

Poznámky k současné klasifikaci půd ČR: možné změny a přístupy k řešení



Proč klasifikovat půdy

- i) utřídění *znalostí* a poznatků o půdě,
- ii) vytvoření *názvosloví* pro komunikaci odborníků i praktických uživatelů na národní i mezinárodní úrovni,
- iii) prezentace a harmonizace informací o půdě pro účely *půdního mapování* a *půdních databází*,
- iv) *praktické aplikace* v zemědělství a ochraně půdy,
- v) využití ve *výuce*.



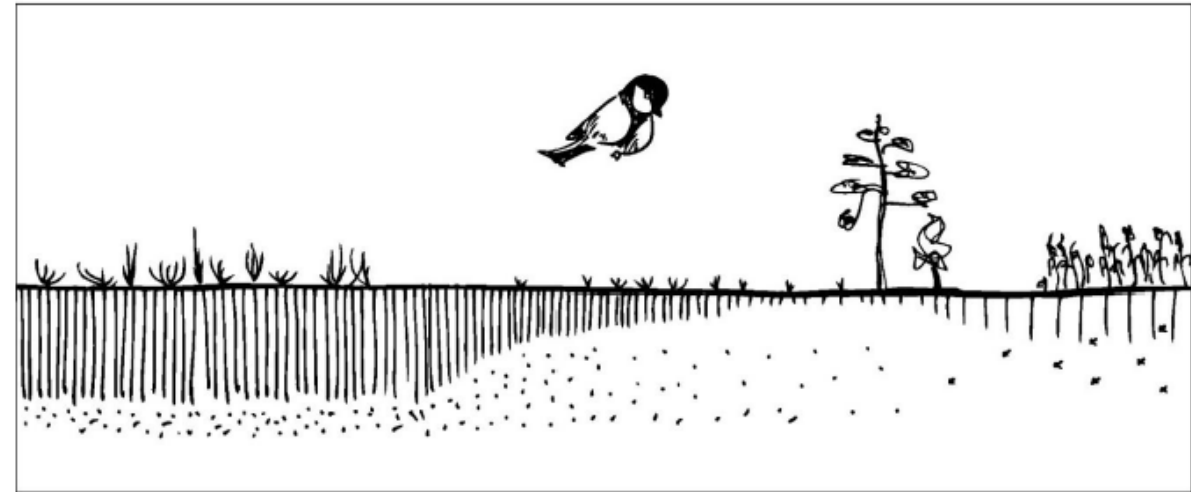
Struktura půdní klasifikace odráží naše současné znalosti o půdě, pedogenezi, geografii a fungování půd, poskytuje **komplexní informaci o půdě**.

Zásadní je rovněž při komunikaci v rámci vědecké komunity – společný vědecký jazyk určuje **identitu** daného vědeckého odvětví.

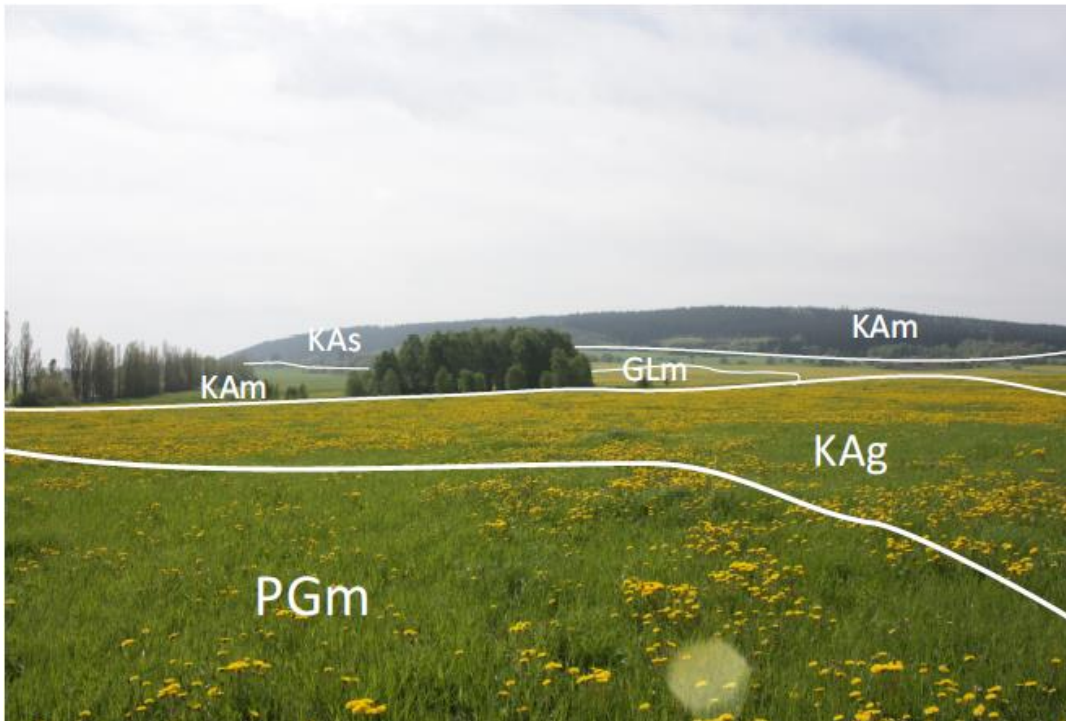
Objekt půdní klasifikace

Většina klasifikací je založena na předpokladu o **samostatnosti** a oddělenosti klasifikovaných objektů - **INDIVIDUUM**

