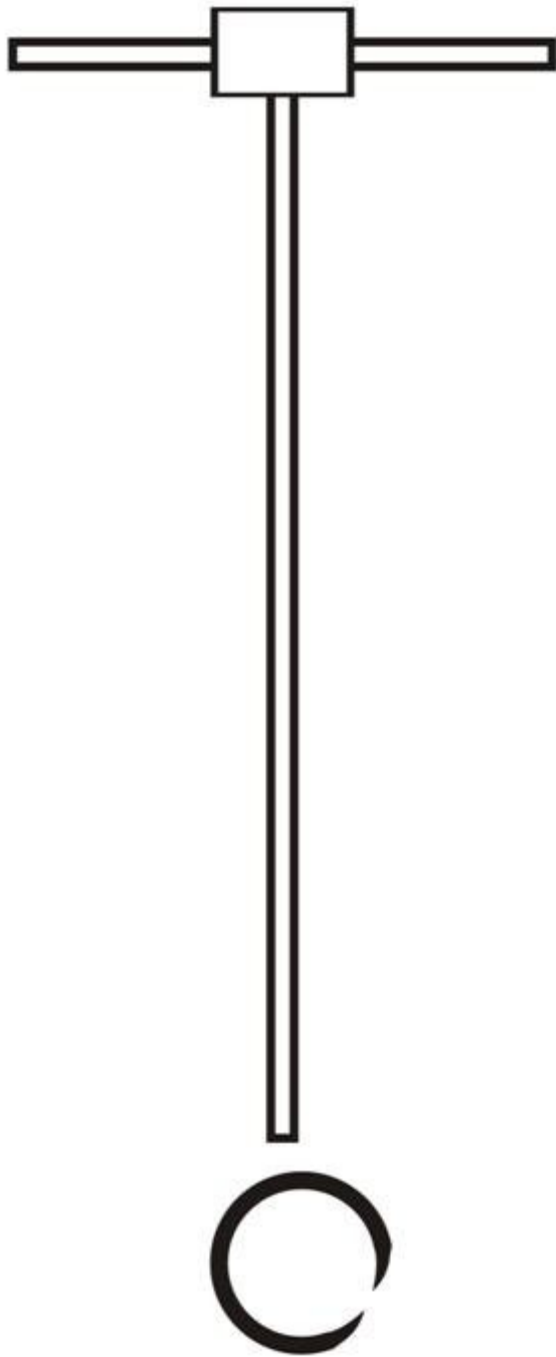


# Metodika výzkumu půd



# 1. Terénní práce

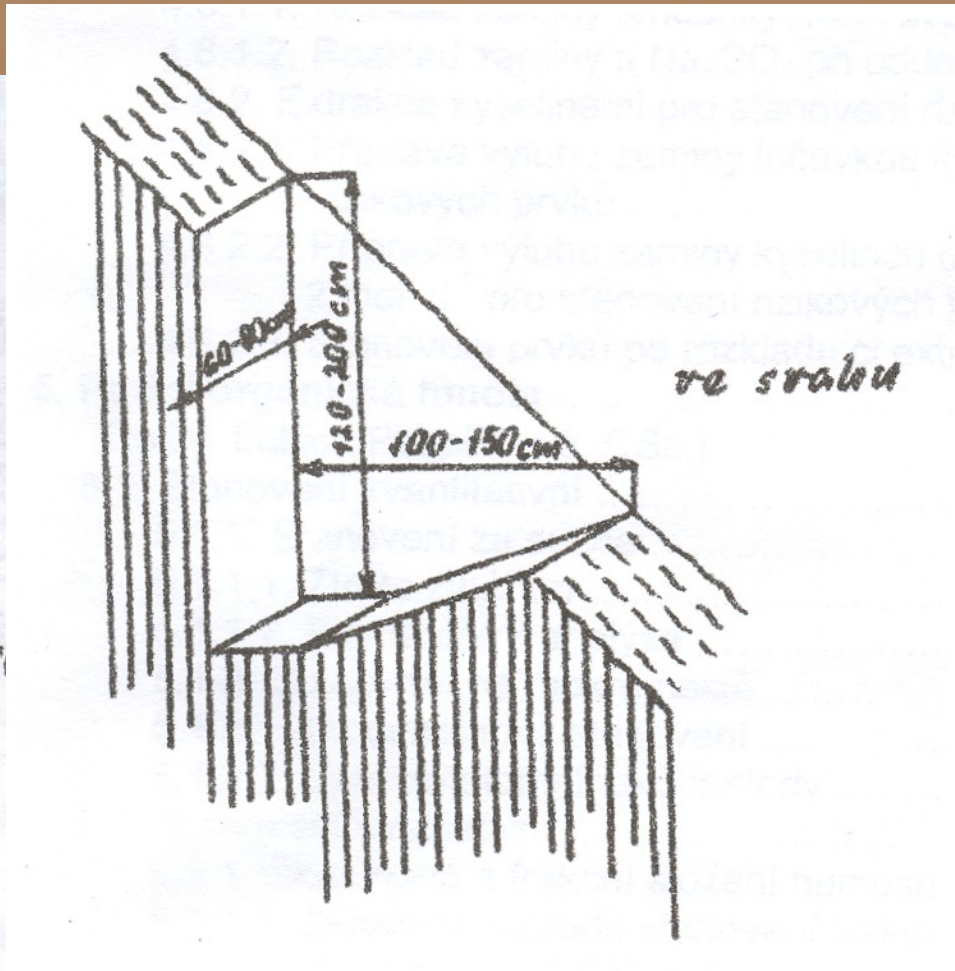
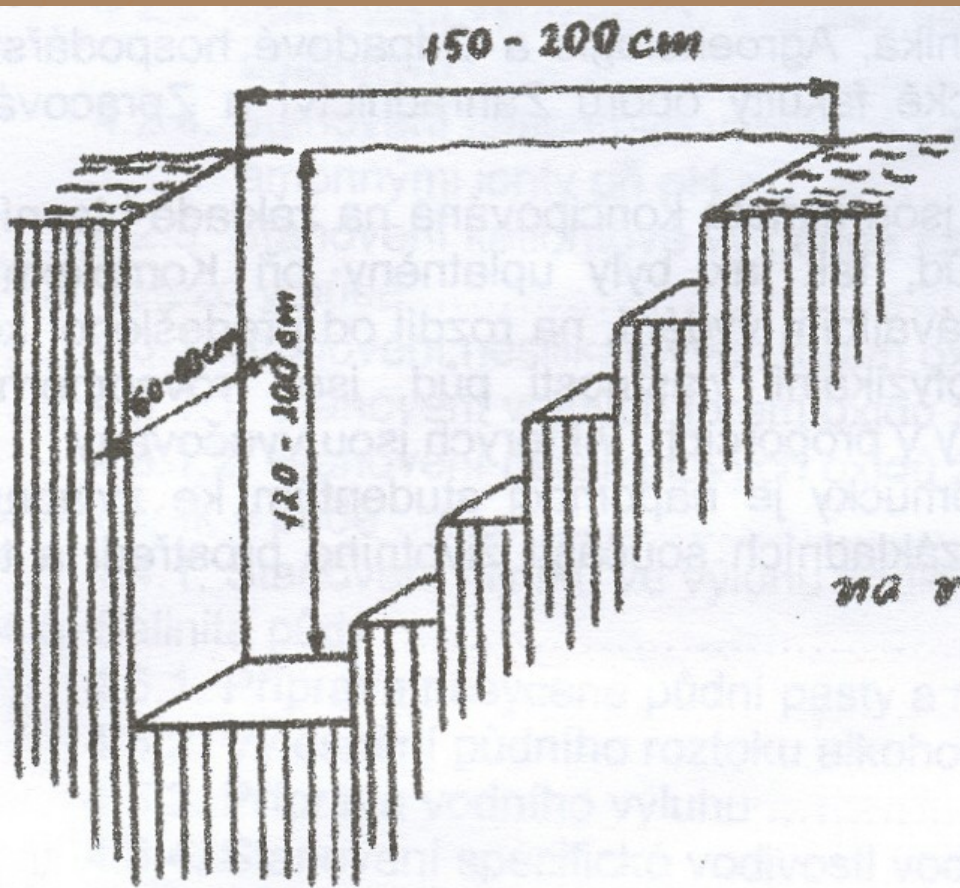
- ▶ Rekognoskace území (topografická a geologická mapa)
  - Konfigurace reliéfu
  - Geologie a litologie
  - Klimatické a hydrologické podmínky
  - Biota (složení vegetace)
  - Antropogenní zásahy
- ▶ Určení sítě sond
  - vztah mezi půdním pokryvem a půdotvornými faktory
  - vystihnout hlavní tvary reliéfu
- ▶ Půdní sondy - hlavní (většinou kopané)
  - pomocné (zatloukané, vrtané)



# Kopané sondy

- ▶ Obdélníkový půdorys 60-80 x 150-200 cm
- ▶ Hloubka 120-200 cm (matečná hornina, hladina PZV)
- ▶ Naproti čelu sondy schůdky
- ▶ Čelo - zpravidla k jihu u sond v rovině
  - proti svahu a kolmo k vrstevnici ve svahu
  - zcela svislé a začištěné
- ▶ Materiál nevyhazujeme nad čelo a oddělujeme horizonty humusové od minerálních
- ▶ Nešlapeme po povrchu nad čelem sondy

# Kopané sondy



# Průzkum půd

- půdu lze popsat jen v půdní sondě, která odkrývá půdní profil a v něm rozlišujeme jednotlivé půdní horizonty

- obdélníkového tvaru
- čelní stěnou proti slunci
- je třeba napřed lopatkou oživit
- ne na netypických místech území !!

půdní sonda



půdní profil



horizonty  
půdní

# ► vyplníme 1. stranu polního půdního záznamu

## POLNÍ PŮDNÍ ZÁZNAM - 1. strana (vzor formuláře)

Schematický náčrt průřezu terénu:	
Poznámky:	
Půdoznalec:	Pracoviště:

Sonda č.:	Datum:
Kraj:	Číslo mapy:
Zeměpisné souřadnice sondy:	
Místo (kú, místní název):	
Reliéf:	
Rostlinný kryt a jeho stav:	
Klimatická oblast:	Nadmořská výška:
Zrnitost:	
Skeletovitost:	
Sklonitost:	Orientace:
Půdotvorný substrát:	
Karbonáty a rozpustné soli:	
Antropické zásahy:	
Podzemní voda:	Eroze:
Označení půdy:	
BPEJ:	

