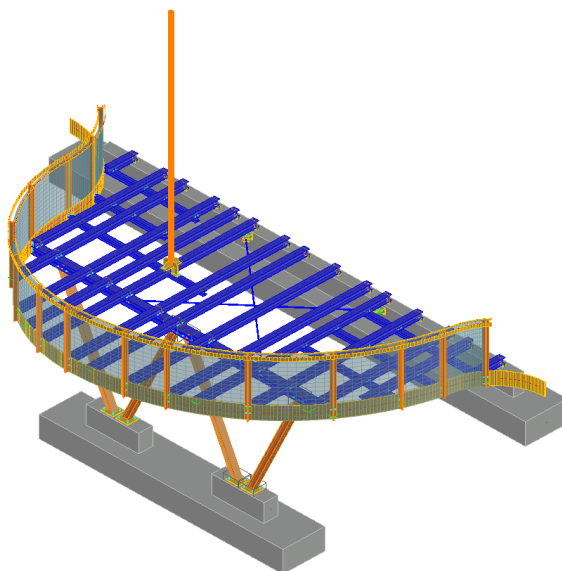


# NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

## RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID

Št. načrta: NGK-003/21



Investitor: **Občina Brežice**  
Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice

Objekt: **RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID**  
Čatež ob Savi

Faza: **PZI**, projektna dokumentacija za izvedbo gradnje

Projektant: **NGK - inženirski biro, Jure Tomažič s.p.**  
Gabrje pri Dobovi 9, 8257 Dobova

Pooblaščen inženir: **PI Jure Tomažič, dipl.inž.grad., IZS G-4580**

Kraj in datum: **Gabrje pri Dobovi, avgust 2021**

**VSEBINA**

<b>1</b>	<b>TEHNIČNO POROČILO.....</b>	<b>3</b>
1.1	OPIS OBJEKTA .....	3
1.2	OPIS GRADBENIH KONSTRUKCIJ .....	3
1.3	UPORABLJENI NOSILNI MATERIALI .....	3
1.4	UPORABLJENI PREDPISI .....	3
1.5	LOKACIJA OBJEKTA.....	4
1.6	TEMELJNA TLA .....	4
1.7	NAVODILA ZA GRADNJO IN VZDRŽEVANJE .....	5
<b>2</b>	<b>STATIČNI PRERAČUN .....</b>	<b>6</b>
2.1	VPLIVI NA OBJEKT .....	6
2.2	OGRAJNI STEBRIČEK (POZ 001) .....	8
2.3	SEKUNDARNI NOSILEC (POZ 002).....	9
2.4	PRIMARNA NOSILNA KONSTRUKCIJA PLOŠČADI (POZ 003) .....	10
2.5	DROG ZA ZASTAVO (POZ 004) .....	12
2.6	LESENE PODNICE (POZ 005) .....	13
2.7	PASOVNI AB TEMELJ POZ T01 .....	16
2.8	PASOVNI AB TEMELJ POZ T02 .....	22
<b>3</b>	<b>PRILOGE .....</b>	<b>27</b>
3.1	TEKSTUALNE PRILOGE.....	27
3.2	TEHNIČNI PRIKAZI PZI.....	27

# 1 TEHNIČNO POROČILO

## 1.1 OPIS OBJEKTA

Objekt je jeklena razgledna ploščad na vrhu hriba Sv. Vid na območju prostorske krajevne enote Čatež ob Savi. Tlorisne dimenzije ploščadi so  $A \times B = 13,70 \times 6,20$  m. Tloris zaokrožajo različni radiji, med seboj tangencialno povezani v spiralno krivuljo. Kota pohodne ploščadi je na južni stranici poravnana s koto terena. Proti severu teren strmo pada, zato ploščad deluje kot pomol, katerega previs na skrajni severni točki je visok do cca 4 m nad raščenim terenom.

## 1.2 OPIS GRADBENIH KONSTRUKCIJ

Konstrukcija je jeklena, med seboj vijačena iz vroče valjanih odprtih profilov (HEA, IPE). Pohodni pod je iz masivnega lesa listavcev (kostanj). Temeljenje se izvede preko dveh vzporednih AB pasovnih temeljev.

Varnostna ograja je sestavljena iz T stebričkov in T ali L ročajev na vrhu. Polnilo je ekspanzirana ali perforirana pločevina.

Urediti je potrebno odvodnjavanje terena in drenažo za temelji.

Vsa jeklena konstrukcija je protikorozijsko zaščitena z vročim cinkanjem. Upošteva se razred izpostavljenosti na korozijo C3 (srednja obremenitev s korozijo), debelina nanosa cinka mora biti 140  $\mu$ m. Po cinkanju se konstrukcija prebarva. Barva je dekorativnega namena, barvni odtenki so definirani v načrtu arhitekture. Izvedbeni razred konstrukcije je EXC 2.

Leseni pod se izvede iz masivnega kostanjevega lesa, impregniranega proti škodljivcem. Zaradi izpostavljenosti atmosferskim vplivom je potrebno les redno pregledovati in vzdrževati. Investitor je dolžan večkrat letno pregledati stanje lesenega poda in ga po potrebi čistiti, sanirati in zamenjati dotrajane dele.

## 1.3 UPORABLJENI NOSILNI MATERIALI

Konstrukcijsko jeklo:

- **jeklo S355-J2** ( $f_{yk} = 35,5 \text{ kN/cm}^2$ ,  $f_u = 49,0 \text{ kN/cm}^2$ ) – vroče valjani jekleni profili
- **jeklo S355-J2** ( $f_{yk} = 35,5 \text{ kN/cm}^2$ ,  $f_u = 49,0 \text{ kN/cm}^2$ ) – jeklena pločevina in ostali pritrdilni material
- **vijaki 8.8** ( $f_{yb} = 64,0 \text{ kN/cm}^2$ ,  $f_{ub} = 80,0 \text{ kN/cm}^2$ )

Les (pohodni pod):

- **masivni kostanjev les D30** ( $f_{m,k} = 3,00 \text{ kN/cm}^2$ ,  $f_{c,0,k} = 2,40 \text{ kN/cm}^2$ )

Armiran beton:

- **beton C30/37, XC4/XD1/XF3, CI 0,2, D<sub>max</sub> 32** ( $f_{ck} = 3,00 \text{ kN/cm}^2$ )
- **armaturno jeklo v palicah RA B500-B** ( $f_{yk} = 50,0 \text{ kN/cm}^2$ )
- **armaturne mreže MA B500-A** ( $f_{yk} = 50,0 \text{ kN/cm}^2$ )

## 1.4 UPORABLJENI PREDPISI

Izračun je izveden po veljavnih predpisih:

- SIST EN 1990: Osnove projektiranja (2004),
- SIST EN 1991: Vplivi na konstrukcije (2004),
- SIST EN 1992: Projektiranje betonskih konstrukcij (2005),
- SIST EN 1993: Projektiranje jeklenih konstrukcij (2005),
- SIST EN 1995: Projektiranje lesenih konstrukcij (2005),
- SIST EN 1996: Projektiranje zidanih konstrukcij (2006),
- SIST EN 1997: Geotehnično projektiranje (2005),
- SIST EN 1998: Projektiranje potresno odpornih konstrukcij (2005).

## 1.5 LOKACIJA OBJEKTA

Obravnavan objekt bo zgrajen na hribu Sv. Vid, Čatež ob Savi, občina Brežice.



Slika 1: Prikaz lokacije objekta na Šentviški gori

Nadmorska višina terena na območju predvidenega objekta znaša  $z = 384,5$  m n. v.

## 1.6 TEMELJNA TLA

Po Osnovni geološki karti (M 1:100.000, list Zagreb) geološko podlago sestavljajo organogeni in bioklastični **apnenci, peščenjaki, apneni in glinasti laporji ( $\tau T_2^2$ )** iz obdobja gornjega tortona.

Za potrebe projektiranja in gradnje predmetnega objekta so bile na lokaciji v aprilu 2021 izvedene geomehanske raziskave in geološko geotehnično poročilo št. GG 21/4/550, ki ga je izdelalo podjetje PNV inženiring, Tomaž Mayer s.p.. Iz poročila je razbrati, da se na lokaciji objekta nahaja preperinski pokrov iz peščenega melja v debelini 0,40-1,60 m, pod meljem pa se že nahaja hribinska podlaga, ki je apnenec.

Po navodilih geomehanika se mora temeljenje izvajati v hribinsko podlago (apnenec), z naslednjimi karakteristikami tal:

$$\begin{aligned}\varphi' &= 36^\circ \\ c' &= 45 \text{ kN/m}^2 \\ \gamma_z &= 22,5 \text{ kN/m}^3 \\ E &> 3.000 \text{ MN/m}^2\end{aligned}$$

Glede na pričakovane obremenitve in karakteristike tal je za pričakovati, da bo modul reakcije tal večji od  $100.000 \text{ kN/m}^3$ . Za preračun vzamem  $k = 40.000 \text{ kN/m}^3$ .

Pred začetkom izvajanja temeljenja objekta mora temeljna tla ponovno pregledati pooblaščen geomehanik, ki bo preveril dejansko nosilnost temeljnih tal. Če ta ugotovi, da so tla slabših karakteristik od predpostavljenih, je potrebno temelje ponovno dimenzionirati!



## 1.7 NAVODILA ZA GRADNJO IN VZDRŽEVANJE

Najprej se vzpostavi gradbišče in očisti teren. Na pobočju se na spodnji meji predvidenega gradbišča postavi polnostenska kovinska varnostna ograja višine 2,0 m, ki zadržuje padajoči material (kamne, zemljino, gradbeni material, orodje, ...) pred kotaljenjem oz. padci po pobočju.

Pred pričetkom zemeljskih del se izvede monitoring obstoječega objekta cerkve Sv. Vida. Geodetsko se posname referenčne točke na zunanjih zidovih objekta in evidentira vse morebitne obstoječe razpoke, na katere se izdelata tudi mavčne zalivke, za potrebe spremljanja objekta med gradnjo. Monitoring se izvaja tekom celotnega izvajanja zemeljskih del in temeljenja. V kolikor bi med delom prišlo do kakršnihkoli pomikov, posedkov ali dodatnih razpok, je potrebno dela takoj ustaviti in o tem obvestiti nadzor, projektanta, geomehanika in investitorja.

Pri zemeljskih delih se izvede najprej izkop za zgornji temelj ob cerkvi Sv. Vida. Odstrani se ves nenosilni material in izravna podlaga apnenca, ki je predvidoma na globini -1,40 m pod koto terena. Izravnava v apnencu se vreže v padcu cca 10% proti zaledju, da bo temelj zavarovan proti zdrs. Izkopi se izvajajo v neto kampadah 6,0 m (za vstavev enega armaturnega koša). Zalivanje temelja se izvaja v taktih dolžine 6,0 m. Temeljni nastavek se lahko zalije v enem taktu, vendar je potrebno izvesti vmes 2x navidezni stik z vgradnjo obojestranskih navpičnih trikotnih letev 3x3 cm (na cca 4,5 m').

Po izvedbi zgornjega temelja se pristopi k izkopu na pobočju za izvedbo spodnjega temelja. Najprej se odstrani ves nenosilni material, nato se pristopi k zaseku v apnenčasto podlago. Celoten spodnji temelj se mora temeljiti v hribinsko podlago. Dno mora biti v naklonu cca 10% proti zaledju (zavarovanje proti zdrs). Spodnji temelj se lahko izvaja v enem taktu, prav tako oba nastavka. V nastavke spodnjega temelja je potrebno sidra za jeklene stebre podesta vgraditi predhodno, na točno pozicijo s pomočjo šablone.

Na petah obeh temeljev se položi drenaža (drenažna cev DN110 mm, obsuta z drenažnim agregatom 16-32 mm) z izpustom zalednih voda preko temeljev. Prsti temeljev se obzidajo v kamnu v betonu (70% apnenčast lomljenec in 30% zemeljsko suh beton C20/25). Za kamen se lahko, v kolikor bo ustrezen, uporabi očiščen apnenec iz izkopa.

Ostale površine pobočja se humusira z vršnim materialom iz izkopa in zasadi z avtohtonim grmičevjem z močnim koreninskim sistemom, primernim za strma pobočja.

Jeklena konstrukcija se na terenu samo vijači skupaj in sidra v beton. Vse varjenje in vrtanje lukenj poteka v delavnicah pred vročim cinkanjem in barvanjem. Morebitne poškodovane površine protikorozijske zaščite se zaščiti s cinkovim sprejem in barvanjem na gradbišču.

Najprej se postavi glavni nosilni okvir – poševne stebre s primarnim nosilcem, ki se ga začasno podpre, da stoji vertikalno. Nato se vijači in sidra sekundarne nosilce ter vodoravno povezje. V nadaljevanju se vijači stebre ograde in ročaje ter polnilne pločevine. Polnilna pločevina spodaj se izven območja ograde zaključuje na AB temelju, kjer se jo nivelira in fiksira na pozicijo z obzidavo v kamnu v betonu. Postavi se drog za zastavo.

Na sekundarne nosilce se vijači lesene kostanjeve tramiče debeline 10 cm in širine od 8 cm naprej. Preko se položi in vijači masivne podnice iz kostanjevih plohov minimalne širine 20 cm in debeline 5 cm.

Investitor je dolžan enkrat mesečno pregledati stanje konstrukcije in lesenega poda ter objekt redno vzdrževati in čistiti. Pregled je potrebno opraviti po vsaki vremenski ujmi in morebitnem vandalizmu. Vse korodirane kovinske dele je potrebno takoj očistiti in obnoviti protikorozijsko zaščito. Vse poškodovane ali trohnele dele lesa je potrebno takoj zamenjati. Pregledovati je potrebno tudi stanje veznega materiala, sider in krovnege sloja betona. V kolikor je površina betona poškodovana ali prekomerno razpokana, je potrebno krovni sloj sanirati in zaščititi.

## 2 STATIČNI PRERAČUN

### 2.1 VPLIVI NA OBJEKT

#### 2.1.1 Koristna obtežba

Površine ploščadi po SIST EN 1991-1-1 spadajo v kategorijo C4 – površine, kjer se zbirajo ljudje (površine za telesno kulturne dejavnosti, odri, ...):

- ploskovna obtežba:  $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$

Na vrhu ograje ali parapetov, ki obkrožajo površine C4, je potrebno upoštevati vodoravno linijsko obtežbo  $q_k = 1,0 \text{ kN/m}$ .

#### 2.1.2 Obtežba snega

Obračunavana lokacija se nahaja v snežni coni A2. Nadmorska višina ploščadi znaša  $A = 385 \text{ m n. v.}$

##### A / Obtežba snega na tleh

Snežna cona:

CONA	A2
------	----

Nadmorska višina:

A =	385	m n. v.
-----	-----	---------

Obtežba snega na tleh (cona A2):

$$s_k = 1,293 \cdot \left( 1 + \left( \frac{A}{728} \right)^2 \right) = 1,655 \text{ kN/m}^2$$

#### 2.1.3 Vpliv vetra

Obračunavana lokacija se nahaja v vetrni coni 1. Nadmorska višina terena znaša  $Z = 385 \text{ m n. v.}$

##### A / Osnovni tlak vetra

Vetrna cona in nadmorska višina:

CONA	1	... izberi
Z =	385	m n. v.

Projektna hitrost vetra po vetrni karti:

$v_{b,0} =$	20	m/s
-------------	----	-----

Osnovna hitrost vetra:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$$

Osnovni tlak vetra:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,250 \text{ kN/m}^2$$

##### B / Največji tlak pri sunkih vetra

Kategorija terena:

Teren	II	... izberi
-------	----	------------

Referenčna višina objekta:

z =	5,00	m	OK!
$l_v(z) =$	0,217		

Povprečna hitrost vetra:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b = 17,50 \text{ m/s}$$

Faktor izpostavljenosti:

$$c_e(z) = \frac{(1 + 7 \cdot l_v(z)) \cdot v_m^2(z)}{v_b^2} = 1,93$$

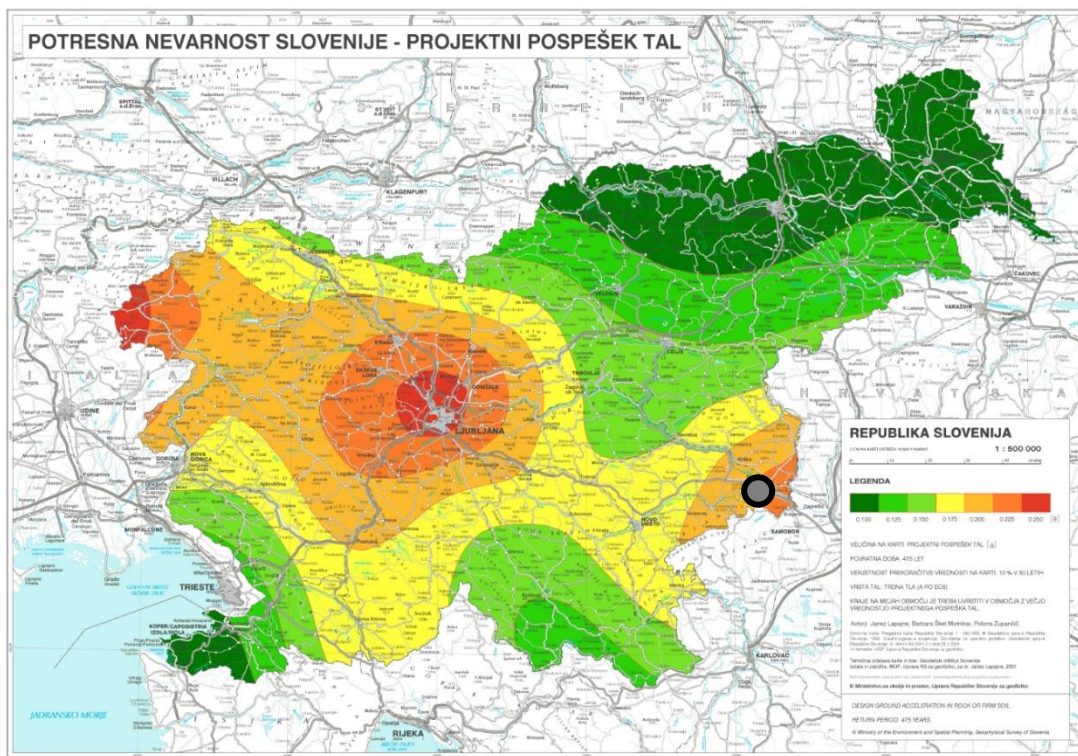
Največji tlak pri sunkih vetra:

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b = 0,482 \text{ kN/m}^2$$

Za preverjanje globalne odpornosti odprtega objekta brez zaprtih vertikalnih ali poševnih površin je za vodoravne vplive na območju predvidene gradnje merodajen potresni vpliv. Vodoravne sile vetra se upoštevajo samo za jambor za zastavo in polnila ograje.

### 2.1.4 Potresni vpliv

Na območju predvidenega objekta znaša projektni pospešek tal s povratno dobo 475 let  $a_g = 0,225 \cdot g$ . Glede na razpoložljive geomehanske podatke, temeljna tla uvrstimo v **tip tal A**. Objekt spada v kategorijo pomembnosti II ( $\gamma_1 = 1,0$ ). Za faktor obnašanja konstrukcije se upošteva  $q = 1,5$  (obrnjeno nihalo, DCL - nizka stopnja duktilnosti).



Slika 2: Karta projektnega pospeška tal v Sloveniji

## JEKLENE KONSTRUKCIJE

### 2.2 OGRAJNI STEBRIČEK (POZ 001)

#### 2.2.1 Zasnova

Ograjni stebrički so vertikalne konzole, sestavljene iz 2x vroče valjanih L profilov, vijačene na sekundarne in primarne nosilce. Računska višina konzole znaša  $H=1,35$  m, največji osni razmik pa  $1,75$  m (vzamem računski osni razmik  $e=2,00$  m).

#### 2.2.2 Obtežba

##### Stalna ploskovna obtežba

- ograja		0,40 kN/m <sup>2</sup>
----------	--	------------------------

$g_k =$	0,40 kN/m <sup>2</sup>
---------	------------------------

##### Stalna linijska obtežba na en stebriček

$e =$	2,00 m
-------	--------

$g =$	0,80 kN/m'
-------	------------

Lastna teža nosilca se upošteva direktno v programu.

##### Koristna linijska obtežba

- površine kategorije C4 (zbiranje ljudi, odri, ...)		
--	--	--

$q_k =$	1,00 kN/m'
---------	------------

##### Koristna točkovna obtežba na en stebriček

$e =$	2,00 m
-------	--------

$Q_k =$	2,00 kN
---------	---------

#### 2.2.3 Statični preračun in preverjanje mejnih stanj

Statični preračun in dimenzioniranje izvedem s programom Tower, pri tem uporabim projektne obtežne kombinacije po SIST EN 1990. Projektne obremenitve in rezultati preračuna so podani v izpisu iz programa Tower v prilogi.

**Ustreza ograjni stebriček 2xL profil 90x60x8 mm.**

## 2.3 SEKUNDARNI NOSILEC (POZ 002)

### 2.3.1 Zasnova

Sekundarni nosilci so prostoležeči HEA nosilci s previsom. Največji razpon nosilca med podporami znaša  $L_1=3,60$  m, največji razpon konzole pa znaša  $L_2=2,60$  m. Največji razmik med nosilci znaša  $e=0,90$  m.

### 2.3.2 Obtežba

#### Stalna ploskovna obtežba konstrukcije

- leseni pod in leseni tramiči	0,80 kN/m <sup>2</sup>
- obešene konstrukcije in eventualne inštalacije	0,20 kN/m <sup>2</sup>
<b><math>g_k =</math></b>	<b>1,00 kN/m<sup>2</sup></b>

#### Stalna linijska obtežba

$e =$	0,90 m
<b><math>g =</math></b>	<b>0,90 kN/m'</b>

#### Stalna točkovna obtežba na koncu previsa

- reakcija stebrička na razmiku $e=1,50$ m	<b><math>G_k =</math></b>	<b>1,10 kN</b>
--	---------------------------	----------------

Lastna teža nosilca se upošteva direktno v programu.

#### Koristna ploskovna obtežba

- površine kategorije C4 (zbiranje ljudi, odri, ...)	<b><math>q_k =</math></b>	<b>5,00 kN/m<sup>2</sup></b>
--	---------------------------	------------------------------

#### Koristna linijska obtežba

$e =$	0,90 m
<b><math>q =</math></b>	<b>4,50 kN/m'</b>

#### Koristna točkovna obtežba na koncu previsa

- reakcija stebrička na razmiku $e=1,50$ m	<b><math>Q_k =</math></b>	<b>1,50 kN</b>
	<b><math>M_{Q,k} =</math></b>	<b>2,00 kNm</b>

#### Ploskovna obtežba snega

- sneg na tleh	1,66 kN/m <sup>2</sup>
<b><math>s_k =</math></b>	<b>1,66 kN/m<sup>2</sup></b>

#### Linijska obtežba snega

$e =$	0,90 m
<b><math>s =</math></b>	<b>1,49 kN/m'</b>

### 2.3.3 Statični preračun in preverjanje mejnih stanj

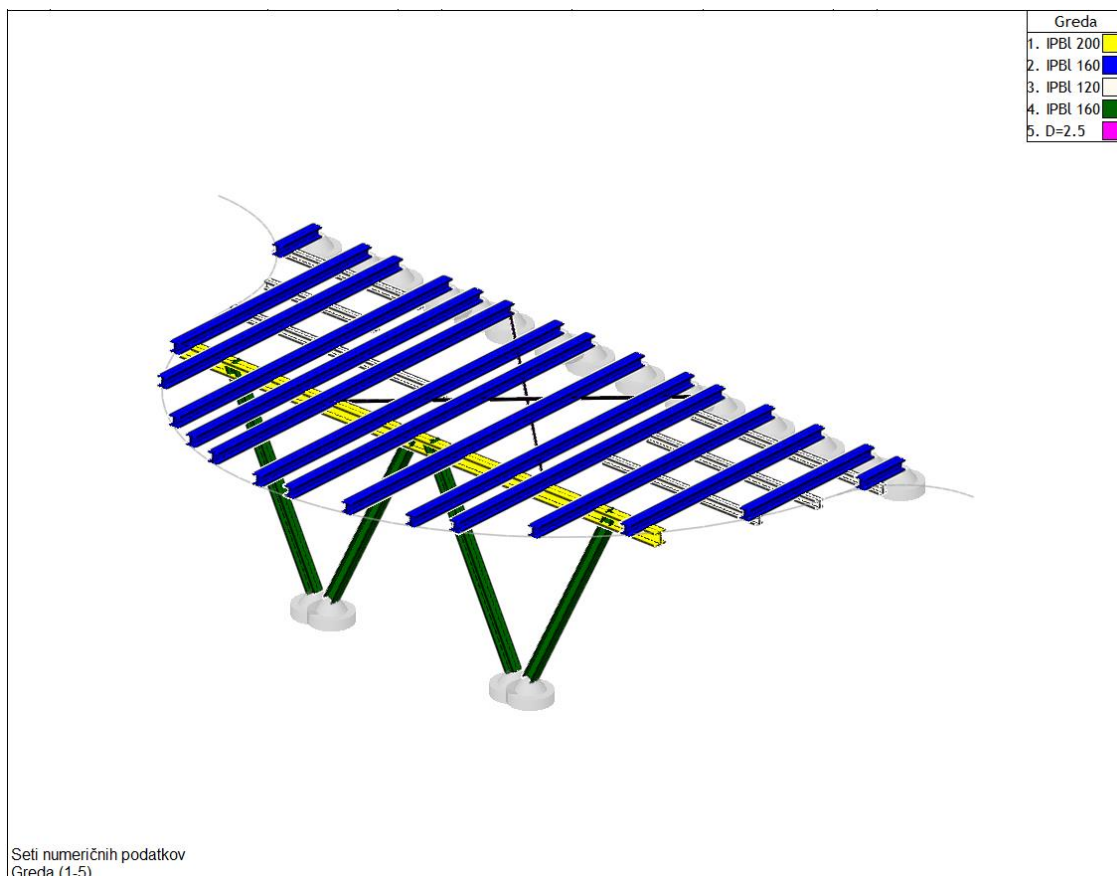
Statični preračun in dimenzioniranje izvedem s programom Tower, pri tem uporabim projektne obtežne kombinacije po SIST EN 1990. Projektne obremenitve in rezultati preračuna so podani v izpisu iz programa Tower v prilogi.

**Ustreza vroče valjan profil HEA 160.**

## 2.4 PRIMARNA NOSILNA KONSTRUKCIJA PLOŠČADI (POZ 003)

### 2.4.1 Zasnova

Celotno konstrukcijo predstavljajo jekleni vroče valjani HEA profili. Primarno konstrukcijo predstavlja jeklen okvir na spodnjem temelju, ki je preko sekundarnih nosilcev povezan na zgornji temelj. Konstrukcija je navpično zavetrovana s poševnimi stebri v okvirju in z zgornjim temeljem, vodoravno pa s horizontalnim povezjem v ravnini ploščadi.



### 2.4.2 Obtežba

#### Stalna ploskovna obtežba konstrukcije

- leseni pod in leseni tramiči	0,80 kN/m <sup>2</sup>
- obešene konstrukcije in eventualne inštalacije	0,20 kN/m <sup>2</sup>
<b>g<sub>k</sub> =</b>	<b>1,00 kN/m<sup>2</sup></b>

#### Stalna linijska obtežba ograje

$$g_k = 0,80 \text{ kN/m'}$$

Lastna teža konstrukcije se upošteva direktno v programu.

#### Koristna ploskovna obtežba

- površine kategorije C4 (zbiranje ljudi, odri, ...)	<b>q<sub>k</sub> = 5,00 kN/m<sup>2</sup></b>
--	--

#### Koristna linijska obtežba na ograjo

$$q_k = 1,00 \text{ kN/m'}$$

#### Ploskovna obtežba snega

- sneg na tleh	1,66 kN/m <sup>2</sup>
<b>s<sub>k</sub> =</b>	<b>1,66 kN/m<sup>2</sup></b>

Ker je konstrukcija odprta, vertikalnih površin razen perforirane ograje praktično ni, zato vodoravni vpliv vetra zanemarimo. Za vodoravni vpliv se upošteva potresni vpliv, ki ga povzroča lastna teža konstrukcije in koristna obtežba.

### **Potresna obtežba**

Masa objekta, ki se upošteva za preračun potresne sile izhaja iz lastne teže objekta in koristne obtežbe. Pri izračunu mase se koristna obtežba upošteva s faktorjem  $\psi_E=0,30$ :

$$m = \frac{1}{g} \cdot (1,0 \cdot G_k + 0,3 \cdot Q_k) = \frac{1}{9,81} \cdot (1,0 \cdot 95 + 0,3 \cdot 260) = 17,6 \text{ ton}$$

Tip tal je A, torej je  $S=1,00$ . Projektni spekter pospeškov določim za nihajni čas  $T_B < T_1 \leq T_C$  (najbolj neugoden nihajni čas). Faktor obnašanja vzamem za nizko stopnjo duktilnosti, ki znaša  $q=1,5$ . Projektni pospešek tako znaša:

$$S_d(T_1) = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} = 0,225 \cdot g \cdot 1,00 \cdot \frac{2,5}{1,5} = 3,68 \text{ m/s}^2$$

Potresna sila v obeh glavnih smereh znaša:

$$F_b = \lambda \cdot S_d(T_1) \cdot m = 1,0 \cdot 3,68 \cdot 17,6 = 64,9 \text{ kN}$$

Potresno silo upoštevam v obeh smereh kot vodoravno ploskovno obtežbo na ploščadi:

$$f_b = \frac{F_b}{A} = \frac{64,9}{52} = 1,25 \text{ kN/m}^2$$

### **2.4.3 Statični preračun in preverjanje mejnih stanj**

Statični preračun in dimenzioniranje izvedem s programom Tower, pri tem uporabim projektne obtežne kombinacije po SIST EN 1990. Projektne obremenitve in rezultati preračuna so podani v izpisu iz programa Tower v prilogi.

### **2.4.4 Sidranje v temelj**

Sidranje stebrov konstrukcije se izvede s sidri, vgrajenimi s pomočjo šablone v opaž pred betoniranjem.

Sidranje nosilcev v zgornji temelj se izvede naknadno s pomočjo kemičnih sider (kot npr. HILTI).

Preverjanje sidranja izvedem s programom Hilti Profis. Izpisek iz programa je priložen v prilogi.

## 2.5 DROG ZA ZASTAVO (POZ 004)

### 2.5.1 Zasnova

Drog za zastavo je iz okrogle cevi. Višina droga je  $H=6,00$  m. Drog je vpet v HEA nosilce podesta. Glavno obtežbo predstavlja vlek vetra, ki ga povzroči trenje vetra ob zastavo.

### 2.5.2 Obtežba

#### Lastna teža

Lastna teža droga se upošteva direktno v programu.

#### Točkovna koristna obtežba

- naslanjanje ljudi na drog (na ročici 1,2 m od vpetja)	$Q_k =$	<b>1,00 kN</b>
---	---------	----------------

#### Veter

- vlek vetra pri trenju z zastavo (na ročici 5,5 m od vpetja)	$W_k =$	<b>1,20 kN</b>
---	---------	----------------

#### Žled - linijska obtežba

- nabiranje ledu po površini stebra v debelini 3 cm	$z_k =$	<b>0,12 kN/m'</b>
---	---------	-------------------

### 2.5.3 Statični preračun in preverjanje mejnih stanj

Statični preračun in dimenzioniranje izvedem s programom Tower, pri tem uporabim projektne obtežne kombinacije po SIST EN 1990. Projektne obremenitve in rezultati preračuna so podani v izpisu iz programa Tower v prilogi.

**Za drog za zastavo ustreza okrogla cev  $\varnothing 114,3 \times 5$  mm.**



## LESENE KONSTRUKCIJE

### 2.6 LESENE PODNICE (POZ 005)

Pri celotnem lesenem podu obtežbo predstavlja lastna teža poda, koristna obtežba in obtežba snega. Uporabi se masivni kostanjev les trdnostnega razreda D30. Razred uporabnosti lesa je 2.

#### 2.6.1 Zasnova

Največji razpon lesene podnice  $L=0,90$  m. Podnice so široke vsaj 20 cm, zaradi fug med podnicami pa upoštevam medosni razmik  $e=0,25$  m. Zaradi neregularnega oblikovanja poda se podnica upošteva le kot prostoležeči nosilec.

#### 2.6.2 Obtežba

##### Lastna teža

- podnica v debelini 5 cm	$g_k =$	<b>0,40 kN/m<sup>2</sup></b>
---------------------------	---------	------------------------------

##### Stalna linijska obtežba

$e =$	0,25 m
$g =$	<b>0,10 kN/m<sup>1</sup></b>

##### Koristna ploskovna obtežba

- površine kategorije C4 (zbiranje ljudi, odri, ...)	$q_k =$	<b>5,00 kN/m<sup>2</sup></b>
--	---------	------------------------------

##### Koristna linijska obtežba

$e =$	0,25 m
$q =$	<b>1,25 kN/m<sup>1</sup></b>

##### Ploskovna obtežba snega

- sneg na tleh	$s_k =$	<b>1,66 kN/m<sup>2</sup></b>
----------------	---------	------------------------------

##### Linijska obtežba snega

$e =$	0,25 m
$s =$	<b>0,42 kN/m<sup>1</sup></b>

#### 2.6.3 Statični preračun in projektne obremenitve

Obremenitve na konstrukcijo določim ročno, pri tem uporabim projektne obtežne kombinacije po SIST EN 1990. Dimenzioniranje izvedem z lastnim računskim orodjem.

Projektna linijska obtežba:

Projektna točkovna obtežba:

Računski razpon:

$p_d =$	2,32	kN/m <sup>1</sup>
$P_d =$	4,50	kN
$L =$	0,90	m

Projektni upogibni moment:

$$M_{Ed} = \frac{p_d \cdot L^2}{8} + \frac{P_d \cdot L}{4} = \boxed{1,25 \text{ kNm}}$$

Projektna prečna sila:

$$V_{Ed} = \frac{p_d \cdot L}{2} + \frac{P_d}{2} = \boxed{3,29 \text{ kN}}$$

**2.6.4 Dimenzioniranje na MSN****A/ Material**

Les	D30	... izberi
$\gamma_M =$	1,30	... materialni faktor
$k_{mod} =$	0,80	... modifikacijski faktor
$k_{def} =$	0,80	... deformacijski faktor

Razred uporabnosti	2	... izberi
Trajanje obtežbe	M	... izberi
Srednje dolga (do 6 mesecev)		

**B/ Prečni prerez**

b =	20	cm
h =	5	cm

$k_h =$	1,00	... faktor višine prereza
---------	------	---------------------------

**C/ Dimenzioniranje na upogib z osno silo**

Obremenitev:

$N_{Ed,x} =$	0,00	kN	... natezna osna sila
$M_{Ed,y} =$	1,25	kNm	

Karakteristike prečnega prereza:

$A_x =$	100	cm <sup>2</sup>
$W_y =$	83	cm <sup>3</sup>

Projektna trdnost lesa:

$f_{t,0,d} =$	1,108	kN/cm <sup>2</sup>
$f_{m,y,d} =$	1,846	kN/cm <sup>2</sup>

Izkoriščenost osno - upogibne nosilnosti lesenega elementa:

$$\frac{N_{Ed,x}}{A_x \cdot k_h \cdot f_{t,0,d}} + \frac{M_{Ed,y}}{W_y \cdot k_h \cdot f_{m,y,d}} = \boxed{0,813} \text{ Dimenzije ustrezajo.}$$

**D/ Dimenzioniranje na strig**

Obremenitev:

$V_{Ed,z} =$	3,29	kN
$k_{cr} =$	0,67	... koeficient razpok

Projektna strižna trdnost lesa:

$f_{v,d} =$	0,240	kN/cm <sup>2</sup>
-------------	-------	--------------------

Izkoriščenost strižne nosilnosti lesenega elementa:

$$\frac{1,5 \cdot V_{Ed,z}}{k_{cr} \cdot b \cdot h \cdot f_{v,d}} = \boxed{0,307} \text{ Dimenzije ustrezajo.}$$

**2.6.5 Mejno stanje uporabnosti****A/ Material**

Les	D30	... izberi
$E_{0,mean} =$	1.100	kN/cm <sup>2</sup>

Razred uporabnosti lesa	2	... izberi
$k_{def} =$	0,80	... deformacijski faktor

**B/ Geometrijske karakteristike**

Prečni prerez:

b =	20	cm
h =	5	cm

Razpon in vztrajnostni moment:

L =	90	cm
$I_y =$	208	cm <sup>4</sup>

**C/ Povesi prostoležečega strešnega nosilca**

Enakomerna linijska in točkovna obtežba:

$g_k =$	0,10	kN/m	... stalna
$q_k =$	1,25	kN/m	... koristna
$s_k =$	0,42	kN/m	... sneg
$Q_k =$	3,00	kN	... koristna točkovna na sredini razpona

Kombinacijski faktorji:

	$\psi_0$	$\psi_2$
Koristna:	0,7	0,6
Sneg:	0,5	0,0

**D/ Povesi prostoležečega strešnega nosilca**

Izračun elastičnih povesov:

$$w(p) = \frac{5 \cdot p \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,mean} \cdot I_y} =$$

w(g) =	0,004	cm	... stalna
w(q) =	0,047	cm	... koristna
w(s) =	0,016	cm	... sneg

$$w(P) = \frac{P \cdot L^3}{48 \cdot E_{0,mean} \cdot I_y} =$$

w(Q) =	0,199	cm	... točkovna (koristna točkovna obtežba na sredini razpona)
--------	-------	----	--

Skupni začetni poves lesenega elementa:

$$w_{inst} = w(g) + w(q) + w(Q) + \psi_0 \cdot w(s) = \mathbf{0,257 \text{ cm}}$$

Največji dovoljen začetni poves lesenega elementa:

$$w_{inst,max} = L/300 = \mathbf{0,300 \text{ cm}} \quad \text{OK!}$$

Skupni končni poves lesenega elementa:

$$w_{fin} = w(g) \cdot (1 + k_{def}) + w(q + Q) \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = \mathbf{0,370 \text{ cm}}$$

Največji dovoljen končni poves lesenega elementa:

$$w_{inst,max} = L/200 = \mathbf{0,450 \text{ cm}} \quad \text{OK!}$$

**Prerez ustreza kriterijem MSU.****Ustreza lesena podnica pravokotnega prereza dimenzij  $b/h = 20/5 \text{ cm}$ .****Pohodne podnice ne smejo biti ožje od 20 cm!**

## TEMELJENJE

Temeljenje objekta je predvideno preko dveh pasovnih temeljev v dveh nivojih. **Oba temelja se izvajata v hribinsko podlago (apnenec)**, saj zaradi strmega naklona terena sicer brežina ne bo stabilna. Ves morebitni nenosilni material na planumu temeljnih tal se odstrani in nadomesti s pustim betonom.

Dimenzije pasovnih temeljev:

- spodnji temelj POZ T01: B/H=120/50 cm
- zgornji temelj POZ T02: B/H=120/60 cm

### 2.7 PASOVNI AB TEMELJ POZ T01

#### 2.7.1 Zasnova

Pasovni AB temelj POZ T01 je spodnji temelj na pobočju dolžine  $L=7,00$  m in prereza  $B/H=120/50$  cm. Temelj je obremenjen pretežno z navpično obtežbo – reakcijo jeklenih stebrov. Vodoravno obtežbo predstavlja le pritisk zaledne zemljine na temelj.

