

Jan Dylík, René Raynal

Łódź—Rabat

PROGRAM PRAC KOMISJI GEOMORFOLOGII PERYGLACJALNEJ

Zarys treści

Omówiono główne pozycje proponowanego planu badań Komisji Geomorfologii Peryglacjalnej Międzynarodowej Unii Geograficznej. Pierwszy dział obejmuje kartograficzne przedstawienia faktów peryglacjalnych na całym globie. Drugi dział reprezentuje problematyka ogólna: ziemie strukturalne, wietrzenie mechaniczne i chemiczne, procesy stokowe ze szczególnym uwzględnieniem spłukiwania, ekwiplanacja i zrównania stokowe, niecki korazyjne i doliny asymetryczne, skałki rezydualne, zagłębienia typu pingo i pochodzące z degradacji zmarzliny, parowy geliwacyjne, peryglacjalne modelowanie rzeźby akumulacji glacialnej, modelowanie wybrzeży, sedimentacja peryglacjalna. Następny, najbardziej syntetyczny, a więc i najważniejszy dział badań to problematyka regionalna oparta na interpretacji faktów w zakresie czasowym i przestrzennym. Należą do tego działu: zasięg zmarzliny, miąższość strefy czynnej, konfrontacja poszczególnych okresów zlodowaceń z peryglacjalnymi oraz liczba faz peryglacjalnych w okresach glacialnych, zwłaszcza w ostatnim, facje klimatyczne i morfogenetyczne w obrębie pojedynczych faz peryglacjalnych, zróżnicowanie piętna peryglacjalnego w obrazie rzeźby, współczesne obszary peryglacjalne z wyróżnieniem szczegółowych stref, zastosowania praktyczne badań peryglacjalnych, zagadnienia terminologiczne. Wreszcie ostatni dział stanowią poczynania organizacyjne: służba informacyjna w zakresie kart bibliograficznych i artykułów przeglądowych, organizacja redakcji peryglacjalnej mapy ziemi i organizacja prezentacji prac Komisji na Kongresie w Stockholmie.

Powołanie przez Międzynarodową Unię Geograficzną na Kongresie w Lizbonie w 1949 r. Komisji Geomorfologii Peryglacjalnej wynikało ze wspaniałego rozwoju badań w tej dziedzinie, zwłaszcza w ostatnim dziesięcioleciu lat poprzedzającym pierwszy Kongres powojenny. Komisja stała się organizacyjnym wyrazem rozkwitającego, a do niedawna zaniedbanego kierunku badań. Już sam fakt powstania Komisji podniósł znaczenie prac peryglacjalnych, zwłaszcza że na jej czele stanął prof. H. W. von Ahlmann uczony światowej sławy i obecny Prezes Międzynarodowej Unii Geograficznej. Istniały powody, aby podkreślić formalne, prestiżowe znaczenie powołania naszej Komisji, choć oczywiście, na pierwsze miejsce wysuwa się jej działalność pobudzająca, informacyjna i organizacyjna.

STAN BADAŃ

Dowody poważnej roli Komisji Geomorfologii Peryglacjalnej można znaleźć w olbrzymiej liczbie publikacji, które się ukazały w okresie ośmiu lat działalności Komisji. Naturalnie większość opublikowanych prac peryglacjalnych nie była wykonana bezpośrednio pod auspicjami Komisji. Napewno jednak wiele z nich jest wyrazem i skutkiem wzmożenia zainteresowań krzewionych przez Komisję, która oddziaływała przez swoich członków, zwłaszcza Prezydium w osobach prof. A. Cailleux,

J. Tricart i H. Posera, przez rozsyłanie not bibliograficznych, okólników z instrukcjami oraz przez Sprawozdania, z których najokazalsze było ostatnie, przedstawione w Rio de Janeiro. Pod redakcją profesorów Cailleux i Tricart i z ich inicjatywy czternastu autorów przedstawiło stan badań peryglacjalnych w niektórych krajach z załączeniem 666 pozycji bibliograficznych (152).

W tym samym okresie ukazała się seria prac regionalnych pod redakcją H. Posera — *Periglaziale Erscheinungen in Mitteleuropa* (38, 56, 60, 110, 127, 148, 164, 189) i *Biuletyn Peryglacjalny*, wydawnictwo seryjne poświęcone również problematyce peryglacjalnej, ale nie tylko regionalnej i nie wyłącznie geomorfologicznej. Spośród licznych opracowań poszczególnych obszarów warto wymienić przede wszystkim te, które zawierają wnioski o znaczeniu ogólnym, a więc Guilchera (73), Tricart (178), Bouta (11), Boyé (12), Dylika (41), Nangeroniego (135, 163), Lliboutry'ego (112), Jahna (90), Posera (145), Büdela (16), Raynala (153). Opublikowano również kompendia ogólne na temat geomorfologii peryglacjalnej i kriopedologii (20, 23, 177, 182).

Sprawozdanie Komisji z 1956 r. oraz szereg publikacji związanych z nim intencją przedstawienia stanu badań i osiągnięć w poszczególnych krajach, jak prace Tricart (180), Maréchała i Maarlevelda (120), Dylika (48), Jahna (89), Sekyry (159) i Chmielewskiego (26) ułatwiają zorientowanie się w obecnym stanie badań. Niestety, prace sprawozdawcze nie obejmują wszystkich krajów i to nawet takich, jak Niemcy i Stany Zjednoczone, w których badania peryglacjalne są bardzo zaawansowane. Braki te należy wyrównać jak najszybciej, aby uzyskać pogląd na osiągnięcia w problematyce ogólnej i na stopień znajomości rozmieszczenia faktów peryglacjalnych na świecie.

W ocenie wyników dotychczasowych badań wysuwa się na pierwsze miejsce, jako cecha najogólniejsza, nierównomierność poznania poszczególnych krajów. Odnosi się to przede wszystkim do inwentarza faktów peryglacjalnych, a następnie do interpretacji zarówno w zakresie problemów ogólnych jak i regionalnych. Stąd też na czołowym miejscu w programie prac należy postawić zadanie kartograficznego przedstawienia faktów peryglacjalnych znanych oraz uzupełnianie luk najbardziej rażących i utrudniających interpretację dynamiczną, przestrzenną i czasową.

INWENTARZ FAKTÓW I MAPA PERYGLACJALNA GLOBU

Istnieją liczne przedstawienia opisowe faktów peryglacjalnych prawie ze wszystkich krajów Europy, z wyjątkiem Rumunii i Jugosławii, dla których posiadamy tylko dwie notatki (88, 124), Bułgarii, Albanii i Grecji. Bardzo bogatymi materiałami rozporządzają Stany Zjednoczone, zarówno

w zakresie badań współczesnej zmarzliny Alaski, jak również utworów plejstocénskich, kopalnych. Daleko mniej zaawansowane jest poznanie zagadnień peryglacjalnych Kanady. Pewne zapóźnienie jest tam wynikiem dominacji problematyki glacialnej. Kanada, jak stwierdza Brochu, jest szczególnie interesująca ze względu na zdarzenia współczesne, których szerokie rozprzestrzenienie jest następstwem wymownego faktu, że co najmniej jedna czwarta kraju pozostaje pod wpływem obecnej wiecznej zmarzliny, a na prawie całym pozostałym obszarze Kanady występuje zmarzlina okresowa, trwająca 4—5 miesięcy (14). Inwentarz faktów peryglacjalnych jest bardzo nieliczny w stosunku do powierzchni kraju. Kanada może się natomiast poszczycić doskonałą monografią regionalną A. I. Washburna (187). Z Ameryki Południowej pochodzą materiały dotyczące współczesnych zjawisk peryglacjalnych w Andach, przedstawione przez Trolla (182), Cortego (31), Czajkę (34), a ostatnio przez Lliboutry'ego (112, 113).

Dziedziną intensywnych badań peryglacjalnych stała się północna Afryka, przede wszystkim Maroko (153), a w mniejszym stopniu Alger (4). Prowadzone w tych krajach badania dotyczące struktury osadów z różnych faz plejstocenu dostarczyły interesujących wskazówek z dziedziny paleoklimatologii. Z reszty świata najlepiej znana jest Syberia, dzięki licznym pracom rosyjskim. Na innych obszarach, jak w Japonii (84, 102, 103, 104), Nowej Zelandii (32, 33, 64, 65, 162, 175, 193) i w Australii (24, 91) badania peryglacjalne są raczej w stadium początkowym.

W zestawieniu z olbrzymią literaturą zawierającą opis bardzo licznych stwierdzonych faktów peryglacjalnych uderza niesłychana skąpość przedstawień kartograficznych. Liczniejsze są mapy wycinkowe prezentujące małe powierzchnie, zazwyczaj w związku z pracami monograficznymi. Jako przykłady mogą służyć mapy załączone w *Periglaziale Erscheinungen in Mitteleuropa* (38, 60, 85, 86, 110, 127, 148, 164, 189), w pracach włoskich (163) oraz w szeregu innych (54, 97, 103, 139, 154). Natomiast mapy peryglacjalne obejmujące całe kraje posiadają jedynie Belgia i Holandia (120), Francja (19, 180) i Polska (48).

Głównym wobec tego celem prac w najbliższej przyszłości, możliwie do Kongresu w Sztokholmie w 1960 r., powinno być, zgodnie z postulatem poprzedniego Prezydium Komisji (105, str. 127) przygotowanie kartograficzne inwentarza współczesnych i plejstocénskich faktów peryglacjalnych na całym globie. W skład tego inwentarza muszą wejść struktury peryglacjalne, osady oraz własne, charakterystyczne dla modelowania peryglacjalnego formy rzeźby. Dopiero takie mapy materiałowe mogą posłużyć do pożądaných przedstawień interpretacyjnych, które zostaną omówione poniżej w dziale prac z zakresu problematyki regionalnej.

PROBLEMY OGÓLNE

Drugi dział programu obejmuje problemy ogólne. Dotyczą one zdarzeń, dynamiki procesów, osadów i przede wszystkim form rzeźby.

