

# Fyzická geografie

*Podzim 2012*

**Z0026/4 – čtvrtek 15 – 15.50, Z4**

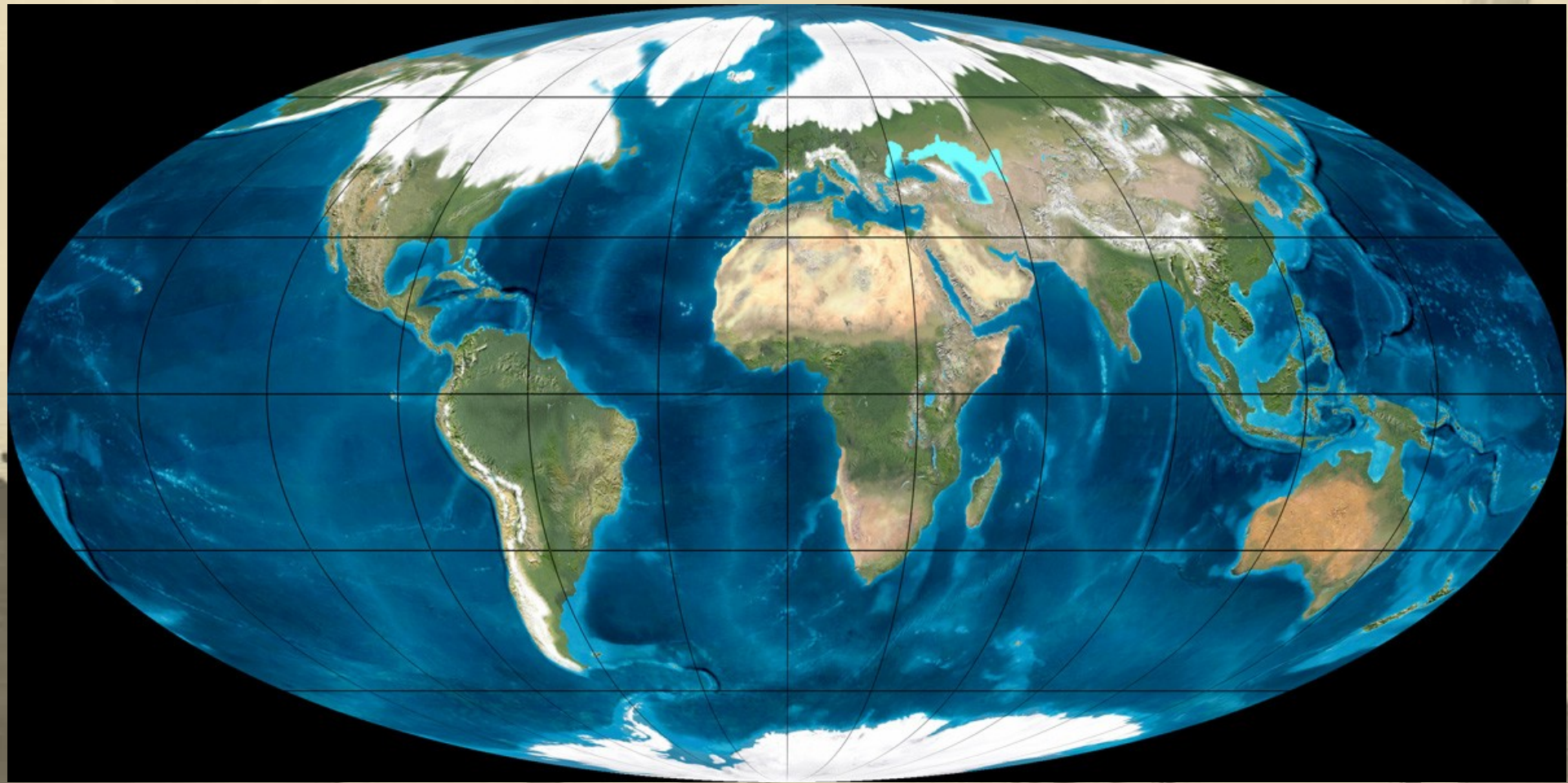
**Z0026/6 – čtvrtek 16 – 16.50, Z3**

**Mgr. Ondřej Kinc**

*kinc@mail.muni.cz*

# Úvod

- ledovce významně ovlivnily v nedávné geologické minulosti (pleistocén = 2,5 mil. až 10 tis. let BP) vývoj reliéfu v subarktických a mírných šířkách severní polokoule
- současné rozšíření ledovců: pevninské ledovce – ..... , horské ledovce – .....
- ledovce mají dopady na ostatní složky FG sféry Země – litosféra, atmosféra (zvyšují albedo, snižují teplotu vzduchu), hydrosféra (rezervoáry sladké vody, ovlivňují výšku hladiny světového oceánu)



