

# GLOBALNÍ PŮDY

## **Literatura**

Strahler, A. – Strahler, A. (1999): *Introducing Physical Geography*. Wiley, New York, 575 s. **Kapitola:** Global Soils, s. 236 - 263.

Tomášek, M. (2000): *Půdy České republiky*. ČGÚ, Praha, 67 s.

## **1. Úvod**

- *půda* = je nejsvrchnější vrstva zemského povrchu, která poskytuje rostlinám živiny, vodu a prostředí pro růst kořenů  
**půda** je vodou, vzduchem a organismy prostoupená svrchní vrstva zemské kůry, která se vyvíjí pod vlivem vnějších faktorů a času a je produktem přeměn mineralogických a organických substancí, morfologicky organizovaná a poskytující přírodní prostředí rostlinám, živočichům a člověku
- *pedologie* = je věda, která si klade za cíl, objasnit genezi (vznik) půd, charakterizovat jejich vlastnosti, stanovit klasifikační systém, zpracovat rozšíření půdních jednotek na zemském povrchu a určit možnosti hospodářského využití půd
- předmětem pedologie je půda, resp. pedosféra
- *pedosféra* = soubor všech půd Země, který se vyvinul na styku litosféry, atmosféry, hydrosféry a biosféry (půda je hraniční fenomén).
- půda vzniká působením **půdotvorných faktorů**, které podmiňují **půdotvorné procesy**
- *půdotvorné faktory*:
  - matečná hornina
  - klima
  - organizmy
  - reliéf
  - čas

### **matečná hornina:**

skalní horniny + jejich zvětralin (regolit)

sypké sedimenty (např. říční nebo mořské písky)

starší půdy

*pasivní půdotvorný faktor* - na daném místě se v průběhu času nemění a bez působení ostatních (aktivních) faktorů se z ní nemůže vyvinout půda

### **klima:**

přímé působení: a. srážky, b. teplota

nepřímé působení: prostřednictvím vegetace

*Srážky* – intenzita promývání půdy → obsah živin

*Teplota* – rychlost rozkladu rostlinného opadu a odumřelých kořenů

### **organizmy:**

intenzita biologické aktivity závisí na:

a. úživnost matečné horniny

b. klima

důležitý faktor - bez činnosti organismů by půdy nemohli vůbec vzniknout

### **reliéf:**

pro vývoj půd má největší význam: a. výšková poloha, b. svažitosť, c. expozice, d. terénní deprese

reliéf ovlivňuje provlhčení půdy a její teplotu

### **čas:**

různé fyzikální, chemické a biologické procesy vyžadují ke svému uplatnění určité časové rozpětí

## **2. Složení a vlastnosti půdy**

- půda je disperzní systém pevné + kapalné + plynné fáze  
procentuální zastoupení jednotlivých fází: pevná 50%, kapalná 20 – 30%, plynná 25 – 30%  
pevná fáze obsahuje dvě složky: a. minerální podíl, b. organický podíl – minerální podíl silně převažuje nad organickým (45% - 5%)  
organický podíl obsahuje dvě složky: a. živá organická hmota (*edafon*), b. odumřelá organická hmota (*humus*)
- **humus:** odumřelá, částečně rozložená organická hmota rostlinného i živočišného původu; převážně rostlinný původ; tmavá barva
- půdní roztok
- půdní vzduch – vyšší obsah CO<sub>2</sub> a nižší obsah O<sub>2</sub> než v atmosféře  
zdroje CO<sub>2</sub>: dýcháním kořenů a rozkladné procesy, úbytek O<sub>2</sub>: dýchání kořenů a chemické a biochemické reakce
- optimální poměr vody a vzduchu v půdě 1:1 = dostatek vody, kořeny rostlin se nedusí
- **zvětrávání** → zvětráváním vzniká minerální podíl půdy
  1. fyzikální (mechanické)
  2. chemické
  3. biologické

### **2.1 Barva a zrnitost půdy**

- **barva**  
vzniká: a. zděděním od matečné horniny, b. jako výsledek půdotvorných procesů  
*Organické látky:* šedá, hnědočerná nebo černá barva  
*Sloučeniny Fe a Mn:* oxidované – červená, červenohnědá nebo hnědá; redukované – zelená, modrá, žlutá  
světlé barevné tóny vznikají vyplavením barevným minerálů a humusu vodou
- **zrnitost (textura)**  
zrnitostních frakce  
jíl, prach a písek = *jemnozem*; hrubší částice = *skelet*  
*Strahler&Strahler obr 9.2 s. 240*
- hranice zrnitostních frakcí:  
jíl <0,002 mm  
prach 0,002 – 0,02 mm  
písek 0,02 – 2,0 mm
- **půdní druh** – určuje se podle zastoupení zrnitostních frakcí

| Označení půdy |                 | Obsah jílu (%) |
|---------------|-----------------|----------------|
| Skupinové     | Jednotlivé      |                |
| Lehká         | Písčitá         | 0 – 10         |
|               | Hlinitopísčitá  | 10 – 20        |
| Střední       | Písčitohlinitá  | 20 – 30        |
|               | Hlinitá         | 30 – 45        |
| Těžká         | Jílovitohlinitá | 45 – 60        |

|  |          |         |
|--|----------|---------|
|  | Jílovitá | 60 – 75 |
|  | Jíl      | >75     |

- textura má vliv na:
  1. však vody (infiltraci)
  2. schopnost vázat živiny a vodu
  3. provzdušnění
  4. obrobiteľnosť = množství práce které je nutné vynaložit na zpracování (orbu) půdy

| textura | infiltrace | vázání vody | vázání živin | provzdušnění | obrobiteľnosť |
|---------|------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| písek   | dobrá      | špatné      | špatné       | dobré        | dobrá         |
| prach   | střední    | střední     | střední      | střední      | střední       |
| jíl     | špatná     | dobré       | dobré        | špatné       | špatná        |
| hlína   | střední    | střední     | střední      | střední      | střední       |

- pro růst rostlin a zemědělské účely je ideálním půdním druhem – *hlína* (40% písku, 40% prachu a 20% jílu)

## 2.2 Půdní koloidy

- jemné částice s rozměry < 0,00 001 mm (minerální + organické, zejména ale *jílové minerály*)
- *sorpční schopnost* koloidů = schopnost vázat ionty na své povrchy
- *báze*: ionty 4 prvků: vápník ( $\text{Ca}^{++}$ ), hořčík ( $\text{Mg}^{++}$ ), draslík ( $\text{K}^+$ ) a sodík ( $\text{Na}$ )
- *živiny*: C, H, O (zdroj: voda a vzduch); N, P, K, Ca, Mg, S (zdroj: pevná fáze půdy)

