



# Periglaciální modelace



## Periglaciální oblast - vymezení

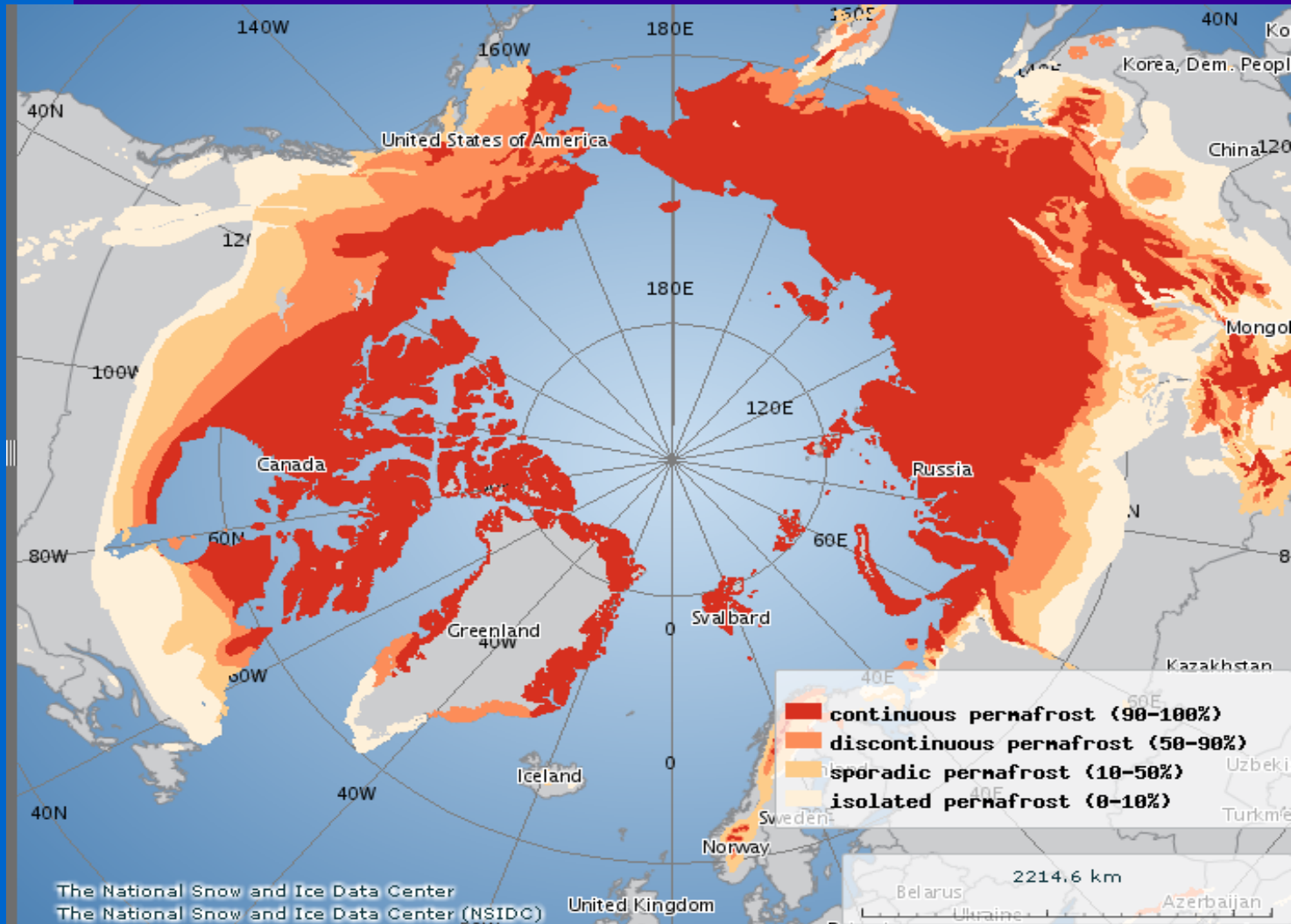
- pás mrazové pouště, tundry a lesotundry
- pás lemující zaledněné (glaciální) oblasti
- území v nitru kontinentů (vlivem suchosti klimatu nejsou zaledněné)