# Ledovce

- *ledovec* = velká, přirozená akumulace ledu vzniklá přeměnou sněhu, která se dostává účinky gravitace do pohybu po ukloněném skalním; pohyb je charakteristickým projevem ledovců
- ledovce vznikají v prostředí, kde zimní sněhové srážky převyšují hodnotu letní ablace sněhu; *ablace* = .....
- led je konečným výsledkem řady: ..... + ..... + .....
- typy ledovců: a. *horský (údolní) ledovec*, b. *pevninský ledovec*
- v ledovci je přimíšen horninový materiál všech frakcí (jíl až balvany); zdroje horninových úlomků:
  - a. ledovcová eroze skalního podkladu
  - b. svahové pohyby na okolních údolních svahů

# typy ledovcové eroze :

## ■ ledovcová abraze:

- brázdění (*exarace*)

- obrušování

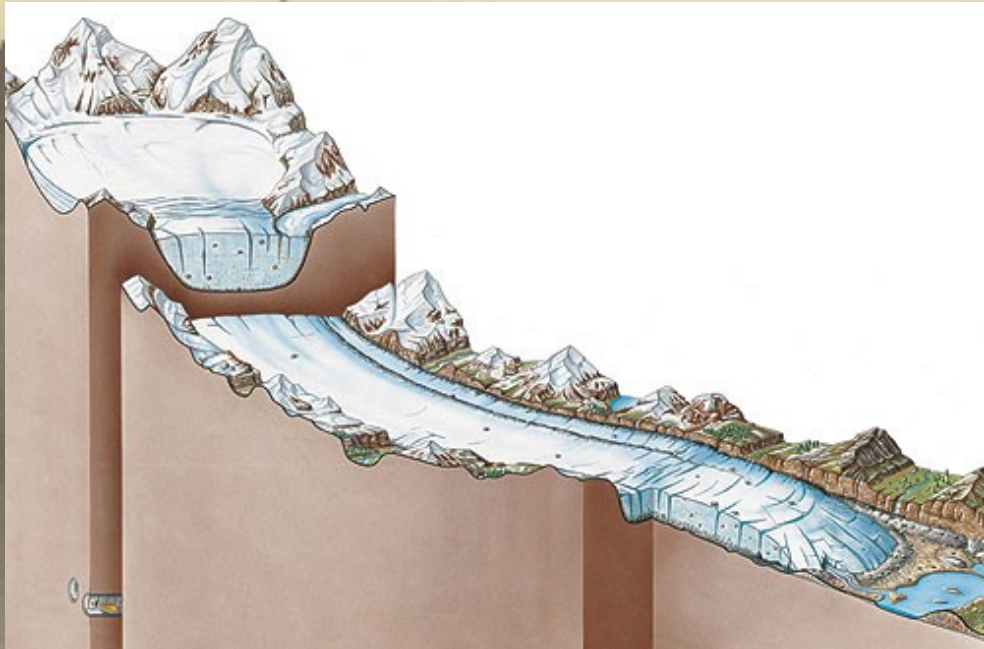
- ohlazování (*deterze*)

## ■ odlamování (*detrakce*)



# Horské ledovce

- zdrojová – transportní – ablační oblast ledovce
- *kar* = .....
- *ledovcový splaz*
- ledopády s ledovcovými trhlinami (*crevasses*) – vznikají v místech velkého sklonu podloží
- svrchní části ledovce jsou pevné, hlubší partie ledovce jsou plastické (důsledek váhy nadložního ledu)
- způsoby pohybu ledovce:
  - a) .....
  - b) .....
- stav dynamické rovnováhy - ??????
- rychlost pohybu ledovce: cm/den (pevninské ledovce, málo aktivní horské ledovce) až několik m/den (silně aktivní horské ledovce); náhlé skluzy horských ledovců – rychlost pohybu přesahuje 60 m/den



