

Temat 1, 2: Rzeźbotwórcza działalność lodowców górskich. Rzeźbotwórcza działalność lądolodów i wód polodowcowych.

https://www.geografia24.eu/geo_prezentacje_pr_1/301_6_procesy_egzogeniczne/r1_6_05a.pdf

<https://epodreczniki.pl/b/rzezbnotwrcza-dzialalnosc-lodowcow-i-ladolodow---porownanie/P7JQaygva>

http://www.sspn.edu.pl/images/zdalne/Lodowiec_2LO.pdf

Lodowce i lądolody tworzą się w miejscach, gdzie więcej śniegu w ciągu roku przybywa niż się topi. Znajdują się one w ciągłym ruchu, który następuje w efekcie działania siły ciężkości. W miejscu ich występowania panuje ponadto klimat, tzw. peryglacjalny (przylodowcowy), który sprzyja zachodzeniu procesów wietrzenia mrozowego. W wyniku działalności lodowców i lądolodów dochodzi do przekształcania się pierwotnej rzeźby terenu w tzw. rzeźbę polodowcową (glacjalną).

Działalność lodowców i lądolodów może być niszcząca i budująca, a obejmuje ona następujące procesy:

- **detersja** - szlifowanie, rysowanie, gładzenie podłoża przez lód lodowcowy i materiał skalny niesiony w masie lodowca. W jej wyniku powstają: wygłądy, mutony (barańce), rygle skalne, rysy, bruzdy.
- **detrakcja** - odrywanie i wykruszanie z podłoża bloków i rumoszu skalnego przez poruszający się lód lodowcowy. W jej wyniku powstają: cyrki, żłoby, doliny U-kształtne, zagłębienia liniowe.
- **egzaracja** - zdzieranie, przesuwanie i fałdowanie materiału skalnego przez czoło lodowca. W jej wyniku powstają: zagłębienia i garby zbudowane ze spiętrzonego materiału.
- **akumulacja** - osadzanie materiału niesionego przez lód lodowcowy. W jej wyniku powstają: moreny czołowe, denne, boczne i środkowe.
- **erozja wód lodowcowych** - żłobienie i wymywanie materiału skalnego podłoża i zboczy dolin przez wody płynące pod lodem i na jego przedpolu. W jej wyniku powstają: rynny i pradoliny.
- **akumulacja wód lodowcowych** - osadzanie materiału skalnego niesionego przez wody lodowcowe. W jej wyniku powstają: ozy, kemy, tarasy kemowe, sandry, równiny sandrowe.

W wyniku działalności lądolodów powstaje typ glacjalnej rzeźby niżowej, natomiast w efekcie działania lodowców górskich powstaje glacjalna rzeźba górską. Obie **formy rzeźby glacjalnej** charakteryzują się występowaniem określonych form polodowcowych:

- **rzeźba niżowa:** morena czołowa, morena denna, drumliny, ozy, kemy, tarasy kemowe, sandry, równiny sandrowe, zagłębienia wytopiskowe, wygłądy lodowcowe, murony, rysy (bruzdy), rynny polodowcowe, pradoliny.
- **rzeźba górską:** morena czołowa, denna, boczna i środkowa, żłoby lodowcowe, doliny zawieszone, cyrki (kotły) lodowcowe, rygle skalne, wygłądy lodowcowe, mutony, rysy (bruzdy).

Formy rzeźby glacialnej ulegają procesom denudacji. Na podstawie stopnia zachowania się tych form wyróżnia się:

- **rzeźbę młodoglacjalną** - formy polodowcowe są zachowane bardzo dobrze,
- **rzeźbę staroglacjalną** - formy polodowcowe są w dużej mierze zniszczone, zdenudowane.

