
KVALITA A ZDRAVÍ PŮD

PRACOVNÍ SEŠITY 1

Vítězslav Vlček

OBSAH

1. Úvod	3
2. Zrnitost půdy	4
3. Struktura půdy	7
4. Pórovitost půdy	9
5. Barva půdy	11
6. Počet a barva skvrn	13
7. Oživení půdy	15
8. Hloubka kořenového systému rostlin	16
9. Identifikace utužených vrstev	17
10. Tvorba povrchového přemokření	19
11. Povrchové krusty	20
12. Eroze půdy	22
13. Celkové hodnocení	23
14. Použitá a doporučená literatura	24

1. ÚVOD

V rámci učebního textu „Kvalita a zdraví půd-pracovní sešit 1“ se setkáváte s praktickým klíčem hodnocení půdní kvality přímo v terénu. Účelem bylo shrnout jednoduché, neinstrumentální metody analýzy stavu půdy a popsat ji takovou jaká je, bez náročného laboratorního vybavení. Z tohoto důvodu jsme mírně modifikovali dlouhá léta používanou metodiku FAO „VSA“ (Visual Soil Assessment), resp. z ní vycházející metodiku JRC (Join Research Centre) výzkumného centra Evropské unie.

MATERIÁL A METODY:

Vzorkování: při vzorkování větších ploch se doporučuje na každých 5 ha plochy pozemku vybrat 4 odběrová/měřicí místa. Pokud možno se při odběrech vyhýbáme místům, kde vjíždí technika na pole, obratištím, případně vyjetým kolejím. Rýčem odebraný vzorek půdy pro většinu pozorování by měl mít rozměry přibližně 10x10x15 cm (větší hrouda do ruky).

Vizuální analýza: provádí se analýza zrnitosti, struktury, pórovitosti, barvy, počtu a barvy skvrn, oživení (žížaly), potenciální hloubky zakořenění, přítomnosti utužených vrstev, povrchového přemokření, povrchových krust, projevů povrchové zrychlené vodní eroze viz. kapitola 2–12.

Hodnocení: pro každou z hodnocených vlastností jsou uvedeny body: 0 (=špatná), 1 (=střední), 2 (=dobrá), pro zrnitost je vytvořena stupnice čtyřbodová (0–3). Hodnocení probíhá obvykle srovnáním pozorovaného vzorku půdy se třemi fotografiemi.

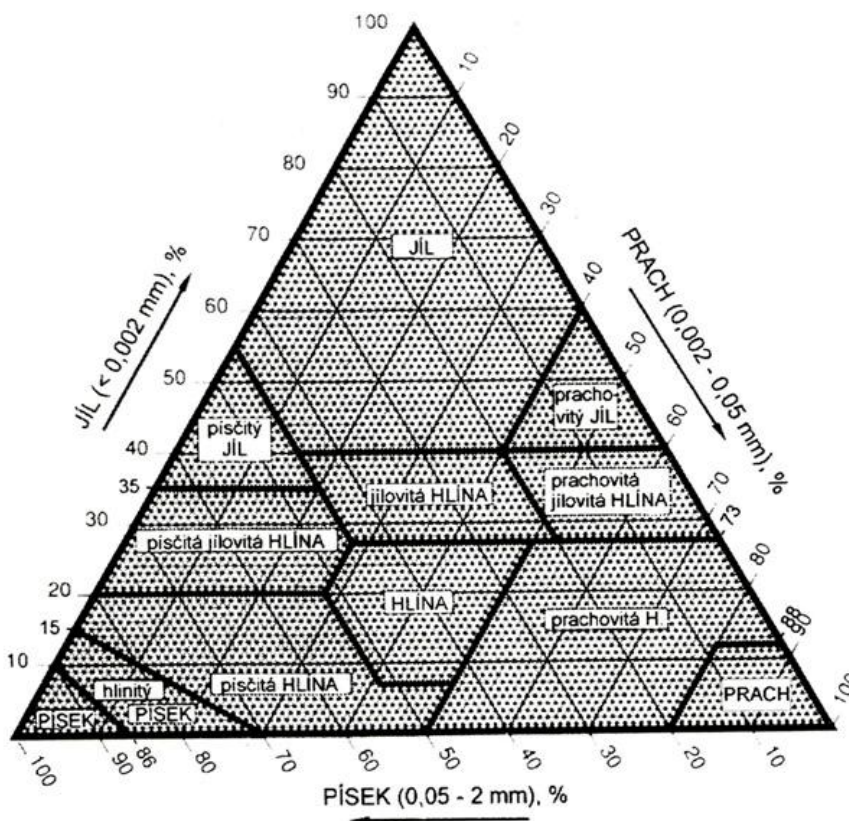
Potřeby:

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| • rýč případně menší lopatka | kapitola č. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| • plastová deska (přibližně 26x26 cm) | kapitola č. 3 |
| • nůž | kapitola č. 8, 9 |
| • láhev s vodou | kapitola č. 2 |
| • svinovací metr | kapitola č. 8, 9 |

2. ZRNITOST PŮDY

Půdní textura neboli zrnitost ovlivňuje pestrou škálu fyzikálních (např. propustnost, vododržnost, objemovou hmotnost apod.), chemických (např. obsah organické hmoty, sorpční kapacitu, SSA apod.) a biologických vlastností půdy.