## 2.3 Půdní reakce

- půda reakce kyselá, neutrální i zásaditá – v našich podmínkách nejčastěji slabě kyselá až kyselá
- příčina kyselosti půdy = přítomnost  $\text{H}^+$  a  $\text{Al}^{+++}$ , vytlačování bází z povrchu půdních koloidů
- půdy silně kyselé – oblasti chladného humidního klimatu  
půdy alkalické – aridní oblasti
- neutrální a zásaditá reakce = přítomnost  $\text{CaCO}_3$  v půdě; silně zásaditá reakce - (pH >8,5) = zvýšené množství Na
- kyselost půdy se snižuje vápněním

| pH        | reakce             |
|-----------|--------------------|
| <4,5      | velmi silně kyselá |
| 4,1 – 4,5 | silně kyselá       |
| 4,6 – 5,2 | kyselá             |
| 5,3 – 6,4 | slabě kyselá       |
| 6,5 – 7,4 | neutrální          |
| 7,5 – 8,3 | zásaditá           |
| >8,4      | silně zásaditá     |

## 2.4 Struktura půdy

- půda se obvykle skládá z *agregátů*
- vznik agregátů cementačním účinkem půdních koloidů (jílové minerály, oxidy a hydroxidy Fe a Al, humus a Ca)
- typy půdních struktur:

- sypká (elementární)
- koherentní
- agregátová
- segregátová

## 2.5 Půdní minerály

- Dvě skupiny minerálů v půdě:  
primární minerály - silikáty  
sekundární minerály – jílové minerály, oxidy  
jílové minerály z velké části určují zda je půda sorpčně nasycená nebo nenasyčená; nejrozšířenější jsou oxidy Fe a Al (např. minerály *bauxit* a *limonit*)

## 2.6 Půdní voda

- zdroje vody: srážky, kondenzace vodní páry, boční přítok, kapilární zdvih
- ztráty vody: evaporace, transpirace, boční odtok, odtok do spodiny
- *plná vodní kapacita* = půda je zcela saturovaná vodou; pvk je závislá na textuře – roste směrem k jemnozrnnějším půdám
- *bod vadnutí* = vodní obsah půdy při kterém začínají rostliny vadnout; v jemnozrnných půdách vadnou rostliny při vyšším vodním obsahu než v hrubozrnnějších
- *dostupná vodní kapacita* = rozdíl mezi plnou vodní kapacitou a bodem vadnutí; voda dostupná pro rostliny; největší dostupnou vodní kapacitu mají hlinité půdy

## 3. Pedogeneze

### 3.1 Půdní horizonty

- *půdní horizonty* = vrstvy které lze rozlišit na svislém řezu půdou
- *půdní profil* = soubor půdních horizontů; svislý řez půdou
- půdního horizonty se odlišují svými vlastnostmi:
  - barva
  - mocnost
  - textura
  - struktura
  - obsah humusu
- základní dělení půdních horizontů:
  - organické horizonty
  - minerální horizonty
- Organické horizonty:
  1. svrchní organický horizont  $O_i$  = dosud nerozložený opad
  2. spodní organický horizont  $O_a$  = rozložená organická hmota, pouhým okem nerozeznáme původní strukturu rostlinných zbytků
- Minerální horizonty:
  1. A horizont = nejsvrchnější minerální horizont bohatý na humus; humus je promísený a vázaný na minerální podíl půdy
  2. E horizont = ochuzovaný o nejrůznější látky prosakující srážkovou vodou; mezi odnášené látky patří:
    - humus
    - jíl
    - oxidy Fe a Al

ochuzování o různé látky způsobuje jeho světlou, vybělenou barvu

3. B horizont = obohacený o látky vymyté z horizontu E

4. C horizont = matečná hornina; substrát ze kterého vzniká minerální podíl půdy (nejčastěji zvětralina)

### 3.2 Půdotvorné procesy

- základní skupiny půdotvorných procesů:
  - akumulační
  - erozní
  - translokační
  - transformační

#### *Akumulační procesy*

- obohacování půdy o nový minerální nebo organický materiál

#### *Erozní procesy*

- destrukce svrchních částí půdy erozí – vodní, větrnou či ledovcovou
- *vyluhování* – odnos chemických sloučenin mimo půdní těleso

#### *Translokační procesy*

- přesouvání látek v rámci půdy z jednoho horizontu do druhého
  - společně působící translokační procesy: a. eluviace, b. iluviace
- eluviace* = dolů směřující transport látek, především jílu a půdních koloidů; vznik E horizontu
- iluviace* = akumulace látek, které byly translokovány z horních partií půdy; vznik B horizontu
- *dekalifikace* – odnos Ca, probíhá v oblastech s humidním klimatem s přebytkem srážkové vody
  - *kalcifikace* – hromadění Ca v B horizontu; suché oblasti
  - *salinizace* – tvorba zasolených horizontů blízko povrchu půdy

#### *Transformační procesy*

- zvětrávání – primární minerály se mění na sekundární
- *humifikace* – přeměny a hromadění organické hmoty v půdě

## **4. Přehled půd světa**

### 4.1 Klasifikace půd

Na Zemi se vyskytuje obrovské množství nejrůznějších půdních forem – lze popsat tisíce půdních profilů, které mají → různou hloubku, střídání a mocnost horizontů, obsah humusu, chemismus, zrnitost, ... mezi spoustou těchto profilů lze rozeznat takové, které se často opakují a mají stejně podstatné znaky. Takovým profilům se přisuzuje větší váha a používají se jako základní formy pro – *třídění půd*.

Půdy se mohou třídit podle různých kritérií (matečná hornina, klima, vegetace, ...) – nejvhodnějším principem pro třídění půd je *půdní geneze*, tzn. kritériem pro třídění je způsob jakým půda vzniká. Takovéto genetické klasifikace používají ke třídění vnitřní znaky půd – půdní horizonty. Jednotky které se takovouto genetickou klasifikací vymezují se nazývají – půdní typy.

*Půdní typ* = souhrn půd stejného vývojového stupně, jejichž půdotvorné procesy byly vyvolány a řízeny obdobnými půdotvornými faktory, a které tudíž mají souhlasné znaky a tím i horizonty. Příkladem půdního typu je např. černozem, podzol, pseudoglej, ranker, ...

První genetickou klasifikaci půd sestavil v r. 1886 ruský pedolog Dokučajev → od té doby vzniklo nepřeberné množství nejrůznějších půdních klasifikací – jak *národních*, které klasifikují půdy určitého území, tak *mezinárodních*, které mají ambice stát se všeobecně uznávaným referenčním systémem pro třídění půd světa.

#### 4.2 Klasifikace půd světa FAO/UNESCO

- v mezinárodním měřítku je významná především klasifikace půd světa FAO/UNESCO

Strahler&Strahler (s. 249 – 261) → americká klasifikace půd – ovlivnila řadu národních klasifikací a ovlivnila rovněž mezinárodní klasifikaci FAO/UNESCO.

