

**PREDMETNI IZPITNI KATALOG
ZA DRUGI PREDMET POKLICNE MATURE**

GRADITEV OBJEKTOV

za naziv srednje strokovne izobrazbe

GRADBENI TEHNIK / GRADBENA TEHNICA

Predmetni izpitni katalog je določil Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje na 207. seji, dne 21. 6. 2024 in se uporablja od spomladanskega izpitnega roka **2026** za spodaj našteje programe.

Po *Predmetnem izpitnem katalogu za drugi predmet poklicne mature – graditev objektov* opravljajo poklicno maturo kandidati¹, ki so izpolnili obveznosti za pristop k opravljanju poklicne mature po naslednjih izobraževalnih programih:

Izobraževalni program in vrsta programa	Sprejetje programa (objava v Ur. l.)
Gradbeni tehnik, SSI	13/2020
Gradbeni tehnik, PTI	110/2010

¹ V predmetnem izpitnem katalogu uporabljeni samostalniki moškega spola, ki se pomensko in smiselno vežejo na splošna, skupna poimenovanja (npr. kandidat, ocenjevalec), veljajo tako za osebe ženskega kot moškega spola.

VSEBINA

- 1. UVOD**
- 2. IZPITNI CILJI**
- 3. ZGRADBA IN VREDNOTENJE IZPITA**
 - 3.1 Zgradba izpita**
 - 3.1.1 Pisni izpit**
 - 3.1.2 Ustni izpit**
 - 3.2 Oblike in načini ocenjevanja**
- 4. POKLICNE KOMPETENCE IN CILJI, KI SE PREVERJAJO NA POSAMEZNI RAVNI ZAHTEVNOSTI**
- 5. PRIMERI TIPOV NALOG IN IZPITNIH VPRAŠANJ Z REŠITVAMI**
 - 5.1 Pisni izpit**
 - 5.1.1 Prvi del izpitne pole**
 - 5.1.2 Drugi del izpitne pole**
 - 5.2 Ustni izpit**
- 6. PRILAGODITVE ZA KANDIDATE S POSEBNIMI POTREBAMI**

1 UVOD

Predmetni izpitni katalog za drugi predmet poklicne mature – graditev objektov je podlaga za izvedbo tega izpita. Namenjen je kandidatom, ki izpolnjujejo pogoje za pristop k poklicni maturi in so poklicne kompetence usvojili pri obveznih strokovnih modulih v izobraževalnem programu *Gradbeni tehnik* srednjega strokovnega izobraževanja ali *Gradbeni tehnik* poklicno-tehniškega izobraževanja.

Predmetni izpitni katalog vsebuje izpitne cilje ter znanja in poklicne kompetence, ki jih kandidati izkazujejo na izpitu. Predstavljeni so tudi primeri vprašanj oziroma nalog, ki so sestavni del izpita.

2 IZPITNI CILJI

Kandidat:

- obdeluje projekte za stavbe in gradbene inženirske objekte,
- obvladuje različne tehnologije gradnje objektov in izdelave gradbenih proizvodov,
- uporablja veljavno zakonodajo, predpise in standarde za graditev objektov,
- nudi pomoč pri vodenju gradbenih del,
- riše tlorise, prereze, fasade in detajle gradbenih objektov,
- načrtuje gradbena in obrtniška dela,
- izvaja osnovne izračune nosilnosti enostavnih gradbenih elementov,
- upošteva konstrukcijska in stabilnostna pravila pri projektiranju stavb,
- upošteva vrednote kulturne dediščine vseh vrst objektov,
- upošteva pravila varstva in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih,
- matematično rešuje strokovne probleme.

3 ZGRADBA IN VREDNOTENJE IZPITA

3.1 Zgradba izpita

Izpit je sestavljen iz pisnega in ustnega izpita in se opravlja samo na eni ravni zahtevnosti.

Pri pisnem in ustnem izpitu se preverjajo različni nivoji izbrane taksonomije, kar se določi z mrežnim načrtom.

3.1.1 Pisni izpit

Pisni izpit sestavlja izpitna pola s prvim in drugim delom. Prvi del sestavljajo naloge zaprtega in polodprtega tipa. Drugi del sestavljajo strukturirane naloge z razčlenjenimi podvprašanji.

Shema zgradbe in vrednotenje pisnega izpita:

Izpitna pola	Skupno število točk v izpitni poli	Čas reševanja (v min)	Dovoljeni pripomočki
1. del	28		Nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirka, numerično žepno računalno brez grafičnega zaslona in možnosti simbolnega računanja, geometrijsko orodje.
2. del	42		
SKUPAJ	70	120	

3.1.2 Ustni izpit

Izpitni listek je sestavljen iz treh nalog oziroma vprašanj. Vsaka naloga oziroma vprašanje je vrednoteno z 10 točkami.

Odgovor na vsako od nalog oziroma vprašanj na izpitnem listku se oceni v skladu s pripravljenimi navodili za ocenjevanje ustnega izpita.

3.2 Oblike in načini ocenjevanja

Pri pisnem izpitu ima kandidat na razpolago 120 minut za reševanje obeh delov izpitne pole in lahko doseže največ 70 točk. Pri ustnem izpitu lahko kandidat doseže največ 30 točk.

4 ZNANJA IN KOMPETENCE, KI SE PREVERJAJO NA POSAMEZNI RAVNI ZAHTEVNOSTI

Kandidati, ki opravljajo poklicno maturo po programu *Gradbeni tehnik* srednjega strokovnega izobraževanja ali *Gradbeni tehnik* poklicno tehniškega izobraževanja, na izpitu izkazujejo splošne in poklicne kompetence, ki so jih pridobili v sledečih obveznih strokovnih modulih:

- Stavbarstvo,
- Gradbeni inženirski objekti,
- Gradbena mehanika.

Poklicne kompetence	Cilji (znanja, spretnosti, veščine):
Branje in grafično prikazovanje gradbenih elementov in konstrukcij v načrtih.	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - pojasni vlogo in sestavo gradbenih elementov in konstrukcij; - sestavi dele gradbene konstrukcije v celoto glede na zahteve; - prikaže gradbene elemente in jih bere v načrtu; - uporabi projekcije in merila za nazorno in razumljivo prikazovanje konstrukcij; - nariše tlorise in prereze, v katerih je razvidna uporaba različnih materialov.
Uporabljanje gradbenih materialov, proizvodov ter gradbenih elementov in konstrukcij pri gradnji objekta.	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - utemelji vlogo gradbenih proizvodov pri gradnji objekta; - primerja vrste temeljenja in jih poveže z zemljino in konstrukcijo; - razvrsti temelje glede na material in obliko; - opredeli vrsto temelja glede na konstrukcijo; - izbere primeren material in izvedbo hidroizolacije; - analizira posamezne vrste sten in stebrov glede na material, lego v objektu, nosilnost in tehnologijo izvedbe; - utemelji povezavo sten in stebrov v konstrukciji; - opiše notranje in zunanje obdelave zidov in stebrov; - poveže predelne stene z nosilno konstrukcijo; - določi vrsto stropnih konstrukcij glede na material, obliko, lego v objektu ter tehnologijo izvedbe; - opiše načine talne in stropne obdelave; - nariše in pojasni detajle različnih prerezov čez plavajoče in navadne tlake; - definira vrste nosilcev in preklad in jih loči glede na obliko in material; - izbere ustrezno vrsto stopnic glede na višinsko razliko, razpoložljivi prostor in material; - izračuna in nariše stopnice; - razlikuje vrste poševnih in ravnih streh ter opiše posamezne sestavne dele; - na primeru pojasni povezanost strešne konstrukcije in kritine.
Branje načrtov inštalacij v stavbah.	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - razloži vlogo in izvedbo inštalacij v stavbah; - pojasni vlogo hišnih inštalacij (strojne in elektroinštalacije); - pojasni hišno kanalizacijo in njene elemente;