Zrnitostní třída půdy je stanovena procentem písku, prachu a jílu v ní obsažených. Jde o kombinaci procentického zastoupení písku, prachu a jílu v půdě. Částice písku mají velikost od 0,05 do 2,0 mm, prachové částice 0,002–0,05 mm, a jílem myslíme částice menší než 0,002 mm. Štěrk nebo kameny (= skelet, tj. obecně částice s průměrem větším než 2 mm), nemají vliv na hodnocení zrnitosti (pokud se ale nejedná o půdy extrémně štěrkovité nebo kamenité). Jakmile známe obsah písku, prachu a jílu, můžeme texturní třídu vyčíst z trojúhelníkového diagramu (Obr. 1). Například, půdy se 40 % písku, 40 % prachu a 20 % jílu jsou klasifikovány jako hlíny.



Obr 1: trojúhelníkový diagram se používá k určení zrnitostní třídy z procent písku, prachu a jílu v půdě.

Postup zjištění půdní zrnitosti

Jde o metodu vyžadující určitý cvik a zkušenosti, nicméně lze tak, alespoň přibližně a především rychle určit, o jakou zrnitostní třídu se jedná.

Dejte si na dlaň přibližně jednu vrchovatou polévkovou lžičku suché rozsypavé zeminy. Postupně přidávejte vodu, a takto vzniklou směs důkladně hnětením roztírejte mezi prsty pro rozrušení všech hrudek. Ze vzorku by neměla odkapávat voda ani by neměl být lesklý vodou. Vzorek má správnou vlhkost, pokud je plastický, ve všech svých částech stejně vlhký a

připomíná vám konzistenci tmel nebo hustý med (**Obr. 2a**). Při orientačním stanovení půdní zrnitosti postupujte po jednotlivých řádcích.

I. Pokud sevřete dlaň a smáčknete zeminu do válečku, zůstává zemina ve stejném tvaru i po otevření dlaně?

A. NE

1. Je zemina příliš suchá? Pokud ano, začněte znovu a přidávejte po malých dávkách vodu.
2. NE, půda není příliš suchá. Je tedy příliš vlhká?
3. ANO, zemina je příliš vlhká; přidejte sušší zeminu pro naředění.
4. NE, půda není příliš vlhká. Zrnitost přibližně odpovídá zrnitostní třídě

PÍSEK

B. ANO (**Obr. 2b**)

II. Dejte si vzorek zeminy na dlaň a pomocí druhé ruky se pokuste vytvarovat váleček tlustý přibližně jako cigareta. Vzniklý váleček si dejte do dlaně, přehněte jej přes ukazovák (**Obr. 2c**) a pomocí palce se pokuste vytvořit pásek (**Obr. 2d**). Pásek je tím delší a tenčí čím více obsahuje vzorek jílu. Důležité je zjistit kdy se vám takovýto pásek odtrhne vlastní vahou.

III. Jde ze vzorku vytvarovat „pásek“?

A. NE. Zrnitost přibližně odpovídá zrnitostní třídě **HLINITÝ PÍSEK**.

B. ANO

Podarilo se vám vytvořit krátký pásek dlouhý 2,5 cm nebo méně než se začal vlastní vahou trhat?

A. ANO. Vezměte si malý kousek zeminy z „pásku“ a pokuste se jej rozetřít mezi palcem a ukazovákem s prostředníkem.

1. Jsou cítit zrnka písku?

a. ANO. Zrnitost přibližně odpovídá zrnitostní třídě **PÍŠČITÁ HLÍNA**.

b. NE. Máte jemný pocit (např. jako byste mezi prsty roztírali hladkou mouku s vodou)?

i. ANO. Zrnitost přibližně odpovídá zrnitostní třídě **PRACH nebo PRACHOVITÁ HLÍNA**.

ii. NE. Necítíte ani zrna písku ani výše uvedený pocit „jemnosti“. Zrnitost přibližně odpovídá zrnitostní třídě **HLÍNA**.

B. NE.

Podarilo se vám vytvořit středně dlouhý „pásek“ dlouhý 2,5 – 5 cm než se začal vlastní vahou trhat?

ANO. Vezměte si malý kousek zeminy z „pásku“ a pokuste se jej rozetřít mezi palcem a ukazovákem s prostředníkem.

Jsou cítit zrnka písku?

a. ANO. Zrnitost přibližně odpovídá zrnitostní třídě **PÍŠČITÁ JÍLOVITÁ HLÍNA**.

b. NE. Máte jemný pocit (např. jako byste mezi prsty roztírali hladkou mouku s vodou)?

i. ANO. Zrnitost přibližně odpovídá zrnitostní třídě **PRACHOVITÁ JÍLOVITÁ HLÍNA**.

- ii. NE. Necítíte ani zrna písku ani výše uvedený pocit „jemnosti“. Zrnitost přibližně odpovídá zrnitostní třídě **JÍLOVITÁ HLÍNA**.

