

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Fakulta agrobiológie
a potravinových zdrojov

Katedra pedológie a
geológie

Ing. Vladimír Šimanský, PhD.

TERÉNNY PRIESKUM PÔD

(učebné texty z disciplíny Pedológia a základy geológie)

Nitra 2011

Obsah: Terénny prieskumpôd
Lektori: prof. Ing. Bohdan Juráni, CSc,
prof. Ing. Otto Ložek, CSc.
Vydanie: Prvé
Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Početvýtlačkov: 50
Rokvydania: 2011
AH-VH: 3,71-3,82
ISBN 978-80-552-0610-3

Schválené rektorom SPU v Nitre dňa 7.6.2011 ako elektronické texty-skriptá v elektronickej podobe.

Text neprešiel redakčnou ani jazykovou úpravou v vydavateľstve.

OBSAH

1.História prieskumu pôdna území Slovenska	5
2.Ciele terénneho prieskumu pôd	8
3.Terénny prieskum pôd	8
3.1.Prípravné práce	9
3.2.Rekognoskácia terénu a vytyčenie sondážnej siete	10
3.3.Kopanie sond, opis stanovišťa sondy a pôdneho profilu	10
3.3.1.Kopanie pôdnych sond	10
3.3.2.Opis stanovišťa sondy a pôdneho profilu	11
3.3.2.1.Opis stanovišťa sondy	11
3.3.2.2.Opis profilu sondy	20
3.4. Odber pôdnych vzoriek a monolitov	45
3.4.1.Odber vzoriek pre stanovenie zrnitosti a zloženia a chemických vlastností	45
3.4.2.Odber vzoriek pre stanovenie fyzikálnych vlastností.....	46
3.4.3.Odber pôdnych monolitov	46
3.5.Terénne zhodnotenie vyčlenených pôdnych kategórií a záznamov územia azostavenie pôdnej mapy	47
4.Použitá literatúra	48

ÚVOD

Pôdavytváraexistenčnépodmienkyprevšetkyživéorganizmy a ľudstvo. Predstavuje základný výrobný prostriedok na zabezpečenie potravín a surovín pre život ľudskej spoločnosti i všetkých živých organizmov na Zemi. Starostlivosť a ochrana poľnohospodárskej pôdy je hlavným predpokladom jej racionálneho a udržateľného využívania pre produkciu rastlinnej biomasy, ale aj pre zabezpečovanie ochranných a regulačných funkcií pôdy v poľnohospodárskej krajine. Bez vedomostí o pôde nie je možné jej racionálne využívanie ani prevencia možných dôsledkov jej nesprávneho využívania. Poznanie pôdy a čínatam, kdesanachádzajú–priamovteréne.

Učebné texty „Terénny prieskum“ sú určené denným, ale aj externým študentom fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov a fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, ale aj všetkým záujemcom o túto problematiku. Cieľom týchto učebných textov je oboznámiť študentov s históriou skúmania a mapovaním pôd v rámci Slovenskej republiky, oboznámiť ich so cieľmi terénneho prieskumu pôd, jeho zásadami a komplexnou metodikou.

Dovoľujem si touto cestou poďakovať oponentom, ktorí sa výrazným spôsobom podieľali na kvalite predloženej učebnej pomôcky.

Autor

1. História prieskumu pôd na území Slovenska

Z historického hľadiska oddeliť prieskum a mapovanie pôd na území Slovenskej a Českej republiky je nemožné. Práve z tohto dôvodu je táto časť rozpracovaná čiastočne a zachytený vývoj terénneho prieskumu a mapovania pôd na území dnešnej Českej republiky. Samozrejme, dôraz je kladený práve na Slovensko ako samostatný štát. Výskum pôdy je v prvých fázach spojený najmä s prieskumom a mapovaním pôdy a zisťovaním jej niektorých fyzikálnych a chemických vlastností.

Prieskum a mapovanie našich poľnohospodárskych pôd prešiel od počiatkov až po súčasnosť určitým vývojom, v ktorom môžeme rozlišovať štyri charakteristické obdobia:

1. od prvých začiatkov až do roku 1920,
2. od tohto obdobia do roku 1948,
3. ďalšie obdobie až do roku 1956,
4. obdobie prípravy a realizovania komplexného prieskumu poľnohospodárskych pôd (v rámci bývalého Československa).

Na území Slovenskej republiky robili prvé prieskumy a mapovanie pôd už koncom 19. storočia H. Horusitzky a E. Timkó. V roku 1899 publikoval H. Horusitzky tiež vlastnú metodiku pre vypracovanie agrogeologických máp a vykonávanie potrebného prieskumu so zameraním najmä na stanovenie produkčnej schopnosti pôdy. Po roku 1920 nám prenikli (najmä zásluhou V. Nováka a J. Spirhanzla) a rozšírili sa princípy pedologickej školy V. V. Dokučajeva (zakladateľa modernej pedológie). Prejavilo sa to v prieskume a mapovaní pôd tým, že pôdy boli triedené predovšetkým podľa genetických pôdnych typov aviaci rámci podľa pôdneho druhu a petrografickej povahy materskej horniny. Prvá genetická pôdna mapa nás vyšla v roku 1925. Na Slovensku bolo zmapovaných mnoho štátnych a cirkevných hospodárstiev, objektov výskumných staníc a poľnohospodárskych škôl a niektoré väčšie územné celky ako napríklad Záhorská nížina. V prieskume pôd sa pokračovalo aj po roku 1939, takže celkom sa zmapovalo asi 300 000 ha poľnohospodárskej pôdy. Prednosťou tohto prieskumu bolo, že laboratóry prieskumu (sprievodné správy farebnými mapami) s akmer vplnom počtom publikovali výsledky.

Najzávažnejším nedostatkom agropedologického prieskumu a mapovania poľnohospodárskych pôd v období 1920-1948 bol príliš malý postup pri jeho uskutočňovaní (spracovanie jedného okresu s plochou 300-400 km² trvalo 3-4 roky). Obdobie rokov 1948-1956 môžeme označiť za prípravné pre vypracovanie modelu komplexného prieskumu pôd. V tejto súvislosti sa už v roku 1946 začalo s geomorfologickým prieskumom ako podkladom pre plánovanie poľnohospodárskej výroby podľa prirodzených klimatických a pôdnych podmienok. Začiatky geomorfológie nás siahajú od 70. rokov 19. storočia, ktoré boli následne podrobnejšie rozpracované V. Novákom. Ten rozdelil územie na štyri výrobné oblasti (repársku, obilninársku, zemiakarskú a krmovinársku). Aj napriek určitým nedostatkom geomorfologického prieskumu ukázali sa jeho výsledky užitočnými pri plánovaní poľnohospodárskej výroby a dodnes sa používajú. Kaktým, ktorých účelom bola charakteristika pôdnych pomerov, patrí tiež delimitácia pôdneho fondu urobená na území celého štátu za účelom presnejšieho rozšírenia pôd podľa ich využitia (pôdy orné, lúčne, špeciálnych kultúr, lesné), ďalšie prieskumy pokrývných útvarov a hydro-pedologické prieskumy v oblasti plánovanej výstavby ťkoplošných vodovodov. Nedostatky v vedeckom výskume a pôd v praktickom využívaní jeho výsledkov pre potreby poľnohospodárskej výroby zapríčinené prerušením agropedologického prieskumu a mapovania v období 1946-1948 viedli od roku 1953 k úsiliu našich pôdozalcov o obnovenie tohto prieskumu. V rámci prípravy vypracovali metodiku a klasifikáciu pôd a vykonávanie prieskumu.

Komplexný prieskum po ľnohospodárskych pôd (KPP) bývalého Československa (ČSSR) sa začal v roku 1961 a ukončil sa v roku 1971. Išlo o jednorazovú, metodicky jednotne riadenú akciu základného prieskumu po ľnohospodárskych pôd na území bývalého Československa. Naploche 7,2 miliónov hektárov po ľnohospodárskych pôd sa vykopalo cca 700 000 základných pôdných sond. Zanalyzovalo sa cca 2 milióny pôdných vzoriek. Výsledné materiály ako záverečné práce, mapové podklady boli tiež zodovzdané na využitie príslušným ľnohospodárskym podnikom. V súčasnosti výsledky a výstupy z komplexného prieskumu pôd sú samozrejme uložené v archívoch VÚM OP v Prahe a VÚPOP v Bratislave. Ich využitie je mnohostranné a aj v súčasnosti slúžia ako podklady pre terénne prieskumy a mapovanie pôd.

Prieskum pôd na Slovensku bol poverený Laboratóriom pôdoznectva so sídlom v Bratislave (VÚPOP je nástupníckou organizáciou LP). Výsledkom KPP bolo zozbieranie množstva výskumného materiálu o pôdnom kryte, ktorý najmä vzhľadom na svoj celoplošný charakter a úroveň detailu, ale aj vysokú kvalitu metódy prieskumu a modernú klasifikáciu pôd použitú v prieskume, nemá v rámci EÚ obdobu (výnimkou je Česká republika, v ktorej existujú rovnaké materiály).

Metodika prieskumu

Po metodickej a realizáčnej stránke KPP predstavoval organizovanú akciu, pri ktorej boli na základe vopred vypracovanej priebežnej upravenej a doplnenejšieho metodiky pôdneho prieskumu a klasifikácie pôd (Němeček et al., Zemědělský průzkum půd – souborná metodika, MZV, Praha 1967, a jej skoršie vydania – ďalej v texte ako "metodika pôdneho prieskumu") postupne spracovávané hodnotenia pôdneho okrytia pre základné územné jednotky pôdneho prieskumu (ZJP). ZJP boli tvorené hospodárskymi obvodmi po ľnohospodárskych výrobných subjektoch (jednotné ľnícke družstvá, štátne majetky, súkromný sektor).

Údaje KPP získané na lokálnej úrovni ZJP boli v ďalšom procese následne generalizované, výsledkom bolo vytvorenie podkladov na regionálnej úrovni (okresy). Územná jednotka na úrovni okresu zároveň predstavovala vyššiu organizačnú jednotku pôdneho prieskumu v rámci KPP (okresná úroveň pôdneho prieskumu nemá priamy význam pre budovanie Georeferencovanej databázy po ľnohospodárskych pôd Slovenska – GDPPS).

Prieskum v rámci ZJP prebiehal v troch etapách. V prvej etape bol realizovaný terénny prieskum, v rámci ktorého bola zabezpečená rekognoskácia prírodných a výrobných podmienok ZJP, výkop a popis pôdných sond a odber pôdných vzoriek (podľa typu sondy) a vyhraničenie areálov pôdných jednotiek (interpolácia medzi sondami na základe doplnkových pozorovaní, na základe vzťahov pôdy a ostatných zložiek krajiny – reliéf, geologický podklad, iné). V druhej etape boli analyzované odobraté pôdne vzorky, v rámci tretej etapy bola zabezpečená finalizácia výstupov (kompletizácia záznamov o sondách, prípadná úprava klasifikácie genetických horizontov a pôdy, finálne vyhraničenie areálov pôdných jednotiek na mapách a účelová agronomická interpretácia výsledkov) a vypracovanie záverečnej správy.

V rámci KPP boli jednotlivé kopy pôdnych sond rozdelené do viacerých skupín nato podľa ich (1.) účelu (postavenia) v rámci prieskumu (hodnotenie variability pôdneho krytu, charakteristika pôdneho krytu na lokálnej úrovni, charakteristika pôdneho krytu na regionálnej úrovni), (2.) hustoty v rámci skúmaného územia, (3.) detailu popisu (menej detailný, detailný), (4.) množstva odobratých vzoriek (vybrané genetické horizonty, všetky genetické horizonty), (5.) množstva vykonaných analýz (vybrané parametre, základné chemické a fyzikálne parametre, základné a špeciálne parametre).

Tabuľka 1. Charakteristika jednotlivých typov sond využívaných v rámci KPP

Typ sondy	Hustota sonda/ha	Charakteristika sondy
základná (ZS)	1/7-18	ZS slúžili na hodnotenie variability pôdnych podmienok v rámci ZJP a na ich podklade boli vymedzované areály pôdnych jednotiek. ZS boli kopané do hĺbky 120 cm (ak to umožňovali podmienky) a štandardne popísané (vo forme pôdneho zápisníka). Vzorky zo ZS sa odoberali z orného horizontu a z horizontu šľábkou do 60 cm, ktorý sa zrnitostne líšil od ornice (u zrnitostne homogénnych profilov z podorničného horizontu). Zo vzoriek boli získané údaje o výmennej pôdnej reakcii (pH_{KCl}) a percentuálnom obsahu celkového ťu (frakcia pod 0,01 mm).
výberová (VS)	1/70-180	VS slúžili na ďalšiu charakteristiku pôdneho krytu v rámci ZJP, reprezentujú pôdy typické pre dané územie. VS boli kopané do hĺbky 150 cm (ak to umožňovali podmienky) a štandardne popísané (vo forme pôdneho zápisníka). Vzorky z VS sa odoberali tak, aby každý genetický horizont bol charakterizovaný aspoň jednou vzorkou (v prípade, že hrúbka pôdneho horizontu presahovala 25–30 cm boli odoberané dve vzorky). Zo vzoriek boli získané údaje o základných chemických vlastnostiach pôdy a údaje o zrnitosti pôdy (zastúpenie základných frakcií zrnitosti pôdy).
špeciálna (SS)	1/3–4 tis.	SS mali v rámci prieskumu špecifické postavenie a ich účelom bola charakteristika pôdneho krytu na regionálnej úrovni. SS boli popisované a zorkované podobne ako VS, analýzy základných pôdnych vlastností však boli doplnené niektorými špeciálnymi rozbormi (mineralogický rozbor, analýza neporušených vzoriek, iné). Popis a odber vzoriek zo SS neprebíhal priamo vsúčinnosti sprieskumom v rámci jednotlivých ZJP (súvisel sprieskumom na vyššej, okresnej úrovni), preto prebudovanie GDPPS tieto sondy nemajú zásadný význam.

Zásady komplexného prieskumu poľnohospodárskych pôd možno zhrnúť do týchto bodov:

1. Prieskum sa vykonáva na všetkých poľnohospodárskych pôdach.
2. V teréne sa na prieskum pôdy kopú sondy, pričom hustota sondážnej siete závisí od členitosti územia a zložitosti jeho pôdnych pomerov. Na sprašových, pôdne i členitostne jednoduchších polohách pripadá 1 sonda a na 18 ha, v zložitejších polohách a pestrejších pôdnych krytoch na 12 ha, v zložitejších polohách a v nížinách a údoliach, zasolených pôdach a podobne na 7 ha.
3. Výsledky terénneho prieskumu a laboratórnych rozborov sa spracúvajú kartograficky ako pôdne mapy, a to v mierke 1:50 000 pre okresy a v mierke 1:10 000 pre jednotlivé poľnohospodárske podniky. V týchto mapách sa zobrazujú podľa agronomicko-genetickej klasifikácie pôd vyčlenené územia, určené genetickým pôdnym typom a subtypom, varením, eróznou formou, materským substrátom, zrnitosťou a štrkovitosťou pôdnych vrstiev. Ďalšími kartografickými prílohami sú kartogramy, ktoré obsahujú obsah pôdnych máp v istých ukazovateľoch. Na mapách 1:10 000 je to kartogram zrnitosti, štrkovitosti a zamokrenia a ďalej kartogram návrhov opatrení na zvýšenie pôdnej úrodnosti.
4. Kartografické elaboráty dopĺňajú sprievodné správy, ktoré obsahujú predovšetkým informácie o poľnohospodársko-výrobných, prírodných (klimatických, geomorfologických, geologicko-petrografických, hydrologických, vegetačných) a antropogénnych (vplyv človeka na pôdotvorný proces) pomeroch, ďalej podrobný opis pôdnych pomerov a návrh opatrení na zvyšovanie pôdnej úrodnosti a využívanie pôdneho fondu.

Na základe komplexného prieskumu sa ďalej prepracúva všestranná interpretácia výsledkov mapovania pôd, agronomická kategorizácia a bonitácia pôdneho fondu.

2. Ciele terénneho prieskumu pôd

Pôdny pokryv je výsledkom premien minerálnych zložiek pri vzájomnom pôsobení klimatických (zrážky, teplota), biologických (vegetácia, živočíchy, mikroorganizmy) a krajinných faktorov (reliéf) v určitom časovom rade. Jeho vývoj je nepretržitý, tak ako sa menia prírodné podmienky. Preto sú pôdy variabilné a heterogénne útvary vo všetkých troch dimenziách. Podrobný popis a štúdium pôdy v teréne, sledovanie ich známych čŕtov:

- Klasifikovať pôdy podľa určitých klasifikačných kategórií.
- Získať vhodný základ poznania genézy a vývoja pôd.
- Porozumieť všetkým fyzikálnym, chemickým a biologickým procesom v pôdach.
- Poznať klasifikačnú jednotku (pôdne skupiny, typy, subtypy), ktoré reprezentujú určité mapované celky tak, ako ich zobrazuje v mierke pôdnej mapy.

Na základe poznania a vzťahov medzi pôdou a pôdno-geografickým prostredím možno navrhnúť racionálne opatrenia na čo najefektívnejšie hospodárske využívanie pôdneho fondu.

3. Terénny prieskum pôd

Terénny prieskum pôd zahŕňa nasledovné etapy:

- prípravné práce
- rekognoskácia terénu a vytýčenie sondážnej siete
- kopanie sond, opis stanovišťa sondy a pôdneho profilu
- odber pôdnych vzoriek a monolitov

- terénnezhodnotenievy členenýchpôdnychkategóriínazájmovomúzemíazos tavenie náčrtupôdnejmapy.

