

SPRAWOZDANIA Z LITERATURY

M. N. Griszczenko — Paleogeografija Kostienkowsko-Borszewskiego rajona epochi wierchniego paleolita. *Kratkije Soobsczenija Instituta Istorii Materialnoj Kultury*, Wyp. 31, Moskwa 1950, str. 75—88, 4 rys. w tekście.

Praca Griszczenki informuje o ciekawych obserwacjach geologicznych, jakie poczyniono podczas badań wielopoziomowego paleolitycznego stanowiska w Kostienkach nad Donem, prowadzonych w 1948 r. Jest ona próbą rekonstrukcji paleogeografii niesłychanie bogatego w stanowiska paleolityczne obszaru, jakim jest dolina Donu w okolicy Kostienek i Borszewa, współczesnej osadnictwu górnopaleolitycznemu tego rejonu.

Omawiane stanowisko leży w obrębie tzw. „Pokrowskiego Łogu” na drugiej terasie Donu wznoszącej się do 25 m nad poziom rzeki. Szereg wykopów na powierzchni terasy pozwala wnioskować o stratygrafii stanowiska i o procesach działających w czasie przebywania na tym obszarze człowieka górnopaleolitu.

W czasie badań w 1948 roku stwierdzono następstwo trzech horyzontów powstałych w różnych warunkach sedymentacyjnych. Najniższy z odkrytych poziomów zbudowany jest z marglu i warstewek piaszczystego mułku z otoczkami kredowymi. Jest to seria aluwialno-dyluwialna powstała na skutek zmywania materiału piaszczysto-mulastego ze stoków „Pokrowskiego Łogu” i akumulacji potoków do niego wpadających. Nad tą serią leżą utwory aluwialne, mułkowate poprzedzielane trzema warstwami glebowymi nieznacznej miąższości. Seria ta wyklinowuje się w górę stoku. Jest ona silnie zaburzona przez zjawiska mrozowe, powstałe w wyniku przemieszczania mas. Liczne struktury obserwowane w profilu mają wygląd wzajemnie nakładających się fal z wysuniętymi do przodu grzywami. Struktura taka świadczy o działaniu kongeliflukcji związanej. Nad tą serią zalegają mułki podobne do lessu, wapniste, bezstrukturalne, jasne u dołu i ciemniejące ku górze, nakryte warstwą głęby metrowej miąższości.

Cztery warstwy kulturowe zalegają w różnych poziomach profilu. Najniższa leży nad dolną warstwą glebową, wyższa nad górną warstwą glebową drugiej serii akumulacyjnej. Dwie pozostałe warstwy leżą na różnych poziomach w obrębie mułków lessowatych.

Interpretacja wieku geologicznego odkrytych utworów jest trudna. Griszczenko wiąże powstanie trzeciej terasy Donu z akumulacją fluwioglacjalną zlodowacenia Riss. Prawdopodobnie pod koniec tego okresu i w początkach następującego okresu międzylodowcowego miałyby formować się stoki opadające do drugiej terasy. Na wysokości 35—40 m występuje stopień erozyjny, w który wcięty jest cały system wąwozów wychodzących na drugą terasę.

Opierając się na fakcie, że koło wsi Diewica — 40 km na południe od Kostienek — występuje nad aluwiami drugiej terasy łąkowa gleba kopalna, Griszczenko

wnioskuje, że warstwy humusowe rozdzielające utwory aluwialne od serii mułków lessowych „Pokrowskiego Łogu” są wieku interglacjalnego (Riss-Würm).

Autor wiąże zaburzenia kongeliflukcyjne warstw humusowych z następowaniem wümskiego zlodowacenia na podstawie analizy profilów badanych w 1948 r. Opisane struktury skłonny jest wiązać z powstawaniem wiecznej zmarzliny; przyjmuje też, że seria nadległych mułków lessowych tworzyła się na skutek odmarzania wierzchniej partii gleby i jej spełzywania. Zwraca przy tym uwagę na trudność interpretowania ich jako utworów eolicznych ze względu na dużą domieszkę otoczków i utworów podłoża w ich obrębie.

Dla wysunięcia ostatecznych wniosków dotyczących paleogeografii badanego obszaru autor korzysta z wyników analizy pyłkowej. Próbkę pobrane z różnych warstw profilu stanowiska pierwszego dały dość jednorodny obraz flory. Poczynając od warstewek próchnicowych środkowej serii akumulacyjnej po górną warstwę kulturową panują w nim pyłki traw stepowych.

Na tej podstawie autor rekonstruuje krajobraz, w jakim przebywał człowiek górnego paleolitu. Tworzył go przede wszystkim step, na którym żyły stada mamutów, koni i reniferów — główny przedmiot łowów ówczesnego człowieka. Surowe warunki klimatyczne, o których świadczą zaburzenia mrozowe i dane paleobotaniczne, zmuszały człowieka do szukania osłony w wąwozach. Toteż „Pokrowski Łog” eksploatowany na południe był wspaniałym miejscem do zakładania obozowisk.

Pracę kończy interesujące zestawienie surowca używanego do wyrobu narzędzi w różnych fazach osadniczych. W dwóch dolnych warstwach kulturowych znajdowano surowiec zbierany w najbliższym sąsiedztwie stanowiska, natomiast krzemień znajdowany w górnych warstwach sprowadzany był z miejsc położonych w odległości około 40 km od Kostienek.

Praca Griszczenki zasługuje na uwagę. Podaje ona szereg nieznanych dotąd faktów z dziedziny stratygrafii stanowiska kostienkowskiego. Autor zwraca uwagę na zagadnienia peryglacjalne, poprawnie interpretuje zaobserwowane fakty, jakkolwiek może zbyt nieśmiało. Opisując np. struktury kongeliflukcyjne wnioskuje o dawnym istnieniu zmarzliny w trybie przypuszczającym. Należy również podkreślić wszechstronne ujmowanie zagadnień paleogeograficznych przez autora, który stara się je rozwiązać w oparciu o wyniki badań geologicznych, paleobotanicznych i paleozoologicznych. Dokładne rysunki profilów bardzo ułatwiają zrozumienie poruszanych zagadnień. Odczuwa się jednak brak kartograficznego ujęcia wniosków, choćby w postaci szkicu lub mapki geomorfologicznej omawianego obszaru.

Waldemar Chmielewski

A. I. Moskwitin — O geologicznych uśłowjach Awdiejewskiej wierzchnie-paleolityczeskiej stojanki. *Kratkije Soobszczenia Instituta Istorii Matierialnoj Kul-tury*, Wyp. 31, Moskwa 1950, str. 28—33, 3 rys. w tekście.

Omawiana praca jest wstępną notatką traktującą o sytuacji geologicznej górnopaleolitycznego stanowiska w Awdiejewie (40 km na zachód od Kurska).

Stanowisko to odkryte i przez szereg lat badane przez M. W. Wojewodzkiego dostarczyło zabytków podobnych do zespołów pochodzących z górnopaleolitycznego stanowiska w Kostienkach, które jednak zalegały w odmiennych warunkach geologicznych i geomorfologicznych. Stanowiska górnopaleolityczne w okolicy Ko-

stienek leżą przeważnie na drugiej terasie Donu na wysokości 16—20 m nad poziomem rzeki. Natomiast stanowisko w Awdiejewie leży na niskiej terasie wznoszącej się za ledwie 1 m nad dnem dolinym rzeczki Ragozny, tuż u ujścia jej do Sejmu.

Autor uważa, że stratygrafię tego obszaru należy oprzeć w pierwszym rzędzie na obserwacjach poczynionych nad budową teras rzecznych.

W dolinie Sejmu, na podstawie krótkich obserwacji dokonanych w czasie badań stanowiska w Awdiejewie Moskwi¹tin wyróżnia dwie terasy wznoszące się: pierwsza na wysokość 6 m, druga na wysokość 16—20 m nad poziom rzeki oraz niewyraźne ślady jakby trzeciej terasy, najwyższej, na wysokości 40—60 m. Górna terasa na lewym brzegu pokryta jest utworami mułkowatymi, na prawym piaszczystymi. W kilku odsłonięciach w obrębie tej terasy autor obserwował struktury zmarzlinowe występujące w dwóch poziomach przedzielone glebą. Niżej, w poziomie rzeki znaleziono pozostałości mięczaków, które świadczą o interglacjalnym charakterze osadów.

Terasa, na której leży stanowisko awdiejewskie zbudowana jest z ilów przechodzących ku górze w piasek warstwowany, w stropie gliniasty i zorsztynizowany. Na utworach piaszczystych leży warstwa kulturowa z popiołem ze skupieniami węgla kostnego, kości zwierzęcych i wyrobów krzemiennych. W stropie profil zbudowany jest z grubej, ponad 1 m warstwy czarnoziemu powstałego na utworze mułkowatym.

Osobliwością tego stanowiska jest to, że wskazuje ono na stosunek warstwy kulturowej do struktur zmarzlinowych. W wykopach zaobserwowano występowanie struktur zmarzlinowych w postaci podłużnych szczelin, które w przekroju miały kształt klinów. Oprócz klinów Moskwi¹tin stwierdza występowanie tzw. „kotłów“. Zarówno kotły jak i kliny wypełnione są częściowo warstwą kulturową, co wskazuje, że powstała ona w czasie, gdy kliny wypełnione były jeszcze lodem. Dopiero w czasie późniejszym, gdy lód wytapiał się stopniowo, jego miejsce zajmowała wyżej leżąca warstwa kulturowa.

Obserwacje te potwierdzają wnioski wysnute na podstawie zbadanych szczątków fauny, że okres, w którym stanowisko zamieszkałe było przez człowieka, przypada na maksimum zlodowacenia. Potwierdza to także brak pyłków drzew zarówno w warstwie kulturowej, jak i w obrębie warstw podścielających ją.

Dokładne rysunki struktur zmarzlinowych występujących na omawianym stanowisku ułatwiają zrozumienie procesów kształtujących układ warstw. Dalsze badania geologiczne okolic Awdiejewa pozwolą niewątpliwie ustalić dokładnie wiek geologiczny tego ciekawego stanowiska i wyjaśnią zagadkową kwestię niskiego zalegania za-
bytków górnopaleolitycznych. Autor odnosi się z niedowierzaniem do interpretacji Wojewodzkiego, jakoby ten właśnie obszar uległ późniejszemu obniżeniu. Stwierdza on brak danych na potwierdzenie takiej interpretacji. Autor jest skłonny uznać niskie terasy za utworzone w czasie ostatniego zlodowacenia, choć wyraźnie wniosku takiego nie wyciąga zalecając tylko dokładne i zespołowe zbadanie tego zagadnienia.

Waldemar Chmielewski

N. I. Pj a w c z e n k o — Bugrystyje torfianiki. Akad. Nauk SSSR, Moskwa 1955, str. 278, 88 rys.

Pj a w c z e n k o przedstawia klasyfikację bugrowych form na obszarze torfowisk tundry w oparciu o liczne badania przeprowadzone w czasie od 1944 do 1948 r. w pół-

nocnej części Europy wschodniej i Syberii zachodniej. Autor zajmuje się również opisem szaty roślinnej i stratyfografią torfowisk.

Praca „Bugrystyje torfianiki“ niezależnie od strony teoretycznej posiada znaczenie praktyczne dla gospodarczego wykorzystania obszarów tundrowych.

Część pierwsza pracy, „Typy torfowisk“ poświęcona jest zagadnieniom ogólnym związanym z podziałem torfowisk na poszczególne typy i podtypy. Na północnych obszarach ZSRR wyróżniono dotychczas dwa typy torfowisk: stosunkowo suche, pokryte roślinnością ologotroficzną i niskie, wilgotne pokryte roślinnością eutroficzną. Znane są próby klasyfikacji torfowisk tundry różnych autorów, np. J. D. Cynzerlinga (1935), W. N. Andrejewa (1934—38), F. W. Sambuka (1933) i B. N. Gorodkowa (1922—32).

