

2 Načrt gradbeništva

TEKOČA VZDRŽEVALNA DELA Prenova učnih delavnic SVŠGUGL

Investitor	Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport RS Masarykova cesta 16, 1000 Ljubljana Srednja vzgojiteljska šola, gimnazija in umetniška gimnazija Ljubljana Kardeljeva ploščad 28a, 1000 Ljubljana
Vrsta projekta	Projekt za izvedbo
Št. načrta	180913
Št. projekta	18003
Pooblaščen inženirja	Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694) Andrej Pogačnik, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-0187)
Vodja projekta	Gorazd Groleger univ. dipl. inž. arh. (ZAPS 0085A)
Stanje načrta	končno
Datum	17. december 2018
Št. izvoda	1 | 2 | 3 | 4 | 5 | arhiv

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJInaziv gradnje **TEKOČA VZDRŽEVALNA DELA**kratak opis gradnje **Prenova prostorov učnih delavnic SVŠGUGL**vrste gradnje **vzdrževalna dela****DOKUMENTACIJA**vrsta dokumentacije **PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)** sprememba dokumentaciještevilka projekta **18003****PODATKI O NAČRTU**strokovno področje načrta **Gradbeništvo**številka načrta **180913**datum izdelave **dec.18****PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA**ime in priimek pooblaščenega
arhitekta, pooblaščenega inženirja ali
druge osebe **Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad.** **Andrej Pogačnik univ.dipl.inž.grad.**identifikacijska številka **IZS G 2694** **IZS G 0187**podpis pooblaščenega arhitekta,
pooblaščenega inženirja ali druge
osebe**PODATKI O PROJEKTANTU**projektant (naziv družbe) **Elea iC d.o.o.**sedež družbe **Dunajska cesta 21**vodja projekta **Gorazd Groleger, univ.dipl.ing.arh.**identifikacijska številka **ZAPS 0085 A**

podpis vodje projekta

odgovorna oseba projektanta **Andrej Pogačnik**

podpis odgovorne osebe projektanta

PRILOGA 2B

**IZJAVA PROJEKTANTA
IN VODJE PROJEKTA V PZI**

PROJEKTANT

projektant (naziv družbe)	Elea iC d.o.o.
sedež družbe	Dunajska cesta 21
odgovorna oseba projektanta	Andrej Pogačnik

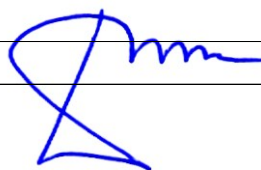
IN VODJA PROJEKTA

vodja projekta	Gorazd Groleger, univ.dipl.ing.arh.
identifikacijska številka	ZAPS 0085 A

IZJAVLJAVA

- da je projektna dokumentacija skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta, gradbenimi in drugimi predpisi, da omogoča kakovostno izvedbo objekta in racionalnost rešitev v času gradnje in vzdrževanja objekta,
- da so izbrane tehnične rešitve, ki niso v nasprotju z zakonom, ki ureja graditev, drugimi predpisi, tehničnimi smernicami in pravili stroke,
- da so s projektno dokumentacijo izpolnjene bistvene in druge zahteve,
- da so bili pri izdelavi projektne dokumentacije vključeni vsi ustrezni pooblaščenih arhitekti, pooblaščenih inženirji ter drugi strokovnjaki, katerih strokovne rešitve so potrebne glede na namen, vrsto, velikost, zmožljivost, predvidene vplive in druge značilnosti objekta tako, da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena.

vodja projekta	Gorazd Groleger, univ.dipl.ing.arh.
identifikacijska številka	ZAPS 0085 A
podpis vodje projekta	



odgovorna oseba projektanta	Andrej Pogačnik
podpis odgovorne osebe projektanta	

	Seznam sodelavcev pri izdelavi načrta
--	--

	Tomaž Strmole u.d.i.g. Elea iC d.o.o.
--	---

	Nataša Tiršek gr.teh.
--	------------------------------

	Kazalo vsebine načrta gradbeništva št. 180913
--	--

	Naslovna stran s ključnimi podatki o načrtu
	Kazalo vsebine načrta gradbeništva št. 180913
	Tehnično poročilo
	Risbe

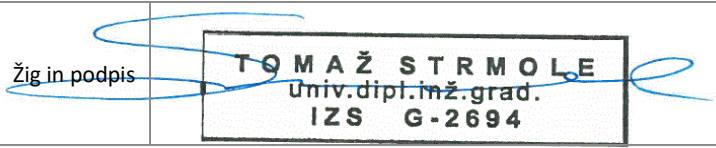
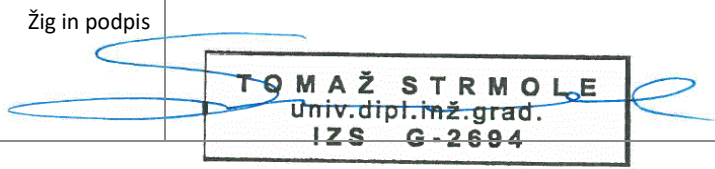
	Tehnično poročilo
--	--------------------------

Prenova učnih delavnic SVŠGUGL

Tehnično poročilo

Pooblaščen inženir	Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694)
Avtor	Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694)
Številka načrta	180913
Številka projekta	18003
Vrsta projekta	PZI
Kraj in datum	Ljubljana, 17. december 2018
Številka dokumenta	TP
Različica	00

Kontrolni list

Številka načrta	180913
Številka dokumenta	TP
Naročnik	StudiOO3design d.o.o. Cankarjeva 7 1000 Ljubljana
Investitor	Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport RS Masarykova cesta 16 1000 Ljubljana Srednja vzgojiteljska šola, gimnazija in umetniška gimnazija Ljubljana Kardeljeva ploščad 28a 1000 Ljubljana
Projektant	ELEA iC projektiranje in svetovanje d.o.o. Dunajska cesta 21, SI-1000 Ljubljana, Slovenija T +386 (1) 474 10 00, F +386 (1) 474 10 01 info@elea.si, www.elea.si
Avtor	Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694)
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">Žig in podpis</div>  </div>
Pooblaščen inženir	Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694)
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">Žig in podpis</div>  </div>

Datum	Različica	Avtor	Pregledal	Odobril

Kazalo vsebine

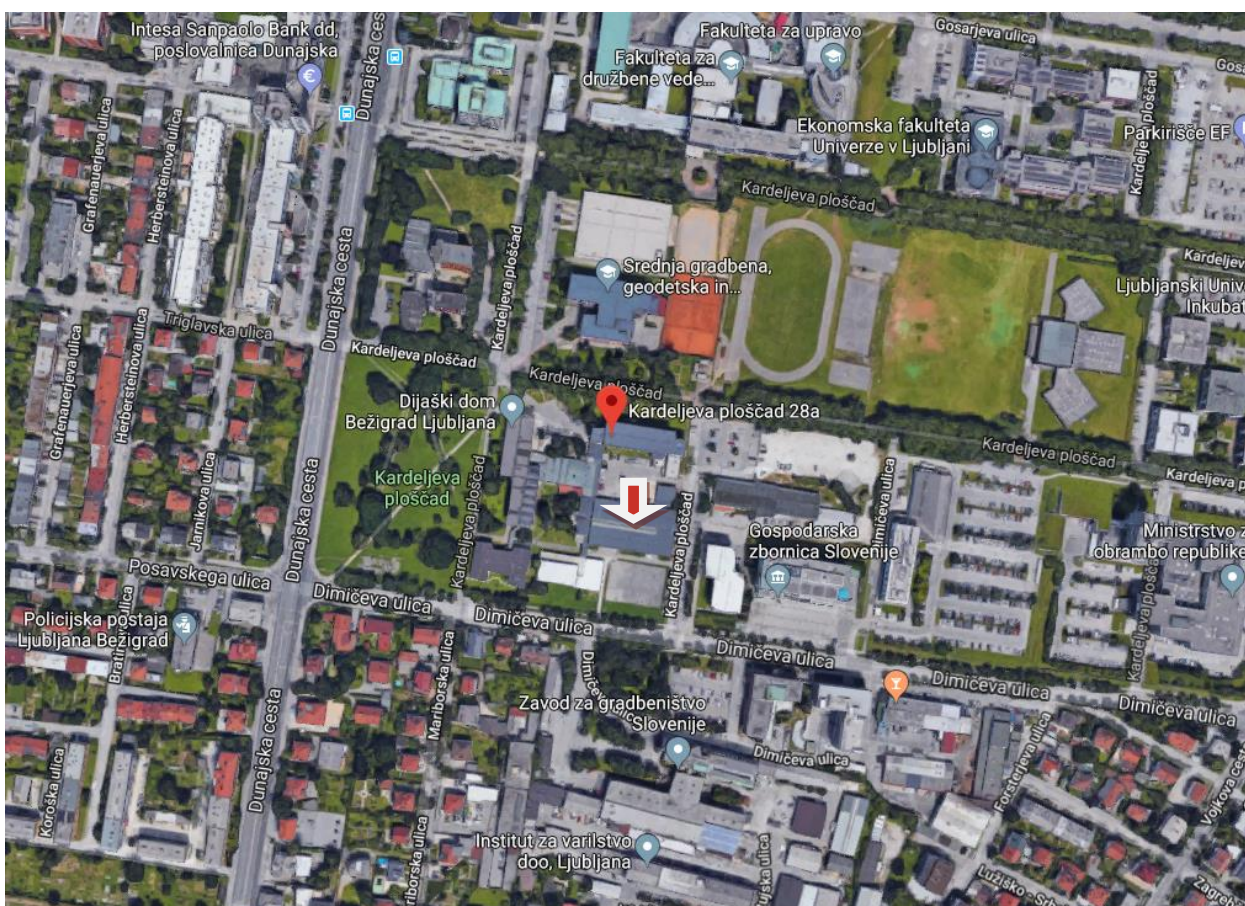
1	SPLOŠNO	A
1.1	Uvod	A
1.2	Lokacija objekta	A
1.3	Dimenzije objekta	A
2	OPIS KONSTRUKCIJE	B
2.1	Galerija	B
2.2	Stopnice	B
2.3	Novi leseni stropovi.....	B
2.4	Nove opečne stene	B
2.5	Obstoječe leseno ostrešje	B
3	ANALIZA ZUNANJIH VPLIVOV	C
3.1	Vpliv lastne teže konstrukcije	C
3.2	Vpliv koristne obtežbe	C
3.3	Vplivi snega	D
3.4	Vplivi vetra	D
3.5	Potresni vplivi.....	E
3.6	Vpliv temperaturne obtežbe	E
3.7	Vpliv težke opreme	E
3.8	Opombe	E
4	POMIKI IN POVESI IN VIBRACIJE	F
4.1	Vodoravni in etažni pomiki	F
4.2	Povesi	F
5	KOMBINACIJE VPLIVOV	G
5.1	Mejno stanje nosilnosti.....	G
5.2	Mejno stanje uporabnosti.....	G
5.3	Varnostni faktorji	H
5.4	Kombinacijski faktorji.....	H
6	POŽARNA ODPORNOST KONSTRUKCIJE	I
7	IZBRANI MATERIALI IN KARAKTERISTIKE	I
8	POGOJI ZA IZVEDBO KONSTRUKCIJE	J
8.1	Zagotavljanje in kontrola kvalitete.....	J
8.2	Jeklene konstrukcije	J
9	UPOŠTEVANI STANDARDI IN PREDPISI IZ PODROČJA MEHANSKE ODPORNOSTI IN STABILNOSTI OBJEKTOV .	J
10	ZAKLJUČNE OPOMBE	J

1 SPLOŠNO

1.1 Uvod

Konstruktivski posegi v sklopu prenove učnih delavnic na objektu SVŠGL obsegajo izvedbo nove galerije s tribunami, dvoje novih lesenih stopnic iz pritličja v nadstropje, nove lesene stropove kabinetov v prvem nadstropju in nove opečne stene. Nova galerija je zasnovana kot jeklena konstrukcija, stopnice in novi strpovi pa so leseni.

1.2 Lokacija objekta



Lokacija objekta

1.3 Dimenzije objekta

Obstoječi objekt tlorske površine cca 61,5 x 29,5 m je zasnovan kot AB skeletna konstrukcija etažnosti P+N.

2 OPIS KONSTRUKCIJE

2.1 Galerija

Galerija je zasnovana kot jeklena konstrukcija, ki je sestavljena iz vzdolžnega primarnega nosilca HEA 600, ki je podprt na dveh novih dobetoniranih stebrih dimenzij 30/35 cm. Pravokotno na primarni nosilec so razporejeni sekundarni nosilci HEA 160 v rastru cca 120 cm. Sekundarni nosilci so na eni strani podprti na primarni nosilec HEA 600, na drugi strani pa je vsak drugi nosilec preko AB ležišč sidrani v obstoječi opečni zid, vmesni sekundarni nosilci pa so podprti z menjalniki C800. Temelji pod obstoječim stebrom, ki se ojači, se do betonirajo v širini cca 150/75 cm. Primarni in sekundarni nosilci se na AB ležišča sidrajo preko vgrajenih jeklenih sidrskih pločevin na katere se privarijo čelne pločevini z vijačnimi nastavki. Ležišča se po vgradnji jeklene konstrukcije zalijejo za nekrčljivim betonom z dodatki za nabrekanje.

Op.: pred izvedbo ojačitve stebrov in temeljev je potrebno odkopati in preveriti dimenzije obstoječih temeljev. V kolikor se dimenzije razlikujejo od predpostavljenih v načrtu, je potrebno ojačitev temeljev ponovno uskladiti s projektantom GK.

2.2 Stopnice

Stopnice iz pritličja v nadstropje so zasnovane kot lesena lepljena konstrukcija debeline 20 cm. Stopnice so spodaj podprte s pasovnim AB temeljem dimenzij 50/50 cm, zgoraj pa se sidrajo v AB horizontalno vez nad opečnim zidom. Stopnice so še dvakrat podprte v oseh obstoječih stebrov preko štirih kratkih okroglih jeklenih nastavkov premera 60 mm, ki so vgrajeni v lesene nastopne ploskve in s po dvema Hilti vijakoma HST (ali HIT HY) M20 sidrani v obstoječi AB steber oz. novo AB vertikalno vez. Hilti vijaki se vgrajujejo v razmaku min 200 mm in odmikom od roba AB elementa min 100 mm.

Op.: zaradi lažje izvedbe sidranja v obstoječe stebre in nove AB vezi naj se vzdolžna opečna stena ob stopnicah pred montažo stopnic izvede le do spodnje kote stopniščne rame.

2.3 Novi leseni stropovi

Novi leseni stropovi se izvedejo iz lesenih stropnikov dimenzij 8/24 cm v rastru ca 80-90 cm. Preko stropnikov se položijo plohi debeline min 5 cm. Stropniki so v opečni zid sidrani preko točkovnih AB ležišč. Stropniki se na ležiščih obložijo s hrastovimi deščicami in zalijejo z nekrčljivo malto z dodatki za nabrekanje.

2.4 Nove opečne stene

Nove opečne stene debeline 20-30 cm so ojačane z vertikalnimi in horizontalnimi AB vezmi ter temeljene na AB pasovnih temeljih dimenzij 50/50 cm.

2.5 Obstoječe leseno ostrešje

Obstoječe leseno ostrešje nad osrednjim delom objekta, ki je zasnovano kot žebličena lesena konstrukcija iz desk, se ohrani. Obstoječe sidranje, ki ni ustrezno se odstrani in izvede z novimi jeklenimi kotniki. Vsak drugi strešni nosilec se sidra v obstoječi AB nosilec s po dvema kotnikoma in Hilti vijakoma HST M12.

3 ANALIZA ZUNANJIH VPLIVOV

3.1 Vpliv lastne teže konstrukcije

Specifične teže materialov, uporabljenih pri gradnji, so navedene v standardu SIST EN 1991-1-1. Lastna teža konstrukcije je določena ob upoštevanju specifičnih tež, navedenih spodaj.

Specifične teže materialov, uporabljenih za izračun lastne teže konstrukcije

material	γ [kN/m ³]
beton	24.0
armiran beton	25.0
jeklo	78.3
les (C 24, smreka II. kvalitete)	5.0

3.2 Vpliv koristne obtežbe

Nivo koristne obtežbe določa standard SIST EN 1991-1-1. Investitor se lahko odloči za večje obremenitve, vendar mora o tem pisno obvestiti projektanta gradbenih konstrukcij. Obremenitve, manjše od tistih, ki jih določa standard, niso dopustne. V preglednici spodaj so povzete koristne obremenitve glede na namen uporabe prostorov.