- ▶ K čelu sondy přiložíme měřidlo (dřevěný, krejčovský metr)
- ▶ Provedeme náčrt celého profilu
- ▶ Při popisu postupujeme od vrchu dolů
- ▶ Určíme - mocnost jednotlivých horizontů
  - prohnutí
  - charakter přechodů
  - obsah uhličitánů
  - hloubka uložení matečné horniny
- ▶ Jednotlivé horizonty popíšeme
- ▶ Odběr vzorků – od spodu nahoru!
- ▶ Pokračujeme charakteristikou horizontů (viz 2. strana polního půdního záznamu)



POLNÍ PŮDNÍ ZÁZNAM - 2. strana (vzor formuláře)

Indexy a hloubky genetických horizontů	Barva	Struktura	Půdní druh	Skeletovitost (štěrkovitost, kamenitost)	Vlhkost + konzistence	Novotvary, příměsi, jiné znaky a vlastnosti (Fe <sup>++</sup> , Fe <sup>+++</sup> , konkrce, aj.)	Číslo vzorků
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
100							
110							
120							
130							
140							
150							

# Potřebné pomůcky

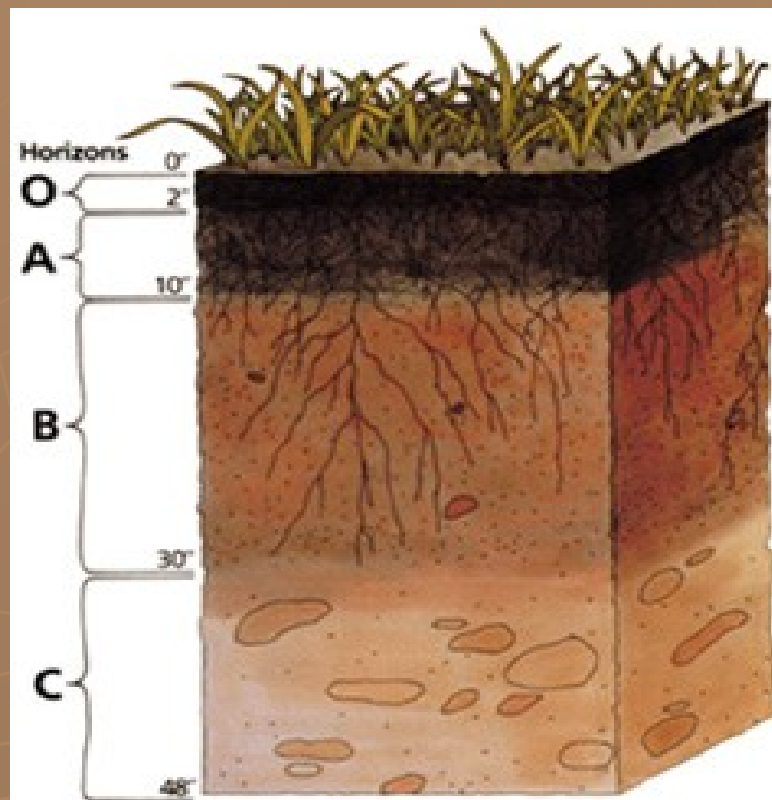
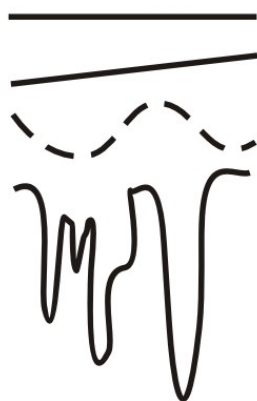
- ▶ Mapa
- ▶ Lopata, krumpáč, rýč
- ▶ Metr
- ▶ Fotoaparát
- ▶ Poznámkový blok a psací potřeby
- ▶ Odběrné zařízení (u válečků)
- ▶ Válečky, sáčky na vzorky

# Přechody mezi horizonty

- ▶ ostrý – zóna přechodu do 1,5 cm
- ▶ zřetelný – zóna přechodu do 4 cm
- ▶ pozvolný – zóna přechodu do 15 cm
- ▶ difuzní – zóna přechodu na 15 cm

OSTRÝ —————  
ZŘETELNÝ - - - - -  
POZVOLNÝ - . - . - .  
DIFUZNÍ |||

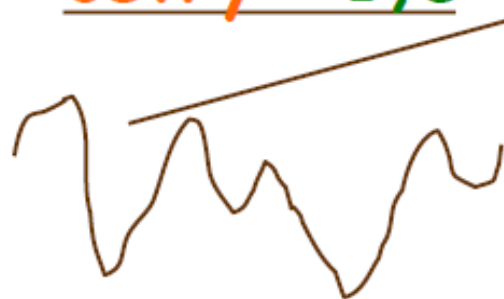
OSTRÝ ROVNÝ  
OSTRÝ ŠIKMÝ  
ZŘETELNÝ ZVLNĚNÝ  
OSTRÝ JAZYKOVITÝ



# Horizonty a jejich přechod

- Holorganické horizonty  
O, Ot, T
- Organominerální povrchové epipedony  
A
- Podpovrchové horizonty +  
přechodné  
B, E, G, K, S
- Substrátové horizonty  
C, M, Cr, R, D