Pjawczenko wyróżnia trzy zasadnicze podtypy torfowisk: poligonalny, typowy dla skrajnej północy; bugrowy, występujący na S od poligonalnego; *aapa* położony poza granicami występowania wiecznej zmarzliny. W rozmieszczeniu wymienionych form obserwuje się wyraźną strefowość. Na temat strefowego rozmieszczenia poszczególnych typów torfowisk istnieją wypowiedzi różnych badaczy, między innymi Gorodkowa, Soczawy, Sambuka, Kaca i innych.

Autor zaznacza, że już od dawna Sukaczew, Gorodkow, Nejstadt i Kac zwracają uwagę na reliktowy charakter torfowisk tundry. Na podstawie stopnia zaawansowania procesu torfotwórczego można połączyć wszystkie torfowiska w dwie duże grupy: współczesną i reliktową. Torfowiska współczesne odznaczają się małą miąższością torfu, reliktowe natomiast posiadają warstwę torfu dochodzącą do 3 m. Pjawczenko uważa, że na północy zaznaczają się dwie fazy powstawania torfu: dawna, długotrwała oraz współczesna, znacznie krótsza od poprzedniej. W czasie trwania fazy pierwszej powstały torfowiska reliktowe, w czasie drugiej zaś współczesne.

W następnych rozdziałach autor omawia grupę torfowisk reliktowych i daje kolejny przegląd trzech wyróżnionych typów: poligonalnego, bugrowego i *aapa*.

Cechą charakterystyczną form poligonalnych jest obecność szczelin. Szczeliny rysują się zwykle w postaci rowów o szerokości od 0,5 do 4 m i są otoczone wałami do 0,7 m wysokości. Wymiary poprzeczne poligonów wahają się od kilku do 20 m. Forma poligonów jest różna. Najczęściej tworzą one regularne, prostokątne sieci, czasem sześcioboczne, nieraz nawet okrągłe. Brzegi form poligonalnych w stosunku do centrum są wypukłe, wskutek czego całość przybiera profil wklęsły. Obok form wklęsłych znane są też formy płaskie.

Powstanie tych form większość badaczy tłumaczy spekaniami mrozowymi. Zjawiska te po raz pierwszy w literaturze rosyjskiej opisał Figurin (1823). Później pisali o nich Szrenk (1855), Middendorff (1860—1867), Łopatin (1897), Bunge (1895), Abolin (1913). Piszą o nich współcześnie także autorzy radzieccy. Na zachodzie formami tymi zajmował się Leffingwell i Steche.

Formy poligonalne określa się często jako płasko-bugrową odmianę tundry. Autor uważa jednak, że termin *formy poligonalne* jest bardziej udany, gdyż podkreśla strukturę tych form.

Współczesna tundra poligonalna stanowi tylko część istniejących tu niegdyś rozległych torfowisk, zniszczonych później przez erozję. Wynikiem intensywnej działalności erozyjnej są szerokie dolinowate obniżenia, które obecnie ulegają procesowi ponownego zatorfienia. Na niektórych torfowiskach zaobserwowano prawdziwe wąwozy przecinające nie tylko torf, ale leżące niżej osady czwartorzędowe. Zalegające

zwykle poniżej mułki lub piaski na obszarze badanym przez autora nie wykazują śladów pęcznienia mrozowego.

Autor podaje wymiary głębokości szczelin z klinami lodowymi. Szczeliny przekraczają przeważnie głębokość 3 m. Szerokość klinów dochodzi na powierzchni do 0,7 m, u dołu spada do kilku cm. Szczeliny wypełnione klinami lodowymi są bardzo typowe dla całego obszaru torfowisk poligonalnych.

Ciekawie przedstawia się następny rozdział książki, w którym autor podaje przegląd teorii dotyczących zagadnienia genezy i rozwoju form poligonalnych. Mrozowe pochodzenie spękań nie budzi zasadniczo zastrzeżeń, ale szczegóły procesu i tworzenie się sieci poligonalnych wymagają pewnych uzupełnień. Większość badaczy popiera teorię Bunge i Leffingwella, którzy uważają, że formy poligonalne powstają wspólnie w już zamrożonym gruncie.

Pj a w c z e n k o odrzuca hipotezę Bunge i Leffingwella, uważa że formy poligonalne powstały w okresie zamarzania torfowisk. Głębokie szczeliny mrozowe, które dały początek formom poligonalnym są utworami dawnymi. Powstały one w jakimś okresie chłodnym i od razu na dużym obszarze. Oziębianie się klimatu doprowadziło do rozwoju wiecznej zmarzliny, względnie podniesienie się jej poziomu tam, gdzie zalegała ona głęboko. Przemarzanie postępowało od peryferii formy poligonalnej ku centrum. Masa torfowa nie stawiała początkowo oporu rozwijającym się w szczelinach klinom lodowym. Całkowite przemarznięcie torfowiska kładzie zasadniczo kres możliwości rozrastania się szczelin. Autor jest zdania, że tłumaczenie powstania głębokich szczelin jedynie drogą kurczenia się gruntu w czasie silnego ochładzania jest niewystarczające. Rozwój szczelin odbywał się również dzięki działalności erozyjnej w okresach cieplejszych. Współczesnemu ociepleniu w Arktyce towarzyszy np. stopniowy zanik form poligonalnych na skutek rozrastania się rowków poligonalnych kosztem topniejącego lodu i torfu. Nie ulega wątpliwości, że rozszerzenie i pogłębianie się szczelin uzależnione jest również od czynnika termicznego. Duże znaczenie posiada czas trwania procesu. W południowych obszarach tundry proces zaczął się wcześniej i przebiegał w lepszych warunkach termicznych w stosunku do obszarów północnych. Dlatego ku południowi na miejscu form poligonalnych zjawiają się formy bugrowe. Formy bugrowe powstają jednak nie zawsze drogą ewolucji form poligonalnych. Często pochodzenie swe zawdzięczają intensywnej erozji zachodzącej na torfowiskach w okresie tajania śniegu i lodu.

Czwarty rozdział poświęca autor omówieniu form bugrowych na torfowiskach tundry. Wyróżnia on dwie odmiany tych form różniących się kształtem i wysokością: bugry wysokie i płaskie. Bugry płaskie przechodzą na północy w typ poligonalny, a wysokie na południu w typ *aapa*. Bugry wysokie dochodzą do 3 m, płaskie nie przekraczają 1,5 m. Autor podaje szereg obserwacji, zebranych na półwyspie Jamal, w dolnym biegu rzeki Połuja, w dorzeczu Usy, koło Workuty, dolnej Peczory i na półwyspie Kola.

W dwu następnych rozdziałach omawia pochodzenie i ewolucję bugrów torfowych oraz teorie tłumaczące ich genezę. Wyróżnia zasadniczo dwa typy genetyczne bugrów: wschodni i zachodni. Typ wschodni rozwinął się z form poligonalnych, zachodni natomiast powstał bezpośrednio. Poszczególne etapy rozwoju bugrów torfowych Pj a w c z e n k o przedstawia następująco: 1. w cieplejszym okresie polodowcowym, kiedy nie ma wiecznej zmarzliny lub zalega ona głęboko, powstaje torf; 2. ochłodzenie się klimatu pociąga narastanie wiecznej zmarzliny i tworzenie się szczelin mrozowych; 3. w okresie chłodnym opady gromadzą się w postaci stałej,

powstają pola firnowe i lokalne lodowce; 4. ponowne ocieplenie klimatu wywołuje tajanie śniegów i lodowców, rozwija się działalność erozyjna, która prowadzi do przekształcenia form poligonalnych w bugrowe. Tam, gdzie formy poligonalne nie wykształciły się, powstają wyciągnięte w jednym kierunku grzędy torfowe obok zachowanych pól zamarzniętych torfowisk; 5. po ustaniu działalności erozyjnej rozwój rzeźby odbywa się dzięki działalności wodno-termicznej i innym czynnikom denudacyjnym. Woda o temperaturze dodatniej wywołuje stopniowe tajanie bugrów postępujące ku środkowi, osiadanie i zsuwanie się torfu ku peryferiom. Inne czynniki atmosferyczne dokonują dalszej pracy zmierzającej do obniżenia, zaokrąglania, następnie zaniku bugrów; 6. jednocześnie działają czynniki wewnętrzne, w obniżeniach między bugrami rozwijają się procesy torfotwórcze, obniżenia stopniowo zarastają; 7. procesy te prowadzą do przejścia bugrów w typ torfowiska zwany *aapa*.

Pjawczenko podaje szereg konkretnych faktów rozpadania się bugrów na skutek degradacji zmarzliny. Rozumowanie swoje opiera głównie na wynikach analiz pyłkowych.

Dużo miejsca poświęcono przeglądowi poszczególnych teorii wyjaśniających pochodzenie i rozwój tych ciekawych form. Liczne teorie można połączyć w kilka grup.

Hipotezę erozyjnego pochodzenia bugrów wysuwa po raz pierwszy w 1890 roku A. O. Kihlman. Bugry według tej teorii są efektem działania erozji wodnej na zamarzniętą glebę. Teorię tę popierał również William s. Istnieje jeszcze niedostatecznie opracowana teoria o termogenicznym pochodzeniu bugrów. Twórcą tej teorii jest N. G. Datskij (1934), według którego bugry są resztkami zanikającej wiecznej zmarzliny, chronionej przez pokrywę torfową. Pochodzenia bugrów teoria ta nie wyjaśnia. Zwolennikami tej teorii są również Tjulina i Bogdanowska-Gienef.

Teorie o erozyjnym i termogenicznym pochodzeniu bugrów tłumaczą mniej więcej prawidłowo poszczególne stadia, ale nie wyjaśniają istoty procesu. Wynika to prawdopodobnie z niedostatecznej ilości obserwacji, zwłaszcza danych stratygraficznych. Pjawczenko uzupełnia te luki licznymi obserwacjami i dochodzi do wniosku, że powstanie bugrów na danym terenie uwarunkowane było najpierw intensywną erozją, a później denudacją termiczną.

Teorie opartą na analizie biologicznych właściwości mchów torfowców daje jedynie Tanfiliew (1894—1911), którą w nieco zmienionej formie powtarza P. P. Pohle (1903). Badania autora nie potwierdzają założeń Tanfiliewa, odrzuca on stanowczo możliwość rozwoju bugrów przez narastanie torfów na wierchołkach. Skoro zostanie przekroczona wysokość, do której sięga kapilarne podnoszenie się wody, natychmiast zaczyna się degradacja i usychanie, a nie rozwój pokrywy roślinnej.

Szeroko omawiana jest grupa teorii tłumaczących powstanie bugrów pęcznieniem mrozowym materiału mineralnego i torfu. Teorie te posiadają chyba najwięcej zwolenników i są właściwie teoriami panującymi. Jednym z pierwszych twórców mechanicznej teorii tworzenia się bugrów jest W. N. Sukaczew (1911). Pjawczenko kwestionuje powstanie bugrów drogą rozwoju napięć w zamarzającej masie gruntu. Mówi on, że zamarznięta masa torfu odznacza się małym ciężarem właściwym w stosunku do wody i masy mineralnej, wobec tego w stanie zamarzniętym pływa po powierzchni i nie wywiera zasadniczo nacisku. Odwrotnie, zamarzająca masa mineralna podnosi nieco torf do góry, a przy tajaniu powierzchni znów się wyrównuje.

W wypadku nierównomiernego zamarzania płynny grunt tworzy objętościowo małe „komory“, które zamarzając nie wywołują zbyt dużego nacisku. Powstają jedynie spękania i lekkie sfalowanie powierzchni. Pjawczenko mówi następnie o wyższym poziomie zmarzliny w bugrach w stosunku do obniżień między bugrami. Nie może z tego też powodu nastąpić wyciskanie płynnej masy z miejsc zamarzających pod bugry.