Mimo olbrzymiej literatury, najbardziej uprzywilejowana, zwłaszcza w dawniejszym piśmiennictwie, problematyka ziem strukturalnych nie została wyczerpana. Wskazuje na to ostatni przeglądowy artykuł Washburna (188). Nie jest dostatecznie znana geneza poszczególnych struktur i brak dotąd jednoznacznej systematyki. W pojęciu genezy ziem strukturalnych lub odpowiadających im struktur kopalnych mieszczą się, jak wiadomo, nie tylko procesy, ale również cechy środowiska klimatycznego i biogeograficznego. Stąd też niedostateczna znajomość genezy ogranicza możliwości interpretacji klimatycznych i morfogenetycznych, opartych na analizie struktur peryglacialnych. Jednym z przykładów rozbieżności poglądów genetycznych jest dyskusja przeprowadzona przez Pijawczenkę na temat bugrów (144). Brak dotąd również jednolitego poglądu na temat genezy klinów zmarzlinowych mimo, że w większości wypadków, jak w Niemczech i we Francji używa się oznaczenia *klin* w sensie jednoznacznym genetycznie. Tymczasem gdzie indziej, na przykład w Polsce, istnieją próby wyróżnienia co najmniej dwu kategorii klinów, których powstanie wiąże się z inną mechaniką i innym środowiskiem klimatycznym.

Już na tle omawianego zagadnienia znajduje dobitne uzasadnienie postulat rozbudowy studiów porównawczych. Porównania współczesnych ziem strukturalnych pozwalają na określenie cech środowiska klimatycznego, właściwych dla poszczególnych typów strukturalnych. Istnieje wiele przykładów tego rodzaju studiów, brak jednak dotąd przedstawienia kartograficznego, w którym wydzielonoby typy ziem strukturalnych na tle zróżnicowanego środowiska klimatycznego. Drugą kategorię prac porównawczych określa dążenie do identyfikacji współczesnych zjawisk z utworami kopalnymi. Badania Patersona (137, 138), Bouta (11) oraz Malaurie i Guillien (118) zachęcają do dalszych studiów, które mają fundamentalne znaczenie dla interpretacji paleoklimatycznych i paleogeomorfologicznych.

Dalszych badań wymagają procesy morfogenetyczne, których nie trzeba i nie podobna tutaj bliżej omawiać. Należy jednak położyć szczególny nacisk na lepsze poznanie wietrzenia mrozowego, jako procesu podstawowego. W pierwszym rzędzie dotyczy to typów wietrzenia i klasyfikacji skał ze względu na ich podatność na wietrzenie mrozowe i na właściwy im typ tego wietrzenia. Realizacja tego zadania opiera się na obserwacjach współcześnie dokonywanego się wietrzenia — skały w przyrodzie, pomniki

historyczne — na badaniu produktów wietrzenia plejstoceńskiego i wreszcie na zasadzie eksperymentu. Znakomitym, można rzec klasycznym wzorem tych studiów jest praca Tricart (181). Wydaje się, że jednym z największych braków w tej dziedzinie jest mała znajomość zachowania się luźnych skał, stanowiących substrat rzeźby obszarów akumulacji glacialnej.

W ostatnich czasach zwrócono uwagę, że i w środowisku zimnym, peryglacialnym nie można pomijać wietrzenia chemicznego. Szczególnie prace Williamsa i Corbela, podkreślają energiczną działalność erozji chemicznej na obszarach wapiennych, realizowaną między innymi w procesie niwacji i w zjawiskach „zimnego” krasu (27, 29, 30, 192). Scharlau (158) przedstawił inny objaw chemicznego wietrzenia peryglacialnego w postaci skórek wietrzeniowych na bazaltach. Istotę tego procesu określa migracja roztworów żelaza ku powierzchni i strącanie, a nawet krystalizacja hematytu, na zimnej suchej powierzchni. Podobne fakty w Tatrach opisał Michalik (131). Niezależnie od morfogenetycznej roli wietrzenia chemicznego, skutki tego procesu mogą okazać dużą wartość chronologiczną i bezpośrednio paleoklimatyczną. Następstwo skórek wietrzeniowych na głazach pozwala bowiem na wnioski o następstwie warunków klimatycznych różnego typu. Wymienione studia należą raczej do wyjątków i trzeba je kontynuować w przyszłości.

Z procesów stokowych najlepiej znana jest kongeliflukcja, która stanowi najpospolitszy temat badań peryglacialnych. Mniej uwagi natomiast poświęca się usypiskom, osuwiskom, stożkom i *glacis*. Wymienione formy i procesy najlepiej zbadane są we Francji. Nie jest prawdopodobne, aby formy takie, jak *éboulis ordonnés* były ograniczone wyłącznie do Francji oraz do Grenlandii i Islandii, gdzie zostały również rozpoznane przez Francuzów (11, 20, 28, 118). Utwory podobnego typu zostały rozpoznane także w Afryce Północnej (36, 37, 128, 129, 130, 190, 191), a ostatnio w Polsce (46).

Zagadnienie osadów stokowych rytmicznie warstwowanych nasuwa problem współpracy różnych procesów morfogenetycznych, a w szczególności kongeliflukcji, splukiwania i czystych ruchów grawitacyjnych. Na temat współpracy tych procesów istnieje dość rozległa literatura (9, 10, 36, 37, 46, 47, 76, 78, 118, 153), jednakże problem ten wymaga dalszych i to intensywnych badań. Stwierdzony związek *éboulis ordonnés* z zaspami śnieżnymi i z działalnością wiatru oraz prawdopodobieństwo powiązania ich genezy ze zrównaniami stokowymi rokuje badaniom tych utworów ważne wyniki o treści paleoklimatycznej i geomorfologicznej.

Dzięki studiom Mortensena (133) i Posera (145) zwrócono baczniejszą uwagę na morfogenetyczną rolę wody spływającej po stokach w warunkach peryglacialnych. W przeciwieństwie do raczej dość dobrze zna-

nego zagadnienia odpływu bruzdowego, mało wiadomo na temat odpływu pokrywowego. Rekonstrukcja warunków peryglacialnych, jak również szereg obserwacji (21, 35, 43, 44, 49, 140) wskazują na istnienie tej formy odpływu i zaznaczają jej doniosłość geomorfologiczną. Problem ten powinien zająć poważne miejsce w planie badań w okresie najbliższym.

Zróznicowany przebieg procesów stokowych, a w szczególności kongeliflukcji i splukiwania, znajduje swój wyraz w zróznicowaniu typu rozwoju stoku. Ogólny dylemat geomorfologiczny: *downwearing* czy *backwearing* w warunkach peryglacialnych wyraża się w alternatywach ekwiplanacji i altyplanacji. Wiadomości o pierwszym typie rozwoju stoków są o wiele częstsze. Istnieje jednak dużo wypowiedzi o terasach altyplanacyjnych (8, 55, 73, 74, 174), które jak się zdaje są szczególnym wypadkiem rozwoju określonego przez równoległy odwrót stoków i tworzenia się zrównań stokowych, czyli pedymentów (3, 44, 49, 62, 90, 116). W środowisku peryglacialnym dokonywał się zapewne rozwój stoków obydwu typów i w rezultacie powstały zarówno terasy ekwiplanacyjne, jak i zrównania stokowe. Przyczyny tego zróznicowania zdarzeń morfogenetycznych należy szukać w istnieniu odrębnych facji klimatycznych. Z artykułu Búdela (17) wynikałoby, że ekwiplanacja znajduje lepsze warunki w strefie tundrowej, podczas gdy strefa gruzowa, poprzez charakterystyczną dla niej równowagę między erozją i denudacją, sprzyja raczej powstawaniu zrównań stokowych. Szereg obserwacji przeprowadzonych w Polsce skłania do potwierdzenia tej dedukcji. Jednakże brak szczegółowych studiów w tej dziedzinie uniemożliwia na razie niedwuznaczne i pewne wypowiedzi.

Dalszych studiów wymagają również niecki korazyjne, które nie posiadają dotąd monograficznego opracowania poza notatką H. Klatkowej (98). W rozległej literaturze na temat dolin asymetrycznych (1, 69, 90, 114, 141, 149, 151, 171, 172) zbyt mało jeszcze znajduje się przedstawień kartograficznych. Pospolite na terenach średniogórzy skałki rezydualne nie są dostatecznie zbadane. Na temat brytyjskich *tors* istnieje wiele krańcowo różnych wypowiedzi (111, 132), według których wiek tych form waha się od trzeciorzędu poprzez interglacjał aż do glacjału. Oczywiście zagadnienie to interesuje nas przede wszystkim ze względu na morfogenezę odmienną w każdym z wymienionych oznaczeń chronologicznych.

Obszerną kategorię form, których poznanie jest niedostateczne, stanowią zagłębienia zamknięte. Należą do nich niecki powstałe wskutek zaniku zmarzliny. Są one opracowane bardzo dobrze na współczesnych obszarach zmarzlinowych Alaski i Syberii. Natomiast badanie kopalnych, plejstoceńskich form tego typu jest zaledwie w zączątku (82, 95). W tej samej grupie znajdują się drobniejsze na ogół zagłębienia pozostałe po dawnych

pingo. Poza współczesnymi danymi z Kanady i z Syberii badania tych osobliwych form pochodzenia plejstocénskiego są najbardziej zaawansowane w Holandii i Belgii (58, 117, 143), gdzie wyróżniono nawet dwie chronologicznie różne generacje. Natomiast poza Francją, gdzie w ostatnich czasach zajął się tym problemem Cailleux (22), brak wszelkich badań w tym zakresie.

Parowy geliwacyjne opracowane przez Boyé (12, 13) są nie tylko interesujące ze względu na to, że wzbogacają naszą wiedzę o peryglacjalnych procesach morfogenetycznych, ale również dlatego, że stanowią one ważny element rzeźby górskiej. Formy te, mimo ich poważnego znaczenia, prawie nigdzie (48) nie zostały wyróżnione. Istnienie tych form pozostaje w ścisłym związku z udziałem procesów peryglacjalnych w kształtowaniu rzeźby wysokogórskiej oraz z zagadnieniem „erozji” lodowcowej.