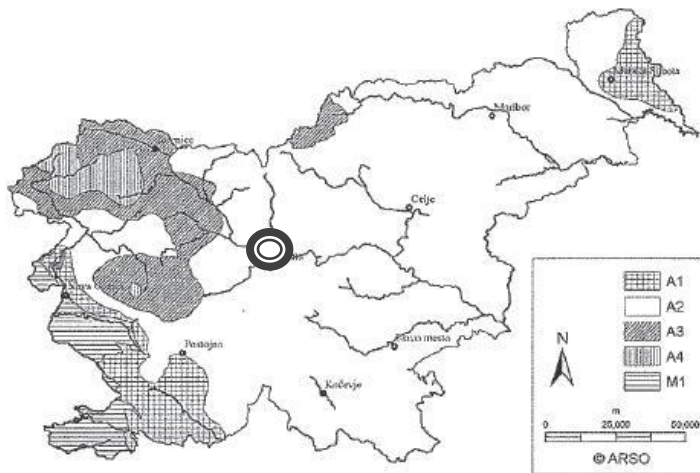
Koristna obtežba

opis uporabe	kategorija	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Bivalni prostori (sobe, spalnice, kuhinje, sanitarije, balkoni,...)	A	2,5	2,0
Pisarne	B	3,0	4,5
Površine z mizami (restavracije, jedilnice, kavarne, čitalnice,...)	C1	3,0	4,0
Površine s pritrjenimi sedeži (dvorane, gledališča, predavalnice,...)	C2	4,0	4,0
Površine brez ovir za gibanje ljudi (razstavišča, avle, preddverja,...)	C3	5,0	4,0
Telesno kulturne dejavnosti (telovadnice, plesne dvorane, odri,...)	C4	5,0	7,0
Površine kjer lahko nastane gneča (dvorane, tribune, ploščadi,...)	C5	5,0	4,5
Trgovine (trgovine na drobno)	D1	4,0	4,0
Trgovine (veleblagovnice)	D2	5,0	7,0
Skladišča (kopičeno blago, knjige, dokumenti)	E1	7,5	7,0
Industrija	E2		
Površine za lahka vozila do 30,0 kN (garaže, parkirišča)	F	2,5	20,0
Površine za srednje težka vozila 30-160 kN (dostava, intervencija)	G	5,0	90,0

3.3 Vplivi snega

Po standardu SIST EN 1991-1-3 se stavba nahaja v coni A2 (Ljubljana), in sicer na 300,0 m nadmorske višine. Karakteristična obtežba snega na ravnih tleh tako znaša

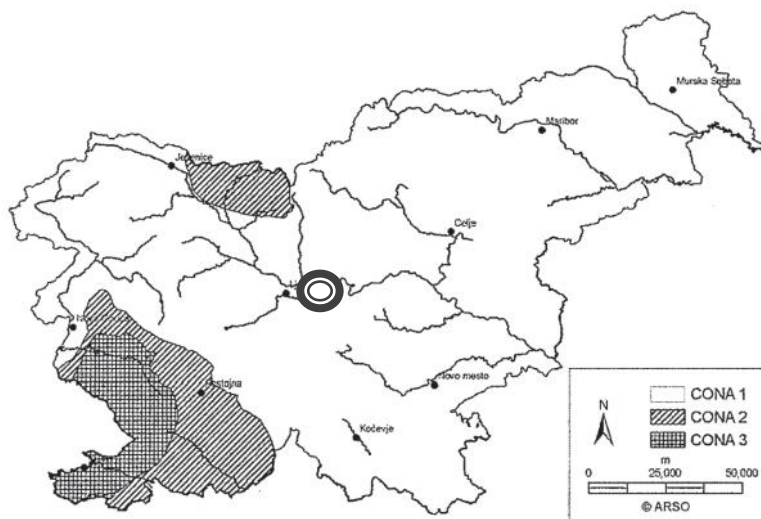
$$s_k = 1,293 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right] = 1,293 \left[1 + \left(\frac{300}{728} \right)^2 \right] = 1,50 \text{ kN/m}^2.$$



Regije za določitev obtežbe zaradi snega

3.4 Vplivi vetra

Po standardu SIST EN 1991-1-4 se stavba nahaja v coni 1 (Ljubljana), in sicer na 300,0 m nadmorske višine. Referenčna hitrost vetra tako znaša $v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$.

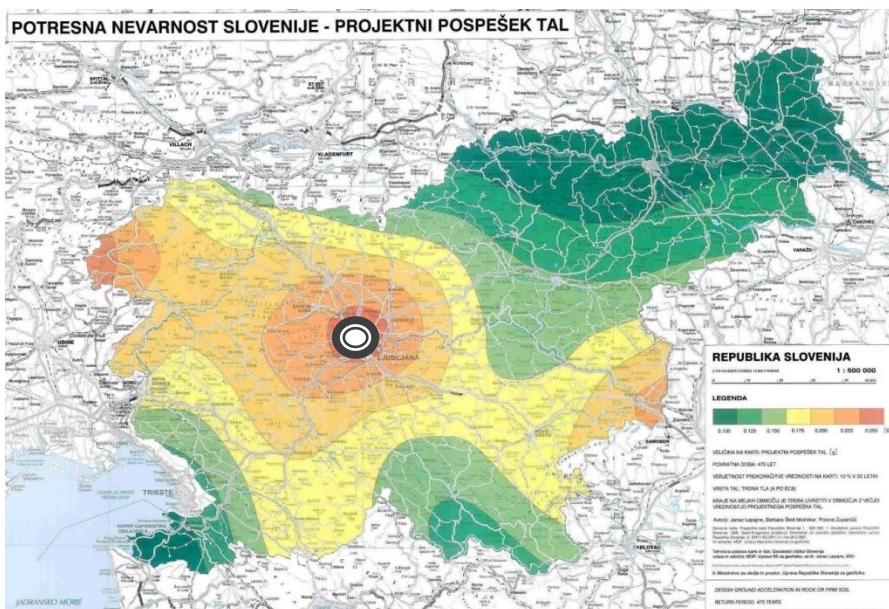


Cone za določitev obtežbe zaradi vetra

3.5 Potresni vplivi

Stavba se nahaja v Ljubljani. Tla na lokaciji glede na SIST EN 1998-1 predvidoma razvrstimo v kategorijo B. Projektni pospešek temeljnih tal tako znaša:

$$a_g = \gamma_1 a_T S = 1,0 \times 0,25g \times 1,2 = 0,30g$$



Karta projektnih pospeškov temeljnih tal za povratno dobo 475 let

3.6 Vpliv temperaturne obtežbe

Vpliv temperaturne obtežbe določimo s pomočjo standarda SIST EN 1991-1-5, z upoštevanjem nacionalnega dodatka SIST EN 1991-1-5:2004/A101:2009.

Podatki za najnižjo in najvišjo temperaturo, merjeno v senci, s povratno dobo 50 let, za območje *Tomišelj* znašajo:

$$T_{min} = -25.0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{max} = +38.00 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_0 = 10^\circ\text{C}$$

3.7 Vpliv težke opreme

Strojne naprave (klimati) na lesenih podestih.....3,0 kN/m².

3.8 Opombe

Projektant gradbenih konstrukcij mora biti obveščen o kakršnikoli dodatni težki opremi, ki se bo namestila v stavbo. Vsaka oprema, težja od 2,00 kN/m², se smatra za težko.

4 POMIKI IN POVESI IN VIBRACIJE

4.1 Vodoravni in etažni pomiki

Da se izognemo poškodbam nekonstrukcijskih elementov in opreme v stavbi, je treba omejiti etažne pomike. Te omejitve so navedene v SIST EN 1990 in SIST EN 1998-1, vendar se investitor lahko odloči tudi za strožje zahteve.

Po SIST EN 1990 A101 so etažni pomiki večnadstropnih stavb omejeni na največ $H_i/300$ (kjer je H_i višina i -tega nadstropja). Celoten vodoravni pomik konstrukcije ne sme biti večji od $H/500$ (kjer je H višina celotne stavbe). Obema pogojema mora biti zadoščeno za karakteristično obtežno kombinacijo.

Omejitve etažnih pomikov po SIST EN 1998-1 so povzete v spodnji preglednici.

Omejitve etažnih pomikov po SIST EN 1998-1

vrsta stavbe	največji dovoljeni etažni pomik
stavbe, ki imajo na konstrukcijo pritrjene nekonstrukcijske elemente iz krhkih materialov	$0,0050H_i$
stavbe z duktilnimi nekonstrukcijskimi elementi	$0,0075H_i$
stavbe, pri katerih so nekonstrukcijski elementi pritrjeni na konstrukcijo tako, da deformacije konstrukcije nanje ne vplivajo	$0,0100H_i$

H_i ... višina nadstropja i

4.2 Povesi

Omejitve povesov po SIST EN 1990 A101 so povzete v spodnji preglednici.

Omejitve povesov po SIST EN 1990 A101

del konstrukcije	mejne vrednosti povesov ⁽¹⁾	
	zaradi koristne obtežbe	celoten poves
strehe na splošno	$L/200$	$L/250$
pohodne strehe (ne le pri vzdrževanju)	$L/250$	$L/300$
stropovi na splošno	$L/250$	$L/300$
strehe in stropovi, ki nosijo krhke obloge (npr. mavec) in zelo toge predelne stene	$L/300$	$L/350$
stropovi, ki podpirajo stebre, razen v primerih, kjer so ti pomiki izračunani pri celoviti analizi konstrukcije	$L/400$	$L/500$
kjer je pomik pomemben za videz konstrukcije	$L/250$	-

L ... razpon med podporama oziroma dvojna dolžina konzole

⁽¹⁾ pri karakteristični obtežni kombinaciji

5 KOMBINACIJE VPLIVOV

Projektne obtežne kombinacije za mejni stanji nosilnosti in uporabnosti so skupaj z ustreznimi varnostnimi in kombinacijskimi faktorji definirane v SIST EN 1990. V nadaljevanju so $G_{k,j}$ in $Q_{k,i}$ karakteristične vrednosti stalne in koristne obtežbe, P je vpliv prednapetja, A_d predstavlja nezgodni vpliv, A_{Ed} pa potresno obtežbo.

5.1 Mejno stanje nosilnosti

Stalna in začasna projektna stanja:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Nezgodna projektna stanja:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + (\psi_{1,1} \text{ ali } \psi_{2,1}) Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Potresna projektna stanja:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

5.2 Mejno stanje uporabnosti

Karakteristična kombinacija:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Pogosta kombinacija:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Navidezno stalna kombinacija:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

5.3 Varnostni faktorji

Varnostni faktorji za obtežbo

<i>stalna in začasna projektna stanja</i>			
EQU	neugodna	$\gamma_{G,sup}$	1'10
	ugodna	$\gamma_{G,inf}$	0'90
	<i>spremenljivi vplivi</i>		
	neugodna	γ_Q	1'50
	ugodna	γ_Q	0'00
<i>stalna in začasna projektna stanja</i>			
STR	neugodna	$\gamma_{G,sup}$	1'35
	ugodna	$\gamma_{G,inf}$	1'00
	<i>spremenljivi vplivi</i>		
	neugodna	γ_Q	1'50
	ugodna	γ_Q	0'00
<i>stalna in začasna projektna stanja</i>			
GEO	neugodna	$\gamma_{G,sup}$	1'00
	ugodna	$\gamma_{G,inf}$	1'00
	<i>spremenljivi vplivi</i>		
	neugodna	γ_Q	1'30
	ugodna	γ_Q	0'00

5.4 Kombinacijski faktorji

Kombinacijski faktorji za stavbe

vpliv	ψ_0	ψ_1	ψ_2
kategorija A: bivalni prostori	0'70	0'50	0'30
kategorija B: pisarne	0'70	0'50	0'30
kategorija C: stavbe, kjer se zbirajo ljudje	0'70	0'70	0'60
kategorija D: trgovine	0'70	0'70	0'60
kategorija E: skladišča	1'00	0'90	0'80
kategorija F: prometne površine (teža vozila do 30 kN)	0'70	0'70	0'60
kategorija G: prometne površine (teža vozila med 30 kN in 160 kN)	0'70	0'50	0'30
kategorija H: strehe	0'00	0'00	0'00
sneg (nadmorska višina nad 1000 m)	0'70	0'50	0'20
sneg (nadmorska višina pod 1000 m)	0'50	0'20	0'00
veter	0'60	0'20	0'00
temperaturne spremembe (ne pri požaru)	0'60	0'50	0'00

6 POŽARNA ODPORNOST KONSTRUKCIJE

Požarna odpornost jeklenih konstrukcij se zagotavlja z požarnimi oblogami oz požarnimi premazi, odpornost AB konstrukcij pa se zagotavlja z min prerezi in zaščitnimi plastmi.

7 IZBRANI MATERIALI IN KARAKTERISTIKE

AB konstrukcije:

- Temelji...C30/37, XC3
- AB vezi...C25/30, XC1
- AB stebri...C30/37, XC1
- AB ležišča...C30/37, XC1

Lesene konstrukcije

- Stropniki...C24
- Stopnice....GL24h

Jeklena konstrukcija:

- S235

8 POGOJI ZA IZVEDBO KONSTRUKCIJE

8.1 Zagotavljanje in kontrola kvalitete

Zahteva se stalen strokovni nadzor. Izvajalec je pred pričetkom del dolžan pripraviti program tekoče kontrole, ki mora predpisati vrsto in pogostost preiskav. Program potrdi tehnična služba investitorja ali nadzora.

8.2 Jeklene konstrukcije

Glede na posledice konstrukcijo razvrščamo v razred **CC2** (SIST EN 1990-1-1, preglednica B.1).

Glede na namembnost objekta konstrukcijo razvrščamo v razred **SC1** (SIST EN 1090-2, preglednica B.1).

Glede na način izdelave konstrukcijo razvrščamo v razred **PC1** (SIST EN 1090-2, preglednica B.2).

Glede na izbrane razrede CC2, SC1 in PC1 konstrukcijo glede izvedbe razvrščamo v razred **EXC2** (SIST EN 1090-2, preglednica B.3).

Okolje v katerem se konstrukcija nahaja razvrščamo v razred **C1** (SIST EN ISO 12944-2).

9 UPOŠTEVANI STANDARDI IN PREDPISI IZ PODROČJA MEHANSKE ODPORNOSTI IN STABILNOSTI OBJEKTOV

- SIST EN 1990: Osnove projektiranja konstrukcij,
- SIST EN 1991: Vplivi na konstrukcije,
- SIST EN 1992: Projektiranje betonskih konstrukcij,
- SIST EN 1993: Projektiranje jeklenih konstrukcij,
- SIST EN 1995: Projektiranje lesenih konstrukcij,
- SIST EN 1996: Projektiranje zidanih konstrukcij,
- SIST EN 1997: Geotehnično projektiranje,
- SIST EN 1998: Projektiranje potresno-odpornih konstrukcij,

Upoštevani so bilo tudi vsi povezani standardi, dopolnila in nacionalni dodatki.

10 ZAKLJUČNE OPOMBE

V primeru kakršnih koli odstopanj, ki so navedene v tem projektu, se je potrebno predhodno posvetovati s projektantom gradbenih konstrukcij.

Osnovni podatki o modelu	2
Vhodni podatki	
Vhodni podatki - Konstrukcija	3
Vhodni podatki - Obtežba	4
Rezultati	
Statični preračun	5
Dimenzioniranje (jeklo)	7

Osnovni podatki o modelu

Datoteka: galerija_brez_stebrov.twp
Datum preračuna: 12.12.2018

Način preračuna: 2D model (Zp, Xr, Yr)

- Teorija I-ga reda Modalna analiza Stabilnost
 Teorija II-ga reda Seizmični preračun Faze gradnje
 Nelinearen preračun

Velikost modela

Število vozlišč: 28
Število ploskovnih elementov: 0
Število grednih elementov: 37
Število robnih elementov: 24
Število osnovnih obtežnih primerov: 2
Število kombinacij obtežb: 2

Enote mer

Dolžina: m [cm,mm]
Sila: kN
Temperatura: Celsius

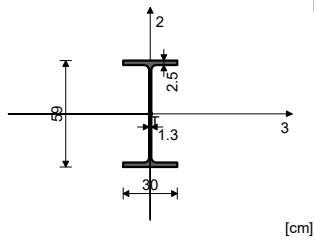
Vhodni podatki - Konstrukcija

Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α_t [1/C]	Em[kN/m ²]	μ_m
1	Jeklo	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

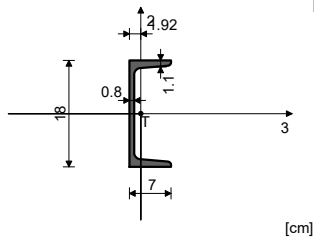
Seti gred

Set: 1 Prerez: IPBI 600, Fiktivna ekscentričnost



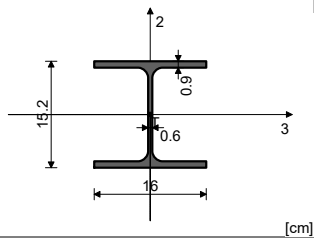
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	2.260e-2	9.275e-3	1.333e-2	3.990e-6	1.127e-4	1.412e-3