Mezinárodně uznávaný systém klasifikace půd byl vypracován pro „Půdní mapu světa“ (m 1 : 5 000 000), kterou vydalo FAO/UNESCO. K této mapě bylo zpracována názvosloví půd a legenda, ve které se jednak kombinují tradiční názvy horizontů a půd evropského půdoznalství (zejména ruské půdoznalství = glejsoly, solončaky, solonce, černozemě, podzoly) s názvy amerického klasifikačního systému; navíc bylo vytvořeno mnoho nových, speciálních termínů (luvisols, acrisols). Jednotlivé listy mapy s vysvětlivkami a celkovou legendou začali vycházet v r. 1970.

Nejvyšší úroveň kategorizace půd v této klasifikaci jsou *hlavní půdní skupiny*, kterých je 28; druhou, nižší úroveň tvoří *půdní jednotky*, kterých je 153. Revidovaná legenda z roku 1990 (FAO 1990) obsahuje ještě třetí úroveň tvořenou *půdními podjednotkami*.

Označení horizontů pro popis a klasifikaci půd dle FAO je standardizováno. Pro označení hlavních horizontů slouží velká písmena:

##### *H horizont*

Jedná se o organický horizont vytvořený akumulací organického materiálu uloženého na povrchu vlhkých půd, buď jako mocná vrstva v organických půdách, nebo jako mělká vrstva v půdách minerálních.

##### *O horizont*

organický humusový horizont

##### *A horizont*

minerální humusový horizont

##### *E horizont* (eluviální = ochuzovaný)

##### *B horizont* (iluviální = obohacovaný)

Hlavní B horizont je často nutné označit ještě příponou – malým písmenem, aby bylo možné přesně rozlišit jakými se vyznačuje vlastnostmi (např. Bh horizont s akumulací humusu, Bt horizont s akumulací jílu).

##### *C horizont*

##### *R vrstva*

Vrstva pevné horniny, která je ještě dostatečně soudržná; tato hornina může být rozpuštěna, ale neumožňuje růst a vývoj rostlin.

To je důležité – protože pokud by byla podložní vrstva tvořena štěrkovitým nebo kamenitým materiálem, který by umožňoval růst rostlin, jednalo by se už o horizont C → tam kam můžou proniknout rostliny, kde může probíhat biologická aktivita, tam dochází k tvorbě půdy, takže takové materiály je nutné považovat za matečnou horninu = půdotvorný materiál.

### Přechodné horizonty

Pokud se v horizontu prolínají vlastnosti dvou hlavních horizontů, pak se tento označuje kombinací dvou velkých písmen – např. AE, BC. Prvním písmenem se značí horizont, kterému se přechodný horizont více podobá.

### Upřesnění označení hlavních horizontů

K přesnějšímu označení hlavních horizontů podle charakteristických znaků a vlastností slouží malá písmena, která se používají jako přípony k písmenům velkým. Pro značení jednoho horizontu mohou být použity nejvíce dvě přípony.

Nejdůležitější používané přípony:

c – přítomnost konkrécí v horizontu (používá se společně s další příponou, charakterizující původ konkrce)

g – skvrnitost horizontu v důsledku oxidačně redukčních pochodů

h – akumulace organické hmoty v minerálních horizontech

k – akumulace CaCO<sub>3</sub>

m – silně ztvrdlý, cementovaný horizont (používá se v kombinaci s další příponou, která určuje druh materiálu, který způsobil ztvrdnutí)

p – ovlivnění půdy obděláváním

r – silná redukce vlivem podzemní vody

s – akumulace sesquoxidů

t – akumulace jílu

w – změna in situ (tzn. na místě), mění se obsah jílu, barva, struktura, ...

z – akumulace solí, rozpustnějších než sádra

### Arabské číslice jako přípony

Horizonty označené kombinací písmen mohou být dále vertikálně děleny na podskupiny, které se číslují za sebou počínaje vrchním horizontem např. Bt1 – Bt2, ...

### **Diagnostické horizonty, které se používají pro určování půdních typů (hlavních půdních skupin) klasifikace FAO – UNESCO**

*Histic H horizont:* organický povrchový horizont, mocný 20 – 40 cm. Pokud obsahuje více jak 75 % rašeliny, tak jeho mocnost může být větší než 40 cm, ale méně než 60 cm.

*Mollic A horizont:* mocný, nasycený, tmavý horizont s vysokým obsahem humátů; povrchový horizont s tmavým zbarvením způsobeným organickou hmotou. Nasycenost bázemi je větší než 50 %. Pokud má půda hloubku do 75 cm, tak musí být mocný alespoň 18 cm, pokud je mocnost půdy nad 75 cm, musí být jeho mocnost nejméně 25 cm.

*Umbric A horizont:* mocný, tmavý, nenasycený, humáto-fulvátový horizont; je podobný předcházejícímu horizontu, ale nasycenost bázemi je pod 50 % a ve složení humusu začínají převažovat fulvokyseliny.

*Fimic A horizont:* člověkem vytvořený povrchový horizont s mocností 50 cm a více, který se vytvořil dlouhotrvajícím hnojením a dalšími zemědělskými zásahy.

*Ochric A horizont:* povrchový horizont, který je buď světlejší, nebo má méně organických látek a nebo je mělký než mollikový resp. umbrikový horizont.

*Albic E horizont:* vybělený eluviální horizont; je to podpovrchový horizont, ze kterého byly odstraněny koloidní částice a sesquioxidy. Nachází se většinou pod A horizontem, má světlejší barvu než horizonty nad ním i pod ním. Obvykle se pod ním nachází iluviální horizont.

*Argic B horizont:* podpovrchový horizont, který má zřetelně vyšší obsah jílu než nadložní horizonty. Odlišnost textury je zpravidla dána iluviální akumulací jílu.

*Cambic B horizont:* je to pozměněný horizont, který se vyznačuje výraznou barvou, která je dána procesem hnědnutí (brunifikace), tzn. zvětráváním primárních silikátů spojenou s uvolňováním Fe a tvorbou jílových minerálů. Nemá nad sebou ochuzovaný horizont, jíl a Fe sloučeniny v něm vznikají zvětráváním na místě.

*Spodic B horizont:* iluviální horizont akumulace amorfních sloučenin Fe a Al (sesquioxidů) a jednodušších organických látek.

*Calcic horizont:* akumulace  $\text{CaCO}_3$ , tato akumulace se může vyskytovat v C horizontu, může však být i v B nebo A horizontu.

