

Józef WROŃSKI

Glacitektonika wglębna Wzgórz Dalkowskich

WSTĘP

Wzgórza Dalkowskie są zachodnią częścią Wału Trzebnickiego (J. Kon-dracki, 1964), którego geneza jest do tej pory kwestią problematyczną. Jedną z pierwszych teorii tłumaczących powstanie Wału Trzebnickiego jest pogląd, że forma ta powstała w wyniku procesów orogenicznych. W związku z materiałem, jaki dawały nieliczne wiercenia, zaczęto skła-niać się do poglądu, że dużą rolę w formowaniu tych wzgórz odegrały również procesy egzogeniczne. Zwolennikami tych teorii byli badacze niemieccy.

Jednym z pierwszych geologów polskich, który prowadził badania na tym terenie, był C. Pachucki (1952). Przedstawił on również historię badań niemieckich na tym obszarze. Zdaniem tego autora procesy tek-toniczne nie brały udziału w powstaniu Wału Trzebnickiego. Sam jednak nie precyzuje bliżej „niedoceniań sił lądolodu”. Na podstawie obser-wacji zaburzeń glacitektonicznych na Spitzbergenie autor ten twierdzi, że siły lądolodu są w stanie utworzyć takie formy.

Glacitektoniką zajmował się również E. Ciuk (1955), który scharakte-ryzował formy tego typu oraz podał dość szczegółowy rejestr obszarów zaburzonych w północno-zachodniej Polsce. Opisał on ponadto teorie tłumaczące genezę Wału Trzebnickiego.

Dużo uwagi procesom glacitektonicznym poświęcił B. Krygowski. Autor ten początkowo był zdania (1948), że przyczyną zaburzeń na tym terenie było wypiętrzenie orogeniczne, które stanowiło przeszkodę dla transgredującego lądolodu. W późniejszej pracy B. Krygowski (1962) odstępuje jednak od takiego twierdzenia.

J. Zwierzycki (J. Zwierzycki, J. Przedpełski, 1949) tłumaczy zabu-rzenia glacitektoniczne przymarzaniem podłoża do lądolodu w czasie jego transgresji.

Na uwagę zasługuje praca M. G. Ruttena (1960), który przyczynę glacitektoniki tłumaczy nasyceniem podłoża wodą, a co za tym idzie ist-nieniem pokrywy wiecznej zmarzliny. Autor ten stwierdził, że na płycie amerykańskiej zaburzenia glacitektoniczne nie występują. Fakt ten tłu-maczy małą ilością wody w podłożu, która swobodnie odpływała na po-łudnie. Było to przyczyną braku wiecznej zmarzliny, a w związku z tym

nie było warunków sprzyjających rozwojowi procesów glacitektonicznych. Teorię tę popiera B. Krygowski (1962), dodając tu jeszcze głębokie rozcięcia podłoża jako przeszkodę dla transgredującego lądolodu. J. Łyczewska (1964) tłumaczy zaburzenia osadów neogeńskich i plejstocenijskich ruchami grawitacyjnymi i powierzchniowymi.

Nie wyjaśniona jest w dalszym ciągu geneza południowej krawędzi Wzgórz Trzebnickich, wyraźnie oddzielającej je od Niziny Śląskiej. Krawędź ta ma swoje przedłużenie w kierunku zachodnim, lecz po lewej stronie Odry nie zaznacza się tak wyraźnie w morfologii. Wzdłuż niej występuje wychodnia ilów i żwirów trzeciorzędowych, które przykryte są utworami czwartorzędowymi. Jak wynika z wielu wierceń, u podstawy krawędzi pod ilami i żwirami trzeciorzędowymi znajduje się ponownie warstwa utworów czwartorzędowych.

Istnienie tej krawędzi, której przebieg jest równoległy do biegu brzeżnego uskoku sudeckiego, było podstawą teorii tektonicznego pochodzenia Wału Trzebnickiego (K. Olbricht, 1925; W. Czajka, 1931; E. Meister, 1935).

Praca niniejsza jest poświęcona zagadnieniom procesów kształtujących zaburzenia podłoża czwartorzędowego. Opisana zostanie również próba odtworzenia genezy południowej krawędzi Wzgórz Dalkowskich.

STOSUNKI GEOLOGICZNO-STRUKTURALNE WZGÓRZ DALKOWSKICH

W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie tym terenem w związku z występowaniem tu złóż kopalin użytecznych. Obszar Wzgórz Dalkowskich i ich przedpola pokryty został gęstą siatką głębokich wierceń (kilkaset) oraz płytszych sond (kilka tysięcy). Wiercenia te dostarczyły wiele cennego materiału dla problemów glacitektoniki i genezy Wzgórz Dalkowskich. Podstawą tego opracowania są spostrzeżenia z prac terenowych prowadzonych przeze mnie w latach 1963—1965.