Set: 2 Prerez: [180, Fiktivna ekscentričnost

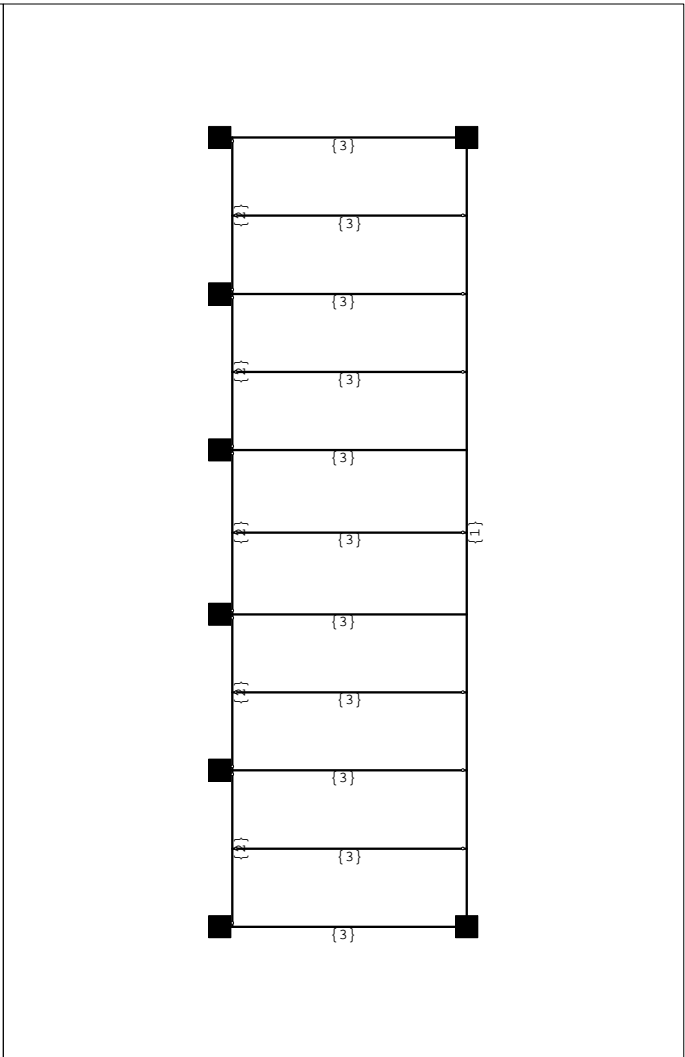
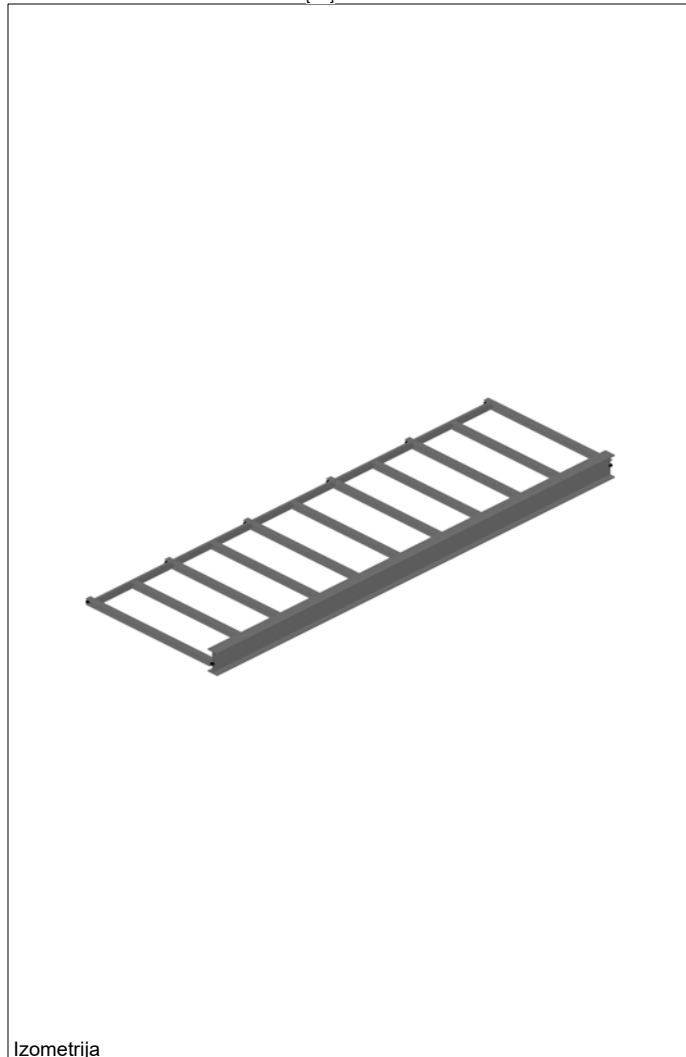


Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	2.800e-3	1.408e-3	1.392e-3	9.550e-8	1.140e-6	1.350e-5

Set: 3 Prerez: IPBI 160, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	3.880e-3	1.324e-3	2.556e-3	1.230e-7	6.160e-6	1.670e-5

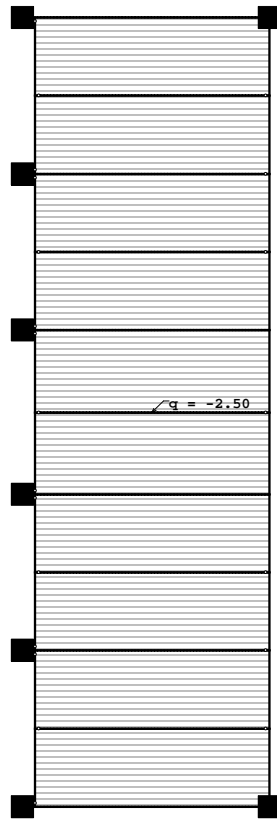


Vhodni podatki - Obtežba

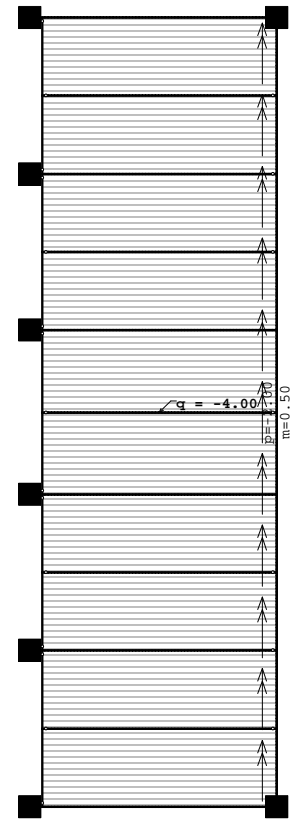
Lista obtežnih primerov

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	lastna+stalna (g)	0.00	0.00	-156.52
2	koristna	0.00	0.00	-214.71
3	Komb.: I+II	0.00	0.00	-371.23
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII	0.00	0.00	-533.37

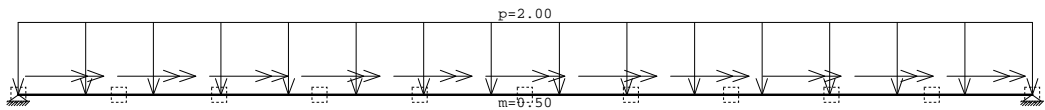
Obt. 1: lastna+stalna (g)



Obt. 2: koristna

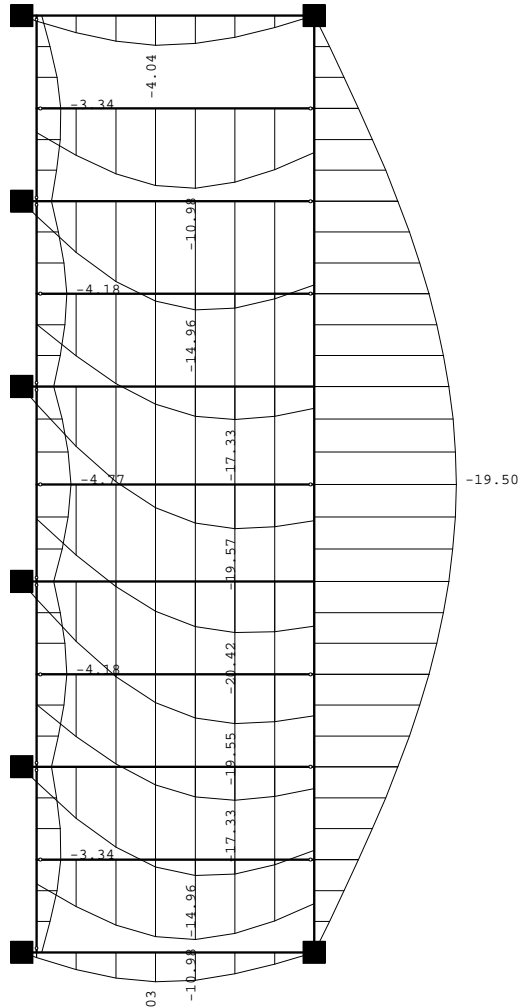


Obt. 2: koristna



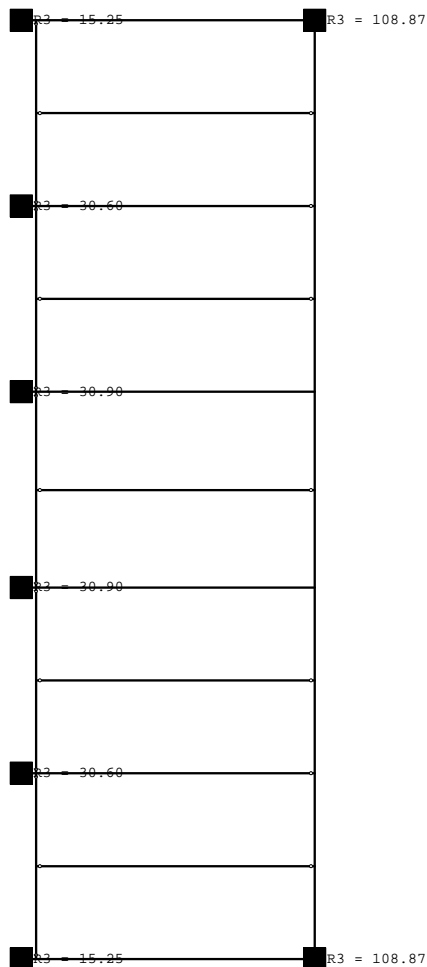
Statični preračun

Obt. 3: I+II



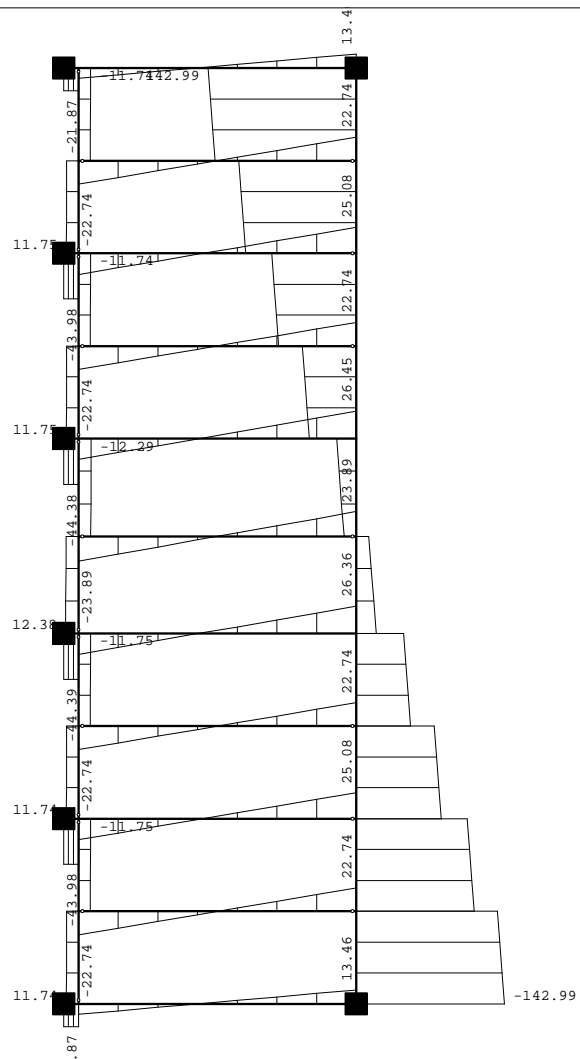
Vplivi v gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -20.42$ m / 1000

Obt. 3: I+II

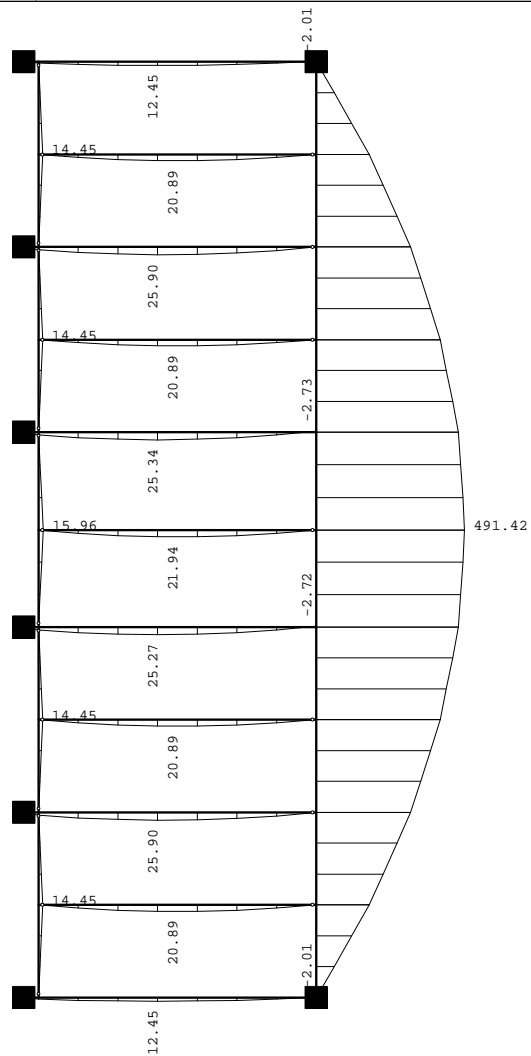


Reakcije podpor

Obt. 4: 1.35xl+1.5xII

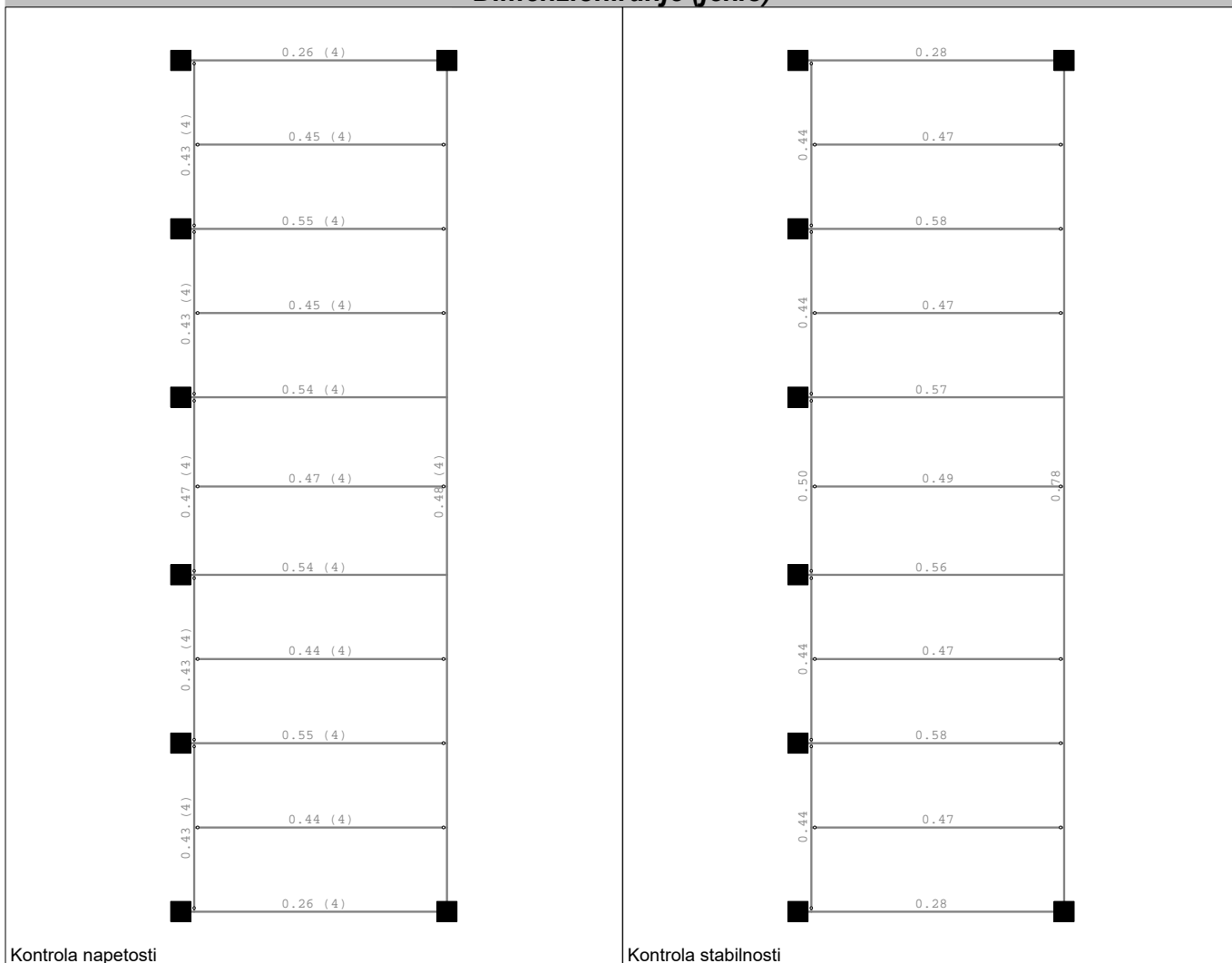


Vplivi v gredi: max T2= 142.99 / min T2= -142.99 kN
 Obt. 4: 1.35xl+1.5xII



Vplivi v gredi: max M3= 491.42 / min M3= -2.73 kNm

Dimenzioniranje (jeklo)



Kontrola napetosti

PALICA 28-7

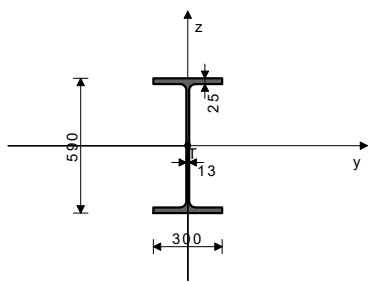
PREČNI PREREZ: IPBI 600 [S 235] [Set: 1]

EUROCODE 3 (ENV)

Kontrola stabilnosti

Pogoj: $Vsd_z \leq 50\%Vpl.Rd_z$

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	226.00 cm ²
Ay =	133.25 cm ²
Az =	92.750 cm ²
Ix =	399.00 cm ⁴
Iy =	1.41e+5 cm ⁴
Iz =	11270 cm ⁴
Wy =	4786.4 cm ³
Wz =	751.33 cm ³
Wy,pl =	5461.5 cm ³
Wz,pl =	1125.0 cm ³
γ_{M0} =	1.100
γ_{M1} =	1.100
γ_{M2} =	1.250
Anet/A =	0.900

($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

[m m]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

4. $\gamma = 0.78$ 3. $\gamma = 0.55$

PALICA IZPOSTAVLJENA UPOGIBU

(obtežni primer 4, na 631.0 cm od začetka palice)

Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	11.871 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	491.42 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	1263.0 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV

Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

5.4.5 Upogib y-y	
Računski plastični moment	Mpl.Rd = 1166.8 kNm
Računska nos.na lokalno izbočenje	Mo.Rd = 1022.6 kNm
Računski elastični moment	MeI.Rd = 1022.6 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd = 1166.8 kNm
Pogoj 5.17: $Msd_y \leq Mc.Rd_y$ (491.42 \leq 1166.77)	

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z Vpl.Rd = 1144.0 kN

Pogoj 5.20: $Vsd_z \leq Vpl.Rd_z$ (11.87 \leq 1144.01)

