

# PŮDA A BIOTA

půda

# PEDOGEOGRAFIE

- zkoumá půdní kryt jako součást FG sféry
- popis půdních typů (část pedologie)
- pedologie (půdoznalství) – zabývá se vznikem, složením, vlastnostmi, klasifikací a rozmístěním půd

# Terminologie

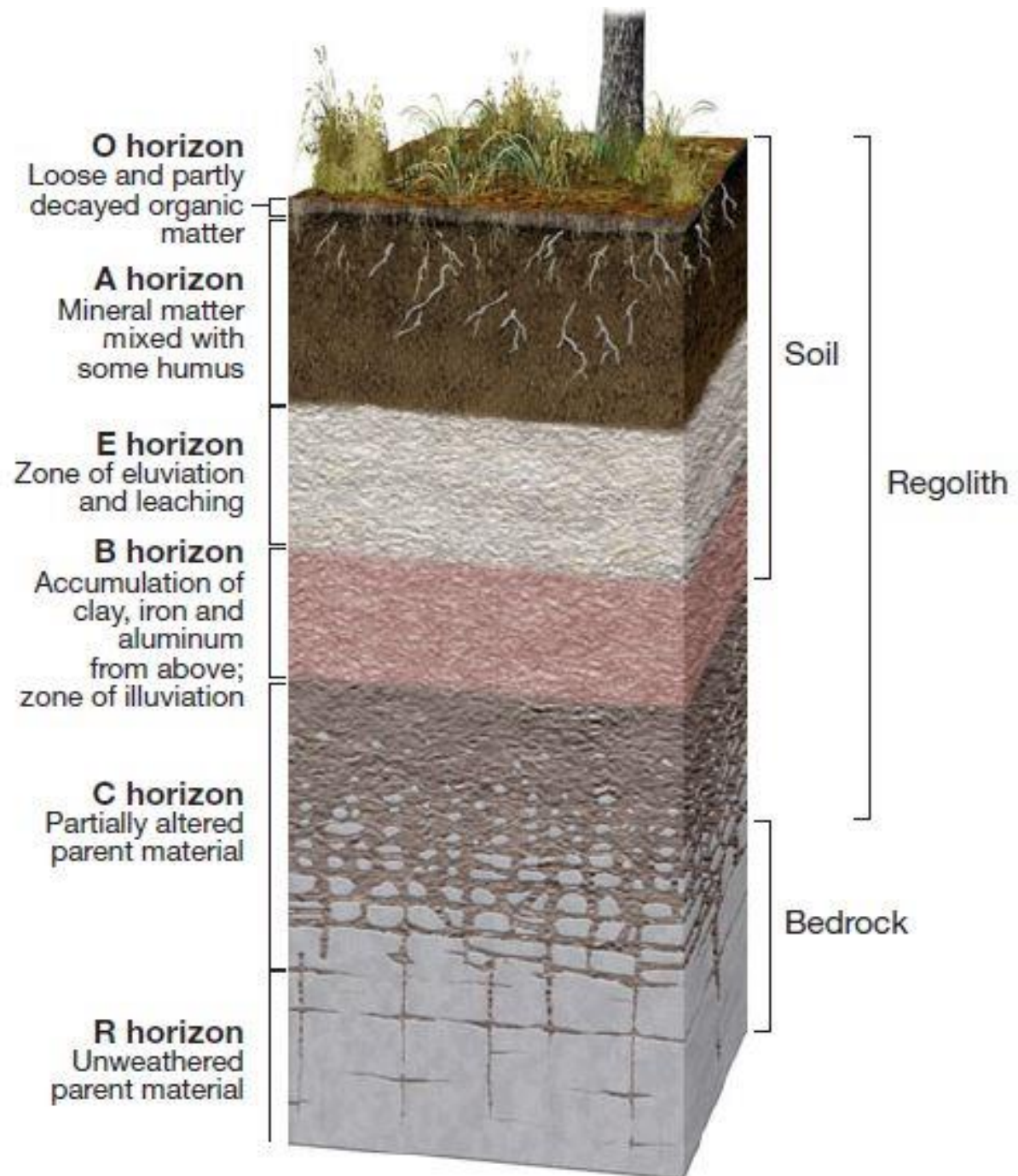
- **Pedosféra (půdní kryt)** – transformace svrchní části zemské kůry působením organismů na horniny za účasti vody, vzduchu a sl. záření
- **Půda** – směs minerálních látek, které vznikají rozkladem horniny vlivem chemických a fyzikálních faktorů, s organickými látkami vzniklými rozkladem zbytků rostlin biologickými činiteli

