

## 2. KAMEN

7. <sup>M. POSTUPNOG POTAPANJA /</sup> ~~POSTUPNOG POTAPANJA~~ <sup>POD PRITISKOM</sup> Ispitano je upijanje vode 5 uzoraka mermera oblika kocke ivice 7,07 cm. Rezultati ispitivanja su dati u tabeli. (P=50kN<sup>2</sup>)

broj uzorka	$m_s$ [g]	<sup>p.p.</sup> $m_{sv}$ [g]	<sup>(p)</sup> $m_{svp}$ [g]
1.	989,5	992,7	993,4
2.	991,3	993,6	994,1
3.	984,6	987,7	988,4
4.	989,1	992,9	993,9
5.	992,0	995,1	995,8

gde je:  $m_s$  - masa uzoraka osušenih do konstantne mase;  
 $m_{sv}$  - masa uzoraka zasićenih vodom do konstantne mase metodom postupnog potapanja;  
 $m_{svp}$  - masa uzoraka zasićenih vodom do konstantne mase pod pritiskom.

- a/ odrediti da li je ispitani mermer otporan na dejstvo mraza;  
 b/ kolika je specifična masa i poroznost ako se pretpostavi da ispitani kamen ima samo otvorene pore koje su potpuno ispunjene vodom pri ispitivanju upijanja pod pritiskom?

### REŠENJE:

Za uzorak br. 1:

Upijanje vode metodom postupnog potapanja: p.p.

$$H_m = \frac{m_{sv} - m_s}{m_s} \cdot 100 = \frac{992,7 - 989,5}{989,5} \cdot 100 = 0,32\% \checkmark$$

Upijanje vode pod pritiskom: p.p.

$$H_{mp} = \frac{m_{svp} - m_s}{m_s} \cdot 100 = \frac{993,4 - 989,5}{989,5} \cdot 100 = 0,39\% \checkmark$$

a) Koeficijent zasićenja:

$$K_u = \frac{H_m}{H_{mp}} = \frac{0,32}{0,39} = 0,82 > 0,80 \Rightarrow \text{nije otporan na dejstvo mraza!}$$

Zapreminska masa:  $\gamma = \frac{m_s}{V} = \frac{989,5}{\sqrt{353,39} \cdot (7,07)} = 2800 \text{ kg/m}^3$

Zbirka zadataka iz građevinskih materijala

Poroznost (otvorena):

$\alpha = 100/\gamma \Rightarrow V_{\text{pora}} = V_{\text{vode}}$   
 $V_{\text{pora}} = \frac{m_{\text{sVP}} - m_s}{\gamma_v} = \frac{993,4 - 989,5}{1} = 3,90 \text{ cm}^3$  *prema mlovan zoda (pod p.!) 993,4*

$V_{\text{vode}} = W_{\text{vode}} = M_{\text{vr}} - M_s$   
 $M_{\text{vr}} = 3,9 \text{ g}$

$\alpha = \frac{V_{\text{pora}}}{V} \cdot 100 = \frac{3,90}{353,39} \cdot 100 = 1,10\%$

$353,39 : 100 = 3,5339$   
 $x = 1,10$

$\delta(\text{vode}) = \frac{m_{\text{vode}}}{V_{\text{vode}}}$  (1000 kg/m<sup>3</sup>)  
 Specifična masa:

$V_{\text{vode}} = 3,9 \text{ cm}^3$

$\gamma_s = \frac{m_s}{V - V_{\text{pora}}} = \frac{989,5}{353,39 - 3,90} = 2,831 \text{ g/cm}^3$

br. uz.	$m_s$ [g]	$m_{\text{sv}}$ [g]	$m_{\text{sVP}}$ [g]	$H_m$ [%]	$H_{\text{mp}}$ [%]	$K_u$	$\gamma$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\alpha$ [%]	$\gamma_s$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1.	989,5	992,7	993,4	0,32	0,39	0,82	2800	1,10	2831
2.	991,3	993,6	994,1	0,23	0,28	0,82	2805	0,78	2827
3.	984,6	987,7	988,4	0,31	0,39	0,79	2786	1,07	2816
4.	989,1	992,9	993,9	0,38	0,48	0,79	2799	1,36	2837
5.	992,0	995,1	995,8	0,31	0,38	0,82	2807	1,09	2838
srednja vrednost				0,31	0,38	0,81	2799	1,08	2830

$k_{u, \text{sr.}} = 0,81 > 0,80 \Rightarrow$  nije otporan na dejstvo mraza

8. Ispitivano je upijanje vode uzorka kamena oblika kočke ivice 7,07 cm. Upijanje vode metodom postupnog potapanja je iznosilo 2,3%, a koeficijent zasićenja 0,85. Ako ispitani kamen sadrži 1% zatvorenih pora, izračunati:

- a/ ukupnu poroznost;
  - b/ specifičnu masu ( $\gamma = 2630 \text{ kg/m}^3$ );
  - c/ koeficijent kompaktnosti (stepen gustine  $\delta$ ).
- Pri izračunavanju pretpostaviti da su sve otvorene pore ispunjene vodom pri ispitivanju upijanja pod pritiskom.