#### 4.3 Přehled půdních typů FAO/UNESCO

##### **Organické půdy**

##### ***Histosoly***

##### **Minerální půdy**

Půdy ovlivněné lidskou činností

##### ***Anthrosoly***

Půdy ovlivněné půdotvorným materiálem

Na vulkanických materiálech

##### ***Andosoly***

Na píscích

##### ***Arenosoly***

Na jílech

##### ***Vertisoly***

Půdy ovlivněné topografií

V nížinách (údolní nivy)

##### ***Fluvisoly***

##### ***Gleysoly***

Ve vyšších územích

##### ***Leptosoly***

##### ***Regosoly***

Půdy ovlivněné limitovaným stářím

##### ***Cambisoly***

Půdy ovlivněné klimatem ve vlhkých tropech a subtropích

##### ***Plinthosoly***

##### ***Ferrasoly***

##### ***Nitisoly***

##### ***Acrisoly***

##### ***Alisoly***

##### ***Lixisoly***

Půdy ovlivněné klimatem v aridních a semiaridních oblastech

##### ***Solončaky***

##### ***Solonce***

##### ***Gypsisoly***

##### ***Calcisoly***

Půdy ovlivněné klimatem ve stepních oblastech



**Kaštanozemě**  
**Černozemě**  
**Phaeozemě**  
**Greyzemě**

Půdy ovlivněné klimatem v oblastech subhumidních lesů a travních porostů

**Luvisoly**  
**Podzoluvisoly**  
**Planosoly**  
**Podzoly**

## HISTOSOLY

Název: řečtina – histos = tkáň

Charakteristika: jedná se o půdy, které mají nejméně 40 nebo více cm organického materiálu v profilu – rašelinné půdy – organický materiál se hromadí v důsledku zamokření nad nepropustnou spodinou.

Profil: skládá se většinou z H a HCr horizontů.

Využití: jsou to půdy rašelinišť – extenzivně využívané lesy nebo travní porosty, místy je snaha o jejich rekultivaci a hospodářské využívání, značné plochy rašelinišť nejsou využívány a jsou stanovištěm typických rostlinných společenstev, mají nezastupitelnou vodohospodářskou funkci a měly by být důsledně chráněny.

Rozšíření: histosoly typicky vznikají v boreálních oblastech, zvláště v zamokřených, bažinatých lokalitách (např. v terénních depresích) s hladinou podzemní vody ležící mělko pod povrchem a dále ve vyšších polohách s vysokým poměrem srážek a evapotranspirace. Převážná většina histosolů se nachází v boreálních a mírných oblastech severní Ameriky, Evropy a Asie, menší rozlohy zaujímají i v tropech a subtropích – zejména v jihovýchodní Asii.

## ANTHROSOLY

Název: řečtina – anthropos = člověk

Charakteristika: jsou to půdy, u kterých došlo vlivem lidských aktivit ke změnám půdních horizontů, a to zejména povrchových. Tyto půdy mají různý půdotvorný substrát, který byl přeměněn člověkem buď obděláváním (hlubokou kultivací, orbou) nebo dodaným cizorodým materiálem. Při dodávce cizorodého materiálu mohou být původní přirozené horizonty pohřbeny pod tímto materiálem.

*Fimic Anthrosol* – má typický fimic A horizont, který vznikl dlouhodobým obděláváním a dodávkou organických hnojiv.

*Urbic Anthrosol* – u předchozího případu šlo o přetvoření přírodní půdy, u této půdy je uměle vytvořený nejen A horizont, ale i podloží. Konkrétní podoba je závislá na způsobu vzniku, jsou to půdy různých výsypek, hald, apod. vznikající v těžebních oblastech, při úpravách pozemků atd.

Profil: anthrosoly nemají přesné uspořádání půdních horizontů, pouze u Fimic Anthrosolů je přítomný diagnostický fimic A horizont.

Využití: u těchto půd se můžeme setkat s názvy, které odpovídají úpravě nebo využití těchto půd (např. zahradní, haldové, terasové). Anthrosoly, které vznikly jako umělé půdy např. půdy hald, výsypek, apod. mohou být využívány pro zemědělství, lesnictví nebo mohou zůstat ladem. Fimic Anthrosoly které vznikly obděláváním, mívají příznivé fyzikální i chemické vlastnosti a bývají intenzivně zemědělsky využívány.

Rozšíření: Anthrosoly se vyskytují v oblastech, které jsou po dlouhou dobu obývány člověkem. Fimic Anthrosoly zaujímají značné rozlohy v zemích západní Evropy.

## ANDOSOLY

Název: japonština – an = tmavý, do = půda

Charakteristika: tyto půdy vznikly z vulkanických pyroklastických materiálů. V typické formě se vyvíjejí z vulkanických popelů, strusek, tufů či aglomerátů, a to takových, které jsou složeny z větší části ze sopečných skel – sopečná skla tvoří významnou část minerálního podílu andosolů.

Profil: typické andosoly mají A – C nebo A – B – C (mollic, umric A, cambic B)

Využití: andosoly jsou přirozeně úrodné půdy a proto mají značný význam pro zemědělskou produkci, jsou využívány pro pěstování plodin jako je cukrová třtina, tabák, čaj, zelenina či pro ovocné sady.

Rozšíření: andosoly se vyskytují ve vulkanických oblastech. Oblasti hlavního výskytu andosolů leží v Tichomoří, na Novém Zélandě, v Japonsku, Indonésii, na západním pobřeží Jižní Ameriky, ve Střední Americe, ve Skalistých horách, na Aljašce, v některých zemích Afriky.

## ARENOSOLY

Název: latina – arena = písek

Charakteristika: jsou to slabě vyvinuté půdy vzniklé na píscích. Arenosoly jsou propustné půdy s vysokou pórovitostí. Z důvodu málo vyvinutého sorpčního komplexu mají nízkou schopnost poutat báze. Obsah organické hmoty bývá nízký.

Profil: mívají A – C nebo A – E – C horizonty (ochric A horizont, albic E horizont). V sušších oblastech bývá jejich diagnostickým horizontem ochric A horizont, zatímco v humidních tropických podmínkách bývá vyvinut poměrně mocný E horizont.

Využití: jejich využití v suchých oblastech, kde jsou nízké úhrny srážek, je problematické, v humidnějších oblastech bývají využívány pro zemědělskou produkci a hodně je jich rovněž zalesněno.

Rozšíření: tyto půdy se vyskytují od aridních po humidní a od chladných po teplé oblasti. Hlavně však jsou rozšířeny v suchých oblastech. Značné plochy zaujímají v jižní části Sahary, v jihozápadní Africe a v západní Austrálii.

## VERTISOLY

Název: latina – vertere = obracet

Charakteristika: vertisoly jsou půdy, které se vyvinuly na velmi těžkých substrátech obsahujících více než 30 % jílu ve všech horizontech. V horní vrstvě se v suchém období vytvářejí hluboké trhliny – těmito trhlinami se pak dostávají do hloubky strukturní částice, v období vlhka se trhliny uzavřou a při bobtnání materiálu dochází k promíchávání částic (vertické procesy). V důsledku tlaků vzniká na povrchu vertisolů zvlňný mikoreliéf = *gilgai* (australský název).

Profil: se skládá obvykle z A – C horizontů.

Využití: velké rozlohy vertisolů nejsou vůbec využívány a jsou pokryty travními porosty, případně zalesněny. Problémy jsou však ve fyzikálních vlastnostech – mají nízkou infiltraci, slitou skladbu a špatné zásobení vodou.

