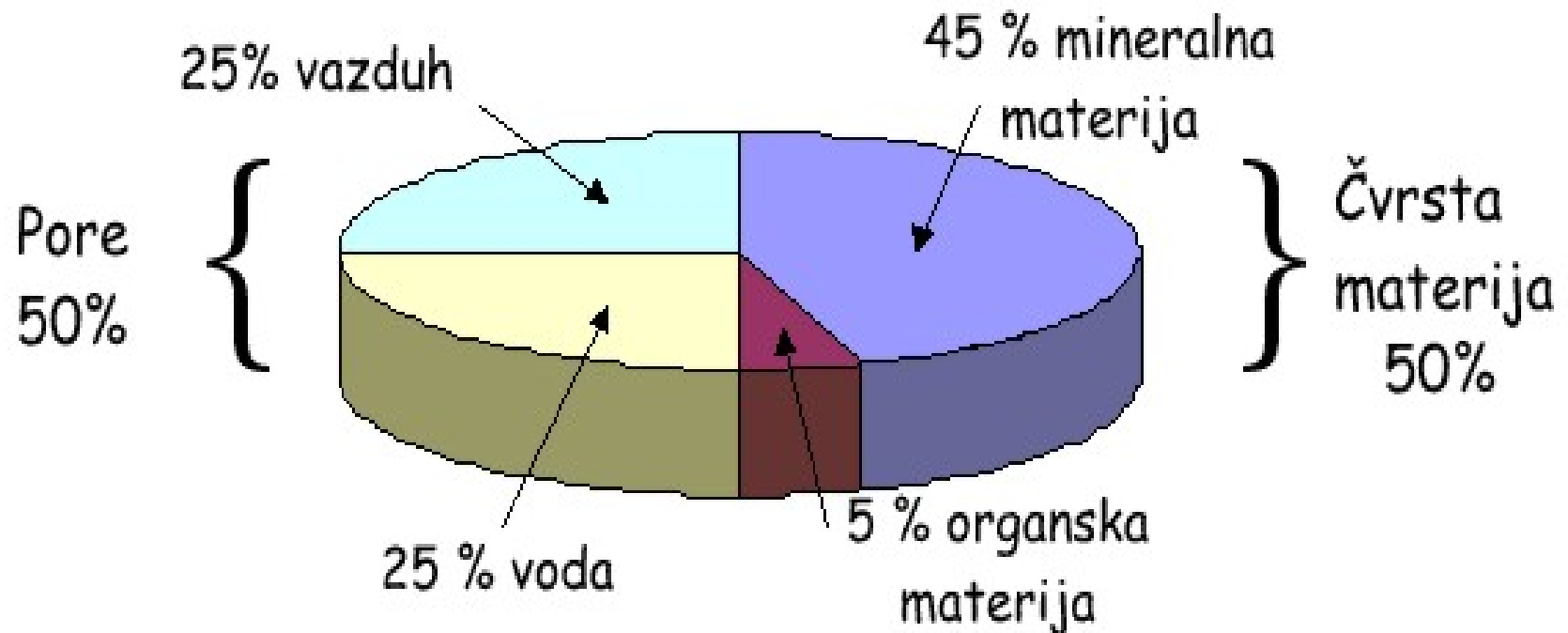


ODREĐIVANJE SPECIFIČNE MASE ZEMLJIŠTA

Specifična masa je odnos određene zapremine suvog zemljišta prema masi iste zapremine vode.

Najpogodnije zemljiše za rast i razvoj biljaka bilo bi ono kod kog je odnos čvrste materije i pora 50:50%.