REŠENJE:

a/  $V_k = 7,07^3 = 353,39 \text{ cm}^3$   
 $U = 2,3\% \cdot V$   
 $K_u = 0,85$   
 $m_k = V_k \cdot \gamma_k$   
 $m_k = 353,39 \cdot 2,63 = 929,42 \text{ g}$

$K = \frac{H_{\text{p.p.}}}{H_{\text{pr.it.}}}$   
 $\Rightarrow K_u = \frac{U}{U_p} \Rightarrow U_p = \frac{U}{0,85} = 2,71\%$

$U_p = \frac{m_{\text{vk}} - m_k}{m_k} \cdot 100 \Rightarrow 2,71 = \frac{m_{\text{vk}} - 929,42}{929,42} \cdot 100 \Rightarrow m_{\text{vk}} = 954,61 \text{ g}$

*pod p (u skladu sa zadatkom)*

Zbirka zadataka iz građevinskih materijala

Masa vode:  $m_v = m_{vk} - m_k = 954,61 - 929,42 \Rightarrow m_v = 25,19 \text{ g}$

Zapremina vode:  $V_v = \frac{m_v}{\gamma_v} = \frac{25,19}{1} = 25,19 \text{ cm}^3$

Poroznost:  $\alpha_o = \frac{V_v}{V_k} = \frac{25,19}{353,39} \cdot 100 = 7,13\%$

Ukupna poroznost:  $\alpha_u = 7,13\% + 1\% = 8,13\%$

b/ Zapremina bez šupljina i pora:

$$V_{ko} = V_k \cdot (1 - 0,0813) = 324,56 \text{ cm}^3$$

$$\gamma_{sk} = \frac{m_k}{V_{ko}} = \frac{929,42}{324,66}$$

Specifična masa kamena:

$$\gamma_{sk} = 2863 \text{ kg/m}^3 = 2,863 \text{ g/cm}^3$$

c/ stepen gustine:

$$\delta = \frac{\gamma_k}{\gamma_{sk}} = \frac{2630}{2863} \Rightarrow \delta = 0,927 \quad (\delta = 1 - d)$$

$$\delta = 100 - 8,13 = \frac{91,87}{100} = 0,9187 \approx 0,92$$

... težnost 2% (maidanska vlaga) sadrži 5%

12. Uzorak bazalta je samleven u fini prah tako da se bez ostatka može prosejati kroz sito 0,09 mm radi određivanja specifične mase gravimetrijskom metodom. Prilikom jedne probe izmerene su sledeće mase:

- masa suvog piknometra  $m_p = 49,62$  g;
- masa piknometra napunjenog vodom  $m_{pv} = 98,27$  g;
- masa suvog piknometra sa uzorkom  $m_{ps} = 78,46$  g;
- masa piknometra sa uzorkom i vodom  $m_{psv} = 117,31$  g.

Kolika je specifična masa ispitnog kamena?

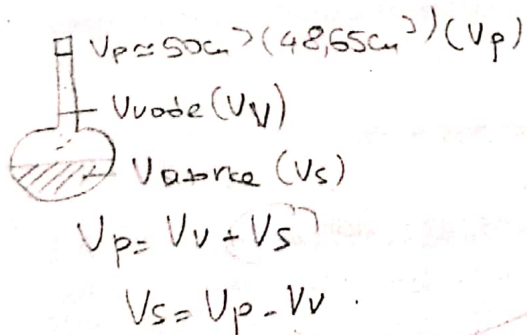
REŠENJE:

$$\gamma_s = \frac{m_{ps} - m_p}{V_p - \frac{m_{psv} - m_{ps}}{\gamma_{st}}} \quad [g/cm^3]$$

$$V_p = \frac{m_{pv} - m_p}{\gamma_{st}} = \frac{98,27 - 49,62}{1} = 48,65 \text{ cm}^3$$

$$\gamma_s = \frac{78,46 - 49,62}{48,65 - \frac{117,31 - 78,46}{1}} = 2,943 \text{ g/cm}^3$$

$$\gamma_s = \frac{m_{uzorka}}{V_{uzorka}}$$



$$\gamma_s = \frac{m_{ps} - m_p}{V_p - V_v} = \frac{m_{ps} - m_p}{V_p - \frac{m_{psv} - m_{ps}}{\gamma_v}}$$

$$= \frac{m_{ps} - m_p}{V_p - \frac{m_{psv} - m_{ps}}{\gamma_v}}$$