Rozšíření: asi 2/3 vertisolů se nacházejí v tropických oblastech, většina jich je v semiaridních tropech. Rozsáhlé oblasti vertisolů se nacházejí v Súdánu, Indii a Austrálii.

## FLUVISOLY

Název: latina – fluvius = tok, proud, řeka

Charakteristika: fluvisoly se vyvíjejí v periodicky zaplavovaných oblastech v okolí řek. Vytvoří se většinou z jemných povodňových sedimentů – jedná se o materiál, který se dostal do vodních toků erozí v povodí a pak se akumuloval v nivách řek. Sedimenty obsahují značné množství živin. U většiny fluvisolů se vyskytuje skvrnitost z důvodu střídajících se oxidačních a redukčních podmínek, většinou jsou to půdy vlhčí a to ve všech částech profilu.

Profil: fluvisoly se vyznačují slabou diferenciací horizontů, jejich profil se skládá A – C horizontů.

Využití: vysoká přirozená úrodnost většiny fluvisolů umožňuje jejich zemědělské využití, o čemž svědčí i starověké zemědělské civilizace. V podmínkách tropů je na nich možné dosáhnout až 3 sklizně ročně. V našich podmínkách jsou tyto půdy často využívány jako orná půda, nejlepší ochranou těchto půd v údolní nivě jsou ovšem porosty lužního lesa a travní porosty.

Rozšíření: tento půdní typ je rozšířen na celém světě ve všech klimatických zónách. Největší plochy se vyskytují podél velkých řek a v oblastech říčních delt.

## GLEYSOLY

Název: ruština – glej = blátivá, rozbahněná půdní hmota

Charakteristika: jejich tvorba je podmíněna hladinou podzemní vody v mělkých hloubkách (méně než 50 cm pod povrchem) buď v některém ročním období nebo v průběhu celého roku. Dominantní vlastností glejů je značné nasycení vodou, která vzlíná od hladiny podzemní vody. Zamokření je spojeno s nedostatečným provzdušněním – v takových podmínkách dochází k redukčním pochodům – redukované sloučeniny Fe → spodní část profilu má šedé až šedomodré či šedo zelené zbarvení. Následné provzdušnění, při poklesu hladiny podzemní vody,

vede ke zpětné oxidaci a tvorbě rezivých skvrn, které se objevují zejména podél puklin v půdě nebo podél kanálků s kořeny.

Profil: A – Bg – Cr, H – Bg – Cr

Využití: hlavní překážkou hospodářského využití glejů je jejich nepříznivý hydrologický režim, tam kde došlo k jejich odvodnění jsou využívány pro polní hospodářství nebo pastvu dobytka. Pro většinu ploch s těmito půdami je nejvhodnějším řešením ponechat je kryté travními nebo lesními porosty.

Rozšíření: nejvíce jsou tyto půdy rozšířeny v boreálních a chladných částech světa v severní Asii, na severu Severní Ameriky, další rozšíření pak mají v Jižní Americe, Africe a jihovýchodní Asii.

## LEPTOSOLY

Název: řečtina – leptos = mělký; dříve se vymezovaly typy: lithosol, ranker, rendzina

Charakteristika: jsou to půdy, jejichž hloubka je menší než 30 cm a které spočívají na pevné hornině nebo na silně vápnitěm materiálu.

Profil: leptosoly jsou geneticky mladé půdy, jejich tvorba je omezena pouze na A horizont spočívajícím na matečné hornině, případně nad B horizontem v počátcích vývoje.

A – (B) – R

A – (B) – C

Využití: většina nevápnitých leptosolů není obdělávána, zemědělské využití je omezené z důvodu příliš mělkého profilu a vysokému obsahu skeletu, dalším nebezpečím při jejich využívání je náchylnost k erozi. Vápnité leptosoly mají lepší fyzikální i chemické vlastnosti a dobré odvodnění, jejich využití je ale omezené ze stejných důvodů jako u nevápnitých.

Rozšíření: leptosoly jsou půdy ostrůvkovitě rozšířené po celém světě.

### *Ranker*

Do této skupiny se řadí půdy jejichž společnou vlastností je silikátový substrát, většinou mechanicky skeletovitě zvětralý, na němž spočívá humózní A horizont.

### *Rendzina*

Jsou to humusokarbonátové půdy, tzn. půdy o horizontech A a C na silně karbonátových horninách (na vápencích, dolomitech, travertinech, magnezitech). Názvem rendzina se mohou označovat jen půdy které mají karbonátový skelet nebo jsou vůbec skeletnaté.

## REGOSOLY

Název: řečtina – rhegos = příkrývka

Charakteristika: jsou to půdy, které vznikají na nezpevněných substrátech – pozor!!! nejsou to ani hrubě zrnité substráty na kterých vznikají arenosoly ani říční uloženiny na kterých se tvoří fluvisoly → jsou to hlinité, štěrkovité, kamenité zvětralinny hlavně silikátových hornin. Jedná se o půdy jejichž vývoj je omezen na mělký A horizont,

kteřý spočívá na nezměněné matečné hornině. Omezený vývoj je dán nepříznivými přírodními podmínkami – např. suchým a horkým pouštním klimatem nebo trvale zmrzlou půdou.

Profil: mají jednoduchý A – C profil.

Využití: v arktických oblastech nebývají tyto půdy hospodářsky využívány, pokud se vyskytují ve stepních regionech, tak se musí zavlažovat.

Rozšíření: regosoly se vyskytují hlavně v arktických oblastech, významně se rovněž vyskytují v semiaridních tropech a subtropích.

## CAMBISOLY

Název: latina – cambiare = měnit

Charakteristika: jsou to půdy se začínající diferenciací půdního profilu, která se projevuje změnami v barvě, struktuře a zrnitosti → odtud pochází jejich název. Cambisoly jsou půdy které mají kambikový B horizont, který je diagnostickým horizontem pro všechny kambisoly. Tento horizont se nachází mezi A horizontem a relativně nezměněným C horizontem a odlišuje se od C horizontu barvou a obsahem jílu. V cambisolech probíhá proces brunifikace = uvolňování a zvýšená aktivita Fe, která dává B horizontu hnědou barvu.

Profil: tyto půdy mají profil tvořený A – Bw – C horizonty.

Využití: více jak polovina cambisolů je využívána nebo je využitelná pro pěstování plodin. V mírných klimatických zónách jsou silně zemědělsky využívány, pokud mají menší nasycení sorpčního komplexu bázemi, tak bývají často obhospodařovány lesnický.

Rozšíření: většina kambisolů je rozšířena v oblastech s přebytkem srážek, jsou to však půdy, které mají vysokou pórovitost a dobrou vnitřní drenáž – takže netrpí zamokřením. Běžné jsou zejména v mírných a boreálních oblastech. Vyskytují se ale i v tropech.