rozdíl glaciální x periglaciální = suchost

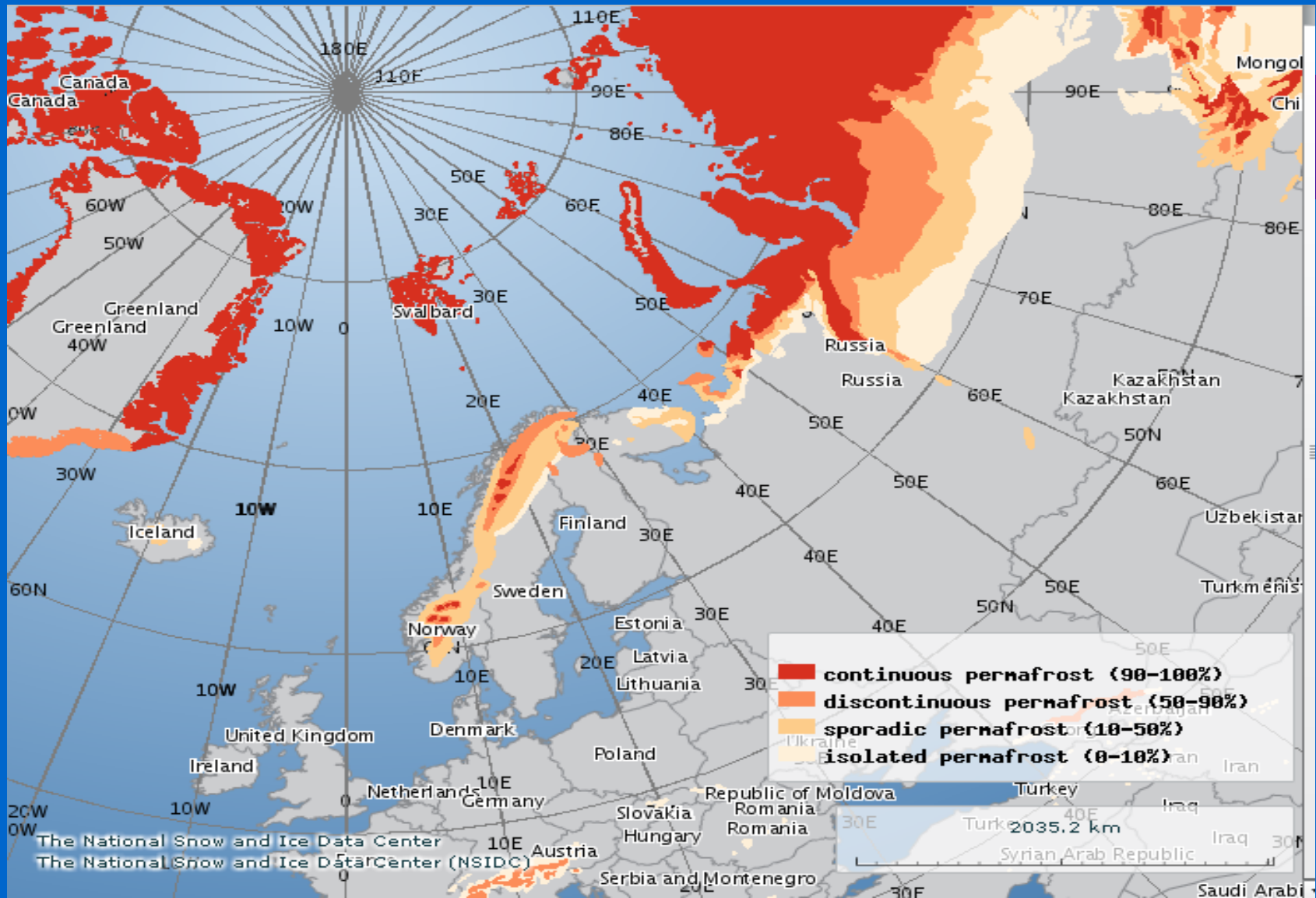
## hlavní rysy periglaciální oblasti:

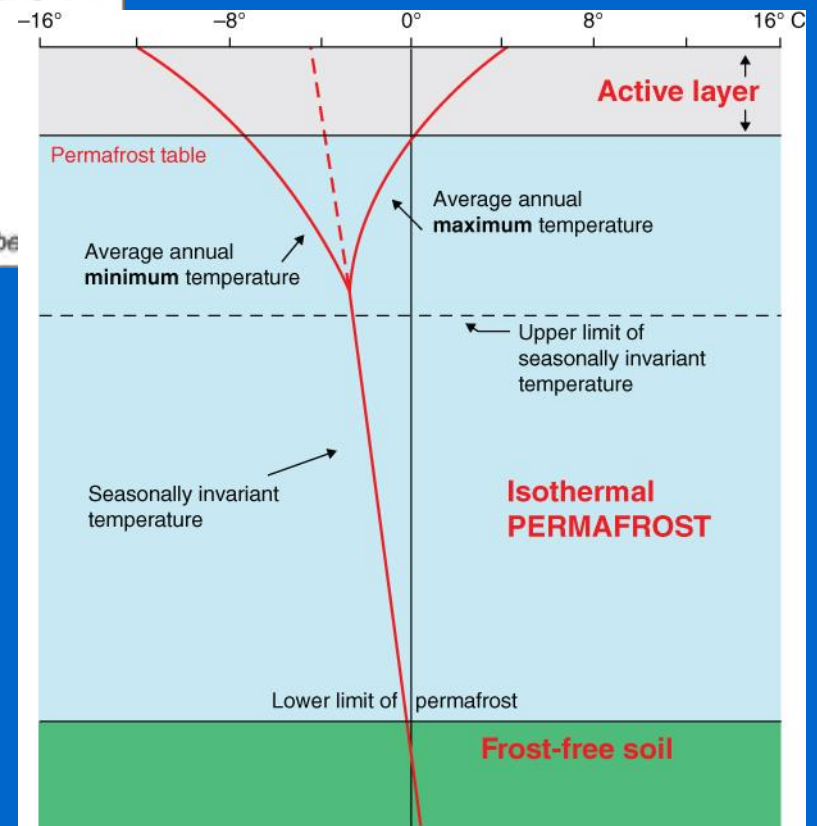
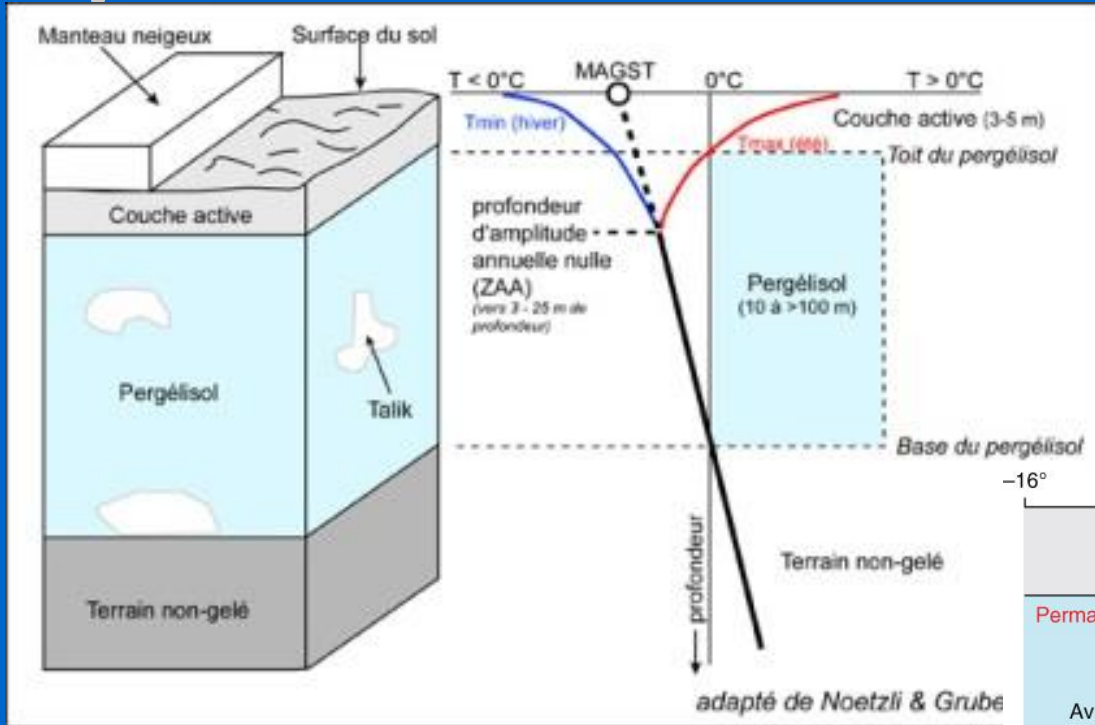
1. chladné podnebí (nízká radiální bilance)
2. krátké období s kladnými průměrnými měsíčními teplotami
3. přítomnost permafrostu → pochody související se změnou mocnosti
4. povrchový nadbytek vláhy (při ročním úhrnu srážek 100 - 300 mm)
5. minimum vegetace → eolické procesy
6. změny teploty → mrazové zvětrávání