3.1Prípravnépráce

Pred začatím terénneho prieskumu pôd sa musíme pripraviť na vlastné terénne pedologické práce. Po vymedzení objektu a cieľa sa zostavuje podrobný plán prieskumu, ktorý pozostáva vzhromažďovaníanaštudovaníúďajovoprírodno-výrobnýchpodmienkach skúmaného objektu. Z dostupných zdrojov si tím, ktorý plánuje realizovať pedologický prieskum, našťuduje informácie o geografických podmienkach územia, reliéfe, hydrológii, informácie o materských substrátoch, klimatické informácie, ale tiež údaje o pôvodnom a kultúrnom rastlinstve. Jednoducho, tím musí mať informácie o faktoroch a podmienkach pôdotvorného procesu na záujmovom území. Na získaníepodkladovkterénnemu prieskumu slúžiaúdostupnékartografickéúďaje, publikácie aďalšierelevantnéinformačnézdroje. Pre prácu vteréneje veľmidôležitápracovnámapa, ktorázostavuje nazáklade topografickej mapy vmierke 1:5 000. Pracovná mapa umožňuje značnú presnosť vteréne i pri vymedzovanícelkovpôdnychkategórií. V súčasnom období sa stávajú vhodnou pomôckou satelitné alebo letecké snímky, ktoré môžu napomôcť identifikovať rôzne fenomény ako degradácie, erózie, zmeny spôsobu využívania pôdneho fondu. Týmto spôsobom sa môžu minimalizovať terénne práce. Profesionálny odborník práve kombináciou terénnych prác aleteckých snímok môže skvalitniť celú obsahovú náplň mapy. Sú neoceniteľným pomocníkom vo veľmi neprístupných oblastiach, v ktorých je možné použiť extrapoláčné techniky.



Obr.1 OrtofotomapasBPEJ aleteckásnímky experimentálnejbázySPUNitra(DolnáMalanta)

Výstrojpotrebnánaprácvteréne

1.Preorientáciuapresnúlokalizáciuvteréne:

- topografickámapypríslušnýchmierok
- ortofotomapy
- katastrálnemapyaplányzemkov
- geologickámapy
- kompas,buzola
- výškomer

2.Nakopanie

- pôdnevrtáky
- rýľ,lopata, čakan
- geologickékladivko,špachtľa,nôž

3. Napřípravusondaodbervzoriek

- vreckánaodbervzoriek
- nôž,špacht ľa
- lopatka
- naodstráneniekore ňov(hlavnevlese,alebonalúkach)pílka,záhradné nožnice
- stri čkasvodou

4. Napozorovanieapopisprofilu

- pôdnyzápisník
- poznámkovýzošit
- meter
- nazistenieprítomnostiCaCO₃–zriedenáHCl
- napozorovaniedrobnýchdetailov–lupa
- napopisfarby–Munsellovátabu ľka
- fotoaparát
- testovacieindikátory(pH,testnaNaF)

5. Nav írtanieaodbervzoriek,navýkopsondaichzamerani e

- sondovaciety čealebovtrákynaodberporušenýchaleboneporušený chvzoriek
- kompasavýškomer
- lopatka,rý ľ, čakan

3.2. Rekognoskáciaterénuavytý čenie sondážnej siete

Cieľomrekognoskácie je presnenie údajov získaných pri ňamovteréne, preto je ve ľmi dôležité urobiť pochôdzky naprie č záujmovou oblasťou, ktorá pokrýva rôzne typy reliéfu, vegetačné typy a rôzne geologické substráty. Na pripravené j pracovnej mape sa v prípade potreby spres ňujú hranice pozemkov, vyzna čujú sa zmeny vteréne. Zaznamenajú sa napr. otvorené profily (lomy, výkopy).

Po rekognoskácii sa pristupuje kvytý čeniu sondážnej siete. Pritom sa najskôr ur čí smer trasy pod ľa reliéfu, geologickej stavby územia. Najú čelnejšie je vychádzať zjednoduchších pomerov reliéfu i pôdneho pokryvu, tj. rovinatých miest, kde sa neuplat ňuje vplyverózie, prípadne akumulácie, kde sa predpokla dajú neporušené a výrazne diferencované profily. Postupne sa prechádza od jednoduchších k ňložitejším. Vytý čené miesta kopania základných a kontrolných sond vteréne sa presne označia dopracovnej mape.

3.3. Kopanie sond, opis stanoviš ň a sondy a pôdneho profilu

Pre charakteristiku pôdy slúži otvorená sonda, ktorá umož ňuje opis pôdneho profilu, jeho h ľbky, stratigrafie (zákonité usporiadanie genetických h horizontov), ako aj morfológických znakov. Pôdny profil skúma ve ňdy do h ľbky, doktorej zasahujú pôdotvorné procesy. Zvláštnu pozornosť venujemeh ľbke, doktorej siahajú korenerastlín, tj. fyziolog icky účinnému profilu.

3.3.1. Kopanie pôdnych sond

Pedologické sondy sa kopú ru čne, alebo spoužitím vhodných mechanizmov. Každý z týchto postupov má svoje výhody a nevýhody, ktoré niekedy limitujú systematickosť ich použitia. Výhodou ru čne kopanej sondy je možnosť ich využitia v neprístupnom teréne a zanedbate ľná je možnosť vnímania postupného odkrývania jednotlivých horizo ntov.

Nevýhodou je značný čas strávený kopaním sondy, pri ktorom sa vyťažá značný objem zeme. Výhodou mechanizovaného výkopu je rýchlosť a niekedy aj cenová výhodnosť. Nevýhodou je ich obmedzená možnosť využitia v dostupných terénoch, možnosť napáchania škôd na rastoch, narušenie tien profilu a potreba určiť najprv preparáciu tien profilu.

Kopané sondy sú tradične obdĺžnikové. V ideálnych prípadoch by tieto rozmery mali byť dohĺbky 1,5 m, šírky 0,75 m a dĺžky 1,5 m, aby sa dali podla potreby prípadne prehĺbiť, kvôli svetelnosti exponovanej časti pôdneho profilu. Z praktických dôvodov sa preto používa schodovité prehĺbovanie z jednej strany. V mnohých prípadoch hĺbka závisí od viacerých predpokladov najmä, od toho, či chce pôdoznalec dosiahnuť podložné horniny. Vtedy je potrebné často kopať aj oveľa hlbšie. Naopak, pre agronomické ciele stačí poznať hĺbku „kultúrneho profilu“, ktorý vypovedá o jeho hĺbke zakorenovania mnohých kultúrnych rastlín.

Rozmery sondy:

Základná sonda 0,6 (šírka) x 1,5 m (dĺžka) x 1,2 (hĺbka) m

Výberová sonda 0,6 x 2,0 x 2,0 m (resp. pomaterskú horninu)

Kontrolná sonda hĺbka 0,3-0,7 m

Vykopaná zemina z povrchových horizontov musí byť ukladaná na jednu stranu a z podložných horizontov na druhú stranu sondy, aby sa dala neskôr čo najšetnejšie opäť zaplniť. Sonda by mala byť orientovaná tak, aby čelo sondy v čase opisu pôdneho profilu bolo dobre nasvietené. Niekedy je vhodné pred samotným opisom pôdneho profilu sondy a pred jeho nafotením urobiť jeho vypreparovanie nožom alebo lopatkou. Obnažia sa tak partie uložené pozdĺž prirodzených puklín, alebo jednotlivých štruktúrnych prvkov a súčasne sa odstránia stopy po nástrojoch z kopania sondy. Na záver sa vyčistí dno sondy od opadaných úlomkov z povrchových horizontov. Pred popisom sa na čelo sondy pripevní pásmo so značením hĺbok. V taktu pripravenej sondy sa potom realizuje opis profilu, jeho nafotenie a skutočnosť sa odber pôdnych vzoriek.

Vrtané sondy

Navýrazné zvýšenie počtu pozorovaní a jednotkumapovaného priestoru, čo najmä pridetailnom pôdnom prieskume zvlášť dôležité sa využívajú vrtané sondy, resp. kombinácia kopaných sond s vrtanými. V vrtané sondy sa robia pomocou ručných alebo mechanických vrtákov. Vrtáky sa spravidla využívajú na zistenie hranice výskytu pôd s odlišnou stavbou pôdneho profilu. Pomocou vrtáka sa dá v krátkom čase preniknúť do hĺbky 1,2 až 1,5 m a skutočnosť kontrolovať. Hranice odlišnosti sa zakresľujú do pracovnej mapy. Použitie vrtáka je limitované zrnitosťou a vlhkosťou pôdy. Vrták je takmer nepoužiteľný v ľahkých (piesočnatých) a suchých pôdach. Výhodné je vrták použiť tam, kde nechceme poškodiť vegetáciu. Postupným napájaním metrových tyčí môžeme pôdny vrták použiť na štúdium profilu aj do väčších hĺbok. V lesnom prostredí s nadzemným humusom (O-horizonty) sa odporúča kombinovať malé odkopy s vrtanými sondami. Prípadne je možné voliť postup vrtania tak, aby boli odstránené vrstvy nadzemného humusu, ktoré padajú do návrtu a kombinujú podložné vzorky.

3.3.2. Opis stanovišťa sondy a pôdneho profilu

3.3.2.1. Opis stanovišťa sondy

Základné údaje o stanovišti sondy a morfologických znakoch zapisujeme do pôdneho zápisníka, obr. 2a3. Číslovanie sond musí zodpovedať ich opisu a vytyčeniu sondážnej siete. Pri opise geomorfologickej charakteristiky reliéfu stanovišťa určíme nielen makro

amezoreliéf, ale aj významnejšie prvky mikroreliefu ako sú tvar, expozícia, inklinácia a časti svahov. Vopise povrchu pôdy uvedieme jeho momentálny stav: štrkovitosť, hrudovitosť, porast apodobne. Hladinu podzemnej vody určujeme podľa najbližšie sa nachádzajúcich studní, pri vysokej hladine priamo vsonde. Údaje o melioračných zásahoch (odvodnenie, závlaha, vápnenie, sadrovanie) získame z podkladov pri prípravnej fáze na terénny prieskum alebo od konkrétneho poľnohospodárskeho podniku. Pri charakteristike materskej horniny uvádzame pôvod, petrografické, mineralogické, mechanické, prípadne chemické zloženie, stupeň zvetrania. Nadmorskú výšku miesta sondy zistíme z pracovnej mapy. Miesto sondy v pôdnom zápisníku znázorníme formou náčrtu, v ktorom sú vyznačené hlavné orientačné body. Umiestnenie kopanej sondy na pracovnej mape a vnáčaťte vo vzťahu k orientačným bodom zaznačujeme čo najpresnejšie. Vnáčaťte podávame prierez terénom, ktorý charakterizuje reliéf stanovišťa. Pre lepšiu názornosť náčrtu je potrebné zvoliť vhodnú mierku pre výškové aplošné rozdiely reliéfu.

Názov pôdnej jednotky a symbol

Ide o najdôležitejší údaj, preto je v zápisníku uvedeníý naprvom mieste. V skutočnosti však ide o finálny údaj, ktorý pôdoznalec doplní až po opise pôdneho profilu sondy. Uvádza sa plný názov taxonomickej jednotky, rovnako jej symbol a krátka klasifikácia s rokom vydania.

Sonda č.

Ukopyných sond sa uvádza plný symbol katastra, okresu. V zápisníkoch pre pôdne vrty, ktoré sa zakladajú osobitne, sa vyznačujú čísla sondy, obsahujúci index lokality.

Mapovacia jednotka

Uvádza symbol vyhraničeného pôdneho areálu, v ktorom sa popisovaná pôdna jednotka nachádza. Podľa mierky mapy a špecifických požiadaviek prieskumu symbolom mapovanej jednotky môže byť klasický, alebo špeciálny symbol pôdnej jednotky, u detailných pôdnych máp index pôdnej jednotky spolu s indexom pôdotvorného substrátu. Index pôdotvorného substrátu sa uvádza pod pôdnou jednotkou, v prípade požiadaviek prieskumu a s indexom hĺbkypôdy.

BPEJ

Uvádza sa len u poľnohospodárskych pôd podľa: Prírúčka pre používanie máp bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (VÚPÚ, Bratislava, 1996).

Mapový list

Vyplnia sa položky: číslo mapového listu s aktuálnou sondou, číslo snímky, mierka mapového listu a ako mapový list možno tiež súradnice sondy.

Lokalita

Vyplní sa podľa požiadaviek uvedených v rubrike. Ak nie sú udané presné súradnice sondy, vyjadri sa jej presná poloha na základe vzdialenosti od orientačných bodov.

Využitie pôdy

Uvedie sa spôsob súčasného využitia stanovišťa sondy, prípadne okolia (les, orná pôda, sad, vinica atď.).

Rastlinný kryt a jeho stav

Špecifikuje sa momentálny stav vegetačného krytu (ozimná pšenica, strnisko po pšenici, zaorané strnisko).

PÓDNY ZÁPISNÍK			
NÁZOV PÓDNEJ JEDNOTKY A SYMBOL:		SONDA č.:	
MAPOVACIA JEDNOTKA (symbol):	BPEJ:	PÓDOZNALEC:	
MAPOVÝ LIST:	MIERKA:	POČASIE:	
SNÍMKA:	SÚRADNICE: x - y -	OKRES, KRAJ:	
LOKALITA (pozdniek, obec, miestny názov, označenie hornu):		NADMORSKÁ VÝŠKA: m n.m.	
VYUŽITIE PÓDY (stanovištal):		RASTLINNÝ KRYT A JEHO STAV:	
PÓDOTVORNÝ SUBSTRÁT (+ podložná hornina):		SKELETOVITOSŤ (horizontov do 60 cm – symbol):	
RELIEF (mezo, mikro):			
SVAHOVITOSŤ:		ERÓZIA / AKUMULÁCIA:	
Forma:	Stupeň:	Expozícia:	
PODZEMNÁ VODA:	Max:	CHARAKTER ZAMOKRENIA:	
	Min:	Súčasný stav:	
KLIMATICKÁ OBLASŤ podľa		DRENÁŽNE POMERY:	
ANTROPICKÉ ZÁSAHY (rigolácia, odvodňovanie, závlahy, rekultivácia a i.):		PRIEM. ROČNÁ TEPLOTA: °C	
KLASIFIKÁCIA podľa FAO:		PRIEM. ROČNÉ ZRÁŽKY: mm	
		WRB:	
POZNÁMKY (výrobná charakteristika pôdy, druh a stupeň degradácie, návrh zlepšenia a i.):		NÁČRT PRIEREZU TERÉNUM:	

Obr.2.Pôdnyzápisník(prvástrana)

SIGNATÚRA HORIZONTOV	HRúbKA (cm) + PRECHOD	FARBA + ŠKVRNITOSŤ S V	VLHKOSŤ + KONZISTENCIA	ZRNITOSŤ + SKLETOVITOSŤ N A	ŠTRUKTÚRA (typ, veľkosť, skupen, pórovitosť)	NOVOTVARY + POVLAKY	PREKORENENIE + BIOL. AKTIVITA	KARBONÁTY (+ - %) pH / H ₂ O	HUMUS (%)	ČÍSLO VZORKY + hlbka odberu (cm)	POZN.
	10										
	20										
	30										
	40										
	50										
	60										
	70										
	80										
	90										
	100										
	110										
	120										
	130										
	140										
	150										

Vysvetlivky:

- Prechod horizontu
- Farba (Munsell)
- Škvrnitosť
- Zrnitosť

= ostrosť, členitosť
 = S – hodnotenie vzorky za sucha
 = V – hodnotenie vzorky za vlhka
 = množstvo, veľkosť, konzistencia, ostrosť hraníc
 = N – hodnotenie podľa Nováckovej klasifikácie
 = Δ – hodnotenie podľa trojuholníkového diagramu (doplniť)

NEHODIACE SA PREČIARNUŤ

- Skletovosť
- Novotvary + povlaky
- Uhlíkaty
- Poznamky

= %, opracovanosť, druh, veľkosť
 = druh, množstvo, veľkosť
 = (+) prítomnosť
 = (-) neprítomnosť
 = (%) uviesť po vyhotovení analýzy
 = iné znaky a vlastnosti horizontov

Obr.3.Pôdnyzápisník(druhástrana)

Pôdotvorný substrát

Uvedie sa pôdotvorný substrát popisovaný pôdneho profilu a podložnej horniny – ak sú prítomné.

Skeletovitost'

Symbolom, alebo kombináciou symbolov cez zlomkovú čiaru sa vyjadří štrkovitosť a kamenitosť humusového a podložného horizontu, resp. ornice a podorničia do hĺbky 0,6 m od povrchu. Uvádza sa tu tiež percentuálne zastúpenie skeletu na povrchu pôdy. Veľkosť skeletu sa hodnotí slovnou podielovou kategorizáciou (tabuľka 2).

Tabuľka 2. Kategórie hrubšieho skeletu

Štrky	Fragmenty s priemerom 2-30 mm
Kamene	Fragmenty s priemerom 30-250 mm
Balvany	Fragmenty s priemerom nad 250 mm

Reliéf

V tomto kontexte sa skrýva číselná hodnota výšky nadmorskej výšky a tvar zemskeho povrchu. V tejto kolónke sa uvedie pokiaľ možno úplná informácia o konfigurácii povrchu, čo zahŕňa názov geomorfologickej jednotky, názov typu resp. tvaru reliéfu, zložitost' a povrchových foriem reliéfu vrátane pozície sondy v teréne.

Svahovitost'

Hodnotí sa miesto, na ktorom je situovaná popisovaná sonda. Svah sa rozumie ako charakter konfigurácie povrchu v plošnej jednotke, ktorá presahuje 10 mm vzdialenosť od základu okolitého reliéfu, ktorý sa dá určiť aspoň týmito charakteristikami: svahový gradient a dĺžka svahu, zložitost' a orientácia svahu.

V položke svahovitost' sa uvedie poloha sondy na svahu. V položke forma sa uvedie forma svahu v mieste sondy. V položke stupeň sa uvedie sklonitosť svahu v mieste sondy v stupňoch (tabuľka 3).