ostrý < 1,5 cm

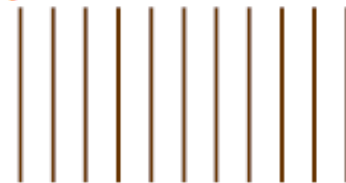


zřetelný 1,5-4 cm



pozvolný 4,5-15 cm

difúzní > 15 cm



# Barva

- ▶ Zjišťuje se při stávající vlhkosti (popř. v laboratoři)
- ▶ Slovně a symbolem podle Munsellovy stupnice
- ▶ Slovně dvě až tři slova (poslední = základní barva, prostřední = barevný odstín, první = intenzita základní barvy)
- ▶ Např. 10 YR (žluto-červená) 5/7 (intenzita a odstín)



# Barva

## subjektivní hodnocení

- slovní ohodnocení barvy,
- přirovnání k jiné hmotě
- cihlově červená...

## objektivní hodnocení

- porovnání s některou stupnicí
- Munselluvy stupnice základní barva odstín intenzita

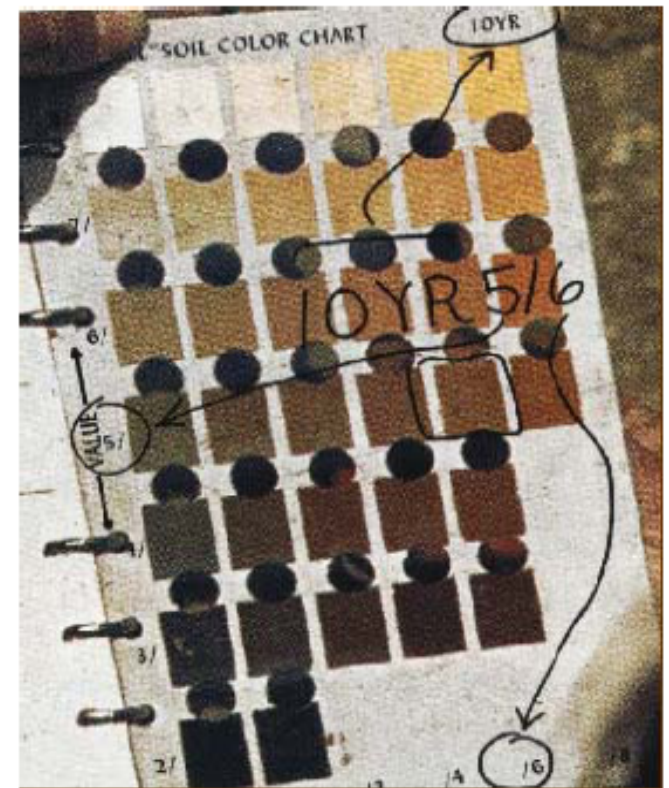
červená R

žlutá Y

zelená G

modrá B

nachová P



# Struktura

- ▶ prostorové uspořádání elementárních půdních částic a agregátů
- ▶ vezmu vzorek do dlaně a jemně drhnu, ten se rozpadne na agregáty
  - izometrické x protažené
  - Makroagregáty – nad 0,25 mm
  - Mikroagregáty – pod 0,25 mm

# Třídění struktury podle tvaru, vývinu hran a velikosti

Strukturní elementy vyvinuty stejně ve 3 směrech:		Strukturní elementy vertikálně protažené:		Strukturní elementy horizontálně protažené:
I. KULOVITÁ	II. POLYEDRICKÁ	III. HRANOLOVITÁ		IV. DESKOVITÁ
Plochy a hrany vyvinuty nezřetelně	Plochy a hrany vyvinuty zřetelně (výrazně)	Bez zaoblení ve svrchní části – PRIZMATICKÁ	Se zaoblenou svrchní částí – SLOUPKOVITÁ	
Hrudovitá nad 50 mm Hrudkovitá 50 – 10 mm Drobtovitá 10 – 5 mm Jemně drobtovitá 5 – 1 mm	Hrubě polyedrická nad 20 mm Polyedrická (středně) 20 – 10 mm Drobně polyedrická pod 10 mm	Hrubě prizmatická nad 50 mm Prizmatická (středně) 50 – 20 mm Drobně prizmatická pod 20 mm v příčném průměru	Hrubě sloupkovitá nad 50 mm Sloupkovitá (středně) 50 – 20 mm Drobně sloupkovitá pod 20 mm v příčném průměru	Hrubě deskovitá nad 10 mm Deskovitá 10 – 5 mm Destičkovitá 5 – 2 mm Lístkovitá pod 2 mm tloušťky
Plochy a hrany patrné, ale ne výrazné				
Zrnitá 10 – 5 mm Jemně zrnitá 5 – 1 mm				



