaje się również zbyt czynnym referowanie mechanizmu pęcznienia mrozowego i tworzenia się lodu gruntowego wg Tabera (1930) i to właściwie w celu udowodnienia, że struktury zmarzlinowe w New Jersey są plejstocenyckie a nie współczesne.

Praca Wolfe'a zasługuje na uwagę ze względu na przedmiot badań. Jest bodaj pierwszą współczesną pracą zajmującą się plejstocenyckimi nieckami krikrasowym, w której autor opiera się na dokładnych badaniach terenowych, a jedną z nielicznych jeszcze prac poruszających w ogóle to zagadnienie.

Lucja Pierzchałko

André Cailleux — Le ruissellement en pays temperé non montagneux. *Annales de géographie*, t. 77, 1948, str. 21—39.

Autor zainteresowany zagadnieniem spłukiwania (*ruissellement*) w obszarach o rzeźbie mało urozmaiconej, w dziedzinie klimatu umiarkowanego przeprowadził badania w okolicy Dourdan (Seine-et-Oise). W ciągu lat 1942 i 1943 co 15 dni śledził bieg strumieni w siedmiu dolinkach na wybranym terenie zalesionym a więc w warunkach zbliżonych do tych, które tam panowały przed interwencją człowieka. Obserwacje swoje Cailleux powtórzył w roku 1948.

Analizowane dolinki wyżłobione są w przepuszczalnych piaskach, pod którymi występuje seria plastycznej gliny stanowiąca poziom wodonośny. Spadek dna dolinnego waha się około 1—2‰, nachylenia stoków osiągają 20—30‰ przyczem zaznacza się charakterystyczna asymetria stoków. Stoki o ekspozycji południowej i zachodniej są bardziej strome.

Obserwacje spływu wody potwierdzają fakt widoczny na pierwszy rzut oka a mianowicie słabe znaczenie rzeźbotwórcze wody płynącej. Strumienie „żyją“ tylko w ciągu dwóch do trzech miesięcy roztopów. Po bardzo silnych burzach woda spływa tylko w ciągu najwyżej 20 godzin a po długotrwałych deszczach jesiennych spływ odbywa się w postaci drobnego sączenia (*suintement*) związanego z odcinkami o nieprzepuszczalnym podłożu.

Na stokach nie obserwowano nigdzie wyraźnego spływu wody. Część wód ścieka nieznanie po powierzchni opadłych liści ułożonych dachówkowato a część wsiąka poprzez pokrywę z liści i górny poziom glebowy ku głębszym warstwom gruntu. W okresie roztopów trwa jeszcze, znana rolnikom warstwa zamrożonego gruntu, całkowicie nieprzepuszczalna. Woda przenikająca w głąb gruntu napotyka tę warstwę i spływa po jej powierzchni ukazując się na światło dzienne dopiero na dnie dolinki.

Woda ukazuje się najpierw w pobliżu obszaru źródłowego. Strumień płynie, lecz początkowo czoło jego nie dociera do koryta głównej rzeki, ponieważ wody gubią się w piaskach dna dolinnego. Dopiero w ciągu 3—5 dni czoło strumienia dociera do koryta rzeki głównej. Następnie, między 10-tym a 20-tym dniem od chwili odtajania

rozpoczyna się okres cofania się wód. Czoło strumienia przestaje docierać do rzeki głównej i przesuwają się stopniowo w górę doliny. W końcowym okresie niektóre strumienie dzielą się na odnogi zanikające od dołu ku górze. W ostatnim stadium na miejscu, w którym początkowo pojawił się strumień, utrzymuje się kałuża stopniowo zanikająca.

Pomiary wykazały, że szybkość spływu początkowo wzrasta, osiąga wartość maksymalną 50 cm/sek a następnie maleje, początkowo gwałtownie, później powoli. 60-go dnia szybkość wynosi około 1—2 cm/sek, 80-go dnia — 0,1—1 cm/sek. Podobnie zmienia się głębokość strumienia — od 5—40 cm i ich szerokość — od 20—100 cm. Wartość przepływu wzrasta również szybko, osiąga 60 l/sek. i równie szybko, maleje. Od 60-go dnia wartość przepływu nie przekracza 1 l/sek.

Analiza stosunku wód powierzchniowych do poziomu wodonośnego wykazała, że zjawisko zanikania wód drogą infiltracji wiąże się z głębokim poziomem wód gruntowych.

Procesy erozji i transportu są na badanym terenie o wiele słabsze niżby to wynikało z ogólnie panującego przekonania. Cailleux stwierdził, że dopiero przy szybkości maksymalnej pojedyncze liście zaścielające dno ulegają porwaniu. Dopiero przy wyjątkowo występującej szybkości wyższej niż 50 cm/sek. prawie wszystkie liście zostają porwane przyczem dno nie ulega naruszeniu. Podobnie i procesy sedymentacyjne zarysowują się bardzo słabo. Formy akumulacyjne są nikłe a materiał, z którego są zbudowane nie wykazuje żadnych śladów zniszczenia. Powyższe obserwacje skłaniają Cailleux do wypowiedzenia opinii, że termin „wody dzikie“ stosowany do wód opisywanego typu na obszarach zalesionych strefy umiarkowanej jest zupełnie nieodpowiedni ze względu na słabo akcentowane procesy erozji, transportu i akumulacji. Na obszarach, na których zaznacza się wyraźna interwencja człowieka procesy związane ze spływem wód zarysowują się nieco inaczej. Rowy odwadniające przeciwdziałają infiltracji wód powierzchniowych. Równocześnie skoncentrowanie odpływu wywołuje żywszy przebieg procesów erozyjnych i sedymentacyjnych.

