



---

---

**Državni izpitni center**

---

---



M 2 3 1 8 0 3 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# **MATERIALI**

---

---

Osnovni modul  
Modul gradbeništvo

**NAVODILA ZA OCENJEVANJE**

**Petek, 2. junij 2023**

---

---

**SPLOŠNA MATURA**

---

---

Moderirana različica

**IZPITNA POLA 1****Osnovni modul****1. naloga**

<b>Naloga</b>	<b>Točke</b>	<b>Rešitev</b>	<b>Dodatna navodila</b>
<b>1.1</b>	<b>1</b>	♦ kovine, polimerni materiali, keramika	
<b>1.2</b>	<b>1</b>	♦ Barva, električna in toplotna prevodnost, temperatura tališča, magnetizem in optične lastnosti, akustične lastnosti, gostota ... Pri lesu pa tudi vlažnost, krčenje in nabrekanje, kurilna vrednost ...	
<b>1.3</b>	<b>1</b>	♦ So lastnosti materialov, ki pridejo do izraza, ko je material izpostavljen mehanskim obremenitvam, npr. natezni ali tlačni obremenitvi, upogibanju, udarcem ... Mednje prištevamo trdnost, napetost tečenja, trdoto, modul elastičnosti, strižni modul, žilavost, Poissonovo število ...	
<b>1.4</b>	<b>1</b>	♦ mehanske	
	<b>1</b>	♦ fizikalne	
<b>Skupaj</b>	<b>2</b>		

**2. naloga**

<b>Naloga</b>	<b>Točke</b>	<b>Rešitev</b>	<b>Dodatna navodila</b>
<b>2.1</b>	<b>3</b>	♦ V najbolj splošnem pomenu so kompozitni materiali, sestavljeni iz več različnih materialov. Za vsakega od osnovnih materialov, ki sestavljajo kompozitni material, lahko definiramo oziroma opišemo kemijsko sestavo, fizikalne, mehanske, kemijske ... lastnosti in delež, ki ga zavzema v kompozitnem materialu, v mikrostrukturi pa so meje med posameznimi osnovnimi materiali.	
<b>2.2</b>	<b>1</b>	♦ Primer materiala: Kompoziti, utrjeni s steklenimi vlakni (v pogovornem jeziku pogosto »fiberglass«), kompoziti, utrjeni z ogljikovimi vlakni (v pogovornem jeziku »karbon«) ...	
	<b>1</b>	♦ Primer izdelka: deli karoserije, deli podvozja, platišča, zavorni diski ... dirkalnih avtomobilov, okvirji dražjih koles (biciklov), loparji za tenis, palice za golf, deli letal, helikopterjev, stružni noži ...	
<b>Skupaj</b>	<b>2</b>		

## 3. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	3	♦ Njihova notranja urejenost – ureditev dolgega reda. To je razpored atomov v materialu, ki se periodično ponavlja na zelo velike razdalje (zelo velike v primerjavi z velikostjo atoma).	
3.2	2	♦ a) kovinski materiali ♦ b) steklo ♦ c) polimerni materiali	Za 2 točki mora kandidat navesti vse tri primere, za 1 točko pa dva primera.

## 4. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	♦ B	
4.2	2	♦ Difuzija v trdnih kovinskih materialih je premikanje atomov z ene lokacije v kristalni mreži na drugo lokacijo v neposredni bližini – potovanje posameznih atomov skozi kristalno mrežo.	
4.3	2	♦ Difuzija je toplotno aktiviran proces, tj. proces, odvisen od toplotne energije atomov, ki se veča z naraščanjem temperature.	

