

# Pedologie

- **Půda**
- **Význam a funkce půdy**
- **Úrodnost půdy**
- **Vznik půd – pedogeneze**
- **Půdotvorní faktory a podmínky**
  
- <http://enviregion.pf.ujep.cz>

# Pedologie

- **Pedologie** (řecky pedon = půda, logos = slovo, nauka, věda). Latinsky je půda solum.
- **Půdoznalectví** - je vědní obor, který se zabývá výzkumem půdy jako přírodního útvaru a základního výrobního prostředku v zemědělské výrobě.
- Půda již odedávna vzbuzovala zájem člověka, který na ní záměrně pěstoval rostliny.
- S rozvojem vědy se začali o půdu zajímat vědci různých vědních oborů, hlavně geologové a agrochemici. Jejich pohled na půdu odpovídal dřívějšímu pojetí půdy jako pasivního zdroje živin.

# Půda

- Půda je svrchní zvětrávající vrstva zemské kůry. Tvoří pedosféru. Je přírodním útvarem, který se skládá z fyzikálně, chemicky a biologicky rozmělněných hornin a organických zbytků rostlinného a živočišného původu.
- Je oživen půdními organismy, prostoupen půdní vodou a půdním vzduchem.
- Je-li půda správně obhospodařována představuje nevyčerpatelný přírodní zdroj a pro zemědělské a lesnické využití má charakter udržitelného přírodního zdroje.
- Půda je otevřený systém a vlivem pedogenetických faktorů se neustále dynamicky mění.

# Význam a funkce půdy

- Půda není chápána pouze jako stanoviště producentů, kteří slouží lidem k výrobě potravin a surovin pro další technologie, ale i prostředí všech ostatních forem vegetace v rámci krajinných ekosystémů.
- **Půda vytváří hranici mezi živou a neživou přírodou, mezi povrchovými a podzemními vodami a svými vlastnostmi se podílí na tvorbě a estetice krajiny.**
- Je filtrem a zásobárnou podzemních vod. Je využívána k rekreaci, výstavbě všeho druhu, k těžbě nerostných surovin, ale je také plochou pro deponie imisí a odpadů.
- Z hlediska zemědělského je půda základním výrobním prostředkem, jehož hlavní účinnost je charakterizována úrodností půdy.

# Úrodnost půdy

- **Jedná se o schopnost půdy zajistit rostlinám po celou dobu jejich života dostatečné množství živin a vláhy. Úrodnost je specifickou vlastností půdy a odlišuje ji od horniny, ze které půda vznikla.**
- **Potenciální úrodnost půdy (přirozená) - přirozená schopnost půdního druhu a genetického půdního typu zajistit optimální podmínky pro růst a vývoj zemědělských plodin.** Vznikla nezávisle na činnosti člověka v přirozeném půdotvorném procesu – pedogenezi.
- **Efektivní úrodnost půdy (kulturní, skutečná) - je výsledkem umělých zásahů člověka do půdotvorného procesu v přírodě, tj. správným obděláváním, melioracemi, hnojením, volbou vhodné struktury plodin, zabraňováním vodní a větrné erozi.**

Nesprávná meliorační opatření (vysoké dávky průmyslových hnojiv a nadměrné používání pesticidů, chyby v osevních postupech, monokultury apod.) mohou vést k degradaci až devastaci půdy.
- **V rekultivačních procesech, často prakticky vytváříme nový půdní typ, tzv. antropozem, kdy vnášíme do půdního tělesa velké množství energie.**

# Pedogeneze – vznik půd

- **Pedogeneze představuje vzájemné působení půdotvorných činitelů na matečnou horninu, která v konečné fázi umožňuje vznik určitého genetického půdního typu.**
- **Půda je dynamický systém, který se neustále vyvíjí vlivem:**
  - **půdotvorných faktorů a podmínek**
    - klima, matečná hornina, reliéf terénu, rostliny a živočichové, podzemní voda, člověk a čas)
  - **půdotvorných procesů**
    - zvětrávání, humifikace,
    - eluviace – přemísťování rozpustných složek „dolů“
    - iluviace-obohacování půdního horizontu,
    - glejový proces – půdní proces na periodicky zamokřených půdách
    - zasolování



## Půdotvorné faktory a podmínky

klima, matečná hornina, reliéf terénu, rostliny a živočichové, podzemní voda, člověk a čas)

- Reliéf terénu řadíme k podmínkám pedogeneze.
- V půdotvorném procesu se uplatňuje utváření povrchu především:
  - sklonem a tvarem svahů
  - expozicí ke světovým stranám
  - nadmořskou výškou
  - hloubkou hladiny podzemní vody a její dynamikou.



