NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje: SERŠ – PRIZIDAVA DVIGALA, VHOD GOSPOSVETSKA C. 9

kratek opis gradnje: Prizidava novega vhoda in dvigala k obstoječi stavbi SERŠ

vrste gradnje:

- ☐ novogradnja - novozgrajen objekt
- ☒ novogradnja - prizidava
- ☐ rekonstrukcija
- ☐ sprememba namembnosti
- ☐ odstranitev celotnega objekta
- ☐ legalizacija
- ☐ manjša rekonstrukcija

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije: PZI

številka projekta: 2022/17

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta: NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA

naziv načrta: GRADBENE KONSTRUKCIJE

številka načrta: 17/24-K

datum izdelave: junij 2025

datum spremembe:

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (družba): Inženiring biro Armatura d.o.o.

naslov: Zrkovska cesta 75, 2000 Maribor

odg. oseba projektanta načrta: Uroš Žvan

podpis odg. osebe projektanta načrta:

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek poobl. inženirja: Uroš Žvan, univ. dipl. inž. grad.

identifikacijska številka: IZS G-0028

podpis pooblaščenega inženirja:

UROŠ ŽVAN
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-0028

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O. ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

KAZALO VSEBINE NAČRTA

NASLOVNA STRAN NAČRTA..... 1

KAZALO VSEBINE NAČRTA..... 2

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA,
KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID..... 3

TEHNIČNO POROČILO..... 4

STATIČNI RAČUN..... 6

RISBE..... 171

OPAŽNO ARMATURNA RISBA TEMELJNE PLOŠČE..... list 1

KOSOVNICA ARMATURE

OPAŽNO ARMATURNA RISBA STENE KLETNE ETAŽE..... list 2

KOSOVNICA ARMATURE

OPAŽNO ARMATURNA RISBA STENE ETAŽ..... list 3

KOSOVNICA ARMATURE

REKAPITULACIJA ARMATURE

DELAVNIŠKA RISBA DVIGALNEGA JAŠKA 1/4..... list 4

DELAVNIŠKA RISBA DVIGALNEGA JAŠKA 2/4..... list 5

DELAVNIŠKA RISBA DVIGALNEGA JAŠKA 3/4..... list 6

DELAVNIŠKA RISBA DVIGALNEGA JAŠKA 4/4..... list 7

KOSOVNICA JEKLENE KONSTRUKCIJE

DELAVNIŠKA RISBA FASADA..... list 8

DELAVNIŠKA RISBA TLORIS FASADE..... list 9

DELAVNIŠKA RISBA FASADA - ELEMENTI..... list 10

KOSOVNICA JEKLENE KONSTRUKCIJE

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O. ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA KI JE IZDELAL NAČRT V PZI

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (družba):	Inženiring biro Armatura d.o.o.
naslov:	Zrkovska cesta 75, 2000 Maribor
odg. oseba projektanta načrta:	Uroš Žvan

IN POOBLAŠČEN STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak:	Uroš Žvan, univ. dipl. inž. grad.

IZJAVLJATA:

da načrt

vrsta dokumentacije:	PZI
strokovno področje načrta:	načrt s področja gradbeništva
naziv načrta:	načrt gradbenih konstrukcij
številka načrta:	17/24-K
datum izdelave:	junij 2025

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter, da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve

pooblaščen strokovnjak:	Uroš Žvan, univ. dipl. inž. grad.
identifikacijska številka:	IZS G-0028
podpis pooblaščenega strokovnjaka:	UROŠ ŽVAN univ. dipl. inž. grad. IZS G-0028
odg. oseba projektanta načrta:	Uroš Žvan
podpis odg. oseba projektanta načrta:	INŽENIRING BIRO ARMATURA D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

TEHNIČNO POROČILO

1 PODATKI O INVESTITORJU IN OBJEKTU

Investitor Srednja elektro računalniška šola Maribor ima namen k obstoječemu objektu dozidati nov vhod z dvigalom.

Nov prizidek bo imel tlorisne dimenzije 850×392 cm in bo etažnost K+P+2

2 KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA OBJEKTA

Nov objekt je zasnovan, kot armiranobetonska škatla v kleti in jeklena okvirna konstrukcija v območju pritličja in nadstropij. V območju dvigalnega jaška in instalacijskega jaška se tudi v pritličju in nadstropjih nadaljujejo tri armiranobetonske stene na katere se vpenja dvigalo, instalacije in vhodna vrata v dvigalo. Stene tudi zagotavljajo togost jaška.

Prizidek je temeljen na temeljni plošči debeline 30 cm s poglobitvijo pod dvigalom. Obodne stene v kleti so armiranobetonske debeline 30 cm. Notranja stena, ki razmejuje podest od dvigala je debeline 25 cm, stena med dvigalnim in instalacijskim jaškom pa je debeline 20 cm.

Nad pritličjem se obodna stena, ki se pojavlja le še ob instalacijskem jašku stanjša na 20 cm.

Primarno jekleno konstrukcijo nad armiranobetonsko tvorijo trije jekleni stebri HEM 180 postavljeni v vogale stavbe, pri čemer se v četrtem vogalu nahaja armiranobetonska stena. Stebri so na nivoju etaž in strehe povezani s primarnimi nosilci HEM 180. Primarni nosilci so pritrjeni na stebre z vijačenimi togimi spoji.

Stropne konstrukcije so vgrajene nad kletjo med AB stene in v višjih etažah med primarne nosilce HEM 180. Enako velja za strešno konstrukcijo. Stropne in strešna konstrukcija se izvedejo iz jeklenih škatlastih profilov []160/50/6 mm in []100/50/5 mm.

Preko jeklenih nosilcev je kot finalni tlak položeno 25 mm debelo varnostno steklo.

Nad jekleno konstrukcijo strehe je položena HI bond pločevina z valom višine 55 mm in debelino pločevine 0,8 mm. Na pločevino je položena toplotna izolacija, preko nje pa mehansko pritrjena membranska kritina.

Fasadno konstrukcijo sestavljajo primarni horizontalni nosilci iz T profilov T160/8×75/12 mm in sekundarni vertikalni nosilci iz T profilov T80/8×55/12 mm.

Fasadna konstrukcija je z vijačenimi spoji pritrjena na stebre in primarne nosilce ter s Hilti sidri sidrana v AB konstrukcijo.

Konstrukcija prizidka se v območju kleti – toge osnove povezuje z obstoječo stavbo, nad togo osnovo pa je od nje dilatirana.

Po dograditvi nove stavbe je potrebno v obstoječi stavbi izvesti posege v sekundarne elemente v stenah. V zgornjih etažah se odstrani zasteklitve, v kleti pa pozidavo med primarno armiranbetonsko okvirno konstrukcijo.

Za izvedbo kleti je potrebno predhodno izdelati varovanje gradbene jame s piloti, ki je predmet posebnega načrta.

3 UPORABLJENI BODO NASLEDNJI KONSTRUKCIJSKI MATERIALI

- beton sten v kleti in temeljne plošče: C25/30 XC2
- beton sten v pritličju in nadstropjih: C25/30 XC1
- jeklena konstrukcija jeklo S235 JR
- vijačni material kvalitete 8.8
- kemična sidra Hilti HIT HY 200A V3 + HIT-Z M12 za sidranje v beton
- kemična sidra Hilti HIT RE 500 + HAS-U 8.8 M12 za sidranje v beton
- armaturno jeklo S500 B

Razred izvedbe jeklene konstrukcije je EXC2.

Protikorozisjka zaščita jeklene konstrukcije se izvede za razred trajnosti HV (nad 25 let) skladno s SIST EN ISO 12944-1:2017 in za razred korozivnosti okolja C2 skladno s SIST EN ISO 12944-2:2017.

4 VPLIVI NA KONSTRUKCIJO

Na konstrukcijo deluje naslednji stalni vplivi: lastna teža konstrukcije, teža oblog in zasteklitev.

Na kletne stene delujejo še aktivni zemeljski pritiski, pri izračunu katerih so upoštevane naslednje karakteristike zemljine:

- specifična teža zemljine γ = 20 kN/m^3
- strižni kot φ' = 36°
- kohezija c' = 0 kPa

Spremenljive vplive na konstrukcijo predstavljajo: koristna obtežba (kat. C3), vplivi vetra, snega in potresa.

Na osnovi lokacije stavbe in njenega namena zanjo veljajo naslednji vhodni podatki za izračun seizmičnih vplivov:
- kategorija tal E
- kategorija pomena III.
- pospešek temeljnih tal 0,10×g
- faktor obnašanja q = 1,5

5 TEMELJENJE

Temeljenje konstrukcija bo izvedeno na temeljni plošči. Pri temeljenju na temeljni plošči so upoštevane naslednje karakteristike temeljnih tal povzete iz Načrta s področja geotehnologije in rudarstva št. 13-01/2025, ki ga j eizdelal MBL inženiring d.o.o., zanj Luka Muršec, mag. ing. grad.:

- specifična teža zemljine γ = 20 kN/m^3
- strižni kot φ' = 36°
- kohezija c' = 0 kPa
- koeficient reakcije tal 20.000 kN/m^3

6 UPORABLJENI STANDARDI IN IZRAČUN KONSTRUKCIJE

Izračun konstrukcije temelji na standardih družine Evrokod in sicer SIST EN 1990 do SIST EN 1999.

Izračun konstrukcije je bil opravljen s programsko opremo Tower 8.5., Master EC3 steel connections 2024, Hilti Profis Anchor 3.1.16. in FIN EC Steel Fire verzija 11.2023.20.0.

7 ZAKLJUČEK

Stavba zgrajena skladno s tem načrtom gradbene konstrukcije bo, ob predpostavki solidne izvedbe, izpolnjevala bistveni zahtevi mehanske odpornosti in stabilnosti.

v Mariboru, junija 2025

sestavil:

Uroš Žvan, u.d.i.g.



STATIČNI RAČUN

FASADA....7
VHODNI PODATKI – KONSTRUKCIJA....7
VHODNI PODATKI – OBTEŽBA....9
STATIČNI PRERAČUN (notranje statične količine)....11
DIMENZIONIRANJE (jeklo)....15
DVIGALNI JAŠEK....18
VHODNI PODATKI – KONSTRUKCIJA....18
VHODNI PODATKI – OBTEŽBA....25
MODALNA ANALIZA....29
SEIZMIČNI PRERAČUN....30
STATIČNI PRERAČUN (notranje statične količine)....31
DIMENZIONIRANJE (beton)....50
DIMENZIONIRANJE (jeklo)....56
SPOJI....79
SPOJ STEBER-PRIMARNI NOSILEC....79
SIDRANJE KONSTRUKCIJE....85
DETAJL 1....85
DETAJL 1.1....96
DETAJL 2....109
DETAJL 4....122
DETAJL 8 IN 9....136
DETAJL 10....153
POŽARNA ODPORNOST JEKLENIH ELEMENTOV....167
POŽARNA KRIVULJA....167
ETAŽNI NOSILEC....169
ROBNI NOSILEC....170
STEBER – NADSTROPJE....171
STEBER – PRITLIČJE....172
FASADNI NOSILEC....173
FASADNI STEBER OB VRATIH....174
FASADNI STEBER....175
POHODNO STEKLO....17

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

načrt št.: 17/24-K
objekt: SERŠ

FASADA

Osnovni podatki o modelu, Vhodni podatki - Konstrukcija

Datoteka:	fasada_v1.twp
Datum preračuna:	23.4.2025

Način preračuna: 3D model

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

Velikost modela

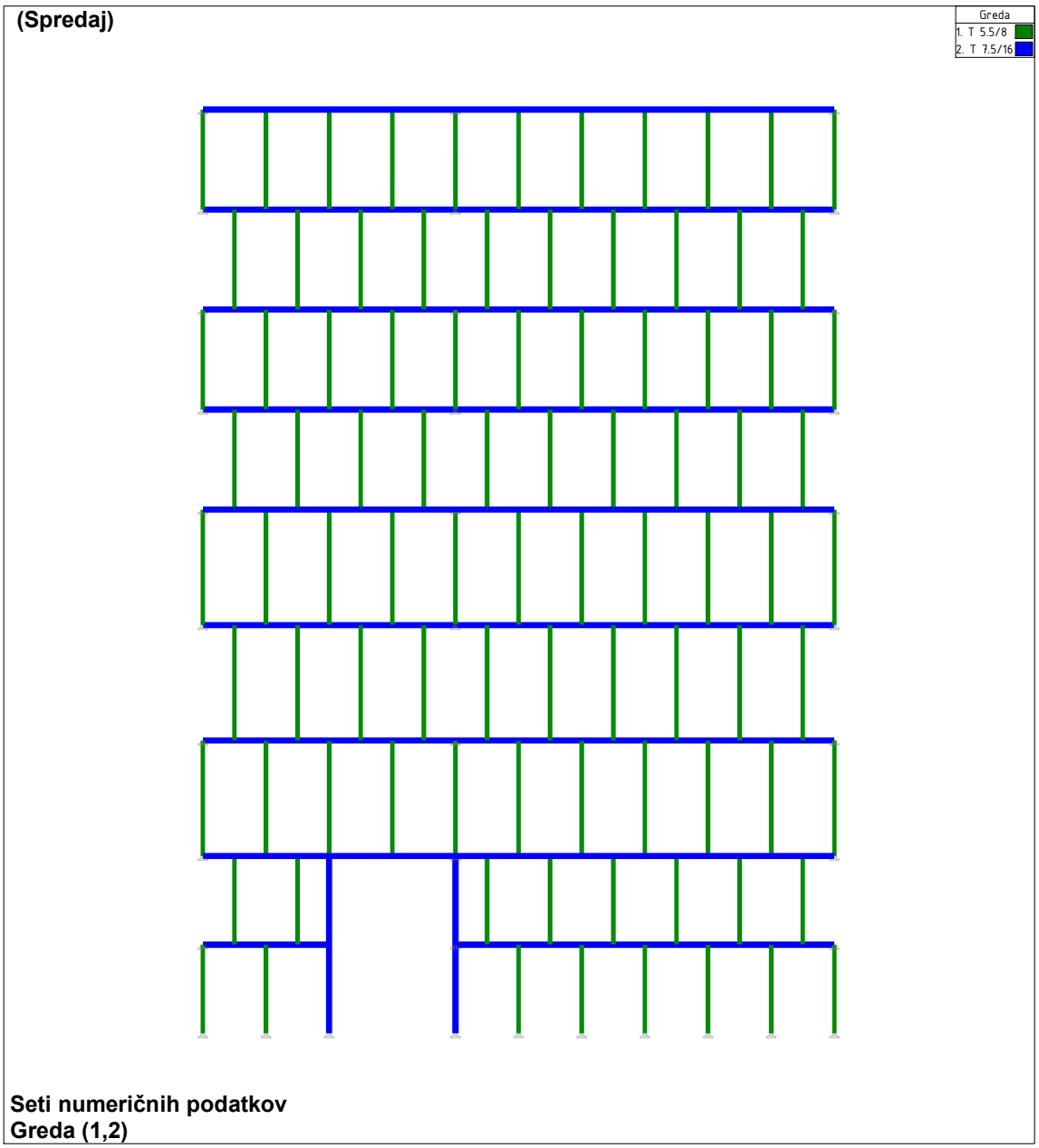
Število vozlišč:	184
Število ploskovnih elementov:	0
Število grednih elementov	258
Število robnih elementov	111
Število osnovnih obtežnih primerov:	3
Število kombinacij obtežb:	5

Enote mer

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

2D MODEL

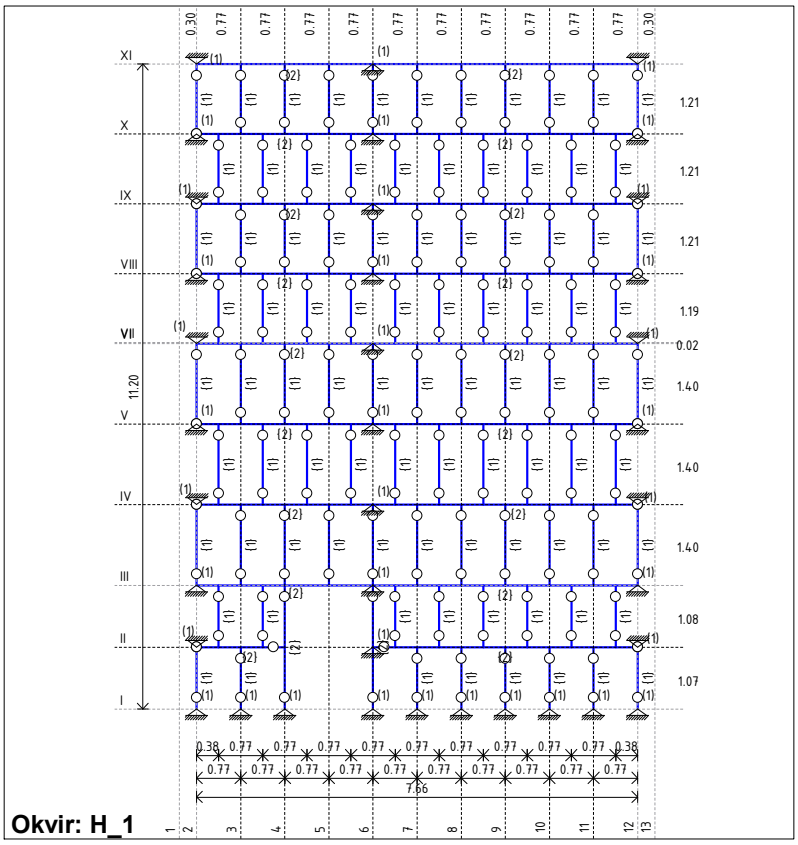
(Spredaj)



Seti numeričnih podatkov
Greda (1,2)

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

GEOMETRIJA



Shema nivojev

Naziv	z [m]	h [m]
11.35	13.35	4.85
8.50	8.50	4.20
4.30	4.30	2.15

Naziv	z [m]	h [m]
2.15	2.15	2.15
0.00	0.00	4.50
-4.50	-4.50	

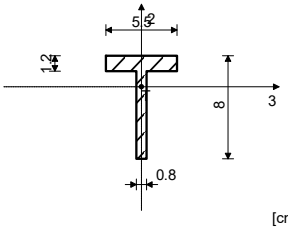
Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Jeklo S235	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Seti gred

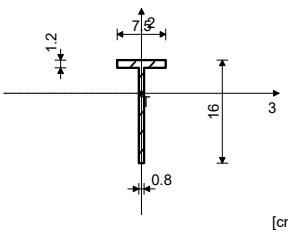
Set: 1 Prerez: T 5.5/8, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo S235	1.204e-3	5.851e-4	7.316e-4	4.329e-8	1.693e-7	6.947e-7



Set: 2 Prerez: T 7.5/16, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo S235	2.084e-3	1.131e-3	9.430e-4	6.846e-8	4.282e-7	5.444e-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			

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Vhodni podatki - Obtežba

DOLOČITEV OBTEŽB

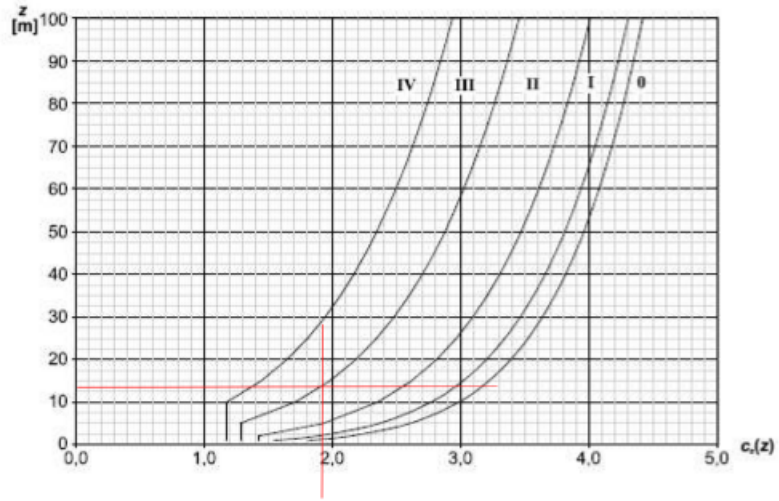
STALNI VPLVI - HLADNI DEL

- pohodno steklo 2,5 cm.....0,70 kN/m2
- fasadna zasteklitev.....0,50 kN/m2
- fasadna podkonstrukcija (jeklo).....0,15 kN/m2

SPREMENLJIVI VPLIVI

- veter.....glej izračun

Vplivi vetra



vetrna cona 1 nadmorska višina 280 m
$v_{b,0}$ = 20 m/s

c_{dir} = 1
c_{season} = 1
$c_0(z)$ = 1

kategorija terena III.

višina z = 13,5 m
$c_e(z)$ = 1,95

povprečje – tlak na privetrni strani
c_{pe} = 0,8

tlak vetra $q_b = \frac{\rho \cdot v^2}{2} = .$ 250 N/m²

zunanji tlak $w_e = q_b \times c_e(z) \times c_{pe}$ = 0,39 kN/m²

povprečje – srk na zavetrni strani
c_{pe} = -0,6

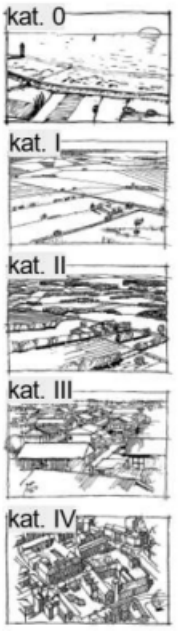
tlak vetra $q_b = \frac{\rho \cdot v^2}{2} = .$ 250 N/m²

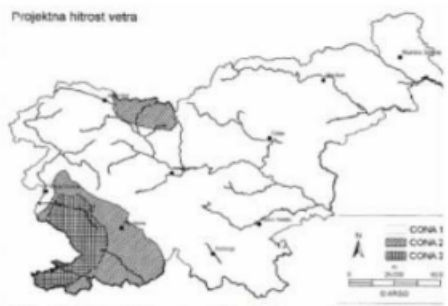
zunanji tlak $w_e = q_b \times c_e(z) \times c_{pe}$ = -0,29 kN/m²

povprečje – srk na bočni strani
c_{pe} = -0,8

tlak vetra $q_b = \frac{\rho \cdot v^2}{2} = .$ 250 N/m²

zunanji tlak $w_e = q_b \times c_e(z) \times c_{pe}$ = -0,39 kN/m²





Slika 2: Karta Slovenije z vetrnimi conami po SIST 199

Cona 1 (večina Slovenije):
20 m/s pod 800m
25 m/s od 800 m do 1600 m
30 m/s od 1600 m do 2000 m
40 m/s nad 2000 m

Cona 2 (Trnovski gozd, Notranjska, Karavanke):
25m/s pod 1600 m
30 m/s od 1600 do 2000 m
40 m/s nad 2000 m

Cona 3 (Primorje, Kras in del Vipavske doline):

KOMBINACIJE OBTEŽB

Pri obdelavi rezultatov so zraven spodaj navedenih kombinacij obtežb uporabljene tudi različne ovojnice kombinacij. Ovojnice kombinacij obtežb so posebej označene s številkami obtežnih primerov, ki sestavljajo ovojnico.

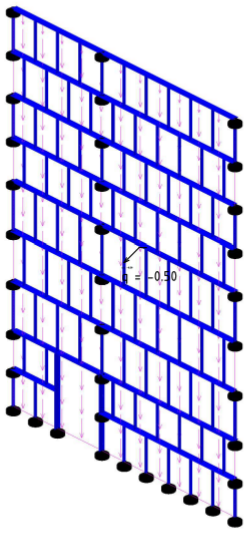
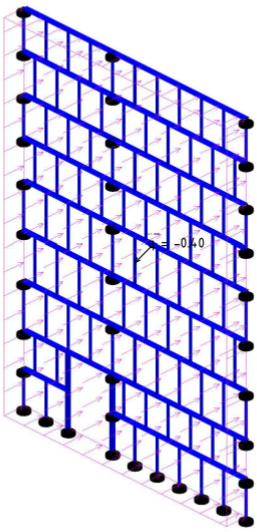
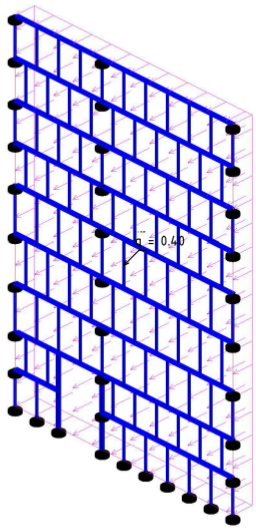
Lista obtežnih primerov

LC	Naziv
1	stalna (g)
2	veter 1
3	veter 2
4	Komb.: MSN 1 (1.35xI+1.5xII)

LC	Naziv
5	Komb.: MSN 2 (1.35xI+1.5xIII)
6	Komb.: MSN 3 - nezgodno (I)
7	Komb.: MSU 1 (I+II)
8	Komb.: MSU 2 (I+III)

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

GRAFIČNI PRIKAZ STALNIH in SPREMENLJIVIH VPLIVOV

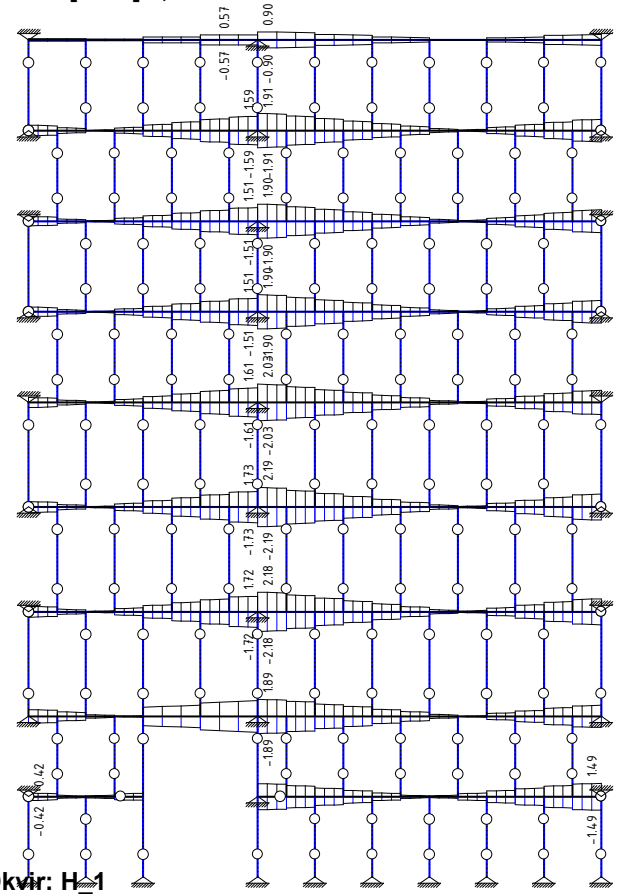
Obt. 1: stalna (g)	Obt. 2: veter 1	Obt. 3: veter 2
		
Izometrija	Izometrija	Izometrija

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Statični preračun

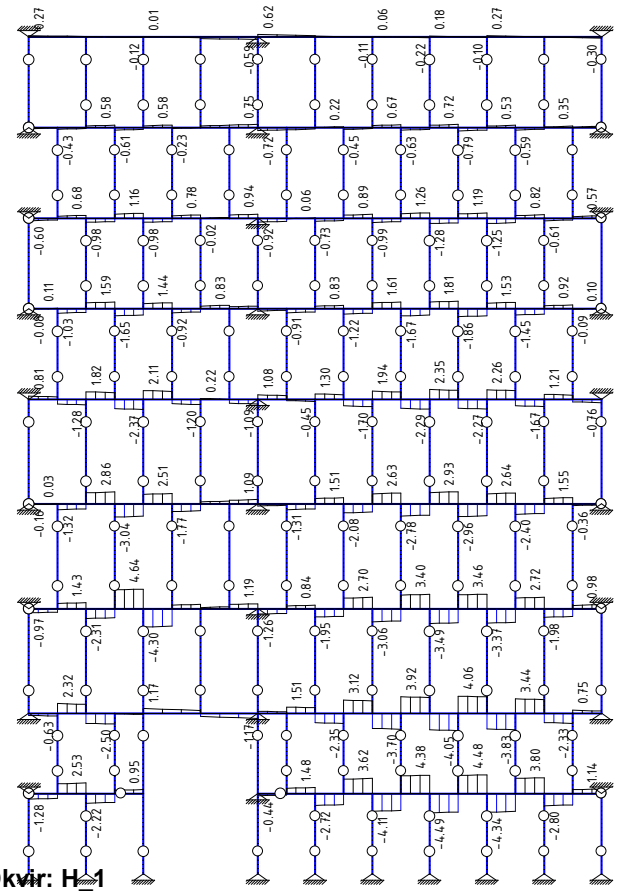
NSK

Obt. 9: [MSN] 4,5



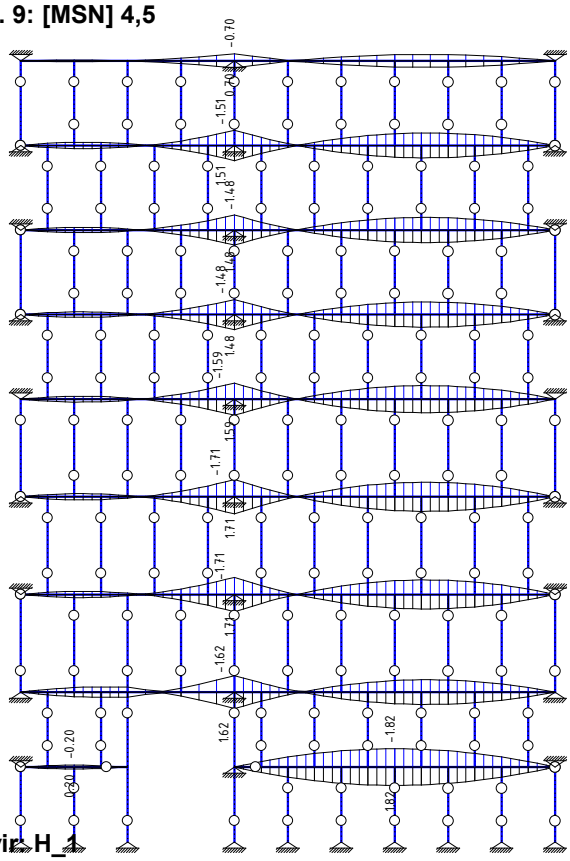
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max T2= 2.19 / min T2= -2.19 kN

Obt. 9: [MSN] 4,5



Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max T3= 4.64 / min T3= -4.49 kN

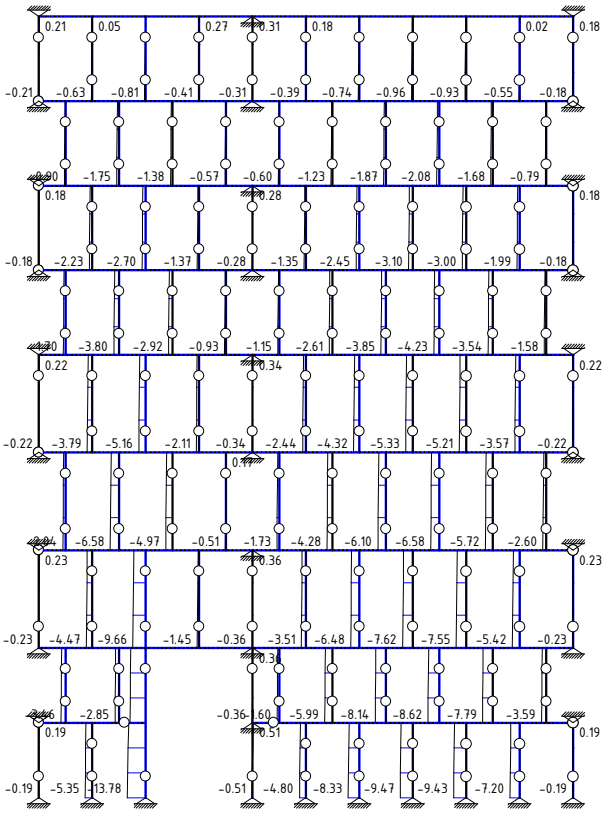
Obt. 9: [MSN] 4,5



Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max M3= 1.82 / min M3= -1.82 kNm

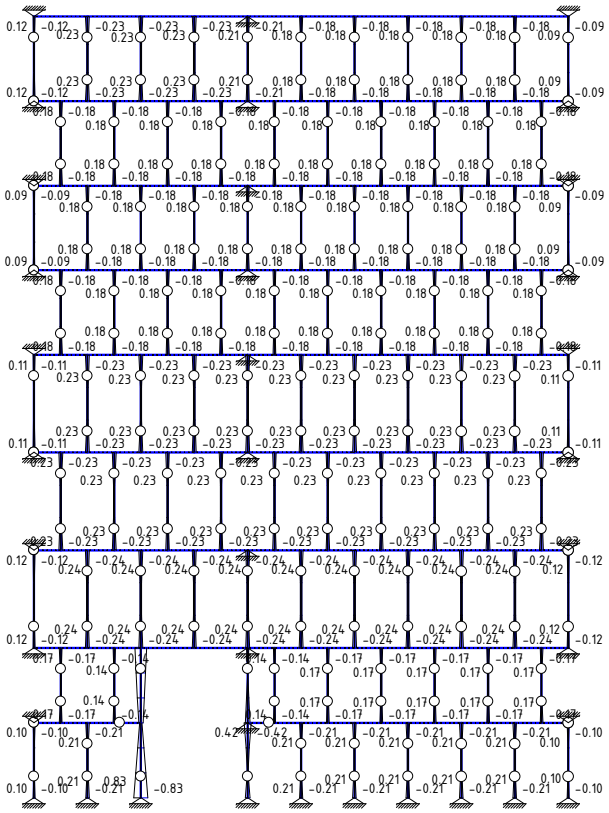
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 9: [MSN] 4,5



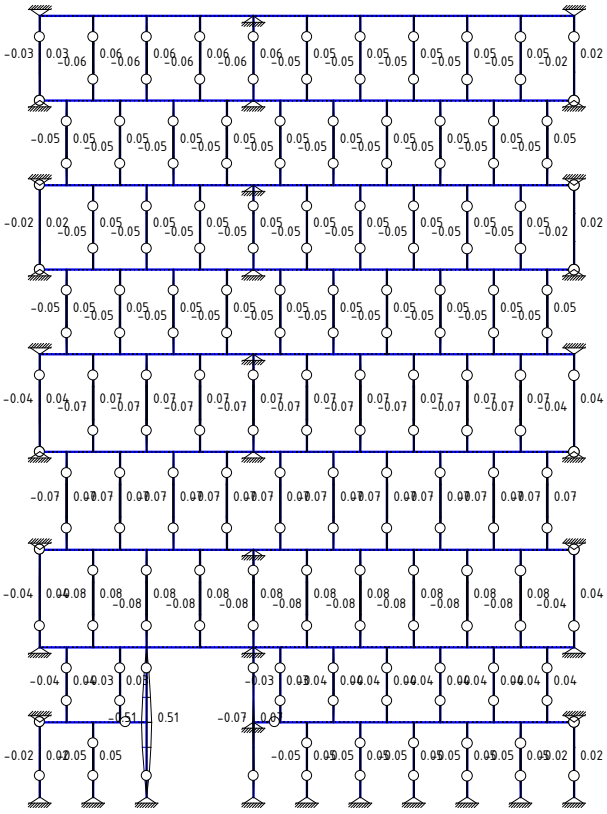
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max N1= 0.51 / min N1= -13.78 kN

Obt. 9: [MSN] 4,5



Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max T2= 2.19 / min T2= -2.19 kN

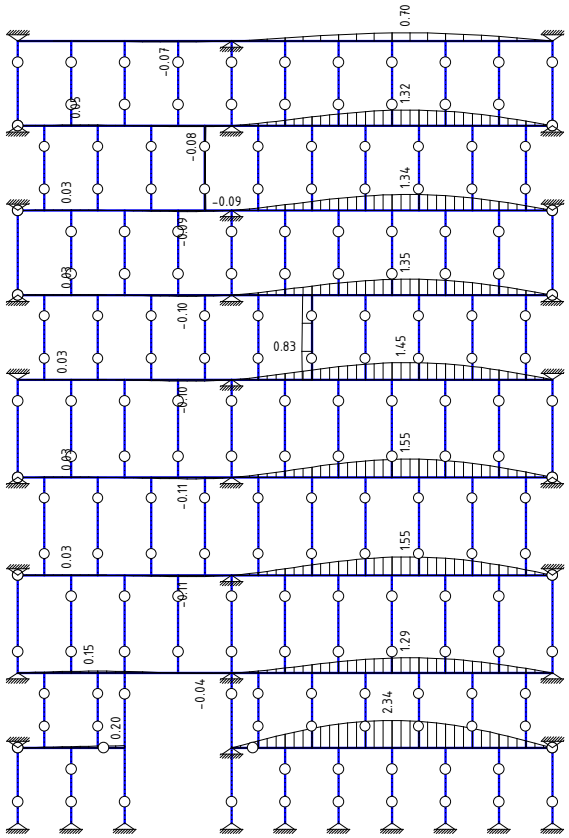
Obt. 9: [MSN] 4,5



Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max M3= 1.82 / min M3= -1.82 kNm

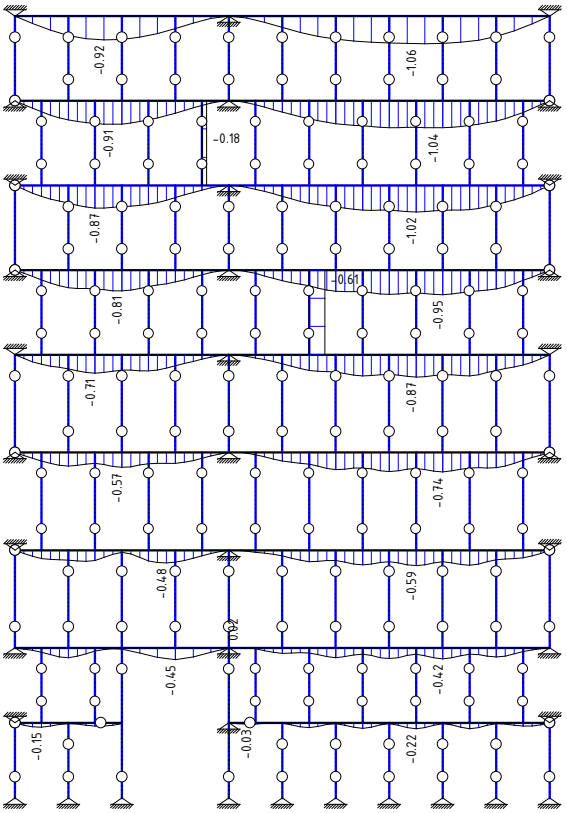
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 10: [MSU] 6,7



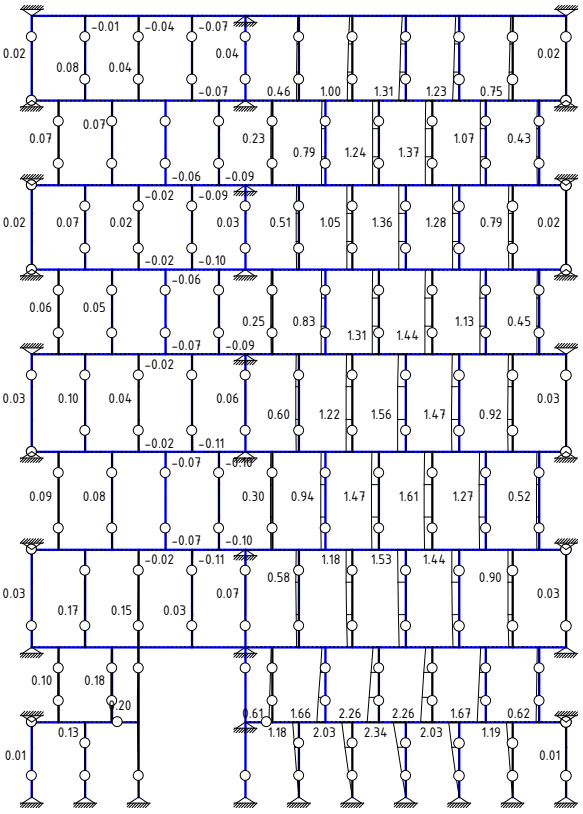
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max Yp= 2.34 / min Yp= -0.11 m / 1000

Obt. 10: [MSU] 6,7



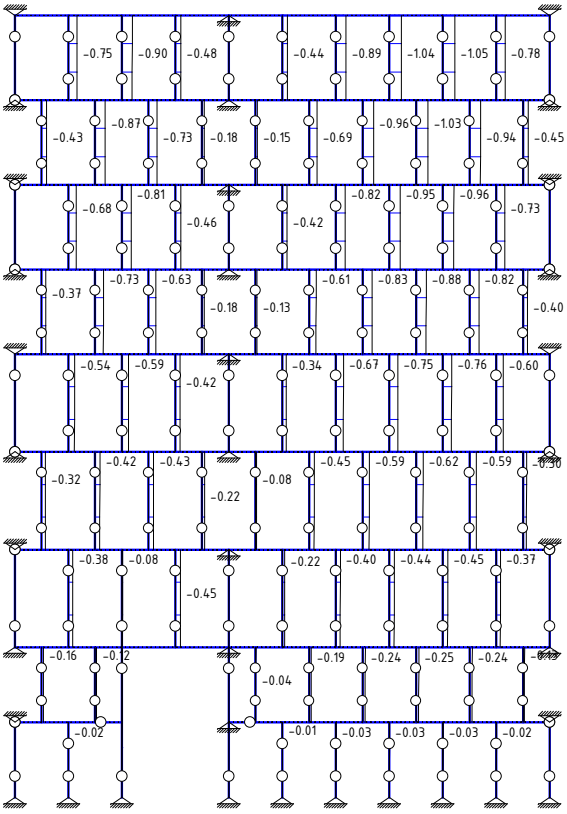
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max Zp= 0.02 / min Zp= -1.06 m / 1000

Obt. 10: [MSU] 6,7



Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max Yp= 2.34 / min Yp= -0.11 m / 1000

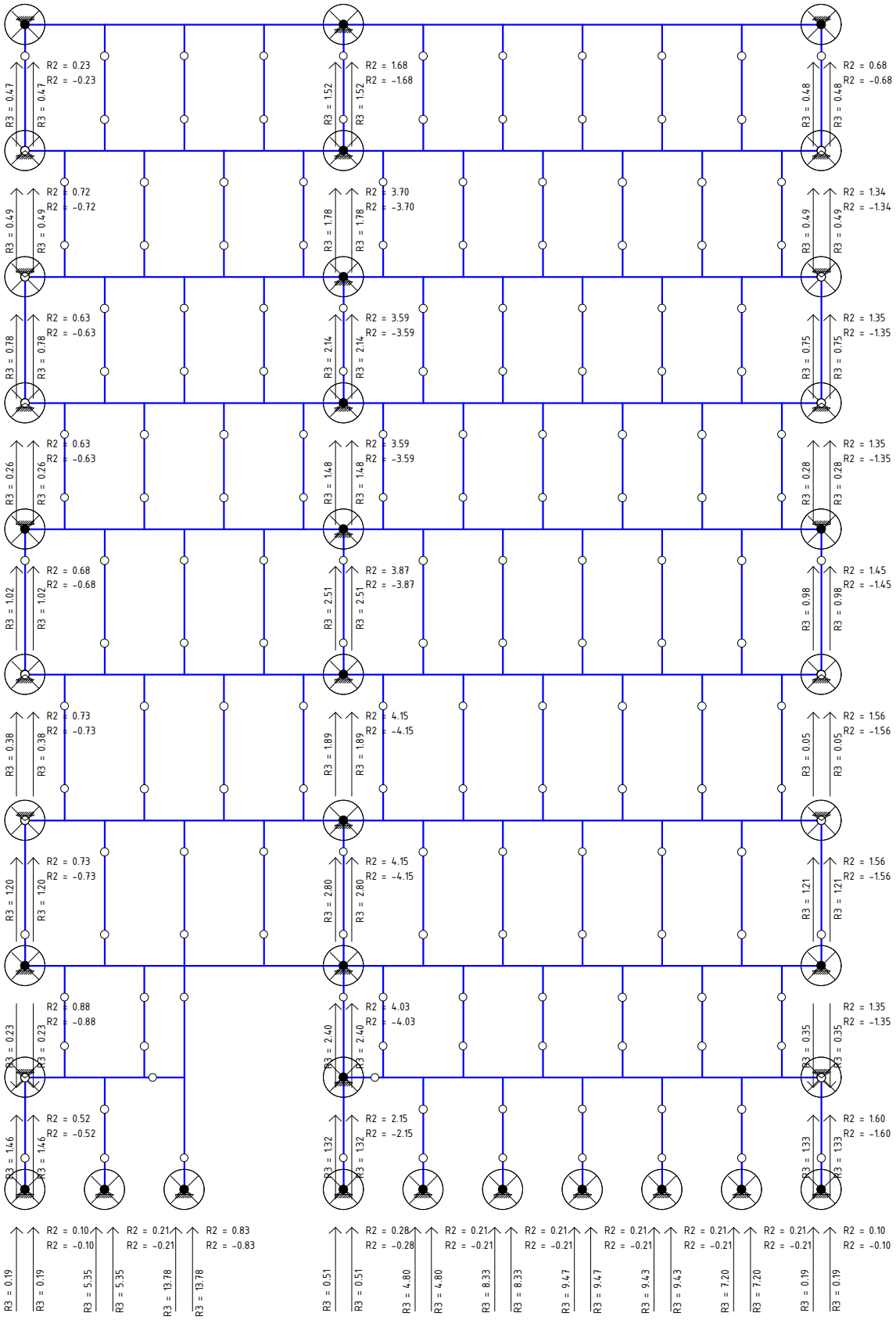
Obt. 10: [MSU] 6,7



Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max Zp= 0.02 / min Zp= -1.06 m / 1000

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

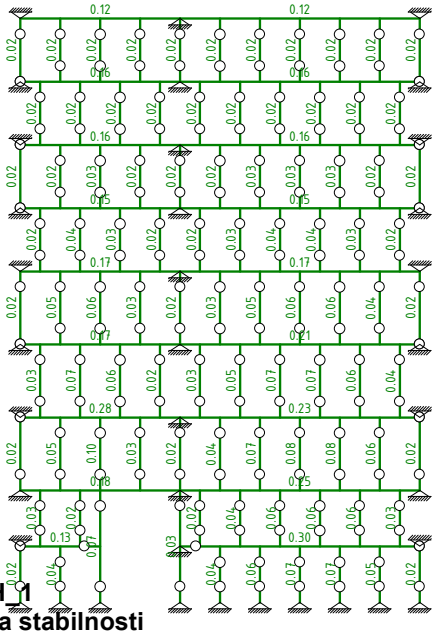
Obt. 9: [MSN] 4,5



Okvir: H_1
Reakcije podpor (Min/Max)

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

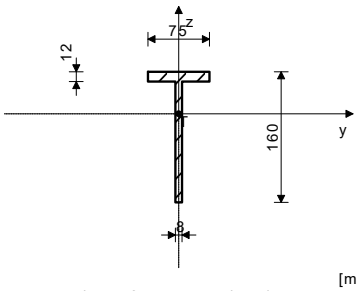
Dimenzioniranje (jeklo)



Okvir: H_1
Kontrola stabilnosti

PALICA 120-45
PREČNI PREREZ: T-prerez [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	20.840 cm2
Ay =	9.000 cm2
Az =	11.840 cm2
Ix =	6.846 cm4
Iy =	544.45 cm4
Iz =	42.819 cm4
Wy =	50.157 cm3
Wz =	11.418 cm3
Wy,pl =	90.495 cm3
Wz,pl =	16.875 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB
4. γ=0.23 5. γ=0.23 8. γ=0.17

PALICA IZPOSTAVLJENA UPOGIBU
(obtežni primer 5, na 268.1 cm od začetka palice)

Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	-3.307 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-0.163 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	1.442 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	0.655 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	21.266 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	11.787 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	11.787 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	21.266 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.44 <= 21.27)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	3.966 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	2.683 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	2.683 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	3.966 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.66 <= 3.97)

5.4.6 Strig
Računska plast.nos.na strig z-z Vpl.Rd = 160.64 kN
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.16 <= 160.64)

Računska plast.nos.na strig y-y Vpl.Rd = 121.22 kN
Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (3.31 <= 121.22)

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

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y	0.068
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z	0.165

Pogoj 5.36: (0.23 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.285
Koeficient	C2 =	1.562
Koeficient	C3 =	0.753
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	2.590 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	77.000 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	0.000 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	160.29 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.490
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.364
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.916
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	19.482 kNm

Kontrola bočne zvrnitve ni potrebna: λ_LT <= 0.4

5.6.7 Interakcija prečne sile, upogiba in osne sile za strig v ravnini z-z
Računski plastični moment pasnic Mf.Rd = 11.787 kNm
Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 5, na 229.8 cm od začetka palice)

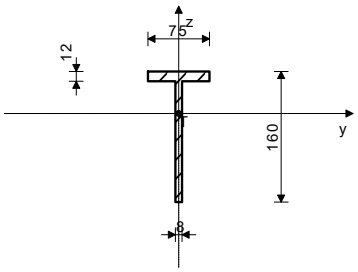
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	-3.491 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-0.251 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	1.363 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-0.647 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig
Računska plast.nos.na strig z-z Vpl.Rd = 160.64 kN
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.25 <= 160.64)

Računska plast.nos.na strig y-y Vpl.Rd = 121.22 kN
Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (3.49 <= 121.22)

PALICA 27-96
PREČNI PREREZ: T-prerez [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	20.840 cm2
Ay =	9.000 cm2
Az =	11.840 cm2
Ix =	6.846 cm4
Iy =	544.45 cm4
Iz =	42.819 cm4
Wy =	50.157 cm3
Wz =	11.418 cm3
Wy,pl =	90.495 cm3
Wz,pl =	16.875 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB
4. γ=0.25 5. γ=0.25 8. γ=0.18

PALICA IZPOSTAVLJENA UPOGIBU
(obtežni primer 4, na 191.5 cm od začetka palice)

Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	-4.045 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	0.156 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	1.225 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-0.766 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	21.266 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	11.787 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	11.787 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	21.266 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.23 <= 21.27)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	3.966 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	2.683 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	2.683 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	3.966 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.77 <= 3.97)

5.4.6 Strig
Računska plast.nos.na strig z-z Vpl.Rd = 160.64 kN
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.16 <= 160.64)

Računska plast.nos.na strig y-y Vpl.Rd = 121.22 kN
Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (4.05 <= 121.22)

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

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y	0.058
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z	0.193

Pogoj 5.36: (0.25 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.285
Koeficient	C2 =	1.562
Koeficient	C3 =	0.753
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	2.590 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	77.000 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	0.000 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	160.29 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.490
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.364
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.916
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	19.482 kNm

Kontrola bočne zvrnitve ni potrebna: λ_LT <= 0.4

5.6.7 Interakcija prečne sile, upogiba in osne sile za strig v ravnini z-z
Računski plastični moment pasnic Mf.Rd = 11.787 kNm
Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 4, na 191.5 cm od začetka palice)

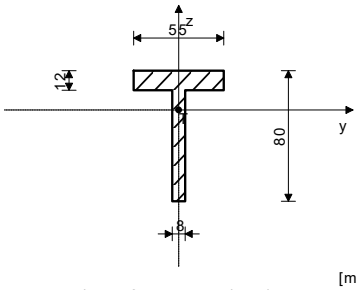
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	4.062 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-0.013 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	1.224 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-0.766 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig
Računska plast.nos.na strig z-z Vpl.Rd = 160.64 kN
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.01 <= 160.64)

Računska plast.nos.na strig y-y Vpl.Rd = 121.22 kN
Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (4.06 <= 121.22)

PALICA 75-99
PREČNI PREREZ: T-prerez [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	12.040 cm2
Ay =	6.600 cm2
Az =	5.440 cm2
Ix =	4.329 cm4
Iy =	69.467 cm4
Iz =	16.928 cm4
Wy =	12.421 cm3
Wz =	6.156 cm3
Wy,pl =	22.456 cm3
Wz,pl =	9.075 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB
4. γ=0.07 5. γ=0.07 8. γ=0.05

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU
(obtežni primer 4, na 80.0 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	-5.804 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-0.032 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	-0.070 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	140.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.4 Tlak

Plastična računska nosilnost	Npl.Rd =	282.94 kN
Računska nosilnost na tlak	Nc.Rd =	282.94 kN

Pogoj 5.16: Nsd <= Nc.Rd (5.80 <= 282.94)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	5.277 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	2.919 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	2.919 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	5.277 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (0.07 <= 5.28)

5.4.6 Strig
Računska plast.nos.na strig z-z Vpl.Rd = 73.808 kN
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.03 <= 73.81)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Nsd / Npl.Rd	0.021
Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y	0.013

Pogoj 5.36: (0.03 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV

5.5.1 Uklonska nosilnost

Uklonska dolžina y-y	l,y =	140.00 cm
Vztrajnostni radij y-y	i,y =	2.402 cm
Vitkost y-y	λ,y =	58.284
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.621
Uklonska krivulja za os y-y: C	α =	0.490
Koeficient nepopolnosti	χ,y =	0.773
Koeficient efektivnega prereza	βA =	1.000
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_y =	218.73 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (5.80 <= 218.73)

Uklonska dolžina z-z	l,z =	140.00 cm
Vztrajnostni radij z-z	i,z =	1.186 cm
Vitkost z-z	λ,z =	118.07
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.257
Uklonska krivulja za os z-z: C	α =	0.490
Koeficient nepopolnosti	χ,z =	0.407
Koeficient efektivnega prereza	βA =	1.000
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_z =	115.24 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (5.80 <= 115.24)

5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	140.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	0.000 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	28.318 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.490
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.432
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.880
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	4.646 kNm

Pogoj 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (0.07 <= 4.65)

5.5.4 Upogib in tlak

Koeficient nepopolnosti	χmin =	0.407
Nsd / ...		0.050
Koeficient oblike momenta	βy =	1.300
Koeficient	μy =	-0.061
Koeficient	ky =	1.002
ky * My / ...		0.013

Pogoj 5.51: (0.06 <= 1)

Koeficient nepopolnosti	χ_z =	0.407
Nsd/ ...		0.050
Koeficient nepopolnosti	χLT =	0.880
Koef.obl.mom.za bočno zvrnitev	βM.LT =	1.300
Koeficient	μLT =	0.095
Koeficient	kLT =	0.995
kLT * My / ...		0.015

Pogoj 5.52: (0.07 <= 1)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	2.918 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO
5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

Koeficient(razred pasnice 1)	k =	0.300
Površina stojine	Aw =	6.400 cm2
Površina tlač.pasnice	Afc =	6.600 cm2

Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine

Pogoj 5.80: (4.25 <= 263.99)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 4, začetek palice)

Računska osna sila	Nsd =	-5.412 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	0.225 kN
Sistemska dolžina palice	L =	140.00 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

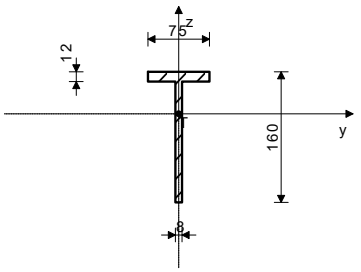
Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	73.808 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.23 <= 73.81)

PALICA 79-18

PREČNI PREREZ: T-prerez [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	20.840 cm2
Ay =	9.000 cm2
Az =	11.840 cm2
Ix =	6.846 cm4
Iy =	544.45 cm4
Iz =	42.819 cm4
Wy =	50.157 cm3
Wz =	11.418 cm3
Wy,pl =	90.495 cm3
Wz,pl =	16.875 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

4. γ=0.30 5. γ=0.30 8. γ=0.21

PALICA IZPOSTAVLJENA UPOGIBU
(obtežni primer 5, na 229.8 cm od začetka palice)

Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	-4.486 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	0.100 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	1.824 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-0.841 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	21.266 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	11.787 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	11.787 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	21.266 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.82 <= 21.27)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	3.966 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	2.683 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	2.683 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	3.966 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.84 <= 3.97)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	160.64 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.10 <= 160.64)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	121.22 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (4.49 <= 121.22)

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

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y	0.086
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z	0.212

Pogoj 5.36: (0.30 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	2.590 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	77.000 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	0.000 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	128.57 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.490
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.407
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.894
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	19.007 kNm

Pogoj 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (1.82 <= 19.01)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	11.787 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