V pedologii jsou předmětem klasifikace **kontinua**, tedy objekty se spojitým gradientem znaků a vlastností - **KVASIINDIVIDUUM**



Neexistence jednotné obecné nomenklatury
jako v případě biologických věd



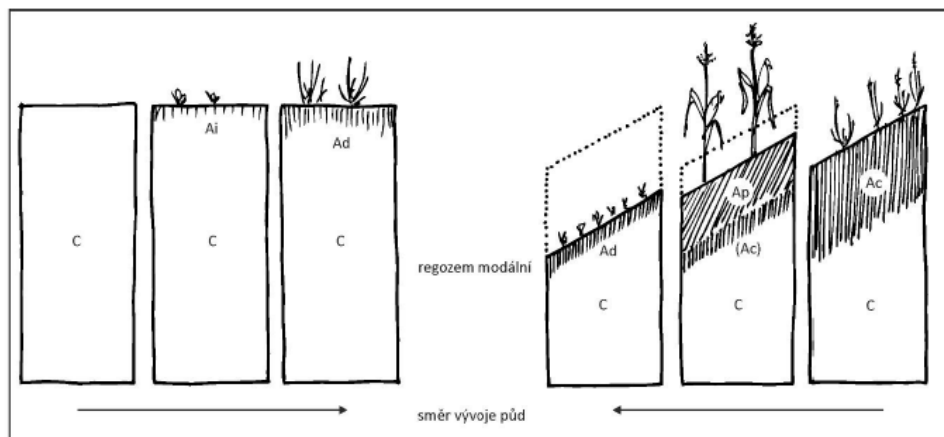
Přístupy k půdní klasifikaci

Koncepčním základem moderních půdních klasifikací je **půdní geneze** vyjádřená prostřednictvím morfogenetických znaků

Třídící faktory pro diagnostiku půdního profilu

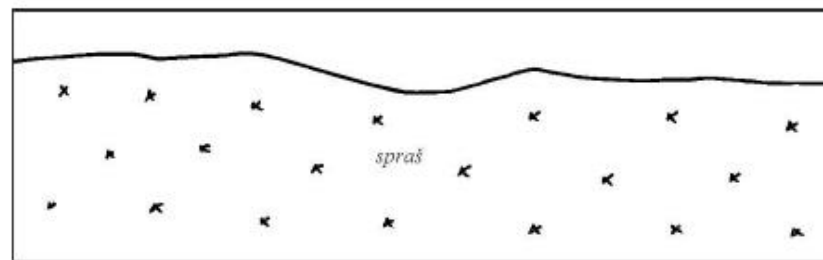
- Půdotvorné faktory
- Přesně definované vlastnosti
- Kombinace obou

Genetické klasifikace
Morfologické (morfogenetické) klasifikace

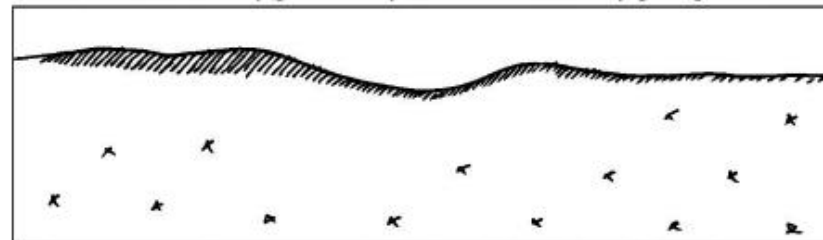


Konvergentní vývoj půd

Půdní geneze je složitá a nelineární



Čerstvě sedimentovaný půdotvorný materiál nezasažený pedogenezí.



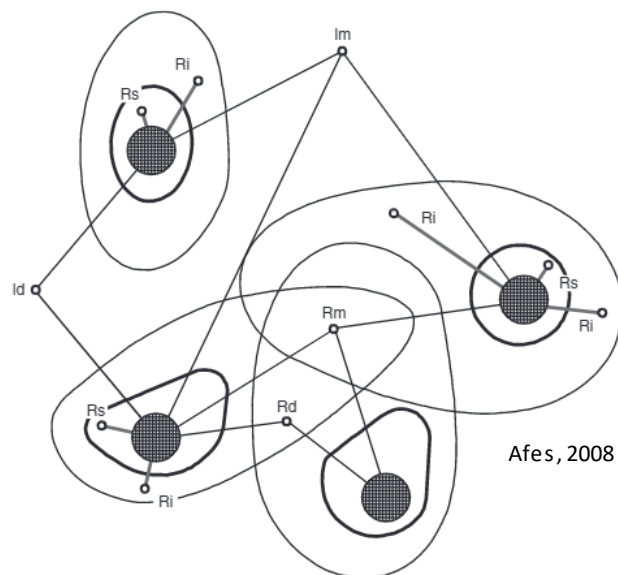
Pedogeneze v počátečním stádiu. V odlišných podmínkách daných klimatem, vegetací, reliéfem a dalšími faktory se začíná půdní substrát vyvíjet odlišným směrem.