5.4.7 Upogib in strig

Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV

5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 = 1.132
Koeficient	C2 = 0.459
Koeficient	C3 = 0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k = 1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw = 1.000
Koordinata	zg = 0.000 cm
Koordinata	zj = 0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L = 1263.0 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw = 8.98e+6 cm ⁶
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr = 907.53 kNm
Koeficient	$\beta_w = 1.000$
Koeficient imperf.	$\alpha_{LT} = 0.210$
Brezdimenz.vitkost	$\lambda_{LT} = 1.189$
Koeficient zmanjšanja	$\chi_{LT} = 0.537$
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd = 626.37 kNm
Pogoj 5.48: $Msd_y \leq Mb.Rd$ (491.42 \leq 626.37)	

5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA

za strig v ravnini z-z

Višina stojine	d = 54.000 cm
Debelina stojine	tw = 1.300 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini	
Koeficient izbočenja pri strigu	$k_{\tau} = 5.340$
Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga	
Pogoj: $d / tw \leq 69 \epsilon$ (41.54 \leq 69.00)	

5.6.7 Interakcija prečne sile, upogiba in osne sile

za strig v ravnini z-z

Računski plastični moment pasnic Mf.Rd = 945.34 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO

5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

Koeficient(razred pasnice 1)	k = 0.300
Površina stojine	Aw = 76.700 cm ²
Površina tlač.pasnice	Afc = 75.000 cm ²
Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine	
Pogoj 5.80: (41.54 \leq 271.11)	

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI

(obtežni primer 4, začetek palice)

Prečna sila v z smeri	Vsd_z = -142.99 kN
Moment torzije	Mt = 2.009 kNm
Sistemska dolžina palice	L = 1263.0 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
 5.4.6 Strig
 Računska plast.nos.na strig z-z
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (142.99 <= 1144.01)

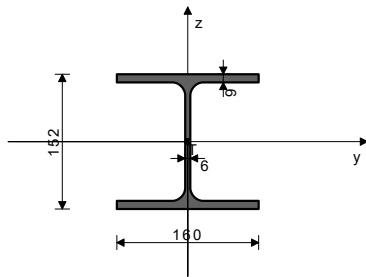
Vpl.Rd = 1144.0 kN

Višina stojine d = 54.000 cm
 Debelina stojine tw = 1.300 cm
 Ni prečnih ojačitev v sredini
 Koeficient izbočenja pri strigu k_τ = 5.340
 Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (41.54 <= 69.00)

5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA
 za strig v ravnini z-z

PALICA 22-13
 PREČNI PREREZ: IPBI 160 [S 235] [Set: 3]
 EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax = 38.800 cm²
 Ay = 25.560 cm²
 Az = 13.240 cm²
 Ix = 12.300 cm⁴
 Iy = 1670.0 cm⁴
 Iz = 616.00 cm⁴
 Wy = 219.74 cm³
 Wz = 77.000 cm³
 Wy,pl = 241.55 cm³
 Wz,pl = 115.20 cm³
 γM0 = 1.100
 γM1 = 1.100
 γM2 = 1.250
 Anet/A = 1.000

Koef.ukl.dolžine za vbočenje kw = 1.000
 Koordinata zg = 7.600 cm
 Koordinata zj = 0.000 cm
 Razmak med bočnimi podporami L = 200.00 cm
 Sektorski vztrajnostni moment Iw = 31410 cm⁶
 Krit.moment bočne zvrnitve Mcr = 125.64 kNm
 Koeficient βw = 1.000
 Koeficient imperf. αLT = 0.210
 Brezdimenz.vitkost λLT = 0.672
 Koeficient zmanjšanja χLT = 0.860
 Računska uklonska nosilnost Mb.Rd = 44.401 kNm
Pogoj 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (25.24 <= 44.40)

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB
 4. γ=0.57 3. γ=0.40

PALICA IZPOSTAVLJENA UPOGIBU
 (obtežni primer 4, na 177.9 cm od začetka palice)

Prečna sila v z smeri Vsd_z = -0.596 kN
 Upogibni moment okoli y osi Msd_y = 25.243 kNm
 Sistemska dolžina palice L = 395.00 cm

5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA
 za strig v ravnini z-z

Višina stojine d = 13.400 cm
 Debelina stojine tw = 0.600 cm
 Ni prečnih ojačitev v sredini
 Koeficient izbočenja pri strigu k_τ = 5.340
 Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (22.33 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija prečne sile, upogiba in osne sile
 za strig v ravnini z-z

Računski plastični moment pasnic Mf.Rd = 46.761 kNm
Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
 Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

5.4.5 Upogib y-y
 Računski plastični moment Mpl.Rd = 51.603 kNm
 Računska nos.na lokalno izbočitev Mo.Rd = 46.944 kNm
 Računski elastični moment Mel.Rd = 46.944 kNm
 Računska nosilnost na upogib Mc.Rd = 51.603 kNm
Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (25.24 <= 51.60)

5.4.6 Strig
 Računska plast.nos.na strig z-z
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.60 <= 163.31)

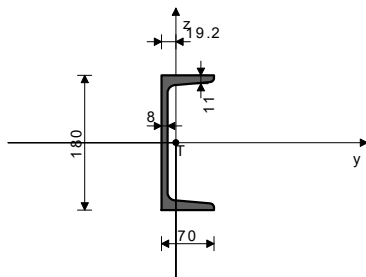
5.4.7 Upogib in strig
 Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
 Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
 5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient C1 = 1.285
 Koeficient C2 = 1.562
 Koeficient C3 = 0.753
 Koef.ukl.dolžine za uklon k = 1.000

PALICA 9-15
 PREČNI PREREZ: [180 [S 235] [Set: 2]
 EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB
 4. γ=0.50 3. γ=0.35

PALICA IZPOSTAVLJENA UPOGIBU
 (obtežni primer 4, na 132.0 cm od začetka palice)

Prečna sila v z smeri Vsd_z = 11.990 kN
 Upogibni moment okoli y osi Msd_y = 15.962 kNm
 Sistemska dolžina palice L = 263.00 cm

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
 (obtežni primer 4, začetek palice)

Prečna sila v z smeri Vsd_z = -44.384 kN
 Sistemska dolžina palice L = 395.00 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

5.4.6 Strig
 Računska plast.nos.na strig z-z
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (44.38 <= 163.31)

5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA
 za strig v ravnini z-z

Višina stojine d = 13.400 cm
 Debelina stojine tw = 0.600 cm
 Ni prečnih ojačitev v sredini
 Koeficient izbočenja pri strigu k_τ = 5.340
 Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (22.33 <= 69.00)

Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

5.4.5 Upogib y-y
 Računski plastični moment Mpl.Rd = 38.467 kNm
 Računska nos.na lokalno izbočitev Mo.Rd = 32.045 kNm
 Računski elastični moment Mel.Rd = 32.045 kNm
 Računska nosilnost na upogib Mc.Rd = 38.467 kNm
Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (15.96 <= 38.47)

5.4.6 Strig
 Računska plast.nos.na strig z-z
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (11.99 <= 173.73)

5.4.7 Upogib in strig
 Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
 Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV

5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev
 Koeficient C1 = 1.365
 Koeficient C2 = 0.553
 Koeficient C3 = 1.730
 Koef.ukl.dolžine za uklon k = 1.000

Koef.ukl.dolžine za vbočenje kw = 1.000
 Koordinata zg = 0.000 cm
 Koordinata zj = 0.000 cm
 Razmak med bočnimi podporami L = 263.00 cm
 Sektorski vztrajnostni moment Iw = 7603.3 cm⁶
 Krit.moment bočne zvrnitve Mcr = 79.746 kNm
 Koeficient βw = 1.000
 Koeficient imperf. αLT = 0.210
 Brezdimenz.vitkost λLT = 0.728
 Koeficient zmanjšanja χLT = 0.834
 Računska uklonska nosilnost Mb.Rd = 32.081 kNm

Pogoj 5.48: $Msd_y \leq Mb.Rd$ (15.96 \leq 32.08)

5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA

za strig v ravnini z-z

Višina stojine

d = 15.800 cm

Debelina stojine

tw = 0.800 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koefficient izbočenja pri strigu

k_τ = 5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga

Pogoj: $d / tw \leq 69$ ε (19.75 \leq 69.00)

5.6.7 Interakcija prečne sile, upogiba in osne sile

za strig v ravnini z-z

Računski plastični moment pasnic

Mf.Rd = 32.045 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO

5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

Koefficient(razred pasnice 1)

k = 0.300

Površina stojine

Aw = 19.800 cm²

Površina tlač.pasnice

Afc = 7.700 cm²

Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine

Pogoj 5.80: (7.18 \leq 429.89)KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 4, konec palice)

Prečna sila v z smeri

Vsd_z = 12.379 kN

Sistemska dolžina palice

L = 263.00 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z

Vpl.Rd = 173.73 kN

Pogoj 5.20: $Vsd_z \leq Vpl.Rd_z$ (12.38 \leq 173.73)

5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA

za strig v ravnini z-z

Višina stojine

d = 15.800 cm

Debelina stojine

tw = 0.800 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koefficient izbočenja pri strigu

k_τ = 5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga

Pogoj: $d / tw \leq 69$ ε (19.75 \leq 69.00)

Objekt: SVŠGL delavnice

št. nač.:

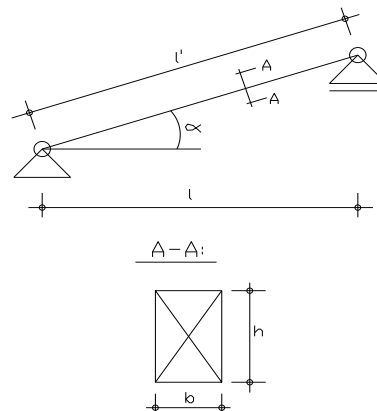
180913

Pozicija: Plohi na galeriji

Geometrijski podatki:

Geometrijski podatki

b=	100,0	cm	.....širina prereza
h=	5,0	cm	.....višina prereza
e=	100,0	cm	.....razmak med nosilci
I=	1041,7	cm ⁴	.....vztrajnostni moment
W=	416,7	cm ³	.....odpornostni moment
A=	500,0	cm ²	.....prerez
A _s =	333,3	cm ²	.....strižni prerez
α=	0,0	°	.....naklon nosilca
l=	125,0	cm	.....dolžina nosilca (tlorisna projekcija)
l'	125,0	cm	.....dolžina nosilca (dejanska)



Podatki o materialu:

Podatki o materialu

C	24	.....kvaliteta lesa
f _{m,k} =	2,4	kN/cm ²
f _{m,d} =	1,477	kN/cm ² "M" .....upogibna računska trdnost lesa
f _{m,d} =	1,662	kN/cm ² "S" .....upogibna računska trdnost lesa
f _{v,k} =	0,3	kN/cm ²
f _{v,d} =	0,154	kN/cm ² "M" .....strižna računska trdnost lesa
f _{v,d} =	0,173	kN/cm ² "S" .....strižna računska trdnost lesa
E _{o,mean} =	1100	kN/cm ² .....elastični modul paralelno

Obtežba:

Obtežba

g=	2,00	kN/m ²	.....stalna obtežba
q _s =	4,00	kN/m ²	.....koristna obtežba
q _w =	0,00	kN/m ²	.....obtežba vetra
g' _s =	2,30	kN/m	.....lastna in stalna obtežba
q' _s =	4,00	kN/m	.....obtežba snega
q' _w =	0,00	kN/m	.....obtežba vetra

Obremenitev:

Obremenitev

M _{max} (g')	=	0,45	kNm	.....max moment zaradi lastne in stalne teže
M _{max} (q _s ')	=	0,78	kNm	.....max moment zaradi obtežbe snega
M _{max} (q _w ')	=	0,00	kNm	.....max moment zaradi obtežbe vetra
M _{max,d}	=	1,35 x M _{max} (g') + 1,5 x M _{max} (q _s ') =	1,78	kNm "M"
M _{max,d}	=	1,35 x M _{max} (g') + 1,35 x M _{max} (q _s ' +q _w ') =	1,66	kNm "S"
V _{max} (g')	=	g' x l x cos α / 2 =	1,44	kN .....max prečna sila zaradi lastne in stalne teže
V _{max} (q _s ')	=	q _s ' x l x cos α / 2 =	2,50	kN .....max prečna sila zaradi obtežbe snega
V _{max} (q _w ')	=	q _w ' x l' / 2 =	0,00	kN .....max prečna sila zaradi obtežbe vetra
V _{max,d}	=	1,35 x V _{max} (g') + 1,5 x V _{max} (q _s ') =	5,69	kNm "M"
V _{max,d}	=	1,35 x V _{max} (g') + 1,35 x V _{max} (q _s ' +q _w ') =	5,32	kNm "S"

Kontrola napetosti:

Upogib:

Kontrola napetosti

$\sigma_{m,d} = M_{max,d} / W =$	0,43	kN/cm^2	<	$f_{m,d} =$	1,48	kN/cm^2	"M"
$\sigma_{m,d} = M_{max,d} / W =$	0,40	kN/cm^2	<	$f_{m,d} =$	1,66	kN/cm^2	"S"

Strig (pravokotno na vlakna):

$\tau_{v,d} = V_{max,d} / A_s =$	0,017	kN/cm^2	<	$f_{v,d} =$	0,154	kN/cm^2	"M"
$\tau_{v,d} = V_{max,d} / A_s =$	0,016	kN/cm^2	<	$f_{v,d} =$	0,173	kN/cm^2	"S"

Kontrola povesov:

Kontrola povesov

$g'' = g' \times \cos \alpha =$	2,30	kN/m	.....lastna in stalna obtežba
$q_s'' = q_s' \times \cos \alpha =$	4,00	kN/m	.....obtežba snega
$q_w'' = q_w' =$	0,00	kN/m	.....obtežba vetra
$q_d = 1,0 \times g'' + 1,0 \times (q_s'' + q_w'') =$	6,30	kN/m	"S" (merodajna obtežna kombinacija)

$f_{inst} = 5 \times q_d \times l^4 / (384 \times E_{0,mean} \times I) =$	0,17	cm	<	$f_{lim} =$	0,42	cm
$f_{fin} = f_{inst} \times 1,5 =$	0,26	cm	<	$f_{lim} =$	0,50	cm

Izbrane dimenzije in material:

Izbrane dimenzije

$$b / h = 100 / 5 \text{ cm}$$

$$C = 24$$

Osnovni podatki o modelu	2
Vhodni podatki	
Vhodni podatki - Konstrukcija	3
Vhodni podatki - Obtežba	4
Rezultati	
Statični preračun	5
Dimenzioniranje (jeklo)	6
Dimenzioniranje (les)	7

Osnovni podatki o modelu

Datoteka: lesene stopnice.twp
Datum preračuna: 11.12.2018

Način preračuna: 2D model (Xp, Zp, Yr)

- Teorija I-ga reda Modalna analiza Stabilnost
 Teorija II-ga reda Seizmični preračun Faze gradnje
 Nelinearen preračun

Velikost modela

Število vozlišč: 41
Število ploskovnih elementov: 0
Število grednih elementov: 39
Število robnih elementov: 14
Število osnovnih obtežnih primerov: 2
Število kombinacij obtežb: 3

Enote mer

Dolžina: m [cm,mm]
Sila: kN
Temperatura: Celsius

Vhodni podatki - Konstrukcija

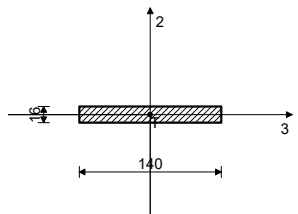
Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α_t [1/C]	Em[kN/m ²]	μ_m
1	Les-Iglavci-Lamelirani	1.100e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.100e+7	0.20
2	Jeklo	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Seti gred

Set: 1 Prerez: b/d=140/16, Fiktivna ekscentričnost

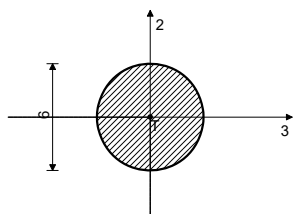
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Les-Iglavci-L...	2.240e-1	1.867e-1	1.867e-1	1.774e-3	3.659e-2	4.779e-4