# Reliéf terénu – zvětrávání

(2)

- Ty zvětralinny a půdy, které zůstávají na místě svého vzniku nazýváme **eluviální (eluvium)**.
- Zvětralinny a půdy, které byly translokovány – přemístěny - převážně erozí, usadily se a dále se vyvíjely nazýváme **deluviální (deluvium)**.
- Reliéf terénu ovlivňuje mocnost jednotlivých horizontů. Se zvyšující nadmořskou výškou se zvyšuje srážková činnost a působení vody, které zároveň se snižující se teplotou ovlivňuje intenzitu mikrobiálních procesů.

- Většina našich půd je determinována (určována) právě nadmořskou výškou, se kterou souvisí typické klima a vegetační kryt.
  - ▣ **zonální půdy** – půdotvorný proces ovlivňuje výškové pásmo
  - ▣ **azonální půdy** – půdy které nejsou závislé na výškovém pásmu a klimatu vegetačního stupně
  - ▣ **intrazonální půdy** – půdy, které jsou závislé na určitém specifickém substrátu (čediče, vápence) a nejsou ovlivňovány klimatickými ani výškovými podmínkami



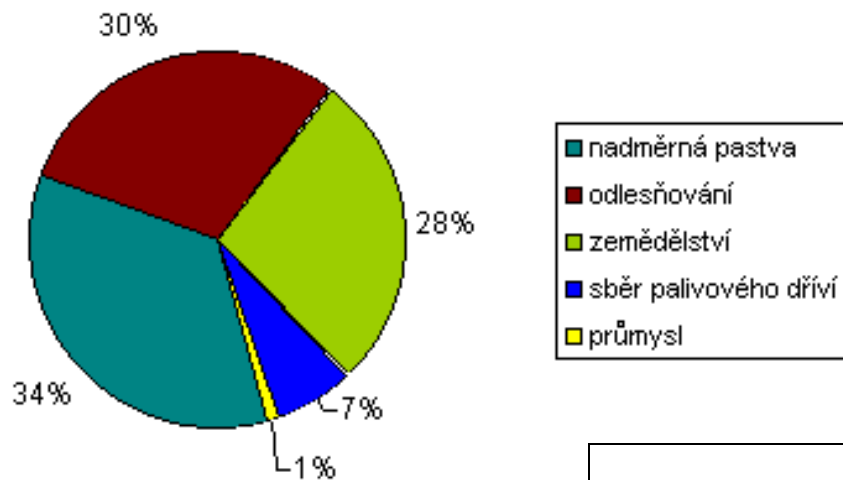
## Degradace půdy jako globální problém

**Degradace půdy** je proces, při kterém dochází ke snížení úrodnosti, využitelnosti půdy a snižují se její ekologické funkce.

