

SPRAWOZDANIA Z LITERATURY

Ernst Ackermann — Zur Unterscheidung glazialer und postglazialer Fließerden
Geologische Rundschau, Bd. 43, H. 2, 1955. str. 328—341, 6 rys.

W okolicach Getyngi, w strefie granicy utworów pstręgo piaskowca i wapienia muszlowego, wyróżniono cztery poziomy soliflukcyjne: współczesny (*rezente Fließerde*), młodszy holoceniński, starszy holoceniński i plejstoceniński. Autor dokonuje tego podziału na podstawie stwierdzonych różnic w występowaniu poszczególnych poziomów, ich zasięgu, struktury, nachylenia stoku itp.

Soliflukcja plejstocenińska występuje na przedpolu Hainwaldplateau, na płaskich 2—3° nachylonych powierzchniach, zasięg jej dochodzi do 1100 m. W obrębie tego utworu spotyka się struktury krioturbacyjne oraz kliny zmarzlinowe. Dłuższe osie okruców skalnych ułożone są na ogół wzdłuż ścian struktur. Profil podłużny pokryw plejstocenijskich jest wyrównany i nie zaznacza się morfologicznie ich krawędź.

Starszy poziom soliflukcji holocenijskiej leży na tufach wapiennych wytworzonych w postglacjale, lub też na resztkach zachowanych lessów i podścięła młodszy poziom, holoceniński.

Holocenijskie utwory spływowe występują w postaci strumieni gruzowych na stokach o nachyleniu: starsze 9—6°, młodsze 15—9°. Zasięgi ich wynoszą odpowiednio 350 i 300 m. Okrucy skalne z reguły układają się zgodnie z nachyleniem stoku; niektóre głazy osiągają wielkość do 1 m. W pokrywach plejstocenijskich wymiary głazów są dużo mniejsze, przeważają o średnicy 10 cm, liczne są 20—40 cm.

W holocenijskich strumieniach gruzowych nie ma zupełnie struktur krioturbacyjnych, ani klinów zmarzlinowych. Czasem spotyka się w młodszych utworach szczeliny, które powstają w ten sposób, że przesuwaną się w dół masa materiału soliflukcyjnego powoduje rozrywanie górnych partii stoku.

Strumienie gruzowe posiadają urozmaiconą powierzchnię. W dolnych częściach stoku starszych utworów soliflukcyjnych występują niewielkie nabrzmienia. Formy te, podobnie jak pokrywy plejstocenijskie, kończą się niewyraźnie bez widocznej krawędzi morfologicznej.

Młodsze strumienie gruzowe posiadają wyraźną krawędź, a nabrzmienia w nich pojawiają się tylko w górnych i środkowych częściach stoku.

Bardzo podobne do tych ostatnich form są współczesne utwory soliflukcyjne. Występują one jednak o wiele rzadziej, na stokach silnie nachylonych (18—12°) i mają mniejszy zasięg (185 m). Na badanym obszarze rozpoznano tylko jedną taką formę.

Rozważając warunki powstawania utworów soliflukcyjnych autor zwraca uwagę na właściwości skał biorących udział w ruchu. Ilaste margle retu i ilasty wapień falisty, przy względnie silnym przepojeniu wodą, z łatwością podlegają takiemu ruchowi. W dzisiejszym klimacie nie ma możliwości dostarczenia odpowiedniej ilości wody, toteż autor wiąże dwa poziomy soliflukcyjne z dwoma wilgotnymi okresami holocenu.

Młodszy z nich przypada na tzw. „Kleine Eiszeit”, tj. okres 1550—1850. Charakterystyczne dla tego okresu mroźne i bogate w opady zimy oraz chłodne i wilgotne lata stwarzały dogodne warunki dla soliflukcji. Starszy poziom holoceniński powstał już po młodszym okresie suchym.

Autor zwraca uwagę na wielkie podobieństwo holocenijskich utworów spływowych, zwłaszcza młodszych do czynnych współcześnie. Ponieważ jednak holocenijskie formy występują powszechniej (otaczają prawie całkowicie stoki Hainbergplateau), Ackermann uważa je za zjawiska uwarunkowane klimatycznie, a współczesne osuwisko określa mianem aklimatycznego strumienia gruzowego.

Badania autora wykazały, że przemieszczanie materiału ruchem spływowym umożliwia w dzisiejszym klimacie okruczowa struktura margli retu. Zawartość wody w osuwisku znajduje się bowiem poniżej granicznej wartości, od której rozpoczyna się spływanie materiału, ale dookoła poszczególnych okruczów tworzy się otoczka z wody, która powoduje ich spływanie. Oczywiście tarcie jest tutaj większe, niż w dostatecznie przesiąkniętych wodą *Durchtränkungsfließerden* i dlatego też aklimatyczny strumień gruzowy może płynąć tylko na stokach silnie nachylonych i nie osiąga takich rozmiarów, jak utwory soliflukcyjne uwarunkowane klimatycznie.

A. Sadłowska

F. Bordes, P. Fitte, Y. Guillion — Climatologie paléolithique du Nord-Ouest français. *Noroi*, nr 5, Janvier-Mars 1955; str. 81—84.

W notatce tej autorzy wykazują, że zabytki archeologiczne mogą dostarczyć nie tylko danych chronologicznych. W wielu wypadkach stan zachowania poszczególnych okazów zaleganie ich w pewnych utworach może wskazywać na przebieg tych zjawisk klimatycznych, których działaniu podlegały od momentu pozostawienia ich przez człowieka. Rozpatrywane są serie zabytków pochodzące głównie z terenu północno-zachodniej Francji. Na podstawie obserwacji szeregu profilów stanowisk archeologicznych oraz analizy dużej ilości materiału zabytkowego autorzy wnioskuje o osłabieniu erozji wodnej, działalności wiatru, nasileniu lub osłabieniu reżymu peryglacjalnego w poszczególnych okresach zamieszkiwania omawianego obszaru przez człowieka.

W piaskowni Algret na piaskach terasowych zalegają zabytki kultury mustierskiej silnie zniszczone wskutek działalności wiatru oraz zabytki młodszego paleolitu, jednak znacznie mniej zniszczone. Świadczy to, że zabytki, zwłaszcza mustierskie, leżały bardzo długo na powierzchni, narażone na silne działanie wiatru. Strop profilu tworzą piaski zhumusowane zawierające paleniska neolityczne i cmentarzysko popielnicowe, przykryte glebą.

Na licznych stanowiskach paleolitycznych położonych wokół miejscowości Abilly (La Touche, l'Écluse, Jubergein, La Rousselière, Rives) i w Leugny-sur-Creuse stwierdzono występowanie na dolnej terasie zeolizowanych zabytków górnopaleolitycznych, mustierskich starszych z elementami aszelskimi oraz aszelskich, które zostały odsłonięte wskutek działania czynników denudacyjnych. Na tej samej terasie spoczywają utwory stokowe zbudowane z miejscowego materiału. W ich spągu, niekiedy zaburzonym krioturbacyjnie znaleziono zabytki charakterystyczne dla starszych przemysłów mustierskich posiadających wyraźne elementy aszelskie. Wiek utworów stokowych synchronizowany jest z lessami północnej Francji. Wzmiankowane utwory tak jak i lessy spoczywają na osadach fluwialnych, w których z reguły zalegają przemysły starsze niż znajdujące w lessach młodszych, utworach stokowych i osadach schronisk skalnych. Fakt występowania

w osadach fluwialnych wzmiankowanych stanowisk zabytków typowych dla lessów młodszych i utworów stokowych, zdaniem autorów, można tłumaczyć tylko osłabieniem działalności wód płynących po starszym okresie mustierskim.

Ślady wygładzenia eolicznego zabytków pochodzących z różnych okresów nie są jednakowe. Zabytki neolityczne, zwłaszcza znajdujące na wydmach są bardzo mocno zeolizowane. Natomiast zabytki młodszego paleolitu nawet te, które zalegają w utworach piaszczystych, nie zawsze noszą ślady działania wiatru. Obserwowano to na wielu okazach należących do przemysłów magdaleńskich. Przemysły mustierskie pochodzące ze stanowisk lessowych, gdzie zalegają w żwirach spągowych, pod lessami, mają zawsze ślady bardzo silnej eolizacji. Dowodzi to, że leżały one bardzo długo na powierzchni nie przykryte warstwą lessu, narażone na działanie wiatru niosącego piasek. W miejscowości Goderville przemysł mustierski górny zalegający w spągu lessu młodszego trzeciego ma bardzo wyraźne ślady wygładzenia eolicznego, natomiast przemysł perigordzki z tego samego stanowiska jest zupełnie nie tknięty działaniem wiatru. Z analizy materiałów chronologicznych starszych wynika, że zabytki aszelskie najczęściej nie mają śladów eolizacji. Ślady zniszczenia eolicznego widoczne są tylko na tych okazach, które zostały odsłonięte w następstwie procesów denudacyjnych. Eolizacja ich nastąpiła zapewne w tym samym czasie, co i wzmiankowanych okazów mustierskich. Zabytki aszelskie zalegające w osadach aluwialnych nigdy nie są zeolizowane, tak samo jak i zabytki przemysłów mikockich pochodzące z lessów starszych.