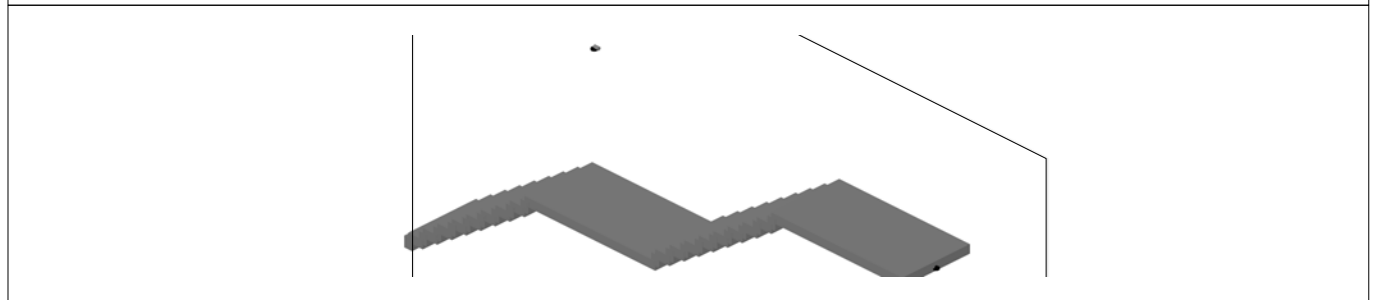
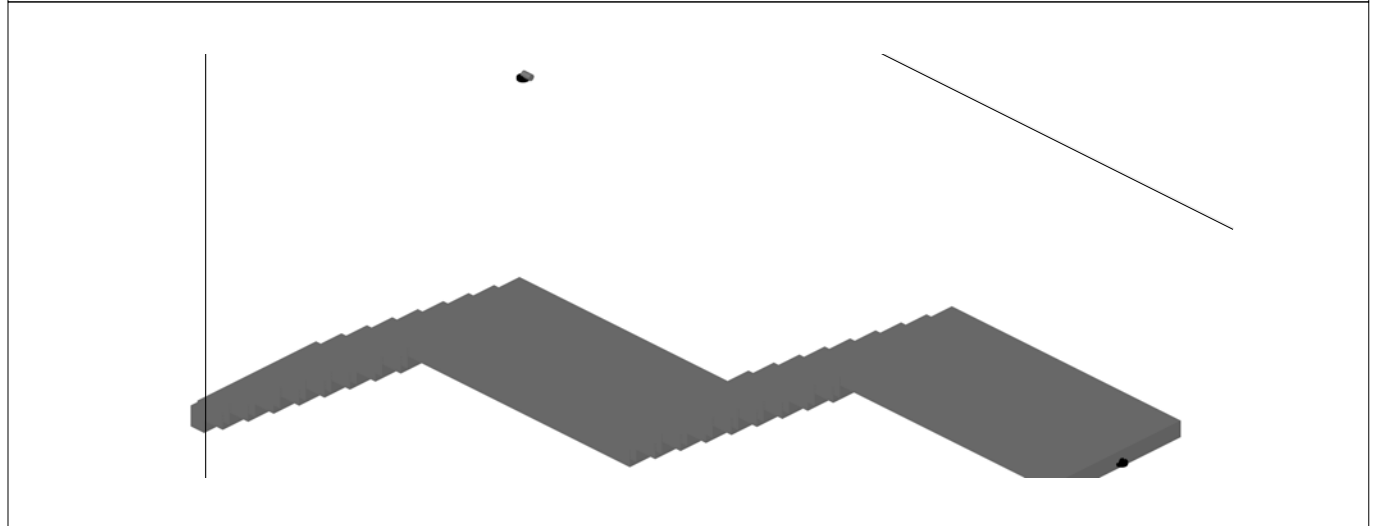
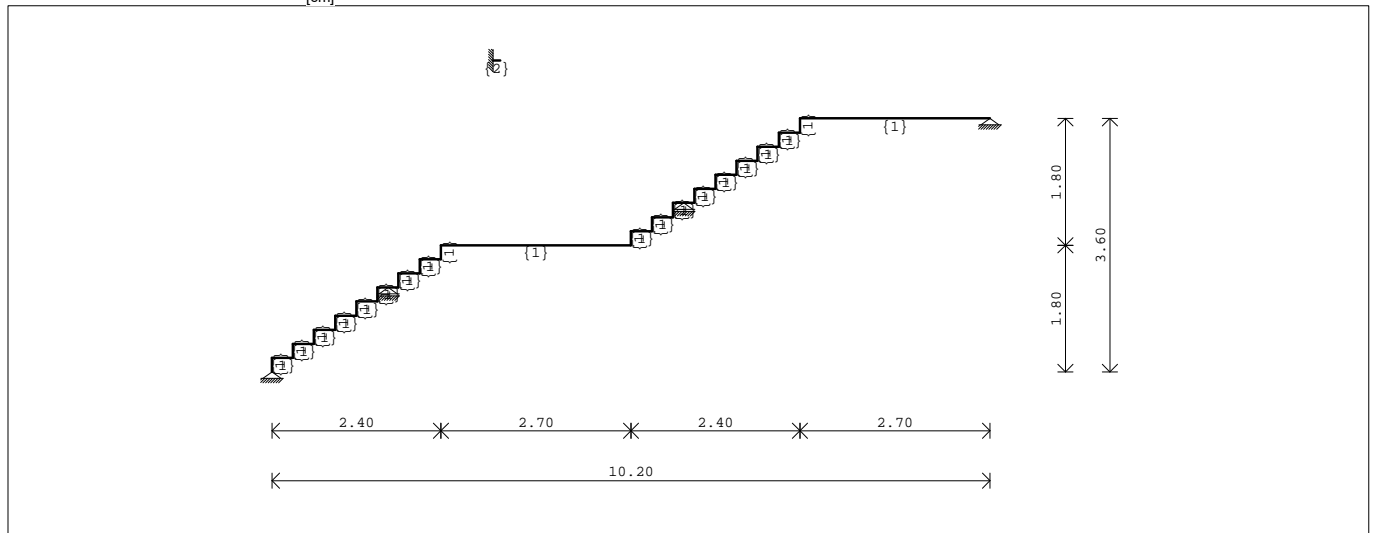
[cm]

Set: 2 Prerez: D=6, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Jeklo	2.827e-3	2.545e-3	2.545e-3	1.272e-6	6.362e-7	6.362e-7



[cm]

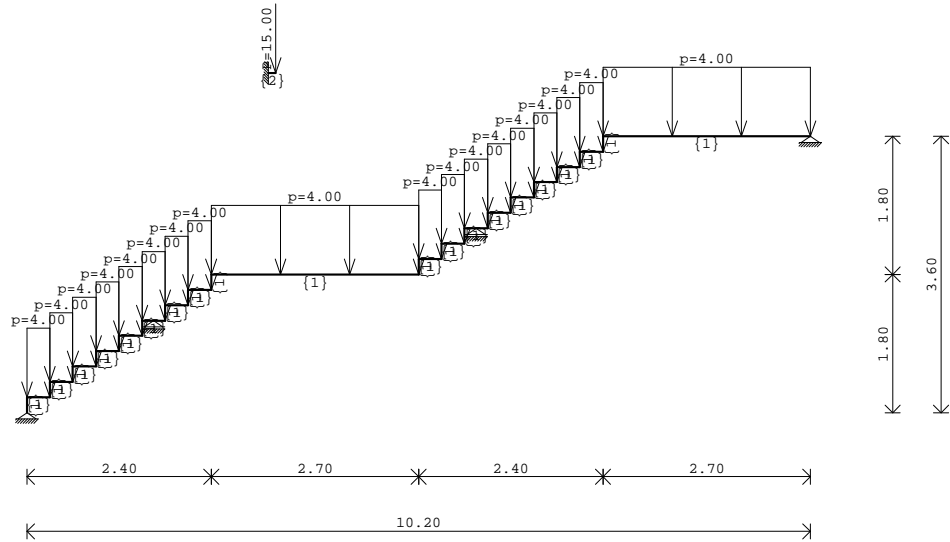


Vhodni podatki - Obtežba

Lista obtežnih primerov

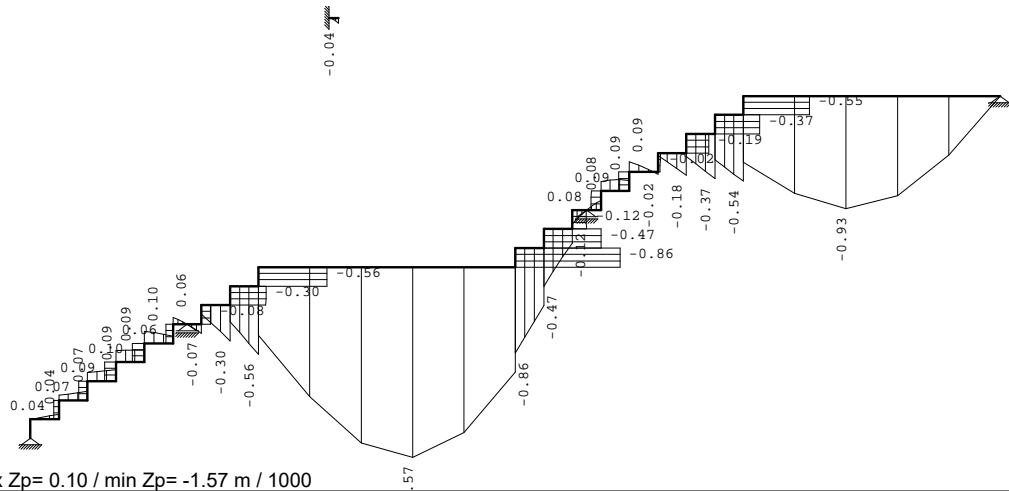
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	lastna+stalna (g)	0.00	0.00	-15.48
2	koristna	0.00	0.00	-55.80
3	Komb.: I+II	0.00	0.00	-71.28
4	Komb.: 3.5I+2xII	0.00	0.00	-165.77
5	Komb.: 1.35I+1.5xII	0.00	0.00	-104.60

Obt. 2: koristna



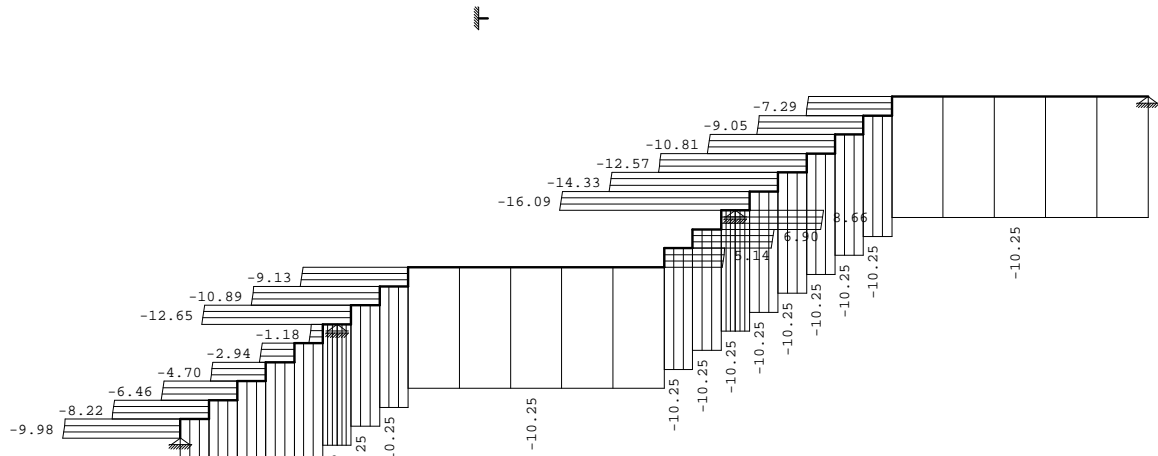
Statični preračun

Obt. 3: I+II



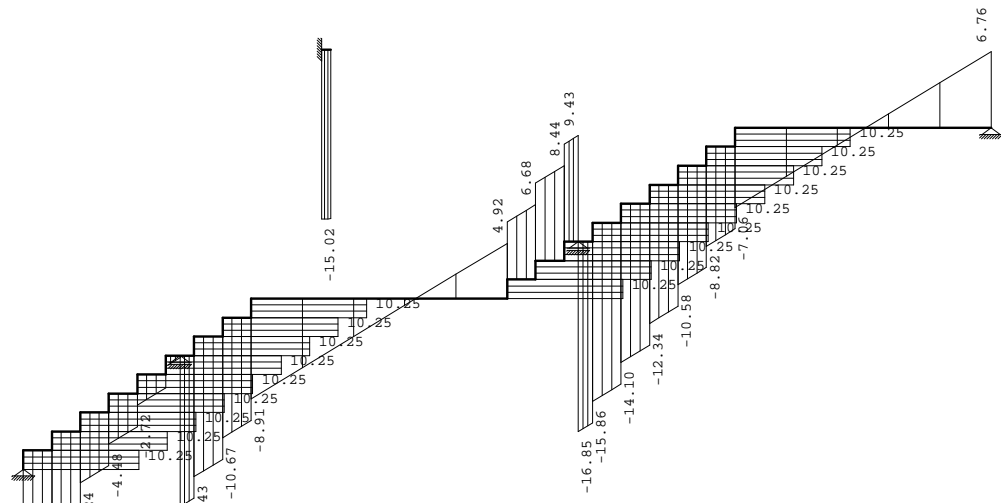
Vplivi v gredi: max $Z_p = 0.10$ / min $Z_p = -1.57$ m / 1000

Obt. 3: I+II



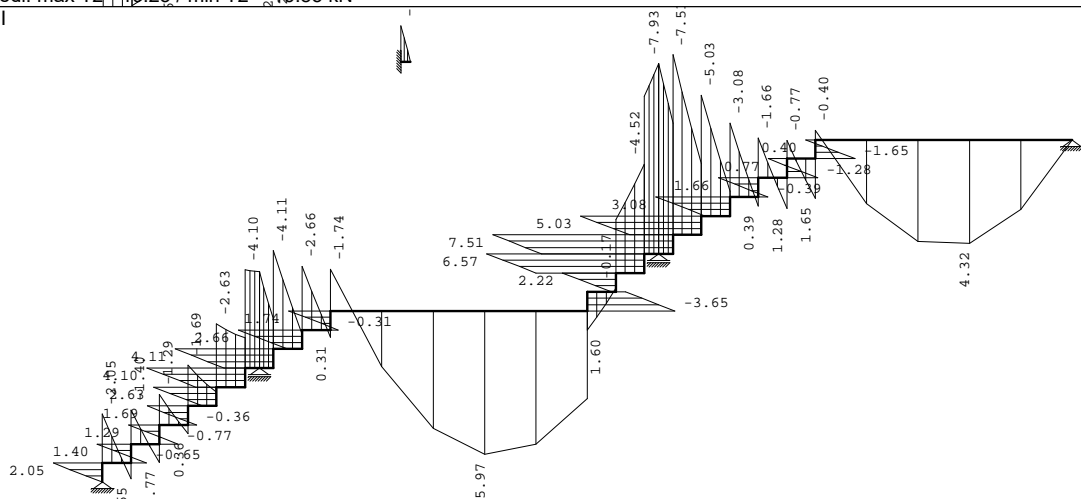
Vplivi v gredi: max $N_1 = 8.66$ / min $N_1 = -16.09$ kN

Obt. 3: I+II



Vplivi v gredi: max $T_2 = 10.25$ / min $T_2 = -16.85$ kN

Obt. 3: I+II



Vplivi v gredi: max $M_3 = 7.51$ / min $M_3 = -7.93$ kNm

Dimenzioniranje (jeklo)

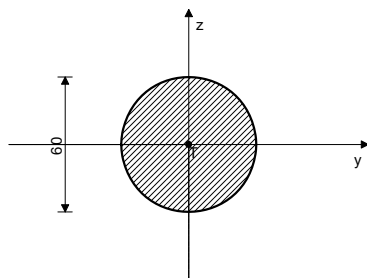
0.07 (4)

Kontrola napetosti

PALICA 25-23

PREČNI PREREZ: Krožni [S 355] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



($f_y = 33.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 47.0 \text{ kN/cm}^2$) [$t > 40 \text{ mm}$]

$A_x = 28.274 \text{ cm}^2$
 $A_y = 25.447 \text{ cm}^2$
 $A_z = 25.447 \text{ cm}^2$
 $I_x = 127.23 \text{ cm}^4$
 $I_y = 63.617 \text{ cm}^4$
 $I_z = 63.617 \text{ cm}^4$
 $W_y = 21.206 \text{ cm}^3$
 $W_z = 21.206 \text{ cm}^3$
 $W_{y,pl} = 36.000 \text{ cm}^3$
 $W_{z,pl} = 36.000 \text{ cm}^3$
 $\gamma_{M0} = 1.100$
 $\gamma_{M1} = 1.100$
 $\gamma_{M2} = 1.250$
 $A_{net}/A = 0.900$

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

4. $\gamma = 0.47$ 5. $\gamma = 0.35$ 3. $\gamma = 0.23$

PALICA IZPOSTAVLJENA UPOGIBU (obtežni primer 4, začetek palice)

Prečna sila v z smeri $V_{sd_z} = 30.078 \text{ kN}$
 Upogibni moment okoli y osi $M_{sd_y} = 3.004 \text{ kNm}$
 Sistemska dolžina palice $L = 10.000 \text{ cm}$

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV

Razred prereza 3

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment
 Računska nos.na lokalno izbočitev
 Računski elastični moment
 Računska nosilnost na upogib

$M_{pl,Rd} = 10.964 \text{ kNm}$
 $M_{o,Rd} = 6.458 \text{ kNm}$
 $M_{el,Rd} = 6.458 \text{ kNm}$
 $M_{c,Rd} = 6.458 \text{ kNm}$

Pogoj 5.17: $M_{sd_y} \leq M_{c,Rd_y}$ (3.00 \leq 6.46)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z

$V_{pl,Rd} = 447.43 \text{ kN}$

Pogoj 5.20: $V_{sd_z} \leq V_{pl,Rd_z}$ (30.08 \leq 447.43)

5.4.7 Upogib in strig

Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

Pogoj: $V_{sd_z} \leq 50\%V_{pl,Rd_z}$

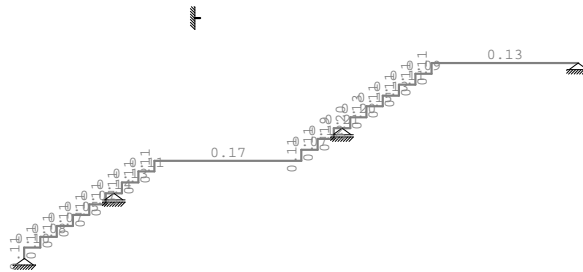
5.5 NOSILNOST ELEMENTOV

5.5.2 Bočna zvrnitve upogibnih nosilcev

Koeficient
 Koeficient
 Koeficient
 Koef.ukl.dolžine za uklon
 Koef.ukl.dolžine za vbočenje
 Koordinata
 Koordinata
 Razmak med bočnimi podporami
 Sektorski vztrajnostni moment
 Krit.moment bočne zvrnitve
 Koeficient
 Koeficient imperf.
 Brezdimenz.vitkost
 Koeficient zmanjšanja
 Računska uklonska nosilnost
 Kontrola bočne zvrnitve ni potrebna: $\lambda_{LT} \leq 0.4$

$C1 = 1.879$
 $C2 = 0.000$
 $C3 = 0.939$
 $k = 1.000$
 $kw = 1.000$
 $z_g = 0.000 \text{ cm}$
 $z_j = 0.000 \text{ cm}$
 $L = 10.000 \text{ cm}$
 $l_w = 0.000 \text{ cm}^6$
 $M_{cr} = 6916.7 \text{ kNm}$
 $\beta_w = 0.589$
 $\alpha_{LT} = 0.210$
 $\lambda_{LT} = 0.032$
 $\chi_{LT} = 1.000$
 $M_b,Rd = 6.458 \text{ kNm}$