NE.

Podářilo se vám vytvořit „pásek“ dlouhý 5 nebo více cm než se začal vlastní vahou trhat?

ANO. Vezměte si malý kousek zeminy z „pásku“ a pokuste se jej rozetřít mezi palcem a ukazovákem s prostředníkem.

Jsou cítit zrnka písku?

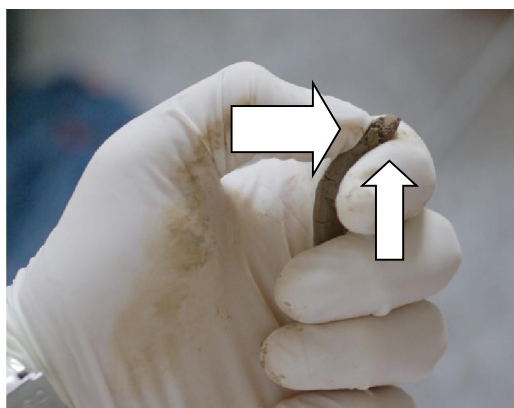
- a ANO. Zrnitost přibližně odpovídá zrnitostní třídě **PÍŠČITÝ JÍL**.
- b NE. Máte jemný pocit (např. jako byste mezi prsty roztírali hladkou mouku s vodou)?
 - i. ANO. Zrnitost přibližně odpovídá zrnitostní třídě **PRACHOVITÝ JÍL**
 - ii. NE. Necítíte ani zrna písku ani výše uvedený pocit „jemnosti“. Zrnitost přibližně odpovídá zrnitostní třídě **JÍL**.



Obr. 2a



Obr. 2b



Obr. 2c



Obr. 2d

Hodnocení:

0 (1)	jíl
1	písek, prachovitý jíl
2	hlinitý písek, prachovitá hlína, jílovitá hlína, prachovitá jílovitá hlína, písčité jíl
3	písčité hlína, písčité jílovitá hlína, hlína, prach

3. STRUKTURA PŮDY

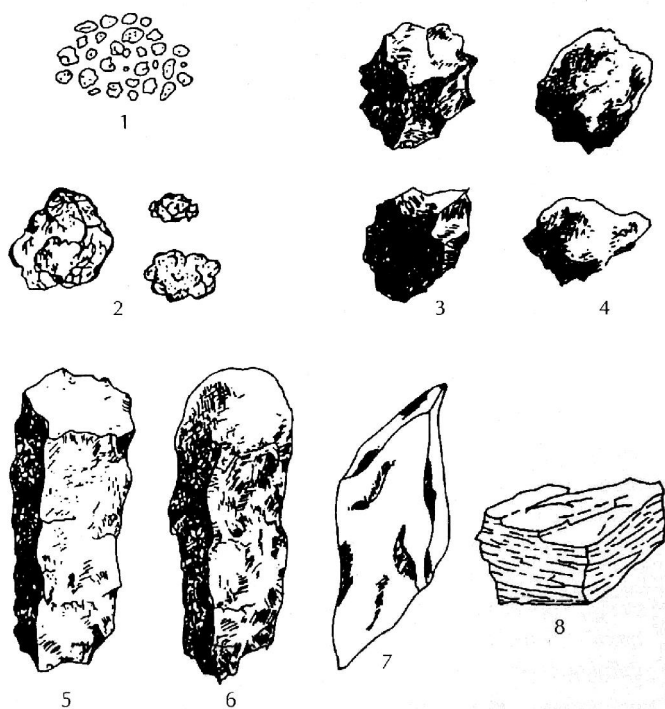
Půdní struktura je pro orné půdy velmi důležitá. Dobrá půdní struktura je schopna omezit působení půdní pedokompakce a ovlivňuje například:

- teplotu půdy
- prokořenění
- aeraci (výměnu plynů)
- erozi
- pohyb a zadržování vody
- infiltraci
- obsah živin apod.

Postup zjištění půdní struktury:

Z půdy vcelku vyryjeme monolitek o přibližných rozměrech 20x20x20 cm. Tento monolitek pustíme volným pádem na pevnou podložku z výšky přibližně 1 m. Postup se stejným vzorkem opakujeme maximálně třikrát. Pokud se po prvním, maximálně druhém pádu rozpadne na menší, ale stále velké fragmenty, můžeme se pokusit dvakrát rozbít i tyto menší fragmenty. Úkolem je původní monolitek rozbít, pokud možno na první resp. druhý pokus na jednotlivé půdní agregáty tzn. na primární strukturu o velikosti cca pěsti a menší.

Rozbité půdní částice pak shromáždíme na pevné podložce a pouze jemným tlakem mezi dvěma prsty rozmáčkujeme větší hroudy. Pokud některé hroudy nejdou jemně rozmáčknout, nepokoušíme se je rozdužovat silnějším tlakem. Nakonec zhruba vytřídíme agregáty dle velikosti viz. Hodnocení.