#### 2.7.2 Obtežba

Obtežbo na pasovne temelje predstavljajo navpične in vodoravne reakcije jeklene konstrukcije, ki je sidrana na temeljne nastavke ter zemeljski pritiski zaledne zemljine:

Vpliv	$N_{z,k}$ [kN]	$H_{x,k}$ [kN]	$H_{y,k}$ [kN]	$M_{x,k}$ [kNm]	$M_{y,k}$ [kNm]
$G_{konstr}$	77,0	0,0	0,0	0,0	9,8
$G_{lastna}$	105,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$E_{a,h,k}$	0,0	0,0	51,1	16,9	0,0
$Q$	208,0	0,0	0,0	0,0	18,7
$S$	62,7	0,0	0,0	0,0	4,6
$Potres X$	0,0	31,0	0,0	0,0	98,2
$Potres Y$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

#### 2.7.3 Statični preračun notranjih statičnih količin

Notranje obremenitve na konstrukcijo določim s programom Tower, pri tem uporabim projektne obtežne kombinacije po SIST EN 1990.

#### 2.7.4 Projektne obremenitve NSK

Projektne obremenitve v AB temelju so prikazane v izpisu iz programa Tower v prilogi. Največji upogibni moment v temelju znaša  $M_{Ed}=79,7$  kNm, največja strižna sila pa  $V_{Ed}=112$  kN.

**2.7.5 Dimenzioniranje AB temelja na MSN**

Upogibna nosilnost AB temelja:

**A/ Material**

<b>Beton</b>	<b>C30/37</b>	
$\gamma_c =$	1,50	
$\alpha_{cc} =$	1,00	
$E_c =$	3.300	kN/cm <sup>2</sup>
$f_{cd} =$	2,00	kN/cm <sup>2</sup>

<b>Jeklo</b>	<b>B500</b>	
$\gamma_s =$	1,15	
$\epsilon_{sud} =$	10,00	‰
$E_s =$	20.000	kN/cm <sup>2</sup>
$f_{yd} =$	43,48	kN/cm <sup>2</sup>

**B/ Prečni prerez**

b =	120,0	cm
h =	50,0	cm
a =	8,0	cm

d =	42,0	cm
$z_s =$	17,0	cm
$A_c =$	6000,0	cm <sup>2</sup>

**C/ Upogibna obremenitev (MSN)**

$M_{Ed} =$	79,7	kNm
$N_{Ed} =$	0,0	kN

... vstavi pozitivno vrednost

**OK!**

... tlačna osna sila je negativna

**D/ Dimenzioniranje na upogib z osno silo**

Upogibni moment v težišču natezne armature:

$$M_{Eds} = M_{Ed} - N_{Ed} \cdot z_s = 7.970 \text{ kNcm}$$

**OK!**

Ročica notranih sil in tlačna cona betona:

z =	41,08	cm
x =	2,68	cm

Deformacija betona in jekla:

$\epsilon_c =$	-0,68	‰
$\epsilon_s =$	10,00	‰

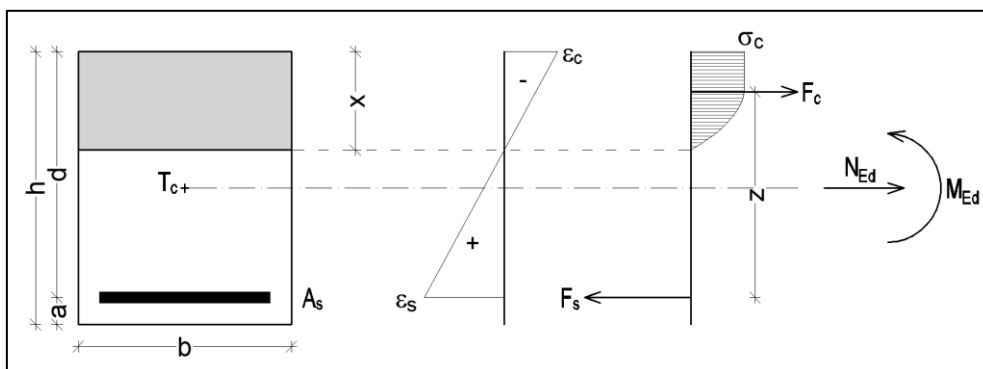
Napetost v armaturi:

$$\sigma_s = E_s \cdot \epsilon_s \leq f_{yd}$$

$\sigma_s =$	43,48	kN/cm <sup>2</sup>
--------------	-------	--------------------

Potreben prerez natezne armature:

$$A_s \geq \left( \frac{M_{Eds}}{z} + N_{Ed} \right) \cdot \frac{1}{\sigma_s} = 4,46 \text{ cm}^2 \text{ OK!}$$

Vgradi se minimalna armatura po EC2, ki znaša vsaj  $A_{sl,min} = 7,59 \text{ cm}^2$ .**Ustreza vzdolžna armatura  $\pm 7 \times \emptyset 12$  ( $A_{sl} = \pm 7,92 \text{ cm}^2/\text{m}$ ).**

## Strižna nosilnost AB temelja:

## A/ Material

<b>Beton</b>	<b>C25/30</b>	
$\gamma_c =$	1,50	
$\alpha_{cc} =$	1,00	
$f_{cd} =$	1,67	kN/cm <sup>2</sup>

<b>Jeklo</b>	<b>B500</b>	
$\gamma_s =$	1,15	
$f_{ywd} =$	43,48	kN/cm <sup>2</sup>

## B/ Prečni prerez (pravokotni, T in I prerezi)

Geometrija prereza:

$b_w =$	120,0	cm
$h =$	50,0	cm
$a =$	8,0	cm
$A_c =$	6.000	cm <sup>2</sup>

Vzdolžna natezna armatura in ročica notranjih sil:

$A_{sl} =$	7,92	cm <sup>2</sup>
$z =$	37,8	cm
$d =$	42,0	cm
$k_1 =$	0,15	

## C/ Obremenitev

Projektna prečna sila:

$V_{Ed} =$	112,0	kN
------------	-------	----

Projektna osna sila v prerezu (tlačna &lt; 0):

$N_{Ed} =$	0,0	kN
------------	-----	----

## D/ Strižna odpornost AB elementa brez strižne armature

Strižna odpornost AB prereza brez strižne armature:

$$V_{Rd,c} = (C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d = 161,3 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c \min} = (v_{\min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d = 193,8 \text{ kN}$$

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2,00 = 1,69$$

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0,02 = 0,00157$$

$$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c \leq 0,2 \cdot f_{cd} = 0,0000 \text{ kN/cm}^2$$

$$v_{\min} = 0,035 \cdot k^{1,5} \cdot f_{ck}^{0,5} = 0,0384 \text{ kN/cm}^2$$

Računska strižna armatura ni potrebna.

Vgradi se konstruktivna strižna armatura – **zaprti streme Ø8/20 cm**.

**2.7.6 Preračun nosilnosti temeljnih tal**

Preračun izvedem za spodnje projektne obtežne kombinacije po SIST EN 1990:

Kombinacije	$N_{z,d}$ [kN]	$H_{x,d}$ [kN]	$H_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]	$M_{y,d}$ [kNm]
<b>K1 (navpična)</b>	604,7	0,0	69,0	22,8	44,7
<b>K2 (vodoravna)</b>	163,8	0,0	69,0	22,8	8,8
<b>K3 (potres X)</b>	244,4	31,0	51,1	16,9	113,6

Zaradi temeljenja na strmini smo zanemarili strižni kot ( $\varphi=0^\circ$ ) in privzeli, da nosi le kohezija hribine, ki je sorazmerno velika.

Kombinacija K1:

**A / Karakteristike temeljnih tal**

$\varphi'_k =$	0	°
$c'_k =$	45,0	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_z =$	22,5	kN/m <sup>3</sup>

$c_{u,k} =$	-	kN/m <sup>2</sup>
$k =$	40.000	kN/m <sup>3</sup>

**B / Obremenitev temelja v temeljni ploskvi**

$N_{z,Ed} =$	604,7	kN
$M_{x,Ed} =$	22,8	kNm
$H_{y,Ed} =$	69,0	kN

... navpična sila

... okrog L

... vzdolž B

$M_{y,Ed} =$	44,7	kNm	... okrog B
$H_{x,Ed} =$	0,0	kN	... vzdolž L

**C / Geometrija temelja**

B =	1,20	m
L =	7,00	m
D =	0,50	m

$\alpha =$	0,0	°
Talna voda	ni	prisotna.
$D_w =$	0,00	m

**D / Preverjanje ekscentričnosti**

eB	0,04	m
eB mejna	0,19	m
B'	1,12	m

eL	0,07	m
eL mejna	0,95	m
L'	6,85	m

**E / Prečna sila v temeljni ploskvi**

Hd	69,0	kN
----	------	----

$\theta$	90,0	°
----------	------	---

**F / Nosilnost temeljnih tal v dreniranih pogojih**

R/A'	232,84	kN/m <sup>2</sup>	bq	1,00	iq	1,00
A'	7,71	m <sup>2</sup>	bc	1,00	ic	0,93
q'	11,25	kN/m <sup>2</sup>	by	1,00	iy	1,00
Nq	1,00		sq	1,00	mb	1,86
Nc	5,14		sy	0,95	ml	1,14
Ny	0,00		sc	1,03	mθ	1,86

Projektna obremenitev temeljnih tal

$\sigma_{Ed}$	78,5	kN/m <sup>2</sup>
---------------	------	-------------------

Projektna nosilnost temeljnih tal

$\sigma_{Rd}$	166,3	kN/m <sup>2</sup>
<b>Temeljna tla prenesejo obremenitev.</b>		

## Kombinacija K2:

## A / Karakteristike temeljnih tal

$\varphi'_k =$	0	°
$c'_k =$	45,0	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_z =$	22,5	kN/m <sup>3</sup>

$c_{u,k} =$	-	kN/m <sup>2</sup>
$k =$	40.000	kN/m <sup>3</sup>

## B / Obremenitev temelja v temeljni ploskvi

$N_{z,Ed} =$	163,8	kN
$M_{x,Ed} =$	22,8	kNm
$H_{y,Ed} =$	69,0	kN

... navpična sila

... okrog L

... vzdolž B

$M_{y,Ed} =$	8,8	kNm
$H_{x,Ed} =$	0,0	kN

... okrog B

... vzdolž L

## C / Geometrija temelja

B =	1,20	m
L =	7,00	m
D =	0,50	m

$\alpha =$	0,0	°
Talna voda	ni	prisotna.
$D_w =$	0,00	m

## D / Preverjanje ekscentričnosti

eB	0,14	m
eB mejna	0,19	m
B'	0,92	m

eL	0,05	m
eL mejna	0,35	m
L'	6,89	m

## E / Prečna sila v temeljni ploskvi

Hd	69,0	kN
----	------	----

$\theta$	90,0	°
----------	------	---

## F / Nosilnost temeljnih tal v dreniranih pogojih

R/A'	227,67	kN/m <sup>2</sup>	bq	1,00	iq	1,00
A'	6,35	m <sup>2</sup>	bc	1,00	ic	0,91
q'	11,25	kN/m <sup>2</sup>	by	1,00	iy	1,00
Nq	1,00		sq	1,00	mb	1,88
Nc	5,14		sy	0,96	mL	1,12
Ny	0,00		sc	1,03	mθ	1,88

Projektna obremenitev temeljnih tal

$\sigma_{Ed}$	25,8	kN/m <sup>2</sup>
---------------	------	-------------------

Projektna nosilnost temeljnih tal

$\sigma_{Rd}$	162,6	kN/m <sup>2</sup>
Temeljna tla prenesejo obremenitev.		

## 2.7.7 Varnost temelja proti prevrnitvi

## A/ Dimenzije temelja

B =	1,20	m
L =	7,00	m

## B/ Preverjanje na prevrnitev okrog osi X (prečno na temelj)

Prevrnitveni moment

$M_{dst,Ed} =$	25,1	kNm
----------------	------	-----

Odpornostni moment

$M_{stb,Rd} =$	56,7	kNm
----------------	------	-----

Temelj je varen pred prevrnitvijo.

## C/ Preverjanje na prevrnitev okrog osi Y (vzdolžno na temelj)

Prevrnitveni moment

$M_{dst,Ed} =$	125,0	kNm
----------------	-------	-----

Odpornostni moment

$M_{stb,Rd} =$	769,9	kNm
----------------	-------	-----

Temelj je varen pred prevrnitvijo.



**2.7.8 Varnost temelja proti zdrs****F / Zdrs temelja v dreniranih pogojih**

Betoniranje na mestu:	da	
$\delta_k$	36,0	°
$R_{d,h1}$	108,2	kN

$\delta_d$	30,2	°
$R_{d,h2}$	95,2	kN

Projektna vodoravna obremenitev temelja

$E_{d,h}$	69,0	kN
-----------	------	----

Odpornost temelja proti zdrs

$R_{d,h}$	95,2	kN
-----------	------	----

Temelj je varen pred zdrsom.

**2.7.9 Mejno stanje uporabnosti**

Posedke in zasuke preračunam za karakteristično obtežno kombinacijo:

Kombinacije MSU	$N_{z,d}$ [kN]	$H_{x,d}$ [kN]	$H_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]	$M_{y,d}$ [kNm]
<b>Karakteristična</b>	421,4	0,0	51,1	16,9	30,8

**J / Posedki in zasuki temelja MSU**

Obremenitve MSU:

$N_{z,Ed}$	421,4	kN
$M_{x,Ed}$	16,9	kNm

$M_{y,Ed}$	30,8	kNm
------------	------	-----

Napetosti pod temeljem MSU:

$\sigma_{4,d}$	37,0	kN/m <sup>2</sup>
$\sigma_{3,d}$	43,3	kN/m <sup>2</sup>

$\sigma_{2,d}$	57,1	kN/m <sup>2</sup>
$\sigma_{1,d}$	63,4	kN/m <sup>2</sup>

Posedki temelja:

$\rho_{max}$	0,16	cm
$\rho_{min}$	0,09	cm

Zasuki temelja:

$\vartheta_{B-B}$	0,06	%
$\vartheta_{L-L}$	0,01	%

Posedki so manjši od 0,5 cm, zasuki so tudi manjši od 0,2%.

**Temelj dimenzij B/L = 1,20/7,00 m ustreza kriterijem MSN in MSU.**

## 2.8 PASOVNI AB TEMELJ POZ T02

### 2.8.1 Zasnova

Pasovni AB temelj POZ T02 je zgornji temelj na robu pobočja. Dolžina temelja je  $L=13,70$  m, prečni prerez je dimenzij  $B/H=120/60$  cm. Temelj je obremenjen z navpično in vodoravno obtežbo. Navpično obtežbo predstavljajo reakcije jeklenih nosilcev. Vodoravno obtežbo predstavlja reakcija ploščadi ob potresu in pritisk zaledne zemljine na temelj.

### 2.8.2 Obtežba

Obtežbo na pasovne temelje predstavljajo navpične in vodoravne reakcije jeklene konstrukcije, ki je sidrana na temeljni nastavek ter zemeljski pritiski zaledne zemljine:

Vpliv	$N_{z,k}$ [kN]	$H_{x,k}$ [kN]	$H_{y,k}$ [kN]	$M_{x,k}$ [kNm]	$M_{y,k}$ [kNm]
$G_{konstr}$	21,6	0,0	0,0	0,0	11,5
$G_{lastna}$	298,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$G_{zemljina}$	87,9	0,0	0,0	-32,9	0,0
$E_{a,h,k}$	0,0	0,0	86,3	40,6	0,0
$Q_{a,h,k}$	0,0	0,0	32,9	23,0	0,0
$Q_{max}$	99,2	0,0	0,0	0,0	27,3
$Q_{min}$	-28,2	0,0	0,0	0,0	7,3
$S_{max}$	31,4	0,0	0,0	0,0	8,6
$S_{min}$	-7,7	0,0	0,0	0,0	1,8
Potres X	0,0	34,1	0,0	0,0	47,7
Potres Y	0,0	0,0	65,0	91,0	0,0

### 2.8.3 Statični preračun notranjih statičnih količin

Notranje obremenitve na konstrukcijo določim s programom Tower, pri tem uporabim projektne obtežne kombinacije po SIST EN 1990.

### 2.8.4 Projektne obremenitve NSK

Projektne obremenitve v AB temelju so prikazane v izpisu iz programa Tower v prilogi. Največji upogibni moment v temelju znaša  $M_{Ed}=21,8$  kNm, največja strižna sila pa  $V_{Ed}=20,9$  kN.

### 2.8.5 Dimenzioniranje AB temelja na MSN

Notranje obremenitve v temelju so razmeroma majhne glede na togost AB prereza, zato se v temelj vgradi le minimalna vzdolžna in konstruktivna prečna armatura.

Vgradi se minimalna armatura po EC2, ki znaša vsaj  $A_{sl,min} = 9,40$  cm<sup>2</sup>.

**Ustreza vzdolžna armatura  $\pm 9 \times \emptyset 12$  ( $A_{sl} = \pm 10,18$  cm<sup>2</sup>/m).**

Vgradi se konstruktivna strižna armatura – **zaprto streme  $\emptyset 8/20$  cm.**

**2.8.6 Preračun nosilnosti temeljnih tal**

Preračun izvedem za spodnje projektne obtežne kombinacije po SIST EN 1990:

Kombinacije MSN	$N_{z,d}$ [kN]	$H_{x,d}$ [kN]	$H_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]	$M_{y,d}$ [kNm]
<b>K1 (navpična)</b>	722,4	0,0	165,8	44,8	62,9
<b>K2 (vodoravna)</b>	318,6	0,0	165,8	59,6	22,7
<b>K3 (potres X)</b>	437,2	34,1	96,2	14,5	67,4
<b>K4 (potres Y)</b>	437,2	0,0	161,2	105,5	19,7

Zaradi temeljenja blizu roba strmine smo pri nosilnosti zanemarili strižni kot ( $\varphi=0^\circ$ ) in privzeli, da nosi le kohezija hribine, ki je razmeroma velika.

Kombinacija K1:

**A / Karakteristike temeljnih tal**

$\varphi'_k =$	0	°	$c_{u,k} =$	-	kN/m <sup>2</sup>
$c'_k =$	45,0	kN/m <sup>2</sup>	$k =$	40.000	kN/m <sup>3</sup>
$\gamma_z =$	22,5	kN/m <sup>3</sup>			

**B / Obremenitev temelja v temeljni ploskvi**

$N_{z,Ed} =$	722,0	kN	... navpična sila	$M_{y,Ed} =$	62,9	kNm	... okrog B
$M_{x,Ed} =$	44,8	kNm	... okrog L	$H_{x,Ed} =$	0,0	kN	... vzdolž L
$H_{y,Ed} =$	166,0	kN	... vzdolž B				

**C / Geometrija temelja**

$B =$	1,20	m	$\alpha =$	0,0	°
$L =$	13,70	m	Talna voda	ni	prisotna.
$D =$	0,30	m	$D_w =$	0,00	m

**D / Preverjanje ekscentričnosti**

$e_B$	0,06	m	$e_L$	0,09	m
$e_B$ mejna	0,19	m	$e_L$ mejna	1,57	m
$B'$	1,08	m	$L'$	13,53	m

**E / Prečna sila v temeljni ploskvi**

$H_d$	166,0	kN	$\theta$	90,0	°
-------	-------	----	----------	------	---

**F / Nosilnost temeljnih tal v dreniranih pogojih**

$R/A'$	219,40	kN/m <sup>2</sup>	$b_q$	1,00	$i_q$	1,00
$A'$	14,55	m <sup>2</sup>	$b_c$	1,00	$i_c$	0,91
$q'$	6,75	kN/m <sup>2</sup>	$b_y$	1,00	$i_y$	1,00
$N_q$	1,00		$s_q$	1,00	$m_B$	1,93
$N_c$	5,14		$s_y$	0,98	$m_L$	1,07
$N_y$	0,00		$s_c$	1,02	$m_\theta$	1,93

Projektna obremenitev temeljnih tal

$\sigma_{Ed}$	49,6	kN/m <sup>2</sup>
---------------	------	-------------------

Projektna nosilnost temeljnih tal

$\sigma_{Rd}$	156,7	kN/m <sup>2</sup>
---------------	-------	-------------------

**Temeljna tla prenesejo obremenitev.**

Kombinacija K2:

**A / Karakteristike temeljnih tal**

$\varphi'_k =$	0	°
$c'_k =$	45,0	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_z =$	22,5	kN/m <sup>3</sup>

$c_{u,k} =$	-	kN/m <sup>2</sup>
$k =$	40.000	kN/m <sup>3</sup>

**B / Obremenitev temelja v temeljni ploskvi**

$N_{z,Ed} =$	319	kN	... navpična sila
$M_{x,Ed} =$	60	kNm	... okrog L
$H_{y,Ed} =$	166	kN	... vzdolž B

**C / Geometrija temelja**

B =	1,20	m
L =	13,70	m
D =	0,30	m

$\alpha =$	0,0	°
Talna voda	ni	prisotna.
$D_w =$	0,00	m

**D / Preverjanje ekscentričnosti**

eB	0,19	m
eB mejna	0,20	m
B'	0,83	m

<b>Cela temeljna ploskev je v tlaku.</b>		
Bc	1,20	m
Bc/B	100	%

**E / Nosilnost temeljnih tal v dreniranih pogojih**

R/A'	212,03	kN/m <sup>2</sup>
A'	11,31	m <sup>2</sup>
q'	6,75	kN/m <sup>2</sup>
Nq	1,00	
Nc	5,14	
Ny	0,00	
bq	1,00	
bc	1,00	

by	1,00
sq	1,00
sy	0,98
sc	1,01
iq	1,00
ic	0,88
iy	1,00
mB	1,94

Projektna obremenitev temeljnih tal

$\sigma_{Ed}$	28,2	kN/m <sup>2</sup>
---------------	------	-------------------

Projektna nosilnost temeljnih tal

$\sigma_{Rd}$	151,5	kN/m <sup>2</sup>
<b>Temeljna tla prenesejo obremenitev.</b>		

## Kombinacija K4:

## A / Karakteristike temeljnih tal

$\varphi'_k =$	0	°
$c'_k =$	45,0	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_z =$	22,5	kN/m <sup>3</sup>

$c_{u,k} =$	-	kN/m <sup>2</sup>
$k =$	40.000	kN/m <sup>3</sup>

## B / Obremenitev temelja v temeljni ploskvi

$N_{z,Ed} =$	437	kN	... navpična sila
$M_{x,Ed} =$	106	kNm	... okrog L
$H_{y,Ed} =$	161	kN	... vzdolž B

## C / Geometrija temelja

B =	1,20	m
L =	13,70	m
D =	0,30	m

$\alpha =$	0,0	°
Talna voda	ni	prisotna.
$D_w =$	0,00	m

## D / Preverjanje ekscentričnosti

eB	0,24	m
eB mejna	0,20	m
B'	0,72	m

Del temeljne ploskve ni v tlaku!		
Bc	1,08	m
Bc/B	90	%

## E / Nosilnost temeljnih tal v dreniranih pogojih

R/A'	208,17	kN/m <sup>2</sup>
A'	9,83	m <sup>2</sup>
q'	6,75	kN/m <sup>2</sup>
Nq	1,00	
Nc	5,14	
Ny	0,00	
bq	1,00	
bc	1,00	

b <sub>y</sub>	1,00
s <sub>q</sub>	1,00
s <sub>y</sub>	0,98
s <sub>c</sub>	1,01
i <sub>q</sub>	1,00
i <sub>c</sub>	0,86
i <sub>y</sub>	1,00
m <sub>B</sub>	1,95

Projektna obremenitev temeljnih tal

$\sigma_{Ed}$	44,5	kN/m <sup>2</sup>
---------------	------	-------------------

Projektna nosilnost temeljnih tal

$\sigma_{Rd}$	148,7	kN/m <sup>2</sup>
---------------	-------	-------------------

Temeljna tla prenesejo obremenitev.

## 2.8.7 Varnost temelja proti prevrnitvi

## A/ Dimenzije temelja

B =	1,20	m
L =	13,70	m

## B/ Preverjanje na prevrnitev okrog osi X (prečno na temelj - statična obtežna stanja)

Prevrnitveni moment

$M_{dst,Ed} =$	89,3	kNm
----------------	------	-----

Odpornostni moment

$M_{stb,Rd} =$	160,9	kNm
----------------	-------	-----

Temelj je varen pred prevrnitvijo.

## C/ Preverjanje na prevrnitev okrog osi X (prečno na temelj - potres v smeri Y)

Prevrnitveni moment

$M_{dst,Ed} =$	138,5	kNm
----------------	-------	-----

Odpornostni moment

$M_{stb,Rd} =$	209,6	kNm
----------------	-------	-----

Temelj je varen pred prevrnitvijo.

**2.8.8 Varnost temelja proti zdrs**

Kombinacija K2:

**F / Zdrs temelja v dreniranih pogojih**

Betoniranje na mestu:	da	
$\delta_k$	36,0	°
$R_{d,h1}$	210,4	kN

$\delta_d$	30,2	°
$R_{d,h2}$	185,2	kN

Projektna vodoravna obremenitev temelja

$E_{d,h}$	165,8	kN
-----------	-------	----

Odpornost temelja proti zdrs

$R_{d,h}$	185,2	kN
-----------	-------	----

**Temelj je varen pred zdrsom.**

Kombinacija K4:

**F / Zdrs temelja v dreniranih pogojih**

Betoniranje na mestu:	da	
$\delta_k$	36,0	°
$R_{d,h1}$	288,8	kN

$\delta_d$	30,2	°
$R_{d,h2}$	254,1	kN

Projektna vodoravna obremenitev temelja

$E_{d,h}$	161,2	kN
-----------	-------	----

Odpornost temelja proti zdrs

$R_{d,h}$	254,1	kN
-----------	-------	----

**Temelj je varen pred zdrsom.****2.8.9 Mejno stanje uporabnosti**

Posedke in zasuke preračunam za karakteristično obtežno kombinacijo:

Kombinacije MSU	$N_{z,d}$ [kN]	$H_{x,d}$ [kN]	$H_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]	$M_{y,d}$ [kNm]
<b>Karakteristična</b>	522,3	0,0	119,2	30,6	43,1

**J / Posedki in zasuki temelja MSU**

Obremenitve MSU:

$N_{z,Ed}$	522,3	kN
$M_{x,Ed}$	30,6	kNm

$M_{y,Ed}$	43,1	kNm
------------	------	-----

Napetosti pod temeljem MSU:

$\sigma_{4,d}$	21,3	kN/m <sup>2</sup>
$\sigma_{3,d}$	23,6	kN/m <sup>2</sup>

$\sigma_{2,d}$	39,9	kN/m <sup>2</sup>
$\sigma_{1,d}$	42,2	kN/m <sup>2</sup>

Posedki temelja:

$\rho_{max}$	0,11	cm
$\rho_{min}$	0,05	cm

Zasuki temelja:

$\vartheta_{B-B}$	0,04	%
$\vartheta_{L-L}$	0,00	%

Posedki so manjši od 0,5 cm, zasuki so tudi manjši od 0,2%.

**Temelj dimenzij B/L = 1,20/13,70 m ustreza kriterijem MSN in MSU.**

### 3 PRILOGE

#### 3.1 TEKSTUALNE PRILOGE

- Izpisi iz računalniškega programa Tower 8
- Izpisi iz programa Hilti Profis

#### 3.2 TEHNIČNI PRIKAZI PZI

##### ***3.2.1 Načrt nosilne konstrukcije objekta***

J1	3D render konstrukcije	M 1:50
J2	3D prikaz konstrukcije	M 1:50
J3	Tloris temeljev s sidranjem	M 1:25
J4	Tloris ploščadi	M 1:25
J5	Tloris ograje	M 1:25
J6	Prečni prerez A-A	M 1:25
J7	Vzdolžna prereza B-B in C-C	M 1:25

##### ***3.2.2 Načrt AB temeljev***

A1	Opažni načrt	M 1:50
A2	Armaturni načrt temelja POZ T01	M 1:25
A3	Armaturni načrt temelja POZ T02	M 1:25

Pripravil:

PI Jure Tomažič, dipl.inž.grad., IZS G-4580

## 001 OGRAJNI STEBRIČEK

Naslov: RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID  
 Objekt: RAZGLEDNA PLOŠČAD  
 Mesto: Čatež ob Savi  
 Investitor: Občina Brežice  
 Projektant: PI Jure Tomažič, dipl.inž.grad., IZS G-4580

Datoteka: 001\_ograjni\_stebriček\_90x60x8.twp  
 Datum preračuna: 19.8.2021

Način preračuna: 3D model

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

**Velikost modela**

Število vozlišč: 14  
 Število ploskovnih elementov: 0  
 Število grednih elementov: 13  
 Število robnih elementov: 6  
 Število osnovnih obtežnih primerov: 3  
 Število kombinacij obtežb: 6

**Enote mer**

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

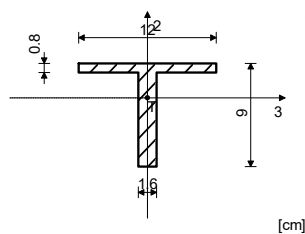
**Tabele materialov**

No	Naziv materiala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha_t$ [1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu_m$
1	Jeklo	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Uporabi se sestavljen profil iz dveh L profilov 90x60x8 mm.

**Seti gred**

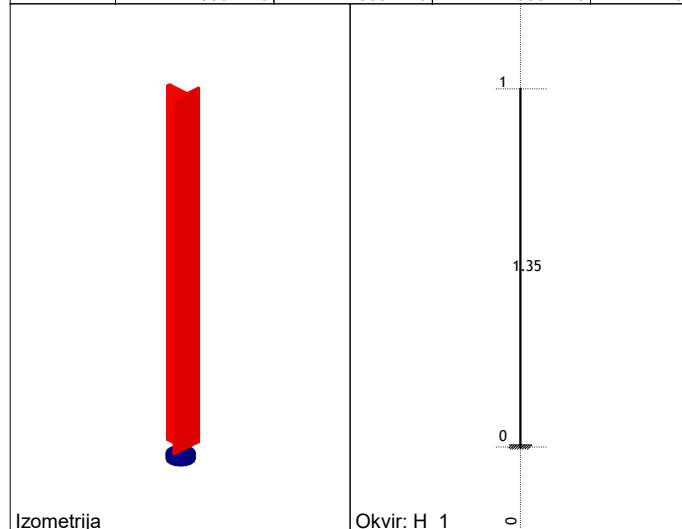
Set: 1 Prerez: T 12/9, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	2.272e-3	1.276e-3	1.075e-3	1.324e-7	1.180e-6	1.863e-6

**Seti točkovnih podpor**

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10





## Vhodni podatki - Obtežba

Lista obtežnih primerov

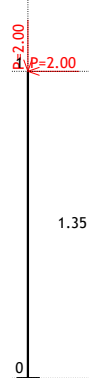
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	g (g)	0.00	0.00	-1.32
2	q1	-2.00	0.00	-2.00
3	q2	0.00	2.00	-2.00
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII	-3.00	0.00	-4.78
5	Komb.: 1.35xI+1.5xIII	0.00	3.00	-4.78
6	Komb.: I+II	-2.00	0.00	-3.32
7	Komb.: I+III	0.00	2.00	-3.32
8	Komb.: I+0.7xII	-1.40	0.00	-2.72
9	Komb.: I+0.7xIII	0.00	1.40	-2.72

Obt. 1: g (g)



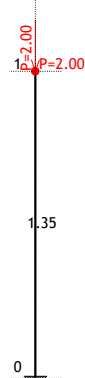
Okvir: H\_1

Obt. 2: q1



Okvir: H\_1

Obt. 3: q2



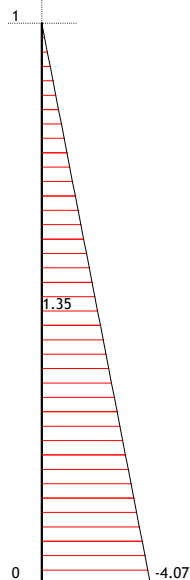
Okvir: H\_1

Točkovne obtežbe

No	LC	X [m]	Y [m]	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	2	0.0000	0.0000	1.3500	-2.0000					
2	2	0.0000	0.0000	1.3500			-2.0000			
3	3	0.0000	0.0000	1.3500			-2.0000			
4	3	0.0000	0.0000	1.3500		2.0000				

# Statični preračun

Obt. 10: [MSN] 4,5



Okvir: H\_1

Vplivi v gredi: max M3=0.00 / min M3= -4.07 kNm

Obt. 10: [MSN] 4,5

Obt. 10: [MSN] 4,5



Okvir: H\_1

Vplivi v gredi: max M2=4.09 / min M2= -0.00 kNm

Obt. 10: [MSN] 4,5

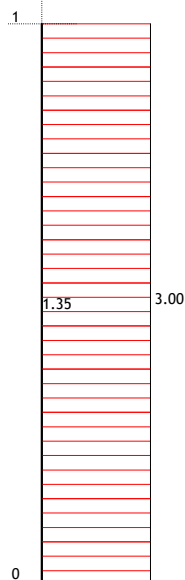
Obt. 10: [MSN] 4,5



Okvir: H\_1

Vplivi v gredi: max N1=3.00 / min N1= -4.78 kN

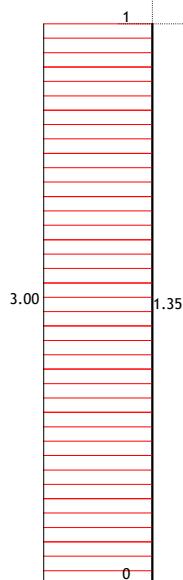
Obt. 10: [MSN] 4,5



Okvir: H\_1

Vplivi v gredi: max T2=3.00 / min T2= -0.00 kN

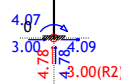
Obt. 8: I+0.7xII



Okvir: H\_1

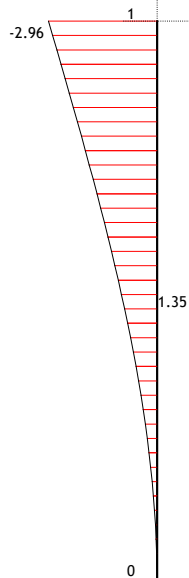
Vplivi v gredi: max T3=3.00 / min T3= 0.00 kN

Obt. 9: I+0.7xIII



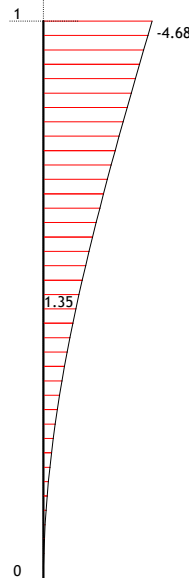
Okvir: H\_1

Reakcije podpor (Min/Max)



Okvir: H\_1

Vplivi v gredi: max u2= -0.00 / min...



Okvir: H\_1

Vplivi v gredi: max u3= -0.00 / min...