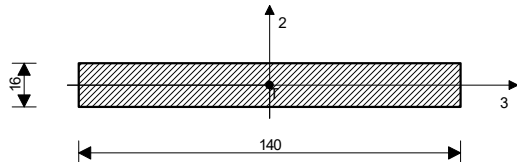
Dimenzioniranje (les)



Kontrola stabilnosti

PALICA 19-20

Monolitni les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

4. $\gamma=0.17$ 5. $\gamma=0.11$ 3. $\gamma=0.07$

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 4, na 166.2 cm od začetka palice)

Računska osna sila	N = -24.617 kN
Prečna sila v smeri osi 2	T2 = -1.077 kN
Upogibni moment okoli osi 3	M3 = -13.917 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - TLAK IN UPOGIB

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetraino

Korekcijski koeficient	Kmod = 0.800
Parcialni koef. za karakteristike materiala	$\gamma_m = 1.300$
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2	Kh_2 = 1.000
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3	Kh_3 = 1.000
Faktor oblik (za pravokotni prerez)	km = 0.700
Karakteristična tlačna trdnost	fc,0,k = 21.000 MPa
Računska tlačna trdnost	fc,0,d = 12.923 MPa
Karakteristična upogibna trdnost	fm,k = 24.000 MPa
Računska upogibna trdnost	fm,d = 14.769 MPa
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,2} = 0.113$
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,3} = 0.113$
Normalne tlačne napetosti	$\sigma_{c,0,d} = 0.110$ MPa
Odpornostni moment	W3 = 5973.3 cm ³
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	$\sigma_{m3,d} = 2.330$ MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,d} \quad (2.330 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 15.8%

TLAK IN UPOGIB - VELIKA VITKOST

Začetna imperfekcija	$\beta_c = 0.200$
Koeficient	k3 = 1.060
Koeficient	k2 = 0.488
Koeficient	kc,3 = 0.696
Koeficient	kc,2 = 1.039

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,d} \leq 1 \quad (0.119 \leq 1)$$

Izkoriščenost prereza je 11.9%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,d}) \leq 1 \quad (0.170 \leq 1)$$

Izkoriščenost prereza je 17.0%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetraino

Korekcijski koeficient	Kmod = 0.800
Parcialni koef. za karakteristike materiala	$\gamma_m = 1.300$
Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2	l _{ef} = 270.00 cm
5% fraktil modula E paralelno z vlakni	E _{0.05} = 7400.0 MPa
5% fraktil strižnega modula G	G _{0.05} = 460.00 MPa
Torzijski vztrajnostni moment	I _{tor} = 1.79e+5 cm ⁴
Vztrajnostni moment	I ₂ = 3.66e+6 cm ⁴
Odpornostni moment	W3 = 5973.3 cm ³
Kritična napetost uklona	$\sigma_{m,crit} = 2907.6$ MPa
Relativna vitkost za uklon	$\lambda_{rel} = 0.091$

Koeficient k_krit = 1.000
Normalna upogibna napetost okoli osi 3 $\sigma_{m,3,d}$ = 2.330 MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (2.330 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 15.8%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI (obtežni primer 4, začetek palice)

Prečna sila v smeri osi 2 T2 = -20.882 kN

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetravno

Korekcijski koeficient

Kmod = 0.800

Parcialni koef. za karakteristike materiala

γ_m = 1.300

Karakteristična strižna napetost

$f_{v,k}$ = 2.500 MPa

Računska strižna trdnost

$f_{v,d}$ = 1.538 MPa

Površina prečnega prereza

A = 2240.0 cm²

Dejanska strižna napetost(os 2)

$\tau_{2,d}$ = 0.140 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.140 \leq 1.538)$$

Izkoriščenost prereza je 9.1%

Dimenzioniranje lesenega nosilca - enoosni upogib

EC

Objekt:

SVŠGL delavnice

št. nač.:

180913

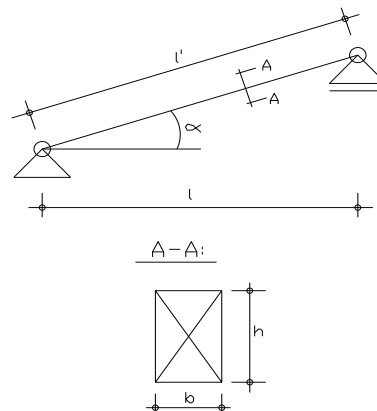
Pozicija:

Leseni stropniki

Geometrijski podatki:

Geometrijski podatki

b=	8,0	cm	.....širina prereza
h=	24,0	cm	.....višina prereza
e=	80,0	cm	.....razmak med nosilci
I=	9216,0	cm ⁴	.....vztrajnostni moment
W=	768,0	cm ³	.....odpornostni moment
A=	192,0	cm ²	.....prerez
A _s =	128,0	cm ²	.....strižni prerez
α=	0,0	°	.....naklon nosilca
l=	350,0	cm	.....dolžina nosilca (tlorisna projekcija)
l'	350,0	cm	.....dolžina nosilca (dejanska)



Podatki o materialu:

Podatki o materialu

C	24	.....kvaliteta lesa
$f_{m,k}$	2,4	kN/cm ²
$f_{m,d}$	1,477	kN/cm ² "M" .....upogibna računska trdnost lesa
$f_{m,d}$	1,662	kN/cm ² "S" .....upogibna računska trdnost lesa
$f_{v,k}$	0,3	kN/cm ²
$f_{v,d}$	0,154	kN/cm ² "M" .....strižna računska trdnost lesa
$f_{v,d}$	0,173	kN/cm ² "S" .....strižna računska trdnost lesa
$E_{o,mean}$	1100	kN/cm ² .....elastični modul paralelno

Obtežba:

Obtežba

g=	2,00	kN/m ²	.....stalna obtežba
q _s =	3,00	kN/m ²	.....koristna obtežba
q _w =	0,00	kN/m ²	.....obtežba vetra
g'	1,72	kN/m	.....lastna in stalna obtežba
q _s '	2,40	kN/m	.....obtežba snega
q _w '	0,00	kN/m	.....obtežba vetra

Obremenitev:

Obremenitev

$M_{max}(g')$	=	2,63	kNm	.....max moment zaradi lastne in stalne teže
$M_{max}(q_s')$	=	3,68	kNm	.....max moment zaradi obtežbe snega
$M_{max}(q_w')$	=	0,00	kNm	.....max moment zaradi obtežbe vetra
$M_{max,d}$	=	$1,35 \times M_{max}(g') + 1,5 \times M_{max}(q_s')$	9,06	kNm "M"
$M_{max,d}$	=	$1,35 \times M_{max}(g') + 1,35 \times M_{max}(q_s' + q_w')$	8,51	kNm "S"
$V_{max}(g')$	=	$g' \times l \times \cos \alpha / 2$	3,00	kN .....max prečna sila zaradi lastne in stalne teže
$V_{max}(q_s')$	=	$q_s' \times l \times \cos \alpha / 2$	4,20	kN .....max prečna sila zaradi obtežbe snega
$V_{max}(q_w')$	=	$q_w' \times l' / 2$	0,00	kN .....max prečna sila zaradi obtežbe vetra
$V_{max,d}$	=	$1,35 \times V_{max}(g') + 1,5 \times V_{max}(q_s')$	10,35	kNm "M"
$V_{max,d}$	=	$1,35 \times V_{max}(g') + 1,35 \times V_{max}(q_s' + q_w')$	9,72	kNm "S"

Kontrola napetosti:

Upogib:

Kontrola napetosti

$\sigma_{m,d} = M_{max,d} / W =$	1,18	kN/cm^2	<	$f_{m,d} =$	1,48	kN/cm^2	"M"
$\sigma_{m,d} = M_{max,d} / W =$	1,11	kN/cm^2	<	$f_{m,d} =$	1,66	kN/cm^2	"S"

Strig (pravokotno na vlakna):

$\tau_{v,d} = V_{max,d} / A_s =$	0,081	kN/cm^2	<	$f_{v,d} =$	0,154	kN/cm^2	"M"
$\tau_{v,d} = V_{max,d} / A_s =$	0,076	kN/cm^2	<	$f_{v,d} =$	0,173	kN/cm^2	"S"

Kontrola povesov:

Kontrola povesov

$g'' = g' \times \cos \alpha =$	1,72	kN/m	.....lastna in stalna obtežba
$q_s'' = q_s' \times \cos \alpha =$	2,40	kN/m	.....obtežba snega
$q_w'' = q_w' =$	0,00	kN/m	.....obtežba vetra
$q_d = 1,0 \times g'' + 1,0 \times (q_s'' + q_w'') =$	4,12	kN/m	"S" (merodajna obtežna kombinacija)

$f_{inst} = 5 \times q_d \times l^4 / (384 \times E_{0,mean} \times I) =$	0,79	cm	<	$f_{lim} =$	1,17	cm
$f_{fin} = f_{inst} \times 1,5 =$	1,19	cm	<	$f_{lim} =$	1,40	cm

Izbrane dimenzije in material:

Izbrane dimenzije

$$b / h = 8 / 24 \text{ cm}$$

$$C 24$$

Obtežba:

Obtežba

g'	=	25,0	kN/m'	.....zvezna obtežba (stalna)
p'	=	5,0	kN/m'	.....zvezna obtežba (koristna)
G	=	0,0	kN	.....točkovna obtežba (stalna)
P	=	0,0	kN	.....točkovna obtežba (koristna)

q_k	=	31,3	kNm
q_{sd}	=	42,9	kNm

Q_k	=	0,0	kN
Q_{sd}	=	0,0	kN

Podatki :

Geometrija

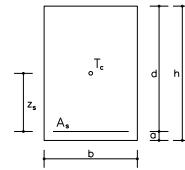
Geometrija :

b =	25,0	cm
h =	20,0	cm
a =	3,0	cm
d =	17,0	cm
z_s =	7,0	cm
b_{pod} =	20,0	cm
L =	200,0	cm
I =	16666,7	cm ⁴

Obremenitev:

M_{sd} =	21,5	kNm	moment v polju
V_{sd} =	42,9	kN	prečna sila

Skica:



Material

Karakteristike materiala :

S	500
C	30
E=	3100 kN/cm ²

f_{ck} =	3,00	kN/cm ²	f_{yk} =	50,0	kN/cm ²	$f_{y,wd}$ =	43,5	kN/cm ²
α_{cd} =	1,70	kN/cm ²	f_{yd} =	43,5	kN/cm ²	τ_{rd} =	0,034	kN/cm ²

Dimenzioniranje:

Upogib

Upogibna armatura :

M_{sd} =	21,5	kNm
kd =	0,175	
k_s =	1,10	
$\varepsilon_s / \varepsilon_{t1}$ =	10 / 2,0	o/oo
$A_{s,pot}$ =	3,2	cm ²
$A_{s,min}$ =	1,0	cm ²

Izberem upogibno armaturo:

A_s^+ =	4	ϕ	14	spodaj
A_s^- =	2	ϕ	14	zgoraj

armatura: S500

$A_{s,dej}^+$ =	6,2	cm ²	spodaj
$A_{s,dej}^-$ =	3,1	cm ²	zgoraj

Strig

Strižna armatura :

V_{sd} =	42,9	kN	x_1 =	0,27	m
$V_{sd,red}$ =	31,3	kN	ΔV_{sd} =	11,6	kN
V_{rd1} =	31,0	kN	k =	1,4	
V_{rd2} =	210,4	kN	ρ_L =	0,0075	
V_{wd} =	11,9		s =	15,0	cm
$V_{sd} < V_{rd2}$			n =	2	
			v =	0,55	
			$\rho_{w,min}$ =	0,0013	
A_{sw} =	0,27	cm ²			
A_{sw1} =	0,13	cm ²			

Izberem stremena :

ϕ	8	/	15,0	cm
n =	2			

armatura: S500

$A_{sw1,dej}$ =	0,50	cm ²
ΔA_s =	0,49	cm ² dodatna vzdolžna armatura

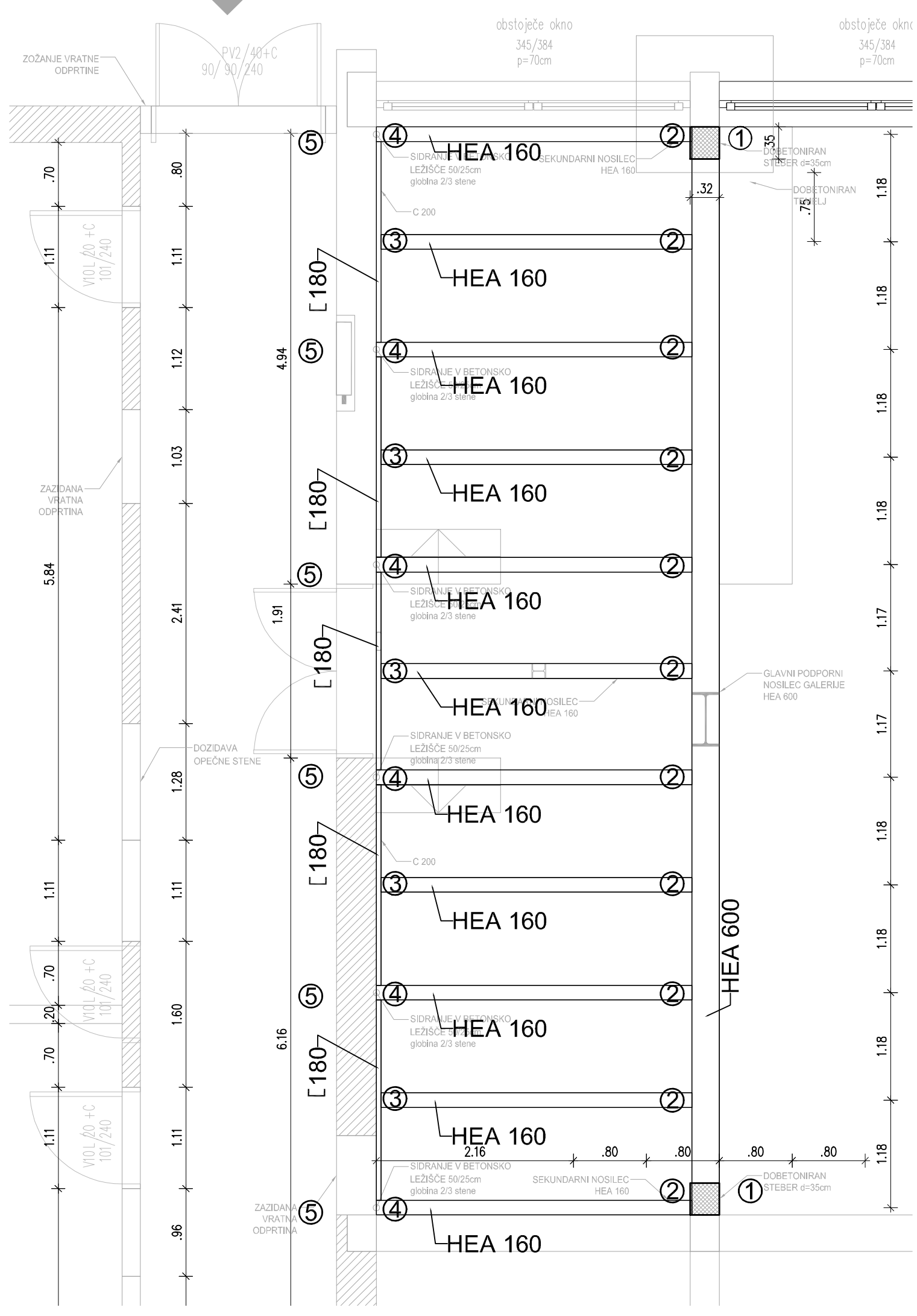
pomiki

Pomiki :

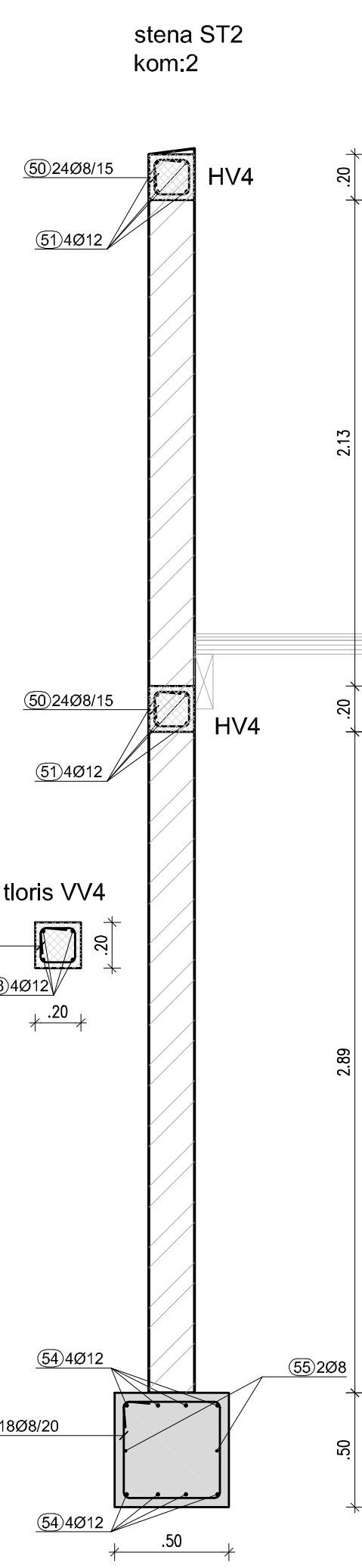
fz_{el} =	0,13	cm	$fz_{kon} \sim$	0,50	cm	<	fz_{dop} =	0,67	cm	OK
-------------	------	----	-----------------	------	----	---	--------------	------	----	----