# Permafrost



Zdroj dat: International Permafrost Association





## důkazy existence permafrostu:

- zemní klíny – vznikají buď jen v činné vrstvě, nebo zasahují i do permafrostu
- kryogenní zvětrávání hornin (kryogenní eluvium) – typický proces: mrazové zvětrávání – příčina: regelace (změny skupenství vody) – změna z tekutého na pevné + 1/11 (+ 9%)
- tříděné polygony, kruhy a pruhy
- pleistocenní sedimenty (např. spraše)

## Mrazové (ledové) klíny

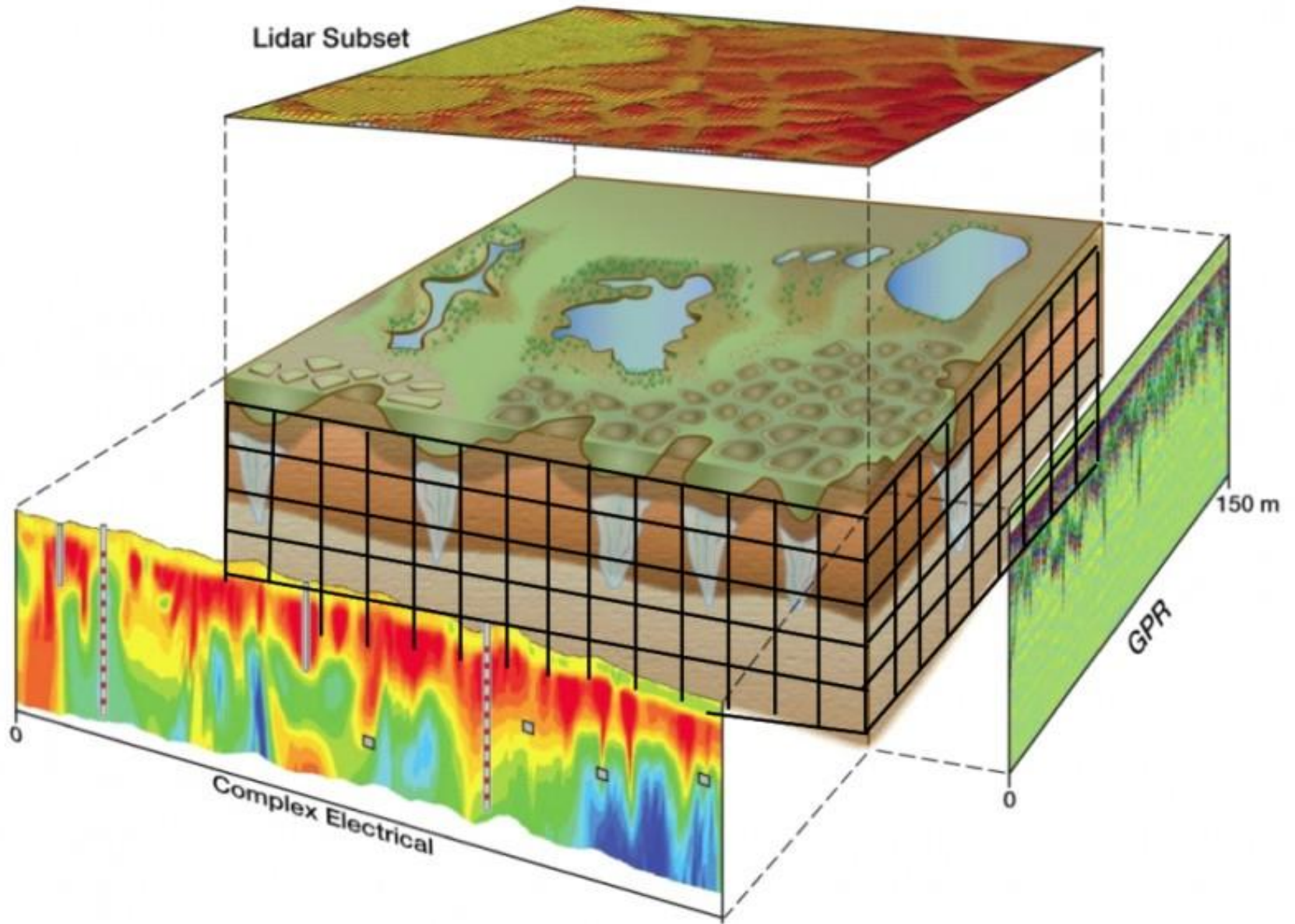
- Mohou se spojovat v polygony ledových klínů ( o průměru 3 – 20 m)
- V ČR velmi rozšířené pleistocenní kryogenní struktury
- Typické: nížiny a pahorkatiny  
např. lokalita **Bystřany u Teplic** – ve sprašových hlínách  
26 mrazových klínů (hloubka: 2,2 – 2,4 m)
- výskyt: v nezpevněných pleistocenních, terciérních a křídových sedimentech
- Na téměř rovných površích (do 5°)
- První je u nás popsal Jahn (1896) SZ. od Pardubic
- 1889 je zjistil Zahálka (1901) u Roudnice nad Labem a Loun





