

# Zrnitosť pôdy

## Úvod k téme

Pôda je médium pozostávajúce z pôdných častíc, organickej hmoty, vody, vzduchu a živých organizmov, ktoré sú dôležité pre celkové zdravie pôdy a rastlín, ktoré v nej rastú. Zrnitosť pôdy je jednou zo základných fyzikálnych a veľmi dôležitých vlastností pôdy. Určuje, koľko vzduchu alebo vody môže pôda zachytiť, akou rýchlosťou bude voda do pôdy prenikať, koľko pôdnej vody budú vedieť využiť rastliny, a s akou obťažnosťou vieme s pôdou pracovať. Zrnitosť pôdy je charakterizovaná zastúpením rôzne veľkých častíc minerálneho pôvodu. Podľa zastúpenia jednej alebo viacerých zrnitostných frakcií (pôdných častíc blízkych rozmerov) vieme určiť pôdny druh. Existuje viacero klasifikácií pôdných druhov. V zahraničí sa používa trojuholníkový diagram, v ktorom sa pôdny druh určí podľa percentuálneho zastúpenia troch základných frakcií (piesku, prachu a ílu). Na Slovensku sa v praxi ešte stále najčastejšie používa Nováková klasifikácia pôdných druhov, kde sa pôdny druh určuje podľa percentuálneho zastúpenia ílovitých častíc (častice I. kategórie s priemerom  $<0,01$  mm). Zrnitostne ideálna je hlinitá pôda, pretože má optimálne zastúpenie pôdných častíc rôznej veľkosti.

## Úloha 1: Určenie pôdneho druhu sedimentačným testom – „pohárová metóda“

Určite pôdny druh vybranej pôdnej vzorky podľa trojuholníkového diagramu.

### Potrebné vybavenie

- pôda najlepšie preosiata cez sito (s priemerom ôk 2 mm) alebo aspoň zbavená kamienkov a kúskov organickej hmoty, ktoré vyberieme pinzetou
- priehľadný uzatvárateľný pohár s rovnými hranami (alebo napr. odmerný valec)
- voda
- stopky (hodinky)
- trochu saponátu na umývanie riadu (alebo napr. zmäkčovača vody)
- lyžička
- pravítko
- ceruzka, fixka
- papier na poznámky

### Postup

1. Pohár naplníme do 1/3 pripravenou pôdou.
2. Zalejeme vodou (orientačne do 2/3 výšky pohára).
3. Ak máme saponát, pridáme 1 kvapku.
4. Vzorku zamiešame lyžičkou, snažíme sa rozdrobiť väčšie agregáty (hrudky pôdy).
5. Potom pohár uzavrieme viečkom a trasieme ním (1–2 minúty), kým sa pôdne agregáty úplne nerozpadnú – výsledkom bude homogénna suspenzia.
6. Položíme pohár na stabilné miesto, aby mohli častice bez prerušenia sedimentovať. V tomto momente začneme merať čas.
7. Po 1 minúte pravítkom odmeriame hrúbku vrstvy, ktorá sa vytvorila na dne pohára a zapíšeme si jej hodnotu. Ide o najhrubšiu frakciu (piesok).
8. Po 2 hodinách pravítkom odmeriame hrúbku vrstvy frakcie prachu, ktorá sa vytvorí nad vrstvou piesku.



**POVODNE  
A ZMENA KLÍMY**



9. Po 24 hodinách pravítkom odmeriame hrúbku vrstvy frakcie ílu, ktorá sa vytvorí nad vrstvou prachu. Ak nepoužijeme saponát, najjemnejšie častice sa budú usádzať dlhšiu dobu (aj 48 hodín) alebo časť ostane stále v suspenzii.
10. Pokus ukončíme tým, že zmeriame hrúbku celej pôdnej vzorky a vypočítame percentuálne zastúpenie frakcie piesku, prachu a ílu podľa nasledujúcich vzťahov:

$$\text{Frakcia piesku} = \frac{\text{hrúbka vrstvy piesku [mm]}}{\text{hrúbka celej pôdnej vzorky [mm]}} \cdot 100 [\%]$$

$$\text{Frakcia prachu} = \frac{\text{hrúbka vrstvy prachu [mm]}}{\text{hrúbka celej pôdnej vzorky [mm]}} \cdot 100 [\%]$$

$$\text{Frakcia ílu} = 100 - \text{frakcia piesku} - \text{frakcia prachu} [\%]$$

### Výsledky sedimentačného pokusu

Frakcia	Hrúbka vrstvy (mm)	%
Piesok (po 1 minúte)		
Prach (po 2 hodinách)		
Íl (po 24 hodinách)		
Spolu		100

11. Na základe vypočítaného podielu frakcií piesku, prachu a ílu môžeme určiť pôdny druh podľa trojuholníkového diagramu v Prílohe 1.