	Risbe
00.RD.MC.0001	Načrt konstrukcijskih posegov
	Detajli

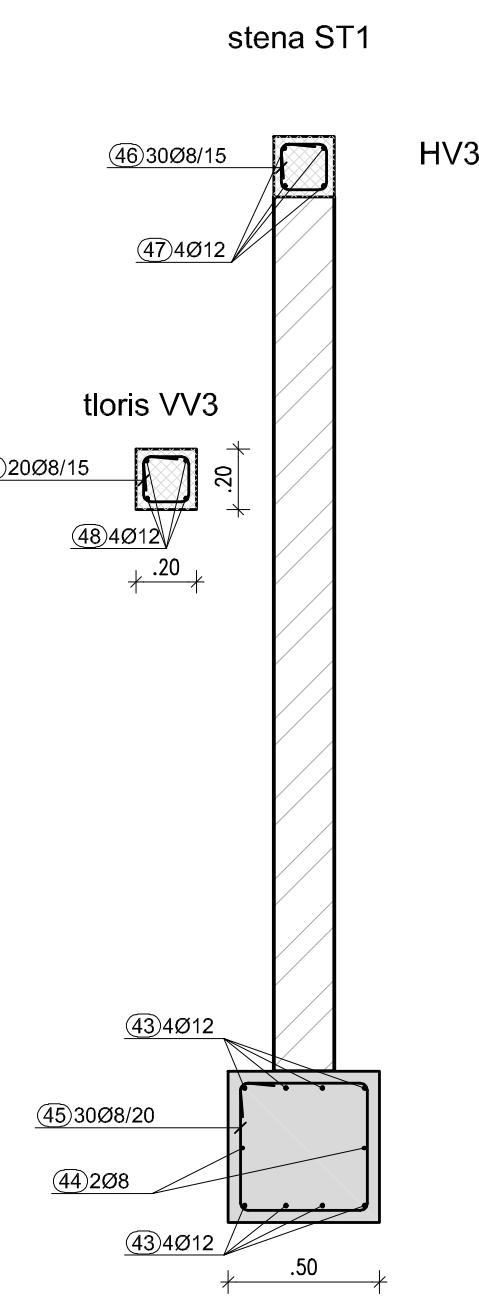
TLORIS
M 1:50



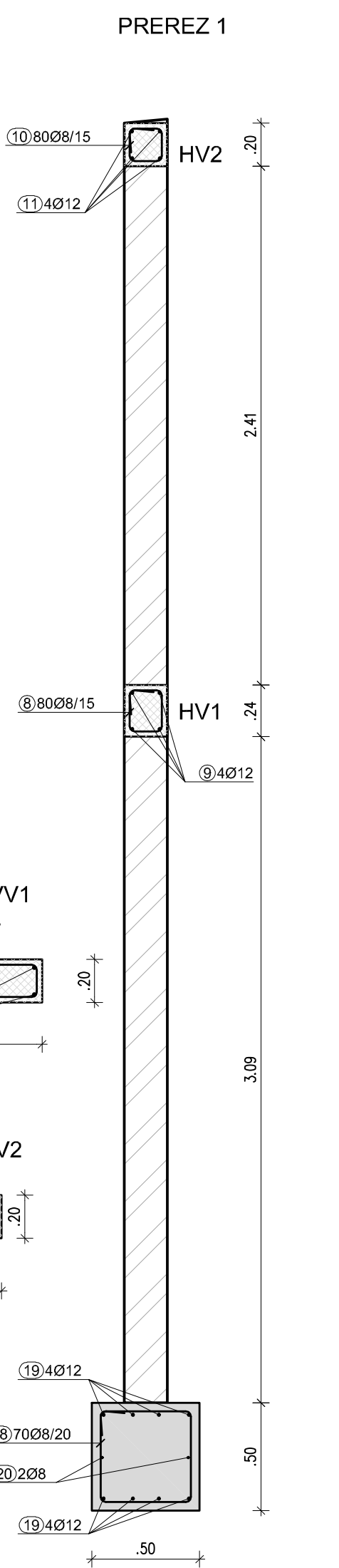
stena ST2
kom:2



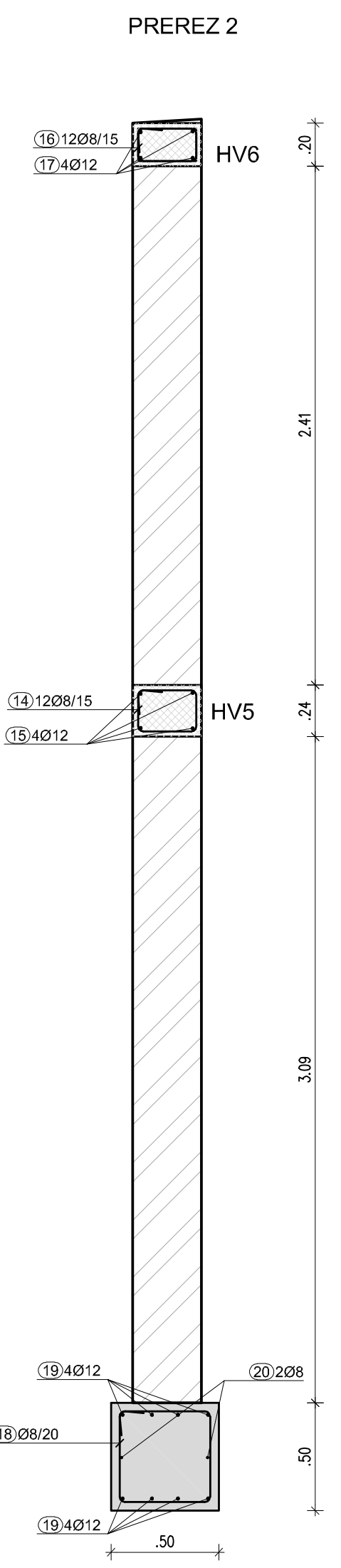
stena ST1



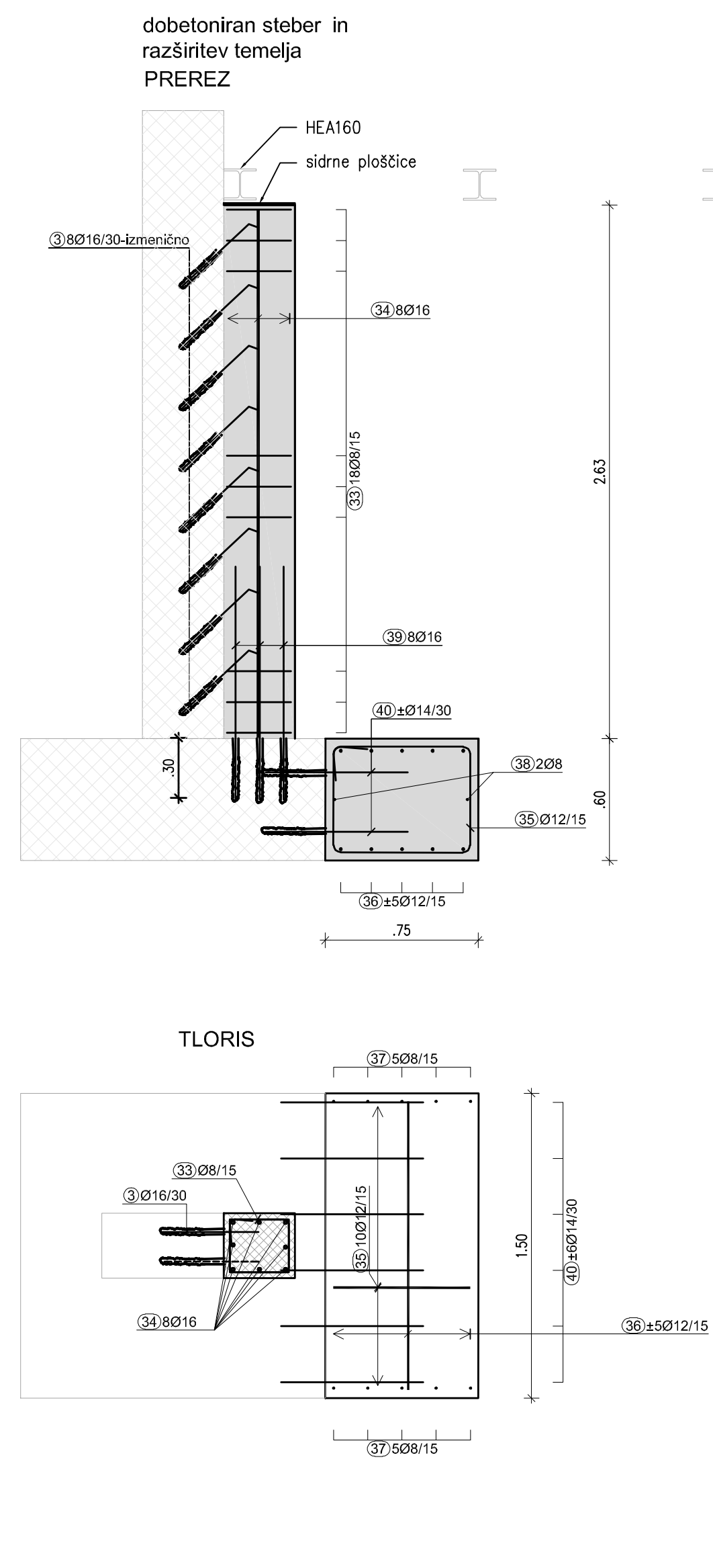
PREREZ 1



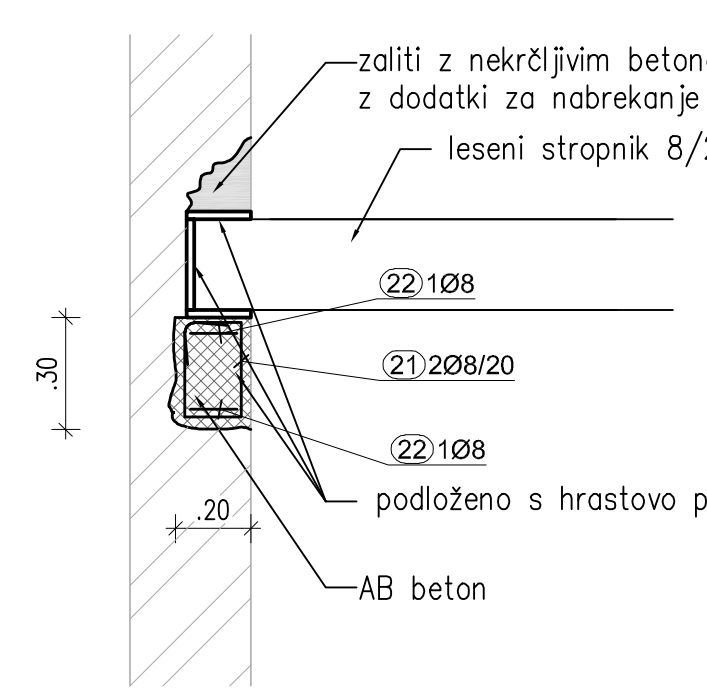
PREREZ 2



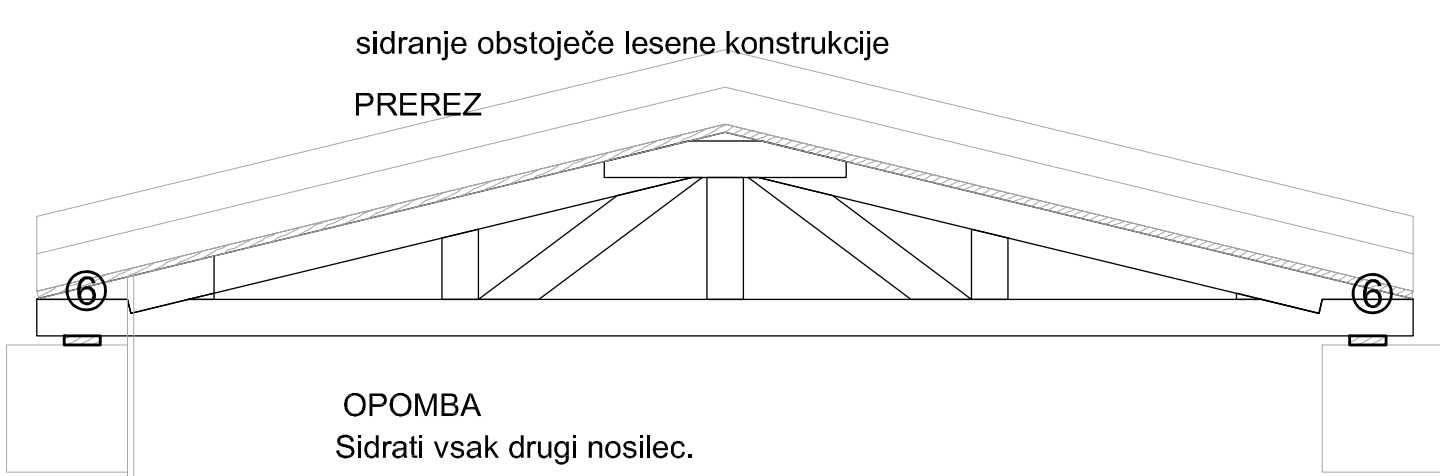
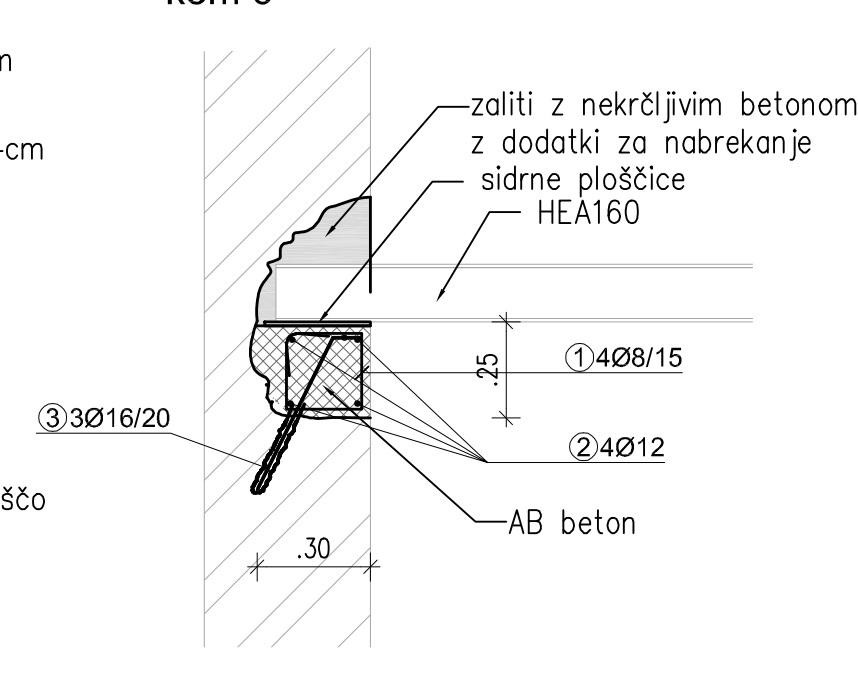
dobetoniran steber in
razširitven temelju
PREREZ



