

## KLASIFIKACE PŮD

Studium půdy – zásadně do takové hloubky, kam zasahují půdotvorné pochody. V našich podmínkách – tato hloubka okolo 120-150 cm. Svislý průřez takového odkryvu – **půdní profil**.

### 1. Půdní horizonty

Hranice půdních horizontů – liší se v povaze a ostrosti. Nejtypičtější – změna barvy, změna struktury nebo textury. Tenké horizonty – obvykle ostré hranice, mocné horizonty – hranice mezi horizonty se stávají méně zřejmými.

Hranice mezi horizonty odrážejí přesun nebo přeměnu procesů, které se účastní geneze půdy. Změny v povaze horizontů – jak v laterálním, tak ve vertikálním směru. Změny v laterálním směru v důsledku několika faktorů:

- a) klima
- b) biota
- c) matečné horniny
- d) topografie

Půdy na svazích – nejnápadnější změny na krátké vzdálenosti. Nejzákladnější rozdělení půdního profilu (V.V. Dokučajev):

- **A** – první horizont shora, barevně silně ovlivněný přítomností humusu
- **B** – přechodný horizont mezi horizonty A a C. Obsah humusu klesá směrem od hodnoty, kterou má v horizontu A, do nulové hodnoty v horizontu C
- **C** – matečný materiál nemodifikovaný půdotvorným procesem

### 2. Diagnostické horizonty – charakteristiky a označení

#### a) Základní pojmy

**Genetické půdní horizonty** – rozčlenění půdního profilu do několika více nebo méně zřetelných poloh působením půdotvorných pochodů. Jednotlivé horizonty – charakterizovány specifickým souborem znaků a vlastností, nápadné jsou především znaky morfologické (lze ověřit přímo v terénu. Horizonty s obdobnými morfologickými i analytickými znaky označujeme názvem, obvykle odvozeným od hlavního půdotvorného pochodu, který byl příčinou jejich vzniku.

**Půdní vrstva** je rovněž součástí pedonu a má specifické znaky a vlastnosti. Vznikla však geologickými procesy. Je to například bazální souvrství půdotvorného substrátu.

**Diagnostický půdní horizont** je dobře rozeznatelný genetický půdní horizont (nebo i půdní vrstva), který je definovaný souborem vizuálních i analytických znaků. Slouží k definici půdního typu.

**Náznak diagnostického půdního horizontu** je genetický půdní horizont, který se uplatňuje při identifikaci půdního subtypu. Vyjadřuje změnu, výraznost, nebo neúplný soubor znaků určitého diagnostického horizontu.

#### b) Pravidla označení půdních horizontů

**Hlavní symboly diagnostických horizontů** slouží k označení základních souborů diagnostických horizontů. Využívají se pro ně velká písmena abecedy (např. A,B,E,G,C aj.).

**Přídavné symboly diagnostických horizontů**, pro které se používají malá písmena abecedy, slouží k diferenciaci znaků horizontů (např. Bv, Bs, Bt, Bm aj.)

**Přechodné horizonty** jsou ty, u nichž se uplatňují znaky různých pedogenetických procesů. Vyjadřují se kombinací hlavního symbolu a přídavných symbolů, přičemž se klade důraz na přídavný symbol, který je uvedený v pořadí jako první :

- hlavní symbol s více přídavnými symboly, např.: Bvs (převažují znaky horizontu Bv nad znaky horizontu Bs)
- dva symboly horizontů uvedené vedle sebe, bez výrazné gradace znaků mezi oběma horizonty, např.: En Bv nebo BtC
- dva symboly horizontů oddělené šikmou čárkou, s výraznou gradací znaků mezi oběma horizonty, např.: En/Bv nebo Bt/C
- dva symboly horizontů, které jsou vzájemně nepromíšené a jejichž partie tvoří skvrny, pruhy nebo záteky, se oddělují znaménkem plus, např.: El + Bt

### c) Schematické znázornění sekvence horizontů půdního profilu :

- horizonty se od sebe oddělují ležatými čárkami, např.: O–Ah–El–Bt–BC–C
- v závorce se uvádí horizont, který může v půdním profilu chybět, aniž se změní systematické zařazení půdy do půdní jednotky, např.: O–Ah–El–(El+Bt)–BC–C
- do závorky se dávají i horizonty slabě či nevýrazně vyvinuté, např.: Ah–(Ev)–Bt–B/C–C
- mohou-li se vyskytovat dva (či tři) rozdílné horizonty, aniž se změní systematické zařazení půdy do půdní jednotky, oddělují se alternativní horizonty čárkou, např.: O–Ah,Am–Bv–BvC–IIC

*Poznámka:* U charakteristiky subtypů je uváděna jen jedna obvyklá sekvence horizontů půdního profilu (z více možných).

## 3. Charakteristiky a označení půdních horizontů

### A. Organické horizonty:

Obsahují > 20–30 % organických látek (hm.)

#### a) Anhydrogenní horizonty nadložního humusu

Vznikají na propustných půdách, které nejsou zamokřené. Tvorba nadložního humusu není ovlivněna vysoko ležící hladinou podzemní vody. Pro soubor horizontů anhydrogenní formy nadložního humusu je možno použít souhrnné označení O.

#### L – horizont opadanky

Je tvořen relativně čerstvým opadem, který je málo rozložený, takže jeho původ je rozeznatelný.

- **Ln – horizont nové opadanky** tvoří čerstvý nebo málo rozložený opad akumulovaný na povrchu půdy v období kratším než jeden rok. Změnil sice původní barvu, ale zachoval si strukturu. Je většinou kyprý.
- **Lv – horizont změněné opadanky** je tvořen starším opadem, který je silně odbarvený a jeví první známky rozkladu. Zatím ještě není rozmělněný. Chybí humifikovaný materiál. Bývá někdy ulehlý.

#### F – horizont drti (fermentační)

Převažují částečně rozložené organické zbytky, jejichž původ je většinou ještě rozeznatelný, nad jemným humifikovaným materiálem, jehož původ nelze určit.

- **Fm – mykogenní horizont drti** charakteristický prorůstáním a spojováním rostlinných zbytků myceliem hub a kořinky. Bývá značně soudržný, vláknitý až plstřovitý, má plísňový zápach. Někdy obsahuje trus půdních živočichů, ale jeho podíl je nízký.
- **Fz – zoogenní horizont drti** má kyprou a nesoudržnou strukturu, která je důsledkem aktivní činnosti půdní mikrofauny a mesofauny. Její exkrementy jsou velmi časté. Mycelium hub se vyskytuje jen zřídka ve větším množství.
- **Fa – amfigenní horizont drti** tvoří přechod mezi horizonty Fm a Fz. Transformace organických látek probíhá za vyvážené účasti jak hub a plísní, tak půdní fauny.

### **H – horizont měli (humifikační)**

Je tmavě zbarvený. Rostlinné zbytky jsou v silném stupni rozkladu, takže jejich struktura není většinou rozeznatelná. Podíl jemných substancí humifikovaného materiálu výrazně převládá nad méně rozloženými zbytky, k nimž patří především odumřelé kořeny a kůra.

- **Hh – humusový horizont měli** je tvořen především černě zbarvenými jemnými amorfními částicemi. Organický materiál je za vlhka kluzký a lze jej roztírat mezi prsty, které špiní. Je nestrukturní, celistvý. Téměř chybí exkrementy půdní fauny.
- **Hz – zoogenní horizont měli** je černě zbarvený a má jemnou drobtovitou strukturu. Cylindrické nebo oválné exkrementy půdní fauny jsou velmi časté.
- **Hr – reziduální horizont měli** je typicky tmavě červenohnědě zbarvený. Organický materiál je za vlhka částečně kluzký, při roztírání však nešpiní prsty. Převládají v něm jemné amorfní částice, ale vyskytují se také rozpoznatelné zbytky, jako kořeny, kůra nebo dřevo.

### **b) Hydrogenní horizonty nadložního humusu**

Vznikají u organozemí nebo u glejů, případně stagnoglejů, u nichž je hladina podzemní vody větší část roku blízko povrchu půdy. V humidních oblastech mohou vznikat i na půdách přímo neovlivněných podzemní vodou. Organický materiál je v různém stupni rozkladu. Pro soubor všech horizontů hydrogenní formy nadložního humusu je možno použít souhrnné označení Ot.

- **Of – hydrogenní horizont fibrický** obsahuje 40 nebo více % obj. nerozložených organických látek, u kterých lze rozeznat jejich původ (mechy, rašeliníky, ostřice aj.). Rostlinné zbytky mají převážně vláknitý charakter.
- **Om – hydrogenní horizont mesický** je tvořen částečně rozloženými organickými zbytky. Je přechodným horizontem mezi horizonty Of a Oh.
- **Oh – hydrogenní horizont humusový** převážně dobře rozložený organický materiál, který byl transformován do tmavě zbarvených jemných humusových látek. Špatně rozložené vláknité zbytky zaujímají méně než 10 % objemu.

### **c) Rašelinné horizonty - T**

Vznikají rašeliněním organických zbytků rostlin při dlouhodobém nadbytku vody, který je podmíněný ombrogenně nebo topogenně. Mocnost horizontů T u organozemí musí být větší než 0,5 m. Pouze u subtypu litického postačuje mocnost větší než 0,1 m. K identifikaci histického (rašelinného) subtypu jiných půdních typů je potřebné, aby mocnost horizontu T > 0,25-0,30 m.

- **Tf – rašelinný horizont fibrický** obsahuje více než 2/3 nerozložených organických látek. Je to horizont typický pro vrchoviště.
- **Tm – rašelinný horizont mesický** obsahuje 1/2–2/3 obj. nerozložených organických látek. Je to horizont typický pro přechodné rašeliny.

- **Ts – rašelinný horizont saprický** obsahuje méně než 2/3 obj. nerozložených organických látek. Je to horizont typický pro slatiny.
- **Th – humolitový horizont** je charakteristický významnou příměsí minerálních částic. Obsahuje zhruba 20–50 % hm. spalitelných organických látek (u vlastních rašelinných horizontů je to více jak 50 %).

## **B. Organominerální povrchové horizonty**

Obsahují < 20–30 % hm. organických látek

### **A – humózní (humusové) horizonty**

Jsou to povrchové minerální horizonty s biogenní, případně s antropickou akumulací humifikovaných organických látek do obsahu 20–30 % hm. Některé humusové látky tvoří vazby s minerálními koloidy. Množství nerozložených organických látek je většinou menší jak 5 %. Humusový horizont se vyznačuje tmavším zbarvením, které jej odlišuje od sousedních horizontů. Nápadná je struktura, u orných půd převážně drobtová, konzistence zeminy je vlivem orby obvykle kyprá.

#### **a) Anhydromorfní humózní horizonty**

- **Ai – iniciální:** slabě vyvinutý, mocnosti do 0,05 m, obsah humusu < 1 %; pokryvný humus často chybí; je charakteristický pro iniciální vývoj půdy.
- **Ah – humózní lesní:** zpravidla mocnost do 0,1 m, pak bez limitace obsahu humusu; při mocnosti horizontu větší jak 0,1 m je obsah humusu < 1 %; horizont je světle šedý, nikoliv tmavý jako horizont umbrický, do hloubky humusu rychle ubývá;
- **Ahe – koloidy,** především jílem výrazně ochuzený horizont s vyběleným povrchem hrubých částic
- **Ad – humózní drnový:** vzniká pod drnovým pokryvným humusem primárních travinných společenstev (především horských) jako důsledek hlubokého prokořenění půdy kořínky trav; organických látek pozvolna ubývá do hloubky; rovněž vzniká činností travní vegetace na původní lesní půdě.
- **Am – melanický:** mocnost > 0,1 m; tmavý, kyprý, sorpčně nasycený; nesplňuje znaky černického ani andického horizontu.
- **Ame – melanický ochuzený:** v jílem ochuzené části u luvisolů
- **Amk – melanický s karbonáty**
- **Ac – černický:** mocnost > 0,3 m; tmavý, kyprý, s příznivou agregátovou strukturou, sorpčně nasycený, s poměrem huminových kyselin a fulvokyselin > 1,5; biologicky vysoce aktivní.
- **Ack – černický s karbonáty**
- **Aa – andický:** mocnost > 0,1 m; tmavý, obsah organických látek > 4 %; výrazně kyprý, s andickými znaky; vyskytuje se jen na zvětralinách kyselých vulkanických pyroklastik s převahou vitrických substancí.
- **As – tirsový:** mocnost > 0,3 m; tmavý, sorpčně nasycený; vznikl na těžkých smektických jílech s vertikálními znaky, jako je tvorba trhlin v době sucha, lesklých skluzných ploch v době vlhka, tvorba klínovitých pedů aj.
- **Au – umbrický:** mocnost > 0,1 m; tmavý jako melanický horizont, ale je sorpčně silně nenasyčený (V níže 20 %; převažují fulvokyseliny; obsah humusu > 1 %).