W 1913 roku ogłasza nową teorię badacz szwedzki Fries. Zmarzlinowa teoria Friesa głosi, że nierównomierne zaleganie pokrywy śnieżnej jest przyczyną zamarzania torfowiska do różnej głębokości. Woda zawarta w torfie przechodzi w czasie zamarzania do miejsc niezamarzniętych. Wywołuje ona tam wzrost objętości masy i powoduje wypychanie zamarzniętego torfu do góry. W ten sposób powstaje uwypuklenie, które jest zaczątkiem bugra. Rozwojowi bugra sprzyja także rozkład części organicznych i związany z tym procesem wzrost temperatury. To ostatnie warunkuje postępujące od dołu taniecie zamarzniętej masy, zmniejszanie się jej objętości i wędrowkę wodnistego torfu z boków pod bugier. W ten sposób bugier rozrasta się i osiąga znaczne rozmiary. Teorię tę stosuje Fries jedynie dla bugrów nie posiadających jądra mineralnego (*Palsen*). Bugry z jądrem mineralnym w odróżnieniu od *palsen* określa jako *Gährlehmspalsen*. Pjawczenko nie podziela zdania Friesa i ustosunkowuje się krytycznie do jego teorii.

Zwolennikiem omawianej grupy teorii był także Dranicyn (1914). Dranicyn słusznie zwracał uwagę na zjawisko niszczenia bugrów przez wodę, a powstanie ich mylnie wyjaśniał rozwojem napięć w zamarzającym gruncie.

Powstaniem napięć w zamarzających gruntach tłumaczy genezę bugrów również Sumgin (1929—1941). Stwierdza on fakt degradacji zmarzliny i bugrów zachodzący współcześnie. Autorowi wydaje się dziwne, dlaczego Sumgin nie poszedł dalej w swych rozważaniach i nie uznawał bugrów za ostańce równej niegdyś powierzchni torfowisk, a pozostał wierny hipotezie pęcznienia mrozowego.

W ostatnim rozdziale Pjawczenko porusza sprawę wieku torfowisk, rozwoju szaty roślinnej na obszarze tundry europejskiej i syberyjskiej w okresie czwartorzędu. Autor rozpatruje szereg diagramów analiz pyłkowych dla poszczególnych torfowisk objętych badaniami. Załączona w końcu rozdziału tablica schematyczna daje zestawienie ogólnych cech i pozwala prześledzić tendencje rozwojowe badanego obszaru.

Na podstawie przeprowadzonych badań autor stara się wysunąć wnioski natury gospodarczej. Uważa, że badane torfowiska nadają się do eksploatacji gospodarczej.

Praca Pjawczenki stanowi niewątpliwie cenną pozycję w literaturze dotyczącej zagadnień peryglacjalnych; jest ona interesująca z wielu względów. Autor przedstawia w niej ogromny materiał terenowy. Staranne zebranie i opracowanie materiału oraz uzupełnienie wiadomościami z literatury zarówno krajowej jak i zagranicznej (ponad 150 pozycji) pozwoliło autorowi na krytyczne ustosunkowanie się do wypowiedzi innych badaczy. Ustalenie jasnego związku genetycznego między poszczególnymi formami na torfowiskach tundry i opracowanie nowej teorii tłumaczącej genezę i rozwój bugrów torfowych jest niewątpliwie dużą zasługą autora. Zasługę tę powiększa jeszcze fakt, że teorię swoją buduje on prawie wyłącznie na obserwacjach własnych.

Julia Olchowik-Kolasińska

Joseph H. Birman — Pleistocene clastic dikes in weathered granite-gneiss, Rhode Island. *American Journal of Science*, vol. 250, October 1952, str. 721—734; 4 fig., 1 tabl.

Autor przedstawia rzadko opisywane struktury żył zmarzlinowych. Birman odkrył je na stoku pagórka pod North Scituate, około 15 km na zachód od Providence na Rhode Island. Obszar ten jest zbudowany z granitognejsów. Skala podłoża występuje bardzo płytko pod powierzchnią; pokryta jest przez piaski zwałowe o maksymalnej miąższości 1 m. Na piaskach spoczywa cienka i nie ciągła pokrywa utworu podobnego do lessu o bardzo niewielkiej miąższości od 15 cm do 1 m. Składa się on z cząstek angularnych lub subangularnych w frakcji drobnego piasku lub mułku. Posiada barwę żółtą lub brązowożółtą. Utwór ten zawiera również kamyki, których obecność autor tłumaczy migracją pionową z dołu w rezultacie pęcznienia albo przez spłukiwanie po stoku. Autor nazywa opisywany materiał lessom chociaż przyznaje, że nie jest on całkiem podobny do lessu środkowo zachodnich Stanów. W niektórych miejscach brak piasku zwałowego i materiał lessowaty zalega bezpośrednio na granitowym podłożu.

W skale podłoża występuje zawiła sieć żył wypełnionych materiałem klastycznym. Najdłuższe z nich osiągają ponad 6 m i są zazwyczaj horyzontalne. Żył pionowe są z reguły krótsze. Grubość żył waha się od około 2 do 15 cm. Jednakże poszczególne żyły posiadają stałą grubość na całej długości. Żyły przecinają granit zarówno zwietrzały jak i świeży, nie przeobrażony przez wietrzenie. Kontakt pomiędzy materiałem podłoża i wypełniającym żyły jest zazwyczaj bardzo ostro zarysowany. Materiał żyłowy pochodzi z utworów bezpośrednio nadległych. Jest to więc zwietrzelnina granitognejsowa, piasek zwałowy lub less. To stwierdzenie autora nie opiera się wyłącznie na zewnętrznej analizie materiału, lecz zostało udowodnione ściśle na podstawie analizy granulometrycznej. Tego rodzaju metoda zasługuje na podkreślenie i uznanie. W poszczególnych żyłach autor stwierdził zróżnicowanie frakcji w tym sensie, że w górnych częściach materiał jest grubszy, natomiast ku dołowi staje się drobniejszy.

Genezę żył klastycznych pod North Scituate tłumaczy Birman przy pomocy formacji lodu gruntowego. Puste przestrzenie w skale podłoża zostały stworzone przez żyły lodowe. Równocześnie z ich tajaniem dokonywało się wypełnianie przez materiał klastyczny. Żyły utrzymywały się wskutek tego, że materiał klastyczny dostawał się do wnętrza jeszcze przed całkowitym zniknięciem lodu. Masy okruczowe, częściowo jeszcze w stanie zmarzniętym, były nasycone wodą i dostawały się do wnętrza żył przez płynięcie. W ten sposób tłumaczy też autor laminację widoczną w niektórych żyłach poziomych.

Wiek żył lodowych, które uwarunkowały późniejsze żyły zmarzlinowe wypełnione materiałem klastycznym Birman odnosi do okresu regresji ostatniego zlodowacenia. Same zaś żyły zmarzlinowe miały powstać w późnym plejstocenie. Okresu tego Birman dokładnie nie określa.

Żyły w przeciwieństwie do klinów zmarzlinowych posiadają bardzo skąpą literaturę. Były opisywane prawie wyłącznie przez uczonych amerykańskich jak Kruger¹, Walton i O'Sullivan² i Lupper³. Birman wzbogaca piśmien-

¹ F. C. Kruger — A clastic dike of glacial origin. *Am. Jour. Sci.*, vol 35, 1938.

² M. S. Walton i R. B. O'Sullivan — The intrusive mechanics of a clastic dike. *Am. Jour. Sci.*, vol. 245, 1950.

³ R. L. Lupper — Clastic dikes of the Columbia Basin region, Washington and Idaho. *Bull. Am. Geol. Soc.*, vol. 55, 1944.

nictwo na temat żył zmarzlinowych i przyczynia się do lepszego zrozumienia tych osobliwych struktur. Najtrudniejszy chyba problem stanowi samo istnienie poziomych żył klastycznych w skale litej i sposób ich wypełnienia przez okruchowy materiał z góry. Wyjaśnienie przez autora jest przekonujące i niewątpliwie pomoże w rozwiązywaniu podobnych faktów gdzie indziej.

Natomiast szereg zastrzeżeń nasuwają wypowiedzi Birmana na temat wieku opisywanych struktur, a przede wszystkim i bardziej bezpośrednio — środowiska klimatycznego, w którym dokonywały się procesy prowadzące do wytworzenia żył zmarzlinowych. Słuszny jest wniosek autora, że żyły są młodsze od materiału zwałowego i od utworu, który Birman nazywa *lessem*. Wynika to stąd, że obydwa utwory uczestniczą w wypełnieniu żył. Trudno jednak zgodzić się z autorem, że łód gruntowy, który uwarunkował powstanie dzisiejszych żył zmarzlinowych, wytworzył się podczas cofania się lodowca.

Warunki klimatyczne wywołujące regresję nie sprzyjają tworzeniu się lodu gruntowego. Do tego potrzebne jest zaostrenie klimatu takie, które znajduje wyraz w zlodowaceniu lub co najmniej w poważnej oscylacji lodowca. O takich właśnie warunkach towarzyszących tworzeniu się lodu gruntowego w okolicy Providence świadczy *less* lub utwór podobny do *lessu* spoczywający na materiale zwałowym. Zarówno z opisu podanego przez Birmana, jak i z krzywej granulometrycznej wynikają wątpliwości na temat pojmowania owego utworu jako *lessu*. Utwór ten ma nieznaczną miąższość, maksymalnie sięgającą 1 m, zazwyczaj nie przekracza ona kilkunastu cm. Rzekomy *less* występuje nie ciągle i zawiera głaziki. Krzywa granulometryczna jest rozciągnięta i wykazuje frakcje od 0,027 do 3,96 mm. Wszystkie te cechy przypominają żywo utwory podobne do *lessu* środkowej Polski⁴. Zresztą w każdym wypadku ów *less* lub, co chyba słuszniejsze, utwór podobny do *lessu* jest osadem peryglacialnym, który musiał powstać w warunkach ostrego klimatu. Nie był to więc klimat odpowiadający regresji lodowca.

Jan Dylik

Charles S. Denny — Late Quaternary geology and frost phenomena along Alaska Highway, northern British Columbia and southeastern Yukon. *Bulletin of the Geological Society of America*, vol. 63, nr 9, 1952; str. 883—922, 14 rys. i 2 tabl. oraz 14 tabl. poza tekstem.

W 1943 r. autor brał udział w geologiczno-botanicznej ekspedycji, która przeprowadziła badania na obszarze Płaskowyżu Alberta i Gór Skalistych wzdłuż Alaska Highway, szlaku łączącego Stany Zjednoczone z Alaską. Badania geologiczne miały na celu poznanie późno-czwartorzędowej geologii obszaru i jej interpretację prowadzącą do określenia chronologii, która miała służyć jako podstawa do badań botanicznych. Następnym celem było zbadanie morfologicznych skutków działania mrozu w przeszłości i obecnie.

Autor omawia krótko historię przedplejstocenską obszaru opierając się głównie na badaniach swych poprzedników oraz bardziej szczegółowo okres zlodowaceń plejstocenskich. Następnie opisuje zjawiska mrozowe związane z surowym, arktycznym

⁴ J. Dylik — Pierwsza wiadomość o utworach pokrywowych w środkowej Polsce. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 68. Warszawa 1952.

klimatem i zastanawia się nad charakterem zmian klimatycznych w ostatnim okresie historii tego obszaru.

