



---

---

**Državni izpitni center**

---

---



M 1 3 1 8 0 3 1 4

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# **MATERIALI**

≡≡≡ Izpitna pola 2 ≡≡≡

Modul gradbeništvo

**NAVODILA ZA OCENJEVANJE**

**Petek, 7. junij 2013**

---

---

**SPLOŠNA MATURA**

---

---

Moderirana različica

## IZPITNA POLA 2

## Modul gradbeništvo

## 1. naloga: Lastnosti materialov, preiskave materialov

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
1.1	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Tehnološke lastnosti se izrazijo pri predelavi materiala, to je pri vgrajevanju. Povezane so s fizikalnimi in mehanskimi, pa tudi kemijskimi lastnostmi. Vezane so na tehnologijo predelave gradbenega materiala, npr. kovanje, litje, valjanje, varjenje ipd.</li> <li>♦ Znanost, ki proučuje predelavo in obdelavo materialov, se imenuje tehnologija materialov.</li> <li>♦ Kemijska tehnologija je tista, kjer se pri procesih menjata sestava in lastnosti materiala. Npr. proizvodnja apna, mavca, cementa, bitumna ipd.</li> <li>♦ Mehanska tehnologija je tista, kjer se spremeni oblika, lahko pa tudi mehanske lastnosti materialov. Npr. rezanje desk in tramov, kamnitih blokov (spremeni se samo oblika), valjanje, kovanje železa ipd. (spremeni se oblika, lahko pa tudi mehanske lastnosti materiala).</li> </ul>	
1.5	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math display="block">\sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n} = 0,995 \quad \sigma_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}} = 0,011</math></li> <li>♦ <math display="block">v = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100 \% = 1,13 \%</math></li> </ul>	
	2		
	2		<p style="text-align: center;"><math>\bar{X} = 0,995</math></p>
Skupaj		8	

## 2. naloga: Gostota, volumen

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
2.1	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>V_1 = a_1 b_1 c_1 = 14,9 \text{ cm} \cdot 8,4 \text{ cm} \cdot 4,8 \text{ cm} = 600,768 \text{ cm}^3</math></li> <li>♦ <math>\rho_1 = \frac{m_1}{V_1} = \frac{299 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{600,768 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3} = 497,696 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math></li> </ul>	
2.2	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>V_2 = a_2 b_2 c_2 = 6,9 \text{ cm} \cdot 6,9 \text{ cm} \cdot 6,9 \text{ cm} = 328,509 \text{ cm}^3</math></li> <li>♦ <math>\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} = \frac{927 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{328,509 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3} = 2821,84 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math></li> </ul>	
2.3	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>V_3 = a_3 b_3 c_3 = 10,7 \text{ cm} \cdot 5,4 \text{ cm} \cdot 3,5 \text{ cm} = 202,23 \text{ cm}^3</math></li> <li>♦ <math>\rho_3 = \frac{m_3}{V_3} = \frac{170 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{202,23 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3} = 840,627 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math></li> </ul>	
2.4	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>V_4 = \frac{\pi d^2}{4} v = \frac{3,14 \cdot (10 \text{ cm})^2}{4} \cdot 6,3 \text{ cm} = 494,801 \text{ cm}^3</math></li> <li>♦ <math>\rho_4 = \frac{m_4}{V_4} = \frac{1273 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{494,801 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3} = 2572,751 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math></li> </ul>	

## 3. naloga: Granulometrijska analiza

Naloga		Točke		Odgovor		Dodatna navodila																																																																
3.1	9	♦		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sito (mm)</th> <th>Ostane na situ (g)</th> <th>Presevek skozi sito (g)</th> <th>Presevek skozi sito (%)</th> <th>Ostane na situ (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>63,0</td><td>692</td><td>12643</td><td>94,8</td><td>5,2</td></tr> <tr><td>31,5</td><td>2241</td><td>10402</td><td>78,0</td><td>16,7</td></tr> <tr><td>16,0</td><td>4241</td><td>6161</td><td>46,2</td><td>31,7</td></tr> <tr><td>8,0</td><td>2728</td><td>3433</td><td>25,7</td><td>20,4</td></tr> <tr><td>4,0</td><td>1877</td><td>1556</td><td>11,7</td><td>14,0</td></tr> <tr><td>2,0</td><td>476</td><td>1080</td><td>8,1</td><td>3,6</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>348</td><td>732</td><td>5,5</td><td>2,6</td></tr> <tr><td>0,500</td><td>246</td><td>486</td><td>3,6</td><td>1,8</td></tr> <tr><td>0,250</td><td>273</td><td>213</td><td>1,6</td><td>2,0</td></tr> <tr><td>0,125</td><td>169</td><td>44</td><td>0,3</td><td>1,3</td></tr> <tr><td>0,063</td><td>25</td><td>19</td><td>0,1</td><td>0,6</td></tr> <tr><td>DNO</td><td>19</td><td>–</td><td>–</td><td>0,1</td></tr> </tbody> </table>	Sito (mm)	Ostane na situ (g)	Presevek skozi sito (g)	Presevek skozi sito (%)	Ostane na situ (%)	63,0	692	12643	94,8	5,2	31,5	2241	10402	78,0	16,7	16,0	4241	6161	46,2	31,7	8,0	2728	3433	25,7	20,4	4,0	1877	1556	11,7	14,0	2,0	476	1080	8,1	3,6	1,0	348	732	5,5	2,6	0,500	246	486	3,6	1,8	0,250	273	213	1,6	2,0	0,125	169	44	0,3	1,3	0,063	25	19	0,1	0,6	DNO	19	–	–	0,1	<p>Če so dijaki izhajali pri izračunu presevkov iz podane začetne skupne mase 13397 g in ne iz seštevka ostankov 13335 g, so rezultati manj natančni in se naloga oceni z odbitkom 1 točke.</p>
Sito (mm)	Ostane na situ (g)	Presevek skozi sito (g)	Presevek skozi sito (%)	Ostane na situ (%)																																																																		
63,0	692	12643	94,8	5,2																																																																		
31,5	2241	10402	78,0	16,7																																																																		
16,0	4241	6161	46,2	31,7																																																																		
8,0	2728	3433	25,7	20,4																																																																		
4,0	1877	1556	11,7	14,0																																																																		
2,0	476	1080	8,1	3,6																																																																		
1,0	348	732	5,5	2,6																																																																		
0,500	246	486	3,6	1,8																																																																		
0,250	273	213	1,6	2,0																																																																		
0,125	169	44	0,3	1,3																																																																		
0,063	25	19	0,1	0,6																																																																		
DNO	19	–	–	0,1																																																																		
3.2	4	♦		<p>31,5/63 mm = 2.241 g  4/16 mm = 1.877 g + 2.728 g = 4.605 g  0/0,5 mm = 19 g + 25 g + 169 g + 273 g = 486 g  4/8 mm = 1.877 g</p>																																																																		
3.3	3	♦		<p>Sejalna krivulja</p>																																																																		