#### **b) Hydrogenní humózní horizonty**

se vytvořily u glejsolů a některých stagnosolů. Ve srovnání s anhydromorfními půdami téže oblasti jsou mocnější a mají vyšší obsah humusu; mohou se v nich vyskytnout novotvary s Fe a Mn.

- Ahg, Amg, Acg, Aug – hydrogenní humózní horizont lesní, melanický, černický, umbrický bez bročků
- Ahn, Amn, Acn, Aun – hydrogenní humózní horizont lesní, melanický, černický, umbrický s bročky
- At – zrašelinělý horizont (anmoorový) : mocnost 0,1–0,5 m; obsah organických látek 14–20 % hm.; při mocnosti do 0,25 m může mít vlastnosti rašelinného horizontu T

### c) Kulturní humózní horizonty

- Ap – orniční: vytvořen orbou a běžnou kultivací do hloubky 0,3 m; uplatňuje se u kultivních variant půdních subtypů ( např. u KAmf )
- Az – antropický: vytvořen výraznou antropogenní činností; zasahuje do hloubky v rozmezí 0,3–0,5 m pod povrchem půdy; uplatňuje se u antropických půdních subtypů ( např. u KAa )

### C. Podpovrchové horizonty

Leží pod horizonty biogenní akumulace organických látek; pokud je v nich zvýšeno množství organických látek, pak sem byly iluviovány, nebo je už obsahuje půdotvorný substrát.

#### a) E – vysvětlené, jílem nebo oxidy Fe, Mn ochuzené horizonty

Jsou to v různém stupni ochuzené až vybělené (albické) horizonty, vzniklé buď vertikálním nebo laterálním transportem látek. Na povrchu pískových nebo prachových zrn chybí, nebo jsou vytvořeny jen velmi tenké povlaky. Jejich sorpční kapacita je nižší než u horizontů ležících nad nimi a pod nimi. E – vybělený horizont lze dále členit, pokud je to účelné :

- Ea – vybělený albický horizont : výrazně vybělený, s destičkovitou až lístkovitou strukturou; málo nodulárních novotvarů.
- Ep – podzolizací ochuzený horizont : až popelavě šedý horizont podzolů
- Eph – podzolizací ochuzený horizont s infiltrací humusu
- Epv – nevýrazně vybělený, hnědavě zbarvený horizont (např. u podzolu kambického)
- El – illimerizací ochuzený horizont: plavý horizont luvizemní s destičkovitou až lístkovitou strukturou; vznikl ochuzením hlavně o jílovité částice, v menší míře o seskvioxidy.
- Eln – s bročky
- Elp – s mikropodzolizací
- Elh – s infiltrací humusu
- Ev – plavohnědý ochuzený horizont hlavně u šedozemí a hnědozemí; drobně polyedrická struktura bez novotvarů.
- Evl – hnědý luvický horizont (např. u kambizemě luvické)
- Evp – hnědý s náznaky podzolizace
- Evh – s infiltrací humusu
- Es – soloncový ochuzený horizont u slanců
- En – vybělený nodulární horizont: světle šedý, s výrazným zastoupením nodulárních novotvarů (Fe, Mn bročků); má destičkovitou až drobně polyedrickou strukturu; je typický pro pseudogleje
- Ew – hydrogenně vybělený horizont: neobsahuje nodulární novotvary; vznikl většinou laterálním transportem částic; je typický pro glej hydroeluviální

- Ee – vybělený planický horizont: uplatňuje se u planických subtypů pseudogleje, stagnogleje a gleje; je vylehčený

### **b) Kambické (metamorfické) horizonty**

Představují metamorfické anhydromorfní (nanejvýš hydrogenně ovlivněné Bg) horizonty bez výrazné biogenní akumulace humusu a iluviace koloidů (na povrchu strukturních agregátů nejsou vytvořeny výraznější povlaky). Jsou charakterizované alespoň jedním z těchto procesů:

- přeměna vnitřní stavby bioturbacemi, tvorba pedů
  - rozpouštění, redistribuce a vyluhování karbonátů
  - hydrolýza primárních minerálů při uvolňování Fe, Mn, Al a iontů alkalických kovů a alkalických zemin (vyluhování jednomocných a dvojmocných iontů) doprovázená tvorbou a přeměnou jílovitých minerálů.
- Bv – hnědý horizont: je diagnostickým horizontem kambizemě; je hnědší a má větší obsah prachu a nižší obsah skeletu než pod ním ležící substrát (bazální souvrství IIC); horizont nad ním ležící není eluviální horizont E
  - Pokud je to účelné, je možno odlišit subhorizonty (Bv1, Bv2), nebo vylíčit přechodové horizonty či variety :
  - Bvt – hnědý luvický: obohacený jílem, který vytváří povlaky strukturních agregátů; u kambizemě luvické
  - Bvs – okrově hnědý horizont obohacený seskvioxydy, např. u kambizemě dystrické podzolované
  - Bvg – hnědý oglejený, např. u kambizemě oglejené (Bvg' u variety slabě oglejené)
  - Bvm – hnědý mramorovaný, např. u pseudogleje kambického
  - Bvh – hnědý obohacený humusem
  - Bvk – hnědý obohacený karbonáty; u kambizemě karbonátové
  - Bvp – hnědý pelický: vznikl hlavně zvětráváním jílovců a lupků; sorpčně nasycený, bobtnavý; tvoří přechod k pelickému horizontu Bp
  - Bva – hnědý andický: vyskytuje se pod andickým horizontem Aa, od něhož je těžko odlišitelný pro vysoký obsah splaveného humusu
  - Bp – pelický : s obsahem frakce jílu > 35 % alespoň v části horizontu; struktura polyedrická až prismatická s lesklými povrchy pedů v důsledku tlakových orientací jílu; matrice je plasmatická až porfyrická s pruhovanou stavbou plasmy
  - Ba – andický : výrazně kyprý horizont s andickými znaky; leží pod horizontem Aa
  - Br – rubifikovaný: má červenější barvu v důsledku krystalovaných nebo mírně aktivních složek volného železa; u rubifikovaných subtypů nebo variet
  - Bz – hnědý antropický : vznikl antropogenní činností navrstvením materiálu a kambických horizontů; pod ním se uchovaly původní půdní horizonty

### **c) Spodické horizonty**

Jsou silně sorpčně nenasyčené ( $V < 20 \%$ ), výrazně nasycené hliníkem ( $V_{Al} > 30 \%$ ); mají vysoký obsah mobilních organominerálních komplexů tvořených hlavně volným Fe a Al s fulvokyselinami (= cheláty). Je to výsledek procesu podzolizace v podmínkách silně kyselé reakce ( $pH$  v  $H_2O < 5$ ), tvorby moru a promyvného typu vodního režimu. Spodické horizonty jsou diagnostickými horizonty podzolů a kryptopodzolů.

- Bsv – rezivý: rezivě okrový až rezivý, výrazně kyprý, se zaoblenými mikroagregáty; chybí znaky výrazné iluviace koloidů a iluviace organominerálních komplexů;

uvolněno je hlavně amorfni oxidované Fe; diagnostický horizont kryptopodzolů v horských podmínkách.

- Bsh, Bhs – humusoseskvi oxidický: tmavě rezivý až černorezivý se zřetelnými znaky iluviace organominerálních komplexů, které tvoří amorfni rezivě až černé výplně intergranulárních pórů; diagnostický horizont především podzolu modálního vyšších horských poloh; pod ním leží většinou humusem nezabarvený horizont Bs.
- Bs – seskvi oxidický: rezivý až rezivě hnědý iluviální horizont obohacený o seskvi oxidy, bez zřetelného obohacení humusem; leží buď pod horizontem Bsh nebo Bhs, nebo je samostatným iluviálním horizontem (bez iluiovanych organických látek), jako je tomu např. u podzolu železitého v nižších polohách.
- Bsd – seskvi oxidický ortšejnový: ztvrdlý spodický horizont u podzolů arenických (variety ortšejnové)
- Bh – humusoiluviální: jsou akumulovány pouze organické látky; vytváří se na písčích, které jsou chudé Fe a zvětralými minerály; větš. na styku s organozeměmi; typický pro podzol humusový, jehož výskyt v ČR je sporný

#### **d) Luvické, jílem obohacené horizonty**

Jílem obohacené horizonty s iluviálními povlaky koloidů (argilany) na povrchu pedů, které se vytvořily v anhydromorfni podmínkách (lze připustit jen hydrogenně ovlivněné Btg, Bng). Nasycenost sorpčního komplexu neklesá pod V 20 %. Nad luvickým horizontem se nachází vysvětlený, lehčí, jílem ochuzený horiz. E.

- Bt – luvický: jako horizont diagnostický pro luvizemě musí být mocnější než 0,15 m; u lehčích půd, kde má charakter pruhů nebo vrstviček, se započítává do mocnosti horizontu celý jejich soubor; zvýšení obsahu jílu mezi horizontem E a Bt, vyjádřené koeficientem texturní diferenciacie, je u středních zemin > 1,3; struktura půdy je většinou polyedrická až prizmatická; jsou vytvořeny hnědě zbarvené lesklé povlaky pedů
- Bth – luvický šedý: s černohnědými povlaky pedů, které jsou tmavě zbarveny humusem, např. u černozemě luvické a šedozemě.
- Btb – luvický lamelární: tvoří jílem obohacené pruhy, především u lehčích půd
- Btd – luvický degradovaný: s výraznými průniky až jazykovitými záteky horizontu E do horizontu Bt; hlavně u luvizemě dystrické
- Btg – luvický oglejený: tvoří se rezivě a vybělené partie, převládá však hnědá matrice; horizont typický pro luvizem oglejenou (Btg' se vyskytuje u slabě oglejených variet luvizemě).
- Btm – luvický mramorovaný: tvoří přechod k mramorovanému luvickému horizontu Bmt pseudoglejů.
- Btj – luvický kaolinický–kandický : s dominancí kaolinitu a nasyceností V < 30 %.
- Bn – natrický: s vysokým zastoupením Na v sorpčním komplexu ( $V_{Na} > 15 \%$ ), s alkalickým pH; ve svrchní části horizontu sloupkovitá struktura; diagnostický horizont slanců

#### **e) Mramorované, redoximorfni horizonty**

Jsou to periodickým převlhčením výrazně hydromorfne přetvořené kambické a luvické horizonty. K převlhčení dochází ve vrstvách půdy se sníženou nebo nízkou hydraulickou vodivostí.

- Bm – mramorovaný: v důsledku střídání redukčních procesů v době zamokření a oxidačních procesů při vyschnutí horizontu se vytváří barevně pestrý horizont; vznikají jednak vysvětlené až šedobílé partie při povrchu pedů, kterých do hloubky

ubývá, jednak výrazně rezivé difúzní akumulace oxidovaného Fe a Mn; u těžkých substrátů se vytváří výrazné mramorování, původní hnědá až žlutohnědá matrice prakticky chybí; u středně těžkých substrátů se vytváří výrazné žilkování; horizont se vyvíjí především pod vyběleným nodulárním horizontem En; při mocnosti > 0,15 m je diagnostickým horizontem pro pseudogleje.