W północno zachodniej części badanego obszaru są rozległe tereny wiecznej zmarzliny, dalej na południe i wschód występują już tylko izolowane jej skrawki. Roczne i dzienne temperatury wahają się w szerokich granicach (śr. temp. lipca 15°C, stycznia —20°C), co przy obfitości wód gruntowych i nieciągłej pokrywie roślinnej stwarza dogodne warunki dla działalności mrozu. Słońce w tych szerokościach znajduje się stale nisko nad horyzontem co powoduje, że ekspozycja powierzchni ma tu duże znaczenie morfologiczne. Na stokach o ekspozycji północnej zachodzi silniejszy ruch mas, niż na stokach eksponowanych na południe, co wyraża się w nieciągłości szaty roślinnej. Autor poprzestaje na tym twierdzeniu nie wypowiadając się na temat asymetrii stoków.

Charakterystyczne dla badanego obszaru są długie, łagodne stoki gruzowe (*talus slopes*) i zaokrąglone, szerokie grzbiety. Gruz pokrywający stoki powstał w wyniku kongelifrakcji, a krioplanacja doprowadziła do złagodzenia glacialnej i starszej rzeźby. Z wyjątkiem młodych równin napływowych, wybrzeży jeziernych i młodych osadów morenowych wszystkie powierzchnie są soliflukcyjne. Powierzchnie te pokryte obecnie roślinnością leśną nie wykazują współczesnych ruchów mas, powyżej granicy lasu natomiast ruch taki został przez autora zaobserwowany. Roślinność porastając gołoborza wskazuje na zastój również w ich rozwoju. O kopalnym charakterze tych powierzchni świadczy również zaokrąglenie głazów wapiennych, które musiały długi czas pozostawać w bezruchu aby mogły ulec rozpuszczeniu.

W wielu miejscach Den ny obserwował pierścienie i pasy kamienne. Na podstawie zróżnicowania ich wielkości (od kilkunastu cm do 6 m średnicy), charakteru pokrywy roślinnej, rozmieszczenia i stopnia zaokrąglenia tworzących je kamieni wyprowadził wnioski dotyczące intensywności procesów mrozowych i wieku struktur. Są one przynajmniej dwuwiekowe. Pierścienie duże z ciągłą pokrywą roślinności składające się z głazów zaokrąglonych i pokrytych porostami są starsze, prawdopodobnie późnoglacialne lub wczesnoholoceńskie (sprzed optimum postglacialnego). Miniaturowe pierścienie, czasem występujące w obrębie większych, tworzą się współcześnie w obszarach o skąpej roślinności i obfitości wody gruntowej. Na podstawie tych danych autor dochodzi do wniosku, że procesy mrozowe były w przeszłości daleko bardziej intensywne niż obecnie. Starsze struktury mrozowe związane były z występowaniem wiecznej zmarzliny, natomiast współczesne są od niej niezależne.

Powyżej linii lasu autor spotykał często wśród roślinności tundrowej wysepki nagiego bruku, które w przekroju przedstawiają „kieszenie“ wypełnione piaskiem mułkowatym z warstwą kamieni na powierzchni (*pebble-covered pavements*). Po usunięciu roślinności okazało się, że tworzą one siatkę struktur podobnych do pierścieni kamiennych. Otoczenie struktur pokryte jest roślinnością, ponieważ jest bardziej stabilne niż kieszenie wypełnione drobnym materiałem, który łatwo ulega pęcznieniu mrozowemu. Formy te występują na obszarach zbudowanych z utworów glacialnych. Drobnym materiałem wypełniający je powstał przez usunięcie grubszych części z materiału zwałowego. W jaki sposób się to działo autor nie wyjaśnia.

Na stromych stokach (18°) występują nieciągłe terasy o wymiarach do 3 m szerokości, 7,5 m długości i 1,5 m wysokości, tworzące czasem system stopni. Nieciągłość pokrywy roślinnej teras i bruków wskazuje na intensywną współczesną kongelaturację.

Na podstawie obserwacji Den ny stwierdza, że podczas poprzednich kilku lat

działalność mrozu była dość intensywna, by tworzyć „kieszenie“ i terasy lecz nie wystarczająca, by przedłużyć egzystencję pierścieni kamiennych. Pierścienie są więc, z małymi wyjątkami, formami reliktowymi z okresu, kiedy klimat był ostrzejszy i zmarzlina daleko bardziej rozwinięta niż obecnie.

W rozdziale o ruchu mas autor mówi o pokrywach luźnego, szarobrazowego, piaszczystego mułku z ostrokrawędzistymi odławkami, który występuje na stokach doliny Beaton na zbitym, ilastym materiale glacialnym. Osady te, jak pisze autor, „...najwyraźniej powstały na skutek ruchu materiału w dół po stoku...“. Nie podaje jednak bliższych danych dotyczących ich struktury i wieku. W dolinie Beaton zostały zaobserwowane również liczne osuwiska tworzące się współcześnie w okresie, kiedy podłoże jest rozmarzniete do podstawy strefy korzeni drzew.

Wnioski dotyczące zjawisk peryglacialnych ograniczają się do stwierdzenia, że najintensywniejsza działalność mrozu zachodziła w okresie późnego Wisconsin po ustąpieniu lądolodu i cofnięciu się lodowców górskich w głąb Gór Skalistych oraz może we wczesnym postglacjale przed optimum postglacialnym. Rozwój lasu przyczynił się w znacznym stopniu do zmniejszenia intensywności procesów mrozowych. W czasie optimum postglacialnego rozwinęła się na znacznej części obszaru preria, która prawdopodobnie na skutek nieznacznego ochłodzenia w ostatnim okresie została wyparta przez las. Nie zostały stwierdzone żadne geologiczne ślady tej zmiany, a wniosek jest oparty na danych botanicznych. Współczesne procesy mrozowe są daleko mniej intensywne niż w plejstocenie i ograniczone głównie do obszarów bezleśnych.

Pracę uzupełniają liczne mapy, tablice, rysunki i piękne zdjęcia. Pewne zastrzeżenia budzą mało przejrzyste mapy i rysunki, które są bardzo schematyczne.

Autor w ciągu krótkiego czasu dokonał obserwacji wzdłuż trasy o długości przeszło 1000 km, nie są więc one, jak sam stwierdza, wyczerpujące. Nie podobna na ich podstawie wyjaśnić całego szeregu zagadnień dotyczących geologii obszaru, wiele jest wniosków prowizorycznych. Aby się o tym przekonać wystarczy spojrzeć na załączoną do tekstu tablicę 4 przedstawiającą glacialną i postglacialną historię obszaru.

Praca, przynajmniej w zakresie problematyki peryglacialnej, ma charakter inwentaryzacyjny, autor podaje wiele materiału faktycznego. Uderza jednak brak prób wyjaśnienia mechanizmu tworzenia się form i genetycznej ich klasyfikacji. Wnioski dotyczą głównie wieku i oparte są przede wszystkim na obserwacjach stosunku szaty roślinnej do form.

Barbara Manikowska

W. V. Lewis — The Pegsdon dry valleys. *Compass*, The Magazine of the C. U. Geographical Society, vol. 1, no 2, 1949, str. 53—70, 3 rys., 2 fot.

W. V. Lewis opisuje suche doliny rozcinające czoło kredowej krawędzi, która przebiega na północ od Londynu. Krawędź jest zbudowana z dolnej i górnej kredy. Ku północy rozciąga się nizinny obszar, na którym występują utwory gaultu.

Autor ogranicza się do analizy 5 km odcinka czoła krawędzi w okolicy Pegsdon, na zachód od Hitchin. W tym miejscu krawędź posiada kierunek W-E i wznosi się około 90 m nad przedpole. Przedstawione doliny są stosunkowo krótkie, bo osiągają zaledwie 1,6 km, tworzą jednak rozgałęzione systemy. Cechą charakterystyczną tych dolin jest ich znaczna szerokość, stosunkowo duże nachylenia den dolinnych i stoków,

dochodzące do 30° oraz najbardziej przez autora podkreślana — znaczna głębokość w stosunku do wielkości i wyraźnie wcięty, szeroki początek tych dolin. Często boczne małe dolinki są zawieszone w stosunku do dolin głównych. Obserwuje się również zawieszenie obszarów źródłowych, które posiadają najczęściej kształt półokrągły, amfiteatralny. W profilu podłużnym dolin, np. doliny Pegsdon, występują załamania, które autor przypisuje, przynajmniej częściowo, wychodniom bardziej odpornego materiału Toternhoe Stone i Melbourne Rock.

Ponadto cechą charakterystyczną dolin okolic Pegsdon są ich płaskie dna odzielone wyraźnym załamaniem od stoków. Autor uważa ten fakt za wynik działalności ludzkiej spowodowany zaorywaniem dna, a nienaruszaniem stoków dolinnych. Znajduje na to potwierdzenie w budowie geologicznej. Niższe poziomy wykazują coraz większą wklęsłość, aż wreszcie lita skała daje przekrój doliny zbliżonej do V-kształtnego profilu.

Dolinki są wycięte w litej kredzie zwietrzałej w stropie. Zwietrzelina ta jest złożona z zaokrąglonych i ostrokrawędzistych odłamków. Przejście od zwietrzałej kredy do wypełniającego wcięcie dolinne głazowiska (*coombe rock*) jest mało wyraźne. Głazowisko to stanowi powszechnie główne wypełnienie wszystkich dolin w okolicy Pegsdon. Powyżej, na głazowisku leży warstwa zawierająca liczne skorupki mięczaków, które reprezentują wilgotny okres subatlantycki. Często na niej znajduje się horyzont kamienisty, zanikający w dolnych odcinkach dolin, natomiast w górnych jest dobrze rozwinięty. *Lewis* wiąże go z okresowym wzrostem gwałtownego splukiwania w postglacjale, które dostarczyło materiału pochodzącego z wysoczyzny. W stropie utworów dennych znajduje się najczęściej seria jasnobrązowej glinki z okruchami kredowymi osiagająca w poszczególnych miejscach znaczną, ponad 1 m miąższość. Osady denne suchych dolin Pegsdonu osiagają przeciętnie miąższość 3 m.

Autor nie daje opisu budowy stoków dolinnych. Według podanego profilu sądzić należy, że brak jest tu osadów stokowych, a pod współczesnym płaszczem glebowym ukazuje się bezpośrednio zwietrzała kreda.

Wiek suchych dolin określony jest przez materiał wypełniający ich dna. Są to formy plejstoceny, a być może o założeniu starszym, preglacjalnym. O chłodnych warunkach świadczy zwietrzały strop kredy i leżące na niej głazowisko. W wilgotnym okresie subatlantyckim doliny już istniały i odbywała się akumulacja na dnie. Osady te datowane są doskonale przez występujące skorupki mięczaków oraz znaleziony odłamek naczyń glinianego z późnego brązu.

Lewis rozpatruje przede wszystkim genezę omawianych dolin. Daje krótki przegląd literatury przedmiotu, głównie odnosząc się do podobnych form na terenie Anglii. Autor stwierdza konieczność przyjęcia wyższego poziomu wód gruntowych w okresie formowania dolin. Podkreśla znaczenie zmarzliny jako horyzontu wodonośnego. Skała szata roślinna i niskie temperatury także sprzyjały pełnemu odpływowi wody po powierzchni. W ten sposób dochodziło do żywej wydajności rzeźbiącej wód, choćby odpływ był ograniczony czasowo do krótkich okresów w ciągu roku.

W obszarach źródłowych omawianych dolin uderza znaczne nachylenie profilu podłużnego (do 20°) w stosunku do odcinków środkowego i dolnego (ok. 3—4°). Zmiana nachylenia wyraża się w załamaniu, które daje zawieszenie obszarów źródłowych. Podobne zawieszenie występuje w bocznych małych dolinkach w stosunku do dolin głównych. Autor wyjaśnia ten fakt zróżnicowaniem procesów kształtujących doliny. Odcinki środkowy i dolny były modelowane przez wodę płynącą. Natomiast powyżej dawnych źródeł nachylenie jest funkcją wietrzenia kredy i spęływania. Linie wystę-

powania źródeł były miejscami szczególnie intensywnego niszczenia. Autor uważa proces podrywania źródłowego (*spring sapping*) za pierwszorzędny czynnik w rozwoju suchych obecnie dolin okolic Pegsdon.