## 5. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	♦ Keramika je anorganski nekovinski material. Večino keramičnih gradiv sestavljajo atomi kovinskih in nekovinskih elementov.	
5.2	1	♦ V splošnem so lahko ionske, kovalentne ali pa mešane z deloma ionskim in deloma kovalentnim značajem.	
5.3	1	♦ Zidna opeka, strešna opeka, keramične ploščice, krožniki, skodelice, umivalniki, straniščne školjke ...	
5.4	2	♦ Za keramične materiale so značilne slaba toplotna in električna prevodnost, krhkost, velika trdota in trdnost, odpornost proti visokim temperaturam in koroziji. Za polimerne materiale so značilne (v primerjavi s keramičnimi) še slabša toplotna in električna prevodnost, relativno slabe mehanske lastnosti, slaba odpornost proti povišani temperaturi, majhna trdnost in trdota, dobra odpornost proti koroziji. Gostota večine polimernih materialov je manjša od gostote večine keramičnih materialov.	

## 6. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Natezna trdnost je največja inženirska napetost, ki jo pri nateznem preizkusu izmerimo pred porušitvijo. Trdota je odpor materiala proti vdiranju nekega trsega telesa v njegovo površino.</li> </ul>	
6.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Merjenje trdote je mehanski preizkus. Pri večini postopkov merjenja trdote pritiskamo v površino preizkušanca neko trše telo (vtiskovalno telo) z določeno statično ali nadzorovano spremenljivo silo. Merimo globino vtiska ali površino vtiska. Iz uporabljene sile in velikosti vtiska izračunamo trdoto.</li> </ul>	<p>Postopkov za merjenje trdote je veliko. Ni potreben splošen opis, kakršen je naveden v odgovoru. Zadošča opis enega določenega postopka. Kandidati bodo najverjetneje opisali Brinellov postopek, pri katerem je vtiskovalno telo kroglica. Lahko pa opišejo tudi kateri koli drug postopek merjenja trdote.</p>

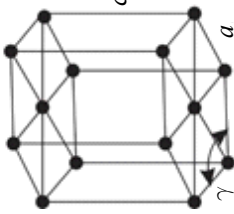
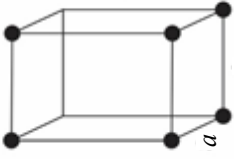
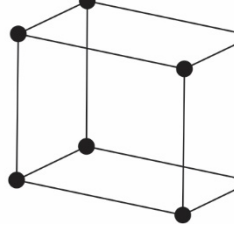
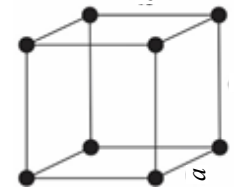
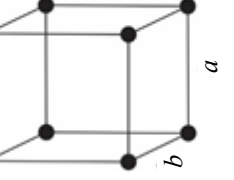
## 7. naloga

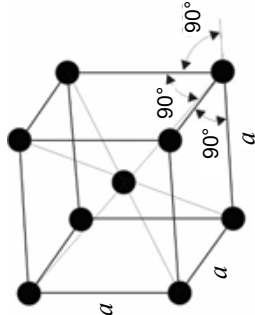
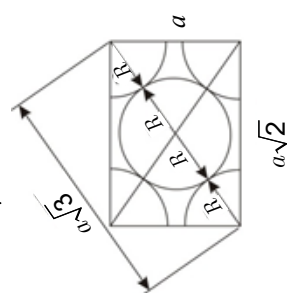
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7.1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Kovine so anorganski materiali, sestavljeni iz enega ali več kovinskih elementov. Nekatere vsebujejo tudi manjši delež nekovinskih elementov, ki jih bodisi dodamo namerno ali pa so v kovinah prisotni kot nečistoče.</li> </ul>	
7.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Čiste kovine imajo ugodno kombinacijo lastnosti le za nekatere redke primere uporabe. Za večino namenov uporabe pa imajo ugodnejšo kombinacijo lastnosti zlitine (kovinski materiali, sestavljeni iz več kot enega kemijskega elementa).</li> </ul>	
7.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ B, D, F</li> </ul>	<p>Za 2 točki mora kandidat izbrati vse tri odgovore. Za 1 točko sta potrebna dva pravilna odgovora brez napačnega odgovora.</p>