Obr. 3: Formy agregátů základní půdní struktury (Soil survey manual, 1995, In: Čurlík a Šurina 1998)

Struktura:

1. granulární
2. hrudkovitá
3. polyedrická
4. zaoblená polyedrická
5. prizmatická
6. sloupcovitá
7. romboedrická
8. lamelární

Hodnocení



Obr. 4a



Obr. 4b



Obr. 4c

DOBRÝ STAV Obr. 4a (VS=2) půdy jsou velmi dobře drodivé, s malými agregáty bez velkých hrud. Agregáty jsou většinou zaoblené (hrudkovité viz obrázky výše) a často velmi porézní.

STŘEDNĚ DOBRÝ STAV Obr. 4b (VS=1) půda obsahuje (do 50 %) hrubé částice a větší hroudy. Hroudy jsou ostrohanné, s malým množstvím nebo bez pórů.

ŠPATNÝ STAV Obr. 4c (VS=0) v půdě převládají velké hroudy a hrubé agregáty. Jejich tvar je vesměs ostrohanný a velmi tvrdý. Obsahují velmi málo pórů, případně bez pórů.

4. PÓROVITOST PŮDY

K pochopení půdní pórovitosti je potřeba správně pochopit i půdní strukturu. Půdy s dobrou strukturou mají velkou pórovitost a tím i dobrou vsakovací schopnost pro vodu a dobrou výměnu plynů mezi půdou a atmosférou. Naopak půdy nestrukturní, nebo se špatnou strukturou jsou jejich pravým opakem. Nízká pórovitost vede k hromadění oxidu uhličitého, metanu, sirovodíku a dalších plynů v půdě. Obvykle to znamená i snížený příjem vody a některých prvků (N, P, K, S) rostlinou. Rovněž činnost půdních mikroorganismů je vázaná na dobré provzdušnění půdy, tedy i na velkou pórovitost.

Postup zjištění půdní pórovitosti:

Z půdy vcelku vyryjeme menší monolitek o přibližných rozměrech 10 x 15 x 20 cm, nebo použijeme větší hroudu z testu půdní struktury. Tento monolitek/hroudu rozložíme na polovinu a srovnáme s přiloženými fotografiemi.

Hodnocení



Obr. 5a DOBRÝ STAV (VS=2): půdy obsahují velké množství makro- a mikropórů mezi agregáty i uvnitř nich.



Obr. 5b STŘEDNĚ DOBRÝ STAV (VS=1): půdy obsahují makro- a mikropóry mezi agregáty i uvnitř nich.



Obr. 5c ŠPATNÝ STAV (VS=0): půda bez výrazných makropórů. Vizuálně působí kompaktně, tvoří velké hroudy. Povrch hrud je poměrně hladký, obvykle i ostrohranný.

5. BARVA PŮDY

Barva může být užitečným ukazatelem některých obecných půdních vlastností, stejně jako nám může prozradit některé chemické procesy, které v ní probíhají (např. braunifikace = hnědnutí, leucinizace = vybělení, apod.). Barva je rovněž jedním z hlavních morfologických znaků (ne jediným), které nám pomáhají odlišit jednotlivé půdní horizonty. Charakteristická barva rovněž dala název některým půdám resp. jejich typickým horizontům (černozem, hnědozem, šedozem, andozem apod.). Barva půdy je ovlivněna zejména obsahem organických látek, vody, přítomností a oxidačním stavem chemických látek (především železa a manganu). Žluté nebo červené půdy např. indikují přítomnost oxidů železa (ve formě Fe^{3+}) viz. Tab. 1. Tmavě hnědé nebo černé barvy obvykle indikují vysoký obsah organické hmoty. Vlhká půda se obecně jeví jako tmavší, než suchá půda.

Tab. 1 Vliv některých minerálů na barvu (NRCS, upraveno)

Minerál	vzorec	velikost	barva
goethit	FeOOH	(1-2 mm)	žlutá
goethit	FeOOH	(~0.2 mm)	hnědá
lepidokrokit	FeOOH	(~0.5 mm)	červeno-žlutá
lepidokrokit	FeOOH	(~0.1 mm)	červená
sulfid železa	FeS		černá
dolomit	CaMg (CO ₃) ₂		bílá
sádrovec	CaSO ₄ · 2H ₂ O		velmi světle hnědá
křemen	SiO ₂		světle šedá

Orientační odvození půdních vlastností z barvy půdy

Půdní vlastnost\barva	černá	světle šedá	červená	hnědá	žlutá	šedá/modrošedá
odvodnění	*	***	***	**(*)	**	*
vododržná kapacita	**	*	*	*	*(*)	***
akumulace org. hmoty	***	*	**	**(*)	*(*)	*
vyplavování živin	*	***	**	**	**	*
ztráta dusíku (denitrif.)	**	*	*	*	*(*)	***

* nízké, ** střední, *** vysoké

Hodnocení



Obr. 6a DOBRÝ STAV (VS=2): tmavě, zbarvený svrchní horizont. Barva je prakticky identická jako na blízkých neobdělávaných pozemcích, travnatých okrajích polí apod.