Cailleux wyróżnia trzy typy spływu wód: 1—typ spływu określony przez istnienie warstwy zamarzniętej, która w okresie roztopów reguluje krążenie wód; 2—typ spływu podobny do poprzedniego lecz niezależny od temperatury, związany z istnieniem w głębi warstwy nieprzepuszczalnej; 3—typ spływu związany z obszarem o podłożu przepuszczalnym, niezależny od temperatury. Autor zwraca uwagę, że największe wartości przepływu wiążą się z okresem roztopów w lutym, który jest równocześnie miesiącem o najniższej wartości opadów. Okres deszczów letnich nie odznacza się szczególnym wzrostem wartości przepływu. Podobne wyniki dała analiza stosunków w dorzeczu Sommy. Stwierdzenie tych faktów prowadzi do wniosku, że retencja zimowa wody w gruncie a następnie spływ tej wody po zamarzniętej warstwie podglebia są to bardzo istotne i ważne cechy dziedziny, którą autor wyróżnia jako dziedziny pluvialną chłodną (*régime pluvial frais*) w odróżnieniu od dziedziny ciepłej (*régime pluvial tiède*). Tym samym autor uzupełnia klasyczny podział, który od dziedziny glacialnej prowadzi przez niwalną górską i nizinną do pluvialnej chłodnej i ciepłej. Przejście od jednej dziedziny do drugiej wyrażają wartości opóźnienia między maksimum opadów i maksimum przepływu. Przejście to jest stopniowe, podobnie jak stopniowo zmienia się okres zamarznięcia (Tabl. 1).

Znajomość klimatów panujących w ubiegłych epokach geologicznych na obszarze Basenu Paryskiego umożliwia z kolei przeprowadzenie rekonstrukcji paleohydrologicznych. Obserwacje w okolicach Dourdan nasuwają pytania w jaki sposób wyłuszczyć wcięcia dolinne i charakter osadów wodnych plioceńskich i czwartorzędowych.

Autor szuka odpowiedzi analizując oddzielnie warunki okresów zimnych i oddzielnie okresów ciepłych. Po okresie ochłodzenia glacialnego, w warunkach środowiska peryglacialnego (słaba pokrywa roślinna i obecność trwale zamrożonego podłoża) procesy erozji, transportu i sedymentacji były o wiele intensywniejsze niż dzisiaj. Prawdopodobnie ślady peryglacialnego zasypania dolin zachowały się do dziś z powodu słabych możliwości rzek współczesnych. Występują one na dnach dolin w postaci zaobserwowanych przez autora lekko zarysowanych przeciwspadków (*contrepenes*) pokonywanych przez strumienie mikro-przełomami.

Oddzielne zagadnienie stanowi asymetria stoków. Autor opiera się na badaniach Chaput i Bigot, którzy stwierdzili szczególnie silny rozwój pokrywy kongeliflukcyjnej na stokach południowych i południowo zachodnich. Drugą wskazówką istnienia środowiska peryglacialnego jest powszechne w Basenie Paryskim występowanie suchych dolin. Wiążą się one z siecią dolinną gęsto rozwiniętą na nieprzepuszczalnym podłożu z wiecznej zmarzliny. Po ustąpieniu zmarzliny tam, gdzie było podłoże z materiału przepuszczalnego zachowały się doliny suche.

Analiza aluwiiw rzecznych wskazuje, że osady świeże są głównie bardzo drobne, mułkowate w odróżnieniu od osadów starszych, odznaczających się znacznie grubsza frakcją. Cailleux tłumaczy ten fakt z jednej strony słabą działalnością rzek współczesnych, niezdolnych do transportu materiału grubego, z drugiej zaś strony działalnością człowieka, który przez karczowanie lasów i uprawę ziemi ułatwia spłukiwanie drobnych, mułkowatych i ilastych cząsteczek. Przebieg procesów erozji i akumulacji tak jak i rodzaj rzeźby są w każdym wypadku zależne od stopnia przepuszczalności podłoża. Cailleux podkreśla, że rola przepuszczalności podłoża w przebiegu procesów erozji ma szczególną wagę w klimacie umiarkowanym.

Praca Cailleux dotyka na tle analizy spływu wód w okolicy Dourdan szeregu zasadniczych zagadnień z dziedziny geomorfologii. Interesująca tablica (II) podaje zestawienie zasadniczych cech środowiska w dziedzinach: gorącej, umiarkowanej i zimnej (peryglacialnej). Charakterystyka obejmuje: formację roślinną, okres zamarzania gruntu, głębokość zalegania wód gruntowych, okres występowania maksymalnych wartości przepływu i przyczyny maksimum przepływu, określenie epoki geologicznej, w której dane środowisko występowało w okolicach Paryża i wreszcie wskazanie dla każdego typu środowiska charakteru procesów erozji i sedymentacji oraz odpowiednich form rzeźby, której ślady zachowały się w okolicach Paryża.

Analiza rzeźby opiera się więc w studium Cailleux na charakterystyce całego zespołu faktów określających środowisko wraz z odpowiadającymi mu procesami. Wnioski dotyczące wyjaśnień współczesnej rzeźby są przekonywujące choć argumentacja — wobec ogromnej ilości poruszanych zagadnień zwłaszcza w zakresie rekonstrukcji jest może nie zawsze wystarczająca. Jest to jednak przykład wzorowego studium geomorfologicznego traktującego rzeźbę jako naturalne następstwo działania zespołu procesów określonych przez typ środowiska.

Anna Dylikowa

François Taillefer — Le modelé périglaciaire dans le sud du bassin d'Aquitaine. *Rev. Géogr. d. Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. 22, f. 2—3, 1951. Str. 113—123.

Taillefer stwierdza peryglacialny charakter rzeźby południowej części Kotliny Akwitańskiej, opisuje szereg najważniejszych cech geomorfologicznych, rozważa poligenezę rzeźby i określa charakter peryglacialnego klimatu tego obszaru.

Peryglacialne cechy rzeźby widzi autor zarówno w dolinach jak i na wysoczyźnie. Taillefer nazywa omawiane formy kopalnymi ze względu na to, że obecnie nie podlegają one dalszemu rozwojowi.