- význam: indikátory klimatických podmínek
- ledové klíny s primární výplní eolickým pískem se tvoří ve velmi suchém aridním podnebí při teplotě (průměrné roční) menší než  $-12$  až  $-20$  °C
- Roční úhrny srážek do 100 mm
- Mrazové klíny v ČR: hloubka nejčastěji 2 – 3 m (ojediněle 4 metry); šířka: cm až 1,5 m

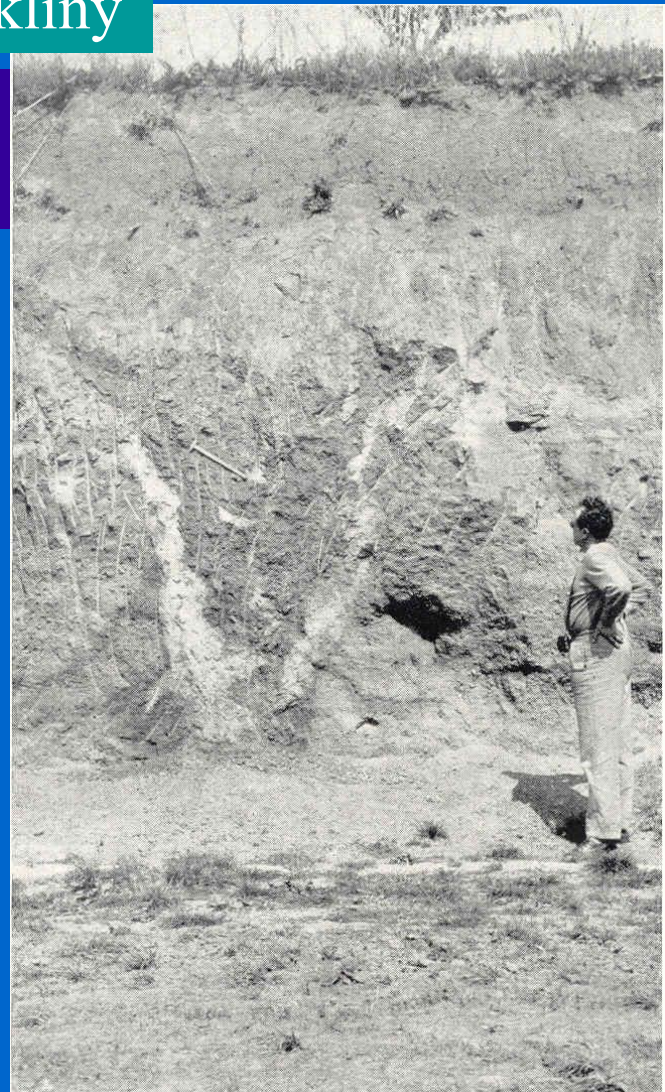




## ledové klíny



jižně od Lodze; v křídových opukách v výplni navátého písku



v terasových píscích u Hrubčic na Moravě; v podloží: sprašové sedimenty



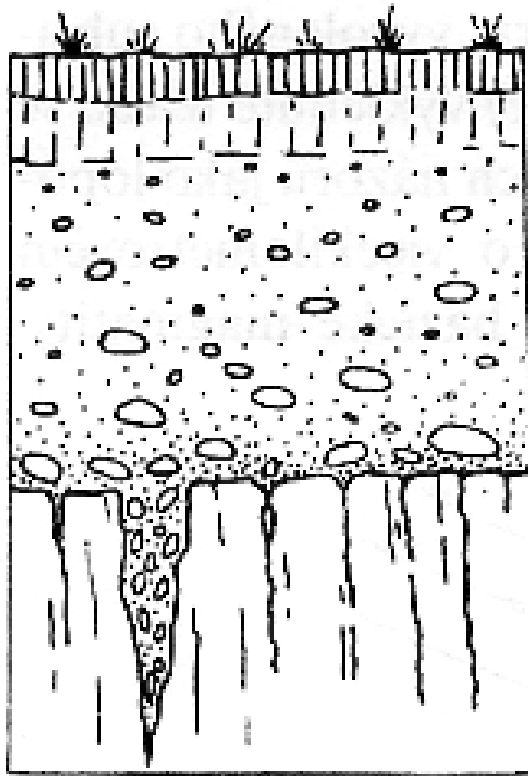


# Němčany

Největší v ČR:

- Jeden z největších v Evropě
- Objeven 1962 (T. Czudek)
- 3,5 km SV od Slavkova u Brna
- Severní okraj obce Němčany (v opuštěné pískovně)
- Hloubka: 6,5 m; šířka v horní části 11,5 m
- Klín tvoří trhlinu rovnoběžnou se směrem rozvodního hřbetu
- Délka: 62 m (+30 m)



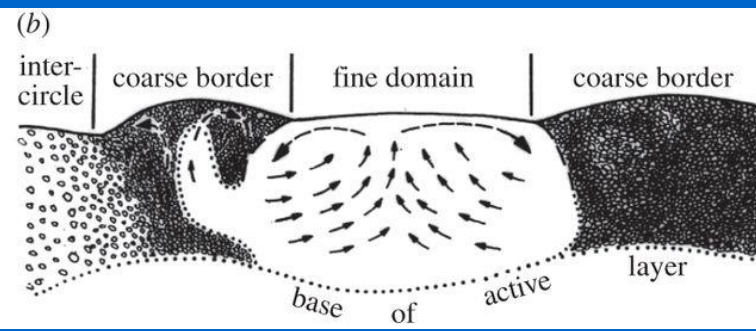
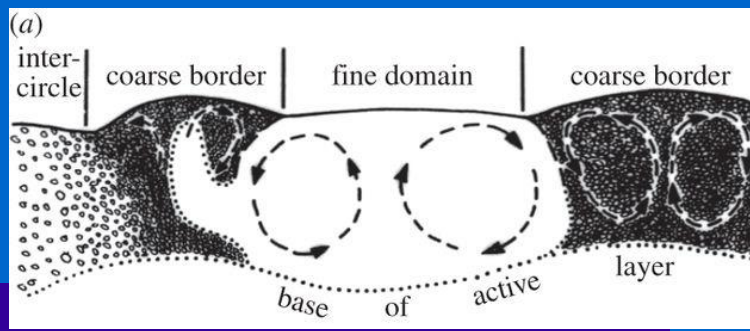
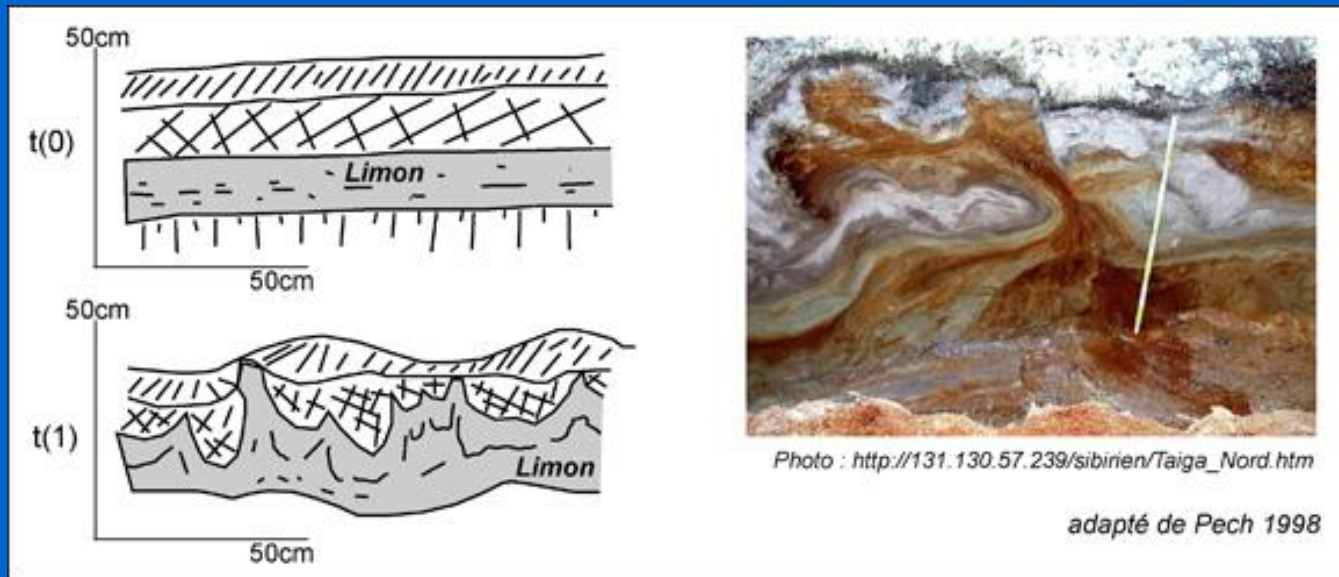