- Bmv – mramorovaný kambický: vznikl transformací z kambického horizontu Bv; vyskytuje se hlavně u pseudogleje kambického
- Bmt – mramorový luvický: vznikl transformací z luvického horizontu Bt; vyskytuje se hlavně u pseudogleje luvického
- Bmp – mramorovaný pelický: vyskytuje se na těžkých půdách u pseudogleje pelického
- Bme – mramorovaný výrazně ochuzený (redukov.): s výraznou převahou vysvětlených partií nad rezivými Bmj – hydromorfně transformovaný kaolinický horizont většinou reliktního původu, který je kaolinitem zbarvený bělavě až bíle; vyskytuje se u kaolinické variety pseudoglejů a stagnoglejů

#### **f) Glejové, reduktomorfní horizonty**

Vytvářejí se v půdní zóně dlouhodobě nasycené vodou. Nadbytek vody je většinou vyvolán vysoko položenou hladinou podzemní vody, někdy také stagnující srážkovou vodou na nepropustných půdních vrstvách. Převažují redukční procesy, směrem k povrchu půdy se někdy uplatňují i oxidační procesy. Jsou typické pro gleje.

- Gr –glejový, reduktomorfní: chybí rezivé novotvary, uplatňuje se jen světle šedá až zeleně či modravě šedá matrice; vytváří se v trvale kyslíkem chudé zamokřené části půdního profilu.
- Gor, Gro – glejový, reduktomorfní s rezivými novotvary: neuplatňuje se výrazně zelenavá až modrošedá matrice, vyskytují se rezivě zbarvené oxidované partie, především v podobě rourek kolem odumřelých a živých kořenů.
  1. Gor – oxidačně-redukční: zcela převažují redukční procesy, oxidované partie zaujímají méně než 10 % plochy profilu
  2. Gro – redukčně-oxidační: oxidované partie zaujímají více než 10 % a méně než 25 % plochy profilu
- Go – glejový oxidační: oxidované partie zaujímají nad 25 % plochy profilu
- U glejových horizontů se mohou vyskytnout kaolinitem bělavě až bíle zbarvené kaolinické variety (např. Grj) nebo u těžkých půd pelické variety horizontů (např. Grp)

#### **g) Horizonty akumulace reoxidovaných oxidů Fe, Mn**

- Bos – oxikový okrový: rezivě okrový anhydromorfní horizont vzniklý reziduální akumulací oxidů Fe a Mn; hlavně v polohách pod svahy

#### **h) Horizonty akumulace karbonátů a solí**

Jsou relativně obohaceny karbonáty či rozpustnými solemi.

- K – kalcický: pedogenně obohacený sekundární akumulací  $\text{CaCO}_3$ ; mocnosti > 0,15 m, s obsahem  $\text{CaCO}_3$  > 15%. Vyskytuje se u černozemě. Obsah karbonátů v horizontech: Ak, Bk, Ck aj.
- S – salický: s akumulací rozpustných solí u solončaku. Obsah rozpustných solí v horizontech: např. Cs

#### **i) Horizonty fosilní a pohřbené**

Nacházejí se pod vrstvou půdy mladšího původu. Označují se písmenem f, které se předřazuje před znak horizontu (např. fAm – pohřbený humózní melanický horizont).



## **j) Substrátové horizonty a horizonty podložní horniny**

Jsou málo ovlivněné nebo neovlivněné biologickou činností a mají nižší stupeň zvětrávání a přeměn ve srovnání s nadložními horizonty. S výjimkou podložní horniny (D) z nich vznikla minerální část půdy.

- C – vlastní půdotvorný substrát: minerální horizont, který poskytl materiál pro tvorbu půdy a který nevytváří vrstevnaté souvrství (jako např. u kambizemě na svazích)
- II C, III C – souvrství půdotvorného substrátu: bazální souvrství svahoviny vzniklé z těžce horniny; skládá se z vrstev, které se od sebe odlišují poměrem skeletu a jemnozeme a ulehlostí nebo kyprostí.
- II C – vrstva obvykle slehá, obsahuje větší plochý skelet, který je orientován paralelně se svahem, delší osou směrem po spádu svahu; na vrchní straně skeletu jsou vytvořeny tapety; jsou to povlaky z jemnějšího materiálu, hlavně jílu, prachu, případně písku, které se usazovaly v periglaciálních obdobích (hlavně würmu); povlaky někdy zhoršují propustnost zeminy pro vodu.
- III C – hlubší, zpravidla kypřejší vrstva, ležící vespod. Bazální souvrství se odlišuje od hlavního souvrství (horizonty A,B) nad ním ležícím především vyšší hrubozrnností a skeletnatostí.
- Cr – rozpad pevné horniny : leží na pevné hornině a vytváří k ní přechod
- R – pevná hornina: vylíhuje se tehdy, když se bezprostředně pod solem nachází pevná hornina.
- M – půdní sediment jako půdotvorný substrát: holocenní sedimenty přemístěné vodou nebo větrem, např. u fluvizemě a koluvizemě.
- D – podložní hornina (či fosilní půda): materiálově se neúčastnila tvorby půdy a má výrazně odlišné vlastnosti než půdotvorný substrát.

Hydrogenně ovlivněné půdotvorné substráty se označují :

Cg, Mg – bez bročků, s rezivými skvrnami

Cn, Mn – s bročky nebo jinými nodulárními novotvary

## FORMY NADLOŽNÍHO HUMUSU

Humusová forma je definována jako soubor organických horizontů nadložního humusu a pod nimi ležícího organominerálního horizontu A, pokud je v něm akumulace organických látek dostatečně výrazná.

### **1. Or – MOR**

Vytváří se za podmínek nepříznivých pro rozklad a transformaci organických látek, převážně na minerálně chudých půdách v chladném a vlhkém klimatu. K tvorbě moru přispívá kyselý opad jehličí a hromadění odumřelých částí acidofilních druhů rostlin přízemní vegetace. Je častý pod bory a pod smrkovými a borovými monokulturami, a to i v nižších polohách. Diagnostickým horizontem je relativně mocný mykogenní horizont Fm, u hydrogenních morů pak Of a Om. Většinou je mocný i horizont Hh, který bývá ostře oddělen od humózního horizontu Ah.

### **2. Od – MODER**

Zaujímá přechodné postavení mezi morem a mulem. Je charakteristický diagnostickým horizontem drti Fz, nebo Fa. Při rozkladu a transformaci organické hmoty se ještě významně uplatňují houby, ale ve značné míře se už podílejí aktinomycety a půdní fauna (kromě dešťovek). Většinou se vyskytuje i horizont Hh, který bývá obohacen o minerální částice.

Není ostře oddělen od humózního horizontu A. Moder vzniká v příznivějších klimatických a půdních podmínkách než mor. Vyskytuje se pod listnatými, jehličnato-listnatými, v příznivých podmínkách i jehličnatými porosty.

### **3. OI – MUL**

Je charakterizován dobře vyvinutým, poměrně mocným horizontem A, v němž je soustředěna převážná část organické hmoty. Nad ním se může tvořit málo mocný horizont L, někdy i Fz nebo Hz. Jejich celková mocnost je většinou menší než 2 cm. Podmínky pro rozklad a transformaci organických látek jsou velmi příznivé. Vzniká na půdách dobře provzdušených, čerstvě vlhkých až vlhkých, bohatých na živiny nebo obohacovaných podzemní nebo záplavovou vodou. Vyvíjí se v širokém rozmezí klimatických podmínek, ale častější je v teplých a mírně teplých oblastech pod převážně listnatými porosty. Organická hmota je do horizontu A vpravována činností půdních organismů, především žížal. Horizont A má drobtovitou strukturu.

## DIAGNOSTIKA PŮDNÍCH TŘÍD, TYPŮ A SUBTYPŮ

### Taxonomické kategorie klasifikačního systému

#### **Referenční třídy půd**

Seskupují půdní typy podle hlavních rysů jejich geneze (podle hlavního půdotvorného procesu)

#### **Půdní typy**

Jsou to základní jednotky klasifikačního systému. Jsou charakterizované určitými diagnostickými horizonty a jejich sekvencemi a nebo diagnostickými znaky. Symbol půdního typu je tvořen dvěma velkými písmeny abecedy (např. KA).

#### **Půdní subtypy**

Jsou výraznými modifikacemi půdního typu. Jsou charakterizované podle náznaků diagnostických horizontů, které mají mezitypový charakter. Aby bylo možno jednotně hodnotit lesní půdy a většinou orané zemědělské půdy, nerespektují se na subtypové úrovni znaky a horizonty, které se vyskytují v hloubce 0-25 cm, resp. 0-20 cm od minerálního povrchu půdy. Výjimkou jsou podzosoly jako převážně lesní půdy. Veškeré diagnostické horizonty a znaky vyvinuté v této části profilu se hodnotí jen na úrovni variet. Symbol půdního subtypu je tvořen malým písmenem abecedy, které se přiřazuje za symbol typu (např. KAm).

### Diagnostika půdních jednotek

#### **A. LEPTOSOLY**

Půdy se vytváří z rozpadů pevných či zpevněných hornin nebo jejich bazálních souvrství. Vyznačují se většinou výraznou skeletovitostí již v části půdy do hloubky 0,5m (výjimkou jsou např. pararendziny na slínech). U litických subtypů vystupuje pevná hornina už v hloubce 0,1-0,3 m pod povrchem. Běžná sekvence horizontů je O-Ah či Am, Au, někdy s náznaky kambického horizontu či podzolizace.

#### **1. LI – LITAZEM (= syrozem)**

Diagnostika: Půdy velmi slabě vyvinuté, velmi mělké. Kompaktní skála vystupuje už v hloubce do 0,1m.

Pedogenetický proces: Nevýrazná humifikace, někdy spojená se slabým vnitropůdním zvětráváním, jindy s počáteční podzolizací.

Půdní profil: Velmi slabá mocnost humusové vrstvy do 10 cm, pak kompaktní skála.

Půdotvorný substrát: Fyzikální, hrubě skeletovité rozpady většinou bezkarbonátových hornin. Tyto rozpady nejsou přemístěny na větší vzdálenost (jsou to eluvia), na rozdíl od rankerů.

Chemismus + fyz. vlastn.: Skeletovité, silně vodopropustné

Výskyt: Na malých plochách od pahorkatin do hor, především temena terénních vyvýšenin, hrany ostře zaklesnutých říčních údolí. Původní rostlinný kryt – skalní stepi iniciální lesní společenstva na vrcholech, hřebenech, skalnatých svazích, někdy reliktní bory.

Využití: extrémně nepříznivé, vhodné nanejvýš jako chudá pastviště, výskyt zajímavé květeny.

**LIm – modální :** O – Ah, Ai – (Cr) – R

## 2. RN – RANKER

Diagnostika: Půdy silně skeletovité, s obsahem skeletu více než 50 %. Často kryjí příkřejší svahy a jejich úpatí. Slabá tvorba podpovrchových horizontů indikuje přechod ke kambizemi nebo podzolu.

Pedogenetický proces: Výrazná humifikace.

Půdní profil: Půdní profil tvořen relativně mocným humusovým horizontem, který přechází přímo do substrátu, tvořeného fyzikálně rozpadlou přemístěnou horninou.

Půdotvorný substrát: Skeletovité rozpady (kamenitých až balvanovitých deluvií) hornin nebo ze skeletovitých bazálních souvrství silikátových hornin (tedy nekarbonátových).

Chemismus + fyz. vlastn.: Humusový horizont se vyznačuje vysokým podílem zčásti rozložené organické hmoty, která vyplňuje mezery mezi skeletem. Minerální podíl jemnozeme je naopak nízký. Rankery jsou nadměrně provzdušené, vláhový režim dobrý, avšak silně ohrožené erozí.