Povesi in pomiki v mejnem stanju uporabnosti se za jeklene konstrukcije preverjajo za pogosto obtežno kombinacijo. Največji pomik se formira v smeri šibkejše osi na vrhu jeklenega stebrička višine H=135 cm:

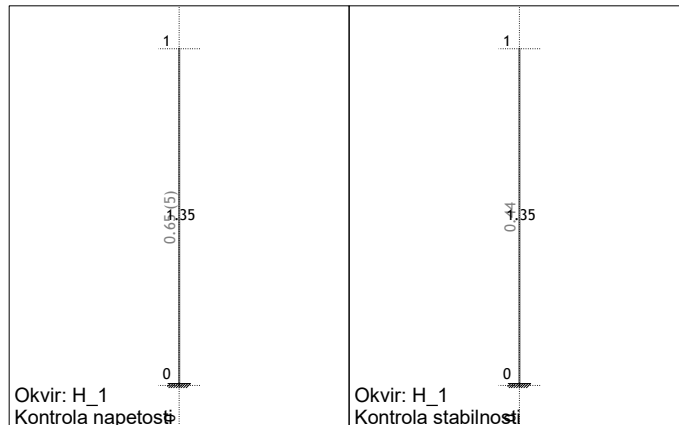
$$u_{dej} = 0,47 \text{ cm} < u_{max} = H/150 = 135/150 = 0,90 \text{ cm} \rightarrow \text{OK!}$$

# Dimenzioniranje (jeklo)

## Merodajna obtežba - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

No	Obtežni primeri
1	g (g)
2	q1
3	q2

No	Kombinacije obtežb	
4	1.35xI+1.5xII	+
5	1.35xI+1.5xIII	+
6	I+II	+
7	I+III	+
8	I+0.7xII	+
9	I+0.7xIII	+



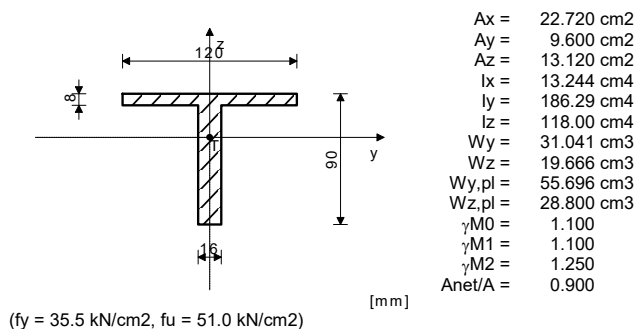
## Kontrola napetosti - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

Opis	LC	$\sigma$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\tau$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma^u$ [kN/cm <sup>2</sup> ]
Set 1: T 12/9				
(14 - 1)	4	13.333	0.229	13.339
	5	<b>20.992</b>	<b>0.313</b>	<b>20.999</b>
	6	8.879	0.152	8.882
	7	13.960	0.208	13.965

### PALICA 1-14

PREČNI PREREZ: T-prerez [S 355] [Set: 1]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

### GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



### FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBEŽB

5. $\gamma=0.44$	7. $\gamma=0.29$	4. $\gamma=0.26$
9. $\gamma=0.20$	6. $\gamma=0.18$	8. $\gamma=0.13$

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU  
(obtežni primer 5, konec palice)

Računska osna sila	$N_{Ed} = -4.783 \text{ kN}$
Prečna sila v y smeri	$V_{Ed,y} = 3.000 \text{ kN}$
Upogibni moment okoli z osi	$M_{Ed,z} = -4.087 \text{ kNm}$
Sistemska dolžina palice	$L = 135.00 \text{ cm}$

### 5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV

Razred prereza 1

### 6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

#### 6.2.4 Tlak

Računska nosilnost na tlak  $N_{c,Rd} = 733.24 \text{ kN}$

**Pogoj 6.9:  $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$  (4.78  $\leq$  733.24)**

#### 6.2.5 Upogib z-z

Plastični odpornostni moment  $W_{z,pl} = 28.800 \text{ cm}^3$

Računska nosilnost na upogib  $M_{c,Rd} = 9.295 \text{ kNm}$

**Pogoj 6.12:  $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$  (4.09  $\leq$  9.29)**

#### 6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost  $V_{pl,Rd,y} = 178.87 \text{ kN}$

Računska strižna nosilnost  $V_{c,Rd,y} = 178.87 \text{ kN}$

**Pogoj 6.17:  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  (3.00  $\leq$  178.87)**

#### 6.2.10 Upogib z osno in prečno silo

Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

Pogoj:  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

### 6.2.9 Upogib in osna sila

Razmerje  $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$   $M_{N,z,Rd} = 0.007$

Zmanjšana plast.upogibna nosilnost  $M_{N,z,Rd} = 9.294 \text{ kNm}$

Razmerje  $M_{Ed,z} / M_{N,z,Rd}$   $0.440$

**Pogoj 6.41: (0.44  $\leq$  1)**

### 6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON

#### 6.3.1.1 Nosilnost na uklon

Uklonska dolžina y-y  $I_y = 270.00 \text{ cm}$

Relativna vitkost y-y  $\lambda_y = 1.234$

Uklonska krivulja za os y-y: C  $\alpha = 0.490$

Elastična kritična sila  $N_{cr,y} = 529.63 \text{ kN}$

Koeficient nepopolnosti  $\chi_y = 0.418$

Računska uklonska nosilnost  $N_{b,Rd,y} = 306.38 \text{ kN}$

**Pogoj 6.46:  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$  (4.78  $\leq$  306.38)**

#### Uklonska dolžina z-z

Relativna vitkost z-z  $I_z = 270.00 \text{ cm}$

Uklonska krivulja za os z-z: C  $\lambda_z = 1.551$

Koeficient nepopolnosti  $\alpha = 0.490$

Računska uklonska nosilnost  $\chi_z = 0.299$

**Pogoj 6.46:  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$  (4.78  $\leq$  219.02)**

#### 6.3.1.4 Nosilnost na bočno-torzijski uklon

Razmak med bočnimi podporami  $L = 135.00 \text{ cm}$

Uklonska krivulja:  $\alpha_T = 0.490$

Elastična kritična sila  $N_{cr,T} = 1341.9 \text{ kN}$

Koeficient nepopolnosti  $\chi_T = 0.678$

Računska uklonska nosilnost  $N_{b,Rd,T} = 496.90 \text{ kN}$

**Pogoj 6.46:  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,T}$  (4.78  $\leq$  496.90)**

### 6.3.3. Elementi konstantnega prečnega prereza obremenjeni z

upogibom in osnim tlakom

Preračun koeficienta interakcije je izvršen z alternativno

metodo št.2 (Aneks B)

Koeficient oblike momenta  $C_{my} = 1.000$

Koeficient oblike momenta  $C_{mz} = 0.600$

Koeficient oblike momenta  $C_{mLT} = 1.000$

Koeficient interakcije  $k_{yy} = 1.012$

Koeficient interakcije  $k_{yz} = 0.366$

Koeficient interakcije  $k_{zy} = 0.997$

Koeficient interakcije  $k_{zz} = 0.610$

#### Koeficient nepopolnosti

$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$   $\chi_y = 0.418$

$k_{yz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$   $0.016$

**Pogoj 6.61: (0.18  $\leq$  1)**  $0.161$

#### Koeficient nepopolnosti

$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$   $\chi_z = 0.299$

$k_{zz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$   $0.022$

**Pogoj 6.62: (0.29  $\leq$  1)**  $0.268$

## 002 SEKUNDARNI NOSILEC

Naslov: RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID  
 Objekt: RAZGLEDNA PLOŠČAD  
 Mesto: Čatež ob Savi  
 Investitor: Občina Brežice  
 Projektant: PI Jure Tomažič, dipl.inž.grad., IZS G-4580

Datoteka: 002\_sekundarni\_nosilec.twp  
 Datum preračuna: 12.8.2021

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: 32  
 Število ploskovnih elementov: 0  
 Število grednih elementov: 31  
 Število robnih elementov: 5  
 Število osnovnih obtežnih primerov: 7  
 Število kombinacij obtežb: 10

**Enote mer**

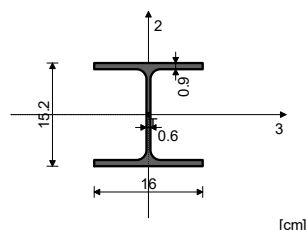
Dolžina: m [cm,mm]  
 Sila: kN  
 Temperatura: Celsius

**Tabele materialov**

No	Naziv materiala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha_t$ [1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu_m$
1	Jeklo	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

**Seti gred**

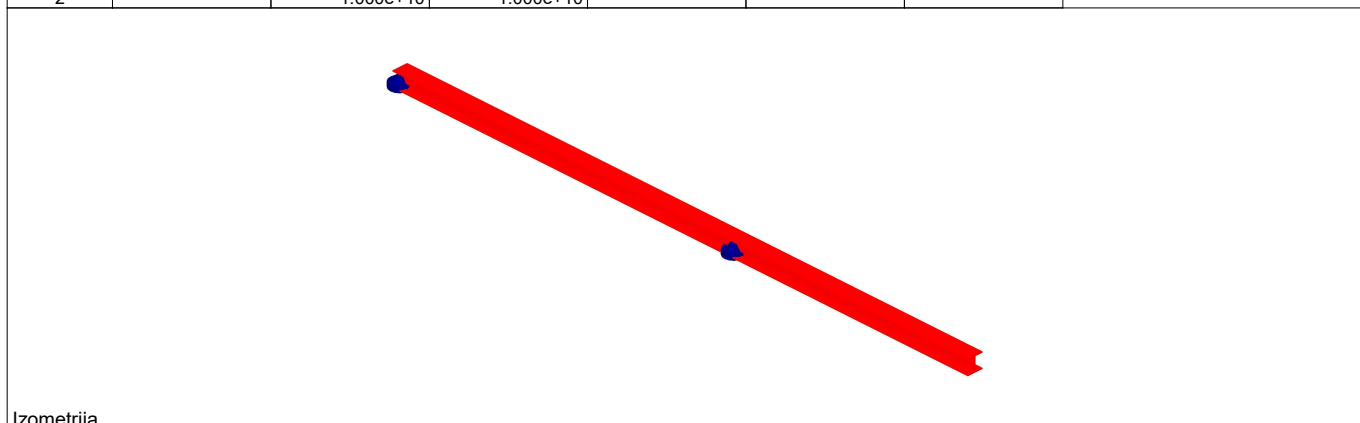
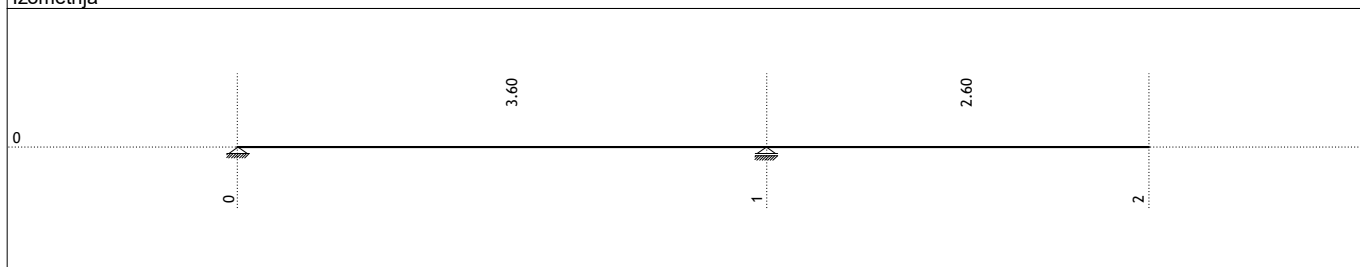
Set: 1 Prerez: IPBI 160, Fiktivna ekscentričnost



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

**Seti točkovnih podpor**

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2		1.000e+10	1.000e+10			

**Izometrija**

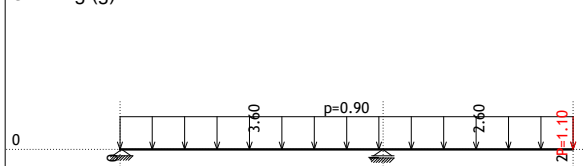
Lista obtežnih primerov

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	g (g)	0.00	0.00	-8.57
2	q1	1.50	0.00	-27.90
3	q2	0.00	0.00	-16.20
4	q3	1.50	0.00	-11.70
5	s1	0.00	0.00	-9.30
6	s2	0.00	0.00	-5.40
7	s3	0.00	0.00	-3.90
8	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.75xV	2.25	0.00	-60.39
9	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.75xVI	0.00	0.00	-39.92
10	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.75xVII	2.25	0.00	-32.04
11	Komb.: I+1.5xIV+0.75xVII	2.25	0.00	-29.04
12	Komb.: I+II+0.5xV	1.50	0.00	-41.12
13	Komb.: I+III+0.5xVI	0.00	0.00	-27.47
14	Komb.: I+IV+0.5xVII	1.50	0.00	-22.22
15	Komb.: I+0.5xII	0.75	0.00	-22.52
16	Komb.: I+0.5xIII	0.00	0.00	-16.67
17	Komb.: I+0.5xIV	0.75	0.00	-14.42

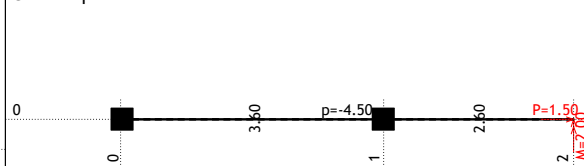
Točkovne obtežbe

No	LC	X [m]	Y [m]	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	6.2000	0.0000	0.0000			-1.1000			
2	2	6.2000	0.0000	0.0000	1.5000				2.0000	
3	4	6.2000	0.0000	0.0000	1.5000				2.0000	

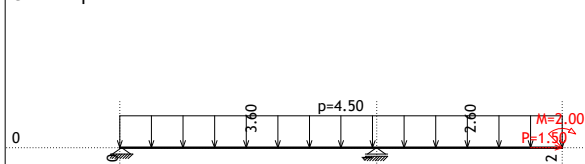
Obt. 1: g (g)



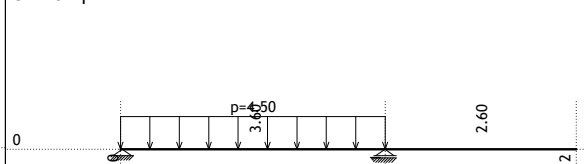
Obt. 2: q1



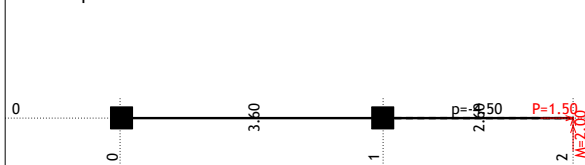
Obt. 2: q1



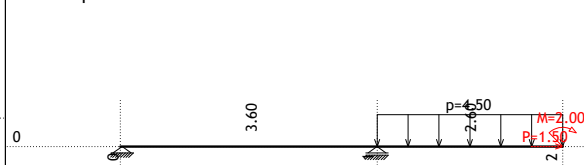
Obt. 3: q2



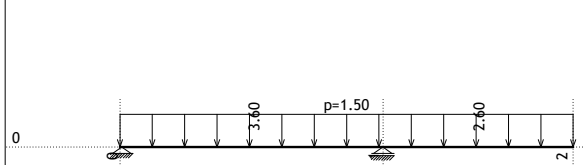
Obt. 4: q3



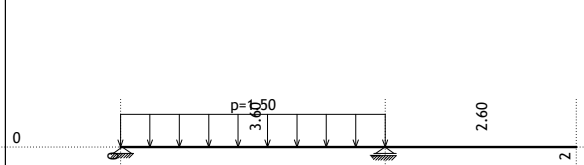
Obt. 4: q3



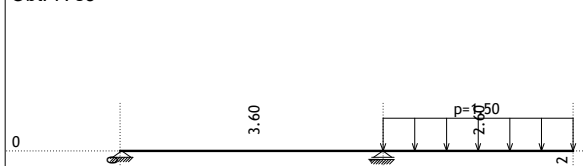
Obt. 5: s1



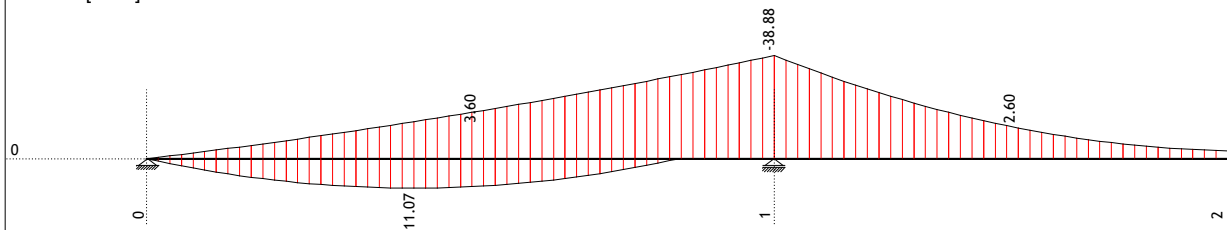
Obt. 6: s2



Obt. 7: s3

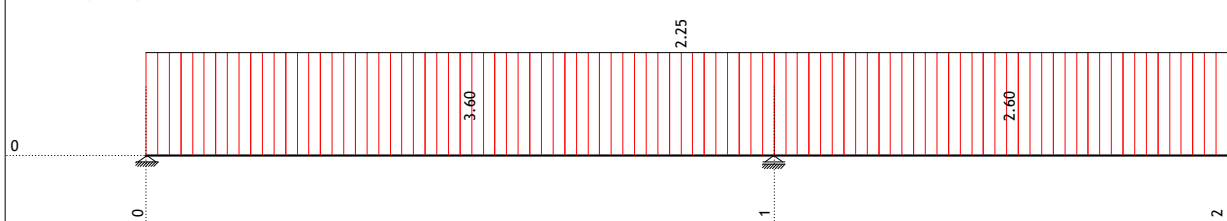


Obt. 18: [MSN] 8-11



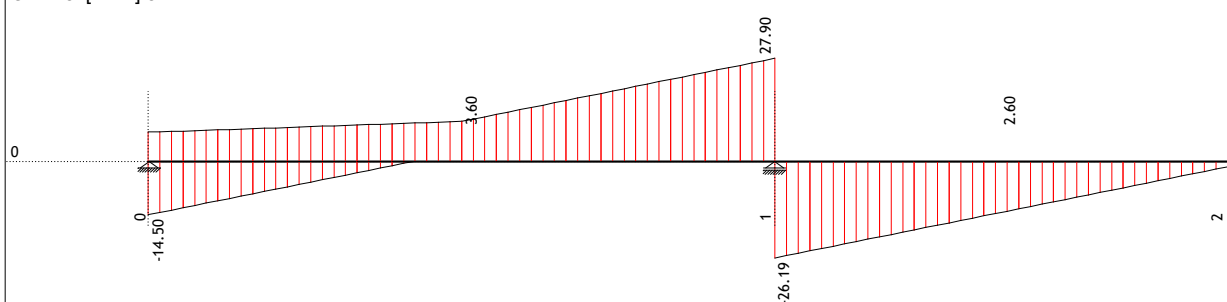
Vplivi v gredi: max M3= 11.07 / min M3= -38.88 kNm

Obt. 18: [MSN] 8-11



Vplivi v gredi: max N1= 2.25 / min N1= 0.00 kN

Obt. 18: [MSN] 8-11



Vplivi v gredi: max T2= 27.90 / min T2= -26.19 kN

Obt. 18: [MSN] 8-11



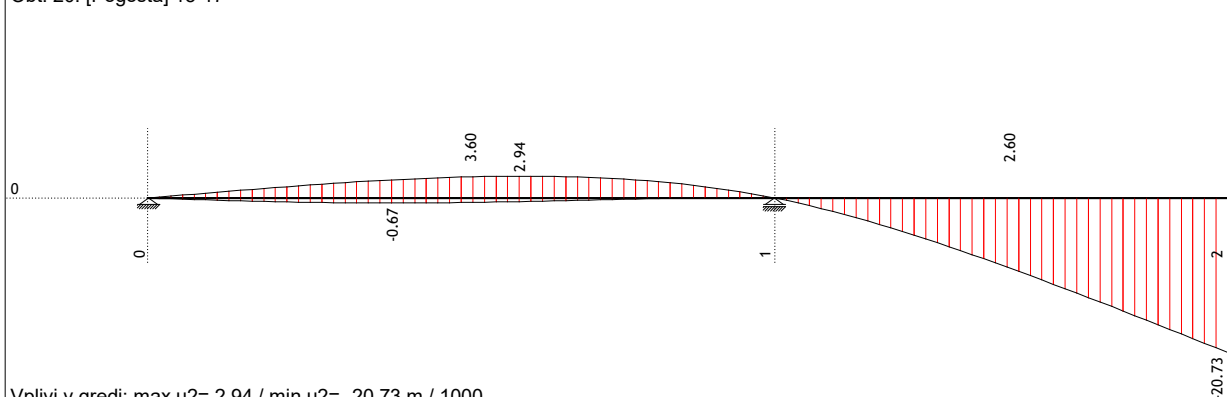
Reakcije podpor (Min/Max)

Povesi in pomiki v mejnem stanju uporabnosti se za jeklene konstrukcije preverjajo za pogosto obtežno kombinacijo.

Za površine kategorije C se sicer vzame faktor  $\psi_1=0,7$ . Ker ni pričakovati, da bo koristna obtežba na ploščadi pogosto presegla 2,5 kN/m<sup>2</sup>, vzamem za pogosto kombinacijo faktor koristne obtežbe  $\psi_1=0,5$ . Največji povse se formira na koncu previsnega dela nosilca z razponom L=260 cm:

$$u_{dej} = 2,07 \text{ cm} < u_{max} = L/125 = 260/125 = 2,08 \text{ cm} \rightarrow \text{OK!}$$

Obt. 20: [Pogosta] 15-17



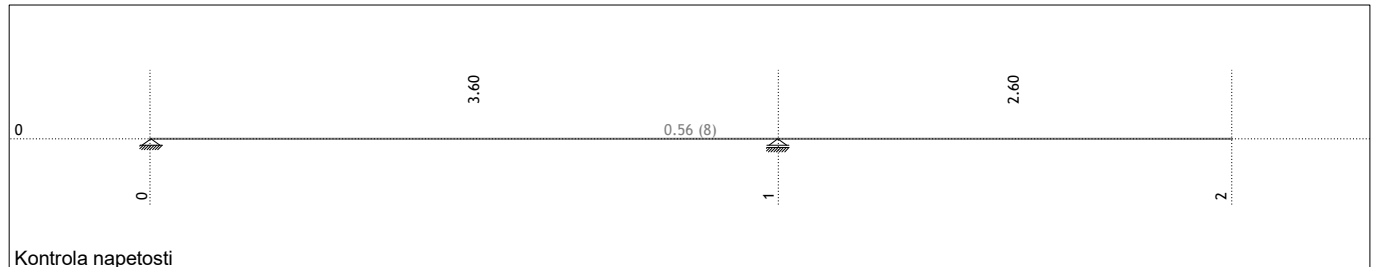
Vplivi v gredi: max u2= 2.94 / min u2= -20.73 m / 1000

# Dimenzioniranje (jeklo)

## Merodajna obtežba - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

No	Obtežni primeri
1	g (g)
2	q1
3	q2
4	q3
5	s1
6	s2
7	s3

No	Kombinacije obtežb	
8	1.35xI+1.5xII+0.75xV	+
9	1.35xI+1.5xIII+0.75xVI	+
10	1.35xI+1.5xIV+0.75xVII	+
11	I+1.5xIV+0.75xVII	+
12	I+II+0.5xV	+
13	I+III+0.5xVI	+
14	I+IV+0.5xVII	+
15	I+0.5xII	+
16	I+0.5xIII	+
17	I+0.5xIV	+

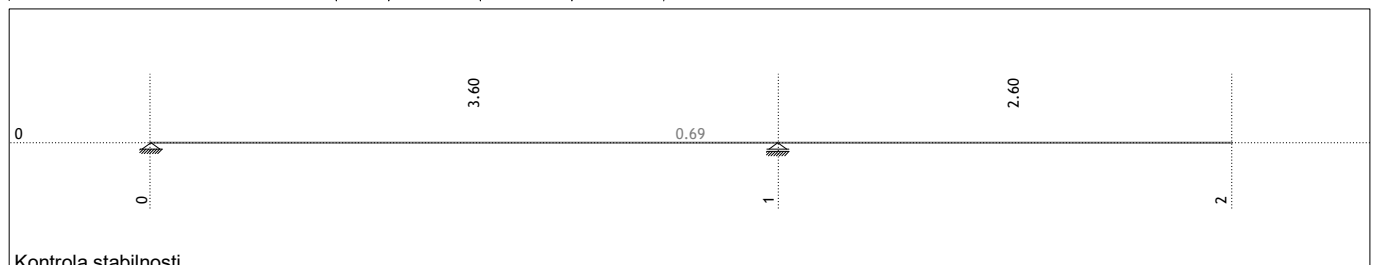


Kontrola napetosti

## Kontrola napetosti - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

Opis	LC	$\sigma$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\tau$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_u$ [kN/cm <sup>2</sup> ]
Set 1: IPBI 160 (1 - 32)	8	<b>17.752</b>	<b>2.107</b>	<b>18.123</b>
	9	5.026	1.488	5.026
	10	17.740	1.978	18.068
	11	16.639	1.866	16.950
	12	12.159	1.436	12.411

Opis	LC	$\sigma$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\tau$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_u$ [kN/cm <sup>2</sup> ]
	13	3.298	1.023	3.618
	14	12.154	1.351	12.377
	15	7.084	0.795	7.217
	16	3.154	0.615	3.329
	17	7.083	0.761	7.205

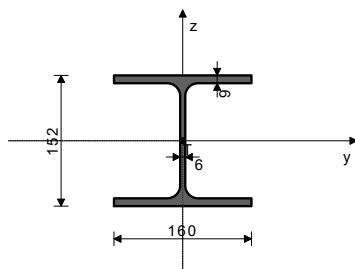


Kontrola stabilnosti

## PALICA 32-1

PREČNI PREREZ: IPBI 160 [S 355] [Set: 1]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

## GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



( $f_y = 35.5 \text{ kN/cm}^2$ ,  $f_u = 51.0 \text{ kN/cm}^2$ )

Ax =	38.800 cm <sup>2</sup>
Ay =	25.560 cm <sup>2</sup>
Az =	13.240 cm <sup>2</sup>
Ix =	12.300 cm <sup>4</sup>
Iy =	1670.0 cm <sup>4</sup>
Iz =	616.00 cm <sup>4</sup>
Wy =	219.74 cm <sup>3</sup>
Wz =	77.000 cm <sup>3</sup>
Wy,pl =	237.43 cm <sup>3</sup>
Wz,pl =	115.20 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0}$ =	1.100
$\gamma_{M1}$ =	1.100
$\gamma_{M2}$ =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

## FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

8. $\gamma = 0.69$	10. $\gamma = 0.69$	11. $\gamma = 0.65$
12. $\gamma = 0.47$	14. $\gamma = 0.47$	15. $\gamma = 0.28$
17. $\gamma = 0.28$	9. $\gamma = 0.20$	13. $\gamma = 0.13$
16. $\gamma = 0.12$		

## PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU (obtežni primer 8, na 360.0 cm od začetka palice)

Računska osna sila	$N_{Ed} =$	2.250 kN
Prečna sila v z smeri	$V_{Ed,z} =$	27.902 kN
Upogibni moment okoli y osi	$M_{Ed,y} =$	-38.880 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	620.00 cm

## 5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV Razred prereza 1

## 6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

### 6.2.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza

Mejna rač.nosilnost neto prereza

Računska nos. na nateg

**Pogoj 6.5:  $N_{Ed} \leq N_{t,Rd}$  (2.25 <= 1252.18)**

### 6.2.5 Upogib y-y

Plastični odpornostni moment

Računska nosilnost na upogib

**Pogoj 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (38.88 <= 76.63)**

$N_{pl,Rd} =$	1252.2 kN
$N_{u,Rd} =$	1282.3 kN
$N_{t,Rd} =$	1252.2 kN

$W_{y,pl} =$	237.43 cm <sup>3</sup>
$M_{c,Rd} =$	76.627 kNm

### 6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost

Računska strižna nosilnost

**Pogoj 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (27.90 <= 246.70)**

$V_{pl,Rd,z} =$  246.70 kN

$V_{c,Rd,z} =$  246.70 kN

### 6.2.10 Upogib z osno in prečno silo

Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

Pogoj:  $V_{Ed,z} \leq 50\% V_{pl,Rd,z}$

### 6.2.9 Upogib in osna sila

Razmerje  $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

Zmanjšana plast.upogibna nosilnost

Koeficient

Razmerje  $(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^{\alpha}$

**Pogoj 6.41: (0.51 <= 1)**

0.002

$M_{N,y,Rd} =$  76.627 kNm

$\alpha =$  1.000

0.507

## 6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON

### 6.3.2.1 Nosilnost na bočno-torzijski uklon

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

Ustrezni odpornostni moment

Koeficient imperf.

Brezdimenz.vitkost

Koeficient zmanjšanja (6.3.2.2.)

Računska uklonska nosilnost

**Pogoj 6.54:  $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$  (38.88 <= 56.21)**

C1 = 1.132

C2 = 0.459

C3 = 0.525

k = 1.000

kw = 1.000

zg = 7.600 cm

zj = 0.000 cm

L = 360.00 cm

lw = 31410 cm<sup>6</sup>

Mcr = 103.91 kNm

$W_y =$  237.43 cm<sup>3</sup>

$\alpha_{LT} =$  0.210

$\lambda_{LT} =$  0.901

$\chi_{LT} =$  0.734

$M_{b,Rd} =$  56.207 kNm

## KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI

(obtežni primer 9, na 360.0 cm od začetka palice)

Prečna sila v z smeri

Upogibni moment okoli y osi

Sistemska dolžina palice

$V_{Ed,z} =$  19.701 kN

$M_{Ed,y} =$  -9.357 kNm

L = 620.00 cm

## 6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

### 6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost

Računska strižna nosilnost

**Pogoj 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (19.70 <= 149.81)**

$V_{pl,Rd,z} =$  149.81 kN

$V_{c,Rd,z} =$  149.81 kN

## 003 PRIMARNA NOSILNA KONSTRUKCIJA PLOŠČADI

Naslov: RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID  
 Objekt: RAZGLEDNA PLOŠČAD  
 Mesto: Čatež ob Savi  
 Investitor: Občina Brežice  
 Projektant: PI Jure Tomažič, dipl.inž.grad., IZS G-4580

Datoteka: 003\_primarna\_konstrukcija.twp  
 Datum preračuna: 13.8.2021

Način preračuna: 3D model

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

**Velikost modela**

Število vozlišč: 526  
 Število ploskovnih elementov: 0  
 Število grednih elementov: 544  
 Število robnih elementov: 57  
 Število osnovnih obtežnih primerov: 9  
 Število kombinacij obtežb: 14

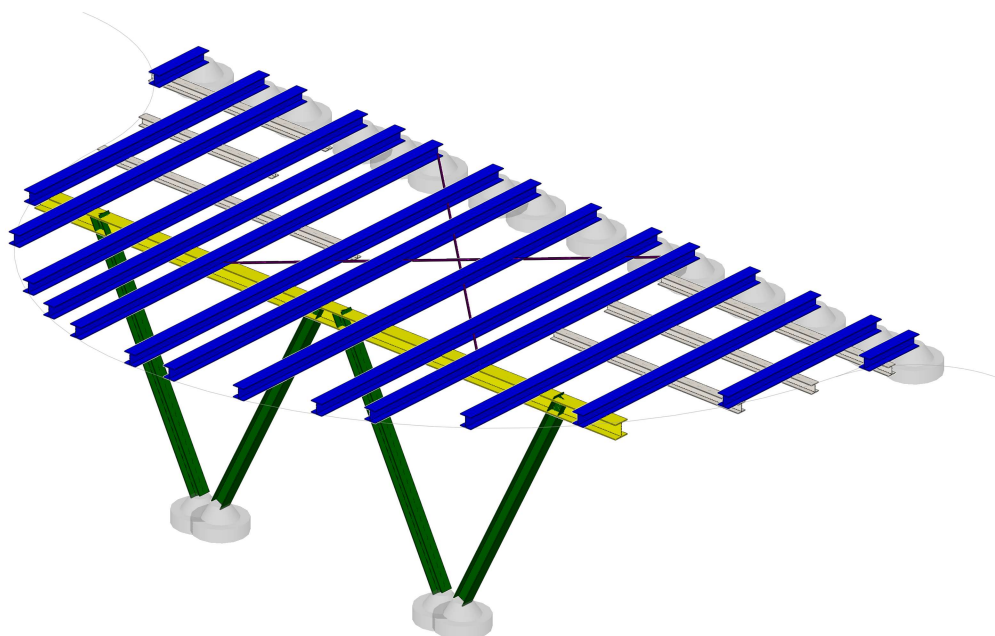
**Enote mer**

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

**Tabele materialov**

No	Naziv materiala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha t$ [1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu m$
1	Jeklo	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30
2	Jeklo	2.100e+8	0.30	0.00	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Greda
1. IPBl 200
2. IPBl 160
3. IPBl 120
4. IPBl 160
5. D=2.5

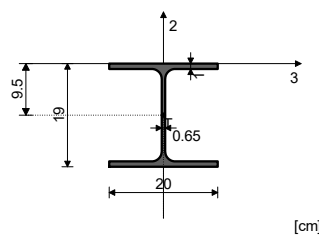


Seti numeričnih podatkov  
 Greda (1-5)



## Seti gred

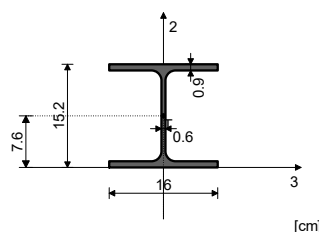
Set: 1 Prerez: IPBI 200, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	5.380e-3	1.805e-3	3.575e-3	2.110e-7	1.340e-5	3.690e-5

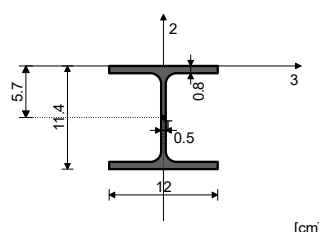
Set: 2 Prerez: IPBI 160, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

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

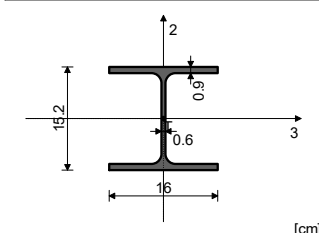
Set: 3 Prerez: IPBI 120, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	2.530e-3	8.420e-4	1.688e-3	6.020e-8	2.310e-6	6.060e-6

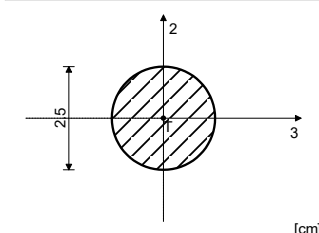
Set: 4 Prerez: IPBI 160, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

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

Set: 5 Prerez: D=2.5, Prosta nelinearna (natezna) palica, Fiktivna ekscentričnost

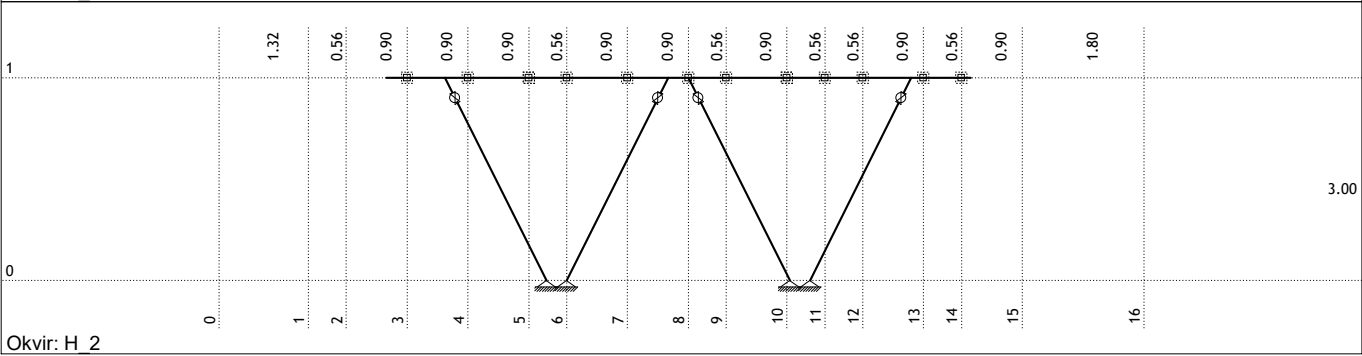
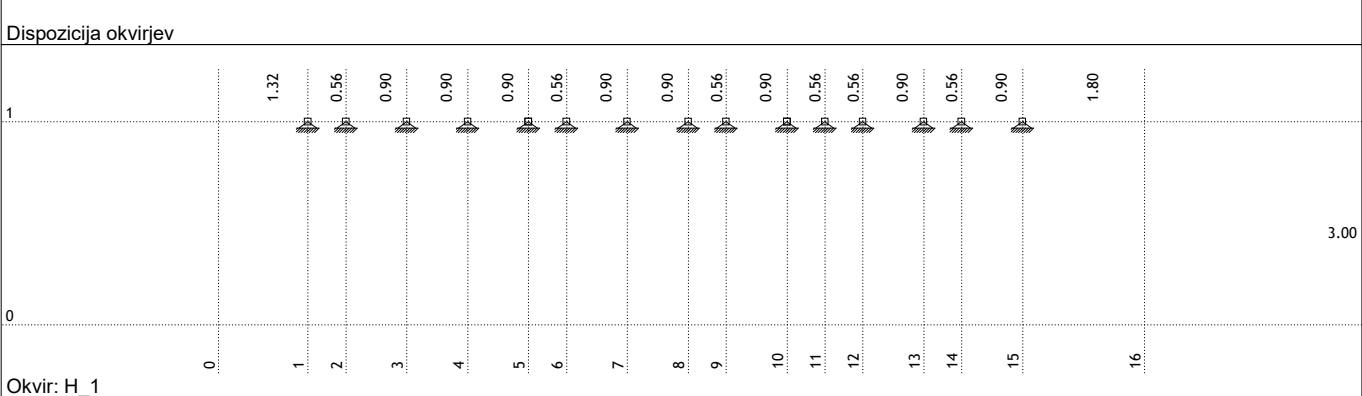
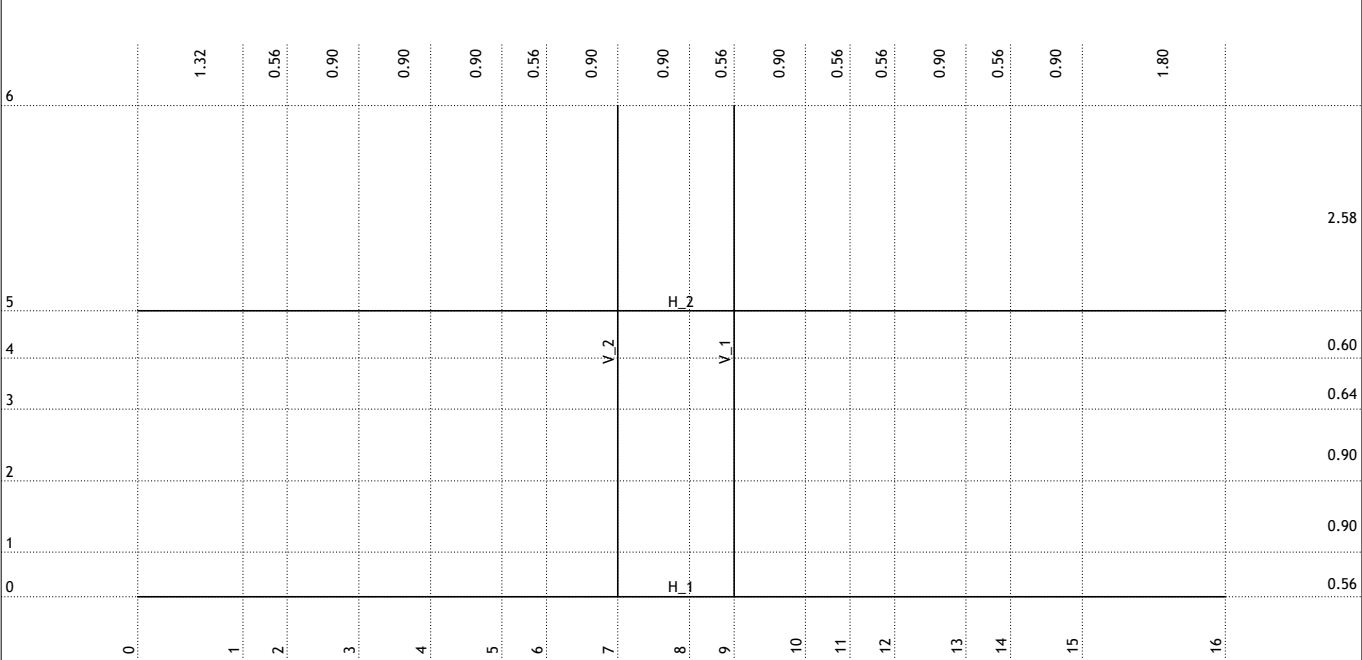
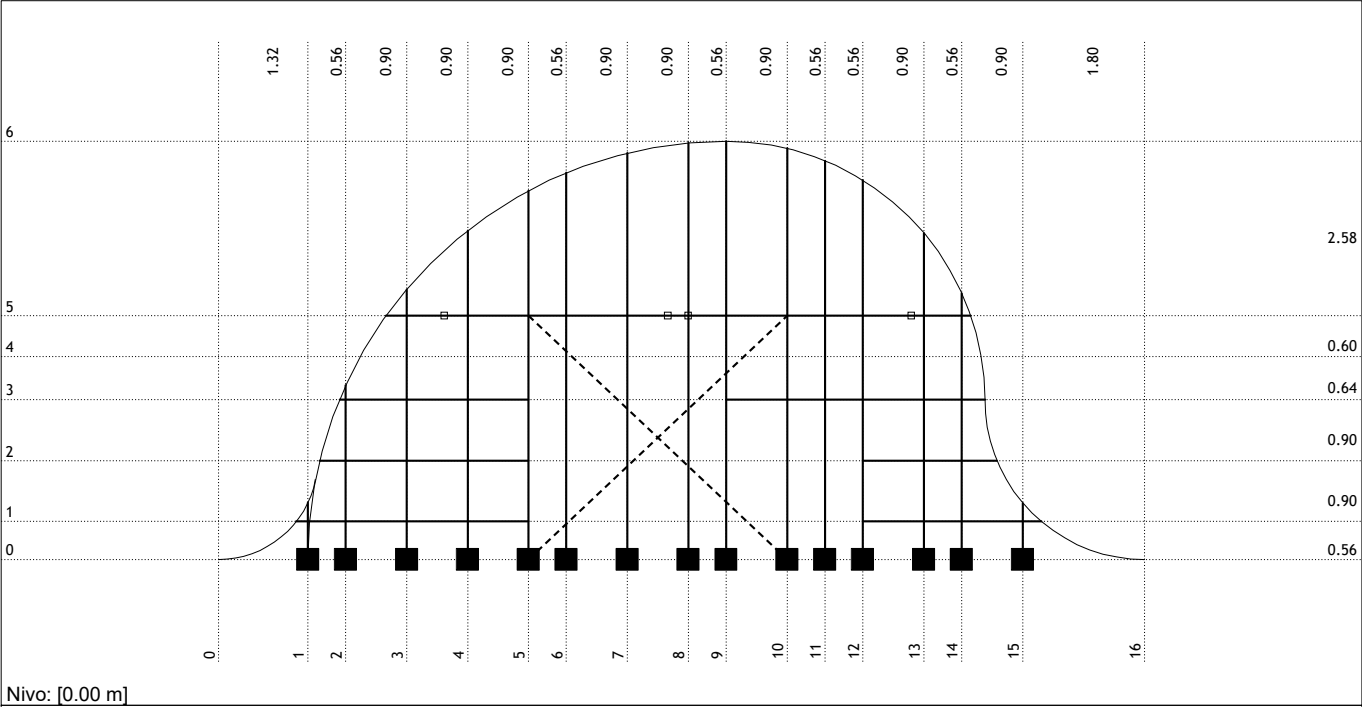