# Půdní složky

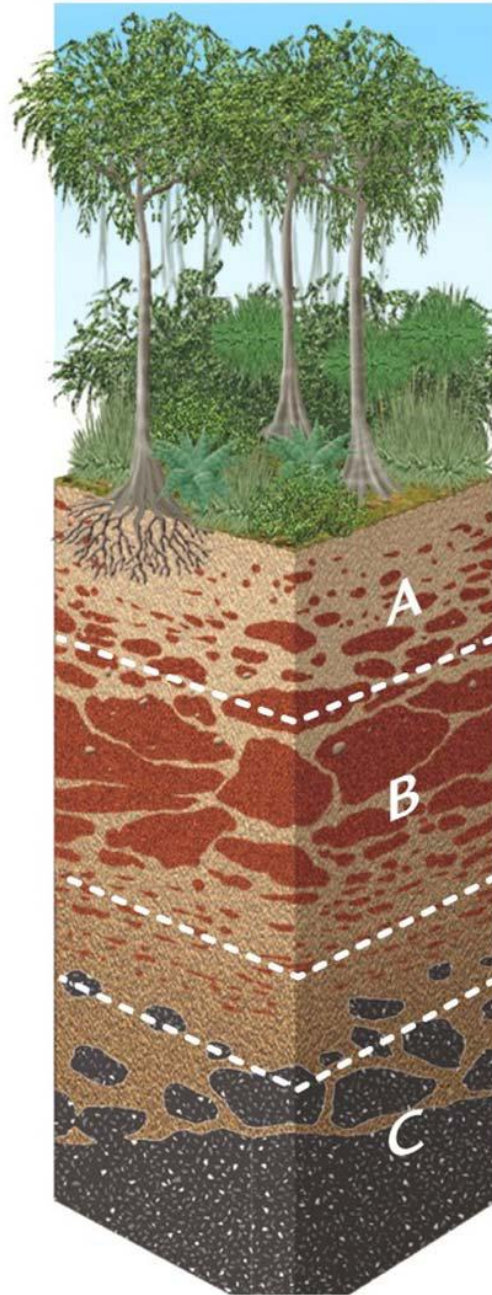
## Složky půdy



# Řez půdou v mírném pásu



# Tropy



Wet climate

**LATERITE**

Thin or absent  
humus

Thick masses of insoluble  
iron and aluminum oxides;  
occasional quartz

Thin leached zone

Mafic igneous  
bedrock

# Půdní složky

- pevná minerální složka (substrát)

  - půdotvorné minerály: primární a sekundární

- kapalná složka (půdní voda)

  - gravitační, vázaná, hygroskopická

- plynná složka (půdní vzduch)

- neživá organická složka (humus)

- živá organická složka - edafon

# Půda a její znaky

- Barva půdy (Munsellove tabulky) Hloubka půdy – hluboká více než 60 cm, středně hluboká 30-60 cm, do 30 cm mělká půda Obsah skeletu (méně 5% - skeletovanost žádná, 5-10%- příměs, 11-25%- slabá, 26-50%-střední, 51-75%-silná, 75% a víc velmi silná Vlhkost zemin vyprahlá-beze známek vlhkosti, suchá-nevyvolává pocit chladu, vlahá-vyvolává pocit chladu, vlhká-ruku ovlhčuje, mokrá-voda odkapává





# Půdotvorné procesy

- Základní skupiny:
- 1) nárůst hmoty v půdní matrici (akumulace)
- 2) ztráta hmoty v půdní matrici
- 3) translokace hmoty v půdní matrici
- 4) transformace látek v půdní matrici

# Půdotvorný proces

- 1) nárůst hmoty v půdní matrici (akumulace)
- Obohacování – o nový minerální nebo organický podíl
- Salinizace – zasolování půdy

# Půdotvorný proces

- 2) ztráta hmoty v půdní matrici
- Vyluhování – vymývání rozpustných látek z půdního profilu nebo jeho části
- Eroze – (vodní, větrná, ledovcová) – odnos látek z povrchu půdy
- Desalinizace – opak salinizace