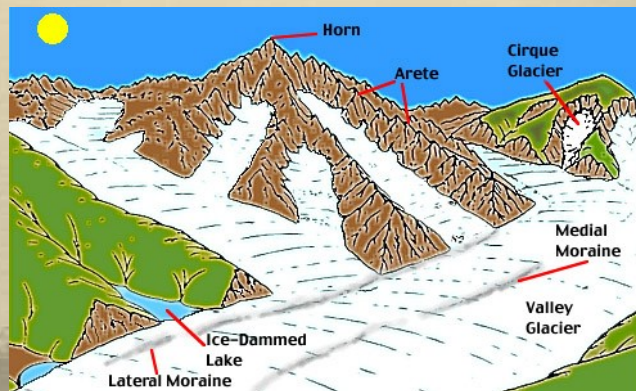
# Crevasses



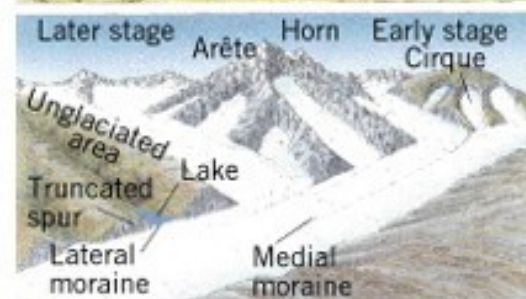


# Tvary vzniklé činností horský ledovců

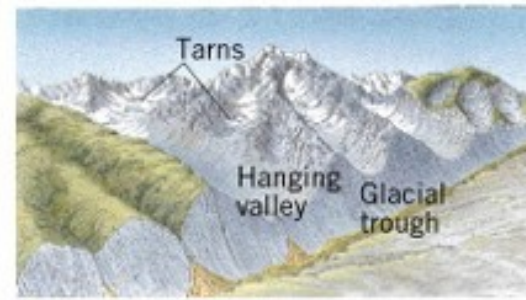
- kar
- arête
- horn



(a)



(b)