Wnioskowanie Lewisa o wielkiej roli podrywania źródłowego w warunkach wyższego horyzontu wodonośnego w przeszłości jest przekonywujące. Autor przeprowadza szereg analogii w oparciu o obserwacje współczesnych procesów. Sytuacja topograficzna dolin ograniczonych do czoła krawędzi o znacznym nachyleniu sprzyjała zapewne z jednej strony wydajności erozyjnej wody, z drugiej zaś cofaniu się obszarów źródłowych wskutek podrywania wstecznego. Struktura kredy uwarunkowała rozwój form, które zostały założone — jak przypuszcza Lewis — na liniach spekań. Wskazuje na to regularny przebieg dolin. Autor nie porusza, jednak zagadnienia tekstury kredy z uwzględnieniem stopnia jej podatności na wietrzenie mrozowe. Wyjaśnienie tego stosunku mogłoby stanowić dalszy, a być może ważny argument przyjątej koncepcji autora.

Na marginesie pracy Lewisa nasuwa się m. in. sprawa dna suchych dolin. Na ogół płaskie dna przyjmuje się za typowe dla suchych dolin peryglacialnych. Wydaje się więc, że zwrócenie uwagi przez Lewisa na przyczyny powstawania płaskiego dna jest pożyteczne, gdyż w wielu wypadkach płaskość ta może być wtórna, a nie pierwotna jak to się z reguły przyjmuje.

Lucja Pierzchałko

Geneviève Bouillet — Usure et fragmentation des calcaires jurassiques de la Région de Bourges (Cher). *Bulletin de la Société Géologique de France*, 6 sér., t. 3, fasc. 1—3, 1953, str. 13—22.

Autorka rozważa bezpośredni wpływ czynników atmosferycznych i działanie rzek, ażeby na tej podstawie dokonać próby ustalenia rysów rzeźby Szampanii Berryszońskiej. Kraina wybrana leży na południe od Paryża i Orleanu nad rzeką Cher, lewym dopływem Loary, w dep. Cher i nosi nazwę Berry.

Pracę podzielono na trzy części: a) badanie procesów współczesnych, b) analizę oddziaływań plejstocenckich i c) zebranie głównych cech krajobrazowych. Dzisiejsze oddziaływanie atmosfery zaznacza się w opadach i ich przenikaniu w grunt, w wietrze i w zamarzaniu. Wody deszczów ciągłych nie spływają głębiej. Zawartość wapnia w wodzie studziennej, większa w wapieniach sekwanu niż rauraku, wiąże się ze znacznie większą porowatością i nasyceniem bardziej dogłębnym. Deszcz działa też na pomniki i nagrobki, które są kamieniami datowanymi. Dzieje się to albo w postaci rozluźniania fizycznego, albo w postaci tzw. choroby kamieni, która jest przejawem działania chemicznego, zastępującego węglan wapnia siarczanem wapnia pod wpływem gazu siarkowego, wypuszczanego przez zakłady przemysłowe. Niszczyje przy tym świeża powierzchnia skalna, podczas gdy dawne pomniki są chronione przez warstwę powierzchniową zwapniałą.

Główną jednak uwagę poświęca autorka procesom mrozowym. Oddziaływanie zamarzania określano drogą laboratoryjną. Okazy sekwanu i rauraku, suche i okazy nasycone wodą, dały w chłodni (do -15°C) rozpad na odłamki większych okazów wilgotnych zwłaszcza sekwanu, jako bardziej porowatego. Płyty nagrobków i pomników często pękają na narożnikach lub łuszczą się wskutek zamarzania. Nie niszczyją natomiast płyty nie dotykające wilgotnej ziemi. Zniszczenia wywołane zamarzaniem są większe, niż wskutek rozpuszczania.

Na podstawie obserwacji ścisłych, można stwierdzić, że większość pojawiających się szczelin jest pionowa, że minima do -9°C dają znaczniejsze efekty podczas zimy wilgotnej, a parowy nasłonecznione podlegają silniejszym wahaniom termicznym, są też bardziej niszczone przez zamarzanie i dlatego okresy wahań temperatury około 0°C mają wielkie znaczenie; tekstura wapieni, różna u różnych ich odmian, wpływa na rozpadanie się skały, a skamielina zawarta w bloku skalnym określa zasięg mniejszego oporu i ulega wypreparowaniu przez zamarzanie. Procesy mrozowe oddziałują również przez krioturbację. Widzimy zatem, że część pierwsza omawiająca oddziaływanie czynników atmosferycznych daje bogaty materiał obserwacyjny, celowo zestawiony.

W części drugiej autorka rozważa działanie wód płynących i stwierdza, że żwiry rzeczne składają się z elementów miejscowych z wapienia sekwanu i rauraku. W przeciwieństwie do oddziaływania mrozu wpływ wody rzecznej jest podobny w obu odmianach wapienia. Niektóre głaziki pochodzą na pewno z dawnych aluwii; mogą one ulegać segregacji przez powodzie dzisiejsze, mogą też sąsiadować w łóżysku ze żwirami współczesnymi, od których nie różnią się swą litologią lecz formą, a ich powierzchnia jest bardziej wygładzona i rozmiary są różne.

Autorka bacznie śledzi rolę kształtu głazików, ich transport i osiągane przez nie zaokrąglenia. Wyniki szczególnie godne uwagi dotyczą stopnia zaokrąglenia ziarn żwiru. Zaokrąglenie rośnie wraz ze zmniejszeniem się ich rozmiarów. Zużycie ziarn winno wzrastać wraz z przebytą drogą; w rzeczywistości żwiry osiągają szybko pewien stopień zaokrąglenia, a następne uderzenia rozbijają dość kruche wapienie i proces zużycia rozpoczyna się znów na nowo na odmłodzonym materiale. Na ogół mroź działa silniej niż wody płynące i wraz z uderzeniami zmniejsza zaokrąglenie ziarn.

Znajdujemy też spostrzeżenia co do dawnych aluwii. Nadrzeczne pasy zalewowe zawierają żwiry bardziej zużyte od tych, które zaścielają łóżysko współczesne, mimo że działa tu też i zimowe zamarzanie. W grę wchodzi tu oczywiście elementy złożone w czwartorzędzie, których powodzie obecnie nie są w stanie poruszyć. Niektóre żwiry mają wygląd graniaków. Działanie wiatru w przeciwieństwie do innych czynników przez wygładzanie i tworzenie grani, może zmniejszyć zaokrąglenie żwiru rzeczno i usunąć chropowatość. Dawne żwiry zawierają głaziki bardzo spłaszczone, co świadczyć ma o ostrym działaniu mrozu; zaokrąglenie dość zaawansowane wskazuje na rzekę potężniejszą niż biegi wód współczesnych. Tutaj można dostrzec rzeczywiste oddziaływanie fluwialne, podczas gdy działanie typu kontynentalnego jak zamarzanie i tajanie uważa autorka za panujące wśród elementów dzisiejszego łóżyska.

Również ważny jest proces przenoszenia żwirów w dół rzeki i ich mieszanie się. Jasny staje się proces prowadzący od cząsteczki zniszczonej mrozem, płaskiej i silnie chropowatej do cząstki żwiru też płaskiej lecz o złagodzonych zarysach.

W omówieniu roli czynników zewnętrznych, odrębnie rozpatrzono działanie wód płynących i czynników atmosferycznych. Stąd wynika pogląd o znacznym ograniczeniu roli dzisiejszych rzek zwłaszcza w stosunku do okresu peryglacjalnego. Analiza czynników atmosferycznych wysunęła na pierwszy plan zamarzanie i wiatry peryglacjalne, a wysoce ograniczoną okazała się rola opadów.

Część trzecia jest próbą przedstawienia obrazu rzeźby Szampanii Berryszońskiej. Rysy, które wysunięto na czoło, to falistość wyżyn, suche dolinki i doliny główne. Spotyka się również na wierzchołkach i na stokach w okolicy Bourges wydrążenia w kształcie półkul, które nasuwają myśl co do ich podobieństwa z niszami niwacyj-

nymi z Bretanii i Lasu Czarnego. Oddziaływanie tego rodzaju ma odpowiadać warunkom klimatu peryglacjalnego. Bliższy opis form i jego podanie w pracy byłby udokumentowaniem tej paralelizacji. W tym okresie powstały również soliflukcyjne nagromadzenia materiału, które się trafiają u podnóża niektórych stoków.

Wierzchowiny w okolicy Bourges są również pocięte suchymi dolinami. Drenażu tego miały dokonać w plejstocenie biegi wód, jeżeli nie stałych, to przynajmniej płynących w postaci rwących potoków roztopowych, w porze gdy zmarzlina przeszkadzała wodom we wgłębianiu się w wapienie zazwyczaj przepuszczalne. Wielka szkoda, że nie podano w przybliżeniu wymiarów, kształtu dna, gęstości występowania, a wreszcie charakterystyki próbek z dna i zboczy.

Doliny główne w Szampanii Berryszońskiej znajdują się w dysproporcji do rzek, które z nich korzystają; wyścielają je szeroko osady współczesne, a ułożenie płytów aluwiiów dawnych nasuwa przypuszczenie o istnieniu w obramowaniu teras, uzasadnionych klimatycznie.

Nieckowata na ogół forma dolinki, odpowiadać ma również rzeźbie peryglacjalnej. Badanie stoku nad rzeką Auron, płynącą w kierunku S-N, wskazuje, że bardziej strome stoki o ekspozycji W powstały skutkiem wirowego ruchu ziemi, bądź w plejstocenie wskutek wiatrów zachodnich, niosących obfity śnieg, który pokrył pochyłość wschodnią i zabezpieczył ją od mrozu.

Autorka dochodzi do wniosku, że w warunkach obecnych, procesy zachodzące w gruncie, tzn. rozpuszczanie, zwłaszcza zaś zamarzanie i rozmarzanie, mają zapewne przewagę nad rezultatami pracy wód płynących, dzięki swej powszechności i intensywności.

W plejstocenie, procesy mrozowe i niszczenie fluwialne były silniejsze niż obecnie, a towarzyszyło im jeszcze działanie wiatru o niemałej wadze. W rezultacie topografia współczesna jest przede wszystkim wynikiem działania czynników plejstocennych, głównie w warunkach klimatu peryglacjalnego typu wilgotnego.

Publikacja omawiana jest raczej streszczeniem wyników. W zapleczu jej kryją się zapewne obfitsze materiały. Śladem ich zewnętrznym jest „Tabela 1”. Dotyczy ona pomiarów żwiru w kilkunastu punktach dorzeczy trzech rzek. Różnorodny jej materiał nie został w pełni w tekście wykorzystany, nie tylko w formie opisu ale i wniosków, które by z nich wynikać mogły.

Autorka stosuje metody ogólne, ale praca ma charakter regionalny. W ostatnim rozdziale pt. „Rzeźba Szampanii Berryszońskiej”, daje charakterystykę głównych składowych krajobrazu, za jakie uważa falistość wierzchowin, dolinki suche i doliny główne, wraz z ich asymetrią. Ujęcie rozpoznanych form w postaci mapy geomorfologicznej wprowadziłoby moment przestrzenny i skłoniło do ustawienia omawianych form w całokształcie krajobrazowym regionu. Trzeba jednak podkreślić, że prace tego typu przyspieszają poznanie krajobrazu z pomocą nowych ujęć i rozbudowują ramy (jeżeli już nie przebudowują metod) pięknej mapy geomorfologicznej całości Francji, Emmanuela de Martonne w „Atlas de France”, będącej jednym z pomników jego pracowitego żywota.