# Půdotvorný proces

## 3) Translokace hmoty v půdní matrici

- eluviace – pohyb látek z určité části půdního profilu – přemísťování půdních složek (roztoky)
- iluviace (diluviace) – pohyb látek do určité části profilu, kde se akumulují - opak eluviace
- dekalifikace a kalifikace – odstraňování/obohacování půdního profilu o uhličitán vápenatý
- illimerizace – mechanická migrace malých minerálních částic ze svrchního horizontu do spodních vrstev půdy za vzniku o jílnaté částice obohaceného argilického horizontu (typické pro půdní typ hnědozem a luvizem)
- pedoturbace – biologické a fyzikální promísení půdní hmoty (mráz/teplo, sucho/vlhko)
- podzolizace – chemická migrace sloučenin hliníku a železa (typické pro půdní typ podzol a kryptopodzol)
- lateritizace – migrace kyseliny křemičité z půdního profilu

# Půdotvorný proces

- 4) transformace látek v půdní matrici
- syntéza/rozklad (dekompozice – tvorba/rozklad nových částic minerálního a organického původu)
- humifikace – přeměna surových půdních látek na stabilní humus (typické pro půdní typ černozem)
- hnědnutí (braunifikace, rubifikace) – uvolňování železa z primárních minerálů a jeho disperze: tento proces je spojený s oxidací a hydratací sloučenin železa a zabarvením horizontu (typické pro kambizem)
- rašelinění – tvorba rašeliny
- oglejení – střídání period redukce a oxidace vedoucí k hromadění železa na stěnách makropórů a k rezivě skvrnitému zbarvení (výrazný pro PT pseudoglej)
- glejizace – redukce železa v anaerobních podmínkách spojená s charakter. zabarvením části profilu do modra nebo zelena (typické pro PT glej)

# Ekologické funkce půdy

- Filtrační
- Retenční či akumulační schopnosti půdy
- Pufrační schopnosti půdy
- Transformační schopnosti půdy
- Asanační funkce
- Transportní funkce půdy
- Funkce půdy jako genové rezervy a prostředí pro živočichy

# Filtrační funkce půdy

- Umožňuje vstup vody do půdního prostředí a propustnost vody při průchodu tímto prostředím. Přitom se voda může obohatit o určité látky v půdě obnažené nebo půda může svou pufrací schopností neutralizovat kyselé srážky. Tato funkce tak zásadním způsobem ovlivňuje dotaci, složení a kvalitu podzemních vod.



# Retenční /akumulační schopnosti půdy

- Je uvažována jako retence vody v půdě, ale taky jde o zadržování celé řady dalších látek. Mohou to být rostlinné živiny (N,P,K,Mg atd) v organické hmotě a v minerálním sorpčním komplexu. Mohou v ní ovšem být vázány různé znečišťující látky, polutanty a kontaminanty. Retenční schopnost je značná: 1 ha kvalitní hluboké černozemě může akumulovat 3 500 m<sup>3</sup> vody a trvale zadržovat 1 700 m<sup>3</sup> vody. Retenční schopnost půd ČR mnohonásobně převyšuje objem vody zadržované ve všech našich vodních nádržích a tocích. Mezi akumulační schopnosti patří zadržování solí (zasolené půdy)

# Pufrační schopnost půd

- Tlumí dynamiku některých půdních vlastností. Většinou se pufrace uvažuje jen jako tlumení změn půdní reakce (okyselování, acidifikace půdy), ale znamená i tlumení rychlých teplotních změn. Zranitelnost acidifikací je u různých půd rozmanitá a je důležité si uvědomit, že při významném a rychlém poklesu půdní reakce vyvolané zvenčí, půda svou pufrační schopnost ztrácí a změny jsou nevratné. Při významném poklesu půdní reakce dochází k rozpadu půdní struktury a poruchám sorpční schopnosti všemi doprovodnými jevy jako je utužení půdy, tvorba škraloupů, rozbředavost atd.

# Transformační schopnosti půdy

- Zabezpečuje přeměnu látek v jejich cyklu, tzn. umožňuje procesy rozkladu, mineralizace a syntézy látek nových. Porušení této funkce může způsobit znečištění půdy, problémy ve výživě rostlin a podmínkách lidské hygieny (znečišťování vody).