## 8. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8.1	2	<p>♦ Jeklo je gnetna železova zlitina, ki vsebuje poleg železa tudi majhne količine ogljika (večina &lt; 1 %). Večina jekel vsebuje tudi manjše količine mangana in silicija. Izdelana so z uvijanjem, strjevanju pa sledi vroče valjanje v več stopnjah z vmesnimi toplotnimi obdelavami. Zadnji stopnji valjanja pogosto sledi še končna toplotna obdelava, pri kateri polizdelki (pločevina, profili, cevi ...) dobijo končne lastnosti.</p>	
8.2	1	♦ Kaljenje je toplotna obdelava, pri kateri obdelovanec najprej segrejemo na kalilno temperaturo, nato pa ga hitro ohladimo.	
	1	♦ Jekla, namenjena za kaljenje, so po kaljenju zelo trda in krhka, obdelovanci pa praviloma vsebujejo tudi precejšnjo notranjo napetost.	
	1	♦ V večini primerov obdelovance po kaljenju popuščamo. Postopek je žarjenje, ki ga izvajamo za zmanjšanje notranje napetosti, pogosto pa tudi z namenom zmanjšanja krhkosti in povečanja žilavosti.	
Skupaj	3		

## 9. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9.1	3	♦ <p><math>\gamma = 120^\circ</math> <math>a \neq c</math></p>  <p>heksagonalna</p> <p><math>\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ</math> <math>a \neq b \neq c</math></p>  <p>tetragonalna</p> <p><math>\alpha, \beta, \gamma \neq 90^\circ</math> <math>a \neq b \neq c</math></p>  <p>triklinska</p> <p><math>\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ</math> <math>a = b = c</math></p>  <p>kubična</p> <p><math>\alpha, \beta, \gamma = 90^\circ</math> <math>a \neq b \neq c</math></p>  <p>ortorombična</p>	Kandidat mora prepoznati 4 celice za 3 točke, 3 celice za 2 točki in 2 celici za 1 točko.
9.2	4	♦ ploskovno centrirana kubična kristalna mreža	

9.3	<p>♦</p> 	
9.4	<p>♦ število atomov, ki pripadajo eni osnovni celici kristalne mreže: <math>8 \cdot \frac{1}{8} + 1 = 2</math> atoma</p>	
9.5	<p>♦ <math>4R = a\sqrt{3}</math></p>  <p>faktor zasedenosti prostora:</p> $\frac{\text{volumen atomov v osnovni celici}}{\text{volumen osnovne celice}} = \frac{V_A}{V_C} = \frac{2 \left( \frac{4\pi R^3}{3} \right)}{a^3} = \frac{2 \left( \frac{4\pi \left( \frac{a\sqrt{3}}{4} \right)^3}{3} \right)}{a^3} = \frac{\pi\sqrt{3}}{8} = 0,68$	

## 10. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10.1	3	$\sigma = \frac{F}{S_0} = \frac{127300}{314} = 405,4 \text{ MPa}$	
10.2	5	$\epsilon_{\max} = 1\% = 0,01 \text{ in } \sigma = E\epsilon \rightarrow E = \frac{\sigma}{\epsilon} = 40541,4 \text{ MPa}$	
10.3	5	$m = \rho V = \rho SL = 2700 \cdot 314 \cdot 10^{-6} \cdot 1 = 0,85 \text{ kg}$	
10.4	7	$\sigma = E\epsilon \text{ in } \sigma = \frac{F}{S_0}$ $\sigma = E\epsilon = 6900 \cdot 0,01 = 690 \text{ MPa}$ $\sigma = \frac{F}{S} \rightarrow S = \frac{F}{\sigma} = \frac{127300}{690} = 184,5 \text{ mm}^2$	