DVIGALNI JAŠEK

Osnovni podatki o modelu, Vhodni podatki - Konstrukcija

Datoteka: 3d_model_v4.3.twp
Datum preračuna: 20.5.2025

Način preračuna: 3D model

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

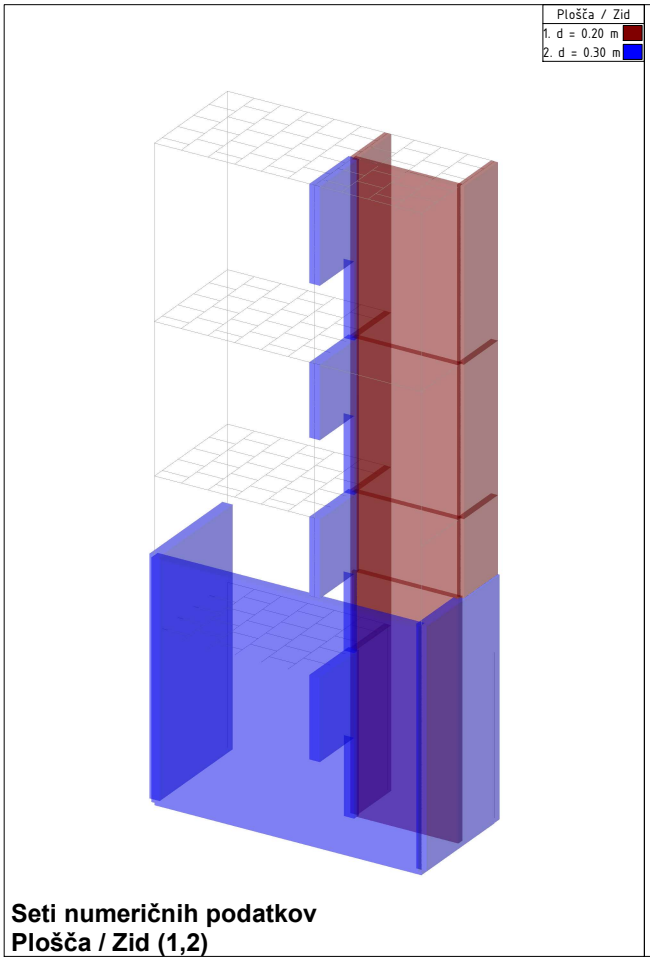
Velikost modela

Število vozlišč:	1244
Število ploskovnih elementov:	945
Število grednih elementov	428
Število robnih elementov	1368
Število osnovnih obtežnih primerov:	7
Število kombinacij obtežb:	15

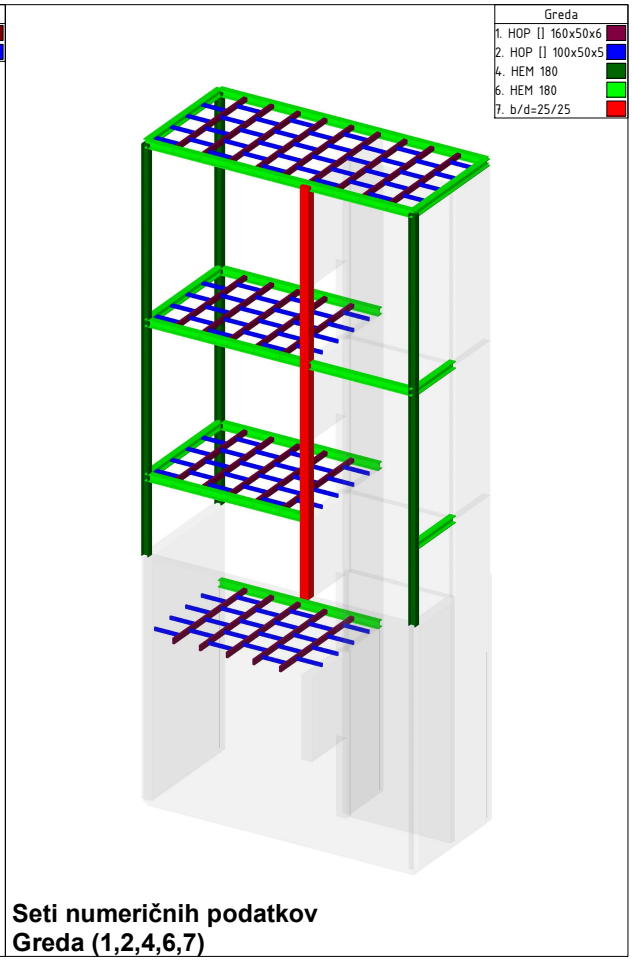
Enote mer

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

3D MODEL



Seti numeričnih podatkov
Plošča / Zid (1,2)



Seti numeričnih podatkov
Greda (1,2,4,6,7)

Shema nivojev

Naziv	z [m]	h [m]
11.35	13.35	4.85
8.50	8.50	4.20
4.30	4.30	2.15

Naziv	z [m]	h [m]
2.15	2.15	2.15
0.00	0.00	4.50
-4.50	-4.50	

Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	beton C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20
2	Jeklo S235	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

INŽENIRING BIRO ARMATURA

D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

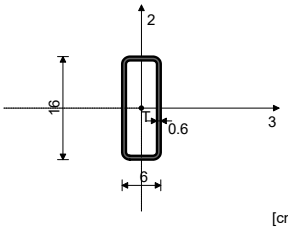
Seti plošč

No	d[m]	e[m]	Material	Tip preračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka plošča	Izotropna			
<2>	0.300	0.150	1	Tanka plošča	Izotropna			

Seti gred

Set: 1 Prerez: HOP [] 160x50x6, Fiktivna ekscentričnost

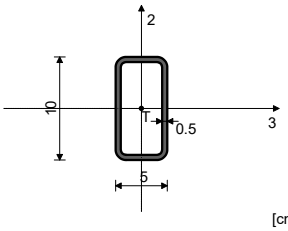
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Jeklo S235	2.403e-3	1.920e-3	7.200e-4	4.075e-6	1.437e-6	6.933e-6



[cm]

Set: 2 Prerez: HOP [] 100x50x5, Fiktivna ekscentričnost

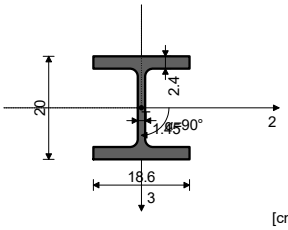
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Jeklo S235	1.336e-3	1.000e-3	5.000e-4	1.338e-6	5.238e-7	1.582e-6



[cm]

Set: 4 Prerez: HEM 180, Fiktivna ekscentričnost

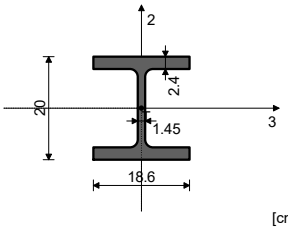
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Jeklo S235	1.130e-2	7.860e-3	3.440e-3	2.040e-6	7.480e-5	2.580e-5



[cm]

Set: 6 Prerez: HEM 180, Fiktivna ekscentričnost

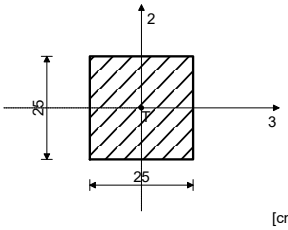
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Jeklo S235	1.130e-2	3.440e-3	7.860e-3	2.040e-6	2.580e-5	7.480e-5



[cm]

Set: 7 Prerez: b/d=25/25, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - beton C 25/30	6.250e-2	5.208e-2	5.208e-2	5.501e-4	3.255e-4	3.255e-4



[cm]

Seti površinskih podpor

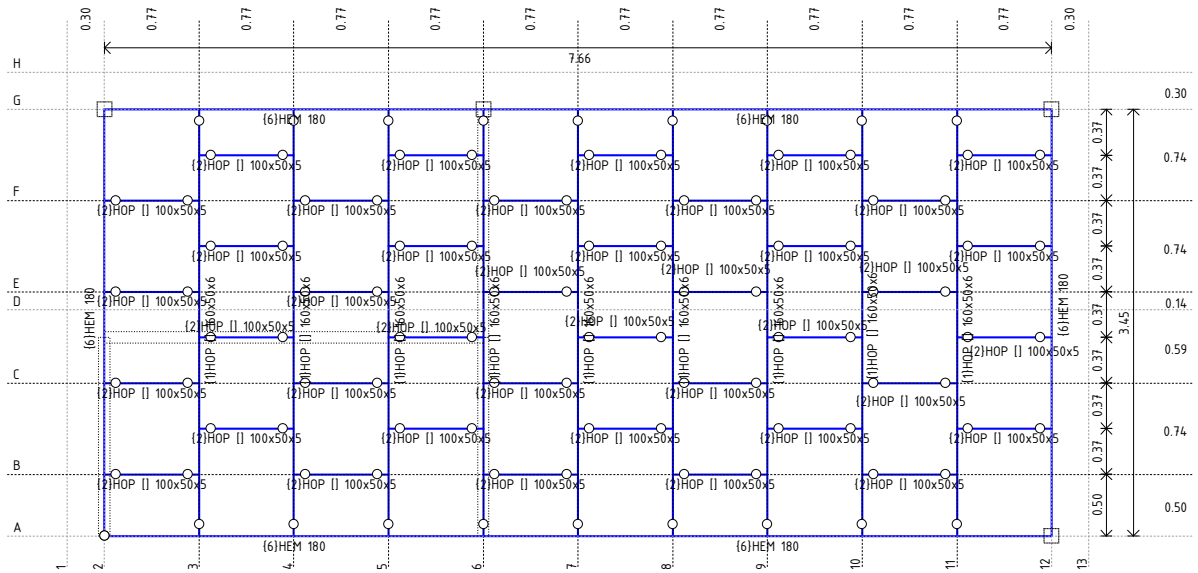
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.333e+4	1.333e+4	2.000e+4

Seti linijskih podpor

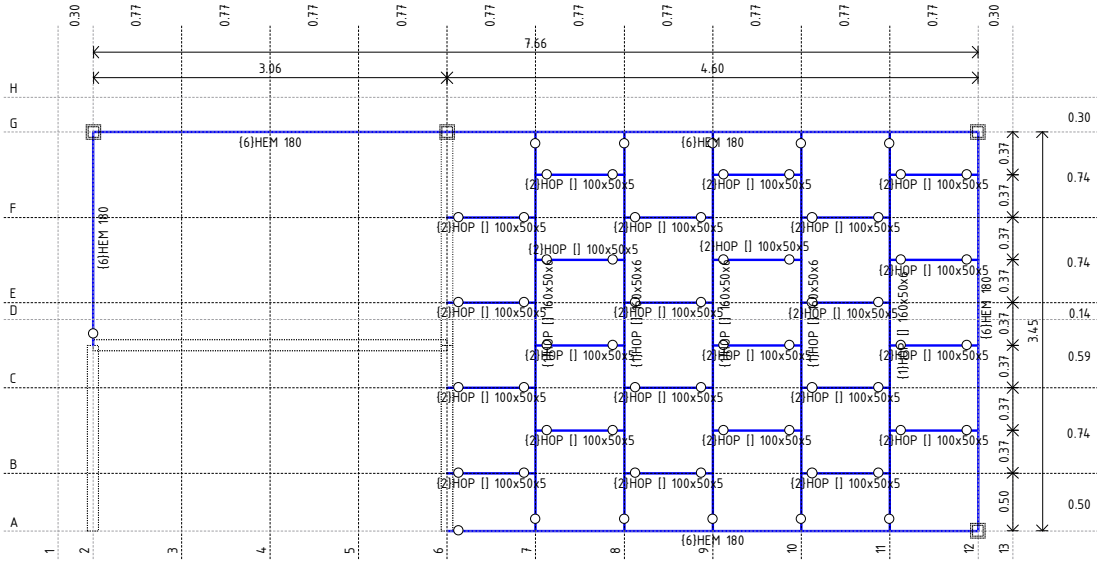
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tla [m]
1		1.000e+10	1.000e+10		

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

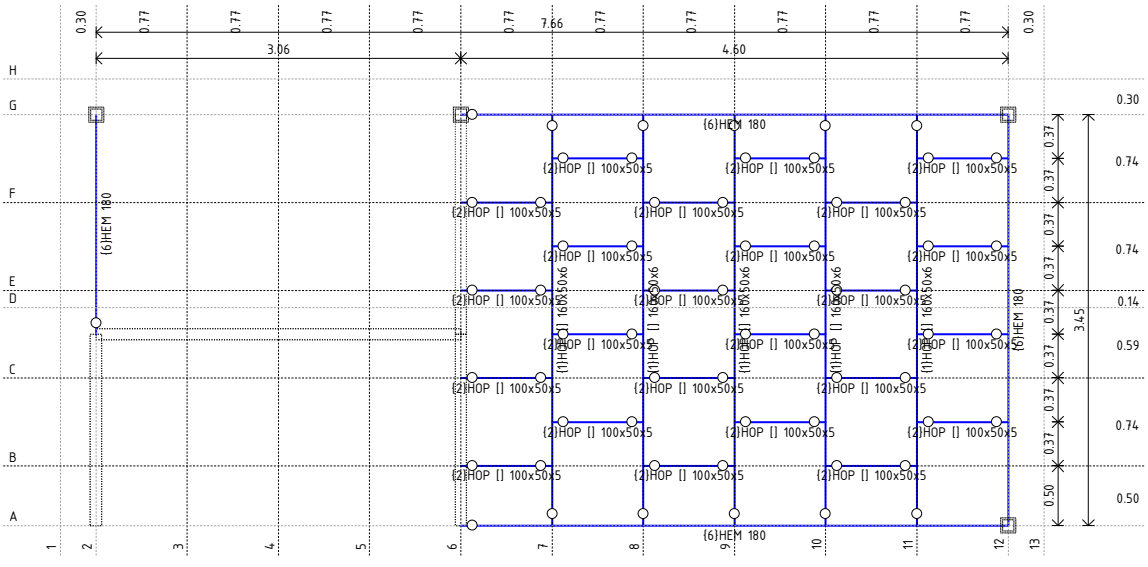
GEOMETRIJA



Nivo: 11.35 [13.35 m]



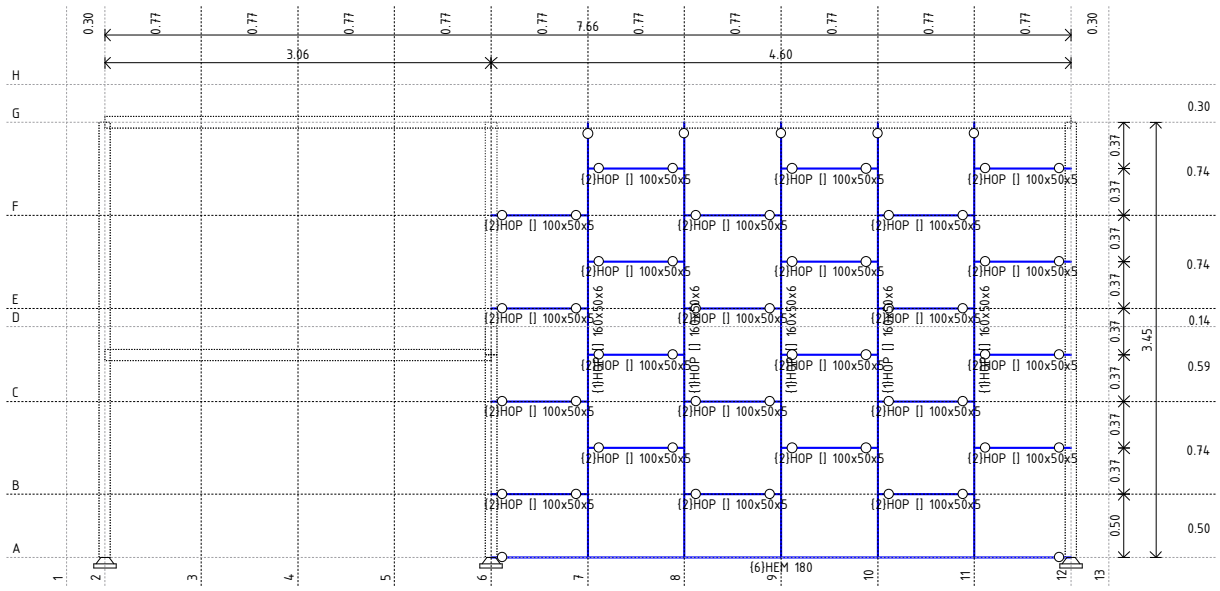
Nivo: 8.50 [8.50 m]



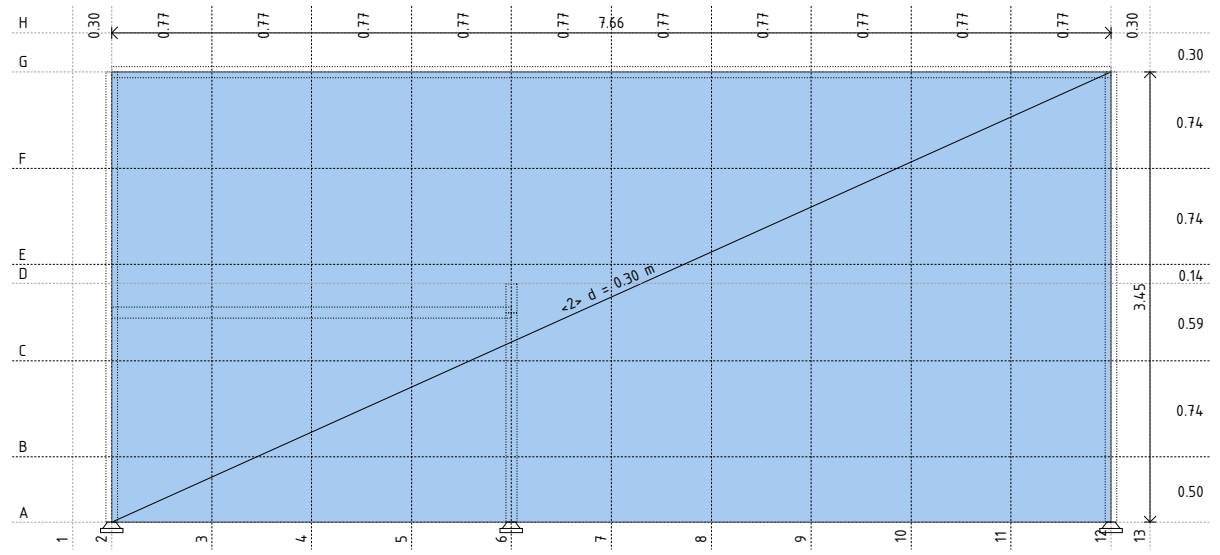
Nivo: 4.30 [4.30 m]

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

načrt št.: 17/24-K
objekt: SERŠ



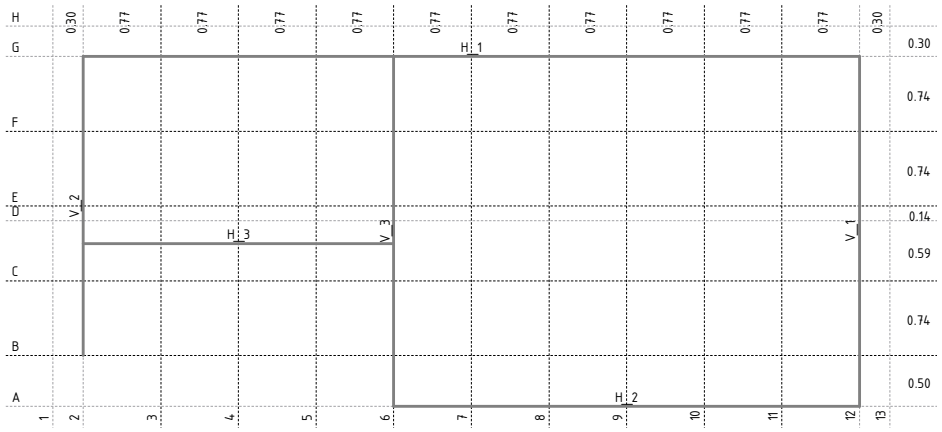
Nivo: 0.00 [0.00 m]



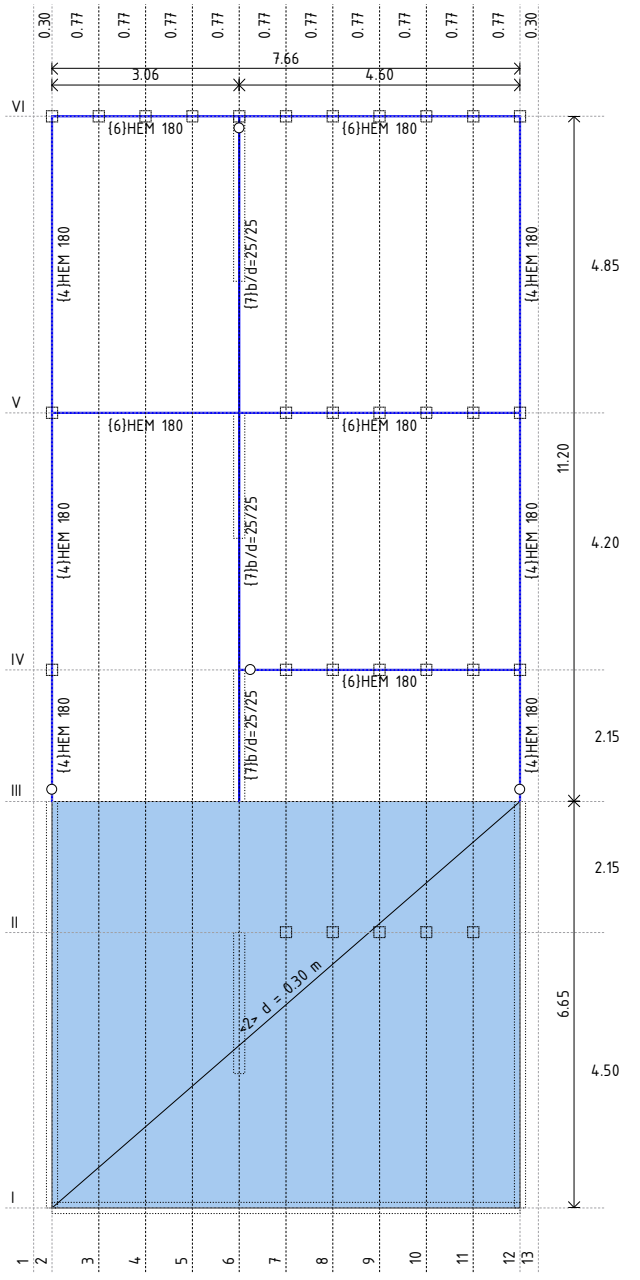
Nivo: -4.50 [-4.50 m]

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

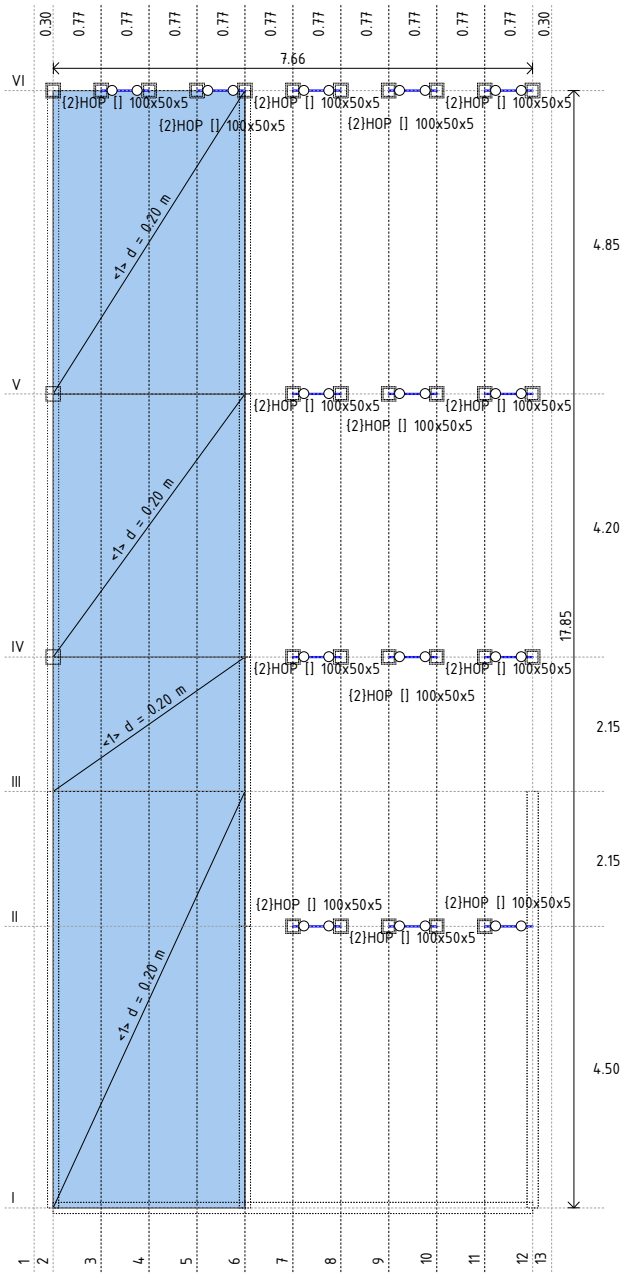
načrt št.: 17/24-K
objekt: SERŠ



Dispozicija okvirjev



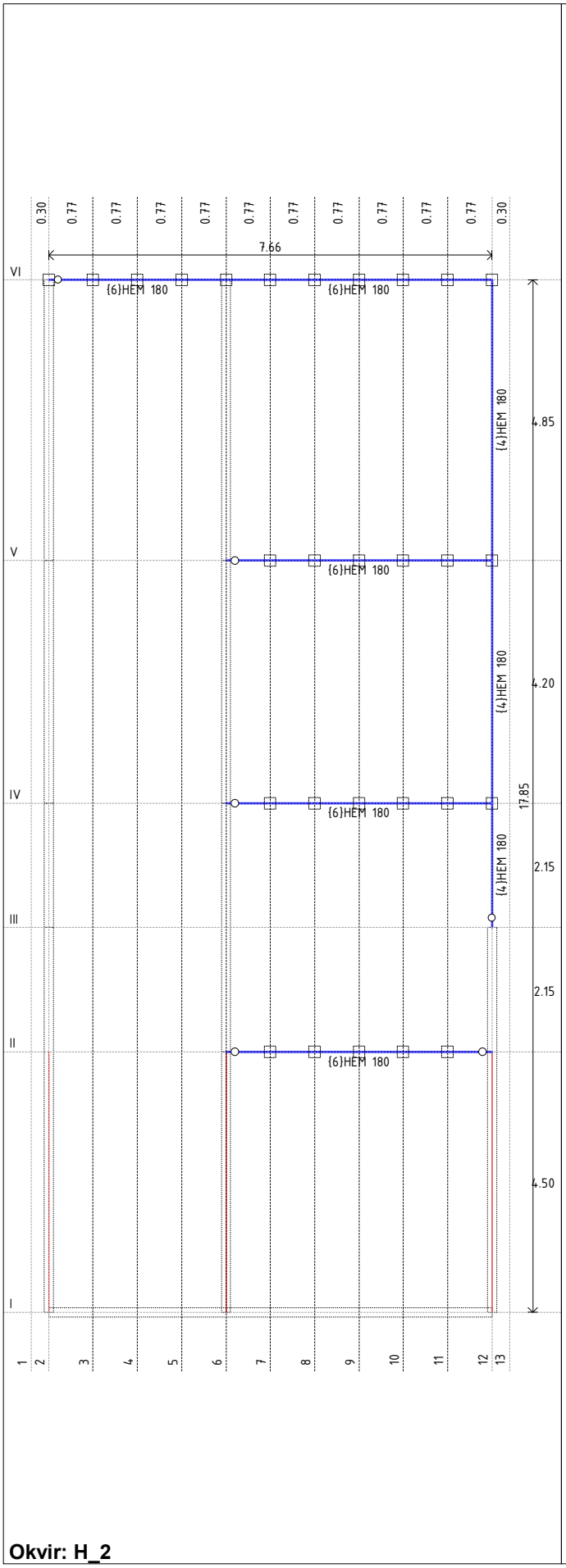
Okvir: H_1



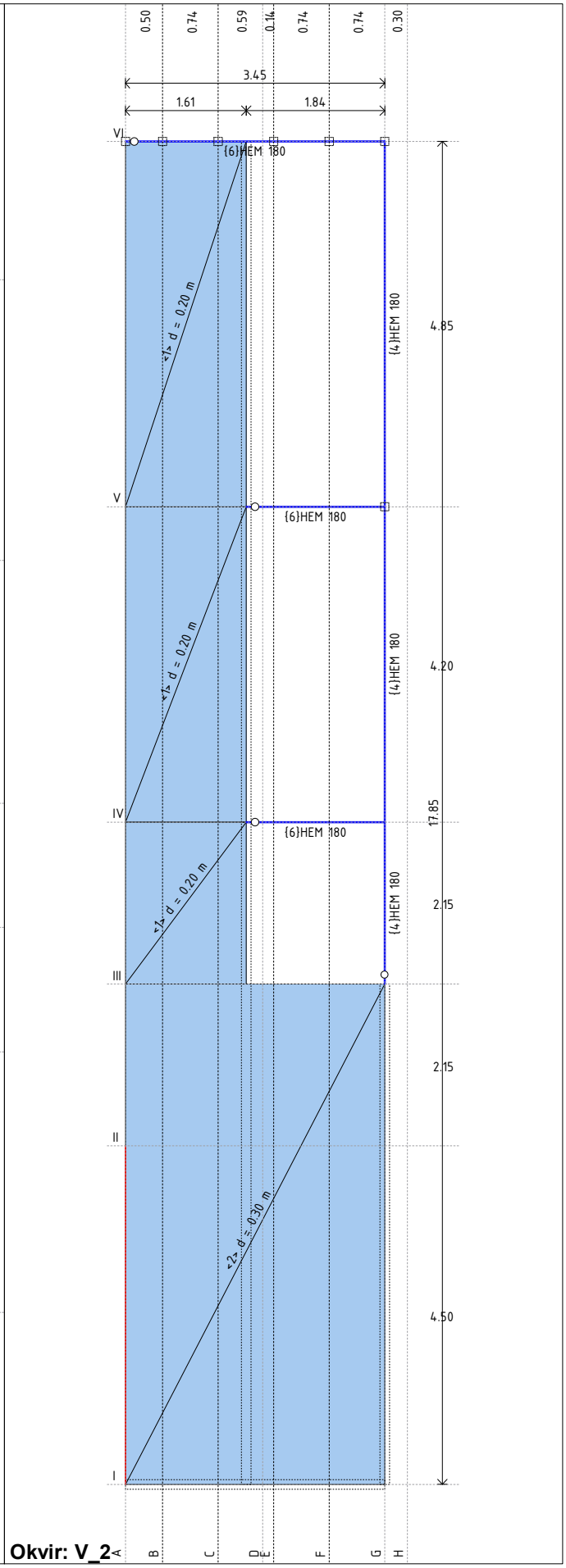
Okvir: H_3

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

načrt št.: 17/24-K
objekt: SERŠ



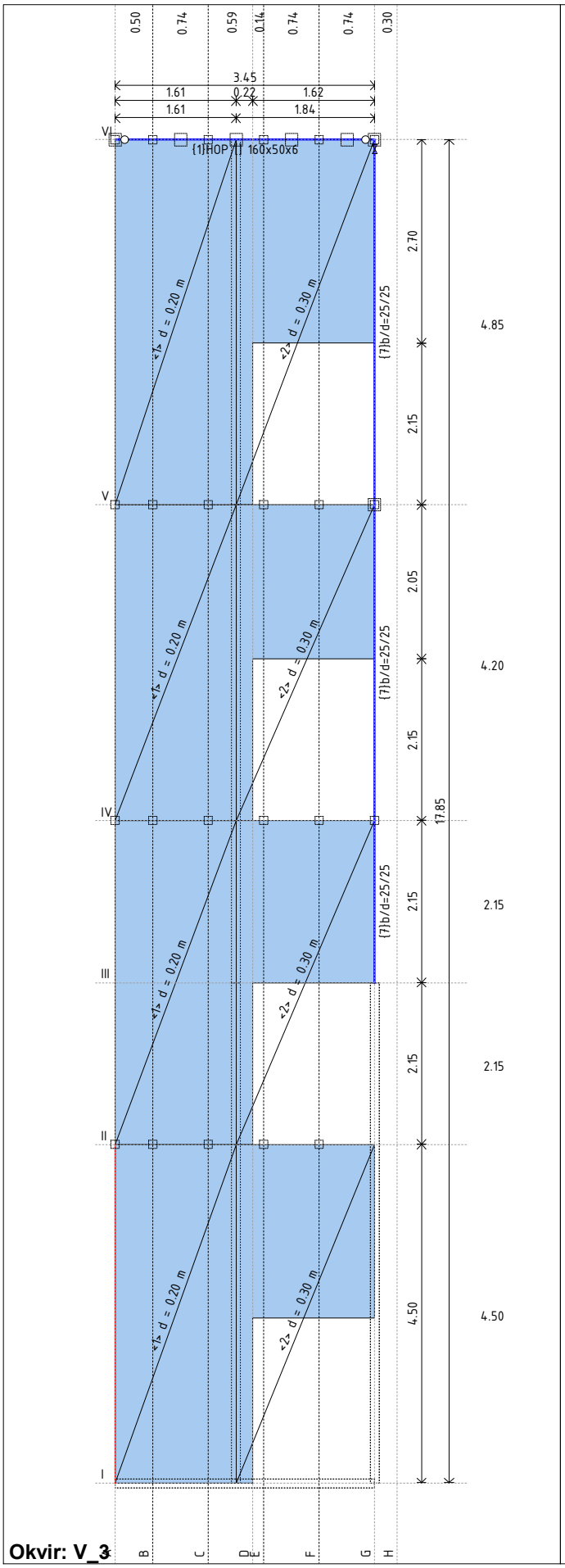
Okvir: H_2



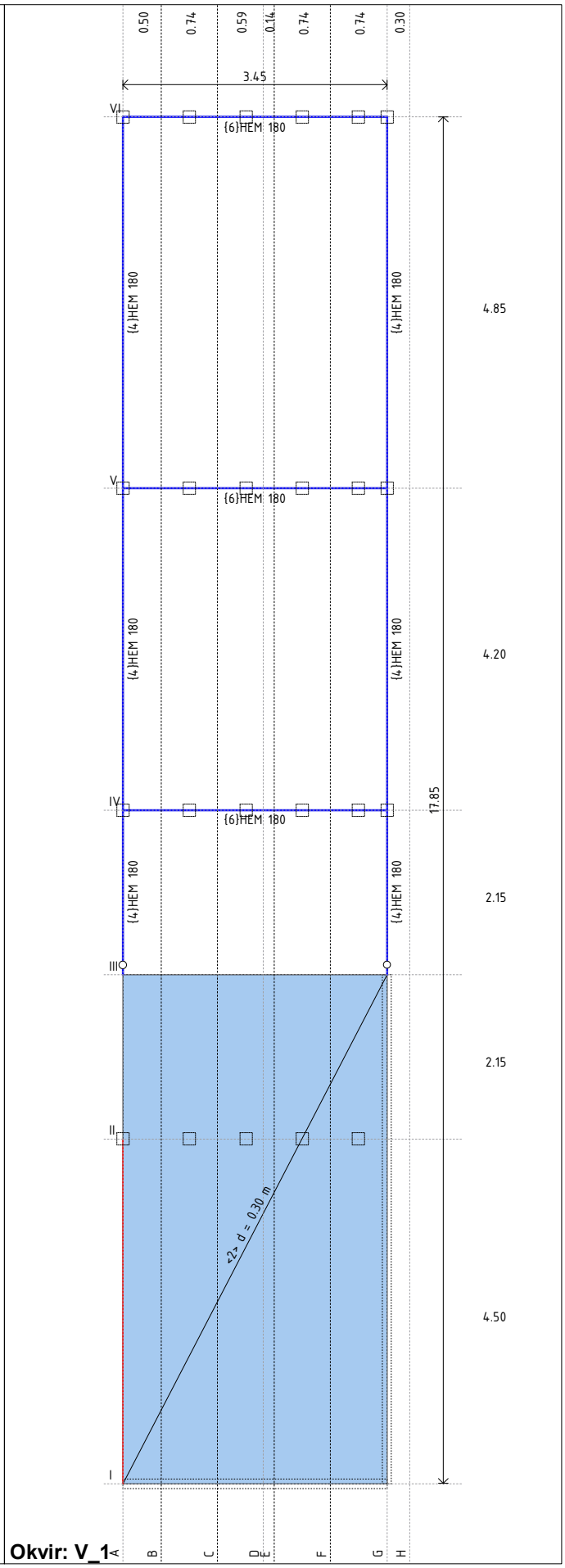
Okvir: V_2

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

načrt št.: 17/24-K
objekt: SERŠ



Okvir: V_3



Okvir: V_1

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Vhodni podatki - Obtežba

DOLOČITEV OBTEŽB

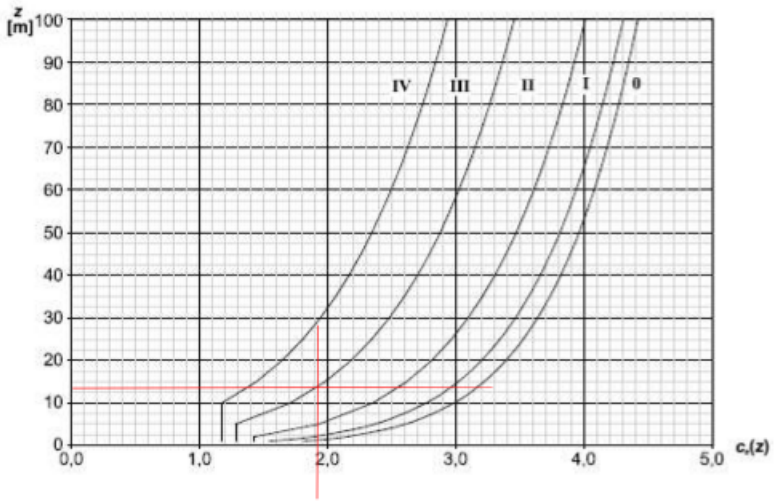
STALNI VPLVI - HLADNI DEL

- pohodno steklo 2,5 cm.....0,70 kN/m2
- fasadna zasteklitev.....0,50 kN/m2
- fasadna podkonstrukcija (jeklo).....0,15 kN/m2

SPREMENLJIVI VPLIVI

- sneg cona A2, 280 m.n.m, m=0,8.....1,28 kN/m2
- veter .....glej izračun

Vplivi vetra



vetrna cona 1 nadmorska višina 280 m
$v_{b,0}$ = 20 m/s

c_{dir} = 1
c_{season} = 1
$c_0(z)$ = 1

kategorija terena III.

višina z = 13,5 m
$c_e(z)$ = 1,95

povprečje – tlak na privetrni strani
c_{pe} = 0,8

tlak vetra $q_b = \frac{\rho \cdot v^2}{2} = .$ 250 N/m²

zunanji tlak $w_e = q_b \times c_e(z) \times c_{pe}$ = 0,39 kN/m²

povprečje – srk na zavetrni strani
c_{pe} = -0,6

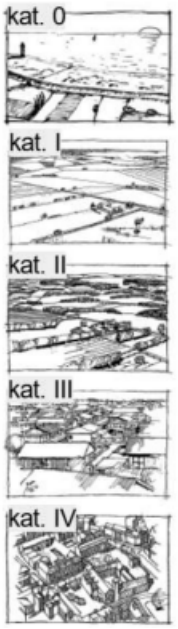
tlak vetra $q_b = \frac{\rho \cdot v^2}{2} = .$ 250 N/m²

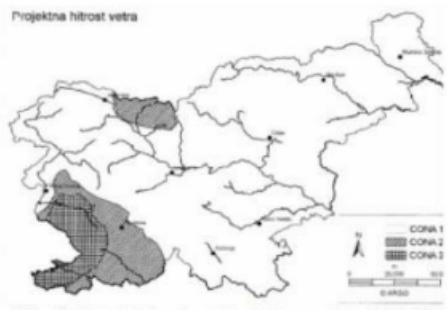
zunanji tlak $w_e = q_b \times c_e(z) \times c_{pe}$ = -0,29 kN/m²

povprečje – srk na bočni strani
c_{pe} = -0,8

tlak vetra $q_b = \frac{\rho \cdot v^2}{2} = .$ 250 N/m²

zunanji tlak $w_e = q_b \times c_e(z) \times c_{pe}$ = -0,39 kN/m²





Slika 2: Karta Slovenije z vetrnimi conami po SIST 199

Cona 1 (večina Slovenije):
20 m/s pod 800m
25 m/s od 800 m do 1600 m
30 m/s od 1600 m do 2000 m
40 m/s nad 2000 m

Cona 2 (Trnovski gozd, Notranjska, Karavanke):
25m/s pod 1600 m
30 m/s od 1600 do 2000 m
40 m/s nad 2000 m

Cona 3 (Primorje, Kras in del Vipavske doline):

KOMBINACIJE OBTEŽB

Pri obdelavi rezultatov so zraven spodaj navedenih kombinacij obtežb uporabljene tudi različne ovojnice kombinacij. Ovojnice kombinacij obtežb so posebej označene s številkami obtežnih primerov, ki sestavljajo ovojnico.

Lista obtežnih primerov

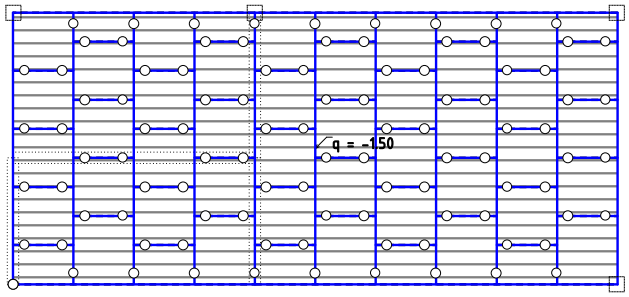
LC	Naziv
1	stalna (g)
2	koristna
3	sneg
4	veter 1
5	veter 2
6	potres X
7	potres Y
8	Komb.: MSN 1 (1.35xI+1.5xII+0.75xIII+0.9xIV)
9	Komb.: MSN 2 (1.35xI+1.5xII+0.75xIII+0.9xV)
10	Komb.: MSN 3 (1.35xI+1.05xII+1.5xIII+0.9xIV)
11	Komb.: MSN 4 (1.35xI+1.05xII+1.5xIII+0.9xV)

LC	Naziv
12	Komb.: MSN 5 (1.35xI+1.05xII+0.75xIII+1.5xIV)
13	Komb.: MSN 6 (1.35xI+1.05xII+0.75xIII+1.5xV)
14	Komb.: MSN 7 - nezgodno (I+0.6xII)
15	Komb.: MSN/MSU 8 - potres X (I+0.6xII+VI)
16	Komb.: MSN/MSU 9 - potres Y (I+1.6xII+VII)
17	Komb.: MSU 1 (I+II+0.5xIII+0.6xIV)
18	Komb.: MSU 2 (I+II+0.5xIII+0.6xV)
19	Komb.: MSU 3 (I+0.7xII+III+0.6xIV)
20	Komb.: MSU 4 (I+0.7xII+III+0.6xV)
21	Komb.: MSU 5 (I+0.7xII+0.5xIII+IV)
22	Komb.: MSU 6 (I+0.7xII+0.5xIII+V)

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

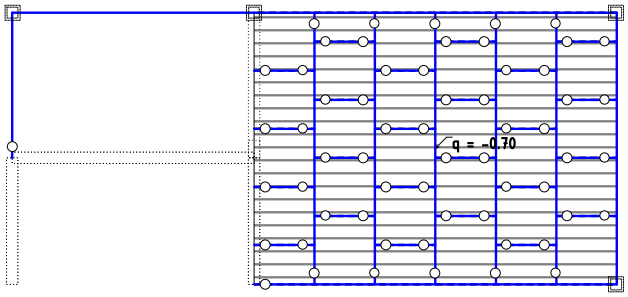
GRAFIČNI PRIKAZ STALNIH in SPREMENLJIVIH VPLIVOV

Obt. 1: stalna (g)



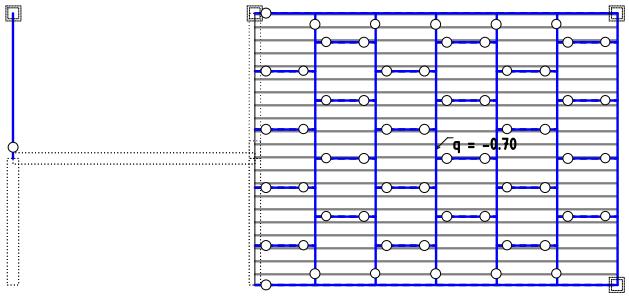
Nivo: 11.35 [13.35 m]

Obt. 1: stalna (g)



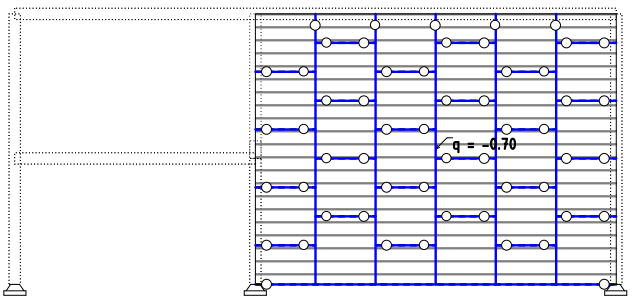
Nivo: 8.50 [8.50 m]

Obt. 1: stalna (g)



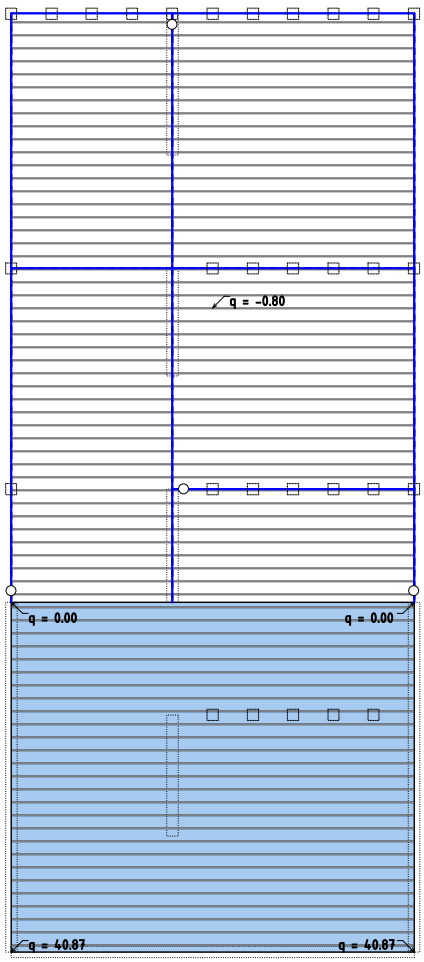
Nivo: 4.30 [4.30 m]

Obt. 1: stalna (g)



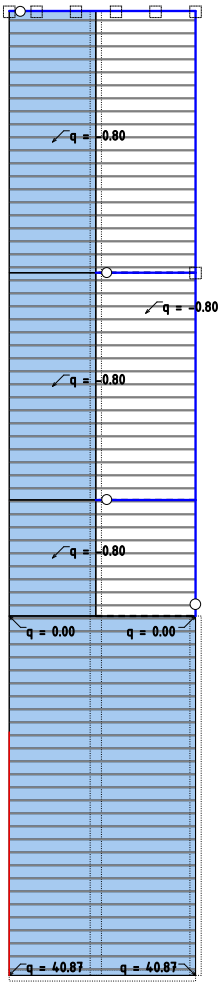
Nivo: 0.00 [0.00 m]

Obt. 1: stalna (g)



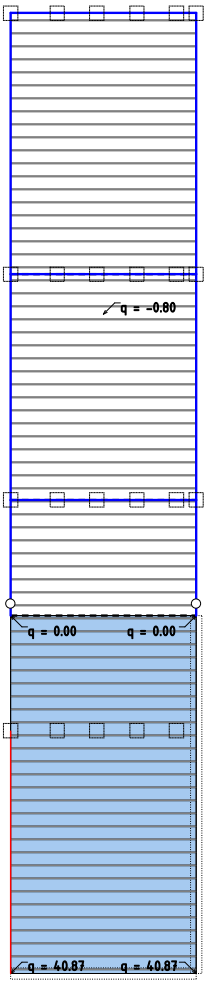
Okvir: H_1

Obt. 1: stalna (g)



Okvir: V_2

Obt. 1: stalna (g)

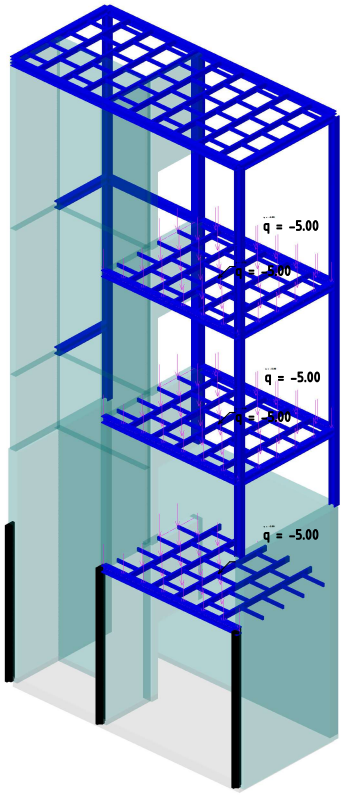


Okvir: V_1

INŽENIRING BIRO ARMATURA

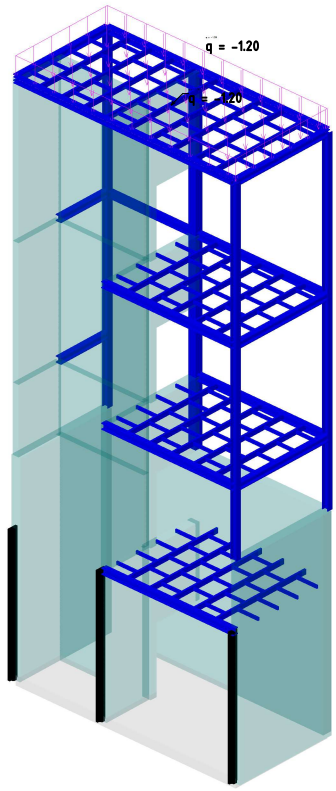
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 2: koristna



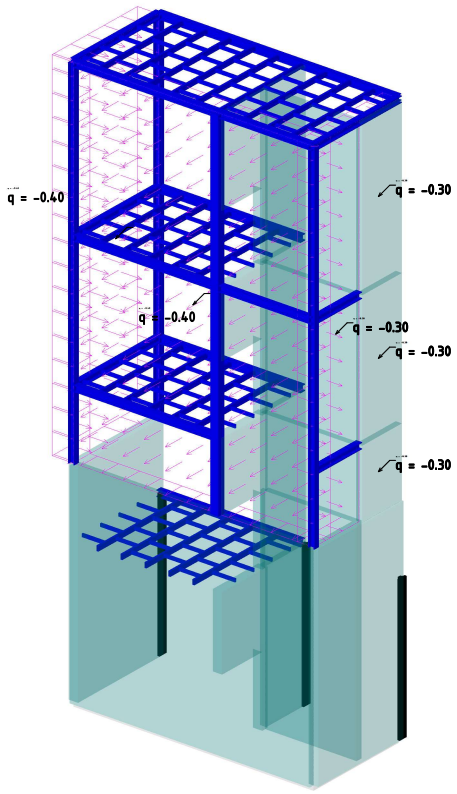
Izometrija

Obt. 3: sneg



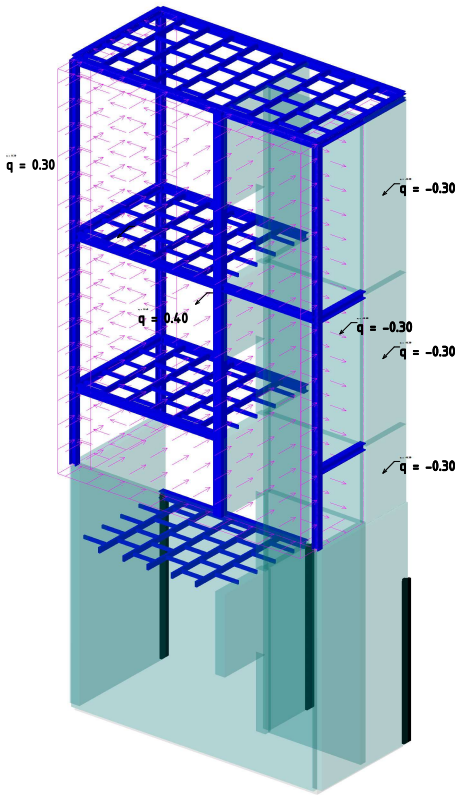
Izometrija

Obt. 4: veter 1



Izometrija

Obt. 5: veter 2



Izometrija

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Modalna analiza

Napredne opcije seizmičnega preračuna

Mase grupirane v nivojih izbranih etaž	
Horizontalno premikanje mas je omejeno:	<= 0.50 m
Zidovi - redukcija togosti na upogib:	0.500
Zidovi - redukcija osne togosti:	0.500
Preprečeno nihanje v Z smeri	

Faktorji obtežb za preračun mas

No	Naziv	Koeficient	
1	stalna (g)	1.00	
2	koristna	0.60	φ
3	sneg	0.00	
4	veter 1	0.00	
5	veter 2	0.00	

Dejavniki etaž za preračun mas

Nivo	Z [m]	φ
11.35	13.35	1.000
8.50	8.50	0.800
4.30	4.30	0.800

Razporeditev mas po višini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
11.35	13.35	3.07	1.78	21.36	
8.50	8.50	3.42	1.83	34.53	
4.30	4.30	3.85	2.15	149.54	
Skupno:	5.95	3.69	2.06	205.43	

Položaj centra togosti po višini objekta (točna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
11.35	13.35	2.35	1.86
8.50	8.50	1.44	1.68
4.30	4.30	-1.43	1.78

Ekscentriciteta po višini objekta (točna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
11.35	13.35	0.72	0.09
8.50	8.50	1.98	0.15
4.30	4.30	5.62	0.25

Nihajne dobe konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]	m' [T]
1	0.7580	1.3192	54.4528
2	0.4954	2.0187	64.9400
3	0.4000	2.4999	7.6412
4	0.2853	3.5055	21.6791
5	0.2561	3.9047	38.7886
6	0.2180	4.5869	11.4750
7	0.2139	4.6750	7.2712
8	0.1848	5.4124	23.6767
9	0.1614	6.1952	13.6862
10	0.1379	7.2539	36.1081
11	0.1031	9.7003	11.6167
12	0.0970	10.3127	10.8755
13	0.0926	10.8034	18.0507
14	0.0865	11.5662	18.1092
15	0.0857	11.6743	8.3406
16	0.0821	12.1775	36.9859
17	0.0780	12.8162	19.0529

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Seizmični preračun

Seizmični preračun: EC8 (SIST EN 1998)

Kategorija tal:	E
Kategorija pomena:	III (γ=1.2)
Razmerje agR/g:	0.100
Koeficient dušenja:	0.05

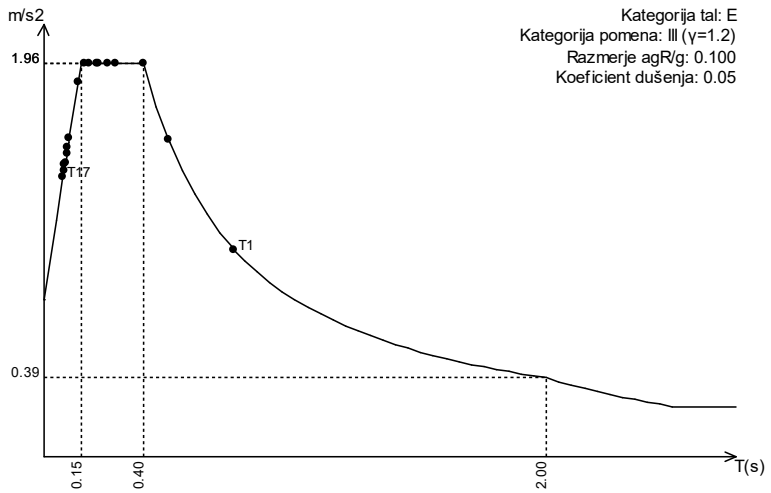
Faktorji smeri potresa:

Obtežni primer	Kot α[°]	k,α	k,α+90°	kz	Faktor O.
potres X	0	1.000	0.300	0.000	1.500
potres Y	90	1.000	0.300	0.000	1.500

Tip spektra

Obtežni primer	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
potres X	1.000	0.150	0.400	2.000	1.000
potres Y	1.000	0.150	0.400	2.000	1.000

Projektni spekter



S=1.00, Tb=0.15, Tc=0.40, Td=2.00

Faktorji participacije - relativno sodelovanje

Ton \ Naziv	1. potres X	2. potres Y
1	0.014	0.269
2	0.799	0.098
3	0.009	0.004
4	0.098	0.372
5	0.002	0.003
6	0.004	0.013
7	0.001	0.007
8	0.001	0.030
9	0.017	0.003
10	0.036	0.038
11	0.006	0.000
12	0.004	0.003
13	0.001	0.024
14	0.000	0.020
15	0.001	0.009
16	0.007	0.069
17	0.000	0.037

Faktorji participacije - angažiranje mase

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
1	0.12	36.49
2	85.20	0.08
3	0.83	0.07
4	1.34	31.71
5	0.08	0.31
6	0.06	1.12
7	0.00	0.58
8	0.02	2.09
9	0.94	0.59

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
10	4.36	1.20
11	0.59	0.00
12	0.51	0.12
13	0.02	2.19
14	0.17	1.65
15	0.00	0.92
16	0.01	7.24
17	0.30	3.29
ΣU (%)	94.55	89.66

Prečne sile v osnovi [2.15 m]

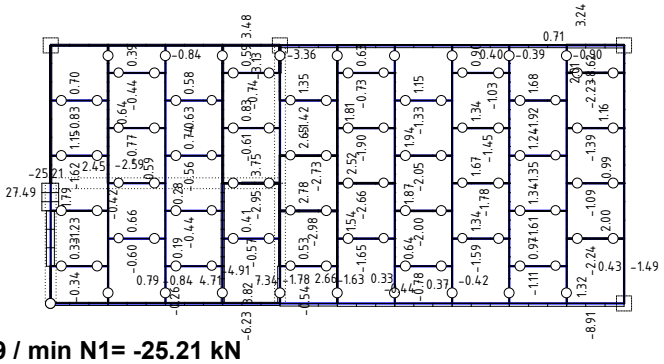
Obtežni primer	Kot α[°]	VtB[kN]
potres X	0	260.79
potres Y	90	151.31