Cenną zdobyczą wzmózonych badań peryglacjalnych jest rozpoznanie działania peryglacjalnej morfogenezy na obszarach akumulacyjnej rzeźby glacialnej (41, 70, 71, 72, 75, 90, 92, 93, 109, 110, 142). Wyróżniono najbardziej uderzające formy rzeźby właściwe tej morfogenezie i określono ogólny charakter jej oddziaływania. Stwierdzono, że pod wpływem morfogenezy peryglacjalnej dawny akumulacyjny styl rzeźby zamienił się na denudacyjny. Dokonano nawet próby zróżnicowania ogólnego obrazu geomorfologicznego dawnej, akumulacyjnej rzeźby glacialnej ze względu na intensywność przeobrażeń powstałych w wyniku peryglacjalnej morfogenezy (48). Wydaje się jednak, że inwentarz form rzeźby peryglacjalnej nie jest ani pełny, ani dostatecznie poznany. Poza Polską nie było prób wyznaczenia granicy między strefami rzeźby denudacyjnej i akumulacyjnej na obszarach zasypania lodowcowego. Ostatnie prace Dylika (48), Johnssona (93), Lembkego (110) i Pierzchałkówny (142) wskazują na pewną rolę, którą odegrała morfogeneza peryglacjalna w przekształcaniu geomorfologicznego obrazu terenów zajętych przez lodowiec w najmłodszych fazach ostatniego zlodowacenia. Jak widać stąd problem roli peryglacjalnej morfogenezy w kształtowaniu rzeźby obszarów akumulacji glacialnej jest jeszcze otwarty i wymaga dalszych studiów szczegółowych i syntetycznych.

Prawie nietknięte jest zagadnienie modelowania wybrzeży w środowisku peryglacjalnym. Zwraca na to uwagę Brochu (14) i Corbel (30), a piękny przykład badań tego problemu znajdujemy w pracy Różyckiego (154).

W ogólnej problematyce, którą trudno tutaj wyczerpać, należy poruszyć jeszcze zagadnienie sedimentologii peryglacjalnej i jej znaczenia stratygraficznego. Najlepiej, nawet imponująco, zbadano cechy osadów kongeliflukcyjnych i podobnych, jak na przykład *éboulis ordonnés* oraz

utworów akumulacji rzecznej (47, 58, 99, 116, 119, 120, 125, 126, 127, 147, 150, 178, 179). Znalezione są również cechy teksturalne osadów eolicznych. Mało natomiast zwrócono uwagi na strukturę lessu (45, 155, 156) oraz piasków eolicznych. Najciekawsze i najbardziej pod tym względem wyczerpujące są liczne opracowania holenderskie i belgijskie (2, 57, 59, 81, 115, 116, 119, 173, 185, 186, 194). Należy w tym miejscu podkreślić, że wyniki badań wskaźników morfologii cząstek akumulowanych przez rzeki peryglacialne są dobre dla obszarów niezlodowaczonych i zwłaszcza dla skał litych. Natomiast gorzej się przedstawia ta sprawa w krainach akumulacji glacialnej, gdzie poszczególne cząstki były przemieszczane kolejno w różnych środowiskach transportowych. Liczne badania sedymentologiczne dotyczą powszechnie powierzchni otwartych. Dopiero w ostatnich czasach przeprowadzono analizę peryglacialnych osadów jaskiniowych (25, 26, 50, 106, 157). Studia nad utworami jaskiniowymi bardzo interesujące ze względu na ciekawe wnioski morfogenetyczne, są szczególnie doniosłe dla stratygrafii i chronologii plejstocenu. Na obszarach bardzo intensywnej denudacji właśnie w jaskiniach zachowały się niejednokrotnie najkompletniejsze serie utworów plejstoceniowych. Oczywiście okresy zimne nie są tam reprezentowane przez osady akumulacji lodowcowej, lecz przez utwory peryglacialne.

Wymowa peryglacialnych osadów jaskiniowych, podobnie zresztą jak i innych utworów związanych genetycznie z okresami mroźnymi, choć położonych poza zasięgiem poszczególnych zlodowaceń, przypomina konieczność uzupełnienia nomenklatury stratygraficznej plejstocenu. Zamiast oznaczeń dwudzielnych: zlodowacenie, interglacjał, należy wprowadzić trójdzielność oznaczeń — glacjał, peryglacjał, interglacjał. Wzorem może tutaj służyć przedstawienie stratygrafii NE-Illinois zamieszczone w pracy nieodżałowanego Horberga (83). Wszakże szereg zlodowaceń na wielu obszarach objawiał się jedynie w postaci zespołu faktów stworzonych w środowisku peryglacialnym. Niektóre utwory peryglacialne, jak wynika z prac Mazenot (123) i Jahna (89) okazały się właśnie utworami peryglacialnymi. Stąd też jako jeden z punktów programu badań wysuwa się potrzeba rewizji utworów nazywanych peryglacialnymi, w pierwszym rzędzie ze względu na warunki klimatyczne ich sedymentacji.

Na koniec należy podkreślić, że geograficzna dziedzina studiów peryglacialnych w ciągu ostatnich lat znacznie się rozszerzyła. Badania te sięgają również do niskich szerokości geograficznych obejmując strefę subtropikalną, a zwłaszcza kraje basenu śródziemnomorskiego. Są to obszary, których nie objęło zlodowacenie, lecz wszystkie zimne wahnięcia czwartorzędu znalazły wyraz w nadzwyczaj żywej morfogenezie peryglacialnej. Dowody tej morfogenezy są często doskonale zachowane przede

wszystkim w postaci brekcji lub skorup wapiennych, które powstały przez przekształcenie dawnych osadów. Brekcje i skorupy peryglacjalne coraz częściej stanowią podstawę wyjściową w badaniach paleoklimatycznych i są bardzo interesujące ze względu na znaczenie ogólne. Z okazji IV Kongresu INQUA w 1953 r. opublikowano liczne prace z zakresu tych zagadnień geograficznych oraz zorganizowano dyskusję na temat brekcji. Bibliografię zagadnienia zebraną przez L. Solé Sabarisa opublikowano w sprawozdaniu Komisji Badań Stokowych (160).

PROBLEMY REGIONALNE

Podstawę dla tej problematyki stanowi omawiany powyżej inwentarz faktów peryglacjalnych oraz ich interpretacja dynamiczna, której program został poprzednio naszkicowany. Inwentarz faktów peryglacjalnych możliwie kompletny pozwoli na przedstawienie peryglacjalnych obszarów plejstoceniowych zarówno w układzie poziomym jak i pionowym. Kartograficzna prezentacja współczesnych i plejstoceniowych obszarów peryglacjalnych na całym globie stanowi najbardziej konieczne i najpilniejsze zadanie naszej Komisji i wszystkich zainteresowanych uczonych na całym świecie. Na dalszym planie pozostaje zagadnienie zróżnicowania przestrzennego środowiska peryglacjalnego, problem następstw czasowych i regionalizacja morfogenetycznych funkcji peryglacjalnych.

Na peryglacjalnych obszarach plejstoceniowych należy wyróżnić tereny zajęte niegdyś przez wieczną zmarzlinę. Rekonstrukcja taka jest możliwa na podstawie poznanego uprzednio rozmieszczenia struktur niewątpliwie charakterystycznych dla wiecznej zmarzliny. Są to w pierwszym rzędzie głębokie kliny zmarzlinowe i żyły oraz pakiety skał luźnych przemieszczone *en bloc* w wyniku procesów tektonicznych czy glacitektonicznych.

W obrębie wiecznej zmarzliny plejstoceniowej trzeba przedstawić miąższość strefy czynnej. Ciekawe próby w tym kierunku znajdujemy w pracach Posera (146) i Jahna (87, 89). Zadanie nie jest łatwe co najmniej z dwóch powodów. Po pierwsze dlatego, że struktury rezydualne charakterystyczne dla czynnej strefy zmarzliny niezmiernie rzadko występują w stanie czystym, nie wzbogacone ani nie zubożone przez kongeliflukcję (39). Po drugie, należy się liczyć z tym, że granica między strefą czynną i wieczną zmarzliną nie była stała, ulegając wahaniom zarówno w dół jak i w górę. Komplikuje sprawę również brak pewności o synchroniczności obserwowanych przy powierzchni struktur strefy czynnej. W celu zmniejszenia błędów należy opierać się na stanowiskach sytuowanych na powierzchniach płaskich, w mniejszym stopniu deformowanych przez ruchy mas. Przy rekonstruk-

cjach zasięgu dawnej strefy regulacyjnej poważne znaczenie mają obserwacje poziomów nagromadzeń wodorotlenków żelaza.

Rozmieszczenie grubości strefy czynnej jest już poważnym elementem przestrzennego zróżnicowania peryglacialnego środowiska klimatycznego i morfogenetycznego. Istnieją jednak i inne kryteria prowadzące do wykrycia facji peryglacialnych. Są to kryteria struktur, osadów, skutków eolizacji i wreszcie kryteria geomorfologiczne. Znany jest szereg prób facjalnego podziału plejstocénskich obszarów peryglacialnych opartych na wymienionych kryteriach (48, 37, 180). Zaznaczona w tych pracach droga badawcza jest niewątpliwie słuszna, ale wyniki zaprezentowane w osiągniętych konstrukcjach zależą w pierwszym rzędzie od tego, czy właściwa jest interpretacja dynamiczna i klimatyczna faktów przyjętych za podstawowe kryteria. Zdanie to przypomina doniosłość badań w zakresie problematyki ogólnej, jak również konieczność dokładnych i możliwie licznych studiów porównawczych.