## PLINTHISOLY

Název: řečtina – plinthos = cihla

Charakteristika: jsou to půdy které obsahují plinthitovou vrstvu; plinthit = vyskytuje v oblastech deštných lesů a savan a je to směs jílu a křemene bohatá na Fe a chudá na humus. Když země vyschne plinthit ztvdne – ztvdnutí bývá zpravidla vyvoláno odstraněním vegetace a erozí, které vystaví půdu účinkům vzduchu. Vlhké klima deštných lesů podporuje tvorbu plinthitu, sušší prostředí savan zase jeho ztvdnutí, ztvdnutí je nezvratné.

Profil: A – B – C

Využití: zemědělské využití těchto půd je problematické z důvodu jejich nepříznivých fyzikálních vlastností – mají nízkou úrodnost.

Rozšíření: hojně se vyskytují v západní Indii, kde byly poprvé popsány a označeny starším názvem *laterit*. Další rozsáhlé oblasti lze nalézt v západní Africe a Jižní Americe.

#### FERRALSOLY

Název: latina – ferrum = železo, alumen = kamenec

Charakteristika: jsou to červeně nebo žlutě zbarvené tropické půdy s vysokým obsahem sloučenin Fe a Al. Intenzivní zvětvování matečné horniny v oblastech humidního tropického klimatu má za následek zbytkovou koncentraci odolných primárních minerálů a sekundárního jílového minerálu kaolinitu a oxidů a hydroxidů Fe a Al.

Profil: A – B – C, B horizont má velkou mocnost (kolem 1 m) a vysoký obsah Fe

Využití: značná část ferralsolů není využívána, na části z nich se praktikuje zemědělství (v lepším případě tzv. „shifting cultivation“ = 2 až 3 roky obdělávání, pak 10 až 15 let les).

Rozšíření: téměř všechny ferralsoly jsou v tropech, kde zabírají skoro 1/4 povrchu – Jižní Amerika, střední Afrika, lze je najít i v JV Asii nebo na tichomořských ostrovech.

#### NITISOLY

Název: latina – nitis = jasný, lesknoucí se

Charakteristika: jsou to půdy které mají o jílu obohacený argic B horizont. Jedná se o hluboké, červené půdy s jílovou iluviací. Dalším procesem který v těchto půdách probíhá je *nitidizace* = tvorba hranatých bloků s lesklými povrchy – tento typ půdní struktury je spojován s přítomností významného množství oxidů Fe. Nitisoly jsou méně zvětralé než ferralsoly, minerály odolné vůči zvětvování v nich mají sice převahu, ale je zde i určité procento lehčeji zvětratelných nerostů.

Profil: A – B – C

Využití: tyto půdy patří mezi nejproduktivnější v humidních tropech. Z tohoto důvodu jsou vyhledávány pro zakládání plantáží např. kakaovníku a ananasu.

Rozšíření: nejvíce nitisolů se nachází v Africe, vyskytují se i v Asii, Střední a Jižní Americe a v Austrálii.

#### ACRISOLY

Název: latina – acer = prudký, ostrý

Charakteristika: tyto půdy mají argic B horizont. Jsou to kyselé půdy s malou nasyceností bázemi, které se tvoří se na různých zvětralinách s vysokým obsahem křemíku. Acrisoly jsou minerálně chudé půdy s nízkou biologickou aktivitou.

Profil: se skládá z A – E – Bt – C horizontů. Eluviace nemusí probíhat vždy.

Využití: velké plochy acrisolů jsou zalesněny, což je jejich nejlepší ochrana, pokud jsou odlesněny ztrácí rychle organickou hmotu a tvrdnou.

Rozšíření: acrisoly pokrývají velké rozlohy v rovníkových tropech, vyskytují se hlavně ve vlhkých tropických a monzunových oblastech.

## ALISOLY

Název: latina – alumen = kamenec

Charakteristika: jsou to půdy, které mají argicový B horizont. Jsou to kyselé půdy s vysokou hladinou Al a malým obsahem bází. Alisoly jsou podobné acrisolům, ale jsou méně zvětralé a obsahují vyšší podíl primárních minerálů.

Profil: skládá se z A – Bt – C horizontů.

Využití: přirozenými společenstvy těchto půd jsou světlé lesy, limitujícím faktorem pro zemědělské využití je toxicita Al v mělkých hloubkách. Při obhospodařování těchto půd jsou lepší dřeviny než jednoleté plodiny, např. v Malajsii a na Sumatře se na nich pěstují olejové palmy.

Rozšíření: alisoly se vyskytují zejména ve vlhkých tropech a subtropích zejména v JV Asii, západní Africe, centrální části Jižní Ameriky a na jihovýchodě USA.

## LIXISOLY

Název: latina – lixivia = vymyté substance

Charakteristika: lxisoly se vyskytují na silně zvětralých a nezpevněných materiálech a jejich název se odvozuje od procesu vymytí jílu od povrchu do akumulárního horizontu. Lixisoly mají vyšší pH než většina ostatních zvětralých tropických půd a nízké obsahy přístupných živin. Mají malou stabilitu půdních agregátů, což vede ke slévání půdy a erozi.

Profil: se skládá z A – Bt – C horizontů. Argic B horizont bývá mnohdy červený nebo žlutý jako výsledek dehydratace Fe složek v suchém období.

Využití: nejlepším využitím těchto půd je jejich ponechání pod extenzivními loukami nebo lesem, při jejich zemědělském využívání jsou z důvodu protierozní ochrany upřednostňovány trvalé kultury před jednoletými.

Rozšíření: tyto půdy se vyvinuly v monzunových a semiaridních oblastech např. v Brazílii, Indii a v západní a jihovýchodní Africe.

## SOLONČAKY

Název: ruština – sol = sůl, čak = solná oblast

Charakteristika: solončaky se tvoří v oblastech, kde alespoň po část roku převažuje výpar nad srážkami. Zdrojem zasolení půd jsou mineralizované podzemní vody, sedimentární horniny obsahující větší množství lehce rozpustných solí, případně použití zasolených závlahových vod na zemědělské půdách. Rozpuštěné soli se hromadí buď při povrchu (externí solončaky) nebo v určité hloubce pod povrchem

(interní solončaky), což závisí na hloubce hladiny podzemní vody – mělká hladina → externí (slaná voda může vystoupat až k povrchu), hlubší hladina → interní solončaky. Vysoký obsah solí je nepříznivý z hlediska půdní chemie, následkem čehož je velmi omezená biologická aktivita těchto půd, která je minimální od obsahu solí cca 3 %.

Profil: solončaky mají buď A – C nebo A – B – C horizonty.

Využití: tyto půdy bývají stanovištěm řídkých travních porostů a halofytní vegetace. Pro své nepříznivé vlastnosti nejsou zemědělsky využitelné, vyjma extenzivních pastvin.

Rozšíření: solončaky jsou půdy aridních a semiaridních oblastí, jejich největší rozšíření je ve středovýchodní a střední Asii, severní Africe a v Severní Americe. Na jižní polokouli jsou uváděny zejména v Austrálii.