Divergentní vývoj půd

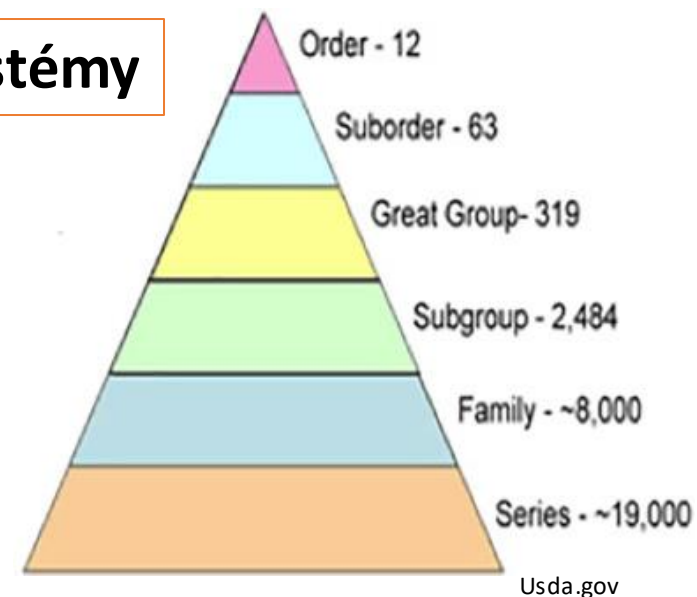
Přístupy k půdní klasifikaci

Referenční báze

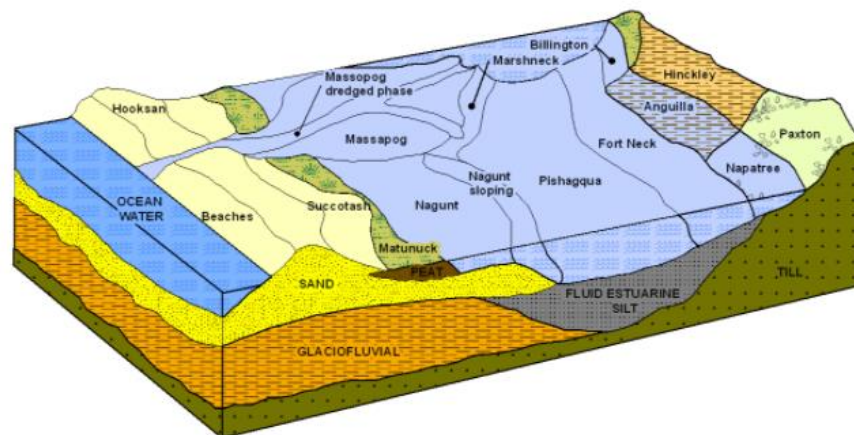


Afes, 2008

Hierarchické systémy



Nominální systémy



Wilson, 2019

Terminologie

Lidové názvy

- PŮDNÍ ARCHETYPY – typické obrazy půd sdílené kolektivní znalostí
- Obsažnost pojmenování
- Často výrazný posun oproti původnímu smyslu

Umělé (nově vytvořené) názvy

- Mnemotechnická terminologie
- Postupné přejímání termínu s významovým posunem
- Problémy při osvojování nových názvů

PODZOL



Podzol



Luvisol



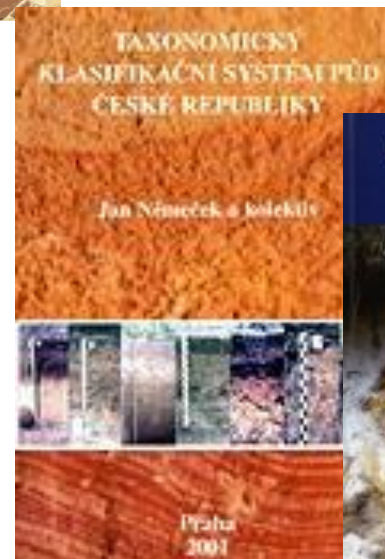
Stagnosol

hnědá půda → kambizem



Vývoj půdní klasifikace u nás a ve světě

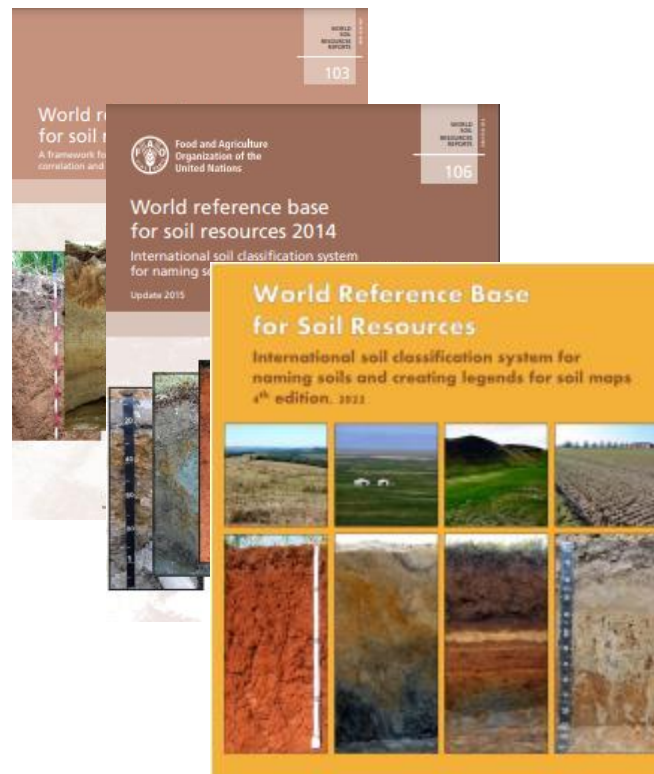
- **Geneticko-agronomická klasifikace půd ČSSR**
 - Výstupy KPP
- **Morfogenetický klasifikační systém**
 - Mapy 1:250t , 1:50t
- **Taxonomický klasifikační systém půd ČR**
 - 2001
 - 2011