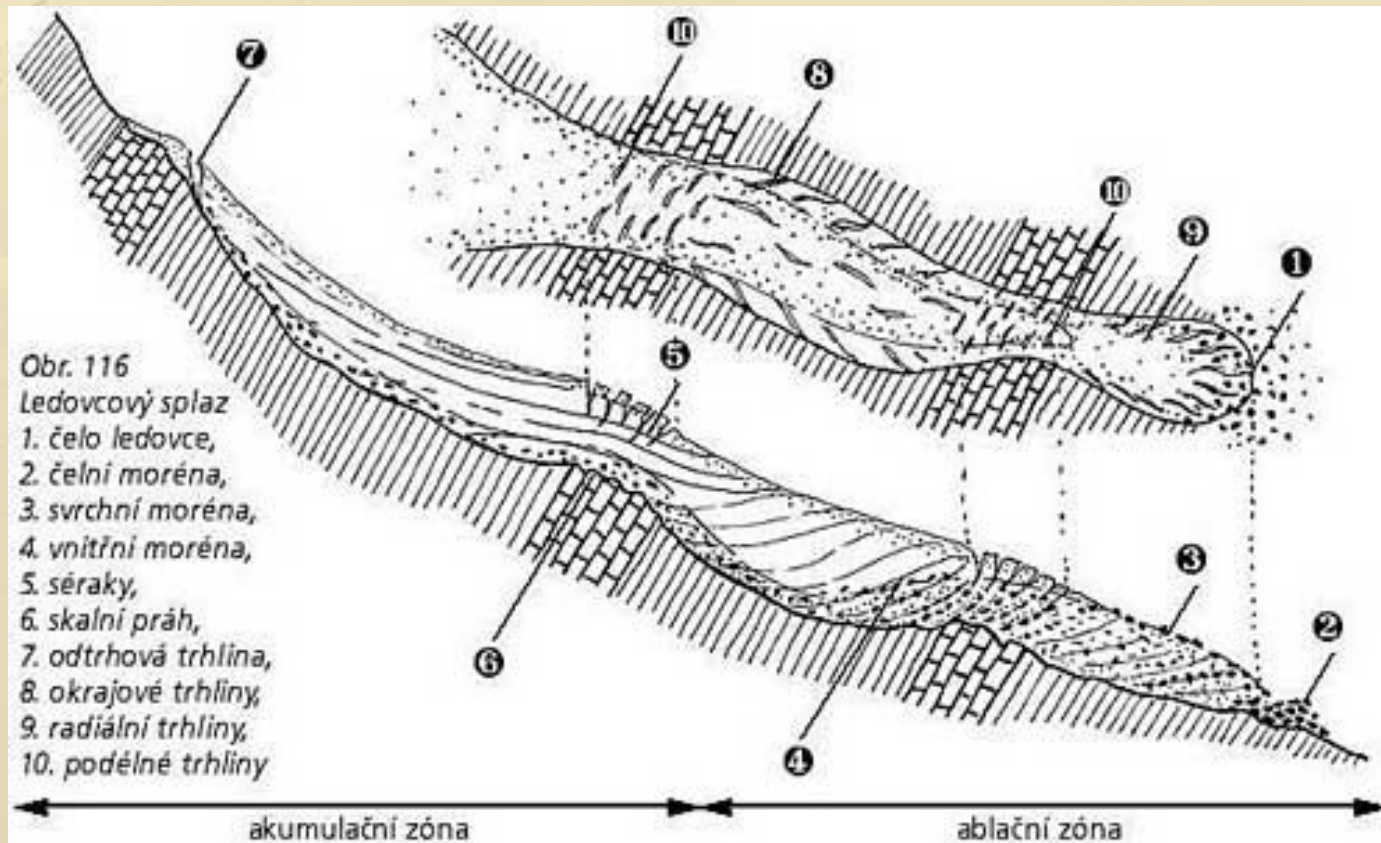


(c)

Copyright © John Wiley & Sons, Inc.

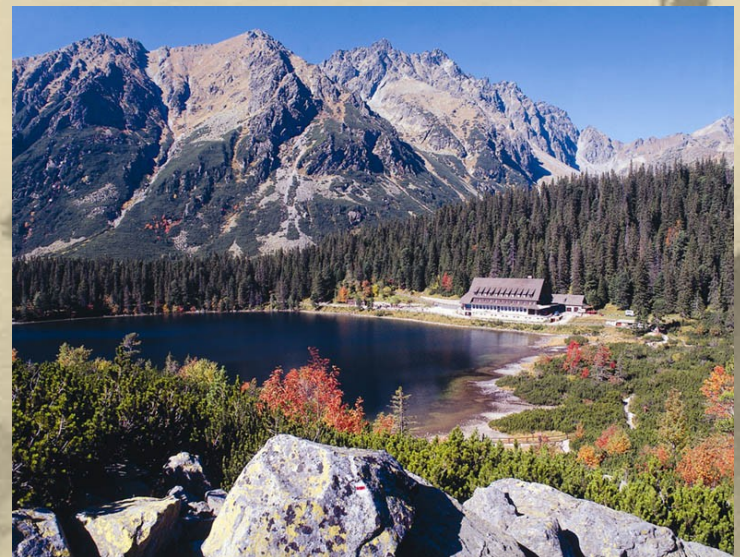
# Depoziční tvary horských ledovců

- *Moréna* = ?????
- *boční moréna* = vzniká na kontaktu ledovce a údolního svahu, materiál morény vznikl ledovcovou erozí údolních svahů a svahovými pohyby
- *střední moréna* = vzniká tam, kde se spojují dva ledovcové splazy splynutím dvou bočních morén
- *koncová (terminální) moréna* = vzniká na čele ledovce, kde dochází k jeho ablaci a akumulaci unášeného materiálu; koncová moréna → tvar obloukovitě prohnutého hřbetu hradícího příčně údolí
- *vnitřní moréna* = skládá se z kusů hornin, které se dostaly do ledu napadáním do trhlin nebo regelací z povrchu ledovce, tak že led pod balvanem roztával a takto vzniklá voda nad ním opět zamrzala.
- *spodní moréna* = je materiál, který ledovec transportuje na svém dně; původ tohoto materiálu je různý – detrakce ze skalního podloží, materiál z bočních morén, balvany napadané z okolních hřbetů na firnové pole ve zdrojové oblasti



# Ledovcová údolí (trogy)

- Trog
- Visuté údolí
- Pleso
- Fjord



# Pevninské ledovce

- **Grónský:** rozloha 1,7 mil. km<sup>2</sup>, zaujímá 7/8 rozlohy ostrova, nezaledněný je pouze úzký, hornatý pás podél pobřeží; Grónský ledovec má v řezu podobu široké klenby, jejíž podloží leží v centrální části nízko nad hladinou moře nebo dokonce pod jeho hladinou, směrem k okrajům jeho výška stoupá, maximální mocnost ledu cca 3000 m