# Asanační schopnost půdy

- Je někdy spojována s funkcí transformační, které je někdy součástí. Asanační funkce půdy zahrnuje procesy rozkladu a mineralizace živočišných (a i lidských) organismů a těl. Na asanační funkci půdy a na půdy, které tuto funkci dobře plní, jsou kladeny požadavky (zejména v minulosti, ale i v současnosti) při výběru míst pro hřbitovy.

# Transportní funkce půdy

- Zprostředkovává migraci látek v půdním prostředí a v krajině, vzájemný posun a transport látek zejména mezi pedosférou, hydrosférou a atmosférou. Pohyb látek neprobíhá pouze vertikálně, ale i paralelně s povrchem půdy a to jak smyvem po povrchu, tak i vnitropůdními toky v závislosti na klimatu a reliéfu. Transportním médiem je nejčastěji voda, ale i látky mohou migrovat i pevné formě prostřednictvím půdních organismů a pedogenetickými pochody (jíl při illimerizaci) a nebo i plynné formě výměnou s atmosférou ( $\text{CO}_2$ , metan, sirovodík atd.).

# Funkce půdy jako genové rezervy a prostředí pro živočichy

- Málo prozkoumaná a vyhodnotitelná. Jde o stále pokračující výzkum role půdních organismů a mikroorganismů z hlediska získávání nových genů v přítomnosti v budoucnosti.

# Půdní znaky

- Barva půdy (Munsellove tabulky)
- Hloubka půdy – hluboká více než 60 cm, středně hluboká 30-60 cm, do 30 cm mělká půda
- Obsah skeletu (méně 5% - skeletovanost žádná, 5-10%-příměs, 11-25%-slabá, 26-50%-střední, 51-75%-silná, 75% a víc velmi silná)
- Vlhkost zemin vyprahlá-beze známek vlhkosti, suchá-nevyvolává pocit chladu, vlahá-vyvolává pocit chladu, vlhká-ruku ovlhčuje, mokrá-voda odkapává

# Zrnitost částic půdy

Jemnozem a třídění podle částic:

- střední písek (2-0,25 mm)
- jemný písek ((0,25-0,05 mm)
- hrubý prach (0,05-01 mm)
- střední a jemný prach (silt) (0,01-0,001 mm)
- jíł (méně než 0,001 mm)



# Klasifikační stupnice zrnitosti půd

kategorie	charakt.	označení	Obsah <0,01 mm	půdy
1.	písčítá	P	0-10 %	Lehké
2.	Hlinitopísčítá	hp	10-20%	Lehké
3.	Písčitohlinitá	ph	20-30%	Střední
4.	Hlinitá	h	30-45%	Střední
5.	Jílovitohlinitá	jh	45-60%	Těžké
6.	Jílovitá	jv	60-75%	Těžké
7.	jíl	i	nad 75%	Těžké

# Fyzikální vlastnosti půdy

- Kvalita a obsah organické hmoty (obsah humusu v půdě se stanovuje oxidací uhlíku organických látek (žihání vzorku v plameni/peci  $C_T$ , rozklad org. C za pomoci oxid. Činidla v kyselinosírovém prostředí (nepřímé stanovení –  $C_{ox}$ , Tjurinova metoda) nad 5% je vysoký podíl humusu
- Struktura půdy prostorové shluky-aregáty, které mezi sebou vytvářejí prostory-póry lišící se svojí velikostí, uspořádáním a vzájemným propojením– drobtovitá, polyedrická, hrudkovitá, prizmatická, zrnitá
- Pórovitost 46-69% střední až těžší, 35-46% lehčí minerální, 50-67% luční a lesní svrchní vrstvy, 79-83% rašeliny

# Chemické vlastnosti půdy

## □ Kritéria aktivní a výměnné půdní reakce

pH H <sub>2</sub> O	pH KCL	hodnocení
< 4,9	< 4,5	silně kyselá
5,0-5,9	4,6-5,5	kyselá
6,0-6,9	5,6-6,5	slabě kyselá
7,0	6,6-7,2	neutrální
7,1-8,0	>7,2	slabě alkalická
8,1-9,4	/	alkalická
>9,4	/	silně alkalická

# Biologické vlastnosti půd

- Dělení edafonu podle velikosti (fyto a zooedafon)

Název	Dělení podle J. Smrže	Dělení podle K. Rejška
mikroedafon	0,002-0,2 mm	pod 0,2 mm
mezoedafon	0,2-2,0 mm	0,2-2 mm
makroedafon	2,0-20 mm	2-15 mm
megaedafon	nad 20 mm	nad 15 mm