[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Jeklo	4.909e-4	4.418e-4	4.418e-4	3.835e-8	1.917e-8	1.917e-8

## Seti točkovnih podpor

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

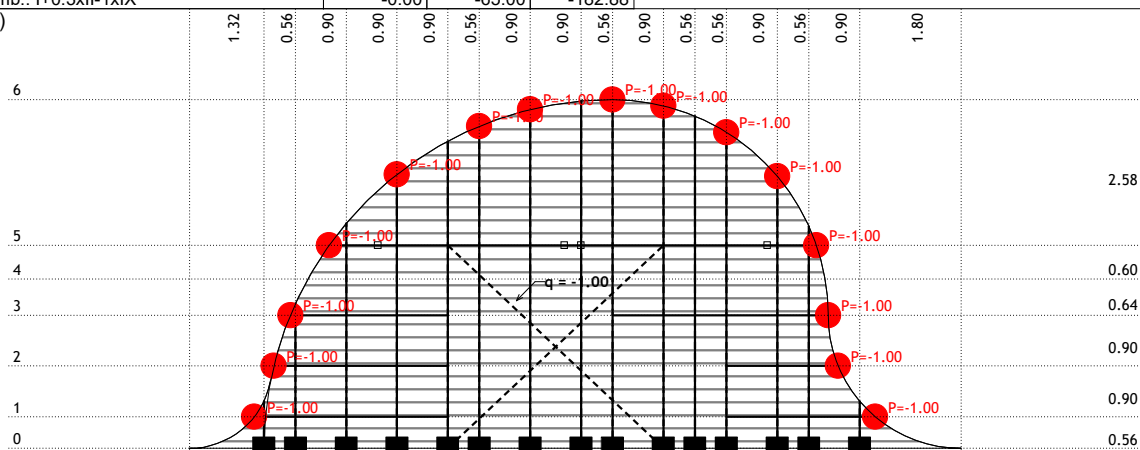


# Vhodni podatki - Obtežba

Lista obtežnih primerov

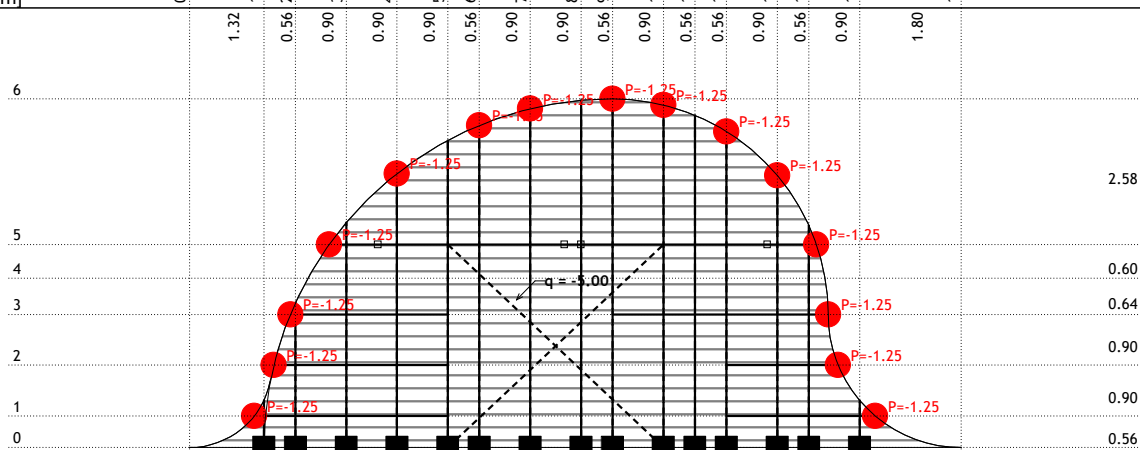
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	g (g)	-0.00	0.00	-99.25
2	q1	0.00	0.00	-278.77
3	q2	0.00	0.00	-90.69
4	q3	0.00	0.00	-190.57
5	s1	0.00	0.00	-86.33
6	s2	0.00	0.00	-26.37
7	s3	0.00	0.00	-59.95
8	Potres x	65.00	0.00	0.00
9	Potres y	0.00	65.00	0.00
10	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.75xV	-0.00	0.00	-616.88
11	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.75xVI	-0.00	0.00	-289.80
12	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.75xVII	-0.00	0.00	-464.80
13	Komb.: I+1.5xIV+0.75xVII	-0.00	0.00	-430.06
14	Komb.: I+II+0.5xV	-0.00	0.00	-421.18
15	Komb.: I+III+0.5xVI	-0.00	0.00	-203.13
16	Komb.: I+IV+0.5xVII	-0.00	0.00	-319.79
17	Komb.: I+0.7xII	-0.00	0.00	-294.38
18	Komb.: I+0.7xIII	-0.00	0.00	-162.73
19	Komb.: I+0.7xIV	-0.00	0.00	-232.65
20	Komb.: I+0.3xII+VIII	65.00	0.00	-182.88
21	Komb.: I+0.3xII-1xVIII	-65.00	0.00	-182.88
22	Komb.: I+0.3xII+IX	-0.00	65.00	-182.88
23	Komb.: I+0.3xII-1xIX	-0.00	-65.00	-182.88

Obt. 1: g (g)



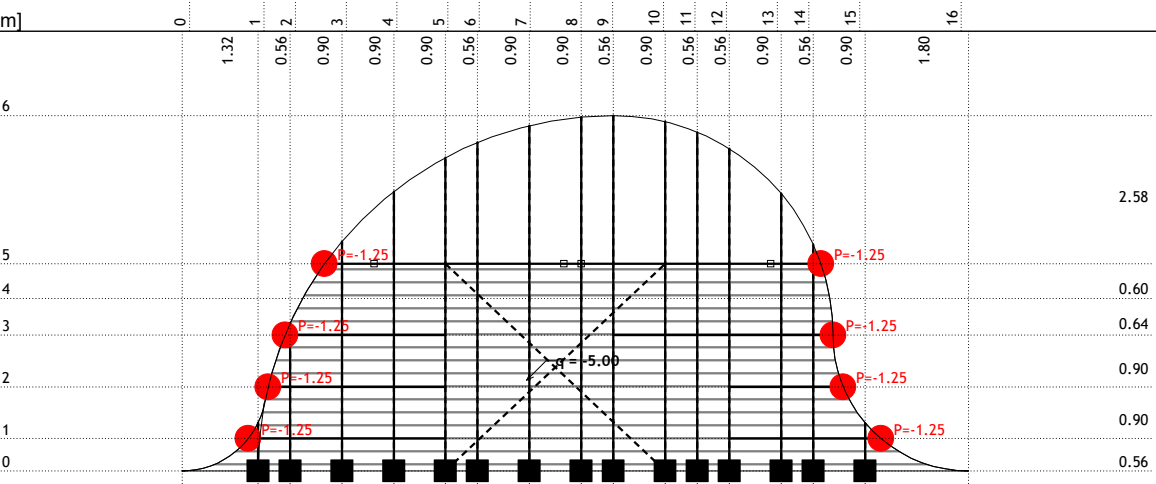
Nivo: [0.00 m]

Obt. 2: q1

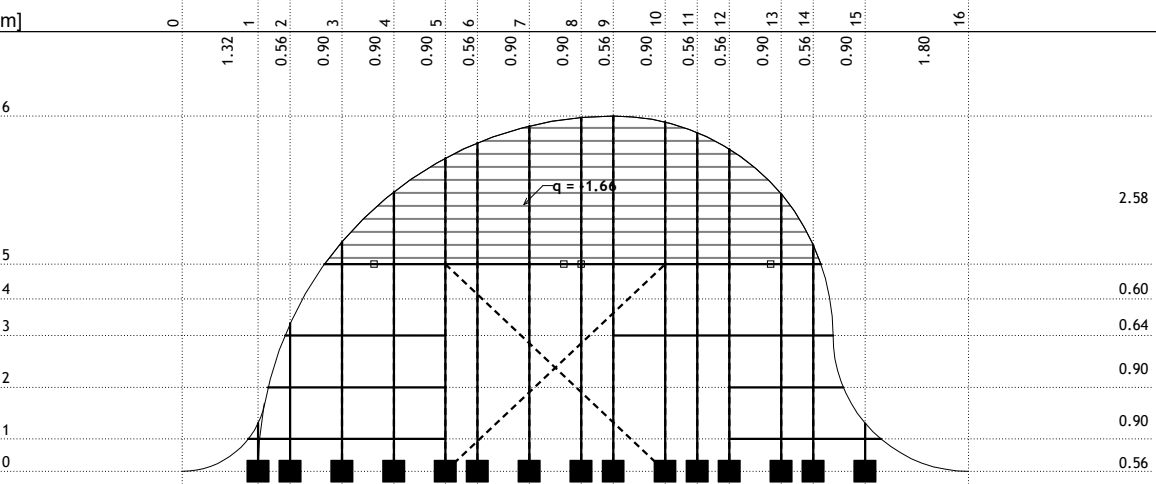


Nivo: [0.00 m]

Obt. 4: q3	
------------	--

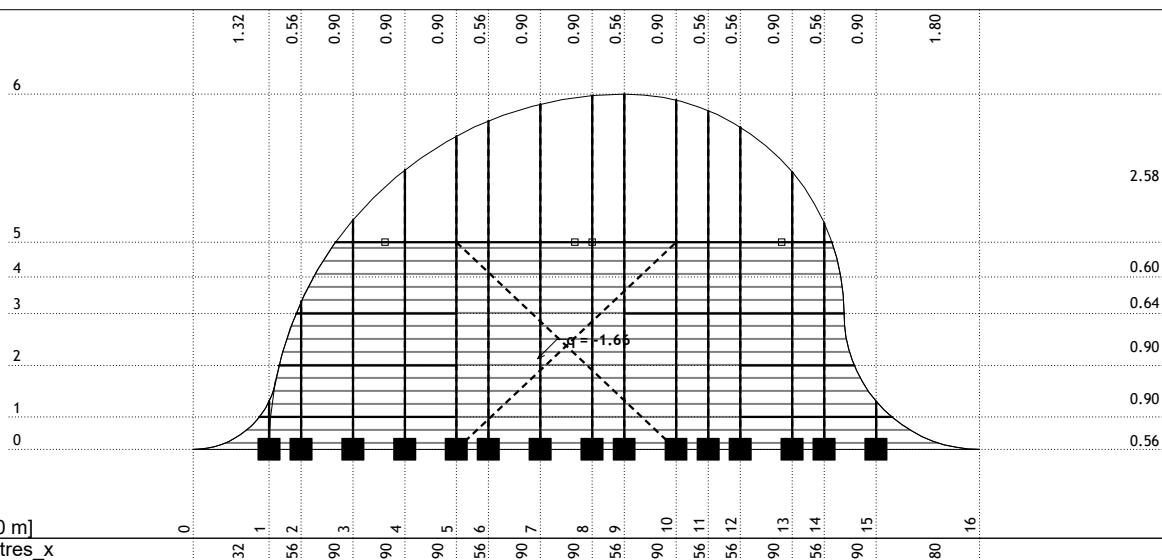


NIVU.	0.00
Obt. 5: s1	

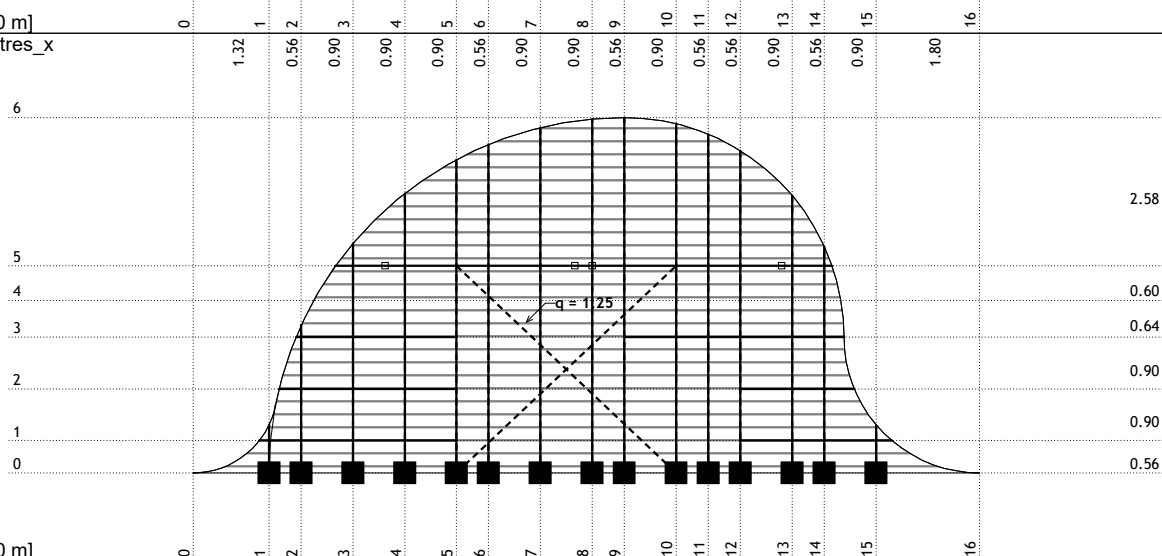


Radimpex - [www.radimpex.rs](http://www.radimpex.rs)

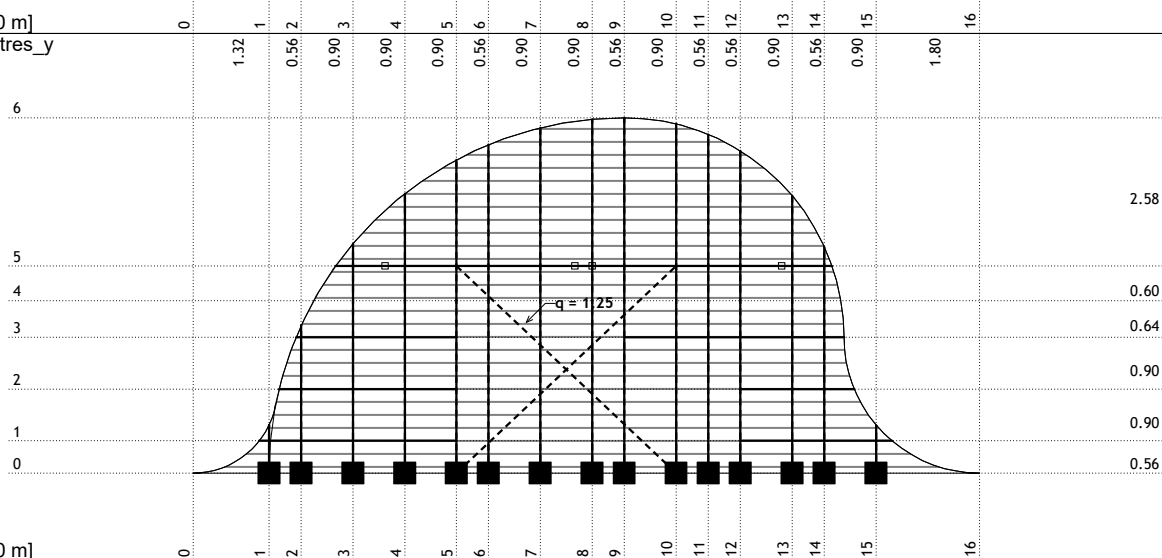
Nivo: [0.00 m]
Obt. 8: Potres_x



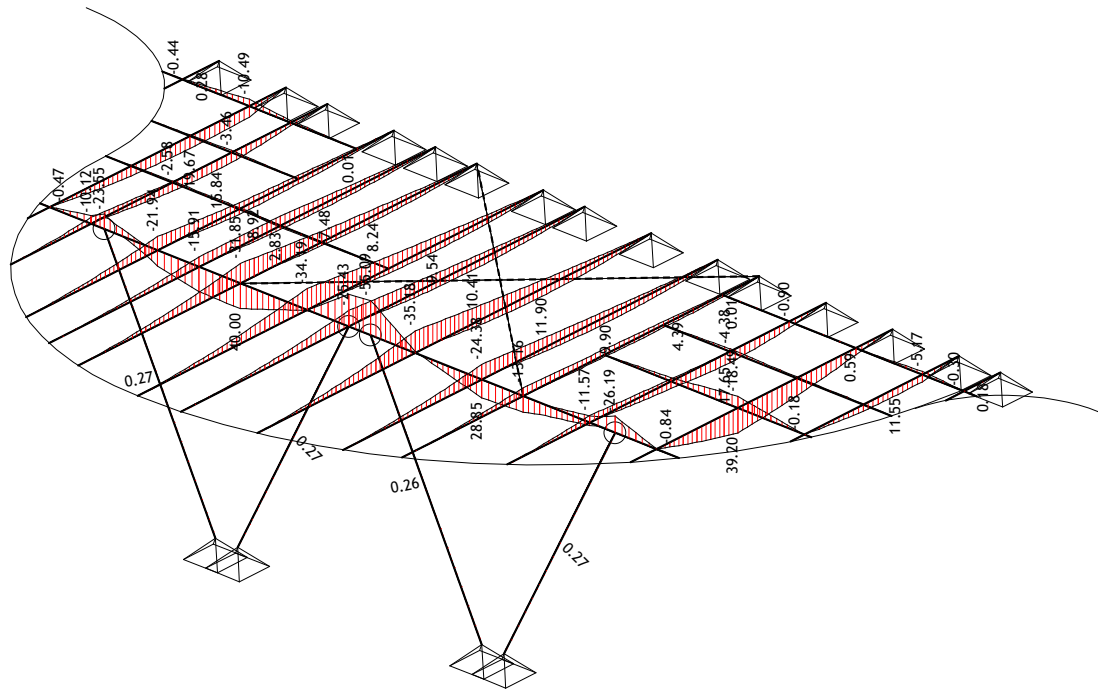
Nivo: [0.00 m]
Obt. 8: Potres_x



Nivo: [0.00 m]
Obt. 9: Potres y



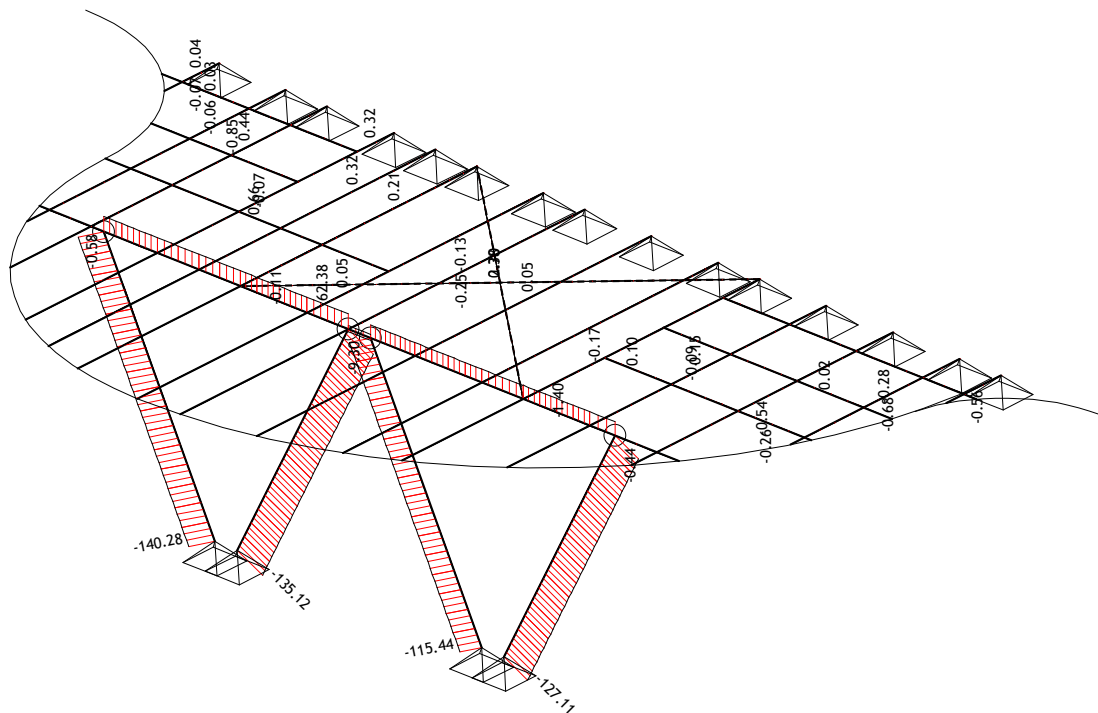
Nivo: [0.00 m]



Izometrija

Vplivi v gredi: max M3= 40.00 / min M3= -55.09 kNm

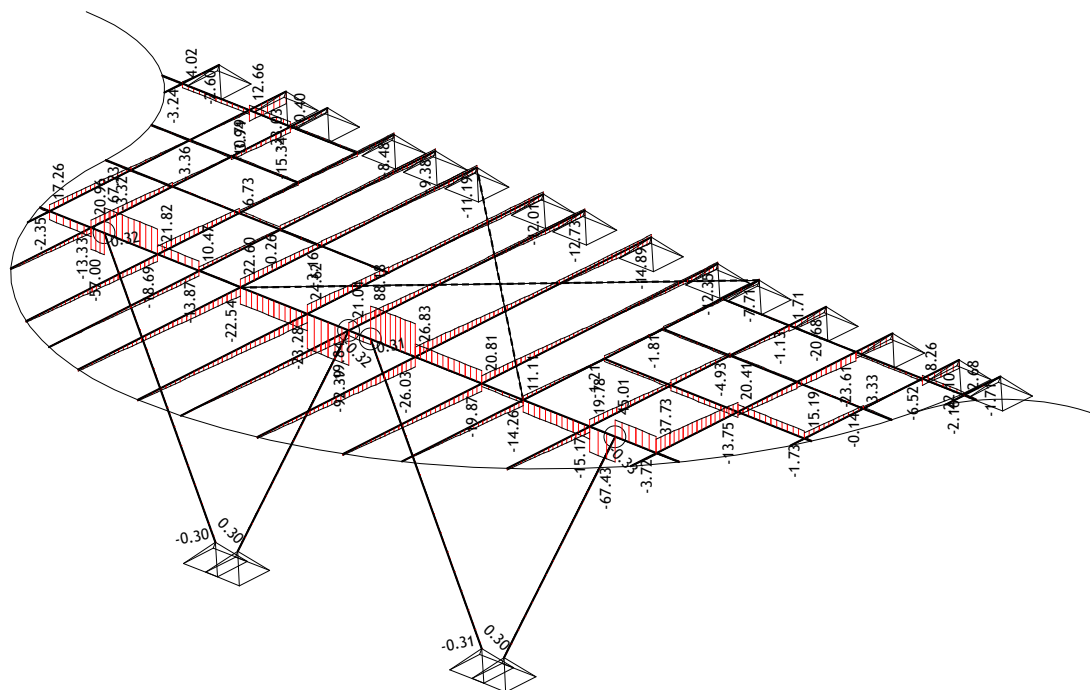
Obt. 24: [MSN] 10-13



Izometrija

Vplivi v gredi: max N1= 62.38 / min N1= -140.28 kN

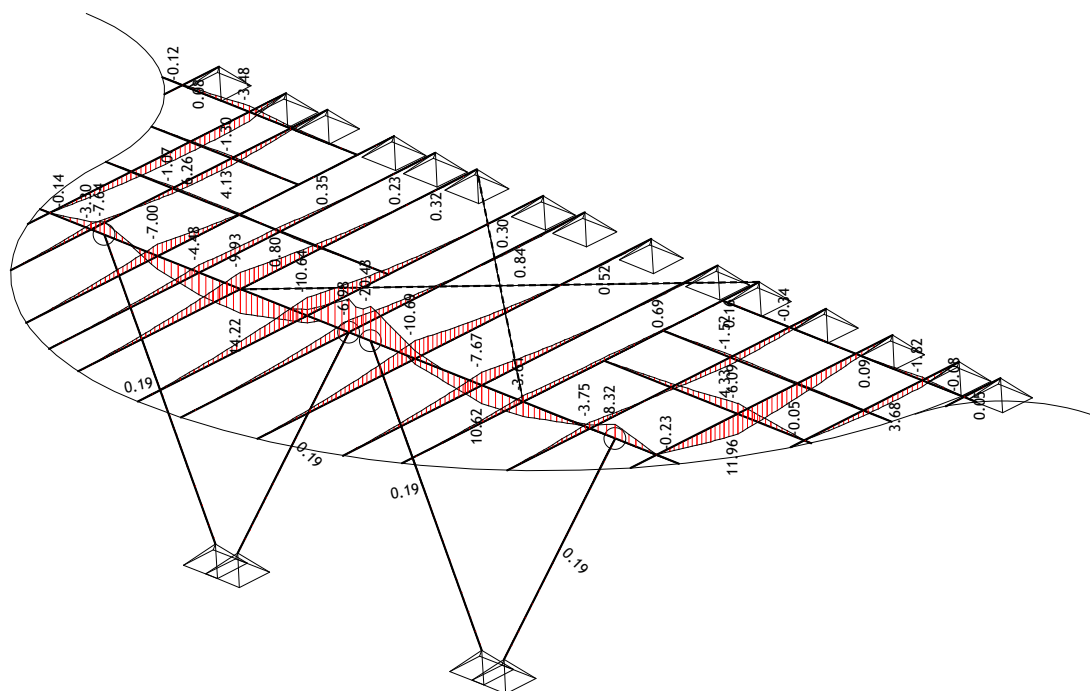
Obt. 24: [MSN] 10-13



Izometrija

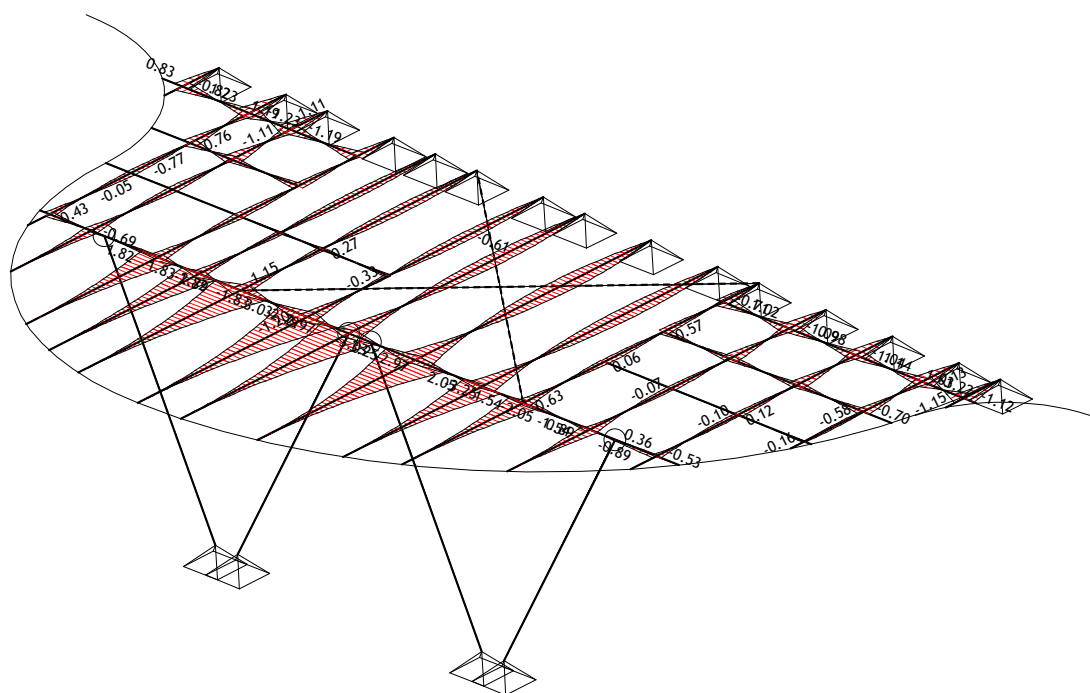
Vplivi v gredi: max T2= 88.18 / min T2= -92.39 kN

Obt. 27: [Potres] 20-23



Izometrija

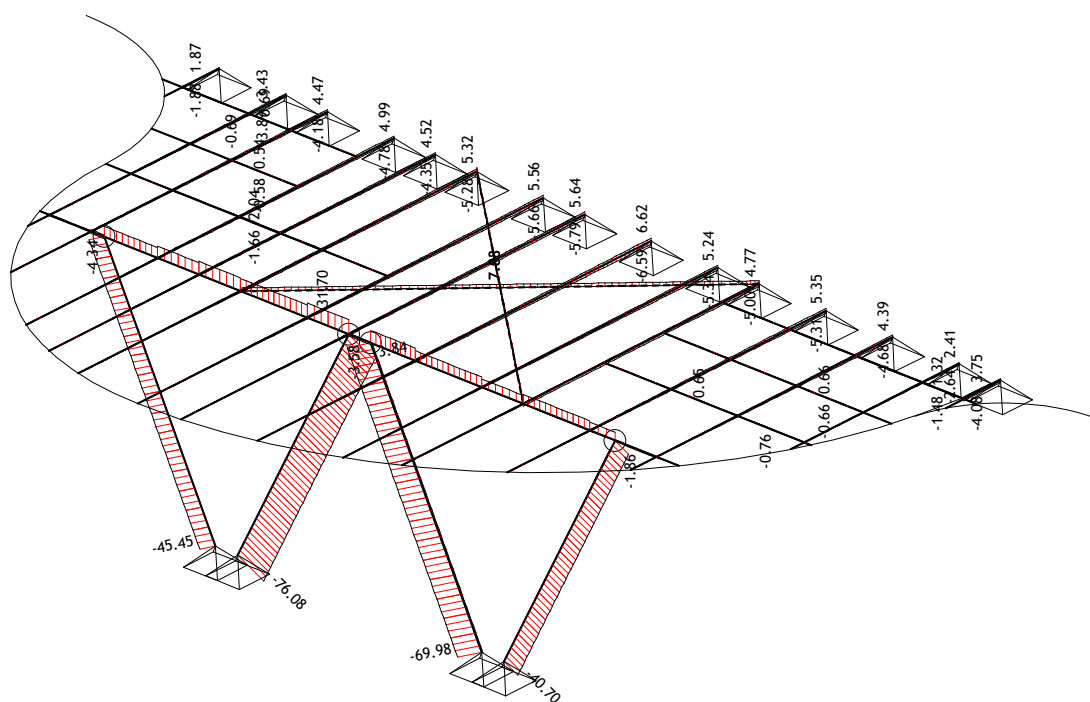
Vplivi v gredi: max M3= 14.22 / min M3= -20.43 kNm



Izometrija

Vplivi v gredi: max M2= 3.25 / min M2= -3.25 kNm

Obt. 27: [Potres] 20-23

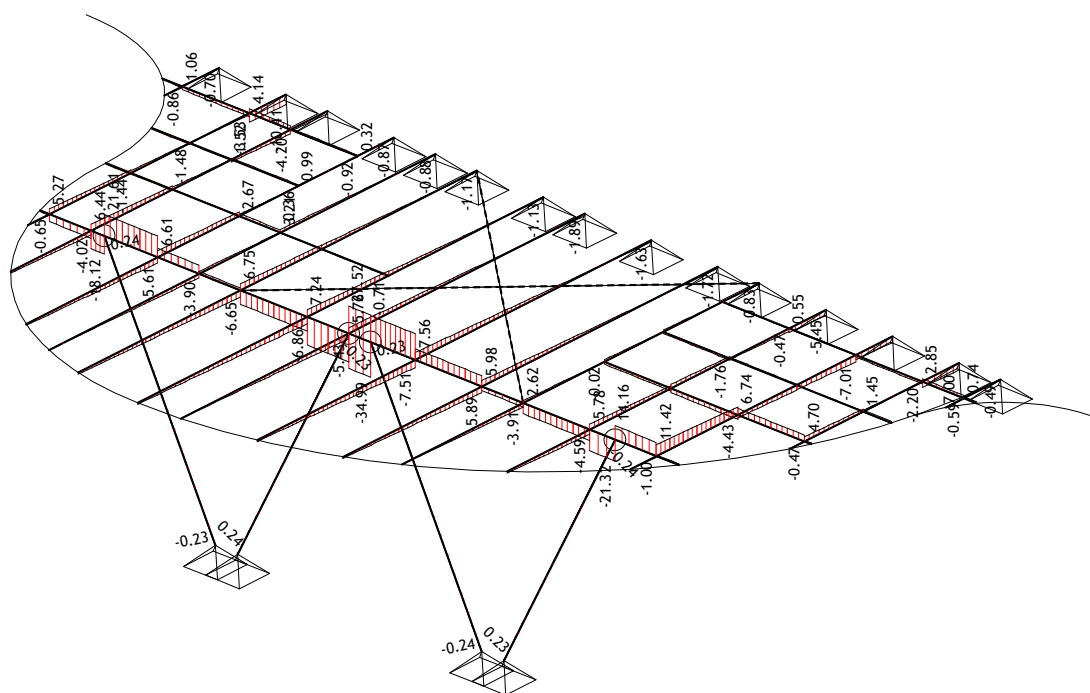


Izometrija

Vplivi v gredi: max N1= 31.70 / min N1= -76.08 kN



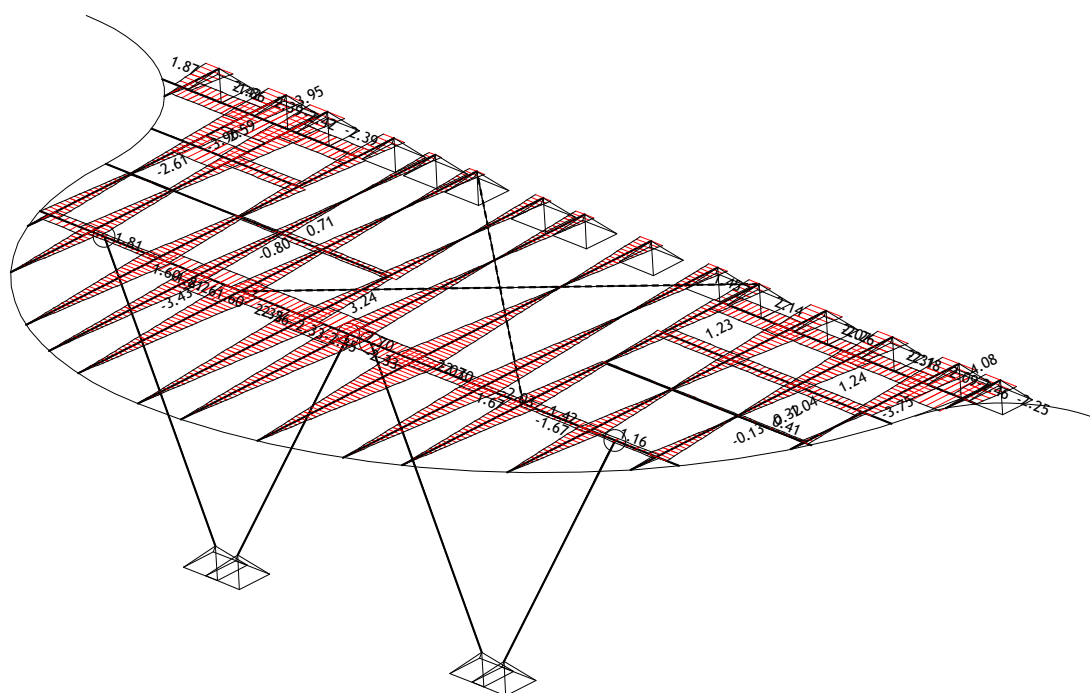
Obt. 27: [Potres] 20-23



Izometrija

Vplivi v gredi: max T2= 27.52 / min T2= -34.99 kN

Obt. 27: [Potres] 20-23



Izometrija

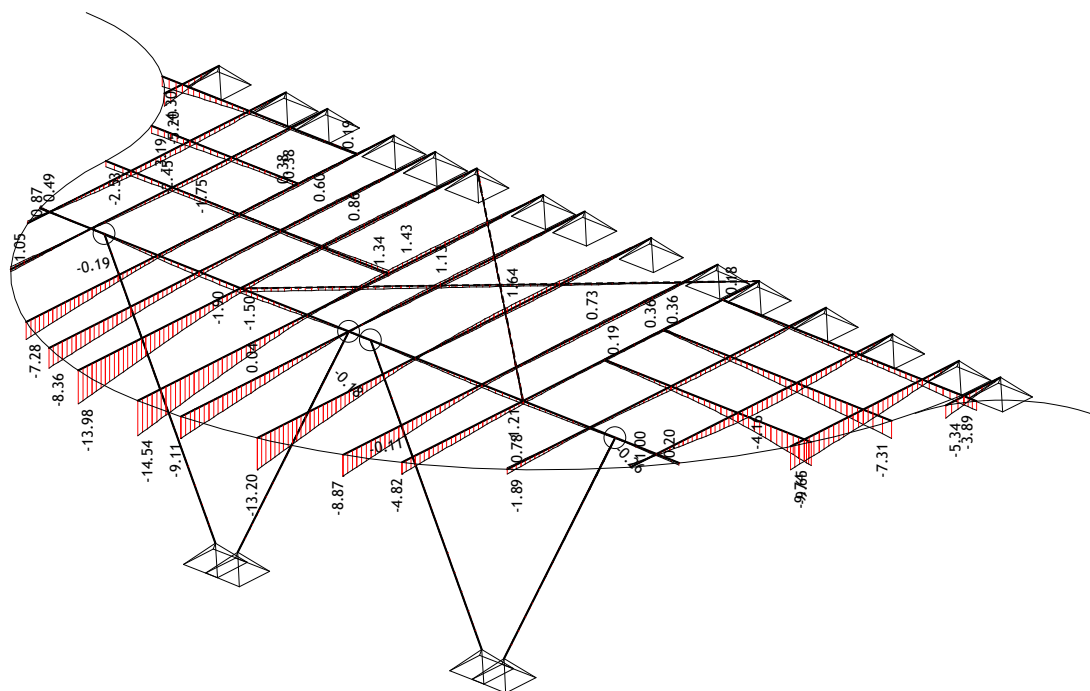
Vplivi v gredi: max T3= 4.08 / min T3= -3.96 kN



Povesi in pomiki v mejnem stanju uporabnosti se za jeklene konstrukcije preverjajo za pogosto obtežno kombinacijo. Za površine kategorije C se upošteva faktor  $\xi_1=0,7$ . Največji poves se formira na koncu previsnega dela nosilca z razponom  $L=260$  cm:

$$u_{dej} = 1,45 \text{ cm} < u_{max} = L/150 = 260/150 = 1,73 \text{ cm} \rightarrow \text{OK!}$$