Regionalna interpretacja środowiska peryglacialnego w jego zróżnicowaniu przestrzennym komplikuje się bardzo wydatnie wobec powtarzalności faz peryglacialnych w czasie. Znany jest fakt, że objawy peryglacialne zimnych okresów klimatycznych były bardziej bezpośrednie i szybsze, aniżeli objawy glacialne. Zrozumiałe jest więc, że każdy nawrót zimnego klimatu wywoływał nowy okres peryglacialny. W okresie zlodowacenia przedostatniego wyróżniono dwie fazy peryglacialne (47, 89, 180). W okresie ostatniego zlodowacenia liczba tych faz wzrasta. Niezależnie bowiem od trzech okresów peryglacialnych odpowiadających znanym stadiom zlodowacenia kontynentu Europy, w ostatnich czasach coraz bardziej mnożą się dowody fazy peryglacialnej przypadającej na okres młodszego dryasu (48, 58, 100, 101, 120, 121, 166). Ważne zadanie stanowi więc wyróżnienie okresów peryglacialnych podczas ostatniego zlodowacenia. Realizacja tego zadania jest niezbędna przede wszystkim dlatego, aby przed wnioskowaniem o klimacie i o morfogenezie wyeliminować elementy nie synchroniczne. Równocześnie świadomość istnienia piętrowości śladów peryglacialnych związanych z jednym zlodowaceniem ograniczy pochybność we wnioskowaniu o różnych zlodowaceniach na podstawie szeregu mało wyraźnych stref peryglacialnych.

Należy oczywiście również wydzielić ślady środowiska peryglacialnego odpowiadające różnym zlodowaceniom. Wymienione zadania chronologiczne wiążą się bardzo ściśle z omawianym poprzednio problemem stratygrafii opartej na cechach sedymentologicznych utworów peryglacialnych i interglacialnych. Decydujące znaczenie ma tutaj dokładna identyfikacja osadów peryglacialnych oraz wszelkie znamiona poważnego hiatusu interglacialnego. Obok niewątpliwych jego dowodów w postaci zawartości

organicznej najpoważniejsza rola przypada wskaźnikom pedogenetycznym. Bardzo ważne kryterium barwy może być jednak traktowane jedynie jako poważna wskazówka. Dla uzyskania pewności niezbędna jest dokładna analiza pedologiczna.

Celem głównym naszej Komisji jest rozpoznanie skutków morfogenezy peryglacialnej i odczytanie jej roli rzeźbotwórczej w granicach jej zasięgu na całym globie. Pierwszym warunkiem osiągnięcia tego celu jest omawiane poprzednio możliwie pełne i równomierne przedstawienie pojedynczych faktów peryglacialnych na wszystkich kontynentach. W ostatnich czasach dochodzą do tego badania osadów podmorskich, korelatnych w stosunku do procesów kontynentalnych. Dynamiczna interpretacja zawarta w problematyce ogólnej i wreszcie interpretacja przestrzennego i czasowego zróżnicowania środowiska peryglacialnego przygotowują do ostatecznego zadania, którym jest wskazanie strefowości rzeźby uzależnionej od morfogenezy peryglacialnej. Piętno rzeźby peryglacialnej jest zróżnicowane ze względu na liczbę okresów, w których panowała morfogeneza peryglacialna oraz uzależnione jest od facji środowiska klimatycznego, w którym dokonywało się modelowanie właściwe dla tej morfogenezy. Najogólniejsze wypowiedzi na ten temat znajdujemy w pracach Büdela (17, 18). Prace te niewątpliwie cenne ze względu na kierunek i ogólny charakter rzeźbienia w poszczególnych obszarach, nie dają jednak prawdziwego zróżnicowania morfologicznych dziedzin peryglacialnych, ponieważ wykonane są na podstawie skąpych materiałów i ostatecznie opierają się na dedukcji. Dokładniejsze wyróżnienie dziedzin morfogenetycznych we Francji znajduje się w nowej pracy Tricart (180). Brak tam jednak kartograficznego obrazu krain wyróżniających się odrębnymi rysami peryglacialnego modelowania. Takie dziedziny w postaci stref zostały zaprezentowane na mapie Dylika (48).

Zjawiska peryglacialne przebiegają strefowo zgodnie ze strefowością klimatyczną. Jednakże w dotychczasowych badaniach obserwuje się dziwne sprzeczności w postępowaniu. Stosunkowo więcej wysiłku włożono w celu uzyskania strefowego zróżnicowania minionych zjawisk peryglacialnych interpretowanych na podstawie śladów kopalnych, aniżeli w analizę współczesnej strefowości. Notuje się wprawdzie strefowe występowanie peryglacialnych zjawisk na różnych piętrach górskich, ale brak dotąd odpowiednich przedstawień kartograficznych, w których byłyby wydzielone i scharakteryzowane jako całość poszczególne strefy. Daleko lepiej pod tym względem przedstawiają się niektóre opracowania współczesnych obszarów arktycznych (17, 66, 67, 68), w których wyróżniono strefy o odrębnych cechach morfogenetycznych. Niestety jednak, przedstawienia te są nazbyt ogólne i nie zawierają szczegółowego materiału faktycznego, na którym

opierają się uogólnienia. Poważną próbą szczegółowego przedstawienia współczesnych stref peryglacjalnych w Arktyce jest praca Różyckiego o Ziemi Torella (154).

Obraz współczesnych zjawisk peryglacjalnych, podobnie jak i kopalnych faktów plejstocénskich, jest jeszcze bardzo niekompletny. Wystarczy podać przykład Tatr polskich, dla których dopiero ostatnio zjawia się pierwsze przedstawienie¹, a przecież jest to teren, który z dawna przyciągał uwagę geomorfologów. Dziwnie też brzmi niewątpliwie słuszne stwierdzenie, że stopień poznania kopalnych śladów peryglacjalnych w wielu krajach jest daleko wyższy, niż zjawisk odbywających się współcześnie w górach.

Zrozumiałe i konieczne tendencje do poznania mechaniki zjawisk peryglacjalnych skłaniają do kontynuowania obserwacji nie tylko zdarzeń peryglacjalnych w wysokich górach oraz w krainach polarnych i subpolarnych, ale i tych zjawisk, które odbywają się współcześnie w związku z sezonową zmarzliną. Dotyczy to badania rozwoju i skutków działania lodu włóknistego oraz szeregu innych zjawisk. W Sudetach i w okolicach Łodzi obserwowano w okresie wiosennego zanikania zmarzliny zjawiska kongeliflukcji, spłukiwania bruzdowego i pokrywowego. Obserwowano również powstanie i zanik form typu thufur. Wprawdzie wszystkie te zjawiska odbywają się przy pomocy ingerencji ludzkiej, która powoduje w krytycznej porze roku, w przedwiośniu, istnienie otwartych powierzchni pozbawionych pokrywy wegetacyjnej, ale same zjawiska posiadają klasyczną mechanikę peryglacjalną. Z tego też względu rozpowszechnienie tego typu obserwacji jest niezmiernie pożądane.

PRAKTYCZNE ZNACZENIE FAKTÓW I ZJAWISK PERYGLACJALNYCH

Badania peryglacjalne, a w szczególności w zakresie poznania współczesnej zmarzliny, wynikały niejednokrotnie z potrzeb praktycznych. Takie są źródła doniosłych studiów wielu dawniejszych badaczy zmarzliny syberyjskiej oraz późniejszych, jak Sumgina, Obruczewa, Tołstichina i innych. Ten sam bodziec doprowadził do ciekawych i podstawowo ważnych prac Leffingwella (107, 108), Tabera (168, 169, 170), Mullera (134) i Blacka (6, 7). Zagadnienie pęcznienia mrozowego i współczesnych peryglacjalnych ruchów mas doczekały się wielu studiów i rozwiązań wywodzących się również z potrzeb praktycznych. Mechanika gruntów tak doniosła dla wielu dziedzin życia, a w pierwszym rzędzie dla budownictwa osiedli i dróg, została intensywnie rozwinięta i podana do wiadomości

¹ A. Jahn — Mikrorelief peryglacjalny Tatr i Babiej Góry, zob. w tym samym nr *Biuletynu*, str. 57.

w wielu podręcznikach i kompendiach (61, 96, 122, 167, 176). Mimo tych wszystkich studiów i opracowań ogólnych jest w tej dziedzinie wiele do zrobienia. Ze względu na potrzeby praktyczne, poza wieczną zmarzliną, badano przede wszystkim współczesne zjawiska mrozowe. Natomiast w zakresie dawniejszych, plejstocénskich zjawisk zajmowano się niemal wyłącznie oceną peryglacjalnych osadów i to z ograniczeniem do cech teksturalnych, a mianowicie do frakcji materiału. Nie ulega wątpliwości, że znaczenie badań peryglacjalnych dla potrzeb życia praktycznego jest znacznie szersze. Gołąb (63) wskazał na znaczenie klinów zmarzlinowych dla hydrologii obszarów plejstocénskich. W Afryce północnej, a szczególnie w Maroku rozpoznano ostatnio rolę stokowych pokryw peryglacjalnych w rozprzestrzenianiu się szaty roślinnej, przede wszystkim leśnej. Jest przecież pewne, że peryglacjalne zaburzenia dawnego układu stratyfikacyjnego znajdują swój wyraz w statyce gruntów. Również praktycznej cenny należy się spodziewać dla elementów rzeźby peryglacjalnej. Zastosowanie wyników badań peryglacjalnych dla potrzeb życia praktycznego wyznacza ważny kierunek badawczy. Nie ulega też wątpliwości, że realizacja tego kierunku stanie się bodźcem ożywiającym i doskonalącym poznanie teoretyczne.

ZAGADNIENIA TERMINOLOGICZNE

Gwałtowny rozwój badań peryglacjalnych obserwowany w ostatnich latach niemal spontanicznie w wielu, nawet w bardzo odległych krajach naszego globu spowodował konieczność wprowadzenia szybkich oznaczeń wielu faktów i rzeczy. Terminologia peryglacjalna narastała więc gwałtownie i samorzutnie. Istnieje też obecnie wiele oznaczeń synonimicznych, ale równocześnie można wskazać dużo terminów wieloznacznych, nieporównywalnych i prowadzących do nieporozumień. Synonimiczne terminy nie są groźne, wprost przeciwnie, wzbogacają słownictwo i ożywiają wykład. Gorzej jest z terminami, których treść nie jest dostatecznie oznaczona i których zakres jest chwiejny i nie określony. Dotyczy to między innymi takich terminów jak *soliflukcja*, *krioturbacja*, używanych często w znaczeniu kongeliflukcji, *bugor* i *pingo*². Zagadnienia terminologiczne powinny się stać przedmiotem szczególnej uwagi Komisji. Nie mamy tu na myśli dekretowania słownictwa przez Komisję, ale utrzymywania stałej ewidencji terminów, zwłaszcza nowych oraz dyskusję na tematy terminologiczne. Tego rodzaju prace rozpoczęto w *Biuletynie Peryglacjalnym* w nawiązaniu do terminologii Trolla, Bryana, Tricart i innych (51, 52, 53). Wolno

² Por. Pissart (143), przypisek na str. B 126.

mieć nadzieję, że ten sposób postępowania doprowadzi z czasem do powstania słownika terminów peryglacialnych, słownika, w którym będą uporządkowane synonimiczne terminy używane w różnych krajach i w którym zostaną podkreślone oznaczenia niepewne, źle sprecyzowane co do treści i zakresu.