## 4. naloga: Gostota

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila								
4.1	4	<table border="1"> <tr> <td>Material</td> <td>Masa [kg]</td> </tr> <tr> <td>GFRP*</td> <td>160,0</td> </tr> <tr> <td>Les</td> <td>88,20</td> </tr> <tr> <td>CFRP**</td> <td>45,00</td> </tr> </table> <p>Nosilec bo najlažji, če ga izdelamo iz CFRP.</p>	Material	Masa [kg]	GFRP*	160,0	Les	88,20	CFRP**	45,00	
			Material	Masa [kg]							
GFRP*	160,0										
Les	88,20										
CFRP**	45,00										
	1	♦ Tehtal bo 45 kg.									
<b>Skupaj</b>		<b>5</b>									
4.2	4	<table border="1"> <tr> <td>Material</td> <td>Cena [€]</td> </tr> <tr> <td>GFRP*</td> <td>528,00</td> </tr> <tr> <td>Les</td> <td>37,93</td> </tr> <tr> <td>CFRP**</td> <td>9.000,00</td> </tr> </table> <p>Nosilec bo najcenejši, če bo izdelan iz lesa.</p>	Material	Cena [€]	GFRP*	528,00	Les	37,93	CFRP**	9.000,00	
			Material	Cena [€]							
GFRP*	528,00										
Les	37,93										
CFRP**	9.000,00										
	1	♦ Stal bo 37,93 €.									
<b>Skupaj</b>		<b>5</b>									
4.3	6	<p>♦ Obnovljivost virov: les je obnovljiv naravni material. Surovina za polimere in ogljikova vlakna je nafta, ki ni obnovljiva.          Poraba energije za proizvodnjo:          za izdelavo lesenega nosilca je potrebno veliko manj energije kakor za kompozitni nosilec iz CFRP.          Reciklaže oz. vpliv na okolje po koncu uporabe:          Les: je biološko razgradljiv. Če ni obdelan s strupenimi kemikalijami in premazi, imata razgradnja ali sežiganje zanemarljiv vpliv na okolje.          CFRP: reciklaža je tehnološko zahtevna in draga, zato ga pogosto imamo za material za enkratno uporabo. Ni biološko razgradljiv, sežiganje je mogoče le v ustreznih sežigalnicah, nujno je čiščenje dimnih plinov.</p>									

## 5. naloga: Beton

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
5.1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Beton imenujemo mešanico agregata, cementa in vode. Je amorfna masa, ki po strjevanju dobi obliko opaža, v katerega smo vgradili svežo betonsko maso.</li> </ul>	
5.2	1	<p>Kakovost betona je odvisna od:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ cementa (vrste in količine),</li> <li>♦ vode (čistoče in količine),</li> </ul>	
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ agregata (vrste, trdnosti, čistosti, granulometrijske sestave),</li> </ul>	
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ izdelave, vgraditve in nege.</li> </ul>	
Skupaj	5		
5.3	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Vodocementni faktor je razmerje med dodano količino vode in cementa na enoto betona. <math>w = v/c</math></li> </ul>	
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Meje so v praksi od 0.4 do 1.0.</li> </ul>	
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Enot nima.</li> </ul>	
Skupaj	3		
5.4	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Je sposobnost oblikovanja svežega betona. Odvisna je od količine vode v sveži betonski masi in vrste agregata</li> </ul>	
	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Vrste konsistence: <ul style="list-style-type: none"> <li>– trdoplastična,</li> <li>– srednjeplastična,</li> <li>– mehkoplastična,</li> <li>– tekoča.</li> </ul> </li> </ul>	
Skupaj	5		
5.5	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Ugotavljamo jo s preizkušanjem tlačne trdnosti potrebnega števila kock s stranico 15 cm po 28 dneh. Preizkus se izvaja na tlačni stikalnici. <math>\sigma = F_t/S</math> CB so od 15, 20, 30, 40, 50, 60.</li> </ul>	