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Statični preračun

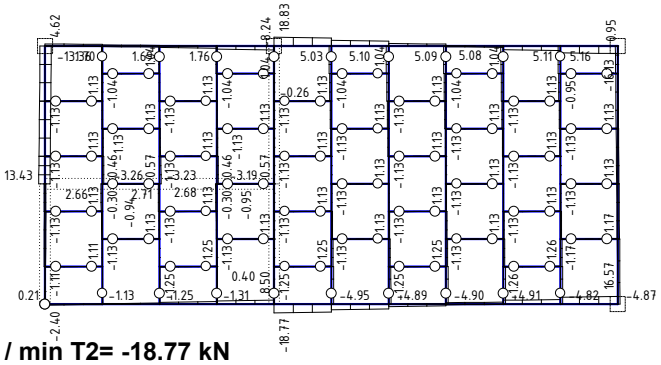
NSK

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



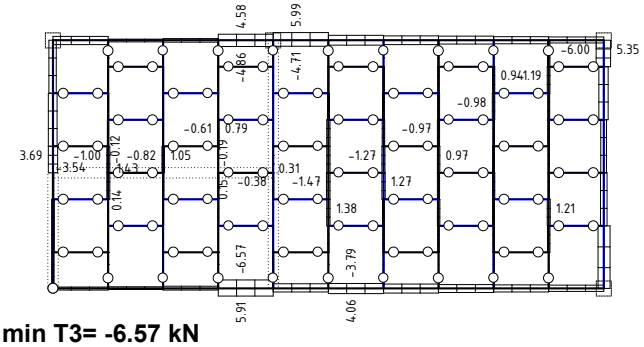
Nivo: 11.35 [13.35 m]
Vplivi v gredi: max N1= 27.49 / min N1= -25.21 kN

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



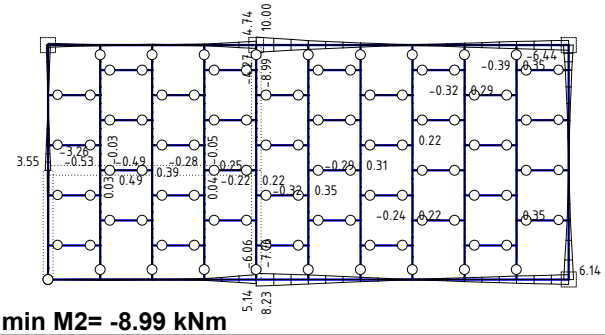
Nivo: 11.35 [13.35 m]
Vplivi v gredi: max T2= 18.83 / min T2= -18.77 kN

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



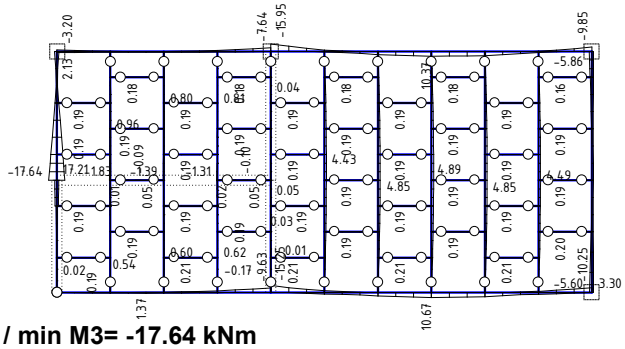
Nivo: 11.35 [13.35 m]
Vplivi v gredi: max T3= 5.99 / min T3= -6.57 kN

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



Nivo: 11.35 [13.35 m]
Vplivi v gredi: max M2= 10.00 / min M2= -8.99 kNm

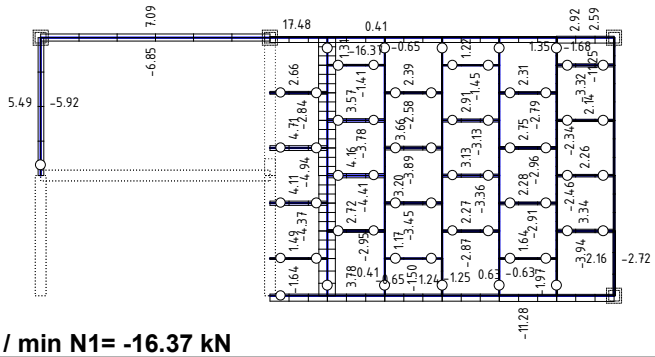
Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



Nivo: 11.35 [13.35 m]
Vplivi v gredi: max M3= 17.21 / min M3= -17.64 kNm

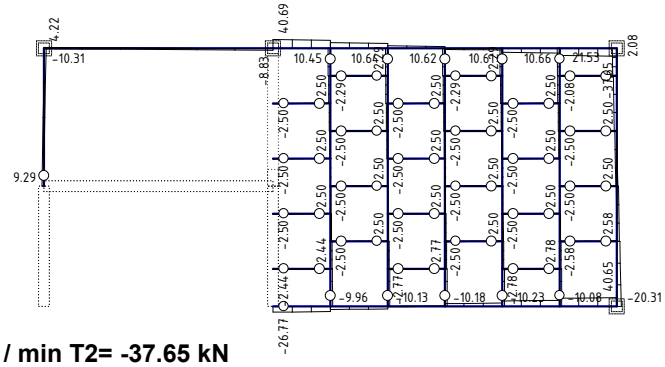
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



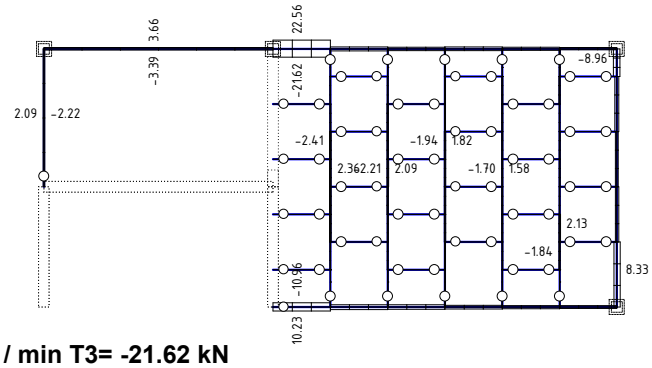
Nivo: 8.50 [8.50 m]
Vplivi v gredi: max N1= 17.48 / min N1= -16.37 kN

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



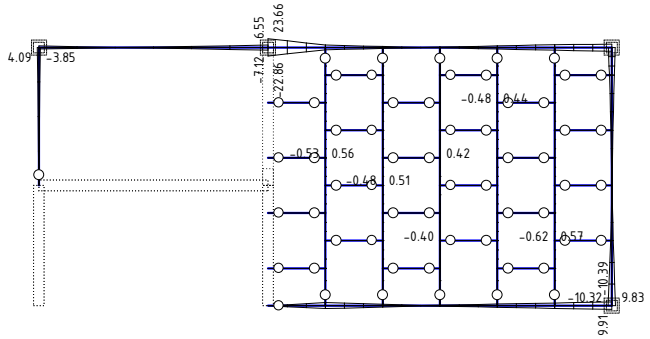
Nivo: 8.50 [8.50 m]
Vplivi v gredi: max T2= 40.69 / min T2= -37.65 kN

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



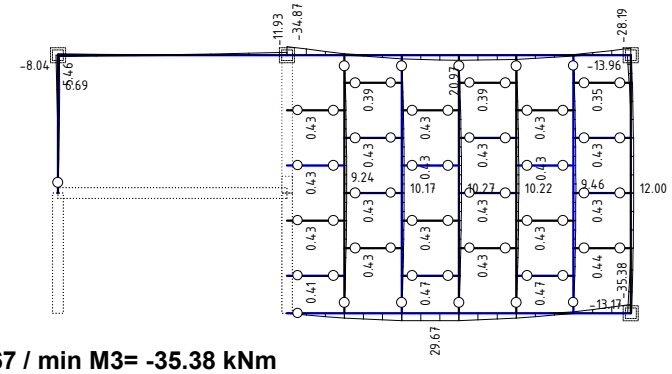
Nivo: 8.50 [8.50 m]
Vplivi v gredi: max T3= 22.56 / min T3= -21.62 kN

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



Nivo: 8.50 [8.50 m]
Vplivi v gredi: max M2= 23.66 / min M2= -22.86 kNm

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16

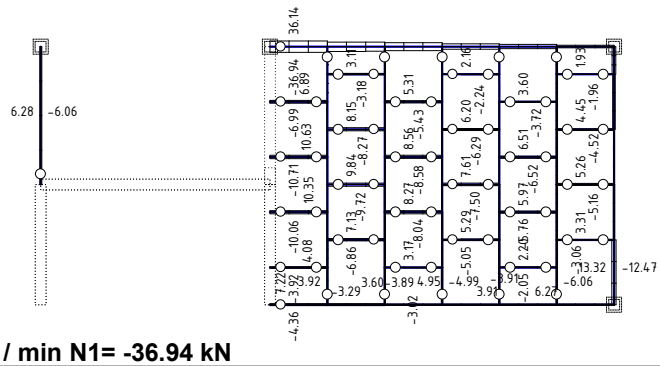


Nivo: 8.50 [8.50 m]
Vplivi v gredi: max M3= 29.67 / min M3= -35.38 kNm

INŽENIRING BIRO ARMATURA

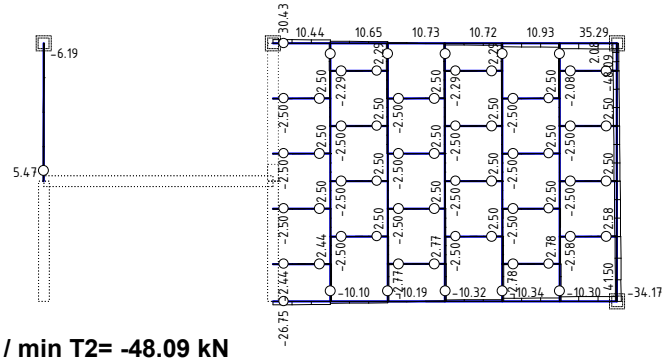
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



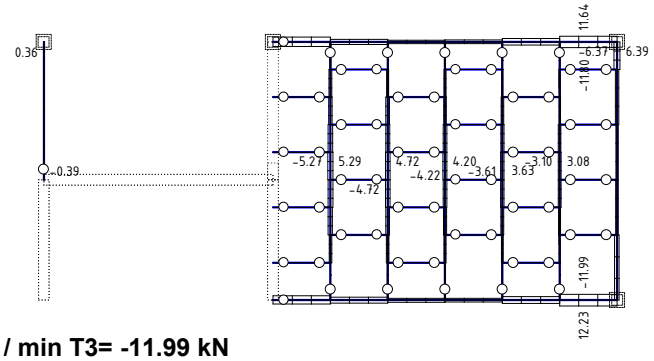
Nivo: 4.30 [4.30 m]
Vplivi v gredi: max N1= 36.14 / min N1= -36.94 kN

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



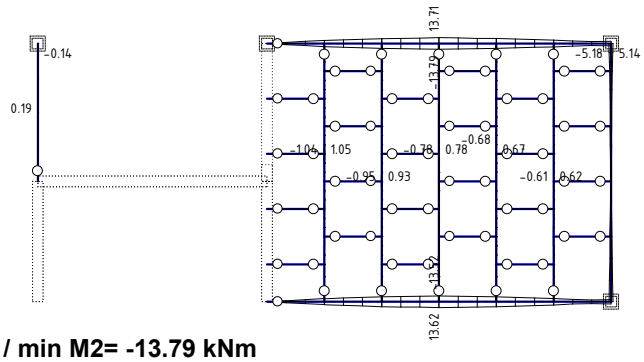
Nivo: 4.30 [4.30 m]
Vplivi v gredi: max T2= 41.50 / min T2= -48.09 kN

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



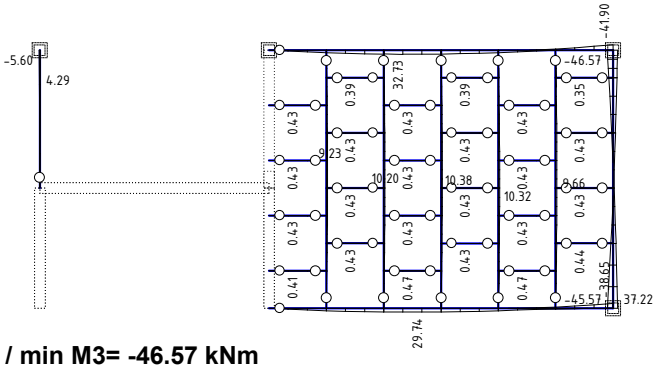
Nivo: 4.30 [4.30 m]
Vplivi v gredi: max T3= 12.23 / min T3= -11.99 kN

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



Nivo: 4.30 [4.30 m]
Vplivi v gredi: max M2= 13.71 / min M2= -13.79 kNm

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16

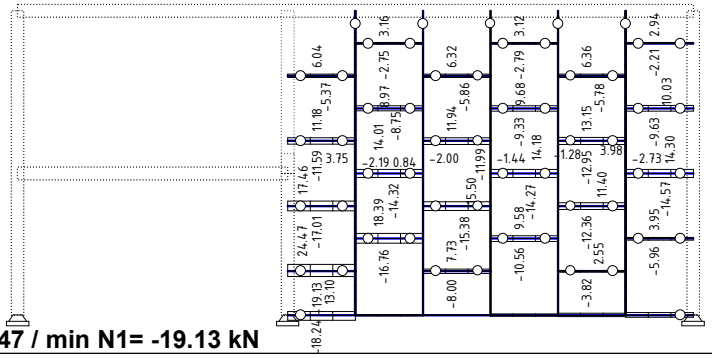


Nivo: 4.30 [4.30 m]
Vplivi v gredi: max M3= 37.22 / min M3= -46.57 kNm

INŽENIRING BIRO ARMATURA

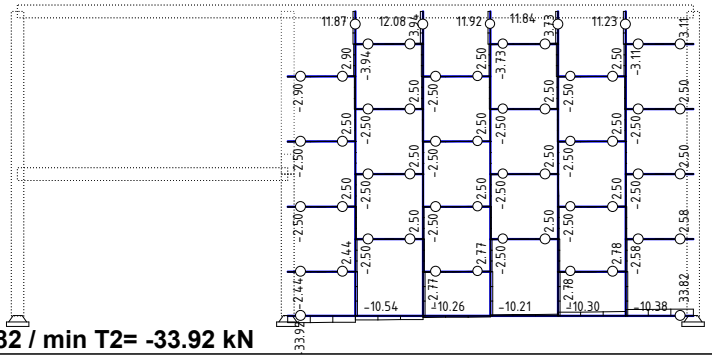
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



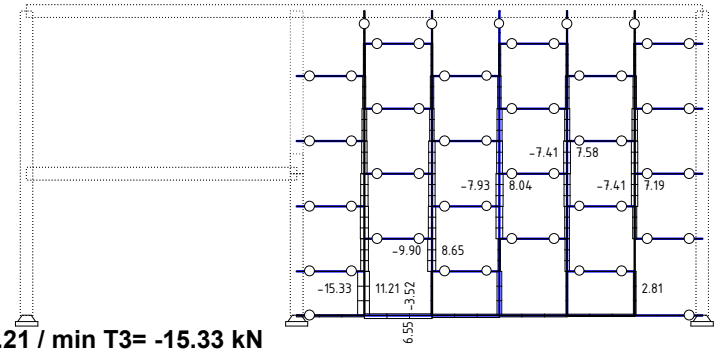
Nivo: 0.00 [0.00 m]
Vplivi v gredi: max N1= 24.47 / min N1= -19.13 kN

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



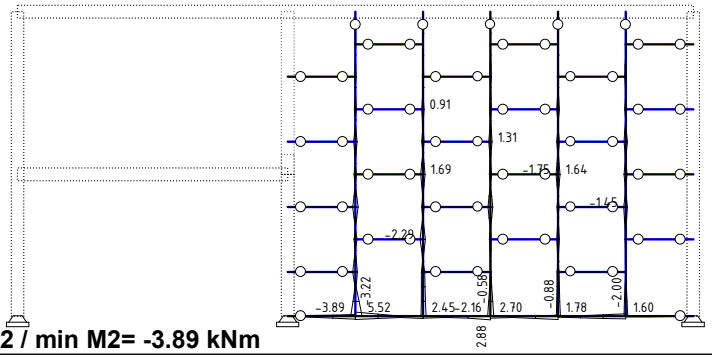
Nivo: 0.00 [0.00 m]
Vplivi v gredi: max T2= 33.82 / min T2= -33.92 kN

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



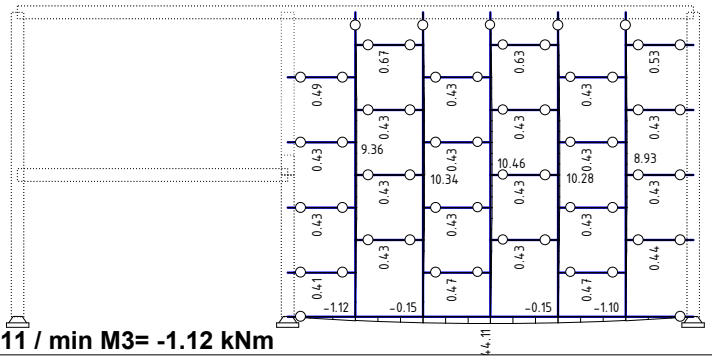
Nivo: 0.00 [0.00 m]
Vplivi v gredi: max T3= 11.21 / min T3= -15.33 kN

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



Nivo: 0.00 [0.00 m]
Vplivi v gredi: max M2= 5.52 / min M2= -3.89 kNm

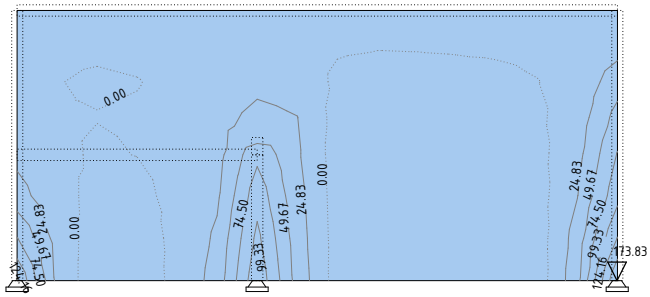
Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



Nivo: 0.00 [0.00 m]
Vplivi v gredi: max M3= 44.11 / min M3= -1.12 kNm

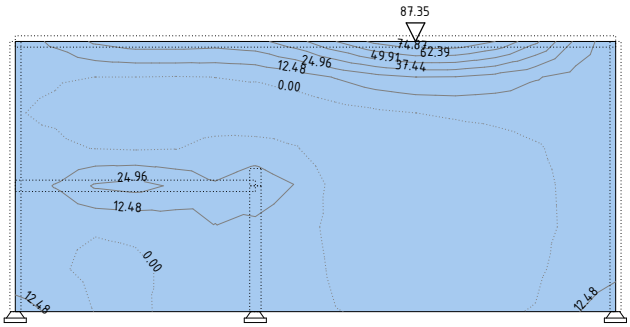
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



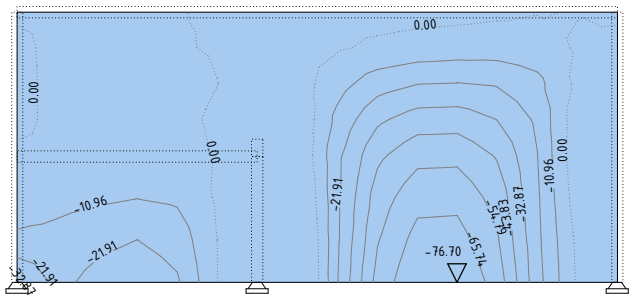
Nivo: -4.50 [-4.50 m]
Vplivi v plošči: max Mx= 173.83 / min Mx= 0.00 kNm/m

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



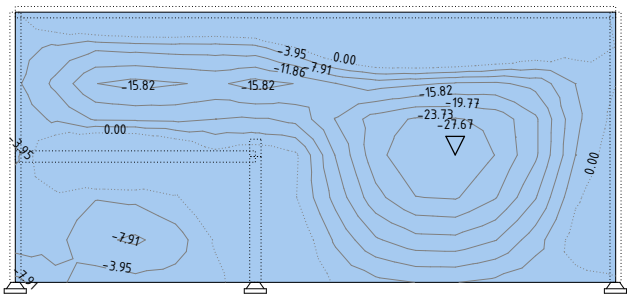
Nivo: -4.50 [-4.50 m]
Vplivi v plošči: max My= 87.35 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



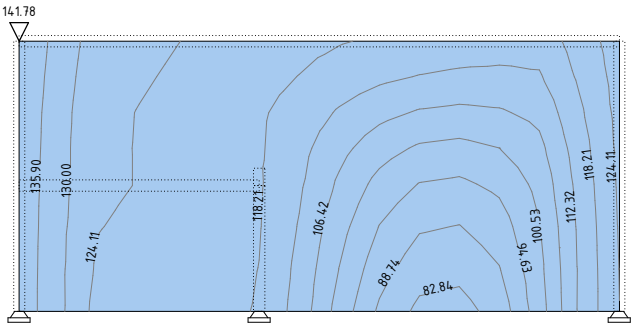
Nivo: -4.50 [-4.50 m]
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -76.70 kNm/m

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



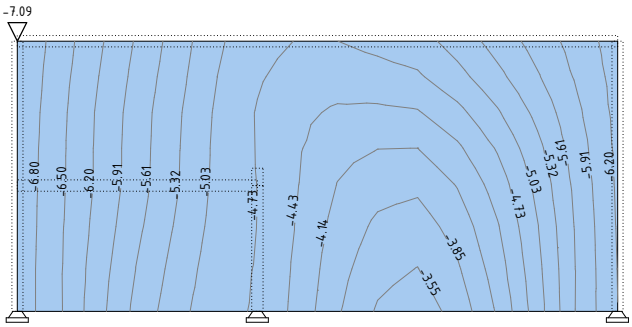
Nivo: -4.50 [-4.50 m]
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -27.67 kNm/m

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



Nivo: -4.50 [-4.50 m]
Vplivi v pov.podpori: max σ,tal= 141.78 / min σ,tal= 23...

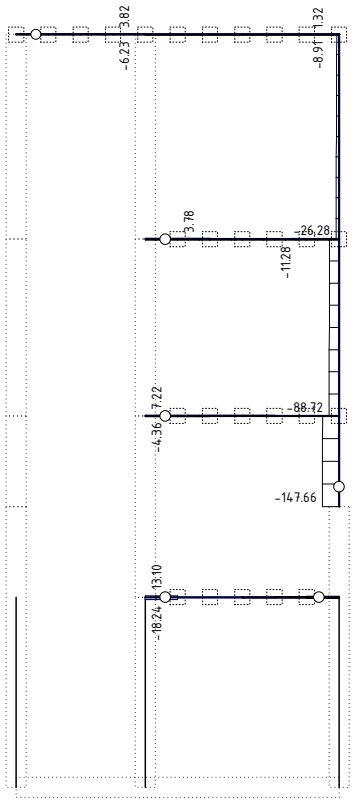
Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Nivo: -4.50 [-4.50 m]
Vplivi v pov.podpori: max s,tal= -1.19 / min s,tal= -7.0...

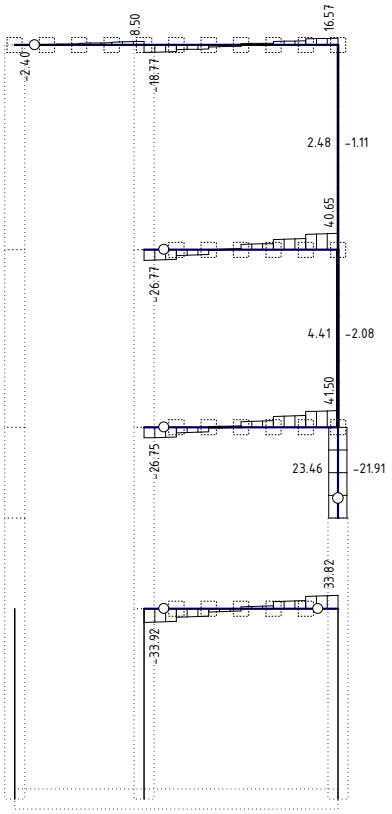
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



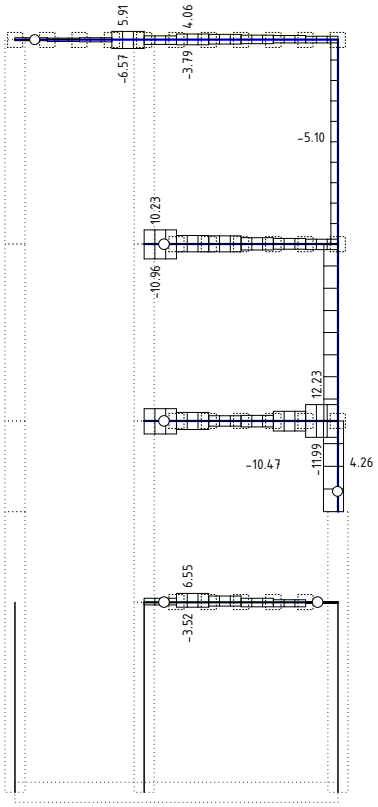
Okvir: H_2
Vplivi v gredi: max N1= 13.10 / mi...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



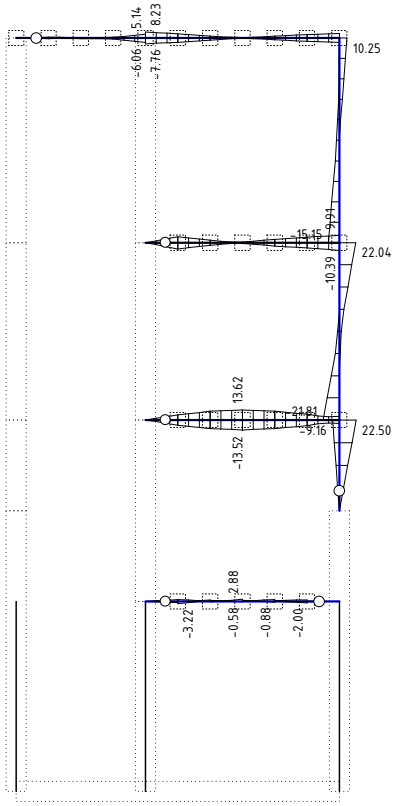
Okvir: H_2
Vplivi v gredi: max T2= 41.50 / min...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



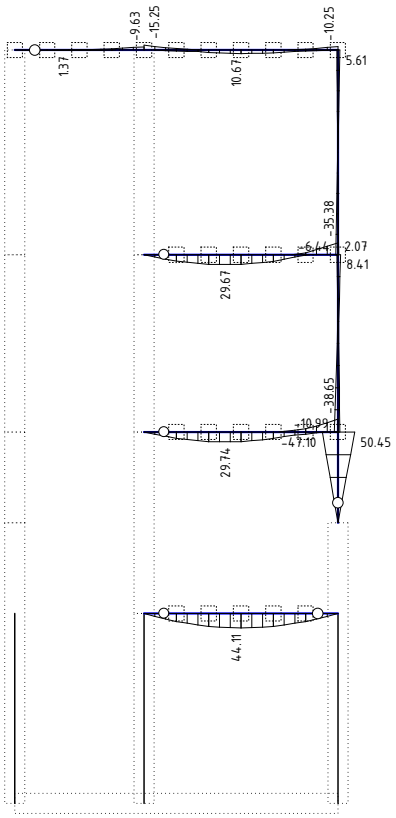
Okvir: H_2
Vplivi v gredi: max T3= 12.23 / min...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



Okvir: H_2
Vplivi v gredi: max M2= 22.50 / mi...

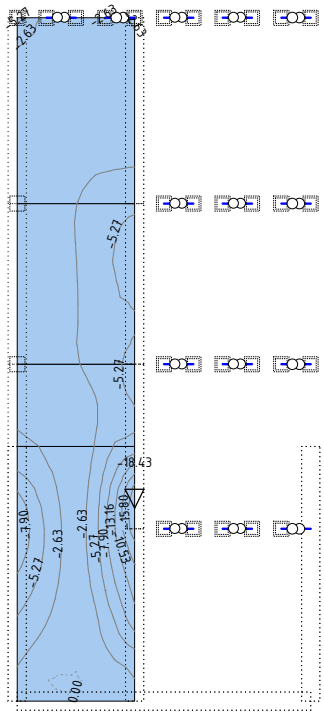
Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



Okvir: H_2
Vplivi v gredi: max M3= 50.45 / mi...

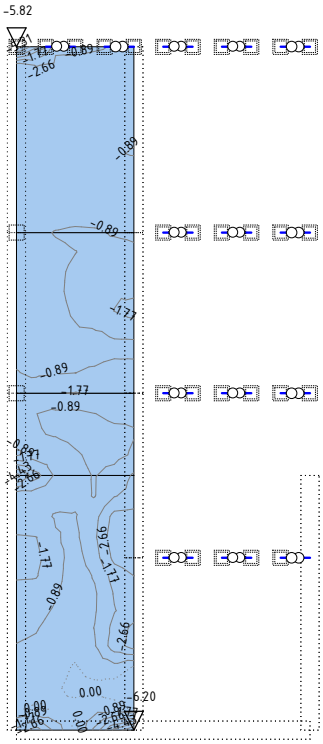
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



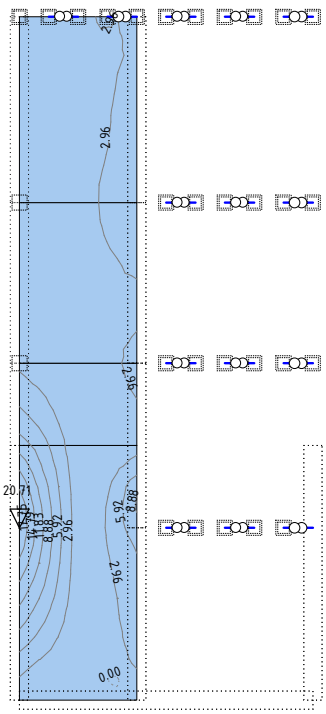
Okvir: H_3
Vplivi v plošči: max Mx= ...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



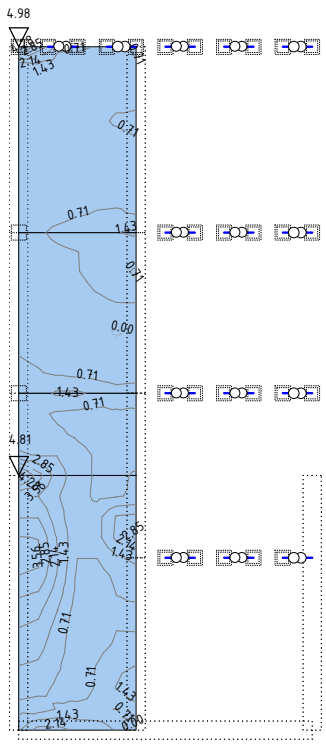
Okvir: H_3
Vplivi v plošči: max My= ...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



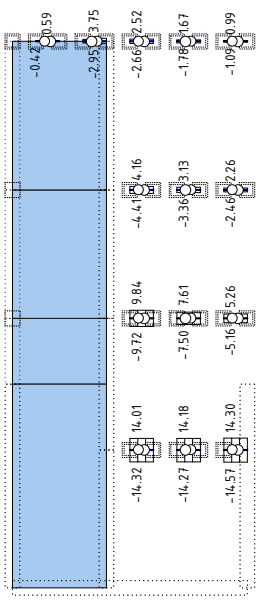
Okvir: H_3
Vplivi v plošči: max Mx= ...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



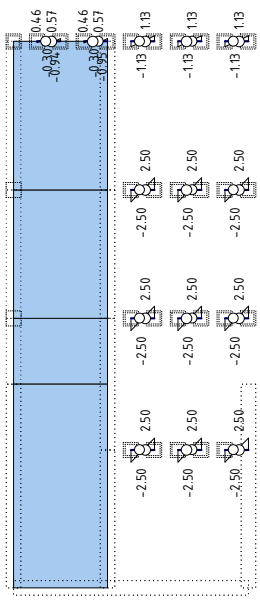
Okvir: H_3
Vplivi v plošči: max My= ...

Obt. 23: [MSN (vse)...



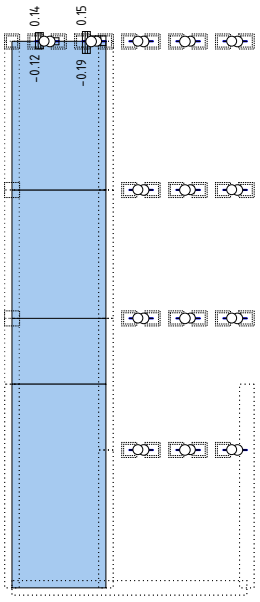
Okvir: H_3
Vplivi v gredi: max...

Obt. 23: [MSN (vse)...



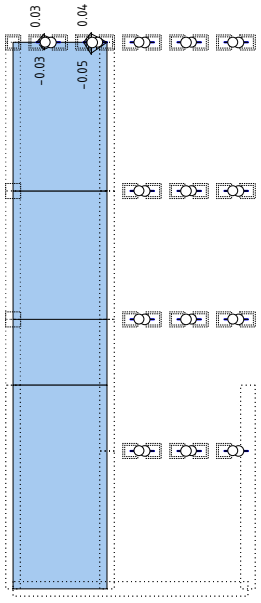
Okvir: H_3
Vplivi v gredi: max...

Obt. 23: [MSN (vse)...



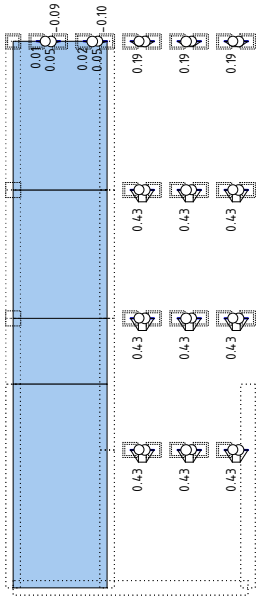
Okvir: H_3
Vplivi v gredi: max...

Obt. 23: [MSN (vse)...



Okvir: H_3
Vplivi v gredi: max...

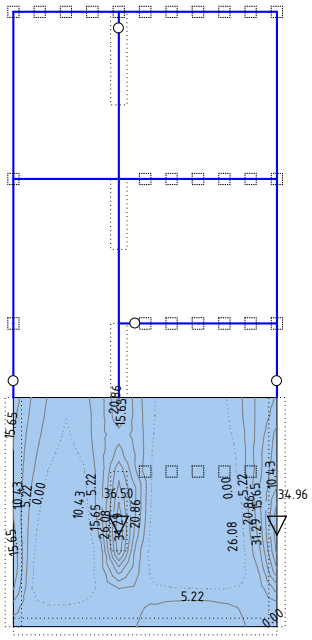
Obt. 23: [MSN (vse)...



Okvir: H_3
Vplivi v gredi: max...

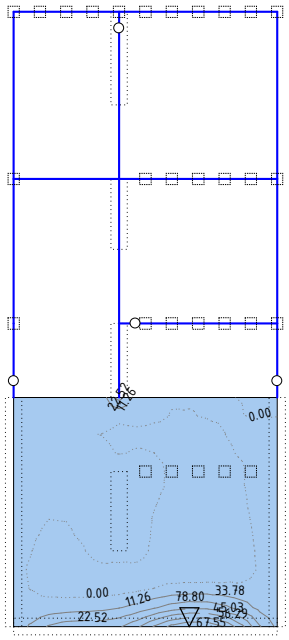
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



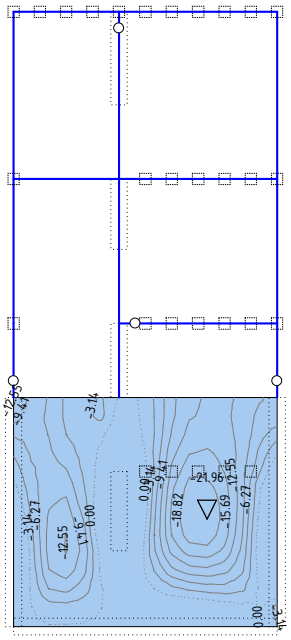
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max Mx= ...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



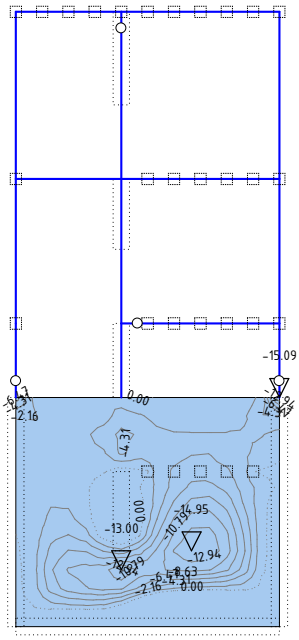
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max My= ...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



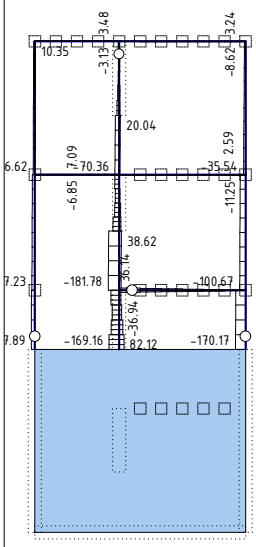
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max Mx= ...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



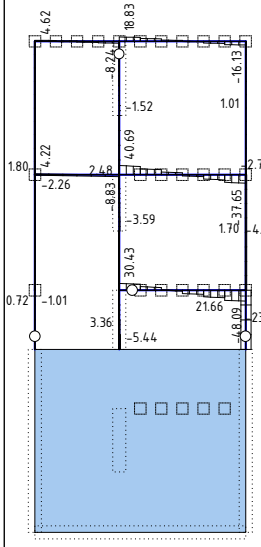
Okvir: H_1
Vplivi v plošči: max My= ...

Obt. 23: [MSN (vse)...



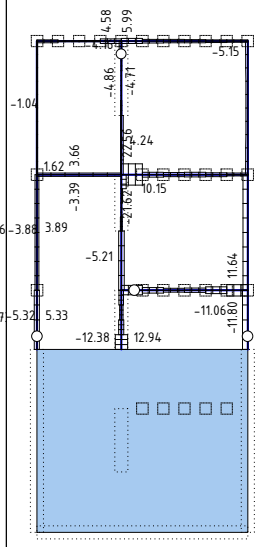
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max...

Obt. 23: [MSN (vse)...



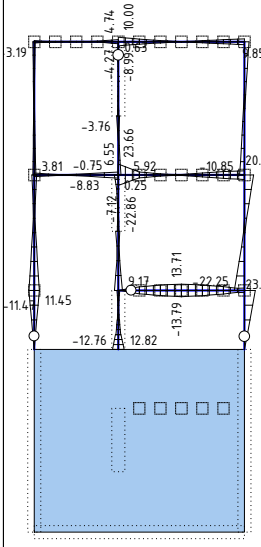
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max...

Obt. 23: [MSN (vse)...



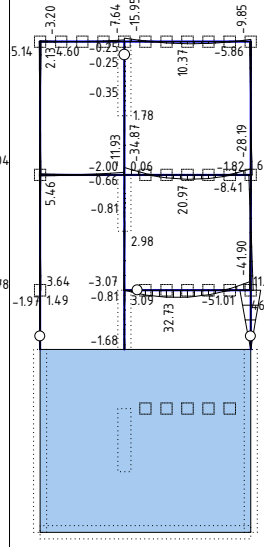
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max...

Obt. 23: [MSN (vse)...



Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max...

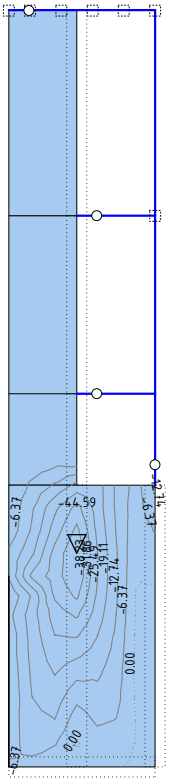
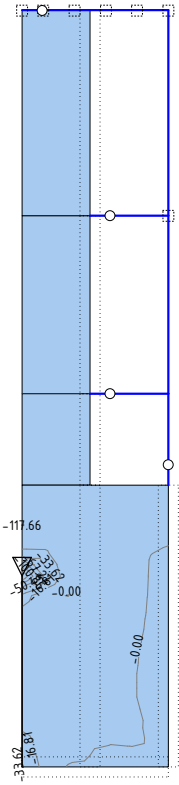
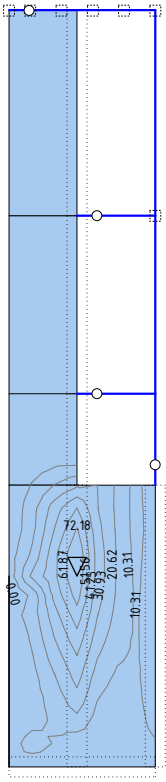
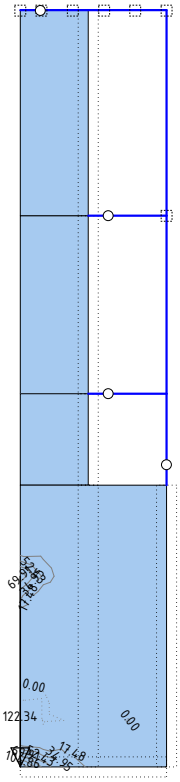
Obt. 23: [MSN (vse)...

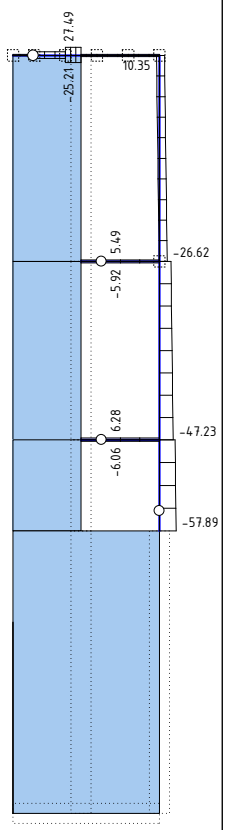
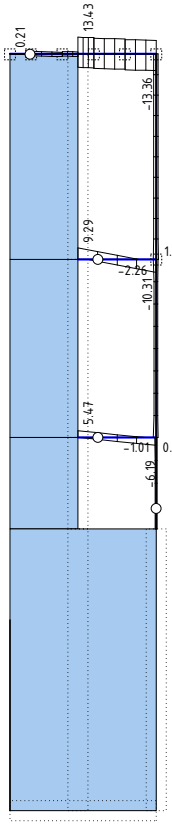
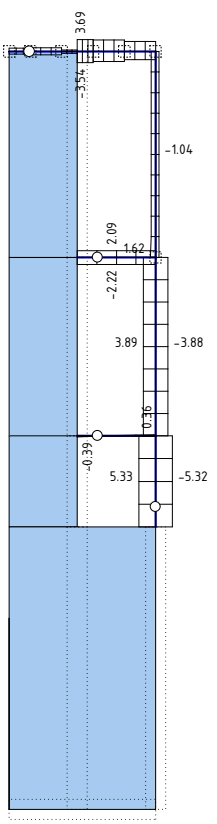
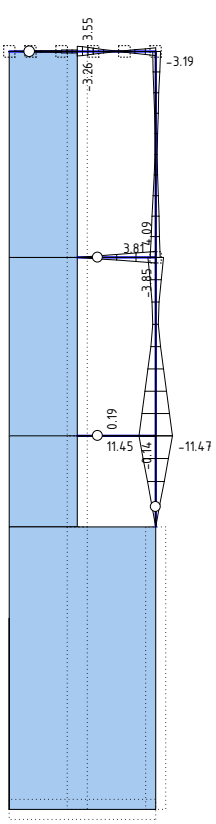
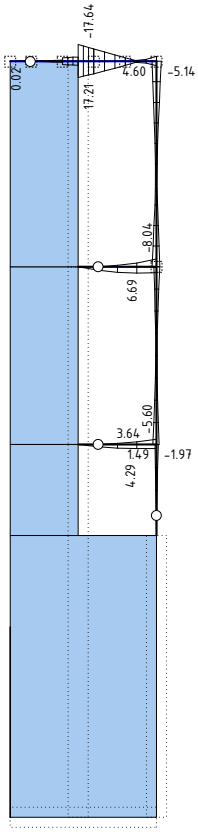


Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max...

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

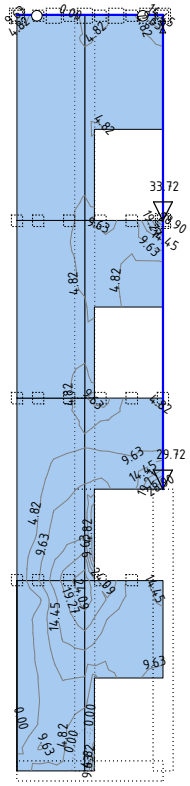
načrt št.: 17/24-K
objekt: SERŠ

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16	Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16	Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16	Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16
			
Okvir: V_2 Vplivi v plošči: max Mx= ...	Okvir: V_2 Vplivi v plošči: max My= ...	Okvir: V_2 Vplivi v plošči: max Mx= ...	Okvir: V_2 Vplivi v plošči: max My=...

Obt. 23: [MSN (vse)...	Obt. 23: [MSN (vse)...	Obt. 23: [MSN (vse)...	Obt. 23: [MSN (vse)...	Obt. 23: [MSN (vse)...
				
Okvir: V_2 Vplivi v gredi: max...	Okvir: V_2 Vplivi v gredi: max...	Okvir: V_2 Vplivi v gredi: max...	Okvir: V_2 Vplivi v gredi: max...	Okvir: V_2 Vplivi v gredi: max...

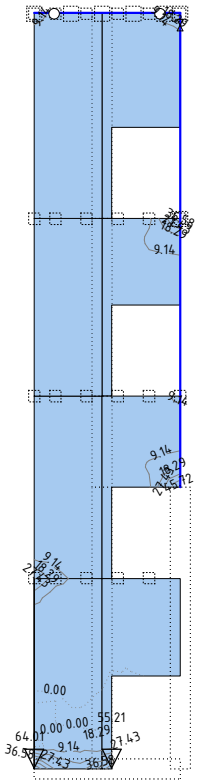
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



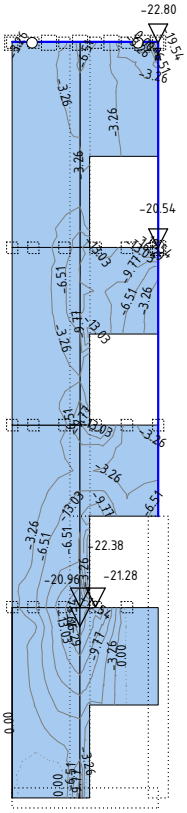
Okvir: V_3
Vplivi v plošči: max Mx= ...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



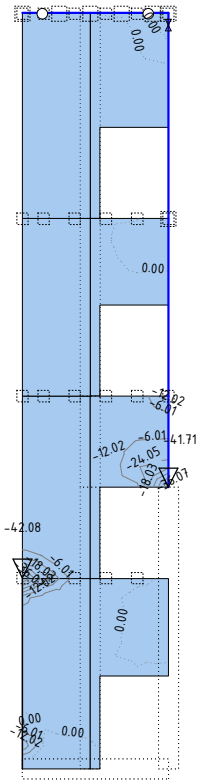
Okvir: V_3
Vplivi v plošči: max My= ...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



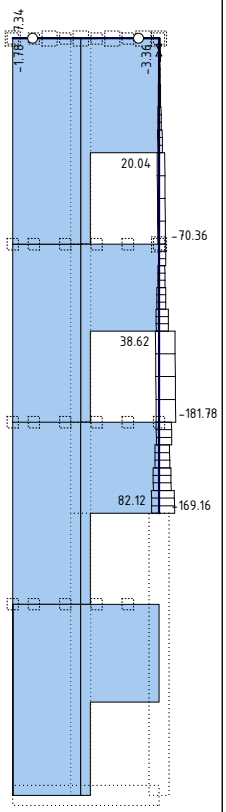
Okvir: V_3
Vplivi v plošči: max Mx= ...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



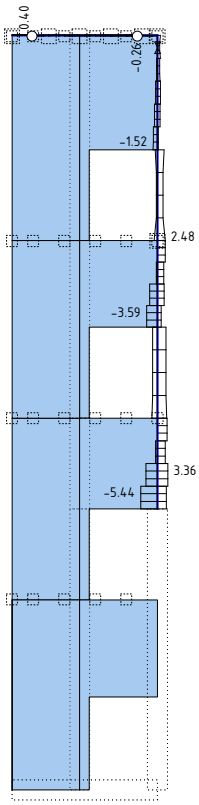
Okvir: V_3
Vplivi v plošči: max My= ...

Obt. 23: [MSN (vse)...



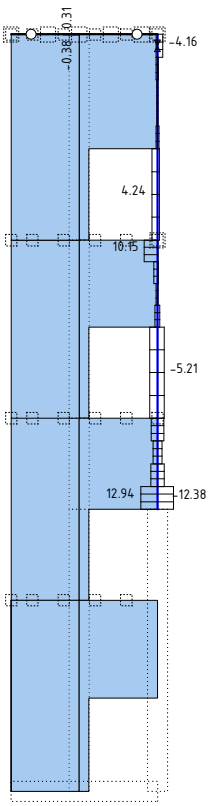
Okvir: V_3
Vplivi v gredi: max...

Obt. 23: [MSN (vse)...



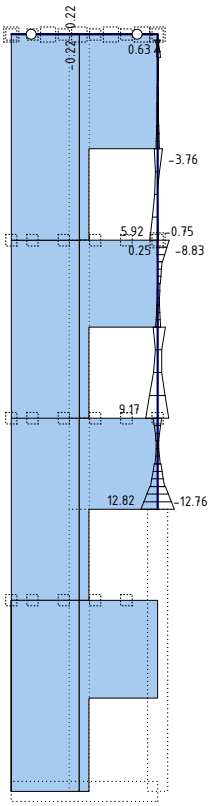
Okvir: V_3
Vplivi v gredi: max...

Obt. 23: [MSN (vse)...



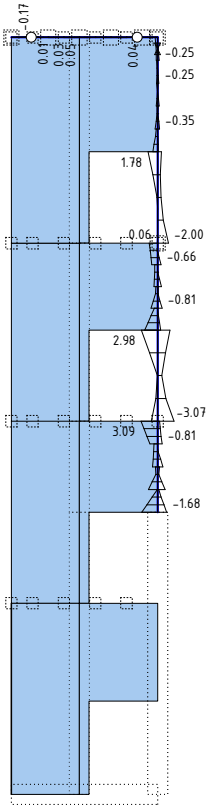
Okvir: V_3
Vplivi v gredi: max...

Obt. 23: [MSN (vse)...



Okvir: V_3
Vplivi v gredi: max...

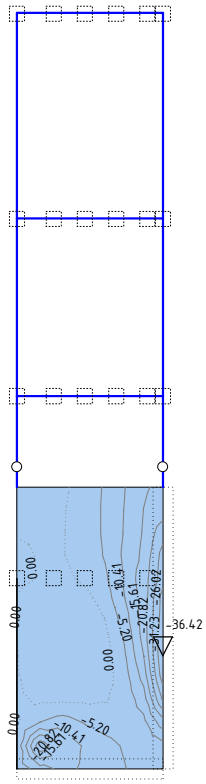
Obt. 23: [MSN (vse)...



Okvir: V_3
Vplivi v gredi: max...

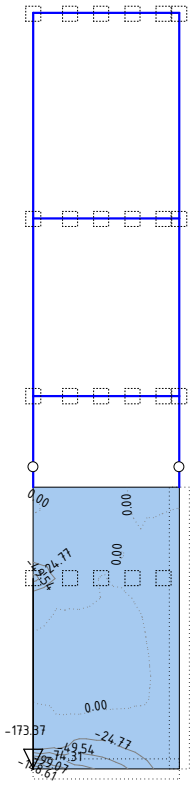
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



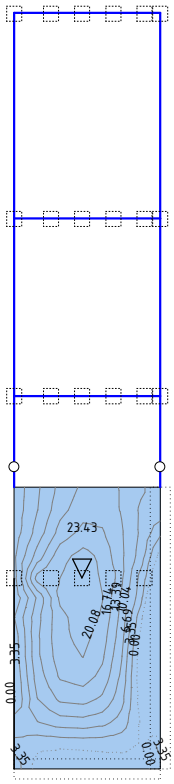
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max Mx= ...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



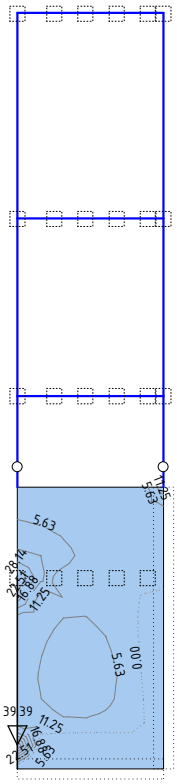
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max My= ...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



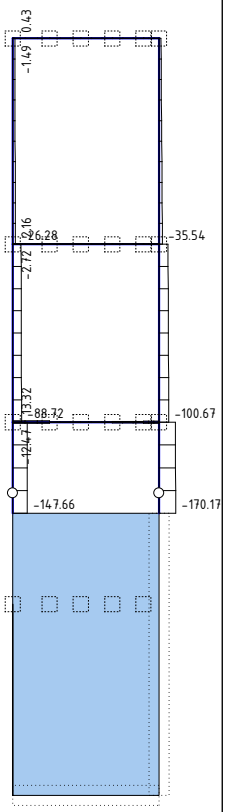
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max Mx= ...

Obt. 23: [MSN (vse)] 8-16



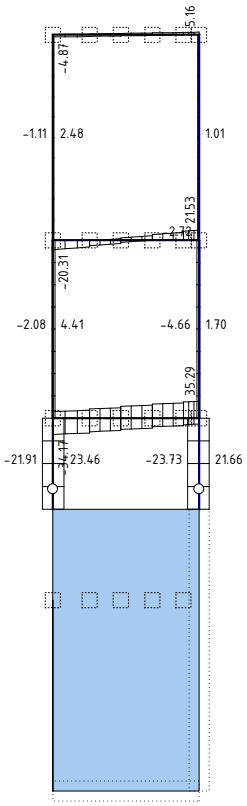
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max My= ...

Obt. 23: [MSN (vse)...



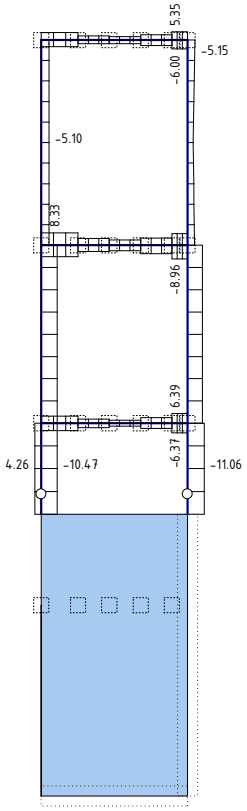
Okvir: V_1
Vplivi v gredi: max...

Obt. 23: [MSN (vse)...



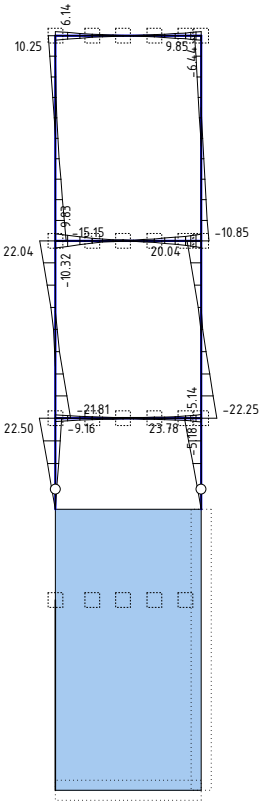
Okvir: V_1
Vplivi v gredi: max...

Obt. 23: [MSN (vse)...



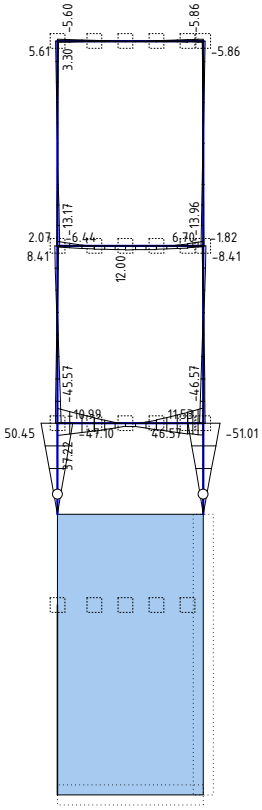
Okvir: V_1
Vplivi v gredi: max...

Obt. 23: [MSN (vse)...



Okvir: V_1
Vplivi v gredi: max...

Obt. 23: [MSN (vse)...