# Biologické vlastnosti půd

- Bakterie, houby, aktinomycety, řasy, prvoci, hlístice, dešť'ovky, krtonoška, hraboši v orniční vrstvě půdy

Skupina mikroedafonu	Počet v 1 g půdy	Hmotnost v kg na ha
bakterie	600 000 000	10 000
plísně a aktinomycety	400 000	10 000
řasy	100 000	140
prvoci	1 100 000	370

# Půdní profil (půdní horizonty)

- půdní profil – svislý průřez půdou
  
- Půdní horizont – zřetelné polohy v profilu (vytvořené p. procesy)

# Půdní klasifikace

## základní klasifikační jednotka

### – **půdní typ**

Skupina půd charakterizovaná obdobnými morfologickými a analytickými znaky, která se vyvíjela vlivem určitého souboru půdotvorných procesů.

- **půdní druh** - podle % zastoupení obsahu jílnatých částic tzn. částic menších než 0,01 mm. Při jejich obsahu 20% je půda označována jako *lehká*, při obsahu od 21 do 45% jako *střední* a nad 45% jako *těžká*.

Klasifikační morfogenetický klíč půd ČR <http://web.czu.cz/mksp/>

# Půdní horizonty

- h. nadložního humusu (Ao)
- h. rašeliny (T - torf)
- h. humusový (A1 nebo H) Aor
- h. eluviální (E)
- h. iluviální (B nebo I, G)
- h. vnitropůdního zvětrávání (C)
- Matečná hornina (D)

PODZOL

Ao

A1

E

B

C

D





# Půdní typy

ORGANOZEM



FLUVIZEM



PSEUDOGLEJ



GLEJ



SOLOŇČAK



SLANEC



# Půdní typy

- Organozem, rašeliniště (vrchoviště), slatiniště
- Fluvizem, v nivách vodních toků
- Pseudoglej, střídání oxidačních a redukčních podmínek v okrajích říčních niv
- Gleje, trvale zamokřená místa pouze redukční podmínky, deprese v nivách řek a bezodtokových depresích
- Solončak, zasolení vzlínající vodou, jižní Morava
- Slanec, degradovaný solončak, prosakující voda vyplavuje soli do spodin horizontu, jižní Morava

# Půdní typy

SMONICE



ŠEDOZEM



HNĚDOZEM



LUVIZEM



PODZOL



KAMBIZEM





# Půdní typy

- Smonice, vyvinutá ze smektických jílů v suchých oblastech
- Šedozem, prohumózněná půda na periferii výskytu černoze (jižní Morava)
- Hnědozem, hnědé zbarvení, v rovinatém a mírně zvlněném reliéfu vyvinutá na spraších
- Luvizem, na čtvrtohorních středně těžkých a těžkých (jílovitých) sedimentech, v nížinách a kotlinách
- Podzol, vyluhovaná málo úrodná půda, na kyselých matečných horninách (žula-granit, granodiorit, syenit, )
- Kambizem, vázána na svahoviny a členitý reliéf, typická lesní půda