Interesujące są wyniki obserwacji nad intensywnością wietrzenia mrozowego (*le cryoclastisme*) poszczególnych serii zabytków różnego wieku. Krzemienne zabytki neolityczne z Ardenów i Cévanne mają wprawdzie ślady spękań mrozowych, jednak zbierane masowo na powierzchni rdzenie krzemienne (np. w Grand Pressigny) są zupełnie „świeże” i dziś jeszcze można z nich odbijać regularne wióry i odłupki. Przy uderzeniu nie rozpadają się. To samo zaobserwowano w odniesieniu do zabytków mezolitycznych. Natomiast większość okazów paleolitycznych uległa bardzo silnemu wietrzeniu mrozowemu. Stwierdzono to zarówno na zabytkach młodszego paleolitu, jak na okazach mustierskich i aszelskich, niezależnie od utworu w jakim zalegały. Interesujące jest jednak to, że w niektórych wypadkach tylko pewna nieznaczną część zabytków danego stanowiska uległa silnemu wietrzeniu mrozowemu, podczas gdy pozostała część materiału dotknięta jest wietrzeniem w nieznacznym tylko stopniu. Obserwowano to na serii zabytków mustierskich i oryńskiach z Villejuif i Montiers. Jest to tym dziwniejsze, że zabytki z obu tych stanowisk są bardzo silnie zeolizowane, a więc leżały długo na powierzchni. Autorzy nie podają przyczyn tego zjawiska.

Z analizy materiału zabytkowego wynika, że czynniki powodujące wietrzenie mrozowe działały najsilniej w czasie, w którym występują późne przemysły mikockie w początku okresu mustierskiego. Zdaniem autorów największe nasilenie wietrzenia mrozowego poprzedzało okres najintensywniejszej eolizacji materiału.

We wnioskach końcowych autorzy stwierdzają, że działanie takich czynników jak osłabienie działania wód płynących, proces eolizacji oraz niskie temperatury, nie były ciągłe oraz, że czynniki te nie oddziaływały jednocześnie. Opierając się na swych obserwacjach stwierdzają, że procesy te zaczęły oddziaływać po starszym okresie mustierskim. Stan zachowania zabytków w Charente wskazuje, że proces eolizacji zmniejsza się pod koniec oryniaku, natomiast ślady wietrzenia mrozowego są jeszcze bardzo znaczne na zabytkach kultury magdaleńskiej. Wyniki tych obserwacji są bardzo interesujące. Należy tylko żałować, że autorzy nie podjęli próby zsynchronizowania swych obserwacji z poszczególnymi okresami plejstocenu.

Maria Chmielewska

Alfred Dücker — Die Periglazial-Erscheinungen im holsteinischen Pleistozän. *Göttinger Geographische Abhandlungen*, H. 16, 1954: Studien über die Periglazial-Erscheinungen in Mitteleuropa, Teil III; Studien aus dem Norddeutschen Tiefland; str. 7—54, 1 rys. i 6 tabl. w tekście, 16 fot. i 1 mapa poza tekstem.

Na obszarze południowego Holsztynu stwierdzono obecność faktów świadczących o oddziaływaniu środowiska peryglacialnego nie tylko w obrębie zlodowacenia Saali, ale i starszych stadiałów zlodowacenia Wisły. Niektóre zjawiska wiążą się tylko z obszarem starszego zlodowacenia, inne zaś znajdują się na całym badanym terenie, różnią się jedynie sposobem wykształcenia.

Efekty działalności eolicznej występują z reguły w utworach starszych, jedynie eoligliptolity spotykane są także i w obrębie zlodowacenia Wisły.

Dosyć pospolitymi formami są pokrywy deflacyjne; spotyka się je prawie wyłącznie na sandrach Saali. Znaczny procent głazów w tych brukach stanowią eoligliptolity (40—90). Eoligliptolity najczęściej nie zajmują normalnej pozycji, lecz są powychylane, lub nawet ustawione pionowo. Pod pokrywami deflacyjnymi często występują zaburzenia krioturbacyjne, nad pokrywami zaś zwykle piaski lotne.

Taka sytuacja świadczy o prawie równoczesnym tworzeniu się zaburzeń, eoligliptolitów i bruków deflacyjnych. W młodszych utworach plejstoceniowych nie ma pokrywy deflacyjnych, ale często spotyka się eoligliptolity. Można więc przypuszczać, że głazy rzeźbione przez wiatr występujące w młodszych i w starszych osadach powstały podczas nasuwania się zlodowacenia Wisły. Eoligliptolity, spotykane w młodszym plejstocenie, stanowią prawdopodobnie resztki dawnych bruków deflacyjnych przekształconych przez nasuwający się na nie lodowiec. Ponieważ miąższość jego była nieduża, eoligliptolity nie uległy zniszczeniu.

Podobnie z okresem nasuwania lodowca Wisły wiąże się powstanie piasków lotnych. Brak ich w obrębie młodszych utworów plejstoceniowych świadczy o słabnącej działalności wiatru w najmłodszych fazach zlodowacenia.

Bardziej rozpowszechnione, niż efekty działalności eolicznej, są zjawiska mrozowe. Struktury krioturbacyjne, kliny zmarzlinowe oraz głazy spękane mrozowo występują tak w obrębie zlodowacenia Saali jak i Wisły.

Autor zwraca jednakże uwagę, że zjawiska mrozowe spotyka się o wiele częściej w utworach starszego zlodowacenia. Istnieje także różnica w sposobie ich wykształcenia; struktury krioturbacyjne i kliny zmarzlinowe znane z obszarów zlodowacenia Saali są większe i wyraźniejsze od tych, które występują w obrębie zlodowacenia Wisły.

Obserwacje A. Dückera dostarczają nowych danych o istnieniu środowiska peryglacialnego w N-Niemczech jeszcze w późnym glacie.

• A. Sadłowska

Kunio Kobayashi — An introduction to periglacial or subnival morphology in Japan. *Journal of Faculty of Liberal Arts and Science*, Shinshu University, Matsumoto, Japan, No 12, 1955; str. 23—38, 5 rys., 2 tabele, 12 fot. poza tekstem.

Autor dokonuje przeglądu zjawisk peryglacialnych w Japonii. Formy peryglacialne są szeroko rozwinięte w wyższych partiach Alp Japońskich, gdzie obecnie panuje peryglacialny klimat. Badania zjawisk mrozowych są w Japonii mało zaawansowane. Pierwsi rozpoznali poligony heksagonalne Tanaka i Hashimoto w 1920 r. Próba wyjaśnienia mechanizmu rozwoju gleb poligonalnych pojawia się w 1928 r. (S. Fujiwara). Autor i jego współpracownicy podjęli ostatnio badania eksperymentalne dotyczące wpływów ziemnych.

Ogólnie przyjmowany za górną granicę wegetacyjną krzewów zasięg *Pinus pumila* znajduje się w Alpach Japońskich na wysokości około 2500 m. Powyżej występuje już tylko roślinność zielna i nagie powierzchnie, które stanowią najdogodniejsze obszary dla działania mrozu. Dobrze rozwinięte, płaskie powierzchnie grzbietów górskich, na których nie działa woda płynąca, sprzyjają zachowaniu form peryglacjalnych. Górną granicę lasu wyznacza zasięg *Betula ermani* var. *communis*. Zależna ona jest od długości okresu wegetacyjnego i stanowi dolną granicę gleb strukturalnych.

Ze względu na brak stacji meteorologicznych w Alpach Japońskich dane dotyczące temperatury odnoszą się do wolnej atmosfery. Brak jest rzeczywistych wartości temperatury na stokach. Przeważające wiatry zachodnie, przy N—S przebiegu grzbietów górskich, powodują przewagę opadów śnieżnych i dni chmurnych na stokach wschodnich. W rezultacie zachodnie stoki są terenem działania soliflukcji, wschodnie zaś stwarzają dogodne warunki dla powstawania lodowców. Silne działanie wód roztopowych na stokach wschodnich wywołuje charakterystyczną dla Alp Japońskich asymetrię grzbietów górskich. Stoki wschodnie są zwykle bardziej strome niż zachodnie.

Poligony kamienne noszące w Japonii nazwę *kikkorekitai* lub *kikkosareki* występują na płaskich grzbietach górskich, na powierzchniach lekko nachylonych spotyka się formy pośrednie między poligonami i pasami kamiennymi. Wielkość poligonów waha się w granicach od 150 cm na wys. 2050 m do 10 cm na 340 m. Pasy kamienne są pospolite na powierzchniach o nachyleniu nie przekraczającym 20°. Autor zaobserwował, że kamienie w obrębie pasów są ułożone równoległe do kierunku ich przebiegu. W czasie eksperymentu przeprowadzonego przez autora płytki kamienne na stoku wykazały tendencję do łuskowatego nasuwania się na siebie, w dalszym stadium ruchu przyjęłyby przypuszczalnie pozycję pionową. Poligony i pasy kamienne rozwijają się najlepiej na podłożu mułowym. W Alpach Japońskich mają dogodne warunki rozwoju, gdyż w wielu miejscach występuje tu na powierzchni pył wulkaniczny. Profil poprzeczny poligonów i pasów jest podobny, gdyż jedne i drugie powstają — jak pisze autor — „... niewątpliwie na skutek segregującego działania prądów konwekcyjnych...”.

W dalszym ciągu autor podaje listę form peryglacjalnych w Alpach Japońskich i stwierdzone miejsca ich występowania. Wymienia strumienie kamienne, terasy darniowe, bruki kamienne, lodowce skalne, cyrki niwacyjne, gołoborza, spływy kamienne bez udziału materiału mułkowatego, podwójne i asymetryczne grzbiety górskie.