POCZYNIANIA ORGANIZACYJNE

Naszkiecowany powyżej plan badań na czas najbliższy jest wyrazem inspiratorskiej roli Komisji. Równocześnie nasuwają się funkcje koordynacyjne i organizatorskie. Funkcje organizacyjne Komisji Geomorfologii Peryglacialnej wynikają w pierwszym rzędzie z potrzeby ułatwienia realizacji naszkicowanego planu badań, a w dalszym ciągu powinny doprowadzić do możliwie najlepszego i najpełniejszego zaprezentowania wyników prac na najbliższym kongresie geograficznym.

Jako pierwsze zadanie organizacyjne Komisji wysuwa się służba informacyjna. Tak to było rozumiane w poprzednich kadencjach i poprzednie Prezydium Komisji włożyło wiele wysiłku w realizację tego zadania. Celowi temu mają służyć przede wszystkim karty bibliograficzne. Niestety, dotychczas Komisja rozporządzała wyłącznie kartami bibliograficznymi francuskimi. Obecnie zwracamy się z gorącym apelem do wszystkich członków Komisji i do wszystkich osób zainteresowanych badaniami peryglacialnymi o nadsyłanie kart bibliograficznych. Karty te będą rozpowszechniane, najprawdopodobniej przez opublikowanie ich w *Biuletynie Peryglacialnym*.

Jednakże karty bibliograficzne, chociaż stanowią podstawę informacji, nie spełniają jej wszystkich zadań. Niezbędne są oprócz tego referaty przeglądowe na temat stanu badań w poszczególnych krajach, stanu zaawansowania problemów ogólnych, przeglądu metod badawczych i prezentacji nowych metod. Byłoby pożądane, aby tej treści artykuły znalazły się w jednym wydawnictwie, gdyż to ułatwiłoby orientację wszystkim zainteresowanym. Komitet Redakcyjny *Biuletynu Peryglacialnego* jest skłonny publikować opracowania wymienionego charakteru.

Naczelne zadanie kartograficznego przedstawienia zagadnień peryglacialnych na całym globie wymaga organizacji i działania skoordynowanego. Należy zaprosić do tego dzieła współpracowników — redaktorów map poszczególnych obszarów. W pierwszym rzędzie należałoby oczekiwać zgłoszeń do tej pracy ze strony członków Komisji. W razie trudności pożądane jest, aby członkowie znaleźli tych współpracowników dla swego własnego kraju lub obszarów sąsiednich, jeśli dotyczy to krajów, które nie mają swych reprezentantów w naszej Komisji.

Prezentacja prac Komisji na Międzynarodowym Kongresie Geograficznym w Stockholmie w 1960 r. powinna być dostatecznie przemyślana uprzednio. Na Kongresie należy przedstawić przede wszystkim wyniki poprzednio zaplanowanych i zorganizowanych prac. Trzeba raczej unikać prezentacji przypadkowych nie związanych z poczynaniami Komisji. Naszkicowany tutaj plan badań i prac jest tylko częściowo wsparty na wskazaniach poprzedniego Prezydium i sugestiach wysuniętych na posiedzeniu Komisji w Rio. Autorowie traktują go więc jako obszerną podstawę dyskusyjną. Jeżeli jednak taka dyskusja nie wprowadziłaby istotnych zmian, Prezydium Komisji musiałoby uważać ten plan za wytyczną programową. W związku z tym posiedzenie Komisji w Stockholmie w 1960 r. powinno być w pierwszym rzędzie poświęcone sprawozdaniom z realizacji nakreślonego planu prac. Należy tam przede wszystkim zaprezentować mapę, czy mapy peryglacjalne globu oraz sprawozdania z problematyki ogólnej. Natomiast ograniczyć należałoby przedstawienia notatek o lokalnym znaczeniu i w ogóle referatów o charakterze przyczynkowym. Wydaje się zresztą, że w podobnym sensie należałoby zreorganizować inne posiedzenia kongresowe, sekcyjne i komisyjne. Oczywiście, przy takim postawieniu rzeczy więcej pracy spada na same komisje, które w okresie czterolecia międzykongresowych powinny mieć co najmniej dwa posiedzenia. Posiedzenia te potrzebne są poczynaniom organizacyjnym i koordynacyjnym, jak również i dyskusyjno-merytorycznym powiązanych z wycieczkami terenowymi. Zebrania Komisji powinny łączyć obydwie cele, merytoryczne z organizacyjnymi. Miejsca zebrań mogą być wyznaczone ze względu na problematykę ogólną lub regionalną z tym, że należałoby wtedy wybierać kolejno kraje o odmiennych cechach facjalnych obszarów peryglacjalnych. Na posiedzeniu Komisji w Rio wysunięto postulat zwołania zebrania roboczego Komisji poświęconego problematyce lessu. Jako możliwe kraje wskazano Stany Zjednoczone lub Związek Radziecki. Realizacja tego postulatu zależy od postawy wymienionych krajów, bowiem Międzynarodowa Unia Geograficzna nie posiada odpowiednich środków na sfinansowanie takiego zjazdu.

Literatura

1. Alexandre, J. — Le modelé du fond des vallées secondaires de l'Ardenne au cours du Pléistocène. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, t. 78, 1954—1955.
2. Andel, Tj. van — Provenance, transport and deposition of Rhine Sediments. *Diss. Groningen*, Wageningen 1950.
3. Baulig, H. — Surface d'aplanissement. *Ann. Géogr.*, nos 325, 326, t. 61, 1952.
4. Beaujeu-Garnier, J. — Algérie. *Rapp. Comm. Morph. Périgl. UGI, Rio de Janeiro 1956; Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.

5. Bibliographie concernant les formations périglaciaires et le périgélisol en URSS. *Rapp. Comm. Morph. Périgl. UGI, Rio de Janeiro 1956; Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
6. Black, R. F. — Permafrost — a review. *Bull. Geol. Soc. America*, vol. 65, 1954.
7. Black, R. F. — Ice wedges and permafrost of the Arctic Coastal Plain of Alaska. *U. S. Geol. Surv.*, 1958.
8. Bocz, S. G., Krasnow, I. I. — Process golcowego wyrówniwania i obrazowanie nagornych tierras (Processus de l'aplanissement à goletz et formation des terrasses d'altiplanation). *Priroda*, 1951, no 5.
9. Bout, P. — Les dépôts de pente anciens du Velay. *C. R. som. Soc. Géol. France*, 1949.
10. Bout, P. — Sur un dépôt de pente villafranchien cryoturbé à Vazeilles (Hte-Loire). *Bull. Soc. Géol. France*, 5 sér., t. 19, 1949.
11. Bout, P. — Etudes de géomorphologie dynamique en Islande. *Expéd. Polaires Franc.*, 3, Paris 1953.
12. Boyé, M. — Glaciaire et périglaciaire de l'Ata Sund Nord-oriental, Groenland. *Expéd. Polaires Franc.*, 1, Paris 1950.
13. Boyé, M. — Gélivation et cryoturbation dans le Massif du Mont-Perdu (Pyrénées Centrales). *Pirenaos*, nr 23, vol. 8, Inst. Est. Pirenaicos, Zaragoza 1952.
14. Brochu, M. — Canada. *Rapp. Comm. Morph. Périgl. UGI, Rio de Janeiro 1956; Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
15. Bryan, K. — Cryopedology — the study of frozen ground and intensive frost action with suggestions on nomenclature. *Am. Jour. Sci.*, vol. 244, 1946.
16. Büdel, J. — Die morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas im gletscherfreien Gebiet. *Geol. Rundschau* (Dil.-Geol. u. Klimaheft), Bd. 34, 1944.
17. Büdel, J. — Die klima-morphologischen Zonen der Polarländer. Beiträge zur Geomorphologie der Klimazonen und Vorzeitklimata. *Erdkunde*, Bd. 2, 1948.
18. Büdel, J. — Die „periglazial“-morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas auf der ganzen Erde. *Erdkunde*, Bd. 7, 1953.
19. Cailleux, A. — Carte des actions périglaciaires quaternaires en France. *Bull. Serv. Carte Géol., France*, t. 47, no 225, 1948.
20. Cailleux, A. — Etude de cryopédologie. Centre Doc. Univ. Sorbonne, Paris 1948.
21. Cailleux, A. — Sur les conditions des aplanissements (O warunkach powstawania powierzchni zrównań). *Czas. Geogr.*, t. 26, 1955.
22. Cailleux, A. — Mares, mardelles et pingos. *C. R. Acad. Sci.*, t. 242, 1956.
23. Cailleux, A., Taylor, G. — Cryopédologie. Etude des sols gelés. *Expéd. Polaires Franc.*, 4, Paris 1954.
24. Carr, S. G., Costin, A. B. — Pleistocene glaciation in the Victorian Alps. *Proc. Linn. Soc. New South Wales*, 80, 1955.
25. Chmielewska, M., Pierzchałko, Ł. — Stanowisko wczesnomезолітичне в schronisku skalnym koło Podlesic w pow. zawierciańskim (résumé: Le gisement du Mézolithique supérieur dans l'abri sous roche près de Podlesice, distr. de Zawiercie). *Prace i Materiały Muz. Archeol. i Etnogr. w Łodzi, ser. Archeol.*, nr 1, 1956.
26. Chmielewski, W. — Problèmes périglaciaires dans l'étude du Paléolithique en Pologne. *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
27. Corbel, J. — Les phénomènes karstiques dans les Grands Causses. *Rev. Géogr. Lyon*, vol. 29, 1954.
28. Corbel, J. — Sols striés et éboulis ordonnées. *Rev. Géomorph. Dyn.*, 1954, no 1.
29. Corbel, J. — Le karst du Vercors. *Rev. Géogr. Lyon*, vol. 31, 1956.
30. Corbel, J. — Les karsts du nord-ouest de l'Europe et de quelques régions de comparaison. *Inst. Etudes Rhodan. Univ. Lyon, Mém. et Docum.*, 12, 1957.