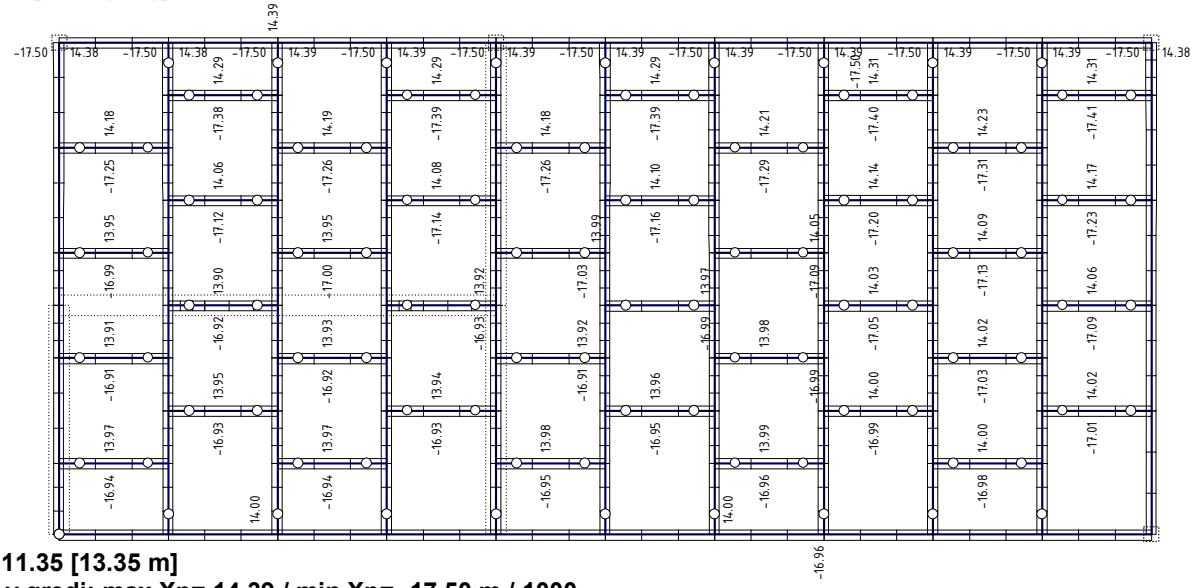


Okvir: V_1
Vplivi v gredi: max...

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

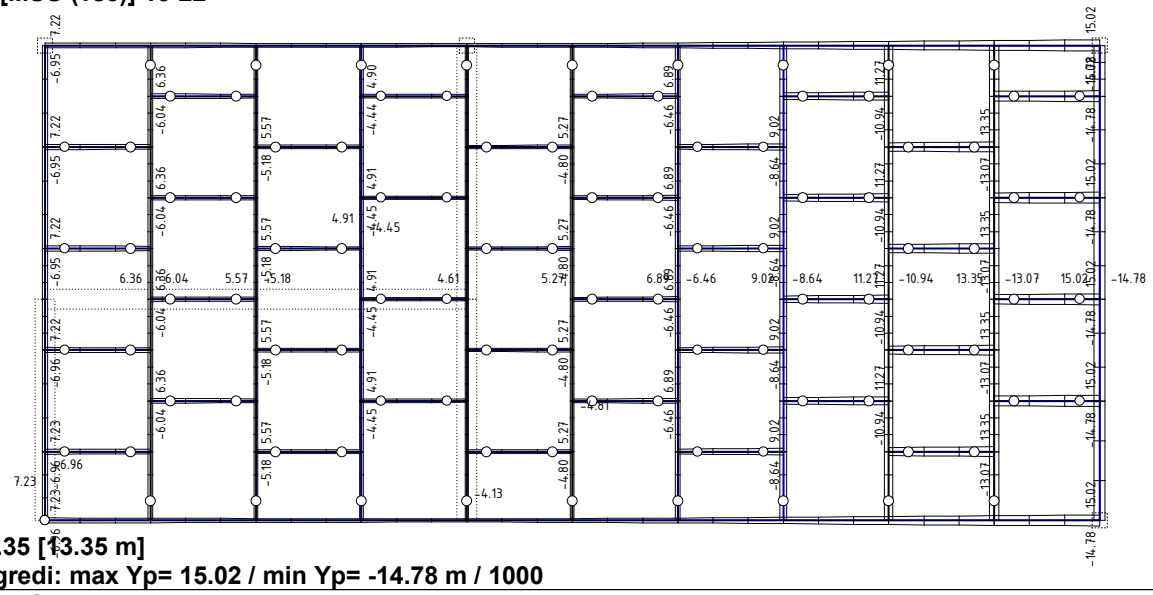
KONTROLA DOPUSTNIH VERTIKALNIH IN HORIZONTALNIH POMIKOV

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



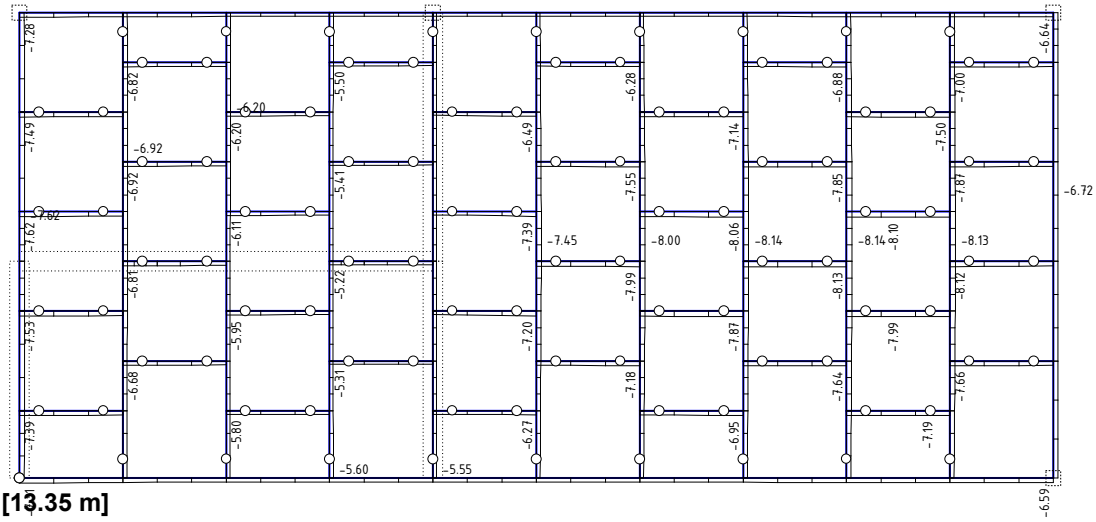
Nivo: 11.35 [13.35 m]
Vplivi v gredi: max Xp= 14.39 / min Xp= -17.50 m / 1000

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Nivo: 11.35 [13.35 m]
Vplivi v gredi: max Yp= 15.02 / min Yp= -14.78 m / 1000

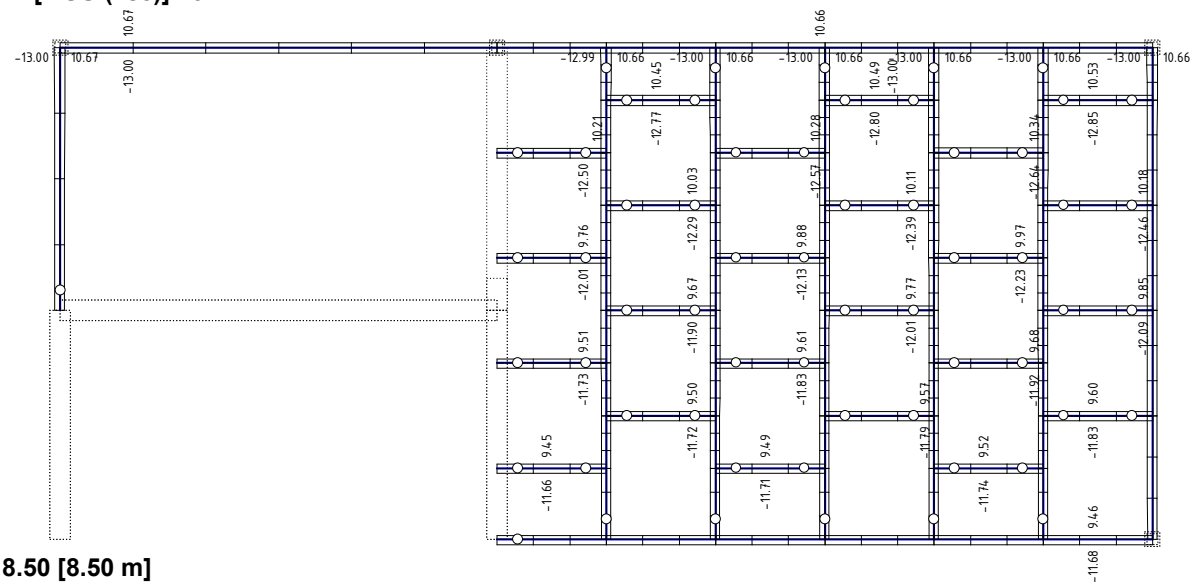
Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Nivo: 11.35 [13.35 m]
Vplivi v gredi: max Zp= -1.42 / min Zp= -8.14 m / 1000

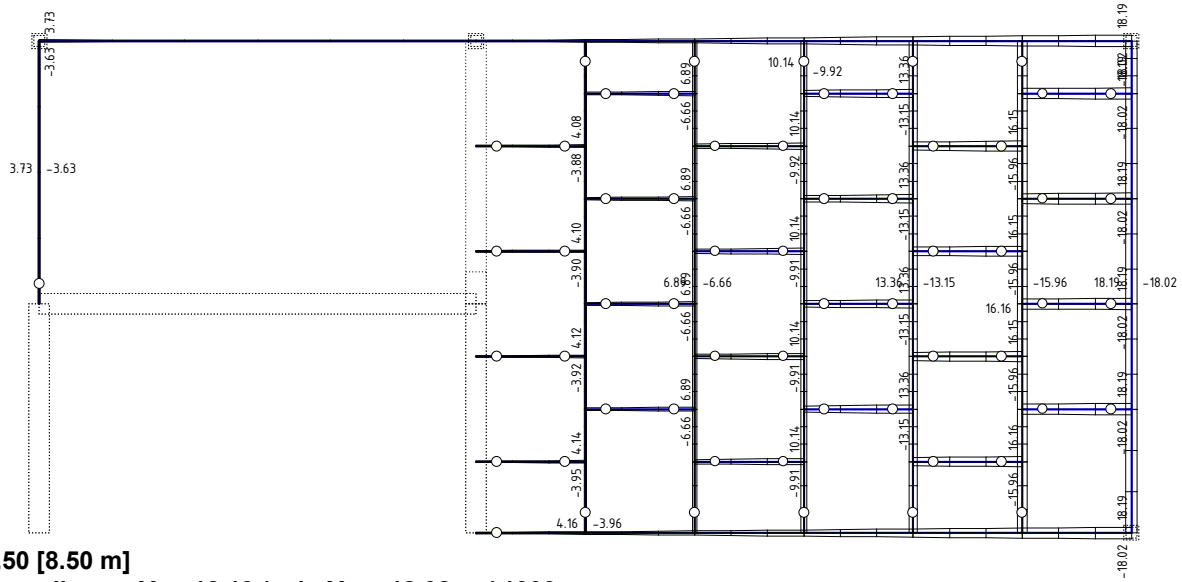
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



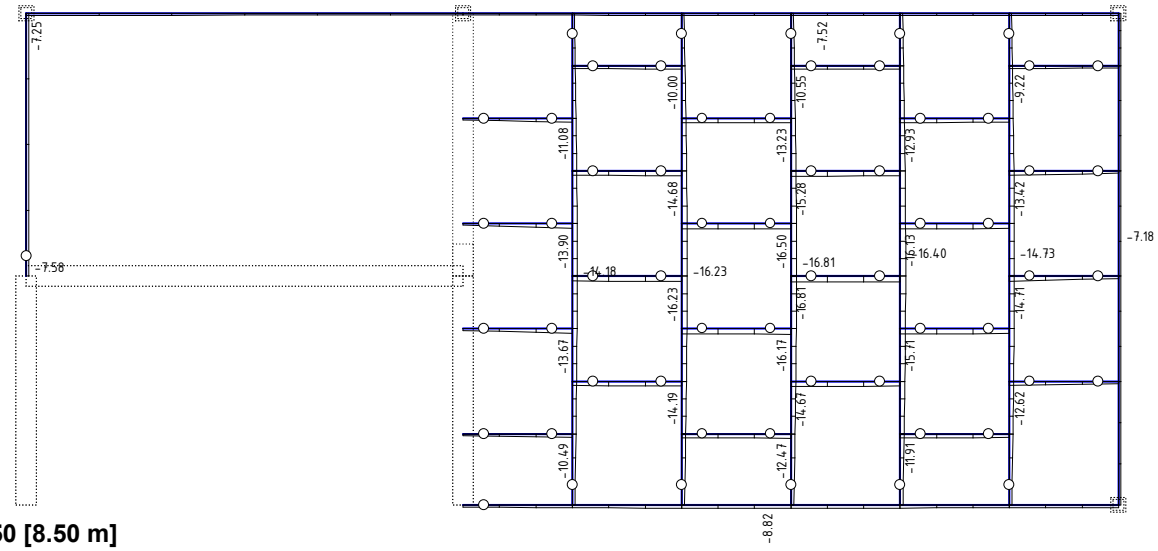
Nivo: 8.50 [8.50 m]
Vplivi v gredi: max Xp= 10.67 / min Xp= -13.00 m / 1000

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Nivo: 8.50 [8.50 m]
Vplivi v gredi: max Yp= 18.19 / min Yp= -18.02 m / 1000

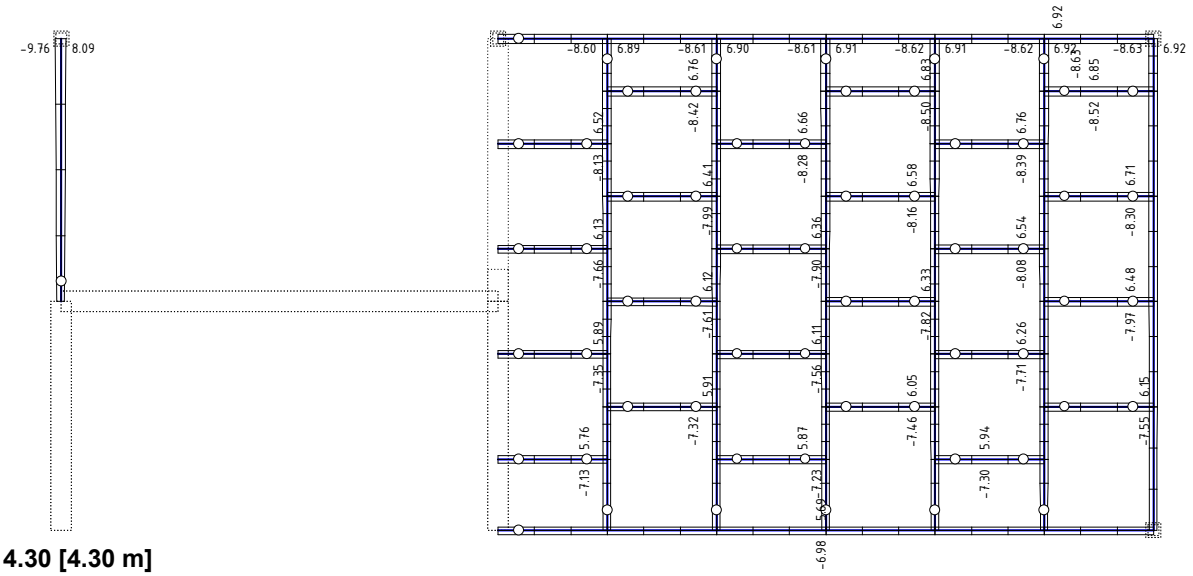
Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Nivo: 8.50 [8.50 m]
Vplivi v gredi: max Zp= -1.39 / min Zp= -16.81 m / 1000

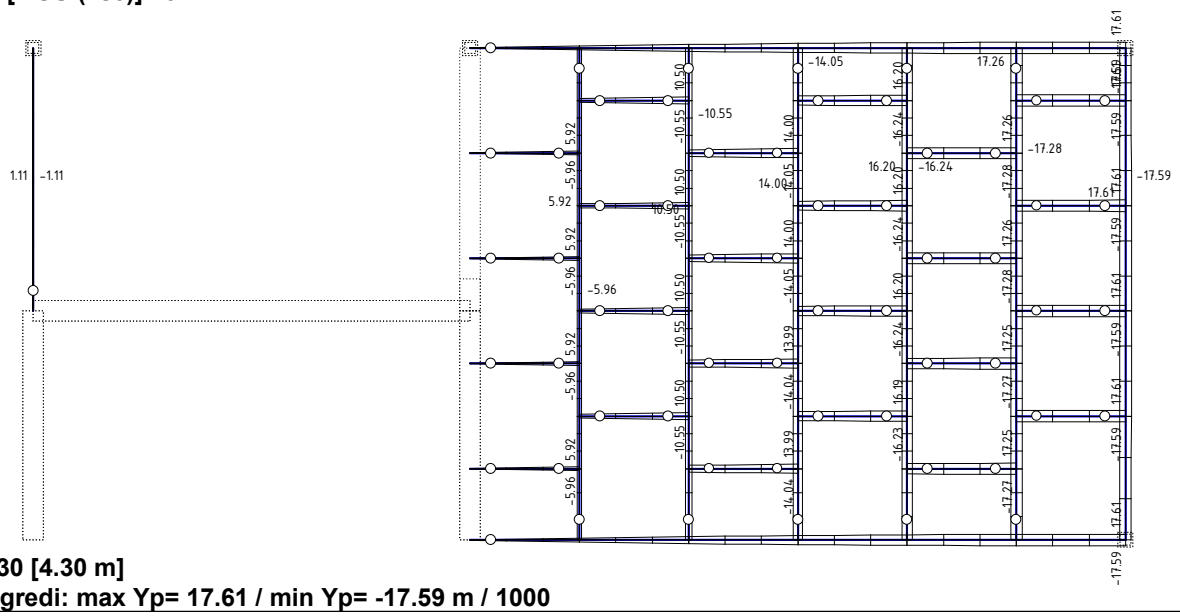
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



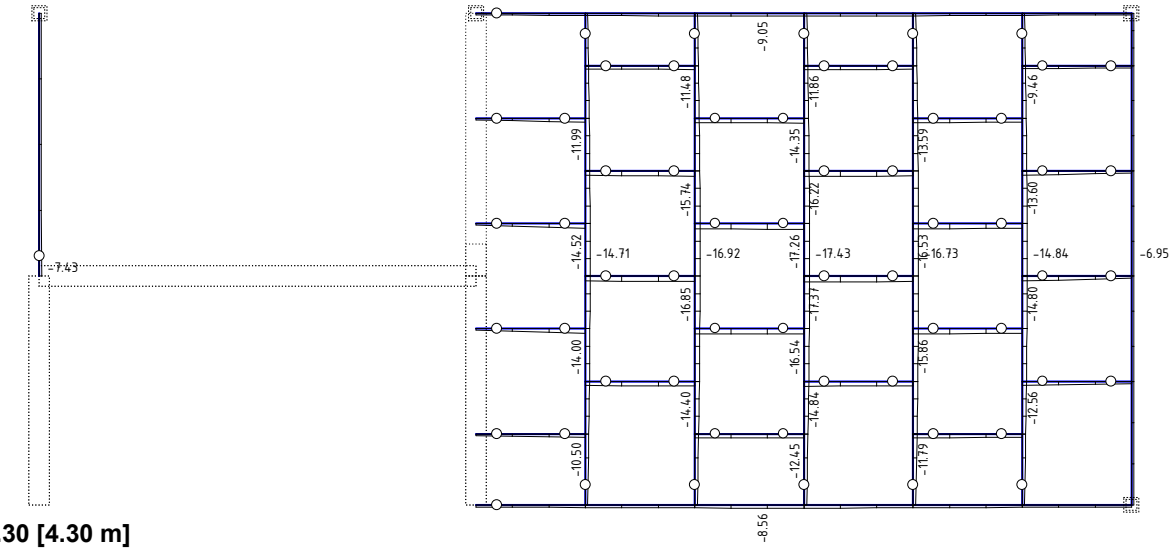
Nivo: 4.30 [4.30 m]
Vplivi v gredi: max Xp= 8.09 / min Xp= -9.76 m / 1000

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Nivo: 4.30 [4.30 m]
Vplivi v gredi: max Yp= 17.61 / min Yp= -17.59 m / 1000

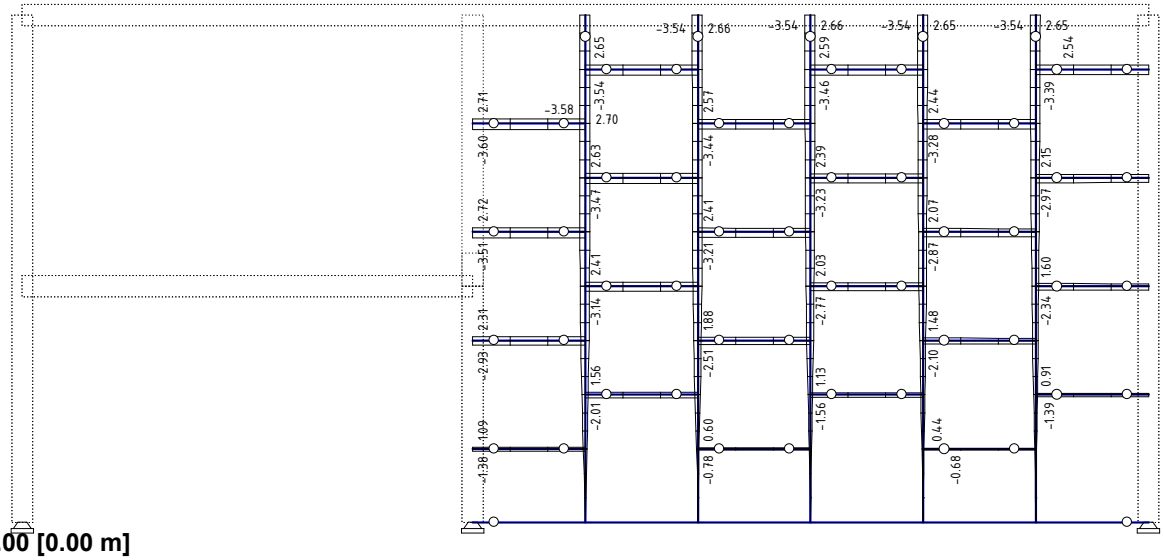
Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Nivo: 4.30 [4.30 m]
Vplivi v gredi: max Zp= -1.29 / min Zp= -17.43 m / 1000

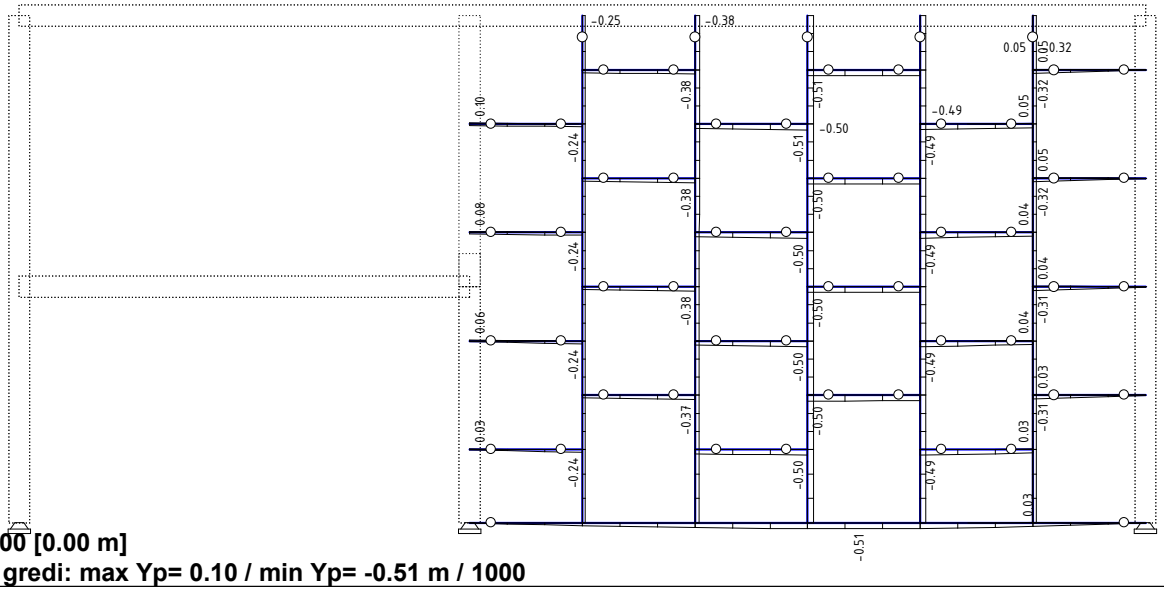
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



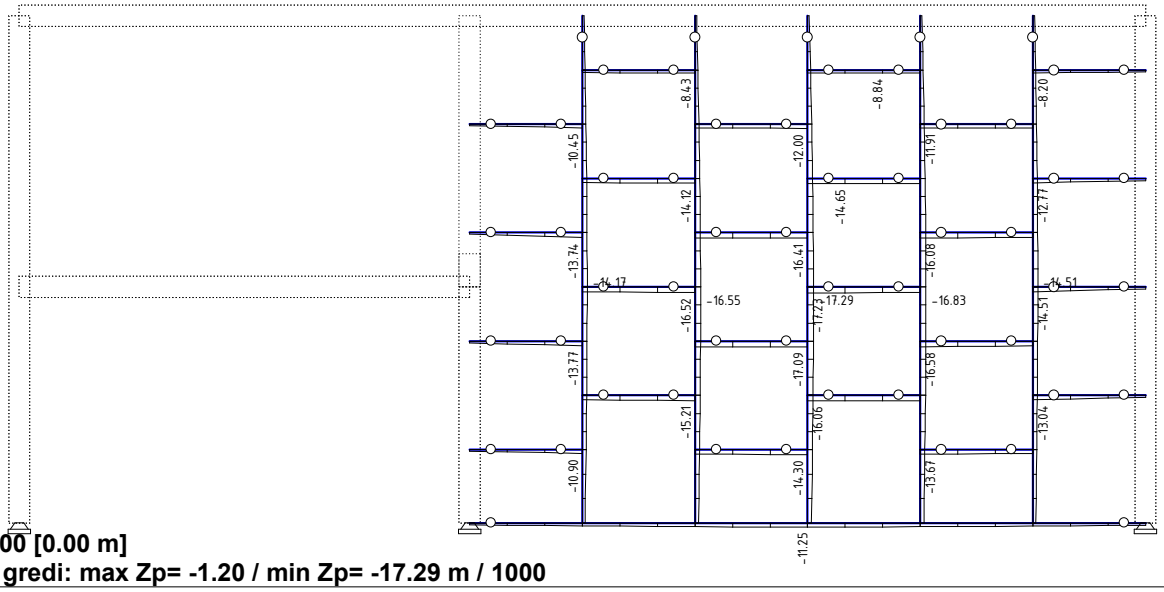
Nivo: 0.00 [0.00 m]
Vplivi v gredi: max Xp= 2.72 / min Xp= -3.60 m / 1000

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Nivo: 0.00 [0.00 m]
Vplivi v gredi: max Yp= 0.10 / min Yp= -0.51 m / 1000

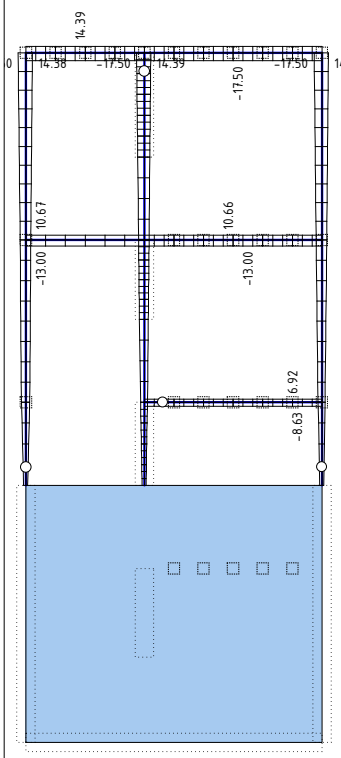
Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Nivo: 0.00 [0.00 m]
Vplivi v gredi: max Zp= -1.20 / min Zp= -17.29 m / 1000

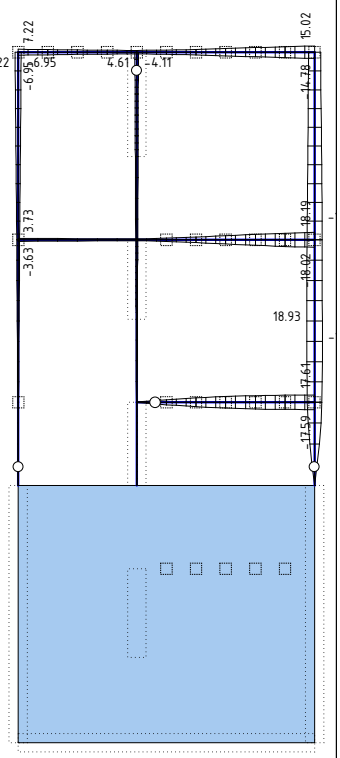
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



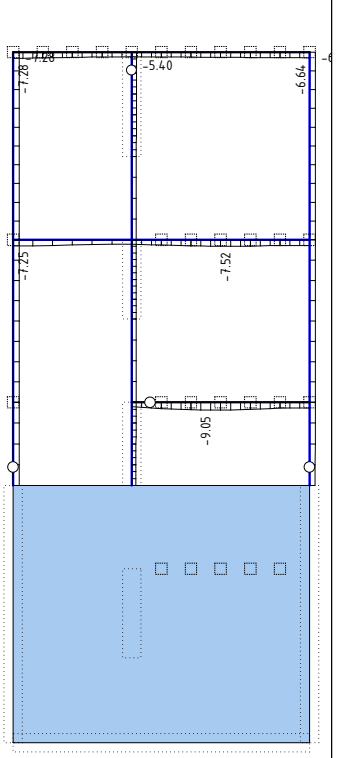
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max Xp= 1...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



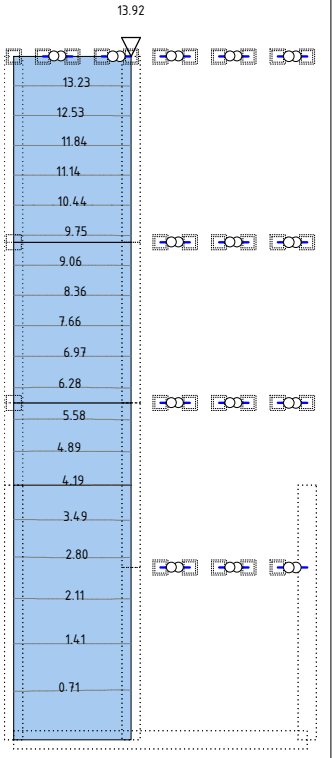
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max Yp= 1...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



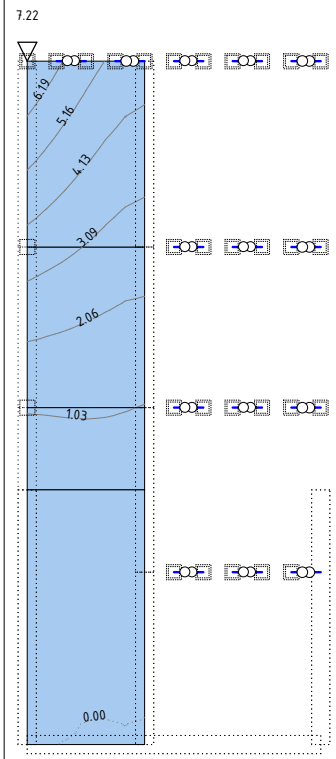
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max Zp= -...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



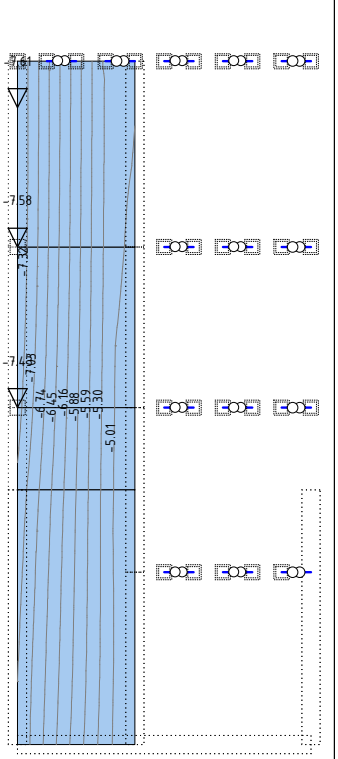
Okvir: H_3
Vplivi v plošči: max Xp= ...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



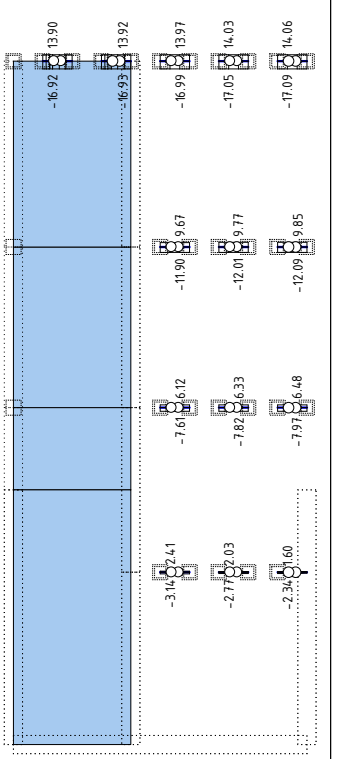
Okvir: H_3
Vplivi v plošči: max Yp= ...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



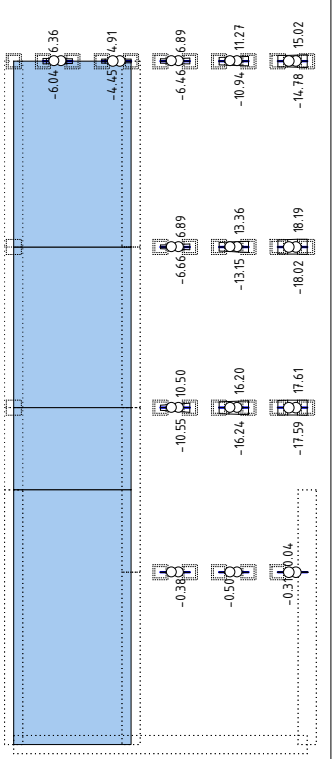
Okvir: H_3
Vplivi v plošči: max Zp= ...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Okvir: H_3
Vplivi v gredi: max Xp= 1...

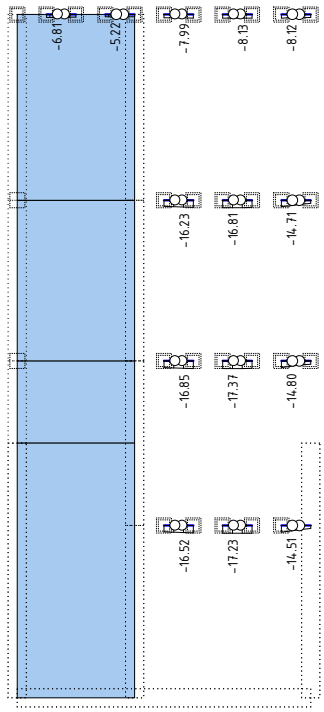
Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Okvir: H_3
Vplivi v gredi: max Yp= 1...

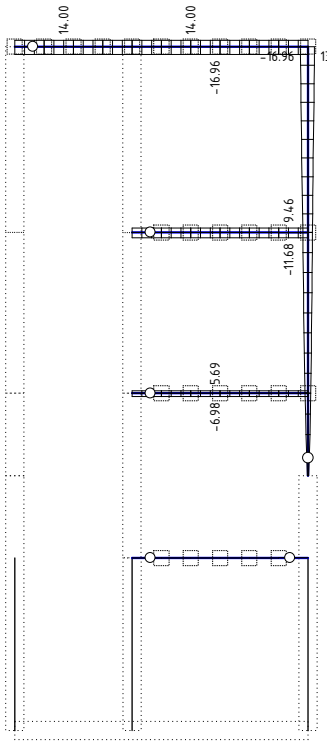
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



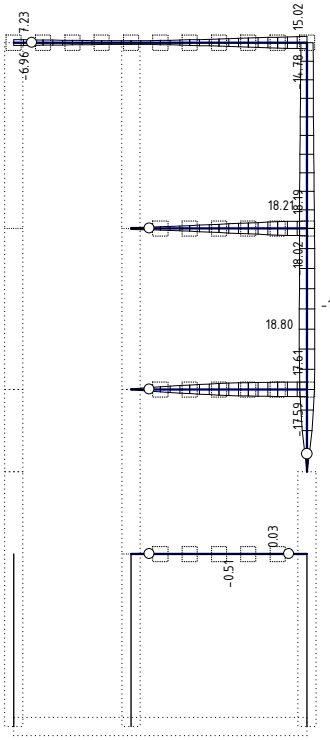
Okvir: H_3
Vplivi v gredi: max Zp= -...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



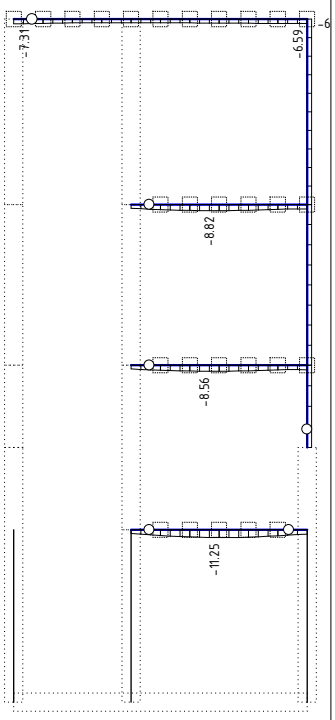
Okvir: H_2
Vplivi v gredi: max Xp= 1...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



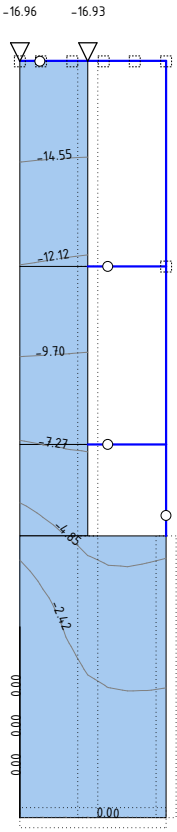
Okvir: H_2
Vplivi v gredi: max Yp= 1...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



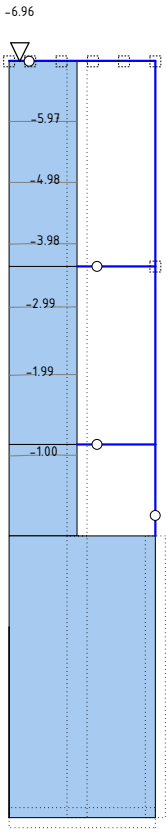
Okvir: H_2
Vplivi v gredi: max Zp= -...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



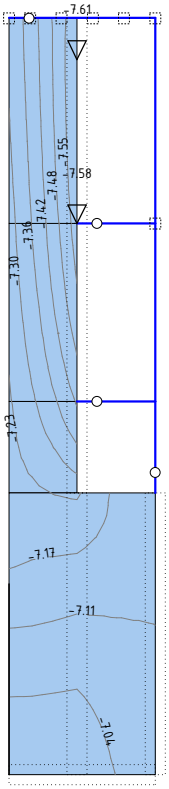
Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max Xp= ...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



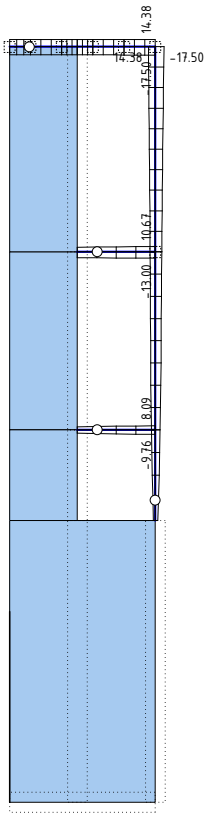
Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max Yp= ...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Okvir: V_2
Vplivi v plošči: max Zp= ...

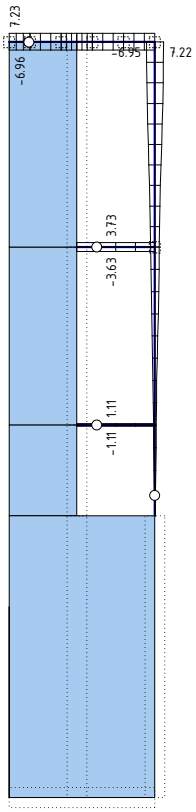
Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Okvir: V_2
Vplivi v gredi: max Xp= 1...

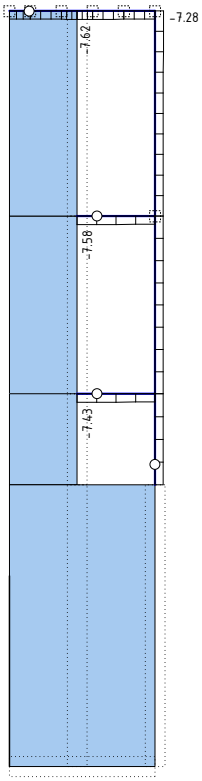
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



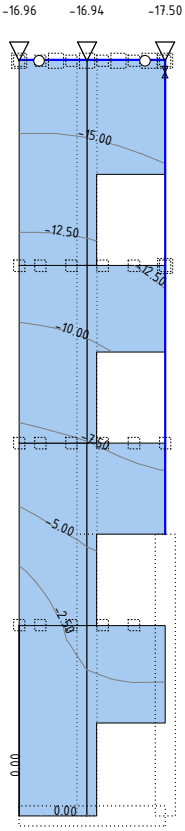
Okvir: V_2
Vplivi v gredi: max Yp= 7...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



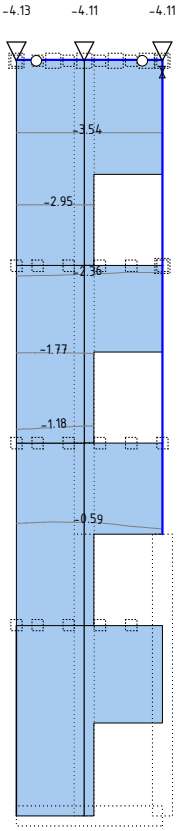
Okvir: V_2
Vplivi v gredi: max Zp= -...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



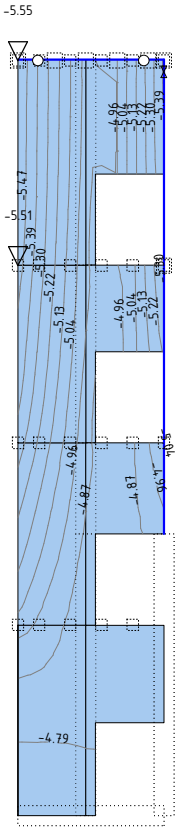
Okvir: V_3
Vplivi v plošči: max Xp= ...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



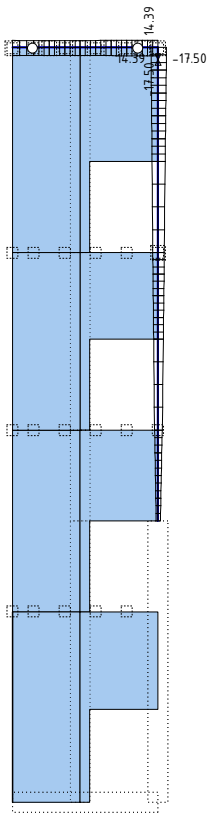
Okvir: V_3
Vplivi v plošči: max Yp= ...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



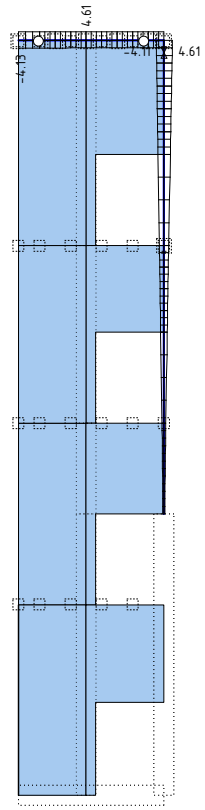
Okvir: V_3
Vplivi v plošči: max Zp= ...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



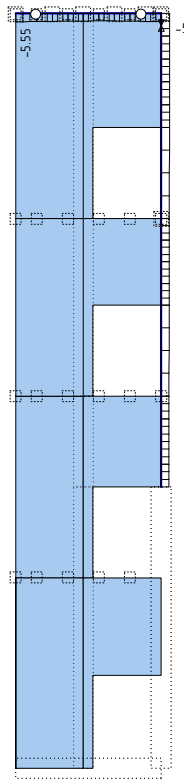
Okvir: V_3
Vplivi v gredi: max Xp= 1...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Okvir: V_3
Vplivi v gredi: max Yp= 4...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22

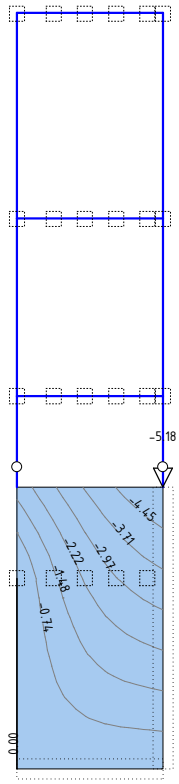


Okvir: V_3
Vplivi v gredi: max Zp= -...

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

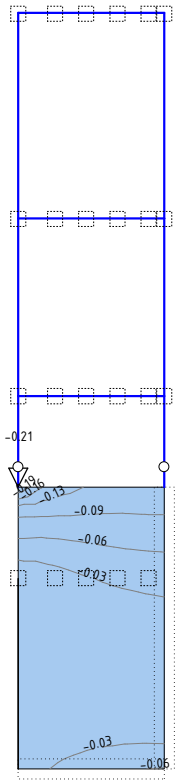
načrt št.: 17/24-K
objekt: SERŠ

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



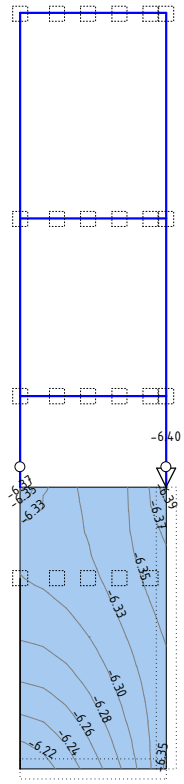
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max Xp= ...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



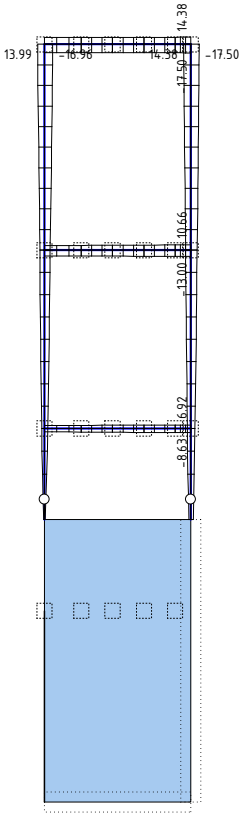
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max Yp= ...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



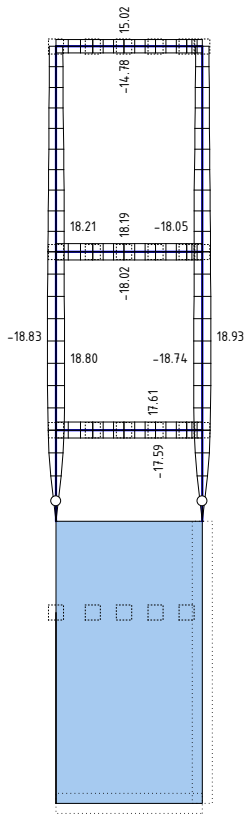
Okvir: V_1
Vplivi v plošči: max Zp= ...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



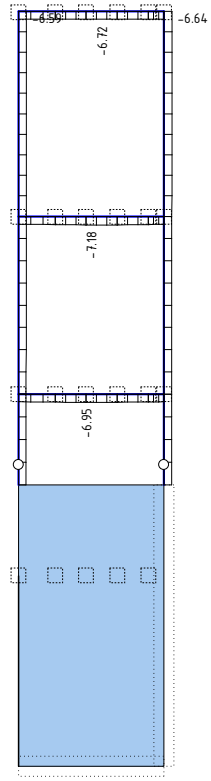
Okvir: V_1
Vplivi v gredi: max Xp= 1...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



Okvir: V_1
Vplivi v gredi: max Yp= 1...

Obt. 27: [MSU (vse)] 15-22



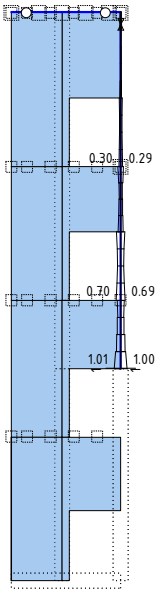
Okvir: V_1
Vplivi v gredi: max Zp= -...

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

načrt št.: 17/24-K
objekt: SERŠ

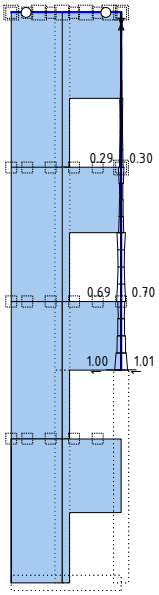
Dimenzioniranje (beton)

Merodajna obtežba: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, S500B



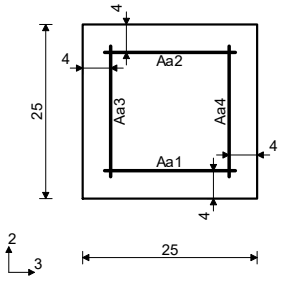
Okvir: V_3
Armatura v gredah: max Aa2/Aa1= 1.00 / 1.01 cm²

Merodajna obtežba: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, S500B



Okvir: V_3
Armatura v gredah: max Aa3/Aa4= 1.01 / 1.00 cm²

Greda 850-702
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
S500B
Kompletna obtežna shema



li,2 = 2.15 m (λ,2 = 29.79)
li,3 = 2.15 m (λ,3 = 29.79)
Nepomična konstrukcija

Prerez 1-1 x = 2.15m
Merodajna kombinacija za upogib:
1.00xI+1.00xVII
N1ed = 87.60 kN
M2ed = 7.48 kNm
M3ed = 2.67 kNm

Merodajna kombinacija za torzijo:
1.00xI+1.00xVII
M1ed = 2.15 kNm

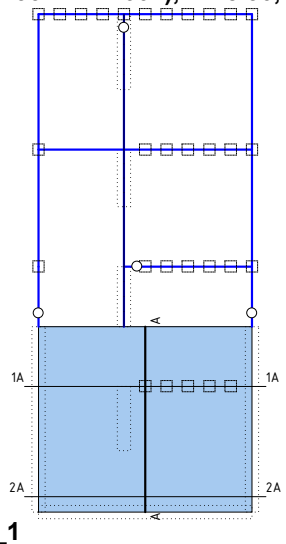
Merodajna kombinacija za strig:
1.00xI+1.00xVII
V2ed = 3.14 kN
V3ed = 7.78 kN
M1ed = 2.15 kNm

Vrd,max,2 = 212.63 kN
Vrd,max,3 = 212.63 kN
εb/εa = -3.500/20.273 ‰

Aa1 =	0.89	+	0.12`	=	1.01 cm²
Aa2 =	0.88	+	0.12`	=	1.00 cm²
Aa3 =	0.89	+	0.12`	=	1.01 cm²
Aa4 =	0.88	+	0.12`	=	1.00 cm²
Aa,st =	0.00 cm²/m				(m=1)

`) - dodatna vzdolžna armatura za prevzem torzije.