Procesy peryglacjalne w Alpach Japońskich zachodzą współcześnie. Autor nigdzie nie znalazł wyraźnych form kopalnych, jednakże początek rozwoju struktur czynnych obecnie odnosi do plejstocenu i stwierdza, że współczesne działanie mrozu jest mniej intensywne na skutek złagodzenia klimatu i bogatszej szaty roślinnej.

Autor przyjmuje teorię konwekcyjną rozwoju gleb strukturalnych nie popierając jej koncepcjami wynikającymi z własnych badań. Teoria ta spotyka się ostatnio z wieloma zarzutami i jej pozycja jest poważnie zachwiana na korzyść innych hipotez¹. Wydaje się więc dziwne, że autor bez żadnych zastrzeżeń przyjął tę właśnie teorię rozwoju poligonów.

Zastrzeżenia budzi często stosowanie przez autora terminów niemieckich, mimo że mają one odpowiedniki w języku angielskim (np. *Strukturböden*, *Waldgrenze*, *Abspülung*).

Artykuł nie wnosi wiele nowego do ogólnej problematyki peryglacjalnej sygnalizuje jednak istnienie nieznanych dotychczas obszarów peryglacjalnych z bogactwem różnorodnych form mrozowych i zapowiada powstanie nowego ośrodka badań peryglacjalnych w Japonii pod kierunkiem autora.

B. Manikowska

¹ A. L. Washburn — Classification of patterned ground and review of suggested origins. *Bull. Geol. Soc. Am.*, vol. 67, nr 7, 1956.

Herbert Lembke — Die Periglazial-Erscheinungen im Jungmoränengebiet westlich des Oder-Bruchs bei Freienwalde. *Göttinger Geographische Abhandlungen*, H. 16, 1954: Studien über die Periglazial-Erscheinungen in Mitteleuropa, Teil III, Studien aus dem Norddeutschen Tiefland; str. 56—94, 3 rys., 1 tabl. w tekście, 1 mapa poza tekstem.

Autor zwraca uwagę na rolę środowiska peryglacialnego w kształtowaniu rzeźby obszarów leżących w brzeżnej strefie stadium Frankfurckiego.

Na lewym brzegu Odry, w okolicach Freienwalde, występują płaskodenne doliny (*Kastentäler*) o stromych stokach i wyrównanym spadku, posiadające długość 3—8 km i szerokość ok. 400 m. Większość tych form jest dzisiaj zupełnie sucha, jedynie w dolnych odcinkach pojawia się w nich struga wody wcięta w szerokie dno.

Ogólnie przyjmuje się, że formy te są wynikiem postglacialnej i trwającej do dzisiaj erozji w strefie krawędziowej pradoliny. Znane są jednak poglądy, według których uważa się je za doliny kopalne i tłumaczy w różny sposób ich powstawanie (Berendt 1897, Wahnschaffe 1908). Do tej grupy zapatrywań skłania się H. Lembke, ale podaje inną genezę.

Wiek dolin określa autor przy pomocy dobrze datowanych teras Odry. Wszystkie opisywane formy rozcinają młodą terasę Odry odpowiadającą stadium bałtyckiemu, lub nawet okresowi późniejszemu, to znaczy, że są od niej młodsze. Określenia warunków powstawania tego typu dolin dokonuje Lembke na zasadzie podobieństwa form badanych z peryglacialnymi dolinami, znanymi z obszarów starszych zlodowaceń i dzisiejszych obszarów arktycznych (szerokie, płaskie i suche dna, strome stoki, stosunkowo strome lecz wyrównany spadek).

Autor powołuje się na wyniki badań uzyskanych przez wielu uczonych i przyjmuje, że warunki tworzenia się dolin w okolicach Freienwalde u schyłku glacialu były analogiczne do tych, w których powstały podobne formy na obszarach starszych zlodowaceń. Geneza jednych i drugich wiąże się z obecnością wiecznej zmarzliny.

Autor nie poprzestaje na obserwacjach kształtu dolin, lecz przeprowadza badania materiału budującego dna dolin i stożki. Stwierdził on, że górną część den i stożków budują piaski niewarstwowane, zawierające niewielkie głazy, niżej pojawia się seria głazów, a pod nimi występują wyraźnie warstwowane żwiry. Na podstawie pomiarów wskaźnika zaokrąglenia oraz kierunków dłuższych osi głazów autor dochodzi do wniosku, że piaski dolne są osadem fluwialnym, górne zaś soliflukcyjnym.

Lembke tłumaczy powstanie suchych dolin w następujący sposób. Na obszarze zawartym między Bałtykiem a stadium brandenburskim istniała prawdopodobnie wieczna zmarzlina, wobec czego gwałtowny dopływ wód, zwłaszcza w czasie tajania śniegu, odbywał się powierzchniowo. Pod koniec późnego glacialu zmniejszyła się działalność płynącej wody, a natomiast zaczęła działać soliflukcja.

Autor zaznacza, że nie spotkał nigdzie na badanym obszarze struktur peryglacialnych, które byłyby najlepszym dowodem obecności wiecznej zmarzliny, powołuje się jednak na badania uczonych holenderskich. Van der Hammen i G. C. Maarleveld znaleźli struktury krioturbacyjne w utworach Alleröd.

W pracy poruszono zagadnienie różnicy między obszarem starszych i najmłodszego zlodowacenia. Lembke uważa, że jest ona jedynie wynikiem różnej długości trwania środowiska peryglacialnego w obydwu obszarach. Stosunkowo rzadkie występowanie struktur peryglacialnych na obszarach najmłodszego zlodowacenia może być tłumaczone, między innymi, późniejszym ich zniszczeniem na skutek tajania lodu martwego. Autor opisuje liczne kociołki występujące w dnach dolin i przypuszcza, że struktury peryglacialne mogły ulec zniszczeniu podczas zapadania materiału uwięzionego w martwym lodzie.

W zakończeniu pracy Lembke stwierdza, że obszar najmłodszego zlodowacenia nie przedstawia czystego krajobrazu akumulacyjnego, lecz zawiera elementy rzeźby denudacyjnej, związanej ze środowiskiem peryglacjalnym.

Praca Lembkego stanowi jedną z coraz liczniejszych publikacji omawiających zjawiska peryglacjalne na obszarach najmłodszego zlodowacenia. Wartość jej polega przede wszystkim na tym, że zwrócono w niej uwagę na znaczenie morfogenezy peryglacjalnej na tych terenach, czego do tej pory nie doceniano, a właściwie nie dostrzegano. Ponieważ dotychczas nie udało się tutaj znaleźć dowodów geologicznych świadczących o istnieniu zmarzliny, autor wypowiada się za koniecznością prowadzenia dalszych, szczegółowych badań.

Wydaje się, że należałoby także skorzystać z wyników badań uzyskanych w Polsce. Na naszych terenach rozpoznano osady kongeliflukcyjne, kliny zmarzlinowe oraz inne struktury peryglacjalne, których powstanie wiąże się z młodszym okresem dryasowym (Dylik 1956, Maruszczak 1956).

A. Sadłowska

G. C. Maarleveld, J. C. Van den Toorn — Pseudo-sölle in Noord-Nederland. *Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap*, t. 72, nr 4, 1955.

Autorowie wiążą genezę niektórych form typu oczek lodowcowych spotykanych w Holandii ze zjawiskami peryglacjalnymi. Nie jest to koncepcja nowa, ponieważ już przed kilku laty właśnie w Polsce została wysunięta próba podobnego wytłumaczenia pochodzenia „oczek” na niżu środkowo-europejskim¹.

W ujęciu autorów holenderskich pewne kotlinki zamknięte typu oczek we wschodniej Fryzji mogą stanowić pozostałości po stopieniu się wzgórków lodowych typu pingo, rozpowszechnionych dziś w Grenlandii i znanych również z Alaski. Pingo, pokryte powłoką osadową lub glebowo-torfową, mogą osiągać wymiary kilkuset metrów średnicy i kilkudziesięciu metrów wysokości. Takiej objętości soczewy lodu powstają przez rozszerzanie się zamarzającej wody, ciśnienie hydrostatyczne wody gruntowej i energię krystalizacyjną lodu. W środku szczytowej partii pingo powstaje rodzaj krateru, którym wycieka woda gruntowa pod ciśnieniem. Procesy kongeliflukcji na zboczach powodują tworzenie się „pierścienia” o kształcie niskiego wału otaczającego wzgórek.

Formę żywo przypominającą wytopione pingo reprezentuje zanikające jeziorko koło Siegerswoude, co stwierdzili autorowie za pomocą szeregu wierceń, które wykryły dookoła jeziorka nawet nałożony na piaski otoczenia „pierścień” gliny zwałowej — pierwotnej powłoki morenowej dawnego pingo. Kilka innych jeziorek może mieć podobną genezę.

B. Halicki

S. G. Parchomienko — Zamierzanie poczw i rychłych gornych porod. *Materiały k osnowom uczenia o mierzłych zonach ziemnej kory*, wyp. 3; Izdatelstwo Akad. Nauk SSSR, Moskwa 1956, str. 40—84, 6 rys. i 2 tabl. w tekście.

We wstępie autor wyjaśnia pojęcie niektórych terminów dotyczących zjawisk zmarzania skał i gleb, oraz poświęca sporo uwagi przeglądowi wyników badań przeprowadzonych w dawniejszych czasach.