Obr. 6b STŘEDNĚ DOBRÝ STAV (VS=1): světleji zbarvený svrchní horizont. Barva je světlejší ve srovnání s blízkými neobdělávanými pozemky, travnatými okraji polí apod.



Obr. 6c ŠPATNÝ STAV (VS=0): svrchní horizont je výrazně světlejší než okolní pozemky.

6. POČET A BARVA SKVRN

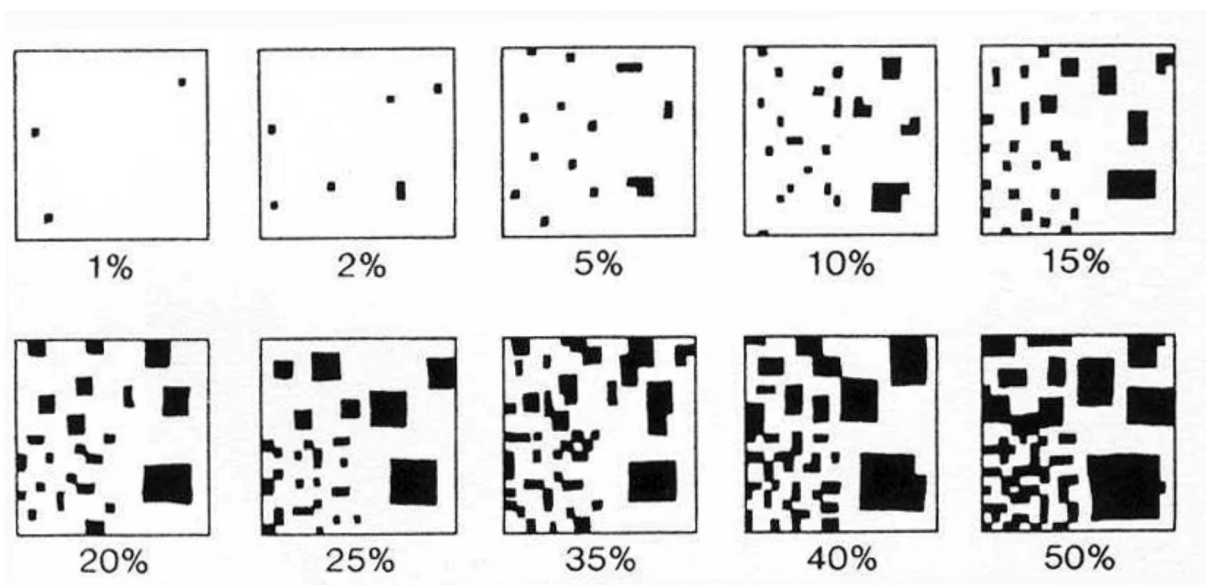
Množství a barva skvrn půdního vzorku poskytuje poměrně dobrou představu o pohybu vody a vzduchu v půdě. Představuje rovněž jedno z prvních varování při změně půdní struktury, případně upozorňuje na možné zamokření profilu. Kolaps půdní struktury totiž velmi často znamená i redukci pórovitosti, což vede k omezení vsaku, ale i možnosti výměny plynů mezi atmosférou a půdou. V anaerobním podmínkách dochází k rychlé spotřebě kyslíku rozpuštěného v půdním roztoku a k inhibici aerobních bakterií. Anaerobní bakterie pak používají oxid železa (Fe^{3+}) z goethitu a hematitu, respektive oxidů manganu (Mn^{4+}) jako akceptoru elektronů pro svůj metabolismus. Dochází tak k redukci na Fe^{2+} resp. na dobře rozpustný Mn^{2+} . Rozpustné železo oxiduje pouze v místech, které umožňují výměnu plynů s okolím, což jsou nejčastěji okraje profilových trhlin, místa po kořenech rostlin, větší póry apod. Při oxidaci pak dochází k tvorbě charakteristických oranžových skvrn z lepidocrocitu (stejně chemické složení jako goethit, ale jiná krystalová struktura).

Špatné provzdušnění obvykle neredukuje jenom příjem vody, ale i dalších živin (N, P, K, S, Cu) rostlinou. Brání rovněž rozkladu organických zbytků v půdě a kvůli následným biochemickým reakcím se pak mohou uvolňovat sulfidy, metan, acetaldehyd, etylen a další látky toxické pro rostliny. Navíc uvedené stavy podporují rozvoj houbových chorob (*Rhizoctonia*, *Pythium*, *Fusarium* apod.).

Postup zjištění počtu a barvy skvrn:

Charakter pestrobarevnosti se určuje podle četnosti výskytu, velikosti případně kontrastnosti jinak zbarvených míst (skvrny, pruhy, mramorování). Jako pomůcku plošného odhadu můžeme použít Obr. 7.

Obr. 7: Srovnávací tabulka na určení proporcionálního zastoupení skvrn v půdní matici. Čtvrtina každého čtverce má stejné plošné zastoupení skvrn jen jiné velikosti (Čurlík a Šurina, 1998).