cm  
0 100



# kryoturbace

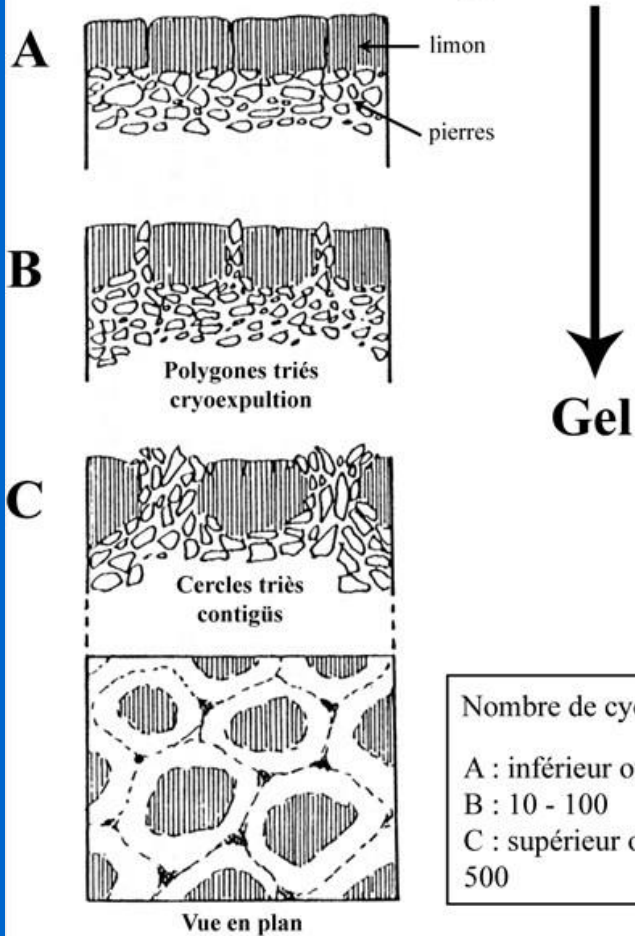
- pohyb zvětralin, půdy, sedimentů v periglaciálním prostředí
- pohyb vertikální i horizontální – výsledek – zvířené půdy





# Kryoturbace

## Gradient de gélivité



Cryoturbation in Pleistocene gravels at Chilling Cliff, Hampshire. A local lens of argillaceous sand occurs within the gravel. Pods of gravel seem to have been pushed down into the sand bed and they have a crude concentric structure. There seems to have been compaction of the argillaceous sand around the pods. Photo: 30th March 2009. *Soil Work & Temp. Work* (c) 2009.

- 
- 
- 







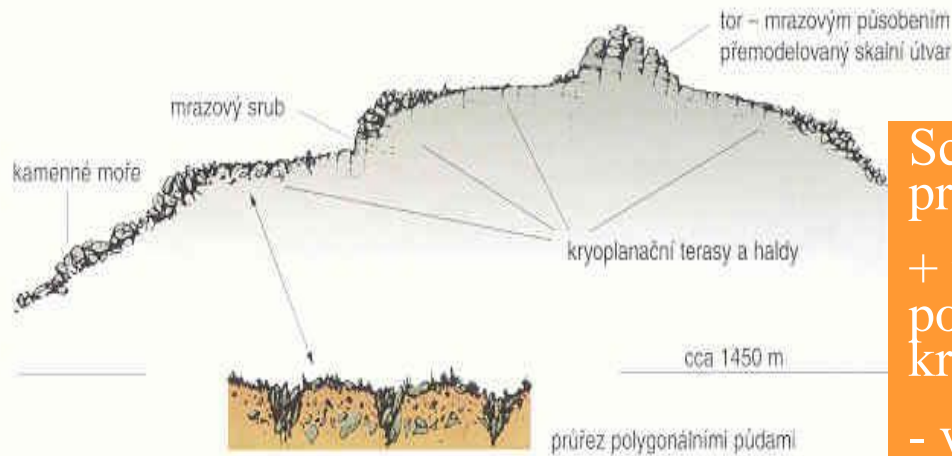




# Pleistocenní zvětrávání

- vznikají různě velké úlomky
- jemnozrnný materiál - významná komponenta sprašových pokryvů, svahových sedimentů a eluvií
- V ČR: Podkrušnohorské pánve: příklady mrazového zvětrávání uhelných slojí uhlí v nejsvrchnější části přeměněné v mour (mourové uhlí) do hloubky 10 – 15 m (ojediněle až 20 m)
- pevné horniny: kryogenní eluvia na rozvodních částech terénu
- Mocnost kryoeluvia max. 2 metry
- lokalita u Náměště na Hané – kulmské břidlice mrazově rozvolněné do hloubky 3,2 metrů

# Kryogenní modelace



Schematický profil

+ vzájemná poloha kryogenní tvarů

- ve vrcholových územích hor



# Mrazový srub

- **skalní stupeň** vzniklý ve svahu mrazovým zvětráváním a následným odnosem
- Stěny mrazových srubů - v závislosti na struktuře horniny (zejména puklinách a vrstevních plochách) - svislé nebo téměř svislé, případně převislé
- **vznik mrazových srubů** - vyvolán intenzivním mrazovým zvětráváním - největší intenzita: v chladných obdobích pleistocenních glaciálů
- významný faktor mrazového zvětrávání: srážková nebo tavná voda, která vniká do puklin nebo mezivrstevních spár



## Kryoplananční terasy

- mírně ukloněný až téměř horizontální erozní tvar na svazích
- vznikly v periglaciálním prostředí pleistocénu
- jsou typické pro středních a horní úseky svahů
- v horních částech svahů a na úzkých meziúdolních rozsochách často postupně přecházejí v náhorní kryoplananční plošiny
- kryoplananční terasy - sečou různě odolné horniny
- nejlépe vyvinuté: v masivních horninách s blokovým rozpadem, prostoupených hustou sítí puklin
- **Kryoplananční terasa** je tvořena:
  - skalním výchozem + mírně skloněnou kryoplananční plošinou (sklon 1 - 12°) - je často překrytá sutí
  - *Termín kryoplanace je převzat z řečtiny (kryos = chladný, mrazivý; planare = zarovnávat)*