31. Corte, A. E. — Contribución a la morfología periglacial especialmente criopedológica de la República Argentina. *Acta Geographica*, 14, Helsinki 1955.
32. Cotton, C. A., Te Punga, M. T. — Fossil gullies in the Wellington landscape. *New Zeal. Geogr.*, vol. 11, 1955.
33. Cotton, C. A., Te Punga, M. T. — Solifluxion and periglacially modified landforms at Wellington, New Zealand. *Trans. Roy. Soc. New Zeal.*, vol. 82, 1955.
34. Czajka, W. — Rezenten und pleistozäne Verbreitung und Typen des periglazialen Denudationszyklus in Argentinien. *Acta Geographica*, 14, Helsinki 1955.
35. Dorywalski, M. — Znaczenie powierzchni peryglacjalnej dla badań erozji i denudacji gleb w okolicach Łodzi (Importance de la surface périglaciaire pour les recherches concernant l'érosion du sol aux environs de Łódź). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 2, 1955.
36. Dresch, J., Joly, F., Gigout, M., Le Coz, J., Raynal, R. — Aspects de la géomorphologie du Maroc. *Notes Mém. Serv. Géol.*, no 96, Rabat 1952.
37. Dresch, J., Raynal, R. — Notes sur les formes glaciaires et périglaciaires dans le Moyen Atlas, le bassin de la Moulouya et le Haut Atlas oriental. *Notes Serv. Géol. Maroc*, t. 7, Rabat 1953.
38. Dücker, A. — Die Periglazial-Erscheinungen im holsteinischen Pleistozän. *Gött. Geogr. Abh.*, H. 16, 1954.
39. Dylik, J. — Pierwsza wiadomość o utworach pokrywowych w środkowej Polsce (summary: First report on covering deposits in Middle Poland). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 68, 1952.
40. Dylik, J. — The concept of the periglacial cycle in Middle Poland. *Bull. Soc. Sci. Lettr. Łódź*, vol. 3, nr 5, 1952.
41. Dylik, J. — O peryglacjalnym charakterze rzeźby środkowej Polski (résumé: Du caractère périglaciaire de la Pologne centrale). *Acta Geogr. Univ. Lodz.*, nr 4, Łódzkie Tow. Nauk. 1952.
42. Dylik, J. — Premières notions sur les formations de couverture dans la Pologne Centrale. *Bull. Soc. Sci. Lettr. Łódź*, vol. 4, nr 1, Łódź 1953.
43. Dylik, J. — Problematyka geomorfologiczna wobec potrzeb rolnictwa (summary: Geomorphological problematic as related to agricultural needs). *Przegl. Geogr.*, t. 26, 1954.
44. Dylik, J. — Zagadnienie powierzchni zrównań i prawa rozwoju rzeźby subaeralnej (résumé: Le problème des surfaces d'aplanissement et les lois de développement du relief subaéral). *Czas. Geogr.*, t. 25, 1954.
45. Dylik, J. — Zagadnienie genezy lessu w Polsce (The problem of the origin of loess in Poland). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 1, 1954.
46. Dylik, J. — Peryglacjalne osady stokowe rytmicznie warstwowane (Rhythmically stratified periglacial slope deposits). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 2, 1955.
47. Dylik, J. — Struktury peryglacjalne w Tarczyniechach i ich znaczenie dla morfogenezy i stratygrafii czwartorzędu (The periglacial structures at Tarczyniechy and their significance for the morphogeny and stratigraphy of the Quaternary). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 3, 1956.
48. Dylik, J. — Coup d'oeil sur la Pologne périglaciaire. *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
49. Dylik, J. — Próba porównania powierzchni zrównań w warunkach półsuchych klimatów gorących i zimnych (Tentative comparison of planation surfaces occurring under warm and under cold semi-arid climatic conditions). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 5, 1957.

50. Dylik, J., Chmielewska, M., Chmielewski, W. — Badania osadów jaskiniowych w Dziadowej Skale (résumé: Etude des dépôts de la grotte au lieu dit „Dziadowa Skala”). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 1, 1954.
51. Dylikowa, A., Olchowik, J. — Zmarzlina — pojęcia ogólne (Frozen ground — general terms). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 1, 1954.
52. Dylikowa, A., Olchowik-Kolasińska, J. — Procesy i struktury w strefie czynnej zmarzliny, cz. I (Processes and structures in the active zone of perennially frozen ground, part I). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 2, 1955.
53. Dylikowa, A., Olchowik-Kolasińska, J. — Procesy i struktury w strefie czynnej zmarzliny, cz. II (Processes and structures in the active zone of perennially frozen ground, part II). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 3, 1956.
54. Dylikowa, A., Klatkowa, H. — Exemple du modelé périglaciaire du Plateau de Łódź. *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
55. Eakin, H. M. — The Yukon-Koyukuk region, Alaska, *U. S. Geol. Surv., Bull.* no 631, 1916.
56. Ebers, E. — Die Periglazial-Erscheinungen im bayerischen Teil des eiszeitlichen Salzach-Vorlandgletscher. *Gött. Geogr. Abh.*, H. 15, 1954.
57. Edelman, C. H. — Les limons et les sables de couverture des Pays-Bas. W: La géologie des terrains récents dans l'ouest de l'Europe. *Ses. Extr. Soc. Belges Géol.*, 1946, Bruxelles 1947.
58. Edelman, C. H., Maarleveld, G. C. — Pleistozän-geologische Ergebnisse der Bodenkartierung in den Niederlanden. *Geol. Jhb.*, Bd. 73, 1958.
59. Edelman, C. H., Zandstra, K. J. — Niveo-äolische Sande im Saargebiet. *Kon. Ned. Acad. Wetenschappen*, Amsterdam 1956.
60. Fezer, F. — Schuttmassen, Blockdecken und Talformen im nördlichen Schwarzwald. *Gött. Geogr. Abh.*, H. 14, 1953.
61. Frost action in soils. A symposium. *Highway Res. Board, Spec. Rep.*, No 2, Washington 1952.
62. Frye, J. C., Smith, H. T. U. — Preliminary observations on pediment-like slopes in the Central High Plains. *Jour. Geomorph.*, vol. 5, 1942.
63. Gołąb, J. — Kliny zmarzlinowe jako drogi przewodzące wód gruntowych (summary: Ice-wedges as ground-water conductors). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 3, 1956.
64. Gradwell, M. W. — Soil frost studies at a high country Station — 1. *New Zeal. Jour. Sci. Tech.*, B, vol. 36, 1954.
65. Gradwell, M. W. — Soil frost studies at a high country Station — 2. *New Zeal. Jour. Sci. Tech.*, B, vol. 37, 1955.
66. Grigoriew, A. — Opyt charakteristiki osnovnyh tipow fiziko-gieograficzskoj sriedy: cz. 3. Typy fiziko-gieograficzskoj sriedy arkticzeskogo pojasa (Essai de caractéristique des types principaux du milieu naturel: 3^{me} partie. Types du milieu naturel de la zone arctique). *Probl. Fiz. Geogr.*, t. 7, Moskwa 1939.
67. Grigoriew, A. — Opyt charakteristiki osnovnyh tipow fiziko-gieograficzskoj sriedy: cz. 4. Osnownyje obszczeje fiziko-gieograficzskie procesy Subarktyki, i umiennogo pojasa i obosnowanie zonalnogo dielenija umiennych szrot (Essai de caractéristique des types principaux du milieu naturel: 4^{me} partie. Principaux processus physiographiques généraux dans le Subarctique et dans la zone tempérée et le principe de division de la zone des latitudes moyennes). *Probl. Fiz. Geogr.*, t. 11, Moskwa 1942.
68. Grigoriew, A. — Subarktika (Subarctique). Akad. Nauk SSSR, Moskwa—Leningrad 1946.

