

Działalność lodowców, łądolodów, wód fluwioglacjalnych i klimatu peryglacjalnego

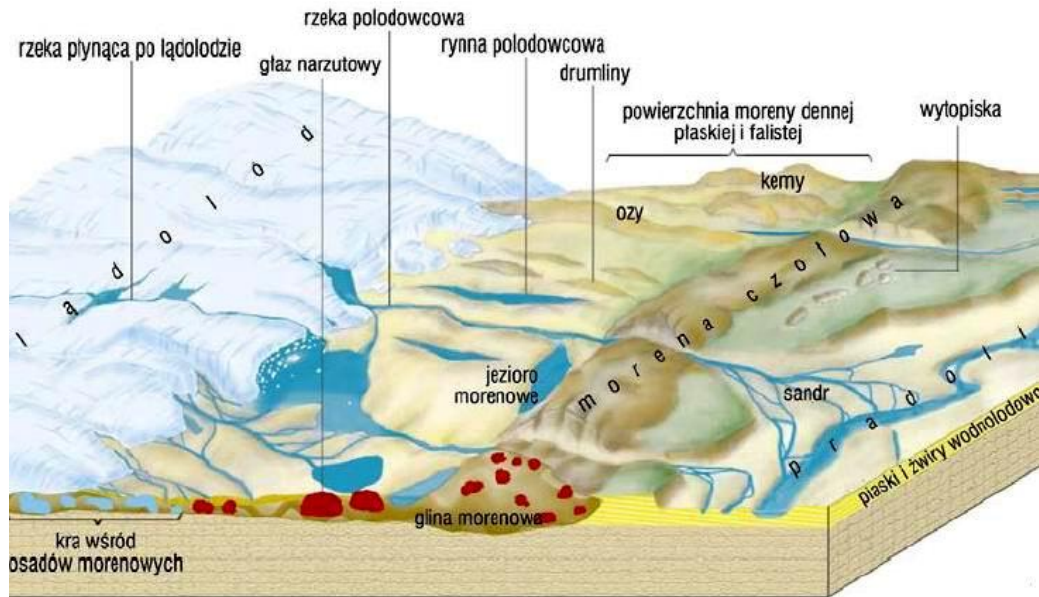
1. W temacie wymieniono czynniki zmienności powierzchni Ziemi należące do grupy czynników egzogenicznych
2. Działalność tych czynników zachodziła zarówno w przeszłości geologicznej Ziemi, jak i obecnie. Zlodowacenia miały miejsce m.in. w karbonie w erze paleozoicznej oraz w plejstocenie w okresie czwartorzędowym. To ostatnie zlodowacenie jest szczególnie ważne przy zrozumieniu form ukształtowania powierzchni Polski, ponieważ łądolód który wówczas powstał w Górach Skandynawskich czterokrotnie nasunął się na teren naszego kraju. Obecnie działalność w/w czynników zachodzi przede wszystkim na Antarktydzie, Grenlandii oraz zlodowaconych pasmach górskich wszystkich kontynentów.
3. Działalność lodowców możemy podzielić na:
 - a) egzarację – jest to działalność niszcząca, polegająca na zdzieraniu powierzchni skalnej przez przesuwający się lód lodowcowy. Zjawisko to zachodzi przede wszystkim podczas transgresji łądolodu, kiedy to alimentacja (nagromadzenie śniegu) jest większe od ablacji (czyli jego topnienia)
 - b) transport materiału skalnego, który następuje na lodzie, w lodzie i w części spągowej lodowca. Materiał skalny pochodzi ze skał budujących podłoże, jest przynoszony z lawinami oraz spada na lód z nunataków, czyli skał w pobliżu lodowca – wystających ponad lód i narażonych na bardzo silne wietrzenie mrozowe.

Materiał skalny znajdujący się w lodzie lodowcowym nazywamy moreną.