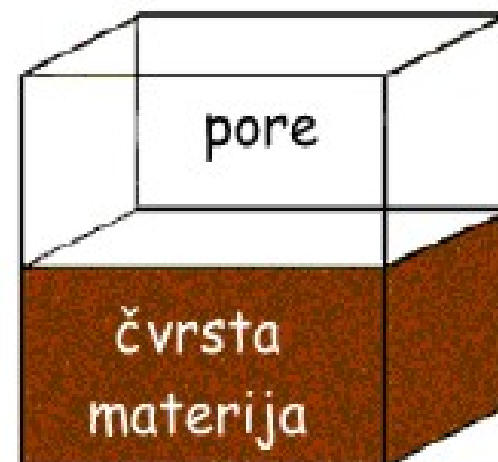
U zemljištu, voda i vazduh se nalaze u porama. Ako bismo ovako idealno zemljište isušili i kompresovali ga tako da u porama više ne bude vazduha, ono što bi ostalo je samo čvrsta materija.



S a b i j a n j e



A wavy arrow pointing from the left diagram to the right diagram, indicating the process of compaction.



- Postoje dva načina izražavanja i izračunavanja specifične mase zemljišta:

1. VOLUMNA GUSTINA

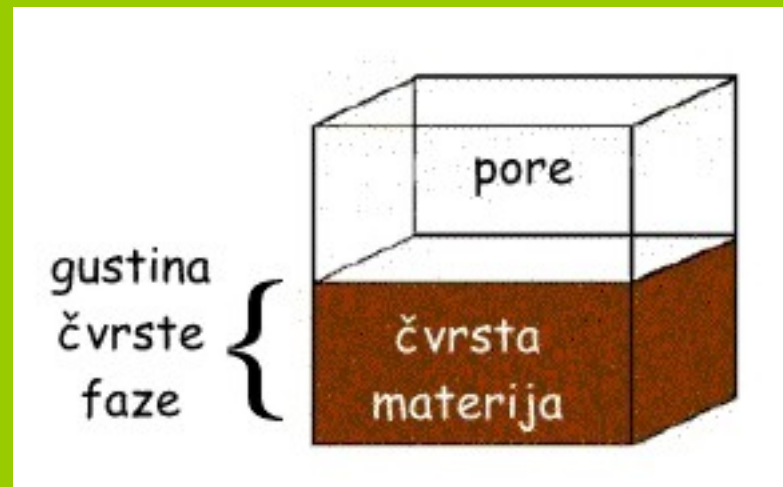
2. GUSTINA ČVRSTE FAZE

- Ove vrednosti zavise od mineraloškog i mehaničkog sastava, sadržaja humusa i zbijenosti odnosno strukture zemljišta.
- Podaci o gustini zemljišta značajni su zbog mnogih proračuna:
 - a. Ukupne poroznosti
 - b. Težine oraničnog i podoraničnog sloja
 - c. Sadržaja humusa i ostalih sastojaka
 - d. Doze mineralnih đubriva
 - e. Vodnog kapaciteta i drugih vodnih konstanti

Volumna gustina zemljišta predstavlja specifičnu masu zemljišta u prirodnom sklopu sa porama ispunjenim vodom i vazduhom.



Gustina čvrste faze odnosi se na specifičnu masu zemljišta bez pora.



Poređenje volumne gustine i gustine čvrste faze

U pedološkom profilu
kubni centimetar
izgleda ovako.
Ima masu od 1,32g.



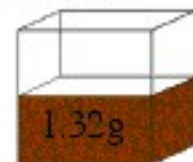
Izračunavanje VOLUMNE GUSTINE

zapremina = 1,0 cm³ masa = 1,32g

$$\text{VOLUMNA GUSTINA} = \frac{\text{masa suvog zemljišta}}{\text{zapremina zemljišta}}$$

$$\text{VOLUMNA GUSTINA} = \frac{1,32}{1,0} = 1,32 \text{ g/cm}^3$$

Ako bi se čvrsta materija
sabila, naša kocka bi izgledala ovako
pore →
čvrsta materija →