Merodajna obtežba: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, S500B



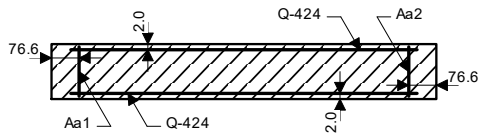
Okvir: H_1
Armatura v gredah: max Aa,st= 0.00 cm²

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

načrt št.: 17/24-K
objekt: SERŠ

Okvir: H_1
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Vogalna armatura S500B
Vzdolžna armatura S500B
Kompletna obtežna shema

Prerez 1A - 1A (Z=0.00m)
Merodajni prerez za upogib



b/d = 30/766 cm Ab = 22980 cm²

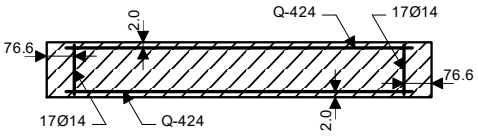
LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-256.0	6.7	-47.9
II	-44.8	3.7	-44.4
III	-6.7	-0.2	-2.4
IV	-68.3	21.7	43.7
V	75.1	-11.0	-40.2
VI	146.0	127.8	252.7
VII	287.6	53.2	367.5

Merodajna kombinacija za upogib: I+VII
Merodajna kombinacija za strig: I+0.60xII+VI
Med = -415.47 kNm
Ned = 31.63 kN
Ved = 136.74 kN (Vrd,max = 8272.80 kN)

εb/εa = -0.565/45.000 ‰

Aa1 = 0.00 cm² (min:22.98)
Aa2 = 0.00 cm² (min:22.98)
Aav = ±0.27 cm²/m (min:±2.25)
Aah = ±0.26 cm²/m (min:±1.50) (osv:±Q-424)

Prerez 2A - 2A (Z=-3.95m)
Merodajni prerez za strig

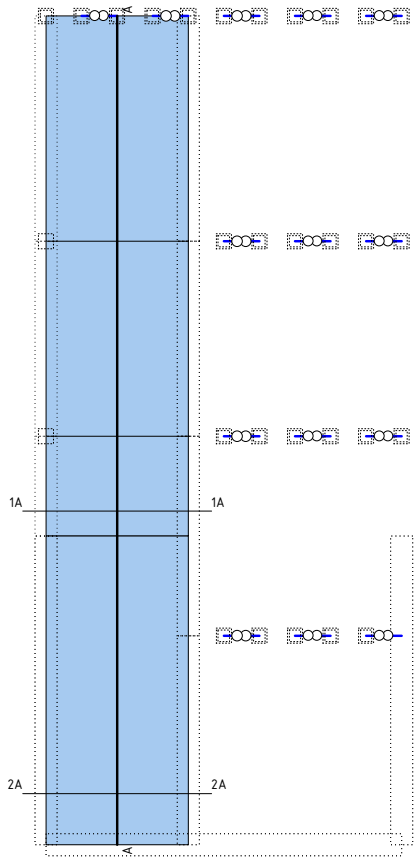


b/d = 30/766 cm Ab = 22980 cm²

LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-483.8	48.5	-76.3
II	-69.5	0.3	-42.9
III	-8.4	-0.7	-2.3
IV	-8.6	35.2	16.0
V	10.1	-13.8	-0.6
VI	30.1	225.3	260.9
VII	54.8	84.8	95.0

Merodajna kombinacija za upogib:
1.35xI+1.05xII+1.50xIII+0.90xIV+0.90xV
Merodajna kombinacija za strig:
I+0.60xII+VI
Med = -137.70 kNm
Ned = -737.30 kN
Ved = 273.99 kN (Vrd,max = 8272.80 kN)

Aa1 = 0.00 cm² (min:22.98) (osv:17Ø14)
Aa2 = 0.00 cm² (min:22.98) (osv:17Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±2.25)
Aah = ±0.51 cm²/m (min:±1.50) (osv:±Q-424)

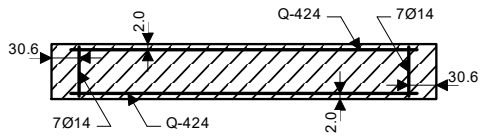


Okvir: H_3
Armatura v gredah: max Aa,st= 0.00 cm²

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Okvir: H_3
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Vogalna armatura S500B
Vzdolžna armatura S500B
Kompletna obtežna shema

Prerez 1A - 1A (Z=2.69m)
Merodajni prerez za upogib



b/d = 20/306.4 cm Ab = 6128 cm²

LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-199.2	4.6	3.1
II	-35.6	6.4	1.6
III	-7.6	0.1	-1.8
IV	-13.2	21.0	42.4
V	-6.5	1.1	-6.0
VI	202.2	214.1	313.4
VII	210.7	73.2	225.9

Merodajna kombinacija za upogib: I+VI
Merodajna kombinacija za strig: I+0.60xII+VI
Med = 316.47 kNm
Ned = 3.06 kN
Ved = 222.53 kN (Vrd,max = 2206.08 kN)

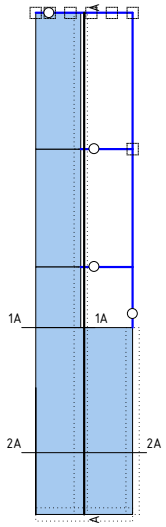
εb/εa = -1.742/45.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:6.13) (osv:7Ø14)
Aa2 = 0.00 cm² (min:6.13) (osv:7Ø14)
Aav = ±1.01 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±1.04 cm²/m (min:±1.00) (osv:±Q-424)

Prerez 2A - 2A (Z=-3.40m)
Merodajni prerez za strig
b/d = 20/306.4 cm Ab = 6128 cm²

LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-270.9	-217.0	-54.1
II	-35.4	32.6	-19.5
III	-6.1	0.2	-2.4
IV	-2.0	-51.6	9.7
V	-3.0	15.9	-2.1
VI	68.8	255.6	67.0
VII	32.7	95.7	24.5

Merodajna kombinacija za upogib:
1.35xI+1.05xII+1.50xIII+0.90xIV+0.90xV
Merodajna kombinacija za strig:
I-1.00xVI
Med = -90.14 kNm
Ned = -416.62 kN
Ved = -472.55 kN (Vrd,max = 2206.08 kN)

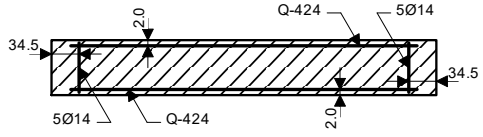
Aa1 = 0.00 cm² (min:6.13) (osv:7Ø14)
Aa2 = 0.00 cm² (min:6.13) (osv:7Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±2.22 cm²/m (min:±1.00) (osv:±Q-424)



Okvir: V_2
Armatura v gredah: max Aa,st= 0.00 cm²

Okvir: V_2
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Vogalna armatura S500B
Vzdolžna armatura S500B
Kompletna obtežna shema

Prerez 1A - 1A (Z=2.15m)
Merodajni prerez za upogib



b/d = 20/160.625 cm Ab = 3212.5 cm²

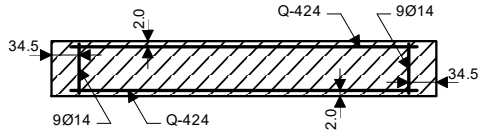
LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-112.8	4.6	2.2
II	3.1	-0.4	-7.8
III	-1.4	0.1	-0.2
IV	-24.1	2.4	-8.4
V	-0.8	1.2	-0.3
VI	224.6	31.7	114.5
VII	212.7	25.4	166.9

Merodajna kombinacija za upogib: I+0.60xII+VII
Merodajna kombinacija za strig: I+VI
Med = -169.34 kNm
Ned = 101.75 kN
Ved = 36.30 kN (Vrd,max = 1156.50 kN)

εb/εa = -3.191/45.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:3.21) (osv:5Ø14)
Aa2 = 0.00 cm² (min:3.21) (osv:5Ø14)
Aav = ±4.05 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.32 cm²/m (min:±1.00) (osv:±Q-424)

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Prerez 2A - 2A (Z=-2.30m)
Merodajni prerez za strig



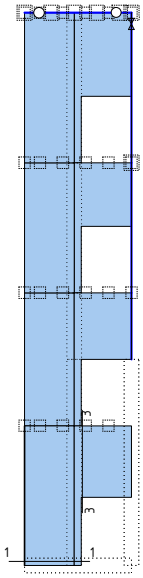
b/d = 30/345 cm Ab = 10350 cm²

LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-239.3	42.0	72.8
II	2.3	-14.3	-2.2
III	-2.5	-0.2	0.7
IV	-32.7	19.3	8.2
V	-0.4	-19.9	5.8
VI	303.5	76.1	129.6
VII	115.2	140.7	137.7

Merodajna kombinacija za upogib: I+0.60xII+VI
Merodajna kombinacija za strig: I+VII
Med = 201.08 kNm
Ned = 65.58 kN
Ved = 182.65 kN (Vrd,max = 3726.00 kN)

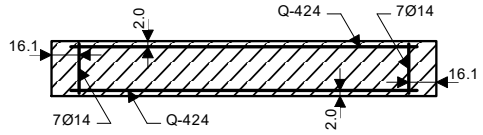
εb/εa = -0.907/45.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:10.35) (osv:9Ø14)
Aa2 = 0.00 cm² (min:10.35) (osv:9Ø14)
Aav = ±0.77 cm²/m (min:±2.25)
Aah = ±0.76 cm²/m (min:±1.50) (osv:±Q-424)

Merodajna obtežba: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, S500B



Okvir: V_3
Armatura v gredah: max Aa,st= 0.00 cm²

Okvir: V_3
Prerez 1 - 1 (Z=-4.37m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Vogalna armatura S500B
Vzdolžna armatura S500B
Kompletna obtežna shema



b/d = 20/160.625 cm Ab = 3212.5 cm²

LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-368.6	21.6	-9.4
II	-56.5	2.0	-0.3
III	-7.3	0.3	0.1
IV	6.6	8.2	-2.6
V	-2.2	-4.9	1.4
VI*	44.4	45.2	14.9
VII*	18.3	32.3	9.6

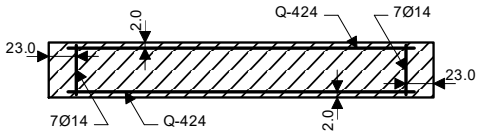
(*) (1.50 x T) (1.00 x M)

Merodajna kombinacija za upogib:
1.35xI+1.05xII+1.50xIII+0.90xIV+0.90xV
Merodajna kombinacija za strig:
I+0.60xII+VI
Med = -13.87 kNm
Ned = -563.90 kN
Ved = 67.96 kN (Vrd,max = 1156.50 kN)

Aa1 = 0.00 cm² (min:3.21) (osv:7Ø14)
Aa2 = 0.00 cm² (min:3.21) (osv:7Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.61 cm²/m (min:±1.00) (osv:±Q-424)

Okvir: V_3
Prerez 3 - 3 (X=3.36m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Vogalna armatura S500B
Vzdolžna armatura S500B

Kompletna obtežna shema



b/d = 30/230 cm Ab = 6900 cm²

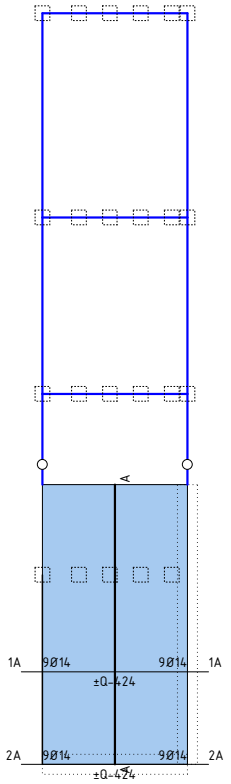
LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-276.0	7.7	-17.5
II	2.9	-34.9	-44.1
III	0.9	0.5	1.2
IV	-1.4	-36.7	-41.9
V	-2.4	29.5	35.7
VI*	28.7	170.4	126.9
VII*	11.2	170.7	134.1

(*) (1.50 x T) (1.00 x M)

Merodajna kombinacija za upogib:
1.35xI+1.05xII+1.50xIII+0.90xIV+0.90xV

Merodajna kombinacija za strig:
I+0.60xII-1.00xVII
Med = -73.76 kNm
Ned = -371.75 kN
Ved = -183.97 kN (Vrd,max = 2484.00 kN)

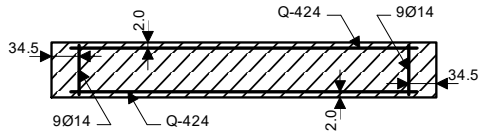
Aa1 = 0.00 cm² (min:6.90) (osv:7Ø14)
Aa2 = 0.00 cm² (min:6.90) (osv:7Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±2.25)
Aah = ±1.15 cm²/m (min:±1.50) (osv:±Q-424)



Okvir: V_1
Armatura v gredah: max Aa,st= 0.00 cm²

Okvir: V_1
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Vogalna armatura S500B
Vzdolžna armatura S500B
Kompletna obtežna shema

Prerez 1A - 1A (Z=-2.30m)
Merodajni prerez za strig



b/d = 30/345 cm Ab = 10350 cm²

LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-229.5	43.1	87.1
II	-82.9	-17.1	37.9
III	-6.6	-0.0	2.9
IV	13.0	0.7	-11.9
V	-2.9	-10.0	7.5
VI	123.3	100.5	46.3
VII	47.3	55.6	45.6

Merodajna kombinacija za upogib:
1.35xI+1.05xII+1.50xIII+0.90xIV+0.90xV
Merodajna kombinacija za strig:
I+VI

Med = 157.72 kNm
Ned = -397.76 kN
Ved = 143.63 kN (Vrd,max = 3726.00 kN)

Aa1 = 0.00 cm² (min:10.35) (osv:9Ø14)
Aa2 = 0.00 cm² (min:10.35) (osv:9Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±2.25)
Aah = ±0.60 cm²/m (min:±1.50) (osv:±Q-424)

Prerez 2A - 2A (Z=-4.50m)
Merodajni prerez za upogib
b/d = 30/345 cm Ab = 10350 cm²

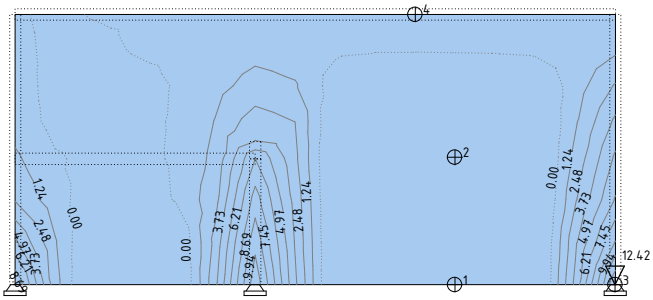
LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-270.6	-23.2	176.3
II	-69.1	-5.6	36.3
III	-6.2	-0.3	3.6
IV	14.7	3.1	-6.4
V	1.7	-3.5	-1.4
VI	191.0	18.1	96.0
VII	67.4	17.2	34.8

Merodajna kombinacija za upogib: I+VI
Merodajna kombinacija za strig: I+0.60xII-1.00xVI
Med = 272.30 kNm
Ned = -79.61 kN
Ved = -44.63 kN (Vrd,max = 3726.00 kN)

εb/εa = -1.077/45.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:10.35) (osv:9Ø14)
Aa2 = 0.00 cm² (min:10.35) (osv:9Ø14)
Aav = ±0.34 cm²/m (min:±2.25)
Aah = ±0.19 cm²/m (min:±1.50) (osv:±Q-424)

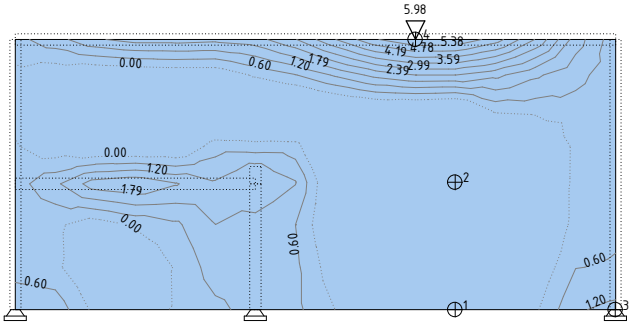
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Merodajna obtežba: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, S500B, a=6.00 cm



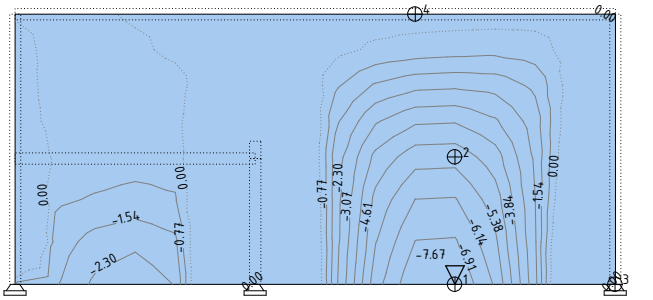
Nivo: -4.50 [-4.50 m]
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 12.42 cm²/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, S500B, a=6.00 cm



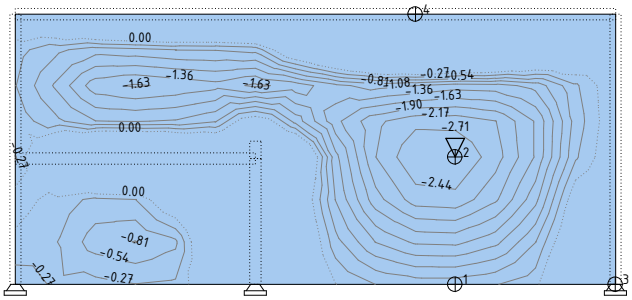
Nivo: -4.50 [-4.50 m]
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 5.98 cm²/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, S500B, a=6.00 cm



Nivo: -4.50 [-4.50 m]
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -7.67 cm²/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, S500B, a=6.00 cm



Nivo: -4.50 [-4.50 m]
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -2.71 cm²/m

Nivo: -4.50 [-4.50 m]
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=30.0 cm
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Zgornja cona: S500B (a=6.0 cm)
Spodnja cona: S500B (a=6.0 cm)
Kompletna obtežna shema

Točka 1
X=5.92 m; Y=0.00 m; Z=-4.50 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+0.75xIII
Med = -76.72 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/30.295 ‰
Az1 = 7.67 cm²/m
As1 = 0.00 cm²/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+0.75xIII
Med = -4.06 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.662/45.000 ‰
Az2 = 0.39 cm²/m
As2 = 0.00 cm²/m

Točka 2
X=5.92 m; Y=1.63 m; Z=-4.50 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+0.75xIII+0.90xV
Med = -51.72 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.360/45.000 ‰
Az1 = 5.10 cm²/m
As1 = 0.00 cm²/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+0.75xIII
Med = -27.80 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.058/45.000 ‰
Az2 = 2.71 cm²/m
As2 = 0.00 cm²/m

Točka 3
X=7.96 m; Y=0.00 m; Z=-4.50 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.00xI+0.60xII+1.00xVI
Med = 120.66 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/17.406 ‰
Az1 = 0.06 cm²/m
As1 = 12.42 cm²/m

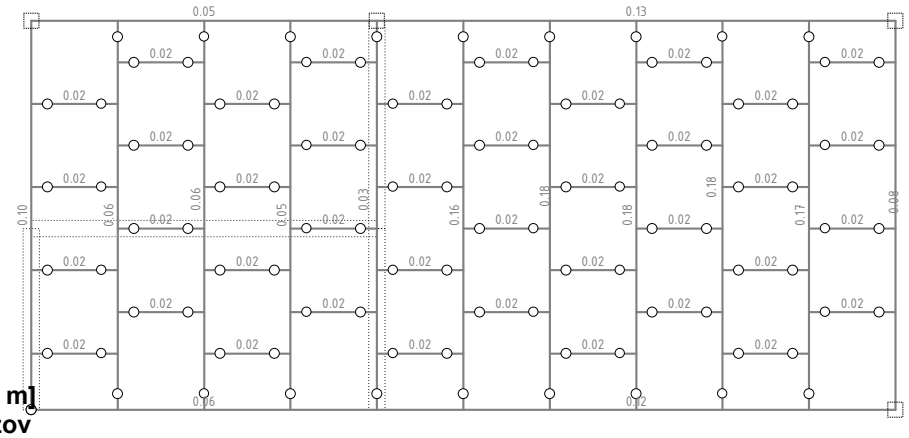
Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.00xI+0.60xII+1.00xVI
Med = 14.06 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.330/45.000 ‰
Az2 = 0.00 cm²/m
As2 = 1.36 cm²/m

Točka 4
X=5.41 m; Y=3.45 m; Z=-4.50 m
Smer 1: (α=0°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.05xII+0.75xIII+1.50xIV
Med = 4.08 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.663/45.000 ‰
Az1 = 0.00 cm²/m
As1 = 0.39 cm²/m

Smer 2: (α=90°)
Merodajna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+0.75xIII+0.90xIV
Med = 60.35 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/39.889 ‰
Az2 = 0.00 cm²/m
As2 = 5.98 cm²/m

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

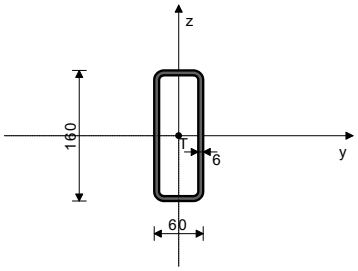
Dimenzioniranje (jeklo)



Nivo: 11.35 [13.35 m]
Dispozicija prerezov

PALICA 1232-1183
PREČNI PREREZ: HOP [] 160x50x6 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	24.033 cm2
Ay =	6.554 cm2
Az =	17.478 cm2
Ix =	407.47 cm4
Iy =	693.25 cm4
Iz =	143.75 cm4
Wy =	86.657 cm3
Wz =	47.915 cm3
Wy,pl =	121.15 cm3
Wz,pl =	58.752 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

11. γ=0.18	10. γ=0.18	13. γ=0.15
12. γ=0.14	9. γ=0.14	8. γ=0.14
20. γ=0.13	19. γ=0.13	22. γ=0.11
21. γ=0.10	18. γ=0.10	17. γ=0.10
15. γ=0.09	16. γ=0.08	14. γ=0.08

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU
(obtežni primer 11, na 160.6 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	-0.205 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	-0.158 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	0.171 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	4.888 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-0.043 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	345.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.4 Tlak

Plastična računska nosilnost	Npl.Rd =	564.77 kN
Računska nosilnost na tlak	Nc.Rd =	564.77 kN

Pogoj 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.21 <= 564.77)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	28.471 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	20.364 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	20.364 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	28.471 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (4.89 <= 28.47)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	13.807 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	11.260 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	11.260 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	13.807 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 13.81)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	237.14 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.17 <= 237.14)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	88.929 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.16 <= 88.93)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y		0.172

Pogoj 5.36: (0.18 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.1 Uklonska nosilnost

Uklonska dolžina y-y	l,y =	345.00 cm
Vztrajnostni radij y-y	i,y =	5.371 cm
Vitkost y-y	λ,y =	64.236
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.684
Uklonska krivulja za os y-y: B	α =	0.340
Koeficient nepopolnosti	χ,y =	0.793
Koeficient efektivnega prereza	βA =	1.000
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_y =	447.65 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.21 <= 447.65)

Uklonska dolžina z-z	l,z =	345.00 cm
Vztrajnostni radij z-z	i,z =	2.446 cm
Vitkost z-z	λ,z =	141.07
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.502
Uklonska krivulja za os z-z: B	α =	0.340
Koeficient nepopolnosti	χ,z =	0.341
Koeficient efektivnega prereza	βA =	1.000
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_z =	192.81 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.21 <= 192.81)

5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	8.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	345.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	0.000 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	314.67 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.301
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.977
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	27.825 kNm

Kontrola bočne zvrnitve ni potrebna: λ_LT <= 0.4

5.5.4 Upogib in tlak

Koeficient nepopolnosti	χmin =	0.341
Nsd / ...		0.001
Koeficient oblike momenta	βy =	1.298
Koeficient	μy =	-0.563
Koeficient	ky =	1.000
ky * My / ...		0.172
Koeficient oblike momenta	βz =	1.034
Koeficient	μz =	-2.678
Koeficient	kz =	1.003
kz * Mz / ...		0.003

Pogoj 5.51: (0.18 <= 1)

Koeficient nepopolnosti	χ_z =	0.341
Nsd/ ...		0.001
Koeficient nepopolnosti	χLT =	0.977
Koef.obl.mom.za bočno zvrnitev	βM.LT =	1.298
Koeficient	μLT =	0.142
Koeficient	kLT =	1.000

kLT * My / ...		0.176
Koeficient oblike momenta	βz =	1.034
Koeficient	μz =	-2.678
Koeficient	kz =	1.003
kz * Mz / ...		0.003

Pogoj 5.52: (0.18 <= 1)

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

Višina stojine	d =	14.800 cm
Debelina stojine	tw =	0.600 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za strig v ravnini y-y

Višina stojine	d =	6.000 cm
Debelina stojine	tw =	0.600 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.00 <= 69.00)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	13.536 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO
5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

Koeficient(razred pasnice 1)	k =	0.300
Površina stojine	Aw =	9.600 cm2
Površina tlač.pasnice	Afc =	3.600 cm2

Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine
Pogoj 5.80: (12.33 <= 437.78)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 11, konec palice)

Računska osna sila	Nsd =	-0.205 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	0.125 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	5.086 kN
Sistemska dolžina palice	L =	345.00 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	237.14 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (5.09 <= 237.14)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	88.929 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.13 <= 88.93)

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

Višina stojine	d =	14.800 cm
Debelina stojine	tw =	0.600 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za strig v ravnini y-y

Višina stojine	d =	6.000 cm
Debelina stojine	tw =	0.600 cm

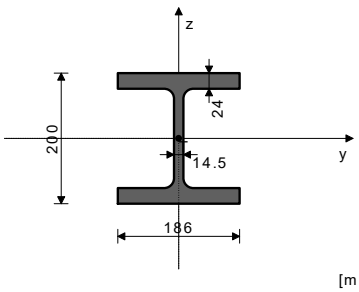
Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.00 <= 69.00)

PALICA 990-1131
PREČNI PREREZ: HEM 180 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	113.00 cm2
Ay =	78.600 cm2
Az =	34.400 cm2
Ix =	204.00 cm4
Iy =	7480.0 cm4
Iz =	2580.0 cm4
Wy =	748.00 cm3
Wz =	277.42 cm3
Wy,pl =	905.51 cm3
Wz,pl =	415.15 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.10	15. γ=0.10	10. γ=0.05
11. γ=0.05	12. γ=0.05	13. γ=0.05
14. γ=0.05	8. γ=0.05	9. γ=0.05
17. γ=0.05	18. γ=0.05	19. γ=0.05
20. γ=0.05	21. γ=0.05	22. γ=0.01

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, na 184.4 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	2.909 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	1.448 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	13.428 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	17.210 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-1.902 kNm
Moment torzije	Mt =	0.021 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	345.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl.Rd =	2655.5 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu.Rd =	2636.1 kN
Računska nos. na nateg	Nt.Rd =	2636.1 kN

Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!
Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (2.91 <= 2636.06)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	212.79 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	175.78 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	175.78 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	212.79 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (17.21 <= 212.79)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	97.561 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	65.194 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	65.194 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	97.561 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.90 <= 97.56)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (13.43 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.45 <= 1206.89)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y	0.081
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z	0.019

Pogoj 5.36: (0.10 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	10.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	345.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	863.33 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT =	0.496
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.925
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	196.91 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	748.00 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	17.056 kNm

Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (17.06 <= 196.91)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini		
Koeficient izbočenja pri strigu	k_τ =	5.340
Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga		
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)		

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

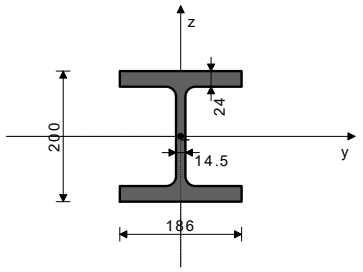
Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	183.96 kNm
Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni		

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO
5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

Koeficient(razred pasnice 1)	k =	0.300
Površina stojine	Aw =	29.000 cm2
Površina tlač.pasnice	Afc =	44.640 cm2
Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine		
Pogoj 5.80: (10.48 <= 216.08)		

PALICA 1204-1244
PREČNI PREREZ: HEM 180 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	113.00 cm2
Ay =	78.600 cm2
Az =	34.400 cm2
Ix =	204.00 cm4
Iy =	7480.0 cm4
Iz =	2580.0 cm4
Wy =	748.00 cm3
Wz =	277.42 cm3
Wy,pl =	905.51 cm3
Wz,pl =	415.15 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.13	11. γ=0.13	13. γ=0.12
12. γ=0.12	10. γ=0.11	9. γ=0.11
8. γ=0.10	20. γ=0.09	22. γ=0.08
21. γ=0.08	19. γ=0.08	18. γ=0.08
15. γ=0.07	17. γ=0.07	14. γ=0.05

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, konec palice)

Računska osna sila	Nsd =	1.770 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	5.987 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	9.084 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	-6.067 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-10.004 kNm
Moment torzije	Mt =	0.018 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl.Rd =	2655.5 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu.Rd =	2636.1 kN
Računska nos. na nateg	Nt.Rd =	2636.1 kN

Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!
Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (1.77 <= 2636.06)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	212.79 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	175.78 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	175.78 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	212.79 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (6.07 <= 212.79)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	97.561 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	65.194 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	65.194 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	97.561 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (10.00 <= 97.56)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (9.08 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (5.99 <= 1206.89)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y		0.029
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z		0.103
Pogoj 5.36: (0.13 <= 1)		

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.285
Koeficient	C2 =	1.562
Koeficient	C3 =	0.753
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	10.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	459.60 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	506.13 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT =	0.648
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.871
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	185.27 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	748.00 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	5.973 kNm

Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (5.97 <= 185.27)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini		
Koeficient izbočenja pri strigu	k_τ =	5.340
Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga		
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)		

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	183.96 kNm
Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni		

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 11, konec palice)

Računska osna sila	Nsd =	-1.301 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	2.772 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	18.831 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	-15.947 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-3.721 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (18.83 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.77 <= 1206.89)

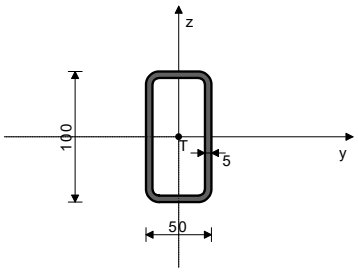
5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA
za strig v ravnini z-z

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini		
Koeficient izbočenja pri strigu	k_τ =	5.340
Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga		
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)		

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

PALICA 1216-1206
PREČNI PREREZ: HOP [] 100x50x5 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	13.360 cm2
Ay =	4.453 cm2
Az =	8.907 cm2
Ix =	133.76 cm4
Iy =	158.18 cm4
Iz =	52.380 cm4
Wy =	31.636 cm3
Wz =	20.952 cm3
Wy,pl =	44.000 cm3
Wz,pl =	26.500 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

8. γ=0.02	9. γ=0.02	10. γ=0.02
11. γ=0.02	12. γ=0.02	13. γ=0.02
14. γ=0.02	15. γ=0.02	16. γ=0.02
17. γ=0.02	18. γ=0.02	19. γ=0.02
20. γ=0.02	21. γ=0.02	22. γ=0.02

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

Računska osna sila	Nsd =	-0.356 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-1.135 kN
Sistemska dolžina palice	L =	76.600 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.4 Tlak

Plastična računska nosilnost	Npl.Rd =	313.96 kN
Računska nosilnost na tlak	Nc.Rd =	313.96 kN

Pogoj 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.36 <= 313.96)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	120.84 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (1.13 <= 120.84)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.1 Uklonska nosilnost

Uklonska dolžina y-y	l,y =	76.600 cm
Vztrajnostni radij y-y	i,y =	3.441 cm
Vitkost y-y	λ,y =	22.262
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.237
Uklonska krivulja za os y-y: B	α =	0.340
Koeficient nepopolnosti	χ,y =	0.987
Koeficient efektivnega prereza	βA =	1.000
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_y =	309.82 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.36 <= 309.82)

Uklonska dolžina z-z	l,z =	76.600 cm
Vztrajnostni radij z-z	i,z =	1.980 cm
Vitkost z-z	λ,z =	38.686
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.412
Uklonska krivulja za os z-z: B	α =	0.340
Koeficient nepopolnosti	χ,z =	0.921
Koeficient efektivnega prereza	βA =	1.000
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_z =	289.25 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.36 <= 289.25)

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

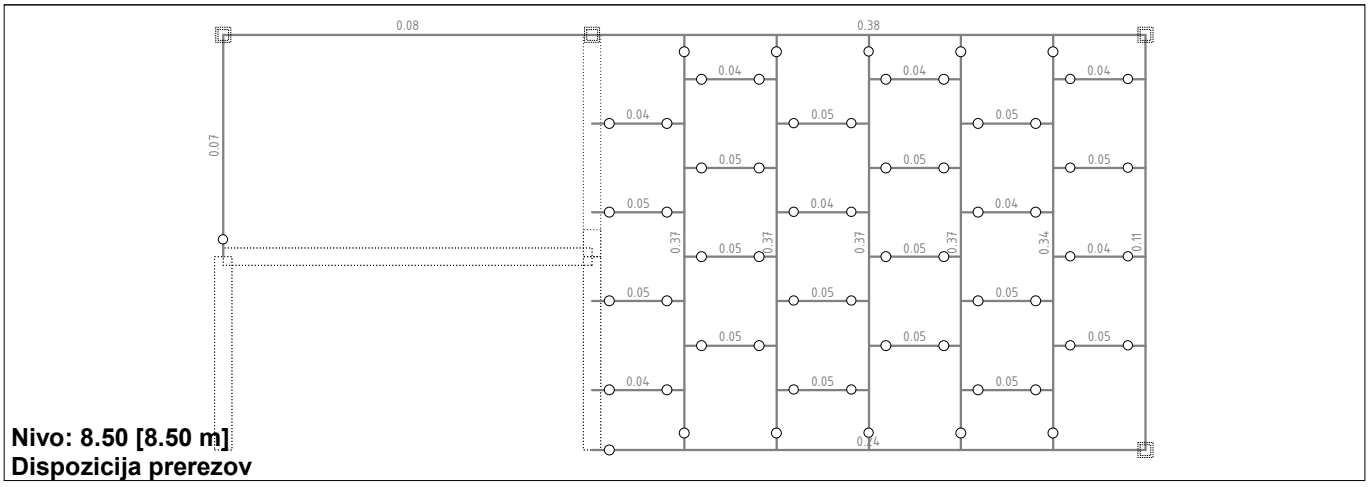
Višina stojine	d =	9.000 cm
Debelina stojine	tw =	0.500 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini		
Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (18.00 <= 69.00)

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO
5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

Koeficient(razred pasnice 1)	k =	0.300
Površina stojine	Aw =	5.000 cm2
Površina tlač.pasnice	Afc =	2.500 cm2

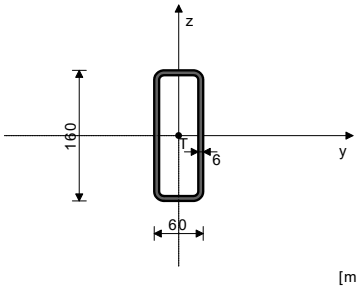
Prepročen je uklon pasnice v smeri stojine
Pogoj 5.80: (9.00 <= 379.13)



Nivo: 8.50 [8.50 m]
Dispozicija prerezov

PALICA 1171-1047
PREČNI PREREZ: HOP [] 160x50x6 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	24.033 cm2
Ay =	6.554 cm2
Az =	17.478 cm2
Ix =	407.47 cm4
Iy =	693.25 cm4
Iz =	143.75 cm4
Wy =	86.657 cm3
Wz =	47.915 cm3
Wy,pl =	121.15 cm3
Wz,pl =	58.752 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.37	9. γ=0.36	8. γ=0.36
13. γ=0.28	12. γ=0.28	11. γ=0.27
10. γ=0.27	18. γ=0.25	17. γ=0.25
15. γ=0.19	22. γ=0.19	21. γ=0.19
20. γ=0.19	19. γ=0.19	14. γ=0.16

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, na 160.6 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	0.214 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	1.455 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-2.071 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	10.217 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-0.194 kNm
Moment torzije	Mt =	0.080 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	345.00 cm

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl.Rd =	564.77 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu.Rd =	560.64 kN
Računska nos. na nateg	Nt.Rd =	560.64 kN

Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!
Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.21 <= 560.64)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	28.471 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	20.364 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	20.364 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	28.471 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (10.22 <= 28.47)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	13.807 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	11.260 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	11.260 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	13.807 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.19 <= 13.81)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	237.14 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (2.07 <= 237.14)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	88.929 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.45 <= 88.93)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y		0.359
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z		0.014

Pogoj 5.36: (0.37 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	8.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	345.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	0.000 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	314.67 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.301
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.977
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	27.825 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	86.657 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	10.211 kNm

Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (10.21 kNm <= 27.82 kNm)

5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA

za strig v ravnini z-z

Višina stojine	d =	14.800 cm
Debelina stojine	tw =	0.600 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za strig v ravnini y-y

Višina stojine	d =	6.000 cm
Debelina stojine	tw =	0.600 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.00 <= 69.00)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	13.536 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO
5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

Koeficient(razred pasnice 1)	k =	0.300
Površina stojine	Aw =	9.600 cm2
Površina tlač.pasnice	Afc =	3.600 cm2

Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine
Pogoj 5.80: (12.33 <= 437.78)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 16, konec palice)

Računska osna sila	Nsd =	0.449 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	0.051 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	10.615 kN
Moment torzije	Mt =	0.080 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	345.00 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	237.14 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (10.61 <= 237.14)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	88.929 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.05 <= 88.93)

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

Višina stojine	d =	14.800 cm
Debelina stojine	tw =	0.600 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za strig v ravnini y-y

Višina stojine	d =	6.000 cm
Debelina stojine	tw =	0.600 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

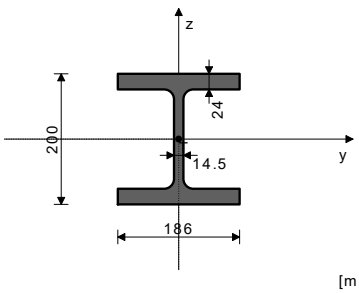
Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.00 <= 69.00)

5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA

PALICA 1203-1110
PREČNI PREREZ: HEM 180 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	113.00 cm2	
Ay =	78.600 cm2	
Az =	34.400 cm2	
Ix =	204.00 cm4	
Iy =	7480.0 cm4	
Iz =	2580.0 cm4	
Wy =	748.00 cm3	
Wz =	277.42 cm3	
Wy,pl =	905.51 cm3	
Wz,pl =	415.15 cm3	
γM0 =	1.000	
γM1 =	1.000	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.11	12. γ=0.07	13. γ=0.07
8. γ=0.07	10. γ=0.07	9. γ=0.07
11. γ=0.06	15. γ=0.06	17. γ=0.05
21. γ=0.05	22. γ=0.05	18. γ=0.05
20. γ=0.05	14. γ=0.05	19. γ=0.05

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, začetek palice)

Računska osna sila	Nsd =	2.165 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	8.330 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-10.847 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	2.652 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-9.834 kNm
Moment torzije	Mt =	0.036 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	345.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl.Rd =	2655.5 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu.Rd =	2636.1 kN
Računska nos. na nateg	Nt.Rd =	2636.1 kN

Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!
Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (2.16 <= 2636.06)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	212.79 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	175.78 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	175.78 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	212.79 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (2.65 <= 212.79)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	97.561 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	65.194 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	65.194 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	97.561 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (9.83 <= 97.56)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (10.85 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (8.33 <= 1206.89)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y		0.012
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z		0.101

Pogoj 5.36: (0.11 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	10.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	345.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	863.33 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.496
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.925
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	196.91 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	748.00 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	2.537 kNm

Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (2.54 <= 196.91)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	183.96 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 8, konec palice)

Računska osna sila	Nsd =	0.577 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	1.398 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	21.535 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	-9.446 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-1.368 kNm
Moment torzije	Mt =	0.012 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	345.00 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (21.53 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.40 <= 1206.89)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

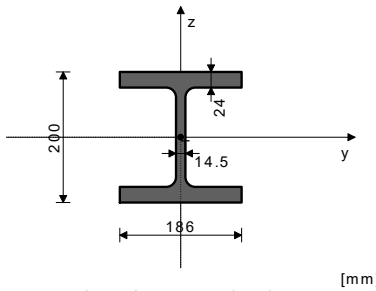
Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

PALICA 1061-1203
PREČNI PREREZ: HEM 180 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	113.00 cm2	
Ay =	78.600 cm2	
Az =	34.400 cm2	
Ix =	204.00 cm4	
Iy =	7480.0 cm4	
Iz =	2580.0 cm4	
Wy =	748.00 cm3	
Wz =	277.42 cm3	
Wy,pl =	905.51 cm3	
Wz,pl =	415.15 cm3	
γM0 =	1.000	
γM1 =	1.000	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.38	12. γ=0.25	9. γ=0.24
8. γ=0.24	13. γ=0.23	10. γ=0.20
11. γ=0.19	21. γ=0.17	18. γ=0.17
17. γ=0.17	22. γ=0.16	15. γ=0.14
19. γ=0.14	20. γ=0.13	14. γ=0.09

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, konec palice)

Računska osna sila	Nsd =	0.338 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	22.561 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	39.897 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	-29.726 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-23.665 kNm
Moment torzije	Mt =	0.036 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl.Rd =	2655.5 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu.Rd =	2636.1 kN
Računska nos. na nateg	Nt.Rd =	2636.1 kN

Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!
Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.34 <= 2636.06)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	212.79 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	175.78 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	175.78 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	212.79 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (29.73 <= 212.79)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	97.561 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	65.194 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	65.194 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	97.561 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (23.66 <= 97.56)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (39.90 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (22.56 <= 1206.89)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y		0.140
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z		0.243

Pogoj 5.36: (0.38 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.285
Koeficient	C2 =	1.562
Koeficient	C3 =	0.753
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	10.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	459.60 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	506.13 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.648
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.871
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	185.27 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	748.00 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	29.708 kNm

Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (29.71 <= 185.27)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	183.96 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 8, konec palice)

Računska osna sila	Nsd =	-7.266 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	-5.459 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	40.686 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	-34.057 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	5.167 kNm
Moment torzije	Mt =	0.024 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (40.69 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (5.46 <= 1206.89)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

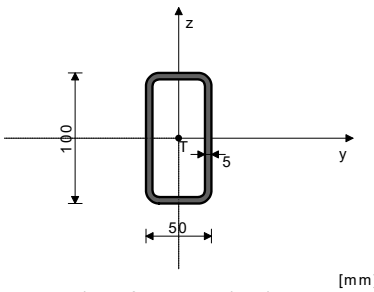
Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

PALICA 1138-1113
PREČNI PREREZ: HOP [] 100x50x5 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	13.360 cm2	
Ay =	4.453 cm2	
Az =	8.907 cm2	
Ix =	133.76 cm4	
Iy =	158.18 cm4	
Iz =	52.380 cm4	
Wy =	31.636 cm3	
Wz =	20.952 cm3	
Wy,pl =	44.000 cm3	
Wz,pl =	26.500 cm3	
γM0 =	1.000	
γM1 =	1.000	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.05	8. γ=0.04	9. γ=0.04
12. γ=0.03	10. γ=0.03	13. γ=0.03
11. γ=0.03	17. γ=0.03	15. γ=0.03
18. γ=0.03	14. γ=0.02	19. γ=0.02
20. γ=0.02	21. γ=0.02	22. γ=0.02

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, na 38.3 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	1.566 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	0.425 kNm
Moment torzije	Mt =	-0.013 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	76.600 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl.Rd =	313.96 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu.Rd =	311.66 kN
Računska nos. na nateg	Nt.Rd =	311.66 kN

Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!

Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (1.57 <= 311.66)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	10.340 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	7.434 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	7.434 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	10.340 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (0.43 <= 10.34)

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y		0.041

Pogoj 5.36: (0.05 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	5.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	76.600 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	0.000 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	460.32 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.150
Koeficient zmanjšanja	χLT =	1.000
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	10.340 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	31.636 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	0.395 kNm

Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (0.40 kNm <= 10.34 kNm)

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO
5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

Koeficient(razred pasnice 1)	k =	0.300
Površina stojine	Aw =	5.000 cm2
Površina tlač.pasnice	Afc =	2.500 cm2

Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine
Pogoj 5.80: (9.00 <= 379.13)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

(obtežni primer 16, začetek palice)

Računska osna sila	Nsd =	1.566 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-2.498 kN
Moment torzije	Mt =	-0.013 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	76.600 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

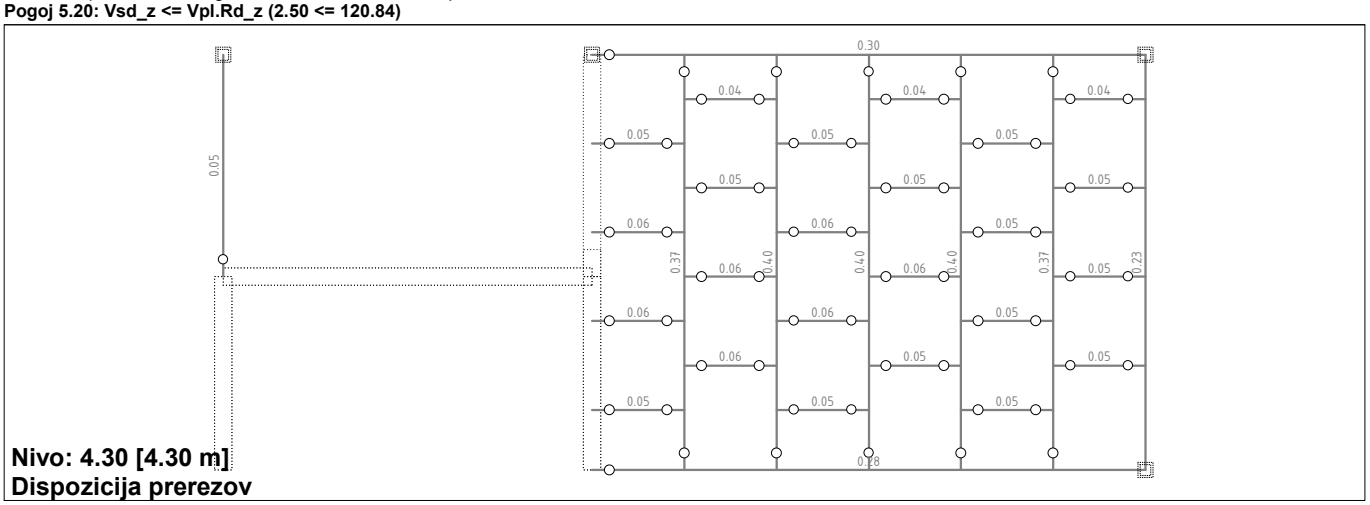
Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	120.84 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (2.50 <= 120.84)

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

Višina stojine	d =	9.000 cm
Debelina stojine	tw =	0.500 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini		
Koeficient izbočenja pri strigu	k_τ =	5.340
Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga		

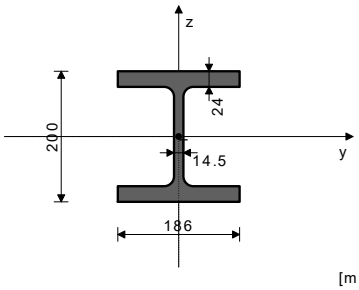
Pogoj: d / tw <= 69 ε (18.00 <= 69.00)



Nivo: 4.30 [4.30 m]
Dispozicija prerezov

PALICA 850-1078
PREČNI PREREZ: HEM 180 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	113.00 cm2	
Ay =	78.600 cm2	
Az =	34.400 cm2	
Ix =	204.00 cm4	
Iy =	7480.0 cm4	
Iz =	2580.0 cm4	
Wy =	748.00 cm3	
Wz =	277.42 cm3	
Wy,pl =	905.51 cm3	
Wz,pl =	415.15 cm3	
γM0 =	1.000	
γM1 =	1.000	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.30	9. γ=0.20	8. γ=0.20
12. γ=0.16	13. γ=0.16	11. γ=0.16
10. γ=0.16	15. γ=0.14	17. γ=0.14
18. γ=0.14	21. γ=0.11	22. γ=0.11
19. γ=0.11	20. γ=0.11	14. γ=0.10

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, na 229.8 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	15.488 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	4.043 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-2.026 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	32.244 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-13.712 kNm
Moment torzije	Mt =	0.067 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl.Rd =	2655.5 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu.Rd =	2636.1 kN
Računska nos. na nateg	Nt.Rd =	2636.1 kN

Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!
Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (15.49 <= 2636.06)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	212.79 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	175.78 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	175.78 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	212.79 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (32.24 <= 212.79)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	97.561 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	65.194 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	65.194 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	97.561 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (13.71 <= 97.56)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (2.03 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (4.04 <= 1206.89)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y		0.152
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z		0.141

Pogoj 5.36: (0.30 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.285
Koeficient	C2 =	1.562
Koeficient	C3 =	0.753
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	459.60 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	877.78 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.492
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.927
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	197.18 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	748.00 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	31.424 kNm

Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (31.42 <= 197.18)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Ni prečnih ojačitev v sredini
Koeficient izbočenja pri strigu k_τ = 5.340
Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija prečne sile, upogiba in osne sile za strig v ravnini z-z
Računski plastični moment pasnic Mf.Rd = 183.95 kNm
Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 9, začetek palice)

Računska osna sila	Nsd =	0.944 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	-0.775 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-47.479 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	-39.506 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	0.452 kNm
Moment torzije	Mt =	0.022 kNm

Sistemska dolžina palice L = 459.60 cm

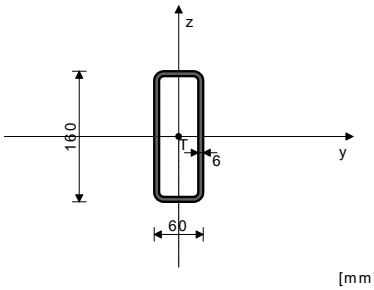
5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig
Računska plast.nos.na strig z-z Vpl.Rd = 299.03 kN
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (47.48 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y Vpl.Rd = 1206.9 kN
Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.77 <= 1206.89)

5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA
za strig v ravnini z-z
Višina stojine d = 15.200 cm
Debelina stojine tw = 1.450 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini
Koeficient izbočenja pri strigu k_τ = 5.340
Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

PALICA 977-776
PREČNI PREREZ: HOP [] 160x50x6 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	24.033 cm2
Ay =	6.554 cm2
Az =	17.478 cm2
Ix =	407.47 cm4
Iy =	693.25 cm4
Iz =	143.75 cm4
Wy =	86.657 cm3
Wz =	47.915 cm3
Wy,pl =	121.15 cm3
Wz,pl =	58.752 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.40	9. γ=0.37	8. γ=0.36
13. γ=0.28	11. γ=0.28	12. γ=0.27
10. γ=0.27	18. γ=0.25	17. γ=0.25
15. γ=0.23	22. γ=0.19	20. γ=0.19
21. γ=0.19	19. γ=0.19	14. γ=0.17

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, na 160.6 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	3.198 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	2.525 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-2.029 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	10.376 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-0.466 kNm
Moment torzije	Mt =	0.018 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	345.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg
Plast.rač.nosilnost bruto prereza Npl.Rd = 564.77 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza Nu.Rd = 560.64 kN
Računska nos. na nateg Nt.Rd = 560.64 kN
Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!
Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (3.20 <= 560.64)

5.4.5 Upogib y-y
Računski plastični moment Mpl.Rd = 28.471 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev Mo.Rd = 20.364 kNm
Računski elastični moment Mel.Rd = 20.364 kNm
Računska nosilnost na upogib Mc.Rd = 28.471 kNm
Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (10.38 <= 28.47)

5.4.5 Upogib z-z
Računski plastični moment Mpl.Rd = 13.807 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev Mo.Rd = 11.260 kNm
Računski elastični moment Mel.Rd = 11.260 kNm
Računska nosilnost na upogib Mc.Rd = 13.807 kNm
Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.47 <= 13.81)

5.4.6 Strig
Računska plast.nos.na strig z-z Vpl.Rd = 237.14 kN
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (2.03 <= 237.14)

Računska plast.nos.na strig y-y Vpl.Rd = 88.929 kN
Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.52 <= 88.93)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila
Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y 0.364
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z 0.034
Pogoj 5.36: (0.40 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev
Koeficient C1 = 1.132
Koeficient C2 = 0.459
Koeficient C3 = 0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon k = 1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami L = 345.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment Iw = 0.000 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve Mcr = 324.90 kNm
Koeficient βw = 1.000
Koeficient imperf. αLT = 0.210
Brezdimenz.vitkost λLT_ = 0.296
Koeficient zmanjšanja χLT = 0.978
Računska uklonska nosilnost Mb.Rd = 27.856 kNm

5.5.3 Upogib in nateg
Redukcijski koef.za vektorske vplive ψvec = 0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno Wcom = 86.657 cm3
Efektivni rač.notranji moment Meff.sd = 10.284 kNm
Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (10.28 kNm <= 27.86 kNm)

5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA
za strig v ravnini z-z
Višina stojine d = 14.800 cm
Debelina stojine tw = 0.600 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini
Koeficient izbočenja pri strigu k_τ = 5.340
Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za strig v ravnini y-y
Višina stojine d = 6.000 cm
Debelina stojine tw = 0.600 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini
Koeficient izbočenja pri strigu k_τ = 5.340
Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija prečne sile, upogiba in osne sile za strig v ravnini z-z
Računski plastični moment pasnic Mf.Rd = 13.536 kNm
Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO
5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine
Koeficient(razred pasnice 1) k = 0.300
Površina stojine Aw = 9.600 cm2
Površina tlač.pasnice Afc = 3.600 cm2
Prepreč en je uklon pasnice v smeri stojine
Pogoj 5.80: (12.33 <= 437.78)

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 15, na 160.6 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	1.105 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	4.204 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	0.190 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	4.780 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-0.775 kNm
Moment torzije	Mt =	0.016 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	345.00 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	237.14 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.19 <= 237.14)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	88.929 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (4.20 <= 88.93)

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

Višina stojine	d =	14.800 cm
Debelina stojine	tw =	0.600 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini		
Koeficient izbočenja pri strigu	k_τ =	5.340
Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga		

Pogoj: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

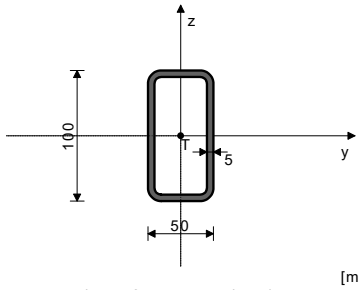
za strig v ravnini y-y

Višina stojine	d =	6.000 cm
Debelina stojine	tw =	0.600 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini		
Koeficient izbočenja pri strigu	k_τ =	5.340
Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga		

Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.00 <= 69.00)

PALICA 961-919
PREČNI PREREZ: HOP [] 100x50x5 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	13.360 cm2
Ay =	4.453 cm2
Az =	8.907 cm2
Ix =	133.76 cm4
Iy =	158.18 cm4
Iz =	52.380 cm4
Wy =	31.636 cm3
Wz =	20.952 cm3
Wy,pl =	44.000 cm3
Wz,pl =	26.500 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.05	8. γ=0.04	9. γ=0.04
15. γ=0.04	12. γ=0.03	13. γ=0.03
11. γ=0.03	10. γ=0.03	17. γ=0.03
18. γ=0.03	14. γ=0.02	19. γ=0.02
20. γ=0.02	21. γ=0.02	22. γ=0.02

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, na 38.3 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	3.613 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	0.425 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	76.600 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl.Rd =	313.96 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu.Rd =	311.66 kN
Računska nos. na nateg	Nt.Rd =	311.66 kN

Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!

Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (3.61 <= 311.66)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	10.340 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	7.434 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	7.434 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	10.340 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (0.43 <= 10.34)

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Nsd / Npl.Rd	0.012
Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y	0.041

Pogoj 5.36: (0.05 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	76.600 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	0.000 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	506.11 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.143
Koeficient zmanjšanja	χLT =	1.000
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	10.340 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	31.636 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	0.357 kNm

Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (0.36 kNm <= 10.34 kNm)

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO
5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

Koeficient(razred pasnice 1)	k =	0.300
Površina stojine	Aw =	5.000 cm2
Površina tlač.pasnice	Afc =	2.500 cm2
Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine		

Pogoj 5.80: (9.00 <= 379.13)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 16, začetek palice)

Računska osna sila	Nsd =	3.613 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-2.498 kN
Sistemska dolžina palice	L =	76.600 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	120.84 kN

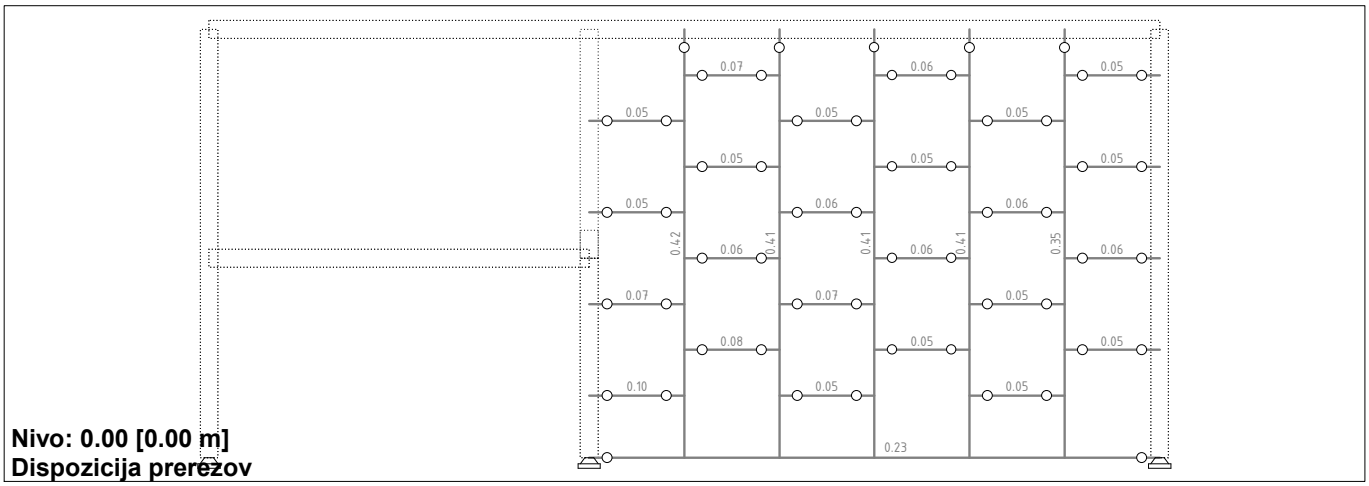
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (2.50 <= 120.84)

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

Višina stojine	d =	9.000 cm
Debelina stojine	tw =	0.500 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini		
Koeficient izbočenja pri strigu	k_τ =	5.340
Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga		

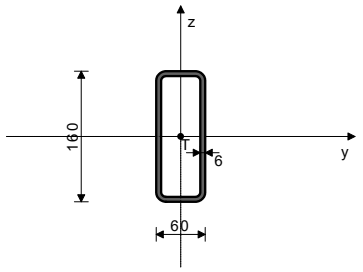
Pogoj: d / tw <= 69 ε (18.00 <= 69.00)

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR



PALICA 710-449
PREČNI PREREZ: HOP [] 160x50x6 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	24.033 cm2
Ay =	6.554 cm2
Az =	17.478 cm2
Ix =	407.47 cm4
Iy =	693.25 cm4
Iz =	143.75 cm4
Wy =	86.657 cm3
Wz =	47.915 cm3
Wy,pl =	121.15 cm3
Wz,pl =	58.752 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.41	9. γ=0.38	8. γ=0.38
15. γ=0.29	12. γ=0.29	11. γ=0.29
13. γ=0.29	10. γ=0.29	18. γ=0.26
17. γ=0.26	21. γ=0.20	20. γ=0.20
22. γ=0.20	19. γ=0.20	14. γ=0.18

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, na 197.5 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	-0.624 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	1.786 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	2.919 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	10.355 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-0.485 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	345.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.4 Tlak

Plastična računska nosilnost	Npl.Rd =	564.77 kN
Računska nosilnost na tlak	Nc.Rd =	564.77 kN

Pogoj 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.62 <= 564.77)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	28.471 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	20.364 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	20.364 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	28.471 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (10.35 <= 28.47)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	13.807 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	11.260 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	11.260 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	13.807 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.49 <= 13.81)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	237.14 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (2.92 <= 237.14)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	88.929 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.79 <= 88.93)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y	0.364
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z	0.035

Pogoj 5.36: (0.40 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.1 Uklonska nosilnost

Uklonska dolžina y-y	l,y =	345.00 cm
Vztrajnostni radij y-y	i,y =	5.371 cm
Vitkost y-y	λ,y =	64.236
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.684
Uklonska krivulja za os y-y: B	α =	0.340
Koeficient nepopolnosti	χ,y =	0.793
Koeficient efektivnega prereza	βA =	1.000
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_y =	447.65 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.62 <= 447.65)

Uklonska dolžina z-z	l,z =	345.00 cm
Vztrajnostni radij z-z	i,z =	2.446 cm
Vitkost z-z	λ,z =	141.07
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.502
Uklonska krivulja za os z-z: B	α =	0.340
Koeficient nepopolnosti	χ,z =	0.341
Koeficient efektivnega prereza	βA =	1.000
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_z =	192.81 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.62 <= 192.81)

5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	345.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	0.000 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	324.90 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.296
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.978
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	27.856 kNm

Kontrola bočne zvrnitve ni potrebna: λ_LT <= 0.4

5.5.4 Upogib in tlak

Koeficient nepopolnosti	χmin =	0.341
Nsd / ...		0.003
Koeficient oblike momenta	βy =	1.304
Koeficient	μy =	-0.554
Koeficient	ky =	1.001
ky * My / ...		0.364
Koeficient oblike momenta	βz =	1.603
Koeficient	μz =	-0.966
Koeficient	kz =	1.003
kz * Mz / ...		0.035

Pogoj 5.51: (0.40 <= 1)

Koeficient nepopolnosti	χ_z =	0.341
Nsd/ ...		0.003

Koeficient nepopolnosti	χLT =	0.978
Koef.obl.mom.za bočno zvrnitev	βM.LT =	1.304
Koeficient	μLT =	0.144
Koeficient	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.372
Koeficient oblike momenta	βz =	1.603
Koeficient	μz =	-0.966
Koeficient	kz =	1.003
kz * Mz / ...		0.035

Pogoj 5.52: (0.41 <= 1)

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

Višina stojine	d =	14.800 cm
Debelina stojine	tw =	0.600 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini		
Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za strig v ravnini y-y

Višina stojine	d =	6.000 cm
Debelina stojine	tw =	0.600 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini		
Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.00 <= 69.00)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	13.536 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO
5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

Koeficient(razred pasnice 1)	k =	0.300
Površina stojine	Aw =	9.600 cm2
Površina tlač.pasnice	Afc =	3.600 cm2

Prepričen je uklon pasnice v smeri stojine

Pogoj 5.80: (12.33 <= 437.78)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 15, na 123.7 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	-0.471 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	8.044 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-1.010 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	4.327 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-1.893 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	345.00 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	237.14 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (1.01 <= 237.14)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	88.929 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (8.04 <= 88.93)

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

Višina stojine	d =	14.800 cm
Debelina stojine	tw =	0.600 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini		
Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

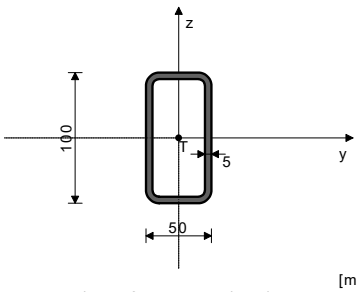
za strig v ravnini y-y

Višina stojine	d =	6.000 cm
Debelina stojine	tw =	0.600 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini		
Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.00 <= 69.00)

PALICA 629-572
PREČNI PREREZ: HOP [] 100x50x5 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	13.360 cm2	
Ay =	4.453 cm2	
Az =	8.907 cm2	
Ix =	133.76 cm4	
Iy =	158.18 cm4	
Iz =	52.380 cm4	
Wy =	31.636 cm3	
Wz =	20.952 cm3	
Wy,pl =	44.000 cm3	
Wz,pl =	26.500 cm3	
γM0 =	1.000	
γM1 =	1.000	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

15. γ=0.06	16. γ=0.05	9. γ=0.04
8. γ=0.04	12. γ=0.03	10. γ=0.03
11. γ=0.03	13. γ=0.03	17. γ=0.03
18. γ=0.03	14. γ=0.02	19. γ=0.02
20. γ=0.02	21. γ=0.02	22. γ=0.02

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 15, na 38.3 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	14.180 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	0.185 kNm
Moment torzije	Mt =	-0.013 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	76.600 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl.Rd =	313.96 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu.Rd =	311.66 kN
Računska nos. na nateg	Nt.Rd =	311.66 kN

Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!
Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (14.18 <= 311.66)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	10.340 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	7.434 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	7.434 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	10.340 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (0.18 <= 10.34)

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Nsd / Npl.Rd		0.045
Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y		0.018

Pogoj 5.36: (0.06 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	76.600 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	0.000 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	506.11 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.143
Koeficient zmanjšanja	χLT =	1.000
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	10.340 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	31.636 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	0.000 kNm

Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (0.00 kNm <= 10.34 kNm)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 16, začetek palice)

Računska osna sila	Nsd =	4.172 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-2.498 kN
Moment torzije	Mt =	-0.031 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	76.600 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	120.84 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (2.50 <= 120.84)

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

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

Višina stojine	d =	9.000 cm
Debelina stojine	tw =	0.500 cm

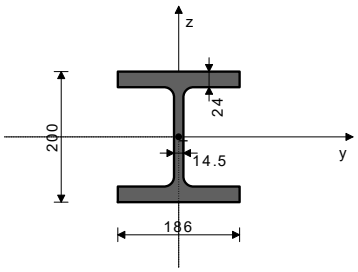
Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	k_τ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (18.00 <= 69.00)

PALICA 622-273
PREČNI PREREZ: HEM 180 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	113.00 cm2
Ay =	78.600 cm2
Az =	34.400 cm2
Ix =	204.00 cm4
Iy =	7480.0 cm4
Iz =	2580.0 cm4
Wy =	748.00 cm3
Wz =	277.42 cm3
Wy,pl =	905.51 cm3
Wz,pl =	415.15 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

8. γ=0.23	9. γ=0.23	16. γ=0.22
12. γ=0.18	10. γ=0.17	13. γ=0.17
11. γ=0.17	17. γ=0.15	18. γ=0.15
15. γ=0.13	21. γ=0.12	19. γ=0.12
22. γ=0.12	20. γ=0.12	14. γ=0.11

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 8, na 229.8 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	0.299 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	1.358 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-5.034 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	44.107 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-1.570 kNm
Moment torzije	Mt =	0.013 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl.Rd =	2655.5 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu.Rd =	2636.1 kN
Računska nos. na nateg	Nt.Rd =	2636.1 kN

Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!
Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.30 <= 2636.06)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	212.79 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	175.78 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	175.78 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	212.79 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (44.11 <= 212.79)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	97.561 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	65.194 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	65.194 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	97.561 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.57 <= 97.56)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (5.03 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.36 <= 1206.89)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y	0.207
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z	0.016

Pogoj 5.36: (0.22 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV

5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	459.60 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	773.27 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.525
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.916
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	195.02 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	748.00 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	44.091 kNm

Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (44.09 <= 195.02)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	k_τ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	183.96 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO
5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

Koeficient(razred pasnice 1)	k =	0.300
Površina stojine	Aw =	29.000 cm2
Površina tlač.pasnice	Afc =	44.640 cm2

Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine
Pogoj 5.80: (10.48 <= 216.08)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 8, na 19.1 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	-3.680 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	0.723 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-33.223 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	6.406 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-0.139 kNm
Moment torzije	Mt =	-1.234 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (33.22 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.72 <= 1206.89)

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

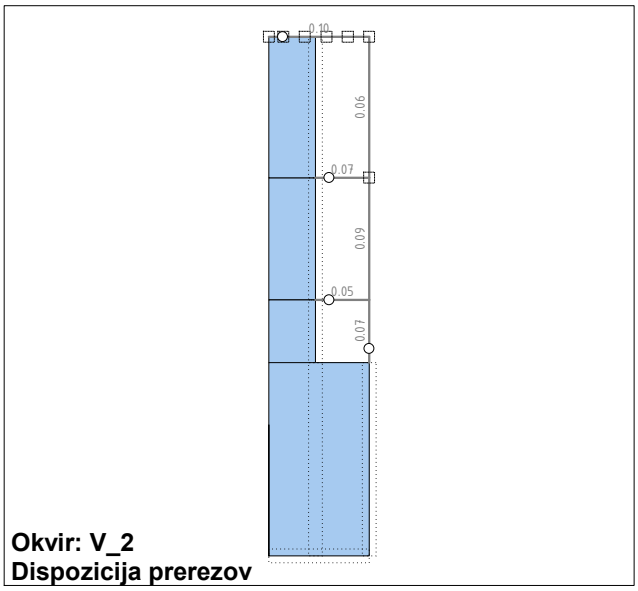
Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	k_τ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

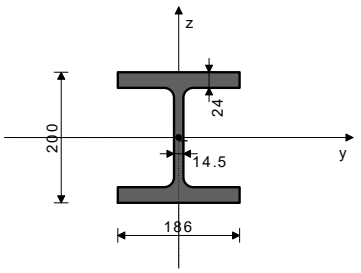
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR



Okvir: V_2
Dispozicija prerezov

PALICA 990-1131
PREČNI PREREZ: HEM 180 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	113.00 cm2
Ay =	78.600 cm2
Az =	34.400 cm2
Ix =	204.00 cm4
Iy =	7480.0 cm4
Iz =	2580.0 cm4
Wy =	748.00 cm3
Wz =	277.42 cm3
Wy,pl =	905.51 cm3
Wz,pl =	415.15 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.10	15. γ=0.10	10. γ=0.05
11. γ=0.05	12. γ=0.05	13. γ=0.05
14. γ=0.05	8. γ=0.05	9. γ=0.05
17. γ=0.05	18. γ=0.05	19. γ=0.05
20. γ=0.05	21. γ=0.05	22. γ=0.01

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, na 184.4 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	2.909 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	1.448 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	13.428 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	17.210 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-1.902 kNm
Moment torzije	Mt =	0.021 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	345.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl.Rd =	2655.5 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu.Rd =	2636.1 kN
Računska nos. na nateg	Nt.Rd =	2636.1 kN

Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!
Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (2.91 <= 2636.06)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	212.79 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	175.78 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	175.78 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	212.79 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (17.21 <= 212.79)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	97.561 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	65.194 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	65.194 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	97.561 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.90 <= 97.56)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (13.43 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.45 <= 1206.89)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y	0.081
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z	0.019

Pogoj 5.36: (0.10 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	10.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	345.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	863.33 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.496
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.925
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	196.91 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	748.00 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	17.056 kNm

Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (17.06 <= 196.91)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	183.96 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO
5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

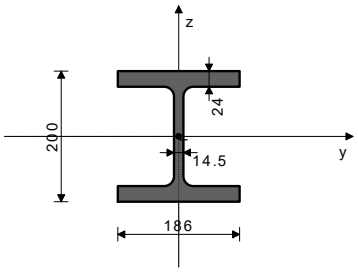
Koeficient(razred pasnice 1)	k =	0.300
Površina stojine	Aw =	29.000 cm2

Površina tlač.pasnice	Afc =	44.640 cm2

Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine
Pogoj 5.80: (10.48 <= 216.08)

PALICA 633-916
PREČNI PREREZ: HEM 180 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	113.00 cm2
Ay =	78.600 cm2
Az =	34.400 cm2
Ix =	204.00 cm4
Iy =	7480.0 cm4
Iz =	2580.0 cm4
Wy =	748.00 cm3
Wz =	277.42 cm3
Wy,pl =	905.51 cm3
Wz,pl =	415.15 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

15. γ=0.09	16. γ=0.09	12. γ=0.05
13. γ=0.05	8. γ=0.05	9. γ=0.05
14. γ=0.05	10. γ=0.05	11. γ=0.05
17. γ=0.05	18. γ=0.05	19. γ=0.05
20. γ=0.05	21. γ=0.05	22. γ=0.05

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU
(obtežni primer 15, konec palice)

Računska osna sila	Nsd =	-13.051 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	0.927 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-3.890 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	11.394 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	2.704 kNm
Moment torzije	Mt =	0.036 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	420.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.4 Tlak

Plastična računska nosilnost	Npl.Rd =	2655.5 kN
Računska nosilnost na tlak	Nc.Rd =	2655.5 kN

Pogoj 5.16: Nsd <= Nc.Rd (13.05 <= 2655.50)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	212.79 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	175.78 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	175.78 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	212.79 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (11.39 <= 212.79)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	97.561 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	65.194 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	65.194 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	97.561 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (2.70 <= 97.56)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (3.89 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.93 <= 1206.89)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y		0.054
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z		0.028

Pogoj 5.36: (0.09 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.1 Uklonska nosilnost

Uklonska dolžina y-y	l,y =	420.00 cm
Vztrajnostni radij y-y	i,y =	8.136 cm
Vitkost y-y	λ,y =	51.622
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.545
Uklonska krivulja za os y-y: B	α =	0.340
Koeficient nepopolnosti	χ,y =	0.864
Koeficient efektivnega prereza	βA =	0.982
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_y =	2253.1 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (13.05 <= 2253.06)

Uklonska dolžina z-z	l,z =	420.00 cm
Vztrajnostni radij z-z	i,z =	4.778 cm
Vitkost z-z	λ,z =	87.898
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.928
Uklonska krivulja za os z-z: C	α =	0.490
Koeficient nepopolnosti	χ,z =	0.583
Koeficient efektivnega prereza	βA =	0.982
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_z =	1520.4 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (13.05 <= 1520.38)

5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	420.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	855.00 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.499
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.925
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	196.75 kNm

Pogoj 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (11.39 <= 196.75)

5.5.4 Upogib in tlak

Koeficient nepopolnosti	χmin =	0.583
Nsd / ...		0.008
Koeficient oblike momenta	βy =	1.418
Koeficient	μy =	-0.423
Koeficient	ky =	1.002
ky * My / ...		0.054
Koeficient oblike momenta	βz =	1.383
Koeficient	μz =	-0.649
Koeficient	kz =	1.005
kz * Mz / ...		0.028

Pogoj 5.51: (0.09 <= 1)

Koeficient nepopolnosti	χ_z =	0.583
Nsd/ ...		0.008
Koeficient nepopolnosti	χLT =	0.925
Koef.obl.mom.za bočno zvrnitev	βM.LT =	1.418
Koeficient	μLT =	0.047
Koeficient	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.058
Koeficient oblike momenta	βz =	1.383
Koeficient	μz =	-0.649
Koeficient	kz =	1.005
kz * Mz / ...		0.028

Pogoj 5.52: (0.09 <= 1)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	183.95 kNm

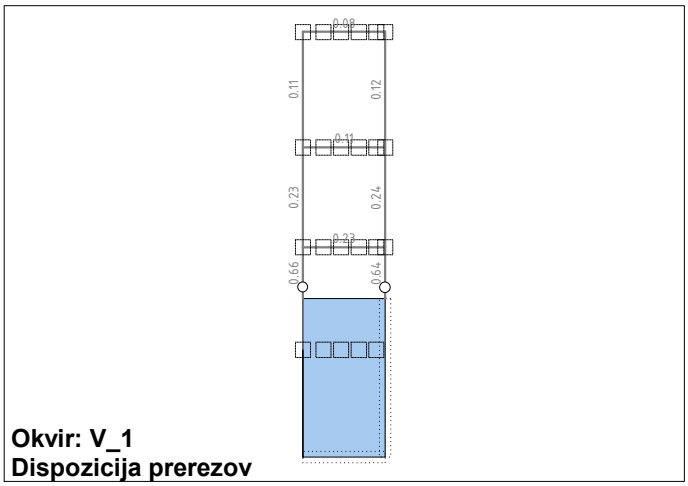
Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO
5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

Koeficient(razred pasnice 1)	k =	0.300
Površina stojine	Aw =	29.000 cm2
Površina tlač.pasnice	Afc =	44.640 cm2

Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine
Pogoj 5.80: (10.48 <= 216.08)

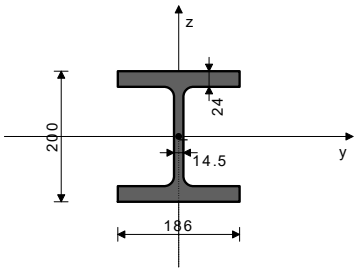
INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR



Okvir: V_1
Dispozicija prerezov

PALICA 988-1078
PREČNI PREREZ: HEM 180 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	113.00 cm2
Ay =	78.600 cm2
Az =	34.400 cm2
Ix =	204.00 cm4
Iy =	7480.0 cm4
Iz =	2580.0 cm4
Wy =	748.00 cm3
Wz =	277.42 cm3
Wy,pl =	905.51 cm3
Wz,pl =	415.15 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.64	12. γ=0.24	15. γ=0.24
8. γ=0.24	10. γ=0.21	13. γ=0.19
9. γ=0.18	21. γ=0.17	17. γ=0.17
11. γ=0.16	19. γ=0.15	22. γ=0.13
18. γ=0.13	20. γ=0.11	14. γ=0.11

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, začetek palice)

Računska osna sila	Nsd =	-118.69 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	21.660 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	6.691 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	23.781 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	46.570 kNm
Moment torzije	Mt =	0.057 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	215.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.4 Tlak

Plastična računska nosilnost	Npl.Rd =	2655.5 kN
Računska nosilnost na tlak	Nc.Rd =	2655.5 kN

Pogoj 5.16: Nsd <= Nc.Rd (118.69 <= 2655.50)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	212.79 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	175.78 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	175.78 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	212.79 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (23.78 <= 212.79)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	97.561 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	65.194 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	65.194 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	97.561 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (46.57 <= 97.56)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.69 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (21.66 <= 1206.89)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Nsd / Npl.Rd		0.045
Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y		0.112
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z		0.477

Pogoj 5.36: (0.63 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.1 Uklonska nosilnost

Uklonska dolžina y-y	l,y =	215.00 cm
Vztrajnostni radij y-y	i,y =	8.136 cm
Vitkost y-y	λ,y =	26.426
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.279
Uklonska krivulja za os y-y: B	α =	0.340
Koeficient nepopolnosti	χ,y =	0.972
Koeficient efektivnega prereza	βA =	0.982
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_y =	2534.8 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (118.69 <= 2534.77)

Uklonska dolžina z-z	l,z =	215.00 cm
Vztrajnostni radij z-z	i,z =	4.778 cm
Vitkost z-z	λ,z =	44.995
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.475
Uklonska krivulja za os z-z: C	α =	0.490
Koeficient nepopolnosti	χ,z =	0.857
Koeficient efektivnega prereza	βA =	0.982
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_z =	2235.1 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (118.69 <= 2235.13)

5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.879
Koeficient	C2 =	0.000
Koeficient	C3 =	0.939
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	215.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	3221.8 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.257
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.987
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	210.10 kNm

Kontrola bočne zvrnitve ni potrebna: λ_LT <= 0.4

5.5.4 Upogib in tlak

Koeficient nepopolnosti	χmin =	0.857
Nsd / ...		0.052
Koeficient oblike momenta	βy =	1.800
Koeficient	μy =	0.099
Koeficient	ky =	0.995
ky * My / ...		0.111
Koeficient oblike momenta	βz =	1.800
Koeficient	μz =	0.307
Koeficient	kz =	0.984
kz * Mz / ...		0.470

Pogoj 5.51: (0.63 <= 1)

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Koeficient nepopolnosti	χ_z =	0.857
Nsd/ ...		0.052
Koeficient nepopolnosti	χLT =	0.987
Koef.obl.mom.za bočno zvrnitev	βM.LT =	1.800
Koeficient	μLT =	-0.022
Koeficient	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.113
Koeficient oblike momenta	βz =	1.800
Koeficient	μz =	0.307
Koeficient	kz =	0.984
kz * Mz / ...		0.470

Pogoj 5.52: (0.64 <= 1)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	183.59 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 8, začetek palice)

Računska osna sila	Nsd =	-165.11 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	-3.114 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	9.650 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	20.316 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-7.131 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	215.00 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (9.65 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (3.11 <= 1206.89)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

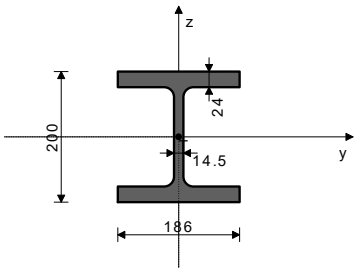
Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

PALICA 1078-917
PREČNI PREREZ: HEM 180 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	113.00 cm2
Ay =	78.600 cm2
Az =	34.400 cm2
Ix =	204.00 cm4
Iy =	7480.0 cm4
Iz =	2580.0 cm4
Wy =	748.00 cm3
Wz =	277.42 cm3
Wy,pl =	905.51 cm3
Wz,pl =	415.15 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.23	12. γ=0.09	13. γ=0.07
15. γ=0.07	8. γ=0.06	10. γ=0.06
21. γ=0.06	9. γ=0.06	11. γ=0.05
22. γ=0.05	18. γ=0.05	19. γ=0.05
20. γ=0.05	14. γ=0.05	17. γ=0.05

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, začetek palice)

Računska osna sila	Nsd =	13.319 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	4.222 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	13.974 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	37.224 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-4.869 kNm
Moment torzije	Mt =	0.025 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	345.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl.Rd =	2655.5 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu.Rd =	2636.1 kN
Računska nos. na nateg	Nt.Rd =	2636.1 kN

Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!
Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (13.32 <= 2636.06)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	212.79 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	175.78 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	175.78 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	212.79 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (37.22 <= 212.79)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	97.561 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	65.194 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	65.194 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	97.561 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (4.87 <= 97.56)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (13.97 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (4.22 <= 1206.89)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y		0.175
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z		0.050

Pogoj 5.36: (0.23 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.365
Koeficient	C2 =	0.553
Koeficient	C3 =	1.730
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	345.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	1292.2 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.406
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.951
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	202.42 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	748.00 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	36.519 kNm

Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (36.52 <= 202.42)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	183.95 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO
5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Koeficient(razred pasnice 1)	k =	0.300
Površina stojine	Aw =	29.000 cm2
Površina tlač.pasnice	Afc =	44.640 cm2

Prepročen je uklon pasnice v smeri stojine
Pogoj 5.80: (10.48 <= 216.08)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 16, konec palice)

Računska osna sila	Nsd =	12.004 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	6.386 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	35.294 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	36.238 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-5.136 kNm
Moment torzije	Mt =	0.025 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	345.00 cm

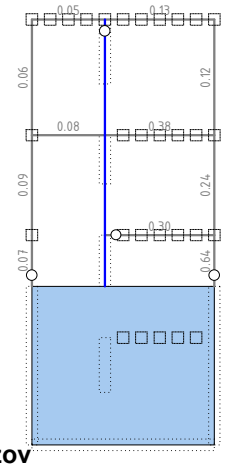
5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig
Računska plast.nos.na strig z-z Vpl.Rd = 299.03 kN
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (35.29 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y Vpl.Rd = 1206.9 kN
Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (6.39 <= 1206.89)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

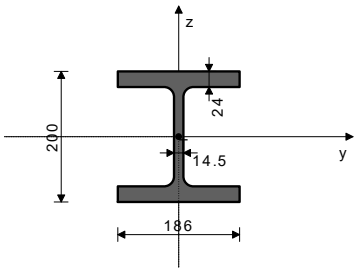
Ni prečnih ojačitev v sredini
Koeficient izbočenja pri strigu k_τ = 5.340
Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)



Okvir: H_1
Dispozicija prerezov

PALICA 850-1078
PREČNI PREREZ: HEM 180 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	113.00 cm2
Ay =	78.600 cm2
Az =	34.400 cm2
Ix =	204.00 cm4
Iy =	7480.0 cm4
Iz =	2580.0 cm4
Wy =	748.00 cm3
Wz =	277.42 cm3
Wy,pl =	905.51 cm3
Wz,pl =	415.15 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.30	9. γ=0.20	8. γ=0.20
12. γ=0.16	13. γ=0.16	11. γ=0.16
10. γ=0.16	15. γ=0.14	17. γ=0.14
18. γ=0.14	21. γ=0.11	22. γ=0.11
19. γ=0.11	20. γ=0.11	14. γ=0.10

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, na 229.8 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	15.488 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	4.043 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-2.026 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	32.244 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-13.712 kNm
Moment torzije	Mt =	0.067 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg
Plast.rač.nosilnost bruto prereza Npl.Rd = 2655.5 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza Nu.Rd = 2636.1 kN
Računska nos. na nateg Nt.Rd = 2636.1 kN
Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!
Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (15.49 <= 2636.06)

5.4.5 Upogib y-y
Računski plastični moment Mpl.Rd = 212.79 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev Mo.Rd = 175.78 kNm
Računski elastični moment Mel.Rd = 175.78 kNm
Računska nosilnost na upogib Mc.Rd = 212.79 kNm
Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (32.24 <= 212.79)

5.4.5 Upogib z-z
Računski plastični moment Mpl.Rd = 97.561 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev Mo.Rd = 65.194 kNm
Računski elastični moment Mel.Rd = 65.194 kNm
Računska nosilnost na upogib Mc.Rd = 97.561 kNm
Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (13.71 <= 97.56)

5.4.6 Strig
Računska plast.nos.na strig z-z Vpl.Rd = 299.03 kN
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (2.03 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y Vpl.Rd = 1206.9 kN
Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (4.04 <= 1206.89)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila
Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y 0.152
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z 0.141
Pogoj 5.36: (0.30 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.285
Koeficient	C2 =	1.562
Koeficient	C3 =	0.753
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	459.60 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	877.78 kNm
Koeficient	βw =	1.000

Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.492
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.927
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	197.18 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	748.00 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	31.424 kNm

Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (31.42 <= 197.18)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	183.95 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

Računska osna sila	Nsd =	0.944 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	-0.775 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-47.479 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	-39.506 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	0.452 kNm
Moment torzije	Mt =	0.022 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (47.48 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.77 <= 1206.89)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

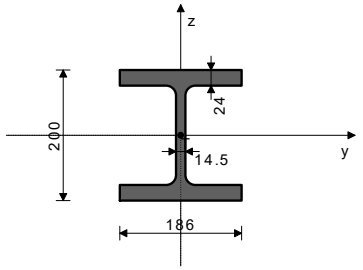
Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 9, začetek palice)

PALICA 988-1078
PREČNI PREREZ: HEM 180 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	113.00 cm2
Ay =	78.600 cm2
Az =	34.400 cm2
Ix =	204.00 cm4
Iy =	7480.0 cm4
Iz =	2580.0 cm4
Wy =	748.00 cm3
Wz =	277.42 cm3
Wy,pl =	905.51 cm3
Wz,pl =	415.15 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.64	12. γ=0.24	15. γ=0.24
8. γ=0.24	10. γ=0.21	13. γ=0.19
9. γ=0.18	21. γ=0.17	17. γ=0.17
11. γ=0.16	19. γ=0.15	22. γ=0.13
18. γ=0.13	20. γ=0.11	14. γ=0.11

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, začetek palice)

Računska osna sila	Nsd =	-118.69 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	21.660 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	6.691 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	23.781 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	46.570 kNm
Moment torzije	Mt =	0.057 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	215.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.4 Tlak

Plastična računska nosilnost	Npl.Rd =	2655.5 kN
Računska nosilnost na tlak	Nc.Rd =	2655.5 kN

Pogoj 5.16: Nsd <= Nc.Rd (118.69 <= 2655.50)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	212.79 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	175.78 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	175.78 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	212.79 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (23.78 <= 212.79)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	97.561 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	65.194 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	65.194 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	97.561 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (46.57 <= 97.56)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.69 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (21.66 <= 1206.89)

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Nsd / Npl.Rd	0.045
Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y	0.112
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z	0.477

Pogoj 5.36: (0.63 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.1 Uklonska nosilnost

Uklonska dolžina y-y	l,y =	215.00 cm
Vztrajnostni radij y-y	i,y =	8.136 cm
Vitkost y-y	λ,y =	26.426
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.279
Uklonska krivulja za os y-y: B	α =	0.340
Koeficient nepopolnosti	χ,y =	0.972
Koeficient efektivnega prereza	βA =	0.982
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_y =	2534.8 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (118.69 <= 2534.77)

Uklonska dolžina z-z	l,z =	215.00 cm
Vztrajnostni radij z-z	i,z =	4.778 cm
Vitkost z-z	λ,z =	44.995
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.475
Uklonska krivulja za os z-z: C	α =	0.490
Koeficient nepopolnosti	χ,z =	0.857
Koeficient efektivnega prereza	βA =	0.982
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_z =	2235.1 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (118.69 <= 2235.13)

5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.879
Koeficient	C2 =	0.000
Koeficient	C3 =	0.939
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	215.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	3221.8 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.257
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.987
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	210.10 kNm

Kontrola bočne zvrnitve ni potrebna: λ_LT <= 0.4

5.5.4 Upogib in tlak

Koeficient nepopolnosti	χmin =	0.857
Nsd / ...		0.052
Koeficient oblike momenta	βy =	1.800
Koeficient	μy =	0.099
Koeficient	ky =	0.995
ky * My / ...		0.111
Koeficient oblike momenta	βz =	1.800
Koeficient	μz =	0.307
Koeficient	kz =	0.984
kz * Mz / ...		0.470

Pogoj 5.51: (0.63 <= 1)

Koeficient nepopolnosti	χ_z =	0.857
Nsd/ ...		0.052
Koeficient nepopolnosti	χLT =	0.987
Koef.obl.mom.za bočno zvrnitev	βM.LT =	1.800
Koeficient	μLT =	-0.022
Koeficient	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.113
Koeficient oblike momenta	βz =	1.800
Koeficient	μz =	0.307
Koeficient	kz =	0.984
kz * Mz / ...		0.470

Pogoj 5.52: (0.64 <= 1)

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

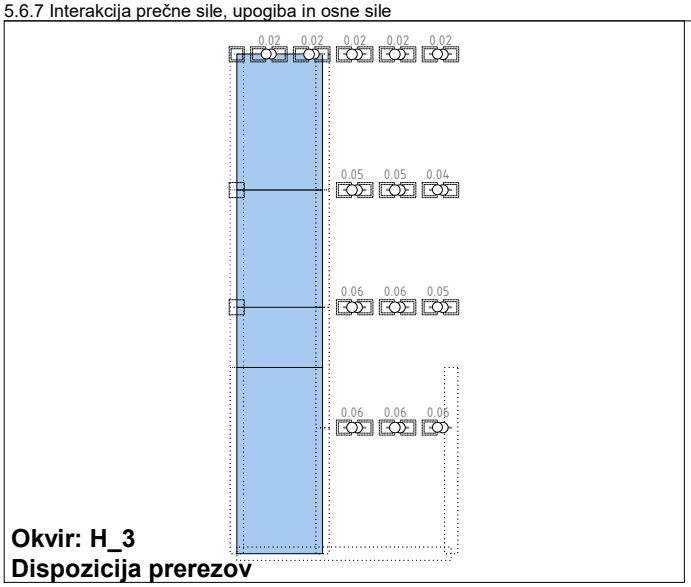
Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

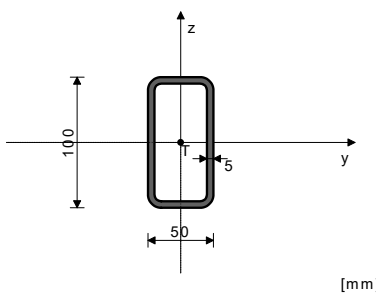
Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija prečne sile, upogiba in osne sile



PALICA 920-880
PREČNI PREREZ: HOP [] 100x50x5 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	13.360 cm2
Ay =	4.453 cm2
Az =	8.907 cm2
Ix =	133.76 cm4
Iy =	158.18 cm4
Iz =	52.380 cm4
Wy =	31.636 cm3
Wz =	20.952 cm3
Wy,pl =	44.000 cm3
Wz,pl =	26.500 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.06	15. γ=0.04	8. γ=0.04
9. γ=0.04	13. γ=0.03	11. γ=0.03
12. γ=0.03	10. γ=0.03	18. γ=0.03
17. γ=0.03	14. γ=0.02	19. γ=0.02
20. γ=0.02	21. γ=0.02	22. γ=0.02

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, na 38.3 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	4.639 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	0.425 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	76.600 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl.Rd =	313.96 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu.Rd =	311.66 kN
Računska nos. na nateg	Nt.Rd =	311.66 kN

Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!
Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (4.64 <= 311.66)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	10.340 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	7.434 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	7.434 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	10.340 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (0.43 <= 10.34)

za strig v ravnini z-z

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	183.59 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 8, začetek palice)

Računska osna sila	Nsd =	-165.11 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	-3.114 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	9.650 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	20.316 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-7.131 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	215.00 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (9.65 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (3.11 <= 1206.89)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

5.4.8 Upogib in osna sila
Razmerje Nsd / Npl.Rd 0.015
Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y 0.041
Pogoj 5.36: (0.06 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	76.600 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	0.000 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	506.11 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.143
Koeficient zmanjšanja	χLT =	1.000
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	10.340 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	31.636 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	0.337 kNm

Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (0.34 kNm <= 10.34 kNm)

5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

Koeficient(razred pasnice 1)	k =	0.300
Površina stojine	Aw =	5.000 cm2
Površina tlač.pasnice	Afc =	2.500 cm2

Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine
Pogoj 5.80: (9.00 <= 379.13)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 16, začetek palice)

Računska osna sila	Nsd =	4.639 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-2.498 kN
Sistemska dolžina palice	L =	76.600 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	120.84 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (2.50 <= 120.84)

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

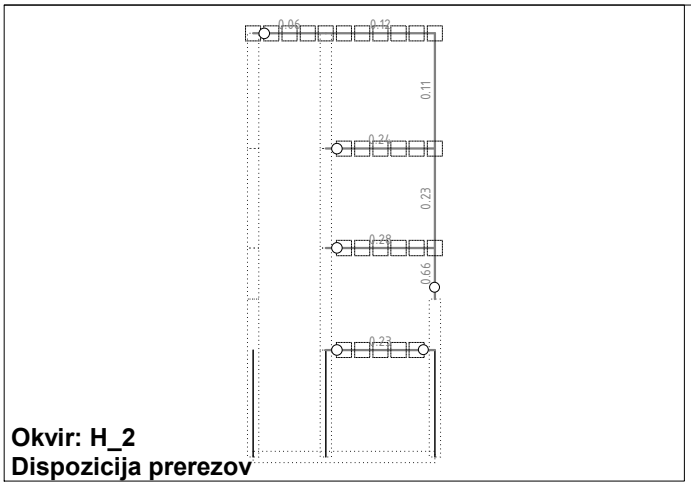
Višina stojine	d =	9.000 cm
Debelina stojine	tw =	0.500 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (18.00 <= 69.00)

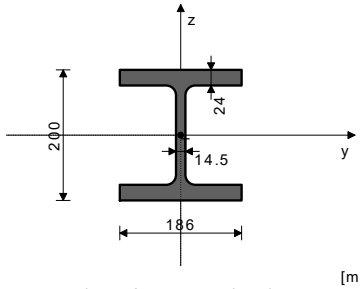
5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO



Okvir: H_2
Dispozicija prerezov

PALICA 787-917
PREČNI PREREZ: HEM 180 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	113.00 cm2	
Ay =	78.600 cm2	
Az =	34.400 cm2	
Ix =	204.00 cm4	
Iy =	7480.0 cm4	
Iz =	2580.0 cm4	
Wy =	748.00 cm3	
Wz =	277.42 cm3	
Wy,pl =	905.51 cm3	
Wz,pl =	415.15 cm3	
γM0 =	1.000	
γM1 =	1.000	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

16. γ=0.66	15. γ=0.27	13. γ=0.21
9. γ=0.20	11. γ=0.17	12. γ=0.16
8. γ=0.16	22. γ=0.14	18. γ=0.14
10. γ=0.13	20. γ=0.12	21. γ=0.11
17. γ=0.11	19. γ=0.09	14. γ=0.08

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU
(obtežni primer 16, začetek palice)

Računska osna sila	Nsd =	-105.09 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	23.465 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	4.247 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	21.975 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	50.449 kNm
Moment torzije	Mt =	0.056 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	215.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.4 Tlak

Plastična računska nosilnost	Npl.Rd =	2655.5 kN
Računska nosilnost na tlak	Nc.Rd =	2655.5 kN

Pogoj 5.16: Nsd <= Nc.Rd (105.09 <= 2655.50)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	212.79 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	175.78 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	175.78 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	212.79 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (21.98 <= 212.79)

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	97.561 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	65.194 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	65.194 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	97.561 kNm

Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (50.45 <= 97.56)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (4.25 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (23.46 <= 1206.89)

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Nsd / Npl.Rd		0.040
Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y		0.103
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z		0.517

Pogoj 5.36: (0.66 <= 1)

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.1 Uklonska nosilnost

Uklonska dolžina y-y	l,y =	215.00 cm
Vztrajnostni radij y-y	i,y =	8.136 cm
Vitkost y-y	λ,y =	26.426
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.279
Uklonska krivulja za os y-y: B	α =	0.340
Koeficient nepopolnosti	χ,y =	0.972
Koeficient efektivnega prereza	βA =	0.982
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_y =	2534.8 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (105.09 <= 2534.77)

Uklonska dolžina z-z	l,z =	215.00 cm
Vztrajnostni radij z-z	i,z =	4.778 cm
Vitkost z-z	λ,z =	44.995
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.475
Uklonska krivulja za os z-z: C	α =	0.490
Koeficient nepopolnosti	χ,z =	0.857
Koeficient efektivnega prereza	βA =	0.982
Računska uklonska nosilnost	Nb.Rd_z =	2235.1 kN

Pogoj 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (105.09 <= 2235.13)

5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.879
Koeficient	C2 =	0.000
Koeficient	C3 =	0.939
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	215.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	3221.8 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.257
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.987
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	210.10 kNm

Kontrola bočne zvrnitve ni potrebna: λ_LT <= 0.4

5.5.4 Upogib in tlak

Koeficient nepopolnosti	χmin =	0.857
Nsd / ...		0.046
Koeficient oblike momenta	βy =	1.800
Koeficient	μy =	0.099
Koeficient	ky =	0.996
ky * My / ...		0.103
Koeficient oblike momenta	βz =	1.800
Koeficient	μz =	0.307
Koeficient	kz =	0.986
kz * Mz / ...		0.510

Pogoj 5.51: (0.66 <= 1)

Koeficient nepopolnosti	χ_z =	0.857
Nsd/ ...		0.046
Koeficient nepopolnosti	χLT =	0.987
Koef.obl.mom.za bočno zvrnitev	βM.LT =	1.800
Koeficient	μLT =	-0.022
Koeficient	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.105
Koeficient oblike momenta	βz =	1.800
Koeficient	μz =	0.307
Koeficient	kz =	0.986
kz * Mz / ...		0.510

Pogoj 5.52: (0.66 <= 1)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	183.67 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 9, začetek palice)

Računska osna sila	Nsd =	-145.08 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	3.167 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	7.074 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	15.209 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	6.809 kNm
Moment torzije	Mt =	-0.020 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	215.00 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN

Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (7.07 <= 299.03)

Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN

Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (3.17 <= 1206.89)

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

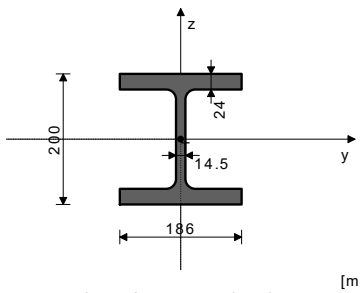
Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	kτ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

PALICA 622-273
PREČNI PREREZ: HEM 180 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	113.00 cm2	
Ay =	78.600 cm2	
Az =	34.400 cm2	
Ix =	204.00 cm4	
Iy =	7480.0 cm4	
Iz =	2580.0 cm4	
Wy =	748.00 cm3	
Wz =	277.42 cm3	
Wy,pl =	905.51 cm3	
Wz,pl =	415.15 cm3	
γM0 =	1.000	
γM1 =	1.000	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

8. γ=0.23	9. γ=0.23	16. γ=0.22
12. γ=0.18	10. γ=0.17	13. γ=0.17
11. γ=0.17	17. γ=0.15	18. γ=0.15
15. γ=0.13	21. γ=0.12	19. γ=0.12
22. γ=0.12	20. γ=0.12	14. γ=0.11

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 8, na 229.8 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	0.299 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	1.358 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-5.034 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	44.107 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-1.570 kNm
Moment torzije	Mt =	0.013 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl.Rd =	2655.5 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu.Rd =	2636.1 kN
Računska nos. na nateg	Nt.Rd =	2636.1 kN

Prerez ne ustreza duktilnemu obnašanju!
Pogoj 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.30 <= 2636.06)

5.4.5 Upogib y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	212.79 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	175.78 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	175.78 kNm

INŽENIRING BIRO ARMATURA

D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	212.79 kNm
Pogoj 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (44.11 <= 212.79)		

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	97.561 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	65.194 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	65.194 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	97.561 kNm
Pogoj 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.57 <= 97.56)		

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (5.03 <= 299.03)		
Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN
Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.36 <= 1206.89)		

5.4.9 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Upogib in osna sila

Razmerje Msd_y / Mpl.Rd_y		0.207
Razmerje Msd_z / Mpl.Rd_z		0.016
Pogoj 5.36: (0.22 <= 1)		

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV
5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
Koeficient	C2 =	0.459
Koeficient	C3 =	0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	459.60 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	773.27 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.525
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.916
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	195.02 kNm

5.5.3 Upogib in nateg

Redukcijski koef.za vektorske vplive	ψvec =	0.800
Elast.odp.mom.za krajne tlač.vlakno	Wcom =	748.00 cm3
Efektivni rač.notranji moment	Meff.sd =	44.091 kNm
Pogoj 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (44.09 <= 195.02)		

5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA

za strig v ravnini z-z

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

Koeficient izbočenja pri strigu	k_τ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

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

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	183.96 kNm

Pogoji 5.66a in 5.66b so izpolnjeni

5.7 VNOS KONCENTRIRANIH SIL V STOJINO
5.7.7 Uklon pasnice v smeri stojine

Koeficient(razred pasnice 1)	k =	0.300
Površina stojine	Aw =	29.000 cm2
Površina tlač.pasnice	Afc =	44.640 cm2

Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine
Pogoj 5.80: (10.48 <= 216.08)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 8, na 19.1 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Nsd =	-3.680 kN
Prečna sila v y smeri	Vsd_y =	0.723 kN
Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-33.223 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	6.406 kNm
Upogibni moment okoli z osi	Msd_z =	-0.139 kNm
Moment torzije	Mt =	-1.234 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	459.60 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	299.03 kN
Pogoj 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (33.22 <= 299.03)		
Računska plast.nos.na strig y-y	Vpl.Rd =	1206.9 kN
Pogoj 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.72 <= 1206.89)		

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

Višina stojine	d =	15.200 cm
Debelina stojine	tw =	1.450 cm

Ni prečnih ojačitev v sredini

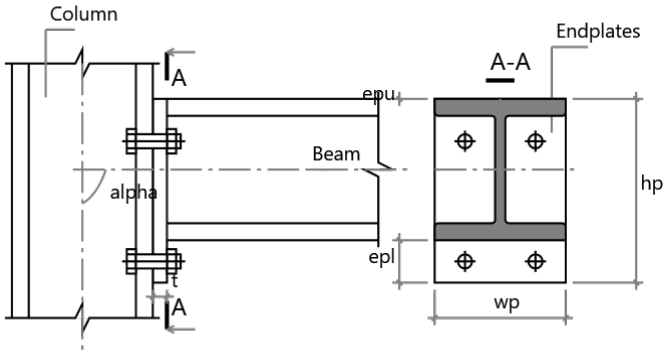
Koeficient izbočenja pri strigu	k_τ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: d / tw <= 69 ε (10.48 <= 69.00)

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

SPOJI

Calculations of the connection: Beam/Column - Endplate - steber-primarni nosilec



General Information

Column: HEM 180

Material:	S 235	
H_{b1} =	200 mm	Height
W_{b1} =	186 mm	Width
t_{wb1} =	14,5 mm	Web thickness
t_{Fb1} =	24 mm	Flange thickness
A_b =	113,25 cm^2	Section area
I_{by} =	7483,13 cm^4	Moment of inertia
W_{pl} =	883,47 cm^3	Plastic section modulus
W =	748,31 cm^3	Elastic section modulus
f_{yb} =	235 MPa	Resistance

Beam:HEM 180

Material:	S 235	
H_{b1} =	200 mm	Height
W_{b1} =	186 mm	Width
t_{wb1} =	14,5 mm	Web thickness
t_{Fb1} =	24 mm	Flange thickness
A_b =	113,25 cm^2	Section area
I_{by} =	7483,13 cm^4	Moment of inertia
W_{pl} =	883,47 cm^3	Plastic section modulus
W =	748,31 cm^3	Elastic section modulus
f_{yb} =	235 MPa	Resistance

Endplates:

Material:	S 235	
hp =	260 mm	Plate height
bp =	186 mm	Plate width

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

tp =	20 mm	Plate thickness
f_{yp} =	235 MPa	Resistance

Bolts:

d =	20 mm	Diameter
cl =	8.8	Class
nh =	2	Number of columns
nv =	2	Number of rows
n =	4	Number of bolts
du =	60 mm	Distance to upper edge of endplate
dl =	30 mm	Distance to lower edge of endplate
a;b;c =	170; mm	Row spacing
w =	100 mm	Column spacing

Welds:

aw =	5 mm	Thickness of web weld
af =	5 mm	Thickness of flange weld

Safety factors:

γ_{M0} =	1
γ_{M1} =	1
γ_{M2} =	1,25
γ_{M3} =	1,25
γ_{M3ser} =	1,1

Case: Case 1

Forces in the upper part of the column:

N =	-78,97 kN
M =	-12,72 kNm
V =	0 kN

Forces in the lower part of the column:

N =	-111,33 kN
M =	11,97 kNm
V =	0 kN

Nodal beam forces:

N =	0 kN
M =	24,69 kNm
V =	32,36 kN

Capacity verification

Results of calculations

Resistances of components

$N_{tb,Rd}$ =	2661,4 kN	Tension resistance of beam	EN 1993-1-1:[6.2.3]
$M_{bpl,Rd}$ =	207,62 kNm	Bending resistance of beam	EN 1993-1-1:[6.2.5.(2)]
$V_{cb,Rd}$ =	470,14 kN	Shear resistance of beam	EN 1993-1-1:[6.2.6]
$F_{t,Rd}$ =	141,12 kN	Tension resistance of a single bolt	tab.3.4
$F_{v,Rd}$ =	94,08 kN	Shear resistance of single bolt	tab.3.4
$F_{b,Rd}$ =	0 kN	Bear resistance of internal bolt	tab.3.4
$F_{b,Rd,ext}$ =	261,82 kN	Bear resistance of external bolt	tab.3.4
$B_{p,Rd}$ =	350,69 kN	Punching resistance of single bolt	tab.3.4
$F_{b,Rd,cf}$ =	345,6 kN	Bear resistance of bolt for column flange	tab.3.4
$B_{p,Rd,cf}$ =	420,83 kN	Punching resistance of bolt for column flange	tab.3.4
$M_{c,Rd}$ =	[v_McRd_c] kNm	Design resistance of the column section for bending	EN 1993-1-1:[6.2.5]
$M_{c,Rd}$ =	207,62 kNm	Design resistance of the beam section for bending	EN 1993-1-1:[6.2.5]
Class:	1	Column section class	EN 1993-1-1:[5.5.2]
Class:	1	Beam section class	EN 1993-1-1:[5.5.2]

Effective lengths for particular rows of bolts for plate: **tab. 6.6**

Nb	m	m_x	e	e_x	p	$l_{eff,cp}$	$l_{eff,nc}$	$l_{eff,1}$	$l_{eff,2}$	$l_{eff,cp,g}$	$l_{eff,nc,g}$	$l_{eff,1,g}$	$l_{eff,2,g}$
1	37,09	0	43	0	170	233,06	233,06	233,06	233,06	286,53	217	217	217
2	37,09	0	43	0	170	233,06	202,12	202,12	202,12	286,53	186,06	186,06	186,06

Effective lengths for particular rows of bolts for column flange: **tab. 6.4**

Nb	m	m_x	e	e_x	p	$l_{eff,cp}$	$l_{eff,nc}$	$l_{eff,1}$	$l_{eff,2}$	$l_{eff,cp,g}$	$l_{eff,nc,g}$	$l_{eff,1,g}$	$l_{eff,2,g}$
1	30,75	0	43	0	170	193,21	148,38	148,38	148,38	266,6	145	145	145
2	30,75	0	43	0	170	156,6	118,38	118,38	118,38	230	115	115	115

Resistance of column web for shear

V_{wc} =	192,89 kN	Shear force in column web raising from external forces	[5.3(3)]
$V_{wc,Rd}$ =	423,12 kN	Resistance of column web	[6.2.6.1]

Verification of column web for shear :

$V_{wc} / V_{wc,Rd} = 0,46 < 1.0$ The condition is satisfied (46%)

Resistance of column web for transverse compression

$F_{c,wc,Rd1}$ =	566,6 kN	Resistance of column web for bearing	[6.2.6.2 (1)]
$F_{c,wc,Rd2}$ =	566,6 kN	Resistance of column web for buckling	[6.2.6.2 (1)]

Verification of column web for transverse compression :

$N_{c,wc} / F_{c,wc,Rd} = 0,22 < 1.0$ The condition is satisfied (22%)

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Bending capacity of connection

Capacity of row 1

$M_{pl,1,ep,Rd}$ =	5,48 kNm	Plastic moment for model 1 - endplate	tab.6.2
$F_{T,1,ep,Rd}$ =	590,62 kN	Tension resistance for model 1 - endplate	tab.6.2
$M_{pl,2,ep,Rd}$ =	5,48 kNm	Plastic moment for model 2 - endplate	tab.6.2
$F_{T,2,ep,Rd}$ =	288,29 kN	Tension resistance for model 2 - endplate	tab.6.2
$F_{T,3,ep,Rd}$ =	282,24 kN	Tension resistance for model 3 - endplate	tab.6.2
$M_{pl,1,fc,Rd}$ =	5,02 kNm	Plastic moment for model 1 - column flange	tab.6.2
$F_{T,1,fc,Rd}$ =	653,14 kN	Tension resistance for model 1 - column flange	tab.6.2
$M_{pl,2,fc,Rd}$ =	5,02 kNm	Plastic moment for model 2 - column flange	tab.6.2
$F_{T,2,fc,Rd}$ =	301,94 kN	Tension resistance for model 2 - column flange	tab.6.2
$F_{T,3,fc,Rd}$ =	282,24 kN	Tension resistance for model 3 - column flange	tab.6.2
$F_{twc,Rd}$ =	412,65 kN	Tension resistance of column web	[6.15]
$F_{twb,Rd}$ =	794,16 kN	Tension resistance of beam web	[6.2.6.8]
$B_{P,Rd}$ =	701,38 kN	Punching resistance	
$F_{c,fb,Rd}$ =	1179,63 kN	Compression of beam flange	
$F_{t1,Rd}$ =	**282,24 kN**	**Final tension resistance of row 1**	

Capacity of row 2

$M_{pl,1,ep,Rd}$ =	4,75 kNm	Plastic moment for model 1 - endplate	tab.6.2
$F_{T,1,ep,Rd}$ =	512,21 kN	Tension resistance for model 1 - endplate	tab.6.2
$M_{pl,2,ep,Rd}$ =	4,75 kNm	Plastic moment for model 2 - endplate	tab.6.2
$F_{T,2,ep,Rd}$ =	270,14 kN	Tension resistance for model 2 - endplate	tab.6.2
$F_{T,3,ep,Rd}$ =	282,24 kN	Tension resistance for model 3 - endplate	tab.6.2
$M_{pl,1,fc,Rd}$ =	4,01 kNm	Plastic moment for model 1 - column flange	tab.6.2
$F_{T,1,fc,Rd}$ =	521,08 kN	Tension resistance for model 1 - column flange	tab.6.2
$M_{pl,2,fc,Rd}$ =	4,01 kNm	Plastic moment for model 2 - column flange	tab.6.2
$F_{T,2,fc,Rd}$ =	272,6 kN	Tension resistance for model 2 - column flange	tab.6.2
$F_{T,3,fc,Rd}$ =	282,24 kN	Tension resistance for model 3 - column flange	tab.6.2
$F_{twc,Rd}$ =	351,22 kN	Tension resistance of column web	[6.15]
$B_{P,Rd}$ =	701,38 kN	Punching resistance	
$F_{c,fb,Rd}$ =	897,39 kN	Compression of beam flange	
$F_{t2,Rd}$ =	140,88 kN	Tension resistance of row	
$F_{t2,Rd}$ =	-92,61 kN	Reduced tension resistance of row	[6.2.7.2(9)]
$F_{t2,Rd}$ =	**-92,61 kN**	**Final tension resistance of row 2**	

Tension forces in rows

Nb	h_j	$F_{tj,Rd}$
1	128	282,24
2	-42	-92,61

Bending capacity of the connection

$$M_{j,Rd} = \sum h_j F_{tj,Rd}$$

$$M_{j,Rd} = 36,13 \text{ kNm}$$

Verification of bending capacity :

$M_b / M_{j,Rd} = 0,68 < 1.0$ The condition is satisfied (68%)

Connection stiffness

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

k_1 =	7,48 mm	Stiffness coefficient of the column web panel subjected to shear	[6.3.2.(1)]
k_2 =	22,72 mm	Stiffness coefficient of the compressed column web	[6.3.2.(1)]
k_{10} =	6,37 mm	Stiffness coefficient of bolts	[6.3.2.(1)]

Stiffnesses of bolt rows: **tab. 6.6**

Nb	h_j	$k_{3,j}$	$k_{4,j}$	$k_{5,j}$	$k_{eff,j}$	$k_{eff,j}*h_j$	$k_{eff,j}*h_j^2$
1	128	12,34	63,49	32,88	3,52	450,61	57677,66

z_{eq} =	128 mm	Equivalent force arm	[6.3.1.(4)]
k_{eq} =	3,52 mm	Equivalent stiffness coefficient of a bolt arrangement	[6.3.1.(4)]
$S_{j,ini}$ =	7451,62 kNm/rad	Initial rotational stiffness	[6.3.1.(4)]
μ =	1,07	Stiffness coefficient of a connection	[6.3.1.(6)]
S_j =	6968,42 kNm/rad	Final rotational stiffness	[6.3.1.(4)]
$S_{j,Pin}$ =	1964,32 kNm/rad	Stiffness of a pinned connection	[5.2.2.5]
$S_{j,Rig}$ =	98216,08 kNm/rad	Stiffness of a rigid connection	[5.2.2.5]

Shear capacity of connection

Connection category: A

β_{Lf} =	1	Coefficient for long joints	EN 1993-1-8:[3.8]

Capacity of row 1

$F_{v1,Rd}$ =	188,16 kN	Shear resistance of bolts in row 1	
$F_{v1,Rd}$=	188,16 kN	Reduced resistance of row 1 - long joints	
$F_{v1,Rd,red}$ =	96,31 kN	Shear resistance reduced due to tension	tab.3.4

Capacity of row 2

$F_{v2,Rd}$ =	188,16 kN	Shear resistance of bolts in row 2	
$F_{v2,Rd}$=	188,16 kN	Reduced resistance of row 2 - long joints	
$F_{v2,Rd,red}$ =	188,16 kN	Shear resistance reduced due to tension	tab.3.4

Shear capacity of connection:

$$V_{j,Rd} = \sum F_{vj,Rd}$$

$$V_{j,Rd} = 284,47 \text{ kN}$$

Verification of shear capacity :

$V_b / V_{j,Rd} = 0,11 < 1.0$ The condition is satisfied (11%)

Verification of welds

A_w =	44,95 cm^2	Total area of welds
A_{wy} =	12,2 cm^2	Area of vertical welds

I_{wy} =	2870,58 cm^4	Moment of inertia of welds about Y axis	
$\sigma_{perp}=\tau_{perp}$ =	63,86 MPa	Perpendicular stress in weld	
τ_{par} =	26,52 MPa	Parallel stress in weld	
β_w =	0,8	Appropriate correlation factor	[tab.4.1]

$Sqrt[(\sigma_{perp}^2+ 3(\tau_{perp}^2 + \tau_{par}^2)]<= f_u/(\beta_w * \gamma_{M2})$; 135,73 MPa < 360 MPa The condition is satisfied (38%)

$\sigma_{perp} <= 0,9*f_u/ \gamma_{M2}$;63,86 MPa < 259,2 MPa The condition is satisfied (25%)

Additional condition

Beam

$M_b/M_{c,Rd}$ = 0,12 < 1.0 The condition is satisfied

$V_b/V_{c,Rd}$ = 0,07 < 1.0 The condition is satisfied

Upper part of the column

$N_{cu}/N_{c,Rd}$ = 0,03 < 1.0 The condition is satisfied

$M_{cu}/M_{c,Rd}$ = 0,06 < 1.0 The condition is satisfied

Lower part of the column

$N_{cl}/N_{c,Rd}$ = 0,04 < 1.0 The condition is satisfied

$M_{cl}/M_{c,Rd}$ = 0,06 < 1.0 The condition is satisfied

Final verification

Connection verification:

Verification of connection	F_{Ed} – force	F_{Rd} - capacity	Ratio F_{Ed}/F_{Rd}
Column web for shear	V_{wc} = 192,89 kN	$V_{wc,Rd}$ = 423,12 kN	**46 %**
$M_{j,Rd}$ - Bending capacity	M_b = 24,69 kNm	$M_{j,Rd}$ = 36,13 kNm	**68 %**
$V_{j,Rd}$ - Shear capacity	V = 32,36 kN	$V_{j,Rd}$ = 284,47 kN	**11 %**
Welds	135,73 MPa	360 MPa	**38 %**
$M_{c,Rd}$ - Bending capacity of beam	M = 24,69 kNm	$M_{c,Rd}$ = 207,62 kNm	**11,89 %**
$V_{c,Rd}$ - Shear capacity of beam	V = 32,36 kN	$V_{c,Rd}$ = 470,14 kN	**6,88 %**
$N_{c,Rd}$ - Compression capacity of column upper	N = -78,97 kN	$N_{c,Rd}$ = 2661,4 kN	**2,97 %**
$M_{c,Rd}$ - Bemding capacity of column upper	M = -12,72 kNm	$M_{c,Rd}$ = 207,62 kNm	**6,13 %**
$N_{c,Rd}$ - Compression capacity of column lower	N = -111,33 kN	$N_{c,Rd}$ = 2661,4 kN	**4,18 %**
$M_{c,Rd}$ - Bending capacity of column lower	M = 11,97 kNm	$M_{c,Rd}$ = 207,62 kNm	**5,77 %**

The connection conforms to the (EN 1993-1-8:2005/AC:2009)

Additional remarks

Warnings:

1.Thickness of upper stiffener flange smaller than beam flange

2.Thickness of lower stiffener flange smaller than beam flange

3.Pull through resistance has been calculated for hexagon bolt without washers accordance to PN-EN 15048

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

SIDRANJE KONSTRUKCIJE
DETAJL 1

1 Izračun detajla sidranja

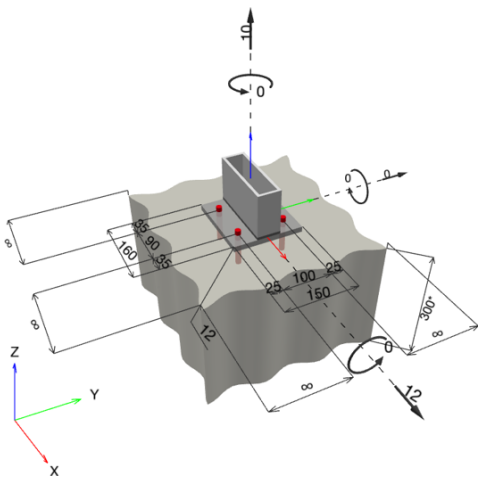
1.1 Vhodni podatki



Tip in velikost sidra:	**HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12**
Povratna doba (življenjska doba v letih):	50
Številka artikla:	2018411 HIT-Z M12x105 (element) / 2377669 HIT-HY 200-A V3 (kemično sidro)
Specification text:	Hilti SAFEset HIT-Z DIN EN ISO 4042 non-cleaning bonded expansion anchor with HIT-HY 200-A V3 injection mortar with 60 mm embedment hef, M12, Steel galvanized, Hammer drill bit installation per ETA 19/0632,
Efektivna sidrna globina:	$h_{ef,opti}$ = 60,0 mm ($h_{ef,limit}$ = 144,0 mm)
Material:	DIN EN ISO 4042
Tehnična ocena artikla:	ETA 19/0632
Izdano I Veljavno:	26. 09. 2024 | -
Kontrola:	Projektna metoda EN 1992-4, Mehansko sidro
Vgradnja z nadvišanjem:	e_b = 0,0 mm (brez nadvišanja); t = 12,0 mm
Ležiščna pločevina[CBFEM]:	l_x x l_y x t = 160,0 mm x 150,0 mm x 12,0 mm;
Profil:	Rectangular hollow, ; (D x Š x V) = 160,0 mm x 50,0 mm x 6,0 mm
Osnovni material:	razpokan beton, C25/30, $f_{c,cyl}$ = 25,00 N/mm^2; h =300,0 mm, Temp. kratko./dolgo.: 0/0 °C, delni varnostni faktor materiala γ_c = 1,500
Vgradnja:	**Hammer drilled hole, Pogoji vgradnje: Suho**
Ojačitev:	brez armature ali razmak med armaturo >= 150 mm (any Ø) or >= 100 mm (Ø <= 10 mm)
	brez vzdolžne armature po robu betona