Najbardziej uderzającymi formami w krajobrazie Akwitanii są rozległe doliny rzeczne. Szerokość doliny Garonny pod Tulużą wynosi 25—30 km, doliny Ariège i Adour osiągają szerokość ponad 10 km. Formy te odznaczają się płaskim dnem w środku lekko wzniesionym. Poszerzanie dolin odbywało się etapami, gdyż występują tam terasy. Powszechnie panuje materiał akumulacyjny pochodzenia pirenejskiego. Miąższość osadów wzrasta w górę. Ten typ dolin odpowiada rzekom allogenicznym. Mniejsze są doliny rzek autochtonicznych. Rzeki te obciążone mniejszą ilością materiału posiadały wybitniejszą działalność erozyjną, o czym świadczy na ogół większa głębokość tych dolin w porównaniu z dolinami rzek allogenicznymi. We wszystkich dolinach głównych obydwu typów procesy dolinne przeważały nad stokowymi. Jedynie w małych dolinach obserwował autor przewagę procesów stokowych.

Taillefer wyróżnia dwa zasadnicze typy stoków: stoki urwiste (*versants falaises*) i stoki wydłużone (*versants allongés*). Stoki urwiste są nachylone $> 45^\circ$ i dlatego nie posiadają pokrywy roślinnej. Mają profil prostoliniowy. Cofały się gwałtownie i równoległe aż do okresu współczesnego. Obecnie rozwijają się jak martwe klify. Spłukiwanie zdąża do wytworzenia profilu równowagi. Rozwój tych stoków w warunkach peryglacialnych odbywał się głównie przez podrywanie (*sapement*) dokonywane przez rzekę, z której działaniem współpracowało wietrzenie mrozowe (*gelivation*) w wilgotnej strefie kontaktu z wodą. Nie jest to typowy mechanizm peryglacialny, ale był w sposób wybitny i decydujący ułatwiony w klimacie mroźnym.

Stoki wydłużone są wklęsłe choć posiadają często mało wyraźne drugorzędne wypukłości. Są one kształtowane wyłącznie przez procesy stokowe zlokalizowane lub rozwijające się na szerokim froncie. W dolinach pobocznych najniższe odcinki stoku mają często nachylenia niewiele większe od zera. Natomiast w dolinach głównych, gdzie odpływ wody jest stale czynny, nachylenie najniższych odcinków stoku jest znaczne, czasem nawet większe niż powyżej. W takim wypadku długi stok wklęsły w bezpośrednim sąsiedztwie osi dolinnej posiada odcinek wypukły.

Asymetria jest stałą cechą dolin autochtonicznych. Strome są stoki z ekspozycją w granicach W—N, łagodniejsze — o przeciwnej ekspozycji. Genezę tej asymetrii widzi Taillefer w większej ruchliwości stokowych procesów peryglacialnych na stokach położonych w cieniu wiatrów wskutek gromadzenia się tam śniegu i pyłu.

Cechą rzeźby wysoczyznowej kotliny jest występowanie licznych dolinek niekowatych (*vallons en berceau*) i łagodnych wypukłości. Dolinki niekowate, zapewne typu „delli“ uważa autor za peryglacialnie przekształcone parowy rzeczne. Rozwój rzeźby związanej z przekształceniem tych dolinek prowadzi wedle autora do *altiplanacji*. Jest to zapewne nieporozumienie, gdyż opisany przebieg tego rozwoju przypomina raczej *equiplanację*.

Rzeźba Kotliny Akwitańskiej jest wynikiem dezorganizacji przedperyglacialnego układu dolinnego oraz niezależnego rozwoju zdarzeń na wysoczyźnie i w dolinach.

Taillefer słusznie stwierdza, że stosunkowo łatwo jest rozpoznać formy rzeźby peryglacialnej. Natomiast o wiele trudniejsze jest określenie stosunku tych form do rzeźby powstałej w innych warunkach klimatycznych. Nie ma wątpliwości co do tego, że doliny zostały ukształtowane głównie w plejstocenie według schematu kontrastujących zdarzeń peryglacialnych i interglacialnych. W odniesieniu do form

wysoczyznowych nie ma autor zdecydowanej opinii, czy morfogeneza peryglacialna wytworzyła główne rysy tej rzeźby, czy też jedynie ograniczyła się do retuszu.

Peryglacialny klimat południowej części Kotliny Akwitańskiej, poza obrzeżeniem górskim, był łagodniejszy niż na północy. W tych warunkach odpływ wody był bardziej ciągły. Stąd większa wydajność geomorfologiczna niż na obszarach „czystego” klimatu peryglacialnego, gdzie erozja była bardziej ograniczona.

Jan Dylík

Jean Tricart — Formations quaternaires et évolution morphologique de la moyenne vallée de l'Yonne et de la basse vallée de la Cure. *Bull. Soc. Géol. France*, 6e sér., t. I, 1951, str. 497—510, 1 rysunek w tekście.

Praca dotyczy geologii i geomorfologii plejstocénskich dolin środkowej Yonne'y i dolnej Cure. Poza wnioskami o regionalnej treści na pierwsze miejsce wysuwają się wyniki o doniosłym znaczeniu ogólnym. Autor przedstawia poligenezę peryglacialnych dolin i prezentuje nowoczesne metody badania.

Poligeniza omawianych dolin obejmuje pięć okresów morfogenetycznych: 2 interglacialne, poprzedzające Riss i Riss-Würm; 2 peryglacialne, odpowiadające zlodowaceniom Riss i Würm oraz okres holocénski.

Morfogenezę pierwszego interglacjału określały warunki klimatu umiarkowanego stosunkowo ciepłego. W tym czasie rozwijały się zjawiska krasowe i chemiczne wietrzenie wykazywało dużą intensywność. W dolinie dominowały procesy głębokiej erozji prowadzącej do wytworzenia meandrów wciętych.