Obt. 26: [Pogosta] 17-19



Izometrija

Vplivi v gredi: max u2= 1.64 / min u2= -14.54 m / 1000

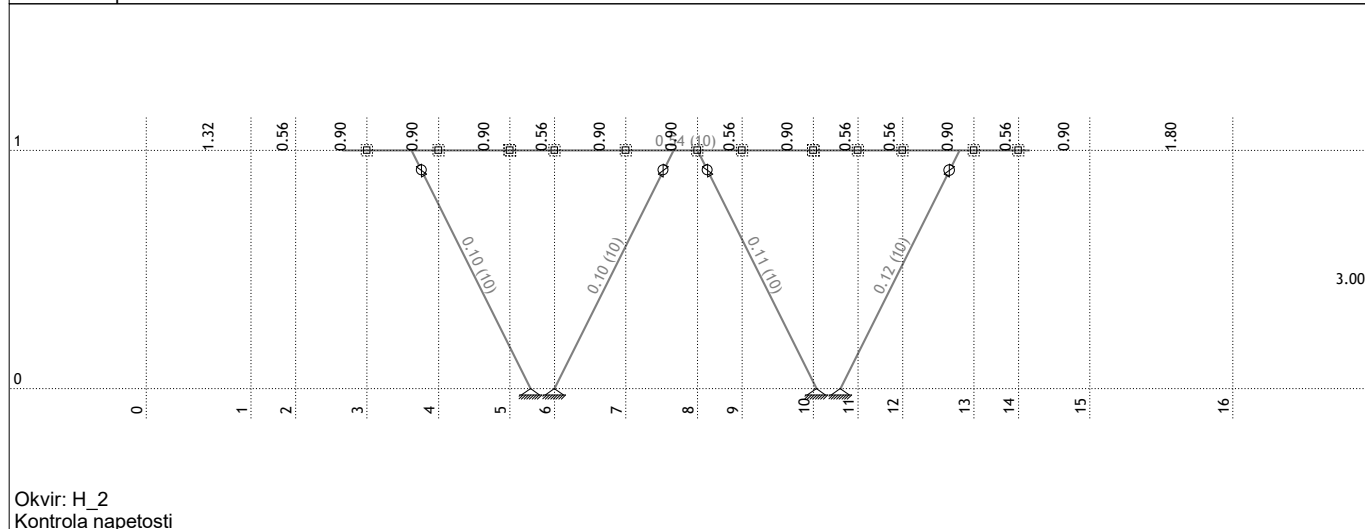
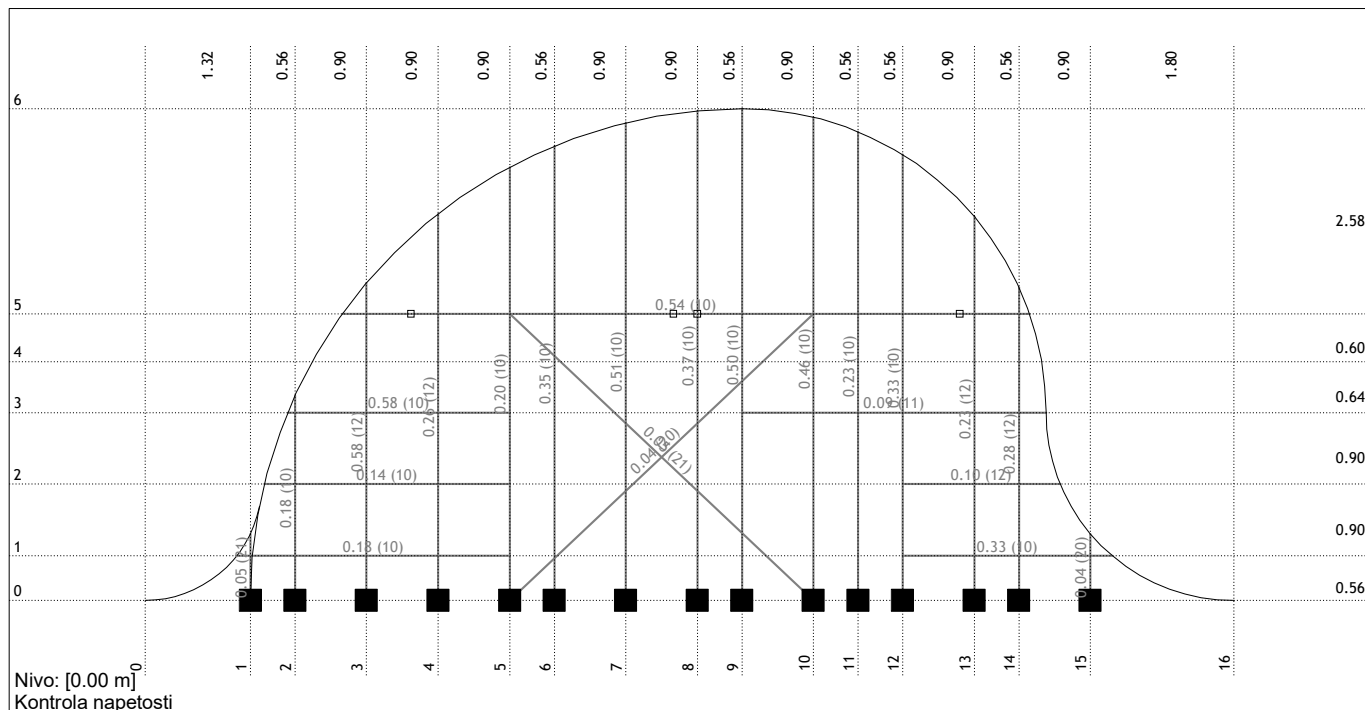
# Dimenzioniranje (jeklo)

## Merodajna obtežba - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

No	Obtežni primeri
1	g (g)
2	q1
3	q2
4	q3
5	s1
6	s2
7	s3
8	Potres x
9	Potres y

No	Kombinacije obtežb	
10	1.35xI+1.5xII+0.75xV	+
11	1.35xI+1.5xIII+0.75xVI	+
12	1.35xI+1.5xIV+0.75xVII	+

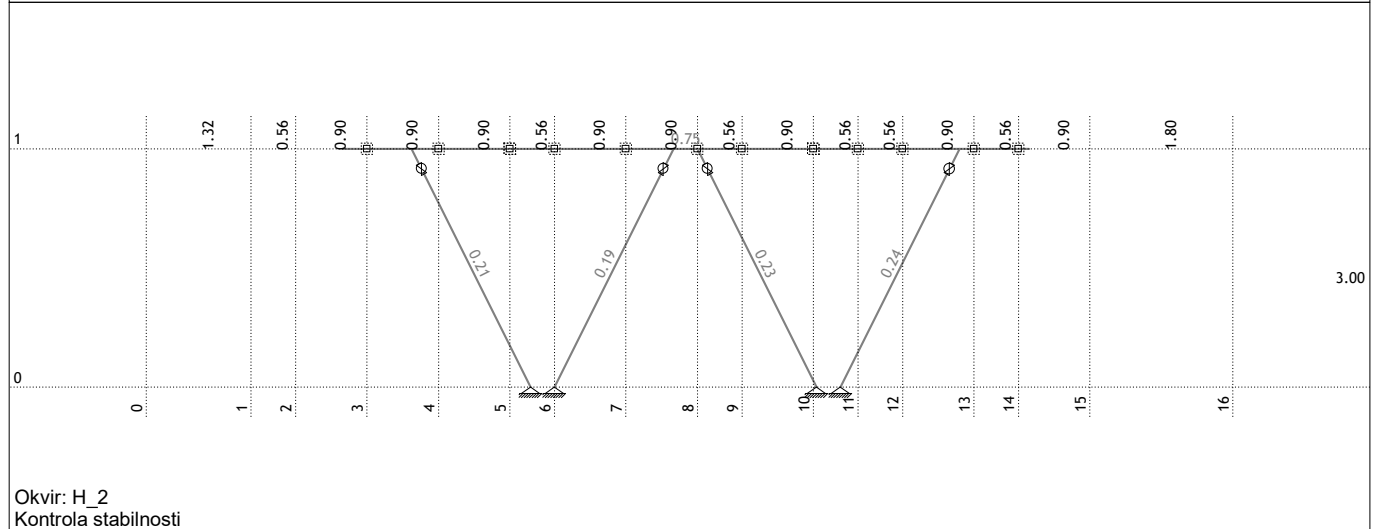
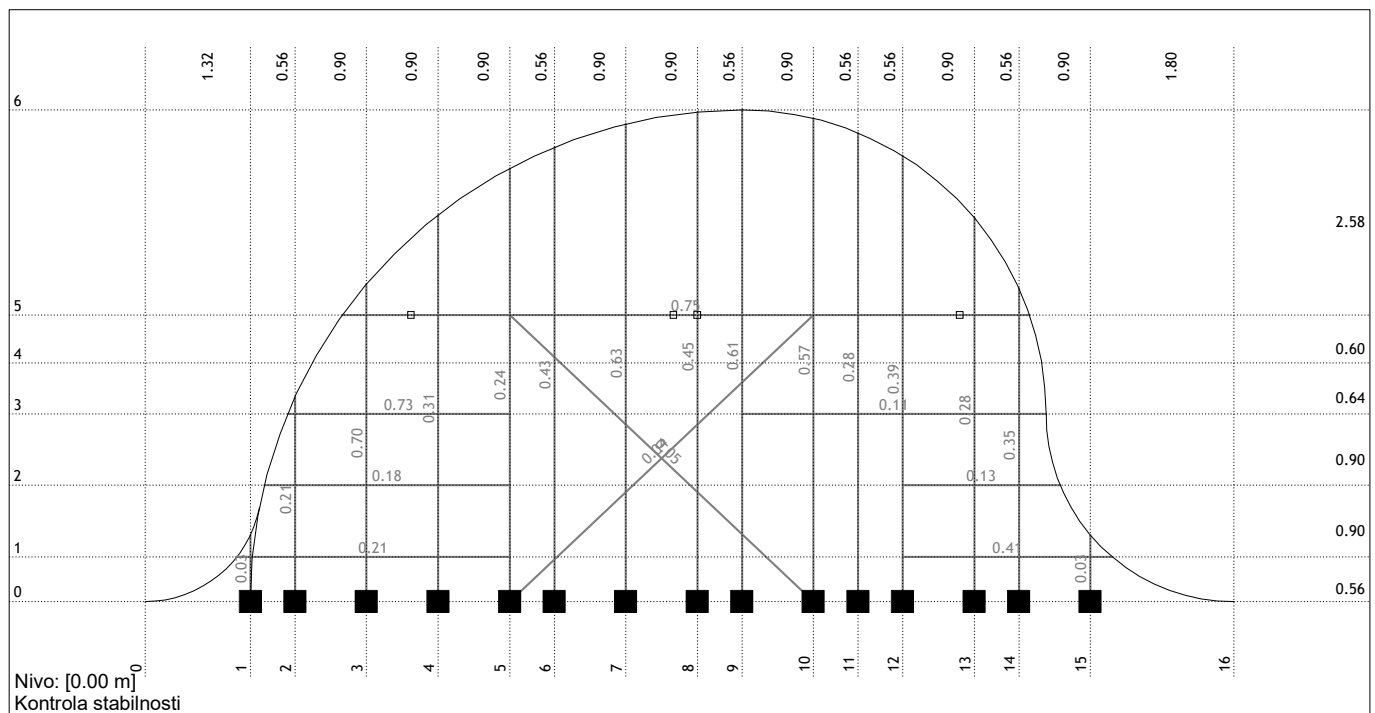
13	I+1.5xIV+0.75xVII	+
14	I+II+0.5xV	+
15	I+III+0.5xVI	+
16	I+IV+0.5xVII	+
17	I+0.7xII	+
18	I+0.7xIII	+
19	I+0.7xIV	+
20	I+0.3xII+VIII	+
21	I+0.3xII-1xVIII	+
22	I+0.3xII+IX	+
23	I+0.3xII-1xIX	+



## Kontrola napetosti - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

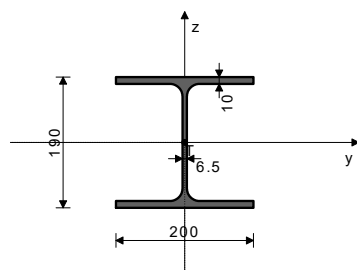
Opis	LC	$\sigma$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\tau$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_u$ [kN/cm <sup>2</sup> ]
Set 1: IPBI 200 (97 - 518)				
	10	15.180	5.531	17.562
	11	11.458	4.368	13.431
	12	7.092	2.900	8.579
	13	6.591	2.690	7.912
	14	10.352	3.779	11.978
	15	7.867	3.004	9.226
	16	4.870	1.994	5.910

Opis	LC	$\sigma$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\tau$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_u$ [kN/cm <sup>2</sup> ]
	17	7.153	2.662	8.293
	18	5.678	2.201	6.692
	19	3.684	1.465	4.375
	20	6.128	1.826	6.896
	21	5.975	2.069	6.593
	22	4.359	1.661	5.065
	23	4.368	1.664	5.073



**PALICA 518-97**PREČNI PREREZ: IPBI 200 [S 355] [Set: 1]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

## GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	53.800 cm <sup>2</sup>
Ay =	35.750 cm <sup>2</sup>
Az =	18.050 cm <sup>2</sup>
Ix =	21.100 cm <sup>4</sup>
Iy =	3690.0 cm <sup>4</sup>
Iz =	1340.0 cm <sup>4</sup>
Wy =	388.42 cm <sup>3</sup>
Wz =	134.00 cm <sup>3</sup>
Wy,pl =	414.15 cm <sup>3</sup>
Wz,pl =	200.00 cm <sup>3</sup>
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 35.5 kN/cm<sup>2</sup>, fu = 51.0 kN/cm<sup>2</sup>)

## FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

10. γ=0.75	11. γ=0.60	14. γ=0.51
15. γ=0.41	17. γ=0.35	12. γ=0.33
13. γ=0.31	18. γ=0.29	21. γ=0.29
20. γ=0.26	16. γ=0.23	22. γ=0.21
23. γ=0.21	19. γ=0.17	

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU  
(obtežni primer 10, na 416.3 cm od začetka palice)

Računska osna sila	N <sub>Ed</sub> =	53.578 kN
Prečna sila v y smeri	V <sub>Ed,y</sub> =	0.035 kN
Prečna sila v z smeri	V <sub>Ed,z</sub> =	88.182 kN
Upogibni moment okoli y osi	M <sub>Ed,y</sub> =	-55.090 kNm
Moment torzije	M <sub>t</sub> =	0.031 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	863.63 cm

## 5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV

Razred prereza 2

## 6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

## 6.2.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza

N<sub>pl,Rd</sub> = 1736.3 kN

Mejna rač.nosilnost neto prereza

N<sub>u,Rd</sub> = 1778.0 kN

Računska nos. na nateg

N<sub>t,Rd</sub> = 1736.3 kN**Pogoj 6.5: N<sub>Ed</sub> ≤ N<sub>t,Rd</sub> (53.58 ≤ 1736.27)**

## 6.2.5 Upogib y-y

Plastični odpornostni moment

W<sub>y,pl</sub> = 414.15 cm<sup>3</sup>

Računska nosilnost na upogib

M<sub>c,Rd</sub> = 133.66 kNm**Pogoj 6.12: M<sub>Ed,y</sub> ≤ M<sub>c,Rd,y</sub> (55.09 ≤ 133.66)**

## 6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost

V<sub>pl,Rd,z</sub> = 205.89 kN

Računska strižna nosilnost

V<sub>c,Rd,z</sub> = 205.89 kN**Pogoj 6.17: V<sub>Ed,z</sub> ≤ V<sub>c,Rd,z</sub> (88.18 ≤ 205.89)**

Računska strižna nosilnost

V<sub>pl,Rd,y</sub> = 638.55 kN

Računska strižna nosilnost

V<sub>c,Rd,y</sub> = 638.55 kN**Pogoj 6.17: V<sub>Ed,y</sub> ≤ V<sub>c,Rd,y</sub> (0.04 ≤ 638.55)**

## 6.2.10 Upogib z osno in prečno silo

Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

Pogoj: V<sub>Ed,z</sub> ≤ 50%V<sub>pl,Rd,z</sub>; V<sub>Ed,y</sub> ≤ 50%V<sub>pl,Rd,y</sub>

## 6.2.9 Upogib in osna sila

Razmerje N<sub>Ed</sub> / N<sub>pl,Rd</sub>

0.031

Zmanjšana plast.upogibna nosilnost

M<sub>N,y,Rd</sub> = 133.66 kNm

Koeficient

α = 1.000

Razmerje (M<sub>y,Ed</sub> / M<sub>N,y,Rd</sub>)<sup>α</sup>

0.412

**Pogoj 6.41: (0.41 ≤ 1)**

## 6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON

## 6.3.2.1 Nosilnost na bočno-torzijski uklon

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 = 9.500 cm

Koordinata

zj = 0.000 cm

Razmak med bočnimi podporami

L = 650.00 cm

Sektorski vztrajnostni moment

I<sub>w</sub> = 1.08e+5 cm<sup>6</sup>

Krit.moment bočne zvrnitve

M<sub>cr</sub> = 108.52 kNm

Ustrezni odpornostni moment

W<sub>y</sub> = 414.15 cm<sup>3</sup>

Koeficient imperf.

αLT = 0.210

Brezdimenz.vitkost

λLT = 1.164

Koeficient zmanjšanja (6.3.2.2.)

χLT = 0.553

Računska uklonska nosilnost

M<sub>b,Rd</sub> = 73.932 kNm**Pogoj 6.54: M<sub>Ed,y</sub> ≤ M<sub>b,Rd</sub> (55.09 ≤ 73.93)**

## KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI

(obtežni primer 10, na 446.3 cm od začetka palice)

Računska osna sila	N <sub>Ed</sub> =	62.379 kN
Prečna sila v y smeri	V <sub>Ed,y</sub> =	0.283 kN
Prečna sila v z smeri	V <sub>Ed,z</sub> =	-92.390 kN
Upogibni moment okoli y osi	M <sub>Ed,y</sub> =	-50.967 kNm
Upogibni moment okoli z osi	M <sub>Ed,z</sub> =	0.018 kNm
Moment torzije	M <sub>t</sub> =	-0.059 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	863.63 cm

## 6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

## 6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost

V<sub>pl,Rd,z</sub> = 205.89 kN

Računska strižna nosilnost

V<sub>c,Rd,z</sub> = 205.89 kN**Pogoj 6.17: V<sub>Ed,z</sub> ≤ V<sub>c,Rd,z</sub> (92.39 ≤ 205.89)**

Računska strižna nosilnost

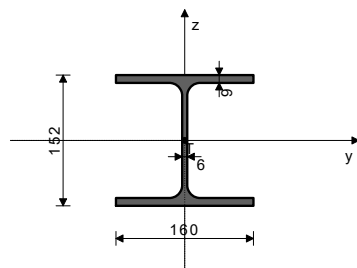
V<sub>pl,Rd,y</sub> = 638.55 kN

Računska strižna nosilnost

V<sub>c,Rd,y</sub> = 638.55 kN**Pogoj 6.17: V<sub>Ed,y</sub> ≤ V<sub>c,Rd,y</sub> (0.28 ≤ 638.55)**

**PALICA 130-12**

PREČNI PREREZ: IPBI 160 [S 355] [Set: 2]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

**GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza**

( $f_y = 35.5 \text{ kN/cm}^2$ ,  $f_u = 51.0 \text{ kN/cm}^2$ )

$A_x =$	38.800 cm <sup>2</sup>
$A_y =$	25.560 cm <sup>2</sup>
$A_z =$	13.240 cm <sup>2</sup>
$I_x =$	12.300 cm <sup>4</sup>
$I_y =$	1670.0 cm <sup>4</sup>
$I_z =$	616.00 cm <sup>4</sup>
$W_y =$	219.74 cm <sup>3</sup>
$W_z =$	77.000 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl} =$	237.43 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl} =$	115.20 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0} =$	1.100
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

[mm]

**FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB**

12. $\gamma=0.70$	10. $\gamma=0.69$	13. $\gamma=0.66$
16. $\gamma=0.48$	14. $\gamma=0.47$	19. $\gamma=0.34$
17. $\gamma=0.34$	20. $\gamma=0.22$	23. $\gamma=0.22$
22. $\gamma=0.21$	21. $\gamma=0.21$	11. $\gamma=0.15$
18. $\gamma=0.12$	15. $\gamma=0.11$	

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU  
(obtežni primer 12, na 236.0 cm od začetka palice)

Računska osna sila	$N_{Ed} =$	-0.416 kN
Prečna sila v y smeri	$V_{Ed,y} =$	-0.357 kN
Prečna sila v z smeri	$V_{Ed,z} =$	25.821 kN
Upogibni moment okoli y osi	$M_{Ed,y} =$	39.197 kNm
Upogibni moment okoli z osi	$M_{Ed,z} =$	-0.196 kNm
Moment torzije	$M_t =$	0.059 kNm
Sistemska dolžina palice	$L =$	398.92 cm

**5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV**

Razred prereza 1

**6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV****6.2.4 Tlak**

Računska nosilnost na tlak  $N_{c,Rd} = 1252.2 \text{ kN}$

**Pogoj 6.9:  $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$  (0.42  $\leq$  1252.18)**

**6.2.5 Upogib y-y**

Plastični odpornostni moment  $W_{y,pl} = 237.43 \text{ cm}^3$

Računska nosilnost na upogib  $M_{c,Rd} = 76.627 \text{ kNm}$

**Pogoj 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (39.20  $\leq$  76.63)**

**6.2.5 Upogib z-z**

Plastični odpornostni moment  $W_{z,pl} = 115.20 \text{ cm}^3$

Računska nosilnost na upogib  $M_{c,Rd} = 37.178 \text{ kNm}$

**Pogoj 6.12:  $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$  (0.20  $\leq$  37.18)**

**6.2.6 Strig**

Računska strižna nosilnost  $V_{pl,Rd,z} = 246.70 \text{ kN}$

Računska strižna nosilnost  $V_{c,Rd,z} = 246.70 \text{ kN}$

**Pogoj 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (25.82  $\leq$  246.70)**

Računska strižna nosilnost  $V_{pl,Rd,y} = 476.25 \text{ kN}$

Računska strižna nosilnost  $V_{c,Rd,y} = 476.25 \text{ kN}$

**Pogoj 6.17:  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  (0.36  $\leq$  476.25)**

**6.2.10 Upogib z osno in prečno silo**

Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

Pogoj:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$ ;  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

**6.2.9 Upogib in osna sila**

Razmerje  $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

Zmanjšana plast.upogibna nosilnost  $M_{N,y,Rd} = 76.627 \text{ kNm}$

Koeficient  $\alpha = 2.000$

Razmerje  $(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^\alpha$

**Pogoj 6.41: (0.27  $\leq$  1)**

**6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON****6.3.1.1 Nosilnost na uklon**

Uklonska dolžina y-y

$l_y = 520.00 \text{ cm}$

Relativna vitkost y-y

$\lambda_y = 1.037$

Uklonska krivulja za os y-y: B

$\alpha = 0.340$

Elastična kritična sila

$N_{cr,y} = 1280.1 \text{ kN}$

Koeficient nepopolnosti

$\chi_y = 0.574$

Računska uklonska nosilnost

$N_{b,Rd,y} = 718.16 \text{ kN}$

**Pogoj 6.46:  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$  (0.42  $\leq$  718.16)**

Uklonska dolžina z-z

$l_z = 520.00 \text{ cm}$

Relativna vitkost z-z

$\lambda_z = 1.708$

Uklonska krivulja za os z-z: C

$\alpha = 0.490$

Koeficient nepopolnosti

$\chi_z = 0.256$

Računska uklonska nosilnost

$N_{b,Rd,z} = 320.25 \text{ kN}$

**Pogoj 6.46:  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$  (0.42  $\leq$  320.25)**

**6.3.2.1 Nosilnost na bočno-torzijski uklon**

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

$z_g = 7.600 \text{ cm}$

Koordinata

$z_j = 0.000 \text{ cm}$

Razmak med bočnimi podporami

$L = 360.00 \text{ cm}$

Sektorski vztrajnostni moment

$I_w = 31410 \text{ cm}^6$

Krit.moment bočne zvrnitve

$M_{cr} = 103.91 \text{ kNm}$

Ustrezni odpornostni moment

$W_y = 237.43 \text{ cm}^3$

Koeficient imperf.

$\alpha_{LT} = 0.210$

Brezdimenz.vitkost

$\lambda_{LT} = 0.901$

Koeficient zmanjšanja (6.3.2.2.)

$\chi_{LT} = 0.734$

Računska uklonska nosilnost

$M_{b,Rd} = 56.207 \text{ kNm}$

**Pogoj 6.54:  $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$  (39.20  $\leq$  56.21)**

6.3.3. Elementi konstantnega prečnega prereza obremenjeni z upogibom in osnim tlakom

Preračun koeficienta interakcije je izvršen z alternativno metodo št.2 (Aneks B)

Koeficient oblike momenta

$C_{my} = 0.950$

Koeficient oblike momenta

$C_{mz} = 0.950$

Koeficient oblike momenta

$C_{mLT} = 0.950$

Koeficient interakcije

$k_{yy} = 0.950$

Koeficient interakcije

$k_{yz} = 0.571$

Koeficient interakcije

$k_{zy} = 1.000$

Koeficient interakcije

$k_{zz} = 0.952$

Koeficient nepopolnosti

$\chi_y = 0.574$

$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$

0.001

$k_{yy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$

0.663

$k_{yz} * (M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}) / \dots$

0.003

**Pogoj 6.61: (0.67  $\leq$  1)**

Koeficient nepopolnosti

$\chi_z = 0.256$

$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$

0.001

$k_{zy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$

0.697

$k_{zz} * (M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}) / \dots$

0.005

**Pogoj 6.62: (0.70  $\leq$  1)**

**KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI**

(obtežni primer 12, na 360.0 cm od začetka palice)

Računska osna sila	$N_{Ed} =$	-0.416 kN
Prečna sila v y smeri	$V_{Ed,y} =$	-0.357 kN
Prečna sila v z smeri	$V_{Ed,z} =$	37.727 kN
Upogibni moment okoli y osi	$M_{Ed,y} =$	-0.206 kNm
Upogibni moment okoli z osi	$M_{Ed,z} =$	0.248 kNm
Moment torzije	$M_t =$	0.059 kNm
Sistemska dolžina palice	$L =$	398.92 cm

**6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV****6.2.6 Strig**

Računska strižna nosilnost  $V_{pl,Rd,z} = 149.81 \text{ kN}$

Računska strižna nosilnost  $V_{c,Rd,z} = 149.81 \text{ kN}$

**Pogoj 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (37.73  $\leq$  149.81)**

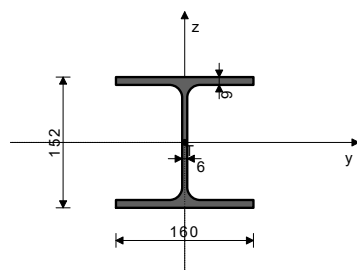
Računska strižna nosilnost  $V_{pl,Rd,y} = 385.92 \text{ kN}$

Računska strižna nosilnost  $V_{c,Rd,y} = 385.92 \text{ kN}$

**Pogoj 6.17:  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  (0.36  $\leq$  385.92)**

**PALICA 496-258**

PREČNI PREREZ: IPBI 160 [S 355] [Set: 4]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

**GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza**

Ax =	38.800 cm <sup>2</sup>
Ay =	25.560 cm <sup>2</sup>
Az =	13.240 cm <sup>2</sup>
Ix =	12.300 cm <sup>4</sup>
Iy =	1670.0 cm <sup>4</sup>
Iz =	616.00 cm <sup>4</sup>
Wy =	219.74 cm <sup>3</sup>
Wz =	77.000 cm <sup>3</sup>
Wy,pl =	237.43 cm <sup>3</sup>
Wz,pl =	115.20 cm <sup>3</sup>
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 35.5 kN/cm<sup>2</sup>, fu = 51.0 kN/cm<sup>2</sup>)**FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB**

10. γ=0.23	14. γ=0.16	12. γ=0.15
11. γ=0.15	13. γ=0.14	17. γ=0.12
16. γ=0.11	15. γ=0.10	19. γ=0.08
18. γ=0.08	21. γ=0.08	22. γ=0.07
23. γ=0.07	20. γ=0.07	

**PALICA IZPOSTAVLJENA CENTRIČNEMU TLAKU**  
(obtežni primer 10, začetek palice)

Računska osna sila	N <sub>Ed</sub> =	-140.28 kN
Prečna sila v z smeri	V <sub>Ed,z</sub> =	-0.292 kN
Sistemska dolžina palice	L =	335.41 cm

**5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV**

Razred prereza 1

**6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV****6.2.4 Tlak**

Računska nosilnost na tlak

**Pogoj 6.9: N<sub>Ed</sub> ≤ N<sub>c,Rd</sub> (140.28 ≤ 1252.18)**N<sub>c,Rd</sub> = 1252.2 kN**6.2.6 Strig**

Računska strižna nosilnost

Računska strižna nosilnost

**Pogoj 6.17: V<sub>Ed,z</sub> ≤ V<sub>c,Rd,z</sub> (0.29 ≤ 246.70)**

V<sub>pl,Rd,z</sub> = 246.70 kN  
V<sub>c,Rd,z</sub> = 246.70 kN

**6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON****6.3.1.1 Nosilnost na uklon**

Uklonska dolžina y-y

Relativna vitkost y-y

Uklonska krivulja za os y-y: B

Elastična kritična sila

Koefficient nepopolnosti

Računska uklonska nosilnost

**Pogoj 6.46: N<sub>Ed</sub> ≤ N<sub>b,Rd,y</sub> (140.28 ≤ 1002.84)**

I<sub>y</sub> = 335.41 cm  
λ<sub>y</sub> = 0.669  
α = 0.340  
N<sub>cr,y</sub> = 3076.7 kN  
χ<sub>y</sub> = 0.801  
N<sub>b,Rd,y</sub> = 1002.8 kN

Uklonska dolžina z-z

Relativna vitkost z-z

Uklonska krivulja za os z-z: C

Koefficient nepopolnosti

Računska uklonska nosilnost

**Pogoj 6.46: N<sub>Ed</sub> ≤ N<sub>b,Rd,z</sub> (140.28 ≤ 605.25)**

I<sub>z</sub> = 335.41 cm  
λ<sub>z</sub> = 1.102  
α = 0.490  
χ<sub>z</sub> = 0.483  
N<sub>b,Rd,z</sub> = 605.25 kN

**6.3.1.4 Nosilnost na bočno-torzijski uklon**

Razmak med bočnimi podporami

Uklonska krivulja:

Elastična kritična sila

Koefficient nepopolnosti

Računska uklonska nosilnost

**Pogoj 6.46: N<sub>Ed</sub> ≤ N<sub>b,Rd,T</sub> (140.28 ≤ 595.30)**

L = 340.00 cm  
α<sub>T</sub> = 0.490  
N<sub>cr,T</sub> = 1104.4 kN  
χ<sub>T</sub> = 0.475  
N<sub>b,Rd,T</sub> = 595.30 kN

**KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI**

(obtežni primer 10, konec palice)

Računska osna sila	N <sub>Ed</sub> =	-139.05 kN
Prečna sila v z smeri	V <sub>Ed,z</sub> =	0.324 kN
Sistemska dolžina palice	L =	335.41 cm

**6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV****6.2.6 Strig**

Računska strižna nosilnost

Računska strižna nosilnost

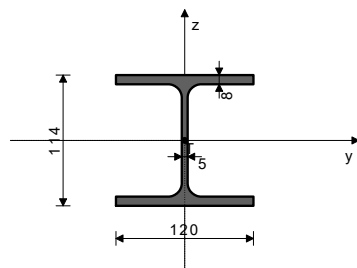
**Pogoj 6.17: V<sub>Ed,z</sub> ≤ V<sub>c,Rd,z</sub> (0.32 ≤ 246.70)**

V<sub>pl,Rd,z</sub> = 246.70 kN  
V<sub>c,Rd,z</sub> = 246.70 kN



**PALICA 136-35**

PREČNI PREREZ: IPBI 120 [S 355] [Set: 3]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

**GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza**

Ax =	25.300 cm <sup>2</sup>
Ay =	16.880 cm <sup>2</sup>
Az =	8.420 cm <sup>2</sup>
Ix =	6.020 cm <sup>4</sup>
Iy =	606.00 cm <sup>4</sup>
Iz =	231.00 cm <sup>4</sup>
Wy =	106.32 cm <sup>3</sup>
Wz =	38.500 cm <sup>3</sup>
Wy,pl =	116.40 cm <sup>3</sup>
Wz,pl =	57.600 cm <sup>3</sup>
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 35.5 kN/cm<sup>2</sup>, fu = 51.0 kN/cm<sup>2</sup>)**FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB**

10. γ=0.73	12. γ=0.72	13. γ=0.67
14. γ=0.50	16. γ=0.50	17. γ=0.37
19. γ=0.36	23. γ=0.24	20. γ=0.24
22. γ=0.24	21. γ=0.24	11. γ=0.20
15. γ=0.15	18. γ=0.15	

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU  
(obtežni primer 10, na 99.2 cm od začetka palice)

Računska osna sila	N <sub>Ed</sub> =	-0.256 kN
Prečna sila v y smeri	V <sub>Ed,y</sub> =	0.336 kN
Prečna sila v z smeri	V <sub>Ed,z</sub> =	20.412 kN
Upogibni moment okoli y osi	M <sub>Ed,y</sub> =	-18.487 kNm
Upogibni moment okoli z osi	M <sub>Ed,z</sub> =	-0.161 kNm
Moment torzije	M <sub>t</sub> =	0.046 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	279.16 cm

**5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV**

Razred prereza 1

**6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV****6.2.4 Tlak**

Računska nosilnost na tlak

N<sub>c,Rd</sub> = 816.50 kN**Pogoj 6.9: N<sub>Ed</sub> ≤ N<sub>c,Rd</sub> (0.26 ≤ 816.50)****6.2.5 Upogib y-y**

Plastični odpornostni moment

W<sub>y,pl</sub> = 116.40 cm<sup>3</sup>

Računska nosilnost na upogib

M<sub>c,Rd</sub> = 37.566 kNm**Pogoj 6.12: M<sub>Ed,y</sub> ≤ M<sub>c,Rd,y</sub> (18.49 ≤ 37.57)****6.2.5 Upogib z-z**

Plastični odpornostni moment

W<sub>z,pl</sub> = 57.600 cm<sup>3</sup>

Računska nosilnost na upogib

M<sub>c,Rd</sub> = 18.589 kNm**Pogoj 6.12: M<sub>Ed,z</sub> ≤ M<sub>c,Rd,z</sub> (0.16 ≤ 18.59)****6.2.6 Strig**

Računska strižna nosilnost

V<sub>pl,Rd,z</sub> = 156.89 kN

Računska strižna nosilnost

V<sub>c,Rd,z</sub> = 156.89 kN**Pogoj 6.17: V<sub>Ed,z</sub> ≤ V<sub>c,Rd,z</sub> (20.41 ≤ 156.89)**

Računska strižna nosilnost

V<sub>pl,Rd,y</sub> = 314.52 kN

Računska strižna nosilnost

V<sub>c,Rd,y</sub> = 314.52 kN**Pogoj 6.17: V<sub>Ed,y</sub> ≤ V<sub>c,Rd,y</sub> (0.34 ≤ 314.52)****6.2.10 Upogib z osno in prečno silo**

Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

Pogoj: V<sub>Ed,z</sub> ≤ 50%V<sub>pl,Rd,z</sub>; V<sub>Ed,y</sub> ≤ 50%V<sub>pl,Rd,y</sub>**6.2.9 Upogib in osna sila**Razmerje N<sub>Ed</sub> / N<sub>pl,Rd</sub>

0.000

Zmanjšana plast.upogibna nosilnost

M<sub>N,y,Rd</sub> = 37.566 kNm

Koeficient

α = 2.000

Razmerje (M<sub>y,Ed</sub> / M<sub>N,y,Rd</sub>)<sup>α</sup>

0.242

**Pogoj 6.41: (0.25 ≤ 1)****6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON****6.3.1.1 Nosilnost na uklon**

Uklonska dolžina y-y

l<sub>y</sub> = 279.16 cm

Relativna vitkost y-y

λ<sub>y</sub> = 0.747

Uklonska krivulja za os y-y: B

α = 0.340

Elastična kritična sila

N<sub>cr,y</sub> = 1611.7 kN

Koeficient nepopolnosti

χ<sub>y</sub> = 0.757

Računska uklonska nosilnost

N<sub>b,Rd,y</sub> = 617.93 kN**Pogoj 6.46: N<sub>Ed</sub> ≤ N<sub>b,Rd,y</sub> (0.26 ≤ 617.93)**

Uklonska dolžina z-z

l<sub>z</sub> = 279.16 cm

Relativna vitkost z-z

λ<sub>z</sub> = 1.209

Uklonska krivulja za os z-z: C

α = 0.490

Koeficient nepopolnosti

χ<sub>z</sub> = 0.429

Računska uklonska nosilnost

N<sub>b,Rd,z</sub> = 350.64 kN**Pogoj 6.46: N<sub>Ed</sub> ≤ N<sub>b,Rd,z</sub> (0.26 ≤ 350.64)****6.3.2.1 Nosilnost na bočno-torzijski uklon**

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 = 5.700 cm

Koordinata

zj = 0.000 cm

Razmak med bočnimi podporami

L = 360.00 cm

Sektorski vztrajnostni moment

I<sub>w</sub> = 6471.9 cm<sup>6</sup>

Krit.moment bočne zvrnitve

M<sub>cr</sub> = 43.017 kNm

Ustrezni odpornostni moment

W<sub>y</sub> = 116.40 cm<sup>3</sup>

Koeficient imperf.

αLT = 0.210

Brezdimenz.vitkost

λLT = 0.980

Koeficient zmanjšanja (6.3.2.2.)

χLT = 0.679

Računska uklonska nosilnost

M<sub>b,Rd</sub> = 25.525 kNm**Pogoj 6.54: M<sub>Ed,y</sub> ≤ M<sub>b,Rd</sub> (18.49 ≤ 25.53)**

6.3.3. Elementi konstantnega prečnega prereza obremenjeni z upogibom in osnim tlakom

Preračun koeficienta interakcije je izvršen z alternativno metodo št.2 (Aneks B)

Koeficient oblike momenta

C<sub>my</sub> = 0.950

Koeficient oblike momenta

C<sub>mz</sub> = 0.900

Koeficient oblike momenta

C<sub>mLT</sub> = 0.950

Koeficient interakcije

k<sub>yy</sub> = 0.950

Koeficient interakcije

k<sub>yz</sub> = 0.541

Koeficient interakcije

k<sub>zy</sub> = 1.000

Koeficient interakcije

k<sub>zz</sub> = 0.901

Koeficient nepopolnosti

χ<sub>y</sub> = 0.757N<sub>Ed</sub> / (χ<sub>y</sub> N<sub>Rk</sub> / γM1)

0.000

k<sub>yy</sub> \* (M<sub>y,Ed</sub> + ΔM<sub>y,Ed</sub>) / ...

0.688

k<sub>yz</sub> \* (M<sub>z,Ed</sub> + ΔM<sub>z,Ed</sub>) / ...

0.005

**Pogoj 6.61: (0.69 ≤ 1)**

Koeficient nepopolnosti

χ<sub>z</sub> = 0.429N<sub>Ed</sub> / (χ<sub>z</sub> N<sub>Rk</sub> / γM1)

0.001

k<sub>zy</sub> \* (M<sub>y,Ed</sub> + ΔM<sub>y,Ed</sub>) / ...

0.724

k<sub>zz</sub> \* (M<sub>z,Ed</sub> + ΔM<sub>z,Ed</sub>) / ...