Vývoj půdní klasifikace u nás a ve světě

World reference base for Soil resources

- Legenda půdní mapy FAO
- 1998
- 2006, zásadní změna
- 2014(5)
- 2022



Národní klasifikace

- Slovensko (2000, 2023?)
- Polsko (2019)
- Francie (2008)
- Německo (2005)
- Maďarsko (1966, 1989)

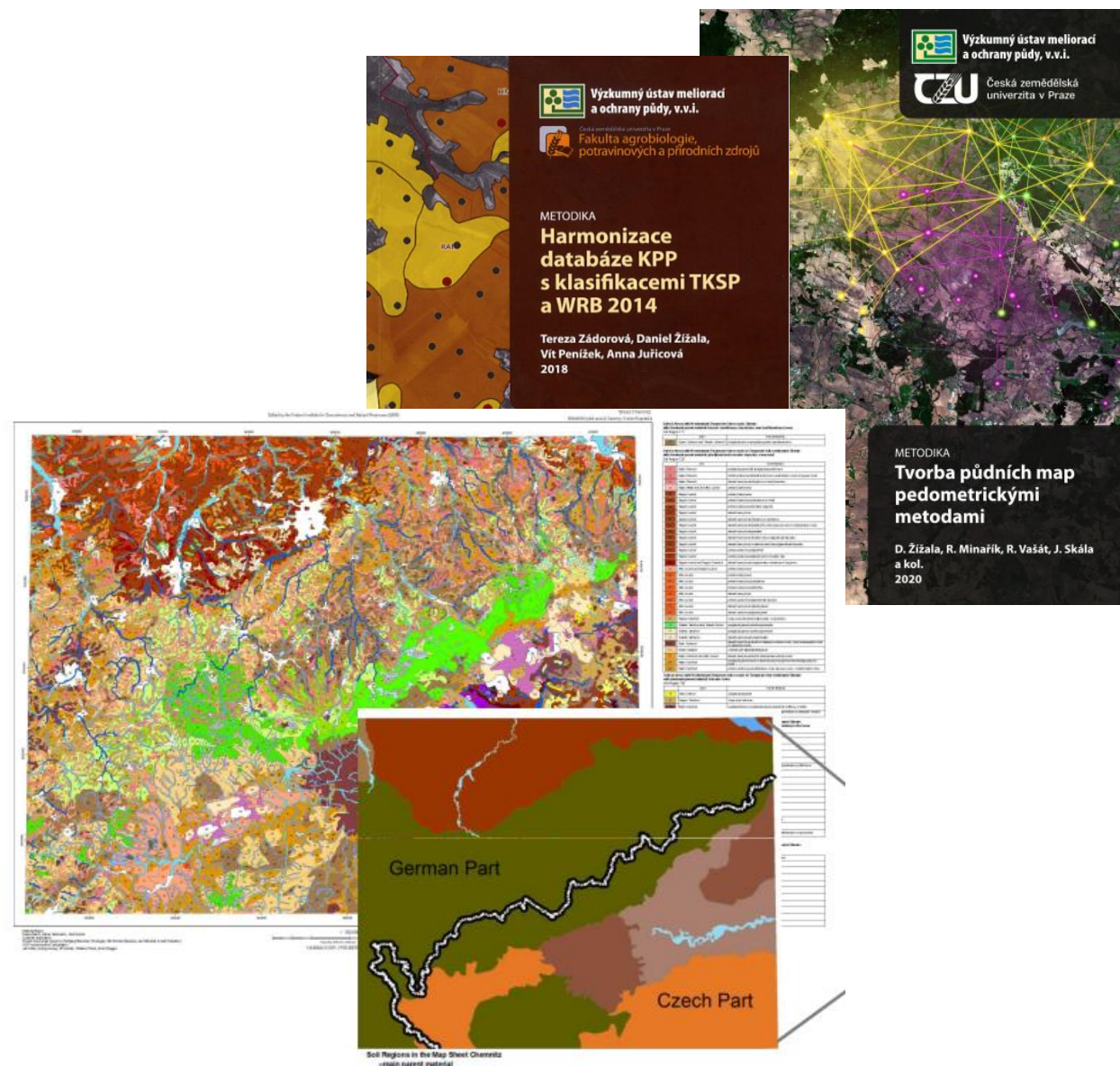
Soil taxonomy

- 1975
- 1999, 2.edice
- **Keys to Soil Taxonomy**
 - 2014, 12.edice
 - pouze drobnější změny