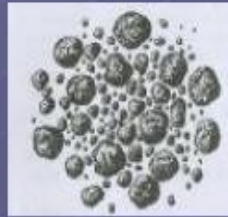
## ● Kulovité struktury



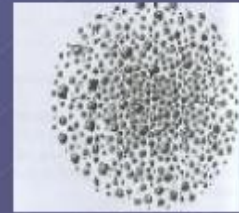
hrudovitá



hrudkovitá



drobtová



zrnitá



práškovitá

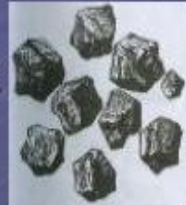
## ● Hranolovité struktury



polyedrická



krupnatá



kostková



hrubě  
prizmatická



prizmatická



drobně  
prizmatická



sloupcová

## ● Vrstevnaté struktury



deskovitá



destičkovitá



lístkovitá



hrudovitá



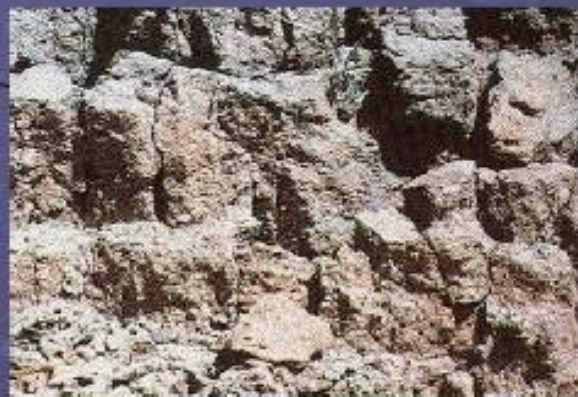
drobtová



zrnitá



polyedrická



kostková



prizmatická

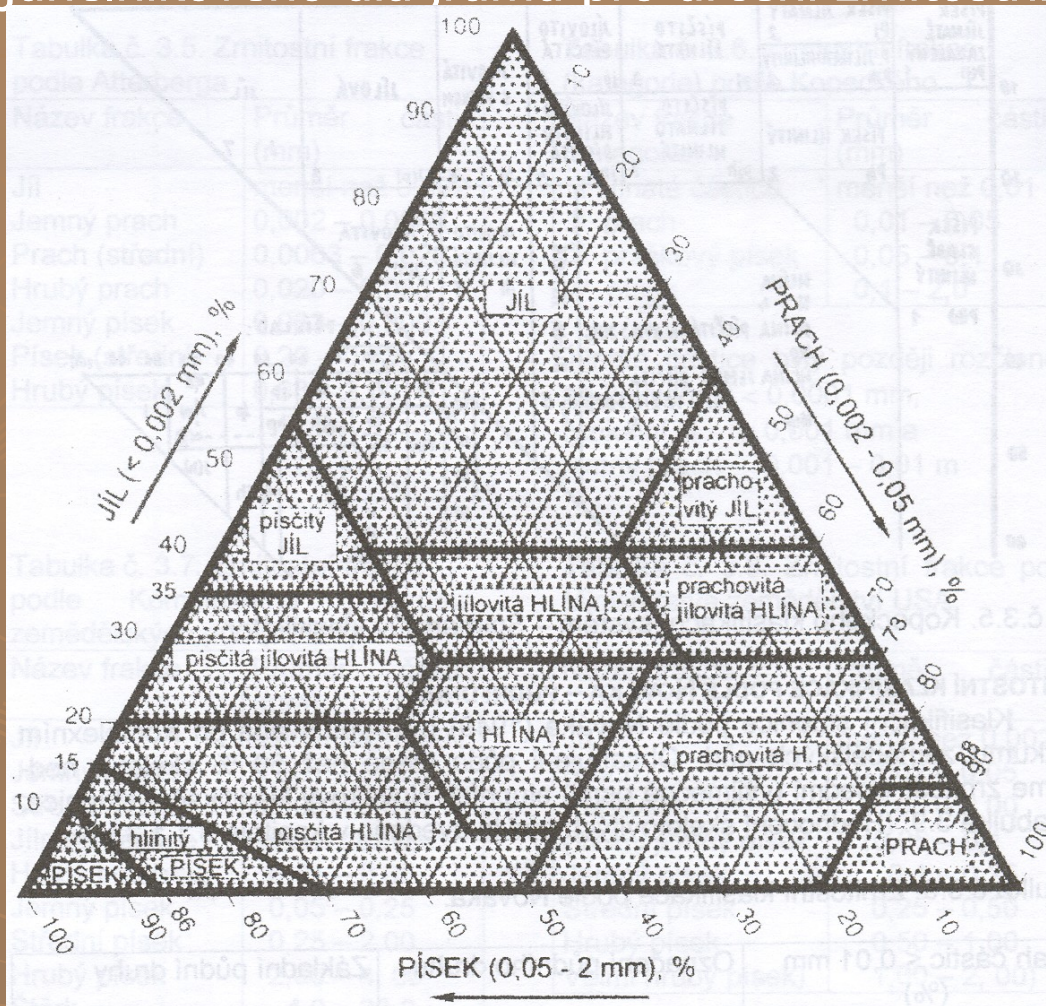
deskovitá

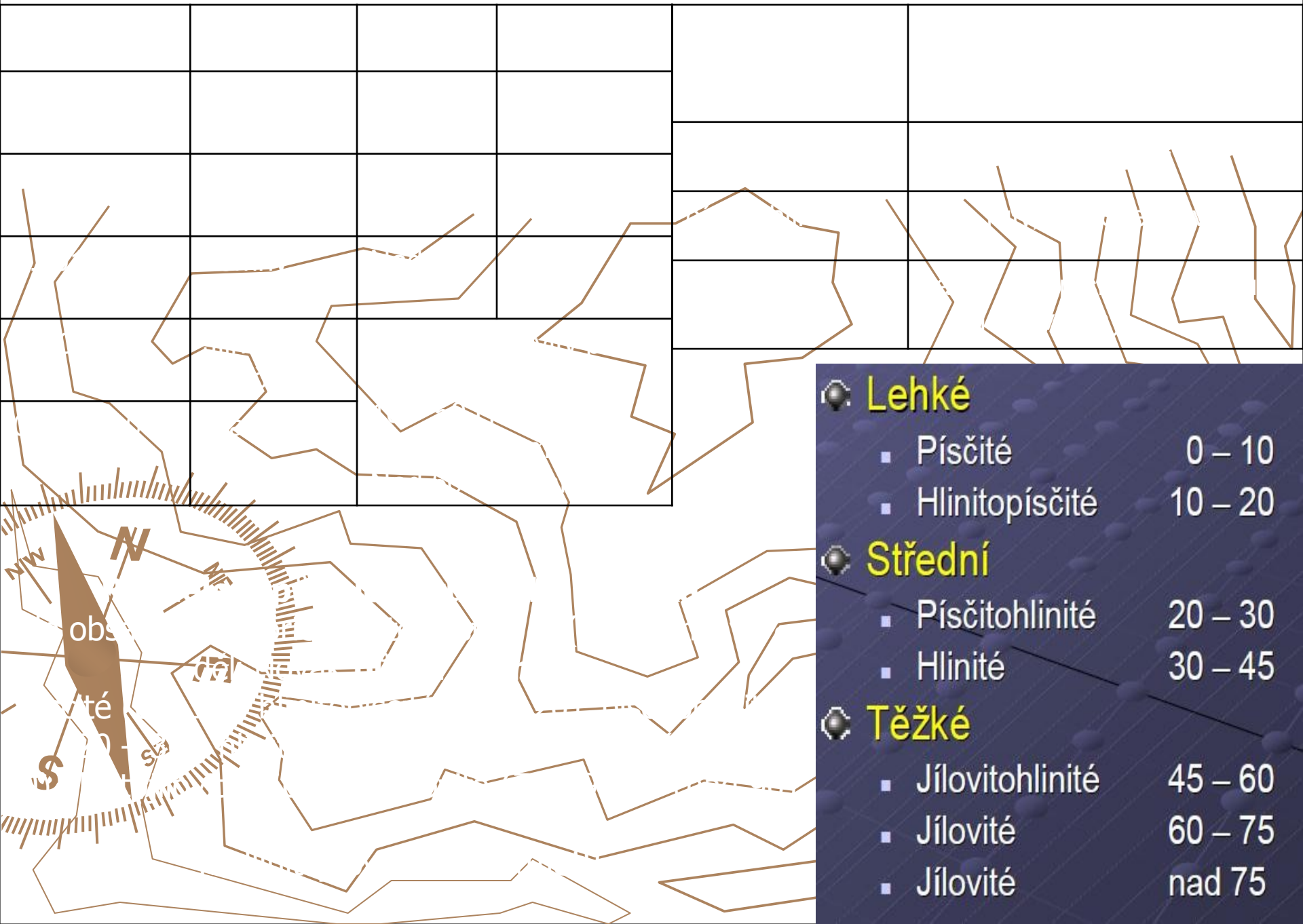


destičkovitá

# Zrnitost - textura

- ▶ nejprve oddělit skelet (částice nad 2 mm - jemnozem)
- ▶ v terénu spíše orientačně, vizuální a hmatová zkouška
- ▶ podle trojúhelníkového diagramu pro určení zrnitostních tříd podle TKSP ČR





### Lehké

- Písčité 0 – 10
- Hlinitopísčité 10 – 20

### Střední

- Písčitohlinité 20 – 30
- Hlinité 30 – 45

### Těžké

- Jílovitohlinité 45 – 60
- Jílovité 60 – 75
- Jílovité nad 75