	<ul style="list-style-type: none"> - pojasni hišno vodovodno instalacijo; - razčleni načine ogrevanja ter prezračevanja objekta.
Vgrajevanje izolacijskih materialov.	<p>Kandidat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizira pomen kvalitetne izvedbe ovoja stavbe; - predvidi zaščitne ukrepe pred neugodnimi in nezdravimi vplivi v stavbi in v okolju; - pojasni vlogo toplotne, zvočne in protipožarne zaščite; - primerja uporabo materialov za izolacijo stavbe; - skicira vgrajevanje in kombinacije gradbenih proizvodov; - pojasni vgrajevanje in kombinacije gradbenih proizvodov; - skicira izvedbo fasadnega pasu, mansarde; - pojasni izvedbo fasadnega pasu, mansarde; - predvidi toplotne izgube na stavbi; - pojasni načine za zmanjšanje toplotnih izgub na stavbi.
Načrtovanje postopkov sanacije in rekonstrukcije.	<p>Kandidat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pojasni vzroke za poškodbe gradbenih elementov - razloži postopke pri adaptaciji in sanaciji stavb; - pojasni sanacije in rekonstrukcije stavbne dediščine na primerih; - opiše patologijo gradbenih proizvodov.
Načrtovanje zemeljskih del ter vrednotenje dimenzij temeljev in podpornih zidov.	<p>Kandidat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - primerja različne zemljine in njihove lastnosti; - pojasni preiskave zemljin; - pojasni različne zaščite gradbene jame; - izračuna količino zemeljskih del; - določa površine prečnih profilov; - računa napetosti v tleh pod temelji; - določi velikost in lego rezultante aktivnega in/ali pasivnega zemeljskega pritiska; - računsko preveri stabilnost oporne (podporne) konstrukcije na prevrnitev in zdrs; - izračuna nosilnost temeljnih tal in jo primerja s projektno obremenitvijo na temeljna tla.
Izdelovanje projektne dokumentacije za projekt vodovoda in kanalizacije.	<p>Kandidat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izračuna porabo vode manjšega naselja; - izbere ustrezne vodovodne cevi; - izračuna izgube tlaka pri vodovodu; - izračuna količino odpadnih voda; - dimenzionira kanalizacijo mešanega ali ločenega sistema (premer cevi, padec cevi, kontrola polnitve).
Izdelovanje projektne dokumentacije za projekt ceste.	<p>Kandidat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opiše asfALTERSka dela in voziščne konstrukcije; - nariše prometni in prosti profil na odprti cesti; - izračuna in nariše horizontalni potek trase; - izračuna in nariše vijačenje vozišča; - izračuna in nariše vertikalni potek trase; - nariše karakteristični prečni prerez ceste v mešanem profilu.

<p>Upoštevanje zakonov statike in stabilnosti pri projektiranju konstrukcijskih sistemov.</p>	<p>Kandidat:</p> <ul style="list-style-type: none">- reši praktične primere ravnotežja, sestavljanja in razstavljanja sil, ki delujejo na toga telesa;- analitično in grafično sestavlja, razstavlja in uravnoteži sile brez skupnega prijemališča in s skupnim prijemališčem;- izračuna in nariše diagrame notranjih statičnih količin nosilcev z ravno osjo in paličnih nosilcev.
<p>Preračunavanje nosilnosti enostavnih gradbenih elementov.</p>	<p>Kandidat:</p> <ul style="list-style-type: none">- pojasni osnovne pojme trdnosti;- določi stopnjo statične nedoločenosti grednega in paličnega nosilca;- izračuna lastnosti prečnih prerezov;- dimenzionira natezno, upogibno in tlačno obremenjene linijske konstrukcijske elemente (brez upoštevanja uklona).

5 PRIMERI TIPOV NALOG IN IZPITNIH VPRAŠANJ Z REŠITVAMI**5.1. Pisni izpit****5.1.1. Prvi del izpitne pole***Primeri nalog zaprtega tipa.***Obkrožite črko pred pravilno rešitvijo.**

1. Katero zemljino po AC klasifikaciji predstavlja oznaka CH?

- A Glina nizke plastičnosti.
- B Glina visoke plastičnosti.
- C Zelo stisljiv melj.
- D Organska glina.

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.	1	♦ B	

2. Katero količino izračunamo z Winklerjevo enačbo?

- A Kubature zemljin med dvema sosednjima profiloma.
- B Ploščine prečnih profilov.
- C Medsebojno razdaljo med dvema sosednjima profiloma.
- D Povprečno ploščino prečnih profilov.

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.	1	♦ A	

3. Koliko znaša širina robnega pasu cestišča?

- A Med 2,5 m in 3,75 m.
- B Med 0,25 m in 0,5 m.
- C Med 0,5 m in 1 m.
- D Med 0,75 m in 1,5 m.

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.	1	♦ B	

4. Kako je definiran statični moment sile glede na točko?

- A Moment je vektor, ki ga dobimo z vektorskim produktom ročice in sile.
- B Moment je vektor, ki ga dobimo z vektorskim produktom dveh sil.
- C Moment je sila, ki jo dobimo s produktom sile in ročice.
- D Moment je količina, ki jo dobimo z razliko sile in ročice.

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.	1	♦ B	

5. Obkrožite črko pred napačno zapisano enoto za mehansko napetost.

- A MPa
- B $\frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$
- C $\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$
- D $\frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.	1	♦ D	

6. Enačba s katero določimo širino (G) ali višino (V) stopnic je

- A $2G \cdot V = 63$
- B $2V + G = 63$
- C $2V \cdot G = 63$
- D $2G + V = 63$

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.	1	♦ B	

7. Plošče lahko izdelujemo tudi iz lesa. Poznamo

- A polno-kladno ploščo, lito ploščo in plohovno ploščo.
- B plohovno ploščo, polno-kladno ploščo in tramovno ploščo.
- C pohodno ploščo, toplo ploščo in nepohodno obrnjeno ploščo.
- D lito ploščo, montažno ploščo in polmontažno ploščo.