## IZPITNA POLA 2

## Modul gradbeništvo

## 1. naloga: Osnovni pojmi, fizikalne lastnosti in preiskave materialov

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	1	<p>♦ Gradbeni materiali so dobrine, ki so proizvod plemenitenja naravne materije, in so nam na voljo za dokončno uporabo v gradbeništvu. Ločimo: naravne (pesek ...) in umetne (mavec ...) gradbene materiale.</p>	
1.2	7	<p>♦ <math>a = 180 \text{ cm}</math>, <math>b = 100 \text{ cm}</math>, <math>c = 5 \text{ cm}</math>, <math>d = 60 \text{ cm}</math>, <math>\rho_1 = 650 \text{ kg/m}^3</math>, <math>\rho_2 = 300 \text{ kg/m}^3</math>  <math>m = \rho V</math>  Masa lesene plošče: <math>m_1 = abc \cdot \rho_1 = 1,8 \cdot 1 \cdot 0,05 \cdot 650 \text{ kg/m}^3 = 58,5 \text{ kg}</math>  Masa epoksi vložka: <math>m_2 = \frac{\pi d^2}{4} \cdot c \cdot \rho_2 = \frac{\pi \cdot 0,6^2}{4} \cdot 0,05 \cdot 300 \text{ kg/m}^3 = 0,014 \text{ m}^3 \cdot 1200 \text{ kg/m}^3 = 16,8 \text{ kg}</math>  Masa lesene plošče z odprtino: <math>m_3 = ((1,8 \cdot 1 \cdot 0,05 \text{ m}^3) - 0,014 \text{ m}^3) \cdot \rho_1</math>  <math>m_3 = (0,09 - 0,014) \text{ m}^3 \cdot \rho_1 = 49,4 \text{ kg}</math>  Masa lesene plošče z odprtino: <math>m = 49,4 \text{ kg} + 16,8 \text{ kg} = 66,2 \text{ kg}</math>  Delež spremembe – povečanja mase: <math>\Delta M = m_1 - m_2 = 66,2 \text{ kg} - 58,5 \text{ kg} = 7,7 \text{ kg}</math>  Delež v %: <math>7,7 / 58,5 = 13,2 \%</math></p>	
1.3	2	<p>♦ Standardne preiskave izvajamo na materialih, da ugotovimo, ali imajo lastnosti, ki so predpisane s standardom. Standardne preiskave izvajamo zato, da omogočimo pravilno in racionalno izbiro materialov za gradnjo posameznih objektov, kar omogoča njihovo funkcionalnost, stabilnost, estetiko, trajnost, ekonomičnost. Izvajamo jih na osnovi različnih postopkov, pravilnikov, standardov. Znanstvene preiskave pa niso predpisane in se nanašajo na preiskave različnih novih materialov, njihovih lastnosti in ugotavljanje sinergizma in antagonizma med materiali in na konstrukcijah.</p>	



1.4	1	♦ $\sigma_X = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n}}$	
	2	♦ $\sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n} = 2,94$	
	3	♦ $\sigma_X = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n}} = 0,1855$	
Skupaj		6	

## 2. naloga: Polimeri, umetne mase

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	3	♦ Ime »plastika« izvira iz grških besed »plastiké« (kiparstvo), »plastikos« (primeren za oblikovanje, ulivanje) in »plásso« (tvorim). Za večino teh materialov je značilno, da jih lahko »plastično« oblikujemo. Skupine umetnih mas so: duroplasti termoplasti elastomeri	
2.2	3	♦ Bakelit sodi med duroplaste. Je zelo trden in odporen proti visokim temperaturam (320 °C). Za predelavo ga dobimo v obliki tablet ali v prahu. Ker ga je mogoče predelati le enkrat, ni možna reciklaža. Z dovodom toplote se molekule zamrežijo in material se utrdi.	
2.3	1	♦ elastomeri	
2.4	2	♦ Dobimo jih s polimerizacijo raznih plinov – naftnih derivatov. V reaktorjih pri visokem pritisku se spremenijo v kroglice – trdno stanje. Termoplaste lahko večkrat predelamo, ker se pri segrevanju omeščajo in postanejo plastično preoblikovani.	
	3	♦ Postopki izdelave polimerov: Polimerizacija je povezovanje enakih monomerov v polimerno verigo. Polikondenzacija je povezava enakih ali različnih monomerov, pri čemer nastane stranski produkt (npr. voda, amonijak). Poliadicija je povezovanje dveh ali več različnih monomerov brez nastanka stranskih produktov.	
Skupaj	5		