Hodnocení:



Obr. 8a DOBRÝ STAV (VS = 2): skvrny vesměs chybí



Obr. 8b STŘEDNĚ DOBRÝ STAV (VS = 1): malé množství (10–25 %) oranžových nebo šedivých skvrn v základní matrici.



Obr. 8c ŠPATNÝ STAV (VS = 0) Půda je bohatá (více než 50 %) na středně výrazné až výrazné oranžové a částečně na šedivé skvrny.

7. OŽIVENÍ PŮDY (VYCHÁZÍ Z ISO/FDIS 11 259)

Žížaly jsou dobrým indikátorem biologické aktivity a kvality půdy, protože jejich populační hustota dobře reaguje na změnu půdních vlastností, agrotechniku, plodiny apod. V souvislosti s jejich hrabáním, krmením, trávením a vylučováním pak mohou pozitivně ovlivňovat další biologické, chemické a fyzikální vlastnosti půd.

Mají přímý vliv na:

- rozklad organických látek (posklizňových zbytků)
- půdní aeraci
- pórovitost a tím i infiltraci
- strukturu a vodostálou stabilitu agregátů
- retenci vody
- populace mikroorganismů

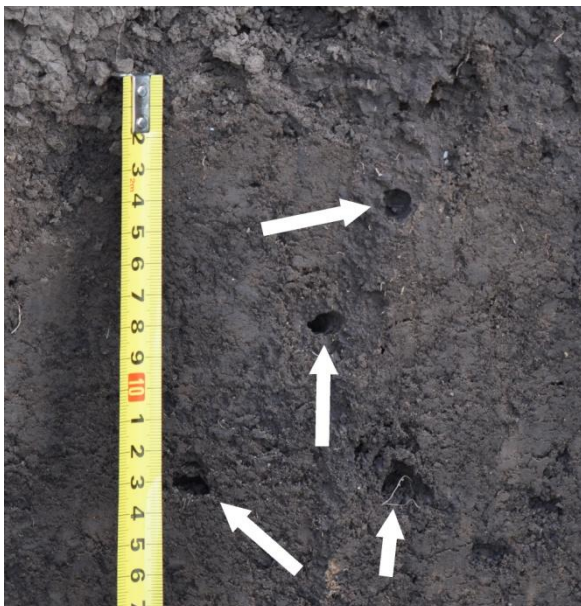
Exkrementy vylučované žížalami (tzv. „žížalince“) se navíc uplatňují i jako hnojivo obsahující N, P, K, Mg, Ca, Mo. Obsahují rovněž nezanedbatelné množství organických látek a mají poměrně vysoké pH.

Postup zjištění oživenosti:

V otvoru po vyrýpnutém drnu, nebo přímo na drnu začistíme hranu tak aby vytvářela plochu přibližně 10x10 cm. Na uvedené ploše spočítáme výskyt otvorů po žížalách. Zopakuje se i na obou bočních stěnách drnu.

Hodnocení:

	Počet otvorů po žížalách v 1 dm ²
0	0
1	1
2	2 a více



Obr. 9 ukázka oživení v ornici šedozemě nedaleko Pardubic. V tomto případě bychom hodnotili dvěma body.

8. HLOUBKA KOŘENOVÉHO SYSTÉMU ROSTLIN

Rostliny s hlubším kořenovým systémem jsou schopny lépe odolávat suchu a jsou lépe zásobeny živinami. Naopak, pokud v půdě došlo k vytvoření utužených vrstev (na orných půdách obvykle v hloubce větší než 30 cm), dochází u rostlin k tvorbě omezeného, až deformovaného kořenu. Taková rostlina je špatně zásobena živinami, vodou a obvykle jí může ohrozit i krátký přísušek.

Hloubka zakořenění může být ale omezena například i:

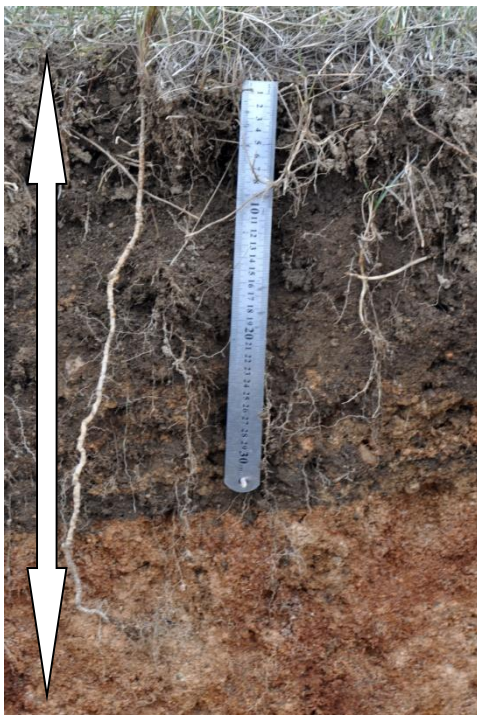
- půdní reakcí,
- zasolením půdy,
- vysokou hladinou podzemní vody,
- malou úrovní provzdušnění,
- změnou zrnitosti či objemové hmotnosti apod.