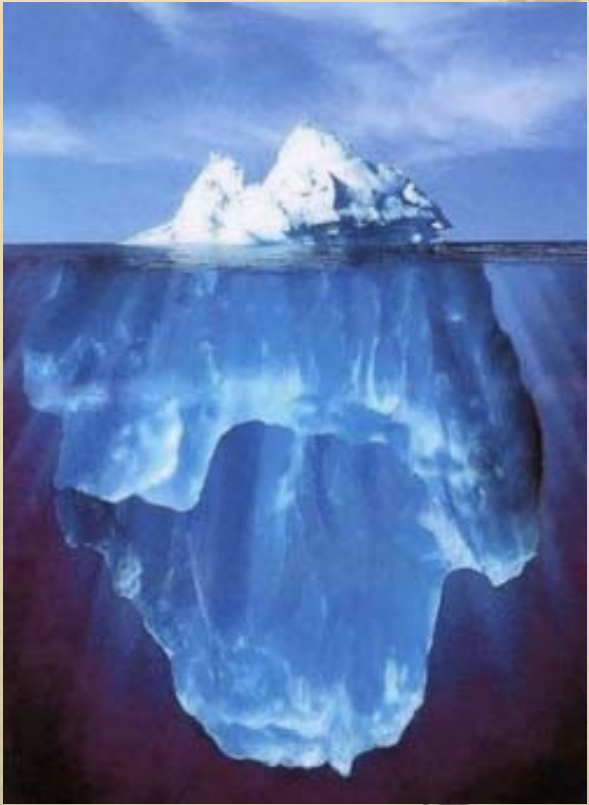


■ **Antarktický:** rozloha 13 mil. km<sup>2</sup>; maximální mocnost ledu 4000 m; důležitým rysem Antarktického ledovce je jeho plynulý přechod z pevniny do moře. Kde tvoří rozsáhlé plochy tzv. *šelfového ledu*. Šelfový led je jednak zásobován z pevniny, jednak přímo narůstá kompakcí sněhu na místě.



# Mořský led

- *Mořský led* = vzniká zamrznutím mořské vody, povrchová vrstva mořského ledu je tvořena sladkou vodou, hlubší vrstvy vodou slanou. Tloušťka mořského ledu nepřesahuje .....
- *Ledové kry (iceberg)* = kusy ledu které se odlomily od ledovců zasahujících až na pobřeží; ledová kra může mít tloušťku až několik stovek metrů. Protože led je jen o něco málo méně hustý než voda, jsou ledové kry z větší části ponořené pod vodní hladinu – ponořeno bývá ..... objemu ledu.