### Záver

Pôdne častice majú väčšiu hustotu ako voda a preto budú vo vode klesať ku dnu vplyvom gravitačnej sily. Rýchlosť tohto pohybu sa bude pri časticiach s rôznou veľkosťou líšiť – najrýchlejšie budú sedimentovať najväčšie častice – teda frakcia piesku.

### Úloha 2: Určenie pôdneho druhu hmatovou skúškou

Určite pôdny druh vybranej pôdnej vzorky podľa hmatovej skúšky.

### Potrebné vybavenie

- pôda zbavená kamienkov a väčších kusov organickej hmoty
- voda
- lyžička

### Postup

1. Nasypeme si malé množstvo pôdy do dlane.
2. Ak je pôda suchá, po malých množstvách (kvapkách) pridáme lyžičkou vodu a v dlani zamiešame.
3. Správny pomer vody a pôdy je taký, aby sa s pôdou dalo pracovať ako s cestom. Ak je vzorka príliš mokrá, pridáme malé množstvo suchej pôdy.
4. Vzorku pôdy sa v dlani snažíme vytvárať do tvaru guľičky, potom do tvaru valčeka, ktorý sa snažíme ohnúť a vytvárať krúžok. Čím pôda obsahuje viac ílovitých častíc, tým je za vlhka súdržnejšia a plastickejšia.
5. Pôdny druh určíme podľa kľúča v Prílohe 2.



**POVODNE  
A ZMENA KLÍMY**



## Záver

Pôdne častice rôznej veľkosti a tvaru majú vplyv na mechanické vlastnosti pôdy ako je jej súdržnosť alebo lepivosť. Pôda ma iný vzhľad a konzistenciu, keď je suchá, a keď je vlhká. Zrná piesku môžeme v pôde vidieť, cítiť ich hmatom, ale môžeme ich aj počuť, keď pôdu trieme medzi prstami. Čím má pôda viac jemných (ílovitých) častíc, tým je plastickejšia a zrnitostne ťažšia. Aj keď je táto metóda určenia pôdneho druhu len orientačná, jej výhodou je, že je rýchla a dá sa využiť priamo v teréne. S dostatočným cvikom sa dá jej presnosť zvýšiť.

## Zdroje:

FULAJTÁR, E. 2006. Fyzikálne vlastnosti pôd. Bratislava : VÚPOP. 142 s. ISBN 80-89128-20-3.  
IGAZ, D. – KONDRLOVÁ, E. – HORÁK, J. – ČIMO, J. – TÁRNÍK, A. – BÁREK, V. 2017. Základné merania v hydropedológii. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. 110 s. ISBN 978-80-552-1686-7.  
REHÁK, Š. – JANSKÝ, L. 2000. Fyzika pôdy I. Základné fyzikálne vlastnosti pôdy. Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave. 108 s. ISBN 80-223-1544-3.  
ŠINAMSKÝ, V. 2013. Základy pedológie (druhé neprepracované vydanie). Nitra: SPU, 2010. 108 s. ISBN 978-80-552-1090-2.

## Spracovala:

doc. Ing. Elena Aydin, PhD.: elena.aydin@uniag.sk

[www.zmenaklimy.sk](http://www.zmenaklimy.sk)

Realizované s finančnou podporou predsedu vlády Slovenskej republiky.