W peryglacialnym środowisku odpowiadającym zlodowaceniowi Riss dominuje akumulacja rzeczna, nad którą przeważają jednak procesy akumulacji stokowej. Działania te są równoczesne, co znajduje swój wyraz w powikłanym układzie osadów dolinnych.

Procesy stokowe zanikają w następnym interglacjale, Riss-Würm, a w kształtowaniu doliny na pierwsze miejsce wysuwa się ponownie erozja.

Potężna akumulacja budująca współcześnie istniejące dna dolinne rozwija się jako charakterystyczny wyraz morfogenezy peryglacialnej podczas Würmu. Równocześnie intensywny rozwój stoków prowadzi do rozszerzenia doliny i powoduje olbrzymie nagromadzenie materiału stokowego.

Współczesna, holocénська morfogeneza ograniczyła się jedynie do drobnych modyfikacji rzeźby peryglacialnej. Jak widać z rozmieszczenia odpowiednich osadów, działanie jej jest lokalne, przestrzennie ograniczone.

Tricart dowodzi klimatycznej genezy teras dolinnych i wypowiada się zdecydowanie przeciw eustatycznym koncepcjom Deperet'a i Lamothé'a. W warunkach peryglacialnych dokonywała się akumulacja, w której obok transportu uczestniczył dopływ materiału stokowego. W okresach interglacialnych zmniejszała się do minimum akumulacja stokowa, a wśród procesów dokonywujących się w osi doliny na pierwsze miejsce wysuwała się erozja głęboka.

Najbardziej interesująca i najważniejsza jest metodologia badań wyraźnie zaprezentowana w pracy Tricart'a. Jego wnioskowanie opiera się na drobiazgowej analizie struktury i przede wszystkim tekstury osadów dolinnych. Wyniki analizy są możliwe ściśle, gdyż autor wyraża je liczbami określającymi wskaźniki lub procenty.

W zakresie struktury Tricart opiera się na analizie układu warstwowania, poszczególnych warstw i soczewek, składających je laminacji oraz odrębnych struktur mrozowych. Mierzy nachylenia lamin, rozciągłość i miąższość soczewek.

O wiele ciekawsza i pełniejsza jest analiza tekstury. Na niej też w decydującym stopniu opiera się rozumowanie autora. Stosunek między udziałem materiału krystalicznego i wapiennego daje autorowi poważną wskazówkę na temat proporcji między transportem dalekim i bliskim, bocznym i podłużnym.

Wielkość cząstek w ujęciu dynamicznym — wagowo — jest dalszą podstawą rozumowania. Szczególne znaczenie ma stwierdzenie heterometrii cząstek. Bezpośrednio jednak najważniejsze wnioski opiera Tricart na cechach morfoskopowych materiału. Mają one wyraz statystyczny we wskaźnikach spłaszczenia (*aplatissement*) i zaokrąglenia (*indice d'émoussé*)¹.

Obok nachylenia ławic pod względem kierunku i kąta upadu, autor analizuje ułożenie cząstek zarówno w materiale stokowym jak i w osadach rzecznych.

Można zarzucić autorowi to, że podaje małą ilość materiału dowodowego, a w szczególności ubóstwo przedstawień ilustracyjnych. Jednakże prawdopodobieństwo słuszności wniosków wzrasta wobec tego, że Tricart wskazuje na analogiczne rezultaty studiów w Kotlinie Paryskiej i w innych obszarach.

Rozważania Tricart'a dotyczą głównie geologii i procesów rzeźbotwórczych, natomiast bardzo słabe jest powiązanie z formami rzeźby.

Nie są przekonujące wnioski na temat działalności erozyjnej wód w środowisku interglacialnym i peryglacialnym. Tricart wyraża przekonanie o wybitnej działalności erozyjnej wód interglacialnych na tej podstawie, że wody te nie były przeciążone materiałem tak, jak wody peryglacialne. Nie jest to dowód bezpośredni. Osady interglacialne opisane przez autora pod Vermenton składają się z iłów z małymi wtrąceniami soczewek piaszczystych. Horyzontalny, bardzo spokojny układ warstw nie przemawia bynajmniej za żywą działalnością wód zdolnych do pracy erozyjnej.

Jan Dylík

Fritz Fezer — Schuttmassen, Blockdecken und Talformen im nördlichen Schwarzwald. *Göttinger Geographische Abhandlungen*, Hf. 14, 1953: *Studien über die Periglazial-Erscheinungen im Mitteleuropa*, Teil I, Studien aus den Mittelgebirgen, s. 45—77, 7 rys., 1 mapa poza tekstem.

Celem pracy Fezera jest rozwiązanie problemu wieku i powstawania peryglacialnych pokryw gruzowych oraz zagadnienia tworzenia się asymetrycznych dolin. Autor uważa, że tylko te formy są wynikiem oddziaływania środowiska peryglacialnego na omawianym obszarze. Brak struktur peryglacialnych w rodzaju klinów, ziem strukturalnych i inwolucji tłumaczy w ten sposób, że nie ma tutaj odpowiedniego materiału, w którym mogłyby się te formy wytworzyć. Wg Fezera bowiem struktury tego typu powstają jedynie w młodych utworach warstwowych.

Pokrywy gruzowe Szwarzwaldu nie są jednakowe. Jedne z nich składają się tylko z dużych bloków, inne z piasków lub z pyłów. Wreszcie są i takie, w których występują wszystkie te frakcje. Nie jednakowa jest także ich miąższość. Znane są bowiem pokrywy o grubościach zaledwie kilku cm, jak i przekraczające kilka m. Niekiedy widać w tych osadach warstwowanie zgodne ze stokiem, w innych przy-

¹) Por. artykuł M. Dorywalskiego w tym samym numerze Biuletynu Peryglacialnego

padkach nie zauważono w nich żadnego porządku. Niektóre z pokryw podlegają jeszcze ruchowi, większość jednak znajduje się w stanie spoczynku.