Tabuľka 3. Označenie sklonitosti svahu

Kategória	Charakteristika
0-1°	Úplná rovina
1-3°	Rovina
3-7°	Mierny svah
7-12°	Stredný svah
12-17°	Výrazný svah
17-25°	Príkry svah
nad 25°	Zráz

Tabuľka 4. Definície tried svahov

Jednoduché svahy	Zložité svahy	Gradient
Takmer rovinaté	Takmer rovinaté	0-3%
Slabosklonité	Zvlnené	1-8%
Silnesklonité	Zbrázdnené	4-16%
Stredne strmé	Pahorkovité	10-30%
Strmé	Strmé	20-60%
Veľmi strmé	Veľmi strmé	>45%

Zložitost svahu sa v ťahuje na povrchové formy vrámci mierky, v ktorej sa vyjadruje mapovacia jednotka. Zložitý svah je taký, ktorý sa vyznačuje sníženiami vo viacerých smeroch a obvykle aj rôznymi svahovými gradientmi.

Predetailné mierky mápsaniektoré z tried dajú ešte ďalej rozčleniť:

Takmer rovinaté: rovinaté, takmer rovinaté

Slabosklonité: veľmi slabé, slabosklonité

Zbrázdnené: slabozbrázdnené, silnezbrázdnené

V položke expozícia sa uvedie orientácia svahu k svetovým stranám. Povrchová tvárnosť terénu v okolí sondy sa dá charakterizovať aj kontúrami, ktoré reliéf vykazuje paralelnosť smerom svahu, prípadne kolmonasklon svahu. Majú tvar vypuklé (konvexné), duté (konkávne).

Erózia a akumulácia

Vyjadri sa druh, forma a stupeň erózie, resp. akumulácie.

Hodnotenie druhu a formy:

1. Vodná erózia:

a) plošná – splachovanie častíc z povrchu pôdy z dôvodu svahovo plošným prúdom

b) stružková – tvorba rýh, jarčiek a brázdi do hĺbky 5-20 cm

c) výmoľová

2. Vodná akumulácia

3. Veterná erózia

4. Veterná akumulácia

Hodnotenie stupňa plošnej erózie:

- žiadna – bez prejavu znakov erózie v povrchových horizontoch,
- slabá – sprejavmi erózie len v A – horizonte pôdy (nižšia ako priemerná hrúbka humusového horizontu, pričom diagnostické kritériá tohto horizontu zostávajú zachované),
- stredná – sprejavmi erózie v takej miere, že len časť dominantného diagnostického horizontu zostala zachovaná (spravidla ide o podpovrchové B – horizonty). Udvoj horizontových pôd, napr. smolický dominantným horizontom – tenužnosť kritérium jeho hrúbky alebo farby. Pôdy sú potom klasifikované v kategórii „erodovaná forma“,
- výrazná – úplne oderodované solum (aj A a B horizonty). Pôdy na takýchto územiach sa prevažne klasifikujú v skupine pôd iniciálnych.

Hodnotenie stupňa akumulácie:

Hrúbka a ďalšie charakteristiky akumulácie sa vyjadria až pri popise pôdnych horizontov na druhej strane pôdneho zápisníka.

Podzemná voda

V položkách rubriky sa uvedú údaje o priemernom maximálnom a minimálnom hĺbky hladiny podzemnej vody v lokalite sondy.

Charakterizácia zamokrenia

Hodnotenie zamokrenia pôdy v kategóriách (tabuľka 5).

Tabuľka 5. Hodnotenie zamokrenia

1.	Povrchovými vodami	Trvalé
		Sezónne
2.	Podzemnými vodami	Trvalé
		Sezónne
3.	Bez zamokrenia	

Karbonáty

Uvádza sa iba ich prítomnosť a hĺbka výskytu. Treba tiež uviesť, či ide o prítomnosť v pôdnej matrici, alebo iba v hrubšom skelete a otvoroch.

Rozpustné soli

Rozpustné soli možno pozorovať aj priamo v teréne pri popise pedonu, vo forme popraškov na povrchu vysychajúcich agregátov, alebo na povrchu pôdy. Nepriamo ich prítomnosť možno odhadnúť tiež podľa kvality vegetačného krytu, resp. podľa prítomnosti halofytných rastlín. Zvýšený obsah výmenného Na^+ sa prejavuje peptizáciou príslušného horizontu a jeho štruktúrou.

Drenážne pomery

Je užitočné, ak sa v rámci pôdneho prieskumu určuje aj vnútorná drenáž pôdnych profilov. Pri jej posúdení sa berie do úvahy stavba pôdneho profilu, zrnitosť, charakter organických látok, klíma, reliéf a vegetácia. Z morfológie sa zisťujú znaky oglejenia a ich distribúcia v pôdnom profile. Tieto znaky obyčajne hovoria o dlhodobej dynamike vývoja pôd. Glejové procesy sa významnejšie vyvíjajú v kyslých ako v neutrálnych podmienkach. Súčasne závisia aj od redukčného vplyvu rozkladajúcich sa organických látok. Obvykle treba rozlišovať medzi reliktnými a recentnými znakmi, pretože samotná morfológia profilu nemusí odrážať súčasný stav oglejenia. Pri terénnom prieskume pôd sa drenážne pomery hodnotia v siedmich kategóriách:

Kategória 0: *Veľmi slabodréňované* – sú také, pri ktorých sa voda odvádza veľmi pomaly, takže vodná hladina sa dlho udržuje na povrchu pôdy. Takéto prípady sú najmä v depresných polohách každého regiónu. Na týchto území sa v oblastiach močiarov a rašelinísk vyskytujú prevažne subtypy glejov v a organozemí, v horských oblastiach predovšetkým pseudogleje. V profile pôd prevládajú redukčné znaky oglejenia.

Kategória 1: *Slabodréňované* – voda sa tak pomaly odvádza z povrchu, že pôda zostáva po väčšinu roka mokrá. Hladina podzemnej vody je veľmi blízko pri povrchu, pričom pôdny profil je málo priepustný na vodu v dôsledku výskytu málo priepustných vrstiev v podloží. V pôdnom profile na stupuje horizont s prevládajúcimi znakmi oglejenia priamo pod A – horizontom. V horských oblastiach ide prevažne o subtyp pseudoglejov, v nížinách dominujú gleje.

Kategória 2: *Nedokolane dréňované* – sú také pôdy, kde je voda z povrchu odstraňovaná pomaly a pôdny profil sa drží mokrá dlhé časové obdobie, ale nie v celej sezóne. Voľná voda sa v profile vyskytuje plytko až stredne hlboko. Pôdy majú nízku hydraulickú vodivosť, vysokú hladinu podzemných vôd.

Kategória 3: *Stredne dobre drénované* – pôda, z ktorej sa voda stráca pomaly a pôdny profil v koreňovej zóne je mokry sice v malých časových intervaloch, ale dosť nato, aby tým boli ovplyvnené pestované plodiny. Tieto pôdy majú málo priepustné vrstvy v podloží, vysokú hladinu podzemných vôd.

Kategória 4: *Dobre drénované* – voda je pomerne ľahko, ale nie rýchlo odvádzaná z povrchov, preto pôdy nie sú mokré dlhšie časové obdobie. Tieto pôdy sú obyčajne stredne ťažké. V pôdach nepozorujeme oxidačno-redukčné znaky v pôdnom profile.

Kategória 5: *Veľmi dobre drénované* – voda je z pôdneho povrchu odstraňovaná rýchlo, v súvislosti s čím sa môže objaviť vlahový deficit, takže bez zavlažovania dosahuje zníženú úrodnosť pôd. Výskyt voľnej vody v pôdnom profile je zriedkavý.

Kategória 6: *Nadbytočne drénažované* – sú také, v ktorých voda z povrchu pomerne rýchlo mizne a je málo zadržovaná v profile. Výskyt voľnej vody v profile je veľmi zriedkavý. Pôdy sú väčšinou hrubozrnné. Sú to napríklad niektoré litozemné a strmých svahoch.

Antropické zásahy

Uvedú sa zistené ľudské aktivity v lokalite sondy alebo v okolí, ak majú dopad na fyzikálne, chemické a morfológické charakteristiky skúmanej pôdy. Uvádza sa druh zásahu, ak je to možné aj jeho stav. Napríklad rigolácia, terasovanie, protipovodňové opatrenia, druh závlah, spôsob odvodnenia, rekultivácia.

Priemerná ročná teplota a zrážky

Požadované údaje sa vypíšu v rubrike podľa údajov z najbližšej meteorologickej stanice. V oblastiach s členitým reliéfom je vhodné prepočítať tieto údaje na aktuálnu nadmorskú výšku. Priemernú ročnú teplotu možno nahrubo prepočítať z údajov z meteorologickej stanice a poznatku, že teplota klesá so nadmorskou výškou každých 100 m v priemere o 0,6 °C. Priemerné ročné zrážky v mieste sondy možno nahrubo prepočítať nasledovne:

pre výšky do 650 mn. m.: $N = \frac{1}{2}h + 560$

pre výšky nad 650 mn. m.: $N = \frac{2}{3}h + 560$

kde:

N = množstvo zrážok v mm

h = nadmorská výška v mn. m.

560 = konštanta

Klimatická oblasť

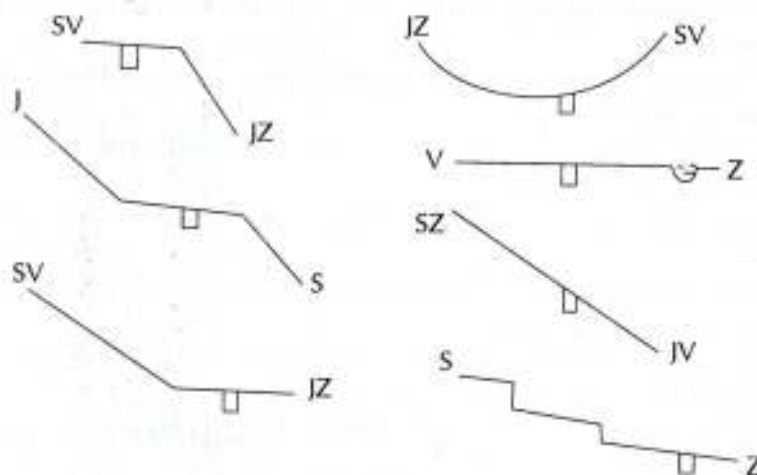
V rubrike sa uvedie zdroj klimatickej klasifikácie a názov klimatického regiónu sa uvedie slovnou alebo kódom (tabuľka 6).

Tabuľka 6. Klimatická regionalizácia Slovenska (VÚPÚ, 1996)

Kód	Charakteristika	TS > 10 °C	td ≥ 5°C dni	KVI-VIII vmm	Tjan v °C	Tveg v °C
00	Veľmi teplý, veľmi suchý, nížinný	>3000	242	>200	-1--2	16-17
01	Teplý, veľmi suchý, nížinný	3000-2800	237	200-150	-1--3	15-17
02	Dostatočne teplý, suchý, pahorkatinný	2800-2500	231	150-100	-1--3	15-16
03	Teplý, veľmi suchý, nížinný, kontinentálny	3160-2800	232	200-150	-3--4	15-17
04	Teplý, veľmi suchý, kotlinový, kontinentálny	3030-2800	229	200-100	-2--4	15-16
05	Pomerne teplý, suchý, kotlinový, kontinentálny	2800-2500	222	150-100	-3--5	14-15
06	Pomerne teplý, mierne suchý, vrchovinový, kontinentálny	2800-2500	224	100-50	-3--5	14-15
07	Mierne teplý, mierne vlhký	2500-2200	215	100-0	-	2--5
08	Mierne chladný, mierne vlhký	2200-2000	208	100-0	-3--6	12-14
09	Chladný vlhký	2000-1800	202	60-50	-4--6	12-13
10	Veľmi chladný, vlhký	<1800	182	<50	-5--6	10-11

Náčrt prierezu terénom

Nakreslí sa fyzicko-geografický profil študovaného územia s vyznačením geomorfologickej a topografickej situácie polohy so zohľadnením orientácie profilu k svetovým stranám (obr. 4).



Obr. 4. Náčrt prierezu terénom s vyznačením sondy

3.3.2.2. Opis profilu sondy

Opis profilu sondy sa robí za účelom vypracovania charakteristiky každej taxonomickej jednotky. Opis pôdneho profilu sa zameriava na popis pôdneho záznamu.

Klasifikácia pôd neodráža všetky zvláštnosti ich morfológie a vývoja. Všestranné poznanie pôd ako heterogénnych prírodných útvarov vyžaduje, aby sme ich štúdiu pristupovali z hľadiska poznania ich zloženia. Pôda je trojdimenzionálny útvar, ktorý je rozdelený do štyroch hlavných zložiek: vzduch, voda, minerálny a organický podiel. Na vzduch a vodu pripadá celkovo 50% objemu pedónu, zvyšok tvorí živé a neživé organizmy, pričom na živé a neživé organizmy pripadá 5% a zvyšok tvorí minerálny podiel. Podrobné spracované jednotlivé zložky pôd sú v publikácii *Základy pedológie* (Šimanský, 2010). Usporiadaním pôdnych pórov a elementárnych častí minerálneho podielu alebo agregátov v jednotlivých vrstvách vznikajú pôdne horizonty, nazývajú sa pôdne horizonty a klasifikujú sa podľa pôdy.

Pod pôdnym profilom rozumieme vertikálny prierez cez povrchovú časť zemskej kôry, ktorú zasahuje pôdotvorný proces. Vplyvom akumulácie, premeny a translokácie látok nadobúda pôda znaky a vlastnosti, ktorými sa výrazne odlišuje od materskej horniny. V pôdnom profile sa formujú diagnostické horizonty, ktoré sú výsledkom špecifického súboru čiastkových procesov prebiehajúcich v pôde. Pôdny profil môže mať jedenaštyri horizonty, ktoré sa nachádzajú pod povrchom pôdy a pevnú materiskú horninu označujú ako R horizont. Pôdny profil tiež môže obsahovať nadložné organické horizonty (opadankový, mačínový, rašelinový, humolitový), ktoré sa nachádzajú hlavne na lesných pôdach s rozdielnym stupňom rozkladu organickej hmoty na povrchu pôdy. Usporiadanie pôdnych horizontov v každej pôde je zákonité a charakterizuje príslušnú pôdu, hovoríme o stratigrafii pôdneho profilu. Každý pôdny horizont má svoje vlastné, len pre neho typické morfológie znaky a vlastnosti, pod ktorých podmienok sa môže vyskytnúť a určiť. Súbor morfológie znakov a vlastností vyčlenených jednotlivých horizontov určuje morfológiu charakteristiku pôdneho profilu. Ak dva pôdne profily majú rovnakú stratografiu, ide o rovnaký pôdny typ. V opačnom prípade sú pôdy odlišné.

Veľmi dôležitou súčasťou terénneho prieskumu je opis pôdneho profilu podľa jeho morfológie znakov. Morfológie znaky zásadne posudzujeme a opisujeme na oči viditeľnej čelnej stene vykopanej sondy (resp. prirodzenej odkrytej). Už podľa týchto znakov môžeme usudzovať o intenzite pôdotvorného procesu a o typologickom zatriedení skúmanej pôdy. Zameriavame sa na tieto morfológie znaky: farbu, štruktúru, zrnitosť, skeletovitosť, vlhkosť, konzistenciu, novotvary, obsah karbonátov a rozpuštných solí, prekorenenie a biologické oživenie, pórovitosť a pukliny, charakter prechodu jedného horizontu do druhého.

Farba, štruktúra a zrnitosť

Pri opise pôdneho profilu farbu pôdy určujeme v závislosti od prirodzenej vlhkosti. Farby sa určujú pomocou farebných tabuliek – Munsellovej tabuľky (zostavené A. H. Munsellom v roku 1905 v USA – systematická klasifikácia farieb). Zaznamenaniu farby do pôdneho záznamu treba venovať maximálnu pozornosť, pretože farba pôdnej matrice patrí k najdôležitejším diagnostickým znakom pôdnych horizontov a pôdnych jednotiek. Pri určovaní farieb pomocou Munsellových tabuliek sa zisťujú základná farba horizontu, jasnosť a sytosť farby.

Základná farba (Hue) – je mierou farebného zloženia pôd, ktoré sa dostane do oka pozorovateľa. Systém je založený na piati základných farbách: červená (R-red), žltá (Y-yellow), zelená (G-green), modrá (B-blue), fialová (P-purple). Medzi nimi je päť prechodných sfarbení (YR, GY, BG, PB, RP). Spolu ide o desať výsečí spektrálneho kruhu. Každá výseč je znovu delená na desať častí, hoci v tabuľkách sú uvedené len ich štvrtinové vlnové dĺžky.

vyjadrené číslom pred farbou (2,5 YR, 5 YR, 7,5 YR, 10 YR). Pôdoznalec však môže udať hodnotu aj medzi dvomi kartami farieb (8 YR, 9 YR).

Jasnosť – (Value, svetelná hodnota) – predstavuje relatívnu tmavosť alebo svetlosť farby v škále 0-10 vo vzťahu k neutrálnej sivej škále. Hodnotí sa druh rozdielu, ktorý vzniká pri pridaní čiernej farby alebo bielej. Extrémne hodnoty (0 – absolútne čierna, 10 – absolútne biela) tabuľky neuvádzajú. Je mierou svetla, ktoré vstupuje do oka pri normálnom dennom svetle (sivá má číslo 5). Jasnejšie farby sú od 5-10 a tmavšie od 5-0.

Sýtosť – (chroma, intenzita sfarbenia) predstavuje mieru sýtosti (čistoty) určitého sfarbenia v škále 0-20. Indikuje stupeň nasýtenia neutrálnej sivej farby spektrálnou farbou. Pre hodnotenie sýtosti sfarbenia pôdy, tabuľky používajú iba stupne 0-8. Hodnota 8 predstavuje najvyššie sfarbenie, hodnota 0 vyjadruje škálovane neutrálnych sivých farieb.

Úplné označenie farby horizontu podľa Munsellových tabuliek je napríklad symbolom 10 YR 6/4 (10 YR – základná farba, 6 – jasnosť farby, 4 – stupeň sýtosti farby).



