



---

---

**Državni izpitni center**

---

---



M 1 7 2 8 0 3 1 4

JESENSKI IZPITNI ROK

# **MATERIALI**

≡ Izpitna pola 2 ≡

Modul gradbeništvo

**NAVODILA ZA OCENJEVANJE**

**Ponedeljek, 28. avgust 2017**

---

---

**SPLOŠNA MATURA**

---

---

## IZPITNA POLA 2

### Modul gradbeništvo

#### 1. Delitev materialov in kovine

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Po proizvodnji delimo gradbene materiale v:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– naravne, kot so: kamen, les, voda, naravni bitumni in asfalti, priročni materiali – trstika, bambus, slama ...</li> <li>– umetne, kot so: veziva – apno, cement, mavec, malte, betoni, kovine, gradbena keramika, ognjevzdržni materiali, skupine plastičnih mas, kovine, ogjikovodikova veziva/bitumni, katrani idr.</li> </ul> </li> <li>♦ Po uporabi delimo gradbene materiale oz. gradiva v:               <ul style="list-style-type: none"> <li>konstrukcijska, vezivna, izolacijska, gradiva za obloge, dekorativna veziva ...</li> </ul> </li> <li>♦ Po izvoru delimo gradbene materiale oz. gradiva v dve veliki skupini, in sicer:               <ul style="list-style-type: none"> <li>anorganska gradiva in organska gradiva.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		
1.2	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Cu je težka barvna kovina, ker je njegova gostota večja od 4 kg/dm<sup>3</sup>. Je rdečkasta barvna kovina. Je zelo duktilen, ima veliko toplotno prevodnost. Zaradi lepega sijaja in odpornosti proti koroziji so ga veliko uporabljali tudi za okraske in različne gospodinjске predmete. Z oksidacijo (spajanjem s kisikom) dobi baker zeleno platino, tj. zaščitni sloj, ki ga varuje pred nadaljnjo oksidacijo. Zaradi svojih pozitivnih lastnosti zavzema visoko mesto med tehničnimi kovinami. Je zelo uporaben v gradbeništvu, za plinske napeljave, inštalacije centralne kurjave, pokrivanje streh in zaradi dobre električne prevodnosti za električne vodnike. V šolskih delavnica ga pogosto kujemo, spajkamo ali zvijamo.</li> </ul>	
1.3	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Pridobivanje Pridobivamo ga iz bakrove rude. Teh rud v Sloveniji ni, zato ga uvažamo. V bakrovih rudah je pribl. 10 % bakra. Z izločanjem jalovine, tj. nekoristnih snovi, začnemo že pri izkopavanju. Preostala snov ima okrog 50 % bakra. Ta ruda se nato z različnimi postopki predeluje v baker. Način, kako rudo predelujejo v baker, je odvisen od njene sestave. Dobijo surovi baker, ki ga z rafiniranjem predelujejo v tehnični baker. Ta vsebuje 99,5 % in več čiste snovi. Čisti baker v naravi najdemo zelo redko in ga imenujemo samorodni baker.</li> </ul>	
1.4	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ uporaba</li> <li>♦ Iz bakra izdelujemo vodnike. Baker se uporablja tudi za izdelavo raznih zlitin (medi, broni ...). Posebne mede so večkomponentne zlitine, ki se uporabljajo za izdelavo cevi, toplotnih izmenjevalcev raznih palic in kot konstrukcijski material. Na široko uporabljamo baker tudi v krovstvu.</li> </ul>	

## 2. Preiskave materialov

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	6	<p>♦ Koefficient variacije meritev <math>v</math>, (<math>n</math>) je statistični kazalec, ki prikazuje razpršitev meritev okoli aritmetične sredine vrednosti meritev.</p> <p>Opredelejen je kot razmerje med standardnim odklonom in aritmetično sredino; od <math>\sigma</math> pa se razlikuje po tem, da je merjen v odstotkih in ga je zato mogoče uporabiti za primerjavo razpršenosti enot različnih vrednosti meritev.</p> <p>Koefficient variacije je izračunan po formuli: <math>v = \frac{100 \cdot \sigma}{\bar{X}}</math>, pri čemer je <math>\sigma</math> standardni odklon, <math>\bar{X}</math> pa aritmetična sredina.</p> <p>Največkrat je uporabljen za merjenje statistične razpršenosti meritev. Z njim je mogoče izmeriti, kako razpršene so vrednosti, vsebovane v nekem vzorcu.</p> <p>Enota za koefficient variacije: odstotek, %</p>	
2.2	10	<p>♦ povprečna vrednost 1,992</p> $\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}} = 0,0643739 ; \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n} = 4,0075 ; v = \frac{\sigma_X}{\bar{X}} \cdot 100 = 1,606$	

