



Državni izpitni center



M 0 9 2 8 0 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

MATERIALI

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Četrtek, 27. avgust 2009

SPLOŠNA MATURA

OSNOVNI MODUL**01. NALOGA**

1. So lastnosti materialov, npr. trdnost, ki pove, kako se material upira obremenitvi/sili/različnih oblik/natezni, tlačni, udarcem, menjajočim obremenitvam ali pri visokih temperaturah. *(3 točke)*

2. Je meritev odpornosti materialov proti vtiskovanju tršega materiala. *(2 točki)*

02. NALOGA

1. Barvo, elastičnost, električno in toplotno prevodnost, magnetizem in optične lastnosti, ki praviloma niso posledica delovanja sile na material. *(3 točke)*

2. Kovine. *(1 točka)*

3. Suh les. *(1 točka)*

03. NALOGA

1. Steklo. *(1 točka)*

2. Kovine. *(1 točka)*

3. Ureditev dolgega reda. *(1 točka)*
Ureditev kratkega reda. *(1 točka)*

4. Kovine, ki so se med strjevanjem tako hitro ohlajevale, da se ni mogla vzpostaviti kristalna struktura. *(1 točka)*

04. NALOGA

1. Lastnosti se spreminjajo s smerjo preizkušanja. *(2 točki)*

2. Lastnosti materiala se spreminjajo s smerjo v kristalni mreži, zaradi razlik v razporeditvi atomov v različnih kristalografskih smereh in ravninah; lahko pa jo povzroča tudi predelava ali obdelava materiala. *(2 točki)*

3. Les. *(1 točka)*

05. NALOGA

1. Termoplasti, duroplasti, elastoplasti. *(1 točka)*

2. Termoplasti se pri segrevanju omehčajo (mogoča je večkratna predelava), duroplasti pa se ne omehčajo (reciklaža ni mogoča), elastoplasti pri povišani temperaturi začnejo razpadati. *(3 točke)*

3. Zaradi zmanjšanja onesnaženosti okolja, ohranjanja surovinskih virov, zniževanja stroškov proizvodnje. *(1 točka)*

06. NALOGA

1. Keramični materiali so mehansko trdi, zato so obstojni proti abraziji in imajo visoko tlačno trdnost. Kemijsko so dobro obstojni pri sobni in pri povišanih temperaturah. Imajo visoko tališče in so zato obstojni pri visokih temperaturah. *(1 točka)*

2. Zaradi narave kemijske vezi. Pri kovalentni in ionski vezi so elektroni lokalizirani, pripadajo določenim ionom ali atomom in niso prosto gibljivi. *(2 točki)*

3. Magnezijev oksid, opeka, šamot. *(1 točka)*

4. Keramične materiale najdemo kot toplotne izolatorje v vsakdanjem življenju (opeka), pa tudi v tehničnih procesih (obloge v industrijskih in navadnih pečeh). *(1 točka)*

07. NALOGA

1. Črnjava. (1 točka)
2. Je biološko odpornejša od beljave. (1 točka)
3. Traheide (iglavci) in traheje (listavci) prevajajo vodo z rudninskimi snovmi iz korenin v krošnjo, v živih parenhimskih celicah beljave pa se skladišči s fotosintezo nastala hrana. (2 točki)
4. Dosežemo ravnovesno vlažnost in tako dimenzijsko stabilnost lesa ter preprečimo trohnenje. (1 točka)

08. NALOGA

1. Magmatske, sedimentne in metamorfne. (3 točke)
2. Metamorfno. (1 točka)
3. Kiparstvo, stenske in talne obloge (slabša kakovost za apno). (1 točka)

09. NALOGA

1.
 - a) $\varepsilon_0 = \frac{\Delta l}{l_0}$; $\Delta l = \varepsilon \cdot l_0$; $\sigma = E \cdot \varepsilon$; $\frac{F}{S \cdot \varepsilon} = E$; $\frac{F}{S \cdot E} = \varepsilon$; $l_1 = 3 l_0$;
 $\Delta l_1 = \varepsilon \cdot l_1 = 3 l_0 \cdot \varepsilon = 3 \Delta l_0$ 3 točke
 - b) $F_1 = \frac{F}{2}$; $F_1 = \frac{F}{2(S \cdot E)} = \varepsilon_2 = 0,5 \varepsilon_0$; $\Delta l_2 = 0,5 \Delta l_0$ 3 točke
 - c) $E_3 = 5 E_0$; $\frac{F}{(S \cdot 5 E)} = \varepsilon = \frac{1}{5} \frac{F}{(S \cdot E)} = \frac{1}{5} \varepsilon_0$; $\Delta l_3 = 0,2 l_0$ 3 točke
- (9 točk)