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7.	1	♦ B	

8. Kakšne stopnice poznate glede na material?

- A Jeklene, lesene, betonske.
- B Zavite, enoramne, dvoramne.
- C Lesene, enoramne, betonske.
- D Lesene, polnovredne, armiranobetonske.

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8.	1	♦ A	

9. Drenaža je

- A vrsta temeljenja, in sicer plitko temeljenje.
- B vrsta hidroizolacije, ki jo nameščamo pri temelju objekta
- C cev, ki jo namestimo horizontalno ob temelje, da nam odvaja odvečno vodo od objekta.
- D cev, ki jo namestimo vertikalno na žlebove.

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9.	1	♦ C	

10. Enoplaščno hladno streho uporabljamo

- A nad prostori, ki se ogrevajo, na primer nad garažo, ki je sestavni del hiše.
- B večinoma za ravne strehe, pod katerimi so bivalni prostori.
- C nad prostori, ki se pregrevajo, navadno nad bivalnimi prostori.
- D nad prostori, ki se ne ogrevajo, na primer nad garažo, ki ni sestavni del hiše.

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10.	1	♦ D	

11. Obkrožite DA, če je trditev pravilna, ali NE, če je trditev nepravilna.

1.	Pri izdelavi montažnih stavb lahko uporabimo različne materiale, kot so les, jeklo in beton.	DA	NE
2.	Dolžino rame stopnišča izračunamo tako, da število stopnic pomnožimo z višino stopnice.	DA	NE
3.	Zidarska mera je mera, ki jo izmerimo tako, da odmerimo odprtino, ki jo naredimo pri zidanju zidov. Običajno je nekaj centimetrov večja, kot so modularne mere stavbnega pohištva.	DA	NE
4.	Višina dimnika nima druge vloge, kot estetsko, tako je važno le, da sega nad sleme objekta.	DA	NE

(2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11.	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ DA ♦ NE ♦ DA ♦ NE 	Vsi pravilni odgovori 2 točki, 3 ali 2 pravilna odgovora 1 točka.

Dopolnite ali kratko odgovorite.

12. Podana je enačba za izračun količine padavinske vode, ki se zliva v kanalizacijo.

$$Q_P = A \cdot q_P \cdot \varphi \cdot \psi$$

Poimenujte posamezne oznake dane enačbe in k vsaki oznaki pripišite ustrezne enote.

Oznaka	Poimenovanje	Enota
A		
q_P		
φ		
ψ		

(4 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila															
12.	4	<p>♦</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Oznaka</th> <th>Poimenovanje</th> <th>Enota</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Prispevna površina</td> <td>ha</td> </tr> <tr> <td>q_P</td> <td>Intenziteta nalivov</td> <td>l/s/ha</td> </tr> <tr> <td>φ</td> <td>Koeficient odtoka</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>ψ</td> <td>Koeficient zakasnitve</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>	Oznaka	Poimenovanje	Enota	A	Prispevna površina	ha	q_P	Intenziteta nalivov	l/s/ha	φ	Koeficient odtoka	%	ψ	Koeficient zakasnitve	%	Vsak pravilen zapis (poimenovanje in enota) 1 točka.
Oznaka	Poimenovanje	Enota																
A	Prispevna površina	ha																
q_P	Intenziteta nalivov	l/s/ha																
φ	Koeficient odtoka	%																
ψ	Koeficient zakasnitve	%																

13. Za prehodnico uporabljamo krivuljo, ki jo imenujemo klotoida. Enačba klotoida je:

$$R \cdot L = A^2.$$

Poimenujte oznake in k vsaki oznaki pripišite ustrezno enoto.

Oznaka	Poimenovanje	Enota
R		
L		
A		

(2 točke)

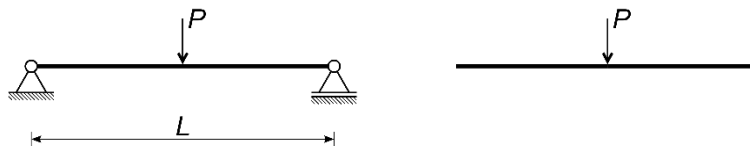
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila												
13.	2	<p>♦</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Oznaka</th> <th>Poimenovanje</th> <th>Enota</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R</td> <td>Polmer loka</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>Dolžina klotoida/prehodnice</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Parameter klotoida/prehodnice</td> <td>m</td> </tr> </tbody> </table>	Oznaka	Poimenovanje	Enota	R	Polmer loka	m	L	Dolžina klotoida/prehodnice	m	A	Parameter klotoida/prehodnice	m	Vsi pravilni odgovori 2 točki, 2 pravilna odgovora 1 točka. Pravilen odgovor je poimenovanje in enota.
Oznaka	Poimenovanje	Enota													
R	Polmer loka	m													
L	Dolžina klotoida/prehodnice	m													
A	Parameter klotoida/prehodnice	m													

14. Prostoležeči nosilec dolžine L je na polovici razpetine obtežen s točkovno silo P , kot kaže slika.

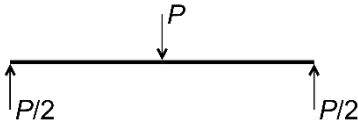
Na desno sliko sproščene nosilca vrišite pravilne velikosti in smeri reakcijskih sil.

Na nosilcu označite prerez v katerem je največji upogibni moment.

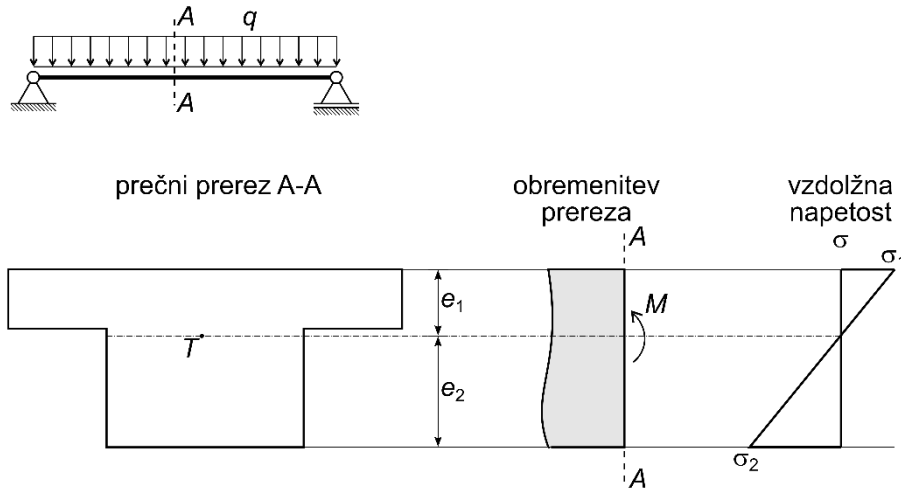
Izpeljite izraz za izračun največjega momenta.