# Metody stanovení zrnitosti

- ▶ Makroskopická – subjektivní posouzení hmatem a zrakem
- ▶ Sítová metoda – soustava sít nad 0,04 mm
- ▶ Vyplavovací (Kopeckého plavící válce)
- ▶ Usazovací – opakovaná nebo neopakovaná (do 0,25 mm)
  - Pipetovací
  - Hustoměrná (Stokesův zákon), např. dle Casagrandeho

- ▶ PÍSEK: písčítá zemina dává zrnitý pocit na dlani nebo v ústech, jednotlivá zrna jsou viditelná pouhým okem; suchý písek se po zmáčknutí v ruce rozsype, jakmile se povolí stisk; vlhký písek utvoří nepevnou hrudku, která se po dotyku rozpadá.
- ▶ PRACH: suchý prach dává v ruce pocit jako mouka, když je vlhký tak mýdlový, ale nelepivý. Když se ochutná dává v ústech zrnitý pocit. Ať je suchý nebo vlhký, tak z něho lze vytvořit hrudku, se kterou lze opatrně manipulovat, aniž by se rozpadla.
- ▶ JÍL: jíl dává jemný, hladký pocit (bez zrnitosti) a je plastický a lepivý, když je vlhký. Když se zmáčkne, tak vytvoří velmi stabilní, pevnou hrudku. Když se ze vzorku vytvoří váleček a chytí se mezi prsty, tak se vlastní vahou nepřetrhne. Lze vytvořit velmi tenký a dlouhý váleček. Když se otře o hladký povrch, tak dává silný lesk.