Obr. 5. Munsellové tabuľky na určenie farby pôdy

Škvritosť

V kolónke farba sa ešte zapisuje údaj o škvritosti. Hodnotí sa množstvo, veľkosť, kontrastnosť a ostrosť hraníc.

1. Množstvo škvŕn sa uvádza v percentách jeho plošného zastúpenia a tiež slovným vyjadrením (tabuľka 7).

Tabuľka 7. Hodnotenie plošného zastúpenia škvŕn v matici

Nepatrné	Pod 2% plošného obsahu v matici horizontu
Stredné	2-20% plošného obsahu v matici horizontu
Veľké	20-50% plošného obsahu v matici horizontu
Dominantné	Nad 50% plošného obsahu v matici horizontu

2. Veľkosť – približný priemer jednotlivých škvŕn sa uvádza v milimetroch a tiež aj slovným vyjadrením (tabuľka 8).

Tabuľka 8. Veľkosť škvŕn

Malé	Škvŕny s priemerom pod 5 mm pozdĺž najväčšieho rozmeru
Stredné	Škvŕny s priemerom 5-15 mm pozdĺž najväčšieho rozmeru
Veľké	Škvŕny s priemerom nad 15 mm pozdĺž najväčšieho rozmeru

3. Kontrastnosť – vzťah medzi sfarbením škvŕny a sfarbením susediacich plôch. Vyjadruje sa slovnou formou, podľa kategórie (tabuľka 9).

Tabuľka 9. Kontrastnosť škvŕn

Slabá	Nezreteľné škvŕny, zistíte ich len pri pozornom skúmaní. Škvŕny a susediace plochy sú si veľmi blízke vo sfarbení a v stupni sýtosti sfarbenia.
Stredná	Škvŕny nie sú výrazné, ale zreteľne vidíte ich. Škvŕny sa môžu farebne líšiť od susediacich plôch o 1 až 2 stupne sfarbenia (Hue), alebo niečo málo o jasnosti (Value) a sýtosti (Chroma) sfarbenia.
Výrazná	Škvŕny sú výrazné a škvŕnitosť je nápadnou vlastnosťou horizontu. Škvŕny sa od susediacich plôch farebne líšia o niekoľko stupňov sfarbenia a tiež o niekoľko stupňov jasnosti a sýtosti sfarbenia.

4. Ostrosť hraníc – ostrosť ohraničenia škvŕn od susediacich plôch matrice (ostrosť prechodu ich farieb). Vyjadruje sa slovnou formou, podľa kategórie (tabuľka 10).

Tabuľka 10. Ostrosť škvŕn

Ostrá	Nemáte ňu ostrú hranicu prechodu farieb.
Zreteľná	Šírka hranice prechodu farieb je menšia ako 2 mm.
Difúzna	Šírka hranice prechodu farieb je väčšia ako 2 mm.

Vlhkosť, konzistencia

Podvlhkosťousarozumiemomentálnystavobsahu vodyvpôde. V terénesauplat ňuje hodnotenie pomocou zmyslov. Pôdy sa zatrieďujú do piatich vlhkosťných skupín. V pôdnom zápisníkusavlhkosťudávaslovne, pod ľakategorizácie (tabuľka 11).

Tabuľka 11. Hodnotenie vlhkosťpôd

Vyprahlá	Bez známok vlhkosť, ľažké pôdy sú ve ľmi tuhej konzistencie, pri násilnom rozdrobení sa prášia, pieso čnaté pôdy sú sypké, navlh čení výraznetmavnú.
Suchá	Pridoty kune vyvolávajú pocit chladu, nemažú sa, agregáty sú pevné, ľažkosadrvia, pieso čnaté pôdy sú nesúdržné – ľahkosarozsypú, pri navlhčení tmavnú.
Navlhľá	Pridoty ku vyvolávajú pocit chladu, ale prsty nezvl hnú, ľažšie zeminy sa tlakom drobia, ale sa nemažú a nelepia, pieso čnaté pôdy sú súdržné, ale neplastické, pri navlh čení sa ich farbamení.
Vlhká	Pri stla čení medzi prstami sa z pôdy vytlá ča voda, alebo sa navlh čia prsty, ľažšie pôdy samažú, sú formovate ľné, ale nie sú kašovité.
Mokrá	Vodou presýtená, pri odbere vzorky odkvapkáva voda, pôdy sú kašovité a maz ľavé.

Tabuľka 12. Odolnosť čidrobeniu

Stupeň pevnosti – navlhľé pôdy (vzátku je uvedený stupeň tvrdosti presuché pôdy)	
Kyprá (sypká)	Pôda môže byť odobratá v agregátovej forme, ale rozpadáva sa pri miernom tlaku palcom a ukazovákom (za sucha: vzorka nesúdržná, rozsypavá, prašná).
Súdržná	Agregát, resp. vzorka sa drobí pri tlaku medzi prstami pri zanedbateľnom odpore.
Uľahnutá	Za sucha preniká nôž do pôdy silnejším tlakom. Kategóriu možno ďalej členiť na silne uľahnutú.
Tuhá (tvrdá)	Pôdna masa sa rozpadáva až silnejším tlakom, nie však tlakom medzi palcom a ukazovákom (za sucha: nôž preniká 1- 2 cm do pôdy pri silnom tlaku).
Veľmi tuhá (veľmi tvrdá)	Pôdna masa sa rozpadáva len pri maximálnom tlaku v rukách postupným mrožovaním (za sucha: nôž nepreniká do pôdy).
Stupeň plasticity – vlhké pôdy:	
Neplastická	Zemina je možno rukami vyvaľkať do valčekov.
Slaboplastická	Zemina je možno s určitými obtiažami vyvaľkať do hrubších valčekov.
Plastická	Zemina je možno vyvaľkať do valčekov o hrúbke 1- 3 mm, ktoré pri ohýbaní praskajú.
Silneplastická	Zemina je možno vyvaľkať do valčekov o hrúbke pod 1 mm, ktoré pri ohýbaní praskajú.
Stupeň lepivosti – mokré pôdy	
Nelepivá	Na prstoch nezostane, rýchlo úplne odpadá.
Slabolepivá	Na prstoch nezostane, ale ľahko úplne odpadá, pri oddialení prstov necítiť odpor.
Lepivá	Na prstoch zostáva, pri oddialení prstov cítiť slabý odpor.
Silnelepivá	Na prstoch zostáva veľmi pevne, pri ich oddialení cítiť zreteľný odpor.

Konzistencia

Termín vo všeobecnom význame sa vzťahuje na tie znaky pôdneho materiálu, ktoré vytvárajú vzájomné púťanie pôdnych častíc (kohézia, súdržnosť), pri ľnavosť kiným telesám (adhézia), alebo odolnosť voči deformácii pri zlome. Konzistencia zahrňuje: odolnosť pôdy voči zlomeniu (pevnosť), odolnosť voči penetrácii, plasticitu, hnetivosť, prípadne odolnosť pri kopaní.

Zrinitosť, skeletovitosť

Pôda je polydisperzný systém, zložený zmechanickýh elementov rôznej veľkosti.



Obr. 6.



Obr. 7.



Obr. 8.



Obr. 9.

Vnej sú vždy zastúpené frakcie piesku, prachu a ílu. V niektorých pôdach sa môžu nachádzať aj zrnitosťne väčšie frakcie (štrk, kamene). Zrnitostné zloženie (síce nie tak presne ako v laboratórnych podmienkach) sa dá stanoviť aj priamo vteréne na základe tzv. „hmatovej skúšky“. Pre prehľadnosť a porovnanie sme zrnitosťné zloženie zemín, ktoré boli použité na hmatovú skúšku (obr. 6-10), stanovili aj pipetovou metódou a výsledky vyhodnotili podľa trojuholníkového grafikonu (v súčasnosti najpoužívanjšie hodnotenie) a pomocou Novakovej klasifikácie zemín (tabuľka 13). Ak si zoberieme vlhkú zeminu s vyšším obsahom piesku do ruky, medzi palec a ukazovák, tak cítime jej hrubozrnnosť, resp. zeminu napocit, „škriabe“. Jej tvárľivosť je veľmi slabá, pretože sa z nej nedá spraviť valček (obr. 6). Ak pôda obsahuje vyšší obsah frakcie prach, tak zemina je hladká a mäčnatá, pri hmatovej skúške necítime nepríjemné škriabanie. Tvárľivosť takejto zeminy závisí od zastúpenia prachu. Ak je prachu menej, je tvárľivosť zeminy slabá (obr. 7). S narastajúcim

obsahom prachu sa zlepšuje aj tvárľivosť zeminy. Pri strednej sa zemina dá vyvalkať do hrubšieho valčeka, ktorý sa pri ohýbaní do kruhu rozpadá (obr. 8). Pri dobrej tvárľivosti je obsah prachu, ale už aj ílu vyšší, čo sa prejaví tým, že zemina sa dá vyvalkať do užšieho valčeka bez toho, aby sa rozpadal. Pri ohýbaní valčeka do kruhu nedochádza k jeho výraznému rozpadávaniu (obr. 9). Najvýznamnejšou vlastnosťou frakcie íl je jeho plasticita a lepkavosť. Čím sa v zeminách nachádza vyšší obsah ílu, tým je zemina

za vlhka plastickejšia a lepkavejšia. Takáto zemina sa dá vyvalkať do pomerne úzkeho valčeka (1-3 mm) bez toho,



Obr. 10.

abysarozpadávaladásohnú ťdokruhutaktiežbeztoho,abysarozpadával(obr. 10).

Tabuľka 13. Výsledky zrnitostného zloženia v zeminách po užitých nahmatovúskúšku

lokality	pôdny typ	vyhodnotenie pôdneho druhu		% zastúpenie jednotlivých frakcií v mm						obrázok
		trojuholníkový grafikón	Nováková klasifikácia	>0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,001	<0,001	<0,01	
Kľačany	Regozem	Hlinito-piesčitá	Pieso čnatá	55,18	27,88	7,44	8,57	0,93	9,50	6
Moča	Fluvizem	Piesčito-hlinitá	Hlinito-pieso čnatá	46,78	26,52	10,87	8,47	7,36	15,83	7
Komjatice	Černozem	Prachovito-hlinitá	Pieso čnato-hlinitá	25,13	7,21	41,25	13,99	12,42	26,41	8
Nitra	Fluvizem	Ílovito-hlinitá	Hlinitá	15,87	18,73	22,48	9,80	33,12	42,92	9
Komoča	Čiernica	Ílovitá	Íl	2,62	8,56	11,98	21,10	55,74	76,84	10

Skeletovitost'

Rozumiesapod ňou obsahú lomkov hornín, alebo minerálov priemero mvä čším ako 2 mm. Skelet vzh ľadom na svoju veľkosť neviaže žiadne látky, nevytvára kapilárne póry, neumožňuje kapilárny pohyb vody, nemá priamy podiel na prebiehajúcich pedochemických procesoch a ich dynamiku. Skeletovité sú pôdy s obsahom skeletu >10 % hmotnostných. V príslušnej kolónke sa uvádza petrografické zloženie, jeho tvar, veľkosť, opracovanosť, zastúpenie v jednotlivých horizontoch, stupeň zvetrávania. Skelet sa v teréne hodnotí podľa nasledovnej kategorizácie (tabuľka 14).

Tabuľka 14. Hodnotenie skeletu

% skeletu v jemnozemi	Štrkovitosť (frakcia 2-30 mm)	Symbol	Kamenitosť (frakcia 30-250 mm)	Symbol
10-25	Slaboštrkovitá pôda	Š ₁	Slabokamenitá pôda	K ₁
25-50	Stredneštrkovitá pôda	Š ₂	Strednekamenitá pôda	K ₂
>50	Silneštrkovitá pôda	Š ₃	Silnekamenitá pôda	K ₃

Horizont bez skeletu alebo s prímiesou skeletu do 10 % sa vyznačí symbolom S₀, ak neobsahuje štrk Š₀ a ak neobsahuje kamene K₀.

Štruktúra, pórovitosť

Pôdna štruktúra je chápaná ako veľkosť, tvar a usporiadanie pevných častíc a pórov a rovnako primárnych komponentov do agregátnych foriem, ako aj vzájomné usporiadanie agregátnych foriem. V rámci štruktúry sa popisuje pri terénnom prieskume veľkosť, tvar usporiadania, zreteľnosť a stabilita pôdnych agregátov.

V rámci štruktúry sa popisuje pri terénnom prieskume veľkosť, tvar usporiadania, zreteľnosť a stabilita pôdnych agregátov. Dotýka sa rysov viditeľných voľným okom, alebo pomocou lupy. Celý koncept štruktúry pôd sa v teréne vyznačuje obyčajne napísaním:

- prítomnosti či neprítomnosti agregátov, (vyčlenené sú dve skupiny štruktúrneho usporiadania: at a o pedálne a pedálne),
- formu agregátov, typ štruktúry,
- ich veľkosť pre každú triedu osobitne,
- stupeň vývoja (rozlíšiteľnosť štruktúrnych jednotiek).

Pre potreby terénneho popisu štruktúry sa využíva geometria agregátov. Pre tieto potreby boli v pôdoznaleckých prácach predefinované základné typy štruktúr (tabuľka 15), ako aj niektoré užitočné prívlastky, ktoré sa vzťahujú na formu tvaru agregátov: sférické, vrstevnaté, lamelárne, granulózne, orechovité, puzdrovité, popolovité, prachovité, šupinaté a doštičkovité.

Tabuľka 15.16 referenčných spôsobov štruktúrneho usporiadania

Apedálne:	
-Štruktúra nepedologické–štruktúra litické, litogénne, zdedené od materských hornín. Štruktúra pozorovaná v minerálnych, organominerálnych a chalenzriedkavejšie v organických zložkách.	
-Štruktúra masívne, alebo zliate–sú v horizontoch kohezných, alebo cementovaných.	
-Štruktúra zrnitá–horizonty drobné, zložené z klastrogénnych častíc.	
Pedálne –vyvinuté pedologickými procesmi:	
-Štruktúra hrudkovitá–agregáty sú pórovité, nerovné, väčšinou zaoblené povrchy agregátov dominujú. Prítomné sú aj rovné a nepravidelné povrchy–hrudky, drobne individualizované, veľmi dobre až dobre vyvinuté.	
-Štruktúra granulórna–agregáty sú zaoblené. Agregáty sú sférické, slaboaž nepórovité a nevykazujú prednostnú orientáciu. Povrchy agregátov sú nerovné.	
-Štruktúra mikrohrudkovitá–agregáty sú malé, zaoblené, milimetrových rozmerov, pórovité kypreho vzduchu (púdrovitá, múčnatá, popolovitá).	
-Štruktúra lamelárna–agregáty majú rovné plochy a hrany ostré. Agregáty sú prednostne horizontálne orientované a sú angulárne (šupinatá, lístkovitá, doštičkovitá).	
-Štruktúra prizmatická–agregáty sú prednostne vertikálne orientované, majú rovné povrchy, hrany angulárne (ostré).	
-Štruktúra stĺpcovitá (kolumnárna)–podobne ako predchádzajúce, ale agregátne hrany, najmä vrcholovej časti sú viac zaoblené. Táto štruktúra je zriedkavejšia a obmedzuje sa na niektoré slance.	
-Štruktúra kubicá (kockovitá)–povrchy agregátov sú rovné, hrany (vertikálne a horizontálne) zreteľné, viac-menej kolmé–kockaté.	
-Štruktúra romboedrická–orientácia agregátových ploch je šikmá, plochy sú viac-menej rovné, alebo sprehýbané, namiesto viacerých komponentov sú husté a rovinné. Vzniknuté pôsobením tlaku v ílovitých pôdach (smonice).	
-Štruktúra polyedrická (ostrohanná)–prednostná orientácia chýba, rovné plochy agregátov, hrany ostro hanné a zreteľné. Štruktúra agregátov tvorí mnohosteny (polyedre).	
-Štruktúra polyedrická (zaoblená)–podobne ako predchádzajúca, mnohokrát plochy a hrany, ktoré nie sú veľmi zreteľné a hranysú tupé.	
Štruktúry horizontov rozkladu organického materiálu (horizonty holoorganické–O):	
-Štruktúra vláknitá (fibrovitá)–materiál rozkladu organického materiálu vo forme vláken (machy, papradie).	
-Štruktúra lístkovitá–materiál rozkladu organického materiálu (lístia)–ukladá sa horizontálne a vznikajú lístkovité polohy na dložnom humuse.	
-Štruktúra koprognéna (globulárna)–materiál pozostávajúci z organických globulárnych foriem detritu (exkrementy mezo fauny) a produktov ich rozkladu.	

Hlavné typy štruktúrneho usporiadania

Štruktúry apedálne

Ak nie sú prítomné agregáty a nie sú prítomné pukliny, pritom celá masa je kohézna, hovoríme o štruktúre masívnej, alebo až zliatej. Ak je táto jednoliata masa cementovaná niektorým cementačným zložkami, hovoríme o masívnej spevnenejšej štruktúre.

Ak nie sú prítomné agregáty a medzi elementárnymi časticami nie sú kohézne väzby, hovoríme o štruktúre zrnitej.

Tie organické horizonty, ktoré sa nachádzajú na povrchu pôd – predovšetkým v pieskových pôdach a sú z drobných vláknien, alebo organických fragmentov, môžu mať typ vláknitého alebo lístkovitého usporiadania.

Štruktúra pedálne-agregátové

Ak existujú prirodzene vyvinuté agregáty, ktoré sú rozpoznateľné v rámci horizontu, vtedy sa používa výraz štruktúra pedálna, alebo štruktúra agregátová.

Na účel nomenklatúry pôd sa môže pridať údaj:

- formy povrchu agregátov: planárne povrchy, konvexné – konkávne, zbrázdnené,
- formy hrán agregátov: ostrohranné (angulárne), polokružné (subangulárne), zaoblené (oválne),
- prednosť orientácie ploch agregátov: horizontálne (indikácia tláčená alebo zdedená od sedimentárnych znakov), vertikálne (prirodzená tendencia materiálov bohatých na ťažké komponenty), šikmé (najmä u pôd s vertikálnymi znakmi – smonice).