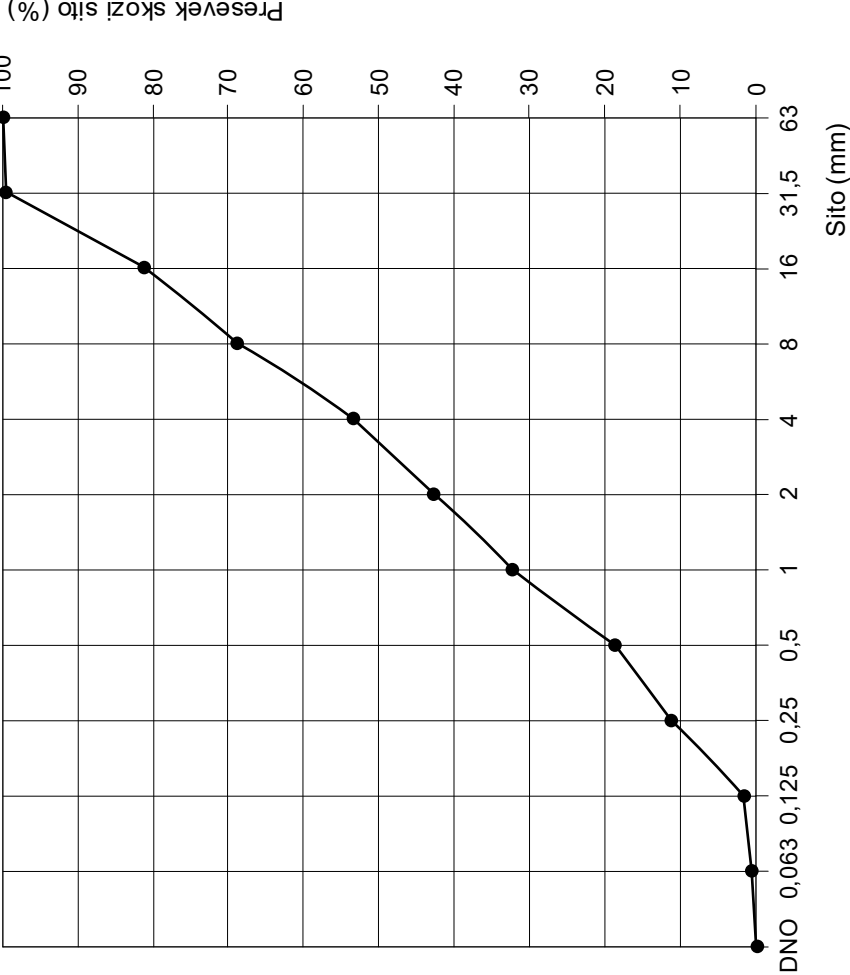
2.5	4	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Prednosti plastičnih mas:<ul style="list-style-type: none"><li>– Manjša gostota. Plastične mase so mnogo »lažje« od večine kovin.</li><li>– Boljša časovna in ekonomska predelava. Preoblikujemo jih s tlakom in toploto mnogo enostavneje, posebej primerne so za izdelke množične proizvodnje.</li><li>– Izdelkov običajno ni treba dodatno obdelovati.</li><li>– Dobre korozijske in erozijske lastnosti. Večina plastičnih mas je odporna proti kemikalijam in vlagi.</li><li>– Dobre električne lastnosti: visoka specifična upornost, visoka prebojna napetost in dielektrično obnašanje.</li><li>– Dobre izolacijske lastnosti: imajo 10-krat večjo absorpcijo nihajev in 30-krat slabšo toplotno prevodnost kot baker.</li><li>– Dobre lastnosti površine: gladke enakomerne površine, s tem udobnejše vzdrževanje čistoče.</li><li>– Barvanje kot varovanje pred korozijo ni potrebno.</li><li>– Plastične mase lahko preprosto obarvamo v poljubnem odtenku (dekoracija).</li></ul></li><li>◆ Slabe strani plastičnih mas:<ul style="list-style-type: none"><li>– Slabše mehanske lastnosti.</li><li>– Slabša odpornost proti toploti.</li><li>– Stabilnost dimenzij s časom upada.</li><li>– Neodpornost proti staranju.</li><li>– Popravilo izdelkov iz plastičnih mas je težavno ali neizvedljivo.</li><li>– Posebne tehnične plastične mase z ekstremno dobrimi lastnostmi so zelo drage.</li><li>– Večja obremenjenost okolja.</li></ul></li></ul>
-----	---	---