# Skeletovitost

- ▶ štěrk 2 - 30 mm, kamení > 30 mm (% objemu)

Objem částic větších než 2 mm (% obj.)	Označení stupně	Hodnocení skeletovitosti	
		Objem částic štěrku převažuje nad objemem kamení	Objem částic kamení převažuje nad objemem štěrku
5 - 10	S příměsí	Zrnitostní třída TKSP ČR	+
		s příměsí štěrku	s příměsí kamení
10 – 25	Slabě	Zrnitostní třída TKSP ČR	+
		slabě štěrkovitá	slabě kamenitá
25 – 50	Středně	Zrnitostní třída TKSP ČR	+
		středně štěrkovitá	středně kamenitá
50 – 80	Hrubě	Hrubě štěrkovitá +	hrubě kamenitá +
		Zkrácené označení zrnitosti jemnozemě: lehká (seskupení zrnitostních tříd 1+2), střední (seskupení zrnitostních tříd 3), těžká (seskupení zrnitostních tříd 4+5)	
nad 80	Samostatná kategorie	Štěrkovitá	Kamenitá

# Vlhkost

- ▶ Stanovení pomocí rozdílu váhy vzorků v %
  - Vlhkost objemová, hmotnostní, relativní – nasycení pórů
- ▶ Momentální obsah vody v půdě; v terénu se projevuje konzistencí, barvou a pocitem, který zeminy vyvolávají při doteku
- ▶ VYPRAHLÁ (pevné hroudy)
- ▶ SUCHÁ (rozdrtitelné hroudy)
- ▶ VLAHÁ (hrudky se drtí mírným tlakem mezi prsty)
- ▶ VLHKÁ (maže se a lepí)
- ▶ MOKRÁ (kašovatí a bředne)
- ▶ ZBAŽINĚLÁ (polotekutá břečka)



## ● Vlhkostní poměry

Vyprahlá	bez známek vlhkosti
Suchá	nevyvolává pocit chladu
Vlahá	pocit chladu, ruku neovlhčuje
Vlhká	ruku ovlhčuje
Mokrá	voda odkapává

## ● Prokořenění

- Významné pro celkové posouzení fyzikálního stavu půdy a její biologické činnosti
- Charakter, hloubka a hustota prokořenění

## ● Konzistence

Kyprá	nesoudržná, rozsypavá
Drobivá	rozpadavá mírným tlakem ruky
Soudržná	rozpadavá větším tlakem ruky
Tuhá	nedrtitelná rukou, ostří nástroje proniká
Velmi tuhá	ostří nástroje neproniká

## ● Oživení

- Chodby po kořenech, dešťovkách a drobných zvířatech, krotoviny

# Konzistence

- ▶ vzájemné poutání půdních částic mezi sebou (koheze, soudržnost),
- ▶ Ipění zeminy k cizím tělesům (adheze, přilnavost)
- ▶ lepivost (v mokřém stavu)
- ▶ plasticita (ve vlhkém stavu)
- ▶ pevnost (za vlahého (suchého) stavu)
- ▶ tvrdost (v suchém a vyprahlém stavu)
  
- ▶ Základní stavy: tekutý, plastický, pevný
  - Meze ztekucení, plasticity, smršťování
  - Atterbergerova metoda (rozdíl hmotnosti před a po vysušením)

# Konzistence

- koheze + adheze

## lepivost za mokrého stavu (stisknutí zeminy)

- nelepivá- na prstech nezůstane, odpadá
- slabě lepivá- zůstane, ale odpadá, ne odpor
- lepivá- lpí, určitý odpor
- silně lepivá- lpí velmi, zřetelný odpor

## plasticita za vlhkého stavu

- neplastická- nejde vyválet
- slabě plastická- lze vyválet s obtížemi
- plastická- válečky 1-3mm, praskají
- silně plastická- 1mm, nepraskají

## pevnost a tvrdost za vlahého a suchého stavu

- kyprá (sypká)- nesoudržná, rozsypavá, prašná
- drobivá- rozpadá se při mírném tlaku
- soudržná- drobí se při znatelném odporu
- ulehlá- nůž proniká silnějším tlakem
- tuhá (tvrdá)-, nůž 1-2cm
- velmi tuhá (velmi tvrdá)- rozpad silnějším tlakem rozlamováním, nůž neproniká

# Další znaky

- ▶ Příměsi (organické, anorganické, antropogenní)
- ▶ Přítomnost  $Fe^{++}$ ,  $Fe^{+++}$ , (oxidačně-redukční horizont)
- ▶ Konkrece (kalcitové cicváry, železité a manganové bročky)
- ▶ Ilimerizace (povlaky jílu)
- ▶ Mramorování, žilky (Fe nebo Ca - pseudomycélia), ortstein
- ▶ Krotoviny
- ▶ Charakter povrchu (gilgai, polygonální půdy, tufury)
- ▶ Zasolení (výkvěty)

## Karbonáty

- orientační stanovení obsahu karbonátů se provádí podle intenzity a délky šumění s 10% HCl:
  - slabé, krátké → 0,3-3 %
  - silné, delší → >3 %