2. $\Delta l_1 = 2,3 \text{ mm}$; $l_0 = 1,8 \text{ m}$; $F = 70 \text{ N}$; $d = 0,6 \text{ mm}$

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = 1,28 \cdot 10^{-3}; \sigma = E \cdot \varepsilon; E = \frac{\sigma}{\varepsilon}; \sigma = \frac{F}{S}; S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot (0,6 \cdot 10^{-3})^2}{4}$$

$$\sigma = \frac{F}{S} = 247 \text{ MPa}; E = \frac{F}{S \cdot \varepsilon} = 1,9 \cdot 10^{11} \text{ Pa}.$$

(8 točk)

3. $F = 100 \text{ N}$; $a = 0,1 \text{ m}$; $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{100 \text{ N}}{(0,1 \text{ m} \cdot 0,1 \text{ m})} = 10.000 \text{ N} = 10 \text{ kN}.$

(3 točke)

10. NALOGA

1. A. J. Bravais je ugotovil (pokazal), da se s 14 osnovnimi celicami opiše vse možne prostorske mreže. Osnovne celice lahko razdelimo v 4 skupine baznih osnovnih celic: 1) enostavne (preproste); 2) telesno centrirane, 3) ploskovno centrirane in 4) s centrirano osnovno ploskvijo.

(2 točki)

2. a) Preprosta kubična osnovna celica (2 točki).
 b) Ploskovno centrirana kubična osnovna celica (2 točki).
 c) Prostorsko (telesno) centrirana kubična osnovna celica (2 točki).
 (6 točk)

3. a) $\left(\frac{1}{8} \cdot \frac{\text{mrežnih točk}}{\text{oglišč}}\right) \cdot \left(8 \cdot \frac{\text{oglišč}}{\text{el. celice}}\right) = 1 \frac{\text{mrežna točka (atom)}}{\text{osnovno celico}} = 1$ 2 točki

b) $\left(\frac{1}{8} \cdot \frac{\text{mrežnih točk}}{\text{oglišč}}\right) \cdot \left(8 \cdot \frac{\text{oglišč}}{\text{el. celice}}\right) + \frac{6}{2} = 4 \frac{\text{mrežne točke (atomov)}}{\text{osnovno celico}} = 4$ 2 točki

c) $\left(\frac{1}{8} \cdot \frac{\text{mrežnih točk}}{\text{oglišč}}\right) \cdot \left(8 \cdot \frac{\text{oglišč}}{\text{el. celice}}\right) + 1 = 2 \frac{\text{mrežni točki (atoma)}}{\text{osnovno celico}} = 2$ 2 točki

(6 točk)

4. $f_z = \frac{N \cdot V_A}{V_0}$

f_z = faktor zapolnitve, N = število atomov na osnovno celico,

V_A = volumen atoma, V_0 = volumen osnovne celice.

(6 točk)

MODUL GRADBENIŠTVO

01. OSNOVNI POJMI MATERIALOV

1. Vse, kar nas v naravi obdaja, imenujemo snov ali materija. (2 točki)

2. Materijo, ki jo lahko izkoriščamo (les, pesek, gramoz), imenujemo surovina. Sekundarna surovina so izdelki, ki so nekoč že bili v uporabi in jih je mogoče s predelavo ponovno uporabiti, npr. papir, les, kovine ... (4 točke)

3. Če surovine industrijsko predelamo ali obdelamo, postanejo dobrine, kakršne so rezani les, kovine, steklo, cement ... (2 točki)

4. 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. (2 točki)
 Je veda oz. panoga, ki vpliva na razvoj narodnega gospodarstva, ker ustvarja objekte za ostale panoge (industrija, promet, kmetijstvo ...) in daje osnovo za njihov razvoj. (2 točki)

5. KONSTRUKCIJSKA GRADIVA:
 Značilno za ta gradiva je, da z izrabo njihovih fizikalno-mehanskih lastnosti in ob primerni obliki človek izdelava in gradi različne objekte za samo njemu lastno uporabo in namen. Najobičajnejša konstrukcijska gradiva so: betoni, jekla, kamnine, opečni proizvodi oz. polproizvodi, les oz. lesovi in plastične mase (mednje prištevamo vse plastične mase, npr. armirane, in se lahko uporabljajo celo pri pnevmatičnih konstrukcijah). (4 točke)

02.