¹ B. Halicki — Rola lodu gruntowego w kształtowaniu plejstoceńskich form peryglacjalnych. *Acta Geol. Polonica*, t. 2, 1951.

A. Kalniet — Zagadnienie genezy i wieku tzw. oczek lodowcowych. *Wiadomości Muzeum Ziemi*, t. 6, 1952.

Badania przeprowadzone w XIX i na początku XX wieku wykazały, że woda zawarta w glebie znajduje się pod wpływem chemicznej aktywności gleby i stanu stałego, który powoduje powstawanie wilgoci kapilarnej, błonkowej i higroskopijnej. Autor akcentuje formę analizy fizyko-chemicznej, ustalonej przez Kurnakowskiego. Polega ona na wyjaśnieniu ilościowych zależności obniżania temperatury zamarzania roztworów od ich koncentracji. Badania zależności wielkości obniżania temperatury od stopnia koncentracji roztworów umożliwiły odkrycie grupy połączeń różnych substancji z wodą, tak zwanych hydratów. Krysztaly rozpuszczonej substancji, w których skład wchodzi woda, otrzymały nazwę krysztalohydratów. W końcu XIX wieku ustalono, że wiele krysztalohydratów, jak na przykład NaCl , KCl , MgCl_2 , Na_2SO_4 , K_2SO_4 , MgSO_4 ma temperaturę topnienia poniżej 0°C . Do początku XX wieku znana była w przyrodzie tylko jedna odmiana kriofilnego minerału — lód zwykły, albo lód I, którego temperatura topnienia wynosi 0°C . Tammann w roku 1900 wykazał jeszcze dwie modyfikacje lodu: lód II i lód III. Odmiany te mogą istnieć przy wysokich ciśnieniach. P. Bridgeman (1912) badając stan wody w temperaturze do -30°C i ciśnieniu do $20\,000\text{ kg/cm}^2$ uzyskał dalsze dwie modyfikacje lodu — lód V i lód VI. Zdaniem autora wyliczone wyżej kriofilne minerały nie wyczerpują wszystkich odmian. Z faktu tego wynika, że zamarzanie gleb i skał jest procesem fizyko-chemicznym bardzo skomplikowanym.

Proces zmarzania wpływa na zmianę cech zmarzających mas. Wyraża się to w zmianie barwy, odporności na mechaniczną działalność, przepuszczalności wodnej i powietrznej, objętości, pojemności cieplnej, przewodnictwa cieplnego i elektrycznego, tekstury i struktury itp. Każda z wymienionych cech może stanowić odrębny temat badań.

Według autora badania zmarzania gleb i skał powinny pójść pod kąt badań laboratoryjnych i badań przeprowadzanych w terenie na stacjach zmarzlinowych. Ostatnio obok zmian termicznych większą rolę w badaniach odgrywa zagadnienie zmian objętościowych (metoda wolumetryczna), wyrażających się w postaci pęcznienia gleb. Podstawą dla badań pęcznienia pokrywy glebowej powinno być konstruowanie i analiza krzywych pęcznienia. Autor umieścił w tekście rysunek przedstawiający krzywe pęcznienia pokrywy glebowej i omawia ich cechy wskazujące na charakter przebiegu zamarzania i rozmarzania. Zdaniem autora, aby uzyskać pełny obraz przekształceń zachodzących w przemarzającej masie na różnych głębokościach należy w badaniach łączyć metodę termiczną z metodą objętościową i wykorzystywać krzywe zmiany temperatury i pęcznienia łącznie z badaniami laboratoryjnymi próbek gleb i skał luźnych.

Dokładną charakterystykę struktury i własności fizycznych roztworów wodnych w glebach i skałach daje autor w rozdziale pierwszym. Z opisu mechaniki oddziaływania poszczególnych cząstek stałych na otaczający je system wodny¹ wynika, że największym wewnętrznym ciśnieniem charakteryzują się molekularne warstwy wody higroskopijnej, znajdującej się najbliżej cząstek stałych. W pewnych warunkach ciśnienie to może osiągać wartość $100\,000\text{ kg/cm}^2$. Fakt ten wyjaśnia możliwość tworzenia się modyfikacji lodu V i lodu VI, nazwanego przez Wiernadskiego i Kabłukowa (1934) lodem gorącym, ponieważ może się on tworzyć przy temperaturze dodatniej. Stosunki te doskonale odzwierciedlają dane przedstawione w tabl. I.

Przy tworzeniu się zmarzliny dużą rolę odgrywa charakter porów i szczelin w glebie. Od charakteru porów i szczelin zależy: szybkość przemarzania, charakter powstających kriofilnych minerałów, tekstura i struktura kriofilnych skał itd.

Sporo uwagi autor poświęca teoretycznym rozważaniom zagadnienia krystalizacji roztworów w glebach i skałach. W tym względzie bardzo instruktywny okazuje się załą-

¹ Według A. F. Lebediewa część zewnętrzna systemu — woda grawitacyjna, część pośrednia — woda błonkowa i część wewnętrzna — woda higroskopijna.

i Odella oraz przez Eltona nie tłumaczy wystarczająco regularności układów ziem strukturalnych.

Hipotezy kontrakcyjne obejmują kontrakcje w następstwie wysychania, niskich temperatur i tajania. Żadna z tych hipotez nie może być pojęta jako wyjaśnienie ogólne genezy ziem strukturalnych, a kontrakcja wywołana przez tajanie wywołuje w ogóle zastrzeżenia. Poważne wątpliwości wiążą się również z hipotezami konwekcyjnymi opartymi na różnicach gęstości wynikających zarówno z przyczyn termicznych jak i z różnicy wilgotności. Pokrewna teorii konwekcyjnej hipoteza ciśnienia intergranularnego powstającego pod wpływem wilgotności wywołuje zdaniem autora mniej zastrzeżeń. Ma jednak w znacznym stopniu charakter spekulacyjny.

Dla pewnych układów sieciowych wykazujących segregację materiału duże znaczenie ma hipoteza zróżnicowanego tajania i wymywania. Nie posiada ona znaczenia ogólnego, a w szczególności nie da się zastosować do bardzo regularnych układów poligonalnych.

Goldthwait i Corbel wysunęli hipotezę wibracyjną. Pierwszy z nich wskazując na segregację, którą można wywołać przez sztuczną wibrację, dowodzi, że podobne skutki powoduje wibracja powstająca pod działaniem multigelacji. Koncepcja Goldthwaita zasługuje na uwagę i przeprowadzenie odpowiednich badań. Corbel wiąże teorię wibracyjną z trzęsieniami ziemi. Teoria ta wymaga zbadania ścisłej koincydencji w czasie i przestrzeni pomiędzy wysuwaną przyczyną i skutkiem oraz braku tej przyczyny na terenach, na których brak ziem strukturalnych. Brak jest przekonujących dowodów na istnienie takiej koincydencji.

Hipoteza artezyjska opiera się na poglądach Ullego i Miethego. Zakłada ona, że wody wsiąkające kontrakcyjnymi szczelinami wywierają nacisk hydrostatyczny na zmarniętą jeszcze powierzchnię. Materiał drobny jest podnoszony do góry poprzez powierzchnię kamienistą, wskutek czego powstają formy koliste z segregacją materiału. Tego rodzaju zjawisko może odgrywać pewną rolę ale jedynie lokalnie.

Od Ullego i Cairnesa wywodzi się hipoteza o udziale spłukiwania bruzdowego w powstawaniu pewnych układów pasowych wykazujących segregację materiału. Bruzdy stokowe wyznaczają koncentrację materiału kamienistego. Hipotezy tej nie można przyjąć jako wyjaśnienia ogólnego w genezie układów pasowych. Znane są układy pasowe bez żadnych zagłębień. Układy tego typu spotykane są na terenach, gdzie nie ma spłukiwania bruzdowego, a wreszcie układ bruzd stokowych zmierza raczej do układu dendrytowego niż równoległego.

Hipoteza soliflukcyjna jest bez wątpienia najważniejszą przyczyną tworzenia się wielu układów pasowych. Nie zawsze jednak istnieją bezpośrednie dowody na działanie tego procesu. W niektórych np. wypadkach brak jest przejścia i w ogóle możliwości powiązań układów pasowych z innymi typami struktur. Istnieją natomiast układy pasowe, w których zaznacza się wyraźnie rolę spłukiwania bruzdowego.

Washburn staje na stanowisku poligenyzy ziem strukturalnych. Pogląd ten nie jest nowy, jak to stwierdza zresztą sam autor, powołujący się przede wszystkim na opinię wyrażoną przez Posera w 1931 r., ale jest udokumentowany w sposób najpełniejszy dotąd. Ogólne, powszechne wyjaśnienie musi obejmować poszczególne procesy, z których żaden nie jest jedynie czynnym w powstawaniu ziem strukturalnych. Istnieją nie tylko różne typy ziem strukturalnych, ale najprawdopodobniej należy się liczyć z tym, że szereg form powstaje w rezultacie różnych procesów.

W układach poligonalnych zapewne był zaangażowany proces wysychania, a najprawdopodobniej również kontrakcja wywołana przez niskie temperatury. Następstwa tych procesów występują w klimatach zimnych, przy czym niektóre formy powstały w rezultacie współdziałania obydwu wymienionych procesów. W genezie układów kolistych główną rolę odegrało lokalne, zróżnicowane pęcznienie i być może ruchy kriostatyczne.