---

## VEDECKÝ DEŇ STREDOŠKOLÁKA

**MIESTO REALIZÁCIE PROJEKTU** - celé územie Slovenska

**CIEĽ PROJEKTU** - Objektívne informovať cieľovú skupinu ohľadom problémov klimatických zmien, vody v krajine a pozemkových úprav. Projekt zároveň rieši motivovanie cieľovej skupiny v rámci praktických ukážok a má viesť žiakov k skúmaniu a hľadaniu odpovedí na otázky súvisiace s uvedenými oblasťami, a zároveň edukuje učiteľov stredných škôl, ktorým ukážeme inovatívne spôsoby environmentálnej výučby, ktoré môžu následne ďalej využívať na svojich predmetoch.

**CIEĽOVÁ SKUPINA PROJEKTU** - Žiaci stredných a vysokých škôl, učitelia stredných škôl a široká verejnosť - bez ohľadu na vek, pohlavie, región.

### V RÁMCI TOHTO PROJEKTU SÚ REALIZOVANÉ AKTIVITY:

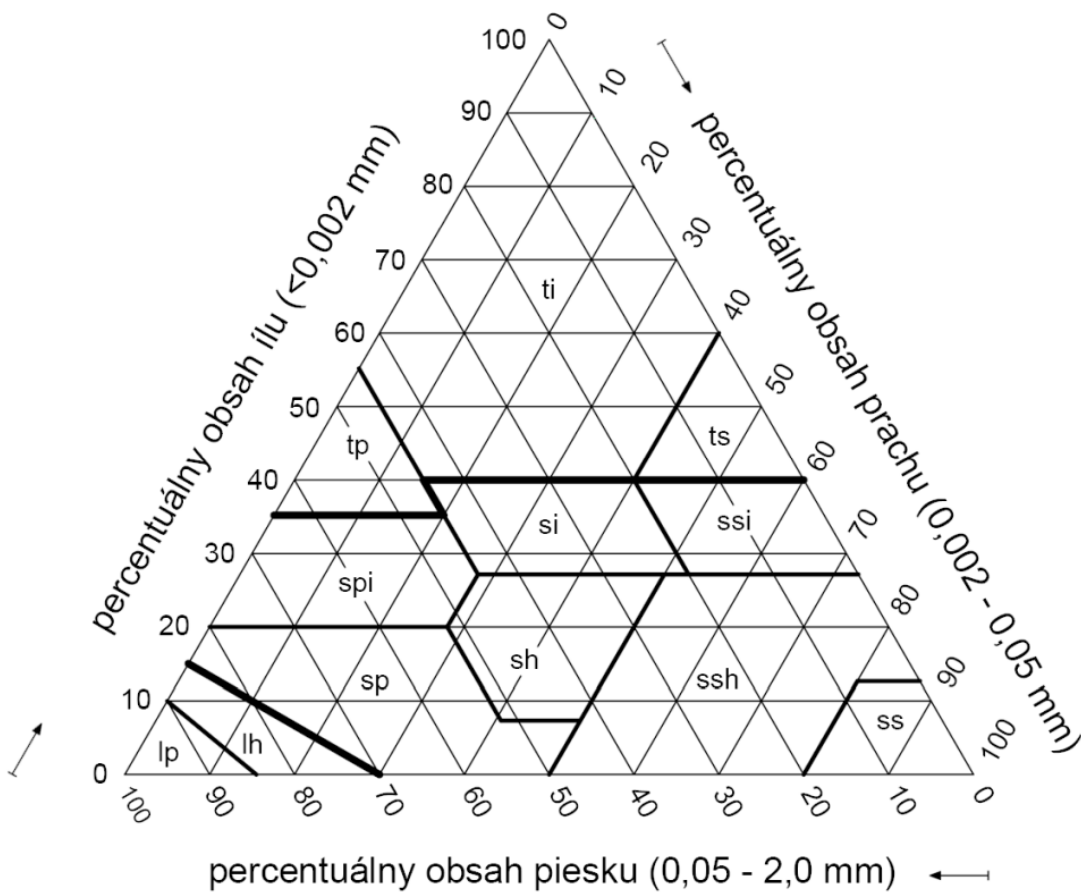
- Vedecké dni
- Prednášky

### Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva SPU v Nitre

Tulipánová 7, 949 76 Nitra  
[www.fzki.uniag.sk](http://www.fzki.uniag.sk) [www.vonavestudium.sk](http://www.vonavestudium.sk) [dekfzki@uniag.sk](mailto:dekfzki@uniag.sk)  
[www.instagram.com/fzki.spu](https://www.instagram.com/fzki.spu)  
[www.facebook.com/FZKISPUNitra/](https://www.facebook.com/FZKISPUNitra/)  
+421 37 641 5410