1.

$$m = \rho \cdot V$$

$$V = a^2 \cdot c + d^2 \cdot v \cdot 4 = 0,65 \cdot 0,65 \cdot 0,1 + 0,04 \cdot 0,04 \cdot 0,70 \cdot 4 = 0,0465 \text{ m}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 760 \cdot 0,0465$$

$$m = 35,3 \text{ kg}$$
(10 točk)

2.

$$m = \rho \cdot V$$

$$V = V_1 + V_2 = a^2 \cdot c + d^2 \cdot v \cdot 4 = 0,65 \cdot 0,65 \cdot 0,1 + 0,04 \cdot 0,04 \cdot 0,70 \cdot 4 = 0,042 + 0,0045$$

$$m_2 = \rho_1 \cdot V_1 + \rho_2 \cdot V_2 = 0,042 \cdot 760 + 0,0045 \cdot 7600 = 66,12 \text{ kg}$$

$$\Delta m = m_2 - m_1 = 66,12 - 35,3 = 30,82 \text{ kg}$$
(6 točk)

03. KAMENI AGREGAT

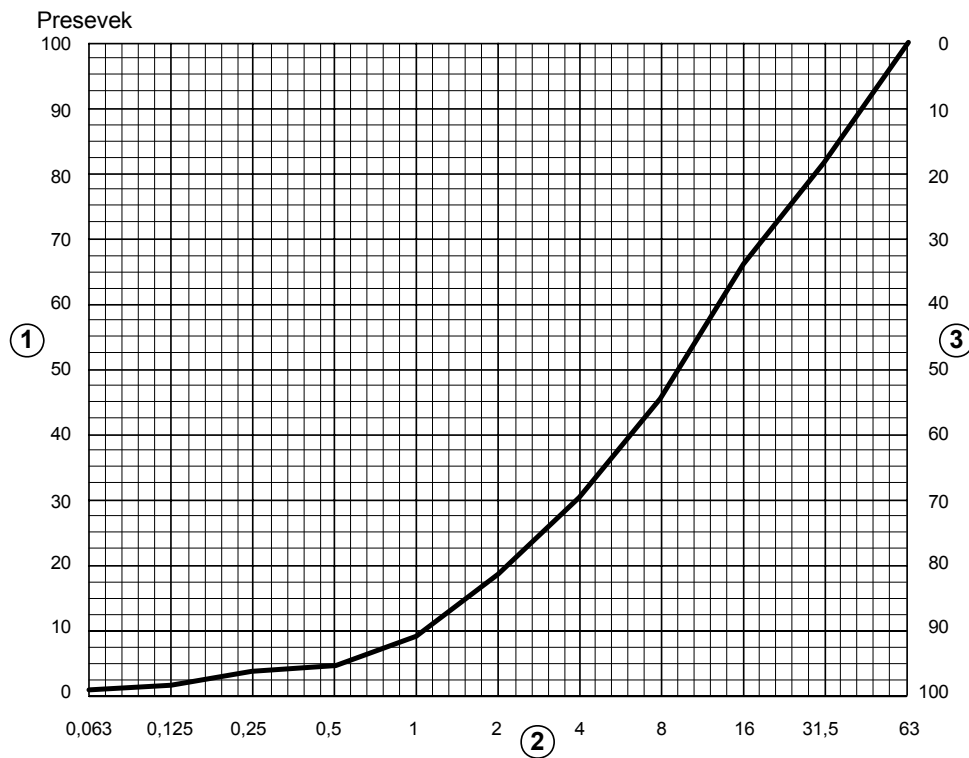
1.