Fakt, że Francja nie została pokryta przez utwory lodowcowe, pozwala przy badaniach stwierdzić większe niż u nas zróżnicowanie przestrzenne w natężeniu zjawisk. W związku z takim ułatwieniem badań, istnieje możliwość szybszego uzyskiwania uogólnień, opartych na wyraźniejszych kontrastach.

J. Dresch, R. Raynal — Note sur les formes glaciaires et périglaciaires dans le Moyen Atlas, le bassin de la Moulouya et le Haut Atlas oriental, et leurs limites d'altitude. *Service Géologique, Notes et Memoires*, nr 117. Protect. de la République Franç. au Maroc, 1953, str. 111—121, 2 fig., 8 fot.

W Maroku występują liczne ślady wielu zjawisk peryglacjalnych, zarówno współczesnych jak i plejstocenских. Nie trudno to zrozumieć wobec tego, że większą część kraju stanowią góry, nierzadko przekraczające 3000 m wysokości. Na obszarach górskich panują silne kontrasty termiczne i opadowe. Około jednej trzeciej kraju posiada obecnie średnie minima stycznia poniżej 0°.

Skutki drobnych zjawisk peryglacjalnych obserwuje się nawet na stosunkowo małych wysokościach. Na płaskowyżu Azrou-Timhadit (ca 1800 m) występują drobne guzowate nabrzmienia wywołane przez lód włóknisty. Są one spotykane w zagłębieniach ilastych wciśniętych pomiędzy bazaltowymi blokami. Zaznacza się tam koncentryczne sortowanie drobnego materiału. Powyżej 1800 m, w średnim Atlasie i w Wysokim Atlasie wapiennym tworzą się drobne terasy soliflukcyjne o miąższości kilku decymetrów. Są one wygięte ku dołowi stoku. Na wysokości około 2000 m we wschodniej części Wysokiego Atlasu, na mułkami wysłanych dnach kotlinek występują pierścienie kamienne o średnicy kilku dcm. Są one widoczne tylko na schyłku zimy, zanikają bowiem pod wpływem ulew wiosennych i letnich.

Intensywniejsze zjawiska peryglacjalne o większym znaczeniu w przeobrażaniu rzeźby spotyka się dopiero na większych wysokościach. Zjawiają się bloki dezintegracyjne tworzące bruk o girlandowym układzie. Przy większym nachyleniu pierścienie kamienne ustępują miejsca równoległym układom pasowym. Dolna granica tych form przypada na wysokość około 3000 m. Bezpośrednio poniżej stoki są usiane blokami skalnymi zanurzonymi w gliniastym błocie zachowującym wilgotność nawet latem. Bloki te nie mają więc charakteru osypisk.

Istnieją jednak o wiele silniejsze ślady procesów mrozowych (*cryérgie*) i niwacji (*cryonivation*) pochodzące z plejstocenu, a więc z okresu bardziej mroźnego i bardziej wilgotnego.

Na wysokościach średnich działanie mrozu było sporadyczne i nie ciągłe. Poczynając od wysokości 1100 m na płaskowyżach środkowego Atlasu rozwinęły się żłobki geliwacyjne (*lapiés gelivés*) w wapieniach dolnego liasu. Żłobki te rozwinęły się w oparciu o pęknięcia mrozowe oddzielające prostopadłościennie bloki. Słoki dolinek rozcinających płaskowyż są wysłane nieregularnie zwietrzeliną krawędziastą tkwiącą w masie błotnistej. Przechodzą one bez załamań w mułkowato kamienistą pokrywę akumulacyjną szerokich kotlinek.

Pokrywy kamieniste na powierzchniach pedymentów, dziś mniej lub więcej scementowane, są bardzo intensywnie zaburzone mrozowo. Najpiękniej zaburzone struktury występują na drugim pedymencie licząc od współczesnych den wadisów. Były one chronione przez pokrywę zwietrzelinową przed działaniem niszczącym późniejszych procesów mrozowych. Świadczą więc o okresie zimnym i następującym cieplejszym.

Liczne są wieloboki i koła kamienne. Na powierzchniach słabo nachylonych niejednokrotnie odsłania się skała macierzysta pocięta spękaniami układającymi się w koła kamieniste.

W pewnych wypadkach nawet dość nisko występują formy, które należy interpretować jako niwalne. Na północnym obrzeżeniu środkowego Atlasu, a więc w naj-

bardziej wilgotnej krainie Maroka, spotyka się pokrywy kamieniste źle warstwowane tkwiące w ziemistej masie koloru ochry. Utwory te o wielometrowej miąższości okalają stoki wąwozów wyciętych w liasie na wysokości ca 750 m. Za soliflukcyjnym charakterem tych osadów przemawia ich sytuacja na północnym stoku, w mało nasłonecznionych wąwozach lub na dnie parowów, gdzie śnieg utrzymywał się długo.

Na znaczniejszych wysokościach, 1500—1600 m, soliflukcja krioniwalna występowała w sposób ciągły. Całe stoki są powleczone płaszczem ilasto kamienistym i posiadają profil wypukło-wklęsły. Małe dolinki pozbawione odpływu powierzchniowego mają formę nieckowatą. Mimo ich płaskości i małego nachylenia stoków, posiadają profil poprzeczny urozmaicony przez terasowate, drobne nabrzmienia. Profil podłużny tych nieckowatych dolinek wykazuje dość znaczne nachylenie. Jedynie doliny wielkich wadisów zbierają wody płynące i posiadają ostro zarysowane dna.

Stoki odosobnionych masywów, *gour*, są powleczone utworami stokowymi warstwowanymi typu *grèzes lités*. Inną charakterystyczną formę peryglacjalną reprezentują osuwiska kamienne (*coulées de pierres, glaciers rocheux*).

W zachodniej części Wysokiego Atlasu znane są ślady zlodowacenia w postaci karów lodowcowych i dolin żłobowych oraz nisz niwacyjnych i rys lodowcowych. Charakterystyczne jest często spotykane wysłanie nisz niwacyjnych stokowymi osadami peryglacjalnymi.

W stosunku do mniej licznych i ograniczonych przestrzennie form glacialnych uderza pospolitość i powszechność utworów i form peryglacjalnych. Na przykładzie więc obszaru marokańskiego opisanego przez Drescha i Raynala widać doskonale, że elementy peryglacjalne są lepszym wskaźnikiem minionych klimatów. Z przedstawionego przykładu jeszcze bardziej bezpośrednio wynika, że środowisko klimatyczne peryglacjalne miało większe znaczenie morfogenetyczne, aniżeli środowisko glacialne.

Jan Dylik

R. Maréchal, G. C. Maarleveld — L'extension des phénomènes périglaciaires en Belgique et aux Pays-Bas. *Mededelingen van de Geologische Stichting, Nieuwe Serie*, nr 8, 1955, str. 77—86, 3 mapy w tekście.

Autorowie przedstawiają trzy mapy, które zawierają: 1. rozmieszczenie piasków pokrywowych, wydmy i lessów; 2. rozmieszczenie głazów rzeźbionych przez wiatr i 3. doliny suche i asymetryczne oraz osady rzeczne. Wszystkie mapy są omówione w tekście, który objaśnia i zaznacza problematykę najważniejszych zagadnień peryglacjalnych Belgii i Holandii w zakresie faktów ujętych kartograficznie.

Większa część lessów Belgii i Holandii powstała w Würmie. Jednakże w wielu okolicach przyjmuje się starszy wiek tych utworów, datowanych prawdopodobnie na Riss. Lessy würmskie środkowej Belgii są trójdzielne, co wynika z istnienia dwóch horyzontów gleb kopalnych odnoszonych do interstadiałów pomiędzy Würmem I, II i III. W górnej części lessu Würmu III rozwinął się profil glebowy postglacjalny. Lessy świeże są nazywane *ergeron*, zwietrzałe noszą nazwę glin (*lehms*) lub lessów zglinionych (*loess lehmifiés*). Poszczególne poziomy lessowe często znacznie się różnią. Less górny jest jasno żółty, miękki, często wapnisty, czasem delikatnie warstwowany. Górna, gliniasta strefa tego lessu jest brązowoczerwona, nie odwapniona, bez widocznego warstwowania. *Ergeron* dość gliniasty posiada barwę szarą, jest wapnisty lub

nie, czasem zawiera skorupki mięczaków. Less Würmu II jest szary czasem z próchnicą, w górnej części przechodzi w ciemnobrązową glinę zbitą i czasem plamistą. W spągu wszystkich trzech poziomów często występuje soliflukcja.

Maréchal i Maarleveld stoją na stanowisku eolicznej genezy lessów, przytaczają jednak poglądy Tavernier, według którego raczej można mówić o pochodzeniu śnieżno-eolicznym (*nivéo-éolienne*) niż o eolicznym. Jeszcze dalej idzie F. H. van Rum melen, który w ogóle odrzuca koncepcję eoliczną stwierdzając wyraźnie ślady spłukiwania i soliflukcji.

Osady lessu ku północy ustępują miejsca piaskom pokrywowym. Autorowie stwierdzają strefy przejściowe, gdzie zazębiają się lessy i piaski. Piaski pokrywowe powstały współcześnie z lessami. Piaski te o najczęstszej frakcji 105—150 mikronów tworzą ciągły płaszcz o miąższości przekraczającej 10 m. Wzdłuż spiętrzonych moren „Rijk van Nijmegen” i wschodniego obrzeżenia Veluwe pomiędzy górnym płaszczem pokrywowym zawierającym grubszy materiał i drobniejszymi piaskami pokrywowymi występuje zwirowa strefa kongeliflukcyjna. Strefa ta powstała w młodszym dryasie po fazie Allerödu.

Część wydm zaznaczonych na mapie posiada wiek późnoglacialny. Inne rozwinęły się z piasków pokrywowych.

Na drugiej mapie jest przedstawione rozmieszczenie głazów rzeźbionych przez wiatr. Autorowie wyróżniają: tereny licznego występowania graniaków i żwirów rzeźbionych przez wiatr; tereny występowania graniaków i żwirów ze śladami działalności wiatru; tereny ze żwirami ze słabymi śladami działalności wiatru i tereny z bardzo nielicznymi żwirami o drobnych śladach działalności wiatru.

W białych piaskach środkowej Holandii datowanych na Mindel występują liczne żwiry rzeźbione przez wiatr. Część była prawdopodobnie kształtowana podczas Rissu, lecz olbrzymia większość znajdujących obecnie kamieni zawdzięcza swą rzeźbę eoliczną okresowi ostatniego zlodowacenia. Przeważnie zostały one ukształtowane w okresie maksymalnego zasięgu Würmu. Na ogół kamienie rzeźbione przez wiatr są przykryte przez górne piaski pokrywowe określone jako utwory eoliczne lub śnieżno-eoliczne. Zrozumiałe jest, że eologliptolity występują najpowszechniej na obszarze piasków pokrywowych. Daleko rzadsze są na terenach lessowych w strefach kongeliflukcyjnych.

Ślady zaburzeń mrozowych spotykane są pospolicie na całym obszarze Belgii i Holandii. Obecność ich jest również prawdopodobna pod osadami holocenijskimi na równinie nadmorskiej. Mniej częste są kliny zmarzlinowe. Czasem osiągają one wiele metrów długości, co wskazuje na głębokość dawnej zmarzliny.

Suche doliny peryglacialne przedstawione na trzeciej mapie są datowane na okres ostatniego zlodowacenia. Dowodem tego wieku jest stożek ujściowy wielkiej doliny suchej przykryty torfem preborealnym i spoczywający na utworach eemskich. Wielkie doliny suche łącząc się wytworzyły doliny beczkowate odznaczające się nieproporcjonalnie dużą szerokością w stosunku do długości. Doliny takie w typowym rozwinięciu występują na obrzeżeniu Veluwe. Na wysoczyznach fluwioglacialnych doliny suche są z reguły prostolinijne. Doliny suche uchodzące do dolin beczkowatych są liczne i krótkie. Asymetryczne doliny Belgii i Holandii wykazują większą stromiznę stoków północnych i wschodnich.