# tor

- tor = izolovaná skála vyčnívající výrazně na všech stranách nad okolní terén
- plošně obvykle méně rozsáhlá
- výška většinou převažuje nad rozlohou, čímž se liší od skalní hradby
- od mrazového srubu se liší tím, že tvoří vrcholovou elevaci a všechny stěny tak ční nad okolím



# Tory a skalní hradby

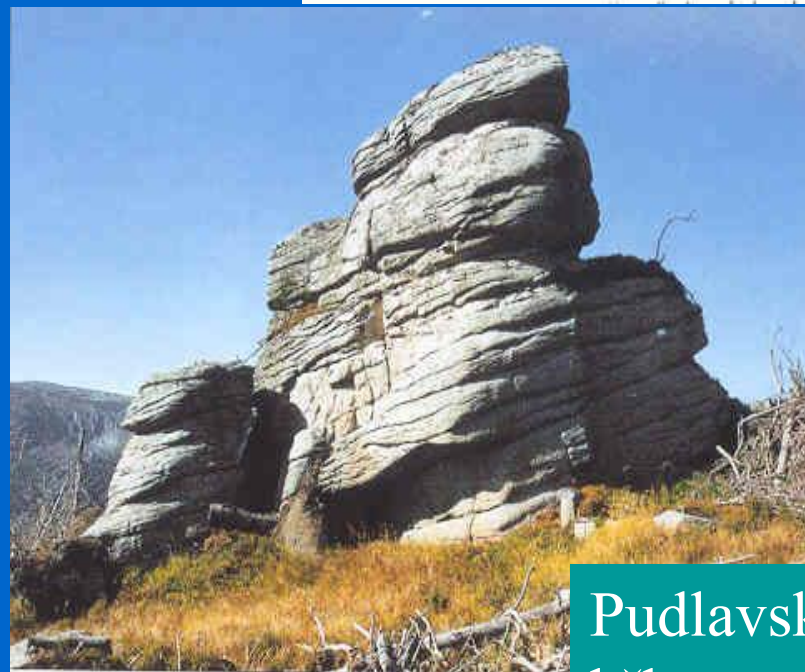
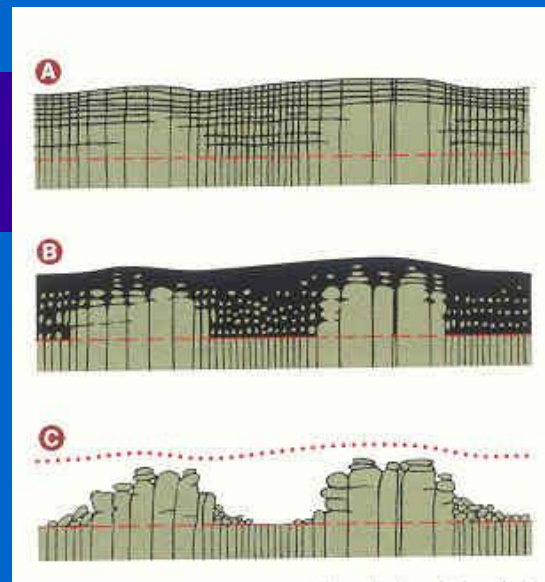
etapy vzniku:

1. zvětrání horniny chemicky do hloubky (mladší 3H) - na území ČR neogén

Odolnější partie odolaly zvětrávání a zůstaly v podobě skalních suků ve zvětralině

2. erozní odnos zvětralin (starší 4H), skály se dostaly na povrch

3. modelace mrazovým zvětráváním, někdy až destrukce, vznik balvanových moří a proudů