Zjawisko segregacji materiału wyjaśniają w pierwszym rzędzie wypychanie kamieni w kierunku zamarzających powierzchni w rezultacie multigelacji, ich ruch grawitacyjny oraz wymywanie materiału drobnego. Procesy te nie wyjaśniają układów poligonalnych, kolistych i pasowych, ale współdziałając z innymi decydują o tym czy powstają formy z segregacją czy bez niej.

Ziemie strukturalne na stoku tworzą się zapewne głównie w następstwie działania soliflukcji. Najprawdopodobniej zróżnicowanie form struktur stokowych jest wynikiem współdziałania z soliflukcją innych procesów.

Zdaniem autora ruch w następstwie nacisku lodu gruntowego i konwekcja termiczna powinny być wyeliminowane z dalszych rozważań na temat genezy ziem strukturalnych. Tworzenie się klinów zmarzlinowych, ciśnienie artezyjskie i spłukiwanie bruzdowe stanowią ważne składniki mechaniczne genezy, ale jedynie w warunkach specjalnych. Nie stanowią więc elementów genetycznych w znaczeniu powszechnym.

Pozostałe procesy omawiane w przeglądzie uważa autor za spekulacyjne. Sądzi jednak, że posiadają one znaczenie pobudzające, ważne dla dalszego rozwoju badań.

Washburn przypomina, że geneza ziem strukturalnych nie jest jeszcze dostatecznie znana. W praktyce badań peryglacialnych przyjmuje się najczęściej poszczególne struktury jako formy genetycznie znane i na ich podstawie wyciąga się dalsze wnioski treści klimatycznej, geomorfologicznej czy stratygraficznej. Jest oczywiste, że owe dalsze wnioski mogą być nie prawdziwe, jeśli wywodzą się z faktów genetycznie niepewnych. Dlatego też w przedstawionym stanowisku Washburna wolno upatrywać najogólniejszą i największą wartość jego pracy.

Artykuł Washburna ma charakter referatu przeglądowego przy czym należy podkreślić, że przegląd ten jest oparty na bardzo konsekwentnych zasadach. Uderza to szczególnie w przedstawieniu systematyki ziem strukturalnych opartej na kryteriach opisowych — kształtu i segregacji materiału. Jest to zasada słuszna wobec licznych wątpliwości genetycznych, które pozwalają na razie na stworzenie genetycznej klasyfikacji. Tendencja autora do stworzenia systemu możliwie najbardziej jednoznacznego skłoniła go do wyboru kryteriów najpowszechniejszych, najłatwiejszych do stwierdzenia. Wydaje się jednak, że nie można postawić znaku równości pomiędzy obu częściami poprzedniego zdania. Kryteria najpowszechniejsze nie muszą być równocześnie najbardziej jednoznacznymi. Washburn popełnia przy tym pewną niekonsekwencję. Twierdzi on mianowicie zupełnie słusznie, że konieczna jest trójwymiarowa charakterystyka struktur, ale postulatu tego nie spełnia ograniczając się do cech widocznych na powierzchni.

Bardzo cenna jest druga część pracy poświęcona przeglądowi teorii genetycznych. Jest to najnowsze i najpełniejsze zestawienie, na którym opierają się krytyczne rozważania autora. Omawianych teorii, zdaniem recenzenta, jest raczej za wiele, niż za mało. Wydaje się mianowicie, że nie wszystkie przytoczone hipotezy są jednoznaczne. Przedstawione przez Washburna hipotezy są dyskutowane głównie ze stanowiska mechanicznego. Zbyt mało natomiast poświęcono uwagi środowisku działania procesów. Uderza przede wszystkim brak zróżnicowania zmarzliny na strefy, które stanowią odrębne dziedziny dynamiczne, dziedziny posiadające własne zespoły procesów, które współdziałają jednostkowo w obrębie stref i całymi dziedzinami strefowymi. Wprawdzie większość struktur omawianych przez autora wiąże się ze strefą czynną zmarzliny, ale kliny i żyły wchodzą również w dziedzinę wiecznej zmarzliny.

Literatura cytowana przez autora jest obszerna, ale nie wyczerpująca. Z polskiego piśmiennictwa znane są autorowi tylko niektóre prace Jahna. Brak jest wielu pozycji rysyjskich, np. Pjawczenki — Bugrystyje torfianiki.

Jan Dylik

K. Žebera, V. Ložek, V. Knebllová, O. Fejfar, M. Mazálek — Zpráva o II etapě geologického výzkumu kvartéru v Předmostí u Přerova na Moravě. *Anthropozoikum*, IV, 1954, Praha 1955; str. 291—362; 1 ryc. w tekście, 18 tabl. 5 wkl., obszerne stresz. ros. i niem.

Omawiana praca ma duże znaczenie dla poznania stratygrafii geologicznej szeroko znanego stanowiska paleolitycznego jakim jest Przedmość. Choć stanowisko to badane było przez szereg lat i może uchodzić za jedno z najbogatszych stanowisk paleolitycznych Europy, to niestety zagadnieniom jego stratygrafii i powiązaniu jej z zabytkami archeologicznymi poświęcono dotychczas mało uwagi. Przeprowadzane obserwacje były niedostateczne, a wyniki ich różne u różnych badaczy.

Badania zespołowe przeprowadzone pod kierunkiem K. Žebery z ramienia Centralnego Instytutu Geologicznego w Pradze (Ústřední Ústav Geologický) wykazały, że, chociaż stanowisko jest już w znacznej mierze wyeksploatowane przez czynne tam od lat liczne cegielnie, to jednak zachowały się pewne partie, których zbadanie może przynieść wiele nowego dla poznania stratygrafii Przedmościa. W partiach tych odkryto jeszcze resztki fauny, niekiedy bogate szczątki malakofauny, między innymi wieku interglacjalnego oraz zabytki archeologiczne, których występowanie świadczy o obecności na tym stanowisku starszych elementów kulturowych niż to powszechnie przyjmowano.

W czasie przeprowadzonych prac odsłonięto 6 profilów, z których szczegółowo opisano 2 — jeden w zachodniej części cegielni (tzw. profil „Ložek”), drugi we wschodniej części wzniesienia „Hradištko” (profil „Žebera”).

W profilu „Ložek” wystąpiły 3 pokrywy lessowe przedzielone, zdaniem autorów, utworami humusowymi, które wyraźnie nakrywają less górny (gleba holocenińska) oraz dolny synchronizowany z 1 stadium ostatniego (Würmskiego) zlodowacenia. Less środkowy od górnego oddziela poziom soliflukcyjny, w którego obrębie występują soczewki i warstewki utworu próchnicowego. Zdaniem autorów resztki tego utworu reprezentują dawny — zresztą bardzo słaby poziom glebowy, który uległ zniszczeniu na skutek działania soliflukcji.

Drugi wyraźny poziom soliflukcyjny występuje nad glebą kopalną oddzielającą less dolny od środkowego. W obrębie tej gleby zaznaczają się jasne żyły lessowe interpretowane jako wypełnienia komór kretowinowych.

Profil „Žebera” posiada aż 4 poziomy soliflukcyjne — pierwsze dwa w stropie odkrytki, drugi nad zglinionym poziomem odpowiadającym glebie kopalnej rozdzielającej less dolny od środkowego w profilu „Ložek” i podścielający glebę kopalną. W spągu tego profilu występuje niejako zapowiedź jeszcze jednego poziomu soliflukcyjnego dotychczas nie zgłębionego. Soliflukcja występująca nad glebą kopalną obejmuje poza lessem, glinę typu *terra rossa* zwleczoną z wyższych części Hradištk’a, która miałaby wytworzyć się w interglacjale Riss-Würm. W jej obrębie oraz w obrębie czwartego poziomu soliflukcyjnego wystąpiły zabytki typu mustierskiego. W lesie środkowym (Würmskim) odkryto kilka wyrobów mało typowych, ale rodzajem surowca różniących się wyraźnie od zabytków mustierskich. M. Mazálek przypuszcza, że jest to zapowiedź nowej warstwy kulturowej, zapewne szeleckiej.

Dużo miejsca w pracy zajmuje opis mięczaków, których kilka zespołów odkryto w różnych warstwach. Ložek zwraca uwagę, że rodzaje, które wskazują na najniższe środowisko występują w spągu górnego lessu, głównie w poziomie soliflukcyjnym. Jest to tzw. fauna *columellowa*. Wspomniana na początku fauna interglacjalna została odkryta w szurfach wykonywanych w okolicy na użytek cegielni i nie jest powiązana dokładnie z którymś z publikowanych profilów.

Badając stosunek kongeliflukcji do gleb Żebera dochodzi do wniosku, że można wydzielić dwa jej rodzaje. Pierwszy nazywa soliflukcją syngenetyczną. Występuje ona w stropie lessu górnego oraz w stropie lessu dolnego w górnej części profilu „Żebera”. Cechuje ją dość duża wapnistość i wyłączność materiału eolicznego, który obejmowała i nadawała mu swoistą strukturę. Żebera wnioskuje, że mamy tu do czynienia z kongeliflukcją, która była współczesną osadzaniu się lessu.

Drugi typ kongeliflukcji nazwano soliflukcją epigenetyczną. Różni się ona od poprzednio opisaną tym, że obejmuje głównie utwory, które wytworzyły się w okresie poprzedzającym procesy kongeliflukcyjne i dopiero w okresie późniejszym były przez te procesy ogarnięte. Były to utwory o charakterze gleb kopalnych względnie dolnych horyzontów glebowych; występowały w spągu poszczególnych pokryw glebowych.