Jeszcze w latach trzydziestych W. Czajka (1931) i F. Berger (1937) widzieli zgodność przebiegu Wału Trzebnickiego z głównymi kierunkami tektoniki Sudetów. W przypadku Wzgórz Dalkowskich przypuszczenia tych autorów potwierdzają materiały głębokich wierceń. Jak wynika z powyższych materiałów, południowe stoki Wzgórz Dalkowskich — na linii od Prochowic przez Zimną Wodę, Chocianów i dalej w kierunku N-W — wyznaczają bieg wyraźnego progu w podłożu trzeciorzędu (ilustrują to izohipsy powierzchni podtrzeciorzędowej — fig. 1). Na południe od tej linii strop krystalicznego podłoża utworów trzeciorzędowych znajduje się na głębokości około 150 m, w kierunku północnym, zaś w odległości 2÷4 km spąg trzeciorzędu znajduje się na głębokości 240÷300 m. Omawiany próg to północna krawędź bloku przedsudeckiego. Od północy przylega do niej seria skał osadowych monokliny przedsudeckiej, których strop w okolicy Lubina leży na głębokości około 430 m od powierzchni terenu. Wymienione wyżej podłoże przykryte jest utworami pylasto-ilastymi, przelawiczanymi węglem brunatnym wieku miocenijskiego, na których leżą ropy poznańskie przelawiczone przy stropie żwirami. Południowy zasięg ilów poznańskich według M. Klimaszewskiego (1958) przebiega nad morfologiczną krawędzią bloku przedsudeckiego. Szcze-

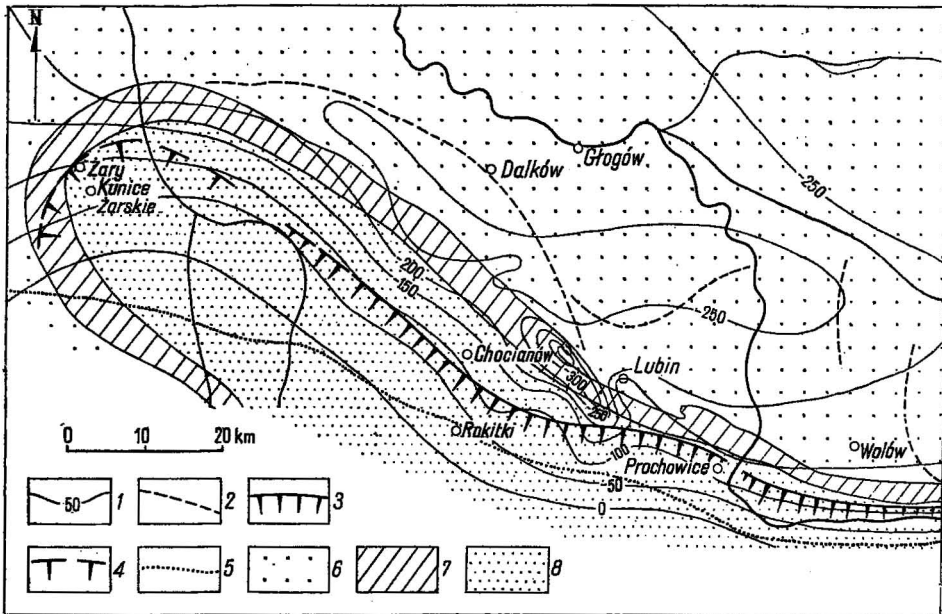


Fig. 1. Szkic geologiczny odkryty Wzgórz Dalkowskich z uwzględnieniem głównych form powierzchniowych

Geological uncovered sketch of Dalkowskie Wzgórz (Dalkowskie Hills), considering main surface forms

1 — izohipsy powierzchni podtrzeciorzędowej co 50 m wg J. Łyczewskiej (1964) i J. Tomaszewskiego (1963); 2 — główne ciągi morenowe stadium Warty zlodowacenia środkowopolskiego; 3 — południowa krawędź Wzgórz Dalkowskich dobrze widoczna; 4 — południowa krawędź Wzgórz Dalkowskich słabo widoczna; 5 — południowa granica zasięgu górnoplioceniowego zbiornika łąk poznańskich (wg M. Klimaszewskiego); 6 — skały osadowe monokliny przedsudeckiej — trias; 7 — skały osadowe monokliny przedsudeckiej — perm; 8 — skały krystaliczne bloku przedsudeckiego — starszy paleozoik (wg J. Tomaszewskiego)