Mimo tak wielkiej różnorodności wszystkie te formy traktuje się jako jednolity utwór ze względu na to, że wszystkie leżą niezgodnie na utworach starszych i przechodzą stopniowo jeden typ w drugi bez zaznaczenia wyraźnych granic.

W oparciu o liczne obserwacje, autor dochodzi do wniosku, że istnieje szereg prostych zależności między materiałem, spadkiem i ekspozycją, a miąższością i składem gruzu. Zależności te przedstawione są w postaci wykresów. Utwory gruzowe Szwarewalsdu powstały w środowisku peryglacjalnym związanym z ostatnim zlodowaceniem; leżą one bowiem z reguły na młodoplejstocęńskich żwirach rzecznych, same zaś przykryte są *lëssem* a częściowo i torfem.

F e z e r szczegółowo omawia pokrywy stanowiące nagromadzenia grubego materiału rumowiskowego. Zalicza do nich i takie zespoły, w których przynajmniej połowę stanowią grube bloki. Te masy gruzowe wiążą się przeważnie ze skałami odpornymi. W zależności od miejsca występowania, stopnia zaawansowania współczesnych ruchów oraz gęstości pokrycia roślinnego wyróżniono trzy typy zespołów gruzowych:

1. gołoborza (*Blockmeere*)
2. strumienie kamienne (*Blockströme*)
3. osypiska (*Blockhalden*)

Gołoborza występują na wysoczyznach i płaskich stokach, najliczniej i w większych rozmiarach na wysokościach powyżej 700 m. Charakterystyczne jest także gromadzenie się ich na obszarach eksponowanych na W, SW, S, SE.

Strumienie kamienne grupują się w zagłębieniach, nieckach, rynnach i dolinkach na powierzchniach nachylonych. W formach tych, w przeciwieństwie do gołoborz, można zauważyć w wielu miejscach tendencje do zmian i zwiększania się ich zasięgów. W strefach większego nagromadzenia drobnego materiału strumienie kamienne są porośnięte lasem i te części są nieruchome.

Przy omawianiu hałd autor zwraca uwagę na istnienie dwóch rodzajów tych form. Osypiska z przewagą materiału grubego i bardzo strome ulegają jeszcze ruchom współczesnym — świadczą o tym ślady uszkodzeń drzew, powstałych przez staczanie się bloków. Zwarta pokrywa mchów na formach mniej stromych i składających się z materiału drobniejszego wskazuje na ich całkowity spokój.

Autor wskazuje na fakt występowania dużej ilości asymetrycznych dolin na omawianym obszarze. Część dolin posiada strome stoki z przeważającą ekspozycją na S i W, pozostałe zaś na N i E. Zarówno jedne jak i drugie zaczynają się jako szerokie, symetryczne niecki, w których bardzo często występują terasy soliflukcyjne. Określone rodzaje asymetrii wiążą się z odpowiednimi strefami. Doliny ze stokami stromymi skierowanymi na N i E występują na obszarach położonych powyżej 700 m, a na wysokościach ponad 850 m stanowią jedyną formę dolin asymetrycznych. Tak zwana *S-W-Asymmetrie* Posera jest charakterystyczna dla obszarów niższych. Strefa zawarta między 600 m a 800 m ma charakter przejściowy; spotyka się tutaj obydwa rodzaje dolin asymetrycznych. Na przykładach kilku dolin autor wykazuje, że strome stoki mogą zmieniać swoją ekspozycję w obrębie jednej formy, w zależności od położenia hipsometrycznego. W górnym odcinku doliny stoki strome skierowane są w kierunku N i E, niżej zaś w kierunku S i W.

Badania nad przedstawionymi powyżej formami doprowadziły do wyróżnienia trzech kolejno po sobie następujących etapów ich rozwoju: gruzowego, tundrowego

i leśnego. Wyniki badań dotyczące obydwu rodzajów asymetrii dolin, gołoborzy i teras soliflukcyjnych przedstawił autor w postaci przejrzystej tablicy.

Praca Fezera stanowi nową cenną pozycję literatury peryglacialnej. Dzięki dostarczeniu obszernego materiału, szczegółowo opracowanego, wywiązuje się z zamierzonego celu, to znaczy wyjaśnienia genezy i wieku pokryw gruzowych oraz genezy asymetrycznych dolin w północnym Szwarewaldzie.

Pewne zastrzeżenia budzi dołączona do tekstu mapa. Istnieje bowiem niezgodność między treścią mapy a jej tytułem. Oprócz peryglacialnych jednostek morfologicznych umieszcza autor także jednostki charakterystyczne dla obszarów glacialnych. Należało wobec tego poprzestać na określeniu *Morphologische Karte...*, a objaśnienia pozwoliłyby i tak zorientować się, że dominuje tutaj rzeźba peryglacialna. Następny zarzut dotyczy graficznego wykonania mapy. Niezbyt szczęśliwie dobrane oznaczenia są przyczyną nieczytelności mapy.

Niesłuszny jest także pogląd autora, że kliny i ziemie strukturalne mogą się tworzyć tylko w młodych warstwowych utworach. W Polsce znany jest cały szereg stanowisk, w których zaobserwowano występowanie tych struktur w skałach paleozoicznych (Góry Świętokrzyskie) i mezozoicznych (Góry Świętokrzyskie, Jura Krakowska, Wyżyna Łódzka).

Jeszcze jeden poważny zarzut należy postawić autorowi. Z podanego spisu prac okazuje się niedostateczna znajomość literatury dotyczącej przedmiotu jego pracy. Fezer opiera się przede wszystkim na nowych pracach niemieckich autorów, pomijając zupełnie osiągnięcia Walerego Łozińskiego. Przynajmniej na dwie rozprawy tego autora powinien się powołać (*O mechanicznym wietrzeniu piaskowców w umiarkowanym klimacie i Die periglaziale Fazies der mechanischen Verwitterung*). W nich bowiem Łoziński po raz pierwszy zwraca uwagę na związek gołoborzy ze skałami, odpornymi, na znaczenie ekspozycji dla rozwoju mechanicznego wietrzenia, na ochronną rolę śniegu.... O wiele późniejsze prace Büdela, Posera i innych autorów nawiązują jednak do wielkich osiągnięć polskiego uczonego.