Rozróżnienie tego typu jest ważne dla właściwego zaszeregowania stratygraficznego znalezisk archeologicznych. Jednakże dla samego procesu materiału, który kongeliflukcja obejmowała był rzeczą drugorzędną, natomiast występowanie samego procesu w odpowiednim poziomie profilu ma duże znaczenie stratygraficzne, a tym samym chronologiczne.

Wydaje się, że stosunkowo mało uwagi poświęcono strukturom typu kongeliflukcji (soliflukcji) i ich znaczeniu dla interpretacji środowiska klimatycznego, struktury lessu a pośrednio dla interpretacji historycznej zjawisk. Wspomniano, że less dolny i środkowy posiada listkową oddzielność często pofałdowaną, co zdaniem autorów wiąże się z oddziaływaniem soliflukcji występującej w stropie. Mało też uwagi poświęcono genezie lessu przyjmując jego eoliczne pochodzenie.

Interesującym zagadnieniem jest sprawa trójdzielności całego profilu. Nie nasuwa większych zastrzeżeń oddzielenie lessu dolnego od środkowego dzięki wyraźnemu rozgraniczeniu poziomem glebowym z rozbudowanymi ogniwami glebowymi. Natomiast rozgraniczenie lessu środkowego i górnego nasuwa niejakie wątpliwości głównie dlatego, że brak w tym wypadku wyraźnej gleby z rozwiętymi własnymi ogniwami. Rozproszone w „epigenetycznej soliflukcji” warstewki humusu i znaczne odwapnienie tego utworu, nie są zbyt przekonującym dowodem, zwłaszcza jeśli wziąć pod uwagę, że kongeliflukcja — również „epigenetyczna” — leżąca nad glebą kopalną rozgraniczającą less dolny od środkowego zawiera utwory, których powstanie autorzy odnoszą do interglacjalu Riss-Würm. Czy ten domniemany poziom glebowy nie jest przypadkiem przemieszczonym utworem glebowym, ale niższym?

Zarysowana na wstępie pracy problematyka archeologiczna, jaka nasunęła się autorom — głównie Żeberze — w wyniku przeprowadzonych badań jest bardzo ciekawa. Oczywiście przypuszczenia autora odnośnie możliwości powiązania znaleziska grobu zbiorowego odkrytego przez Maškę z występującą w Przedmościu warstwą mustierską będą musiały być potwierdzone przez dalsze badania. Podobnie sprawa stosunku znalezisk szeleckich do oryniackich czeka na rozwiązanie. Być może, że właśnie przyszłe badania w Przedmościu rzuca światło na to zagadnienie, ale na razie trudno wiązać bezpośrednio stanowiska szeleckie ze środkowo-oryniackimi, jak to sugeruje Żebera.

Dużą pomocą przy czytaniu pracy jest załączony obfity materiał ilustracyjny, zwłaszcza niektóre fotografie są bardzo sugestywne. Natomiast przekroje rysowane dość schematycznie są dość trudne do przyswojenia, zwłaszcza jeśli tak jak profil „Lożek” mają objaśnienia oderwane od rysunku.

Maria Chmielewska

czony według W. P. Bridgema diagram równowagi między wodą a pięcioma formami lodu. Diagram ten oraz tabl. I umożliwiają zrozumienie zależności temperatury zamarzania od stopnia ciśnienia w warstwach molekularnych otaczających cząstki ciała stałego. W wyniku zróżnicowanego ciśnienia w obrębie warstwek molekularnych, w różnych warunkach termicznych powstają odmiany lodu II, III, V i VI.

Dalej autor rozważa przyczyny obniżania temperatury zamarzania roztworów. Okazuje się, że taką przyczynę stanowi wzajemne przyciąganie jonów roztworów i dipoli molekuł wody. Przyczynę obniżania temperatury zamarzania stanowi również obecność cząstek ciała stałego. Według autora obniżenie temperatury zamarzania roztworów w glebach i skałach równa się, z jednej strony — sumie molekularnych obniżeń temperatury zamarzania wywołanych powyższymi przyczynami a z drugiej strony — sumie zróżnicowanego ciśnienia.

W rozdziale III autor dość szeroko wypowiada się na temat zamarzania wody w glebie oraz zjawisk towarzyszących. Podkreślona jest sprawa tworzenia się oprócz lodu innych minerałów kriofilnych w zależności od istniejących w glebie związków chemicznych w postaci soli.

Praca Parchomienki stanowi ważną pozycję w zakresie literatury wyjaśniającej procesy zmarzania gleb i skał luźnych. Dokładne omówienie zagadnienia przyczyn zjawisk zachodzących przy zmarzaniu gleb umożliwia zrozumienie problemu. Autor wyraźnie akcentuje, że jego praca nie wyczerpuje zagadnienia, że zachodzi konieczność prowadzenia dalszych badań. Jego praca spełnia rolę informującą o stanie znajomości rzeczy do chwili obecnej, a tym samym mobilizuje do prowadzenia dalszych prac badawczych w tym zakresie. Umożliwi to poznanie wpływu mrozu na ruchy gleb i zmianę ich objętości.

Henryk Gawlik

F. Prošek, V. Ložek — Sprašový profil v Bance u Piešť'an (Západní Slovensko). *Anthropozoikum*, III, 1953, str. 301—323, Praha 1954; 1 rys. w tekście, 2 tabl., streszcz. ros., ang.

Profil lessowy w Bance nad Wagiem w zachodniej Słowacji należy — zdaniem autorów — do najważniejszych, znanych z terenu Słowacji. Opierając się z jednej strony na analizie samego profilu, z drugiej zaś na bogatym materiale porównawczym z innych stanowisk, Ložek i Prošek próbują uzasadnić trzykrotną sedimentację lessu w czasie ostatniego zlodowacenia.

Poza utworami holocenijskimi w profilu występują trzy warstwy lessu: górny o miąższości 8—9 m, środkowy (miąższość ca 1 m) i less dolny (miąższość ca 4,8 m). Towarzystwą im trzy poziomy zglinienia. Pierwszy od góry jest zaburzony soliflukcyjnie (ca 0,55 m), środkowy, typu gleby kopalnej, posiada miąższość ca 1,5 m, dolny, również typu gleby kopalnej, przypomina *terra rossa*. Jest to ostatni poziom tego profilu, nie odsłonięty do końca. Autorowie uważają go za utwór interglacialny Riss-Würm. W utworze tym znaleziono okruchy węgla drzewnych (buk i cis) oraz pojedyncze zabytki archeologiczne (radiolarytowy rdzeń typu mustierskiego). Wyróżnione trzy lessy natomiast odpowiadałyby trzem kolejnym stadiałom zlodowacenia Würm. Rozdzielające je poziomy zglinienia reprezentują interstadiały W 1/2 i W 2/3. Pierwszy z nich ma niewątpliwie charakter gleby kopalnej. Poziom wyższy różni się od lessów, które przedziela jedynie nieco ciemniejszą barwą, mniejszą zawartością CaCO₃ i większą domieszką cząstek humusowych. Autorowie uważają jednak, że są to wystarczające kryteria do wydzielenia osobnego inter-

stadiału zwłaszcza, że np. w profilach lessowych środkowo-europejskich była już niejednokrotnie stwierdzana obecność obu poziomów cieplejszych.

Powyższą interpretację uzupełnia analiza szczątków organicznych, przede wszystkim mięczaków. Wykazała ona, że w dolnej części profilu (głina lessowa, less dolny) występowała malakofauna cieplejszego charakteru (striatowa), w lessie środkowym zaś fauna przejściowa, a w lessie górnym gatunki zimne (fauna columellowa).

Odkrywką w Bance dostarcza ciekawych danych archeologii. Znaleziono tu najstarsze na terenie zachodniej Słowacji zabytki mustierskie. Dotąd znany był stąd tylko młodszy paleolit i jedno stanowisko mustierskie, ale datowane jednak na pierwszy stadią Würmu, a nie na interglacjał Riss-Würm.

Profil omawiany możemy umieścić w schemacie Soergela-Zeunera mimo, że wnioski klimatyczne oparte zostały przede wszystkim na malakofaunie, która nie wykazała jednak zbyt wielkich różnic w poszczególnych utworach. Dodatnią stroną metody pracy czechosłowackich naukowców jest dążenie do wszechstronnego ujęcia badanych zagadnień. I w tym wypadku również współpracowali ze sobą specjaliści różnych dyscyplin: archeologowie, geologowie, paleobotanicy. Pozwoliło to na możliwie pełną kontrolę osiągniętych wyników. Żałować tylko należy, że w publikacji autorowie za mało poświęcili miejsca omówieniu struktur stwierdzonych w niektórych warstwach. I tak np. w poziomie górnego zglinienia wydzielonego jako interstadiał, autorowie niejasno interpretują soliflukcję wyraźnie tam występującą, a zjawisko to może pozwolić na wyciągnięcie i innych wniosków zwłaszcza, że zbyt słabo rysuje się cieplejszy charakter całego poziomu.

Hanna Więckowska

Zdeněk Roth — Základové půdy údolních přehrad jako výsledek pleistocenního podnebí. *Sborník Ústředního Ústavu Geologického*, odd. geologický, svazek 21, 1954, Praha 1955; str. 675—720, 8 ilustr. w tekście, 5 tabl. streszcz. ros., ang.