[CBFEM] - Izračun sider temelji na metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

Geometrija [mm] & Obtežba [kN, kNm]

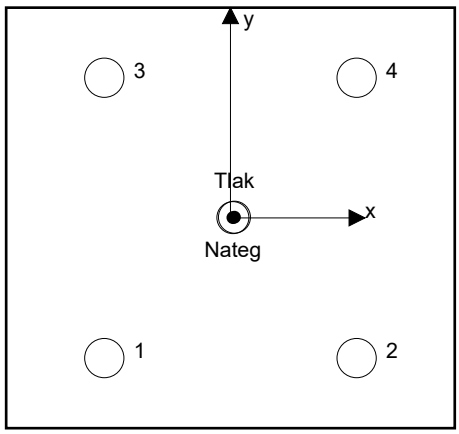


Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti glede skladnosti z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

1.1.1 Obtežna kombinacija

Primer	Opis	Sile [kN] / Momenti [kNm]	Potresno	požar	Izkoriščenost [%]
1	Combination 1	N = 10,000; V_x = 12,000; V_y = 0,000; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;	ne	ne	52

1.2 Obtežni primer/Rezultante sil v sidru



Reakcije v sidru [kN]
Natezna sila: (+Nateg, -Tlak)

Sidro	Natezna sila	Strižna sila	Strižna sila x	Strižna sila y
1	3,433	2,993	2,993	0,011
2	3,581	3,007	3,007	−0,001
3	3,461	2,993	2,993	−0,011
4	3,583	3,007	3,007	0,001

Resulting tension force in (x/y)=(0,9/0,1): 14,057 [kN]
Resulting compression force in (x/y)=(1,4/0,3): 4,190 [kN]

Sile v sidru so izračunane po metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti glede skladnosti z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

1.3 Natezna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.1)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_N [%]	Status
Nosilnost jekla*	3,583	36,667	10	OK
Nosilnost na izvlek*	3,583	32,000	12	OK
Porušitev po konusu betona**	14,057	27,538	52	OK
Cepitev betona**	N/A	N/A	N/A	N/A

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (natezno obremenjena sidra)

1.3.1 Nosilnost jekla

$$N_{Ed} \le N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
55,000	1,500	36,667	3,583

1.3.2 Nosilnost na izvlek

$$N_{Ed} \le N_{Rd,p} = \frac{\psi_c \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
48,000	1,000	1,500	32,000	3,583

1.3.3 Porušitev po konusu betona

$$N_{Ed} \le N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$$ EN 1992-4, Enačba (7.1)

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$$ EN 1992-4, Enačba (7.2)

$$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$$ EN 1992-4, Enačba (7.3)

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$$ EN 1992-4, Enačba (7.4)

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$$\psi_{M,N} = 1$$ EN 1992-4, Enačba (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
75.600	32.400	90,0	180,0	25,00

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	z [mm]
0,9	0,990	0,1	0,999	1,000	1,000	0,6

$\psi_{M,N}$	k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
1,000	7,700	17,893	1,500	27,538	14,057

ID skupine sider
1-4

Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti glede skladnosti z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

1.4 Strižna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.2)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_V [%]	Status
Nosilnost jekla (brez nadvišanja)*	3,007	21,600	14	OK
Porušitev po jeklu (z nadvišanjem)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nosilnost na iztrga betona**	12,000	81,275	15	OK
Porušitev po robu betona v smeri **	N/A	N/A	N/A	N/A

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (relevantna sidra)
When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

1.4.1 Nosilnost jekla (brez nadvišanja)

$$V_{Ed} \le V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.2

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$$ EN 1992-4, Enačba (7.35)

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
27,000	1,000	27,000	1,250	21,600	3,007

1.4.2 Nosilnost na iztrga betona

$$V_{Ed} \le V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc,p}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.2

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c}$$ EN 1992-4, Enačba (7.39a)

$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$$ EN 1992-4, Enačba (7.1)

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$$ EN 1992-4, Enačba (7.2)

$$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$$ EN 1992-4, Enačba (7.3)

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$$ EN 1992-4, Enačba (7.4)

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$$\psi_{M,N} = 1$$ EN 1992-4, Enačba (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
75.600	32.400	90,0	180,0	2,920	25,00

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000

k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
7,700	17,893	1,500	81,275	12,000

ID skupine sider
1-4

Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti glede skladnosti z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

1.5 Kombinacija nateznih in strižnih obremenitev (EN 1992-4-4, del 7.2.3)

Porušitev jekla

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,098	0,139	2,000	3	OK

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1{,}0$

Porušitev betona

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,510	0,148	1,500	43	OK

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1{,}0$

1.6 Opozorila

- Projektne metode v programski opremi PROFIS Engineering zahtevajo uporabo absolutno toge ležiščne pločevine v skladu z regulativami (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da se porazdelitev obremenitve na sidra zaradi elastičnih deformacij sidrne plošče ne upošteva - predpostavlja se, da je ležiščna pločevina toga, da se ne deformira, v primeru delovanja projektne obtežbe. PROFIS Engineering izračuna najmanjšo potrebno debelino ležiščne pločevine s CBFEM metodo za omejitev napetosti v ležiščni pločevini na podlagi zgornjih predpostavk. PROFIS Engineering ne dokazuje, da je predpostavka o togi ležiščni pločevini pravilna. Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti, da so v skladu z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- Potrebno je opraviti kontrolo prenosa obtežbe v osnovni material po EN 1992-4, Dodatek A!
- Izračun je veljaven samo v primeru, če luknja v ležiščni pločevini ni večja od vrednosti podane v Tabeli 6.1 of EN 1992-4!! Za večje premere izvrtin glej točko 6.2.2 of EN 1992-4!
- Seznam dodatne opreme v tem poročilu je samo za informacije uporabnika. V vsakem primeru je potrebno upoštevati navodila za uporabo, ki so priložena izdelku, da zagotovite pravilno vgradnjo.
- For the determination of the $\psi_{re,v}$ (concrete edge failure) the minimum concrete cover defined in the design settings is used as the concrete cover of the edge reinforcement.
- Metode projektiranja v programu PROFIS Engineering zahtevajo upoštevanje toge ležiščne pločevine, skladno z veljavnimi predpisi (ETAG 001/Dodatek C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da je ležiščna pločevina absolutno toga in prepreči prerazporeditev obtežbe na sidra zaradi elastičnih/plastičnih pomikov. Uporabnik sprejme, da se ležiščna pločevina po inženirski presoji upošteva kot skoraj toga.
- Karakteristična sprijemna trdnost je odvisna od povratne dobe (servisna doba v letih): 50

PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

1.7 Podatki za vgradnjo

Ležiščna pločevina, jeklo: S 235; E = 210.000,00 N/mm^2; f_{yk} = 235,00 N/mm^2
Profil: Rectangular hollow, ; (D x Š x V) = 160,0 mm x 50,0 mm x 6,0 mm

Premer luknje v ležiščni plošči (predmontirano) : d_f = 14,0 mm
Premer luknje v ležiščni plošči (skoznja montaža) : d_f = 16,0 mm
Debelina ležiščne pločevine (vnos): 12,0 mm

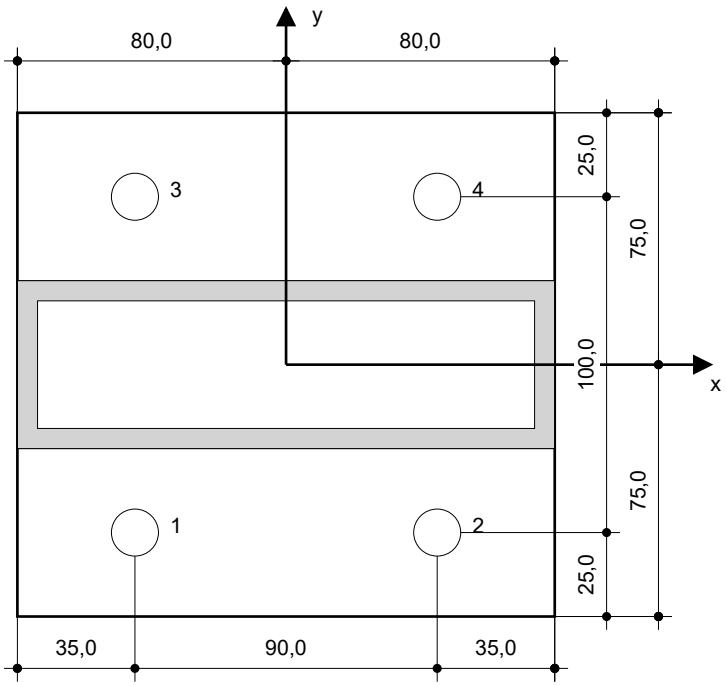
Metoda vrtanja: Udarno vrtanje
Čiščenje: Čiščenje izvrtine ni potrebno

Tip in velikost sidra: HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12
Številka artikla: 2018411 HIT-Z M12x105 (element) / 2377669 HIT-HY 200-A V3 (kemično sidro)
Maximum installation torque: 40 Nm
Globina izvrtine v osnovnem materialu: 14,0 mm
Globina izvrtine v osnovnem materialu: 90,0 mm
Minimalna debelina osnovnega materiala: 120,0 mm

Hilti SAFEset HIT-Z DIN EN ISO 4042 non-cleaning bonded expansion anchor with HIT-HY 200-A V3 injection mortar with 60 mm embedment hef, M12, Steel galvanized, Hammer drill bit installation per ETA 19/0632

1.7.1 Priporočeni dodatki

Vrtanje	Čiščenje	Vgradnja
• Primerno vrtalno udarno kladivo • Ustrezen sveder	• Dodatna oprema ni potrebna	• Baterijski vijačnik z modulom za kontrolo navora • Dozirnik s kaseto in mešalcem • Momentni ključ



Koordinate sidra [mm]

Sidro	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	−45,0	−50,0	-	-	-	-
2	45,0	−50,0	-	-	-	-
3	−45,0	50,0	-	-	-	-
4	45,0	50,0	-	-	-	-

Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti glede skladnosti z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

2 Izračun ležiščne pločevine

2.1 Vhodni podatki

Ležiščna pločevina:	Oblika: Pravokotna l_x x l_y x t = 160,0 mm x 150,0 mm x 12,0 mm Izračun: FEM Material: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00%
Tip in velikost sidra:	HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12, h_{ef} = 60,0 mm
Togost sidra:	Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.
Projektna metoda:	EN-based design uporaba MKE z upoštevanjem posameznih komponent
Vgradnja z nadvišanjem:	e_b = 0,0 mm (No stand-off); t = 12,0 mm
Profil:	Custom; (L x W x T x FT) = 160,0 mm x 50,0 mm x 6,0 mm x - Material: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00% Ekscentričnost x: 0,0 mm Ekscentričnost y: 0,0 mm
Osnovni material:	Cracked concrete; C25/30; $f_{c,cyl}$ = 25,00 N/mm²; h = 300,0 mm; E = 31.000,00 N/mm²; G = 12.916,67 N/mm²; v = 0,20
Zvari (profil na ležiščno pločevino):	Tip razporeditve: Plastičen Material: S 235
Velikost mreže:	Število elementov na robu: 8 Min. velikost elementa: 10,0 mm Maks. velikost elementa: 50,0 mm

2.2 Povzetek

Opis		Profil		Ležiščna pločevina		
		σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	Nosilnost pločevine na bočni pritisk v območju luknje [%]
1	Combination 1	38,38	0,00	33,06	0,00	4

2.3 Klasifikacija ležiščne pločevine

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: Combination 1

Natezne sile v sidru	Ekvivalentno toga ležiščna pločevina (FEM)	Projektiranje z upoštevanjem podajne ležiščne pločevine (FEM)
Sidro 1	2,467 kN	3,433 kN
Sidro 2	2,533 kN	3,581 kN
Sidro 3	2,467 kN	3,461 kN
Sidro 4	2,533 kN	3,583 kN

Uporabnik je sprejel, da je obnašanje ležiščne pločevine 100 % togo, po svoji inženirski presoji.To pomeni, da so lahko uporabljene smernice za dimenzioniranje sider.

2.4 Profil/Toge ojačitve/Ležiščna pločevina

Profil in jeklene toge ojačitve so preverjene na ravni povezave jekla z betonom. Projektiranje detajla ne nadomesti projektiranja kritičnega jeklenega prereza, tovrstni izračun mora biti preverjen z drugim programom in ne PROFIS Engineering-om.

2.4.1 Nadomestna napetost in plastična deformacija

Kriterij mejnega stanja po EN1993-1-5 Dodatek C.8, (1) 2.

Rezultati

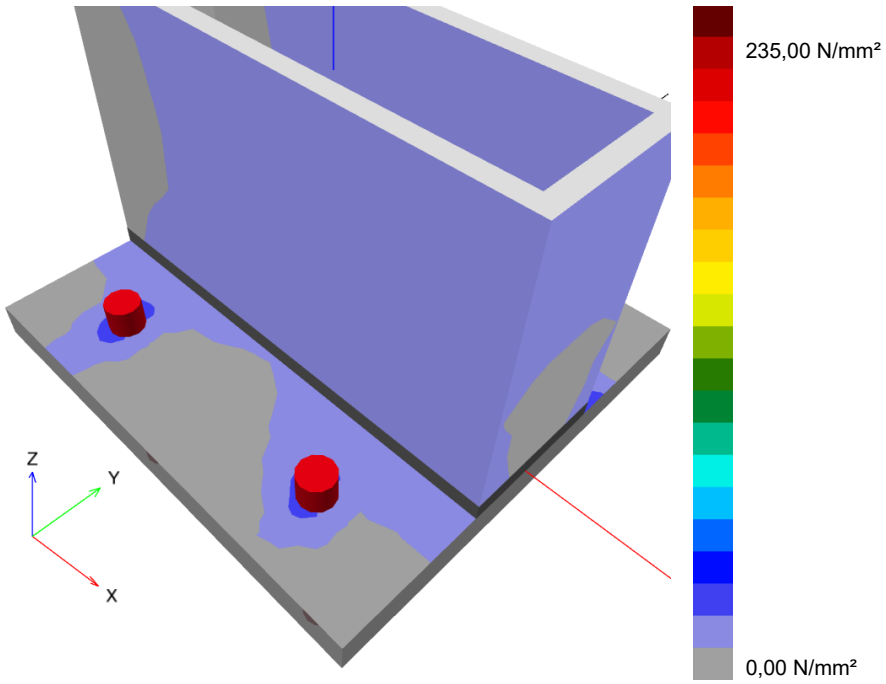
Del	Obtežna kombinacija	Material	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Status
Ležiščna	Combination	S 235	33,06	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti glede skladnosti z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

Del	Obtežna kombinacija	Material	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Status
pločevina	1								
Profil	Combination 1	S 235	30,20	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	38,38	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	31,64	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	31,64	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

2.4.1.1 Nadomestna napetost

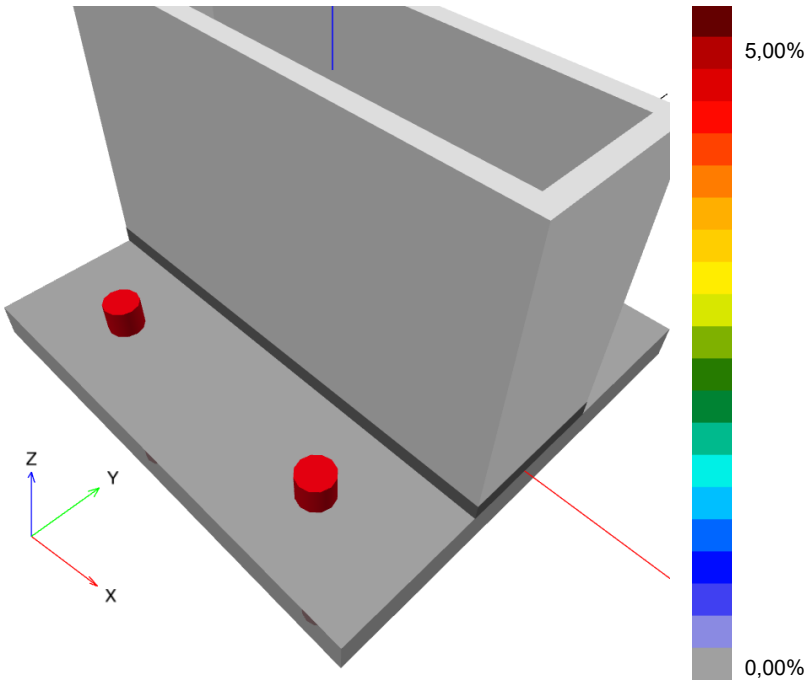
Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: 1 - Combination 1



PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

2.4.1.2 Napetost na meji plastičnosti

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: 1 - Combination 1



2.4.2 Nosilnost pločevine na bočni pritisk v območju luknje

Merodajna obtežna kombinacija: 1 - Combination 1

Nosilnost pločevine na bočni pritisk, EN1993-1 - 8 točka 3.6.1:

Enačbe

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \, a_b \, f_u \, d \, t}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Izkoriščenost} = \frac{V_{Ed}}{F_{b,Rd}}$$

Spremenljivke

	k_1	a_b	f_u [N/mm²]	d [mm]	t [mm]	γ_{M2}
Sidro 1	2,50	0,83	360,00	12,0	12,0	1.25
Sidro 2	2,50	1,00	360,00	12,0	12,0	1.25
Sidro 3	2,50	0,83	360,00	12,0	12,0	1.25
Sidro 4	2,50	1,00	360,00	12,0	12,0	1.25

Rezultati

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Izkoriščenost [%]	Status
Sidro 1	2,993	86,401	4	OK
Sidro 2	3,007	103,680	3	OK
Sidro 3	2,993	86,401	4	OK
Sidro 4	3,007	103,680	3	OK

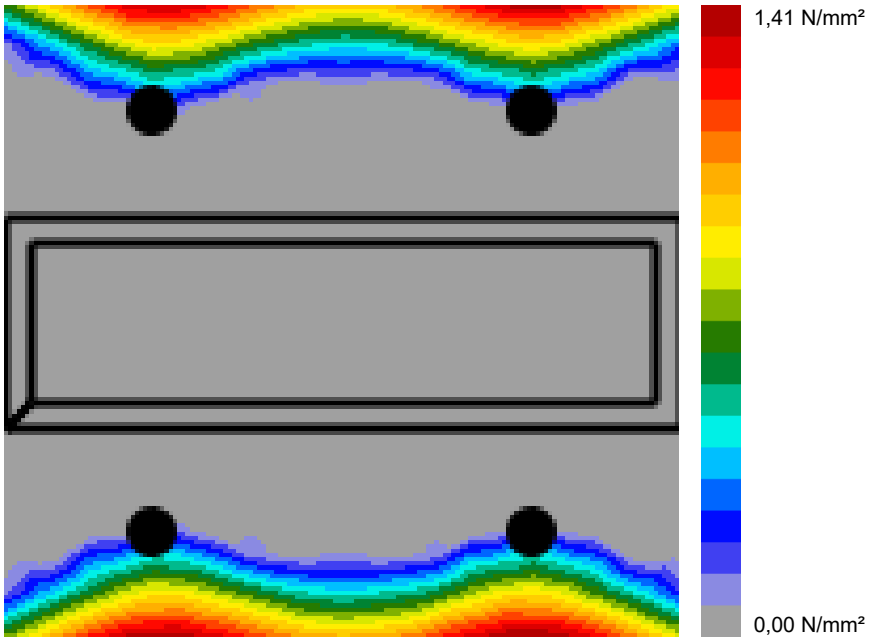
Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti glede skladnosti z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

2.5 Beton

Merodajna obtežna kombinacija: 1 - Combination 1

V skladu s standardom EN1992-1-1 točka 6.7(4), mora biti beton dovolj armiran za prevzem nateznih sil, ki jih povzroči pritrjeni element. Programska oprema PROFIS Engineering ne zajema določitve potrebne armature v betonu.

2.5.1 Pritisk na beton pod ležiščno pločevino



2.5.2 Opomba: Kontrola tlačnih napetosti pod ležiščno pločevino po EN1993-1-8 točka 6.7 in EN1992-1 se ne izvaja v primeru, če ni tlačnih obremenitev apliciranih na ležiščno pločevino.

2.6 Pomen simbolov

a_b	Faktor
d	Nominalni premer vijaka
ε_{lim}	Mejna plastična deformacija
ε_{Pl}	Plastična deformacija po CBFEM
$F_{b,Rd}$	Odpornost ležiščne pločevine EN 1993-1-8 tab. 3.4
f_u	Mejna odpornost
f_y	Meja tečenja
γ_{M0}	Varnostni faktor jekla gamma M0
γ_{M2}	Varnostni faktor jekla gamma M2
k_1	Faktor oddaljenosti od roba in razmak med vijaki pravokotno na smer prenosa obremenitve - EN 1993-1-8 - Tabela 3.4
σ_{Ed}	Nadomestna napetost
t	Debelina ležiščne pločevine
V_{Ed}	Strižna sila na sidro

2.7 Opozorila

- Z uporabo funkcionalnosti podajne ležiščne pločevine programa PROFIS Engineering ste mogoče izven okvirov standarda in vaša specificirana ležiščna pločevina se ne bo obnašala togo. Prosimo vas, da preverite rezultate s kompetentnim odgovornim projektantom za zagotovitev primernosti in ustreznosti za vaše specifične pristojnosti in projektne zahteve.
- Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.

Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti glede skladnosti z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

3 Povzetek rezultatov

Izračun ležiščne pločevine, sider, zvarov in ostalih elementov je zasnovan po metodi CBFEM (metoda končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent) in regulativ iz Evrokoda.

	Obtežna kombinacija	Maks. izkoriščenost	Status
Sidra	Combination 1	52%	OK
Ležiščna pločevina	Combination 1	15%	OK
Profil	Combination 1	17%	OK

Izbrano pritrjevanje ustreza projektnim pogojem!

Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti glede skladnosti z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

DETAJL 1.1

1 Izračun detajla sidranja

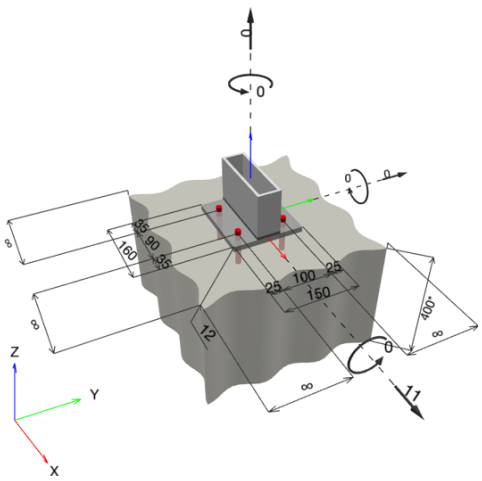
1.1 Vhodni podatki



Tip in velikost sidra:	**HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12**
Povratna doba (življenjska doba v letih):	50
Številka artikla:	2018411 HIT-Z M12x105 (element) / 2377669 HIT-HY 200-A V3 (kemično sidro)
Specification text:	Hilti SAFEset HIT-Z DIN EN ISO 4042 non-cleaning bonded expansion anchor with HIT-HY 200-A V3 injection mortar with 60 mm embedment hef, M12, Steel galvanized, Hammer drill bit installation per ETA 19/0632,
Efektivna sidrna globina:	$h_{ef,opti}$ = 60,0 mm ($h_{ef,limit}$ = 144,0 mm)
Material:	DIN EN ISO 4042
Tehnična ocena artikla:	ETA 19/0632
Izdano I Veljavno:	26. 09. 2024 | -
Kontrola:	Projektna metoda EN 1992-4, Mehansko sidro
Vgradnja z nadvišanjem:	e_b = 0,0 mm (brez nadvišanja); t = 12,0 mm
Ležiščna pločevina[CBFEM]:	l_x x l_y x t = 160,0 mm x 150,0 mm x 12,0 mm;
Profil:	Rectangular hollow, ; (D x Š x V) = 160,0 mm x 50,0 mm x 6,0 mm
Osnovni material:	razpokan beton, C20/25, $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm^2; h =400,0 mm, Temp. kratko./dolgo.: 0/0 °C, delni varnostni faktor materiala γ_c = 1,500
Vgradnja:	**Hammer drilled hole, Pogoji vgradnje: Suho**
Ojačitev:	brez armature ali razmak med armaturo >= 150 mm (any Ø) or >= 100 mm (Ø <= 10 mm)
	brez vzdolžne armature po robu betona

[CBFEM] - Izračun sider temelji na metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

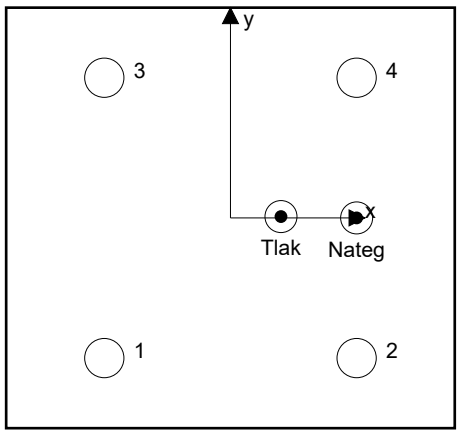
Geometrija [mm] & Obtežba [kN, kNm]



1.1.1 Obtežna kombinacija

Primer	Opis	Sile [kN] / Momenti [kNm]	Potresno	požar	Izkoriščenost [%]
1	Combination 1	N = 0,000; V_x = 11,000; V_y = 0,000; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;	ne	ne	16

1.2 Obtežni primer/Rezultante sil v sidru



Reakcije v sidru [kN]
Natezna sila: (+Nateg, -Tlak)

Sidro	Natezna sila	Strižna sila	Strižna sila x	Strižna sila y
1	0,000	2,746	2,746	0,001
2	0,086	2,754	2,754	−0,010
3	0,000	2,746	2,746	−0,001
4	0,087	2,754	2,754	0,010

Resulting tension force in (x/y)=(45,0/0,0): 0,173 [kN]
Resulting compression force in (x/y)=(18,0/0,5): 0,179 [kN]

Sile v sidru so izračunane po metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

1.3 Natezna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.1)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_N [%]	Status
Nosilnost jekla*	0,087	36,667	1	OK
Nosilnost na izvlek*	0,087	32,000	1	OK
Porušitev po konusu betona**	0,173	28,078	1	OK
Cepitev betona**	N/A	N/A	N/A	N/A

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (natezno obremenjena sidra)

1.3.1 Nosilnost jekla

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
55,000	1,500	36,667	0,087

1.3.2 Nosilnost na izvlek

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{\psi_c \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
48,000	1,000	1,500	32,000	0,087

Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti glede skladnosti z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

1.3.3 Porušitev po konusu betona

$N_{Ed} \le N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Enačba (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Enačba (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Enačba (7.3)

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{M,N} = 2,0 - \frac{z}{1,5 \cdot h_{ef}} \ge 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.7)

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm^2]		
50.400	32.400	90,0	180,0	20,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	z [mm]
0,0	1,000	0,4	0,995	1,000	1,000	27,0
$\psi_{M,N}$	k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	
1,700	7,700	16,004	1,500	28,078	0,173	

ID skupine sider
2, 4

1.4 Strižna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.2)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_V [%]	Status
Nosilnost jekla (brez nadvišanja)*	2,754	21,600	13	OK
Porušitev po jeklu (z nadvišanjem)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nosilnost na iztrga betona**	11,000	72,694	16	OK
Porušitev po robu betona v smeri **	N/A	N/A	N/A	N/A

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (relevantna sidra)
When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

1.4.1 Nosilnost jekla (brez nadvišanja)

$V_{Ed} \le V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$ EN 1992-4, Tabela 7.2

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$ EN 1992-4, Enačba (7.35)

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
27,000	1,000	27,000	1,250	21,600	2,754

1.4.2 Nosilnost na iztrga betona

$V_{Ed} \le V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc,p}}$ EN 1992-4, Tabela 7.2

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c}$ EN 1992-4, Enačba (7.39a)

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Enačba (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Enačba (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Enačba (7.3)

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Enačba (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
75.600	32.400	90,0	180,0	2,920	20,00

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000

k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
7,700	16,004	1,500	72,694	11,000

ID skupine sider
1-4

1.5 Kombinacija nateznih in strižnih obremenitev (EN 1992-4-4, del 7.2.3)

Porušitev jekla

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,002	0,128	2,000	2	OK

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1{,}0$

Porušitev betona

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,006	0,151	1,500	6	OK

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1{,}0$

1.6 Opozorila

- Projektne metode v programski opremi PROFIS Engineering zahtevajo uporabo absolutno toge ležiščne pločevine v skladu z regulativami (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da se porazdelitev obremenitve na sidra zaradi elastičnih deformacij sidrne plošče ne upošteva - predpostavlja se, da je ležiščna pločevina toga, da se ne deformira, v primeru delovanja projektne obtežbe. PROFIS Engineering izračuna najmanjšo potrebno debelino ležiščne pločevine s CBFEM metodo za omejitev napetosti v ležiščni pločevini na podlagi zgornjih predpostavk. PROFIS Engineering ne dokazuje, da je predpostavka o togi ležiščni pločevini pravilna. Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti, da so v skladu z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- Potrebno je opraviti kontrolo prenosa obtežbe v osnovni material po EN 1992-4, Dodatek A!
- Izračun je veljaven samo v primeru, če luknja v ležiščni pločevini ni večja od vrednosti podane v Tabeli 6.1 of EN 1992-4!! Za večje premere izvrtin glej točko 6.2.2 of EN 1992-4!
- Seznam dodatne opreme v tem poročilu je samo za informacije uporabnika. V vsakem primeru je potrebno upoštevati navodila za uporabo, ki so priložena izdelku, da zagotovite pravilno vgradnjo.
- For the determination of the $\psi_{re,v}$ (concrete edge failure) the minimum concrete cover defined in the design settings is used as the concrete cover of the edge reinforcement.
- Metode projektiranja v programu PROFIS Engineering zahtevajo upoštevanje toge ležiščne pločevine, skladno z veljavnimi predpisi (ETAG 001/Dodatek C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da je ležiščna pločevina absolutno toga in prepreči prerazporeditev obtežbe na sidra zaradi elastičnih/plastičnih pomikov. Uporabnik sprejme, da se ležiščna pločevina po inženirski presoji upošteva kot skoraj toga.
- Karakteristična sprijemna trdnost je odvisna od povratne dobe (servisna doba v letih): 50

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

1.7 Podatki za vgradnjo

Ležiščna pločevina, jeklo: S 235; E = 210.000,00 N/mm^2; f_{yk} = 235,00 N/mm^2
Profil: Rectangular hollow, ; (D x Š x V) = 160,0 mm x 50,0 mm x 6,0 mm

Premer luknje v ležiščni plošči (predmontirano) : d_f = 14,0 mm
Premer luknje v ležiščni plošči (skoznja montaža) : d_f = 16,0 mm
Debelina ležiščne pločevine (vnos): 12,0 mm

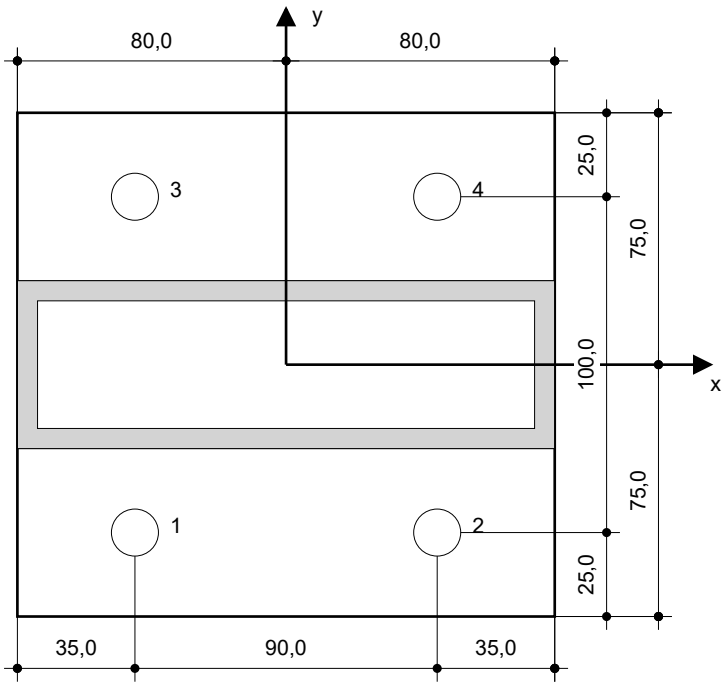
Metoda vrtanja: Udarno vrtanje
Čiščenje: Čiščenje izvrtine ni potrebno

Tip in velikost sidra: HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12
Številka artikla: 2018411 HIT-Z M12x105 (element) / 2377669 HIT-HY 200-A V3 (kemično sidro)
Maximum installation torque: 40 Nm
Globina izvrtine v osnovnem materialu: 14,0 mm
Globina izvrtine v osnovnem materialu: 90,0 mm
Minimalna debelina osnovnega materiala: 120,0 mm

Hilti SAFEset HIT-Z DIN EN ISO 4042 non-cleaning bonded expansion anchor with HIT-HY 200-A V3 injection mortar with 60 mm embedment hef, M12, Steel galvanized, Hammer drill bit installation per ETA 19/0632

1.7.1 Priporočeni dodatki

Vrtanje	Čiščenje	Vgradnja
• Primerno vrtalno udarno kladivo • Ustrezen sveder	• Dodatna oprema ni potrebna	• Baterijski vijačnik z modulom za kontrolo navora • Dozirnik s kaseto in mešalcem • Momentni ključ



Koordinate sidra [mm]

Sidro	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	−45,0	−50,0	-	-	-	-
2	45,0	−50,0	-	-	-	-
3	−45,0	50,0	-	-	-	-
4	45,0	50,0	-	-	-	-

2 Izračun ležiščne pločevine

2.1 Vhodni podatki

Ležiščna pločevina:	Oblika: Pravokotna l_x x l_y x t = 160,0 mm x 150,0 mm x 12,0 mm Izračun: FEM Material: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00%
Tip in velikost sidra:	HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12, h_{ef} = 60,0 mm
Togost sidra:	Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.
Projektna metoda:	EN-based design uporaba MKE z upoštevanjem posameznih komponent
Vgradnja z nadvišanjem:	e_b = 0,0 mm (No stand-off); t = 12,0 mm
Profil:	Custom; (L x W x T x FT) = 160,0 mm x 50,0 mm x 6,0 mm x - Material: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00% Ekscentričnost x: 0,0 mm Ekscentričnost y: 0,0 mm
Osnovni material:	Cracked concrete; C20/25; $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm²; h = 400,0 mm; E = 30.000,00 N/mm²; G = 12.500,00 N/mm²; v = 0,20
Zvari (profil na ležiščno pločevino):	Tip razporeditve: Plastičen Material: S 235
Velikost mreže:	Število elementov na robu: 8 Min. velikost elementa: 10,0 mm Maks. velikost elementa: 50,0 mm

2.2 Povzetek

	Opis	Profil		Ležiščna pločevina			Beton [%]
		σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	Nosilnost pločevine na bočni pritisk v območju luknje [%]	
1	Combination 1	31,43	0,00	16,48	0,00	4	1

2.3 Klasifikacija ležiščne pločevine

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: Combination 1

Natezne sile v sidru	Ekvivalentno toga ležiščna pločevina (FEM)	Projektiranje z upoštevanjem podajne ležiščne pločevine (FEM)
Sidro 1	0,000 kN	0,000 kN
Sidro 2	0,032 kN	0,086 kN
Sidro 3	0,000 kN	0,000 kN
Sidro 4	0,032 kN	0,087 kN

Uporabnik je sprejel, da je obnašanje ležiščne pločevine 100 % togo, po svoji inženirski presoji.To pomeni, da so lahko uporabljene smernice za dimenzioniranje sider.

2.4 Profil/Toge ojačitve/Ležiščna pločevina

Profil in jeklene toge ojačitve so preverjene na ravni povezave jekla z betonom. Projektiranje detajla ne nadomesti projektiranja kritičnega jeklenega prereza, tovrstni izračun mora biti preverjen z drugim programom in ne PROFIS Engineering-om.

2.4.1 Nadomestna napetost in plastična deformacija

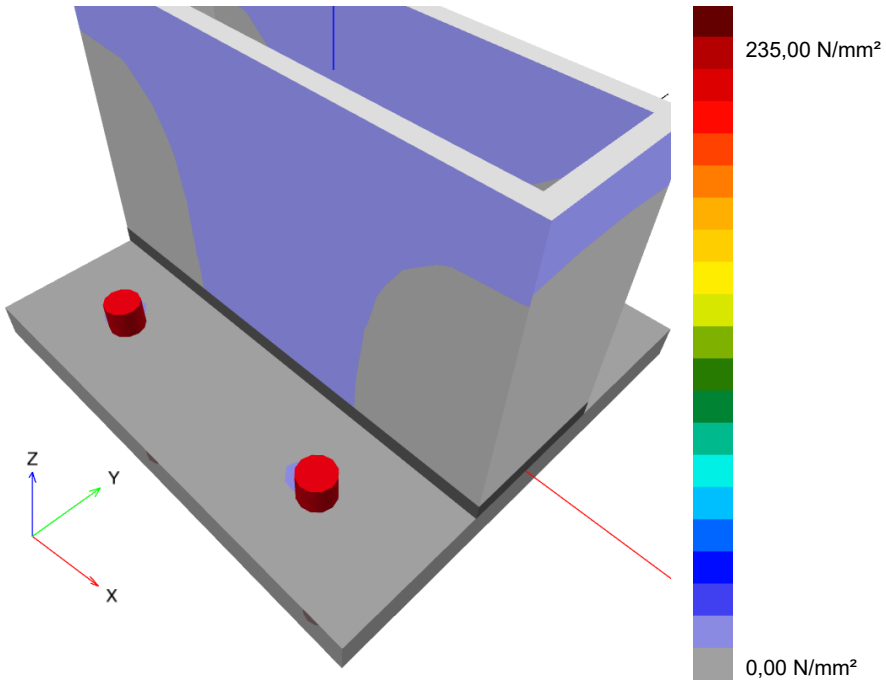
Kriterij mejnega stanja po EN1993-1-5 Dodatek C.8, (1) 2.

Rezultati

Del	Obtežna kombinacija	Material	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Status
Ležiščna pločevina	Combination 1	S 235	16,48	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	31,43	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	31,43	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	25,34	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	25,34	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

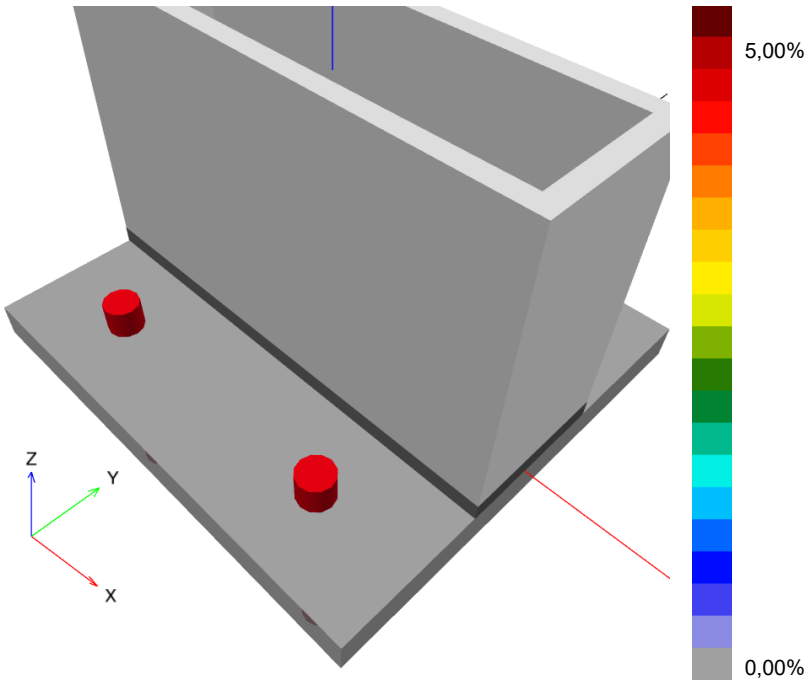
2.4.1.1 Nadomestna napetost

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: 1 - Combination 1



2.4.1.2 Napetost na meji plastičnosti

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: 1 - Combination 1



2.4.2 Nosilnost pločevine na bočni pritisk v območju luknje

Merodajna obtežna kombinacija: 1 - Combination 1

Nosilnost pločevine na bočni pritisk, EN1993-1 - 8 točka 3.6.1:

Enačbe

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \, a_b \, f_u \, d \, t}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Izkoriščenost} = \frac{V_{Ed}}{F_{b,Rd}}$$

Spremenljivke

	k_1	a_b	f_u [N/mm²]	d [mm]	t [mm]	γ_{M2}
Sidro 1	2,50	0,83	360,00	12,0	12,0	1.25
Sidro 2	2,50	1,00	360,00	12,0	12,0	1.25
Sidro 3	2,50	0,83	360,00	12,0	12,0	1.25
Sidro 4	2,50	1,00	360,00	12,0	12,0	1.25

Rezultati

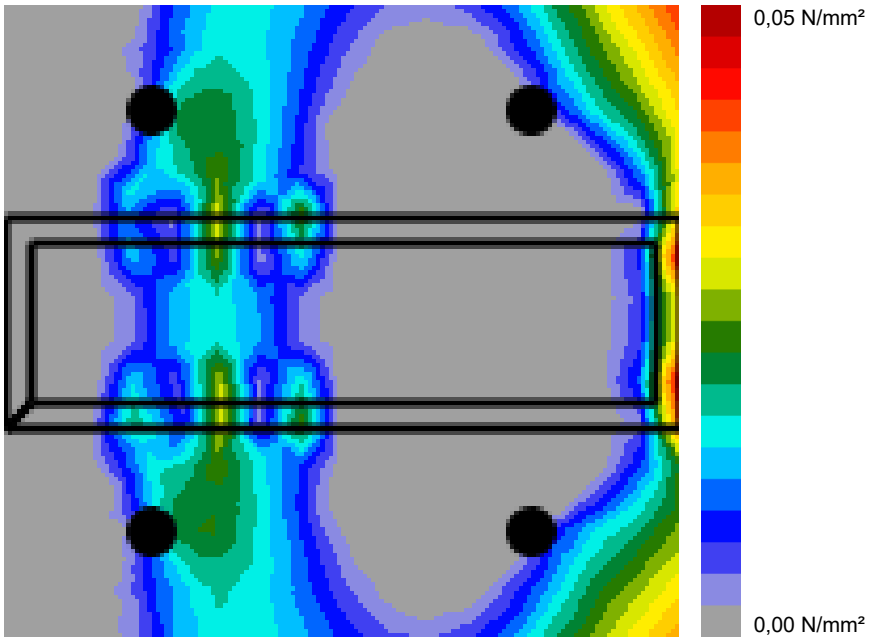
	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Izkoriščenost [%]	Status
Sidro 1	2,746	86,400	4	OK
Sidro 2	2,754	103,680	3	OK
Sidro 3	2,746	86,400	4	OK
Sidro 4	2,754	103,680	3	OK

2.5 Beton

Merodajna obtežna kombinacija: 1 - Combination 1

V skladu s standardom EN1992-1-1 točka 6.7(4), mora biti beton dovolj armiran za prevzem nateznih sil, ki jih povzroči pritrjeni element. Programska oprema PROFIS Engineering ne zajema določitve potrebne armature v betonu.

2.5.1 Pritisk na beton pod ležiščno pločevino



2.5.2 Kontrola tlačnih napetosti v betonu pod ležiščno pločevino okoli profila po EN1992-1 točka 6.7 in EN1993-1-8, točka 6.2.5

Enačbe

$$f_{jd} = \frac{\beta_j \, k_j \, \alpha_{cc} \, f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$\sigma = \frac{N}{A_{eff}}$$

$$\text{Izkoriščenost} = \frac{\sigma}{f_{jd}}$$

Spremenljivke

N [kN]	A_{eff} [mm²]	β_j	k_j	α_{cc}	f_{ck} [N/mm²]	γ_c
0,179	5.751	0,67	3,00	1,00	20,00	1,50

Rezultati

σ [N/mm²]	f_{jd} [N/mm²]	Izkoriščenost [%]	Status
0,03	26,80	1	OK

2.6 Pomen simbolov

a_b	Faktor
α_{cc}	Dolgotrajne posledice na maksimalno trdnost betona
A_{eff}	Efektivna površina
β_j	Koeficient spoja β_j
d	Nominalni premer vijaka
ε_{lim}	Mejna plastična deformacija
ε_{Pl}	Plastična deformacija po CBFEM
$F_{b,Rd}$	Odpornost ležiščne pločevine EN 1993-1-8 tab. 3.4
f_{ck}	Karakteristična tlačna trdnost betona
f_{jd}	Mejna odpornost betonske kocke
f_u	Mejna odpornost
f_y	Meja tečenja
γ_c	Faktor uporabe - SP 16, Tabela 41
γ_{M0}	Varnostni faktor jekla gamma M0
γ_{M2}	Varnostni faktor jekla gamma M2
k_1	Faktor oddaljenosti od roba in razmak med vijaki pravokotno na smer prenosa obremenitve - EN 1993-1-8 - Tabela 3.4
k_j	Faktor koncentracije
N	Rezultanta tlačne sile
σ	Povprečna napetost v betonu
σ_{Ed}	Nadomestna napetost
t	Debelina ležiščne pločevine
V_{Ed}	Strižna sila na sidro

2.7 Opozorila

- Z uporabo funkcionalnosti podajne ležiščne pločevine programa PROFIS Engineering ste mogoče izven okvirov standarda in vaša specificirana ležiščna pločevina se ne bo obnašala togo. Prosimo vas, da preverite rezultate s kompetentnim odgovornim projektantom za zagotovitev primernosti in ustreznosti za vaše specifične pristojnosti in projektne zahteve.
- Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.

3 Povzetek rezultatov

Izračun ležiščne pločevine, sider, zvarov in ostalih elementov je zasnovan po metodi CBFEM (metoda končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent) in regulativ iz Evrokoda.

	Obtežna kombinacija	Maks. izkoriščenost	Status
Sidra	Combination 1	16%	OK
Ležiščna pločevina	Combination 1	8%	OK
Beton	Combination 1	1%	OK
Profil	Combination 1	14%	OK

Izbrano pritrjevanje ustreza projektnim pogojem!

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

DETAJL 2

Komentar projektanta:

1 Izračun detajla sidranja

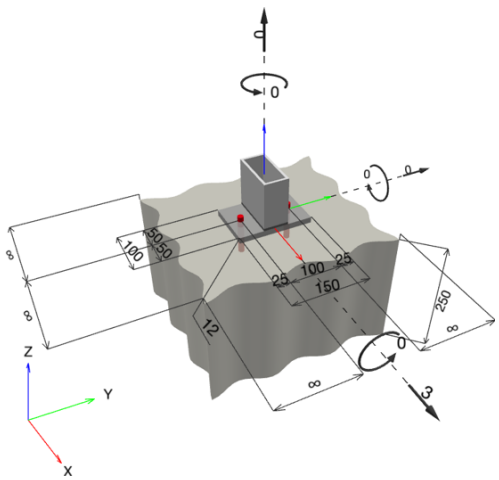
1.1 Vhodni podatki



Tip in velikost sidra:	**HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12**
Povratna doba (življenjska doba v letih):	50
Številka artikla:	2018411 HIT-Z M12x105 (element) / 2377669 HIT-HY 200-A V3 (kemično sidro)
Specification text:	Hilti SAFEset HIT-Z DIN EN ISO 4042 non-cleaning bonded expansion anchor with HIT-HY 200-A V3 injection mortar with 60 mm embedment hef, M12, Steel galvanized, Hammer drill bit installation per ETA 19/0632,
Efektivna sidrna globina:	$h_{ef,opti}$ = 60,0 mm ($h_{ef,limit}$ = 144,0 mm)
Material:	DIN EN ISO 4042
Tehnična ocena artikla:	ETA 19/0632
Izdano I Veljavno:	26. 09. 2024 | -
Kontrola:	Projektna metoda EN 1992-4, Mehansko sidro
Vgradnja z nadvišanjem:	e_b = 0,0 mm (brez nadvišanja); t = 12,0 mm
Ležiščna pločevina[CBFEM]:	l_x x l_y x t = 100,0 mm x 150,0 mm x 12,0 mm;
Profil:	Rectangular hollow, 100 x 50 x 5,0; (D x Š x V) = 100,0 mm x 50,0 mm x 5,0 mm
Osnovni material:	razpokan beton, C25/30, $f_{c,cyl}$ = 25,00 N/mm^2; h =250,0 mm, Temp. kratko./dolgo.: 0/0 °C, delni varnostni faktor materiala γ_c = 1,500
Vgradnja:	**Hammer drilled hole, Pogoji vgradnje: Suho**
Ojačitev:	brez armature ali razmak med armaturo >= 150 mm (any Ø) or >= 100 mm (Ø <= 10 mm)
	brez vzdolžne armature po robu betona

[CBFEM] - Izračun sider temelji na metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

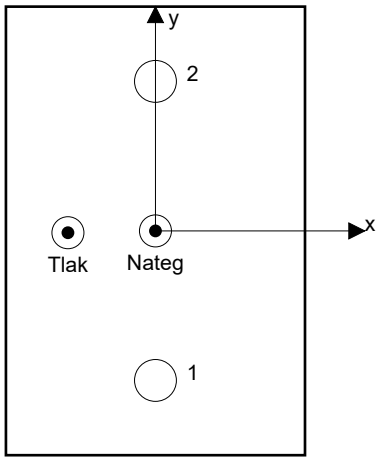
Geometrija [mm] & Obtežba [kN, kNm]



1.1.1 Obtežna kombinacija

Primer	Opis	Sile [kN] / Momenti [kNm]	Potresno	požar	Izkoriščenost [%]
1	Combination 1	N = 0,000; V_x = 3,000; V_y = 0,000; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;	ne	ne	7

1.2 Obtežni primer/Rezultante sil v sidru



Reakcije v sidru [kN]
Natezna sila: (+Nateg, -Tlak)

Sidro	Natezna sila	Strižna sila	Strižna sila x	Strižna sila y
1	0,025	1,500	1,500	−0,003
2	0,024	1,500	1,500	0,003

Resulting tension force in (x/y)=(0,0/0,0): 0,049 [kN]
Resulting compression force in (x/y)=(−29,3/−0,6): 0,051 [kN]

Sile v sidru so izračunane po metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

1.3 Natezna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.1)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_N [%]	Status
Nosilnost jekla*	0,025	36,667	1	OK
Nosilnost na izvlek*	0,025	32,000	1	OK
Porušitev po konusu betona**	0,049	30,866	1	OK
Cepitev betona**	N/A	N/A	N/A	N/A

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (natezno obremenjena sidra)

1.3.1 Nosilnost jekla

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
55,000	1,500	36,667	0,025

1.3.2 Nosilnost na izvlek

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{\psi_c \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
48,000	1,000	1,500	32,000	0,025

1.3.3 Porušitev po konusu betona

$N_{Ed} \le N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Enačba (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Enačba (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Enačba (7.3)

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{M,N} = 2,0 - \frac{z}{1,5 \cdot h_{ef}} \ge 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.7)

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm^2]		
50.400	32.400	90,0	180,0	25,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	z [mm]
0,0	1,000	0,6	0,993	1,000	1,000	29,3
$\psi_{M,N}$	k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	
1,675	7,700	17,893	1,500	30,866	0,049	

ID skupine sider
1, 2

1.4 Strižna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.2)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_V [%]	Status
Nosilnost jekla (brez nadvišanja)*	1,500	21,600	7	OK
Porušitev po jeklu (z nadvišanjem)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nosilnost na iztrga betona**	3,000	54,183	6	OK
Porušitev po robu betona v smeri **	N/A	N/A	N/A	N/A

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (relevantna sidra)
When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

1.4.1 Nosilnost jekla (brez nadvišanja)

$V_{Ed} \le V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$ EN 1992-4, Tabela 7.2

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$ EN 1992-4, Enačba (7.35)

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
27,000	1,000	27,000	1,250	21,600	1,500

1.4.2 Nosilnost na iztrga betona

$V_{Ed} \le V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc,p}}$ EN 1992-4, Tabela 7.2

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c}$ EN 1992-4, Enačba (7.39a)

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Enačba (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Enačba (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Enačba (7.3)

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Enačba (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
50.400	32.400	90,0	180,0	2,920	25,00

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000

k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
7,700	17,893	1,500	54,183	3,000

ID skupine sider
1, 2

1.5 Kombinacija nateznih in strižnih obremenitev (EN 1992-4-4, del 7.2.3)

Porušitev jekla

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,001	0,069	2,000	1	OK

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1{,}0$

Porušitev betona

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,002	0,055	1,500	2	OK

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1{,}0$

1.6 Opozorila

- Projektne metode v programski opremi PROFIS Engineering zahtevajo uporabo absolutno toge ležiščne pločevine v skladu z regulativami (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da se porazdelitev obremenitve na sidra zaradi elastičnih deformacij sidrne plošče ne upošteva - predpostavlja se, da je ležiščna pločevina toga, da se ne deformira, v primeru delovanja projektne obtežbe. PROFIS Engineering izračuna najmanjšo potrebno debelino ležiščne pločevine s CBFEM metodo za omejitev napetosti v ležiščni pločevini na podlagi zgornjih predpostavk. PROFIS Engineering ne dokazuje, da je predpostavka o togi ležiščni pločevini pravilna. Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti, da so v skladu z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- Potrebno je opraviti kontrolo prenosa obtežbe v osnovni material po EN 1992-4, Dodatek A!
- Izračun je veljaven samo v primeru, če luknja v ležiščni pločevini ni večja od vrednosti podane v Tabeli 6.1 of EN 1992-4!! Za večje premere izvrtin glej točko 6.2.2 of EN 1992-4!
- Seznam dodatne opreme v tem poročilu je samo za informacije uporabnika. V vsakem primeru je potrebno upoštevati navodila za uporabo, ki so priložena izdelku, da zagotovite pravilno vgradnjo.
- For the determination of the $\psi_{re,v}$ (concrete edge failure) the minimum concrete cover defined in the design settings is used as the concrete cover of the edge reinforcement.
- Metode projektiranja v programu PROFIS Engineering zahtevajo upoštevanje toge ležiščne pločevine, skladno z veljavnimi predpisi (ETAG 001/Dodatek C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da je ležiščna pločevina absolutno toga in prepreči prerazporeditev obtežbe na sidra zaradi elastičnih/plastičnih pomikov. Uporabnik sprejme, da se ležiščna pločevina po inženirski presoji upošteva kot skoraj toga.
- Karakteristična sprijemna trdnost je odvisna od povratne dobe (servisna doba v letih): 50

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

1.7 Podatki za vgradnjo

Ležiščna pločevina, jeklo: S 235; E = 210.000,00 N/mm^2; f_{yk} = 235,00 N/mm^2
Profil: Rectangular hollow, 100 x 50 x 5,0; (D x Š x V) = 100,0 mm x 50,0 mm x 5,0 mm
Premer luknje v ležiščni plošči (predmontirano) : d_f = 14,0 mm
Premer luknje v ležiščni plošči (skoznja montaža) : d_f = 16,0 mm
Debelina ležiščne pločevine (vnos): 12,0 mm

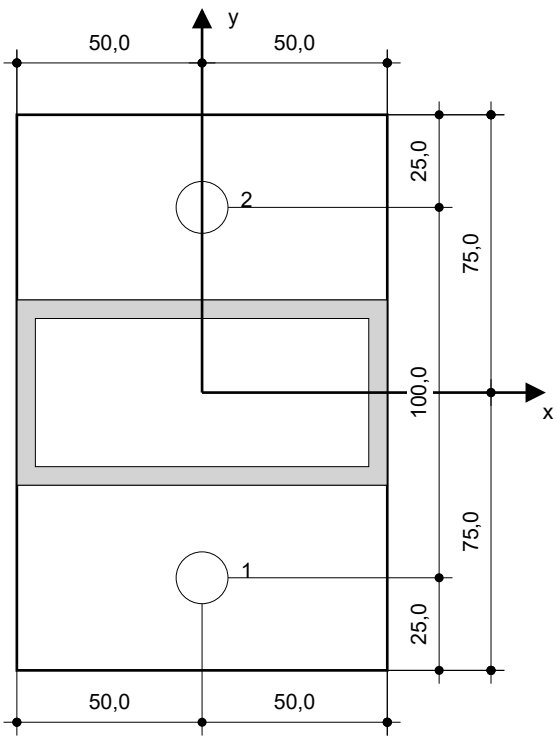
Tip in velikost sidra: HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12
Številka artikla: 2018411 HIT-Z M12x105 (element) / 2377669 HIT-HY 200-A V3 (kemično sidro)
Maximum installation torque: 40 Nm
Globina izvrtine v osnovnem materialu: 14,0 mm
Globina izvrtine v osnovnem materialu: 90,0 mm
Minimalna debelina osnovnega materiala: 120,0 mm

Metoda vrtanja: Udarno vrtanje
Čiščenje: Čiščenje izvrtine ni potrebno

Hilti SAFEset HIT-Z DIN EN ISO 4042 non-cleaning bonded expansion anchor with HIT-HY 200-A V3 injection mortar with 60 mm embedment hef, M12, Steel galvanized, Hammer drill bit installation per ETA 19/0632

1.7.1 Priporočeni dodatki

Vrtanje	Čiščenje	Vgradnja
• Primerno vrtalno udarno kladivo • Ustrezen sveder	• Dodatna oprema ni potrebna	• Baterijski vijačnik z modulom za kontrolo navora • Dozirnik s kaseto in mešalcem • Momentni ključ



Koordinate sidra [mm]

Sidro	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	0,0	−50,0	-	-	-	-
2	0,0	50,0	-	-	-	-

2 Izračun ležiščne pločevine

2.1 Vhodni podatki

Ležiščna pločevina:	Oblika: Pravokotna l_x x l_y x t = 100,0 mm x 150,0 mm x 12,0 mm Izračun: FEM Material: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00%
Tip in velikost sidra:	HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12, h_{ef} = 60,0 mm
Togost sidra:	Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.
Projektna metoda:	EN-based design uporaba MKE z upoštevanjem posameznih komponent
Vgradnja z nadvišanjem:	e_b = 0,0 mm (No stand-off); t = 12,0 mm
Profil:	100 x 50 x 5,0; (L x W x T x FT) = 100,0 mm x 50,0 mm x 5,0 mm x - Material: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00% Ekscentričnost x: 0,0 mm Ekscentričnost y: 0,0 mm
Osnovni material:	Cracked concrete; C25/30; $f_{c,cyl}$ = 25,00 N/mm²; h = 250,0 mm; E = 31.000,00 N/mm²; G = 12.916,67 N/mm²; v = 0,20
Zvari (profil na ležiščno pločevino):	Tip razporeditve: Plastičen Material: S 235
Velikost mreže:	Število elementov na robu: 8 Min. velikost elementa: 10,0 mm Maks. velikost elementa: 50,0 mm

2.2 Povzetek

Opis		Profil		Ležiščna pločevina			Beton [%]
		σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	Nosilnost pločevine na bočni pritisk v območju luknje [%]	
1	Combination 1	13,09	0,00	8,89	0,00	2	1

2.3 Klasifikacija ležiščne pločevine

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: Combination 1

Natezne sile v sidru	Ekvivalentno toga ležiščna pločevina (FEM)	Projektiranje z upoštevanjem podajne ležiščne pločevine (FEM)
Sidro 1	0,022 kN	0,025 kN
Sidro 2	0,022 kN	0,024 kN

Uporabnik je sprejel, da je obnašanje ležiščne pločevine 100 % togo, po svoji inženirski presoji.To pomeni, da so lahko uporabljene smernice za dimenzioniranje sider.