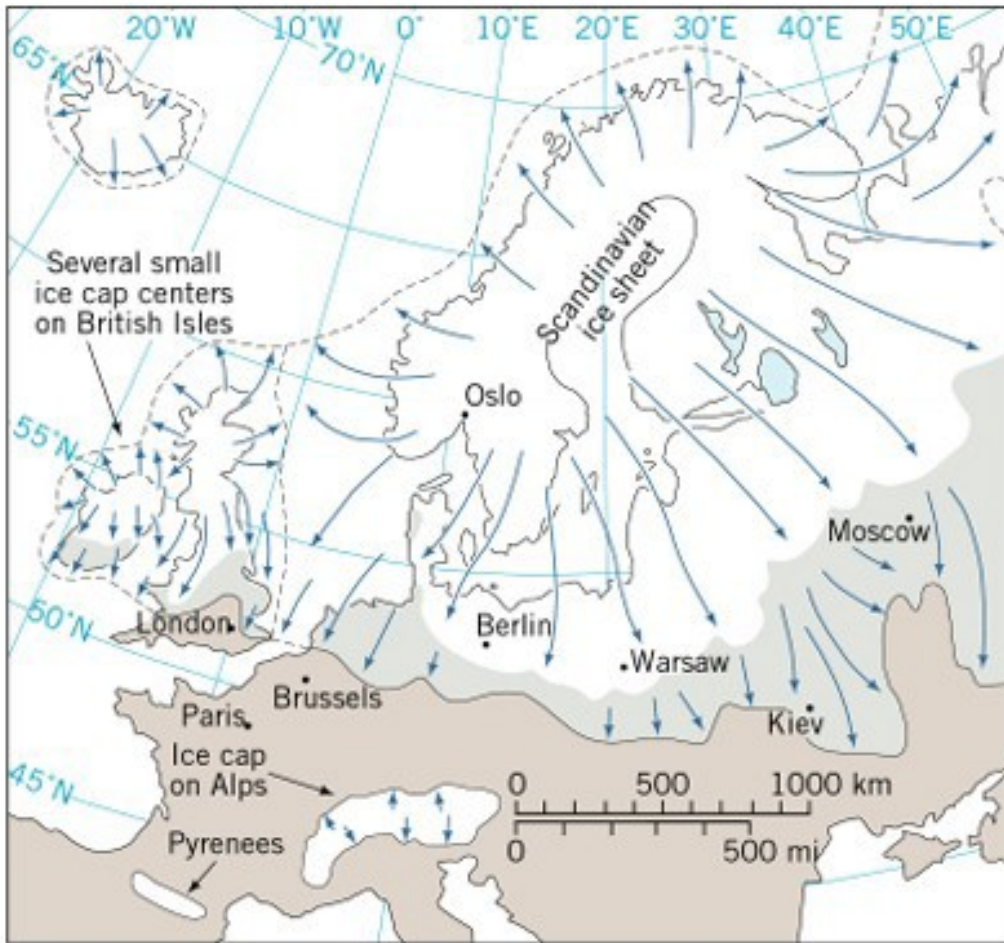


# Severní / jižní polokoule

- Na severní polokouli se ledové kry odlamují od Grónského ledovce a jsou hnány Labradorským a Grónským proudem do severního Atlantiku k pobřeží Sev. Ameriky, kde dosahují až pobřeží Newfoundlandu. Tvar těchto ledových ker je nepravidelný a mají ostré, špičaté vrcholy.
- Naproti tomu ledové kry z Antarktického ledovce mají tabulovitý tvar s plochým temenem a okrajovým příkrým klifem. Jejich tvar vyplývá z toho, že se odlamují od šelfového ledu. Antarktické ledové kry mohou mít rozměry dosahující desítek km a mocnost přes 600 m s klifem vyčnívajícím až 100 m nad hladinu.

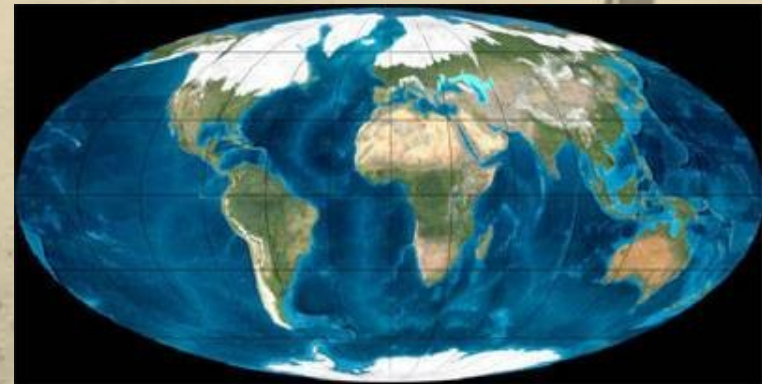
# Doby ledové

- glaciál
  - glaciace
  - deglaciace
  - interglaciál
- Během pleistocénu proběhlo několik glaciálů a interglaciálů, které jsou pojmenovány odlišně v různých oblastech světa. U nás nejznámější jsou dvě stratigrafické škály pleistocénu:
- A) alpská - bieber, donau, günz, mindel, riss a würm)
  - B) severoevropská - pretegehlen, eburon, menap, elster, saale a weichsel



Copyright © John Wiley & Sons, Inc.

Last Glacial Maximum 18,000 years ago



# Tvary vytvořené pevninskými ledovci

## Erozní tvary pevninských ledovců

- hladké, zaoblené skalní povrchy – ledovcové ohlazy – deterze
- oblíky



# Tvary vytvořené pevninskými ledovci

## Sedimenty pevninských ledovců

- till
- morény
- glaciofluviální uložení
- výplavová planina (sandr)
- mrtvý led
- kotle (kettles)
- eskery
- drumlin
- varvy (páskované jíly)
- kames

till



morény



výplavová planina (sandr)



mrtvý led



eskery



kotle (kettles)