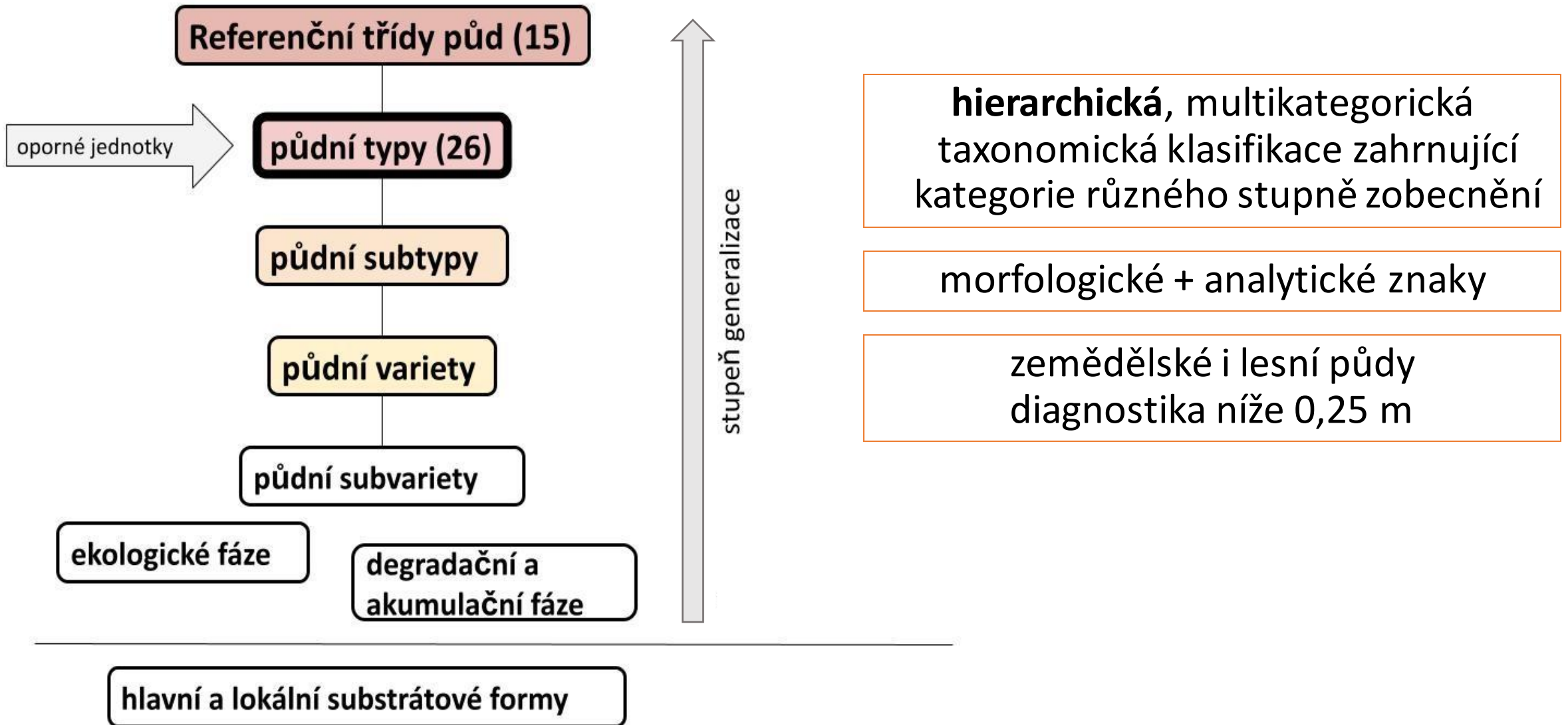


Půdní klasifikace v moderních aplikacích

- Vědecká komunikace
- Geodatabáze
 - eSOTER, iSOIL, GlobalSoilMap,....
- Internacionalizace dat (převod národních dat do globálních aplikací)
- Harmonizace dat + aktualizace dat (NAZV)



Taxonomický klasifikační systém půd ČR



Otázky k diskuzi

Koncepční

- struktura klasifikace
- diagnostika půdy
- kategorie klasifikačního systému

Věcné

- nastavení limitů znaků
- rozšíření charakteristik vybraných půdních skupin
- zbytné případy v jednotlivých kategoriích
- možné změny klasifikačních kritérií

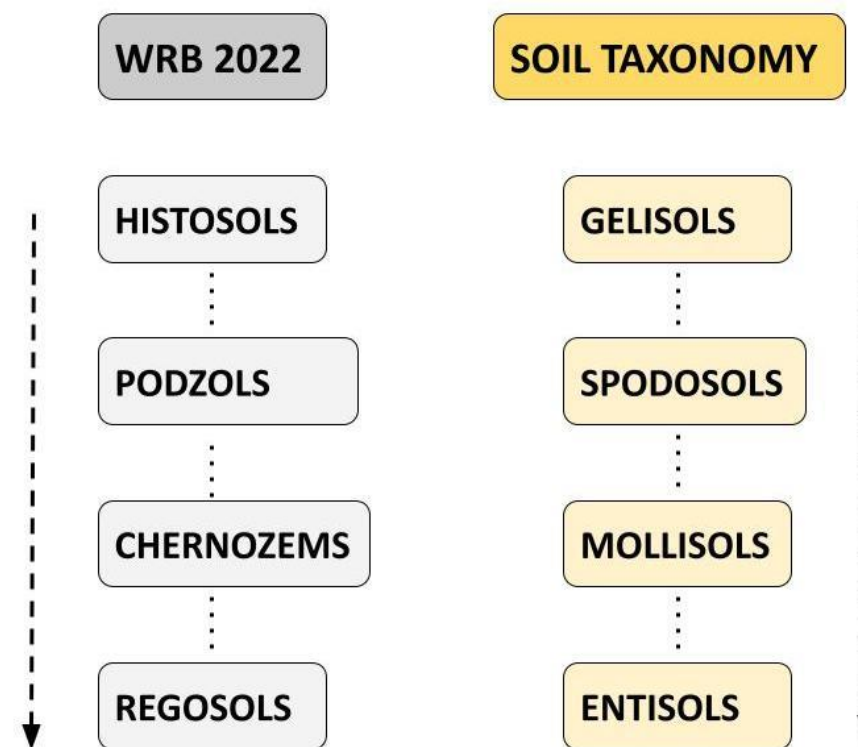
Struktura klasifikace

- charakteristika taxonů bez preferenčních pravidel
- možná nejednoznačnost přiřazení

možné řešení

1. LEPTOSOLY	5. ČERNOSOLY	9. PODZOSOLY	13. SALISOLY
2. REGOSOLY	6. LUVISOLY	10. STAGNOSOLY	14. ORGANOSOLY
3. FLUVISOLY	7. KAMBISOLY	11. GLEJSOLY	15. ANTROPOSOLY
4. VERTISOLY	8. ANDOSOLY	12. NATRISOLY	