 - ✓ Materiał transportowany na powierzchni lodowca i pochodzący głównie z lawin oraz z odpadania skał z nunataków to morena supraglacjalna
 - ✓ Materiał w spągu (dolnej części) łądolodu jest wrywany z podłoża. Nazywamy go moreną subglacjalną
 - ✓ Materiał w środkowej części łądolodu pochodzi z dwóch pierwszych moren – z supraglacjalnej na skutek wytapiania się, z subglacjalnej – przemieszczany jest szczelinami w górę w czasie ruchu lodowca
 - c) akumulację, czyli działalność budującą. Polega ona na zostawianiu na podłożu materiału skalnego niesionego przez lodowiec (łądolód). Zjawisko to następuje przede wszystkim podczas stagnacji, która zachodzi gdy alimentacja śniegu jest równa jego ablacji (lodowiec „stoi”) oraz w czasie recesji (deglacjacji) gdy lód się topi (alimentacja jest mniejsza od ablacji).
4. Formy polodowcowe powstają w czasie działalności niszczącej i budującej łądolodu (lodowca). Oprócz nich powstają formy związane z działalnością wód roztopowych, czyli fluwioglacjalnych, które powstają na skutek topienia się lodu oraz formy związane z panującym na obszarze zlodowacenia bardzo mroźnym, suchym klimatem zwanym klimatem peryglacjalnym. Z jego obecnością związane jest wietrzenie mrozowe. Podlegają mu skały, które nie są przykryte lodem oraz obszar znajdujący się w pobliżu lodowca.
5. łądolody zajmują bardzo duże tereny. Lód rozchodzi się we wszystkich kierunkach a ukształtowanie powierzchni nie ma większego wpływu na rozchodzenie się czaszy łądolodu. Nie są jednak w stanie pokonać wysokich łańcuchów górskich, dlatego formy polodowcowe, które powstają na skutek łądolodów znajdujemy przede

wszystkim na nizinach. Jednocześnie ze zlodowaczeniami kontynentalnymi, na skutek oziębienia się klimatu i obniżenia granicy wiecznego śniegu, w górach powstają lokalne lodowce górskie, które są znacznie mniejsze, a ich kształt zależy od ukształtowania powierzchni. Część form polodowcowych na nizinach i w górach jest taka sama - są jednak wyjątki.

6. Jedną z teorii mówi, że oziębienie klimatu jest związane z ruchem precesyjnym osi ziemskiej oraz ze zmianą orbity ziemskiej. Precesją nazywamy zmianę kąta nachylenia osi ziemskiej do ekliptyki (*jest to płaszczyzna orbity ziemskiej*). Oba te zjawiska występują cyklicznie.
7. Schemat działalności lodowca



Źródło: J. Wójcik, Geografia 1, ZIEMIA, Wyd. PPWK, Książnica-Atlas, Warszawa – Wrocław 2002, s.147

8. Budowa lodowca górskiego

9. W tabeli przedstawiono formy polodowcowe. Uzupełnij

Forma	Czynnik, który zdecydował o jej powstaniu (lodowiec, łądolód, wody rozt., czy klimat) oraz proces rzeźbotwórczy	Opis	Przykład
Rysy lodowcowe	Działalność niszcząca lodowców i łądolodu	Są to podłużne zagłębienia wyłobione przez materiał skalny przymarznięty do lodu lodowcowego. Ich ułożenie określa kierunek przemieszczania się lodu.	-