Izračunavanje GUSTINE ČVRSTE FAZE

zapremina = 0,5cm³ masa = 1,32 g

$$\text{GUSTINA ČVRSTE FAZE} = \frac{\text{masa}}{\text{zapremina}}$$

$$\text{GUSTINA ČVRSTE FAZE} = \frac{1,32}{0,5} = 2,64 \text{ g/cm}^3$$

Određivanje gustine čvrste faze

Gustina čvrste faze definiše se kao odnos mase čvrstih čestica zemljišta isušanih na 105°C prema njihovoj zapremini bez pora.

$$\rho_s = \frac{M_s}{V_s}$$

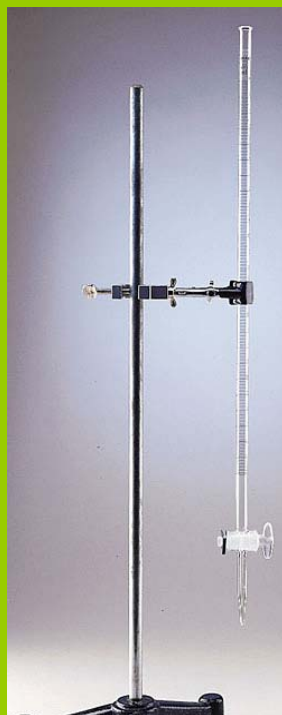
ρ_s gustina čvrste faze $\frac{g}{\text{cm}^3}$

M_s masa čvrste faze g

V_s zapremina čvrste faze cm^3

Za određivanje gustine čvrste faze neophodan je sledeći pribor:

1. Analitička vaga
2. Mali stakleni levak
3. Aluminijska ili staklena posuda
4. Sušilica
5. Eksikator
6. Piknometar zapremine 50 cm^3 ili 100 cm^3
7. Bireta zapremine 50 cm^3
8. Vakuum eksikator
9. Reagens ksilol



Postupak izvođenja analize sastoji se od sledećih koraka:

I. Iz vazdušno suvog uzorka, usitnjenog i prosejanog kroz sito otvora prečnika 1 mm uzima se srednja proba od 25g do 30 g.



II. Uzorak se prenosi u staklenu ili aluminijumsku posudu i suši u sušilici do konstantne mase.



III. Od tako unapred pripremljenog uzorka u piknometar zapremine 50 cm^3 unosi se 10 g

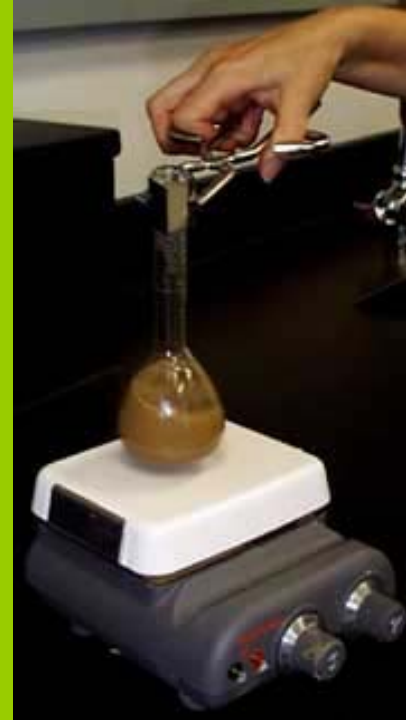


IV. Iz birete zapremine 50 cm^3 postepeno se u piknometar dodaje ksilol do crte koja označava zapreminu od 50 cm^3 .



V. Zabeležiti količinu dodatog ksilola.

VI. Piknometar sa ksilolom i uzorkom stavlja se u vakuum eksikator i tamo se ostavi jedan do dva sata. Ili se piknometar sa uzorkom i ksilolom stavlja na električni rešo i zagreva do ključanja. Tokom 10 minuta ključanja suspenziju povremeno mešati.