0.008

**Pogoj 6.62: (0.73 ≤ 1)****KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI**

(obtežni primer 14, na 99.2 cm od začetka palice)

Računska osna sila

N<sub>Ed</sub> = -0.175 kN

Prečna sila v y smeri

V<sub>Ed,y</sub> = 0.229 kN

Prečna sila v z smeri

V<sub>Ed,z</sub> = 14.015 kN

Upogibni moment okoli y osi

M<sub>Ed,y</sub> = -12.690 kNm

Upogibni moment okoli z osi

M<sub>Ed,z</sub> = -0.110 kNm

Moment torzije

M<sub>t</sub> = 0.032 kNm

Sistemska dolžina palice

L = 279.16 cm

**6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV****6.2.6 Strig**

Računska strižna nosilnost

V<sub>pl,Rd,z</sub> = 91.300 kN

Računska strižna nosilnost

V<sub>c,Rd,z</sub> = 91.300 kN**Pogoj 6.17: V<sub>Ed,z</sub> ≤ V<sub>c,Rd,z</sub> (14.01 ≤ 91.30)**

Računska strižna nosilnost

V<sub>pl,Rd,y</sub> = 355.64 kN

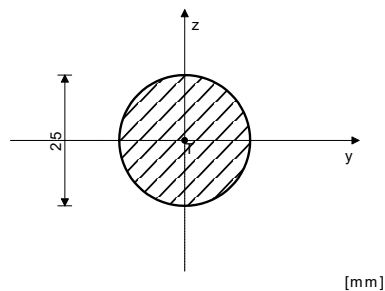
Računska strižna nosilnost

V<sub>c,Rd,y</sub> = 355.64 kN**Pogoj 6.17: V<sub>Ed,y</sub> ≤ V<sub>c,Rd,y</sub> (0.23 ≤ 355.64)**

**PALICA 216-184**PREČNI PREREZ: Krožni [S 355] [Set: 5]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

(fy = 35.5 kN/cm2, fu = 51.0 kN/cm2)

## GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax = 4.909 cm2  
Ay = 4.418 cm2  
Az = 4.418 cm2  
Ix = 3.835 cm4  
Iy = 1.917 cm4  
Iz = 1.917 cm4  
Wy = 1.534 cm3  
Wz = 1.534 cm3  
Wy,pl = 2.604 cm3  
Wz,pl = 2.604 cm3  
 $\gamma_{M0}$  = 1.100  
 $\gamma_{M1}$  = 1.100  
 $\gamma_{M2}$  = 1.250  
Anet/A = 0.900

[mm]

## FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

21. $\gamma=0.05$	10. $\gamma=0.02$	12. $\gamma=0.01$
13. $\gamma=0.01$	14. $\gamma=0.01$	16. $\gamma=0.01$
17. $\gamma=0.01$	19. $\gamma=0.01$	11. $\gamma=0.01$
22. $\gamma=0.01$	15. $\gamma=0.00$	18. $\gamma=0.00$
23. $\gamma=0.00$	20. $\gamma=0.00$	

PALICA IZPOSTAVLJENA CENTRIČNEMU NATEGU  
(obtežni primer 21, začetek palice)

Računska osna sila	$N_{Ed} =$	7.881 kN
Sistemska dolžina palice	$L =$	524.90 cm

## 6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

## 6.2.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza

 $N_{pl,Rd} =$  158.42 kN

Mejna rač.nosilnost neto prereza

 $N_{u,Rd} =$  162.22 kN

Računska nos. na nateg

 $N_{t,Rd} =$  158.42 kN**Pogoj 6.5:  $N_{Ed} \leq N_{t,Rd}$  (7.88 <= 158.42)**

**www.hilti.si**

Podjetje:	NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p.	Stran:	1
Naslov:	Gabrije pri Dobovi 9	Projektant:	Jure Tomažič
Telefon I Faks:		E-mail:	jure@ngk-ib.si
Projektiranje :	Concrete - Aug 15, 2021	Datum:	15. 08. 2021
Točka pritrjevanja:	Sidranje stebrov na temelj POZ T01		

## Komentar projektanta:

## 1 Vhodni podatki

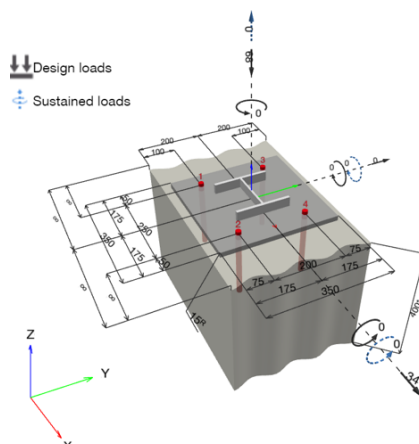
<b>Tip in velikost sidra :</b>	<b>HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 M16</b>
Povratna doba (življenjska doba v letih):	50
Številka artikla:	2237090 HAS-U 8.8 M16x260 (element) / 434674 HIT-HY 200-A ( kemično sidro)
Efektivna sidrna globina :	$h_{ef,act} = 192,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = - \text{ mm}$ )
Material:	8.8
Tehnična ocena artikla:	ETA 11/0493
Izdano I Veljavno:	14. 12. 2020   -
Kontrola:	Projektna metoda EN 1992-4, Kemično sidro + Potres (Točka 9, Dodatek C)
Potresna kategorija:	C1
Tip potresne kontrole:	9.2(3) a2) elastična metoda
Delež potresne obtežbe $\leq 20\%$ :	ne
Vgradnja z nadvišanjem:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (brez nadvišanja); $t = 15,0 \text{ mm}$
Ležiščna ploščina <sup>R</sup> :	$l_x \times l_y \times t = 350,0 \text{ mm} \times 350,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ ; (Priporočena debelina ležiščne ploščine: ni izračunano)
Profil:	IPBi/HEA, IPBI 160 / HE 160 A; (L x W x T x FT) = 152,0 mm x 160,0 mm x 6,0 mm x 9,0 mm
Osnovni material:	razpokan beton, C30/37, $f_{c,cyl} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 400,0 \text{ mm}$ , Temp. kratko./dolgo.: 0/0 °C, Delni varnostni faktor materiala, ki ga določi uporabnik $\gamma_c = 1,500$
<b>Vgradnja:</b>	<b>izvrtina izvrtana z udarnim svedrom, Pogoji vgradnje: Suho</b>
Ojačitev:	brez armature ali razmak med armaturo $\geq 150 \text{ mm}$ (any $\emptyset$ ) or $\geq 100 \text{ mm}$ ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) brez vzdolžne armature po robu betona



**Aplikacija je prav tako mogoča z HVU2 + HAS-U 8.8 M16\_hef1 pod izbranimi pogoji.**  
**Več informacij v razdelku Podatki za alternativo pritrjevanja tega poročila.**

<sup>R</sup> - Izdelan izračun je zasnovan ob predpostavki toge ležiščne ploščine

## Geometrija [mm] & Obtežba [kN, kNm]



www.hilti.si

Podjetje:	NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p.	Stran:	2
Naslov:	Gabrje pri Dobovi 9	Projektant:	Jure Tomažič
Telefon / Faks:		E-mail:	jure@ngk-ib.si
Projektiranje :	Concrete - Aug 15, 2021	Datum:	15. 08. 2021
Točka pritrdjevanja:	Sidranje stebrov na temelj POZ T01		

### 1.1 Obtežna kombinacija

Primer	Opis	Sile [kN] / Momenti [kNm]	Potresno	požar	Izkoriščenost [%]
1	MSN	$N = -125,600; V_x = 62,500; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	ne	ne	65
<u>2</u>	<u>Potres X</u>	<u><math>N = -68,000; V_x = 34,000; V_y = 0,000;</math></u> <u><math>M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;</math></u> <u><math>N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;</math></u>	<u>C1</u>	<u>ne</u>	<u>84</u>

**www.hilti.si**

Podjetje:	NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p.	Stran:	3
Naslov:	Gabrje pri Dobovi 9	Projektant:	Jure Tomažič
Telefon I Faks:		E-mail:	jure@ngk-ib.si
Projektiranje :	Concrete - Aug 15, 2021	Datum:	15. 08. 2021
Točka pritrdjevanja:	Sidranje stebrov na temelj POZ T01		

## 2 Kontrola I Izkoriščenost (Merodajen obtežni primer)

Obtežba	Kontrola	Projektne vrednosti [kN]		Izkoriščenost	
		Obtežba	Kapaciteta	$\beta_N / \beta_V$ [%]	Status
Nateg	-	-	-	- / -	N/A
Strig	Porušitev po robu betona v smeri y-	17,000	20,450	- / 84	OK

Obtežba	$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
Kombinacija nateznih in strižnih obremenitev	-	-	-	-	N/A

## 3 Opozorila

- Upoštevajte vse podrobnosti in namige/opozorila v poročilu!

**Izbrano pritrdjevanje ustreza projektnim pogojem!**

**www.hilti.si**

Podjetje:	NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p.	Stran:	4
Naslov:	Gabrje pri Dobovi 9	Projektant:	Jure Tomažič
Telefon I Faks:		E-mail:	jure@ngk-ib.si
Projektiranje :	Concrete - Aug 15, 2021	Datum:	15. 08. 2021
Točka pritrdjevanja:	Sidranje stebrov na temelj POZ T01		

## 4 Alternativa pritrdjevanja

### 4.1 Podatki za alternativo pritrdjevanja

Tip in velikost sidra :	HVU2 + HAS-U 8.8 M16_hef1
Povratna doba (življenjska doba v letih):	50
Številka artikla:	2223835 HAS-U 8.8 M16x190 (element) / 2164508 HVU2 M16x125 (Ampula)
Efektivna sidrna globina :	$h_{ef,act} = 125,0 \text{ mm}$ , $h_{nom} = 125,0 \text{ mm}$
Material:	8.8
Tehnična ocena artikla:	ETA-16/0515
Izdano I Veljavno:	13. 11. 2019   -
Kontrola:	Projektna metoda EN 1992-4, Kemično sidro + Potres (Točka 9, Dodatek C)
Potresna kategorija:	C1
Tip potresne kontrole:	9.2(3) a2) elastična metoda
Delež potresne obtežbe $\leq 20\%$ :	ne
Vgradnja z nadvišanjem:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (brez nadvišanja); $t = 15,0 \text{ mm}$
Ležiščna ploščevina <sup>R</sup> :	$l_x \times l_y \times t = 350,0 \text{ mm} \times 350,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ ; (Priporočena debelina ležiščne ploščevine: ni izračunano)
Profil:	IPBi/HEA, IPBi 160 / HE 160 A; $(L \times W \times T \times FT) = 152,0 \text{ mm} \times 160,0 \text{ mm} \times 6,0 \text{ mm} \times 9,0 \text{ mm}$
Osnovni material:	razpokan beton, C30/37, $f_{c,cyl} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 400,0 \text{ mm}$ , Temp. kratko./dolgo.: 0/0 °C, Delni varnostni faktor materiala, ki ga določi uporabnik $\gamma_c = 1,500$
Vgradnja:	<b>izvrtina izvrtana z udarnim svedrom, Pogoji vgradnje: Suho</b>
Ojačitev:	brez armature ali razmak med armaturo $\geq 150 \text{ mm}$ (any $\emptyset$ ) or $\geq 100 \text{ mm}$ ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) brez vzdolžne armature po robu betona



**Izkoriščenost z HVU2 + HAS-U 8.8 M16\_hef1: 93 %**  
**Izbrano pritrdjevanje ustreza projektnim pogojem!**

**www.hilti.si**

Podjetje:	NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p.	Stran:	5
Naslov:	Gabrje pri Dobovi 9	Projektant:	Jure Tomažič
Telefon I Faks:		E-mail:	jure@ngk-ib.si
Projektiranje :	Concrete - Aug 15, 2021	Datum:	15. 08. 2021
Točka pritrjevanja:	Sidranje stebrov na temelj POZ T01		

## 5 Opombe; Vaše dolžnosti sodelovanja

- Vse informacije in podatki, ki jih vsebuje programska oprema, se nanašajo izključno na uporabo izdelkov Hilti in temeljijo na načelih, formulah in varnostnih predpisih v skladu s tehničnimi navodili podjetja Hilti ter navodili za uporabo, montažo in montažo itd. ki jih mora uporabnik dosledno upoštevati. Vse vsebovane vrednosti so povprečne številke, zato je treba pred uporabo ustreznega izdelka Hilti opraviti preskuse, specifične za uporabo. Rezultati izračunov s programsko opremo v osnovi temeljijo na podatkih, ki jih vnesete. Zato prevzimate vso odgovornost za odsotnost napak, popolnost in ustreznost podatkov, ki jih morate vnesti. Poleg tega prevzimate vso odgovornost za to, da rezultate izračunov pregleda in popravi strokovnjak, zlasti glede skladnosti z veljavnimi normativi in dovoljenji, preden jih uporabite za svoj specifični objekt. Programska oprema služi le kot pomoč pri razlagi norm in dovoljenj brez kakršnega koli jamstva o odsotnosti napak, pravilnosti in ustreznosti rezultatov ali primernosti za določeno aplikacijo.
- Za preprečevanje ali omejitev škode, ki jo povzroča programska oprema, morate sprejeti vse potrebne in razumne ukrepe. Zlasti morate poskrbeti za redno varnostno kopiranje izračunov in podatkov ter po potrebi redno posodabljanje programske opreme, ki jo ponuja Hilti. Če ne uporabljate funkcije AutoUpdate programske opreme, morate z uporabo ročnih posodobitev prek spletnega mesta Hilti zagotoviti, da uporabljate trenutno in posodobljeno različico programske opreme. Hilti ne bo odgovoren za posledice, kot so obnovitev izgubljenih ali poškodovanih podatkov ali programov, ki so posledica kršitve dolžnosti.


www.hilti.si

Podjetje: NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p.  
Naslov: Gabrje pri Dobovi 9  
Telefon I Faks: |  
Projektiranje: Concrete - Aug 15, 2021  
Točka pritrdjevanja: Sidranje v zgornji temelj POZ T02

Stran: 1  
Projektant:  
E-mail: jure@ngk-ib.si  
Datum: 15. 08. 2021

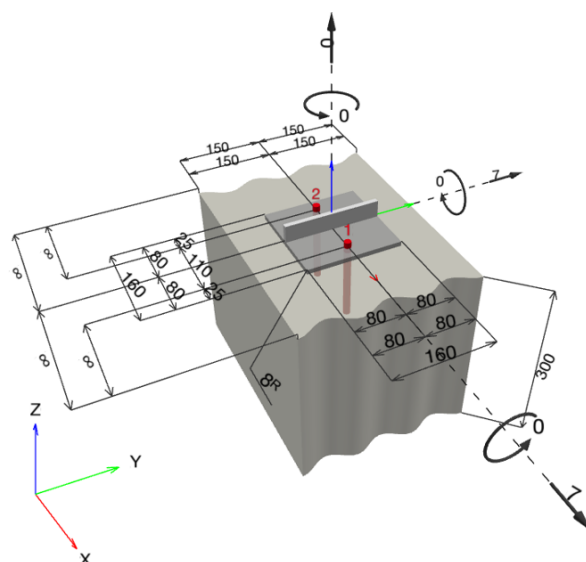
## Komentar projektanta:

## 1 Vhodni podatki

Tip in velikost sidra :	HST3 M12 hef2	
Povratna doba (življenjska doba v letih):	50	
Številka artikla:	2105852 HST3 M12x165 90/70	
Efektivna sidrna globina :	$h_{ef,act} = 125,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = - \text{ mm}$ ), $h_{nom} = 135,0 \text{ mm}$	
Material:		
Tehnična ocena artikla:	ETA 98/0001	
Izdano I Veljavno:	4. 05. 2021   -	
Kontrola:	Projektna metoda EN 1992-4, Mehansko sidro + Potres (Točka 9, Dodatek C)	
Potresna kategorija:	C1	
Tip potresne kontrole:	9.2(3) a2) elastična metoda	
Delež potresne obtežbe $\leq 20\%$ :	ne	
Vgradnja z nadvišanjem:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (brez nadvišanja); $t = 8,0 \text{ mm}$	
Ležiščna pločevina <sup>R</sup> :	$l_x \times l_y \times t = 160,0 \text{ mm} \times 160,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$ ; (Priporočena debelina ležiščne pločevine: ni izračunano)	
Profil:	Flat bar, ; ( $D \times \check{S} \times V$ ) = $160,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$	
Osnovni material:	razpokan beton, C30/37, $f_{c,cyl} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 300,0 \text{ mm}$ , Delni varnostni faktor materiala, ki ga določi uporabnik $\gamma_c = 1,500$	
Vgradnja:	izvrtina izvrtana z udarnim svedrom, Pogoji vgradnje: Suho	
Ojačitev:	brez armature ali razmak med armaturo $\geq 150 \text{ mm}$ (any $\emptyset$ ) or $\geq 100 \text{ mm}$ ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) brez vzdolžne armature po robu betona	

<sup>R</sup> - Izdelan izračun je zasnovan ob predpostavki toge ležiščne pločevine

## Geometrija [mm] & Obtežba [kN, kNm]





**www.hilti.si**

Podjetje:	NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p.	Stran:	2
Naslov:	Gabrje pri Dobovi 9	Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	jure@ngk-ib.si
Projektiranje :	Concrete - Aug 15, 2021	Datum:	15. 08. 2021
Točka pritrdjevanja:	Sidranje v zgornji temelj POZ T02		

### 1.1 Obtežna kombinacija

Primer	Opis	Sile [kN] / Momenti [kNm]	Potresno	požar	Izkoriščenost [%]
1	MSN	N = 8,000; V <sub>x</sub> = 0,000; V <sub>y</sub> = 0,000; M <sub>x</sub> = 0,000; M <sub>y</sub> = 0,000; M <sub>z</sub> = 0,000;	ne	ne	32
<u>2</u>	<u>Potres</u>	<u>N = 0,000; V<sub>x</sub> = 7,000; V<sub>y</sub> = 7,000;</u> <u>M<sub>x</sub> = 0,000; M<sub>y</sub> = 0,000; M<sub>z</sub> = 0,000;</u>	<u>C1</u>	<u>ne</u>	<u>78</u>

**www.hilti.si**

Podjetje:	NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p.	Stran:	3
Naslov:	Gabrje pri Dobovi 9	Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	jure@ngk-ib.si
Projektiranje :	Concrete - Aug 15, 2021	Datum:	15. 08. 2021
Točka pritrdjevanja:	Sidranje v zgornji temelj POZ T02		

## 2 Kontrola I Izkoriščenost (Merodajen obtežni primer)

Obtežba	Kontrola	Projektne vrednosti [kN]		Izkoriščenost	
		Obtežba	Kapaciteta	$\beta_N / \beta_V$ [%]	Status
Nateg	-	-	-	- / -	N/A
Strig	Porušitev po robu betona v smeri y+	9,899	12,809	- / 78	OK

Obtežba	$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
Kombinacija nateznih in strižnih obremenitev	-	-	-	-	N/A

## 3 Opozorila

- Upoštevajte vse podrobnosti in namige/opozorila v poročilu!

**Izbrano pritrdjevanje ustreza projektnim pogojem!**

**www.hilti.si**

Podjetje:	NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p.	Stran:	4
Naslov:	Gabrje pri Dobovi 9	Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	jure@ngk-ib.si
Projektiranje :	Concrete - Aug 15, 2021	Datum:	15. 08. 2021
Točka pritrjevanja:	Sidranje v zgornji temelj POZ T02		

#### 4 Opombe; Vaše dolžnosti sodelovanja

- Vse informacije in podatki, ki jih vsebuje programska oprema, se nanašajo izključno na uporabo izdelkov Hilti in temeljijo na načelih, formulah in varnostnih predpisih v skladu s tehničnimi navodili podjetja Hilti ter navodili za uporabo, montažo in montažo itd. ki jih mora uporabnik dosledno upoštevati. Vse vsebovane vrednosti so povprečne številke, zato je treba pred uporabo ustreznega izdelka Hilti opraviti preskuse, specifične za uporabo. Rezultati izračunov s programsko opremo v osnovi temeljijo na podatkih, ki jih vnesete. Zato prevzimate vso odgovornost za odsotnost napak, popolnost in ustreznost podatkov, ki jih morate vnesti. Poleg tega prevzimate vso odgovornost za to, da rezultate izračunov pregleda in popravi strokovnjak, zlasti glede skladnosti z veljavnimi normativi in dovoljenji, preden jih uporabite za svoj specifični objekt. Programska oprema služi le kot pomoč pri razlagi norm in dovoljenj brez kakršnega koli jamstva o odsotnosti napak, pravilnosti in ustreznosti rezultatov ali primernosti za določeno aplikacijo.
- Za preprečevanje ali omejitev škode, ki jo povzroča programska oprema, morate sprejeti vse potrebne in razumne ukrepe. Zlasti morate poskrbeti za redno varnostno kopiranje izračunov in podatkov ter po potrebi redno posodabljanje programske opreme, ki jo ponuja Hilti. Če ne uporabljate funkcije AutoUpdate programske opreme, morate z uporabo ročnih posodobitev prek spletnega mesta Hilti zagotoviti, da uporabljate trenutno in posodobljeno različico programske opreme. Hilti ne bo odgovoren za posledice, kot so obnovitev izgubljenih ali poškodovanih podatkov ali programov, ki so posledica kršitve dolžnosti.

## 004 DROG ZA ZASTAVO

Naslov: RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID  
 Objekt: RAZGLEDNA PLOŠČAD  
 Mesto: Čatež ob Savi  
 Investitor: Občina Brežice  
 Projektant: PI Jure Tomažič, dipl.inž.grad., IZS G-4580

Datoteka: 004\_drog\_zastave.twp  
 Datum preračuna: 13.8.2021

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: 31  
 Število ploskovnih elementov: 0  
 Število grednih elementov: 30  
 Število robnih elementov: 6  
 Število osnovnih obtežnih primerov: 4  
 Število kombinacij obtežb: 7

**Enote mer**

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

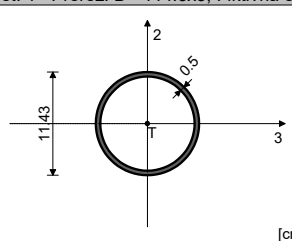
**Tabele materialov**

No	Naziv materiala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha t$ [1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu m$
1	Jeklo	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

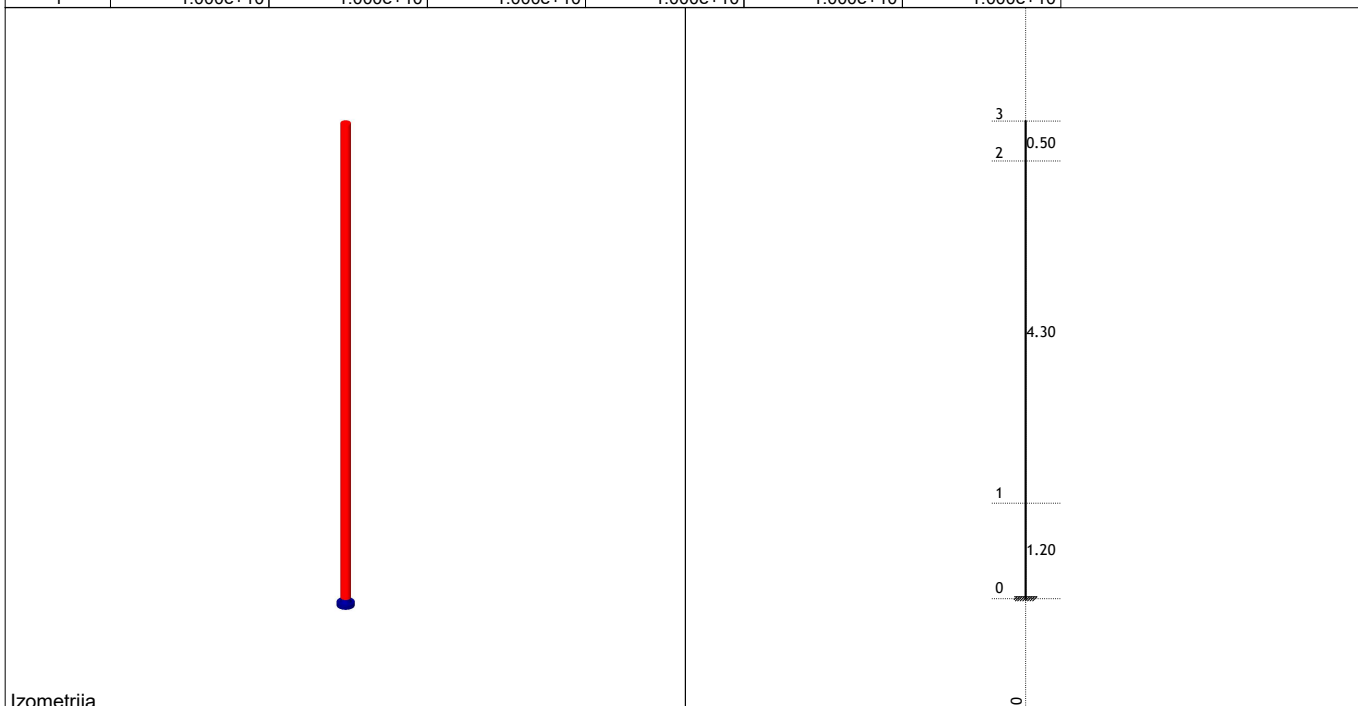
**Seti gred**

Set: 1 Prerez: D= 114.3x5, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	1.717e-3	8.580e-4	8.580e-4	5.136e-6	2.569e-6	2.569e-6

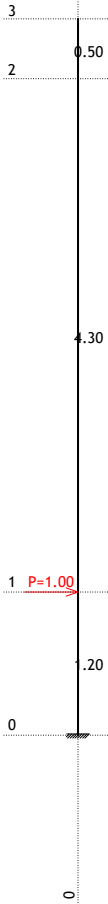

**Seti točkovnih podpor**

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

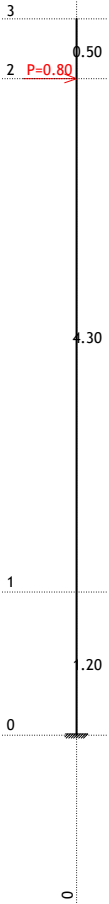


Lista obtežnih primerov				
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	g (g)	0.00	0.00	-0.81
2	Q	1.00	0.00	0.00
3	W	0.80	0.00	0.00
4	z žled	0.00	0.00	-0.72
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII+0.75xIV	2.22	0.00	-1.63
6	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII+0.75xIV	2.25	0.00	-1.63
7	Komb.: 1.35xI+1.05xII+0.9xIII+1.5xIV	1.77	0.00	-2.17
8	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII	2.22	0.00	-0.81
9	Komb.: I+1.05xII+1.5xIII	2.25	0.00	-0.81
10	Komb.: I+0.7xII	0.70	0.00	-0.81
11	Komb.: I+0.2xIII	0.16	0.00	-0.81

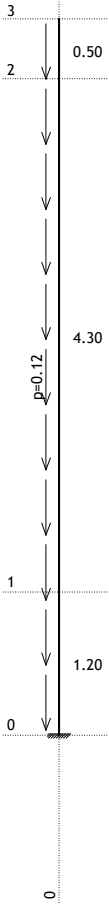
Obt. 2: Q



Obt. 3: W

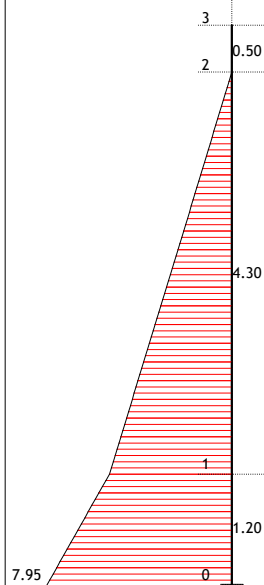


Obt. 4: z\_žled



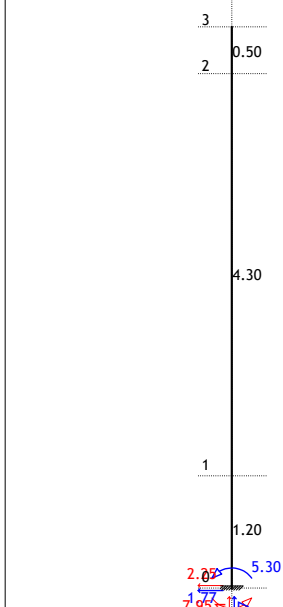
# Statični preračun

Obt. 12: [MSN] 5-9



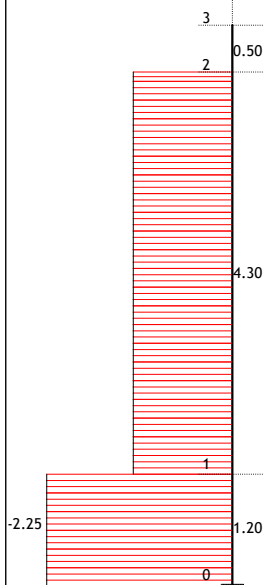
Vplivi v gredi: max M3=7.95 / min M3= -0.00 kNm

Obt. 12: [MSN] 5-9



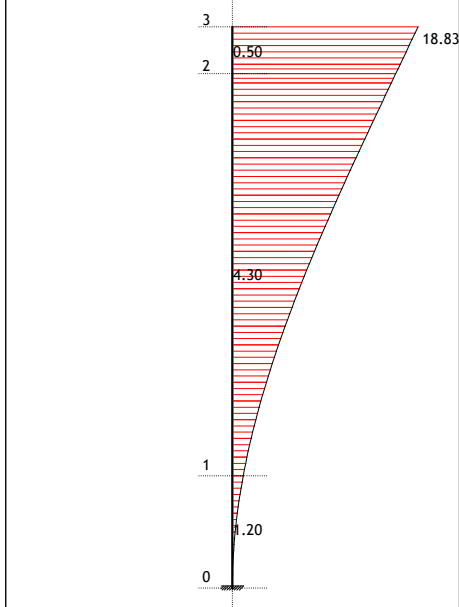
Reakcije podpor (Min/Max)

Obt. 12: [MSN] 5-9



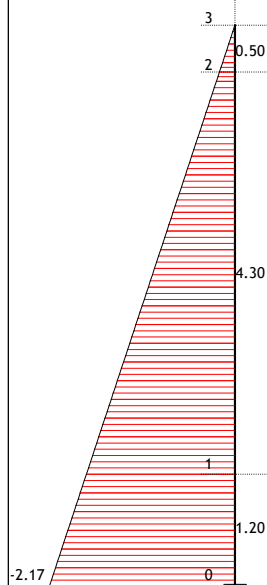
Vplivi v gredi: max T2= 0.00 / min T2= -2.25 kN

Obt. 13: [Pogosta] 10,11



Vplivi v gredi: max u2= 18.83 / min u2= 0.00 m / ...

Obt. 12: [MSN] 5-9



Vplivi v gredi: max N1= 0.00 / min N1= -2.17 kN

Povesi in pomiki v mejnem stanju uporabnosti se za jeklene konstrukcije preverjajo za pogosto obtežno kombinacijo.

Za koristno obtežbo se za kategorijo C vzame faktor  $\psi_1=0,7$ , za veter pa  $\psi_1=0,2$ . Največji pomik se formira na vrhu droga višine  $H=6,00$  m:

$$u_{dej} = 1,88 \text{ cm} < u_{max} = H/150 = 600/150 = 4,00 \text{ cm} \rightarrow \text{OK!}$$

# Dimenzioniranje (jeklo)

## Merodajna obtežba - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

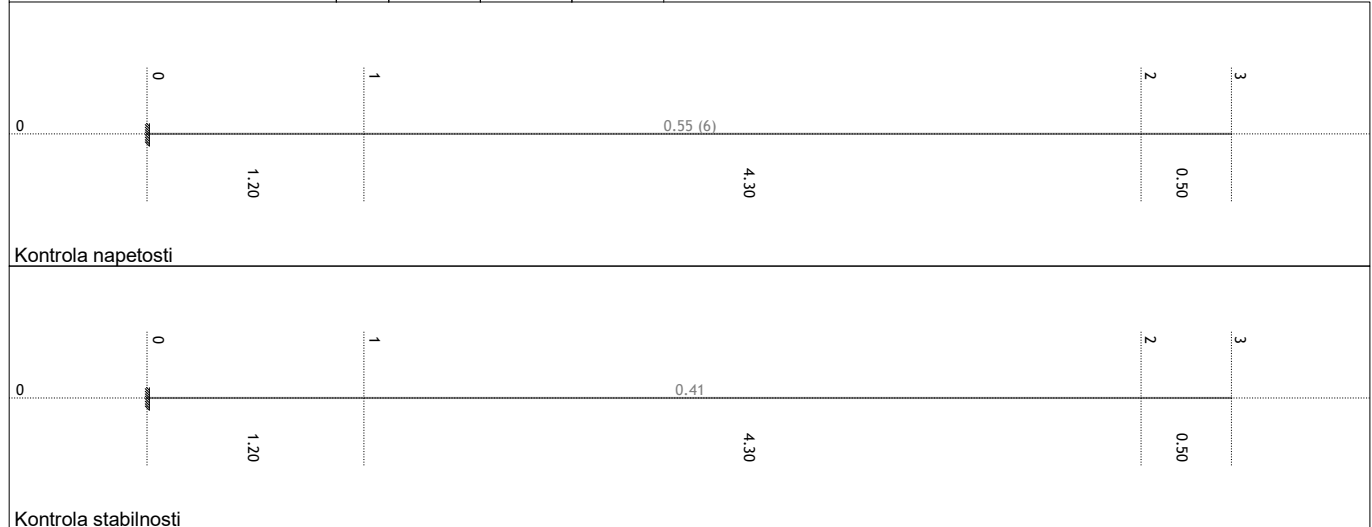
No	Obtežni primeri
1	g (g)
2	Q
3	W
4	z žled

No	Kombinacije obtežb	
5	1.35xI+1.5xII+0.9xIII+0.75xIV	+
6	1.35xI+1.05xII+1.5xIII+0.75xIV	+
7	1.35xI+1.05xII+0.9xIII+1.5xIV	+
8	I+1.5xII+0.9xIII	+
9	I+1.05xII+1.5xIII	+
10	I+0.7xII	+
11	I+0.2xIII	+

## Kontrola napetosti - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

Opis	LC	$\sigma$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\tau$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_u$ [kN/cm <sup>2</sup> ]
Set 1: D= 114.3x5				
(31 - 1)	5	13.045	0.259	13.053
	6	<b>17.789</b>	<b>0.262</b>	<b>17.795</b>
	7	11.914	0.206	11.919
	8	12.927	0.259	12.935

Opis	LC	$\sigma$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\tau$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_u$ [kN/cm <sup>2</sup> ]
	9	17.635	<b>0.262</b>	17.640
	10	1.920	0.082	1.925
	11	2.018	0.019	2.018



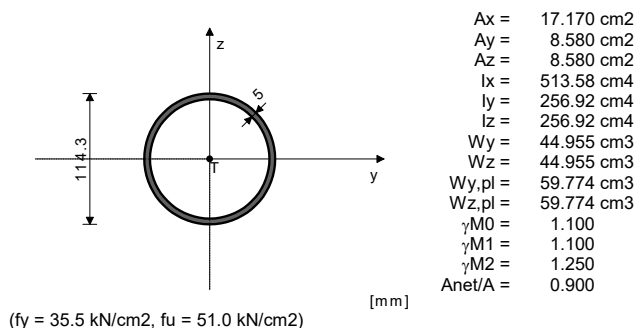
Kontrola napetosti

Kontrola stabilnosti

### PALICA 1-31

PREČNI PREREZ: Cevasti [S 355] [Set: 1]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

### GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	17.170 cm <sup>2</sup>
Ay =	8.580 cm <sup>2</sup>
Az =	8.580 cm <sup>2</sup>
Ix =	513.58 cm <sup>4</sup>
Iy =	256.92 cm <sup>4</sup>
Iz =	256.92 cm <sup>4</sup>
Wy =	44.955 cm <sup>3</sup>
Wz =	44.955 cm <sup>3</sup>
Wy,pl =	59.774 cm <sup>3</sup>
Wz,pl =	59.774 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0}$ =	1.100
$\gamma_{M1}$ =	1.100
$\gamma_{M2}$ =	1.250
A <sub>net</sub> /A =	0.900

### Pogoj 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (2.25 $\leq$ 159.87)

6.2.10 Upogib z osno in prečno silo  
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti  
Pogoj:  $V_{Ed,z} \leq 50\% V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Upogib in osna sila  
Razmerje  $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$   
Zmanjšana plast.upogibna nosilnost  
Razmerje  $M_{Ed,y} / M_{N,y,Rd}$   
**Pogoj 6.41: (0.41  $\leq$  1)**

$M_{N,y,Rd}$ =	0.003
	19.291 kNm
	0.412

### 6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON

6.3.1.1 Nosilnost na uklon  
Uklonska dolžina y-y  
Relativna vitkost y-y  
Uklonska krivulja za os y-y: A  
Elastična kritična sila  
Koefficient nepopolnosti  
Računska uklonska nosilnost  
**Pogoj 6.46:  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$  (1.63  $\leq$  31.95)**

$I_{y,y}$ =	1200.0 cm
$\lambda_{y,y}$ =	4.060
$\alpha$ =	0.210
$N_{cr,y}$ =	36.979 kN
$\chi_{y,y}$ =	0.058
$N_{b,Rd,y}$ =	31.950 kN

Uklonska dolžina z-z  
Relativna vitkost z-z  
Uklonska krivulja za os z-z: A  
Koefficient nepopolnosti  
Računska uklonska nosilnost  
**Pogoj 6.46:  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$  (1.63  $\leq$  31.95)**

$I_{z,z}$ =	1200.0 cm
$\lambda_{z,z}$ =	4.060
$\alpha$ =	0.210
$\chi_{z,z}$ =	0.058
$N_{b,Rd,z}$ =	31.950 kN

### FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

6. $\gamma=0.41$	9. $\gamma=0.41$	5. $\gamma=0.30$
8. $\gamma=0.30$	7. $\gamma=0.27$	11. $\gamma=0.05$
10. $\gamma=0.04$		

### PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU (obtežni primer 6, konec palice)

Računska osna sila	$N_{Ed}$ =	-1.632 kN
Prečna sila v z smeri	$V_{Ed,z}$ =	2.250 kN
Upogibni moment okoli y osi	$M_{Ed,y}$ =	7.955 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	600.00 cm

### 5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV Razred prereza 1

### 6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

#### 6.2.4 Tlak

Računska nosilnost na tlak  
**Pogoj 6.9:  $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$  (1.63  $\leq$  554.12)**

$N_{c,Rd}$ =	554.12 kN
--------------	-----------

#### 6.2.5 Upogib y-y

Plastični odpornostni moment  
Računska nosilnost na upogib  
**Pogoj 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (7.95  $\leq$  19.29)**

$W_{y,pl}$ =	59.774 cm <sup>3</sup>
$M_{c,Rd}$ =	19.291 kNm

#### 6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost  
Računska strižna nosilnost

$V_{pl,Rd,z}$ =	159.87 kN
$V_{c,Rd,z}$ =	159.87 kN

6.3.3. Elementi konstantnega prečnega prereza obremenjeni z upogibom in osnim tlakom  
Preračun koefficienta interakcije je izvršen z alternativno metodo št.2 (Aneks B)

Koefficient oblike momenta  
Koefficient oblike momenta  
Koefficient oblike momenta  
Koefficient interakcije  
Koefficient interakcije  
Koefficient interakcije  
Koefficient interakcije

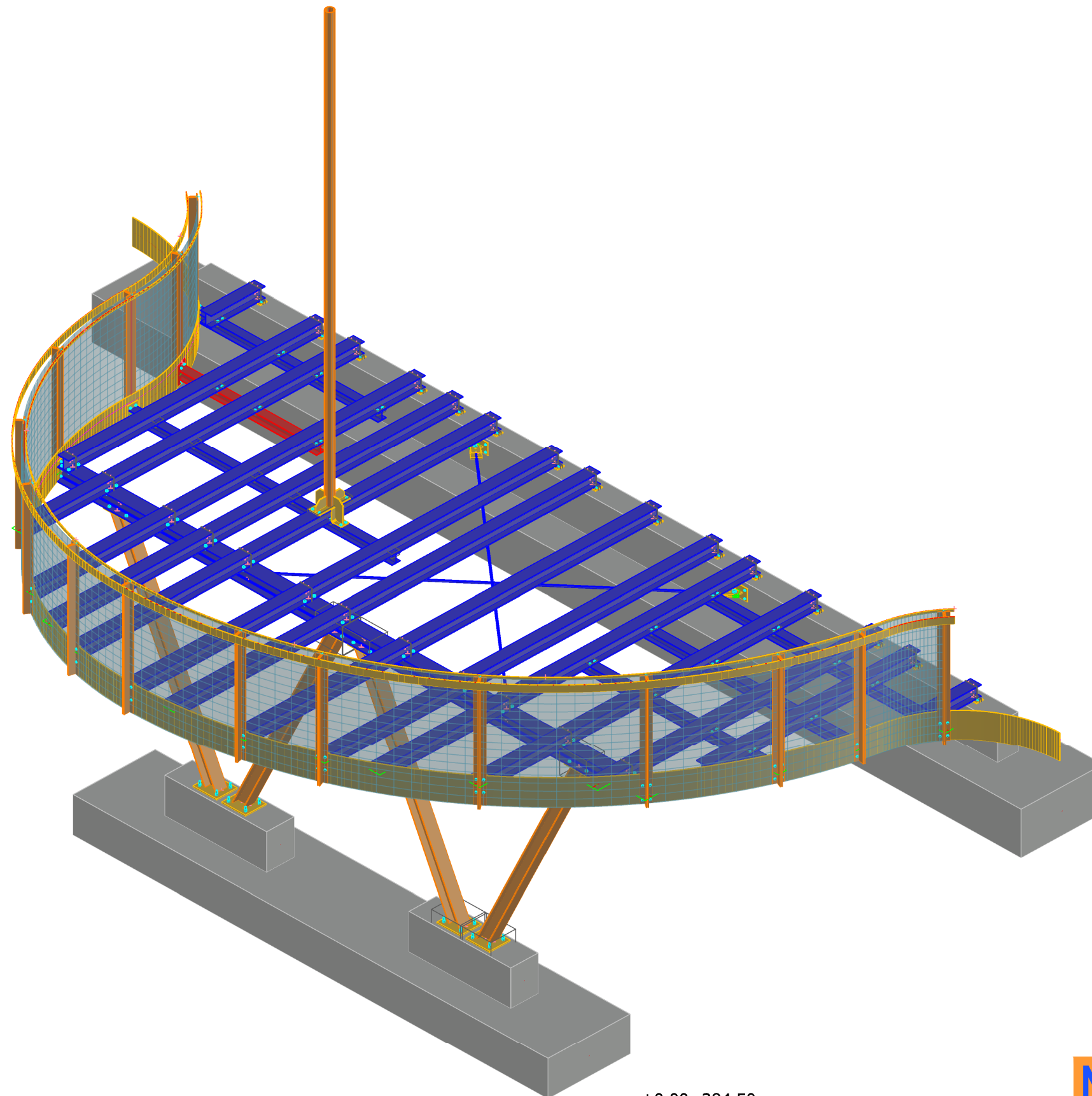
$C_{my}$ =	0.600
$C_{mz}$ =	1.000
$C_{mLT}$ =	0.600
$k_{yy}$ =	0.625
$k_{yz}$ =	0.625
$k_{zy}$ =	0.375
$k_{zz}$ =	1.041

Koefficient nepopolnosti  
 $N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$   
 $k_{yy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$   
**Pogoj 6.61: (0.31  $\leq$  1)**

$\chi_y$ =	0.058
	0.051
	0.258

Koefficient nepopolnosti  
 $N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$   
 $k_{zy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$   
**Pogoj 6.62: (0.21  $\leq$  1)**

$\chi_z$ =	0.058
	0.051
	0.155



±0,00=384,50 m n. v.