Sito (mm)	OstaneK na situ (g)	Presevek skozi sito (g)	Presevek skozi sito (%)	OstaneK na situ (%)
63,0	0	25110	100,0	0
31,5	4556	20554	81,9	18,1
16,0	3976	16578	66,1	15,8
8,0	5184	11394	45,5	20,6
4,0	3844	7550	30,2	15,3
2,0	2978	4572	18,4	11,9
1,0	2366	2206	9,0	9,4
0,500	1030	1176	4,9	4,1
0,250	452	724	3,1	1,8
0,125	330	394	1,8	1,3
0,063	224	170	0,9	0,9
DNO	170	–	–	0,7

Masa frakcije 4/16 mm je: $m = 3844 \text{ g} + 5184 \text{ g} = 9028 \text{ g}$.

(10 točk)

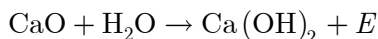
2.



(6 točk)

04. VEZIVA, KARBONATNO STRJEVANJE

1.



žgano apno (kalcijev oksid), voda, gašeno apno (kalcijev hidroksid)

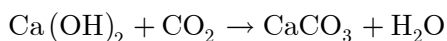
$$56,1 \text{ kg CaCO}_3 \dots\dots\dots 74,1 \text{ kg Ca}(\text{OH})_2$$

$$50 \text{ kg CaCO}_3 \dots\dots\dots x$$

$$x = 74,1 \text{ kg} \cdot 50 \text{ kg} / 56,1 \text{ kg} = 66,0 \text{ kg Ca}(\text{OH})_2$$

(4 točke)

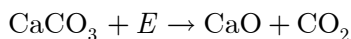
2.



gašeno apno, ogljikov dioksid, apnenec, voda.

(3 točke)

3.

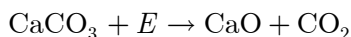


Reakcija je endotermna.

Reakcija je endotermna, kadar se pri njej energija porablja, eksotermna pa takrat, kadar se energija sprošča.

(4 točke)

4.



$$100,1 \text{ kg CaCO}_3 \dots\dots\dots 56,1 \text{ kg CaO}$$

$$280 \text{ kg CaCO}_3 \dots\dots\dots x$$

$$x = 56,1 \text{ kg} \cdot 280 \text{ kg} / 100,1 \text{ kg} = 156,9 \text{ kg CaO}$$

(4 točke)

5. Za malte.

(1 točka)

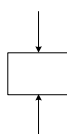
05. PREISKAVE MATERIALOV, NAPETOSTI, GOSTOTA

$$1. \sigma_X = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n}}; \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n} = 0,995; \sigma_X = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n}} = 0,0112$$

$$\nu = \frac{\sigma \cdot 100 \%}{\bar{X}} = 1,12 \%$$

(6 točk)

$$2. \sigma = \frac{F}{S} = \frac{200 \text{ N}}{0,0001 \text{ m}^2} = 2 \text{ MPa}$$



(6 točk)

3. Svinec, hrast, jelša, balza.

(4 točke)

MODUL LESARSTVO

01. GOZD, EKOLOGIJA

I.

1. Gozd je ekosistem, v katerem prevladujejo drevesa. (1 točka)

2. Količino uskladiščenega ogljika dosežemo s povečevanjem lesne zaloge, s širjenjem gozdov 1 točka
ter z nadomeščanjem fosilnega goriva in neobnovljivih materialov (polimeri, kovine) z obnovljivim lesom. 1 točka
(2 točki)

3. Resolucija št. 1 Ministrske konference za varovanje gozdov v Evropi v Helsinkih 1993 (H1 MCPFE) definira zdržno gospodarjenje kot »nadzor in rabo gozdov/gozdnih površin na način in v obsegu, ki omogoča vzdrževati biološko raznovrstnost, proizvodnost, regeneracijsko sposobnost, vitalnost, pa tudi njihov potencial, zdaj in v prihodnosti, ter izpolnjevati ustrezne ekološke, gospodarske in socialne funkcije na lokalni, nacionalni in globalni ravni, ne da bi škodovali drugim ekosistemom«. (2 točki)

4. »Sonaravno« pomeni ekosistemsko, ko je rastlinstvo in živalstvo v medsebojnem dinamičnem ravnovesju, oboje pa z neživim okoljem. (1 točka)

II.