## 3. Lastnosti, gostota materialov

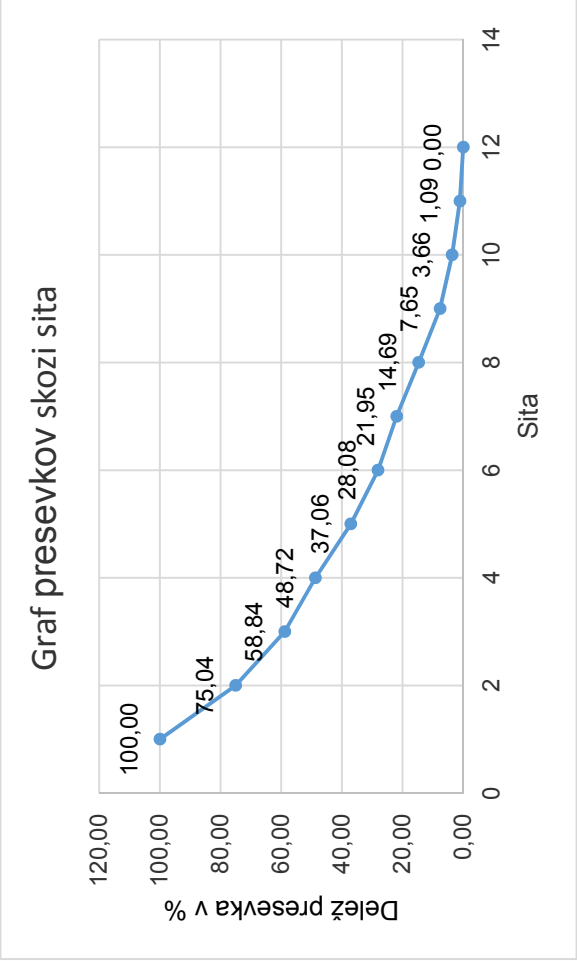
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	<p>♦ Tehnološke lastnosti se izrazijo pri predelavi materiala, to je pri vgrajevanju. Povezane so s fizikalnimi in mehanskimi, pa tudi kemijskimi lastnostmi.</p> <p>Vežane so na tehnologijo predelave določenega materiala, npr.: kovanje, litje, valjanje, varjenje ipd.</p>	
3.2	5	<p>♦ Znanost, ki proučuje predelavo in obdelavo, se imenuje tehnologija.</p> <p>Tehnologijo delimo v:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kemijsko proizvodnjo apna, mavca, cementa, bitumna ipd.,</li> <li>2. mehansko (rezanje desk in tramov, kamnitih blokov, valjanje, kovanje železa ipd.).</li> </ol> <p>Kemijska tehnologija je tista, pri kateri se pri procesih menjata sestava in lastnosti materiala, mehanska pa tista, pri kateri se menja samo oblika, pri nekaterih postopkih tudi mehanske lastnosti, kemična sestava pa ostane nespremenjena.</p>	
3.3	3	<p>♦ Trdota materiala je odpor proti vtiskovanju drugega tršega telesa.</p> <p>Najpogostejše metode merjenja trdote so po Brinellu, Vickersu in Rockwellu.</p>	
3.4	3	<p>♦ <math>a = 0,15 \text{ m}</math>, <math>b = 0,1 \text{ m}</math>, <math>h = 1,8 \text{ cm}</math></p> <p><math>V = a \cdot b \cdot h = 0,027 \text{ m}^3</math>; <math>m_{\text{stebra}} = V \cdot \rho = 20,25 \text{ kg}</math></p>	
	3	<p>♦ <math>m_{\text{bremenena}} = 50 \text{ kg}</math>; <math>\rho = \frac{F_g}{S} = \frac{m_{\text{bremenena}} \cdot g}{a \cdot b} = \frac{50 \cdot 9,81}{0,15 \cdot 0,1} = 32.700 \text{ Pa} = 32,7 \text{ kPa}</math></p>	
Skupaj	6		