- diagnostika formou klíče k jednotlivým taxonům



Ranker kambický – obsah skeletu nad 50 %, pod humusovým horizontem hnědý horizont Bv

Kambizem rankerová - ze silně skeletovitých svahovin (> 50 % skeletu)



Pararendzina kambická - do 0,3 m od povrchu výskyt hnědého kambického horizontu Bv

Kambizem vyluhovaná rankerová - horizont Bv bez karbonátů , karbonáty v substrátu



Diagnostika půdy

- Diagnostické horizonty a taxony bez jasně stanovených kritérií

TKSP

Seskvioxidický h.: rezivý iluviální, ležící níže Bhs nebo samostatný iluviální horizont při nižším poměru organických látek k Fe a Al



možné řešení

- Diagnostika jednotlivých horizontů a znaků na základě souboru podmínek s kvantifikovanými limity

WRB 2022

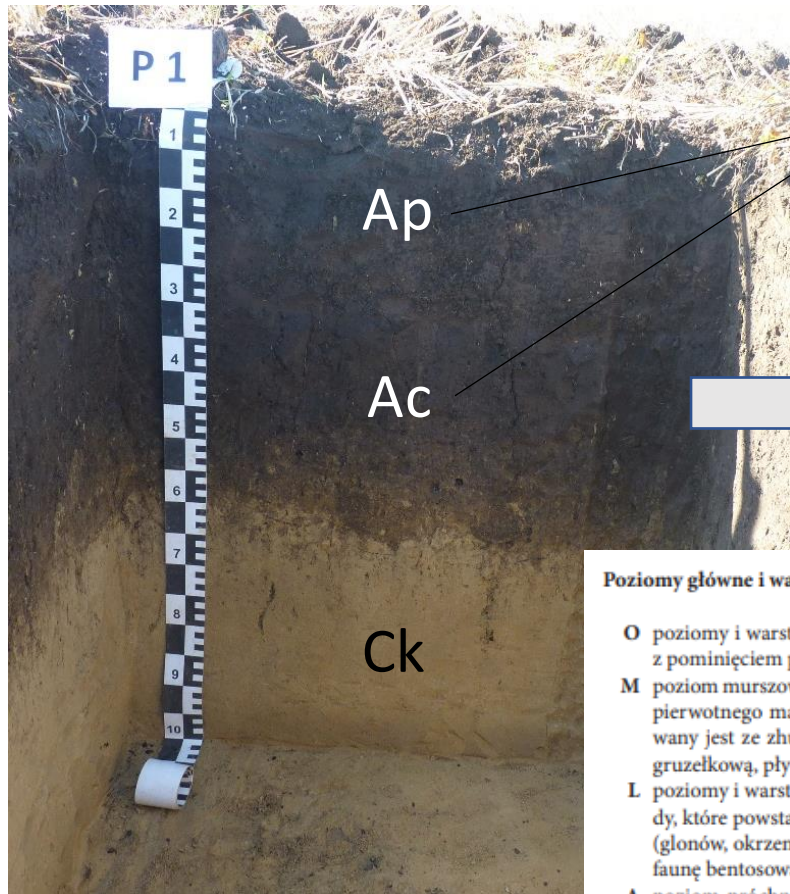
Diagnostic criteria

A spodic horizon consists of *mineral material* and:

1. has a pH (1:1 in water) of < 5.9 , unless the soil has been limed or fertilized;
and
2. has a subhorizon with an Al_{ox} value that is ≥ 1.5 times that of the lowest Al_{ox} value of all the mineral layers above the spodic horizon;
and
3. has in its uppermost 1 cm one or both of the following:
 - a. $\geq 0.5\%$ soil organic carbon; **or**
 - b. a Munsell colour chroma of ≥ 6 , moist, in $\geq 90\%$ of its exposed area;**and**
4. has one or more subhorizons with the following Munsell colours, moist, in $\geq 90\%$ of their exposed area:
 - a. a hue of 5YR or redder; **or**
 - b. a hue of 7.5YR and a value of ≤ 5 ; **or**
 - c. a hue of 10YR and a value and a chroma of ≤ 2 ; **or**
 - d. a hue of 10YR and a chroma of ≥ 6 ; **or**
 - e. a colour of 10YR 3/1; **or**
 - f. a hue of N and a value of ≤ 2 ;**and**
5. one or more of the following:
 - a. is overlain by *clastic material* that is not separated from the spodic horizon by a *lithic discontinuity* and that overlies the spodic horizon either directly or above a transitional horizon that has a thickness of one-tenth or less of the overlying *clastic material*; **or**
 - b. $\geq 10\%$ of the sand grains of the horizon show cracked coatings; **or**
 - c. has a subhorizon that is cemented with a cementation class of at least weakly cemented in $\geq 50\%$ of its horizontal extension; **or**
 - d. has a subhorizon with an $Al_{ox} + \frac{1}{2}Fe_{ox}$ value of $\geq 0.5\%$ that is ≥ 2 times that of the lowest $Al_{ox} + \frac{1}{2}Fe_{ox}$ value of all the mineral layers above the spodic horizon;**and**
6. does not form part of a *natric*, *limonic* or *tsitelic* horizon;
and
7. has a thickness of ≥ 2.5 cm.