1. Delež bukve, še posebno v nižinskih gozdovih. 1 točka
Bukev so kot manjvredno lesno vrsto »izganjali« in jo nadomeščali s tehnološko vablljivo »gorsko« smreko. Ta je na nesmrekovih rastiščih postala lahek plen lubadarja, še posebno v trdovratnih sušah. 1 točka
(2 točki)

2. Z (a) velikopovršinskim sistemskim spremljanjem stanja na mrežah 4 km x 4 km in 16 km x 16 km (»raven I«) in 1 točka
z (b) intenzivnim spremljanjem stanja (»raven II«) na 11 ploskvah (v Evropi na 860) ... 1 točka
(2 točki)

3. S fotosintezo drevo absorbira »toplogredni« ogljikov dioksid (CO₂) in ga spreminja iz plinaste oblike v trdno obliko v lesu. 1 točka
Raba obnovljivega CO₂-nevtralnega lesa z nizko vsebnostjo »sive« energije ter ekološko in energijsko ugodnim življenjskim ciklom namesto drugih materialov znižuje raven CO₂ v ozračju. Izdelki iz lesa so obstojni še desetletja ali stoletja. 1 točka
(2 točki)

III.

1. S certifikacijo gospodarjenja z gozdovi in označevanjem lesa, ki prihaja iz certificiranih gozdov. 1 točka
Takšen les nosi znak ene od certifikacijskih shem PEFC ali FSC. Okoljsko ozavešeni kupci kupujejo le izdelke iz označenega lesa. 1 točka
(2 točki)

2. CITES – *Convention on International Trade in Endangered Species* nadzoruje trgovanje z ogroženimi vrstami.

Glede na stopnjo ogroženosti se vrste uvrščajo v tri apendikse: AI, AII in AIII.

Tako je najbolj ogrožen brazilski palisander (*Dalbergia nigra*), uvrščen v **apendiks I (AI)**, nekoliko manj je ogrožen gvajak (*Lignum vitae*) (*Guaiacum officinale*) in mahagoniji (rod *Swietenia*) (**AII**), medtem ko je mehiška cedrela (*Cedrela odorata*) v apendiksu **AIII** itd.

..... 1 točka

IUCN – *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* sestavlja *Rdečo listo* ogroženosti z naslednjimi kategorijami ogroženosti: kritično ogrožena vrsta (CR, »critically endangered«), ogrožena vrsta (EN, »endangered«) in ranljiva vrsta (VU, »vulnerable«). Tako je gvajak »ogrožen« (EN), cedrela pa »ranljiva« (VU).

Glede na ogroženosti se apendiksi oz. *Rdeča lista* spreminja. 1 točka
(2 točki)

02. DREVO IN LES

I.

1. Glavne sestavine so celuloza, 40–60 %, lesne polioze (hemiceluloze), 15–20 %, lignin, 15–40 %, in »akcesorne« sestavine, 2–7 %.

(1 točka)

2. Ogljik pribl. 50 %, kisik pribl. 45 %, vodik pribl. 5 %, manj od odstotka odpade na dušik in mineralne snovi (pepel).

(1 točka)

3. Praktično se ne razlikuje.

(1 točka)

4. Kot armirani beton, pri čemer celulozne molekule ustrezajo skeletu, hemiceluloze in lignin pa betonu.

Nitaste celulozne molekule tečejo mestoma povsem vzporedno (kristaliti), vmes so neurejene amorfnе regije. Na celulozni skelet se vežejo hemiceluloze, nanje pa amorfni, vodoodbojni lignin.

(1 točka)

5. Najhujši razgrajevalci lesa so;

– glive, ki povzročajo trohnjenje (do 80 % vsega biološkega razkroja), 1 točka
– insekti in 1 točka
– zelo malo bakterije, ki povzročajo gnitje (v tropskih brakičnih vodah tudi školjke).

(2 točki)

II.

1. Osnovno tkivo iz najbolj specializiranih vlaken – libriformskih vlaken z zakrnelimi piknjami in debelimi stenami; 1 točka
v osnovnem vlaknenem tkivu je razporejeno zelo zmogljivo trahejno omrežje v »venčastem« razporedu. 1 točka

(2 točki)

2. Med venčasto porozne vrste.

(1 točka)

3. Pri venčasto porozni jesenovini se s širino branike povečujeta delež in širina debelostenega vlaknenega kasnega lesa; širša je branika, večji je delež kasnega lesa ter večja sta gostota in trdnost. (1 točka)
4. Jesen nima niti neobarvane jedrovine niti obarvane jedrovine (= črnjava). Priložnostno /po poškodovanju/ dobi »rjavo srce«, ki ni črnjava, temveč diskolorirani les. (1 točka)
5. C (1 točka)

III.