1 — contour lines of Sub-Tertiary surface, drawn each 50 m, according to J. Łyczewska (1964) and J. Tomaszewski (1963); 2 — main moraine lines of the Warta stage of the Middle-Polish Glaciation; 3 — southern, well visible margin of Dalkowskie Hills; 4 — southern, feebly visible margin of the Dalkowskie Hills; 5 — southern boundary of the Upper Pliocene basin of Poznań clays (according to M. Klimaszewski); 6 — sedimentary rocks of the Fore-Sudetic monocline — Triassic; 7 — sedimentary rocks of the Fore-Sudetic monocline — Permian; 8 — crystalline rocks of the Fore-Sudetic block — older Palaeozoic (according to J. Tomaszewski)

gólna zbieżność tych dwóch elementów ma miejsce we wschodniej części Wzgórz Dalkowskich. Warstwa węgla brunatnego, która leży mniej więcej na głębokości poziomu morza, spoczywa na tym terenie prawie horyzontalnie (wynika to z interpretacji materiałów wiertniczych). Strop utworów trzeciorzędowych pocięty jest głębokimi rynnami, których dna sięgają aż do serii węgla brunatnego. Zbocza tych rynien są strome, wysokie i symetryczne. Miąższość pliocenijskich łąk poznańskich wzrasta ku północy, a ich najwyższa część przeławicana jest piaskami i żwirami kwarcowymi. W całym profilu tej serii znajdują się porwaki węgla brunatnego. W rdzeniach głębokich wierceń w łąkach poznańskich obserwować można płaszczyzny z charakterystycznymi czerwonymi plamami. Płaszczyzny te odzwierciedlają zaburzenia łąk, przy czym są to zaburzenia fałdowe, plastyczne. W stropie łąk poznańskich występują piaski i żwiry kwarcowe zalegające horyzontalnie. Zaburzony jest tylko strop

żwirów; są to zaburzenia typu małych uskoków, łusek i zdarć. Profil taki obrazuje dobrze ściana odkrywki w miejscowości Kunice Żarskie (fig. 2); podobny profil mają odkrywki w Ruszowej koło Głogowa oraz w Chocianowie.

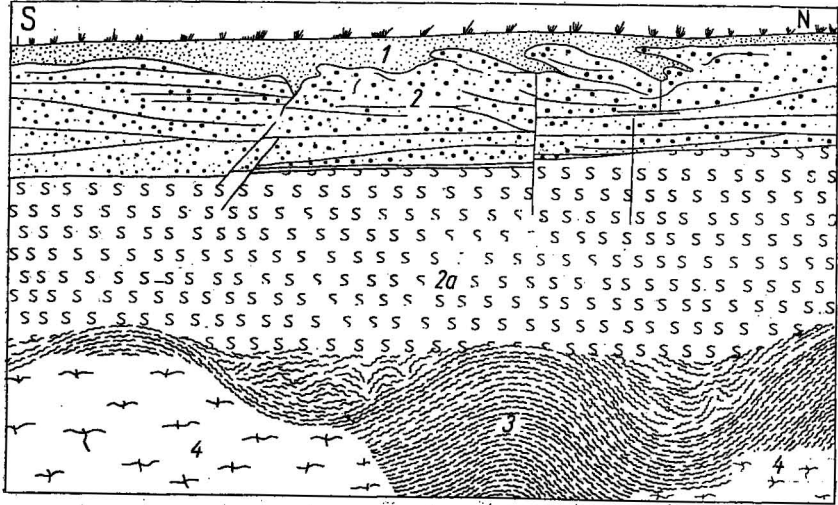


Fig. 2. Ściana odkrywki cegielnianej w Kunicach Żarskich

Wall of an exposure in the brickyard at Kunice Żarskie

1 — piaski, żwiry oraz gliny czwartorzędowe; 2 — żwiry ilaste kry trzeciorzędowej (w stropie widoczne formy glaciętoniki sprężyste); 2a — pyły piaszczyste — kra trzeciorzędowa; 3 — ły poznańskie stałowane; 4 — hałda

1 — sands, gravels and loams of Quaternary age; 2 — clayey gravels of a Tertiary push-block (at the top there are visible forms of elastic glaciętonics); 2a — arenaceous silts — Tertiary push-block; 3 — folded Poznań clays; 4 — heap

Interpretacja profilu przedstawia się następująco:

1 — piaski i żwiry oraz gliny lodowcowe akumulowane w czasie fazy regresywnej lądolodu;

2 — zdarty strop pyłów, piasków i żwirów ilastych kry trzeciorzędowej, fazy transgresywnej lądolodu; transport kry mógł odbywać się w tej fazie albo mogło to mieć miejsce w starszej fazie transgresywnej;

3 — regularne i symetryczne fałdy łów poznańskich; kontakt łów z krą jest dyskordantny.