detalj b
sidranje lesenih stropnikov
betonsko ležišče
kom 18+20=38



detalj a
sidranje v betonsko ležišče
ležišče za HEA
kom 6



preklada za vrata P1
230/44/15
kom:1

preklada za vrata P2
230/40/20
kom:11

preklada za vrata P3
230/30/20
kom:2

preklada za vrata P4
230/32/20
kom:1

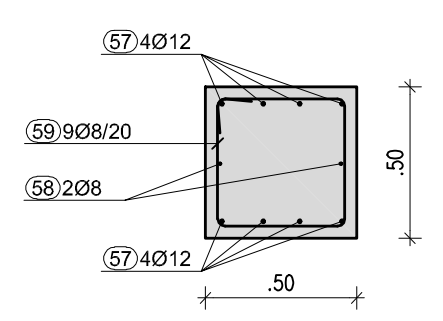
preklada za vrata P5
335/44/20
kom:1

preklada za vrata P6
140/20/20
kom:6

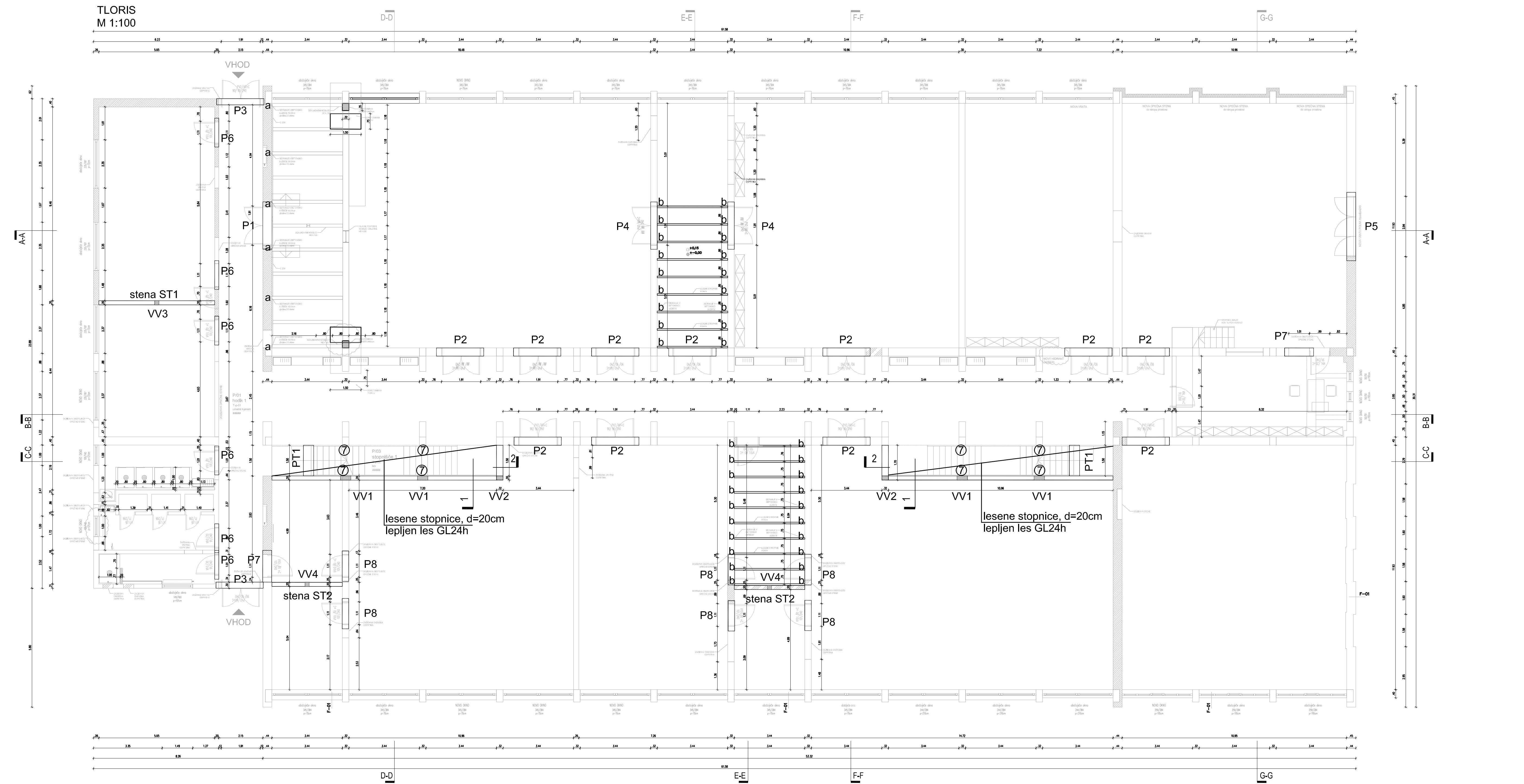
preklada za vrata P7
140/40/20
kom:2

preklada za vrata P8
150/30/20
kom:8

pasovni temelj za stopnice
PT 1 - 50/50/150
kom:2



TLORIS
M 1:100



Palice - specifikacija					
ozn	oblika in mere [mm]	Ø	lj [m]	n [kosa]	kg
norme (1 kos)					
1	□	8	0,98	24	23,52
2	□	12	0,90	24	12,00
3	□	16	0,90	20	13,00
4	□	8	1,16	15	17,40
5	□	12	2,30	4	9,20
6	□	8	1,38	190	220,90
7	□	14	0,90	24	144,00
8	□	8	0,86	160	137,60
9	□	12	12,00	8	96,00
10	□	8	0,78	160	124,80
11	□	12	12,00	8	96,00
12	□	8	1,02	80	81,60
13	□	12	0,00	8	48,00
14	□	8	1,10	24	26,40
15	□	12	2,50	8	20,00
16	□	8	1,02	24	24,48
17	□	12	2,50	8	20,00
18	□	8	1,86	140	260,40
19	□	12	15,00	16	240,00
20	□	8	15,00	4	60,00
21	□	8	0,98	78	78,44
22	□	8	0,84	78	65,52
23	□	8	0,98	45	44,10
24	□	12	3,30	12	27,60
25	□	8	1,26	17	21,42
26	□	12	3,35	4	13,40
27	□	8	0,78	60	46,80
28	□	12	1,40	24	33,60
29	□	8	1,16	150	177,00
30	□	12	2,30	40	92,00
31	□	12	1,40	8	11,20
32	□	8	1,18	30	35,40
33	□	8	1,28	18	23,04
34	□	16	2,80	8	20,80
35	□	12	2,64	10	26,40
36	□	12	1,42	10	14,20
37	□	8	1,32	10	13,20
38	□	8	1,40	2	2,80
39	□	16	1,15	8	9,20
40	□	14	0,70	12	8,40
41	□	12	1,90	32	48,00
42	□	8	0,98	88	86,24
43	□	12	5,60	8	44,80
44	□	8	5,60	2	11,20
45	□	8	1,86	30	55,80
46	□	8	0,78	30	23,40
47	□	12	5,60	4	22,40
48	□	12	3,90	4	14,00
49	□	8	0,78	20	15,60
50	□	8	0,78	48	37,44
51	□	12	3,40	8	27,20
52	□	8	0,78	40	31,20
53	□	12	5,90	4	23,60
54	□	12	3,40	8	27,20
55	□	8	3,40	2	6,80
56	□	8	1,86	18	33,48
57	□	12	1,50	16	24,00
58	□	8	1,50	4	6,00
59	□	8	1,86	18	33,48

ELEMENT KONSTRUKCIJE	MATERIAL		ZASTITNA PLAST [mm]			
	širina	debelina	zunan	notran	okoliš	bočno
TEMELJI	C30/37	XC3/P-III	Ø 0,20	32	40	40
VEJ	C25/30	XC1	Ø 0,20	16	25	25
STEBRI	C30/37	XC1/P-III	Ø 0,20	32	30	30
LEŽIŠČA	C30/37	XC1	Ø 0,20	16	25	25

ELEMENT KONSTRUKCIJE	SIST EN 10080, SIST EN 1992-1-1		f _{yk} [N/mm²]	f _{tdk} [%]
	oznaka	razred		
vsiljivobetonski elementi	S600	B	500	>108

POSTOPEK SIDRANJA NOVIH AB ELEMENTOV V OBSTOJEČO KONSTRUKCIJO

- Napraviš vrtno Ø20-25mm, globine L=min 30cm
- Vrtno dobro očistiš, sprati, osušiti ter sploščati
- Vrtno zažili z lepilno cementno malto z dodatki za ekspanzijo in boljšo sprijemnost
- V vrtno nabije ustrezno sidro, ter počakaš, da se lepilna masa strdi.

OPOMBA
Detalje 1 do 7 glej priložene sheme.

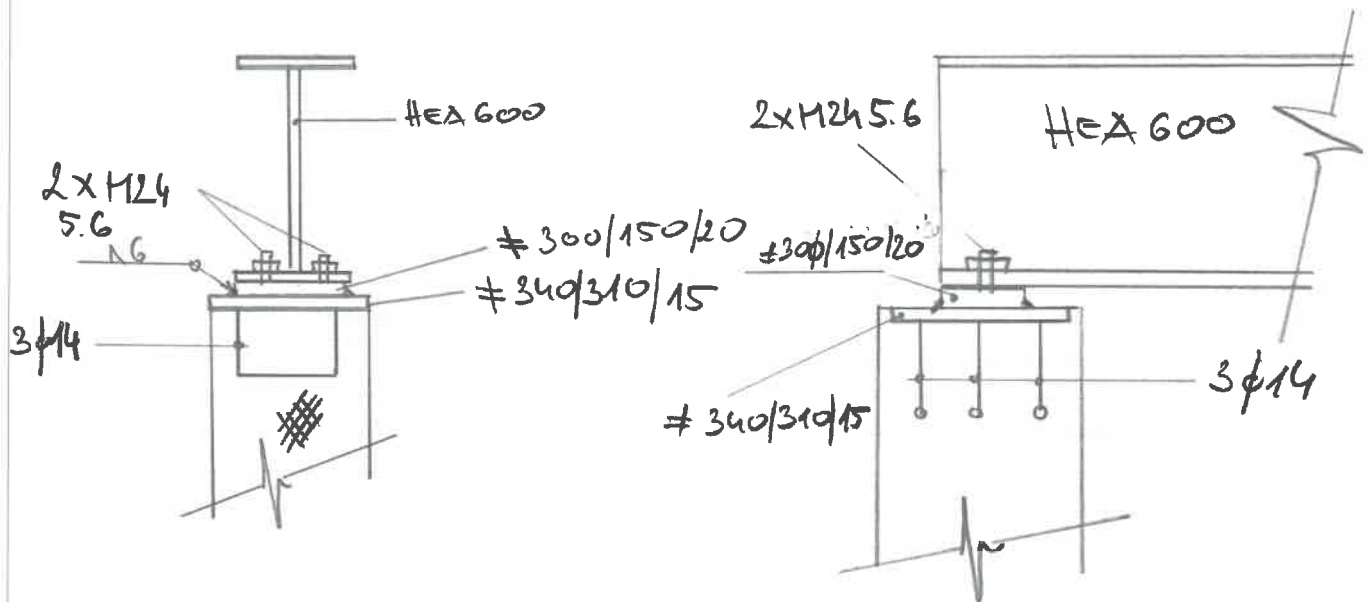
Ø [mm]	lg [m]	Teža enote [kg/m]	Teža [kg]
B 500, Ø = 12 mm			
8		1823,36	0,416
12		990,60	0,924
Skupaj (B 500, Ø = 12 mm)			
B 500, Ø = 12 mm			
14	152,40		1,267
16	43,00		1,642
Skupaj (B 500, Ø = 12 mm)			
Skupaj			

PROFIL	lg [m]	Teža enote [kg/m]	Teža [kg]
HEA600	11,90	178,00	2,118,00
HEA160	40,70	30,40	1,237,00
CT180	11,50	22,00	253,00
Skupaj (S235JR)			

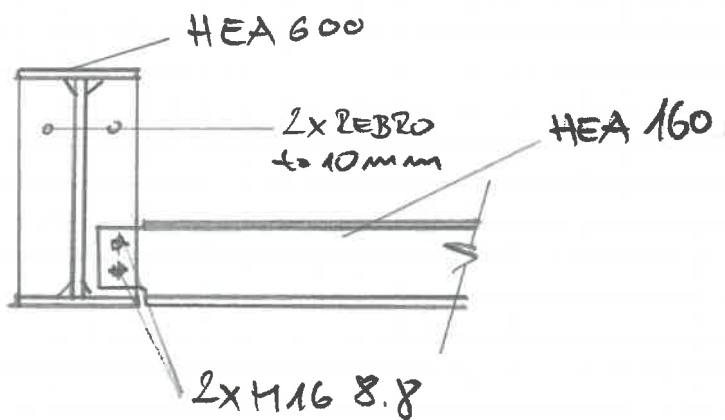
Elea ic a member of ic group
00.RD.MC.0001
Elea ic d.o.o. Glavna ulica 21, SI-1000 Ljubljana
T +386 (0)474 10 05 F +386 (0)474 10 01 info@elea.si www.elea.si IZS št. 021

OPOMBA
TEKOČA VZDRŽEVALNA DELA
PRENOVA UČNIH DELAVNIC SVŠGUGL
Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport RS, Masarykova cesta 16, 1000 Ljubljana
Srednja vzgojiteljska šola, gimnazija in umetniška gimnazija Ljubljana, Kardeljeva ploščad 28a, 1000 Ljubljana
Gorazd Grošelj, univ. dipl. inž. arh. ZAPS 0085A
Tomaz Stremelc, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694), Andrej Pogačnik, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-0167)
180913 Načrt gradbeništvu 18003 PZI
Načrt konstrukcijskih posegov
Vrsta dela: armaturni načrt
Merk: 1:100, 1:50, 1:25
Datum: december 2018
00.RD.MC.0001 00 končno

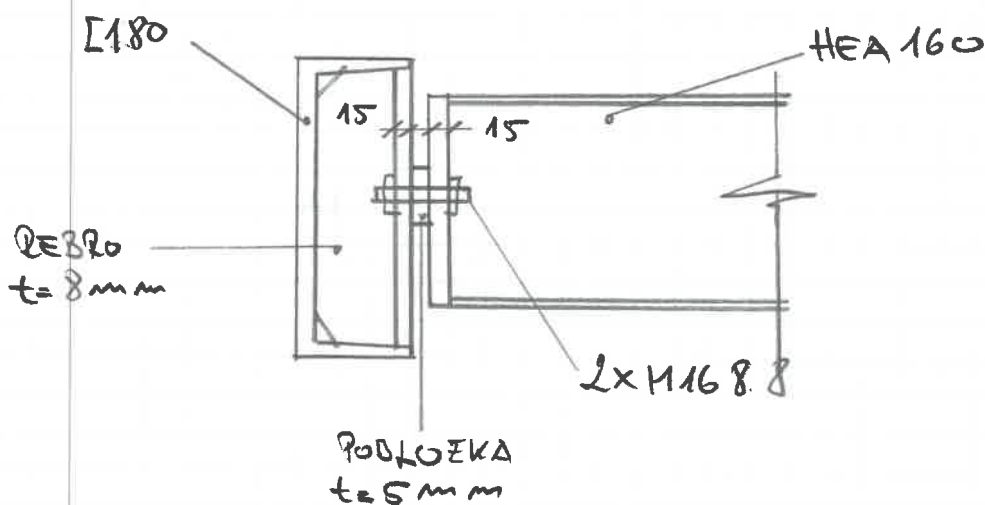
DETAIL 1: SIDRANJE HEA 600 V AB STEBER



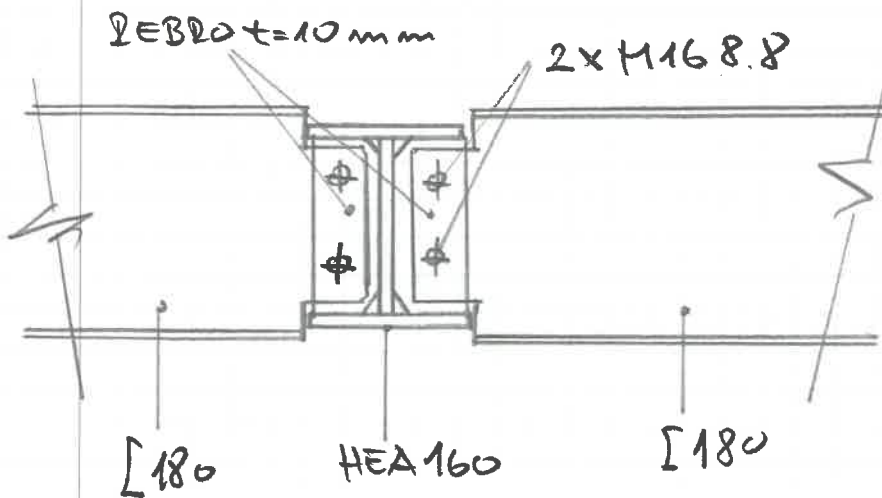
DETAIL 2: STIK HEA 600 - HEA 160



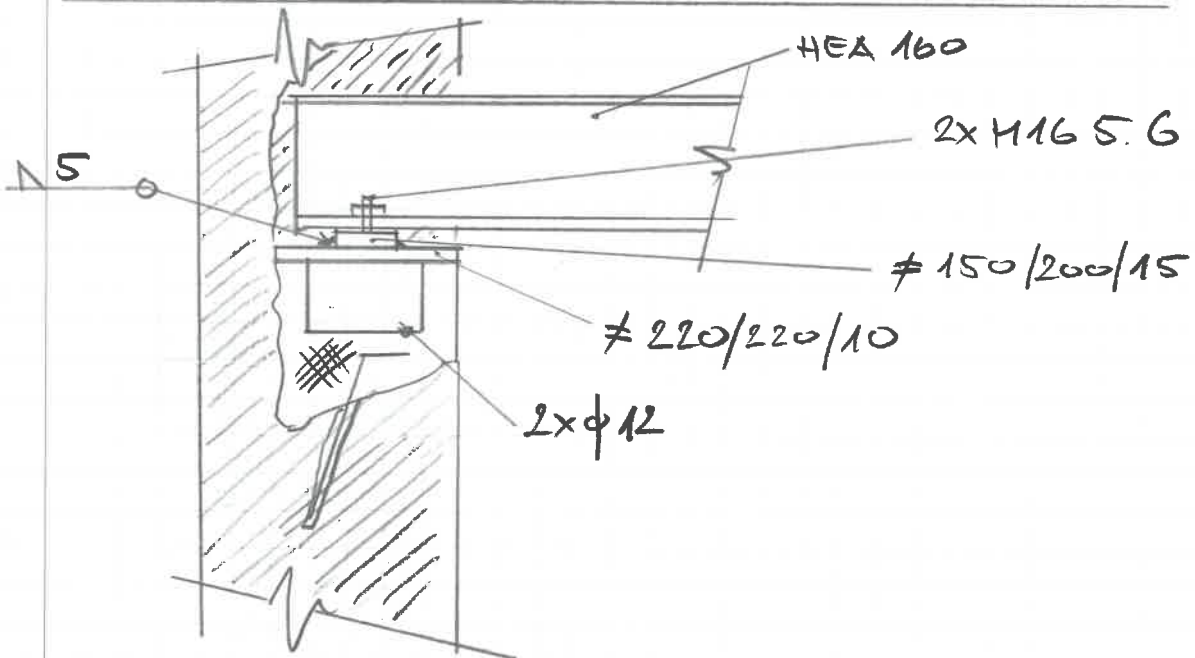
DETAIL 3: STIK [180 - HEA 160



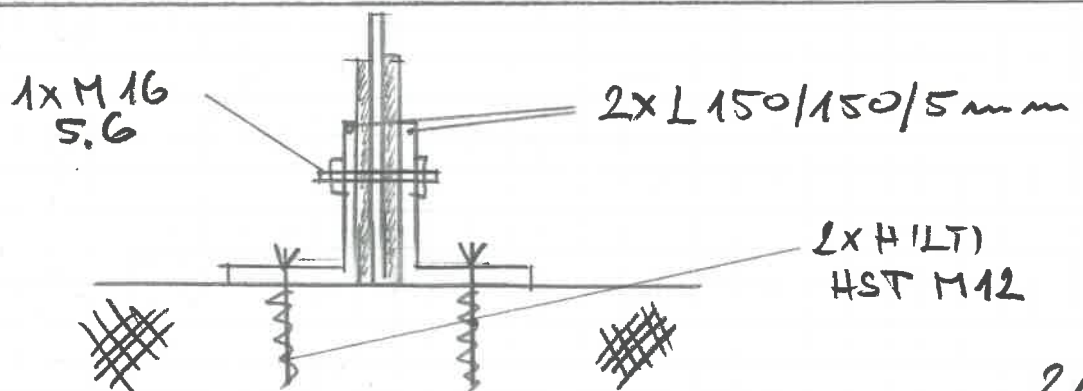
DETALJ 4: STIK HEA 160 [180



DETALJ 5: SIDRANJE HEA 160 V OPEČLI ZID



DETALJ 6: SIDRANJE STREŠNIH NOSILCEV V AB VENEC



2/3

DETAIL F: SIDRANJE LESENIH STOPNIC V AB STEBER