Výskyt: Většinou maloplošně na sutích a silně skeletovitých půdách od pahorkatin do hor. Původní vegetací suťové lesy na severních svazích.

Využití: Půdy výhradně lesní, zarostlé (a těžitelné) jsou především severní svahy.

**RNm – modální :** O – Ah – Cr – R

nasycenost sorpčního komplexu  $V > 20 \%$ ; přechod do horizontu Cd je zřetelný; pokud je vyvinutý tmavý humózní horizont charakteru Am nebo Au, je méně mocný než 0,2 m.

## 3. RZ – RENDZINA

Diagnostika: Půdy s horizontem Ah nebo Am, vyvinuté přímo na skeletovitém karbonátovém matečném substrátu. Jedná se většinou o mělké, kamenité půdy, jemnozeme má obvykle těžší zrnitostní složení.

Pedogenetický proces: Humifikace, méně se uplatňuje zvětrávání.

Půdní profil: Pod humusovým horizontem Ah nebo Am leží mnohdy přímo hrubě rozpadlá hornina. Přechody ke kambisolům indikuje tvorba kambického horizontu Bv, případně výskyt rubifikovaného horizontu Br.

Půdotvorný substrát: Karbonátové horniny, především vápence a dolomity.

Chemismus + fyz. vlastn.: Sorpční vlastnosti obvykle dobré. Typická je přítomnost  $\text{CaCO}_3$  nebo  $\text{MgCO}_3$  v celém profilu - půdní reakce je převážně neutrální až mírně alkalická, někdy i mírně kyselá (např. ve svrchní části profilu rendziny vyluhované). Střední až vyšší obsah humusu střední kvality. Struktura půdy je příznivá, většinou drobtovitá. Půda bývá značně skeletovitá, v letním období snadno prosychá, na příkrých svazích a hřebenech trpí erozí.

Výskyt: Omezen na karbonátové horniny v různých klimatických podmínkách, vždy však na vápnitěm podloží. V Českém masívu – nejrozšířenější v pahorkatinách, původními porosty šípákové a teplomilné doubravy až skalní stepi. Ve vyšších polohách obvykle vápnomilné bučiny až reliktní bory. Konfigurace terénu je zpravidla značně členitá (krasový reliéf).

Využití: úrodnost rendzin je celkem nízká (sady, vinice).

**RZm – modální :** O – Ahk – Crk – Rk

s karbonáty v celém profilu; pokud je vyvinut tmavý horizont Am, je méně mocný než 0,25 m

**RZk – kambická :** O – Ah – (Ah) Bv(k) – (BvCrk) – Crk - Rk

do 0,3 m se vyskytuje hnědý nebo žlutohnědý kambický horizont; půda má většinou příznivější vlastnosti než u subtypu modálního; bývá hlubší, hlinitější, méně skeletovitá, méně vysychavá

**RZj – rubifikovaná :** O – Ah – (Ah) Br – Crk

do 0,3 m se vyskytuje rubifikovaný horizont Br

#### 4. PR – PARARENDZINA

Diagnostika: Půdy s horizontem Ah nebo Am, které se vyvinuly ze zvětralin karbonáto-silikátových hornin. Pararendziny jsou většinou mělké skeletovité půdy lehčího až středně těžkého složení. Obsah skeletu v půdě je v závislosti na půdotvorném substrátu značně proměnlivý. U slínů a vátých karbonátových písků skelet chybí.

Pedogenetický proces: Vedle vnitropůdního zvětrávání také proces humifikace.

Půdní profil: Půdy s horizontem Ah nebo Am, které se vyvinuly ze zvětralin karbonáto-silikátových hornin. Oproti rendzinám jsou to půdy většinou hlubší, dobře zásobené živinami, někdy se zhoršenou propustností půdy pro vodu. Ve svrchních vrstvách rychleji podléhají dekarbonizaci. Tím se vytvářejí předpoklady k přechodu ke kambizemi, indikované tvorbou horizontu Bv.

Půdotvorný substrát: Především vápnitě nebo slinitě pískovce (opuky), slepence, brekcie, šterky a pisky, dále vápnitě nebo slinitě břidlice, fylity, případně slínovce a slíny.

Chemismus + fyz. vlast: Obsah humusu nižší kvality je střední. Typická je přítomnost karbonátů buď v celém půdním profilu, nebo alespoň ve spodině. Půdní reakce většinou neutrální, u výrazněji odvápněných povrchových horizontů může poklesnout. Nasycení sorpčního komplexu - většinou příznivé. Silně skeletovité pararendziny – náchylnost k vysychání.

Výskyt: Karbonáto-silikátové horniny, hlavně v oblastech křídových a flyšových zpevněných sedimentů, reliéf obvykle členitější, nejčastěji na vyčnělých terénních tvarech, někdy i na plošinách tvořených opukami, někdy v nížinách, zřídka vrchovinách. Původním rostlinným krytem bylo teplomilné rostlinstvo typu teplomilných doubrav.

Využití: zemědělsky horší půdy, výhodná stanoviště ovocných sadů, z lesnického hlediska průměrné až podprůměrné půdy.

**PRm – modální :** O – Ahk – Ah/Ck – Ck

s karbonáty v celém profilu; pokud je vyvinut tmavý melanický horizont Am, je méně mocný než 0,25 m; vyskytuje se v teplejších a sušších oblastech (± do 550 mm srážek)

**PRk – kambická :** O – Amk – (Am) Bv – Ck

do 0,3 m od povrchu půdy náznak hnědého kambického horizontu Bv; horní část humózního horizontu je někdy odvápněná (hlavně u variety slabě vyluhované)

#### B. REGOSOLY

Půdy vzniklé z nezpevněných sedimentů, zejména z písků a šterkopísků (ty jsou někdy vedeny jako **arenosoly**), ale i z jiných substrátů, např. jílovitých. Postrádají kambický horizont. Jsou vytvořeny pouze horizonty akumulace organických látek O – Ah .

## 5. RG – REGOZEM

Diagnostika: Mladé půdy, kde humusový horizont nasedá přímo na různé nezpevněné substráty (kromě aluviálních sedimentů řazených k fluvizemi), či nezpevněné sutě.

Pedogenetický proces: Slabá humifikace, probíhající v nejsvrchnější, kultivací ovlivněné části půdního profilu.

Půdní profil: Humusový horizont přímo nasedá na matečný substrát. Půda je velmi lehká, písčítá. Krátká doba pedogeneze neumožnila výraznější vývoj profilu.

Půdotvorný substrát: Většinou minerálně chudé: naváté písky, štěrkové písky říčních teras, případně jílovité horniny.

Chemismus + fyz. vlastn.: Obsah humusu špatné kvality nízký, půdní reakce slabě kyselá až kyselá, sorpční vlastnosti velmi špatné. Fyzikální vlastnosti nepříznivé, extrémní vodopropustnost, náchylnost k vysychání. Vývoj půdy je někdy narušován vodní erozí (na středních a těžších substrátech), nebo větrnou erozí (na lehčích substrátech).

Výskyt: Na malých plochách, hlavně v nížinách, a to především na písčítých dunách a na mladých sutích, dále středních a vyšších polohách. Vznik podmíněn povahou matečného substrátu. Původní rostlinným krytem byly chudé borové lesy.

Využití: půdy s nejnižší přirozenou úrodností, pěstování žita, brambor, méně zeleniny.

**RGm – modální :** O – Ah – C

ze středně těžkých substrátů bezkarbonátových

**RGc – karbonátová :** O – Ahk – Ck

s obsahem karbonátů nad 3 % v celém profilu

**RGy – pefitická:** O – Ah – C

půdním substrátem je sypký štěrk nebo štěrkopísek, někdy i kamen; hlavně na štěrkopískových terasách a nezpevněných sutích

**RGr – arenická :** O – Ah – C

půdním substrátem jsou písky, zrnitostní složení profilu 1; chybí horizont Bv

**RGp – pelická:** O – Ah – C

půdním substrátem jsou jílovité hlíny, zrnitostní složení profilu 4; chybí horizont Bv; půda je většinou narušená erozí

## C. FLUVISOLY

Půdy bez výrazných diagnostických horizontů kromě horizontů akumulace organických látek O – Ah . S fluvickými diagnostickými znaky vzniklými periodickým usazováním sedimentů, alespoň v nedávné minulosti. Důsledkem je nepravidelné uložení organických látek v horizontu Ah, případně zvýšené množství humusu (> 0,3 %) do hloubky 0,6m, někdy i zvrstvení půdního profilu.

## 6. FL – FLUVIZEM

Diagnostika: Vytváří se výhradně na mladých fluviálních sedimentech v nivě řek a větších potoků. Jsou, nebo alespoň dříve byly, občasné nebo každoročně zaplavovány povodňovou vodou. Rychlost proudění vody a sedimentace unášených částic podle jejich velikosti a váhy byla proměnlivá, takže zrnitost sedimentů, jejich složení i obsah humusu mohou být v profilu půdy i na malé vzdálenosti dvou různých profilů značně rozdílné. Hladina podzemní vody během roku značně kolísá, proměnlivá je i rychlost jejího pohybu.

Pedogenetický proces: Humifikace s nedávnou nebo periodicky se opakující akumulací činností vodního toku.

Půdní profil: Pod nevýrazným humusovým horizontem leží přímo matečný substrát, tvořený naplaveným materiálem. Barva celého profilu hnědá nebo hnědošedá. Obsah humusu střední, ale zasahuje poměrně hluboko.

Půdotvorný substrát: Mladé fluviální sedimenty v nivě řek a větších potoků.

Chemismus + fyz. vlastn.: Složení humusu relativně příznivé, půdní reakce slabě kyselá až neutrální, sorpční vlastnosti dobré (zvláště u těžších půd). Fyzikální vlastnosti nivních půd ve svrchní části profilu jsou příznivé.

Výskyt: U nás všeobecně rozšířeny, především v nížinách - aluvia občasně zaplavovaná, aluvia každoročně zaplavovaná, aluvia trvale zamokřená, aluvia trvale vlhká. Původními porosty byly lužní lesy, druhotnými údolní louky.

Využití: stanoviště lučních porostů u středně těžkých nivních půd, orná půda.

**FLm – modální :** O – Ah – M – C

ze středně těžkých substrátů

**FLk – kambická :** O – Ah – Bv – M – C

s výrazným hnědým kambickým horizontem Bv, který se vytvořil buď pedogeneticky na starších aluviích, a může zasahovat až do hloubky 1 m; vyskytuje se většinou na relativně výše položených, dnes už zřídka zaplavovaných aluviích

**FLq – glejová :** Ot – Ahg, Ahn – MGo – MGor

níže než 0,6 m se vyskytují výraznější reduktomorfní znaky; hladina podzemní vody se během roku udržuje blíže povrchu půdy (časté jsou přechody do gleje fluvického)

## 7. KO – KOLUVIZEM

Diagnostika: Půdy vznikají akumulací erozních sedimentů se zvýšeným obsahem humusu (který odpovídá horizontu Ah nebo Ap). Humózní materiál byl většinou splaven se svahů a uložen na jejich bázi, v pokleslinách terénu či údolích. Mohl být také erodován a pak uložen větrem. Mocnost akumulovaného horizontu musí být větší jak 0,25 m. Patří většinou k úrodným půdám dobře zásobeným živinami.

Výskyt: koluvizemě dosud nebyly mapovány.

**KOm – modální :** O – Azx – D

ze středně těžkých substrátů

## D. VERTISOLY

Půdy s vertikálními znaky, které se projevují tvorbou hlubokých trhlin, klínovitých pedů a šikmých skluzných ploch u těžkých půd ze smektických jílu (s minerály montmorillonitové skupiny).

## 8. SM – SMONICE

Diagnostika: Půdy s mocným (40-60 cm) tirsovým humózním horizontem As, který vzniká na smektických jílech. Při střídání převlhčení a prosychání půdy dochází k jejich bobtnání a smršťování. V době sucha vznikají hluboké trhliny, do nichž propadává humózní materiál, jenž se pak za vlhka při bobtnání s půdou mísí.