Postup zjištění hloubky kořenového systému:

Rýčem vykopeme jámu do hloubky 80 cm a zjistíme nejnižší hloubku, do které sahají jakékoliv kořínky rostlin.

Hodnocení:

	největší zjištěná hloubka půdy s kořeny (cm)
2	> 80
1,5	60–80
1	40–60
0,5	20–40
0	< 20



Obr. 10 Rozsah hloubky kořenového systému je naznačen šipkou v obrázku (zde přibližně 50 cm). Níže ležící část půdního profilu je příliš skeletovitá a neobsahuje žádné kořeny ani chodbičky živočichů. Přidělili bychom tedy pouze jeden bod.

9. IDENTIFIKACE UTUŽENÝCH VRSTEV

Jde o zjištění přítomnosti/nepřítomnosti utužených vrstev. Utužení omezuje kořenový systém s negativními dopady viz kapitola č. 8. Nejčastěji utužené plochy najdeme na vjezdu či vstupu na pozemek, na obratištích techniky apod. V rámci půdního profilu najdeme utužení nejčastěji v hloubkách 30–50 cm (tzn. pod orniční vrstvou).

Postup identifikace utužených vrstev

Na odhaleném půdním profilu jako je na Obr. 11, se snažíme v hloubkách například po 10 cm zabodnout nůž do odhaleného čela sondy a zjišťujeme, jaký odpor klade půda noži při tomto nabodávání v jednotlivých hloubkách. Pokud je půda utužená, klade obvykle pod orniční vrstvou výrazně větší odpor vůči nabodávání než výše, ale i níže ležící horizonty. Utužená vrstva má rovněž výrazně jinou strukturu viz Obr. 12.

Hodnocení

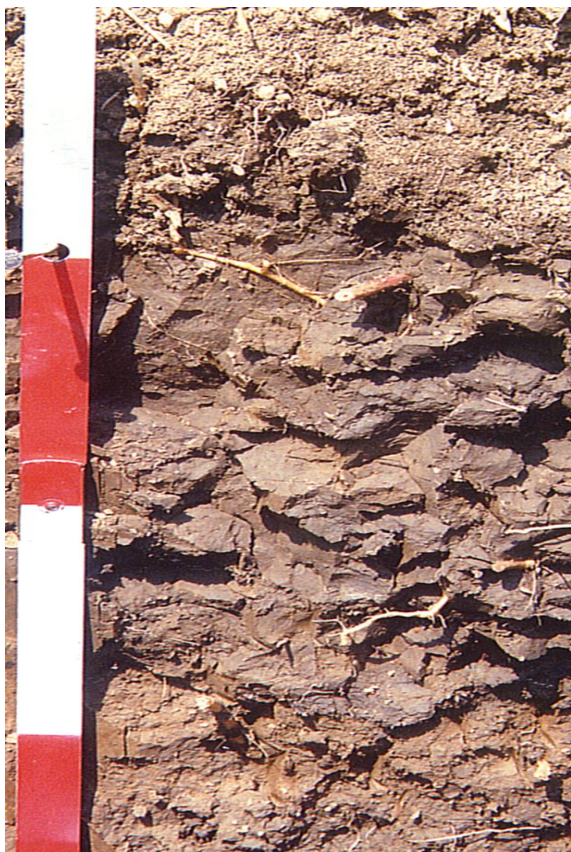


DOBŘÍ STAV (VS = 2): půda má velmi nízký penetrační odpor vůči noži. Časté jsou kořínky, otvory po kořenech a žížalách, praskliny apod.

STŘEDNĚ DOBŘÍ STAV (VS = 1): půda má proměnlivý penetrační odpor. Může být pevná (tvrdá) při horší kvalitě struktury. V utužené vrstvě mohou být přítomny slabé oranžové a šedivé skvrny.

ŠPATNÝ STAV (VS = 0): půda má velký penetrační odpor. Struktura je velmi pevná (tvrdá), masivní. Obvykle nejsou patrné žádné otvory po kořenech nebo živočiších. Kořeny se šíří pouze v rámci prasklin, případně podél agregátů, neprorůstají. V utužené vrstvě najedeme obvykle i velké množství oranžových a šedivých skvrn.

Obr. 11 ukázka odhaleného půdního profilu, při kterém se snažíme nabodávat nůž do čela sondy rovnoběžně s povrchem půdy a zjišťujeme, jaký odpor v jednotlivých hloubkách klade půda noži.



Obr. 12 profil se zřetelnou pedokompakcí a její struktura (Foto E.Pokorný). V tomto případě bychom hodnotili VS=0

10. TVORBA POVRCHOVÉHO PŘEMOKŘENÍ

Jeho přítomnost se úzce váže k přítomnosti utužených vrstev. Utužené vrstvy v tomto případě výrazně zpomalují vsak srážkové vody a dochází tak k tvorbě dočasných, někdy však značně rozsáhlých jezírek na povrchu pozemku. Na těchto plochách navíc i dobře vymrzají zimující plodiny, z důvodů omezení tvorby nebo deformací kořenového systému.