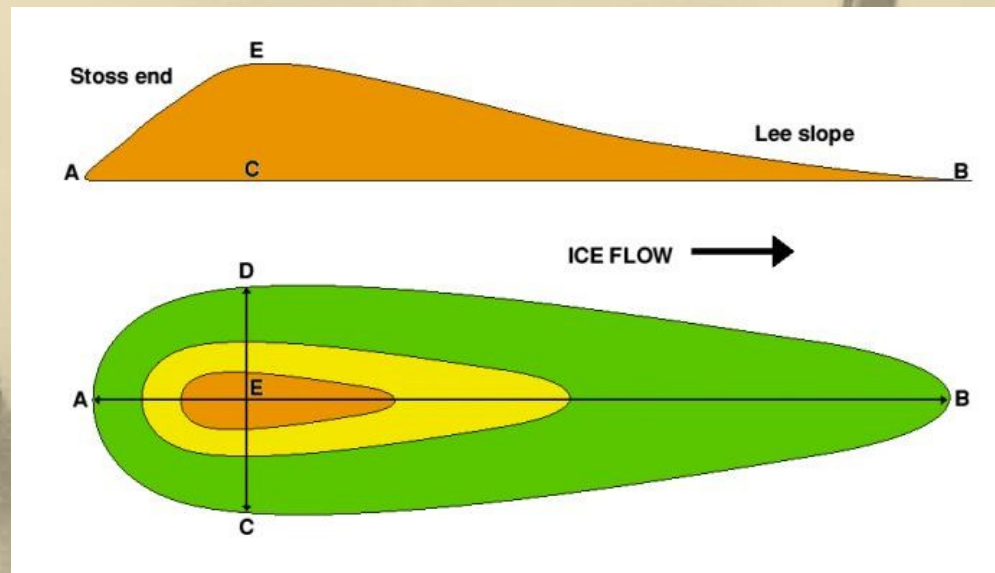


eskers



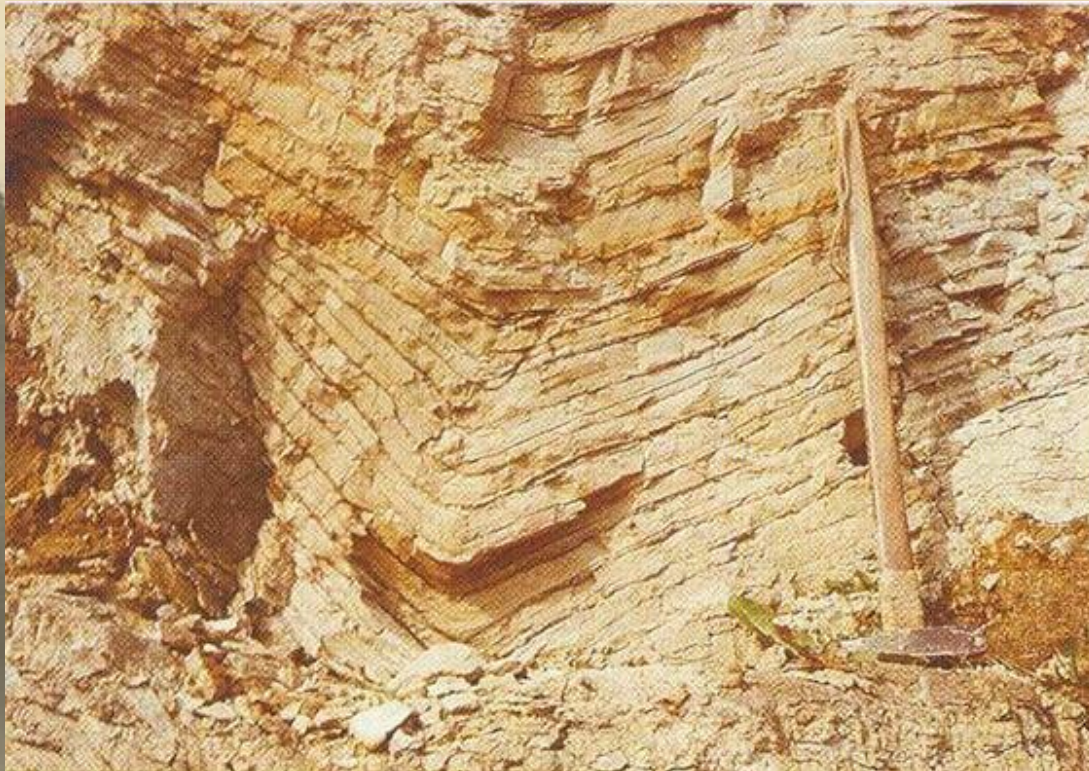
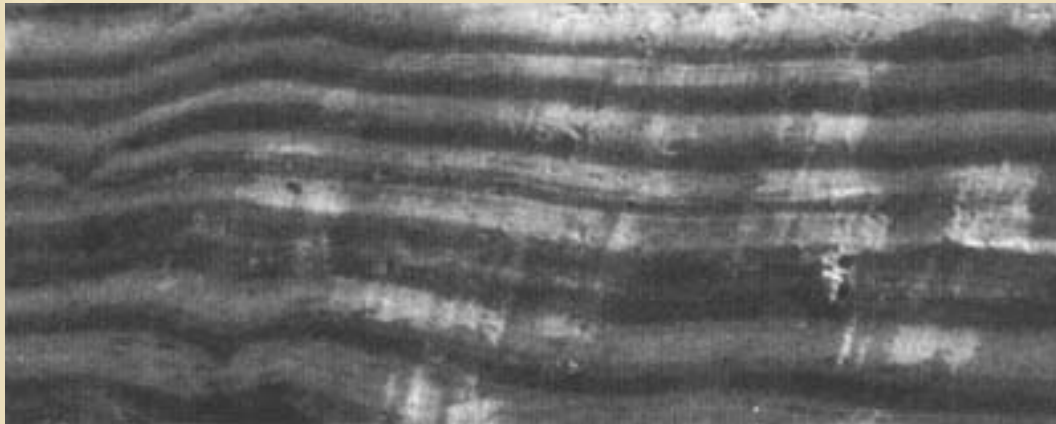
Wisconsin (Green Bay Lobe) Drumlin