## 3. naloga: Les in lesni materiali

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	3	<p>♦ Moderno gospodarjenje z gozdom je ekosistemsko (sonaravno), večfunkcijsko (večnamensko) in predvsem vzdržno (trajnostno). Težimo k biološko in mehansko stabilnemu gozdu z naravno drevesno sestavo in maksimalno biološko raznovrstnostjo (biodiverziteteta). Načelno ne smemo posekati več lesa, kot ga priraste. Vendar gozd ni le »tovarna« lesa, temveč ima tudi številne nelesne (ekosistemske) funkcije, med drugim varuje površinsko in talno vodo, tla, zrak, klimo, človeku omogoča rekreacijo in pomeni življenjsko okolje za številne rastline in živali.</p> <p>♦ Les je tipičen naravni polimerni kompozit. Kompozit največkrat sestavlja dve fazi: matrica in v njej dispergirana faza. Lastnosti kompozitov so funkcija lastnosti sestavinskih faz, njihovnega razmerja in geometrije dispergirane faze.</p> <p>Na mikroskopski ravni je les vlakneni kompozit, zgrajen iz amorfne matrice (medcelični sloj srednja lamela) in vlaken.</p> <p>Na makroskopski ravni je les lameliran kompozitni sistem iz menjavajočih se plasti redkejšega ranega lesa in gostejšega kasnega lesa. Primarna stena (P) je kompozit iz hemicelulozno-pektinske matrice, v katero so vključene toge celulozne mikrofibrole.</p> <p>V sekundarni steni (S) pektine v matrici zamenja lignin.</p> <p>Les pa si lahko predstavljamo tudi kot večfazni sistem, ki poleg lesnih sestavin vsebuje tudi vlago, prazne prostore in ekstraktivne sestavine, pri lesnih materialih pa še lepila in morda aditive.</p>	
Skupaj	6		
3.2	2	♦ Živi, svetlejši in fiziološko dejavni zunanji del drevesnega debela je beljava. Parenhimske celice strženov trakov in vzdolžnega parenhima so v beljavi žive. Beljava prevaja vodo z rudninskimi snovmi iz korenin v krošnjo in skladišči v procesu fotosinteze nastale asimilate (hrano).	
3.3	2	♦ Jedrovina je odmrli, fiziološko nedejavni del debela. Med ojedritvijo se v celične steno odložijo (inkrustirajo) nizkomolekulane toksične jedrovinske snovi, ki dajejo lesu biološko odpornost in dimenzijsko stabilnost. Jedrovina je zato trajnejša od beljave. Večinoma je jedrovina obarvana (npr. hrast). Če je obarvana, jo imenujemo črnjava. Neobarvano jedrovino pa imata npr. smreka in jelka.	
3.4	3	♦ Zaradi zgradbe je les močno higroskopen. Pomeni, da svojo vlažnost prilagaja relativni vlažnosti in temperaturi okolja, dokler ne doseže t. i. lesne ravnovesne vlažnosti. Pri sušenju na prostem les, odvisno od debeline, v nekaj mesecih ali letih doseže t. i. zračno suhost, ki se, odvisno od lokalnih podnebnih razmer, giblje med 12 in 15 %.	
3.5	3	♦ Slojnat les je lesno tvorivo iz enako usmerjenih desk ali furnirskih listov – vlakna v sosednjih plasteh oziroma deskah potekajo vzporedno. Slojnat les ima veliko trdnost v smeri vlaken (smeri rasti lesa). Pri deščičnem slojnatem lesu so leve strani desk zlepljene z desnimi in desne strani na površini nosilca. <p>Vežan les so simetrično grajene plošče iz lihega števila (najmanj tri) navzkríž zlepljenih lesenih plasti – vlakna v sosednjih plasteh so pod kotom 90°.</p>	