Pedogenetický proces: Výrazná humifikace, kombinace s vertisol-efektem (rozpad na výrazné drobné strukturní elementy) s tvorbou „gilgai“ povrchu (mikroreliéfní zvlnění) a výrazných šikmých skluzných ploch v půdním profilu.

Půdní profil: Mohutný humusový horizont (často více než 80 cm), v jehož spodní, orbou nezasazené části se nacházejí zmíněné šikmé plochy. Tento horizont je obvykle nevápnitý, na přechodu do nevápnitého matečného substrátu je vyvinut nápadný vápnitý horizont zřejmě jako následek bioakumulačních pochodů.

Půdotvorný substrát: Sorpčně nasycené smektické jíly (třetihorní monmorillonitické jíly).

Chemismus + fyz. vlastn.: Dobrá sorpční nasycenost, chemicky příznivé, fyzikální poměry nepříznivé díky objemovým změnám.

Výskyt: pouze na slínovcích jižního okraje Českého středohoří a v Polabí (Poohří) a na jižní Moravě, tedy v nejsušších a nejteplejších oblastech. Původním vegetačním krytem byly především teplomilné doubravy, které nastoupily po postglaciálním bezlesí. Zpravidla se

vyskytují do 300 m n.m. Reliéf velmi mírně zvlněný, s poněkud ostřejšími, nehlubokými zářezy říčních údolí.

Využití: zemědělsky využívané (pšenice, cukrovka), po chemické stránce příznivé. Produktivita silně omezena nepříznivými fyzikálními vlastnostmi (objemové změny).

**SMm – modální :** As – As / Ck – Ck

s vyluhovanými karbonáty z horizontu As

## E. ČERNOSOLY

Půdy s mocným černickým humusovým horizontem s drobtovitou až zrnitou strukturou, které se vyvinuly z karbonátových substrátů.

## 9. CE – ČERNOZEM

Diagnostika: Černický horizont, tmavý, kyprý, s příznivou agregátovou strukturou. Původ černického horizontu je reliktní. Vytvořil se v sušších, kontinentálnějších podmínkách s horkým létem a studenou zimou procesem hromadění humusu pod stepní a lesostepní, převážně travní vegetací. Černoze země jsou středně těžké, bez skeletu, s vyšším až vysokým obsahem kvalitního humusu.

Pedogenetický proces: Intenzivní humifikace ve stepním klimatu pod stepní vegetací (= černoze země půdotvorný pochod).

Půdní profil: Mocný (> 0,3 m) tmavě zbarvený humusový černický Ac horizont (obvykle 60-80 cm) nasedající přímo na matečný substrát.

Půdotvorný substrát: Sedimenty obsahující karbonáty, především spraše, písčité spraše a slíny, vápnité terciérní jíly nebo vápnité písky.

Chemismus + fyz. vlasn.: Černický horizont - sorpčně nasycený, obsahuje 2,0 – 4,5 % humusu, vysoce biologicky aktivní. Půdní reakce je neutrální, fyzikální vlastnosti většinou velmi příznivé.

Výskyt: Nejsušší a nejteplejší oblasti, lesní porosty trpí nedostatkem vody. Nadmořská výška výskytu černoze země zpravidla do 300 m n.m. Terén - především rovinný, místy (jižní Morava) hojně i pahorkatiny nebo dokonce vrchoviny.

Využití: orná půda, vlivem značně suchého klimatu trpí občas přílišným vysycháním.

**CEm – modální :** Ac – Ac / Ck – K – Ck

vznikla hlavně ze spraší; v důsledku slabého vyluhování nastal posun karbonátů směrem dolů a vytvořil se kalcický horizont K s výkvěty CaCO<sub>3</sub> nebo s vápnitými konkréciemi (cicváry)

**CEl – luvická :** Ac – Bth – B / Ck – Ck

s luvickým horizontem Bth; odvápnění pod luvickým horizontem; výskyt na styku s luvisolami

**CEx – černická :** Ac – Acg – A / Cgk – Cgk

s redoximorfními znaky, které se objevují do hloubky 0,6 m od povrchu; půda je v důsledku kapilárního zdvihu příznivě vlhká a úrodná

**CEb – vertická :** AcAs – A / Ck – Ck

s náznaky vertikálních pochodů (tvoří přechod ke smonici); na živinami bohatých jílovitých substrátech

## 10. CC – ČERNICE

Diagnostika: Semihydromorfni půdy s nodulárním černickým horizontem Acn mocnějším jak 0,3 m. Vyvinuly se ze sorpčně nasycených těžších substrátů v oblasti černoze země. Třetí stupeň hydromorfismu je indikován vyšším obsahem humusu než mají okolní černoze země a redoximorfními znaky v humusovém horizontu (bročky) a v substrátu (skvrnitost). Převážně se vyskytují těžké půdy, ale známe i černice písčité.

Pedogenetický proces: Intenzivní humifikace (před odvodněním často tvorba zrašelinělého humusu) spolu s glejovým procesem v hlubších spodinách. Výrazným znakem neodvodněných půd je značná provlhlost celého profilu.

Půdní profil: Tmavý humusový horizont až mnoho dm mocný, přecházející do vápnatého substrátu, který je směrem ke spodině čím dál více ovlivněn glejovým procesem.

Půdotvorný substrát: Silně vápnaté nivní uloženiny, někdy i zvětraliny slínovců nebo nízké písčité terasy ovlivněné vysoko uloženou hladinou podzemní vody.

Chemismus + fyz. vlastn.: Půda je bohatě zásobená živinami, má příznivou strukturu, sorpční komplex je nasycený. Půdní reakce je neutrální až slabě zásaditá vlivem přítomnosti karbonátů. Fyzikální vlastnosti při povrchu dobré, směrem do hloubky se rychle zhoršují (hlavně u těžších půd).

Výskyt: vyskytují se v depresních polohách a na starých nivách, kde už záplavy příliš nenarušují tvorbu půdy - lužní lesy v nejteplejší oblasti (hlavně jižní Morava).

Využití: pokud jsou odvodněny, jsou velmi úrodné.

**CCm – modální :** Acn – ACg - Cg

vznikla ze středně těžkých substrátů; zrnitostní složení profilu 3

**CCf – fluvická :** Acn – AMg – Mg

vznikla ze starých nivních sedimentů s fluvickými znaky; je příznivě ovlivněna kapilární vodou, která vzlíná z podzemní pohyblivé vody. Její hladina bývá nejčastěji 1 – 3 m hluboko pod povrchem půdy. Patří k neúrodnějším půdám lesních společenstev.

**CCq – glejová :** Acn – ACg – CGr

s výraznými znaky hydromorfismu 4. stupně, které se objevují níže jak 0,6 m od povrchu půdy

**CCr – arenická :** Acg – ACg – Cg

z lehčích materiálů; zrnitostní složení profilu 2

**CCp – pelická :** Acn – ACg – Cg

z těžkých materiálů; zrnitostní složení profilu 4 a 5

## F. LUVISOLY

Půdy s procesem ilimerizace (lessivace), která se projevuje translokací a akumulací koloidních jílovitých částic, některých volných seskvioxidů a určitého podílu organických látek v podmínkách průsakového typu vodního režimu. Vytváří se tak luvický horizont Bt s charakteristickými povlaky koloidů na povrchu pedů. Jako diagnostický horizont musí mít větší mocnost jak 0,15 m. Nad ním leží méně vysvětlený horizont Ev, nebo výrazněji vysvětlený horizont eluvizace jílu El. Nasycenost sorpčního komplexu V v horizontu Bt neklesá pod 30 %. Ilimerizace je typická pro půdy s dostatečným množstvím hlinitých částic (např. sprašové či polygenetické hlíny), především v teplejších klimatických podmínkách.

## 11. SE – ŠEDOZEM

Diagnostika: Přítomnost šedého luvického horizontu Bth s černohnědými povlaky pedů (argilany), které jsou tmavě zbarveny splaveným humusem. Šedozemě se vyskytují lokálně při okraji černozemí vzniklých ze spraší. Šedozemě vznikaly pravděpodobně pod původní lesostepní vegetací. Klimatické podmínky výskytu šedozemí jsou ve srovnání s černozeměmi poněkud chladnější ale zejména vlhčí.

Pedogenetický proces: Humifikace, která je doprovázena výraznou illimerizací.

Půdní profil: Melanický humózní horizont Am > 0,3 m mocný, vzniká většinou degradací černického horizontu. V jílem ochuzené části se vytvořil horizont Ame, případně mírně vysvětlený horizont Ev. Eluviální horizont se vedle světlejšího zbarvení projevuje lístkovitou strukturou a zejména nápadnou přítomností poprašků kyseliny křemičité na povrchu strukturních elementů. Hluběji tento horizont přechází do mocného horizontu iluviálního,



který je kromě jílnatých částic obohacen i přemístěným humusem. Vlastní matečný substrát (vápnitě spraše) se uplatňuje až hluboko v půdním profilu.

Půdotvorný substrát: Výhradně spraše.

Chemismus + fyz. vlastn.: Dobré sorpční vlastnosti (sorpčně nasycené), mírně kyselá reakce.

Výskyt: Omezeně jen v nejteplejší oblasti, Královéhradecko, Haná. Výskyt obvykle 200-300 m n.m.

Využití: zemědělsky hodnotné půdy.

**SEm – modální :** Ame – (Ev) – Bth – Ck

půda je hluboko prohumózněná, horizonty Am a Ame zasahují do hloubky 0,4 – 0,6 m

**SEI – luvická :** Ame – A Evl – Bth – Ck

prohumóznění není hluboké, nad horizontem Bth mírně vysvětlený luvický horizont Evl

## 12. HN – HNĚDOZEM

Diagnostika: Půdy s homogenně hnědým luvickým horizontem Bv jenž bez jazykovitých záteků přechází do rezavě hnědého horizontu Bt. Hnědozemě: nejčastěji středně těžké - těžké.

Pedogenetický proces: Illimerizace, při které je svrchní část profilu ochuzována o jílnaté součástky, jež jsou zasakující vodou přemísťovány do hlubších půdních horizontů. Tento pochod u hnědozemí je méně výrazný než u luvizemí.

Půdní profil: Pod humusovým horizontem (mul až moder, pod ním většinou horizont Ah) se nachází mírně vysvětlený eluviální horizont Ev, který nemá výraznější destičkovitou nebo lístkovitou strukturu a často je orbou zlikvidován. Homogenně hnědý luvický horizont Bv s výraznými hnědými povlaky pedů ( v hloubce 30–50 cm) bez jazykovitých záteků přechází do rezavě hnědého horizontu Bt. Pod ním leží matečný substrát. Jednotlivé horizonty se vzájemně liší nejen zbarvením, ale i zrnitostí skladbou (iluviální horizont je vlivem přítomnosti jílnatých částic těžší) a strukturou (iluviální horizont má výraznou polyedrickou, kostkovou až prizmatickou strukturu).

Půdotvorný substrát: Nejčastěji spraš, dále sprašová hlína či smíšená svahovina (polygenetická hlína).

Chemismus + fyz. vlastn.: Obsah humusu nižší než u černozemí, jeho složení však příznivé. Horizont Bt je sorpčně nasycený, nasycenost v horizontu Ev může klesnout pod 50 %. Půdní reakce slabě kyselá, fyzikální vlastnosti obvykle příznivé.

Výskyt: Nížiny a pahorkatiny, do nadm. výšky cca. 400 m. Výskyt - především rovinnatý terén. Původními společenstvy byly doubravy, habrové doubravy a bukové doubravy.

Využití: Hodnotné zemědělské půdy, využitím se blíží černozemím. Jsou méně náchylné k vysychání než černozemě.

**HNm – modální :** O – Ah,Am – (Ev) – Bt – B/C – C – Ck

vznikla ze spraší, sprašových hlín a polygenetických hlín; půda je hlinitá, zrnitostní složení profilu 3; u bezkarbonátových substrátů přechází luvický horizont Bt pozvolna do půdotvorného substrátu; u karbonátových substrátů je přechod ostrý.