# Horské bezlesí a lesní půdy

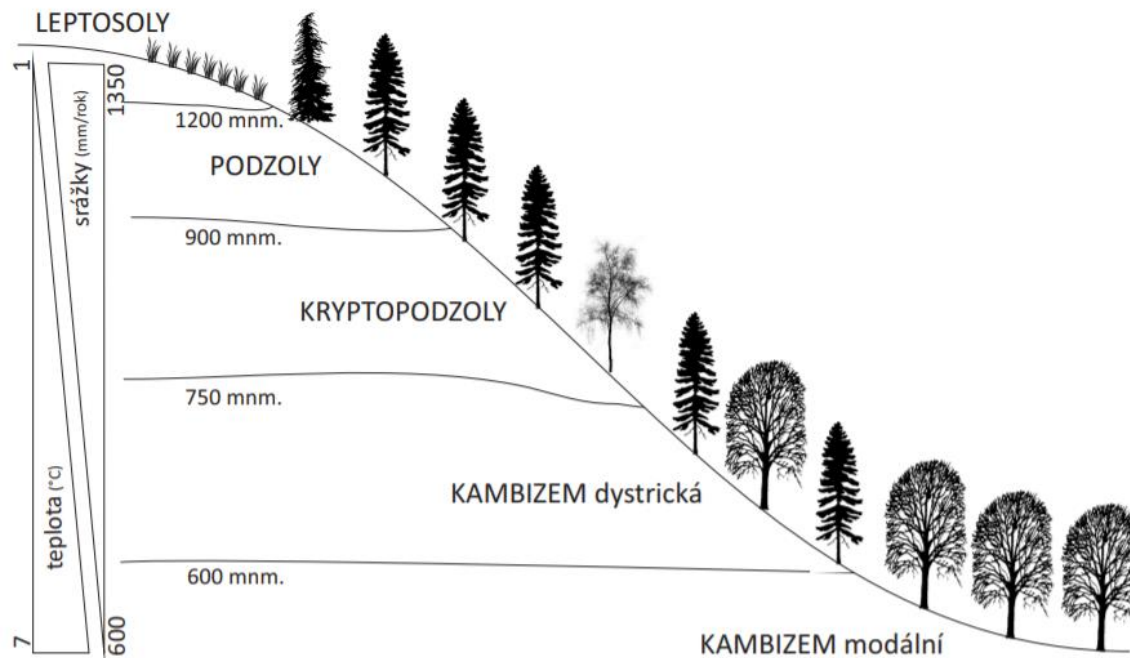


Schéma výškové zonality půd v horských oblastech. Zonalita je podmíněna snižující se teplotou a zvyšujícími se srážkami s rostoucí nadmořskou výškou. Odlišné klimatické podmínky mají za následek i odlišný vývoj vegetace. Tyto faktory pak vedou k odlišnému vývoji půd. V nejnižších nadmořských výškách se vyskytují kambizemě, výše přecházejí v kryptopodzoly s vyšší mírou vnitropůdního zvětrávání a ještě výše se vyskytují podzoly. Zonalita je v dnešní době často narušena využitím krajiny (les x louky) a také skladbou dřevin.

autor prezentace, datum prezentace, univerzitní oddělení, fakulta, adresa

# Půdní typy

LITÓZEM



REGOZEM



RANKER



RENDZINA



ČERNOZEM




ČERNICE



# Půdní typy

- Litozem, mělká půda na horninovém substrátu (hornatiny, vrchoviny, hrany údolí, ...)
- Regozem, půda vyvinutá na písččných sedimentech
- Ranker, půda vyvinutá na pevných horninách, hlubší profil než u litozemě
- Rendzina, půda vyvinutá na vápencích
- Černozem, nejhlubší humusový horizont, vyvinutá na spraších
- Černice, hydromorfní černozemě

- 
- v knižní podobě – 2001 (Němeček a kol.)
  - jednotlivé kategorie půd v ČR se tak mohou třídit podle svých vlastností
  - referenční třídy - půdní typy - půdní subtypy – variety - fáze - formy



# Půda: funkce



# Edafické prostředí

Půdní faktory - fyzikální (textura, tepelná vodivost, barva,....

- chemické (obsah minerálů, reakce, ...),

epigeické - povrch, hypogeické - podpovrch....

Rostliny:

- Vztah k zrnitosti
- 1. petrofyty - skalní podklady ----- epility (řasy, mechy, lišejníky)
- ----- chasmofyty (pukliny) -
- 2. psamofyty - písky
- 3. pelofyty – jílovité půdy, trvale zamokřené oblasti
- Vztah k množství živin (eutrofyty, mezotrofyty, oligotrofyty - mixotrofie, distrofní - nízký obsah + toxicita) [www.masozravky.cz](http://www.masozravky.cz)
- Podle prvků (indikátory): kalcifyty, silikofyty, halofyty, metalofyty
- Podle reakce: neutrofyty (ph 6,5-7,4), alkalofyty (ph 7,5-11), acidofyty (ph 3-6,4)

# Mapa půdních typů

- Atlas krajiny ČR 1:500 000
- ČGS 1:50 000
- VUMOP (Během bonitačního průzkumu bylo vymezeno 2172 BPEJ, tato základní skupina byla dále rozřazena do následujících 13 skupin půdních typů. – mapa skupin půdních typů)  
[Micka VUMOP: Skupiny půdních typů](#)
- [FAO SOILS PORTAL | Food and Agriculture Organization of the United Nations](#)

[FAO/UNESCO Soil Map of the World](#) | [FAO SOILS PORTAL](#) | [Food and Agriculture Organization of the United Nations](#)

Digital Soil Map of the World