69. Grimbérieux, J. — Origine et asymétrie des vallées sèches de la Hesbaye. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, t. 78, 1954—1955.
70. Gripp, K. — Über eine morphologische Grenze im nordwestdeutschen Flachland und deren Bedeutung. *Ztschr. D. Geol. Ges.*, Mon. Ber., Bd. 77, 1925.
71. Gripp, K. — Endmoränen. *C. R. Congr. Int. Géogr. Amsterdam 1938*, t. 2, sect. IIa.
72. Gripp, K. — Die Oberfläche im Alt-Diluvium und seine Bedeutung für das Vorkommen paläolithischer Funde. „Offa“, II Ber. Mitt. Mus. vorgesch. Altertümer in Kiel, 1939.
73. Guilcher, A. — Le relief de la Bretagne Méridionale de la Baie de Douarnenez à la Vilaine. La Roche-sur-Yon, 1948.
74. Guilcher, A. — Nivation, cryoplanation et solifluction quaternaires dans les collines de Bretagne Occidentale et du Nord du Devonshire. *Rev. Géomorph. Dyn.*, 1950, no 2.
75. Guilcher, A., Cailleux, A. — Reliefs et formations quaternaires du Centre-Est des Pays-Bas. *Rev. Géomorph. Dyn.*, 1950, no 3.
76. Guilcher, A., Tricart, A. — La XXXVI^e Excursion Géographique Interuniversitaire, Champagne et Lorraine. *Ann. Géogr.*, no 335, t. 63, 1954.
77. Guillien, Y. — Pour la chronologie de la période froide: les données charentaises. W: La géologie des terrains récents dans l'ouest de l'Europe. *Ses. Extr. Soc. Belges Géol.*, 1946 Bruxelles 1947.
78. Guillien, Y. — Les grèzes litées de Charente. *Rev. Géogr. Pyrénées et S—O.*, t. 22, 1951.
79. Guillien, Y. — Le litage des grèzes. *C. R. Acad. Sci.*, t. 238, 1954.
80. Guillien, Y., Marcelin, P., Rondeau, A. — Le modelé cryo-nival autour de Nîmes et Avignon. *C. R. Acad. Sci.*, t. 233, 1951.
81. Haans, J. C. F. M., Hamming, C. — De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Vollerihove. *Rapp. Stichting voor Bodemkartering*, Wageningen 1955.
82. Halicki, B. — Rola lodu gruntowego w kształtowaniu plejstocénkich form peryglacjalnych (summary: The role of ground ice in shaping Pleistocene periglacial forms). *Acta Geol. Polonica*, vol. 3, 1953.
83. Horberg, L. — Pleistocene deposits below the Wisconsin drift in Northeast Illinois. *State Geol. Surv., Rap. of Invest.*, No 165, 1953.
84. Hoshiai, M., Kobayashi, K. — A theoretical discussion on the so-called „snow line”, with reference to the temperature reduction during the last glacial age in Japan. *Jap. Jour. Geol. Geogr. Trans.*, vol. 28, 1957.
85. Hövermann, J. — Die Periglazial-Erscheinungen im Harz. *Gött. Geogr. Abh.*, H. 14, 1953.
86. Hövermann, J. — Die Periglazial-Erscheinungen im Tagernseegebiet. *Gött. Geogr. Abh.*, H. 15, 1954.
87. Jahn, A. — Zjawiska krioturbacyjne współczesnej i plejstocénkiej strefy peryglacjalnej (summary: Cryoturbate phenomena of the contemporary and of the Pleistocene periglacial zone). *Acta Geol. Polonica*, vol. 2, 1951.
88. Jahn, A. — W sprawie występowania struktur peryglacjalnych i lessu na obszarze Rumunii (summary: The occurrence of periglacial structures and loess in Roumania). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 2, 1955.
89. Jahn, A. — Some periglacial problems in Poland. *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
90. Jahn, A. — Wyżyna Lubelska — Rzeźba i czwartorzęd (summary: Geomorphology and Quaternary history of Lublin Plateau). *Prace Inst. Geogr. PAN*, nr 7, 1956.

91. Jennings, J. N. — A note on periglacial morphology in Australia. *Rapp. Comm. Morph. Périgl. UGI, Rio de Janeiro 1956; Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
92. Jessen, K., Milthers, V. — Stratigraphical and paleontological studies of Inter-glacial fresh-water deposits in Jutland and Northwest Germany. *Danm. Geol. Unders.*, II R., no 48, 1928.
93. Johnsson, G. — Glacial-morfologiska studier i södra Sverige. *Medd. Lunds Univ. Geogr. Inst.*, Avh. 31, 1956.
94. Judson, S. — Rock-fragment slopes caused by past frost action in the Jura Mountains (Ain) France. *Jour. Geol.*, vol. 57, 1949.
95. Kalniet, A. — Zagadnienie genezy i wieku tzw. oczek lodowcowych (Sur la genèse et l'âge géologique de petits lacs du type „Sölle” dans la Plaine Polonaise). *Wiad. Muzeum Ziemi*, t. 6, 1952.
96. Keil, K. — Ingenieurgeologie und Geotechnik. Halle (Saale) 1951.
97. Klatka, T. — Exemple de modelé périglaciaire de Łysa-Góra. *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
98. Klatkova, H. — Niecki korazyjne w okolicach Łodzi (résumé: Niches de corrosion aux environs de Łódź). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 1, 1954.
99. Klimaszewski, M. — Polskie Karpaty Zachodnie w okresie dyluwialnym (Les Carpathes Polonaises d'Ouest au Pléistocène). *Prace Wrocl. Tow. Nauk.*, ser. B, nr 7, 1948.
100. Klimaszewski, M., Szafer, W. — Plejstocen w Łękach Dolnych koło Tarnowa (summary: The Pleistocene in Łęki Dolne near Tarnów). *Starunia*, nr 19, Kraków 1945.
101. Klimaszewski, M., Szafer, W., Szafran, B., Urbański, J. — Flora dryasowa w Krościenku nad Dunajcem (summary: The Dryas flora of Krościenko on the river Dunajec). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 24, 1939—1950.
102. Kobayashi, K. — Asymmetrical ridges in the Japan Alps. *Geogr. Rev. Japan*, vol. 29, 1956.
103. Kobayashi, K. — Periglacial morphology in Japan. *Rapp. Comm. Morph. Périgl. UGI, Rio de Janeiro 1956; Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
104. Kobayashi, K. — Wonders of mountains. Tokyo 1956.
105. Komunikat Komisji Geomorfologii Peryglacjalnej (Circulaire de la Commission de Géomorphologie Périglaciaire). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 2, 1955.
106. Lais, R. — Über Höhlensedimente. *Quartär*, Bd. 3, 1941.
107. Leffingwell, E. — Ground-ice wedges. *Jour. Geol.*, vol. 23, 1915.
108. Leffingwell, E. — The Canning River region, Northern Alaska. *U.S. Geol. Surv., Prof. Pap.*, 109, 1919.
109. Lehmann, H. — Periglaziale Züge im Formenschatz der Veluwe. *Erdkunde*, Bd. 2, 1948.
110. Lembke, H. — Die Periglazial-Erscheinungen im Jungmoränengebiet westlich des Oder-Bruchs bei Freienwalde. *Gött. Geogr. Abh.*, H. 16, 1954.
111. Linton, D. L. — The problem of tors. *Geogr. Jour.*, vol. 121, 1955.
112. Lliboutry, L. — Nieves y glaciares de Chile. Fundamentos de glaciología. Santiago de Chile 1956.
113. Lliboutry, L. — Studia kriopedologiczne w Andach środkowo-chilijskich (Etudes de cryopédologie dans les Andes du Chili Central). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 5, 1957.
114. Maarleveld, G. C. — Over de erosiedalen van de Veluwe. *Tijd. Kon. Nederl. Aardr. Gen.*, t. 66, 1949.

115. Maarleveld, G. C. — Grindhoudende Midden-Pleistocene sedimenten het onderzoek van deze afzettingen in Nederland en aangrenzende gebieden. 1956.
116. Maarleveld, G. C. — Sur les sédiments périglaciaires en Hollande: formes et phénomènes. *Rapp. Comm. Morph. Périgl. UGI, Rio de Janeiro 1956*; *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
117. Maarleveld, G. C., Van den Toorn, J. C. — Pseudo-sölle in Noord-Nederland. *Tijd. Kon. Nederl. Aardr. Gen.*, t. 72, 1955.
118. Malaurie, J., Guillien, Y. — Le modelé cryo-nival des versants meubles de Skansen (Disko, Groenland). Interprétation générale des grèzes litées. *Bull. Soc. Géol. France*, 6 sér., t. 3, 1953,
119. Maréchal, R. — L'étude des phénomènes périglaciaires en Belgique. *Rapp. Comm. Morph. Périgl. UGI, Rio de Janeiro 1956*; *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
120. Maréchal, R., Maarleveld, G. C. — L'extension des phénomènes périglaciaires en Belgique et aux Pays-Bas. *Med. Geol. Stichting, N. S.*, no 8, 1955.
121. Maruszczak, H. — Kliny zmarzlinowe schyłkowego stadium zlodowacenia bałtyckiego w lessach Wyżyny Lubelskiej (Zusammenfassung: Eiskeile in dem Hangende der Lössdecke und deren Bildungsbedingungen in dem Endstadium der Würmkaltzeit auf der Lubliner Hochfläche). *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sectio B*, vol. 9, Lublin 1954.
122. Masłow, N. N. — Inżyniernaja gielogija (Géologie technique). Moskwa 1957.
123. Mazenot, S. — Sur les conditions climatiques de formation de la terrasse dite périglaciaire aux environs de Lyon. *Bull. Soc. Géol. France*, 6 sér., t. 3. 1953.
124. Melik, A. — Kraska polja Slovenije v plejstocenu (Les polje karstique de la Slovénie du Pléistocène). *Slov. Akad. Snan. Umetn.*, Cl. 4, no 7, *Inst. Geogr.*, no 3, Ljubljana 1955.
125. Mensching, H. — Schotterfluren und Talauen im Niedersächsischen Bergland. *Gött. Geogr. Abh.*, H. 4, 1950.
126. Mensching, H. — Akkumulation und Erosion seit der Risseiszeit in Niedersachsen. *Erdkunde*, Bd. 5, 1951.
127. Mensching, H. — Die periglaziale Formung der Landschaft des unteren Werratales. *Gött. Geogr. Abh.*, H. 14, 1953.
128. Mensching, H. — Morphologische Studien in Hohen Atlas von Marokko. *Würzburger Geogr. Arb.*, H. 1, 1953.
129. Mensching, H. — Das Quartär in den Gebirgen Marokkos. *Pet. Geogr. Mitt., Ergzh.*, no 256, 1955.
130. Mensching, H., Raynal, R. — Fussflächen in Marokko. *Pet. Geogr. Mitt.*, Jhg. 98, 1954.
131. Michalik, A. — Polewy glazowe w Tatrach (Croûtes de pierres dans les Tatras). *Acta Geol. Polonica*, vol. 5, 1955.
132. Miller, R., Common, R., Galloway, R. W. — Stone stripes and other surface features of Tinto Hill. *Geogr. Jour.*, vol. 120, 1954.
133. Mortensen, H. — Einige Oberflächenformen in Chile und auf Spitzbergen im Rahmen einer vergleichenden Morphologie der Klimazonen. *Pet. Geogr. Mitt., Ergzh.* no 209, 1930.
134. Muller, S. — Permafrost of permanently frozen ground and related engineering problems. *U.S. Geol. Surv., Spec. Rep., Strategic Engineering Study*, no 62, 1945.
135. Nangeroni, G. — Neve, acqua, ghiaccio. Fenomeni crionivali delle regioni periglaciali nelle Alpi Italiane. Como — Luglio 1954.
136. Nangeroni, G. — Sprawozdanie z badań peryglacjalnych we Włoszech (Rapporto