**HNI – luvická :** O – Ah – Ev – Bt – B / C – C

s plavohnědým horizontem Ev mocnějším jak 0,25 – 0,30 m, bez jazykovitého přechodu do horizontu Bt; texturní diference 1,8 – 2,0

**HNg – oglejená :** O – Ah – (Ev) – Btg – Bg / Cg – C

se středně výraznými redoximorfními znaky v hloubce do 0,6 m, hlavně v Bt

## 13. LU – LUVIZEM

Diagnostika: Půdy s výrazně vyběleným (albickým) eluviálním horizontem El. Luvický horizont Bt bývá značně ulehlý, hlinitý až jílovitohlinitý a pro vodu málo propustný. Půda pak bývá často oglejená nebo slabě oglejená, dochází ke koncentraci hydratovaných oxidů železa (a manganu) do malých, tmavě rezivých konkrécií, tzv. bročků, které jsou hojně zastoupeny ve

vyběleném eluviálním horizontu. Tento znak je spolu s bělošedými jazyky v profilu dokladem občasného zamokření těchto půd. V hlubších horizontech půdního profilu se oglejení může projevat přítomností tmavých povlaků železa a manganu. Zrnitostně jde o středně těžké až těžší půdy, těžší hlavně ve spodinách, řidčeji se jedná o lehčí půdy (na terasových uloženinách, zvětralinách pískovců).

Pedogenetický proces: Výrazná illimerizace.

Půdní profil: Formou nadložního humusu bývá převážně moder (mulový až morový). Pod humusovým horizontem Ah (pouze několik cm mocný) leží výrazně vybělený (albickým) eluviální horizont El, většinou plavě zbarvený, s výraznou destičkovitou až lístkovitou strukturou (až několik dm mocný). Přečází často jazykovitými záteky (až klíny) do rezivohnědého luvického horizontu Btd (degradovaného) s vysvětlenými povrchy pedů, které se střídají s pedy s hnědými argilany. Povlaky koloidů na povrchu strukturních agregátů (argilany) jsou matně lesklé. Luvický horizont Bt pozvolna přechází hluboko do substrátu. Typická je zřetelně kostkovitá až prizmatická struktura.

Půdotvorný substrát: Většinou sprašové hlíny a polygenetické hlíny, někdy i lehčí substráty (terasové písky, zvětralininy pískovců) obohacené eolickým materiálem.

Chemismus + fyz. vlastn.: Stupeň nasycenosti sorpčního komplexu v horizontu Bt je vysoký, obvykle  $V > 50\%$ . V eluviálním horizontu El může docházet k výrazné acidifikaci a poklesu hodnoty  $V$  až na  $30\%$ . Obsah humusu střední, kvalita méně příznivá. Půdní reakce obvykle kyselá, sorpční vlastnosti zhoršeny. Fyzikální vlastnosti zvláště v luvickém horizontu velmi nepříznivé (malé provzdušnění).

Výskyt: luvizemě se vytvářejí hlavně v rovinatém a mírně zvlněném terénu nížin a pahorkatin, případně málo členitých vrchovin (do  $\pm 600$  m n.m.). Původními společenstvy tu byly bukové doubravy, dubové bučiny až jedlové bučiny.

Využití: zemědělsky tyto půdy nižší kvality než černozemě, šedozemě a hnědozemě. Výhodou je značná hloubka a nízká skeletovitost půdního profilu.

**LUm – modální :** O – Ah – El – Btd, Bt – BC – C

vznikla ze středně těžkých substrátů; hlavně na odvápněných spraších a sprašových hlínách

**LUg – oglejená :** O – Ah – Eln – Btg, Btm – BgC – C

v horizontu El se vytváří bročky, v iluviálním horizontu středně výrazné znaky oglejení až mramorování

## G. KAMBISOLY

Půdy s převažujícím procesem braunifikace (hnědnutí). Při oxidickém zvětrávání prvotních minerálů, které obsahují dvoumocné železo, se uvolňují seskvioxydy ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) a současně se tvoří jílové minerály, čímž se obohacuje půdní hmota o jíl na místě jeho vzniku. Horizont se zbarvuje hnědě hydrolyzou uvolněnými amorfními oxidy a hydroxidy železa a komplexy bohatými železem, které jsou difúzně rozptýleny po povrchu částic a elementů půdy. Vytváří se tak kambický horizont Bv u kambizemí, nebo pelický horizont Bp u pelozemí. Tento půdotvorný proces je typický pro hlavní souvrství svahovin vzniklých z přemístěných zvětralin pevných či zpevněných hornin, případ. pro analogické souvrství jiných substrátů (zahliněné písky, štěrkopísky).

## 14. KA – KAMBIZEM

Diagnostika: Půdy s kambickým hnědým (braunifikovaným) až rezivohnědým horizontem Bv, vyvinutým převážně v hlavním souvrství svahovin magmatických, metamorfických a zpevněných sedimentárních hornin, ale i jim odpovídajících souvrstvích, např. v nezpevněných lehčích až středně těžkých sedimentech. Hnědé půdy jsou zpravidla mělké, skeletovité. Zrnitostní složení se mění v závislosti na povaze matečné horniny. Půdy jsou jak

lehké (pískovec, žula), středně těžké (čedič, svor, některé ruly), nebo těžké (většina břidlic a lupky).

Pedogenetický proces: Intenzivní vnitropůdní zvětrávání – jde o vývojově mladé půdy, které by v méně členitých terénech přešly do hnědozemí a luvizemí, podzolů apod.

Půdní profil: Humusový horizont obvykle mělký, vyskytují všechny anhydrogenní formy nadložního humusu (běžný humózní horizont Ah, ale i Am, Au i Aa), pod ním leží hnědě až rezivohnědě zbarvená poloha s intenzivním vnitropůdním zvětráváním. Na rozdíl od luvisolů postrádají pedy v kambickém horizontu jílovité povlaky–argilany. Pod kambickým horizontem Bv vystupuje zvětráváním méně dotčená hornina (horizont C), která je ve srovnání s předešlým horizontem většinou světleji zbarvena. U některých půd je zbarvení překryto zbarvením matečného substrátu, např. hnědé půdy na permokarbonských horninách.

Půdotvorný substrát: Téměř všechny horniny skalního podkladu (žuly, ruly, svory, fylity, čediče, pískovce, břidlice, lupky, odvápněné opuky, terasové písky a šterky...).

Chemismus + fyz. vlastn.: Složení humusu – zpravidla méně kvalitní, půdní reakce slabě kyselá až kyselá. Obsah humusu silně kolísá, vyšší je u hnědých půd vyšších poloh a u půd na těžších nebo bazických substrátech (čediče). Sorpční a fyzikální vlastnosti proměnlivé v závislosti na zrnitostním složení. Podle nasycenosti sorpčního komplexu v horizontu Bv se kambizemě člení na eubazické ( $V > 50 \%$ ), mesobazické ( $V 50\text{--}20 \%$ ) a oligobazické ( $V < 20 \%$ ).

Výskyt: Rozsáhlá území, značně rozdílné klimatické podmínky, rozdílné půdotvorné substráty, nejvíce ve výšce 450-800 m. n.m. Převážně členitý terén, od teplých pahorkatin až po vrchoviny a dolní okraje hornatin, v menší míře rovinatý terén (terasové písky a šterky). Původní společenstva - listnaté a smíšené lesy, tvořené především dubem a bukem (v různém poměru zastoupení), s příměsí jedle a smrku.

Využití: Střední až nižší kvalita díky malé mocnosti půdního profilu, časté skeletovitosti a výskytu v členitém reliéfu.

**KAm – modální :** O – Ah – Bv – BvC – IIC

vznikla ze středně těžkých a lehčích středních substrátů; stupeň zrnitosti profilu 3 a 2

**KAj – rubifikovaná :** O – Ah – Bvr – BrC – C – D

vznikla z rubifikovaných substrátů; horizont Bvr je zbarvený do červena

**KAg – oglejená :** O – Ah – Bvg, Bvm – BgC – C

se středně výraznými znaky oglejení až mramorování v horizontu Bv; oglejení vzniká v rovinatém území v důsledku přechodného zamokřování části půdního profilu nad špatně propustnou vrstvou půdy, nebo výraznějším ovlhčením půdy vodou stékající se svahů

**KAq – glejová :** O – Ah – Bv – B / Go – Gro

výraznější reduktomorfní znaky se uplatňují pod vlivem hladiny podzemní vody níže než 0,6 m pod povrchem půdy; podzemní voda je mírně pohyblivá

## 15. PE – PELOZEM

Diagnostika: Velmi těžké jílovité půdy se zrnitostním složením profilu 5. Diagnostickým je kambický pelický horizont Bp s obsahem frakce jílu ( $< 0,001 \text{ mm}$ )  $> 35 \%$ .

Půdotvorný proces: Vnitropůdní zvětrávání, tvorba pelického horizontu Bp.

Půdní profil: Nadložní humus - buď mul nebo moder. Pod humusovým horizontem (obvykle humózní horizont Ah, méně často melanický horizont Am) tvorba pelického horizontu s obsahem jílovité frakce  $> 35 \%$ , pak přechod většinou do jílovitých či slínovitých zvětralin.

Půdotvorný substrát: Hlavně zvětralinou slabě zpevněných jílu a slínů a v hlavním souvrství svahovin jílovitě zvětrávající břidlice.

Chemismus + fyz. vlastn.: Půda je dobře zásobená živinami; fyzikální vlastnosti jsou velmi nepříznivé. Nedostatečné je především provzdušnění půdy.

Výskyt: jen omezeně v rovinách, na plošinách nebo mírných sklonech, v obl. luvisolů a kambisolů.

**PEm – modální :** O – Ah – Bp – IIC

s výrazně vyvinutým horizontem Bp

**PEg – oglejená :** O – Ah – BpBm – C

se středně výraznými redoximorfními znaky v horizontu Bp

## H. ANDOSOLY

Půdy s andickými diagnostickými znaky. Vznikly zvětráváním kyselých pyroklastických hornin, především sopečných tufů a sopečného popele, které obsahují velké množství sklovitých (vitrických) substancí. Zvětráváním se tvoří především amorfní jílovitý minerál alofán, který půdě dodává neobyčejnou kyprost. Vzniká silně humózní andický horizont Aa a kyprý kambický andický horizont Ba.

Výskyt: V ČR byly zatím mapovány jen andické subtypy kambizemí.

## 16. AD - ANDOZEM

Diagnostika: Půdy s andickými diagnostickými znaky, tedy s vysokým obsahem volného Al, s vysokou sorpční kapacitou, kyprostí a tvorbou silně humózního andického horizontu An a kambického andického horizontu Ba.

Výskyt: ojedinele na neovulkanitech.

**ADm – modální :** O – Aa – Ba – C

## I. PODZOSOLY

Půdy se spodickými diagnostickými horizonty. Jsou to buď kypré, neiluviální, rezivé horizonty Bvs u kryptopodzolů, nebo iluviální, humusem tmavě rezivě zbarvené horizonty humusoseskvioidické Bsh, Bhs, či rezivě hnědě zbarvené horizonty seskvioidické Bs u podzolů. Ty pak leží pod vyběleným, podzolizací ochuzeným horizontem Ep.

Podzosoly jsou silně nenasycené v celém solu a jsou vysoce nasycené hliníkem. Charakteristickou formou nadložního humusu je mor. V různé míře se u nich uplatňuje proces podzolizace, který převažuje u podzolů, a proces braunifikace, který je významný hlavně u kryptopodzolů. Při podzolizaci už dochází k hlubokému chemickému rozkladu minerální části půdy. Uvolňují se seskvioidy ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), a ty se přemísťují spolu s organickými látkami z vrchních částí do spodních částí profilu. Děje se tak především pod vlivem kyselých humusových látek (hlavně fulvokyselin). Ty se uvolňují z kyselých forem nadložního humusu, především moru. K tvorbě moru přispívá kyselý opad jehličí smrkových, borových a klečových porostů, kyselá přízemní vegetace (borůvka, brusinka, vřes aj.), chladné, vlhké klima a minerální chudost půdy.