W praktyce, głównie w budownictwie, często spotykamy się z problemami ściśle związanymi z plejstocennymi zjawiskami peryglacialnymi. W artykule autor zwraca uwagę na najważniejsze zjawiska powstałe wskutek wietrzenia peryglacialnego i dochodzi do wniosków, które należy brać pod uwagę przy budownictwie zapór wodnych.

We wstępie pracy, prócz oceny literatury, Roth wspomina o najważniejszych strukturach zmarzlinowych, głównie o wiecznej zmarzlinie i soliflukcji (kongeliflukcji). Występująca niegdyś na naszych obszarach wieczna zmarzlina spowodowała kruszenie i rozluźnienie podłoża skalnego, którego nasilenie zależało przede wszystkim od struktury geologicznej i środowiska geograficznego. W skałach litych wynikiem oddziaływania mrozu w plejstocenie są przede wszystkim szczeliny i spękania wypełnione dziś drobniejszą zwierzeliną. Na obszarze Masywu Czeskiego w spękanych marglach, skałach ilastych, łupkach, kwarcytach, aplitach i innych występuje spowodowane działaniem mrozu znaczne rozluźnienie materiału skalnego, które obserwujemy w każdym prawie większym wykopie. W skałach twardych, które początkowo nie miały tak gęstej sieci szczelin, wskutek procesów zamarzania dochodziło najpierw do łupliwości prawidłowej, równoległej do ówczesnej powierzchni plejstocennej, bliżej powierzchni zaś zaznaczyła się łupliwość „plackowata”, a głębiej gruboławicowa. Podobna łupliwość równoległa występuje w skałach, których eluwia są ziarniste (w eluwiach granitów łupliwość równoległa sięga do głębokości od 8 do 10 m). Płaszczyzny łupliwości powstawały wskutek mechanicznego rozszadzenia skały przez pęknięcie skał w rezultacie pęcznienia soczewek lodu. W plejstocenie głębokie prze-

marzanie skał powodowało w strefie peryglacialnej głęboko sięgające kruszenie skalnego podłoża, na co dziś trzeba zwracać szczególną uwagę w geologii inżynierskiej.

Wspomniane wyżej fakty autor demonstrowa na przykładzie zapory w Lipně (Czechosłowacja), gdzie przy budowie fundamentów trzeba było brać pod uwagę rozluźnienie skały.

Specjalna część pracy Z. Rotha dotyczy stanowisk z wyżyny Szwajcarskiej, obszarów podalpejskich, Alp, półwyspu Armorykańskiego (Bretania) i Masywu Centralnego we Francji, które autor sam zwiedził.

Zapora lukowa (wysokość 80 m), w kenionowej dolinie rzeki Sarine pod Rossens w zach. Szwajcarii: dolina wciną się ponad 80 m w mioceńską molasę — przeważnie piaskowcową; wyżyna przemodelowana przez lodowiec jest przykryta moreną denną würmskiego zlodowacenia miąższości kilku metrów. Typowe kopalne zjawiska powstałe wskutek oddziaływania mrozu nie zostały tu stwierdzone. Spękanie piaskowców powstało już w pliocenie, gdy gruba warstwa mioceńskiej molasy została łagodnie sfałdowana. Głębokość fundamentów została ustalona niemal wyłącznie w oparciu o strukturę geologiczną, a nie tylko z punktu widzenia statyki jak to zwykle bywa przy budowie lukowych zapór wodnych.

Jako przykład zaniedbania dokładnego badania geologicznego autor wskazuje jedną z najstarszych w Europie zapór w Montsalvens pod miejscowością Broc na rzece Jogne. Nie zauważono, że na południe od miejsca, w którym zbudowano zapórę znajduje się pod przykrywającymi ją utworami młodymi stara zasypana dolina. Dolina ta przebiegając ze zbiornika do sąsiedniego dorzecza była przyczyną dotkliwych strat wody, dopóki nie uszczelniono tych osadów warstwą ilów.

W Alpach, gdzie doliny rzeźbione są przez lodowce górskie (doliny lodowcowe z osadami glacialnymi i fluwioglacialnymi na dnie), rozluźnione części skał znajdujących się w zasięgu działania lodowca zostały przez niego usunięte. Przy budowie zapór nie trzeba się liczyć z tak grubym płaszczem zwietrzliny, ponieważ w Szwajcarii na obszarach pokrytych niegdyś lodowcem rozluźnienie skał nie jest tak wielkie jak u nas. Jest to spowodowane głównie tym, że w czasie ostatniego zlodowacenia, gdy u nas dochodziło w jak największej mierze do odsłoneń stoków, cały prawie obszar Szwajcarii pokrywał potężny lodowiec nie dopuszczając do głębokiego przemarzania skalnego podłoża.

We Francji autor miał okazję badać na obszarze Półwyspu Armorykańskiego zagadnienie plejstoceniowego niszczenia stropowych partii podłoża skalnego. Zwracał tam przede wszystkim uwagę na profile odsłonięte przy budowie dróg oraz przybrzeżnych odkrywek naturalnych itp. W okolicy miasta Poligné, w środkowej Bretanii na podłożu zbudowanym z łupków spoczywają eluwia o miąższości ponad 1 m, oddzielone od niezniszczonego podłoża ostrą granicą. Kliny zmarzlinowe, krioturbacje i rozluźnienie powierzchniowych części skał nie są więc z tego obszaru znane. Jest to podłoże nie dotknięte zmianami mechanicznymi, a strefa regulacyjna, w której dochodziło do intensywnego wietrzenia eluwium zalegała nad nim. Jedynie twarde bloki kwarcytu armorykańskiego (ordowik), głównie na bardziej stromych zboczach uległy silniejszemu działaniu procesów stokowych, lecz wyjątkowo tylko z taką intensywnością, którą można by porównać z niszczeniem skalnego podłoża na obszarze Masywu Czeskiego. W kamieniołomie pod Pontréan na południe od Rennes autor znalazł na stoku warstwę rumoszu skalnego, prawdopodobnie soliflukcyjnego, o 2 m miąższości. Nie było tam widać rozluźnienia skały a zniszczenie powierzchni podłoża było nieznaczne. Typowe zjawiska peryglacialne, jak np. strumienie głazów i gołoborza występują w Bretanii w stosunkowo małym zakresie. U wybrzeży Bretanii Roth obserwował podwodny strumień głazów (głazy ostrokrawędziste dochodzące do 2 m \varnothing), nakryty pokrywą gliny lessowej miąższości ponad 5 m. Fale wypre-

parowały owe bloki z drobnego i mało odpornego materiału. Typowe formy krioturbacyjne w Bretanii rozwinięte są bardzo rzadko, chociaż pozostałości ich świadczą, że soliflukcja była tu zjawiskiem powszechnym.

Również i na obszarze Masywu Centralnego występowanie ruchów stokowych wiąże się w większości wypadków ze zboczami stromymi. Brak tu np. rumoszu blokowego, co świadczy o tym, że podłoże jest stosunkowo mało zniszczone przez oddziaływające na powierzchnię czynniki mechaniczne. Typowe poziomy soliflukcyjne, świadczące o intensywnych, peryglacialnych ruchach gleby występują w większych rozmiarach dopiero na znacznych wysokościach nad poziomem morza. Autor zwraca uwagę na występujące w Masywie Centralnym formacje soliflukcyjne z blokami skalnymi oraz dużej miąższości rumosze soliflukcyjne z blokami. Wspomina też o pracach wodnych na rzekach Maronne, Truyère, Dordogne, l'Ause i innych. Przytacza zagadnienia z zakresu geologii, techniki i budownictwa; zajmuje się nie tylko czynnikami naturalnymi jak rozsadzaniem skał, ściśliwością i napięciami działającymi w skałach itp., ale również różnymi środkami im przeciwdziałającymi, których zastosowanie konieczne jest w budownictwie.

Oprócz występowania kopalnych, plejstocenijskich zjawisk peryglacialnych na wymienionych terenach, autor wspomina również o współczesnych i subrecentnych mrozowych strukturach glebowych. We Francji typowe formy występują na większych wysokościach nad poziomem morza, niż ma to miejsce w Czechosłowacji. Jest to też dowodem mniejszej intensywności zniszczenia powierzchni podłoża na większości obszaru Francji. Potwierdzają to też badacze francuscy. W Basses-Alpes i w Pirenejach stwierdzono występowanie wiecznej zmarzliny, jakkolwiek występuje tu współczesna soliflukcja (kongeliflukcja). Strumienie głazów w Alpach i Pirenejach występują już od wysokości 2250 m na stokach o nachyleniu 3° do 24°, a do wysokości 2700 m zawierają gliniastą masę; na większych wysokościach jest już ona wymyta.

Porównując stosunki geologiczne u nas oraz w Szwajcarii i Francji w nawiązaniu do zagadnienia budowy zapór wodnych autor podkreśla, że ze względu na ogólnie intensywniejsze rozluźnienie podłoża skalnego w plejstocenie zapory należy budować na głębszych fundamentach.

J. Sekyra (Praha)

P. F. Szwiecow — O principach rajonirowanija mnogoletniej kriolitozony. *Materiały k osnovam uczenia o mierzłyh zonach zjemnoj kory*, wyp. III, Akad. Nauk SSSR, Inst. Mierzłotowiedienija, Moskwa 1956; str. 18—39.