Dôležitosť pôdnej štruktúry je treba chápať cez jej funkčnosť a stabilitu. Dôsledkom toho je vznik pôdneho pórovitého systému. Tento pórovitý systém je potom nositeľom transférových vlastností pôd.

Veľkosť agregátov

Relatívna veľkosť agregátov sa udáva slovným vyjadrením od jemných až po hrubé a zhrubé. Toto označenie agregátov sa líši podľa tvaru agregátov:

Prelamelárne agregáty je označenie:

Jemný – vzdušný a hrubý pod 2 mm (lístkovitá),

Stredný – 2-5 mm,

Hrubý – 5-10 mm (doštičkovitá),

Veľmi hrubý – nad 10 mm (doskovitá).

Pre prizmatické agregáty s dobre vyvinutými vertikálnymi plochami je označenie:

Drobný – šírka agregátov pod 20 mm,

Stredný – od 20-50 mm,

Hrubý – 50-100 mm,

Veľmi hrubý – nad 100 mm.

Pre polyedrické agregáty je označenie:

Drobný – používa sa pre agregáty s priemerom pod 10 mm,

Stredný – priemer 10-20 mm,

Hrubý – priemer 20-50 mm,

Veľmi hrubý – priemer nad 50 mm.

Pre štruktúry granulované a hrudovité je označenie:

Drobný – priemer pod 2 mm,

Stredný – priemer 2-5 mm,

Hrubý – priemer 5-10 mm,

Veľmi hrubý – priemer nad 10 mm.

Stupeň vývoja štruktúry pôdy

V pôdnom zápísniku sa hodnotí trojstupňovým vyjadrením:

- a) veľmi dobre vyvinutá,
- b) dobre vyvinutá,
- c) slabovo vyvinutá.

Pórovitosť

Termín pórovitosť predstavuje celkový obsah pórov, medzi v pôde. Póry a medzery sú dôležité, pretože sú vyplnené vzduchom a vodou a zohrávajú dôležitú úlohu v produkčnej schopnosti pôd. V teréne priamym pozorovaním, zrakom alebo pomocou lupy možno vidieť len makro-póry s veľkosťou nad 200 μm. Póry sa nedajú študovať zvislými sondami.

Pórovitosť hodnotíme podľa tvaru a veľkosti pórov na ploche 1 m² takto:

Slabá	menšie ako 20% pórovina 10 ⁻⁴ m ²
Stredná	20-50% pórovina 10 ⁻⁴ m ²
Silná	sviaca ako 50% pórovina 10 ⁻⁴ m ² .

Pukliny hodnotíme v suchej pôde podľa ich šírky:

Úzke	menšie ako 2 mm
Stredné	v rozpätí 2-10 mm
Široké	nad 10 mm.

Novotvary a povlaky

Novotvary majú značný vplyv na procesy pôdneho cyklu, ktoré sú dôležité pre produkčnú schopnosť pôdy. Sú dôležitým diagnostickým znakom určitých procesov prebiehajúcich v pôde. Podľa procesu, ktorým novotvary vznikli, rozlišujeme:

Novotvary vznikajúce premiestňovaním akumuláciou CaCO₃:

- pseudomycélie, biele povlaky kryštálikov CaCO₃ nastenách pórov, podobné mycéliu mikromycét,
- žilky, výplň pórov a chodbičiek koreňoch rastlín,
- mäkké zhluky,
- konkrécie acicváry, guľaté alebo pretiahnuté pevné zhluky.

Novotvary vznikajúce pri ilimerizácii:

- koloidné povlaky, tmavohnedé až tmavosivohnedé vrstvičky orientované hoľ na povrchu štruktúrnych častíc, pórov a puklín,
- hnedé a červenohnedé pásiky (v piesku), väčšinou geologického pôvodu alebo sú výsledkom starých pedogenetických procesov.

Novotvary vznikajúce pri podzolizácii, premiestňovaním R₂O₃:

- zrná piesku (SiO₂) bez povlakov, v eluviovej časti profilu,
- hrdzavohnedé povlaky na zrnkách piesku v iluviovej časti profilu,
- zvlhčené pásiky hrdzavohnedej farby so zvýšeným obsahom R₂O₃,
- orstein, bročky alebo cementované súvislé vrstvy železitých stromelencov v iluviovej časti profilu.

Novotvary vznikajúce pri objemových zmenách, vnútro pôdných pohyboch:

- sklzové plochy, lesklé, šikmé plochy v extrémne ťažkých pôdach, vznikajúce pri pôsobení vysokého tlaku, pri opakovanom napučiavaní a sťahovaní.

Novotvary vznikajúce pri pôsobení stagnujúcej povrchovej alebo podzemnej vody:

Dôsledok redukcie a ochudobňovania:

- škvrnysvetlejšie, nazelenalejšie a modralejšie farby,
- mramorovanie, polygonálne sčervenanie svetlozelenosivých ochudobnených a redukovaných miest v puklinách, na povrchu odľahčených plôch a agregátov,

Dôsledok oxidácie a akumulácie:

- povlaky mangánu, čierne, lesklé na povrchu puklín, štruktúrnych čiel a v sporadicky zvlhčených horizontoch,

-hrdzavé škvrny a povlaky, červenožlté, červenohnedé, až okrovohnedé a štruktúrnych elementoch, v periodicky povrchovo zamokrených horizontoch,
 -bahniak, scementovaná vrstva hydroxidov Fe^{3+} , vznikajúca vyžražením z podzemných vôd.

Novotvary vznikajúce biologickou činnosťou:

-krtoviny, chodby poväčšich živočíchoch vyplnené materiálom odlišného pôvodu (zinyč a horizontov),
 -chodbičky pod aždúvkou a chexkrementy,
 -kanáliky pokoreňoch.

Prekorenenie abiológická aktivita

Do pôdneho zápisníka sa zaznamenáva v každom horizonte hrúbka koreňov, ich množstvo a hĺbka prekorenenia. Hrúbka a množstvo koreňov sa hodnotí podľa nasledovnej kategorizácie (tabuľka 16 a 17).

Tabuľka 16. Kategórie hrúbky koreňov

Veľmi jemné koreňky	Priemer menší ako 1mm
Jemné koreňky	Priemer 1-2mm
Stredne hrubé koreňky	Priemer 2-5mm
Hrubé korene	Priemer nad 5mm

Tabuľka 17. Hodnotenie množstva koreňov

Kategória	Horizonty s hrúbkou nad 10cm	Horizonty s hrúbkou pod 10cm
Bez prekorenenia	-	-
Ojedinelé koreňky	1-20 koreňov/dm ²	1-4 na línií 50cm
Slabé prekorenenie	20-50 koreňov/dm ²	4-8 na línií 50cm
Stredné prekorenenie	50-200 koreňov/dm ²	8-16 na línií 50cm
Silné prekorenenie	nad 200 koreňov/dm ²	nad 16 na línií 50cm

Karbonáty a pôdna reakcia

Obsah karbonátov posudzujeme v každom jednom horizonte za pomoci zriedenej HCl (1:3) – orientačné stanovenie. Podľa intenzity šumenia vzorky možno kategorizovať zastúpenie karbonátov v pôdnych horizontoch (tabuľka 18).

Tabuľka 18. Hodnotenie karbonátov v pôde

Nevýrazne karbonátový	Slabopočuťelné šumenie	<0,3% karbonátov
Slabokarbonátový	Málo zreteľné šumenie, ale počuťelné	0,3-1% karbonátov
Stredne karbonátový	Šumenie zreteľné, výrazné	1-5% karbonátov
Silne karbonátový	Šumenie zreteľné, búrlivé	>5% karbonátov

Pôdna reakcia

Je veľmi významným parametrom pre hodnotenie pôd vzhľadom na jeho priame využitie pri klasifikácii, ale aj vzhľadom na možnosť dedukcie iných vlastností pôd na jeho základe. V súčasnosti možno pH stanoviť už aj v teréne pomocou prenosného pH metra. Ak sataknestane, tento údaj sa dopôdneho zápisníka doplní po jeho stanovení v laboratóriu. Pre stanovenie pH v teréne sa najčastejšie používajú indikátory a farbivá, ktoré majú iné farbenie pri rôznych hodnotách pH – kolorimetrické metódy.

Humus

V tejto kolónke pôdoznalec slovne hodnotí predpokladanú humóznosť horizontu. Po analýze výsledkov túto hodnotu uvedie do pôdneho zápisníka.

Tabuľka 19. Hodnotenie obsahu humusu a humóznosti horizontov

Obsah hĺbkav%	Obsah humusu v%	hodnotenie	
		Obsah v%	Humóznosti horizontu
pod 0,6	pod 1,0	Veľmi nízky	Slabo humózný
0,6-1,1	1,0-1,9	Nízky	Mierne humózný
1,2-1,7	2,0-2,9	Stredný	Stredne humózný
1,8-2,9	3,0-5,0	Vysoký	Silne humózný
nad 2,9	nad 5,0	Veľmi vysoký	Veľmi silne humózný

Organické látky – humus

Organické látky v pôdach plniť významné funkcie:

- vplyvajú na tvorbu agregátov na elektrochemické vlastnosti pôd a na tvorbu humusoflovitých komplexov,
- poskytujú zásobu minerálnych živín, predovšetkým dusíka, ktorý sa uvoľňuje prostredníctvom zložitých biochemických reakcií do foriem, ktoré sú prijateľné pre rastliny.

Formy a povaha organických látok a ich vývoj sú odrazom pedoklimatických podmienok a biologickej aktivity edafónu.

Pod pojmom celkový humus označuje Šaly (1978) súbor odumretých organických látok nahromadených v pôde a na pôde zmiešaných alebo nezmiešaných s minerálnou zložkou pôdy. Sem zahrňuje rozložené, nedostatočne rozložené a nerozložené zvyšky. Tento celkový humus rozdeľuje na tzv. povrchový humus (ektohumus) a vlastný humus (endohumus).

Pod vlastným humusom rozumieme súhrn tmavosfarbených organických látok, väčšinou vysokomolekulových organických zlúčenín, ktoré zväčša tvoria humínové látky premiešané s minerálnym podielom pôd.

Pod povrchovým humusom sa rozumie organická hmota uložená na povrchu pôdy. Môže sa skladať z viacerých podsebou uložených vrstev čiek, ktoré majú osobitné označenie. Vrstvai hličia, listia, raždia, kôry a zvyšky bylin, ktoré nepodľahli intenzívnemu rozkladu (pod 10% amorfnej organickej hmoty) sa označujú ako opad. Pohyblivý humus prechádza do fermentačnej vrstvy s čiastočným rozkladom organických zvyškov (10-70% amorfnej organickej hmoty), ale ešte zrozpoznanou štruktúrou tj. vrstva drviny. Drvina prechádza v niektorých prípadoch do ďalšej, najspodnejšej vrstvy, tzv. meliny. Táto vrstva viackrát tmavosfarbená od zvýšeného množstva uhlíka a humifikačné procesy v nej pokračujú, čo naznačuje, že pôvodná štruktúra organických zvyškov nie je rozpoznatelná. Ani melina však nezostáva nezmenená. Vplyvom pedoturbácie sa mieša s minerálnym podielom pôdy, z čoho vzniká prst.

Stupeň premien organických látok na pôde, čiže charakter nadzemného humusu nazývame humusovou formou.

Pri charakteristike organických látok si treba všimnúť, že v každej pôde nasledovné charakteristiky:

- povahu zvyškov (zvyšky rastlín, slamy, listie, ich povaha, stupeň rozkladu a ich úloha v podiele humifikovaných zvyškov),
- ich množstvo, ktorým môže byť veľmi variabilné a je v závislosti od povahy,

- ich distribúciu, ktorá je primárne dôležitá, lebo umožňuje posúdiť dynamiku rozkladu organických zvyškov. Distribúcia môže byť homogénna alebo heterogénna.

Značne zmenené amorfné organické látky, ktoré sú stabilnejšie a odolnejšie voči biodegradácii ako čerstvé organické látky sú pomalšie mineralizované, sa nazývajú humusom a termín humifikácia môže byť použitý pre všetky typy procesov, ktoré vedú k zmene čerstvých organických látok na humus.

Formy humusu

Podľa kombinácie, sledu a charakteru horizontov nadloženého humusu sa vyčleňujú tri formy humusu.

MULL

Prevládajú v ňom tmavé koloidné, dusíkom bohaté zlučovininy, v ktorých prevažujú humínové kyseliny. Tieto látky bývajú obvykle zmiešané s minerálnym podielom pôdy. Na tvorbu mullu sa významne podieľa zoedafón, najmä dážďovky.

Morfologická diagnostika: Oh–horizont v zdychýba a Of–horizont väčšinou. Spravidla iba Ol–horizont leží priamo na A–horizonte.

Podmienky vzniku: rýchla deštrukcia organického materiálu v podmienkach priaznivých pre rozklad a transformáciu. Sú to podmienky miernej až teplej klímy v pôdach vzdušných a zásobených živinami. V dôsledku intenzívnejšej činnosti zoedafónu sa tvoria humínové kyseliny, ktoré sú premiešané s minerálnymi koloidmi a tvoria stabilné humáty.

Subformy:

Seminull – vzniká v chudobnejších pôdach bez vyššieho zastúpenia ílu. Zastúpenie humátov je menšie.

Mačínový mull – tvorí sa obvykle v pôdach s trvalými trávnyimi porastmi – v ich mačínovej vrstve, rýchlym rozkladom padanky.

Rašelinový mull (slatinný) – tmavá až čierna, má charakter kyprej zeminy na povrchu rašelin.

Vápnitý mull – vápnikom stabilizovaný mull s alkalickou reakciou. Je to agregátová forma humusu charakteristická pre černoze, rendziny a iné na C bohaté pôdy.

Hydromorfný mull – je súčasťou povrchového horizontu, ktorým sa nachádza aerovanej zóny hydromorfných pôd s dobrou vyvinutou hrudkovitou štruktúrou.

MODER

Je humusová forma, ktorá je prechodom medzi morom a mullom. Z toho sa dá dedukovať, že vzniká v priaznivejších podmienkach ako mor. Na jeho vznik sa podieľa zoedafón, v súvislosti s čím sa v tomto type humusu nachádza pomerne veľké množstvo progénnych elementov.

Morfologická diagnostika: má nasledovný sled horizontov Ol–Of–Oh s pomerne plynulým prechodom do A horizontu.

Podmienky vzniku: slabá až žiadna aktivita dážďoviek, aktivita húb a mezofauny, pomalý zánik čerťvého detritu, slabé premiešanie minerálneho a organického materiálu, organické látky sú väčšinou vo forme fekálnych peletov mezofauny naložené v minerálnych zrnách.

Subformy:

Mullová moder – prechodná forma mullu v podmienkach s vyššou aktivitou zoedafónu.

Vápnitá moder – na karbonátových horninách s stabilnou hrudkovitou štruktúrou.

Rašelinová moder – silne sa uplatňuje rašelinenie a hnilobné procesy.

Hydromoder – vzniká v hydromorfných podmienkach, kde rozklad čerstvých organických látok je spomalený a môže sa vytvoriť slabá štruktúrna A horizont. Je vyvinutý vo vysokohorských oblastiach.

Xeromoder – vzniká v veľmi suchých podmienkach, kde sa rozklad čerstvých organických látok zastavuje.

Anmoor - vzniká v biologicky aktívnejšom prostredí, pretože sa tvorí v málo aerovanom prostredí má plastickú štruktúru (koherentnú).

MOR

Je najnepriaznivejšou formou humusu. Vzniká pri pomalom rozklade opadu v podmienkach chladnej avlhkej klímy s chudobnou materskou horninou v podloží. Tvorbou surového humusu sa neviaže na určitú drevinu. Profily surového humusu je charakterizovaný silným horizontom opadu (Ol), rovnakým alebo ešte hrubším horizontom drvinu (Of) alebo ešte tenším horizontom meliny (Oh). Ten je ostro oddelený od Aehorizontu. Humusový horizont je tenký alebo niekedy chýba.

Morfologická diagnostika: Hromadenie surového humusu v nadložnej plstnatej vrstve, prepracované myceliami, hýfami hub a kôrovníkmi.

Podmienky vzniku: v nepriaznivých podmienkach pre rozklad organických látok. V horách s chladnou avlhkou klímou, najčastejšie pod ihličnatými lesmi. Proces prebieha vo veľmi kyslom prostredí za účasti plesní a húb. Zo zooloogie sú prítomné roztoče a chvostoskoky. Typické je slabé miešanie organickej a minerálnej zložky. V týchto podmienkach vznikajú fulvokyseliny, ktoré vplývajú na podzolizačné procesy.

Subformy:

Drvinový mor – najmocnejšie má vyvinutý horizont drvinu. Horizont meliny býva nevýrazný. Vyskytuje sa v suchších polohách.

Vápnitý mor – vyskytuje sa na karbonátových horninách v suchších a teplejších oblastiach. Rozklad organických látok je spomalený v dôsledku nedostatku vlhkosti.

Hydromor – organický horizont je kyslej povahy, prakticky po celý rok nasýtený vodou. V súvislosti s tým býva máľavej povahy. V anerobnom prostredí prebiehajú hnilobné procesy. Horizont je tmavý až čierny.

Tangel – je humusovou formou subalpínskych rendzínových podnarbonátových horninách s horizontmi Ol a Of. Obvyčajne zopadu kosodreviny a odumretých bylín sa vytvára mocný nadložný humus, ktorý je podobný moru. Celý organogénny horizont môže byť až desiatky cm hrubý. Nie je však taký kyslý, lebo obsahuje Ca a je biologicky oživený. Prechod k minerálnej časti pôdy je plynulý.