## 4. naloga: Granulometrijska analiza kamenega agregata, varnostni količnik

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																																																									
4.1	9	♦	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sito (mm)</th> <th>Ostanek na situ (g)</th> <th>Presevek skozi sito (g)</th> <th>Presevek skozi sito (%)</th> <th>Ostanek na situ (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>63</td> <td>0</td> <td>27250</td> <td>100,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>31,5</td> <td>100</td> <td>27150</td> <td>99,63</td> <td>0,37</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>5300</td> <td>21850</td> <td>80,18</td> <td>19,45</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>3120</td> <td>18730</td> <td>68,73</td> <td>11,45</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4210</td> <td>14520</td> <td>53,28</td> <td>15,45</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2900</td> <td>11620</td> <td>42,64</td> <td>10,64</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2862</td> <td>8758</td> <td>32,14</td> <td>10,50</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>3700</td> <td>5058</td> <td>18,56</td> <td>13,58</td> </tr> <tr> <td>0,25</td> <td>1980</td> <td>3078</td> <td>11,30</td> <td>7,27</td> </tr> <tr> <td>0,125</td> <td>2640</td> <td>438</td> <td>1,61</td> <td>9,69</td> </tr> <tr> <td>0,063</td> <td>280</td> <td>158</td> <td>0,58</td> <td>1,03</td> </tr> <tr> <td>DNO</td> <td>158</td> <td>0</td> <td>0,00</td> <td>0,58</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>27250</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>100,00</b></td> </tr> </tbody> </table>				Sito (mm)	Ostanek na situ (g)	Presevek skozi sito (g)	Presevek skozi sito (%)	Ostanek na situ (%)	63	0	27250	100,00	0,00	31,5	100	27150	99,63	0,37	16	5300	21850	80,18	19,45	8	3120	18730	68,73	11,45	4	4210	14520	53,28	15,45	2	2900	11620	42,64	10,64	1	2862	8758	32,14	10,50	0,5	3700	5058	18,56	13,58	0,25	1980	3078	11,30	7,27	0,125	2640	438	1,61	9,69	0,063	280	158	0,58	1,03	DNO	158	0	0,00	0,58		<b>27250</b>			<b>100,00</b>
Sito (mm)	Ostanek na situ (g)	Presevek skozi sito (g)	Presevek skozi sito (%)	Ostanek na situ (%)																																																																								
63	0	27250	100,00	0,00																																																																								
31,5	100	27150	99,63	0,37																																																																								
16	5300	21850	80,18	19,45																																																																								
8	3120	18730	68,73	11,45																																																																								
4	4210	14520	53,28	15,45																																																																								
2	2900	11620	42,64	10,64																																																																								
1	2862	8758	32,14	10,50																																																																								
0,5	3700	5058	18,56	13,58																																																																								
0,25	1980	3078	11,30	7,27																																																																								
0,125	2640	438	1,61	9,69																																																																								
0,063	280	158	0,58	1,03																																																																								
DNO	158	0	0,00	0,58																																																																								
	<b>27250</b>			<b>100,00</b>																																																																								
4.2	2	♦	frakcija 0,125/0,5: 2640 + 1980 = 4620 g frakcija 1,0/4,0: 2862 + 2990 = 5762 g																																																																									