(4 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
14.	4	<p>♦ Vsaka od reakcij je velika $\frac{P}{2}$ in deluje v vertikalni smeri navzgor. Največji upogibni moment je v prerezu na sredini nosilca:</p> $M = \frac{P}{2} \cdot \frac{L}{2} = \frac{P \cdot L}{4}.$ 	<p>Pravilno določene velikosti reakcije v podpori 1 točka. Pravilno vrisane reakcije (velikosti in smer) v podpori 1 točka. Pravilno označen prerez z največjim momentom 1 točka. Pravilen izraz za največji moment 1 točka.</p>

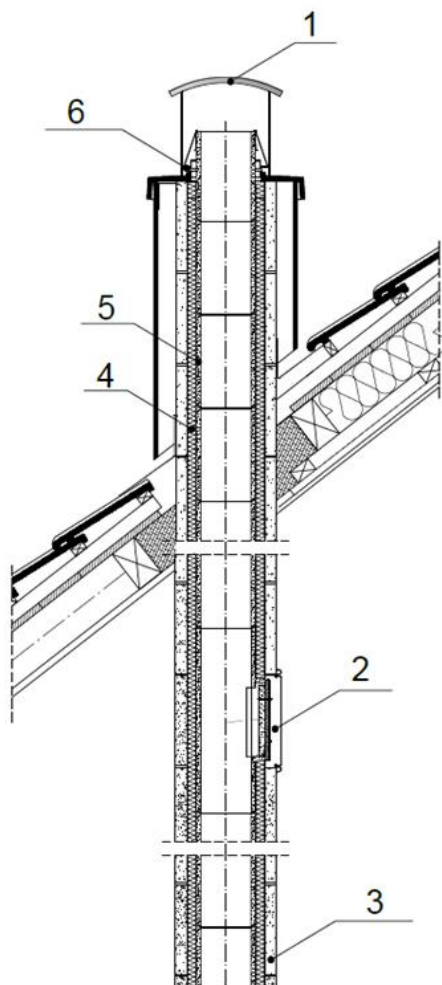
15. Linijski nosilec s simetričnim prečnim prerezom je v prerezu A-A obremenjen z upogibnim momentom M , kot kaže slika. Na sliki je prikazan tudi potek vzdolžne normalne napetosti σ v prerezu, ob predpostavki, da je material elastičen. S pravilnim predznakom označite natezne in tlačne napetosti. S šrafuro označite tlačni del prečnega prereza in označite nevtralno os.



(3 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
15.	3	<p>prečni prerez</p> <p>obremenitev prereza</p> <p>vzdolžna napetost</p>	<p>Pravilno označena predznaka napetosti 1 točka. Označen ali šrafiran tlačni del prereza 1 točka. Označena nevtralna os 1 točka.</p>

16. Poimenujte detajle dimnika na skici.



1	
2	
3	
4	
5	
6	

(3 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila	
16.	3	1	Dimniška kapa	6 ali 5 pravilnih odgovorov 3 točke. 4 ali 3 pravilni odgovori 2 točki. 2 pravilna odgovora 1 točka.
		2	Dimniška vratca	
		3	Šamotni oblikovnik / zaščitni dimniški plašč	
		4	Toplotna izolacija / toplotna zaščita/ T.I.	
		5	Dimniška tuljava / tuljava	
		6	Prezračevanje / prezračevalni kanal	

5.1.2. Drugi del izpitne pole

Primer strukturiranih nalog.

Število možnih točk je navedeno pri posamezni nalogi.

1. Iz vodohrana, ki je na nadmorski višini 420 m, se z razdelilnim cevovodom oskrbuje naselje na n.v. 310 m. Cevovod iz nodularne litine notranjega premera 250 mm ($K = 0,002409$) je dolžine 8,5 km, hitrost vode v cevi je 1,1 m/s. Za lokalno izgubo tlaka se upošteva 8 % pribitek. Upoštevajte, da je maksimalni dovoljeni tlak v sistemu 7 barov.

1.1 Izračunajte pretok, tlačno in energijsko izgubo, ki nastane od vodohrana do naselja. (2 točki)

1.2 Ugotovite maksimalni in minimalni vodni tlak v cevovodu na višinski koti naselja ter se opredelite do morebitne potrebnosti razbremenilnika zaradi previsokega vodnega tlaka v sistemu. (2 točki)

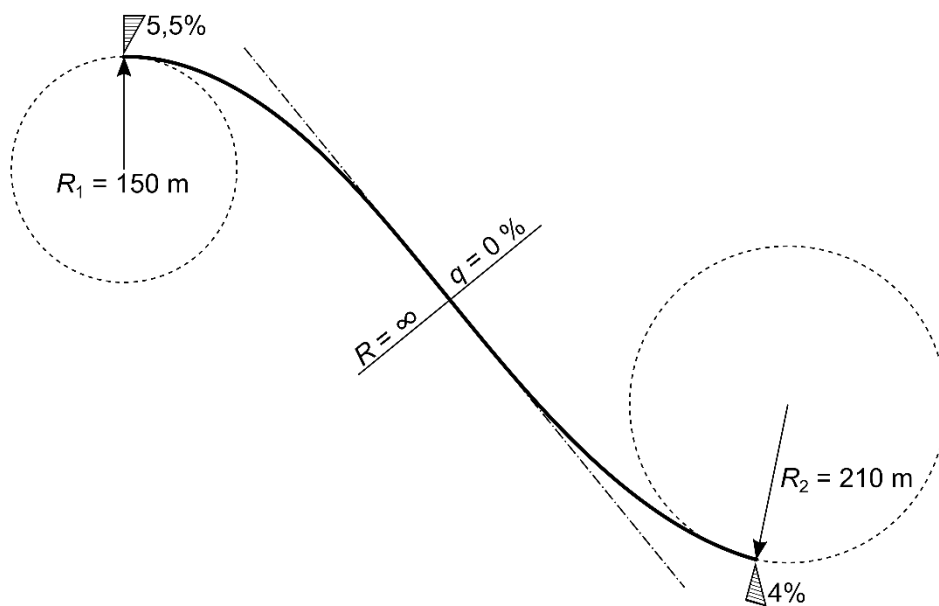
1.3 V primeru potrebnosti razbremenilnika (razbremenilnik s prosto gladino), ga locirajte na potrebno nadmorsko višino glede na predpisan maksimalni tlak v sistemu in odločitev obrazložite. (1 točka)

1.4 Skicirajte vzdolžni profil razdelilnega cevovoda in vrišite hidrostatično ter tlačno črto za primer rešitve naloge 1.2 (izhodišče hidrostatične in tlačne črte naj bo vodohran). V skico vrišite tudi razbremenilnik. (2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	2	$Q = v \cdot A = 1,1 \cdot \frac{\pi \cdot 0,25^2}{4} = 0,054 \text{ m}^3/\text{s}$ $= 54 \text{ l/s}$ $L_{\text{skup}} = L + 8\%L = 8,5 + 0,08 \cdot 8,5$ $= 9,18 \text{ km}$ $\Delta H = L_{\text{skup}} \cdot K \cdot Q^2 = 9,18 \cdot 0,002409 \cdot 54^2$ $= 64,49 \text{ m}$ $\Delta E = \frac{\Delta H}{10} = \frac{64,49}{10} = 6,45 \text{ bar}$	Izračun pretoka 1 točka. Izračun tlačne in energijske izgube 1 točka.
1.2	2	$E_{\text{max}} = \frac{H_{\text{geod}}}{10} = \frac{420-310}{10} = 11 \text{ bar} > 7 \text{ bar}$	Izračun 1 točka.