## 17. KP – KRYPTOPODZOL (= rezivá půda)

Diagnostika: Půdy s rezivým seskvioidickým horizontem Bsv, který je zbarven rezivě až okrově rezivě. Vyznačuje se nízkou objemovou hmotností, je velmi kyprý. Kyprost mu propůjčují zaoblené mikroagregáty, které vznikly stmelěním částic jílu a prachu uvolněným amorfním oxidem železa FeO. Má všechny znaky spodického horizontu, ale bez iluviální akumulace Fe.

Pedogenetický proces: Intenzivní vnitropůdní zvětrávání, doprovázené výrazným uvolňováním seskvioidů (Fe, Al). Na rozdíl od podzolů však nejsou volné seskvioidy v profilu přemísťovány. Jde o počáteční fázi podzolizace.

Půdní profil: Humusovou formou je poměrně mocná poloha moru a morového moderu. V mělkém humusovém horizontu Ahe se objevují náznaky eluviace vybílením částic zrn písku, neboť byly při podzolizačním procesu zbaveny svých koloidních povlaků. Pod

humusovým horizontem je nápadný rezivý horizont vnitropůdního zvětrávání, zbarvený oxidy Fe, ve svrchní části i humusem. Až pod tímto horizontem se nachází matečný substrát.

Půdotvorný substrát: Zvětraliny kyselých hornin, zejména vyvřelin a metamorfik, ale i sedimentů (pískovce, slepence).

Chemismus + fyz. vlastn.: Půda je velmi kyselá, nasycenost  $V < 20 \%$ . Výrazně jsou uvolněny oxidy Fe a Al, nasycenost hliníkem je vysoká ( $V_{Al} > 30 \%$ ). Obsah humusu je i přes nepříznivé složení vysoký. Fyzikální vlastnosti půd jsou vzhledem ke kypře konzistenci povrchových i podpovrchových horizontů celkem příznivé.

Výskyt: Převážně nižší horské polohy, na živiny chudší a kyselejší substráty. Vznikly pod smíšenými porosty s převahou buku, s příměsí smrku a jedle. Vytváří se především v souvrství přemístěných zvětralin lehčího až středního zrnitostního složení. Tvoří víceméně souvislé výškové pásmo, které navazuje na níže se vyskytující kambizemě. Kryptopodzoly pak ve vyšších hornatinách a v chladnějších polohách přecházejí do podzolů.

Využití: málo využívány, nízká kvalita, využití především v lesnictví.

**KPm – modální :** O – Ahe – Bsv – BC - IIC

vznikl z lehčích přemístěných zvětralin hornin; půda je převážně čerstvě vlhká, nevysychá

## 18. PZ - PODZOL

Diagnostika: Půdy s profilem výrazně diferencovaným na vybělený (albický) horizont Ep (někdy je tento horizont zbarven šedě infiltrovaným humusem – Eph) a iluviální seskvioxidický (Bs) až humusoseskvioxidický (Bsh nebo Bhs) spodický horizont. Horizont Ep, ležící pod horizontem Ah, bývá světlý až popelavě šedý. Je silně až extrémně kyselý a je silně ochuzený o jílnaté částice a seskvioxidy, většinou i o humus. Má velmi nízkou zásobu živin. Spodické horizonty jsou charakteristické tím, že jsou v nich intergranulární póry matrice, tvořené hrubozrnnými částicemi, vyplněny amorfními koloidy. Zrnitostní složení podzolů je lehčí, často je přítomen skelet.

Pedogenetický proces: Intenzivní vyplavování – podzolizace. Ve velmi kyselém prostředí se rozkládají prvotní minerály a oxidy Fe i Al se přemísťují do spodiny. Společně s oxidy se přemísťují i humusové látky.

Půdní profil: Humusovou formou je (až na výjimky) mor, často poměrně mocný. Podložní horizont Ah nese většinou známky vybělení písčitých zrn (možno označit Ahe). Pod humusovým horizontem se nachází dokonale vybělený eluviální horizont popelového charakteru, který hlouběji přechází do výrazného horizontu iluviálního. Tento iluviální horizont je zpravidla dělen do dvou částí: svrchní, méně mocná, tmavohnědě zbarvená poloha se vyznačuje nahromaděním přemístěných humusových látek (horizont Bhs nebo Bsh), spodní rezivá poloha je mocnější a vznikla nahromaděním sloučenin trojmocného železa a dále hlouběji i hliníku. V nižších polohách na písčitých půdách může při prosychání profilu vznikat ortštejn (horizont Bsd), tvořený pevně stmelеныmi nahromaděnými látkami iluviálního horizontu v podobě víceméně horizontálních desek, jež mají až pískovcový charakter. Následuje matečný substrát.

Půdotvorný substrát: Většinou zvětraliny minerálně chudých hornin: žuly, ruly, svory, pískovce, naváté písky, štěrkopísky.

Chemismus + fyz. vlastn.: Sorpční komplex je výrazně nenasyčený ( $V < 20 \%$ ), vysoce je nasycený hliníkem ( $V_{Al} > 30 \%$ ). Vytvářejí se sekundární Al – chlority, výrazná je také migrace komponentů Fe, Mn, Al s organickými kyselinami. Obsah humusu je vysoký nejen v humusovém horizontu Ah, ale i v horizontu Bhs či Bsh. Fyzikální vlastnosti jsou příznivější než vlastnosti sorpční.

Výskyt: Jednak na svahovinách, jednak na píscích. Půdotvorné substráty - převážně kyselé až silně kyselé, průměrně až značně podprůměrně zásobené živinami, zrnitostně lehčí až střední. Centrum jejich rozšíření je v horských oblastech pod původními smíšenými porosty s

převahou smrku (a s přimíšeným bukem a jedlí), nebo pod nesmíšenými smrkovými a klečovými porosty, ve výškách obvykle nad 800 m n.m. Jsou však rozšířeny, především na chudých substrátech (pískovce, naváté písky, terasové šterkopísky), i v nižších polohách pod borovými doubravami, kde reliéf bývá velmi plochý. Druhotně mohou vznikat degradací půdy pod smrkovými nebo borovými monokulturami. Specifické vlastnosti mají podzoly na chudých, často křemitých píscích. Původním společenstvem jsou tu bory a borové doubravy.

Využití: Velmi nízká úrodnost, částečně vysokohorské louky a pastviny. Lesy však mohou být produktivní.

**PZm – modální :** O – Ahe – Ep – Bhs, Bsh – Bs – B/C – C

typický humusoželezitý podzol vyšších horských poloh; vyskytuje se především v bukových smrčínách, smrčínách a ve stupni kleče; nikdy neprosychá

**PZg – oglejený :** O – Ahe – Ep – Bs(g) – BCg

středně výrazné redoximorfnní znaky níže spodického horizontu

**PZq – glejový :** O – Ahe – Ep – Bsg – B/Go – Gro

výraznější reduktomorfnní znaky níže spodického horizontu

**PZz – železitý :** O – Ahe – Ep – Bs – B/C – IIC

s dobře vyvinutým iluviálním seskvioxidickým horizontem Bs; vyskytuje se v pahorkatinách a vrchovinách na minerálně chudých substrátech (kromě písků); druhotně vzniká degradací půdy vlivem smrkových a borových monokultur

## J. STAGNOSOLY

Půdy semihydromorfnní, s výrazným redoximorfnním mramorovaným horizontem Bm, který vznikl v důsledku povrchového periodického převlhčení v hloubce do 0,6 m od minerálního povrchu půdy. Výraznost mramorování směrem do hloubky klesá. Mramorovaný horizont se většinou nachází pod vyběleným nodulárním horizontem En, který může být při silném povrchovém převlhčení nahrazen hydrogenně vyběleným horizontem Ew. U stagnosolů se mohou tvořit hydrogenní formy nadložního humusu a hydrogenní humózní horizonty Ahg, Ahn, Aug, Aun, i zrašelinělý horizont At. Nasycenost sorpčního komplexu má široké rozmezí. Stagnosoly vznikají pseudoglejovým půdotvorným procesem, pro který je charakteristické časté střídání zamokření a vysychání horní části půdy vlivem zasakující srážkové vody, která se zadržuje na níže ležící nepropustné vrstvě nebo horizontu. U pseudoglejů převažují sušší stavy půdy, u stagnoglejů pak stavy zamokření. Pro vodu nepropustná vrstva (nebo horizont) mohla vzniknout dvojím způsobem. Buď pedogenetickým procesem ilimerizace, tedy vyplavováním částic jílu z povrchových vrstev půdy a jejich akumulací v níže položeném horizontu, nebo geologickými pochody, při kterých byl na jílovitou uloženinu přemístěn zrnitostně lehčí materiál, např. sprašová hlína. Pseudogleje vzniklé z dvoučlenných substrátů bývají častější. V období přechodného zamokření se vlivem fulvokyselin, uvolňovaných z nadložního humusu, v půdě mobilizují oxidy Fe, Mn a Al. Dochází k jejich migraci a vlivem redukčních procesů k odbarvení až vybělení části půdní hmoty, především na stěnách trhlinek v půdě, stěnách po kořenech apod. V období prosychání půdy se pak uplatňují oxidační procesy. Dochází k vysrážení sloučenin uvedených prvků, k tvorbě nodulárních novotvarů a rezavých skvrn. Proschnutí svrchních částí půdy bývá spojeno hlavně v nižších polohách s jejich ztvrdnutím.

## 19. PG –PSEUDOGLEJ

Diagnostika: Výskyt výrazného mramorovaného redoximorfnního diagnostického horizontu Bm. Pokud se vyvinul ilimerizací z luvizemí, nachází se nad ním vybělený horizont En s velkým výskytem nodulárních novotvarů. Mramorovaný horizont, který vznikl transformací luvického horizontu, se pak označuje Bmt. Pokud se mramorovaný horizont vyvinul transformací kambického horizontu, označuje se jako horizont Bmv. Transformací pelického

kambického horizontu vznikl horizont Bmp. Nodulární novotvary se vyskytují většinou blízko povrchu půdy, někdy i v humózním horizontu. Novotvary mizí při laterálním vyluhování. Vybělený planický horizont Ee se vytváří v texturně výrazně lehčí svrchní vrstvě půdy, v níž se uplatnily mimo jiné i procesy planosolizace. Při nich dochází k ferolitickému rozpadu jílu. Pod vyběleným horizontem Ee se většinou nachází mramorovaný pelický horizont Bmp.

Pedogenetický proces: Oglejení, vedle něj často podřízeně i illimerizace, která vlastního oglejení předchází.

Půdní profil: Humusovou formou bývá často moder a morový moder, případně hydromoder a hydromor. Pod humusovým horizontem (horizont Ahn) leží několik dm mocný oglejený horizont nápadný bělošedým zbarvením, rezivými skvrnami a výskytem železitých broček. Tento horizont nese často slabé znaky eluviace. Do spodiny přechází v rezivohnědý, bělošedě mramorovaný horizont, někdy se slabou iluviací. Oglejení sahá hluboko do matečného substrátu. Pseudogleje na jílovitých substrátech (např. slínovce) zpravidla postrádají světlejší povrchový horizont, uplatňuje se mramorování.

Půdotvorný substrát: Sprašové hlíny, hlinité a jílov. ledovcové uloženiny, smíšené svahoviny, jíly, odvápněné slínovce, často též hlubší, zmitostně těžší zvětraliny pevných hornin.

Chemismus + fyz. vlastn.: Obsah organických látek vysoký – pomalý rozklad při omezeném provzdušnění. Půdní reakce kyselá až silně kyselá. Sorpční vlastnosti nepříznivé. Fyzikální vlastnosti půd jsou špatné, díky zhutnělé spodině dochází k sezónnímu převlhčování povrchových horizontů, čímž se stávají málo provzdušněnými.