drumlin

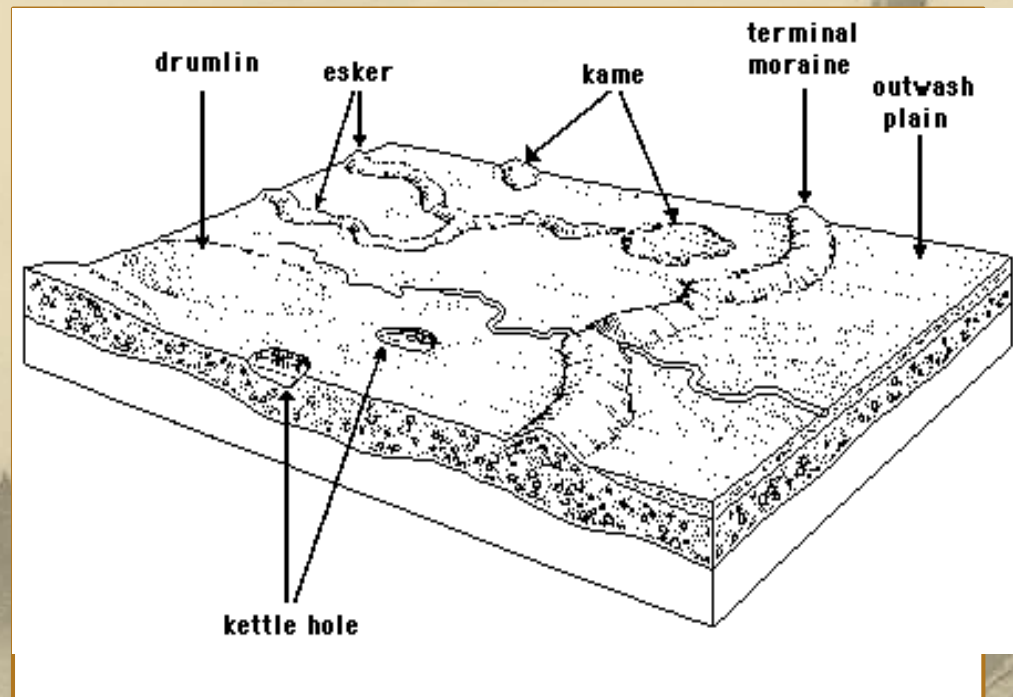




# varvy (páskované jíly)



kames



# Příčiny pleistocénního ochlazení klimatu

1. změna uspořádání kontinentů způsobená pohybem litosférických desek,
  2. zvýšení počtu a intenzity sopečných erupcí,
  3. zmenšení zářivé energie Slunce.
- Pravděpodobnou příčinou je globální tektonika a pohyby litosférických desek vedoucí k rozpadu prakontinentu Pangea.

# Vývoj krajiny v holocénu

- 3 hlavní klimatická období.
- rozpoznána podle změn vegetačního krytu krajiny, který byl rekonstruován podle složení pylových zrn odebraných ze vzorků rašeliny odebraných z různých hloubek v rašeliníštích, která se začala vyvíjet v krajině po ústupu ledovců.
- Boreál: období charakteristické rozvojem boreálního jehličnatého lesa v mírných šířkách (10-8 tis. let BP)
- Atlantik: období teplejší a vlhčí než dnes (8-5 tis. let BP)
- Subboreál: chladnější období (5-2 tis. let BP)

# Posledních 2000 let

- Za období posledních 2000 let - psané záznamy - větší přesnost
- období 1000 až 1200 n.l. bylo výrazně teplé (hovoříme o tzv. středověkém klimatickém optimu)
- chladnějším období (malá doba ledová) (1450 – 1850 n.l.)
- Během malé doby ledové postoupila řada horských ledovců do nižších nadmořských výšek.
- Ve 20. stol. globální teplota pomalu rostla, což je přisuzováno činnosti člověka, který uměle zesiluje skleníkový efekt.