		<ul style="list-style-type: none"> V sistem je potrebno vgraditi razbremenilnik. $E_{\min} = E_{\max} - \Delta E = 11 - 6,45 = 4,55 \text{ bar}$ 	Pravilen sklep in izračun 1 točka.
1.3	1	<ul style="list-style-type: none"> Razbremenilnik s prosto gladino se locira na nadmorsko višino 380 m. 	
1.4	2		Vrisani hidrostatična in tlačna črta 1 točka. Vrisan razbremenilnik 1 točka.

2. Na cesti s projektno hitrostjo $v_{\text{proj}} = 60 \text{ km/h}$, širino asfaltne vozišča $\check{s}_v = 6 \text{ m}$, oziroma širino voznega pasu $\check{s}_v/2 = 3 \text{ m}$ povežemo dva nasprotno-smerna krožna loka s polmeroma $R_1 = 150 \text{ m}$ in $R_2 = 210 \text{ m}$ s prehodnicama dolžine $L_1 = L_2 = 70 \text{ m}$. Projektant je že določil prečna nagiba na obeh krožnih lokih in sicer: $q_1 = 5,5 \%$ in $q_2 = 4 \%$.



- 2.1 Izračunajte nadvišanje robov na obeh krožnih lokih.

(2 točki)

- 2.2 V merilu 1:10 narišite vijačenje vozišča okoli osi. Označite levi in desni rob ter obe nadvišanji.

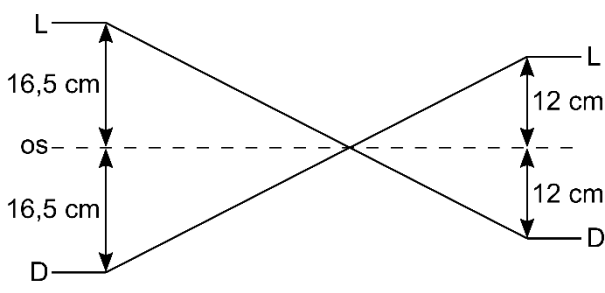
(3 točke)

2.3 Izračunajte spremembo višin obeh robov pri vijačenju okoli osi vozišča.

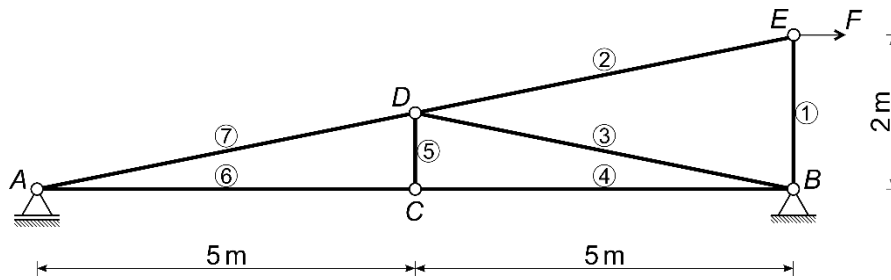
(1 točka)

2.4 Izračunajte relativni vzdolžni nagib obeh robov prve krivine.

(1 točka)

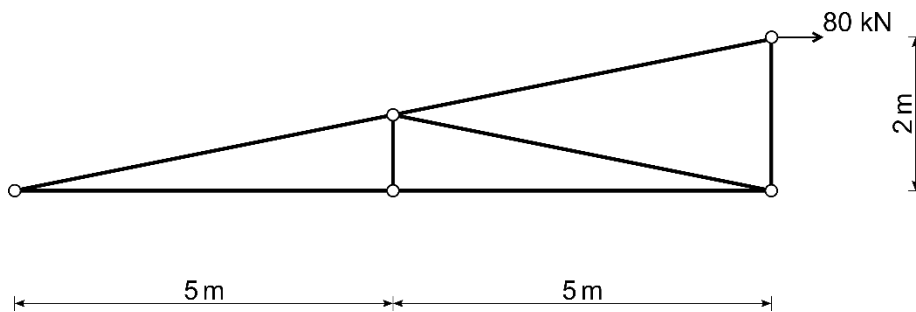
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $H'_1 = 3 \text{ m} \cdot 5,5\% = 0,165 \text{ m} = 16,5 \text{ cm}$ ♦ $H'_2 = 3 \text{ m} \cdot 4\% = 0,12 \text{ m} = 12 \text{ cm}$ 	Izračun vsakega nadvišanja 1 točka.
2.2	3		Pravilno izrisana vijačnica v merilu 1 točka. Pravilno vrisani nadvišanja 1 točka. Pravilna oznaka robov 1 točka.
2.3	1	♦ $\Delta H' = H'_1 + H'_2 = 16,5 + 12 = 28,5 \text{ cm}$	
2.4	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $\Delta s' = \frac{\Delta H'}{\Delta L} = \frac{H'_1}{L_{\text{prehodnice}}}$ $= \frac{0,165 \text{ m}}{70 \text{ m}} = 0,00236 = 0,236\%$ 	

3. Ravninska palična konstrukcija je obtežena z vodoravno silo $F = 80 \text{ kN}$, kot kaže skica.



3.1 Izračunajte reakcijske sile, jih kontrolirajte in vpišite na spodnjo sliko sproščenega paličja.

(4 točke)



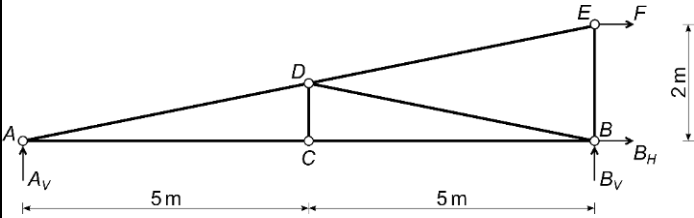
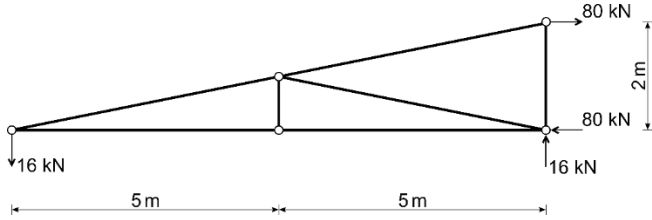
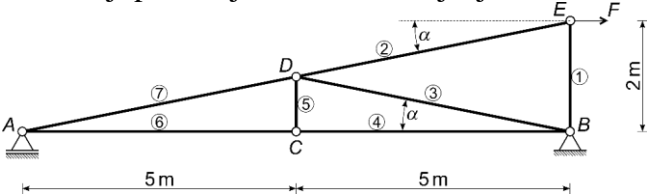
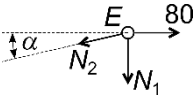
3.2 Izračunajte osne sile v palicah 1, 2, 3 in 4.