Podsumowując należy stwierdzić, że:

1. Morfologiczna krawędź Wzgórz Dalkowskich pokrywa się z północną krawędzią bloku przedsudeckiego i z południową strefą brzezną górnopioleńskiego zbiornika łów poznańskich (fig. 1). Jak się okazuje, nie bez znaczenia jest zbieżność tych faktów dla powstania Wzgórz Dalkowskich, a być może, nie mniejsza jest ich rola w kształtowaniu się całego Wału Trzebnickiego.

2. Zaburzenia głębszych serii łów występują w postaci fałdów, a zaburzenia serii stropowych to przeważnie zdarcia, strzaskania, łuski i kry.

3. Na krawędzi Wzgórz Dalkowskich utworów polodowcowe są zawięte pod ły trzeciorzędowe.

ROZWÓJ GLACITEKTONIKI WZGÓRZ DALKOWSKICH

Podsumowanie poprzedniego rozdziału wskazuje na wyraźną zależność między ukształtowaniem powierzchni podtrzciorzędowej a wypiętrzeniem utworów trzecio- i czwartorzędowych na powierzchni. W obszarach, w których podłoże obniża się, na powierzchni występują wyniosłości. Dodać tu należy, że pokłady węgla brunatnego na głębokości poziomu morza zalegają horyzontalnie bez względu na kształt podłoża. Te dwa fakty są wystarczającymi argumentami dla całkowitego przekreślenia udziału procesów orogenicznych w kształtowaniu się Wzgórz Dalkowskich.

Wspomniani wyżej autorzy — M. G. Rutten, B. Krygowski, J. Zwierzycy i inni — widzą przyczynę zaburzeń glacitektonicznych w istnieniu pokrywy wiecznej zmarzliny oraz w sile nacisku lądolodu w czasie jego transgresji. W świetle tej teorii jasna jest geneza form glacitektoniki sprężystej¹. Jednak genezę regularnych fałdów, często obalonych ku północy trudno w ten sposób wytłumaczyć. Tym trudniej wyjaśnić na tej drodze wypiętrzenie utworów trzeciorzędowych wraz z utworami akumulacji lodowcowej najmłodszego zlodowacenia na tym terenie. W świetle przytoczonych tu materiałów utwory trzeciorzędowe Wzgórz Dalkowskich, a szczególnie ich partie południowe na linii Prochowice — Chocianów, wyciśnięte zostały po lub w czasie akumulacji lodowcowej. B. Krygowski (1962) wspomina jednym zdaniem, że „Duży wpływ na charakter form glacitektonicznych miało odciążenie łańcuchów po stopieniu się czasy lodowej”. W przypadku genezy form glacitektoniki Wzgórz Dalkowskich ten moment, jak się wydaje, jest decydujący. Należy przyjrzeć się bliżej mechanizmowi procesów, jakie miały tu miejsce w czasie zlodowaceń.

W czasie transgresji lądolodu ilasto-piaszczyste podłoże niecki wielkopolskiej w strefie peryglacialnej stanowiło sztywną pokrywę wiecznej zmarzliny. W fazie tej wskutek przymarzania wystąpiła glacitektonika sprężysta. Glacitektonika plastyczna nie miała tu optymalnych warunków rozwoju. Gdyby istniała możliwość wyciskania plastycznej masy łańcuchów przed czołem transgredującego lądolodu, to na przedpolu Sudetów i na całej Nizinie Śląskiej należałoby obserwować bardzo duże ilości kier i porwaków trzeciorzędowych w utworach lodowcowych stadium Odry (S. Szczepankiewicz, 1963). Faktów takich nie potwierdzają materiały terenowe.