Anna Sadiłowska

Jürgen Hövermann — *Die Periglazial-Erscheinungen im Harz. Göttinger Geographische Abhandlungen*, H. 14, 1953: *Studien über die Periglazial-Erscheinungen in Mitteleuropa*, Teil I - Studien aus den Mittelgebirgen. S. 8—44, 3 rys. w tekście, 3 fot. i 1 mapa poza tekstem.

Praca stanowi podsumowanie dotychczasowych wyników kilkuletnich prac badawczych, częściowo już opublikowanych wcześniej.

W części wstępnej autor podkreślił poligeniczny charakter rzeźby, której główne zręby powstały w trzeciorzędzie. Z późniejszych procesów morfologicznych, w dużym stopniu zależnych od tego ukształtowania, najsilniejsze piętno wycisnęły procesy związane z peryglacialnym klimatem ostatniego zlodowacenia. Obszary z zachowanymi śladami wcześniejszej jak i zaznaczającej się współczesnej morfogenezy są nie wielkie i mało ważne dla ogólnego charakteru rzeźby Harcu.

Szczegółowo rozpatruje autor następujące zagadnienia:

- 1) peryglacialnego wietrzenia i jego form,
- 2) peryglacialnego ruchu mas,

- 3) rzeźby niwalnej,
- 4) form peryglacialnej akumulacji.

1. Wynikiem potężnego procesu wietrzenia peryglacialnego jest powstanie pokrywy zwietrzelinowej, składającej się z angularnych, płytkowatych odłamków skalnych przeważnie wielkości dłoni. Tego typu materiał otula w sposób zwarty prawie cały obszar górski.

Wyjątek stanowią bloki skalne na obszarze najwyższej położonych, trzeciorzędowych powierzchni kadłubowych. Bloki te są zaokrąglone a nad to, w zależności od charakteru petrograficznego, posiadają wprawdzie różne, ale zawsze typowe cechy wietrzenia chemicznego.

Bloki kwarcytowe o średnicy nie raz przekraczającej wartość 1 m są zaokrąglone i posiadają czerwoną otoczkę zwietrzelinową. Brak tej cechy na obszarach niżej położonych młodszych zrównań, jak również wyraźne zmniejszanie się ilości żwirów z częściowo zachowaną otoczką w coraz młodszych plejstocенских terasach, świadczy o trzeciorzędowym wieku owej pokrywy zwietrzelinowej. Położenie powyżej granicy wiecznego śniegu w czasie ostatniego zlodowacenia, tłumaczy fakt zachowania się wyraźnych śladów wietrzenia tego typu.

Również i granit wykazuje cechy głębokiego zwietrzenia chemicznego. Wyrażnie dostrzegalne, zdaniem autora, ługowanie kwasu krzemowego ze stropowych części zwietrzliny i względne wzbogacenie w pochodne tlenki, o czym świadczy tworzenie się czerwonego iłu, jest typowe dla klimatu tropikalnego względnie subtropikalnego.

O takim też procesie wietrzenia można wnioskować z wyraźnie zaokrąglonych form skalnych (*Wollsücke*) oraz skorupowej podzielności skały granitowej, z której są zbudowane.

Skałki kwarcytowe, występujące na tych najwyższych poziomach, są bardzo często pokryte cienką warstwą szklistej, bezpostaciowej krzemionki. Brak tych cech w skałkach niżej położonych świadczy również o zakonserwowanej przez śnieg formie trzeciorzędowego wietrzenia chemicznego. Proces ten wiąże autor z sylikacją spągowych partii zwietrzliny. Formy skałkowe reprezentują więc ówczesną dolną granicę strefy zwietrzelinowej.

Na tej podstawie autor wnioskuje o trzeciorzędowej genezie zarówno gołoborzy jak i form skałkowych. Procesy wietrzenia peryglacialnego wprawdzie przemodelowały ową pokrywę, ale nie zatępiły jej pierwotnej genezy. Zarówno więc gołoborza jak i formy skałkowe najwyższych poziomów zrównań Harcu nie są bezpośrednio genetycznie związane, zdaniem autora, z peryglacialnym reżymem klimatycznym.

Zebrany przez pracowników Zespołu Katedr Geografii i Geologii Uniwersytetu Łódzkiego w czasie badań terenowych na obszarze Gór Świętokrzyskich materiał obserwacyjny pozwala na zasygnalizowanie paru uwag dotyczących tego zagadnienia. Nie negując słuszności stawianych przez autora hipotez w odniesieniu do Harcu, należy stwierdzić, że nie wszystkie podane przez autora fakty dadzą się stwierdzić w naszym średniogórzu.

Czerwona otoczka zwietrzelinowa występuje również i na kwarcytowych blokach gołoborzy świętokrzyskich. Bloki te jednak są wybitnie angularne a nie zaokrąglone. W okresie peryglacialnym ostatniego zlodowacenia znajdowały się poniżej linii wiecznego śniegu. Wynika z tego wniosek, że otoczka ta mogła powstać później. Również i uwagi autora dotyczące skałek kwarcytowych nie znajdują potwierdzenia na naszym terenie. Skałki kwarcytowe o doskonale widocznej krzemionkowej otoczce są spotykane w znacznie niżej położonych obszarach np. na wzgó-

rze położonym na E od Radostowej wysokości tylko 410 m n.p.m. Co więcej podobną szklistą, krzemionkową otoczkę posiadają również niektóre bloki kwarcytowe gołoborzy np. na Szczytniaku na wysokości ok. 500 m n.p. morza. Fakt ten świadczy o wydzieleniu się krzemionki już po powstaniu bloków a więc proces ten nie jest koniecznie związany z sylikacją spągowych partii zwietrzeliny, jak tego wymaga autor pracy.