Praca Maréchal i Maarleveld jest ważnym osiągnięciem regionalnym zwłaszcza w zakresie osadów peryglacialnych. Wiele jest jednak również wypowiedzi o znaczeniu ogólnym. Dotyczy to przede wszystkim zagadnienia lessu i piasków po-

krywowych. Doniosłe osiągnięcia w dziedzinie osadów peryglacialnych wynikają z charakterystycznej dla Holandii ścisłej współpracy geomorfologów i geologów z gleboznawcami i palynologami. Zauważyć wreszcie należy, że omawiana praca nie daje pełnego obrazu. Jest niemal wyłącznie ograniczona do zagadnień geologicznych. Z elementów geomorfologicznych uwzględniono jedynie dolinki peryglacialne wraz ze związanym z nimi zagadnieniem asymetrii.

Jan Dylik

Jean Tricart — Accumulation glaciaire, fluvioglaciaire et périglaciaire. L'exemple de la Durance. *Actes du IV Congrès de l'Association Internationale pour l'Etude du Quaternaire* (INQUA), Rome-Pise 1953, 11 str., 5 fot., Roma 1955.

Czwartorzędowe lodowce Durance rozwijały się w klimacie łagodniejszym, a zapewne i mniej wilgotnym niż lodowce Alp Północnych. Klimat na tym obszarze był wyraźnie mniej ostry niż w okolicach Lionu. Miał jednak cechy peryglacialne. W dorzeczu Durance nie ma klinów zmarzlinowych i plikacje są spotykane rzadko. Często są natomiast *éboulis ordonnés* na małych wysokościach Garrigue Nimoise, w Alpillach i na płaskowyżu Draguignan, gdzie towarzyszą im strumienie kongeliflukcyjne i typowe kamieniste pokrywy peryglacialne. Usypiska geliwacyjne występują na wysokości poziomu morza w okolicy Marsylii i Nicei.

Stwierdzona została synchroniczność ogólna między zdarzeniami peryglacialnymi i nasunięciami lodowców. Ogólną synchroniczność zdarzeń peryglacialnych zaznacza dobitnie zazębianie się utworów fluvioglacialnych i peryglacialnych. Jednakże odpowiedniość czasowa faktów glacialnych i peryglacialnych nie jest dokładna i szczegółowa, gdyż odnosi się jedynie do poszczególnych okresów zlodowacenia jako całości. Zjawiska peryglacialne odznaczają się większą trwałością. Rozpoczęte na początku jakiegos glacialu trwały przez cały czas jego istnienia zmieniając oczywiście swą postać zależnie od wahań klimatycznych. Były więc dokładniejszym odbiciem zmian klimatycznych. Natomiast zjawiska glacialne były bardziej zmienne w obrębie jednej i tej samej fazy klimatycznej. Na przykład pod Aspres sur Buech stwierdzono, że na początku okresu Mindel nastąpiło nasunięcie lodowca, po którym przyszła recesja na długo przed końcem tego okresu. Pod Mérindol akumulacja fluvioglacialna zmniejszyła się gwałtownie w stosunku do akumulacji peryglacialnej przed końcem okresu zimnego. Wskazana rozbieżność pomiędzy procesami glacialnymi i peryglacialnymi dostarcza materiału i pomaga stworzeniu dokładniejszej chronologii czwartorzędu.

W dorzeczu Durance stwierdzono brak koincydencji między akumulacją moren i proglacialną. Schemat wiązania się stożków fluvioglacialnych (sandrów?) z morenami czołowymi nie okazał się słuszny ani dla Rissu ani dla Würmu. Przeciwnie, istnieje sprzeczność pomiędzy tymi obydwojma typami akumulacji. Moreny czołowe i sandry (*épandage fluvioglaciaires*) odpowiadają dwu różnym typom dynamiki glacialnej wynikającym z odmiennej roli lodowca i wód śródlglacialnych w strefie krańcowej. Morena czołowa jest osadzona przez lodowiec pod koniec nasuwania się, a więc w okresie ubóstwa w wody roztopowe. Natomiast utwory proglacialne są wynikiem gwałtownego tajania lodowca.

Badanie samych utworów peryglacialnych nie wystarcza do ustalenia następstwa zmian klimatycznych, ponieważ cofanie się lodowca może być zarówno efektem ocie-

plenia jak i zmniejszenia wilgotności przy zachowaniu niskiej temperatury. W pomoc przychodzi studium osadów peryglacialnych. Tak np. pod Mérindol utwory fluwioglacialne Mindel ustępują miejsca zwietrzelinie peryglacialnej, która dowodzi, że klimat pozostał mroźny.

Okazuje się możliwe powiązanie peryglacialnych okresów z odległymi obszarami zlodowaconymi i z wielkimi fazami glacialnymi. Zjawiska glacialne są mniej stałe niż peryglacialne. Wynika to stąd, że ich dynamika jest mniej bezpośrednio związana z klimatem i bardziej złożona. Akumulacja moren i osadów fluwioglacialnych odbywa się jedynie w ograniczonych odcinkach każdego okresu zimnego. Stadia przez nie zaznaczone w dużej mierze zależą od przyczyn szczególnych, co nie ułatwia powiązania ich w serie chronologiczne.

Jan Dylik

Jean Tricart — Les actions périglaciaires du Quaternaire récent dans les Alpes du Sud. *Actes du IV Congrès de l'Association Internationale pour l'Etude du Quaternaire* (INQUA) Rome-Pise 1953, 11 str., 1 fig. w tekście, Roma 1955.

Autor przeprowadził badania na obszarze środkowej części dorzecza Durance, na Plateau de Valensole, w dolinie Verdon i w Alpes Maritime na wschód od Var zdążając do zróżnicowania stanowisk peryglacialnych w układzie poziomym i pionowym. Dążenie to wynikało z potrzeb rekonstrukcji paleoklimatycznych.

W obszarze środkowej Durance występują ślady intensywnej działalności peryglacialnej dokoła dawnego jeziora Durance. Wiek tych zjawisk autor odnosi do Würmu, na podstawie stosunku osadów peryglacialnych do morenowych. Na stokach nachylonych mniej niż 20° stwierdził Tricart kongeliflukcję, która przy silniejszym nachyleniu ustępuje miejsca *éboulis ordonnés* i usypiskom grawitacyjnym. Zróżnicowanie materiału skalnego wpływa na zróżnicowanie peryglacialnych ruchów mas. Wapienie nie podlegające mikrogeliwacji były podstawą usypisk grawitacyjnych z wielkimi, ponad 1 m blokami. Na marglistych wapieniach, nawet bardzo zwartych rozwinęły się osady stokowe rytmicznie warstwowane.

Doliny zalegają peryglacialne pokrywy obfitujące w materiał wapienny bardzo podatny na geliwację. U podnóży górskich rozciągają się *glacis* akumulacyjne. Różnienia między pokrywami terasowymi i *glacis* dokonano na podstawie danych geomorfologicznych i morfometrii cząstek okruchowych.

Plateau de Valensole odznacza się niezwykłym bogactwem form peryglacialnych. Suche dolinki o profilu nieckowatym w ich częściach górnych ku dołowi przechodzą gwałtownie w doliny żłobowe. Formy te występują na wysokości 400—700 m. Znaczna część tych form przypada na Würm jak to wynika ze sposobu powiązania stoków z lokalnymi pokrywami i terasami Durance.

Materiał akumulacyjny w dolinie Var i jej dopływów nie ma nic wspólnego z utworami akumulacji peryglacialnej. Są to typowe osady odpływu burzliwego. Podobnie więc jak na wschodnim wybrzeżu Korsyki okresy glacialne na obszarach nisko położonych zaznaczały się przez zwiększenie torencjalności śródziemnomorskiej. W ten sposób dochodziło do nagromadzenia materiału obfitszego i grubszego niż w okresach interglacialnych.

W górskich terenach okolic Nicei Tricart stwierdza piętrowość form, a z nimi i zróżnicowanie klimatu peryglacialnego. Martwy, interglacialny klif pokrywają

usypiska grawitacyjne wskazujące na klimat z wyraźną porą roku mroźną. Na wysokości 350—400 m znajdują się osady stokowe rytmicznie warstwowane, powyżej których występuje soliflukcja amorficzna. Wreszcie na wysokości 800—1000 m panują *éboulis ordonnés*, jezory soliflukcyjne i gołoborza. Piętrowość zdarzeń peryglacjalnych na całym badanym obszarze Alp Południowych określa *Tricart* dla poszczególnych krain podając dolną granicę ich występowania. Intensywne wietrzenie: w obszarze dolnego Rodanu 0—100 m, w środkowej Durance 400—500 m, w Alpes Maritimes 600—800 m. *Eboulis ordonnés*: dolny Rodan 100—200 m, środkowa Durance 400 m, Alpes Maritimes 700—1000 m. Soliflukcja amorficzna: dolny Rodan 0—50 m, środkowa Durance 400 m, Alpes Maritimes 400—500 m.

Na podstawie przeprowadzonych badań autor dochodzi do szeregu wniosków paleoklimatycznych. Stwierdza on między innymi, że w Alpach Południowych klimat Rissu nie był bardziej mroźny, niż Würmu, całkiem więc przeciwnie niż to stwierdza większość uczonych dla Europy Środkowej i Północno Zachodniej. Intensywność zjawisk peryglacjalnych jest jak najbardziej ściśła i bezpośrednio związana z klimatem. Wobec tego trzeba przyjąć, że większe rozprzestrzenienie lodowców Rissu, co jest regułą ogólną, należy przypisać raczej większej wilgotności. Jako przykład dowodów podawanych przez *Tricarta* można wskazać ten, że okruchy skalne w stożku Rissu u stóp Lubéron były bardziej otoczone od okruchów występujących w stożkach wieku Würmu czy Mindel. Bezpośrednio dowodzi to bardziej burzliwego odpływu, co wskazywałoby na większą obfitość deszczu w tym okresie. Ostrzejszy klimat Rissu byłby przyczyną większego zasięgu lodowców w Europie Środkowej. Natomiast znaczniejszy niż w Würmie zasięg lodowców piemontowych alpejskich wynikałby z większej wilgotności klimatu w okresie przedostatniego zlodowacenia.

Jan Dylik

L. Hempel — Frostbodenbildung und Lössanwehung in der Würmeiszeit auf Muschelkalk und Bundsandstein bei Göttingen. *Akad. d. Wissensch. u. Liter. Abhandl., math.-naturwiss. Kl.*, Jhrg. 1955, nr 2, str. 1—42.

Pracę tę należy uznać za jedną z najbardziej interesujących pozycji wśród nowej literatury peryglacjalnej. Autor, jak zaznacza na wstępie, pragnie wziąć udział w aktualnej obecnie i powszechnej dyskusji na temat klimatu ostatniego zlodowacenia. Chciałby on wyjaśnić stosunek czasowy i genetyczny lessu do peryglacjalnych zwietrzelin i struktur kriogenicznych.

W tym celu autor z wielką dokładnością zbadał osiem przekrojów w okolicy Getyngi. Miejsce studiów — to typowy obszar lessowy, leżący w odległości 100 km na południe od wewnętrznej (północnej) granicy lessu. Wkopy wykonano na powierzchniach płaskich lub prawie płaskich, ponieważ tylko w tych miejscach — jak przypuszcza autor — zachowały się pewne dowody stratygraficzne, wskazujące na następstwo faz klimatycznych. Tutaj bowiem stosunek lessu do gruzów zwietrzelinowych ma cechy pierwotne. Dodać należy, że wkopy owe nie były głębokie, sięgały maksymalnie do 3,5 m. Część z nich stanowią profile o miąższości 1,0—1,5 m. Autor nie waha się jednakże nawet w tych profilach wyróżniać horyzontów lessowych pod płytką, 50 cm glebą. Podkreślam ów fakt dlatego, że w naszych badaniach lessu w Polsce z reguły takich profilów nie bierzemy pod uwagę obawiając się, że poziom

pyłowy nieznacznej grubości może być utworem eluwialnym lub namytym a nie lessem właściwym.