Poznámky

V tejto kolónke pôdoznalec uvádza iné znaky avlastnosti pôdnych horizontov, pre ktoré nebolo miesto v príslušnej kolónke, alebo v zápisníku. Uvádzajú sa tu napríklad zistené artefakty (úlomky tehál a keramiky, uhličky – najmä ak sa nachádzajú v podorničnej hĺbke). Zaznamenávajú sa údaje o zasolení pôdy alebo o zasolení.

Charakter prechodu horizontov

Prechod jedného horizontu do druhého sa určuje podľa zmeny farby, štruktúry, zrnitosti a iných opísaných morfologických znakov. Charakter prechodu horizontov môže byť rovný, šikmý, zvlhčený (jazyky sú širšie ako je ich hĺbka), jazykovitý (jazyky sú hlbšie ako je ich šírka). Charakter prechodu horizontu do druhého sa zaznačuje do pôdneho zápisníka slovnou alebo graficky (tabuľka 20).

Tabuľka 20. Charakter prechodu horizontov

Ostrosť prechodu	Grafické vyjadrenie	Šírka hranice horizontu
Ostrý	_____	menšia ako 2cm
Zreteľný	----- 2-5cm	
Postupný	SSSSSSSSSSSSSS	5-12cm
Difúzny		nad 12cm

Označovanie (signatúra) diagnostických pôdnych horizontov v

NADLOŽNÉ DIAGNOSTICKÉ HORIZONTY

Opadankový (prevažne lesný) horizont Oo - nadložný terestrický organogénny horizont z lesnej opadanky a produktov jej premeny, ktorý má:

- hrúbku > 1 cm;
- > 30% objemových (alebo 25% hmotn.) spalite ľnej organickej hmoty;
- aspoň jeden z uvedeného súboru subhorizontov:
 - **subhorizont opadu Ool** - z ihličia, lístia, raždia, kôry a zvyškov lesných bylín bez intenzívnejšieho rozkladu, s < 10% amorfnej organickej hmoty;
 - **subhorizont drviny Oof** - fermentačný, s čiastočným rozkladom rastlinných zvyškov, ale s rozpoznanou pôvodnou štruktúrou (10-70% amorfnej organickej hmoty);
 - **subhorizont meliny Ooh** - subhorizont tmavosfarbených organických látok s vyšším obsahom uhlíka, kde pôvodná štruktúra organických zvyškov nie je rozpoznaná (> 70% amorfnej organickej hmoty, s podielom minerálnych častíc < 30%).

Mačínový horizont Om - nadložný organogénny horizont polorozložených zvyškov hlavne bylinnej rastlinnej hmoty, ktorý má:

- hrúbku > 1 cm;
- > 30% objemových (alebo 25% hmotnostných) spalite ľnej organickej hmoty;
- jednoznačne prevláda odumretý rastlinný materiál.

Variety horizontu:

Mačínový terestrický Omm - zo zvyškov ľnej terestrickej a semiterestrickej vegetácie.

Mačínový hydromorfný Omh - zo zvyškov močiarnej bylinnej vegetácie, bez rašelinenia.

Rašelinový horizont Ot - vznikajúci rašelinením zvyškov rastlín bez ich výrazného premiešania minerálnou časťou, ktorý má:

- hrúbku > 30 cm;
- > 50% hmoty organických spalite ľných zrašelinelých látok.

Variety horizontu:

Rašelinový folický Otl - obsahuje > 70% nerozložených bylín, z toho najviac ostríc.

Rašelinový fibrický Otf - obsahuje > 80% nerozložených bylín, z toho najviac machov.

Rašelinový mezický Otm - obsahuje 30-70% nerozložených bylín.

Rašelinový saprický Ots - obsahuje < 30% nerozložených bylín.

Humolitový horizont Oh - hydromorfný organicko-minerálny horizont, vznikajúci rašelinením zvyškov rastlín s výrazným premiešaním minerálnych častíc má:

- hrúbku > 10 cm;
- 30-50% hmotnostných organických spalite ľných, zrašelinelých látok.

POVRCHOVÉ DIAGNOSTICKÉ HORIZONTY

Ochrický horizont Ao - plytký povrchový humusový horizont (organický C >0,3 %), vyvinutý na silikátových a karbonátových substrátoch, ktorý má:

- hrúbku 1-10 cm, bez limitácie obsahu humusu alebo odnoť farby, alebo
- hrúbku >10 cm a obsah humusu <1%.

Variety horizontu:

Ochrický silikátový A_{oq} - má <0,3% uhlíka čítanovapH_{vH} 20 <6,5.

Ochrický karbonátový A_{oc} - má ≥0,3% uhlíka čítanovapH_{vH} 20 v rozsahu 6,5-8,4.

Ochrický slancový A_{on} - má p_{H_{vH} 20} >8,4 a obsah Na⁺ vsorp čnomkomplexe 5-15%.

Ochrický slaniskový A_{os} - má obsah vodorozpustných solí 0,3-1%, ak p_{H_{vH} 20} <8,4, resp. elektrickú vodivosť 4-15 mS.cm⁻¹.

Ochrický podzolový A_{op} - má vybielené zrná potranslokácii Fe₂O₃.

Ochrický eluviálny A_{oe} - ležia cina dB_n-horizontom.

Umbrický horizont Au - tmavosfarbený povrchový humusový, sorp čnenenasýtený horizont, ktorý má:

- a) hrúbku >10 cm;
- b) obsah humusu v rozsahu 1-30%.
- c) nasýtenosť sorp čného komplexu <50%.

Variety horizontu:

Umbrický podzolový A_{up} - má vybielené zrná potranslokácii Fe₂O₃.

Umbrický rubifikovaný A_{ur} - je vyvinutý z rubifikovaných substrátov.

Molický horizont Am - tmavosfarbený štruktúrny povrchový humusový horizont, sorp čnenasýtený, s prevahou humínových kyselín, ktorý má:

- a) hrúbku >10 cm;
- b) obsah humusu 1-30%;
- c) nasýtenosť sorp čného komplexu bázickými kationmi >50%.

Variety horizontu:

Molický silikátový Am - má <0,3% uhlíka čítanov.

Molický karbonátový Am_c - má ≥0,3% uhlíka čítanov.

Molický čiernicový Am_č - so znakmi nadbytku čného zvlaženia podzemnou vodou - Fe³⁺, Mn⁴⁺ povlaky, zhluky (ferrany, mangany), menej častonoduly.

Molický slaniskový Am_s - má obsah vodorozpustných solí 0,3-1%, ak p_{H_{vH} 20} <8,4, resp. elektrickú vodivosť 4-15 mS.cm⁻¹.

Molický smonicový Am_m - s vysokým obsahom montmorillonitických ílov, v podmienkach periodických zmien vlhkostného režimu je dominantným procesom zmršťovanie a napučívanie.

Melanický horizont Aa - tmavosfarbený povrchový humusový horizont zo zvetralín sopečných hornín, s prevahou fulvokyselinových frakcií, extrémne kypký, s vysokým obsahom organických látok, ktorý má:

- a) hrúbku >10 cm;
- b) ≥6% organického C a kováženy priemeru ≥4% organického C v všetkých vrstvách.
- c) niektoré andické znaky.

Slaniskový horizont S - horizont soľných pôd bohatých na chloridy a sulfáty Na, Ca a Mg. Je prevažne povrchovým horizontom s výkvetmi solí a suchých povrchových štruktúrnych elementoch, hocisamôževyskytnúť rôzne jhľbkesola. Má:

- a) hrúbku >15 cm
- b) p_H nasýtenej pôdnej pasty ≤8,4

c) elektrická vodivosť aspoň v časti horizontu >15 mS.cm⁻¹

d) obsah vodorozpustných solí >1%.

Variety horizontu:

Slaniskový sCa-komplexom Sc - (Ca-slanisko), sorpčný komplex nasýtený Ca a Mg, a nasýtenie sorpčného komplexu Na <15%

Slaniskový sNa-komplexom Sn - (Na-slanisko), nasýtenie sorpčného komplexu sodíkom >15% (15–30%)

Slaniskový sulfidický Ss - v podmienkach so zmiešanou akumuláciou organických a ílovitých komponentov. Redukčné pôsobenie organických látok spôsobuje zníženie Eh, čo pri neutrálnom pH umožňuje redukcii síranov a tvorbu čiernych Fe-sulfidov (redukčný sulfidický horizont).

Kultizemný horizont Ak - povrchový humusový horizont pretvorený obrábaním, hnojením alebo inými kultivačnými zásahmi človeka s rôznymi vlastnosťami, ktorý má:

a) hrúbku >10 cm;

b) obsah organického C >0,3%;

c) možnú prítomnosť pod povrchových horizontov a/alebo artefaktov;

d) aspoň jednu z nasledujúcich vlastností:

1. **znaky kultivácie** (homogenizácia vrstvy, zreteľný až ostrý prechod, svetlejšia farba horizontu ako podložný horizont, zhutnenie na jeho spodnej hranici);
2. **prímes agrochemikálií**, vápenca, maštaľného hnoja a iných organo-minerálnych zúrodnovacích komponentov.

Variety horizontu:

Kultizemný ornicevý Akp - má aspoň jednu z vlastností d) v hĺbke 10–35 cm.

Kultizemný melioračný Akm - má aspoň jednu z vlastností d) v hĺbke >35 cm.

Antrozemný horizont Ad - vytvorený človekom z rôznych premiestnených materiálov a zemín prírodného, prírodno-technogénneho i technogénneho pôvodu s rôznymi vlastnosťami, ktorý má:

a) hrúbku >1 cm;

b) obsah organického C >0,3%;

c) možnú prítomnosť artefaktov (úlomky tehál, skla, plastov, železa, trosky, uhliarí).

Variety horizontu:

Antrozemný iniciálny Adi - primitívne štádium tvorby pôd z antropogénnych materiálov, pričom hrúbka materiálu je >35 cm.

Antrozemný rekultivačný Adr - v povrchovej vrstve sú známky rekultivačných zásahov zlepšujúcich rast vegetácie. Ide o biologickú rekultiváciu (humifikácia antropogénnych materiálov) a technicky rekultivovaných plochách.

Kontaminovaný horizont Ax - povrchový horizont so zmenou (aberáciou) chemických vlastností pôdnej hmoty zapríčinené antropicky alebo geogénne má:

a) hrúbku >1 cm

b) nadlimitný obsah rizikových toxických a i misných látok (v súčasnosti nad limit B)

Variety horizontu:

Kontaminovaný intoxikovaný Axt - vyčleňuje sa na základe analýz, obsahu cudzorodých rizikových látok (ťažké kovy, rezíduá pesticídov, olejov a pod.) aspoň v časti horizontu prekročil stanovenú normu. Súčasne sa v ňom vyskytujú kontaminované látky.

Kontaminovaný imisný Axi - horizont je kontaminovaný prevažne pevnými imisiami a ich akumuláciou viditeľnou na povrchu, a/alebo výrazne vplývajúcou na chemizmus pôdy. Súčasne sa v ňom vyskytujú kontaminujúce látky.

PODPVRCHOVÉ DIAGNOSTICKÉ HORIZONTY

Eluviálny luvický horizont El - vznikol ochudobnením o ílovité častice, v menšej miere o seskvioxidy, translokované podložného iluviálneho horizontu a má:

- hrúbku > 3 cm;
- obsah ílových častíc 3-20% nižší ako podložný luvický (iluviálny) horizont;
- obsah humusu < 1%;
- znížený sorpčný kapacitu oproti nadložnému a podložnému horizontu.

Eluviálny hydromorfný horizont En - vznikol laterálnym pohybom pôdnej vody a jej pôsobením na pôdu nad mramorovaným horizontom nepriepustným pre vodu a má:

- hrúbku > 3 cm;
- svetlú farbu, s Value a Chroma sú aspoň o stupeň svetlejšie a menej farebne sýte v porovnaní s nadložným a podložným horizontom;
- výraznerovný, menej jazykovitý prechod podložného horizontu;
- nižší obsah ílových častíc v porovnaní s podložným horizontom;
- obsah humusu < 1%.
- znížený sorpčný kapacitu oproti nadložnému a podložnému horizontu.

Eluviálny podzolový horizont Ep - vznikol ochudobnením pôdnej hmoty o seskvioxidy, prípadne aj o nízkomolekulárne organické látky translokované do podložného iluviálneho horizontu a má:

- hrúbku > 3 cm,
- hrubozrnnú a textúru ako podložný horizont,
- výskyt vybielených zón bez obsahov Fe_2O_3 .

Iluviálny luvický horizont Bt - podpovrchový horizont iluviálnej akumulácie translokovaných zložiek (najmä ílových minerálov), ktorý má:

- hrúbku > 15 cm,
- vyšší obsah častíc < 0,002 mm oproti horizontu ochudobnenému o íl vo vertikálnom rozsahu do 30 cm,
- výpln epírova povlaky koloidov na povrchu agregátov s vopokryvnosťou > 10%.

Variety horizontu:

Luvický mramorovaný Btg - snázdna mimramorovaného pseudoglejového horizontu (sivá a hrdzavá farba v matici 10-80%).

Iluviálny podzolový horizont Bs - vznikol akumuláciou translokovaných nízkomolekulárnych organických látok, hliníka a železa, v procese podzolizácie nadložných horizontov, prísilne kyslej pôdnej reakcie a premyš v podmienkach vodnej režime a má:

- hrúbku > 15 cm,
- zvýšenie obsahu voľného Fe oproti eluviálnemu horizontu i substrátu v absolútnych hodnotách i v pomere k obsahu ílových častíc, s maximom vo vrchnej časti a zvýšenie obsahu voľného Al s maximom v spodnej časti horizontu,
- aspoň jednu z nasledujúcich vlastností:

- vo vrchnej časti horizontu akumulácia nízkomolekulárnych organických látok so seskvioxidmi,
- $pH_v H_2O < 5$, alebo $V < 30\%$ aspoň v časti horizontu,
- tvorba pevných železitých kôr-placiek v diagnostickom horizonte v jeho nadloží,
- bez koloidných povlakov na povrchu štruktúrnych agregátov alebo póroch.

Variety horizontu:

Podzolový seskvioxidový Bsv - akumulácia Al+Fe bez tmavých organických látok (svetlosť amf) 2., 3. alebo 4.

Podzolový humusovo-seskvioxidový Bsh - akumulácia organických látok a Fe+Al spovinnosťou)1.

Mramorovaný horizont Bg – tvorí sa pri výraznom periodickom nasýtení pôdy povrchovou vodou, vo vrstvách s nízkou hydraulickou vodivosťou. Striedaním stagnácie a pohybu vody, redukčných a oxidačných procesov vzniká farebne pestrý horizont má:

a) hrúbku > 15 cm,

b) sieťovú, jazykovitú alebo mozaikovitú farebnosť, striedanie hrdzavej, okrovej a sivej farby v matici, s vysokou kontrastnosťou sivej farby voči akumuláciám Fe-Mn. Zastúpenie sivej hrdzavej farby oglejenia v matici > 80%,

c) prítomnosť Fe a Mn v otvaroch,

d) obsah Na v sorpčnom komplexe < 5%, obsah humusu < 1% a maximálne 50% z obsahu humusu v A-horizonte,

e) bez prítomnosti orientovaného ílu v póroch a pôdnych agregátoch.

Variety horizontu:

Mramorovaný luvický Bgt - snáznak miluvického horizontu.

Mramorovaný kambický Bgv - snáznak mikambického horizontu.

Kambický horizont Bv - vznikol procesom brunifikácie (hnednutia) má:

a) hrúbku > 15 cm;

b) alternačné znaky,

c) nekarbonátový jemnozerný;

d) nenachádza sa pod eluviálnym horizontom;

e) Bv-horizont nespĺňa kritérium pre luvický, mramorovaný, podzolový a lancový horizont, i keď môže mať prejavy týchto procesov;

f) < 75% objemového skeletu.

Variety horizontu:

Kambický luvický Bvt - náznaky translokácie koloidov nesplňajú kritériá pre Bt-horizont.

Kambický mramorovaný Bvg - náznaky hydromorfizmu, ale nespĺňajú kritériá pre Bg-horizont.

Kambický podzolový Bvs - má náznaky translokácie seskvioxidov a humusu a nespĺňa kritériá pre Bs-horizont.

Kambický andický Bvn - náznaky andických vlastností (objemová hmotnosť $\leq 0,9 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$ a obsah amorfných Fe, Al), ale nespĺňajú kritériá pre andický diagnostické znaky.

Kambický rankrový Bvu - má 50-75% objemového skeletu.

Glejový horizont G - tvorí sa v depresiách a v aluviálnych nivách, kde sa nachádzajú na kyslík chudobné podzemné vody (glejové vody). Tvorba je ovplyvňovaná prítomnosťou vysoko ležiacej hladiny podzemných vôd s nízkym laterálnym pohybom, s nevýraznou fluktuáciou hladín podzemných vôd (do 1 m), silným znížením Eh (oxidačno-redukčného potenciálu) v dôsledku redukčného pôsobenia organických látok. V dôsledku lokálnych zmien podmienok má rôznu intenzitu prejavov glejových znakov (glejovatenia):

Glejový redukčný horizont Gr - sivý, sivozelený až sivomodrý, v podmienkach s permanentným hydromorfným ovplyvnením, štruktúra horizontu je obvykle zliata.

Glejový redukčno-oxidačný horizont Gro - heterogénny škvŕnitý horizont, v ktorom sa striedajú redukované alebo oxidované domény. Charakteristické zastúpenie sivej farby v matici 10-90% s vysokou kontrastnosťou oproti hydratovaným oxidom Fe, ktoré tvoria difúzne zhľuky, povlaky a výplne v medziagregátovom priestore v rozsahu $\geq 10\%$. Hnedá farba chýba.

Glejový oxidačný horizont Go - sú prítomné hrdzavé oxidy a hydroxidy Fe, vznikajú nad hladinou podzemnej vody alebo po vylúčení laterálne prenášaného Fe. Štruktúra je

polyedrická až prizmatická. Sivej farby vmatrici je $e < 10\%$. Fe-oxidy pokrývajú povrchy agregátov, nariadenie pseudoglejových horizontov, kde sú povrchysivé.