Oblasti solončaků se ve světě dále rozšiřují i v důsledku špatného managementu a nerespektováním ekologických limitů prostředí. Dnes je nacházíme např. tam, kde dříve byly prosperující starověké civilizace jako v deltě Nilu nebo na předním Východě.

## SOLONCE

Název: ruština = lidový název

Charakteristika: jsou to půdy, které mají sorpční komplex silně nasycený Na. Diagnostickým znakem je B horizont s minimálně 15 % výměnného Na.

Profil: se skládá z A – Btn – C nebo A – E – Btn – C horizontů.

Využití: mezi limitující vlastnosti využití solonců patří vysoká koncentrace rozpustných solí, alkalická reakce, toxický vliv uhličitanu sodného a nepříznivé fyzikální a hydrologické vlastnosti. V mnoha částech světa jsou tyto půdy ponechány ladem, nebo jsou zejména v řídkce osídlených semiaridních oblastech využity pro extenzivní pastvu.

Rozšíření: solonce se vyskytují zejména v rovinatějších terénech v semiaridních, mírných a subtropických oblastech. Solonce se vyskytují často společně se solončaky, můžeme je najít prakticky na všech kontinentech.

## GYPSISOLY

Název: latina – gypsum = sádra

Charakteristika: jsou to půdy, které mají do hloubky maximálně 125 cm gypsic nebo petrogypsic horizont. Gypsic horizont – je sekundárně obohacený o  $\text{CaSO}_4$ , jeho mocnost je nejméně 15 cm; petrogypsic horizont – je sádrovcový horizont, který je tak silně cementovaný, že znemožňuje pronikání kořenů rostlin. Gypsisoly se tvoří rozpouštěním sádry ze zvětralých materiálů s jejím následným transportem půdní vodou a vysrážením v hlubších vrstvách půdy.



Profil: u gypsisolů se tvoří A – B – C horizonty s ochricovým A horizontem, pod kterým je buď cambic nebo argic B horizont. K akumulaci  $\text{CaSO}_4$  dochází hlavně v B horizontu a pod ním.

Využití: zemědělské využití těchto půd je limitované obsahem sádry v půdním profilu.

Rozšíření: vyskytují se ve stejných oblastech jako calcisoly tzn. v aridních a semiaridních oblastech, ale na menších výměrách. Jsou rozšířeny hlavně na Středním Východě, v Austrálii a na jihozápadě USA.

## CALCISOLY

Název: latina – calcis = vápno

Charakteristika: jsou to půdy, které mají nejméně do hloubky 125 cm calcic nebo petrocalcic horizont. Calcic horizont je horizontem akumulace  $\text{CaCO}_3$ , tato akumulace se může nacházet v C horizontu, může však být i v B nebo A horizontu; petrocalcic horizont je souvisle cementovaný  $\text{CaCO}_3$  a místy i  $\text{MgCO}_3$ . Jsou to staré půdy, jejichž vývoj je zpomalován suchým prostředím.

Profil: vyvinul se u nich profil A – B – C horizontů. Mělký ochric A horizont s nízkým obsahem organických látek se nachází nad cambic nebo argic B horizontem. Obsah konkrací v B a C horizontu se označuje Bck a Cck.

Využití: pokud tyto půdy nejsou zavlažovány, tak se zpravidla využívají jako extenzivní pastviny, při optimální závlaze mohou být využívány pro pěstování polních plodin, které snášejí vyšší obsahy vápníku (např. vojtěška, čirok, ...). Calcisoly které jsou hodně kamenité nebo mají petrocalcic horizont v mělkých hloubkách nejsou hospodářsky využívány.

Rozšíření: tato skupina půd se vyskytuje často společně se solončaky a gypsisoly v aridních a semiaridních subtropích.

## KAŠTANOZEMĚ

Název: latina – castanea = kaštan, ruština – zemlja = zem, půda

Charakteristika: jsou to půdy, které mají mollic A horizont a dále alespoň jeden z horizontů: calcic, petrocalcic, gypsic, petrogypsic. Jsou to půdy, které mají tmavě hnědou barvu. Vyvíjejí se v oblastech suchého a teplého klimatu s převahou nízké a na druhy skromné vegetace s malou produkcí biomasy. Značná část vegetace každoročně odumírá a stává se zdrojem organických látek pro půdu. K akumulaci  $\text{CaCO}_3$  nebo sádrovce dochází v hloubkách od 1 do 2 m.

Profil: A – B – C. Pod A horizontem, který mívá mocnost asi 50 cm, se nachází B horizont. Calcic a gypsic horizonty bývají typické pro sušší oblasti jejich výskytu.

Využití: hlavní překážkou využití těchto půd je nedostatek vody a proto jsou rozsáhlé plochy pokryté těmito půdami využívány jako extenzivní pastviny. Tam kde se využívají pro pěstování rostlin, je nutné je zavlažovat.

Rozšíření: hlavními oblastmi jejich výskytu jsou jižní části bývalého Sovětského svazu, USA, Mexiko a jih Brazílie.

### ČERNOZEMĚ

Název: ruština – čornyj = černý, zemlja = zem, půda

Charakteristika: horní část profilu tvoří mollic A horizont a dále je v profilu těsně nad půdotvorným substrátem calcic horizont. Tyto půdy se tvoří ve stepních oblastech s kontinentálním klimatem, vyznačujícím se horkým létem a chladnou zimou. Dominantním procesem při vzniku černozemí je akumulace humusu a přeměna organických látek. V období příznivých teplotních a vlhkostních poměrů během léta dochází k rozkladu odumřelých částí rostlin a ke zvýšené mineralizaci. V další části roku v zimě dochází k promrzání a vysychání půdního profilu, které je spojeno s polymerizací organických látek a tvorbou huminových kyselin. Humus se v půdě stabilizuje vytvořením tzv. jílovitohumusového komplexu, při jehož vzniku se spojují huminové kyseliny s jílovitou složkou půdy. Černozemě mají dobré fyzikální, chemické i biologické vlastnosti. Hydrologický režim se vyznačuje vyrovnanou bilancí mezi srážkami a výparem. Černozemě mají stabilní agregátovou strukturu, takže objem pórů dosahuje hodnoty kolem 50 %. Mají vysokou sorpční kapacitu a velké nasycení bázemi.

Profil: A horizont má mocnost 30 – 80 cm (může však být i hlubší) a pod ním se nachází horizont s vyšší koncentrací práškového  $\text{CaCO}_3$  nebo calcic případně petrocalcic horizont.

Využití: černozemě jsou většinou zorněny a intenzivně zemědělsky využívány.

Rozšíření: černozemě navazují svým rozšířením na zónu kaštanozemí, vyskytují se zejména v Evropě, Asii a Severní Americe.