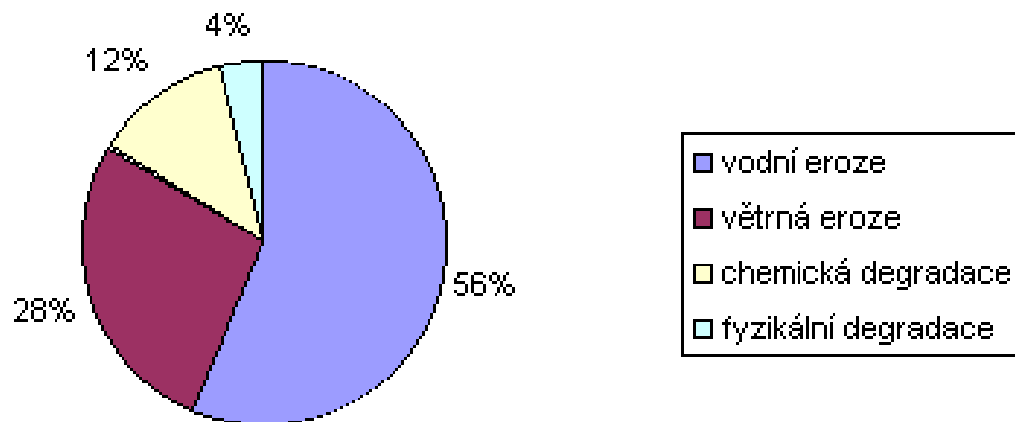
# Degradace půdy - procesy

- **zhutňování neboli utužování půd** – je způsobeno opakovaným zpracováním půdy ve stejné hloubce a množstvím přejezdů těžkou zemědělskou technikou po povrchu půdy, které vede ke snížení pórovitosti a propustnosti půdy.
- **eroze** – je jev, při kterém dochází k rozrušení půdy vodou, větrem, sněhem. Je zapříčiněna odlesněním krajiny, nadměrnou pastvou a nevhodnými zemědělskými postupy.
- **chemická degradace** – zahrnuje procesy, kterými půda ztrácí obsah humusu vrstvu a není schopna zadržet živiny.
  - **nadměrné hnojení** – popřípadě opakované hnojení spojené s pěstováním stejného druhu plodin na téže poli bez obměňování či nechávání pole čas od času ladem.
- **zasolování** – vzniká při zavlažování zemědělsky využívaných ploch vodou, která má vysoký obsah rozpuštěných látek. Voda ze zavlažovaných oblastí odpařuje, ale soli a jiné látky zůstávají, což způsobuje zasolování půd.
- **kontaminace** - cizorodými chemickými látkami nebo odpady
- **desertifikace, kyselý déšť** – přírodního i antropogenního původu