Hodnocení

bodové hodnocení	popis
0	po silných deštích dochází lokálně ke stagnaci vody na povrchu (déle než 5 dnů)
1	po silných deštích dochází lokálně ke stagnaci vody na povrchu (2–4 dny)
2	voda na povrchu nestagnuje ani po silných deštích (méně než 1 den)



Obr. 13 ukázka povrchového přemokření nedaleko obce Uherčice.

11. POVRCHOVÉ KRUSTY

Při tvorbě povrchových krust dochází k redukcí infiltrace vody do půdy a zvýšení odtoku po povrchu. Dochází navíc k omezení aerace, rozvoji povrchového zamokření se všemi negativními jevy s tím spojenými. Tvorba krust je obvykle vázaná na těžší (jílloité až hlinité) půdy, se špatnou strukturou a nízkou stabilitou agregátů.

Hodnocení:



Obr. 14a DOBRÝ STAV (VS = 2): velmi malé nebo žádné půdní krusty, nebo je povrch kryt z více než 70 % rostlinami.



Obr. 14b STŘEDNĚ DOBRÝ STAV (VS = 1): na povrchu se vytváří 2–3 mm silná krusta a povrch je prokazatelně zbrzděný prackami nebo je půdní povrch kryt ze 30–70 %.



Obr. 14c ŠPATNÝ STAV (VS = 0): na povrchu se vytváří více než 5 mm silná křusta a povrch je prakticky slitý s velmi malým výskytem prasklin nebo je půdní povrch kryt z méně než 30 %.

12. EROZE PŮDY

Půdní eroze může vést ke ztrátě produkčního potenciálu půdy, ztrátě živin, půdní organické hmoty, omezení hloubky prokořenění, využitelné vodní kapacity atd. Obvykle eroze znamená i větší náchylnost půdy na změnu půdní struktury, tvorbu povrchových krust a utužených vrstev, pokles infiltrace a následný zvýšený povrchový odtok. Erozní ohrožení pozemků závisí například na:

- procentu pokryvnosti vegetace (kolik % povrchu půdy je pokryto listy rostlin, které brzdí erozní účinek dopadajících dešťových kapek, případně rozsahu kořenového systému),
- erozní účinnost deště;
- infiltrace půdy a propustnost půdy pro vodu,
- sklon svahu a přirozený podklad

Ztráta půdní organické hmoty a změna struktury navíc vede v rámci následných kultivačních zásahů ke zvýšení rizika větrné eroze.

Hodnocení:

DOBŘÝ STAV (VS = 2): velmi malá nebo žádná *vodní eroze*. Půdy na patě svahu jsou ve srovnání s těmi v horní části svahu hlubší o méně než 150 mm. *Větrná eroze* není příliš



patrná, za kultivátorem je za větru patrný pouze nevýrazný obláček prachu.

STŘEDNĚ DOBŘÝ STAV (VS = 1): *vodní eroze* je patrná, tvoří se větší množství erozních rýh. Půdy na patě svahu jsou ve srovnání s těmi v horní části svahu hlubší o 150–300 mm. *Větrná eroze* je patrná, za kultivátorem je za větru patrný oblak prachu.



ŠPATNÝ STAV (VS = 0): *vodní eroze* je patrná, tvoří se erozní rýhy až strže. Půdy na patě svahu jsou ve srovnání s těmi v horní části svahu hlubší o více než 300 mm. *Větrná eroze* je patrná, za kultivátorem je za větru patrný velmi výrazný oblak prachu.

Obr. 15a a 15b: větrnou i vodní erozi bychom v obou případech hodnotili jedním bodem (body ale nesčítáme)

13. CELKOVÉ HODNOCENÍ

	body za vizuální posouzení: viz kapitoly 2–12	váha sledované vlastnosti	mezisoučet
zrnitost		x 3	
struktura půdy		x 3	
pórovitost půdy		x 3	
barva půdy		x 2	
počet a barva skvrn		x 2	
oživení půdy		x 3	
hloubka kořenového systému rostlin		x 3	
identifikace utužených vrstev		x 3	
tvorba povrchového přemokření		x 1	
povrchové krusty		x 2	
eroze půdy (vodní nebo větrná)		x 2	
celkem			

kvalita půdy	bodové hodnocení
slabá	méně než 15
střední	15–30
dobrá	více než 30

14. POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA

Čurlík J., Šurina B. Príručka terénneho prieskumu a mapovania pôd. VÚPÚ, Bratislava 1998, 134s. ISBN 80-85361-37-X

JRC (Join Research Centre) - European Summer School on Soil Survey
http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/events/summerschool_2004/files%5CBeat_Vis.pdf

NRCS: web Natural Resources Conservation Service US Department of Agriculture:

http://www.mt.nrcs.usda.gov/about/lessons/Lessons_Soil/feelmethod.html

http://web.archive.org/web/20071027060221/http://soils.usda.gov/education/resources/k_12/lessons/color/

Thien S., J. A flow diagram for teaching texture by feel analysis. Journal of Agronomic Education, 1979. Vol. 8, p.54-55.

VSA (Visual Soil Assessment),FAO <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0007e/i0007e00.pdf>