W miarę postępu transgresji lądolodu rosła jego miąższość, wzrastało ciśnienie na podłoże. Nacisk na kolejne głębsze warstwy przechodził stopniowo, nie mógł to być, rzecz jasna, proces gwałtowny. Hamowany był różnymi ośrodkami sprężystości, jakimi są na przemian żwiry, piaski, ły, mułki i węgiel brunatny. Wzrost ciśnienia, jak wiadomo, powoduje obniżanie się temperatury zamarzania wody. W początkowej fazie tego

¹ Procesy kształtujące formy faliste nazywam glacitektoniką plastyczną. Procesy, w wyniku których powstały łuski, zdarcia, małe uskoki oraz miał miejsce transport kier, nazywam glacitektoniką sprężystą. Podział ten uzasadniam różnicą środowisk, w jakich zachodziły te procesy. W wypadku glacitektoniki plastycznej było to środowisko plastycznych rozmoczonych łańcuchów, a procesy glacitektoniki sprężystej miały miejsce w pokrywie wiecznej zmarzliny.

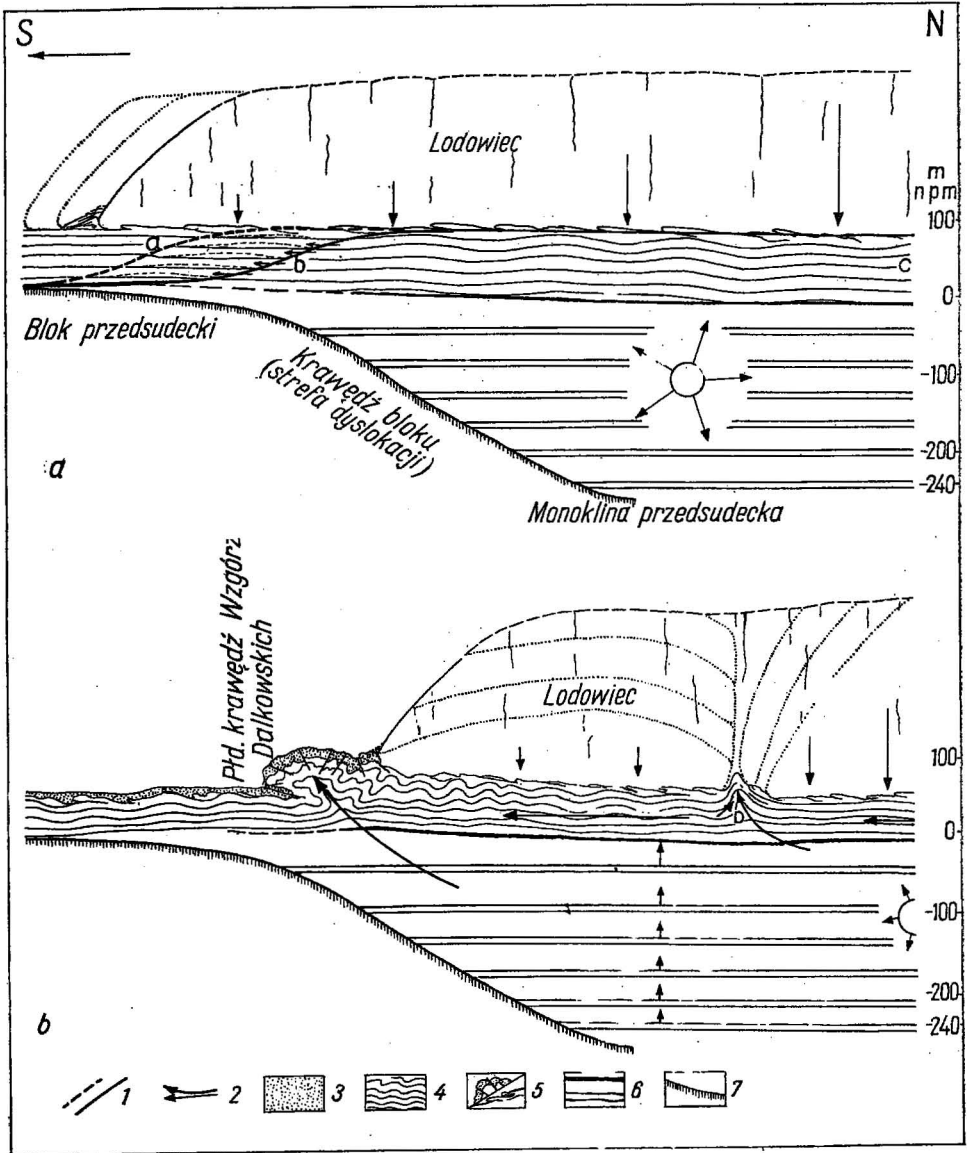


Fig. 3. Schemat rozwoju glacitektoniki plastycznej
a — faza transgresji, b — faza regresji