### PHAEOZEMĚ

Název: řečtina – phaios = šerý, tmavý, ruština – zemlja = zem, půda

Charakteristika: půdy této skupiny mají mollic A horizont, v jeho podloží však chybí horizont bohatý na  $\text{CaCO}_3$ , který je typický pro černozemě. Vznikají na eolických uloženinách – na spraších a dalších nezpevněných bazických materiálech v teplých až chladných humidnějších oblastech. Vyvíjí se v podmínkách s ročním přebytkem srážek, kdy po větší část roku dochází k prosakování vody profilem. V profilu chybí  $\text{CaCO}_3$ , vyplavování však není tak intenzivní, aby docházelo k významnému snížení obsahu bází. Tyto půdy mají vysoký obsah organických látek, dobrou sorpční schopnost a s tím související nasycenost bázemi.

Profil: phaeozemě mají hnědý až šedý mollic horizont 30 – 50 cm mocný, který spočívá na cambic B horizontu nebo přímo na matečné hornině (C horizontu); případně mohou mít argic B horizont, který je považován za reliktní dřívějšího vývoje k luvisolům.

Využití: phaeozemě jsou považovány za velmi dobré zemědělské půdy, intenzivně jsou obdělávány v USA, zejména při pěstování sóji, kukuřice a pšenice.

Rozšíření: phaeozemě se vyskytují hlavně v severoamerických prérijních oblastech, v pampách Argentiny a ve stepích východní Asie.

## GREYZEMĚ

Název: angličtina – grey = šedý, ruština – zemlja = zem, půda

Charakteristika: jsou to půdy s šedým zbarvením, které mají mollic A horizont a argic B horizont. Šedá barva mollic horizontu vzniká jeho degradací v kyselějším prostředí pod lesními porosty, kde dochází k rozrušování jílovitohumusového komplexu a vybělování A horizontu přesunem jílu do B horizontu.

Profil: šedozemě mají A – Bt – C horizonty.

Využití: jsou to půdy využívané jak k zemědělské, tak k lesnické produkci.

Rozšíření: šedozemě se vyskytují na severní polokouli (Severní Amerika, Evropa, Asie), kde zaujímají přechodné oblasti mezi černozeměmi a luvisoly (illimerizovanými) půdami – tedy oblasti od stepí po smíšené lesy.

## LUVISOLY

Název: latina – luvere = vymývat, proplavovat

Charakteristika: jejich název pochází od dominantního procesu, kterým je vymývání jílu a jeho přesunu do akumulárního B horizontu. Luvisoly mají příznivé fyzikální vlastnosti, bývají pórovité a dobře provzdušněné.

Profil: má A – Bt – C horizonty. Mezi A a B horizontem se může vyskytovat E horizont. Typická je přítomnost argic B horizontu, který se tvoří translokací jílu.

Využití: luvisoly patří mezi úrodné půdy, které bývají zemědělsky obhospodařované. V oblastech s mírným klimatem se na nich pěstují obiloviny, cukrovka nebo krmné plodiny.

Rozšíření: tyto půdy se vyvíjejí v rovinných nebo mírně svažitéch polohách v oblastech mírného klimatu nebo v teplých oblastech se střídáním suchého a vlhkého období, kde přirozenou vegetací jsou opadavé nebo smíšené lesy, případně travní porosty. Větší rozlohy zaujímají zejména v Rusku, USA, střední Evropě, ale i ve Středomoří nebo v Austrálii.

## PODZOLUVISOLY

Název: složen ze dvou názvů jiných půd – podzolů a luvisolů

Charakteristika: stejně jako předchozí skupina luvisoly, tak i podzoluvisoly mají argic B horizont. Tyto půdy mají vybělený eluviální horizont se známkami podzolů a současně iluviální horizont luvisolů. Povrchovou část tvoří tmavý ale mělký ochric A horizont. Pod ním se vyvíjí v důsledku klimatu bohatého na srážky eluviální E horizont nad iluviálním B horizontem. Změna v textuře mezi horizonty ztěžuje prosakování vody – jílem bohatý málo propustný B horizont může zabraňovat dalšímu pohybu vody, která nad ním stagnuje a dochází k oglejení.

Profil: půdotvorným procesem se tvoří profil, který se skládá z A – E – Bt – C horizontů.

Rozšíření: podzoluvisoly jsou přítomny v širokém pásmu od Polska až po centrální Sibiř.

Využití: tyto půdy jsou v tajze převážně kryty lesními porosty, pokud jsou zemědělsky využívány, tak se jedná převážně o pastviny. Jižním a západním směrem přibývá v tomto pruhu podíl orné půdy.

## PLANOSOLY

Název: latina – planus = plochý, rovný

Charakteristika: jsou to půdy s albikovým horizontem, který ostře přechází do podložního slabě propustného horizontu. Vyvíjejí se zejména na uloženinách s vyšším obsahem jílu. Fyzikální vlastnosti povrchového horizontu nebývají dobré – v suché sezóně tvrdne, ve vlhku je blátivý.

Profil: jejich profil má většinou A – E – B – C horizonty. Svrchní část profilu tvoří ochric nebo umbric A horizont. Přemísťováním jílu se pod ním vytvořil vybělený a hruběji texturovaný E horizont, který ostře přechází do jílem obohaceného argic B horizontu.

Využití: je limitováno nadbytkem vody ve vlhké sezóně a naopak nedostatkem vody v suchém období. Značné oblasti těchto půd jsou pokryty travními porosty, případně i se stromovým patrem. V jižní Asii se na planosolech pěstuje rýže.

Rozšíření: planosoly vznikají v subtropickém až mírném klimatu, kde se střídají období vlhka a sucha, největší výskyt mají v Jižní Americe a Austrálii.

## PODZOLY

Název: ruština – pod = pod, zola = popel

Charakteristika: jejich název je odvozen od podpovrchového E horizontu, který může vlivem silného vybělení organickými kyselinami připomínat popel – má popelavě šedou barvu. Tyto půdy se vyskytují zejména pod jehličnatými lesy, vřesovišti a borůvkami, jejichž opad je obtížně rozložitelný. Organické látky se pak hromadí na povrchu půdy v podobě surového humusu, ve kterém se postupně tvoří organické sloučeniny, které z půdních minerálů uvolňují Fe a Al. Procesem podzolizace vzniká spodic B horizont obohacovaný mobilizovanými sloučeninami humusu a Fe a Al.

Profil: popsány procesy se tvoří profil s Ah – E – Bhs – C horizonty.

Využití: limitujícím faktorem pro využití podzolů je nízký obsah živin, kyselá reakce, malá biologická aktivita – z těchto důvodů jsou to půdy neatraktivní pro zemědělství a většinou jsou pokryty lesními porosty. Po chemické stránce jsou podzoly půdy chudé, což souvisí se silným promýváním profilu a nízkou sorpční kapacitou.

Rozšíření: tyto půdy se vyskytují většinou v mírných a boreálních oblastech severní polokoule, na malých plochách se vyskytují i v tropech. Největší plochy podzolů jsou v Severní Americe, Skandinávii a Rusku.