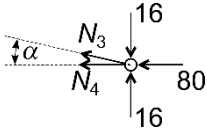
(3 točke)

3.3 Velikosti in način obremenitve izračunanih palic iz naloge 3.2 vpišite v preglednico.

(1 točke)

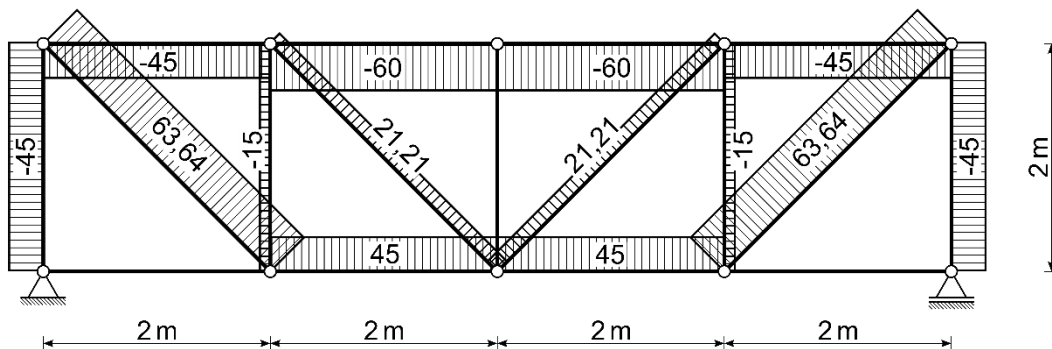
palica	tlak	nateg	osna sila je nič
1			
2			
3			
4			

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	3	<p>♦</p>  <p> $\Sigma H: B_H + F = 0$ $\rightarrow B_H = -F = -80 \text{ kN}$ $\Sigma M^B: -A_V \cdot 10 - F \cdot 2 = 0$ $\rightarrow A_V = -\frac{2F}{10} = -16 \text{ kN}$ $\Sigma V: A_V + B_V = 0$ $\rightarrow B_V = -A_V = 16 \text{ kN}$ </p> <p>♦</p>	Vsaka izračunana reakcija 1 točka.
	1	<p>♦</p> 	Pravilno vrisane reakcije (velikost in smer) 1 točka.
3.2	3	<p>♦ Koti, ki ji potrebujemo za razstavljanje sil:</p>  <p>♦ $\tan \alpha = \frac{2}{10} = 0,2 \rightarrow \alpha = \arctan 0,2 = 11,3^\circ$</p> <p>♦ Prerezna metoda ali izrezovanje vozlišč, rešitev za primer izrezovanja vozlišč.</p> <p>♦ Izrez vozlišča E:</p>  <p> $\Sigma H: -N_2 \cos \alpha + 80 = 0$ $\rightarrow N_2 = \frac{80}{\cos 11,3} = 81,58 \text{ kN}$ $\Sigma V: -N_1 - N_2 \sin \alpha = 0$ $\rightarrow N_1 = -N_2 \sin \alpha = -81,58 \sin 11,3 = -16 \text{ kN}$ </p>	Vse pravilno izračunane sile v palicah 3 točke, tri pravilne sile v palicah 2 točki, dve pravilni sili v palicah 1 točka.

		<ul style="list-style-type: none"> Izrez vozlišča B: <div style="text-align: center;">  </div> $\Sigma V: N_3 \sin \alpha - 16 + 16 = 0$ $\rightarrow N_3 = 0$ <ul style="list-style-type: none"> $\Sigma H: -N_4 - N_3 \cos \alpha - 80 = 0$ $\rightarrow N_4 = -80 \text{ kN}$ 																					
3.3	1	<ul style="list-style-type: none"> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>palica</th> <th>tlak</th> <th>nateg</th> <th>osna sila je nič</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>-16 kN</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>81,58 kN</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>-80 kN</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> 	palica	tlak	nateg	osna sila je nič	1	-16 kN			2		81,58 kN		3			0	4	-80 kN			Pravilno izpolnjena preglednica glede na rešitve naloge 3.2 1 točka.
palica	tlak	nateg	osna sila je nič																				
1	-16 kN																						
2		81,58 kN																					
3			0																				
4	-80 kN																						

4. Na sliki so podane vrednosti projektnih osnih sil N_{Ed} (v kN) v ravninskem paličnem nosilcu. Natezne diagonale palice so izdelane iz ploščatega jekla dimenzij 10 x 60 mm, tlačni zgornji pas, natezni spodnji pas in tlačne vertikale pa iz jeklenih okroglih cevi z zunanjim premerom $D = 51$ mm in debelino stene $s = 2,6$ mm. Uporabljeno jeklo je kvalitete S235.

$[N_{Ed} \text{ (kN)}]$



- 4.1 Izberite ustrezni obremenitvi prerezov palic za dimenzioniranje na natezno oziroma tlačno osno obremenitev.

(1 točka)

- Ploščato jeklo 10 x 60 mm:

○ $N_{Ed} =$

- Cev $D/s = 51/2,6$ mm:

○ $N_{Ed} =$

- 4.2 Določite projektno nosilnost N_{Rd} obeh prečnih prerezov za primer natezne oziroma tlačne (brez upoštevanja uklona) obremenitve. Delni varnostni faktor za material $\gamma_{M0} = 1$.

(3 točke)

- Ploščato jeklo 10 x 60 mm:

- Cev $D/s = 51/2,6$ mm:

- 4.3 Za oba prečna prereza preverite ali je projektna obremenitev manjša od projektne nosilnosti.

(2 točki)

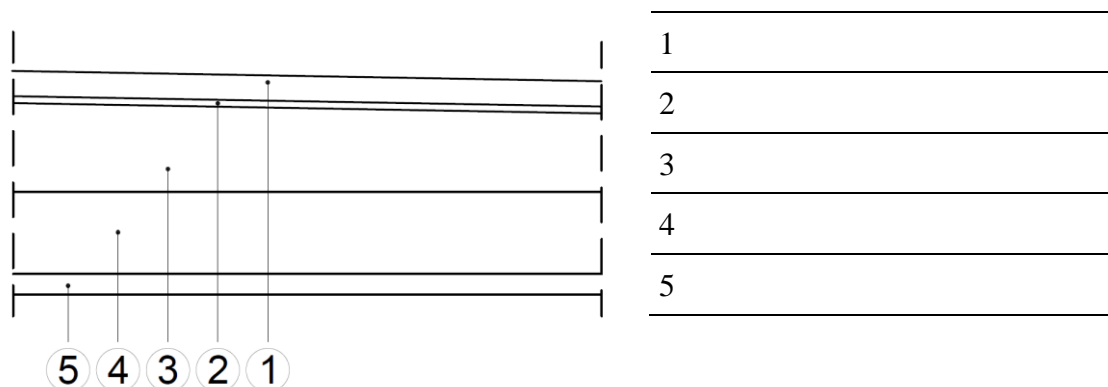
- Ploščato jeklo 10 x 60 mm:

- Cev $D/s = 51/2,6$ mm:

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Ploščato jeklo 10 x 60 mm: $N_{Ed} = 63,64$ kN ♦ Cev $D/s = 51/2,6$ mm: $N_{Ed} = 60$ kN (tlak) 	Pravilno prebrana velikost obremenitve 1 točka.
4.2	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Jeklo S 235, $f_y = 235$ MPa = $235 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ ♦ $f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = 235 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ 	Pravilno določen f_{yd} 1 točka.