Scheme of development of plastic glaciectonics
a — phase of transgression, b — phase of regression

1 — izoterma 0°C — granica wiecznej zmarzliny; 2 — kierunki nacisków; 3 — utwory akumulacji lodowcowej; 4 — sfaldowane ił poznańskie — formy glacitektoniki plastycznej; 5 — formy glacitektoniki sprężystej; 6 — seria węgla brunatnego; 7 — utwory podrzęciorzędowe

1 — isotherm 0°C — boundary of permafrost; 2 — directions of thrusts; 3 — deposits of glacial accumulation; 4 — folded Poznań clays — forms of plastic glaciectonics; 5 — forms of elastic glaciectonics; 6 — brown coal series; 7 — Sub-Tertiary formations

procesu prężność ściskanych iłów równoważyło do pewnego stopnia zmniejszanie się pojemności warstwy wiecznej zmarzliny, która w trakcie transgresji lądolodu stopniowo pod ciśnieniem rozmarzała. Ta okoliczność nie sprzyjała wyciskaniu masy plastycznej przed czołem transgredującego lądolodu. Strefa a—b (fig. 3a) w czasie transgresji miała zawsze mniejszą wartość ciśnienia od strefy już całkowicie rozmarzniętej b—c (fig. 3a). W tym czasie były możliwe ruchy masy plastycznej z północnych obszarów o większym ciśnieniu w południowe o mniejszym ciśnieniu. Nie mogły być to, rzecz zrozumiąca, przesunięcia duże, wystarczały jednak do tego, aby zdeformować plastyczny materiał. Rozmiary fałdów często są tak do siebie zbliżone na większych przestrzeniach, że pozwala to na wysunięcie hipotetycznego wniosku o zależnościach między rozmiarami fałdów a tempem „wędrówki” strefy mniejszego ciśnienia. Być może, jest to odzwierciedlenie zmian temperatury masy lodowej lub szybkości jego transgresji. Kwestie te wymagają jednak szczegółowych laboratoryjnych badań cech fizycznych utworów pelitowych w środowisku mrozowym. W tym miejscu podane zostały tylko konsekwencje praw fizycznych właściwości wody. Są one zgodne z obserwacjami badaczy, którzy współcześnie analizowali te zjawiska w obszarach dziś zlodowconych. Według K. K. Markowa temperatura lądolodu Antarktydy na głębokości około 1000 m równa się 0°C przy temperaturze powierzchniowych mas lodu -49°C (z posiedzenia Pol. Tow. Geol. we Wrocławiu). Podobne obserwacje przedstawia L. D. Dolguszin (1963). Na uwagę zasługuje praca J. Weertmana (1960). Autor ten ilustruje (str. 971) przebieg izotermy 0° w podłożu lodowca na Grenlandii. Kształt izotermy 0° (fig. 3a i b) został wykreślony na podstawie pracy J. Weertmana.

Opisane wyżej zjawiska w odniesieniu do Wzgórz Dalkowskich uważam za pierwszą przygotowawczą niejako fazę glacitektoniki plastycznej. Kończy się ona w momencie, kiedy lądolód osiągnął swój maksymalny zasięg na południe. Zbiornik iłów poznańskich zawierał wówczas potencjał olbrzymiego ciśnienia hydrostatycznego (fig. 3a). Druga faza rozpoczyna się z chwilą regresji lądolodu. Cofające się ku północy czoło lądolodu pozostawiało na przedpolu cienką warstwę wiecznej zmarzliny. Być może, w okresie tym miały miejsce tylko okresowe zamarzania gruntu. Kiedy czoło lądolodu minęło krawędź bloku przedsudeckiego, otworzyła się „brama” dla potężnego parcia plastycznych iłów. Ciśnienie hydrostatyczne plastycznej masy zmieniło się w ciśnienie kierunkowe — stres ku bramie między czołem lądolodu a górnym załomem krawędzi bloku przedsudeckiego (fig. 3b). Nacisk masy iłów z centrum niecki powodował fałdowanie iłów w południowych rejonach. Fałdy założone zostały w czasie transgresji, teraz nastąpił wzrost ich amplitudy. Często występowało obalenie fałdów ku północy. U podstawy krawędzi lądolodu nastąpiło wyciśnięcie iłów wraz z utworami czwartorzędowymi regredującego lodowca. Znane są profile, z których wynika, że ily wkroczyły na utwory czwartorzędowe (M. Różycki, 1957). Profile takie obserwuje się na skłonie morfologicznej krawędzi od Prochowic do Chocianowa. Wkroczenie iłów na utwory czwartorzędowe to właśnie pierwszy i najintensywniejszy etap procesu glacitektoniki plastycznej. Procesy te miały miejsce na obszarze całej Niziny Śląskiej, lecz brak wyraźnej „gar-