1. Rastne ali notranje napetosti so napetosti, ki se med rastjo vgrajujejo v les. Periferija debla je v vzdolžni smeri vselej obremenjena na nateg in sredica na tlak. V tangencialni smeri, tj. v smeri oboda debla, je deblo obremenjeno na tlak in sredica na nateg. (1 točka)
2. Zaradi vgrajenih rastnih napetosti je deblo v mehanskem pogledu prednapeti nosilec in je zato trdnejše. (1 točka)
3. Pri razžagovanju se notranje napetosti sproščajo ter povzročajo veženje in pokanje lesa; sločenje v obliki »loka« ali »sablje«, pojav srčnih razpok. (1 točka)
4. V nasprotju s sušilnimi napetostmi rastne napetosti in veženje/pokanje nastajajo pri vlažnosti nad U_{TNCS} . (1 točka)

03. VODA V LESU

I.

1. Kot delež mase vode glede na maso absolutno suhega lesa:

$$U = \left(\frac{m_{\text{vla}} - m_0}{m_0} \right) \cdot 100 [\%]$$

(1 točka)

2. (12 %-vlažnost pomeni, da je masa vode, ki jo vsebuje kos lesa, enaka 12 % mase istega kosa lesa v absolutno suhem stanju. 1 točka
100 %-vlažnost pomeni, da je masa vode, ki jo vsebuje kos lesa, enaka masi istega lesa v absolutnem stanju. 1 točka
(2 točki)
3. Glede na definicijo lesne vlažnosti je lahko vlažnost tudi višja od 100 %. (1 točka)
4. To je maksimalna količina vode (vezane + proste), ki jo les lahko sprejme. 1 točka
Ko je balza napojena z vodo – odvisna je od zgradbe lesa, poroznosti in gostote. Lahko vsebuje tudi do 700 % vlage 1 točka
tj. masa vode, ki jo vsebuje, je 8x večja od mase istega kosa lesa v absolutno suhem stanju. 1 točka
(2 točki)

II.

1. Ravnovesna vlažnost lesa v zunanjih razmerah. (1 točka)

2. Od posebnosti lokalne klime.
Zunanja relativna zračna vlažnost in temperatura skozi leto sicer nihata, vendar se po nekaj mesecih ali letih le vzpostavi v lesu »zračna suhost«, ki znaša v naših krajih med 11 % (ob morju) in 16 % (v vlažnih neprevetrenih alpskih dolinah). V vlažnem tropskem ozračju lahko zračna suhost doseže do 19 %.
(1 točka)

3. Zračna suhost je, kot ravnovesna vlažnost, v različnih podnebnih različna. 1 točka
Morebitne podnebne razlike spremlja higroskopsko uravnovešanje lesa na nove razmere, ki ga spremlja krčenje in nabrekanje lesa. 1 točka
(2 točki)

4. Vlažnost, ki se vzpostavi v nekem ozračju, kakršno določata relativna zračna vlažnost in temperatura prostora. Les se med vzpostavljanjem ravnovesne vlažnosti vlaži ali suši, odvisno od tega, ali je prvotna/začetna vlažnost lesa višja ali nižja od ravnovesne vlažnosti, ki jo narekuje zrak v prostoru.
Točka nasičenja celičnih sten je (teoretično) ravnovesna vlažnost pri 100 %-relativni zračni vlažnosti.
(1 točka)

5. Odčitamo jo iz nomograma. (1 točka)

III.

1. Odčitana ravnovesna vlažnost U_{rav} je pribl. 13 % 1 točka
Tangencialni skrček deske od svežega stanja do ravnovesne vlažnosti je:

$$\Delta l = l_1 \cdot \beta_{\text{tang maks}} \cdot \frac{\Delta u}{u_{TMS}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\Delta l = 200 \cdot 0,118 \cdot \frac{0,30 - 0,13}{0,30} = 13,4 \text{ mm} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$
 Skrček znaša 13,4 mm in
 nova dimenzija deske $200 \text{ mm} - 13,4 \text{ mm} = 186,6 \text{ mm}$
(4 točke)

04. MEHANSKE LASTNOSTI LESA

I.