Główne wyniki badań L. Hempela dadzą się streścić w sposób następujący.

1. Postęp wietrzenia peryglacialnego jest zależny od typu skały, która temu wietrzeniu podlega. Autor badał podlessową zwietrzelinę wapieni muszlowych i piaskowców pstrych. Peryglacialne grzyzy piaskowców posiadają większą miąższość niż grzyzy wapienne; stąd wniosek, że wapień należy do skał słabo wietrzących pod wpływem działania mrozu.

2. Struktury kriogeniczne jak kliny lub inwolucje (autor używa wyrażenia *Würgeboden*) występują zarówno w gruzach podlessowych jak też w lessie. Wypływa stąd wniosek, że dynamiczne procesy mrozowe działały bez wyraźnej przerwy w czasie tworzenia się zwietrzelin gruzowych i w czasie nawiewania lessu.

3. Autor podkreśla ogromne znaczenie warunków miejscowych, a więc typu skały i jej wilgotności dla przebiegu procesu wietrzenia, krioturbacji i tworzenia się lessu. Grubość poszczególnych horyzontów i sposób ich wzajemnego zazębienia się nie zawsze można interpretować jako wskaźnik klimatu, częściej jest to wynik wpływów lokalnych podłoża. Wpływy te określają środowisko edaficzne, a więc warunki krzewienia się roślinności. Od tych zaś warunków w dużej mierze jest zależne działanie mrozu i sedymentacja lessu. Autor skłania się nawet do wniosku, że wpływ tych warunków lokalnych do tego stopnia zaciemnia i zaciera wpływy klimatyczne, iż z porównania profilów trudno mówić o wnioskach klimatycznych w szerszym tego słowa znaczeniu.

To ostatnie stwierdzenie uważam za ważne i godne podkreślenia. Coraz częściej słyszymy owe głosy przestrogi, aby z analizy pojedynczych profilów nie wyciągać zbyt pochopnie daleko idących wniosków o klimacie i podziale zlodowaceń. Ostrożność ta jest wskazana przede wszystkim w studiach peryglacialnych, gdzie znacznie więcej wiemy już o fazach klimatycznych, strefach i cyklach rozwojowych niż, zdawałoby się, o prostym oddziaływaniu mrozu na glebę, o przebiegu tego procesu i jego zależności od warunków strukturalnych i teksturalnych skały. Zostały już podjęte studia eksperymentalne (Tricart), które mają rozwiązać owe zagadnienia podstawowe. Dodać należy, że opieramy się tu często na stwierdzeniach znanych dotychczas w formie prawd wyrozumowanych, a co gorzej, przyjmowanych jako oczywiste. W rzeczywistości jednakże często owe prawdy operują faktami mniej pewnymi, niż wnioski z nich wyprowadzane.

Alfred Jahn

Alfred Suchel — Studien zur quartären Morphologie des Hilsgebietes. *Göttinger Geographische Abhandlungen*, H. 17, 1954: Studien über die Periglazial-Erscheinungen in Mitteleuropa, Teil IV; str. 5—147, 13 rys. w tekście, 6 fot. i 6 map poza tekstem.

A. Suchel wykazał w swej pracy, że bardzo doniosłą rolę w kształtowaniu się krainy krawędziowej Hils odegrały plejstocenyjskie procesy morfologiczne. Na podstawie dwuletnich badań terenowych, autor doszedł do przekonania, że zasadniczą rolę w rozwoju rzeźby krawędzi strukturalnych odegrały procesy związane z peryglacialnym reżymem klimatycznym. Potężne wietrzenie mrozowe i kongeliflukcyjny ruch mas spowodowały poważne cofnięcie się krawędzi. W interglacjalach procesy te

zamierały a w związku z tym i dalsze modelowanie rzeźby ulegało stagnacji. Podobnie i w postglacjale zmiany w odziedziczonej po plejstocenie rzeźbie są znikome.

Praca Suchela jest ciekawa przede wszystkim pod względem metodologicznym. Autor, stosując m. in. zasadę badań osadów korelatnych, próbuje ująć ilościowo wielkość cofnięcia się krawędzi w okresie plejstocenu. Wynik uzyskany przez Suchela, a wyrażający się liczbą $750 \text{ m} \pm 250 \text{ m}$ ilustruje wielką doniosłość procesów peryglacjalnych dla dalszego rozwoju rzeźby krainy krawędziowej a nadto zachęca do przeprowadzenia podobnych prób i na innych obszarach. Można mieć wprawdzie pewne zastrzeżenia co do ścisłości niektórych kryteriów stosowanych przez Suchela, ale sam tok postępowania badawczego jest poprawny i zachęcający do podjęcia dalszych studiów.

Dużą zasługą autora jest również zwrócenie uwagi na zależność wykształcenia się czoła krawędzi od ekspozycji. Czoła zwrócone ku północy, względnie północnemu wschodowi są na obszarze niecki Hils wyraźnie bardziej strome od krawędzi eksponowanych ku południowi i południowemu zachodowi. Fakt ten wyjaśnia autor różnicą natężenia procesów peryglacjalnych w zależności od ekspozycji. Jest ona tak duża, że można mówić o klimatycznej asymetrii krawędzi.

Pracę autora można podzielić na dwie części. Pierwsza zawiera opis geologiczny synkliny Hils oraz szczegółowy podział i charakterystykę osadów czwartorzędowych, występujących zarówno na obszarze właściwej krainy krawędziowej jak i jej przedpola i zaplecza. W części drugiej Suchel zajmuje się rozwojem krawędzi w plejstocenie, a więc rodzajem i natężeniem procesów morfogenetycznych na tle warunków klimatycznych.

Na strukturze synkinalnej obszaru Hils rozwinęły się dwie wyraźne krawędzie o zarysie owalnym. Zewnętrzna, o wysokości względnej 180—240 m, tworzą wychodnie górno-jurajskiego wapienia rafowo-oolitowego, wewnętrzną zaś, o wysokości 180—240 m, wychodnie dolno-kredowego piaskowca. Upady, skierowane do centrum niecki, większe w obrębie skał jurajskich niż kredowych, wahają się od 10 do 15°. Sam środek synkliny wypełniają horyzontalnie leżące wapienie górno-kredowe. Zaburzenia uskokowe są intensywniejsze również w strefie zewnętrznej, dlatego też przebieg krawędzi wapiennej jest mniej regularny od zarysu krawędzi piaskowcowej.

Osady glacialne i fluwioglacialne zlodowacenia Mindel i Riss znajdują się tylko w północnej i północno-wschodniej części niecki. Obszar centralny, południowy i południowo zachodni nie wykazuje żadnych śladów zlodowacenia. Serie te zostały w okresie ostatniego zlodowacenia (Würm) silnie peryglacjalnie zaburzone i pokryte w wielu miejscach rozległymi pokrywami kongeliflukcyjnymi i spłukiwaniowymi.

Najstarszą, ostrokrawędzią pokrywę gruzową, nie zawierającą domieszek skał skandynawskich, odnosi autor do klimatu peryglacjalnego zlodowacenia Mindel na podstawie jej stosunku do terasy górnej doliny Saali i Hohenförsiek. Materiał zwietrzelinowy jest przemieszczony w wielu miejscach około 7 km poza granice występowania skał macierzystych.

Pokrywy kongeliflukcyjne Riss i Würm zawierają dość dużą domieszkę skał północnych, dzięki czemu łatwo je oddzielić od najstarszego materiału stokowego. Poważne trudności istnieją natomiast w oddzieleniu tych serii od siebie. Obie pokrywy zachodzą w niektórych miejscach na osady lodowcowe Mindel. Najmłodszym utworem pokrywowym jest less.

Peryglacjalny charakter ostrokrawędzistych serii kongeliflukcyjnych podkreślają liczne struktury krioturbacyjne. Natężenie denudacyjnych procesów peryglac-

cialnych było wyraźnie zróżnicowane w zależności od wartości nachylenia stoków i ich ekspozycji.

W części drugiej, prócz omówienia wartości nachyleń i kształtu stoków oraz analizy wysokości względnych, znajduje się najciekawszy koncepcyjnie problem, a mianowicie określenie wartości cofnięcia się krawędzi w plejstocenie. Zasada rozumowania i postępowania badawczego jest prosta — wartość cofnięcia się czoła krawędzi jest równa objętości peryglacialnych mas pokrywowych. Dla przeprowadzenia obliczeń potrzebne jest określenie powierzchni pokrywy, długości krawędzi, miąższości serii tworzącej czoło krawędzi oraz miąższości materiału pokrywowego. Trzy pierwsze elementy można określić z dużą precyzją. Obliczenie natomiast ostatniej przesłanki jest bardzo trudne i skomplikowane, gdyż konieczne jest wyeliminowanie domieszki materiału zarówno glacialnego jak i miejscowego, nie pochodzącego bezpośrednio z rozpatrywanej krawędzi. Ponadto musi to być obszar, w którym nie ma żadnych śladów wynoszenia materiału stokowego przez rzeki. Oczywiście istnieje również duża trudność obliczenia średniej miąższości pokrywy materiału stokowego jako całości, ze względu na jej silne wahania.

Suchel przeprowadził obliczenia w strefie krawędzi wewnętrznej. Obliczonej przez niego objętości materiału denudacyjnego odpowiada cofnięcie się czoła krawędzi o $750 \text{ m} \pm 250 \text{ m}$. Uzyskaną w ten sposób wartość autor konfrontuje z położeniem czoła krawędzi w stosunku do osadów glacialnych zlodowacenia Mindel. Oddalenie krawędzi wynosi 200—300 m. Ta odległość odnosi się jednak tylko do okresu Riss i Würm a więc nie obejmuje okresu peryglacialnego zlodowacenia Mindel. W świetle tych faktów wydaje się, że wynik uzyskany drogą obliczenia jest przekonywujący, przy założeniu, że może się oczywiście wahać w granicach 10—30% in plus lub minus.

Wartość cofnięcia się krawędzi wapiennej była o wiele mniejsza ze względu na większą odporność tej skały na peryglacialne wietrzenie mechaniczne. Świadczy o tym również bezpośrednie sąsiedztwo tej krawędzi z osadami zlodowacenia Riss. Cofanie się tej krawędzi, przynajmniej w okresie Riss i Würm, było więc równe zeru. Wyniki uzyskane przez autora ilustrują wielkość przemodelowania rzeźby peryglacialnej.

Porównanie wartości nachyleń obu krawędzi ujawnia duże różnice w zależności od ekspozycji. Krawędzie zwrócone ku północy i północnemu wschodowi są bardziej strome (stok usypiskowy średnio $15-20^\circ$, $15-20^\circ$, $25-35^\circ$), niż odwrotnie eksponowane (odpowiednie wartości nachyleń: $8-12^\circ$ i obrywowy). Silniej zaznacza się asymetria krawędzi piaskowcowej, słabiej wapiennej. Asymetria jest uwarunkowana klimatycznie, gdyż nie ma żadnego uzasadnienia tego zjawiska w budowie geologicznej. Jest ona wyrazem większej intensywności procesów peryglacialnych na stokach eksponowanych ku północy i północnemu wschodowi niż na krawędziach odwrotnie usytuowanych.

Ujemną stroną tej interesującej publikacji jest niesłychane zeschematyzowanie ilustracji.

Tadeusz Klatka