Diagnostika půdy

- Společně uváděny horizonty diagnostické a genetické (např. horizonty nadložního humusu, Ap, Ad, Ah, substráty...)



Z hlediska diagnostiky jde v obou případech o černický horizont

- Důsledné odlišení genetických horizontů a jejich signatur v samostatné části

možné řešení

- Diagnostické horizonty samostatně

Poziomy hlavní i vrstvy

- O** poziomy i vrstvy organické – vrstvy torfowe, ściółek leśnych i darniowych itd., ale z pominięciem poziomów murszowych (M) i organicznych osadów limnicznych (L)
- M** poziom murszowy – poziom organiczny utworzony w procesie tlenowego przeobrażenia pierwotnego materiału organicznego (torfu, gytii, mułu) po jego odvodnieniu; zbudowany jest ze zhumifikowanej materii organicznej; ma strukturę agregatową – ziarnistą, gruzelkową, płytkową, pryzmatyczną lub foremnowielościenną
- L** poziomy i vrstwy osadów podwodnych (limnicznych) – organiczne lub mineralne osady, które powstały przez osadzanie na dnie zbiorników szczątków organizmów wodnych (glonów, okrzemek itd.) bądź obumarłych roślin wodnych, często zmodyfikowane przez faunę bentosową; należą do nich: torfy osadowe, gytie, dy, muły, kreda jeziorna itp.
- A** poziom próchniczny – mineralny poziom powierzchniowy (lub obecnie pogrzebany) wzbogacony w zhumifikowaną materię organiczną; może być uboższy we frakcję ilową oraz związki Fe i Al, ale akumulacja próchnicy przeważa nad przejawami eluwacji
- E** poziom wymycia (eluwialny) – poziom mineralny, którego główną cechą jest utrata frakcji ilowej, próchnicy, związków Fe i Al lub kombinacji tych materiałów, co na ogół wiąże się ze zmianą struktury materiału glebowego, brakiem otoczek na ziarnach piasku i jaśniejszą

- a** mocno rozłożony (zhumifikowany; saprowy) materiał torfowy; wyłącznie Oa
- a** poziom lub warstwa utworzona przez człowieka lub zawierająca materiały pochodzenia antropogenicznego (artefakty); np. Ca, Ra#
- b** pogrzebany poziom genetyczny; np. Ab
- c** akumulacja substancji (tlenków lub węglanów) w postaci trwałych wytrąceń; np. Ckc
- c** limniczne materiały koprogeniczne (gytie); wyłącznie Lc
- ca** materiały węglanowe (nie odnosi się do pedogenicznej akumulacji węglanów wtórnych oraz nie łączy się z symbolem Lm); np. Cca, Lcca
- cs** materiały gipsowe (nie odnosi się do pedogenicznej akumulacji siarczanów wtórnych); np. Rcs
- d** zmiana struktury, gęstości objętościowej, przepuszczalności i innych właściwości gleby w powierzchniowej warstwie silnie przerośniętej przez korzenie roślinności trawiastej; wyłącznie Ad i Md
- d** podpowierzchniowa mineralna warstwa stwardniała (ale nie scementowana) powodująca fizyczne ograniczenie rozwoju korzeni, inna niż fragipan; nie stosuje się do kredy i magli jeziornych; np. Cd

Kategorie klasifikačního systému

- Referenční třídy – vytvořeny pro snazší korelaci se zahraničními systémy

- Častý nesoulad kritérií
- Často jediný zástupce

- Změna názvů na neutrální (tradiční, česká) označení
- Nahrazení volnějším seskupením půd do větších genetických celků bez přímého vlivu na diagnostiku půd

možné řešení



Leptosol TKSP
(pararendzina modální
na slínovci)

Leptosoly v TKSP zahrnují ve WRB nejčastěji
Regosols, Phaeozems, Cambisols, Leptosols

- Nižší taxonomické kategorie – variety, subvariety, ekologické fáze, degradační a akumulární fáze, substrátové formy

- Sjednocení na úrovni nehierarchických „parametrů“, které je možné libovolně přidávat k vyšším taxonomickým úrovním (např. zrnitost, skeletovitost, znaky nasycení, kontaminace...)

Kategorie klasifikačního systému

- Některé výrazné znaky stratigrafie a morfologie profilu na nízké taxonomické úrovni
- Příkladem erozní a akumulční fáze



má černický horizont

mocnost > 0,3 m, tmavý, „value“ a „chroma“ ve vlhkém stavu < 3,5, sorpčně nasycený, VM > 60 %

nesplňuje limit mocnosti pro černozem

Hlubokohumózní (0,4 – 0,6 m) půdy s černickým horizontem Ac, vyvinuté z karbonátových sedimentů. Jsou to sorpčně nasycené půdy s obsahem humusu 2,0 – 4,5 % v horizontu Ac.

odpovídá smyté fázi?

ANO

NE

Černozem karbonátová smytá

Regozem karbonátová

možné řešení

- Výrazně preferovat morfologické znaky oproti procesu, který vedl ke vzniku profilu
- Začlenit tyto výrazné znaky již do vyšších taxonomických úrovní – tzn. upravit základní kritéria pro identifikaci taxonu

Nastavení limitů znaků

- Limity uváděny jako střední nebo typické hodnoty
- Nekvantifikované limity ("často", "většinou", "výrazné"...)

Hlubokohumózní (**0,4 – 0,6 m**) půdy s černickým horizontem Ac, vyvinuté z karbonátových sedimentů. Jsou to sorpčně nasycené půdy s obsahem humusu **2,0 – 4,5 %** v horizontu Ac.