Obserwacje uzyskane na obszarze gołoborzy świętokrzyskich przemawiają raczej za inną możliwością powstania zarówno otoczek żelazistych jak i krzemionkowych. Otoczki wietrzeniowe można, jak wiadomo z literatury, interpretować przede wszystkim jako szkliste wydzielenie żelów na powierzchni skał w klimacie pustynnym zarówno gorącym jak i zimnym. Potwierdzają to fakty współcześnie obserwowane zarówno na obszarze pustyń gorących jak i arktycznych. Oczywiście w klimacie peryglacjalnym ostatniego zlodowacenia, zwłaszcza w fazie kontynentalnej, były idealne warunki do powstania właśnie tego rodzaju procesu. Zarówno wysokość położenia nad poziomem morza gołoborzy i skałek jak i kształt bloków oraz przebieg powierzchniowych otoczek zwietrzelinowych, potwierdza raczej niż przeczy peryglacjalnej genezie gołoborzy świętokrzyskich.

Również i skorupowa podzielność granitu nie zawsze świadczy o wilgotnym subtropikalnym klimacie.

Wydaje się, że autor nie udowodnił dostatecznie postawionych tez co do trzeciorzędowego wieku gołoborzy i skałek Harcu i dlatego należy wziąć pod uwagę również możliwość ich peryglacjalnej genezy.

2. Autor stwierdza kopalność ruchu pokrywy zwietrzelinowej, przytaczając dowody powszechności tego zjawiska w klimacie peryglacjalnym. Pokrywy gruzowe wykazują wiele cech strukturalnych wskazujących na soliflukcyjny charakter transportu. Liczne objawy sortowania termicznego jak: pierścienie kamienne, wyspy gruzowe, terasy, nisze i kępy soliflukcyjne oraz kosy stokowe wskazują na ruch w klimacie mroźnym na podłożu wiecznej zmarzliny. Nawet na stokach o nachyleniu 28° nie ma żadnych objawów ruchu współczesnego. Miąższość tej pokrywy wynosząca na powierzchniach mniej nachylonych około 2 m określa zarazem miąższość strefy czynnej wiecznej zmarzliny.

Najważniejszymi arteriami ruchu w obrębie stoków dolinnych były *delle* stokowe i nieckowate dolinki. Formy te, gęsto rozcinające stoki powstały w efekcie soliflukcji przy współudziale wody płynącej. *Delle* są obecnie martwe a ewentualny ich współczesny rozwój polega na zanikaniu formy.

3. W Harcu występują nieliczne formy, których niwacyjna geneza jest raczej wątpliwa. Wydaje się, że przedstawiona w pracy interpretacja tych zagłębień jako cyrków lodowcowych z wcześniejszych zlodowaceń a wypełnionych gruzem soliflukcyjnym w peryglacjale ostatniego zlodowacenia, jest słuszna.

4. Z akumulacyjnych ekwiwalentów transportu soliflukcyjnego wymienia autor zasypania nisz źródłowych i wytworzenie się 2 poziomów teras zwirowych, stwierdzając przy tem, że dolna terasa nie ma swego odpowiednika w systemie teras dolinnych przedgórza. Charakterystyczną formą den dolinnych jest występowanie licznych stożków napływowych w ujściach dolin pobocznych i *delli*. W związku z akumulacją żwirów rzecznych w fazie soliflukcji trwającej aż do okresu maksimum zlodowacenia, rozpatruje autor zagadnienie lessu.

Zdaniem H ö v e r m a n n a less osadzał się wszędzie na żwirach dolnej terasy a jego brak został spowodowany tylko przez erozję wód powodziowych. Wnioski te opiera autor na występowaniu w jednym odosobnionym miejscu zglinionego już

zresztą lessu miąższości 2 m. Wyklucza możliwość występowania w tym miejscu lessu na wtórnym złożu, przyjmując jego niewątpliwie eoliczne osadzenie się bez dostarczenia na to dowodów.

W ogóle należy stwierdzić, że ta interesująca praca jest niedostatecznie udokumentowana. Brak dokładnych rysunków i fotografii odkrywek obniża wartość pracy. Załączone bowiem do pracy 3 rysunki określone jako „mało schematyzowane” są w rzeczywistości bardzo uproszczonymi schematami, wykluczającymi możliwość zorientowania się co do słuszności stawianych przez autora tez.

Załączona do pracy mapa zatytułowana jako „peryglacialno-morfologiczna mapa SW-Harcu” zawiera zasadniczo, z małymi wyjątkami formy peryglacialne, pokrywające całkowicie badany obszar. Wobec tego akcentowanie w tytule peryglacialności rzeźby jest zbędne.

Zasługą autora jest niewątpliwie zwrócenie uwagi na fakt, że procesy peryglacialne, dotychczas pomijane w określeniu charakteru morfologicznego, są przynajmniej równorzędne w swej formotwórczej roli z procesami trzeciorzędowymi czy też glacialnymi. Autor dowiódł nawet, że właśnie stworzone przez nie formy a nie inne decydują o charakterze morfologicznym Harcu.

Tadeusz Klatka

Horst Mensching — Die periglaziale Formung der Landschaft des unteren Werratales. *Göttinger Geographische Abhandlungen*, H. 14, 1953; *Studien über die Periglazial-Erscheinungen in Mitteleuropa*, Teil I — Studien aus den Mittelgebirgen. S. 80—128, 5 rysunków w tekście, 4 fot. i 1 mapa poza tekstem.