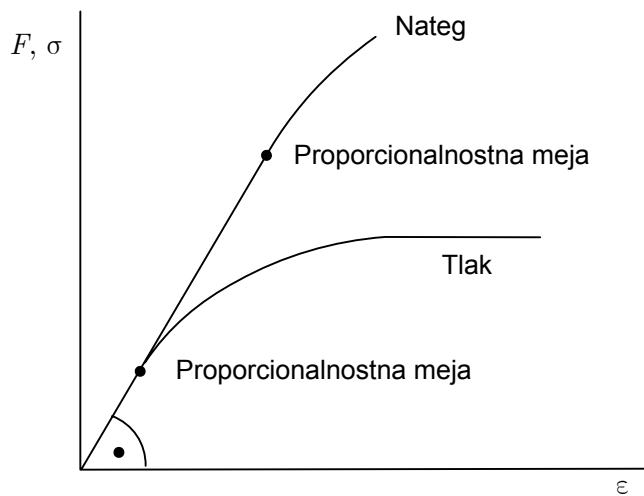
1. Ker je les anizotropni, zato so njegove lastnosti odvisne od smeri preizkušanja – »orientirani«
vzorci. (1 točka)

2. Les izkazuje izrazito anizotropijo, ki je posledica pretežno aksialne orientacije vlaken in vodovodnih elementov ter celuloznih mikro fibril v njihovih stenah. Zaradi anizotropne zgradbe lesa so vse njegove lastnosti anizotropne. (2 točki)

3. Vrednosti za trdnosti so zaradi anizotropne zgradbe v aksialni smeri nekajkrat večje kakor v tangencialni in radialni smeri.

(1 točka)

4.



..... 1 točka

Natezna trdnost je večja od tlačne, prav tako meja proporcionalnosti. 1 točka
(2 točki)

II.

1. Elastičnostni modul ali E-modul je mera za deformacijsko togost telesa ali snovi pri mehanski obremenitvi v elastičnem oz. proporcionalnostnem območju. Bolj tog je les, višja je vrednost E-modula.

(1 točka)

2. $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$; Elastičnostni modul, ki predstavlja tangens naklonskega kota začetnega linearnega dela napetostno-deformacijske krivulje. 1 točka

$$\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \left(\frac{\text{MN}}{\text{m}^2} \right) \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

(2 točki)

3. Upogibna trdnost aksialno:

$$\sigma_{bb//} = \frac{3 F_{\text{maks}} \cdot l}{2 b \cdot h^2} = \frac{3 \cdot 7\,072 \cdot 710}{2 \cdot 51,1 \cdot 50,8^2} = 57,1 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Upogibna napetost na meji proporcionalnosti:

$$\sigma_{bP//} = \frac{3 F_p \cdot l}{2 b \cdot h^2} = \frac{3 \cdot 4\,404 \cdot 710 \text{ mm}}{2 \cdot 51,1 \text{ mm} \cdot 50,8^2 \text{ mm}} = 35,6 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Elastičnostni modul aksialno:

$$E_{b//} = \frac{F_p \cdot l^3}{4 f_p \cdot b \cdot h^3} = \frac{4\,404 \cdot 710^3}{4 \cdot 7,11 \cdot 51,1 \cdot 50,8^3 \text{ mm}} = 8\,273 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

(3 točke)

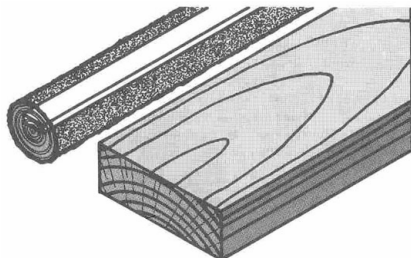
III.