Główne **formy polodowcowe**:

- **morena czołowa** - wzgórze, ciąg wzgórz lub wał o wysokości od kilku do kilkudziesięciu metrów, zbudowany z różnoziarnistego materiału. Powstają w wyniku usypania materiału skalnego niesionego przez lodowiec podczas jego postoju u jego czoła. W zagłębieniach pomiędzy utworami morenowymi tworzą się tzw. **jeziora morenowe**.
- **morena boczna** - wał o wysokości od kilku do kilkudziesięciu metrów, ciągnący się wzdłuż zbocza doliny, którą płynął lodowiec, na skutek gromadzenia się materiału niesionego w masie lodowca po jego bokach.
- **morena środkowa** - wał o wysokości od kilku do kilkudziesięciu metrów ciągnący się w dnie doliny na przedłużeniu miejsca połączenia się dwóch dolin, którymi spływały lodowce, tzn. tworzy się z dwóch moren bocznych.
- **morena denna** - powierzchnia terenu o urozmaiconej rzeźbie, powstała w wyniku osadzania materiału niesionego w masie lodowca podczas jego topnienia. Wyróżnia się: morenę płaską, falistą i pagórkowatą.
- **drumliny** - podłużne wzgórza o opływowych kształtach, o długości od 100 m do ponad 2 km, szerokości 100 - 150 m i wysokości do 60 m. Powstają w szczelinach lodowca na skutek osadzania się materiału skalnego niesionego przez wody lodowcowe.
- **ozy** - długie, wąskie, wijące się pagórki lub wały o długości do kilkudziesięciu kilometrów i wysokości do kilkudziesięciu metrów. Powstają w szczelinach lodowca, którymi płynęła woda, w wyniku osadzenia się materiału skalnego.
- **kemy** - wały lub pagórki o stromych zboczach i rozległych, płaskich powierzchniach, o wysokości od kilku do kilkudziesięciu metrów i średnicy do kilkuset metrów. Powstają w szczelinach lodowca, w przestrzeniach pomiędzy bryłami martwego lodu, w wyniku osadzenia materiału niesionego przez wody lodowcowe.
- **sandry (stożki sandrowe)** - lekko nachylone, rozległe piaszczyste stożki napływowe, zbudowane przez wody wypływające z lodowca na jego przedpolu. Po połączeniu się tworzą rozległe **równiny sandrowe**.
- **żłób lodowcowy (dolina U-kształtna, dolina żlebowa)** - dolina polodowcowa o przekroju w kształcie litery U, o stromych zboczach i szerokim dnie. Powstaje w wyniku erozyjnej działalności lodowca spływającego doliną górską w dół.
- **dolina zawieszona** - boczna dolina opadająca do doliny głównej stromym i wysokim progiem. Powstaje, kiedy lodowiec płynący główną doliną pogłębia ją mocniej niż lodowiec płynący doliną boczną.
- **cyrk lodowcowy (kocioł, kar lodowcowy)** - półkoliste zagłębienie z trzech stron otoczone stromymi ścianami skalnymi, a z jednej opadające ku dolinie progiem skalnym. Tworzy się w miejscu powstawania lodowca, czyli w obrębie pola firnowego, w wyniku

erozyjnej działalności lodu (wietrzenia mrozowego). Cyrki lodowcowe najczęściej wypełniają wody jezior, są to wówczas tzw. **jeziora cyrkowe**.

- **pradolina** - rozległa dolina o płaskim dnie i szerokości dochodzącej do kilkudziesięciu kilometrów, ciągnąca się wzdłuż przebiegu dawnego czoła lądolodu. Powstała w wyniku działalności wód wypływających z czoła topniejącego lądolodu.

- **rynna polodowcowa** - wydłużone, głębokie obniżenie, o stromych zboczach i niewyrównanym dnie, biegnące zgodnie z kierunkiem poruszania się lodowca. Powstała w wyniku erozyjnej działalności wód płynących pod lodowcem. Rynny najczęściej wypełniają wody jezior, tworząc tzw. **jeziora rynnowe**.

- **zagłębienia wytopiskowe** - zaokrąglone zagłębienia w powierzchni moreny dennej powstałe po wytopieniu brył martwego lodu pogrzebanego pod materiałem morenowym. Wypełnione są zazwyczaj wodami jezior, tworząc tzw. **jeziora wytopiskowe (oczka)**.

- **mutony (barańce)** - podłużne, kopulaste pagórki skalne, o wysokości od kilku do kilkudziesięciu metrów. Charakteryzują się jednym zboczem dłuższym, łagodniejszym i wygładzonym, a drugim bardziej stromym, krótszym i poszarpanym. Powstaje w wyniku erozyjnej działalności lodowca, który przemieszczając się, po natrafieniu na pagórek skalny wygładza jego powierzchnię od strony, którą na niego napiera.