Pudlavský  
hřbet

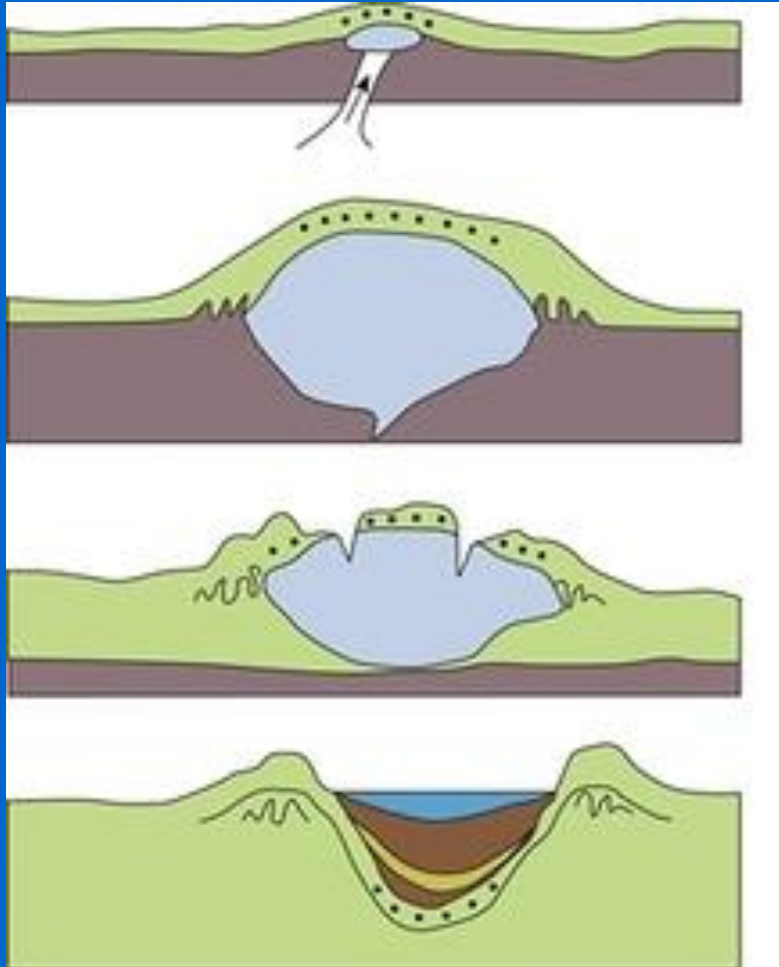
# Mrazové třídění

vymrzání úlomků – významná role vody – specifický typ mrazového třídění

vznikají **tříděné strukturní půdy – polygonální půdy**



# Pingo



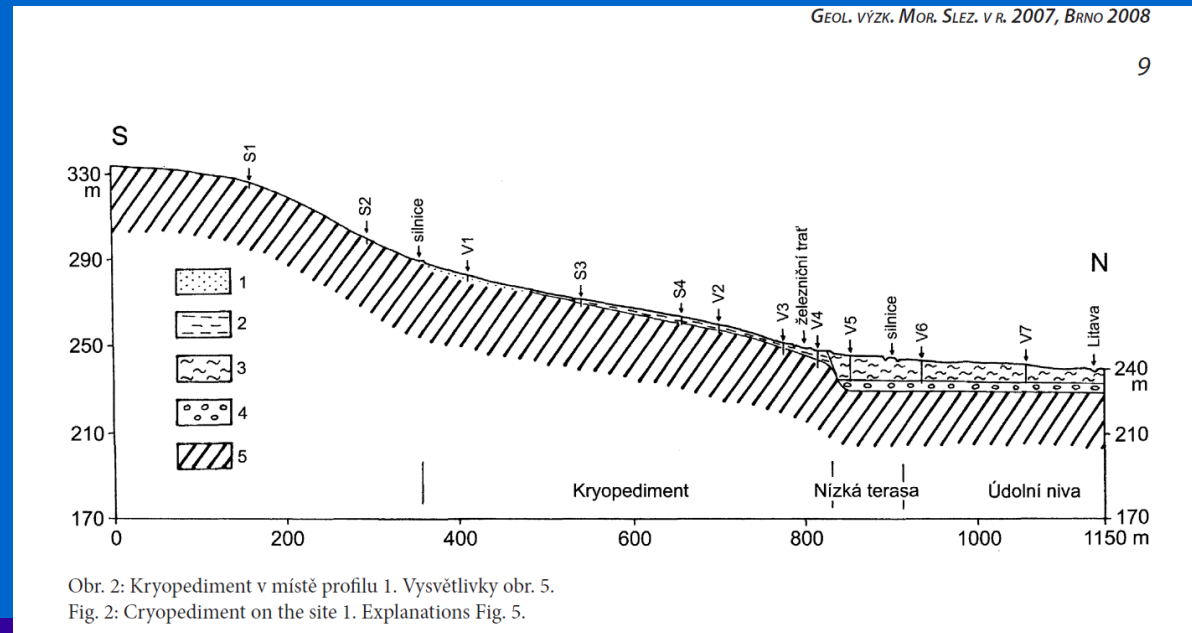
Getty Images





# kryopedimenty

- = úpatní zarovnaný povrch – vzniká ústupem svahu v úpatní části vlivem periglaciálních procesů, zejména nivace
- na svahu: mrazové vzdouvání, kryoturbace, soliflukce, sufoze
- např. T. Czudek: *Kryopediment v údolí Litavy východně od Bučovic, Středomoravské Karpaty*



## Kamenná (balvanová) moře

- = pokryv (nahromadění) ostrohranných až slabě zaoblených úlomků hrubé velikosti na svazích a plochých vrcholových partiích terénu
- pokrývající více než 50% plochy daného místa
- vznikají zpravidla **mrazovým zvětráváním** skalních výchozů
- plošné akumulace na temenech horských hřbetů a na mírných svazích, vzniklé buď úplným kryogenním nebo termogenním rozpadem rozsáhlých skalních výchozů přímo na místě, anebo obnažením bloků ze zvětralinových plášťů
- většinou dochází téměř k úplnému odstranění jemných částic vyvátím nebo splachem z prostorů mezi balvany

- 
- 
- 
- většina kamenných moří vznikla v periglaciálním klimatu pleistocenu
- pomaleji se vytváří i v současné době
- vznik závisí - na geologických podmínkách a sklonu svahu
- kamenná moře = akumulace skalních bloků, které pokrývají minimálně 50% celkové plochy svahu
- podle velikosti skalních úlomků se rozlišují: balvanová moře a suťová moře (pole)
- **Autochtonní kamenná moře** se vyskytují víceméně na místě svého vzniku nebo v bezprostřední blízkosti a dosahují mocnosti až desítek metrů.
- **Alochtonní kamenná moře** tvoří zvětraliny již přemístěné svahovými pochody

# Čertova stěna

- tvoří ji na kvádry rozpukané žulové skály nad hlubokým údolím Vltavy
- pod vlastní stěnou najdeme rozsáhlá suťoviska a kamenné moře
- balvanitý úsek pod Čertovou skálou = Čertovy proudy, v některých balvanech najdeme tzv. obří hrnce