## 4. Varnostni količnik, les

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>\nu = \frac{\sigma_p}{\sigma_d} = 3</math>; <math>\sigma_d = \frac{12 \text{ MPa}}{3} = 4 \text{ MPa}</math></li> </ul>	
4.2	2	♦ Les se najbolj krči v tangencialni smeri, tj. v smeri oboda debela oz. v smeri letnic.	
	2	♦ približno 2 : 1	
	2	♦ Ne deformirajo oz. vežijo se tisti sortimenti, katerih stranice tečejo v smeri letnic ali pravokotno nanje. Na zgornji sliki sta to radialna deska levo od stržena in tram nad strženom. Pri obeh stranice potekajo v smeri letnic in pravokotno nanje.	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		
4.3	1	♦ Ravnovesna vlažnost lesa je vlažnost, ki se vzpostavi v lesu v odvisnosti od relativne vlažnosti zraka in temperature okolja.	
	1	♦ Zračna suhost je vlažnost lesa, ki se vzpostavi na prostem in je odvisna od značilnosti lokalnega podnebja.	
<b>Skupaj</b>	<b>2</b>		
4.4	4	♦ Rani les nastaja ob začetku ravnega obdobja (maj/junij). Zanj so značilna vlakna s širšimi lumni (celične votline) in razmeroma tanjšimi stenami ter pri listavcih širše in številnejše pore (tj. traheje v prerezu). Zato ima nižjo gostoto in je svetlejši. Kasni les nastaja proti koncu ravnega obdobja (julij/avgust) ter ima vlakna z ožjimi lumni in razmeroma debelejšimi stenami ter pri listavcih drobnejše in redkejšje pore. Zato je gostejši in temnejši od ranega lesa.	