	1	<p>♦ Ploščato jeklo 10 x 60 mm:</p> $N_{Rd} = A f_{yd}$ $A = 10 \cdot 60 = 600 \text{ mm}^2$ $N_{Rd} = 600 \text{ mm}^2 \cdot 235 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 141000 \text{ N}$ $= 141 \text{ kN}$	Pravilen N_{Rd} z zapisanimi ustreznimi enotami 1 točka.
	1	<p>♦ Cev $D/s = 51/2,6$ mm:</p> $N_{Rd} = A f_{yd}$ $D = 51 \text{ mm}$ $d = D - s = 51 - 2,6 = 48,4 \text{ mm}$ $A = \frac{\pi D^2}{4} - \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi 51^2}{4} - \frac{\pi 48,4^2}{4}$ $= 202,98 \text{ mm}^2$ $N_{Rd} = 202,98 \text{ mm}^2 \cdot 235 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 47700 \text{ N}$ $= 47,7 \text{ kN}$	Pravilno izračunan N_{Rd} z zapisanimi ustreznimi enotami 1 točka.
4.3	1	<p>♦ Ploščato jeklo 10 x 60 mm:</p> $N_{Ed} = 63,64 \text{ kN} < N_{Rd} = 141 \text{ kN},$ <p>pogoj nosilnosti je izpolnjen.</p>	Obe kontroli in pravilen sklep 1 točka.
	1	<p>♦ Cev $D/s = 51/2,6$ mm:</p> $N_{Ed} = 60 \text{ kN} > N_{Rd} = 47,7 \text{ kN},$ <p>pogoj nosilnosti ni izpolnjen.</p>	Obe kontroli in pravilen sklep 1 točka.

5. Risba prikazuje detajl nedokončane enoplaščne hladne strehe.



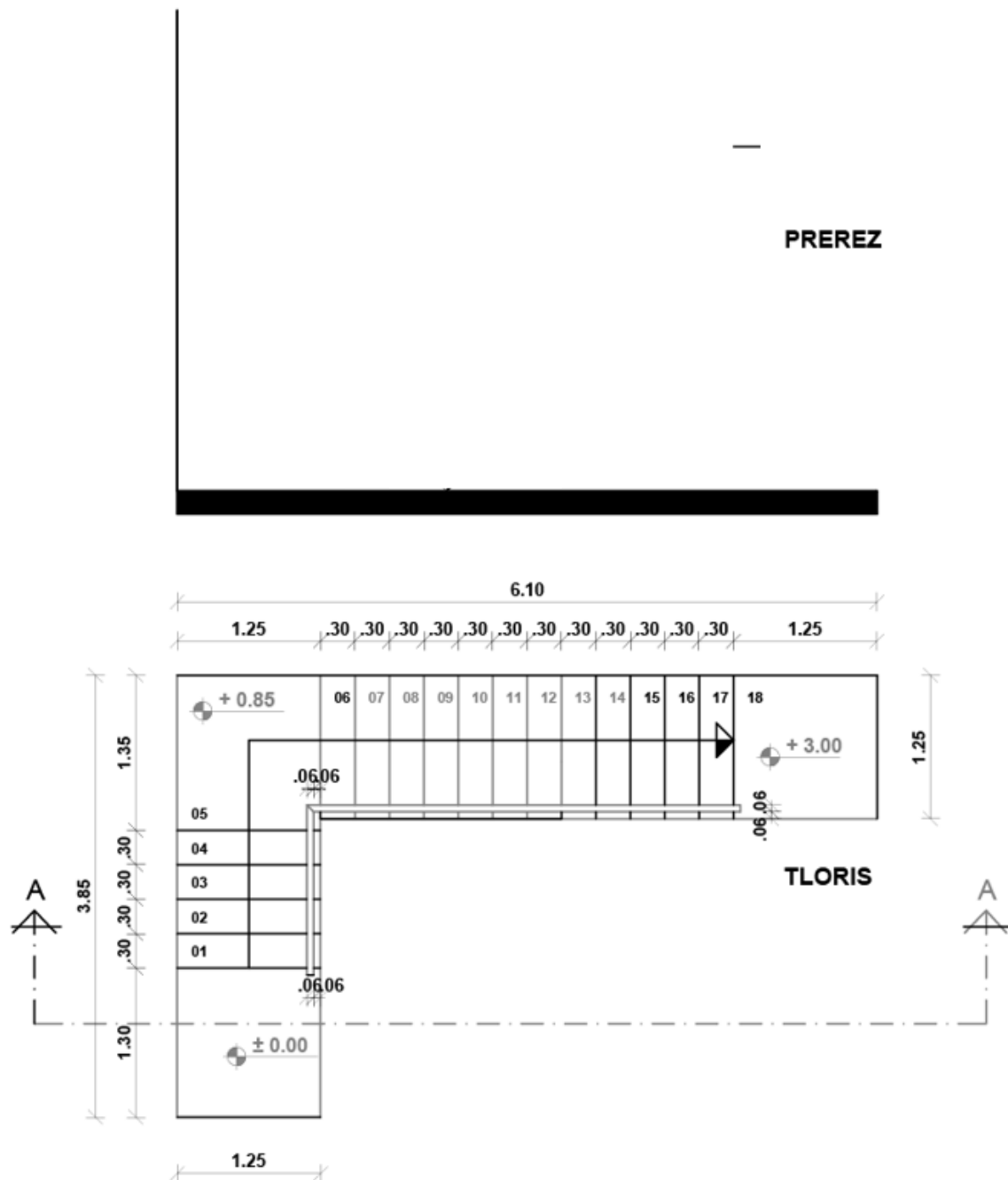
5.1 Dokončajte prerez detajla enoplaščne hladne strehe tako, da vrišete in šrafirate vse plasti, ki na risbi manjkajo. Te plasti naj bodo narisane v pravih razmerjih. *(4 točke)*

5.2 Na pripravljene črte skladno s številkami na risbi vpišite posamezne materiale. *(3 točke)*

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila										
5.1	4		<p>Vris 5 šrafur 4 točke. Vris 4 šrafur 3 točke. Vris 3 šrafur 2 točki. Vris 2 šrafur 1 točka</p>										
5.2	3	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>nasutje, zaščitni sloj</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>hidroizolacijski sloj</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>naklonski beton</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>armiranobetonska plošča</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>omet</td> </tr> </tbody> </table>	1	nasutje, zaščitni sloj	2	hidroizolacijski sloj	3	naklonski beton	4	armiranobetonska plošča	5	omet	<p>Vpis 5 slojev 3 točke. Vpis 4 ali 3 slojev 2 točki. Vpis 2 slojev 1 točka.</p>
1	nasutje, zaščitni sloj												
2	hidroizolacijski sloj												
3	naklonski beton												
4	armiranobetonska plošča												
5	omet												

6. Narišite prečni prerez stopnic stanovanjske hiše. Pazite na pravilni opis in označbe prereza stopnišča. Tehnično pravilno dopolnite spodnjo risbo in jo ustrezno opremite z opisi, šrafurami, kotami in dimenzijami.