Variety horizontu:

Glejový modálny Grq - ovplyvnený podzemnými vodami bez vysokého obsahu Ca-iónov, alebo aktívnych karbonátov má:

a) $pH_v H_2O < 6$,

b) obsah karbonátov $< 0,3\%$.

Glejový karbonátový Gre - ovplyvnený podzemnými vodami bohatými na kalcium alebo aktívne karbonáty má:

a) obsah karbonátov $\geq 0,3\%$,

b) $pH_v H_2O$ neutrálne až slaboalkalické.

Glejový tiónový Grt - zriedkavý, charakteristický pre potenciálne sulfatické pôdy.

Slancový horizont Bn - charakteristický pre salsodické pôdy, za mokra zliatou a za sucha stĺpcovitou alebo prizmatickou štruktúrou. Tásazu charakterizovaná angulárne polyedrické agregáty, extrémne tvrdej konzistencie má:

a) hrúbku $> 15\text{cm}$;

b) obsah nasýtenia sorpčného komplexu sodíkom $V_{Na} > 15\%$, obsahom Na-karbonátov,

c) $pH_v H_2O$ aspoň v niektorej časti horizontu $> 8,4$.

Variety horizontu:

Slancový zliaty Bnz - so zliatym B-horizontom bez textúrnej diferenciácie.

Slancový štruktúrny Bnt - so štruktúrnym B-horizontom, podobným luvického horizontu.

Slancový solo d'ový Bnd - ktorým má:

a) znak slancového horizontu,

b) maximum výmenného Na^+ pod 45cm od povrchu.

Kalcikový horizont Ca - obohatenie sekundárnou akumuláciou $CaCO_3$, avšak bez súvislého scementovania.

Petrokalcikový horizont Xc - vyvinutý procesom súvislej cementácie karbonátovým materiálom.

Placikový horizont Pl - horizont ireverzibilnej cementácie akumulovaným Fe , $Fe+Mn$, alebo Fe organickým materiálom, červeno-hnedej až červeno-čiernej farby, shrúbkou nad 5mm , v hĺbke do 100cm od povrchu. Tvar panuje horizontálny, zvlhčený. Je prekážkou pre prienik vody a koreňov.

Substrátový horizont C - pôdotvorením slabo alebo nepostihnutý minerálny materiál, biologickou činnosťou menej ovplyvnený, s menšou mierou zvetrávania ako pri hmote nadložných horizontov. Horninový materiál, z ktorého vznikla minerálna časť pôdy.

Variety horizontu:

Substrátový silikátový C

Substrátový karbonátový Cc

Substrátový mramorovaný Cg

DIAGNOSTICKÉ ZNAKY

Znaky rubifikácie (r) znak pre horizont, pôdotvorný substrát, alebo fosílnesolum, ktoré boli vytvorené procesmi rubifikácie. Procesy prebiehali v podmienkach so striedaním suchých a vlhkých období počas roka, pričom vo vlhkých obdobiach sa vytvárajú hydratované oxidy železa počas suchých období prekryštalizovali prevažne na hematit alebo goetit. Tieto farebné pigmenty dávajú prevažne červené sfarbenie. Unášajú tieto procesy reliktné.

Andické znaky (a)

- objemová hmotnosť jemnozeme $\leq 0,9\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$,

- výmennáalkalitapH $\geq 9,4$ vNaF
- podielalofánovvpedonespravidlanarastajúcish íbkou
- tixotropia.

Stagnoglejovéznaky(x):

- zamokrenie povrchových horizontov vrátane A-horizon tu je takmer trvalé v dôsledku stagnujúcejvodynanepriepustnompodloží.

Tabuľka21.PorovnaniepôdnychjednotiekMKSPsjednotka migeneticko-agronomickej klasifikáciepôd(2000)

Morfo genetickýklasifika čnýsytémpôd (MKSP)		Geneticko-agronomickáklasifikáciaipôd		Jejdoplnky,resp.zmeny uplatnenévlegendách pôdnychmáppor.1970
Litozem modálna-m, organogénna-o var:silikátová-q karbonátová-c kontaminovaná-x)	LIm LIo	Nevyvinutápôda	NV	Litosol(typický) karbonátový
Regozem modálna-m kultizemná-a podzolová-p pseudoglejová-g glejová- var.:karbonátová-c silikátová-q kontaminovaná-x	RMm RMa RMp RMg RM _G RM ^c	„Silnezmytá“forma(rôznych stredne ťažkýchpôdnych typov) Mačinová(drnová)pôda typická „Silnezmytá“forma (rôznychflovitýchpôdnych typov) var.:karbonátová	-zm DA -zm	Regosol(typický) 1.Pararendzina, Rendzinaerózna
Ranker modálny-m kultizemný-a organogénny-o kambizemný-k andozemný-n podzolový-p var.:kyslý-a nasýtený-n kontaminovaný-x	RNm RNa RNo RNk RNn RNp	Alpínskama čínová(drnová) pôda(časť) Hnedápôdakysláma čínová (drnová) - časťAP:1Podzolma čínový 2.Hnedápôdapodz. mačinová (drnová)	AP - - HPad PZd HPpd	Ranker(typický) - Ranker(typický) hnedý andosolický podzolový
Rendzina modálna-m kultizemná-a kambizemná-k organogénna-o litozemná-q rubifikovaná-r sutinová-j var.:vylúhovaná-v kontaminovaná-x	RAm RAa RAk RAo RAq RAr RAj RA	Rendzinatypická -“- -“- -“- -“- -“- typická	RA RA RA - - RA RA	Rendzina(typická) litická typická tanglová Terraecalcis (plytképokryvy) sutinová Rendzinavylúhovaná
Pararendzina modálna-m kambizemná-k pseudoglejová-g kultizemná-a rubifikovaná-r var.:vylúhovaná-v kontaminovaná-x	PRm PRk PRg PRa PRr PR	Rendzinatypická -“- oglejená - -	RA RA RAg - -	Pararendzina(typická) -“- oglejená, 2.Černozemoglejená - vylúhovaná

Černozem modálna-m hnedozemná-h kambizemná-k luzizemná-l kultizemná-a čiernicová- č slanisková-s var.:karbonátová kontaminovaná-x	ČMm ČMh ČMk ČMI ČMa ČMč ČMs ČM ^c	Černozemtypická degradovaná(var.) hnedá - - - lužná - var.:karbonátová	ČM ČMd ČMh ČMi - - ČMI - ČMk	Černozem(typická) degradovaná hnedá 1.Černozem illimerizovaná 2.Šedozem - slancová mycelárne karbonátová
Smonica modálna-m kultizemná-a pseudoglejová-g var.:karbonátová kontaminovaná-x	SAm SAa SAg SA ^c	Černozezsmonica - - var.:karbonátová	ČMsm - - ČMsmk	Smonica(typická) -
Čiernica modálna-m kultizemná-a černozemná-b glejová- G organozemná-t slancová-c slanisková-s var.:karbonátová kontaminovaná-x	ČAm ČAa ČAb ČAG ČAt ČAc ČAs ČA ^c ČA ^x	Lužnápôdatypická - černozemná glejová 1.rašelinová,2.zrašelinelá 1.slancová,2.slaboslancová 1. solončaková 2. var.:slabosolon čakovaná var.:karbonátová	LP - LPč LPG LPrš LPsc LPsk LP(sk) LPk	Černica(typická) - černozemná glejová rašelinová slancová solončakovaná karbonátová -
Hnedozem modálna-m kultizemná-a luzizemná-l pseudoglejová-g rubifikovaná-r var.:kyslá-a kontaminovaná-x	HMm HMa HMI HMg HMr	Hnedozemtypická (HM-litogénnyvariant) illimerizovaná oglejená -	HM HM HMi HMg -	Hnedozem(typická) lamelárna illimerizovaná oglejená HlbokéTerraecalcis
Luzizem modálna-m kultizemná-a podzolová-p pseudoglejová-g rubifikovaná-r var.:kyslá-a kontaminovaná-x	LMm LMa LMP LMg LMr	Illimerizovanápôdatypická - podzolovaná oglejená -	IP - IPp IPg -	Illimerizovanápôda (typická) podzolová oglejená -
Podzol modálny-m kultizemný-a humusovo-železitý-z kambizemný-k glejový- G organozemný-t	PZm PZa PZZ PZk PZG PZt	Podzolovápôdahorská Podzolovápôdanižšíchpolôh - Hnedápôdapodzolovaná Podzolovápôdaglejová -	PZ PZ HPp PZG -	Podzol humusoželezitý Podzolželezitý 1.Hrdzavápôda, 2.Hnedápôda podzolová Podzolglejový

Kambizem modálna-m rendzinová-v pararendzinová-i kultizemná-a andozemná-n luzizemná-l podzolová-p pseudoglejová-g glejová- _G rubifikovaná-r var.:kyslá-a nasýtená-n kontaminovaná-x	KMm KMv KMi KMa KMn KMI KMP KMg KM _G KMr KM ^a	Hnedápôdanásýtená Rendzinahnedá Hnedápôdaeutrofná(var.) - - illimerizovaná - oglejená - kyslá(subtyp)	HP RAh HPt - KPi HPg - HPa	Hnedápôdanásýtená 1.Rendzinahnedá 2.Hnedápôda(karb.) Hnedápôdaeutrofná Andosolická Illimerizovaná Oglejená 1.Rotléhm 2.Braunléhm kyslá
Andozem modálna-m kultizemná-a rankrová-u var.:kyslá-a nasýtená-n kontaminovaná-x	AMm AMa AMu AM ^a	- - -	- - -	Andosolnasýtený - - kyslý
Organozem modálna-m slatinná-e kultizemná-a litozemná-q glejová- _G	OMm OMe OMa OMq OM _G	Rašelinovápôdatypická -“- - - glejová	RŠ RŠ - - RŠG	Rašelinovápôda (typická) -“- -“-
Pseudoglej modálny-m luzizemný-l stagnoglejový-x glejový- _G organozemný-t rubifikovaný-r kultizemný-a var.:nasýtený-n kontaminovaný-x	PGp PGl PGx PG _G PGt PGr PGa PG ⁿ	Oglejenápôdatypická -“- - bahnistá(zbaž.) - - -	OG OG OG - OGb - -	Pseudoglej(pelický) Pseudoglej Pseudoglej Terraecalcisoglejené Pseudoglejrašelinový - -
Glej modálny-m kultizemný-a mo čiarový-y organozemný-t var.:kyslý-a karbonátový-c tiónový-t kontaminovaný-x	GLm GLa GLy GLt GL ^a GL ^c	Glejovápôdatypická Mačínovápôdaglejová (časťsHPVdo50cm) 1.Glejovápôdarašelinová 2.var.zrašelinelá - -	GL DAG GLrš GLr - -	Glej (Oxiglej) Glejrašelinový - -
Fluvizem modálna-m kultizemná-a glejová- _G slancová-c slanisková-s var.:kyslá-a karbonátová-c kontaminovaná-x	FMm FMa FM _G FMc FMs FM ^a FM ^c FM ^z	Nivnápôdatypická oglejená glejová - solončakovaná var.: karbonátová -	NP NPg NPG - NPsk - NPK -	Nivnápôda(typická) oglejená glejová slancová solončakovaná karbonátová -

Slanisko modálne-m kultizemné-a slancové-c glejové- _G čiernicové- _č var.: vylúhované-v karbonátové-c sulfidické-s kontaminované-x	SKm SKa SKc SK _G SK _č SK ^v	Solončektypický soloncovaný (typický)	SK SK _{sc} SK	1.Solon ček 2.Slanisko Solončekslancový -
Slanec modálny-m solo d'ový-d kultizemný-a fluvizemný-f čiernicový- _č	SC SCd SCa SCf SCč	Solonec typický hlbokosoloncovaný(var.)	SC SC	Slanec Solodizovanýslanec
Kultizem modálna-m černozemná-b čiernicová- _č hnedozemná-h luvizemná-l kambizemná-k pseudoglejová-g glejová- _G slanisková-s slancová-c var.kyslá-a karbonátová-c alkalická-z kontaminovaná-x	KTz KTb KTč KTh KTI KTK KTg KT _G KTS KTc KT ^a KT ^c	Antropogénna pôda	AN	Kultisol
Antrozem modálna-m iniciálna-ä rekultiva čná-ô prekryvná-w	ANm			Antropogénna pôda

Tabuľka 22. Porovnanie pôdnych jednotiek MKSP s taxonómiou WRB (MKSP, 2000)

	MKSP-2000	WRB-1994	Poznámky	
Litozem	modálna, v. silikátová modálna, v. karbonátová organogénna	LIm ^q LIm ^c Llo	Lithic Leptosols Rendzi-Lithic Leptosols* 1. Histi-Lithic Leptosols* 2. Foli-Lithic Leptosols*	* názov prevažne tvorený kombináciou oficiálnych subjednotiek pôdnej kategórie, resp. podľa návrhu jednotiek tretej úrovne (Kategórie)
Regozem	modálna, v. silikátová modálna, v. karbonátová kultizemná podzolová pseudoglejová glejová	RMm ^q RMm ^c RMa RMp RMg RM _G	1. Eutric Regosols, 2. Dystric Regosols Calcaric Regosols (ľahká: Calcaric Aerosols) ako iné RM spodic* stagnic* gleyic*	-textúrnaskupina pôd ľahkých: Haplic (Protic, Leptic) Aerosols. (Protic = bez zreteľného A-horizontu z recentných viatých pieskov), *- ďalej ako iné subtypy (napr. spodic Haplic Aerosols)
Fluvizem	modálna (nasýtená) modálna, v. kyslá modálna, v. karbonátová kultizemná glejová slanisková slancová	FMm FMm ^a FMm ^c FMa FM _G FMs FMc	Eutric Fluvisols Dystric Fluvisols Calcaric Fluvisols ako iné FM gleyic* stagnic* sodic*	Vyjadrenie textúrnej skupiny pôd všeobecne: ľahká-arenic*, ťažká-vertic*
Ranker	modálny, v. kyslý modálny, v. nasýtený kultizemný organogénny kambizemný, v. kyslý kambizemný, v. nasýtený	RNm ^a RNm ⁿ RNa RNo RNk ^a RNk ⁿ RNn	1. Skeletic (Skeli-Dystric) Leptosols 2. Umbric Leptosols, 3. Dystric Leptosols 1. Skeletic (Skeli-Eutric) Leptosols 2. Mollic Leptosols, 3. Eutric Leptosols ako iné RN 1. Foli-Skeletic Leptosols 2. Histi-Skeletic Leptosols 1. ako RNm ^a , 2. Cambi-Dystric Leptosols 1. ako RNm ⁿ , 2. Cambi-Eutric Leptosols Tephri-Skeletic Leptosols*	

	andozemný podzolový	RNp	AkoRNm ^a	
Rendzina	modálna kultizemná organogénna litozemná kambizemná sutinová rubifikovaná v.vylúhovaná	RAm RAa RAo RAq RAk RAj RAr RA ^v	RendzicLeptosols akoinéRAM 1.Foli-RendzicLeptosols* 2.Histi-RendzicLeptosols* RendzicLeptosols RendzicLeptosols Skeli-RendzicLeptosols* Chromi-RendzicLeptosols* akoinéRA	
Pararendzina	modálna kultizemná kambizemná pseudoglejová rubifikovaná v.vylúhovaná	PRm PRa PRk PRg PRr PR ^v	CalcaricCambisols akoinéPR CalcaricCambisols Stagni-CalcaricCambisols Chromi-CalcaricCambisols akoinéRA	
Smonica	modálna kultizemná pseudoglejová v.karbonátová	SAm SAa SAg SA ^c	1.HaplicVertisols,2.CalcaricVertisols akoinéSA 1.Stagni-HaplicVertisols* 2.Stagni-CalcaricVertisols* CalcaricVertisols*	
Černoziem	modálna kultizemná hnedozemná luvizemná kambizemná čiernicová slanisková v.karbonátová	ČMm ČMa ČMh ČMI ČMk ČMč ČMs ČM ^c	HaplicChernozems akoiné ČM Luvi-HaplicChernozems LuvicPhaeozems Cambi-HaplicChernozems* HaplicChernozems salic* calcaric*	Vyjadrenie textúrej skupiny pôd všeobecne: ľahká-arenic*, ťažká-vertic*
Čiernica	modálna kultizemná černoziemná glejová organozemná slancová slanisková v.karbonátová	ČAm ČAa ČAb ČAG ČAt ČAc ČAs ČA ^c	1.MollicFluvisols 2.Hapli-GleyicChernozems* akoiné ČA 1.MollicFluvisols 2.Gleyi-HaplicChernozems* MollicGleysols Histi-MollicGleysols sodic* salic* calcaric*	-zaluviálnychsedimentov -znealuviálnychsedimentov -zaluviálnychsedimentov -znealuviálnychsedimentov
Hnedozem	modálna v.kyslá kultizemná luvizemná pseudoglejová rubifikovaná	HMm HMm ^a HMa HMI HMg HMr	1.HaplicLuvisols 2.CalcaricLuvisols Hapli-DystricLuvisols AkoinéHM Albi-HaplicLuvisols* Stagni-HaplicLuvisols* ChromicLuvisols	- ľahká:LuvicArenosols - skalcikovým Ca-horizontom, alebo akumulácioumäkkýchzhlukovCaCO ₃ do1,25 m
Luvizem	modálna v.kyslá kultizemná podzolová pseudoglejová rubifikovaná	LMm LMm ^a LMa LMp LMg LMr	AlbicLuvisols Albi-DystricLuvisols* akoinéLM HaplicGlossisols StagnicGlossisols Albi-ChromicLuvisols	- ľahká:Albi-LuvicArenosols*
Kambizem	modálna,v.nasýtená modálna,v.kyslá kultizemná rendzinová pararendzinová podzolová andozemná luvizemná pseudoglejová glejová rubifikovaná	KMm ⁿ KMm ^a KMa KMv KMi KMp KMn KMi KMg KM _G KMr	EutricCambisols 1.DystricCambisols 2.CambicUmbrisols 3.HaplicUmbrisols akoinéKM EutricCambisols EutricCambisols CambicPodzols 1.Cambi-...Andosols 2.Tephri-...Cambisols* Luvi-...Cambisols* Stagni-...Cambisols* GleyicCambisols (Eutri-,Dystri-)ChromicCambisols	- ľahká:CambicArenosols Psefitická: 1. Skeli-... (Eutric, Dystric) Cambisols2.SkeleticUmbrisols -lenmalá časť -striktnepod ľaWRB
Andozem	modálna,v.nasýtená modálna,v.kyslá kultizemná rankrová	AMm ⁿ AMm ^a AMa AMu	EutricAndosols 1.PachicAndosols 2.VitricAndosols 3.PachalicAndosols 4.Silic(Umbri-Silic)Andosols akoinéAM skeletic*	-A-hor:umbricfarba,>50cma>6%org.C -vitr-andichor.,al.textúrne ľahšiakohlinitý -alu-andic hor., avlastnosti ako Pachic Andosols -inedystrickéandozeme
Podzol	modálny	PZm	1.HaplicPodzols	