Orniční Ap vytvořen orbou do hloubky 0,25-0,3 m

Organické horizonty obsahují > 12-18 % Cox

Litický subtyp - kompaktní skála od 0,1-0,3 m

Nastavení přesných hodnot kritérií

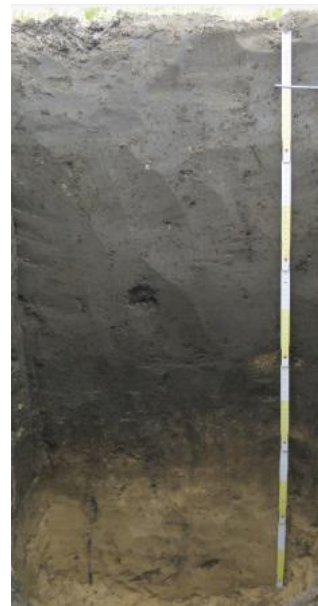
možné řešení



Nerovnoměrné rozložení humusu



Obsah humusu nad 4,5 %



Ac nad 60 cm



Ap nad 30 cm



Nastavení limitů znaků

- Nesoulad diagnostických kritérií na různých úrovních a v různých taxonech

Tirsový As tmavý, sorpčně nasycený, mocnosti $> 0,3$ m

Smonice s vertickými znaky s mocným (0,4 – 0,6 m) tirsovým h.

Salický S akumulace rozpustných solí v koncentraci $> 8 \text{ mS.cm}^{-1}$ v hloubce 0,5-0,6 m, nebo $> 16 \text{ mS.cm}^{-1}$ v hloubce 0,6-1,3 m

Salisoly ... se salickým diagnostickým horizontem a s obsahem rozpustných solí, vyvolávajícím vodivost nasyceného extraktu $> 8 \text{ mS.cm}^{-1}$ do 0,3 m a $> 15 \text{ mS.cm}^{-1}$ v salickém horizontu, ev. $> 4 \text{ mS.cm}^{-1}$ při pH nad 8,5.

Solončak Půda s výskytem salického horizontu s vodivostí nasyceného extraktu $> 16 \text{ mS.cm}^{-1}$ do 0,6m

Arenický subtyp – zrnitost kategorie 1, u černozemí kategorie 2

Pelický subtyp – zrnitost 4 nebo 5

Karbonátový subtyp – s rezidui karbonátů v Ac (černozem); obsah karbonátů na 3% do 0,6 (fluvizem); obsah karbonátů na 3% v celém profilu (regozem); s karbonáty v humózním profilu (koluvizem)...



Rozšíření charakteristik vybraných půdních taxonů, doplnění nižších taxonomických jednotek

- Koluvizem – rozšíření na akumulaci nehumózního materiálu
- Solončak – přesnější identifikace
- Smonice – rozšíření o nehumózní vertické h.
- Andozem – přesnější identifikace
- ? Zavedení Kryozemí, paleopůd
- Subtyp salický u vybraných půdních typů (glej, fluvizem, černice, kambizem, pseudoglej)
- Subtyp humózní/molický u Regozemí
- Subtypy stratifikovaný, černozemní/humózní u koluvizemí
- Subtypy u Andozemí, Solončaků
- Subtyp kryický



Nehumózní horizont s vertickými znaky



Regozem humózní arenická?



Pseudoglej salický?



Koluvizem stratifikovaná?

Zbytné případy v jednotlivých kategoriích

- Kategorie s nepotvrzeným výskytem na území ČR nebo s možností přiřazení k jinému taxonu
- Natrisoly – Slanec
- Andosoly – Andozem? Nebo zpřesnit identifikaci a doplnit subtypy
- Pelozem – Kambizem pelická? Pararendzina pelická?
- Stagnoglej – Glej povrchový?
- Ochrický h., okrový, natrický h.
- Zdvojení horizont – znak (andický h. x andické znaky, salický h. x znaky zasolení...)



Andozem – Velký Roudný
(Novák et al., 2010)



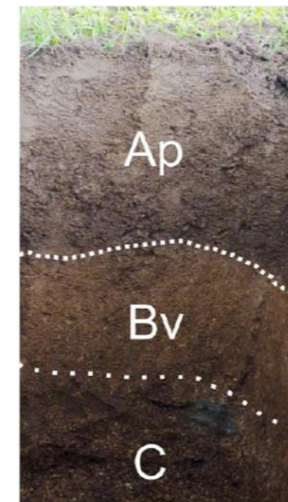
Stagnoglej modální



Natrisol - Maďarsko

Změny a doplnění klasifikačních kritérií

- Doplnění kritéria mocnosti u diagnostických horizontů
- Větší důraz na identifikaci v terénu – využití kritéria barvy, struktury
- Záměna či doplnění hodnocených kritérií o snáze měřitelné – pH, obsah organického uhlíku
- **Zrnitost** - úprava převodu frakce jílu 1 μ m na 2 μ m
- Kritéria **hydromorfismu** – kvantifikace zastoupení jednotlivých barev odpovídajících intenzitě a typu hydromorfismu
- **Půdotvorné substráty** – sjednocení hodnocení (aktuálně 4 typy třídění) a upřesnění způsobu využití v klasifikaci a mapování



Možnosti dalšího postupu

- Ustavení pracovní skupiny při ČPS
- Nalezení širokého konsenzu mezi pracovníky institucí zabývajících se hodnocením půd
- Vytvoření pracovní verze revidované klasifikace
- Vytvoření samostatné části pravidel pro popis morfologických půdních znaků
- Testování navržených změn

Děkujeme za pozornost