Rynna lodowcowa i jeziora rynnowe	Działalność erozyjna wód fluwioglacjalnych	Naukowcy spierają się co jest bezpośrednią przyczyną ich powstania. Przyjmijmy, że powstają na skutek złożenia podłoża przez rzeki płynące pod lodem. Powstają w czasie transgresji. Są długie, wąskie i głębokie. Po stopieniu lodu często występują w nich jeziora typu rynnowego. Ich cechą charakterystyczną (oprócz kształtu) jest to, że występują w łańcuchach	Gopło, Kierskie, Góreckie (Wielkopolski Park Narodowy), Hańcza, Wdzydze, Miedwie itd
Jeziora wytopiskowe	Działalność niszcząca lądolodu	Są małe, owalne i głębokie. Powstają na skutek wytapiania się brył martwego lodu. Szybko zarastają.	Kociołek i Skrzynka w WPN-ie
Jeziora morenowe	Działalność akumulacyjna lądolodu	Powstają w zagłębieniach moreny dennej. Mają nieregularny kształt, dużą powierzchnię, niewielką głębokość i urozmaiconą linię brzegową. Powstają po stopieniu się lodu lodowcowego.	Śniardwy i Mamry
Jeziora cyrkowe = karowe	Niszcząca lodowców górskich	Są niewielkie, owalne i głębokie. Powstają w miejscu pola firnowego, gdy stopi się lód lodowcowy.	Czarny Staw Gąsienicowy, Czarny Staw pod Rysami, stawy w Dolinie Pięciu Stawów Polskich (powyższe w Tatrach – teraz z Karkonoszy) Śnieżne Kotły, Kocioł Pomniczki, Kocioł Samotni

Morena czołowa	Dział. akumulacyjna lądolodu i lodowca	Jest to pagórek, zbudowany z gliny morenowej, który powstaje w czasie postępu lodowca. Jest to najwyższa forma polodowcowa. Wyznacza maksymalny zasięg zlodowacenia. Powstaje z wytapiania się materiału skalnego z lodu (moreny z wytopienia). W przypadku, gdy lód przymarzał do skał podłoża jego ruch powoduje wyrwanie skał – lód „pcha” je przed sobą. W ten sposób powstają moreny czołowe przeobrażone glacitektonicznie	Moreny czołowe z wytopienia: Moraska Góra, Dylewska Góra, Szeskie Wzgórze, Wieżyca. Moreny glacitektoniczne – Wał Trzebnicki (Wzgórze Ostrzeszowskie, Wzg. Trzebnickie, Wzg. Dalkowskie, Wzg. Żarskie) – powstały w czasie Stadiału Warty podczas Zlodowacenia Środkowopolskiego. Jest to największa tego typu forma w Europie
Morena denna	Akumulacyjna działalność lodowców i lądolodów	Tworzy się na zapleczu podczas deglacjacji, na skutek osadzenia się na powierzchni materiału skalnego, który był niesiony przez lód lodowcowy. Moreny denne osiągają miąższość nawet kilkuset metrów. We współczesnej rzeźbie Polski tworzą wysoczyzny. Zbudowane są z gliny bazalnej	Występują przede wszystkim na obszarze dzisiejszych Pojezierzy. Często w ich obrębie tworzą się jeziora morenowe
Morena boczna i moreny środkowe	Akumulacyjna działalność lodowców górskich	Powstają na skutek wytapiania się materiału skalnego po obu stronach lub pomiędzy jeziorami lodowcowymi	
Ozy	Akumulacyjna działalność wód fluwioglacjalnych	Podłużne, kręte pagórki, które powstają często na obrzeżach rynien lodowcowych. Zbudowane są z osadów, które były transportowane w tunelach lodowca a po jego stopieniu zostały zakumulowane na powierzchni ziemi.	Oz Bukowsko-Mosiński

Kemy	Akumulacyjna działalność wód fluwioglacjalnych	Niewielkie pagórki, które powstają na skutek wytapiania się brył martwego lodu. Zbudowane są z materiału skalnego, który się z nich wytapia. (materiał, który znajdował się w lodzie spływa pomiędzy dwie bryły tworząc pagórek). Mogą też powstawać w dolinach U-kształtnych pomiędzy jezorem lodowcowym a ścianą doliny	Wzgórza Łódzkie
Drumliny	Akumulacyjna działalność lądolodu	Pagórki, które tworzą się na planie wachlarza w lobach (<i>szybciej poruszające się części lądolodu</i>) lądolodu.	Pojezierze Dobrzyńskie i Pojezierze Myśliborskie
Dolina U - kształtna	Niszcząca działalność lodowców górskich	Powstaje na skutek działalności jeziorów lodowcowych, które zlobią doliny rzeczne (V – kształtne)	Doliny: Kościeliska i Chochołowska w Tatrach
Dolinki zawieszane	Niszcząca działalność lodowców górskich	Powstają na skutek działalności mniejszych jeziorów lodowcowych, które spływały do głównego jezora lodowcowego. Po stopieniu się lodu ich dno znajduje się kilkaset (kilkadziesiąt) metrów powyżej dna doliny U – kształtnej. Często spadają z nich wodospady. (<i>Patrz – typy lodowców - lodowce dendryczne – dział hydrosfera</i>)	Dolinka Zawieszona i Dolina Roztoki (Tatry)
Głazy narzutowe (erratyki)	Akumulacyjna działalność lodowców i lądolodów	Duże głazy przywleczone przez lądolód i osadzone na powierzchni, gdy lód się stopi	W Polsce są to głównie głazy z granitu rapakiwi przywleczone ze Skandynawii. Przykłady – głaz Leśników w WPN-ie i głaz na Jeziorze Gardno na Pobrzeżu Słowińskim