	kultizemný kambizemný	PZa PZk	2.(DuricPodzols) akoinéPZ 1.UmbricPodzols 2.CambicPodzols	-lokálne
	glejový organozemný	PZ _G PZo	GleyicPodzols 1.Foli-HaplicPodzols* 2.Histi-HaplicPodzols*	
	humusovo-železitý	PZz	1.HaplicPodzols 2.HumicPodzols	
Pseudoglej	modálny	PGm	1.DystricPlanosols 2.HaplicStagnosols	-lokálne
	v.nasýtený	PGm ⁿ	1.EutricPlanosols 2.HaplicStagnosols	
	kultizemný luvizemný	PGa PGl	akoinéPG 1.LuvicStagnosols 2.AlbicStagnosols	
	stagnoglejový glejový organozemný rubifikovaný	PGx PG _G PGt PGr	HaplicStagnosols GleyicStagnosols Histic-HaplicStagnosols Chromi-...	
Glej	modálny	GLm	1.HaplicGleysols 2.FluvicGleysols	- zrôznych sedimentov, okrem recentných alúvií -zrecentnýchaluviálnychsedimentov
	kultizemný močiarový	GLa GLy	akoinéGL 1.Histi-MollicGleysols 2.Histi-UmbricGleysols	
	organozemný	GLt	1.Histi-MollicGleysols 2.Histi-UmbricGleysols	
	v.kyslý karbonátový	GL ^a GL ^c	dystric* calcaric*	
Organozem	modálna slatinná kultizemná litozemná glejová	OMm OMe OMa OMq OM _G	Haplic(Folic,Fibric)Histosols Haplic(Fibric,Folic)Histosols akoinéOM LepticHistosols 1.Haplic(Fibric)Histosols 2.HisticGleysols*	- charakteristiky „folic“ a „fibric“ vMKSP aWRBniesúplnezhodné
	v.nasýtená v.kyslá v.karbonátová	OM ⁿ OM ^a OM ^c	eutric* dystric* calcaric*	
Slanisko	modálne	SKm	1.HaplicSolonchaks 2.SalicFluvisols	-SKnaalúviách
	kultizemné slancové glejové čiernicové v.karbonátové v.sulfidické	SKa SKc SK _G SK _Č SK ^c SK ^s	akoinéSK 1.SodicSolonchaks,2.SalicSolonetz GleyicSolonchaks MollicSolonchaks calcaric* 1.ThionicFluvisols,2.Thionic*	(2)–snástupom slaniskovéhoS-horizontu od 0,2-0,5m
Slanec	modálny kultizemný solod'ový fluvizemný čiernicový	SCm SCa SCd SCf SC _Č	1.HaplicSolontz,2.GleyicSolonetz akoinéSC Albi-HaplicSolonetz* 1.HaplicSolonetz,2.GleyicSolonetz MollicSolonetz	(2)–sGr-horizontomdoI modpovrchu - Albic Solonetz (Solo d' modálny) – vSR nezistený -všetkySCsmolickýmA-horizontom
Kultizem	Pôdnaforma:záhradná rigolovaná terasovaná	KT ^g KT ^f KT ^t	HorticAnthrosols Ari-AnthropicRegosols Ari-AnthropicRegosols	Taxonómiou WRB možno vyjadriť kultizeme aantrozeme MKSP len na úrovni kategórií „forma“, resp. „varietà“ (eutric*, dystric*, calcaric*,alkalic*)
Antrozem	Pôdnaforma:urbická Depóniová haldová	AN ⁿ AN ^d AN ^b	Urbi-AnthropicRegosols Urbi-AnthropicRegosols Anthropo-SkeletalLeptosols	

Fotodokumentácia

Dobrá fotografia je zdrojom cenných informácií. Fotografie pôdnych profilov, odkryvov, krajinných celkov, dynamických javov v krajinnej (erózia, zosúvanie, tvorba povrchov pôd) sa dajú použiť na ilustráciu sprievodných správ, monografií a kníh. Vždy predstavujú vhodný študijný materiál.

Profil pôdy sa fotografuje vtedy, keď slnko priamo osvetľuje stenu, ktorá reprezentuje profil, resp. prímalo osvetelnou mihou, uhlou, ktorý umožňuje lepšie ukresbuť štruktúru.



Obr. 11. Černozem–Bajč (zanedbaná vinica)



Obr. 12. Černozem–Komjatice



Obr. 13. Fluvizem–Šaľa



Obr. 14. Kambizem–Malá Tŕňa



Obr. 15. Fluvizem–Toruń (Poľsko)



Obr. 16. Smonica–Gniew (Poľsko)



Obr. 17. Černozem–Borovce



Obr. 18. Černozem–Dúľovce

Treba sa vyvarovať fotografovaniu ráno a po dve, kedy viac prevládajú žlté a červené odtiene. V prípade, že počasie nie je príliš dobré a je pod mrakom alebo sa fotografuje v hustejšej vegetácii, je potrebné použiť blesk.

Profily môžu byť fotografované po vykopaní a po preparácii pôdnej štruktúry pôdoznaleckým nožom alebo lopatkou. Niekedy očištené prirodzené odkryvy ukážu viac potrebných detailov, ako čerstvo vykopané sondy. Na označenie sondy, detailu alebo fenoménov sa používajú rôzne zrovnávacie predmety. Najlepší je zavesený plastový meter. Niekedy sa na fotenie detailov používajú predmety ako mince, nôž, kladivo kvôli ilustrácii skutočnej veľkosti záujmového objektu.

3.4. Odber pôdnych vzoriek a monolitov

Pôdne vzorky odoberáme z čelnej steny sondy a v porušenom stave (pre stanovenie zrnitosti a chemických vlastností) a v neporušenom stave v prirodzenom uložení (pre stanovenie fyzikálnych vlastností). Podľa počtu analýz a rozborov určujeme hmotnosť odobratých vzoriek zemi.

3.4.1. Odber vzoriek pre stanovenie zrnitosti a chemických vlastností

Vzorka pôdy sa odoberá vždy od spodu smerom nahor, t.j. od pôdneho substrátu (materskej horniny) k povrchovému horizontu. Ak je hrúbka horizontu do 0,1 m, vzorku odoberáme z celej jeho hĺbky. Ak je jeho mocnosť nad 0,1 m, vzorku pôdy odoberáme z jeho najtypickejšej časti a to spravidla zo stredu. Pri mocnosti horizontu nad 0,3 m sa odoberajú dve vzorky. Pri kambizemiach odoberáme vzorku z hornej časti kambického horizontu, hneď pod ornou a ak je kambický horizont hrubší ako 0,3 m z jeho spodnej časti. Vzorky pôdy z rôznych genetických horizontov nikdy nemiešame a pri odbere dbáme, aby vzorky boli bez

prímiesízemínzínýchgenetickýchhorizontov.Ztohtodôvodunesmiemezabúdaťnačistenie lopatky,sktorouodoberámevzorkypôdy.Vzorkypôdydávamedooznačenýchvrecúšok.Navrecúšku musí byť uvedené: číslo sondy a pôdnej vzorky, miesto a dátum odberu, genetický horizont a hĺbka odberu. Pri prevoze na väčšie vzdialenosti pôdne vzorky balíme do dreveného obalu, aby sa neznehodnotili. Po prevoze vzorky v prípravni ich vysypeme na baliaci papier, väčšie hrudy jemne rozdrobíme v prstoch a necháme usušiť na vetranom mieste, nikdy nie priamo na slnku.

3.4.2. Odber vzoriek pre stanovenie fyzikálnych a hydrofyzikálnych vlastností

Pôdne vzorky pre stanovenie fyzikálnych a hydrofyzikálnych vlastností odoberáme v neporušenom stave do špeciálnych valčekov. Sú to celokovové – nehrdzavejúce valčeky spravidla s objemom 100 cm³. Skladajú sa z vlastného valčeka a dvoch viečok. Aby sa pôdna vzorka pri odbere neporušila, používa sa špeciálny násadec, ktorého jedna strana je zaostrená, opačná časť je rozšírená (zaostrenie je potrebné pre ľahšie prenikanie do pôdy, rozšírenie pre ľahšie vtláčanie alebo vtákanie valčeka do pôdy). Pre odber vzorky do Kopeckého valčeka si musíme pôdny profil upraviť tak, aby sme v príslušnej hĺbke získali dostatočne veľké vodorovné miesto. Odber uskutočňujeme z celého profilu, spravidla po každých 0,1 m v niektorých konštrukciách opakovaní v poradí zhora nadol. Z povrchu ornice odstránime asi 5 cm vrstvu presušenej pôdy, resp. maččinovú vrstvu a upravíme si miesto na vtláčanie valčekov. Valčeky sa vtláčajú do pôdy tak hlboko, až sa naplní zeminou nielen valček, ale aj násadec. Valček sa vtláča do pôdy vždy vertikálne, aby sa zachovala prirodzená stavba. Po vtláčaní valček aj násadcom uvoľníme lopatkou z profilu pôdy. Odstráni sa vrchná časť znásadca a zeminu bez uplatnenia tlaku zarovnáme sokrajom valčeka. Takto odobratú zeminu vo valčeku prikryjeme z oboch strán vekom. Valček má svoje číslo, ktoré zapíšeme do pôdneho zápisníka s uvedením hĺbky, z ktorej bol odobraný. Vzorky odobrané do Kopeckého valčeka v ten istý deň zvažíme, aby sme mohli stanoviť momentálny stav vlhkosti pôdy. Ďalšie rozbor sa následne uskutočňuje pod príslušnej metódy v laboratórnych podmienkach.

3.4.3. Odber pôdnych monolitov

Pôdne monolity sú vertikálne stĺpce pôdy, ktoré sa odoberajú z vykopaných sond. Tieto monolity zahrňujúce často všetky pôdne horizonty sú najčastejšie prítmelené a vypreparované, takže sa dajú použiť na študijné a vedecké účely. Môžu sa demonštrovať alebo popokrytí sklom trvalo umiestniť v interiéri. Pôdne monolity môžu byť vyriabilné vo veľkosti. Obyčajne sú však dlhé 1,2 m, 0,2 m široké a 0,1 m hrubé. Na odber monolitu sa používajú drevené, plastické alebo najlepšie kovové rozoberateľné rámy s perforovaným dnom. Princíp odberu monolitu je veľmi jednoduchý, ale veľmi pracný a časovo náročný. Pre odber monolitu sa predná strana profilu starostlivo očistí a vyhladí do vertikálnej polohy. K stene sa priloží krabica a označí vnútorný rozmer krabice nožom do steny profilu. Pôda okolo sa obreže a odstráni, takže zostane vertikálny hranol stále jednou časťou spojený s ostatným profilom. Na tento výrez sa nasunie príslušný rám až po jeho dno, aby nezostal prázdny priestor medzi rámom a monolitom, kde by sa mohol pod váhou zlomiť. Potom sa z bokov v určitej výške nad rámom pomocou nožov a zhora pomocou rýľ a uvoľní celý monolit aj s rámom a opatrne odklopí do horizontálnej polohy. Táto činnosť vzhľadom na váhu vzoriek vyžaduje aspoň dvoch pracovníkov, pričom jeden pridrží rám, druhý uvoľní a odreže monolit. Na povrch monolitu sa nanáša Duvilax, ktorý slúži na jeho zafixovanie.

Iný spôsob odberu a vyhotovenia pôdnych monolitov, ktorý sa dosť často používa v Holandsku a v iných krajinách sú monolity odobraté priamo v teréne pomocou cementačných látok, a prípadne tamaj vypreparované. Stena profilu v tomto prípade s miernym sklonom (do 10°) sa očistí a natrie zriedeným lepidlom (nitrocelulózové, latexové – Duvilax). Ak ide o piesočitú pôdu, zriedený laks sa zalievajú našikmústenú horadolu. Pri ostatných pôdach je

postup opáčny. K spodnej časti steny profilu sa priloží lopatka skoncovkou z hrubšej gumy so šírkou o niečo väčšou, ako je šírka odoberaného monolitu. Zriedené lepidlo nalievané na lopatku sa pri jej pohybe nahor dobre vtlačí do pôdy. Naloží sa jutová sieťovina, alebo iná vhodná riedka textília a po čiastočnom zaschnutí sa aplikuje hustejšie lepidlo. Po úplnom zaschnutí možno monolit zo steny profilu stiahnuť pomocou pružnej dosky priloženej na monolit, zapostupného narezávaní profilu ostrým, rovným a dlhým rýľom zhora.



Obr. 19. Pôdne monolity

3.5

Terénne zhodnotenie vyčlenených pôdných kategórií na záujmovom území a zostavenie pôdnej mapy

V rámci terénneho zhodnotenia skúmaných pôdných profilov pristupujeme k zostaveniu náčrtu pôdnej mapy v teréne, t.j. k plošnému vymedzeniu základných mapovaných jednotiek (pôdne celky, okrsky) a zdôrazňujeme charakteristiky, ktoré dokresľujú ekologické vlastnosti pôdy. Na záver terénnej časti mapovania uskutočnime previerku pracovnej mapy, t.j. skontrolujeme správnosť vyznačenia sond a presnosť vymedzenia mapovanej pôdnej jednotky. Ďalej vyznačíme zatriedenie a kontúry pôdných celkov a okrskov. Upresníme produkčnú charakteristiku jednotlivých pôdných kategórií, podľa výšky úrodu poľnohospodárskych plodín, agrotechnických amelioračných opatrení. Zhotovený náčrt pôdnej mapy zostavený na základe terénneho prieskumu konfrontujeme so zoznamami pracovníkov príslušného poľnohospodárskeho podniku a doplníme údajmi o využití pôdneho fondu (osevné postupy, zvláštnosti agrotechniky, hnojenie, meliorácie, protierózne opatrenia).

Pre úplnú kompletizáciu pôdnej mapy selaborátom sú nutné ešte ďalšie pracovné etapy:

- laboratórne rozbory pôdných vzoriek a ich vyhodnotenie (matematicko-štatisticky, zhotovenie tabuliek a grafov),
- spresnenie mapovanej pôdnej jednotky a jej charakteristiky na základe laboratórnych analýz,
- zostavenie pôdnej mapy a doplnkových kartogramov,
- vypracovanie správy o výsledkoch a návrhu nových opatrení.

4. Použitá literatúra

1. ČURLÍK, J. – ŠURINA, B. 1998. *Príručka terénneho prieskumu a mapovania pôd*. Bratislava: VÚPÚ, 1998. 134s. ISBN 80-85361-37-X.
2. HANES, J. – CHLPÍK, J. – MUCHA, V. – SISÁK, P. Z AUJEC, A. 1995. *Pedológia (Praktikum)*. Nitra: VŠP, 1995. 153s. ISBN 80-7137-195-5.
3. HRAŠKO, J. – BEDRNA, Z. 1988. *Aplikované pôdoznanectvo*. Bratislava: Príroda, 1988. 474s.
4. KOLEKTÍV AUTOROV. 2000. *Morfogenetický klasifikačný systém pôd Slovenska*. Bazálna referenčná taxonómia. Societapedologica Slovaca. Bratislava: VUPOP, 2000, 74s. ISBN 80-85361-70-1.
5. LINKEŠ, V. – PESTÚN, V. – DŽATKO, M. 1996. *Príručka pre používanie máp bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek*. Bratislava: VÚPÚ, 1996. 103 s. ISBN 80-85361-19-1.
6. MILLAR, C.E. – TURK, L.M. – FOTH, H.D. 1962. *Fundamentals of soil science*. 3 vyd. New York: John Wiley and sons, Inc., 1962, 526s.
7. PRAX, A. 2008. Význam komplexného prístupu k výskumu zemědělských půd v bývalém Československu a rozpracování jeho výsledků. In *Zborník príspevkov Sborník příspěvků Pôdavná modernej informačnej spoločnosti*. [CD-ROM]. Bratislava: VUPOP, 2008, s. 15-21. ISBN 978-80-89128-44-0.
8. ŠALY, R. 1978. *Pôdazáklad lesnej produkcie*. Bratislava: Príroda, 1978. 235s.
9. ŠIMANSKÝ, V. 2010. *Základy pedológie*. 1 vyd. Nitra: SPU, 2010. 108s. ISBN 978-80-552-0404-8.
10. ZAUJEC, A. – CHLPÍK, J. – NÁDAŠSKÝ, J. – SZOMBATHOVÁ, N. – TOBIAŠOVÁ, E. 2009. *Pedológia a základy geológie*. 1 vyd. Nitra: SPU, 2009. 399s. ISBN 978-80-552-0207-5.
11. ZAUJEC, A. – CHLPÍK, J. – TOBIAŠOVÁ, E. – SZOMBATHOVÁ, N. 2002. *Pedológia*. 2 vyd. Nitra: SPU, 2002, 98s. ISBN 80-8069-261-0.
12. www.pedosphere.com
13. www.vupop.sk