- degli studi eseguiti in Italia da italiani sui fenomeni periglaciali). *Rapp. Comm. Morph. Périgl. MGI, Rio de Janeiro* 1956; *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 5, 1957.
137. Paterson, T. T. — The effects of frost action and solifluction around Baffin Bay and in the Cambridge district. *Quart. Jour. Geol. Soc. London*, vol. 96, 1940.
 138. Paterson, T. T. — Physiographic studies in North West Greenland. *Medd. om Grönland*, Bd. 151, nr 4, 1951.
 139. Piasecki, H. — Morphologie périglaciaire du bord des Sudètes aux environs de Jawor. *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
 140. Pierzchałko, Ł. — Wstępne obserwacje współczesnych procesów stokowych w Górach Kaczawskich (summary: Preliminary investigations of present-day slope erosion in Kaczawa Mountains). *Przegl. Geogr.*, t. 26, 1954.
 141. Pierzchałko, Ł. — Zagadnienie dolin asymetrycznych na tle rozwoju geomorfologii klimatycznej (résumé: Le problème des vallées dissymétriques et le développement de la géomorphologie climatique). *Czas. Geogr.*, t. 25, 1954.
 142. Pierzchałko, Ł. — Periglacial phenomena in Northern Poland. *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
 143. Pissart, A. — L'origine périglaciaire des viviers des Hautes Fagnes. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, t. 79, 1956.
 144. Pijawczenko, N. I. — Bugristije torfianiki (Buttes gazonnées). Akad. Nauk SSSR, Moskwa 1955.
 145. Poser, H. — Einige Untersuchungen zur Morphologie Ostgrönlands. *Medd. om Grönland*, Bd. 94, nr 5, 1932.
 146. Poser, H. — Auftautiefe und Frostzerrung im Boden Mitteleuropas während der Würm-Eiszeit. Ein Beitrag zur Bestimmung des Eiszeitklimas. *Naturwiss.*, Bd. 34, 1947.
 147. Poser, H. — Die Niederterrassen des Okertales als Klimazeugen. *Abh. Braunsch. Wiss. Ges.*, Bd. 2, 1950.
 148. Poser, H. — Die Periglazial-Erscheinungen in der Umgebung der Gletscher des Zemmgrundes (Zillertaler Alpen). *Gött. Geogr. Abh.*, H. 15, 1954.
 149. Poser, H., Müller, T. — Studien an den asymmetrischen Tälern des Niederbayerischen Hügellandes. *Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, Math.-Phys. Klasse*, 1951.
 150. Poser, H., Tricart, J. — Terrasses et phénomènes périglaciaires dans la vallée de l'Huisne en amont du Mans (Sarthe). *Bull. Soc. Géol. France*, sér., t. 20, 1950.
 151. Presniakow, E. A. — Ob asimetrii dolin w Sibiri (Sur la dissymétrie des vallées en Sibérie). *Woprosy Geol. Azji*, t. 2, 1955.
 152. Rapport de la Commission de Morphologie Périglaciaire de l'UGI. *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
 153. Raynal, R. — Les phénomènes périglaciaires au Maroc et leur place dans l'évolution morphologique. *Rapp. Comm. Morph. Périgl. UGI, Rio de Janeiro* 1956; *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
 154. Różycki, S. Z. — Strefowość rzeźby i zjawiska peryglacjalne na Ziemi Torella, Spitsbergen (Zones du modelé et phénomènes périglaciaires de la Terre de Torell, Spitsbergen). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 5, 1957.
 155. Sawicki, Ludw. — Les conditions climatiques de la période d'accumulation du loess supérieur aux environs de Cracovie. *Sédimentation et Quaternaire, France*, 1949.

156. Sawicki, Ludw. — Warunki klimatyczne akumulacji lessu młodszego w świetle wyników badań stratygraficznych stanowiska paleolitycznego lessowego na Zwierzynie w Krakowie (résumé: Les conditions climatiques de la période de l'accumulation du loess supérieur aux environs de Cracovie). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 66, 1952.
157. Sawicki, Ludw. — Stan badań nad wiekiem człowieka kopalnego w Polsce (summary: Geological age of the fossil man in Poland). *Acta Geol. Polonica*, vol. 3, 1953.
158. Scharlau, K. — Periglaziale und rezente Verwitterung und Abtragung in den Hessischen Basaltberglanschaften. *Erdkunde*, Bd. 7, 1953.
159. Sekyra, J. — The development of cryopedology in Czechoslovakia. *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
160. Solé Sabarís, L. — Rapport bibliographique pour l'étude de l'évolution des versants sous le climat méditerranéen. *Prem. Rapp. Comm. pour l'Etude des Versants, Rio de Janeiro 1956*, Amsterdam 1956.
161. Steur, G. G. L. — Niveo-fluviale afzettingen. *Geologie en Mijnb.*, N. S., 13, 1951.
162. Stevens, G. R. — Solifluxion phenomena in the Lower Hutt area. *New Zeal. Jour. Sci. Tech.*, B, vol. 38, 1957.
163. Studi sui fenomeni crionivali nelle Alpi Italiane. *Fondazione per i problemi montani dell'Arco Alpino*, publ. 11, Milano 1955.
164. Suchel, A. — Studien zur quartären Morphologie des Hilsgebietes. *Gött. Geogr. Abh.*, H. 17, 1954.
165. Sumgin, M. I., Kaczurin, S. P., Tolstichin, N. I., Tumel, W. F. — Obszczeje mierzłotowiedienije (Connaissance générales concernant le sol gelé). Moskwa—Leningrad 1940.
166. Szafer, W. — Schyłek plejstocenu w Polsce (summary: Decline of the Pleistocene in Poland). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 65, 1952.
167. Szumskij, P. A. — Osnovy strukturnogo ledowiedienija (Principes de la glaciologie structurale). *Akad. Nauk SSSR, Inst. Mierzłot.*, Moskwa 1955).
168. Tabers, S. — Frost heaving. *Jour. Geol.*, vol. 37, 1929.
169. Tabers, S. — The mechanics of frost heaving. *Jour. Geol.*, vol. 38, 1930.
170. Tabers, S. — Perennially frozen ground in Alaska: its origin and history. *Bull. Geol. Soc. America*, vol. 54, 1943.
171. Taillefer, F. — La dissymétrie des vallées gasconnes. *Rev. Géogr. Pyrénées et S-O.*, t. 14, 1944.
172. Taillefer, F. — Le Piémont des Pyrénées Françaises. Toulouse 1951.
173. Tavernier, R. — Les formations quaternaires de la Belgique en rapport avec l'évolution morphologique du pays. *Bull. Soc. Belge Géol.*, vol. 57, 1948.
174. Te Punga, M. T. — Altiplanation terraces in southern England. *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
175. Te Punga, M. T. — Fossil ice wedges near Wellington. *New Zeal. Jour. Sci. Tech.*, B, vol. 38, 1956.
176. Trask, P. D. — Applied sedimentation. New York 1950.
177. Tricart, J. — Le modelé des pays froids, fasc. 1: Le modelé périglaciaire. *Cours de géomorphologie*, 2e partie, fasc. I, CDU, Paris.
178. Tricart, J. — La partie orientale du Bassin de Paris. t. I — La genèse du bassin, t. II — L'évolution morphologique Quaternaire, Paris 1949—1952.
179. Tricart, J. — Formation quaternaires et évolution morphologique de la moyenne

- vallée de l'Yonne et de la basse vallée de la Cure. *Bull. Soc. Géol. France*, 6 sér., t. 1, 1951.
180. Tricart, J. — Cartes des phénomènes périglaciaires quaternaires en France. *Mém. Carte Géol. France*, Paris 1956.
 181. Tricart, J. — Etude expérimentale du problème de la gélivation. *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 4, 1956.
 182. Troll, C. — Strukturboden, Solifluktion und Frostklimat der Erde. *Geol. Rundschau* (Dil.-Geol. u. Klimaheft), Bd. 34, 1944.
 183. Troll, C. — Die Formen der Solifluktion und die periglaziale Bodenabtragung. *Erdkunde*, Bd. 1, 1947.
 184. Troll, C. — Der subnivale oder periglaziale Zyklus der Denudation. *Erdkunde*, Bd. 2, 1948.
 185. Veenenbos, J. S. — De bodemgesteldheid van het gebied tussen Lemmer en Blokzijl in het randgebied van de Noordoost Polder. *De Bodemkartering van Nederland*, 5, *Versl. Landb. Onderz.*, No 55, 12, 'S-Gravenhage 1950.
 186. Vink, A. P. A. — Bijdrage tot de kennis van loess- en dekzanden. *Diss. Wageningen*, 1949.
 187. Washburn, A. L. — Reconnaissance geology of portions of Victoria Island and adjacent regions, Arctic Canada. *Mem. Geol. Soc. America*, vol. 22, 1947.
 188. Washburn, A. L. — Classification of patterned ground and review of suggested origins. *Bull. Geol. Soc. America*, vol. 67, 1956.
 189. Weinberger, L. — Die Periglazial-Erscheinungen im österreichischen Teil des eiszeitlichen Salzach-Vorlandgletschers. *Gött. Geogr. Abh.*, H. 15, 1954.
 190. Wiche, K. — Klimamorphologische und talgeschichtliche Studien im Mgoungebiet (Honer Atlas). *Mitt. Geogr. Ges. Wien*, 1953.
 191. Wiche, K. — Fussflächen im Hohen Atlas. *Öster. Akad. Wiss.*, 1, 1955.
 192. Williams, J. E. — Chemical weathering at low temperatures. *Geogr. Rev.*, vol. 39, 1949.
 193. Wilson, D. D. — The northern continuation of the Canterbury Plains, Canterbury, New Zealand. *New Zeal. Jour. Sci. Tech.*, B, vol. 37, 1955.
 194. Zonneveld, J. I. S. — Het kwartier van het Peelgebied en de naaste omgeving. *Meded. Geol. Sticht.*, Ser. C, 6. no 3, 1947.