dzieli" między podłożem materiału plastycznego a spągami lodolodu oraz brak tak dużej różnicy miąższości iłów na małej odległości nie dawał tak wyraźnych efektów. W miarę regresji lodolodu zjawiska te zmniejszały swoje natężenie. W okresie tym nie wykluczone były pęknięcia lodolodu równoległe do jego czoła i powstawanie brył martwego lodu. Takie okoliczności predysponowały powstawanie obniżeń, których rejon centralny nie są zaburzone, a rejon peryferyjny zbudowane są z wypiętrzonych i zaburzonych iłów trzeciorzędowych (obniżenie takiego typu znajduje się na wschód od Chocianowa). Szczeliny w lodowcu mogły być między innymi przyczyną powstawania diapirów (fig. 3b — D), które często zostały przemodelowane w następnych krótkich transgresjach.

Opisane wyżej cykle glacitektoniki plastycznej mogły mieć miejsce w każdym zlodowaceniu tego terenu, a formy tego rodzaju (fałdy) nakładały się na siebie harmonijnie; jeżeli nakładały się fazami zgodnymi, to wzrastała tylko ich amplituda. W związku z tym wiek form plastycznych jest bardzo trudny do określenia. Jak wskazują materiały z badań terenowych, obszar Wzgórz Dalkowskich przed zlodowaceniem środkowopolskim był ściętą powierzchnią denudacyjną zaburzonych iłów trzeciorzędowych. Występujące tu fragmentarycznie utwory starszych zlodowaceń mogą być resztkami wciśniętymi w obręb iłów. Nie tworzą one w żadnym wypadku powierzchni ciągłych. Często w dwóch blisko siebie zlokalizowanych wierceniach w jednym znajduje się kilkadziesiąt metrów różnych litologicznie utworów czwartorzędowych, a obok — w drugim nie występują one w ogóle. Należy sądzić, że te deniwelacje trzeciorzędu, jakie dziś obserwujemy, powstały w czasie regresji zlodowacenia środkowopolskiego.

WNIOSKI

1. Wzgórza Dalkowskie powstały dzięki procesom glacitektonicznym. Południowa ich krawędź jest efektem glacitektoniki plastycznej.

2. Warunkiem powstania glacitektoniki plastycznej jest plastyczne podłoże lodolodu, zróżnicowane deniwelacje podłoża utworów plastycznych, prawo spadku temperatury zamarzania wody pod wpływem ciśnienia i ciśnienia wywołane naciskiem masy lodolodu.

3. Wyróżnione zostały dwa typy glacitektoniki: glacitektonika sprężysta i glacitektonika plastyczna. Pierwsza jest efektem sił transgredującego lodolodu, a formy glacitektoniki plastycznej powstają w czasie regresji lodolodu.

4. Należy sądzić (z dużą dozą ostrożności), że występowanie form glacitektoniki plastycznej na całym Nizinie Polskiej jest odzwierciedleniem istnienia garbów na powierzchni podtrzeciorzędowej. Garby te dzielą plastyczny materiał na poszczególne baseny różniące się głębokościami i rozmiarami, co z kolei wpływa na różną prężność utworów plastycznych, a to jest przyczyną powstawania prądów, dzięki którym istnieje możliwość „przepływania” i wyciskania plastycznego materiału.