## 5. naloga: Kameni agregat, veziva

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																																																																				
5.1	7	<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 2 (%)</th> <th>Ostane na situ 2 (%)</th> <th>Ostane na situ 3 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>63</td><td>0</td><td>22033</td><td>100,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>31,5</td><td>5500</td><td>16533</td><td>75,04</td><td>24,96</td><td>24,96</td></tr> <tr><td>16</td><td>3569</td><td>12964</td><td>58,84</td><td>41,16</td><td>16,20</td></tr> <tr><td>8</td><td>2230</td><td>10734</td><td>48,72</td><td>51,28</td><td>10,12</td></tr> <tr><td>4</td><td>2568</td><td>8166</td><td>37,06</td><td>62,94</td><td>11,66</td></tr> <tr><td>2</td><td>1980</td><td>6186</td><td>28,08</td><td>71,92</td><td>8,99</td></tr> <tr><td>1</td><td>1350</td><td>4836</td><td>21,95</td><td>78,05</td><td>6,13</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>1600</td><td>3236</td><td>14,69</td><td>85,31</td><td>7,26</td></tr> <tr><td>0,25</td><td>1550</td><td>1686</td><td>7,65</td><td>92,35</td><td>7,03</td></tr> <tr><td>0,125</td><td>879</td><td>807</td><td>3,66</td><td>96,34</td><td>3,99</td></tr> <tr><td>0,063</td><td>567</td><td>240</td><td>1,09</td><td>98,91</td><td>2,57</td></tr> <tr><td>DNO</td><td>240</td><td>0</td><td>0,00</td><td>100,00</td><td>1,09</td></tr> <tr><td></td><td>22033</td><td></td><td></td><td></td><td>100,00</td></tr> </tbody> </table>	Sito (mm)	Ostane na situ (g)	Presevek skozi sito (g)	Presevek skozi sito 2 (%)	Ostane na situ 2 (%)	Ostane na situ 3 (%)	63	0	22033	100,00	0,00	0,00	31,5	5500	16533	75,04	24,96	24,96	16	3569	12964	58,84	41,16	16,20	8	2230	10734	48,72	51,28	10,12	4	2568	8166	37,06	62,94	11,66	2	1980	6186	28,08	71,92	8,99	1	1350	4836	21,95	78,05	6,13	0,5	1600	3236	14,69	85,31	7,26	0,25	1550	1686	7,65	92,35	7,03	0,125	879	807	3,66	96,34	3,99	0,063	567	240	1,09	98,91	2,57	DNO	240	0	0,00	100,00	1,09		22033				100,00	
Sito (mm)	Ostane na situ (g)	Presevek skozi sito (g)	Presevek skozi sito 2 (%)	Ostane na situ 2 (%)	Ostane na situ 3 (%)																																																																																		
63	0	22033	100,00	0,00	0,00																																																																																		
31,5	5500	16533	75,04	24,96	24,96																																																																																		
16	3569	12964	58,84	41,16	16,20																																																																																		
8	2230	10734	48,72	51,28	10,12																																																																																		
4	2568	8166	37,06	62,94	11,66																																																																																		
2	1980	6186	28,08	71,92	8,99																																																																																		
1	1350	4836	21,95	78,05	6,13																																																																																		
0,5	1600	3236	14,69	85,31	7,26																																																																																		
0,25	1550	1686	7,65	92,35	7,03																																																																																		
0,125	879	807	3,66	96,34	3,99																																																																																		
0,063	567	240	1,09	98,91	2,57																																																																																		
DNO	240	0	0,00	100,00	1,09																																																																																		
	22033				100,00																																																																																		
5.2	1	♦ frakcija 0/4 mm = 37,06 % = 8166 g																																																																																					
5.3	3	<p>Presevek skozi sito [%]</p> <table border="1"> <caption>Data points for the sieve analysis graph</caption> <thead> <tr> <th>DNO (mm)</th> <th>Presevek skozi sito [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,063</td><td>100,00</td></tr> <tr><td>0,125</td><td>96,34</td></tr> <tr><td>0,25</td><td>92,35</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>85,31</td></tr> <tr><td>1</td><td>78,05</td></tr> <tr><td>2</td><td>71,92</td></tr> <tr><td>4</td><td>62,94</td></tr> <tr><td>8</td><td>51,28</td></tr> <tr><td>16</td><td>41,16</td></tr> <tr><td>31,5</td><td>24,96</td></tr> <tr><td>63</td><td>0,00</td></tr> </tbody> </table>	DNO (mm)	Presevek skozi sito [%]	0,063	100,00	0,125	96,34	0,25	92,35	0,5	85,31	1	78,05	2	71,92	4	62,94	8	51,28	16	41,16	31,5	24,96	63	0,00																																																													
DNO (mm)	Presevek skozi sito [%]																																																																																						
0,063	100,00																																																																																						
0,125	96,34																																																																																						
0,25	92,35																																																																																						
0,5	85,31																																																																																						
1	78,05																																																																																						
2	71,92																																																																																						
4	62,94																																																																																						
8	51,28																																																																																						
16	41,16																																																																																						
31,5	24,96																																																																																						
63	0,00																																																																																						

<b>5.4</b>	<p style="text-align: center;"><b>Graf presevkov skozi sita</b></p>  <table border="1" data-bbox="225 869 804 1827"> <thead> <tr> <th>Sita</th> <th>Delež presevka v %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100,00</td></tr> <tr><td>2</td><td>75,04</td></tr> <tr><td>3</td><td>58,84</td></tr> <tr><td>4</td><td>48,72</td></tr> <tr><td>5</td><td>37,06</td></tr> <tr><td>6</td><td>28,08</td></tr> <tr><td>7</td><td>21,95</td></tr> <tr><td>8</td><td>14,69</td></tr> <tr><td>9</td><td>7,65</td></tr> <tr><td>10</td><td>3,66</td></tr> <tr><td>11</td><td>1,09</td></tr> <tr><td>12</td><td>0,00</td></tr> </tbody> </table>	Sita	Delež presevka v %	1	100,00	2	75,04	3	58,84	4	48,72	5	37,06	6	28,08	7	21,95	8	14,69	9	7,65	10	3,66	11	1,09	12	0,00	
Sita	Delež presevka v %																											
1	100,00																											
2	75,04																											
3	58,84																											
4	48,72																											
5	37,06																											
6	28,08																											
7	21,95																											
8	14,69																											
9	7,65																											
10	3,66																											
11	1,09																											
12	0,00																											
<b>5</b>	<p>♦ Anorganska veziva delimo na: zračna, hidravlična in avtoklavna. Predstavnika anorganskih veziv sta na primer: zračno apno in cement, mavec.</p>																											