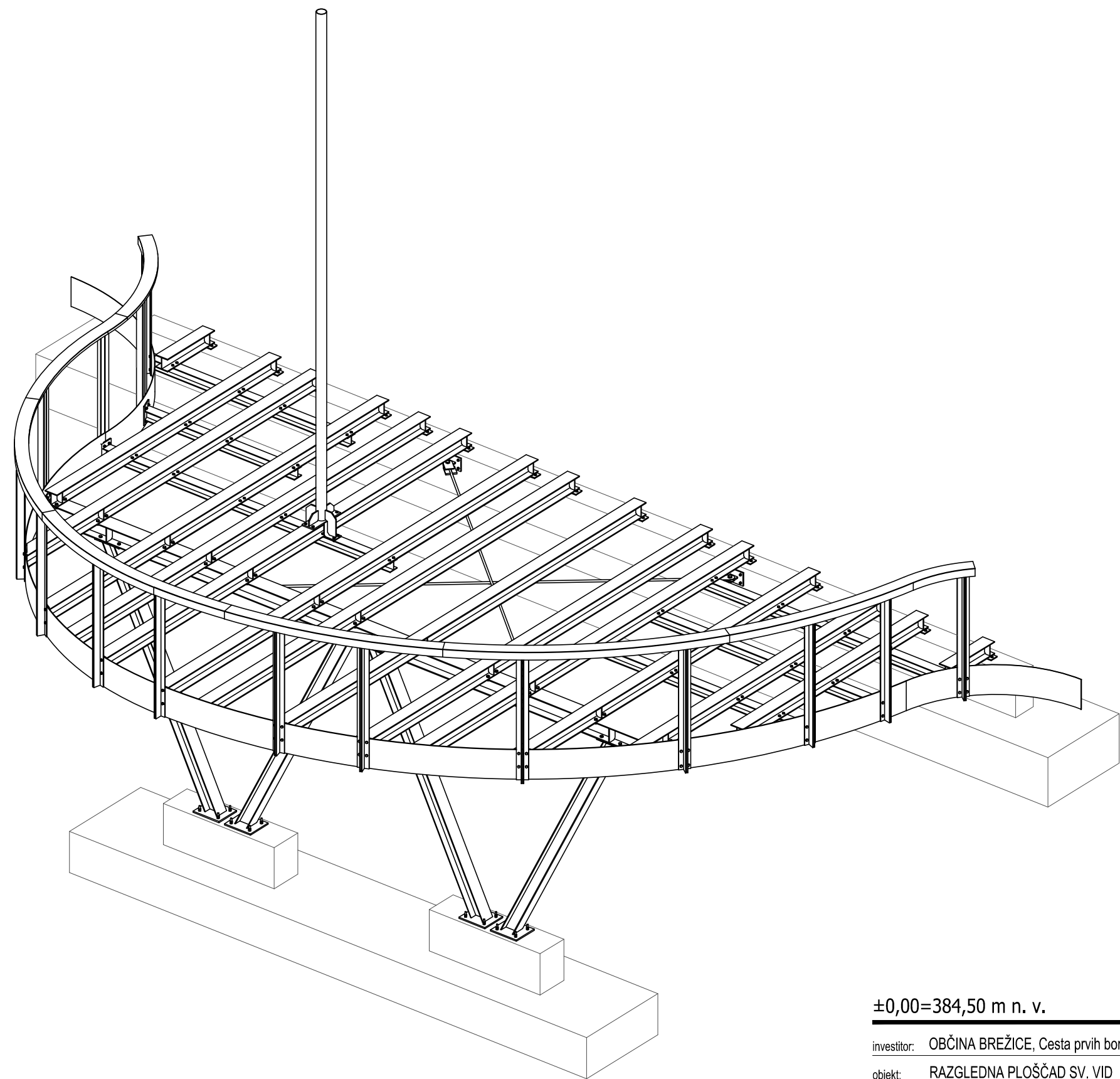
**NGK** NAČRTOVANJE GRADBENIH KONSTRUKCIJ  
NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p., Gabrje pri Dobovi 9, 8257 Dobova  
M: 051 205 857 | [jure@ngk-ib.si](mailto:jure@ngk-ib.si)

investitor:	OBČINA BREŽICE, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice			vodja projekta:	Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1592	
objekt:	RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID			pooblaščen inženir:	Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580	
načrt:	2 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ			projektant:	Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580	
št. projekta:	A-20-11	št. načrta:	NGK-003/21	merilo:	1:50	številka lista:
faza:	PZI	datum:	avgust 2021			J1

3D RENDER KONSTRUKCIJE



3D PRIKAZ



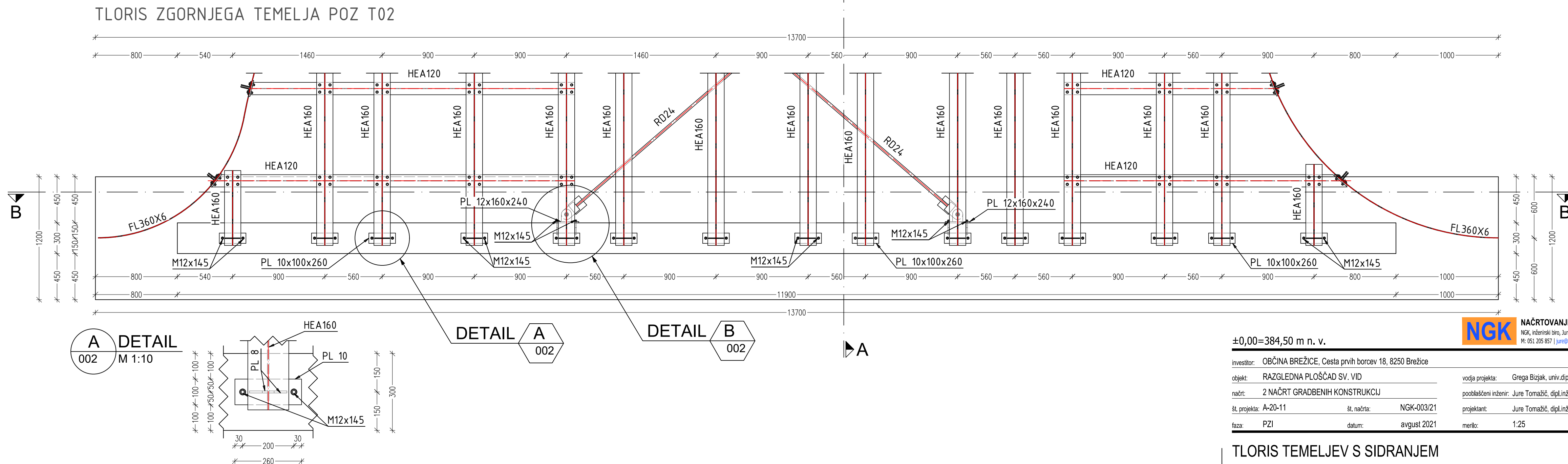
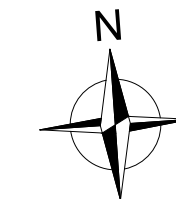
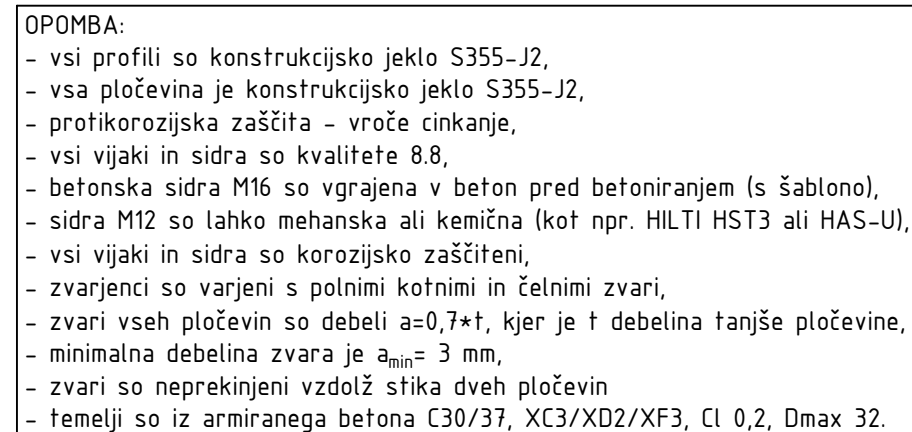
±0,00=384,50 m n. v.



NAČRTOVANJE GRADBENIH KONSTRUKCIJ  
NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p., Gabrje pri Dobovi 9, 8257 Dobova  
M: 051 205 857 | [jure@ngk-ib.si](mailto:jure@ngk-ib.si)

investitor: OBČINA BREŽICE, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice		vodja projekta: Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1592	
objekt: RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID		pooblaščen inženir: Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580	
načrt: 2 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ		projektant: Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580	
št. projekta: A-20-11	št. načrta: NGK-003/21	merilo: 1:50	številka lista: J2
faza: PZI	datum: avgust 2021		

3D PRIKAZ KONSTRUKCIJE



±0,00=384,50 m n. v.

investitor: OBČINA BREŽICE, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice

objekt: RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID

načrt: 2 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

št. projekta: A-20-11

faza: PZI

\_\_\_\_\_

# TLORIS TEMELJEV S SIDRANJEM

**NGK** NAČRTOVANJE GRADBENIH KONSTRUKCIJ  
NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p., Gabrje pri Dobovi 9, 8257 Dobova  
M: 051 205 857 | [jure@ngk-ib.si](mailto:jure@ngk-ib.si)

vodja projekta: Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1592

pooblaščen inženir: Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580

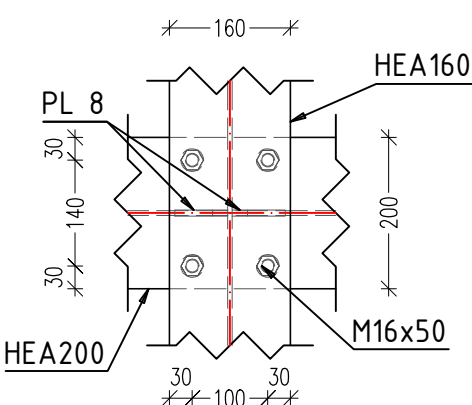
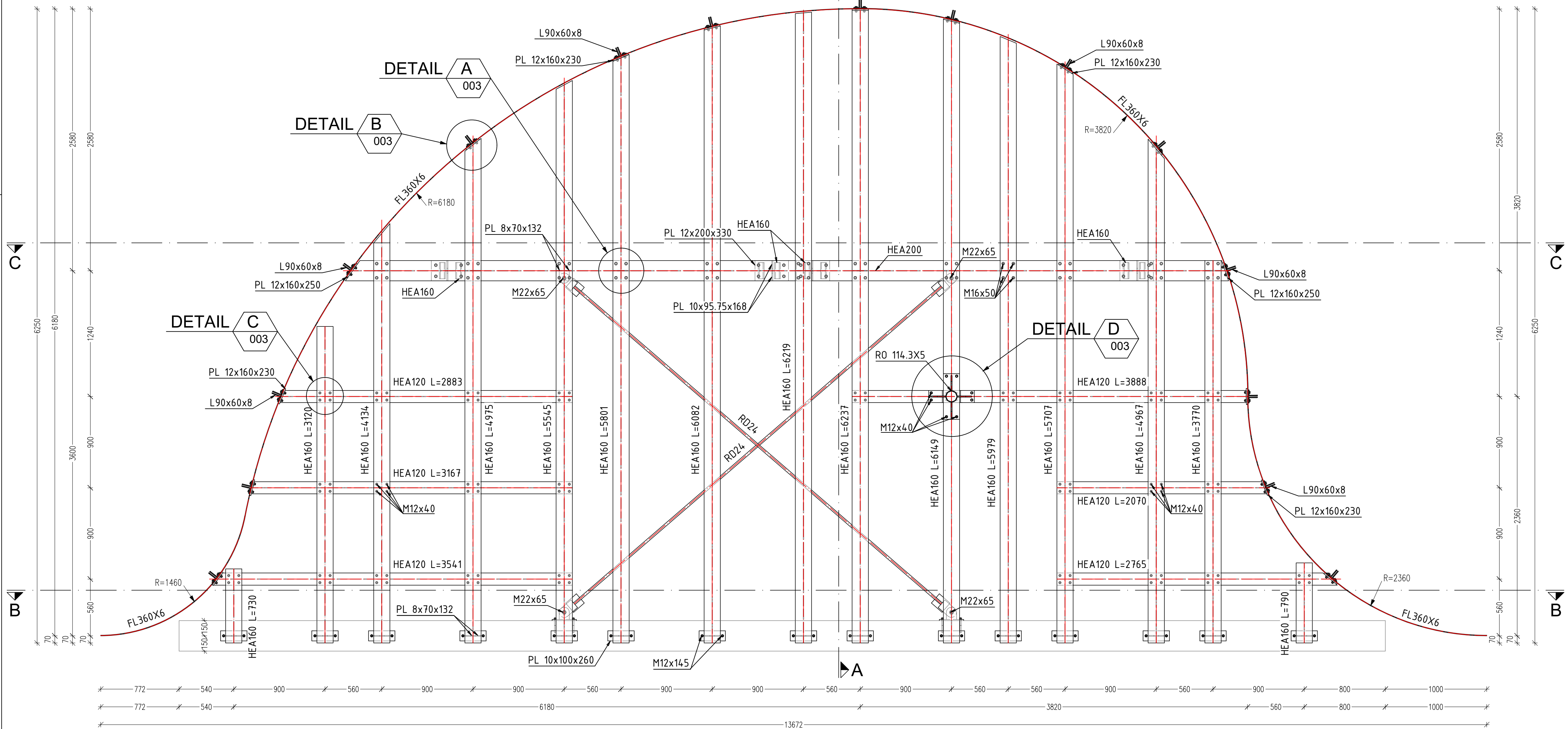
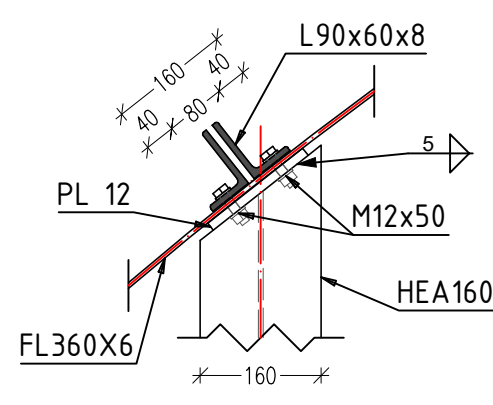
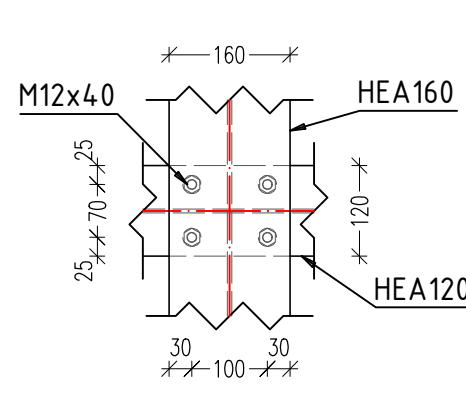
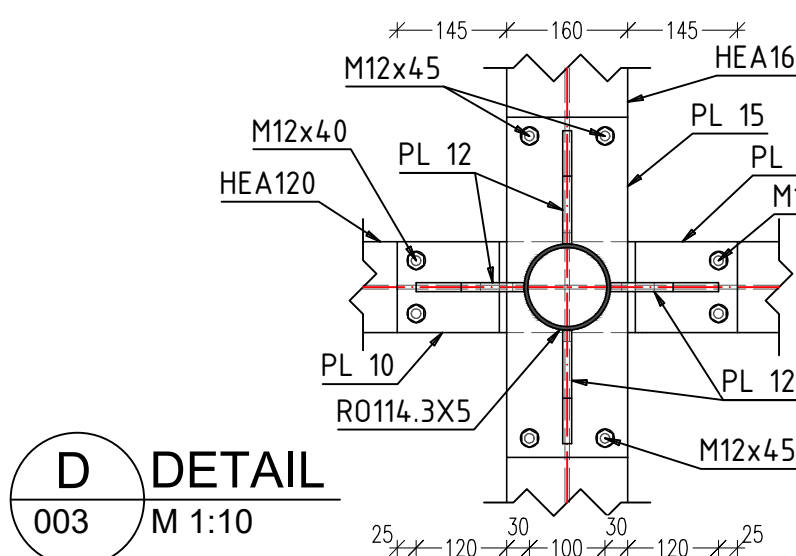
projektant: Jure Tomažič, dipl.inž.grad, IZS PI G-4580

merilo:

---

## TLORIS PLOŠČADI

A

A  
003  
M 1:10B  
003  
M 1:10C  
003  
M 1:10D  
003  
M 1:10

## OPOMBA:

- vsi profili so konstrukcijsko jeklo S355-J2,
- vsa pločevina je konstrukcijsko jeklo S355-J2,
- profikorozijska zaščita - vroče cinkanje,
- vsi vijaki in sidra so kvalitete 8.8,
- betonska sidra M16 so vgrajena v beton pred betoniranjem (s šablono),
- sidra M12 so lahko mehanska ali kemična (kot npr. HILTI HST3 ali HAS-U),
- vsi vijaki in sidra so korozijsko zaščiteni,
- zvarjenci so varjeni s polnimi kotnimi in čelnimi zvari,
- zvari vseh pločevin so debeli  $a=0,7 \cdot t$ , kjer je  $t$  debelina tanjše pločevine,
- minimalna debelina zvara je  $a_{min}=3$  mm,
- zvari so neprekinjeni vzdolž stika dveh pločevin
- temelji so iz armiranega betona C30/37, XC3/XD2/XF3, CI 0,2, Dmax 32.

 $\pm 0,00=384,50$  m n. v.

investitor: OBČINA BREŽICE, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice

objekt: RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID

načrt: 2 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

št. projekta: A-20-11

št. načrta: NGK-003/21

faza: PZI

datum: avgust 2021



NAČRTOVANJE GRADBENIH KONSTRUKCIJ

NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p., Gabrje pri Dobovi 9, 8257 Dobova

M: 051 205 857 | [jure@ngk-b.si](mailto:jure@ngk-b.si)

vodja projekta: Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1592

poblaščen inženir: Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580

projektant: Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580

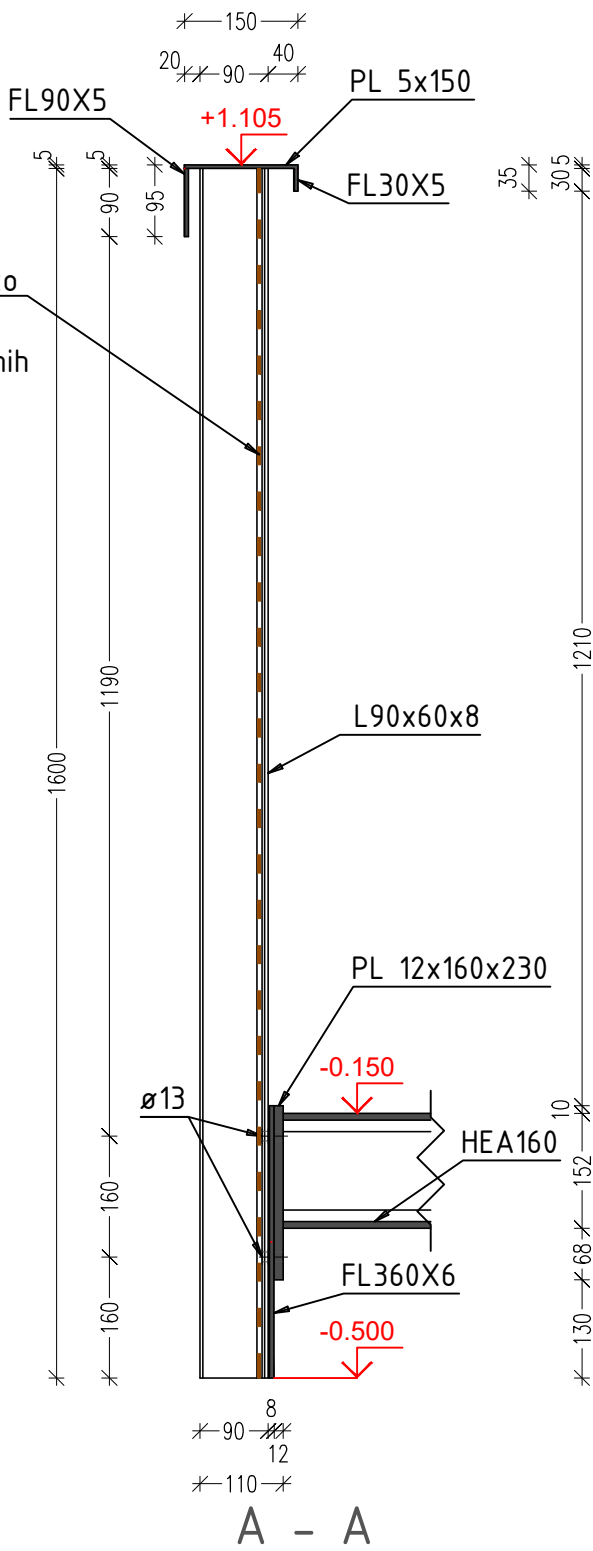
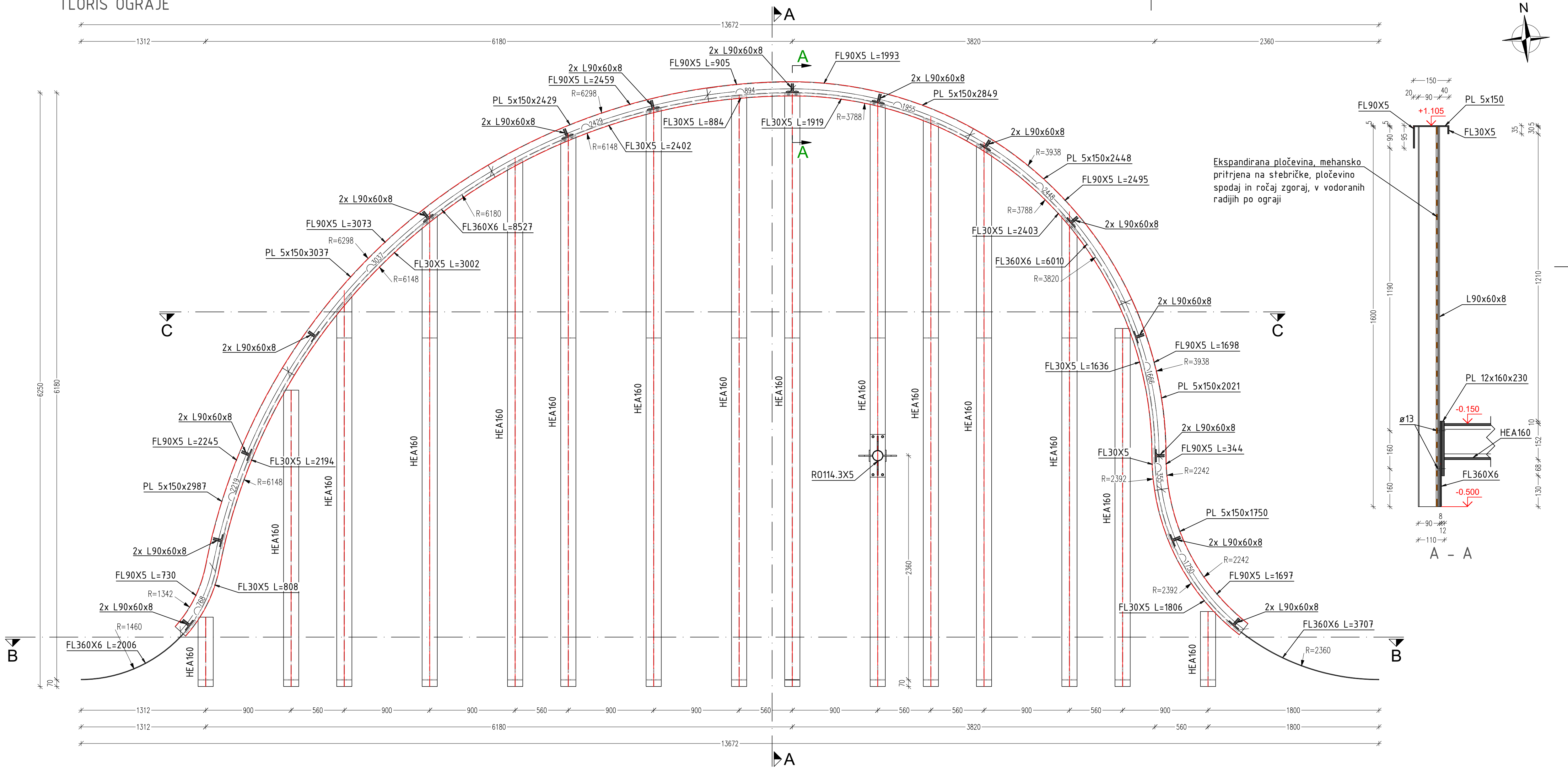
merilo: 1:25

število lista: J4

TLORIS PLOŠČADI



TLORIS OGRAJE



- OPOMBA:
- vsi profili so konstrukcijsko jeklo S355-J2,
  - vsa pločevina je konstrukcijsko jeklo S355-J2,
  - profikorozijska zaščita - vroče cinkanje,
  - vsi vijaki in sidra so kvalitete 8.8,
  - betonska sidra M16 so vgrajena v beton pred betoniranjem (s šablono),
  - sidra M12 so lahko mehanska ali kemična (kot npr. HILTI HST3 ali HAS-U),
  - vsi vijaki in sidra so korozijsko zaščiteni,
  - zvarjenci so varjeni s polnimi kotnimi in čelnimi zvari,
  - zvari vseh pločevin so debeli  $a=0,7 \cdot t$ , kjer je  $t$  debelina tanjše pločevine,
  - minimalna debelina zvara je  $a_{min} = 3 \text{ mm}$ ,
  - zvari so neprekinjeni vzdolž stika dveh pločevin
  - temelji so iz armiranega betona C30/37, XC3/XD2/XF3, Cl 0,2, Dmax 32.

±0,00=384,50 m n. v.

investitor:	OBČINA BREŽICE, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice	vodja projekta:	Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1592
objekt:	RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID	poblaščen inženir:	Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580
načrt:	2 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ	projektant:	Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580
št. projekta:	A-20-11	št. načrta:	NGK-003/21
faza:	PZI	datum:	avgust 2021
		merilo:	1:25
		število listov:	J5

TLORIS OGRAJE

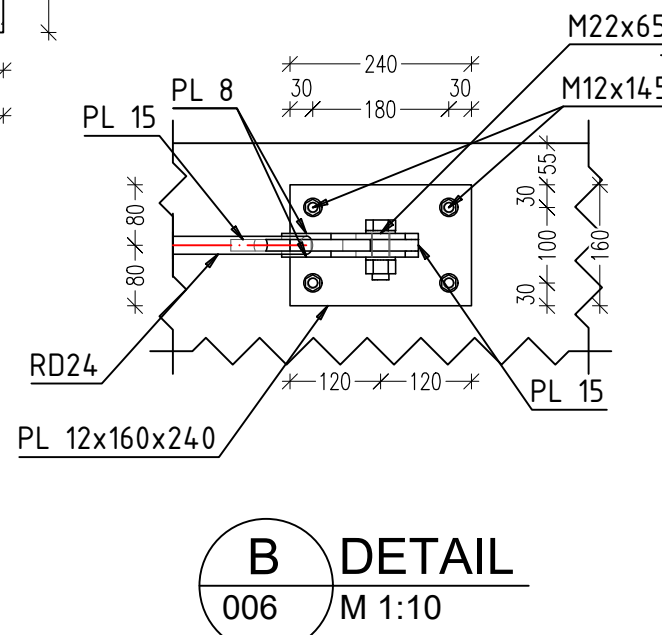
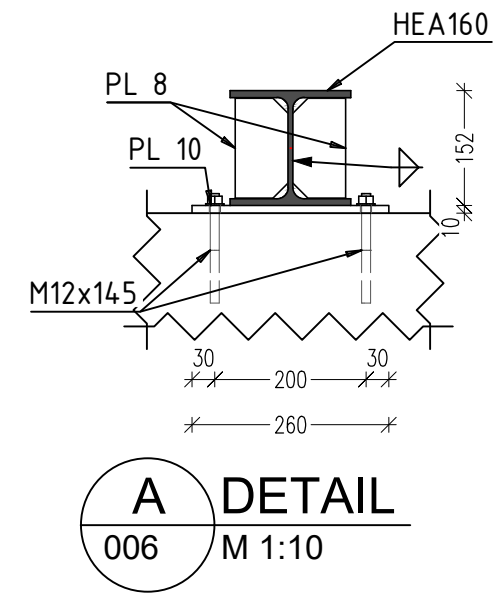
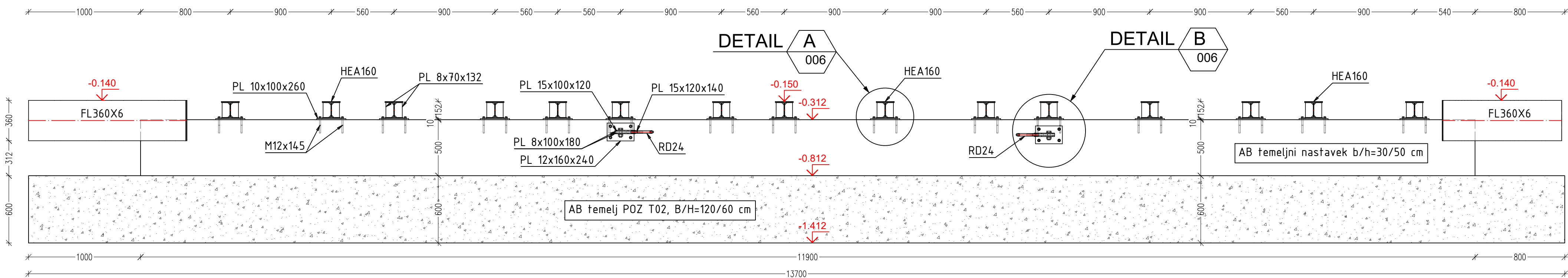
[illegible]
$$\pm 0,00 = 384,50 \text{ m n. v.}$$

Y

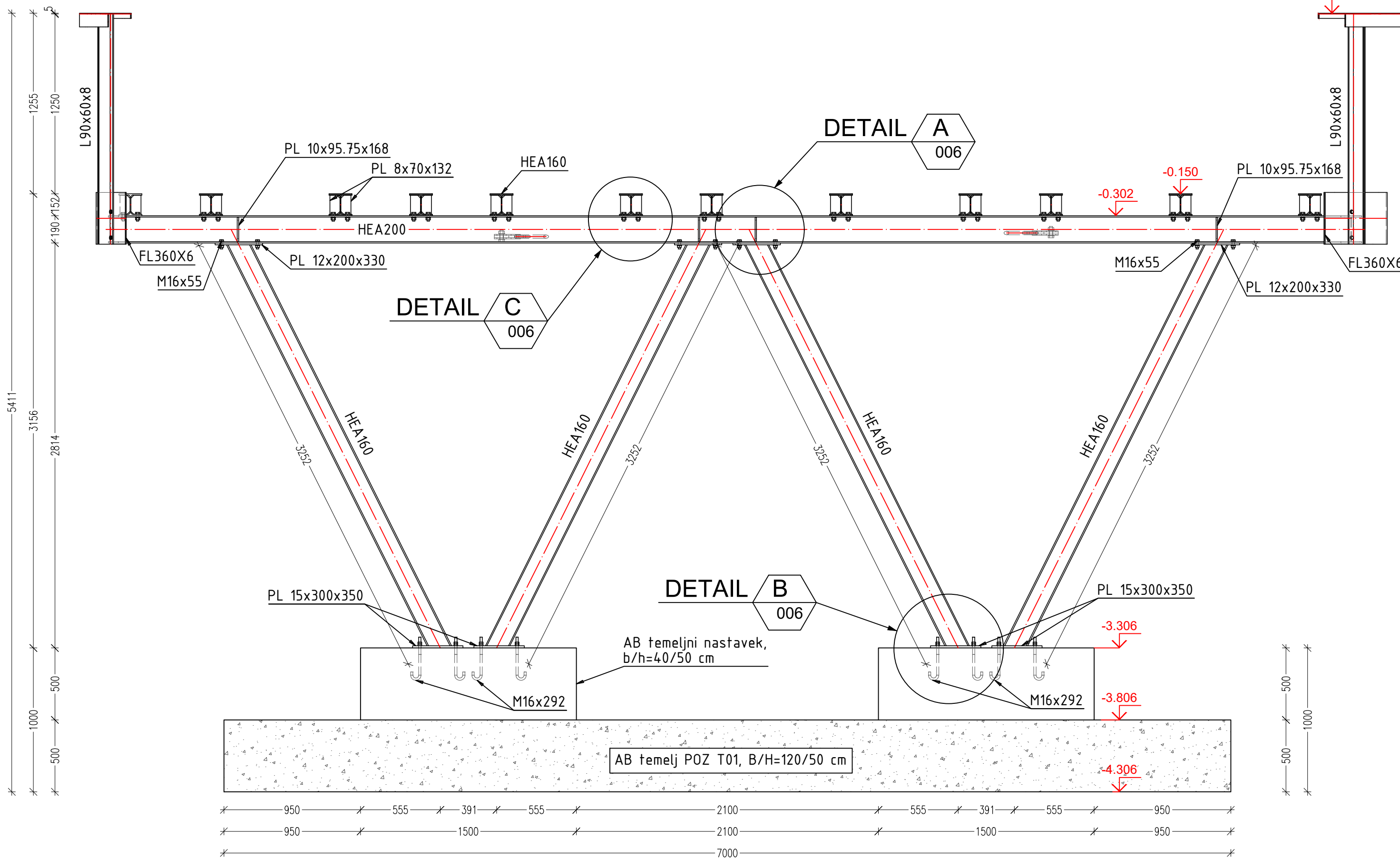
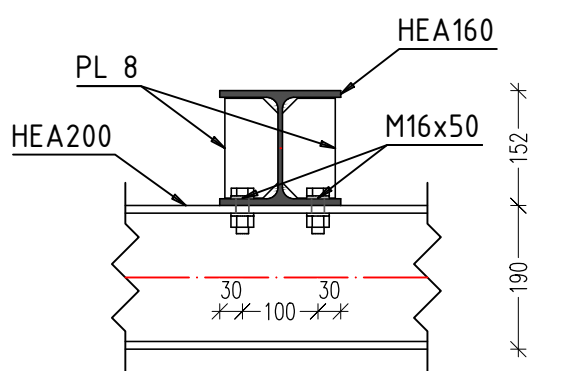
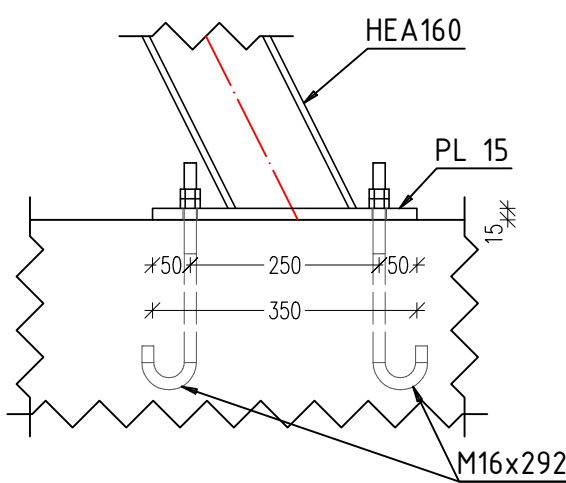
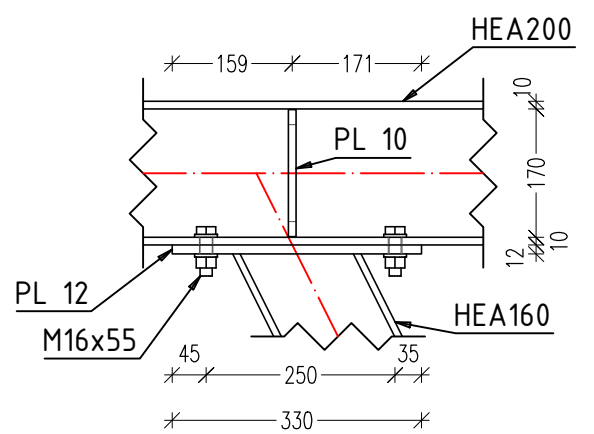
število lista: J6

PREČNI PREREZ A-A

VZDOLŽNI PREREZ B-B



VZDOLŽNI PREREZ C-C



OPOMBA:

- vsi profili so konstrukcijsko jeklo S355-J2,
- vsa pločevina je konstrukcijsko jeklo S355-J2,
- protikorozijska zaščita - vroče cinkanje,
- vsi vijaki in sidra so kvalitete 8.8,
- betonska sidra M16 so vgrajena v beton pred betoniranjem (s šablono),
- sidra M12 so lahko mehanska ali kemična (kot npr. HILTI HST3 ali HAS-U),
- vsi vijaki in sidra so korozijsko zaščiteni,
- zvarjenci so varjeni s polnimi kotnimi in čelnimi zvari,
- zvari vseh pločevin so debeli  $a=0,7 \cdot t$ , kjer je  $t$  debelina tanjše pločevine,
- minimalna debelina zvara je  $a_{\min}=3 \text{ mm}$ ,
- zvari so neprekinjeni vzdolž stika dveh pločevin
- temelji so iz armiranega betona C30/37, XC3/XD2/XF3, Cl 0,2, Dmax 32.