PIŚMIENNICTWO

- BERGER F. (1957) — Beiträge zur saxonischen Entwicklungsgeschichte Schlesiens. N. Jahrb. Mon. Beil., 77, p. 224—267. Stuttgart.
- CIUK E. (1955) — O zjawiskach glaciotektonicznych w utworach plejstocenijskich i trzeciorzędowych na obszarze północnej i zachodniej Polski. Biul. Inst. Geol., 70, p. 107—130. Warszawa.
- CZAJKA W. (1931) — Das Schlesische Landrücken, eine Landeskunde Nordschlesiens. I, Veröffentl. Schles. Ges. f. Erdk. nr 11. Breslau.
- KLIMASZEWSKI M. (1958) — Rozwój geomorfologiczny terytorium Polski w okresie przedczwartorzędowym. Prz. geogr., 30, nr 1, p. 3—25. Warszawa.
- KONDRACKI J. (1964) — Geografia fizyczna Polski. PWN. Warszawa.
- KONSTANTYNOWICZ E., TOMASZEWSKI J., ZIMNY W. (1963) — Złoże rud miedzi strefy przedsudeckiej. Wyd. Śląsk. Katowice.
- KRYGOWSKI B. (1948) — Monografia dorzecza Odry. W: Monografia Odry, Inst. Zachodni. Poznań.
- KRYGOWSKI B. (1962) — Rola glaciotektoniki w rozwoju niżowej rzeźby Polski Zachodniej. Czas. geogr., 33, nr 3, p. 313—322. Wrocław.
- ŁYCZEWSKA J. (1964) — Deformacje utworów neogenu i plejstocenu Polski środkowej i zachodniej. Roczn. Pol. Tow. Geol., 34, nr 1—2, p. 115—146. Kraków.
- MEISTER E. (1935) — Erläuterungen zu Blatt Wiese. Berlin.
- OLBRICHT K. (1925) — Die Eiszeit und die Landschaftsformen des schlesischen Flachlandes. Schles. Mon. Jahrb., z. 3. Breslau.
- PACHUCKI C. (1952) — Badania geologiczne na ankuszach Trzebnica i Syców. Biul. Państw. Inst. Geol., 66, p. 355—374. Warszawa.
- RÓŻYCKI M. (1957) — Przekrój geologiczny z południowo-zachodniej części Wzgórz Trzebnickich. Prz. geol., 5, p. 477—478, nr 10. Warszawa.
- RUTTEN M. G. (1960) — Ice-pushed ridges, permafrost and drainage. American Journal of Science, 258, p. 293—297.
- SZCZEPANKIEWICZ S. (1963) — Zagadnienie moren dennych w Sudetach. Acta Univ. Vratislaviensis, nr 9, Stud. Geogr. Wrocław.
- WEERTMAN J. (1960) — Mechanism for the formation of inner moraines found near the edge of cold ice caps and ice sheets. Jour. of Glac., 3, nr 30, p. 965—977. Cambridge.
- ZWIERYŻYCKI J., PRZEDPEŁSKI J. (1949) — Węgiel brunatny w zachodniej Polsce. Gł. Inst. Paliw Natur. Katowice.
- ДО ЛГУШИН Л. Д. (1963) — Основные закономерности накопления, географического распределения и динамики снежного покрова Антарктыды в секторе 78—111° В.Д. Исследования ледников и ледниковых районов. Вып. 3. Изд. АН СССР. Москва

Юзеф ВРОЊСКИ

ГЛУБИННАЯ ГЛЯЦИОТЕКТОНИКА ДАЛЬКОВСКОЙ ГРЯДЫ

Резюме

В работе разъясняется механизм образования форм гляциотектонических нарушений. Были выделены здесь два вида форм гляциотектонических нарушений: 1) упругие гляциотектонические нарушения; 2) пластические гляциотектонические нарушения. Первые формы,

по мнению автора, образуются в результате примерзания основания к леднику во время наступления материкового ледника. Второй вид форм является результатом пластичной разгрузки основания во время отступления материкового ледника. Основными факторами, приводящими к образованию пластических гляциотектонических форм являются пластическое основание, закон падения температуры замерзания воды под влиянием давления и рельеф основания пластических отложений.

Во время отступления материкового ледника с территорий покрытых еще льдом, пластический материал выдавливается по направлению к районам, на которых ледник уже отступил. Выдавливаемый пластический материал перед краем ледникового покрова поднимает отложения ледниковой аккумуляции.

Таким образом объясняется происхождение южного края Дальковской гряды.

Józef WROŃSKI

DEEP GLACITECTONICS OF WZGÓRZA DALKOWSKIE

Summary

The present paper explains the mechanism of shaping the forms of glacitectonic disturbance. Two kinds of forms of glacitectonic disturbance have been distinguished: 1 — forms of disturbance of elastic glacitectonics, and 2 — forms of disturbance of plastic glacitectonics. According to the present author, the former ones originated during the continental glacier transgression, owing to the freezing of the substratum to the glacier. The latter ones, in turn, are a result of the discharge of plastic substratum, during the continental glacier regression. Plastic substratum, law of temperature drop of water freezing under the influence of pressure, and form of substratum of plastic formations, are the main causes of shaping the plastic glacitectonic forms.

During the regression of the continental glacier from the areas covered with ice, plastic material was pushed towards the areas already deprived of glacier. The plastic material, squeezed out before the continental glacier margin, has lifted up the formations of glacier accumulation.

According to the author, this is the way to explain here the genesis of the southern margin of the Wzgórze Dalkowskie (Dalkowskie Hills).