# Půdní typ

- ▶ **TKSP ČR**
- ▶ **Referenční třídy půd**
- ▶ Velké skupiny půd s koncovkou – sol
- ▶ Jsou seskupovány podle hlavních rysů jejich geneze (propojenost s WRB FAO)

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

- ▶ **Půdní typy**
- ▶ Hlavní oporné jednotky klasifikačního systému
- ▶ Charakterizované diagnostickými horizonty a jejich diagnostickými znaky
- ▶ Další kategorie TKSP ČR: půdní subtypy, p. variety, ekologické fáze, degradační a akumulární fáze, půdní formy

TKSP ČR		Průzkum zemědělských půd 1967		Klasifikační systém lesních půd 1965, 1970, 1971		Morfofenetický klasifikační systém	
<u>LEPTOSOLY</u> > <u>LITIZEM</u>	LI	nevyvinutá půda	NV	syrozem (nevyvinutá p.)	SZ	litozem	LI
<u>LEPTOSOLY</u> > <u>RANKER</u>	RN	nevyvinutá půda	NV	ranker	RR	ranker	RN
<u>LEPTOSOLY</u> > <u>RENDZINA</u>	RZ	rendzina	RA	rendzina	RA	rendzina	RA
<u>LEPTOSOLY</u> > <u>PARARENDZINA</u>	PR	rendzina	RA	pararendzina	PA	pararendzina	PR
<u>REGOSOLY</u> > <u>REGOZEM</u>	RG	drnová půda	DA	-	-	regozem	RM
<u>FLUVISOLY</u> > <u>FLUVIZEM</u>	FL	nivní půda	NP	naplavená půda	NP	fluvizem	FM
<u>VERTISOLY</u> > <u>SMONICE</u>	SM	černozem smonice	-	černozem smonice	-	smonice	SA
<u>ČERNOSOLY</u> > <u>ČERNOZEM</u>	CE	černozem	ČM	černozem	ČM	černozem	ČM
<u>ČERNOSOLY</u> > <u>ČERNICE</u>	CC	lužní půda	LP	-	-	černice	ČA
<u>LUVISOLY</u> > <u>ŠEDOZEM</u>	SE	černozem illimerizovaná	-	(černozemní) hnědozem	H	šedozem	SM
<u>LUVISOLY</u> > <u>HNĚDOZEM</u>	HN	hnědozem	HM	hnědozem, parahnědozem	HM	hnědozem	HM
<u>LUVISOLY</u> > <u>LUVIZEM</u>	LU	illimerizovaná půda	IP	lessivé-illimerizovaná p.	IL	luvizem	LM
<u>KAMBISOLY</u> > <u>KAMBIZEM</u>	KA	hnědá půda	HP	hnědá lesní p., hnědozem	HP	kambizem	KM
<u>KAMBISOLY</u> > <u>PELOZEM</u>	PE	-	-	pelosol	PL	pelozem	PM
<u>PODZOSOLY</u> > <u>KRYPTOPODZOL</u>	KP	hnědá p. podzolovaná, rezivá p.	-	-	-	kryptopodzol	KM
<u>PODZOSOLY</u> > <u>PODZOL</u>	PZ	podzol	PZ	podzol	PZ	podzol	PZ
<u>STAGNOSOLY</u> > <u>PSEUDOGLEJ</u>	PG	oglejená půda	OG	pseudoglej	PG	pseudoglej	PG
<u>STAGNOSOLY</u> > <u>STAGNOGLEJ</u>	SG	-	-	stagnoglej	SG	-	-
<u>GLEJSOLY</u> > <u>GLEJ</u>	GL	drnoglejová p., glejová p.	DP, GL	glej	GL	glej	GL
<u>SALISOLY</u> > <u>SOLONČAK</u>	SK	solončak	SK	solončak	SP	solončak	SK
<u>NATRISOLY</u> > <u>SLANEC</u>	SC	solonec	SC	solonec	SP	slanec	SC
<u>ORGANOSOLY</u> > <u>ORGANOZEM</u>	OR	rašeliníštní půda	RŠ	rašeliníštní půda	RŠ	organozem	OM
<u>ANTROPOSOLY</u> > <u>KULTIZEM</u>	KU	antropogenní půda	AN	antropogenní půda	AP	kultizem	KT
<u>ANTROPOSOLY</u> > <u>ANTROZEM</u>	AN	-	-	-	-	antrozem	AN

# Odběr vzorků

- ▶ z každého horizontu min jeden vzorek
- ▶ lopatkou
- ▶ standardně 1,5 - 2 kg
- ▶ Kopeckého váleček - neporušený vzorek
- ▶ 0,1 l (homogenní) nebo 1 l (nehomogenní)
- ▶ Po ukončení prací – uvést terén do původního stavu

## 2. Laboratoř

- ▶ Pŕíště
- ▶ BPEJ odkaz
- ▶ [http://tilia.zf.mendelu.cz/~xkucera0/galerie2004\\_5/puda\\_stg.htm](http://tilia.zf.mendelu.cz/~xkucera0/galerie2004_5/puda_stg.htm)
- ▶ TKSP ĀR odkaz
- ▶ <http://klasifikace.pedologie.cz/>









© [WWW.PHOTOVOYAGE.ORG](http://WWW.PHOTOVOYAGE.ORG)