Autor zajmuje się zagadnieniem podziału strefy występowania zmarzliny w ZSRR na rejon. W literaturze rosyjskiej tej sprawie poświęcono na ogół mało miejsca. Na mapach wyróżniono poszczególne obszary występowania zmarzliny przeważnie na podstawie danych ilościowych dotyczących temperatury miąższości i zwartości zmarzliny. Pomijano całkowicie jakościową stronę zagadnienia. Nie uwzględniano np. składu petrograficznego podłoża, frakcji materiału i związanego z tym różnego przebiegu fizykochemicznych procesów w zamarzających gruntach. Takie podejście nie odpowiada obecnym wymaganiom nauki ani praktyki. Zachodzi potrzeba opracowania innego podziału opartego o nowe osiągnięcia naukowe dającego równocześnie podstawę dla rozwiązania różnych gospodarczych zagadnień.

Szwiecow przedstawia poglądy różnych autorów na zagadnienie rejonizacji obszarów występowania zmarzliny. W 1910 r. Połynow wyróżnił w tej strefie cztery rodzaje podłoża różnie reagującego za zmiany temperatury: skała lita, skały luźne, żwiry i piaski,

podłoże gliniaste i torfowiska. Sumgin w 1927 r. zwraca uwagę na znaczenie warunków petrograficznych dla rozwoju różnych procesów w zmarzlinie. Janowski w 1931 r. i Baranow w 1948 r. podkreślają znaczenie geologii w pracach nad wyróżnianiem rejonów zmarzliny. Łukaszew w 1938 r. wyróżnia na obszarze zmarzliny w ZSRR dziesięć dużych jednostek geomorfologicznych. Popow w 1925 r. w oparciu o zasady rejonizacji Łukaszewa przedstawia nową schematyczną próbę podziału na rejony. Wyróżnia on na obszarze zmarzliny już dwadzieścia jednostek. Szwiecow i Janowski w 1950 r. próbują dostosować podział na jednostki naturalne strefy zmarzliny do potrzeb budownictwa. Podział przeprowadzają w oparciu o dane temperatury, miąższości, zwartości występowania zmarzliny oraz cechy litologiczne podłoża.

Autor stoi na stanowisku, że geokriologia powinna przeprowadzić podział na własne jednostki naturalne strefy kriolitycznej, oparty na jej cechach wewnętrznych. Podział taki należy przeciwstawić raczej zewnętrznej rejonizacji geograficznej.

Szwiecow wprowadza pojęcie formacji geokriologicznej. Właściwości ilościowe i jakościowe tej formacji są bezpośrednim odbiciem warunków geograficzno-geologicznych danego obszaru. Geokriologia powinna przedstawić schemat występowania poszczególnych formacji geokriologicznych na obszarze zmarzliny. Następnie należy dążyć do wyróżnienia serii facjalnych oraz prostych facji geokriologicznych. Wszelkie zjawiska zachodzące w ramach poszczególnych formacji geokriologicznych są ściśle związane z wymianą ciepła między litosferą a atmosferą. Szczególne znaczenie w strefie zmarzliny posiada utrata ciepła przez grunt w okresie zamrażania. Autor zjawisko to nazywa kriogeniczną utratą ciepła, dawniej często określaną w literaturze rosyjskiej terminem *zapasy zimna*. O kriologicznej utracie ciepła decyduje charakter litologiczny podłoża. Ujęcie liczbowe kriogenicznej utraty ciepła daje najbardziej pewne kryterium dla wyróżnienia formacji geokriologicznych.

Autor podaje, że już w tej chwili można wyróżnić na obszarze ZSRR kilkadziesiąt formacji geokriologicznych. Dla przykładu wymienia trzy: formacja nizin arktycznych, płaskowyżów i formacja arktycznego obszaru wulkanicznego.

Przedstawiona przez Szwiecowa nowa zasada podziału na jednostki naturalne strefy kriolitycznej opiera się w pierwszym rzędzie na pojęciu formacji geokriologicznej. Poszczególne typy formacji są wyróżniane głównie na podstawie cech litologicznych obszarów zmarzlinowych. Jednak bezpośrednią cechą każdej formacji jest jej odrębność nie litologiczna, lecz wynikające z tej odrębności różnice fizyko-chemiczne. Za najbardziej charakterystyczną autor uważa wymianę ciepła między atmosferą a litosferą. Wartość zasady podziału proponowanego przez autora polega na tym, że nie ogranicza się on do różnic zewnętrznych stwierdzonych zazwyczaj na drodze pobieżnych obserwacji, lecz wnika w treść i mechanikę zdarzeń, czyli w najistotniejsze cechy zmarzliny.

Julia Olchowik-Kolasińska

A. L. Washburn — Classification of patterned ground and review of suggested origins. *Bulletin of the Geological Society of America*, vol. 67, nr 7, 1956; str. 823—865, 4 rys. i 21 fot.

Autor podjął nową próbę klasyfikacji ziem strukturalnych i przeglądu teorii wyjaśniających ich genezę. Rozwój badań zagadnienia ziem strukturalnych jest hamowany przez niejednoznaczność i synonimiczną terminologię, przez trudności w podawaniu trójwymiarowej charakterystyki form wynikające z warunków kopania w zmarzlinie oraz wskutek

braku szczegółowych i ilościowych badań. W omawianej pracy Washburn zdąży przede wszystkim do usunięcia tych zahamowań, które wynikają z niedomagań terminologii.

Podział ziem strukturalnych opiera Washburn na dwu kryteriach — kształtu i segregacji materiału. Na podstawie analizy form układu wyróżnia: koła, sieci poligony (wieloboki), schodki i pasy. Każdą z wymienionych kategorii kształtu różnicuje autor dalej ze względu na obecność segregacji materiału lub jej brak. W ten sposób uzyskuje dziesięć głównych typów ziem strukturalnych. Autor opisuje wszystkie typy wedle stałego i konsekwentnie utrzymanego planu, który zawiera: definicję, formę i wielkość, skład materiału, występowanie. Należy podkreślić, że słowny opis jest uzupełniony przez szereg rysunków i doskonale fotografie.

Druga część jest poświęcona przeglądowi hipotez na temat genezy ziem strukturalnych. Autor stwierdza, że wśród olbrzymiej literatury dotyczącej ziem strukturalnych niewiele jest prac poświęconych ich genezie. Istniejące teorie genetyczne sprowadził Washburn do następujących grup: 1. hipotezy oparte na ekspansji wynikającej z zamarzania; 2. hipoteza ekspansji w wyniku absorpcji wody przez koloidy; 3. hipoteza wietrzeniowa; 4. hipotezy kontrakcyjne; 5. hipotezy konwekcyjne; 6. hipoteza oparta na zmianach intergranularnego ciśnienia pod wpływem wilgotności; 7. hipoteza zróżnicowanego tajania i wymywania; 8. hipoteza wibracyjna; 9. hipoteza artezyjska; 10. hipoteza spłukiwania bruzdowego; 11. hipoteza soliflukcyjna.

Jedną z hipotez grupy pierwszej jest hipoteza wypychania kamieni z materiału drobnego w rezultacie regelacji, którą autor nazywa multigelacją. Washburn nie kwestionuje tego zjawiska; nie sądzi jednak, aby ono wystarczało do wyjaśnienia ziem strukturalnych. Między innymi powołuje się na opinie o niedostatecznej wydajności regelacji ze względu na niedostateczną liczbę cykli zamarzania i rozmarzania. Hipoteza ta nie tłumaczy dostatecznie zadziwiającej regularności, wielkości i odległości pomiędzy środkami sąsiednich wieloboków. Nie wyjaśnia kół pozbawionych segregacji. Znane są formy z segregacją tam, gdzie nie ma materiału o drobnej frakcji, choć gdzie indziej na powierzchniach horizontalnych posiadających mieszaną materiał drobny i kamienisty brak jest ziem strukturalnych.

Następna z tej samej grupy hipoteza pęcznienia mas nasuwa również szereg zastrzeżeń; według Sharpa mechanizm wypychania do góry (*pumping up*) przedstawia się nadal tajemniczo; nacisk rosnących kryształów lodowych tłumaczy przesunięcia pionowe a nie boczne, które mogłyby wytwarzać regularne pagórki.

Także zróżnicowane pęcznienie lokalne nie może być przyjęte jako powszechne wyjaśnienie powstawania ziem strukturalnych.

Hipotezą ruchu kriostatycznego nazywa Washburn pogląd, według którego struktury powstają w następstwie ciśnienia hydrostatycznego wynikającego z postępowania zamarzania od powierzchni w kierunku wiecznej zmarzliny. Przy pomocy tej teorii można wyjaśnić niektóre struktury koliste i być może szereg innych struktur, natomiast nie wystarcza ona jako uniwersalne wyjaśnienie.

Do tej samej grupy należą wreszcie hipotezy ruchu materiału w następstwie nacisku lodu gruntowego oraz hipoteza klinów mrozowych.

Hipoteza ekspansji w następstwie absorpcji wody przez koloidy nie może służyć jako wyjaśnienie ogólne między innymi dlatego, że da się zastosować jedynie do utworów o wysokiej zawartości łu lub humusu. Obszary arktyczne odznaczają się wielkim bogactwem ziem strukturalnych mimo znanego faktu małej zawartości koloidów, co wynika z braku elektrolitów i małej wydajności wietrzenia chemicznego.

Zastosowanie hipotezy wietrzeniowej ma również zakres bardzo ograniczony. Hipoteza ta zapoczątkowana przez Meinardusa i Nansena, a rozwinięta przez Huxleya