W pracy tej Mensching przeprowadza rekonstrukcję rozwoju doliny Werry w środkowym i młodszym plejstocenie, wykazuje i podkreśla znaczenie różnych okresów klimatycznych dla działalności erozyjnej i akumulacyjnej rzeki. Na tych przesłankach opiera wnioski w sprawie klimatycznego przebiegu glaciału.

Jako podstawę do rozważań wyzyskał materiał obserwacyjny z obszaru średniogórza niemieckiego — z doliny dolnej Werry. Dolina ta, jak to podkreśla autor, dostarczyła szczególnie cennych danych dzięki wielu odsłonięciom (liczne żwirownie i cegielnie). Widać to zresztą nie tylko z wypowiedzi autora a przede wszystkim z pracy, której znaczna część zawiera obszerny i szczegółowy materiał obserwacyjny, dotyczący głównie faktów geologicznych.

Punktem wyjściowym dla rozważań Menschinga jest środkowa terasa Werry tzw. *Haupt-Mittelterrasse*, która dostarczyła najwięcej bezspornego materiału obserwacyjnego i której wiek jest najmniej obarczony wątpliwościami. Powstanie tego poziomu dolinnego odnosi autor do górnego Rissu. Zgodnie z tym stanowiskiem, wyższy poziom terasowy (*Ober-Mittelterrasse*) określa jako dolno-rissowy. Powstanie terasy dolnej (*Ober-Niederterrasse*) wiąże autor ze zlodowaceniem Würm. Tego rodzaju klasyfikacja chronologiczna oparta jest nie tylko na faktach stwierdzonych w obrębie doliny Werry, lecz także i na obserwacjach z innych obszarów (Mensching — Schotterfluren und Talauen im Niedersächsischen Bergland. *Göttinger Geogr. Abh.*, 4, 1950).

W pracy tej zajmuje się autor odtworzeniem warunków klimatycznych warunkujących powstanie charakterystycznego zespołu osadowego budującego terasy Werry. Terasa środkowa Werry jest zbudowana w znacznej części ze żwirów. Nad nimi leżą piaski, gliny i soczewki ilaste. Z analizy petrograficznej wynika, że żwiry

są pochodzenia lokalnego, stokowego a nie zostały przyniesione z górnego odcinka dorzecza. Wzmrożona akumulacja rzeki musiała wiązać się z intensywnym dopływem materiału stokowego, a to mogło mieć miejsce tylko w czasie potężnych procesów soliflukcyjnych współczesnych akumulacji rzecznej. Najlepsze warunki dla peryglacialnych ruchów mas istniały, jak wiadomo we wczesnym glacialu, w jego oceaniczno-zimnej fazie. Następna faza, kontynentalno-zimna, uznawana jest za okres tworzenia się lessu. Na tej podstawie autor wykazuje, że wiązanie akumulacji żwirów rzek peryglacialnych z maksimum zlodowacenia, mimo powszechnego przyjmowania tej tezy, jest błędne. Proces ten niewątpliwie odpowiada fazie oceanicznej glacialu. Wyprowadzone w ten sposób wnioski popiera *Mensching* przykładami z innych obszarów (Leine, Wezera), gdzie żwiry terasowe są przykryte utworami fluwioglacjalnymi, martwiejącego w maksimum zlodowacenia lądolodu, a więc są od niego starsze.

Podobne fakty obserwował autor na terasie dolnej — würmskiej — z tą jedynie różnicą, że na tym poziomie brak jest pokrywy lessowej. Jeśli się jednak weźmie pod uwagę fakt, że w maksimum zasięgu tego zlodowacenia tj. w okresie osadzania się lessu, rzeka wędrowała jeszcze po tym poziomie jako ówczesnym dnie dolinnym, nie należy nawet oczekiwać pokrywy lessowej na jej terasie.

Na podstawie szczegółowej analizy materiału i warunków jego osadzenia na obu poziomach terasowych *Werry*, *Mensching* stwierdza, że 1) okres akumulacji żwirów wiąże się bezwzględnie z nasileniem procesów soliflukcyjnych i wobec tego przypada na wczesną fazę glacialną, oceaniczno-zimną, 2) uzasadniony jest w niemieckim obszarze peryglacialnym podział nie tylko Würmu, ale także i Rissu na dwie fazy klimatyczne: wczesną oceaniczno-zimną i późną, kontynentalno-zimną.

Na serii żwirów i piasków akumulacji rzecznej środkowej terasy stwierdził autor powszechne występowanie pokryw gruzowych soliflukcyjno-fluwialnych związanych z Würmem. Występowanie stokowego materiału z tego okresu jest uzasadnione, gdyż w peryglacialu głównym obszarem zasilania rzek w materiał były zbocza dolinne a nie obszar źródłowy rzeki. Z chwilą zamarcia procesów soliflukcyjnych musiały się zachować na starszych poziomach dolinnych pokrywy.

Z tego faktu autor wyciąga wniosek dotyczący metody badań poziomów terasowych, podkreślając jak błędna i niewłaściwa jest, powszechnie stosowana jeszcze, klasyfikacja chronologiczna teras oparta na podstawach wyłącznie morfograficznych. Stwierdzenie to jest godne uwagi i ważne dla wszystkich prowadzących badania nad stopniami dolinnymi.

Na korzyść pracy przemawia także oparcie o bogaty i wszechstronny materiał obserwacyjny i dowodowy (szczegółowe badania geologiczne, analizy petrograficzne, dane obserwacyjne, fakty prehistoryczne, materiał porównawczy z innych obszarów). Niestety materiał ten nie zawsze jest dobrze zilustrowany np. rysunki są zbyt schematyczne, choć autor zastrzega się, że są one mało lub wcale nie schematyzowane.

Wyprowadzone na podstawie bogatego materiału wnioski wydają się słuszne i przekonujące. Pomimo tego, że praca ma charakter opracowania regionalnego, zagadnienia w niej wysunięte mają charakter ogólny, ważny dla przeszłości dolin całego plejstocenijskiego obszaru peryglacialnego.

Halina Klatkova