1. V mehanskem pogledu je elastična deformacija lesa posledica raztezanja in veženja kemičnih vezi polimernih sestavin. Pri številnih rabah lesa, pri katerih je napetost (znatno) pod elastičnostno oz. proporcionalnostno mejo, je elastična deformacija – tudi pri daljši obremenitvi – večinoma poglobilna komponenta celotne deformacije lesa. Zato lahko v praksi časovno deformacijo zanemarimo in les v prvem približku obravnavamo kot linearno elastični material. 2 točki
- V resnici pa poleg elastičnosti izkazuje še viskoznost in sodi skupaj z bitumnom, betonom in termoplastičnimi snovmi v skupino viskoelastičnih materialov. Visoka elastičnost nakazuje časovno odvisnost in se kaže kot lezenje, relaksacija (popuščanje napetosti), dušenje in kot odvisnost trdnosti od časa obremenitve. Lezenje, ki ga spremlja sorpcija, lahko doseže nekajkrat večje vrednosti od lezenja pri stalni vlažnosti. To se dogaja pri sušenju obremenjenega vlažnega (svežega) nosilca. »Mehanosorptivno« lezenje je še zlasti močno pri oscilirajoči vlažnosti. 2 točki
(4 točke)

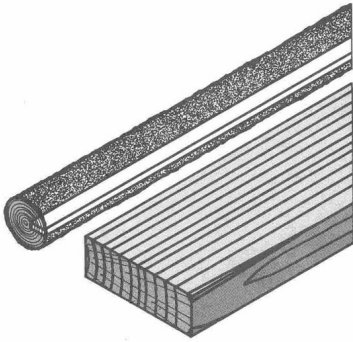
05. KAKOVOST LESA, ZVEZA MED ZGRADBO, LASTNOSTMI IN RABO LESA

I.

1. Smrekovina tonske kakovosti za pokrov: ozke, enakomerne branike, nastale v kratkih rastnih dobah na nerodovitnih tleh v gorah. 1 točka
- Dno violine je iz gorske javorovine z značilno rebrasto teksturo, ki ima predvsem tradicionalno estetsko vlogo. Kobilica je iz »navadne« javorovine.
- Ubiralka je iz goste, trde ebenovine, ki je zelo odporna zoper obrabo. 1 točka
- Lok je iz gostega in dekorativnega brazilskega pernambuka z idealno gostoto in obdelavnostjo. (2 točki)
2. Gost in trd. Parketnice morajo biti žagane radialno, ker je delovanje v radialni smeri še enkrat manjše kakor v tangencialni smeri. Tedaj je parket dimenzijsko stabilen. Želene so tudi estetske/dekorativne lastnosti. (1 točka)
3. Hrast, jesen, češnja, pa tudi cenejša bukev ter dekorativni tropski lesovi. (1 točka)
4. Skica (1 točka)



5. Skica

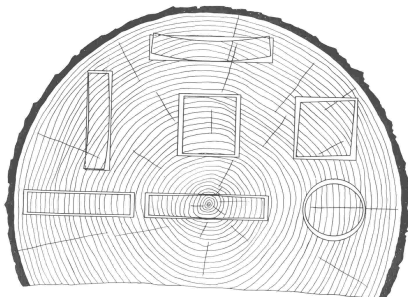


(1 točka)

II.

1. Hitro priraščajoča hrastovina z rodovitnega rastišča s širšimi branikami ima večji delež kasnega lesa; zato je bolj gosta, trdna in trda od hrastovine z ozkimi branikami. 1 točka
Prav obratno pa ima počasi priraščajoča smrekovina z manj rodovitnega rastišča večji delež kasnega lesa in je bolj trdna in trda od smrekovine s širokimi branikami z rodovitnejšega rastišča. 1 točka
(2 točki)
2. Radialni skrčec je polovico manjši od tangencialnega; takšne parketnice so v radialni smeri bolj stabilne.
(1 točka)

3.



(2 točki)

4. Gosta jesenovina s širokimi branikami, ki ima visok delež vlaknenga, kasnega lesa.
(1 točka)

III.

1. Balza je najlažji komercialni les belkastorumene barve ($\rho_0 = 80\text{--}150 \text{ kg/m}^3$): za izolacijo, rešilne pasove, modelarstvo. 1 točka
Kljub nizki gostoti ima razmeroma visoko trdnost, kar je bistvena prednost pred drugimi izolacijskimi materiali. 1 točka
(2 točki)
2. Relativno »lahka« (ρ_0 pribl. 430 kg/m^3); z neobarvano jedrovino, rumeno-bela, s smolnimi kanali. 1 točka
Zaradi nizke gostote in visoke homogenosti je vsestransko uporabna, zlasti v gradbeništvu in za pohištvo. Enakomerno rasla gorska smrekovina z ozkimi branikami je neprekosljiv material za violinske pokrove. 1 točka
(2 točki)