- 6.1 Tehnično pravilen izris prečnega prereza (2 točki)
 6.2 Pravilno kotiranje (2 točki)
 6.3 Pravilna vidnost stopnic (2 točki)
 6.4 Pravilna šrafura (1 točka)



Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	2	<p>The image contains two architectural drawings of a staircase. The top drawing is a cross-section (PREREZ) showing a staircase with a landing. The bottom drawing is a plan view (TLORIS) showing the layout of the staircase with dimensions and level markers.</p>	Tehnično pravilni izris (ravne črte, čitljiva pisava) 2 točki. Izris 1 točka.
6.2	2		3 pravilne kote 2 točki. 2 pravilni koti 1 točka.
6.3	2		Izrisana vidnost stopnic 2 točki. Za delno pravilno izrisano vidnost 1 točka.
6.4	1		Pravilna šrafura 1 točka.

5.2 Ustni izpit

<i>Primer izpitnega listka.</i>

- 1. Toplotni most in preprečevanje le-tega. (10 točk)**
- 1.1 Definirajte toplotni most. (3)
 - 1.2 Pojasnite, kakšne so posledice toplotnih mostov. (3)
 - 1.3 Pojasnite, kako preprečimo toplotne mostove. (4)
- 2. Nameščanje revizijskih jaškov v kanalskem omrežju. (10 točk)**
- 2.1 Pojasnite pomen revizijskih jaškov. (1)
 - 2.2 Pojasnite nameščanje revizijskih jaškov. (6)
 - 2.3 Utemeljite različne možnosti izvedb revizijskih jaškov. (3)
- 3. Sile s skupnim prijemališčem (10 točk)**
- 3.1 Pojasnite sistem sil s skupnim prijemališčem. (5)
 - 3.2 Analitično določite rezultanto (jakost in naklonski kot) dveh sil s skupnim prijemališčem, ki ležita v isti ravnini, vendar ne na isti smernici. (5)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	3	Toplotni most imenujemo površino, linijo ali točko s povečanim toplotnim tokom. Na teh mestih zaradi zmanjšanega toplotnega upora pride do povečanih toplotnih izgub. Ker se površina ogrevanih prostorov na tem mestu hitreje ohlaja, pride do večjih razlik med temperaturo površine in temperaturo zraka.	
1.2	3	Posledice toplotnih mostov so poleg povečane porabe toplotne energije tudi še moteno toplotno ugodje in higienske razmere bivanja ter seveda poškodbe objekta, ki se pojavijo po določenem času.	
1.3	4	Za preprečitev toplotnega mostu je potrebno z namestitvijo toplotne zaščite prekiniti neposreden stik zunanjega hladnega dela zidu in zidu, ki meji na ogrevan prostor. Na zunanji del stene, pod fasadnim slojem vgradimo toplotno izolacijo, ki na tem mestu močno zavre toplotni tok in s tem prepreči pojav toplotnega mostu.	
Skupaj	10		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	Revizijski jašek je jašek na notranji (hišni) ali javni kanalizaciji za opravljanje nadzora, čiščenja in izvajanja vzdrževalnih del na kanalizacijskem omrežju.	
2.2	6	<p>Revizijski jaški se gradijo na mestih, kjer se menjajo smer, naklon ali prečni profil kanala, in na mestih združitve dveh ali več kanalskih cevi.</p> <p>Maksimalne razdalje med revizijskimi jaški so:</p> <ul style="list-style-type: none"> - za kanale do vključno DN 800 mm, 50-100 m - za kanale > DN 800 mm, 100-150 m <p>(Opomba: Navedene razdalje so različne glede na občinske predpise.)</p> <p>Revizijski jaški morajo biti dostopni za potrebe kontrole, čiščenja in vzdrževanja s stroji.</p> <p>Revizijski jaški morajo biti izdelani v skladu z ustreznimi standardi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - minimalni notranji premer jaška je od 0,8 m do 1,2 m (odvisno od globine jaška), - vstopni del je običajno premera od 0,6m do 0,8 m, - pokrov jaška je litoželezen ustrezne nosilnosti, glede na predvidene obremenitve, 	

		<ul style="list-style-type: none"> - zelo pomembna je ustrezna ureditev dna jaška (ureditev mulde, ustreznost kotov priklopov kanalskih cevi glede na iztočni kanal, - maksimalna višinska razlika med vstopnimi kanali in iztočnim kanalom je 0,5 m (če je večja, se izdelava kaskadni jašek), - obvezna je trajna vodotesnost jaška. 	
2.3	3	<p>Različne možnosti izvedbe revizijskih jaškov so pogojene predvsem z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - različnimi materiali kanalskih cevi in jaškov (beton oz. armirani beton, polietilen - PE, poliester), - lokalnimi pogoji in zahtevami (razvejanost kanalskih vodov, stopnja prometne ali statične obremenitve, razgibanost terena), - vrsto kanalizacijskega sistema (mešan ali ločen kanalizacijski sistem) 	
Skupaj	10		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	5	<p>Razlaga sistema sil s skupnim prijemališčem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kandidat prostoročno nariše (skicira) vsaj dve sili, ki se sekata v eni točki in med seboj tvorita kot, ki je večji od nič. - V točko postavi kartezijski ravninski koordinatni sistem. Izhodišče sistema postavi v presečišče sil. Absciso označi z x, ordinato pa z y. - Nariše naklonske kote sil, ki jih oklepajo z x osjo. - Na skici označi komponente sil, nariše rezultanto in označi naklonski kot rezultante, ki jo oklepa z x osjo. 	
3.2	5	<p>Analitično določanje rezultante sil s skupnim prijemališčem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enačbi za razstavljanje sile na dve komponenti: $F_{xi} = F \cos \alpha_i$ in $F_{yi} = F \sin \alpha_i$. - Enačbi za seštevanje komponent za obe smeri: $R_x = \Sigma F_{xi}$ in $R_y = \Sigma F_{yi}$. - Račun jakosti sile iz obeh komponent (Pitagorov izrek): $R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$. - Račun naklonskega kota $\alpha_R = \arctan \frac{R_y}{R_x}$. 	
Skupaj	10		

6 PRILAGODITVE ZA KANDIDATE S POSEBNIMI POTREBAMI

Prilagoditve za kandidate s posebnimi potrebami so navedene v *Maturitetnem izpitnem katalogu za poklicno maturo*.