Sandry	Akumulacyjna działalność wód fluwioglacjalnych	Pola sandrowe zbudowane są z piasków i żwirów, zajmują duże powierzchnie. Powstają na skutek osadzania się materiału transportowanego przez rzeki płynące pod lodem. Tworzą się u czoła lodowca, gdy rzeki wypływają z tuneli lodowcowych. Obszary te często porośnięte są obecnie lasami iglastymi,	Równina Tucholska, Równina Kurpiowska
Pradoliny	Niszcząca działalność wód fluwioglacjalnych	Olbrzymie doliny rzeczne, które tworzą się przez działalność wód, które powstają z topiącego się lądolodu wzdłuż jego czoła. Ich szerokość dochodzi do kilkudziesięciu kilometrów.	Pradolina Warszawsko-Berlińska, Pradolina Toruńsko-Ebeswaldzka itd. (<i>Patrz – zlodowacenia Polski</i>)
Gołoborza	Wietrzenie mrozowe w warunkach klimatu peryglacjalnego	Powierzchnie luźnych skał przykrywające całe zbocza górskie. Tworzą się na nunatakach, na skutek wietrzenia mrozowego	Np. stoki Łysicy w Górach Świętokrzyskich
Wydmy śródlądowe	Akumulacyjna działalność wiatru w warunkach klimatu peryglacjalnego	Tworzą się często na terasach w pradolinach na skutek działalności budującej wiatru w warunkach klimatu peryglacjalnego. Współcześnie na terenie Polski często porośnięte są puszciami.	Puszcza Nadnotecka, Puszcza Kampinoska, Puszcza Sandomierska itd. (<i>patrz mapa rzeźby Polski w Atlasie Polski dla Szkół Średnich</i>)
Pokrywy lessowe	Akumulacyjna działalność wiatru	Pokrywy zbudowane z lessu – osadu, który powstaje w warunkach bardzo silnego wietrzenia mrozowego na przedpolu lądolodu. Na skutek rozpadu skał powstaje pył, który wiatr zabiera i osadza z dala od lądolodu.	Wyżyna Lubelska wraz z Roztoczem, Wyżyna Kielecko-Sandomierska, Pogórze Karpackie, Przedgórze Sudeckie

Schemat rozmieszczenia form polodowcowych na zapleczu, przedpolu i w strefie marginalnej lądolodu i lodowca górskiego



Budowa lodowca dolinnego

Jezioro cyrkowe w kotle lodowcowym. Fot. A. Jaszczyk

Źródło http://www.awm-cyklo.pub.pl/awm_cyklo/nowa_zelandia_Setap.html



Dolina U-kształtna Dept. of Geology & Geophysics, University of Wisconsin-Madison, USA

<http://www.moon-and-deluge.com/four.htm>



Jeziro rynnowe. Jezioro Wądryńskie Jezioro morenowe. Jezioro Kisajno Pojezierze Drawskie. Krajobraz polodowcowy

Źródło: www.samper.pl/pio.php?pio17



Jeziro wytopiskowe. Fot. Sazan



Morena czołowa. Suwalski PK



Głaz narzutowy