VII. Piknometar se skida sa rešoa i ostavi da se hladi 24 časa.



VIII. U piknometar se ponovo dodaje ksilol do oznake za 50 cm³ i na skali birete očitava količina dodatog ksilola.



Zapremina zemljišnjog uzorka izračunava se iz razlike zapremine piknometra (50 cm³) i utrošenog ksilola.

$$V_s = 50 - V_x$$

Gustina čvrste faze izračunava se po formuli:

$$\rho_s = \frac{M_s}{V_s}$$

Primer 1.

Masa uzorka koji je unet u piknometar zapremine 50 cm^3 iznosi 20 g . Iz birete zapremine 50 cm^3 u piknometar uneto je 42 cm^3 ksilola. Odrediti gustinu čvrste faze zemljišta.

$$\rho_s = \frac{M_s}{V_s}$$

$$M_s = 20 \text{ g}$$

$$V_s = 50 - V_x$$

$$V_s = 50 - 42$$

$$V_s = 8 \text{ cm}^3$$

$$\rho_s = \frac{20 \text{ g}}{8 \text{ cm}^3}$$

$$\rho_s = 2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Zadatak 1.

Masa uzorka koji je unet u piknometar zapremine 50 cm^3 iznosi 26 g. Iz birete zapremine 50 cm^3 u piknometar uneto je 35 cm^3 ksilola. Odrediti gustinu čvrste faze zemljišta.

Zadatak 2.

Masa uzorka koji je unet u piknometar zapremine 100 cm^3 iznosi 32 g. Iz birete zapremine 100 cm^3 u piknometar uneto je 91 cm^3 ksilola. Odrediti gustinu čvrste faze zemljišta.

Određivanje volumne gustine zemljišta

- Odnos mase zemljišta isušenog na 105 °C prema njegovoj zapremini u nenarušenom stanju predstavlja njegovu volumnu gustinu.
- Volumna gustina zemljišta izračunava se prema formuli:

$$\rho_b = \frac{M_s}{V_t}$$

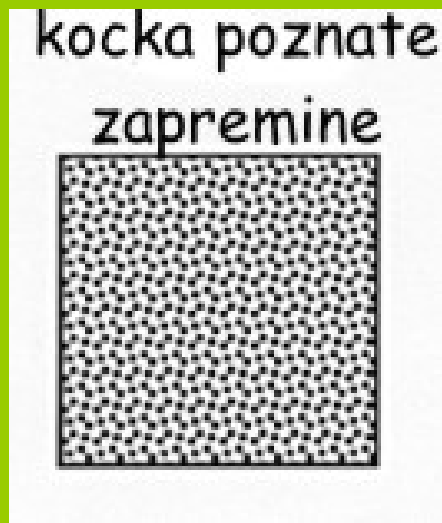
ρ_b volumna gustina $\frac{g}{cm^3}$

M_s masa zemljišta g

V_t zapremina zemljišta u nenarušenom stanju sa porama cm^3

Postoji nekoliko načina za određivanje volumne gustine zemljišta:

- a) Isecanjem zemljišnog uzorka u obliku kocke određene zapremine
- b) Pomoću cilindra Kopeckog



- a) Iz zemljišta je potrebno iseći uzorak u obliku kocke koristeći oštri nož.

Nakon što se izračuna njena zapremina, kocka se suši u sušilici do konstantne težine. Potom se meri njena masa.

Deobom mase kocke sa njenom zapreminom dobija se vrednost volumne gustine zemljišta.

b) Određivanje volumne gustine pomoću cilindra Kopeckog
Cilindar Kopeckog se sastoji od metalnog prstena visine 4,5 cm,
zaoštrenog na jednom kraju, dve mrežice i dva poklopca. Ima
zapreminu od 100 cm^3 .



Za izvođenje analize neophodan je sledeći pribor:

1. Cilindri Kopeckog sa poklopcima, zapremine 100cm^3
2. Nabijač za cilindre
3. Čekić
4. Ašov
5. Lopata
6. Pedološki nož
7. Filter papir
8. Sušilica
9. Tehnička vaga



Uzimanje uzoraka za određivanje volumne gustine zemljišta
Uzorci se uzimaju u nenarušenom stanju.