### Lidské aktivity způsobující degradaci půdy

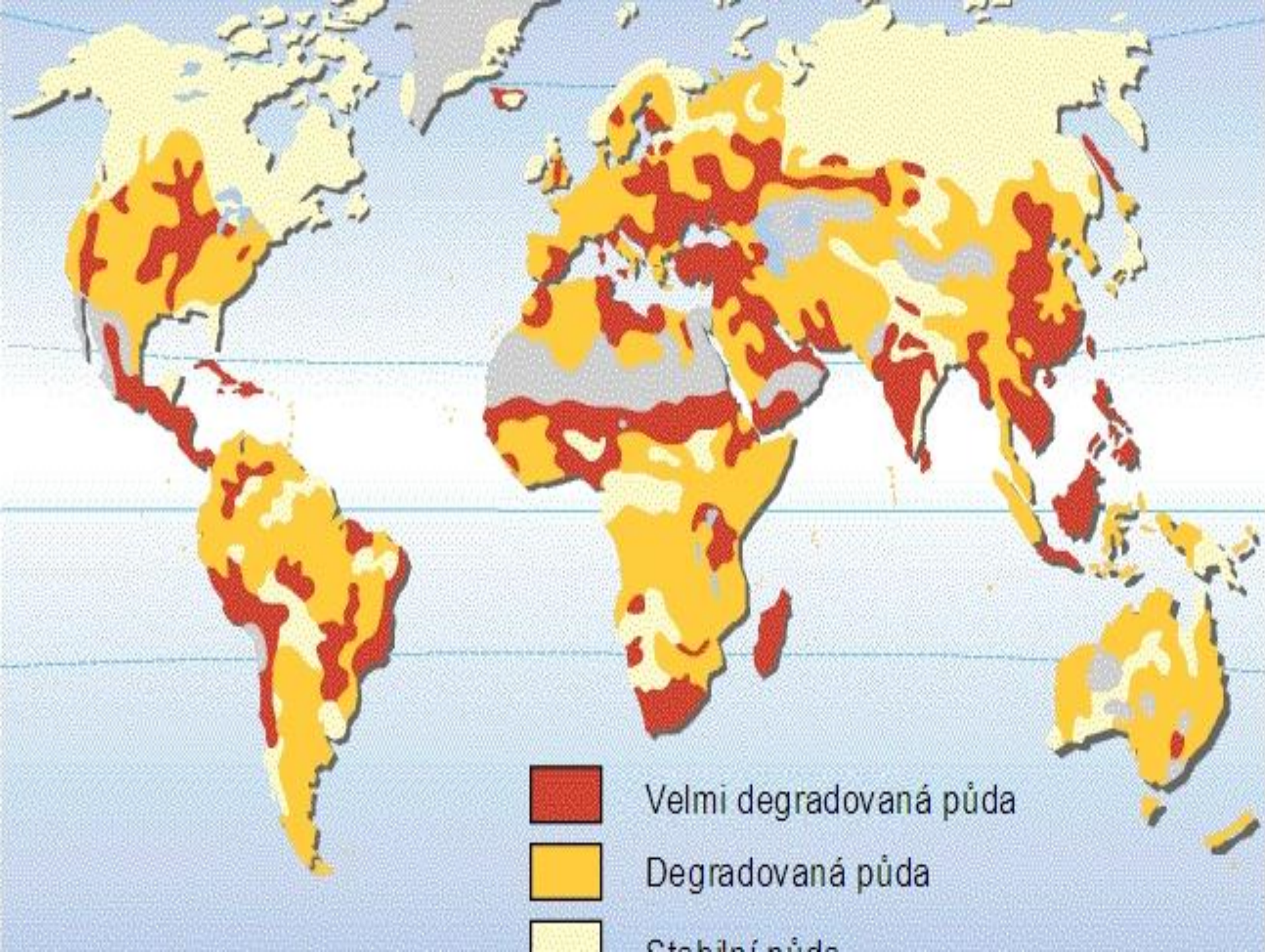


### Celosvětová degradace půdy





38 % pevniny na Zemi je aktuálně ohroženo dezertifikací





## **Vodní eroze – ČR – ohroženo 40 % půdy**

**Vodní erozí je v ČR ohroženo  
přibližně 40 % zemědělských půd.**

**Jaké jsou příčiny?**



# Rostliny a živočichové v půdotvorném procesu (1)

- Přítomnost jednotlivých druhů organismů (baktérie, sinice, řasy, lišejníky, prvoci, vegetace, bezobratlí, obratlovci) ovlivňují přímo vznik půdy. Dochází k rozrušování matečného substrátu a organické látky se přeměňují na humus. Vegetace ovlivňuje půdní klima a omezuje erozi.
- Ve středoevropských podmínkách převládají dva vegetační útvary, které mají vliv na vznik půd.
- Jsou to lesní ekosystémy a původní stepi nebo lesostepi.

Lesní porosty vytvářejí zpravidla málo hodnotného humusu. Jedná se většinou o surový humus a silným okyselováním je podporováno vyluhování živin do spodiny.

Stepní a lesostepní porosty, na rozdíl od lesů, svým bohatým kořenovým systémem podporují humifikaci přímo v minerální hmotě půdy a akumulací minerálních látek ovlivňují odolnost půdních horizontů proti vyluhování živin.

Nezastupitelná úloha pro vznik půd a jejich úrodnost patří edafonu. Soubor rostlinných organismů v půdě označujeme jako fytoedafon. Podílí na přeměně organické hmoty a určuje hospodaření rostlinnými živinami, především dusíkem. Označujeme jej jako mikroflóru a řadíme sem i baktérie, dále houby a řasy.

# Rostliny a živočichové v půdotvorném procesu (2)

- Soubor živočišných půdních zástupců označujeme jako zooedafon a můžeme jej dělit na mikroedafon (prvoci, hlístice, červi a další) a makroedafon (dešť'ovky, želvušky, chvostoskoci, stonožky, roztoči, hmyz a jejich vývojová stadia, měkkýši a z obratlovců především hlodavci a hmyzožravci).
- Edafon se významně podílí na zpracování odumřelé organické hmoty, způsobuje promísení půdní hmoty a ovlivňuje přirozenou drenáž půd.

# Člověk a čas

- Specifické půdotvorné procesy spojené s činností člověka jsou typické právě v procesech melioračních a rekultivačních. Antropogenní ovlivnění se může projevit jak v kladném tak i v záporném směru. Kladné kultivační zásahy do půdního tělesa (prohlubování humusové vrstvy, podpora vhodných fyzikálně-chemických a biologických procesů) se na druhé straně mohou projevit i negativně (vystavení půdy účinkům eroze, zhutnění, kontaminace cizorodými látkami apod.).
- Čím je půda starší je její půdní profil zpravidla lépe „čitelný“, jednotlivé půdní horizonty jsou vyztřelé, zřetelné, vyhraněné. Stáří půd, kdy nepřerušeně působí soubor přibližně stejných půdotvorných faktorů, se mohou také projevit negativně (např. různé formy eluviace).
- Čas (stáří půdy) řadíme k podmínkám pedogeneze.



## Půdotvorné procesy

Působením půdotvorných procesů dochází ke kvalitativním změnám původní horniny v oživený útvar, půdu, která je zcela odlišná od původního půdotvorného substrátu. Rozlišujeme tyto základní půdotvorné procesy: zvětrávání, humifikaci, eluviaci a iluviaci, oglejení a glejový proces a zasolování.