±0,00=384,50 m n. v.

investitor: OBČINA BREŽICE, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice

objekt: RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID

načrt: 2 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

št. projekta: A-20-11

faza: PZI

št. načrta: NGK-003/21

datum: avgust 2021

**NGK** NAČRTOVANJE GRADBENIH KONSTRUKCIJ  
NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p., Gabrje pri Dobovi 9, 8257 Dobova  
M: 051 205 857 | [jure@ngk-bis.si](mailto:jure@ngk-bis.si)

vodja projekta: Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1592

poblašteni inženir: Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580

projektant: Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580

merilo: 1:25 številka lista: J7

VZDOLŽNA PREREZA B-B IN C-C



# IZVLEČEK JEKLA



OBJEKT: RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID

## SPISEK VROČE VALJANIH PROFILOV

Quantity	Mark	Description	Length	Grade	Part weight	Total weight
			(mm)		(kg)	(kg)
7	1000	2x L90x60x8	1.600	S355J2	28,7	200,7
6	1001	2x L90x60x8	1.600	S355J2	28,7	172,0
4	1002	HEA160	3.192	S355J2	97,0	388,1
2	1003	2x L90x60x8	1.600	S355J2	28,7	57,3
2	1004	RD24	4.785	S355J2	17,0	34,0
1	1029	HEA120	3.888	S355J2	77,4	77,4
1	1030	HEA120	3.541	S355J2	70,5	70,5
1	1031	HEA120	3.167	S355J2	63,0	63,0
1	1032	HEA120	2.883	S355J2	57,4	57,4
1	1033	HEA120	2.765	S355J2	55,0	55,0
1	1034	HEA120	2.070	S355J2	41,2	41,2
1	1035	HEA160	6.237	S355J2	189,6	189,6
1	1036	HEA160	6.219	S355J2	189,1	189,1
1	1037	HEA160	6.149	S355J2	186,9	186,9
1	1038	HEA160	6.082	S355J2	184,9	184,9
1	1039	HEA160	5.979	S355J2	181,8	181,8
1	1040	HEA160	5.801	S355J2	176,4	176,4
1	1041	HEA160	5.707	S355J2	173,5	173,5
1	1042	HEA160	5.545	S355J2	168,6	168,6
1	1043	HEA160	4.975	S355J2	151,2	151,2
1	1044	HEA160	4.967	S355J2	151,0	151,0
1	1045	HEA160	4.134	S355J2	125,7	125,7
1	1046	HEA160	3.770	S355J2	114,6	114,6
1	1047	HEA160	3.120	S355J2	94,8	94,8
1	1048	HEA160	790	S355J2	24,0	24,0
1	1049	HEA160	730	S355J2	22,2	22,2
1	1050	HEA200	8.712	S355J2	368,5	368,5
1	1051	RO114.3X5	6.150	S355J2	82,9	82,9
TOTAL QUANTITY			44			
TOTAL WEIGHT			3.802,30	kg		

## SPISEK KRIVLJENIH TRAKOV

Quantity	Mark	Description	Length	Radius	Grade	Part weight	Total weight
			(mm)	(mm)		(kg)	(kg)
1	1005	FL30X5	3.002	6.151	S355J2	3,5	3,5
1	1006	FL30X5	2.403	3.791	S355J2	2,8	2,8
1	1007	FL30X5	2.402	6.151	S355J2	2,8	2,8
1	1008	FL30X5	2.194	6.151	S355J2	2,6	2,6
1	1009	FL30X5	1.919	3.791	S355J2	2,3	2,3
1	1010	FL30X5	1.806	2.390	S355J2	2,1	2,1
1	1011	FL30X5	1.636	3.791	S355J2	1,9	1,9
1	1012	FL30X5	884	6.151	S355J2	1,0	1,0
1	1013	FL30X5	808	1.490	S355J2	0,9	0,9
1	1014	FL30X5	367	2.390	S355J2	0,4	0,4
1	1015	FL360X6	8.527	6.183	S355J2	144,5	144,5
1	1016	FL360X6	6.010	3.823	S355J2	101,8	101,8
1	1017	FL360X6	3.707	2.357	S355J2	62,8	62,8
1	1018	FL360X6	2.006	1.457	S355J2	33,9	33,9
1	1019	FL90X5	3.073	6.296	S355J2	10,9	10,9
1	1020	FL90X5	2.495	3.936	S355J2	8,8	8,8
1	1021	FL90X5	2.459	6.296	S355J2	8,7	8,7
1	1022	FL90X5	2.245	6.296	S355J2	7,9	7,9
1	1023	FL90X5	1.993	3.936	S355J2	7,0	7,0
1	1024	FL90X5	1.698	3.935	S355J2	6,0	6,0
1	1025	FL90X5	1.697	2.245	S355J2	6,0	6,0
1	1026	FL90X5	905	5.945	S355J2	3,2	3,2
1	1027	FL90X5	730	1.345	S355J2	2,6	2,6
1	1028	FL90X5	344	2.245	S355J2	1,2	1,2
TOTAL QUANTITY			24				
TOTAL WEIGHT			425,8	kg			



## SPISEK PLOČEVINE

Quantity	Mark	Description	Grade	Part weight	Total weight
				(kg)	(kg)
4	1065	PL 15x300x350	S355JR	12,4	49,5
1	1071	PL 15x160x450	S355J2	8,5	8,5
4	1064	PL 15x120x140	S355J2	2	7,9
4	1063	PL 15x100x120	S355J2	1,3	5,1
4	1062	PL 12x200x330	S355JR	6,2	24,9
2	1070	PL 12x160x250	S355J2	3,8	7,5
2	1069	PL 12x160x240	S355J2	3,6	7,2
13	1059	PL 12x160x230	S355J2	3,5	45,1
2	1068	PL 12x143x277	S355J2	3,2	6,5
2	1067	PL 12x120x150	S355J2	1,5	3
15	1058	PL 10x100x260	S355J2	2	30,6
8	1060	PL 10x95.75x168	S355JR	1,2	9,9
8	1061	PL 8x100x180	S355J2	1,1	8,5
30	1056	PL 8x70x132	S355JR	0,6	16,7
24	1057	PL 8x70x132	S355J2	0,6	13,3
1	1078	PL 5x552.13x2828.2	S355J2	33,6	33,6
1	1077	PL 5x338.48x2453.51	S355J2	26,1	26,1
1	1076	PL 5x332.07x3042.8	S355J2	32	32
1	1075	PL 5x307.67x1763.83	S355J2	17,2	17,2
1	1074	PL 5x288.38x2024.92	S355J2	17,3	17,3
1	1073	PL 5x270.7x3001.75	S355J2	27,2	27,2
1	1072	PL 5x266.74x2442.97	S355J2	21,6	21,6
2	1066	PL 10x120x291.36	S355J2	2,7	5,5
TOTAL QUANTITY			132	kg	
TOTAL WEIGHT			424,4		

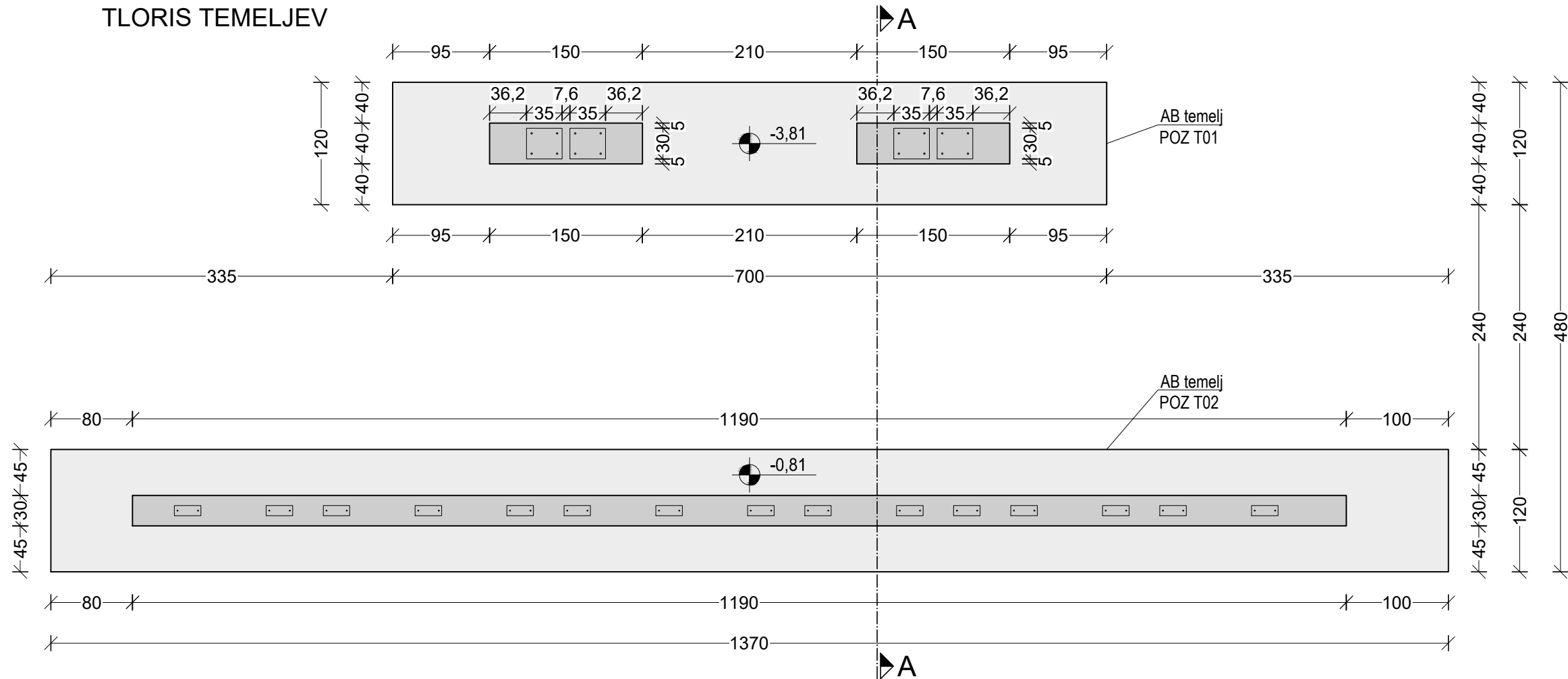
## SPISEK SIDER ZA V BETON

Quantity	Description	Length	Grade	Standard	Part weight	Total weight
		(mm)			(kg)	(kg)
16	M16x292	292	8.8	betonsko sidro	0,6	9,6
38	M12x145	145	5.8	HILTI HST	0,2	6,2
TOTAL QUANTITY		54	kg			
TOTAL WEIGHT		15,8				

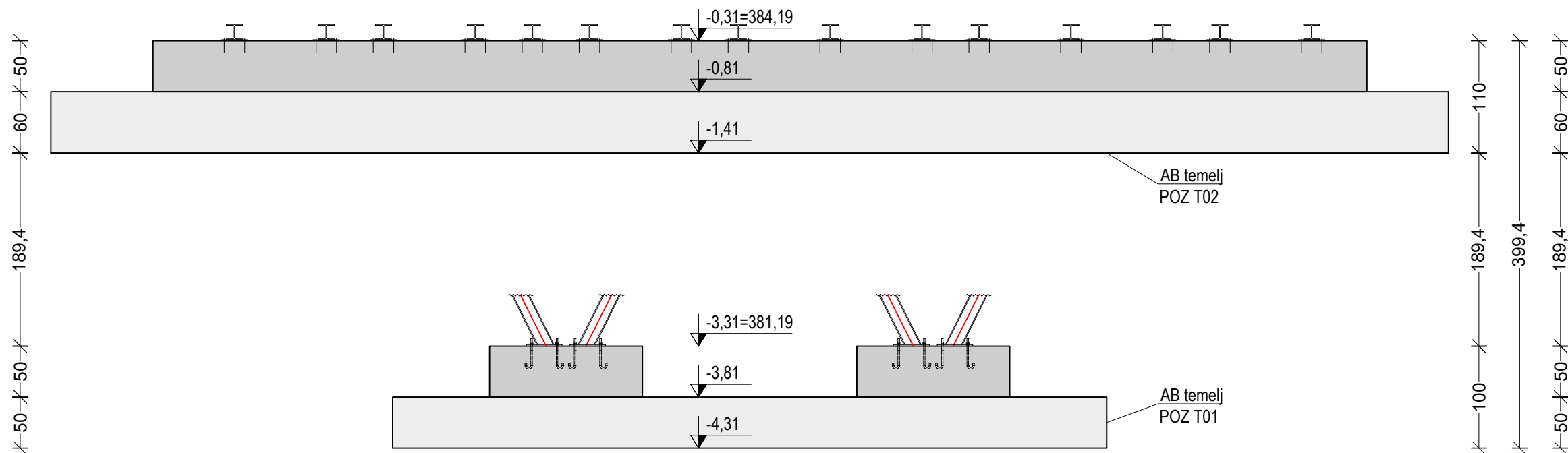
## SPISEK VIJAKOV

Quantity	Description	Length	Grade	Standard	Part weight	Total weight
		(mm)			(kg)	(kg)
4	M22x65	65	10.9	EN 14399-4	0,5	1,8
16	M16x55	55	8.8	EN 14399-3	0,2	2,5
48	M16x50	50	8.8	EN 14399-3	0,2	7,2
60	M12x50	50	8.8	EN 14399-3	0,1	4,7
4	M12x45	45	8.8	EN 14399-4	0,1	0,4
108	M12x40	40	8.8	EN 14399-4	0,1	10,1
TOTAL QUANTITY		240	kg			
TOTAL WEIGHT		26,7				

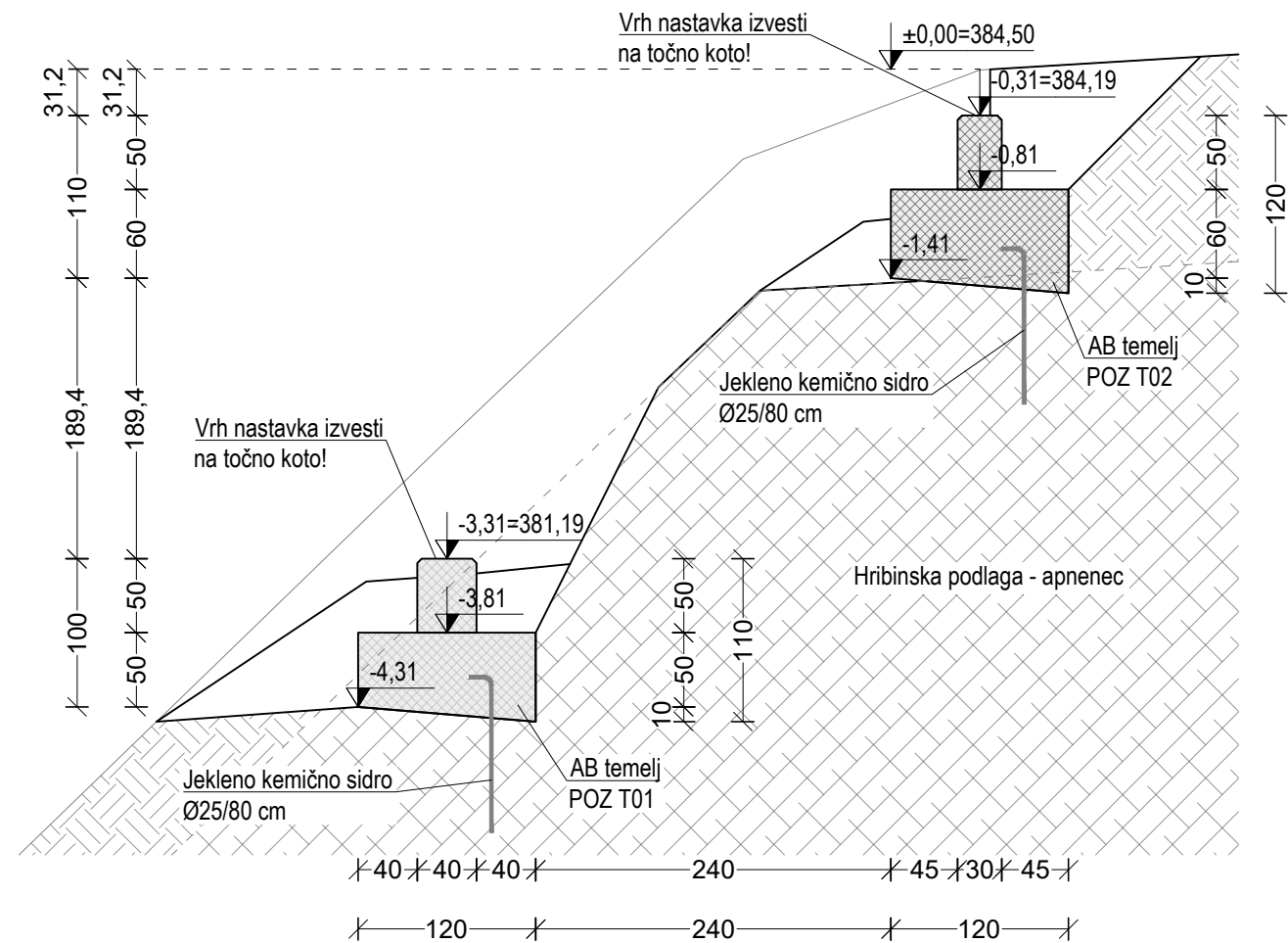
## TLORIS TEMELJEV



## POGLED TEMELJEV (PROTI JUGU)



## PREČNI PREREZ A-A



- OPOMBE:
- BETON: C30/37, XC4/XD1/XF3, Cl 0,2, Dmax 32
  - ARMATURNO JEKLO: B500-B
  - Krovni sloj betona:
    - pasovni temelji: 45 mm
    - temeljni nastavki: 45 mm
  - Temeljenje se izvaja neposredno v hribino (apnenec)!
  - Morebiten slabši material na koti temeljenja odstraniti in nadomestiti s pustim betonom!
  - Vse navedene dimenzije palic so osne mere.
  - Prekirvanje armaturnih palic in mrež je risano v merilu.
  - Spodnjo armaturo podlagati z namenskimi distančniki, zgornjo s kačami.
  - Po zalitju beton negovati v skladu s predpisi. Zagotoviti stalno vlaženje in zaščito pred mrazom/vročino vsaj prvih 7 dni po zalitju!

**NGK** NAČRTOVANJE GRADBENIH KONSTRUKCIJ  
NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p., Gabrje pri Dobovi 9, 8257 Dobova  
M: 051 205 857 | [jure@ngk-b.si](mailto:jure@ngk-b.si)

±0,00=384,50 m n. v.

investitor: OBČINA BREŽICE, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice

objekt: RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID

načrt: 2 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

št. projekta: A-20-11

št. načrta: NGK-003/21

faza: PZI

datum: avgust 2021

vodja projekta: Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1592

pooblaščen inženir: Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580

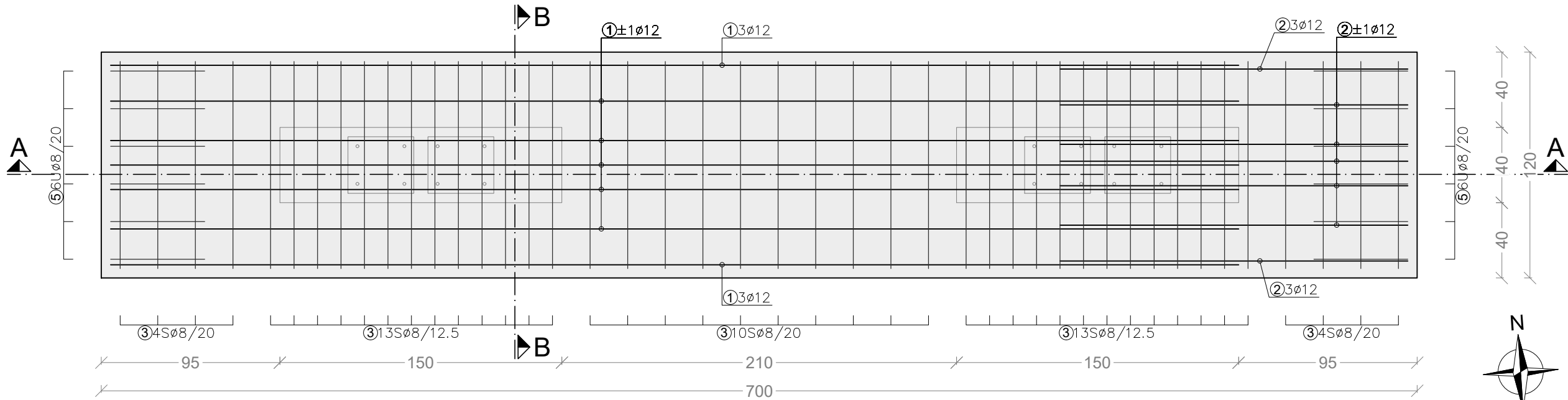
projektant: Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580

merilo: 1:50

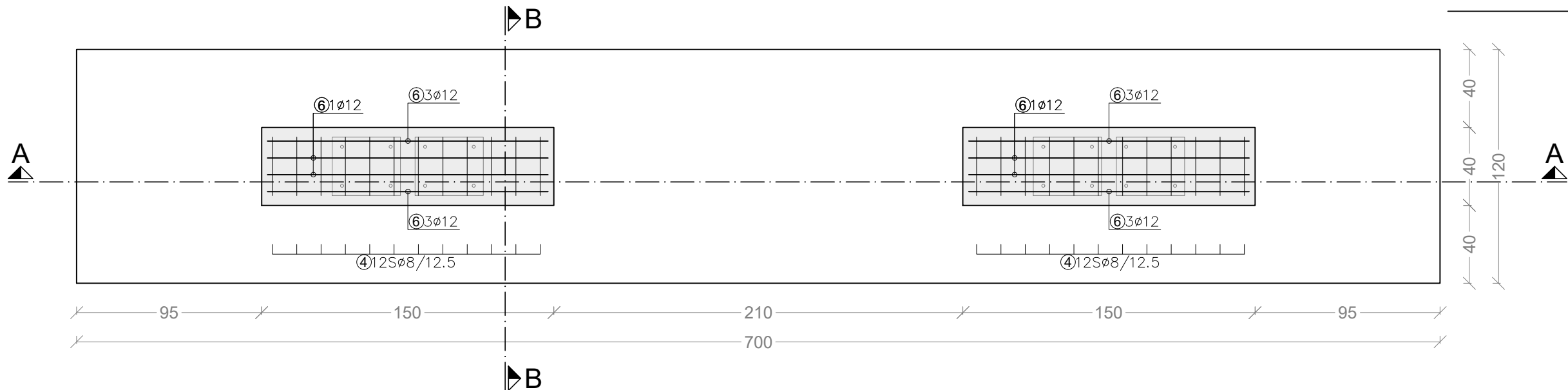
številka lista: A1

## NAČRT AB TEMELJEV - OPAŽNI NAČRT

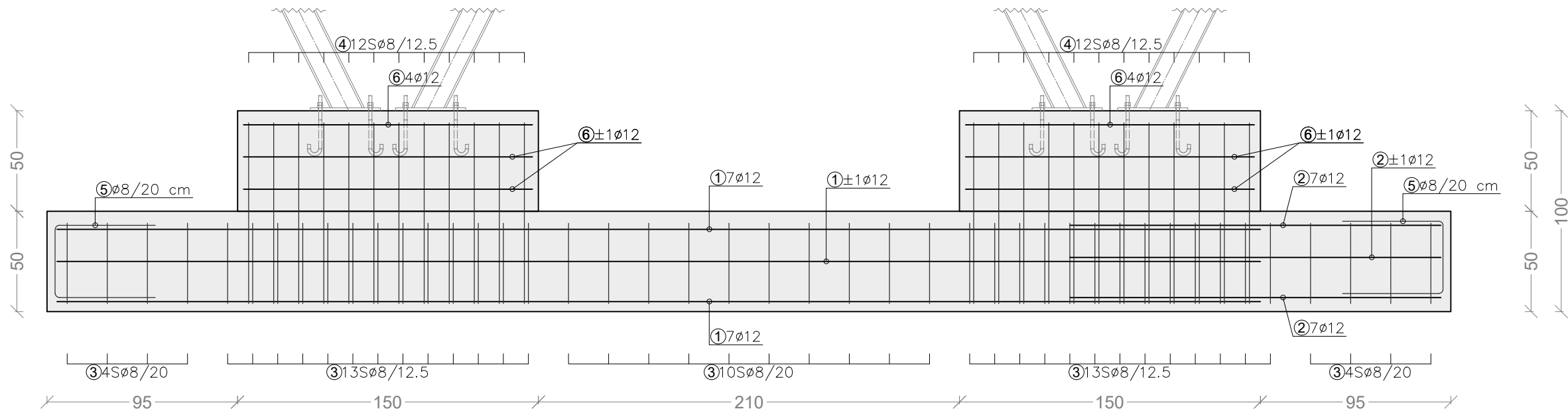
TLORIS ARMATURE TEMELJA



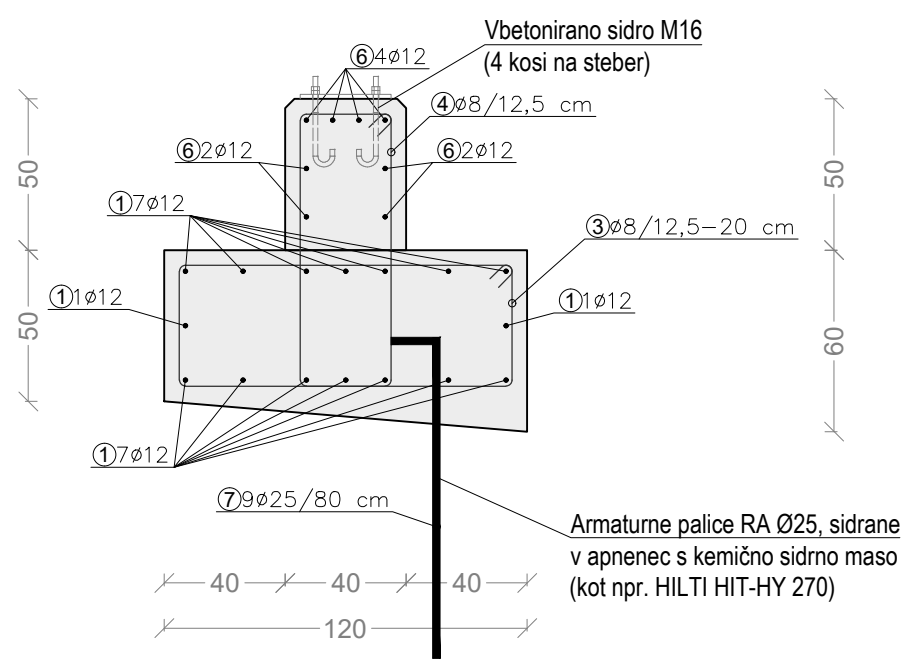
TLORIS ARMATURE TEMELJNEGA NASTAVKA



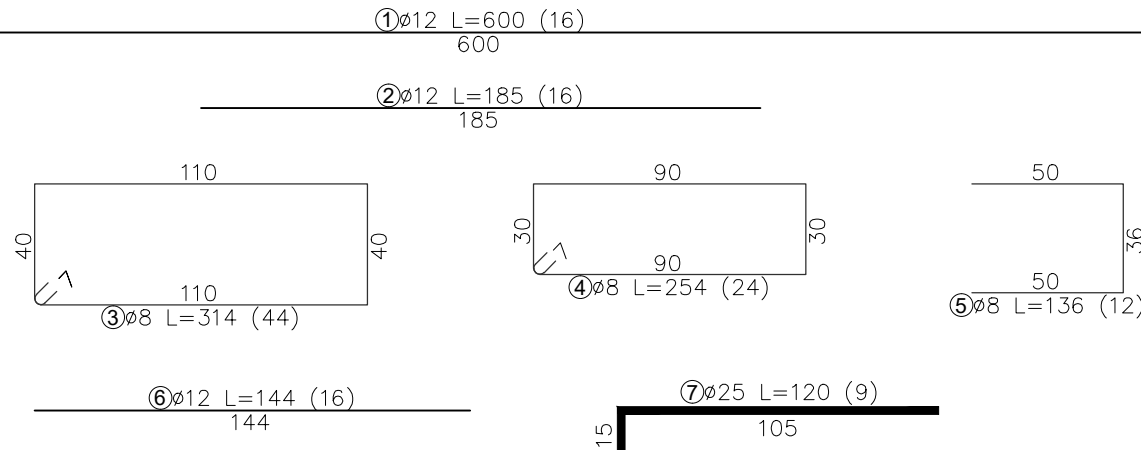
VZDOLŽNI PREREZ A-A



PREČNI PREREZ B-B



- OPOMBE:
- BETON: C30/37, XC4/XD1/XF3, CI 0,2, Dmax 32
  - ARMATURNO JEKLO: B500-B
  - Krovni sloj betona:
    - pasovni temelji: 45 mm
    - temeljni nastavki: 45 mm
  - Temeljenje se izvaja neposredno v hribino (apnenec)!
  - Morebiten slabši material na koti temeljenja odstraniti in nadomestiti s pustim betonom!
  - Vse navedene dimenzije palic so osne mere.
  - Prekirvanje armaturnih palic in mrež je risano v merilu.
  - Spodnjo armaturo podlagati z namenskimi distančniki, zgornjo s kačami.
  - Po zalitju beton negovati v skladu s predpisi. Zagotoviti stalno vlaženje in zaščito pred mrazom/vročino vsaj prvih 7 dni po zalitju!



±0,00=384,50 m n. v.

investitor: OBČINA BREŽICE, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice

objekt: RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID

načrt: 2 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

št. projekta: A-20-11

faza: PZI

št. načrta: NGK-003/21

datum: avgust 2021

vodja projekta: Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1592

pooblaščen inženir: Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580

projektant: Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580

merilo: 1:25 številka lista: A2

**NGK** NAČRTOVANJE GRADBENIH KONSTRUKCIJ  
NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p., Gabrje pri Dobovi 9, 8257 Dobova  
M: 051 205 857 | [jure@ngk-b.si](mailto:jure@ngk-b.si)

NAČRT AB TEMELJEV - ARMATURNI NAČRT TEMELJA POZ T01

The drawing shows a plan view of a rectangular reinforced concrete slab. The overall dimensions are 1370 mm by 1200 mm. The slab is divided into three sections by two vertical lines labeled B-B. The sections are 800 mm, 1190 mm, and 1000 mm wide. The slab is reinforced with 5 bars of diameter 12 mm (5ø12) in the top and bottom layers. The reinforcement is shown as a grid of lines. The cross-section B-B is shown at the bottom of the drawing, indicating a thickness of 120 mm. The drawing includes a scale bar (0 to 100 mm) and a north arrow.

Mehansko sidro M12  
(2 kosa na nosilec)

6ø14

6ø14

4ø8/20 cm

3ø8/20 cm

12ø12

12ø12

19ø12

19ø12

8ø25/80 cm

Armaturne palice RA Ø25, sidrane  
v apnec s kemično sidrno maso  
(kot npr. HILTI HIT-HY 270)

45 30 45

120

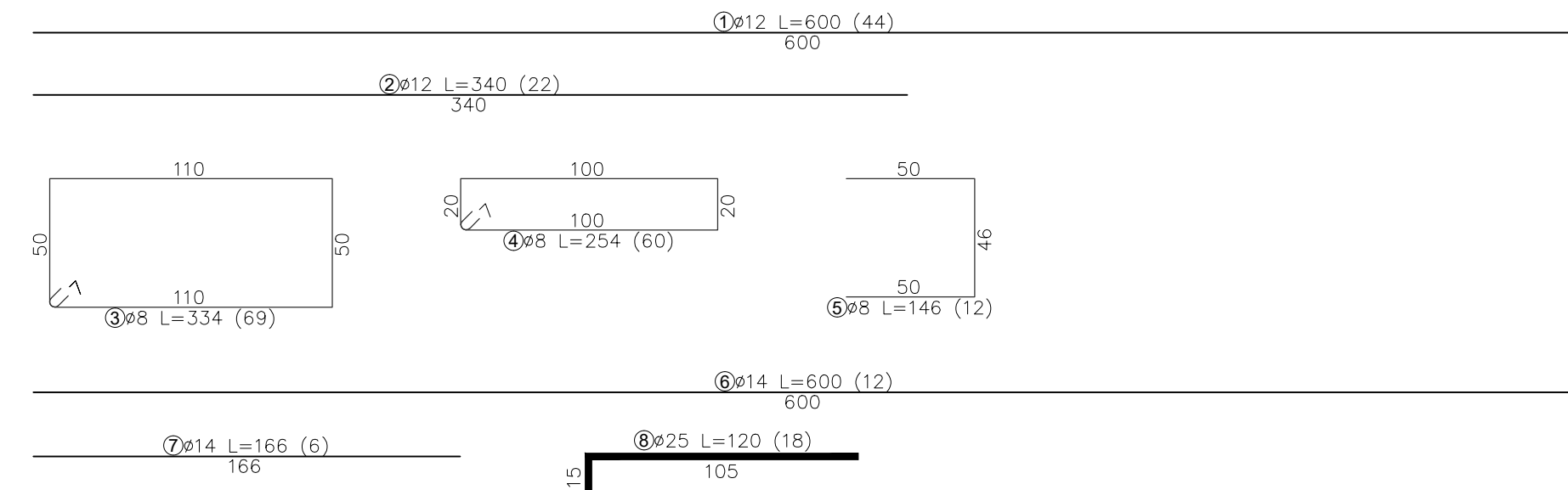
50

50

70

**OPOMBE:**

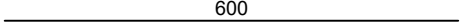
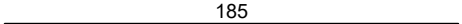
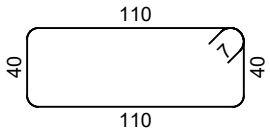
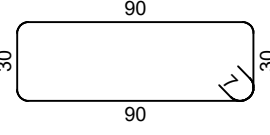
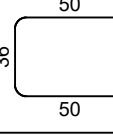
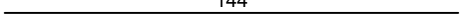
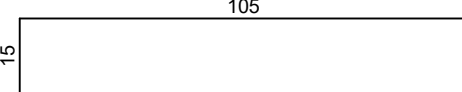

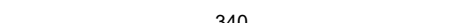
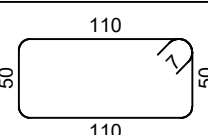
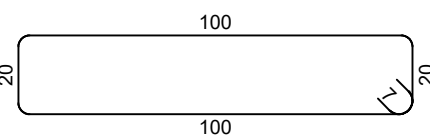
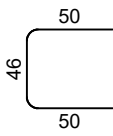

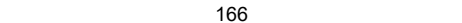
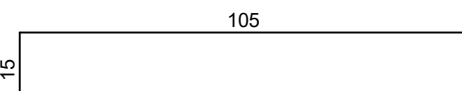
- BETON: C30/37, XC4/XD1/XF3, Cl 0,2, Dmax 32
- ARMATURNO JEKLO: B500-B
- Krovni sloj betona:
  - pasovni temelji: 45 mm
  - temeljni nastavki: 45 mm
- Temeljenje se izvaja neposredno v hribino (apnenec)!
- Morebitni slabši material na koti temeljenja odstraniti in nadomestiti s pustim betonom!
- Vse navedene dimenzije palic so osne mere.
- Prekrivanje armaturnih palic in mrež je risano v merilu.
- Spodnjo armaturo podlagati z namenskimi distančniki, zgornjo s kačami.
- Po zalitju beton negovati v skladu s predpisi. Zagotoviti stalno vlaženje in zaščito pred mrazom/vročino vsaj prvih 7 dni po zalitju!



**NGK** NAČRTOVANJE GRADBENIH KONSTRUKCIJ  
NGK, inženirski biro, Jure Tomažič s.p., Gabrje pri Dobovi 9, 8257 Dobova  
M: 051 205 857 | [jure@ngk-b.si](mailto:jure@ngk-b.si)

investitor:	OBČINA BREŽICE, Cesta prvih borev 18, 8250 Brežice		
objekt:	RAZGLEDNA PLOŠČAD SV. VID		
načrt:	2 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ		
št. projekta:	A-20-11	št. načrta:	NGK-003/21
faza:	PZI	datum:	avgust 2021
vodja projekta:	Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1592		
pooblaščen inženir:	Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580		
projektant:	Jure Tomažič, dipl.inž.grad. IZS PI G-4580		
merilo:	1:25	števila lista:	A3

## NAČRT AB TEMELJEV - ARMATURNI NAČRT TEMELJA POZ T02

Palice - specifikacija						
ozn	oblika in mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kos]	lgn [m]	Opomba
001 AB TEMELJ POZ T01 (1 kos)						
1		12	6.00	16	96.00	
2		12	1.85	16	29.60	
3		8	3.14	44	138.16	
4		8	2.54	24	60.96	
5		8	1.36	12	16.32	
6		12	1.44	16	23.04	
7		25	1.20	9	10.80	
002 AB TEMELJ POZ T02 (1 kos)						
1		12	6.00	44	264.00	
2		12	3.40	22	74.80	
3		8	3.34	69	230.46	
4		8	2.54	60	152.40	
5		8	1.46	12	17.52	
6		14	6.00	12	72.00	
7		14	1.66	6	9.96	
8		25	1.20	18	21.60	

Palice - izvleček			
Ø [mm]	lgn [m]	Teža enote [kg/m']	Teža [kg]
B500B			
8	615.82	0.40	243.25
12	487.44	0.89	432.85
14	81.96	1.21	99.17
25	32.40	3.85	124.74
Skupaj (B500B)			900.01
Skupaj			900.01