1. Uzorci se uzimaju iz svakog horizonta. Cilindre Kopeckog poznate zapremine utiskujemo u horizont. Ako je neophodno zemljište se predhodno navlaži destilovanom vodom iz boce sa špricom. Cilindre utiskujemo uz pomoć nabijača.



2. Uz pomoć ašova otkopavaju se cilindri Kopeckog i pri tom se vodi računa da se ne ošteti uzorak.



3. Pedološkim nožem odstranjuje se višak zemlje.



4. Uzorci u cilindrima se prenose u laboratoriju. U sušilici uzorci se suše do postizanja konstantne mase. Pri tom se vrši određivanje i higroskopske vlage.



5. Nakon sušenja uzorci se mere na preciznoj vagi. Od dobijene mase oduzima se poznata masa praznog cilindra. Ta vrednost predstavlja masu zemljišta u suvom stanju koja se koristi za izračunavanje volumne gustine zemljišta.



- Volumna gustina zemljišta izračunava se prema formuli:

$$\rho_b = \frac{M_s}{V_t}$$

M_s Masa zemljišnog uzorka nakon sušenja

V_t Zapremina uzorka - poznata zapremina cilindra Kopeckog 100 cm^3

Primer 1.

Masa zemljišnog uzorka uzetog pomoću cilindra Kopeckog iznosi 148 g. Odrediti njegovu volumnu gustinu.

$$M_s = 148 \text{ g}$$

$$V_t = 100 \text{ cm}^3$$

$$\rho_b = \frac{M_s}{V_t}$$

$$\rho_b = \frac{148 \text{ g}}{100 \text{ cm}^3}$$

$$\rho_b = 1,48 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Zadatak 1.

Masa zemljišnog uzorka uzetog pomoću cilindra Kopeckog iznosi 139 g. Odrediti volumnu gustinu zemljišta.

Zadatak 2.

Masa zemljišnog uzorka uzetog pomoću cilindra Kopeckog iznosi 124 g. Odrediti volumnu gustinu zemljišta.

Određivanje ukupne poroznosti zemljišta

- Pore u zemljištu su šupljine različitih veličina između strukturnih agregata i mehaničkih elemenata.
- Poroznost zemljišta definiše se procentom njegove zapremine koja nije ispunjena čvrstim česticama.
- Najvažniji pokazatelji poroznosti su:
 - 1) **Ukupna ili opšta poroznost**
 - 2) **Poroznost aeracije**

- Ukupna poroznost je zapremina svih pora u jedinici zapremine zemljišta u nenarušenom stanju. Izračunava se na osnovu volumne gustine zemljišta i gustine čvrste faze.

$$\varepsilon = 1 - \frac{\rho_b}{\rho_s}$$

Može se iskazati i u volumnim procentima:

$$\varepsilon = \left(1 - \frac{\rho_b}{\rho_s} \right) \cdot 100$$

Klasa zemljišta	Vrednost ukupne poroznosti (ϵ)
Vrlo slabo porozna	< 30%
Slabo porozna	30% - 45%
Porozna	45% - 60%
Vrlo porozna	> 60%

Primer 1.

Gustina čvrste faze zemljišta iznosi $2,5 \frac{g}{cm^3}$, a volumna gustina $1,48 \frac{g}{cm^3}$.
Odrediti ukupnu poroznost zemljišta.

$$\rho_s = 2,5 \frac{g}{cm^3}$$

$$\varepsilon = \left(1 - \frac{\rho_b}{\rho_s} \right) \cdot 100$$

$$\rho_b = 1,48 \frac{g}{cm^3}$$

$$\varepsilon = \left(1 - \frac{1,48}{2,5} \right) \cdot 100$$

$$\varepsilon = 40,8\%$$