# Zvětrávání

- Působení zvětrávacích činitelů je komplex pochodů (destrukce, syntéza, translokace, akumulace), které směřují ke vzniku půdního substrátu. Dochází k přeměně primárních minerálů matečné horniny na sekundární, tvoří se jíl, kyselina křemičitá, uvolňují se oxidy železa, hliníku aj.
- **Rozeznáváme tři hlavní zvětrávací činitele:**
  - Fyzikální zvětrávání – je rozpad původní horniny způsobený náhlými tepelnými změnami, mrazem, vysokou teplotou, mechanickým tlakem proudící vody nebo účinky větru.
  - Chemické zvětrávání – je rozklad původní horniny způsobený látkami rozpuštěnými ve vodě, kyslíkem, různými půdními kyselinami i jinými látkami. Tímto působením se mění chemická skladba horniny.
  - Biologické zvětrávání – je způsobeno rostlinnými a živočišnými organismy nebo jejich odumřelými zbytky. Biologický činitel je pro genezi půdy mimořádně důležitý.
- Zvětrávací činitele nepůsobí izolovaně ani postupně, ale více či méně se jejich vliv na matečnou horninu prolíná.

# *Voštinovité zvětrávání*



***Příklad mrazového - termálního zvětrávání - fragmentace granitoidní horniny vlivem ledu vytvořeného krystalizací vody v puklinách. Podle Presse & Sievera, 1998.***





***Mohutné svahové osypy - deluvia (deluviální kužely) v dolní části svahu přemístěné gravitací. Julské Alpy. Foto R. Grygar***





# Humifikace

- Humifikace – je základní půdotvorný proces charakterizovaný mikrobiálními a chemickými procesy, při kterých se organické zbytky mění v různé formy humusu.
- **Humifikace = rozklad látek v půdě spojený s tvorbou humusu**



# Eluviace

- Eluviace – představuje proces ochuzování půdního horizontu vyplavováním půdních roztoků prosakující vodou do spodiny.
- Podle kvality probíhajícího ochuzování můžeme eluviaci dělit na :
  - vyluhování – posun rozpustných solí
  - degradaci – posun  $\text{CaCO}_3$
  - illimerizaci – posun jílu
  - podzolizaci – posun sloučenin železa a hliníku většinou společně s organickými látkami
  - slancování – zvláštní forma eluviace, kdy dochází k vymývání solí z povrchových vrstev a jejich postupná akumulace ve spodině

# Iluviace

- Iluviace – představuje proces obohacování půdního horizontu, kde dochází k hromadění vyluhovaných součástí z vrchního horizontu.



# Oglejení

- Oglejení - v půdách, kde dochází ke střídavému provlhčování povrchovou vodou a následnému vysychání dochází i ke střídání redukčně oxidačních pochodů.
- Redukované sloučeniny železa se uvolňují a v období vysychání se shlukují do kongrecí, tzv. železitých bročků, které vytvářejí v půdě nápadné novotvary.
- Při silnějším oglejení redukované sloučeniny železa a manganu vytvářejí typické mramorování, které do hloubky půdních horizontů postupně ubývá.



# Glejový proces

- Glejový proces – nastává v půdách, které jsou ovlivňovány více či méně trvale zvýšenou hladinou podzemní vody.
- V anaerobních (*prostředí, kde není přítomen kyslík*) podmínkách dochází opět k redukci sloučenin železa a manganu, při současném zvýšení obsahu organických látek a rozkladu primárních minerálů vlivem vysoké půdní vlhkosti. Zvyšuje se obsah jílu a zemina se barví do šeda a vlivem dvojmocného železa případně dalších rozptýlených minerálů má nazelenalou až namodralou barvu.
- Rezivé skvrny prozrazují částečné střídání redukčních pochodů s oxidačními.
- Znaků glejového procesu na rozdíl od oglejení do hloubky přibývá.

# Solončokování

- Solončakování – v našich klimatických podmínkách a podmínkách aridního klimatu (teplé až velmi teplé klima) probíhá nejčastěji vynášením solí vzlínáním silně mineralizované pozemní vody.
- Lehce rozpustné soli – sírany, uhličitany a chloridy jednomocných kationů s převahou sodíku obohacují směrem proti gravitaci půdní profily.