**Príloha 1:** Trojuholníkový diagram USDA na klasifikáciu pôdnych druhov (Fulajtár, 2006)










Skratka	Pôdny druh
<b>I</b>	<b>ľahká pôda</b>
lp	piesočnatá
lh	hlinito-piesočnatá
<b>S</b>	<b>stredne ťažká pôda</b>
sp	piesočnato-hlinitá
sh	hlinitá
ssh	prachovito-hlinitá
ss	prachovitá
spi	piesočnato-ílovito-hlinitá
si	ílovito-hlinitá
ssi	prachovito-ílovito-hlinitá
<b>T</b>	<b>ťažká pôda</b>
tpi	piesočnato-ílovitá
ts	prachovito-ílovitá
ti	ílovitá

Realizované s finančnou podporou predsedu vlády Slovenskej republiky.

VEDECKÝ DEŇ STREDOŠKOLÁKA



**Príloha 2:** Makroskopické znaky a vlastnosti pôdnych druhov (Fulajtár, 2006; Igaz a i., 2017)

<b>Pôdny druh, obsah častíc &lt; 0,01 mm a grafické zobrazenie</b>	<b>Makroskopický posudok</b>
piesočnatá do 10 % 	Rozsypavá, pôdne zrná sú voľným okom viditeľné a hmatateľné, častice sa ani za vlhka nespájajú. Po stlačení v hrsti sa za sucha zemina rozsýpa, za vlhka si zachováva stlačený tvar, ktorý sa dotykom ľahko rozpadá.
hlinitopiesočnatá 10 – 20 % 	V pôde prevláda piesok, jeho individuálne zrná sú voľným okom viditeľné a hmatateľné. Po stlačení v ruke si za sucha zachováva stlačený tvar, ktorý sa dotykom rozpadá, za vlhka sa častice spájajú, stlačením si zemina zachováva stlačený tvar, s ktorým možno opatrne manipulovať.
piesočnatohlinitá 20 – 30 % 	Pôda má rozdielne zastúpenie piesku, prachu, ílu. Je kyprá, dosť hladká, mierne plastická. Stlačením za sucha si zachová stlačenú formu, s ktorou možno voľnejšie manipulovať. Zeminu možno s ťažkosťami vyvalkať do hrubších valčekov, ktoré sa ľahko rozpadajú. Medzi prstami cítiť značné zastúpenie piesku.
hlinitá 30 – 45 % 	Obsahuje prevažne prach, menej jemný piesok a pomerne malý obsah ílu. Za sucha vytvára jemné hrudky, ktoré sa ľahko rozpadajú. V suchom stave je na dotyk hladká a prašná. Za vlhka je nelepivá, kašovatie. Stlačením v hrsti si za vlhka i sucha ponecháva stlačený tvar, s ktorým možno voľne manipulovať bez rozpadnutia. Za vlhka možno vyvalkať tenké valčeky, ktoré pri ohybe praskajú.
ílovitohlinitá 45 – 60 % 	Obyčajne sa rozpadá do hrudiek a hrúd, ktoré sú za sucha tvrdé. miesením v ruke sa ťažko drobí, má tendenciu vytvárať kompaktnú, ťažkú hmotu. Vyvalkané valčeky pri ohybe nepraskajú, na obvode ohybov majú malé trhliny. Na prstoch zanecháva lesk a masťotu.
ílovitá 60 – 75 % 	V suchom stave sa obyčajne rozpadá na pevné, tvrdé hrudy. Za vlhka je plastická, silne lepkavá. Vyvalkané valčeky sú stabilné, na ohybe hladké. Zemina medzi prstami zanecháva silnú masťotu.
íl nad 75 % 	Za sucha je tvrdá, silno hrudovitá. Za vlhka je plastická, mazľavá, vysoko lepkavá. Na prstoch zanecháva vysokú masťotu a lesk. Vyvalkané valčeky sú pevné, ohybné, lesklé a na ohybe hladké.



Realizované s finančnou podporou predsedu vlády Slovenskej republiky.