Výskyt: Plošiny, ploché terénní poklesliny, mírně skloněná úpatí svahů a plochá údolí od nížin do hor. Na oglejených půdách byl v nižších polohách dominantní dřevinou dub letní; ve středních polohách tvořil smíšené porosty s jedlí; jedle byla dominantní dřevinou ve vrchovinách a výrazně se uplatňovala i v horských polohách. Nejtypičtější je výskyt v Českokubějovické, Třeboňské a Chebské pánvi, kde se nacházejí na smíšených, písčitojílovitých křídových a terciérních sedimentech. Někdy může být povrch až písčité, směrem do hloubky se stává těžším.

Využití: nízká zemědělská hodnota.

**PGm – modální :** O – Ahn – En – Bm – BCg – C

s mramorovaným horizontem Bm vyvinutým pod vyběleným nodulárním horizontem En v důsledku převážně litogenně podmíněné texturní diferenciaci (dvousubstrátové půdy); texturní diferenciaci bývá někdy málo výrazná; nasycenost  $V > 20 \%$ .

**PGl – luvický :** O – Ahg – En – Bmt – BCg

s mramorovaným luvickým horizontem Bmt, který se vyvinul v důsledku výrazné, pedogenně podmíněné texturní diferenciaci; iluviované látky, především jíly, vytvářejí v horizontu na povrchu pedů vybělené povlaky, kutany

**PGv – vyluhovaný :** O – Ahg – E – Bm – Bm / Ck – Ck

Půdotvorný substrát obsahuje karbonáty; karbonáty byly vyluhovány z horizontu Bm (alespoň z jeho horní části)

## 20. SG – STAGNOGLEJ

Diagnostika: Perioda přechodného povrchového převlhčení profilu je velmi dlouhá, téměř celoroční, takže nedochází k výraznějšímu prosychání půdního profilu. Pod hydrogenním nadložním horizontem Ot a humózním horizontem (Ahg, At) se vytváří šedý až bělošedý glejový horizont s rourkovitými novotvary Gro, který vznikl v podmínkách dlouhodobého převlhčení. Teprve pod ním leží mramorovaný redoximorfni horizont Bm.

Výskyt: Plošiny, mírné terénní poklesliny, případně plochá údolí se zhoršenými odtokovými poměry, kde srážková voda dlouho stagnuje nad nepropustnými horizonty ve spodní části profilu. Častěji - výskyt v pánvích a v klimaticky chladnějších polohách.

Využití: zemědělsky nízká hodnota

**SGm – modální :** Ot – Ahg – (E)– Gro – Bm – Cg

vznikl ze středně těžkých substrátů; s hydrogenním horizontem Ahg nebo At do 0,2 m od povrchu půdy

## **K. GLEJSOLY**

### **21. GL – GLEJ**

Diagnostika: Půdy hydromorfní charakterizované reduktomorfním glejovým diagnostickým horizontem G v hloubce do 0,6 m pod minerálním povrchem půdy a zrašeliněným horizontem At nebo rašelinným horizontem T nejvýše 0,5 m mocným.

Pedogenetický proces: Glejový proces - charakteristické je trvalé zamokření alespoň spodní části půdního profilu. Vlivem nadbytku vody v půdě se zpomalují oxidační procesy, což vyvolává hromadění organických látek v půdě, hromadění nadložního humusu, případně rašelinění. Probíhají redukční procesy, jež jsou rozvíjeny mikroorganismy spotřebovávajícími při dýchání kyslík.

Půdní profil: Pod minerálním povrchem půdy a zrašeliněným horizontem At nebo rašelinným horizontem T nejvýše 0,5 m mocným leží reduktomorfní glejový horizont G v hloubce do 0,6 m. Při laterálním proudění vody se někdy vyvíjí vybělený hydroeluviální horizont Ew. V podloží G přechází do půdotvorného substrátu.

Půdotvorný substrát: Hlavně nevápnité nivní uložení a deluviální splachy.

Chemismus + fyz. vlastn.: Ionty dvoumocného železa mohou vytvářet s hliníkem a kyselinou křemičitou druhotné alumosilikáty zelené barvy. S fosforem tvoří modře zbarvený fosfát a se sírou šedočerný siřník. Tyto sloučeniny pak propůjčují redukční zóně glejového horizontu Gr zelenavé, modravé a šedé zbarvení. Šedé zbarvení způsobuje i splavený koloidní humus. Rezavé skvrny tu téměř chybí. V oxidačně-redukčním horizontu Gor zaujímají rezivé partie méně než 10 % plochy jeho profilu. Rezivě zbarvené oxidované partie jsou často rourkovitého tvaru, vytvořily se kolem odumřelých i živých kořenů. Rezivé novotvary jsou časté i v trhlínkách půdy. Přibývá jich v sušším období roku, kdy klesá hladina podzemní vody, reoxidací železa a manganu. Gleje vzniklé na těžkých substrátech s lehčími, převážně písčitéjšími překryvy, mohou být ovlivněny planosolizací. U glejů, které vznikly z lehkých substrátů, se reduktomorfní znaky vyvíjejí jen slabě.

Výskyt: Většinou v mělkých terénních depresích na plošinách a v pánvích, často v blízkosti vodních toků a pramenišť v úžlabinách a v blízkosti rybníků. Jsou rozšířeny od nížin do hor na zamokřených půdách podmáčené řady. V nižších polohách jsou to podmáčené jedlové doubravy, ve středních a vyšších polohách podmáčené dubové jedliny a jedliny, v horách pak podmáčené smrkové jedliny, jedlové smrčiny a smrčiny. Specifickými společenstvy na podmáčených písčitých půdách jsou podmáčené smrkové bory a chudé březové bory. Na glejích často až k povrchu zamokřených, jsou původním společenstvem olšiny.

Využití: Zemědělsky méněcenné půdy.

**GLm – modální :** Ot – At ,Ahg, Aug – Gro – Gr

Vznikl ze středně těžkých substrátů. Humusový horizont mělký, hladina podzemní vody se větší část roku pohybuje v rozmezí 0,4 – 0,6 m pod povrchem půdy

**GLo – histický :** Ot – T – (AtG) – Gor – Gr

Hluboký humusový horizont se zrašeliněným horizontem T o mocnosti 0,25 – 0,50 m, často přechází do zrašelinělého horizontu AtG. Častý ve vyšších nadmořských výškách.

## **L. SALISOLY**

### **22. SK – SOLONČAK**



Diagnostika: Půdy s výraznými znaky zasolení, se salickým horizontem S a s obsahem rozpustných solí vyvolávajících vysokou vodivost v salickém horizontu. Převládajícím půdotvorným procesem je zasolování. Je to proces akumulace ve vodě rozpustných solí v půdním tělesu. Vyskytuje se v semiaridních a aridních oblastech. Zasolení se projevuje v suchém období formou solných výkvětů s prasklinami na povrchu půdy; ve vlhkém období výkvěty solí i praskliny mizí. Zasolování je vyvoláno buď opakovaným kapilárním zdvihem vody bohaté na soli, nebo zaplavováním povrchu půdy vodou obohacenou solemi. Půda má reakci alkalickou, je jílovitá až jílovitohlinitá, málo provzdušněná.

Výskyt: v terénních depresích a ve velmi plochých úžlabinách; pouze v semiaridních a aridních oblastech; výjimečně v panonské oblasti na jižní Moravě.

**SKm – modální :** Ah – S – Cs

## M. NATRISOLY

### 23. SC – SLANEC

Diagnostika: Převládajícím půdotvorným procesem je odsolování. Ve svrchních vrstvách půdy voda více prosakuje než vzlíná. Prosakující voda vymývá soli z horních vrstev půdy a usazuje se v hlubších vrstvách, kde se hromadí. Ukládají se zde i jílovité částice a humusové látky. Vzniká tak natrický horizont Bn, nad nímž je soloncový ochuzený horizont Es.

Výskyt: na území ČR nebyl dosud zjištěn

**SCm – modální :** Ah – Es – Bn – BC - C

## N. ORGANOSOLY

### 24. OR – ORGANOZEM

Diagnostika: Půdy s holorganickým rašelinným horizontem T o mocnosti nad 0,5 m. Pouze nad pevnou skalou postačuje mocnost horizontu T nad 0,1 m. Pro organozemě je charakteristický rašeliništní půdotvorný proces se zpomaleným rozkladem a humifikací organických látek v podmínkách přebytku vody a nedostatku atmosférického kyslíku. Dochází k výrazné akumulaci omezeně rozložených organických látek, k tvorbě rašelinných horizontů T, nebo k tvorbě humolitového horizontu Th s výraznou příměsí minerálních částic. Organozemě jsou klasifikovány podle převládajícího stupně rozloženosti horizontu T.

Výskyt: Od nížin do hor; podmínky vhodné pro rašelinění jsou dány klimaticko-hydrologickým rázem území a orografickými poměry; největší plochu zaujímají v Třeboňské pánvi a na Šumavě.

**ORf – fibrická :** Ot – Tf1 – Tf2

s převažujícím rašelinným fibrickým horizontem Tf, který obsahuje > 2/3 obj. nerozložených organických látek; vyskytuje se na horských vrchovištích, která nejsou závislá jen na podzemní vodě (ombrogenní vrchoviště). Jsou porostlá buď zakrslým smrkem nebo klečí; ojediněle se vyskytuje organozem fibrická v chladných inverzních polohách pánví; původním společenstvem je tu blatkový bor

**ORm – mesická :** Ot – Tm1 – Tm2

s převažujícím rašelinným horizontem mesickým Tm se střední rozložeností organických látek v rozmezí 1/3 – 2/3 obj.; vyskytuje se hlavně v přechodových rašelinách, které mají těžiště rozšíření v semihumidních a humidních oblastech, ale i v níže položených pánvích; k subvarietě oligotrofní patří hůře rozložené, kyselejší a produkčně chudší organozemě mesické; zaujímají je společenstva rašelinných borových smrčín a kyselých rašelinných smrčín; k subvarietě mesotrofní se řadí lépe rozložené a produkčně bohatší organozemě se společenstvy svěžích rašelinných smrčín

**ORs – saprická :** Ot – Ts1 – Ts2

s převažujícím saprickým horizontem Ts s vysokou rozložeností organických látek, vyšší jak 2/3 obj.; vzniká zpravidla pod vodou, a to postupným zarůstáním tůní a slepých ramen meandrujících vodních toků na aluviálních naplaveninách; je minerálně bohatá, má neutrální (až alkalickou) reakci; typickým společenstvem je tu vrbová olšina

**ORh – humolitová :** Ot – Th1 – Th2

s vysokou příměsí minerálních látek; vyskytuje se většinou na okrajích mesických nebo saprických organozemí s malou mocností dobře rozloženého rašelinného horizontu

## **O. ANTROPOSOLY**

Půdy vzniklé buď výraznou modifikací půdních horizontů kultivačními či melioračními opatřeními (kultizemě), nebo půdy vzniklé z přemístěných materiálů, půdy překryté, či silně kontaminované (antropozemě).

### **25. KU – KULTIZEM**

Diagnostika: Půdy vzniklé kultivační činností člověka, která svým vlivem přesahuje vytvoření ornice a běžné zlepšování jejích vlastností minerálním a organickým hnojením nebo zpracováním půdy. Dále jsou to půdy, u kterých meliorační zásahy přesahují vliv běžných úprav vodního režimu odvodněním, drenáží nebo závlahou.

Výskyt: zahrady, vinice, chmelnice...

### **26. AN – ANTROPOZEM**

Diagnostika: Půdy uměle vytvořené člověkem z nakupených substrátů získaných při těžební a stavební činnosti. Navrstvení materiálů vytváří pouze antropické substráty (haldy, výsypky, deponie). Pro lesnické využití je potřebné usměrnit proces pedogeneze rekultivací, která účelně upravuje půdní vlastnosti.