4.3	<p>♦</p> <p>2</p>  <table border="1" data-bbox="245 824 1098 1796"> <caption>Data points from the sieve analysis graph</caption> <thead> <tr> <th>Sito (mm)</th> <th>Prasevek skozi sito (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>DNO</td><td>0</td></tr> <tr><td>0,063</td><td>0</td></tr> <tr><td>0,125</td><td>0</td></tr> <tr><td>0,25</td><td>0</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>0</td></tr> <tr><td>16</td><td>0</td></tr> <tr><td>31,5</td><td>0</td></tr> <tr><td>63</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Sito (mm)	Prasevek skozi sito (%)	DNO	0	0,063	0	0,125	0	0,25	0	0,5	0	1	0	2	0	4	0	8	0	16	0	31,5	0	63	0	
Sito (mm)	Prasevek skozi sito (%)																											
DNO	0																											
0,063	0																											
0,125	0																											
0,25	0																											
0,5	0																											
1	0																											
2	0																											
4	0																											
8	0																											
16	0																											
31,5	0																											
63	0																											
4.4	<p>♦ Varnostni količnik je razmerje med porušno napetostjo materiala in dopustno napetostjo, ki jo material še prenese z upoštevanjem določene stopnje varnosti. Označimo ga z grško črko <math>\nu</math> (ni).</p>																											
4.5	<p>2</p> <p>♦ <math>\nu = \frac{\sigma_{\text{porušna}}}{\sigma_{\text{dopustna}}}</math>; <math>\sigma_{\text{dopustna}} = \frac{\sigma_{\text{porušna}}}{\nu} = \frac{7 \text{ MPa}}{3} = 2,33 \text{ MPa}</math></p>																											

## 5. naloga: Mineralna veziva in karbonatno strjevanje

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ 1. NEHIDRAVLJIČNA VEZIVA – ZRAČNA: veziva, ki vežejo in se strjujejo samo na zraku</li> <li>♦ 2. HIDRAVLJIČNA VEZIVA: veziva, ki vežejo v vodi in na zraku</li> <li>♦ 3. AVTOKLAVNA VEZIVA: veziva, ki vežejo pri povišani temperaturi, pritisku in agresivnem okolju.</li> </ul>	
5.2	4	♦ hidravlična zračna zračna hidravlična	
5.3	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>\text{CaCO}_3 + E \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2</math></li> </ul> <p>apnenec + energija <math>\rightarrow</math> žgano apno (kalcijev oksid) + ogljikov dioksid  <math>\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + E</math></p> <p>žgano apno + voda <math>\rightarrow</math> gašeno apno (kalcijev hidroksid) + energija  <math>\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>gašeno apno + ogljikov dioksid <math>\rightarrow</math> apnenec + voda</p>	
5.4	2	♦ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + E$ reakcija je eksotermna	
5.5	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>\text{CaCO}_3 + E \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2</math></li> </ul> <p>100,1 kg <math>\text{CaCO}_3</math> ..... 56,1 kg CaO  150 kg <math>\text{CaCO}_3</math> ..... <math>x</math>  <math>x = 56,1 \text{ kg} \cdot 150 \text{ kg} / 100,1 \text{ kg} = 84,06 \text{ kg CaO}</math></p> <p><math>\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + E</math>  56,1 kg CaO ..... 18 kg <math>\text{H}_2\text{O}</math>  84,06 kg CaO ..... <math>x</math>  <math>x = 18 \text{ kg} \cdot 84,06 \text{ kg} / 56,1 \text{ kg} = 27 \text{ kg H}_2\text{O}</math>, to je cca 27 l vode</p>	