2.4 Profil/Toge ojačitve/Ležiščna pločevina

Profil in jeklene toge ojačitve so preverjene na ravni povezave jekla z betonom. Projektiranje detajla ne nadomesti projektiranja kritičnega jeklenega prereza, tovrstni izračun mora biti preverjen z drugim programom in ne PROFIS Engineering-om.

2.4.1 Nadomestna napetost in plastična deformacija

Kriterij mejnega stanja po EN1993-1-5 Dodatek C.8, (1) 2.

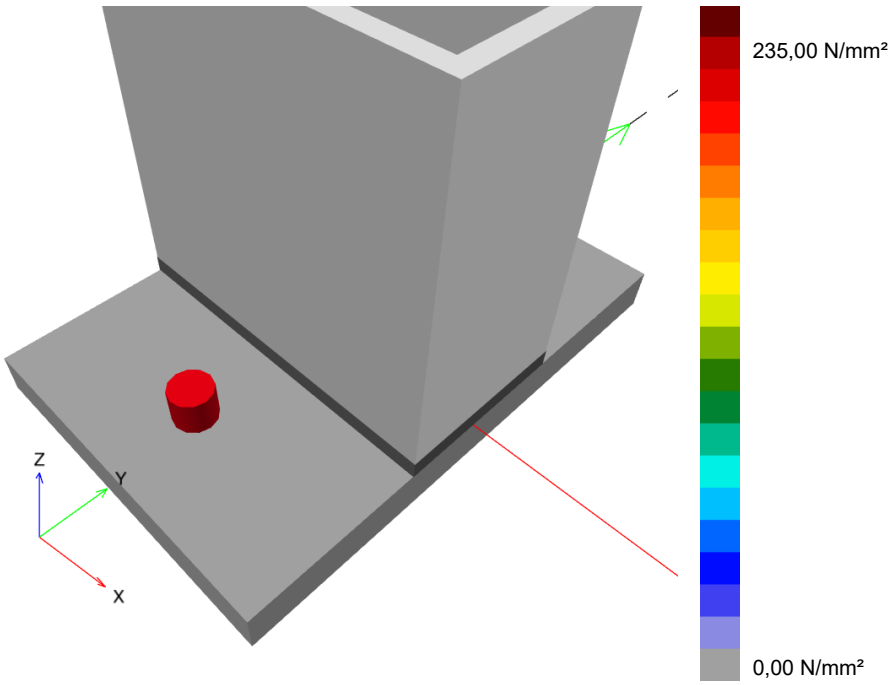
Rezultati

Del	Obtežna kombinacija	Material	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Status
Ležiščna pločevina	Combination 1	S 235	8,89	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination	S 235	13,09	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

Del	Obtežna kombinacija	Material	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Status
	1								
Profil	Combination 1	S 235	13,09	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	11,13	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	11,13	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

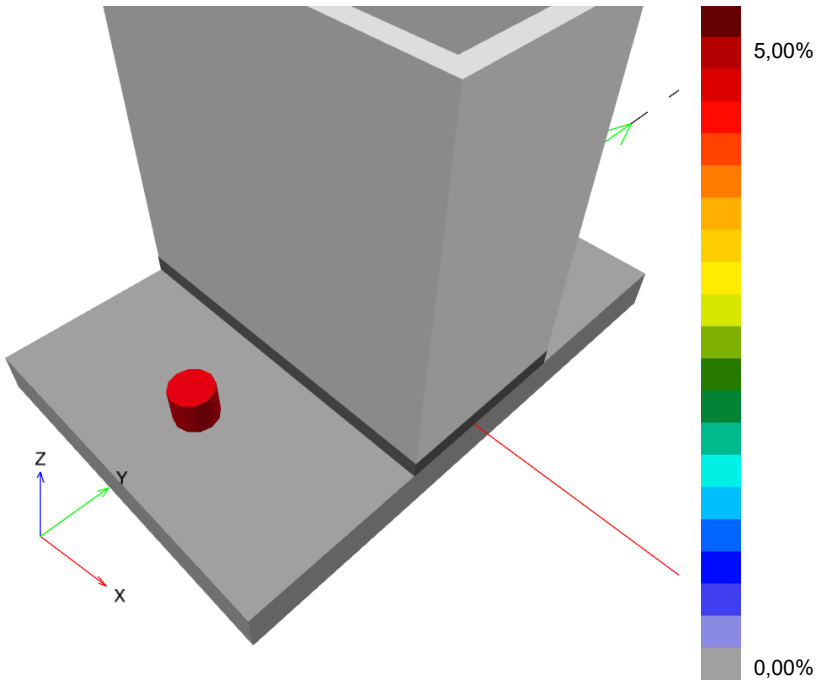
2.4.1.1 Nadomestna napetost

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: 1 - Combination 1



2.4.1.2 Napetost na meji plastičnosti

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: 1 - Combination 1



2.4.2 Nosilnost pločevine na bočni pritisk v območju luknje

Merodajna obtežna kombinacija: 1 - Combination 1

Nosilnost pločevine na bočni pritisk, EN1993-1 - 8 točka 3.6.1:

Enačbe

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \, a_b \, f_u \, d \, t}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Izkoriščenost} = \frac{V_{Ed}}{F_{b,Rd}}$$

Spremenljivke

	k_1	a_b	f_u [N/mm²]	d [mm]	t [mm]	γ_{M2}
Sidro 1	2,50	1,00	360,00	12,0	12,0	1.25
Sidro 2	2,50	1,00	360,00	12,0	12,0	1.25

Rezultati

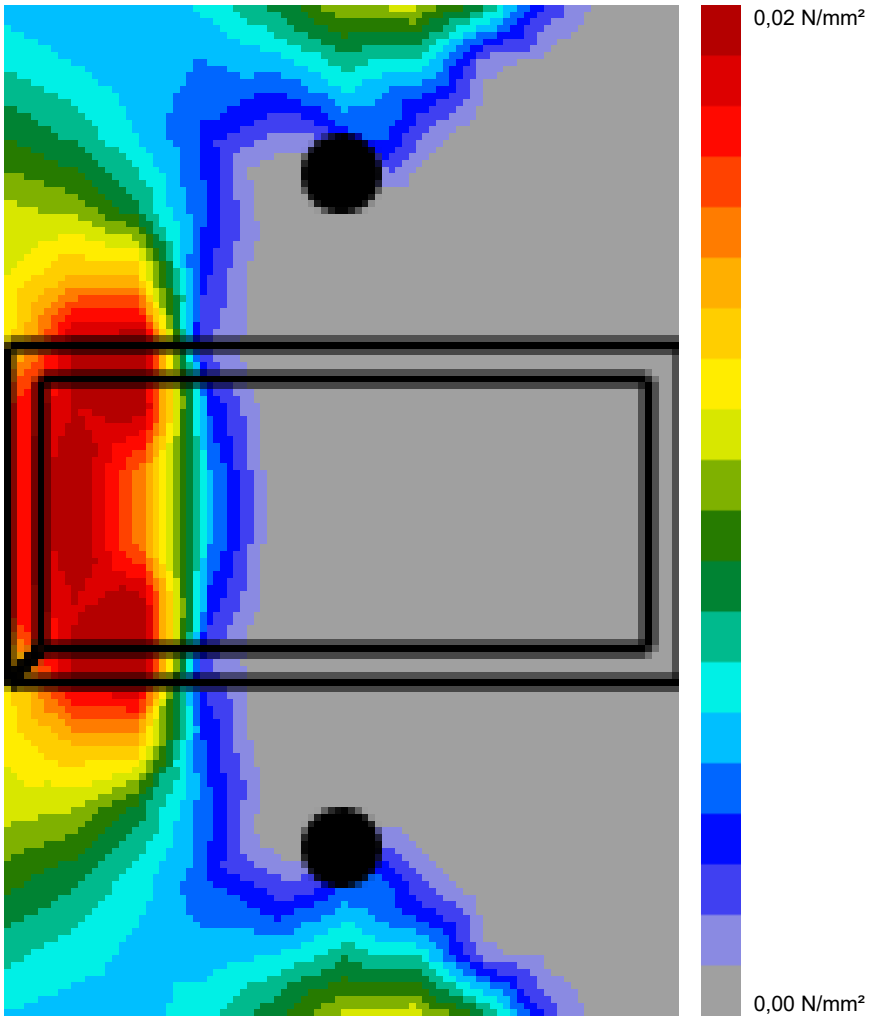
	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Izkoriščenost [%]	Status
Sidro 1	1,500	103,680	2	OK
Sidro 2	1,500	103,680	2	OK

2.5 Beton

Merodajna obtežna kombinacija: 1 - Combination 1

V skladu s standardom EN1992-1-1 točka 6.7(4), mora biti beton dovolj armiran za prevzem nateznih sil, ki jih povzroči pritrjeni element. Programska oprema PROFIS Engineering ne zajema določitve potrebne armature v betonu.

2.5.1 Pritisk na beton pod ležiščno pločevino



2.5.2 Kontrola tlačnih napetosti v betonu pod ležiščno pločevino okoli profila po EN1992-1 točka 6.7 in EN1993-1-8, točka 6.2.5

Enačbe

$$f_{jd} = \frac{\beta_j \, k_j \, \alpha_{cc} \, f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$\sigma = \frac{N}{A_{eff}}$$

$$\text{Izkoriščenost} = \frac{\sigma}{f_{jd}}$$

Spremenljivke

N [kN]	A_{eff} [mm²]	β_j	k_j	α_{cc}	f_{ck} [N/mm²]	γ_c
0,051	2.885	0,67	3,00	1,00	25,00	1,50

Rezultati

σ [N/mm²]	f_{jd} [N/mm²]	Izkoriščenost [%]	Status
0,02	33,50	1	OK

2.6 Pomen simbolov

a_b	Faktor
α_{cc}	Dolgotrajne posledice na maksimalno trdnost betona
A_{eff}	Efektivna površina
β_j	Koeficient spoja β_j
d	Nominalni premer vijaka
ε_{lim}	Mejna plastična deformacija
ε_{Pl}	Plastična deformacija po CBFEM
$F_{b,Rd}$	Odpornost ležiščne pločevine EN 1993-1-8 tab. 3.4
f_{ck}	Karakteristična tlačna trdnost betona
f_{jd}	Mejna odpornost betonske kocke
f_u	Mejna odpornost
f_y	Meja tečenja
γ_c	Faktor uporabe - SP 16, Tabela 41
γ_{M0}	Varnostni faktor jekla gamma M0
γ_{M2}	Varnostni faktor jekla gamma M2
k_1	Faktor oddaljenosti od roba in razmak med vijaki pravokotno na smer prenosa obremenitve - EN 1993-1-8 - Tabela 3.4
k_j	Faktor koncentracije
N	Rezultanta tlačne sile
σ	Povprečna napetost v betonu
σ_{Ed}	Nadomestna napetost
t	Debelina ležiščne pločevine
V_{Ed}	Strižna sila na sidro

2.7 Opozorila

- Z uporabo funkcionalnosti podajne ležiščne pločevine programa PROFIS Engineering ste mogoče izven okvirov standarda in vaša specificirana ležiščna pločevina se ne bo obnašala togo. Prosimo vas, da preverite rezultate s kompetentnim odgovornim projektantom za zagotovitev primernosti in ustreznosti za vaše specifične pristojnosti in projektne zahteve.
- Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.

3 Povzetek rezultatov

Izračun ležiščne pločevine, sider, zvarov in ostalih elementov je zasnovan po metodi CBFEM (metoda končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent) in regulativ iz Evrokoda.

	Obtežna kombinacija	Maks. izkoriščenost	Status
Sidra	Combination 1	7%	OK
Ležiščna pločevina	Combination 1	4%	OK
Beton	Combination 1	1%	OK
Profil	Combination 1	6%	OK

Izbrano pritrjevanje ustreza projektnim pogojem!

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

DETAJL 4

1 Izračun detajla sidranja

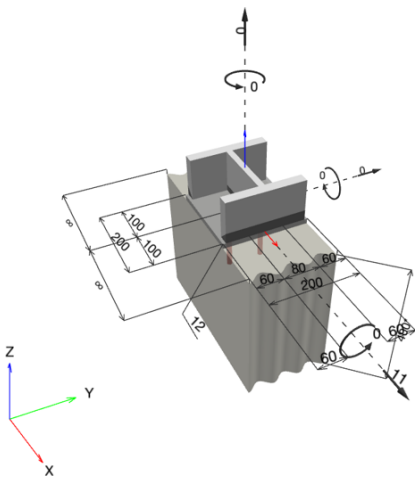
1.1 Vhodni podatki



Tip in velikost sidra:	**HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12**
Povratna doba (življenjska doba v letih):	50
Številka artikla:	2018415 HIT-Z M12x196 (element) / 2377669 HIT-HY 200-A V3 (kemično sidro)
Specification text:	Hilti SAFEset HIT-Z DIN EN ISO 4042 non-cleaning bonded expansion anchor with HIT-HY 200-A V3 injection mortar with 137 mm embedment hef, M12, Steel galvanized, Hammer drill bit installation per ETA 19/0632,
Efektivna sidrna globina:	$h_{ef,opti}$ = 137,0 mm ($h_{ef,limit}$ = 144,0 mm)
Material:	DIN EN ISO 4042
Tehnična ocena artikla:	ETA 19/0632
Izdano I Veljavno:	26. 09. 2024 | -
Kontrola:	Projektna metoda EN 1992-4, Mehansko sidro
Vgradnja z nadvišanjem:	e_b = 0,0 mm (brez nadvišanja); t = 12,0 mm
Ležišča pločevina[CBFEM]:	l_x x l_y x t = 200,0 mm x 200,0 mm x 12,0 mm;
Profil:	IPBv/HEM, IPBv 180 / HE 180 M; (L x W x T x FT) = 200,0 mm x 186,0 mm x 14,5 mm x 24,0 mm
Osnovni material:	razpokan beton, C20/25, $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm^2; h =400,0 mm, Temp. kratko./dolgo.: 0/0 °C, delni varnostni faktor materiala γ_c = 1,500
Vgradnja:	**Hammer drilled hole, Pogoji vgradnje: Suho**
Ojačitev:	brez armature ali razmak med armaturo >= 150 mm (any Ø) or >= 100 mm (Ø <= 10 mm)
	brez vzdolžne armature po robu betona

[CBFEM] - Izračun sider temelji na metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

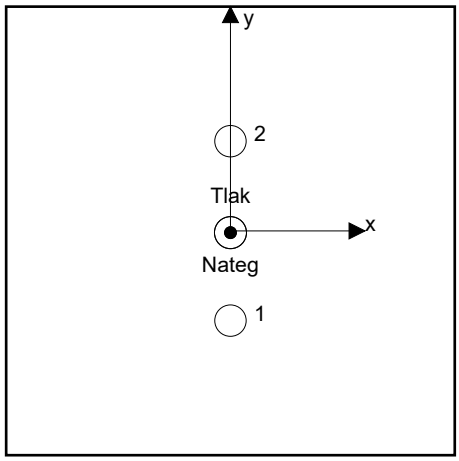
Geometrija [mm] & Obtežba [kN, kNm]



1.1.1 Obtežna kombinacija

Primer	Opis	Sile [kN] / Momenti [kNm]	Potresno	požar	Izkoriščenost [%]
1	Combination 1	N = 0,000; V_x = 11,000; V_y = 0,000; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;	ne	ne	57

1.2 Obtežni primer/Rezultante sil v sidru



Reakcije v sidru [kN]
Natezna sila: (+Nateg, -Tlak)

Sidro	Natezna sila	Strižna sila	Strižna sila x	Strižna sila y
1	0,148	5,500	5,500	−0,003
2	0,142	5,500	5,500	0,003

Resulting tension force in (x/y)=(0,0/−0,8): 0,290 [kN]
Resulting compression force in (x/y)=(0,0/−0,8): 0,324 [kN]

Sile v sidru so izračunane po metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

1.3 Natezna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.1)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_N [%]	Status
Nosilnost jekla*	0,148	36,667	1	OK
Nosilnost na izvlek*	0,148	32,000	1	OK
Porušitev po konusu betona**	0,290	14,054	3	OK
Cepitev betona**	0,290	13,428	3	OK

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (natezno obremenjena sidra)

1.3.1 Nosilnost jekla

$$N_{Ed} \le N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
55,000	1,500	36,667	0,148

1.3.2 Nosilnost na izvlek

$$N_{Ed} \le N_{Rd,p} = \frac{\psi_c \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
48,000	1,000	1,500	32,000	0,148

1.3.3 Porušitev po konusu betona

$$N_{Ed} \le N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$$ EN 1992-4, Enačba (7.1)

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$$ EN 1992-4, Enačba (7.2)

$$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$$ EN 1992-4, Enačba (7.3)

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$$ EN 1992-4, Enačba (7.4)

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$$\psi_{M,N} = 1$$ EN 1992-4, Enačba (7.7)

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm^2]
82.200	168.921	205,5	411,0	20,00

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	z [mm]
0,0	1,000	0,8	0,996	0,788	1,000	0,0

$\psi_{M,N}$	k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
1,000	7,700	55,219	1,500	14,054	0,290

ID skupine sider
1, 2

1.3.4 Cepitev betona

$N_{Ed} \le N_{Rd,sp} = \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}}$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,sp} = N^0_{Rk,sp} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{h,sp}$ EN 1992-4, Enačba (7.23)

$N^0_{Rk,sp} = \min\left(N_{Rk,p}, N^0_{Rk,c}\right)$

$A^0_{c,N} = s_{cr,sp} \cdot s_{cr,sp}$ EN 1992-4, Enačba (7.3)

$\psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Enačba (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,sp}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,sp}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{h,sp} = \left(\frac{h}{h_{min}}\right)^{2/3} \le \max\left\{1; \left(\frac{h_{ef} + 1{,}5 \cdot c_1}{h_{min}}\right)^{2/3}\right\} \le 2{,}00$ EN 1992-4, Enačba (7.24)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	h_{min} [mm]	$\psi_{h,sp}$	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
82.200	168.921	205,5	411,0	197,0	1,099	20,00

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0,0	1,000	0,8	0,996	0,788	1,000	7,700

$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	γ_{Msp}	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
48,000	1,500	13,428	0,290

ID skupine sider
1, 2

1.4 Strižna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.2)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_V [%]	Status
Nosilnost jekla (brez nadvišanja)*	5,500	21,600	26	OK
Porušitev po jeklu (z nadvišanjem)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nosilnost na iztrga betona**	11,000	41,197	27	OK
Porušitev po robu betona v smeri y-**	5,500	9,796	57	OK

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (relevantna sidra)
When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

1.4.1 Nosilnost jekla (brez nadvišanja)

$$V_{Ed} \le V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.2

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$$ EN 1992-4, Enačba (7.35)

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
27,000	1,000	27,000	1,250	21,600	5,500

1.4.2 Nosilnost na iztrga betona

$$V_{Ed} \le V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc,p}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.2

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c}$$ EN 1992-4, Enačba (7.39a)

$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$$ EN 1992-4, Enačba (7.1)

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$$ EN 1992-4, Enačba (7.2)

$$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$$ EN 1992-4, Enačba (7.3)

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$$ EN 1992-4, Enačba (7.4)

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$$\psi_{M,N} = 1$$ EN 1992-4, Enačba (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
82.200	168.921	205,5	411,0	2,920	20,00

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,788	1,000	1,000

k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
7,700	55,219	1,500	41,197	11,000

ID skupine sider
1, 2

1.4.3 Porušitev po robu betona v smeri y-

$V_{Ed} \le V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$ EN 1992-4, Tabela 7.2

$V_{Rk,c} = k_T \cdot V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V}$ EN 1992-4, Enačba (7.40)

$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$ EN 1992-4, Enačba (7.41)

$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0,5}$ EN 1992-4, Enačba (7.42)

$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2}$ EN 1992-4, Enačba (7.43)

$A^0_{c,V} = 4,5 \cdot c_1^2$ EN 1992-4, Enačba (7.44)

$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.45)

$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \ge 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.46)

$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.47)

$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \ge 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.48)

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm^2]	c_1 [mm]
137,0	12,00	1,700	0,151	0,072	20,00	60,0

$A_{c,V}$ [mm^2]	$A^0_{c,V}$ [mm^2]	$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$
16.200	16.200	1,000	1,000	0,0	1,000

α_V [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{re,V}$
89,97	2,000	1,000

$V^0_{Rk,c}$ [kN]	k_T	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
7,347	1,0	1,500	9,796	5,500

ID skupine sider
1

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

1.5 Kombinacija nateznih in strižnih obremenitev (EN 1992-4-4, del 7.2.3)

Porušitev jekla

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,004	0,255	2,000	7	OK

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1{,}0$

Porušitev betona

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,022	0,561	1,500	43	OK

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1{,}0$

1.6 Opozorila

- Projektne metode v programski opremi PROFIS Engineering zahtevajo uporabo absolutno toge ležiščne pločevine v skladu z regulativami (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da se porazdelitev obremenitve na sidra zaradi elastičnih deformacij sidrne plošče ne upošteva - predpostavlja se, da je ležiščna pločevina toga, da se ne deformira, v primeru delovanja projektne obtežbe. PROFIS Engineering izračuna najmanjšo potrebno debelino ležiščne pločevine s CBFEM metodo za omejitev napetosti v ležiščni pločevini na podlagi zgornjih predpostavk. PROFIS Engineering ne dokazuje, da je predpostavka o togi ležiščni pločevini pravilna. Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti, da so v skladu z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- Potrebno je opraviti kontrolo prenosa obtežbe v osnovni material po EN 1992-4, Dodatek A!
- Izračun je veljaven samo v primeru, če luknja v ležiščni pločevini ni večja od vrednosti podane v Tabeli 6.1 of EN 1992-4!! Za večje premere izvrtin glej točko 6.2.2 of EN 1992-4!
- Seznam dodatne opreme v tem poročilu je samo za informacije uporabnika. V vsakem primeru je potrebno upoštevati navodila za uporabo, ki so priložena izdelku, da zagotovite pravilno vgradnjo.
- For the determination of the $\psi_{re,v}$ (concrete edge failure) the minimum concrete cover defined in the design settings is used as the concrete cover of the edge reinforcement.
- Metode projektiranja v programu PROFIS Engineering zahtevajo upoštevanje toge ležiščne pločevine, skladno z veljavnimi predpisi (ETAG 001/Dodatek C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da je ležiščna pločevina absolutno toga in prepreči prerazporeditev obtežbe na sidra zaradi elastičnih/plastičnih pomikov. Uporabnik sprejme, da se ležiščna pločevina po inženirski presoji upošteva kot skoraj toga.
- Karakteristična sprijemna trdnost je odvisna od povratne dobe (servisna doba v letih): 50

1.7 Podatki za vgradnjo

Ležiščna pločevina, jeklo: S 235; E = 210.000,00 N/mm^2; f_{yk} = 235,00 N/mm^2
Profil: IPBv/HEM, IPBv 180 / HE 180 M; (L x W x T x FT) = 200,0 mm x 186,0 mm x 14,5 mm x 24,0 mm
Premer luknje v ležiščni plošči (predmontirano) : d_f = 14,0 mm
Premer luknje v ležiščni plošči (skoznja montaža) : d_f = 16,0 mm
Debelina ležiščne pločevine (vnos): 12,0 mm

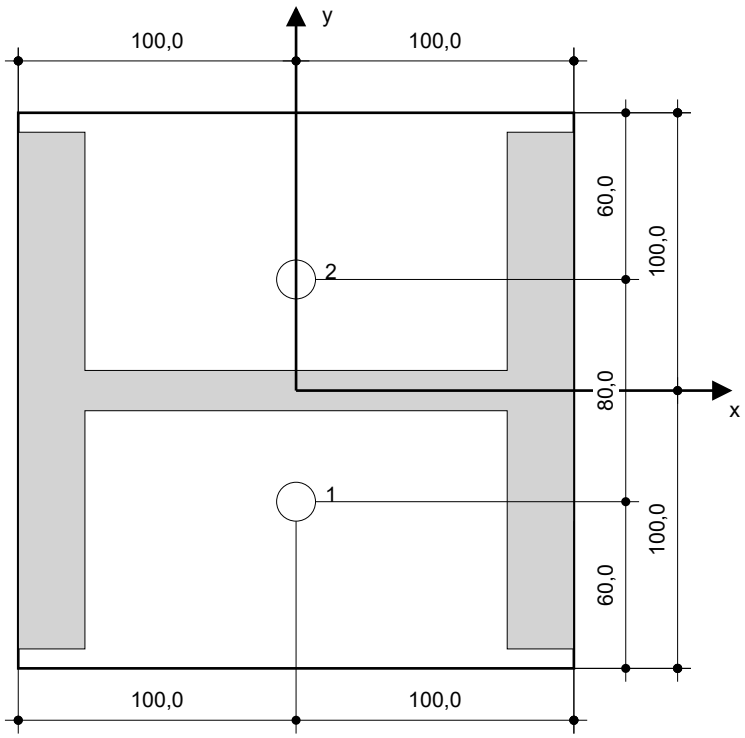
Metoda vrtanja: Udarno vrtanje
Čiščenje: Čiščenje izvrtine ni potrebno

Tip in velikost sidra: HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12
Številka artikla: 2018415 HIT-Z M12x196 (element) / 2377669 HIT-HY 200-A V3 (kemično sidro)
Maximum installation torque: 40 Nm
Globina izvrtine v osnovnem materialu: 14,0 mm
Globina izvrtine v osnovnem materialu: 167,0 mm
Minimalna debelina osnovnega materiala: 197,0 mm

Hilti SAFEset HIT-Z DIN EN ISO 4042 non-cleaning bonded expansion anchor with HIT-HY 200-A V3 injection mortar with 137 mm embedment hef, M12, Steel galvanized, Hammer drill bit installation per ETA 19/0632

1.7.1 Priporočeni dodatki

Vrtanje	Čiščenje	Vgradnja
• Primerno vrtalno udarno kladivo • Ustrezen sveder	• Dodatna oprema ni potrebna	• Baterijski vijačnik z modulom za kontrolo navora • Dozirnik s kaseto in mešalcem • Momentni ključ



Koordinate sidra [mm]

Sidro	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	0,0	−40,0	-	-	60,0	140,0
2	0,0	40,0	-	-	140,0	60,0

Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti glede skladnosti z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

2 Izračun ležiščne pločevine

2.1 Vhodni podatki

Ležiščna pločevina:	Oblika: Pravokotna l_x x l_y x t = 200,0 mm x 200,0 mm x 12,0 mm Izračun: FEM Material: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00%
Tip in velikost sidra:	HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12, h_{ef} = 137,0 mm
Togost sidra:	Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.
Projektna metoda:	EN-based design uporaba MKE z upoštevanjem posameznih komponent
Vgradnja z nadvišanjem:	e_b = 0,0 mm (No stand-off); t = 12,0 mm
Profil:	IPBv 180 / HE 180 M; (L x W x T x FT) = 200,0 mm x 186,0 mm x 14,5 mm x 24,0 mm Material: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00% Ekscentričnost x: 0,0 mm Ekscentričnost y: 0,0 mm
Osnovni material:	Cracked concrete; C20/25; $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm²; h = 400,0 mm; E = 30.000,00 N/mm²; G = 12.500,00 N/mm²; v = 0,20
Zvari (profil na ležiščno pločevino):	Tip razporeditve: Plastičen Material: S 235
Velikost mreže:	Število elementov na robu: 8 Min. velikost elementa: 10,0 mm Maks. velikost elementa: 50,0 mm

2.2 Povzetek

	Opis	Profil		Ležiščna pločevina			Beton [%]
		σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	Nosilnost pločevine na bočni pritisk v območju luknje [%]	
1	Combination 1	7,95	0,00	29,62	0,00	6	1

2.3 Klasifikacija ležiščne pločevine

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: Combination 1

Natezne sile v sidru	Ekvivalentno toga ležiščna pločevina (FEM)	Projektiranje z upoštevanjem podajne ležiščne pločevine (FEM)
Sidro 1	0,040 kN	0,148 kN
Sidro 2	0,040 kN	0,142 kN

Uporabnik je sprejel, da je obnašanje ležiščne pločevine 100 % togo, po svoji inženirski presoji.To pomeni, da so lahko uporabljene smernice za dimenzioniranje sider.

2.4 Profil/Toge ojačitve/Ležiščna pločevina

Profil in jeklene toge ojačitve so preverjene na ravni povezave jekla z betonom. Projektiranje detajla ne nadomesti projektiranja kritičnega jeklenega prereza, tovrstni izračun mora biti preverjen z drugim programom in ne PROFIS Engineering-om.

2.4.1 Nadomestna napetost in plastična deformacija

Kriterij mejnega stanja po EN1993-1-5 Dodatek C.8, (1) 2.

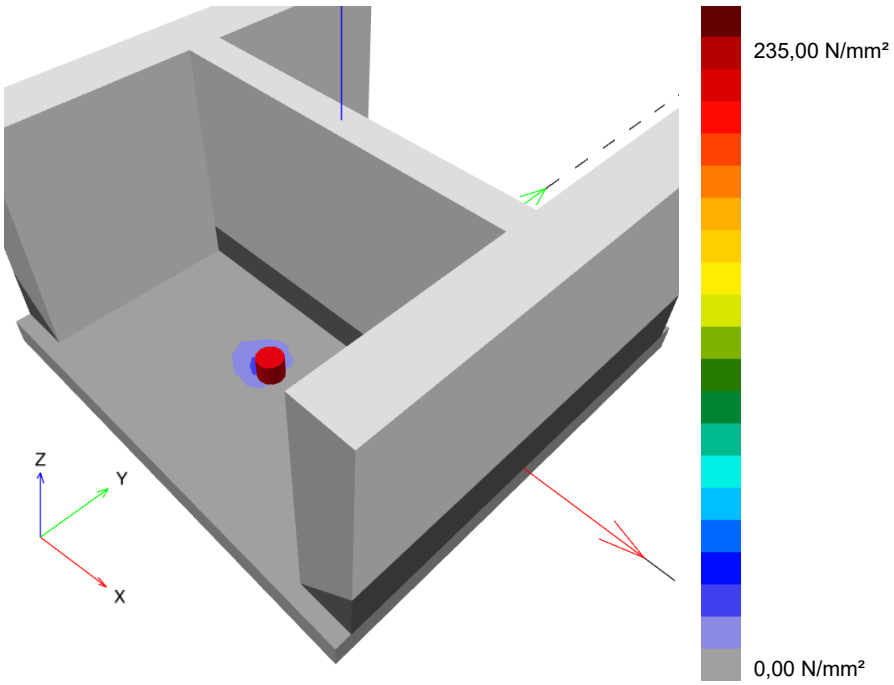
Rezultati

Del	Obtežna kombinacija	Material	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Status
Ležiščna pločevina	Combination 1	S 235	29,62	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination	S 235	4,97	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

Del	Obtežna kombinacija	Material	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Status
	1								
Profil	Combination 1	S 235	4,96	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	7,95	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

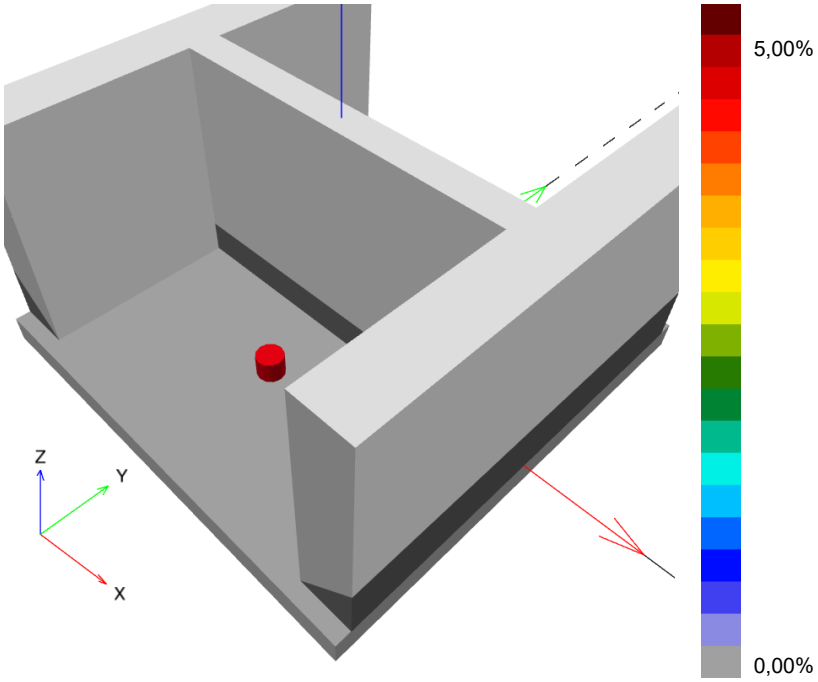
2.4.1.1 Nadomestna napetost

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: 1 - Combination 1



2.4.1.2 Napetost na meji plastičnosti

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: 1 - Combination 1



2.4.2 Nosilnost pločevine na bočni pritisk v območju luknje

Merodajna obtežna kombinacija: 1 - Combination 1

Nosilnost pločevine na bočni pritisk, EN1993-1 - 8 točka 3.6.1:

Enačbe

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \, a_b \, f_u \, d \, t}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Izkoriščenost} = \frac{V_{Ed}}{F_{b,Rd}}$$

Spremenljivke

	k_1	a_b	f_u [N/mm²]	d [mm]	t [mm]	γ_{M2}
Sidro 1	2,50	1,00	360,00	12,0	12,0	1.25
Sidro 2	2,50	1,00	360,00	12,0	12,0	1.25

Rezultati

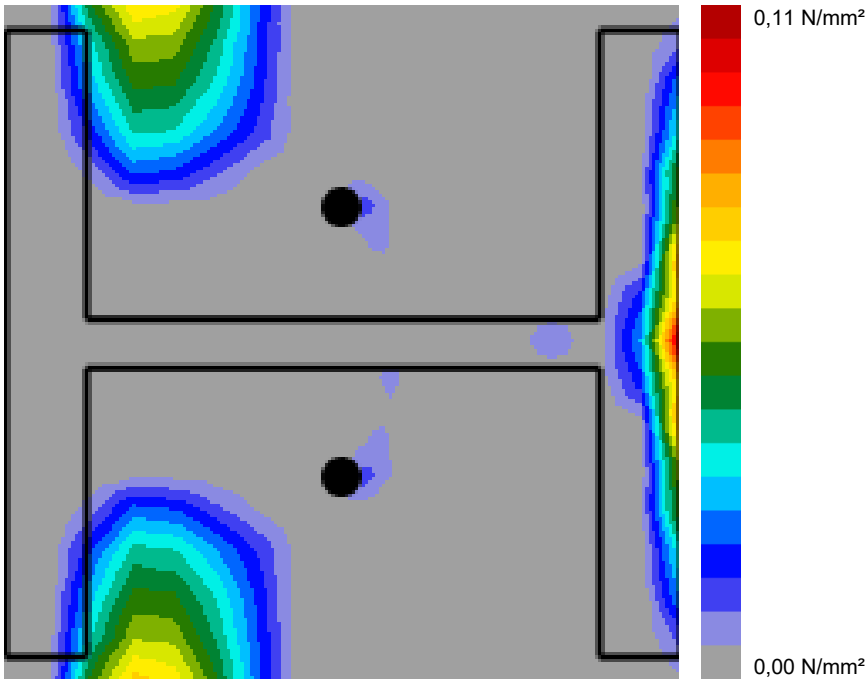
	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Izkoriščenost [%]	Status
Sidro 1	5,500	103,680	6	OK
Sidro 2	5,500	103,680	6	OK

2.5 Beton

Merodajna obtežna kombinacija: 1 - Combination 1

V skladu s standardom EN1992-1-1 točka 6.7(4), mora biti beton dovolj armiran za prevzem nateznih sil, ki jih povzroči pritrjeni element. Programska oprema PROFIS Engineering ne zajema določitve potrebne armature v betonu.

2.5.1 Pritisk na beton pod ležiščno pločevino



2.5.2 Kontrola tlačnih napetosti v betonu pod ležiščno pločevino okoli profila po EN1992-1 točka 6.7 in EN1993-1-8, točka 6.2.5

Enačbe

$$f_{jd} = \frac{\beta_j \, k_j \, \alpha_{cc} \, f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$\sigma = \frac{N}{A_{eff}}$$

$$\text{Izkoriščenost} = \frac{\sigma}{f_{jd}}$$

Spremenljivke

N [kN]	A_{eff} [mm²]	β_j	k_j	α_{cc}	f_{ck} [N/mm²]	γ_c
0,324	6.399	0,67	1,00	1,00	20,00	1,50

Rezultati

σ [N/mm²]	f_{jd} [N/mm²]	Izkoriščenost [%]	Status
0,05	8,93	1	OK

2.6 Pomen simbolov

a_b	Faktor
α_{cc}	Dolgotrajne posledice na maksimalno trdnost betona
A_{eff}	Efektivna površina
β_j	Koeficient spoja β_j
d	Nominalni premer vijaka
ε_{lim}	Mejna plastična deformacija
ε_{Pl}	Plastična deformacija po CBFEM
$F_{b,Rd}$	Odpornost ležiščne pločevine EN 1993-1-8 tab. 3.4
f_{ck}	Karakteristična tlačna trdnost betona
f_{jd}	Mejna odpornost betonske kocke
f_u	Mejna odpornost
f_y	Meja tečenja
γ_c	Faktor uporabe - SP 16, Tabela 41
γ_{M0}	Varnostni faktor jekla gamma M0
γ_{M2}	Varnostni faktor jekla gamma M2
k_1	Faktor oddaljenosti od roba in razmak med vijaki pravokotno na smer prenosa obremenitve - EN 1993-1-8 - Tabela 3.4
k_j	Faktor koncentracije
N	Rezultanta tlačne sile
σ	Povprečna napetost v betonu
σ_{Ed}	Nadomestna napetost
t	Debelina ležiščne pločevine
V_{Ed}	Strižna sila na sidro

2.7 Opozorila

- Z uporabo funkcionalnosti podajne ležiščne pločevine programa PROFIS Engineering ste mogoče izven okvirov standarda in vaša specificirana ležiščna pločevina se ne bo obnašala togo. Prosimo vas, da preverite rezultate s kompetentnim odgovornim projektantom za zagotovitev primernosti in ustreznosti za vaše specifične pristojnosti in projektne zahteve.
- Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.

Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti glede skladnosti z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

3 Povzetek rezultatov

Izračun ležiščne pločevine, sider, zvarov in ostalih elementov je zasnovan po metodi CBFEM (metoda končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent) in regulativ iz Evrokoda.

	Obtežna kombinacija	Maks. izkoriščenost	Status
Sidra	Combination 1	57%	OK
Ležiščna pločevina	Combination 1	13%	OK
Beton	Combination 1	1%	OK
Profil	Combination 1	4%	OK

Izbrano pritrjevanje ustreza projektnim pogojem!

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

DETAJL 8 in 9

1 Izračun detajla sidranja

1.1 Vhodni podatki

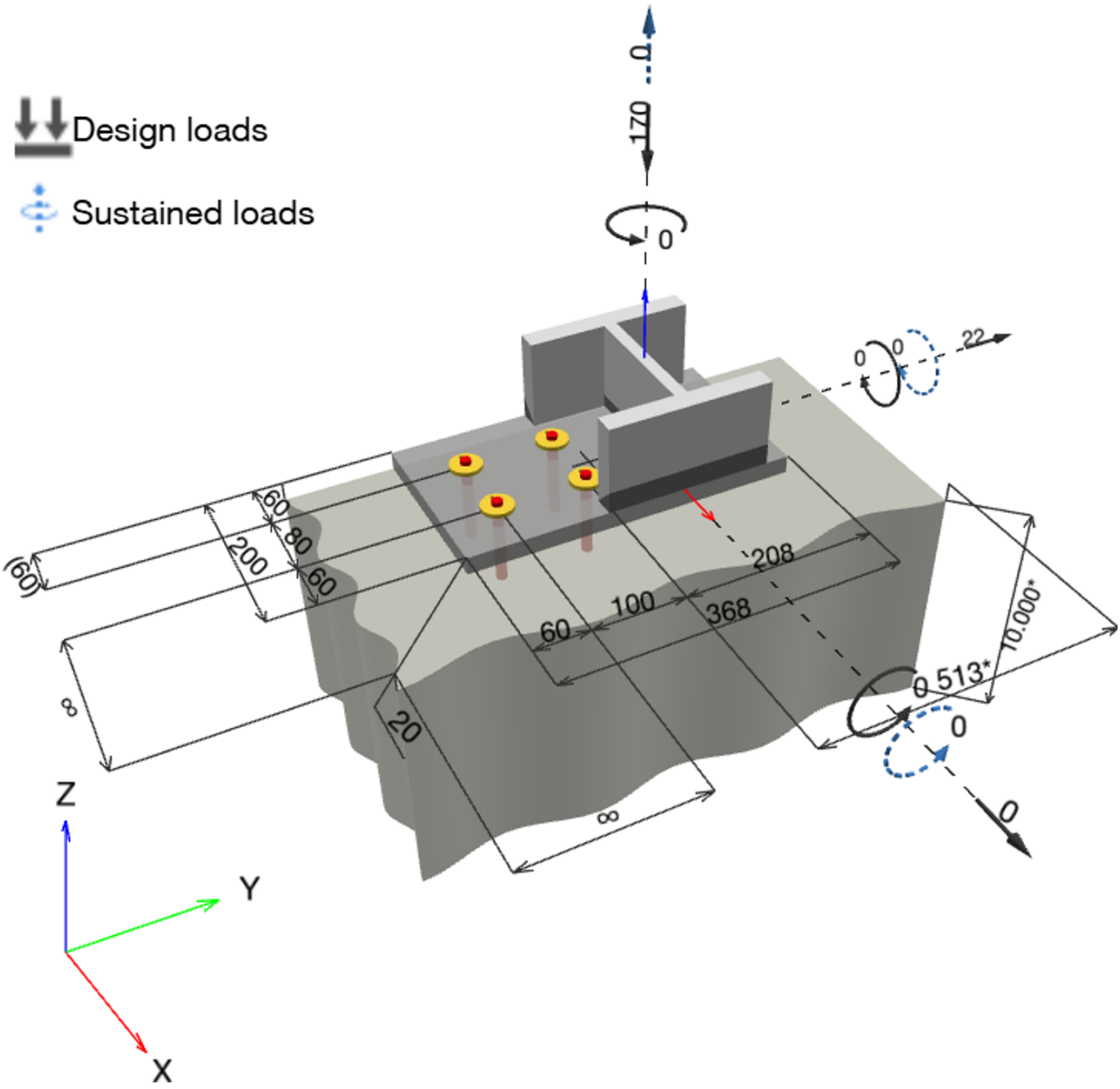


Tip in velikost sidra:	**HIT-RE 500 V3 + HAS-U 8.8 M12**
Povratna doba (življenjska doba v letih):	50
Številka artikla:	2237084 HAS-U 8.8 M12x120 (element) / 2123403 HIT-RE 500 V3 (kemično sidro)
Insert item # alternative:	2390232 HAS 8.8 M12x120
Potresni/polnilni set ali podobna rešitev za zapolnitev vrzeli	
Specification text:	Hilti HAS-U 8.8 or HAS threaded rod with HIT-RE 500 V3 injection mortar with 70 mm embedment hef, M12, Steel galvanized, Hammer drill bit installation per ETA 16/0143, with annular gaps filled with Hilti Dynamic set or any suitable gap solutions,
Efektivna sidrna globina:	$h_{ef,opti}$ = 70,0 mm ($h_{ef,limit}$ = 240,0 mm)
Material:	8.8
Tehnična ocena artikla:	ETA 16/0143
Izdano I Veljavno:	14. 05. 2019 | -
Kontrola:	SOFA based on EN 1992-4 and fib bulletin 58, Chemical
Vgradnja z nadvišanjem:	e_b = 0,0 mm (brez nadvišanja); t = 20,0 mm
Ležišča pločevina[CBFEM] :	l_x x l_y x t = 200,0 mm x 368,0 mm x 20,0 mm;
Profil:	IPBv/HEM, IPBv 180 / HE 180 M; (L x W x T x FT) = 200,0 mm x 186,0 mm x 14,5 mm x 24,0 mm
Osnovni material:	razpokan beton, C20/25, $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm^2; h =10.000,0 mm, Temp. kratko./dolgo.: 0/0 °C, delni varnostni faktor materiala γ_c = 1,500
Vgradnja:	**Hammer drilled hole, Pogoji vgradnje: Suho**
Ojačitev:	brez armature ali razmak med armaturo >= 150 mm (any Ø) or >= 100 mm (Ø <= 10 mm)
	brez vzdolžne armature po robu betona

[CBFEM] - Izračun sider temelji na metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

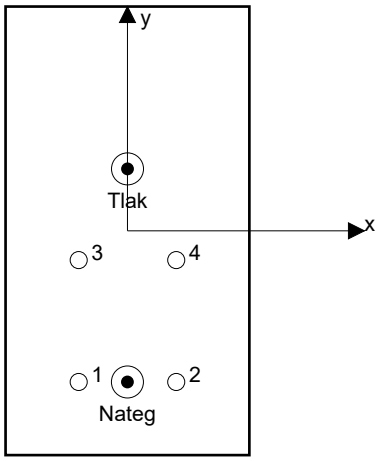
Geometrija [mm] & Obtežba [kN, kNm]



1.1.1 Obtežna kombinacija

Primer	Opis	Sile [kN] / Momenti [kNm]	Potresno	požar	Izkoriščenost [%]
1	Combination 1	N = −170,000; V_x = 0,000; V_y = 22,000; 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	64

1.2 Obtežni primer/Rezultante sil v sidru



Reakcije v sidru [kN]
Natezna sila: (+Nateg, -Tlak)

Sidro	Natezna sila	Strižna sila	Strižna sila x	Strižna sila y
1	2,559	5,470	0,006	5,470
2	2,555	5,470	−0,006	5,470
3	−0,003	5,530	0,021	5,530
4	−0,003	5,530	−0,021	5,530

Resulting tension force in (x/y)=(−0,0/−124,0): 5,107 [kN]
Resulting compression force in (x/y)=(0,0/50,8): 175,054 [kN]

Sile v sidru so izračunane po metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

1.3 Natezna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.1)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_N [%]	Status
Nosilnost jekla*	2,559	44,933	6	OK
Kombinacija izvleka sidra in betonskega konusa**	5,114	16,987	31	OK
Porušitev po konusu betona**	5,114	13,665	38	OK
Cepitev betona**	5,114	26,396	20	OK

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (natezno obremenjena sidra)

1.3.1 Nosilnost jekla

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
67,400	1,500	44,933	2,559

1.3.2 Kombinacija izvleka sidra in betonskega konusa

$N_{Ed} \le N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$ — EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,p} = N^0_{Rk,p} \cdot \frac{A_{p,N}}{A^0_{p,N}} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,Np} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np}$ — EN 1992-4, Enačba (7.13)

$N^0_{Rk,p} = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef}$ — EN 1992-4, Enačba (7.14)

$\psi_{sus} = 1$ — EN 1992-4, Enačba (7.14a)

$s_{cr,Np} = 7{,}3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \le 3 \cdot h_{ef}$ — EN 1992-4, Enačba (7.15)

$\psi_{g,Np} = \psi^0_{g,Np} - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}}\right)^{0,5} \cdot \left(\psi^0_{g,Np} - 1\right) \ge 1{,}00$ — EN 1992-4, Enačba (7.17)

$\psi^0_{g,Np} = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}}\right)^{1,5} \ge 1{,}00$ — EN 1992-4, Enačba (7.18)

$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}}$ — EN 1992-4, Enačba (7.19)

$\psi_{s,Np} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \le 1{,}00$ — EN 1992-4, Enačba (7.20)

$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}}\right)} \le 1{,}00$ — EN 1992-4, Enačba (7.21)

$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}}\right)} \le 1{,}00$ — EN 1992-4, Enačba (7.21)

$A_{p,N}$ [mm²]	$A^0_{p,N}$ [mm²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
51.450	44.100	18,00	210,0	105,0	60,0	20,00

ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm²]	$\psi^0_{g,Np}$	$\psi_{g,Np}$
1,000	9,50	7,700	7,64	1,000	1,000

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,871	1,000

ψ^0_{sus}	α_{sus}	ψ_{sus}
0,880	0,000	1,000

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
25,070	25,481	1,500	16,987	5,114

ID skupine sider
1, 2

1.3.3 Porušitev po konusu betona

$N_{Ed} \le N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Enačba (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Enačba (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Enačba (7.3)

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Enačba (7.7)

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm^2]
51.450	44.100	105,0	210,0	20,00

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	z [mm]
0,0	1,000	0,0	1,000	0,871	1,000	174,8

$\psi_{M,N}$	k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
1,000	7,700	20,168	1,500	13,665	5,114

ID skupine sider
1, 2

1.3.4 Cepitev betona

$N_{Ed} \le N_{Rd,sp} = \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}}$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,sp} = N^0_{Rk,sp} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{h,sp}$ EN 1992-4, Enačba (7.23)

$N^0_{Rk,sp} = \min\left(N^0_{Rk,p}, N^0_{Rk,c}\right)$

$A^0_{c,N} = s_{cr,sp} \cdot s_{cr,sp}$ EN 1992-4, Enačba (7.3)

$\psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Enačba (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,sp}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,sp}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{h,sp} = \left(\frac{h}{h_{min}}\right)^{2/3} \le \max\left\{1; \left(\frac{h_{ef} + 1{,}5 \cdot c_1}{h_{min}}\right)^{2/3}\right\} \le 2{,}00$ EN 1992-4, Enačba (7.24)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	h_{min} [mm]	$\psi_{h,sp}$	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
29.400	19.600	70,0	140,0	100,0	1,368	20,00

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0,0	1,000	0,0	1,000	0,957	1,000	7,700

$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	γ_{Msp}	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
20,168	1,500	26,396	5,114

ID skupine sider
1, 2

PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

1.4 Strižna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.2)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_V [%]	Status
Nosilnost jekla (brez nadvišanja)*	5,530	26,960	21	OK
Porušitev po jeklu (z nadvišanjem)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nosilnost na iztrga betona**	22,000	40,356	55	OK
Porušitev po robu betona v smeri x-**	11,000	20,015	55	OK

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (relevantna sidra)
When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

1.4.1 Nosilnost jekla (brez nadvišanja)

$V_{Ed} \le V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$ EN 1992-4, Tabela 7.2

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$ EN 1992-4, Enačba (7.35)

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
33,700	1,000	33,700	1,250	26,960	5,530

1.4.2 Nosilnost na iztrga betona (merodajna nosilnost betona)

$V_{Ed} \le V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc,p}}$ EN 1992-4, Tabela 7.2

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min\{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}$ EN 1992-4, Enačba (7.39c)

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Enačba (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Enačba (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Enačba (7.3)

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Enačba (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
75.950	44.100	105,0	210,0	2,000	20,00

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,871	1,000	1,000

k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
7,700	20,168	1,500	40,356	22,000

ID skupine sider
1-4

1.4.3 Porušitev po robu betona v smeri x-

$V_{Ed} \le V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$		EN 1992-4, Tabela 7.2
$V_{Rk,c}$	$= k_T \cdot V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V}$	EN 1992-4, Enačba (7.40)
$V^0_{Rk,c}$	$= k_9 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$	EN 1992-4, Enačba (7.41)
α	$= 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0,5}$	EN 1992-4, Enačba (7.42)
β	$= 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2}$	EN 1992-4, Enačba (7.43)
$A^0_{c,V}$	$= 4,5 \cdot c_1^2$	EN 1992-4, Enačba (7.44)
$\psi_{s,V}$	$= 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \le 1,00$	EN 1992-4, Enačba (7.45)
$\psi_{h,V}$	$= \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \ge 1,00$	EN 1992-4, Enačba (7.46)
$\psi_{ec,V}$	$= \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}\right)} \le 1,00$	EN 1992-4, Enačba (7.47)
$\psi_{90°,V}$	$= 4.0 \cdot k_4 \cdot \left(\frac{n_2 \cdot d_{nom}^2 \cdot f_{ck}}{V_{Rk,c,\perp}}\right)^{0,5} \le 4,00$	fib Bulletin 58, Eq. (10.2-5f$_1$)
$\psi_{\alpha,V}$	$= \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{\psi_{90°,V}}\right)^2}} \ge 1,00$	fib Bulletin 58, Eq. (10.2-5f))

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm^2]	c_1 [mm]
70,0	12,00	1,700	0,108	0,072	20,00	60,0

$A_{c,V}$ [mm^2]	$A^0_{c,V}$ [mm^2]	$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$
25.200	16.200	1,000	1,000	0,0	1,000

k_4	n_2	$V_{Rk,c,\perp}$ [kN]	$\psi_{90°,V}$	α_V [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{re,V}$
1,0	2	9,781	3,070	90,00	3,070	1,000

$V^0_{Rk,c}$ [kN]	k_T	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
6,288	1,0	1,500	20,015	11,000

ID skupine sider
1-4

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

1.5 Kombinacija nateznih in strižnih obremenitev (EN 1992-4-4, del 7.2.3)

Porušitev jekla

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,057	0,203	2,000	5	OK

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1{,}0$

Porušitev betona

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,374	0,550	1,500	64	OK

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1{,}0$

1.6 Opozorila

- Projektne metode v programski opremi PROFIS Engineering zahtevajo uporabo absolutno toge ležiščne pločevine v skladu z regulativami (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da se porazdelitev obremenitve na sidra zaradi elastičnih deformacij sidrne plošče ne upošteva - predpostavlja se, da je ležiščna pločevina toga, da se ne deformira, v primeru delovanja projektne obtežbe. PROFIS Engineering izračuna najmanjšo potrebno debelino ležiščne pločevine s CBFEM metodo za omejitev napetosti v ležiščni pločevini na podlagi zgornjih predpostavk. PROFIS Engineering ne dokazuje, da je predpostavka o togi ležiščni pločevini pravilna. Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti, da so v skladu z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- Potrebno je opraviti kontrolo prenosa obtežbe v osnovni material po EN 1992-4, Dodatek A!
- Pozor! V primeru tlačne sile, ki deluje na sidra, je potrebno posebej opraviti še dve kontroli in sicer kontrolo uklona in lokalni vnos obtežbe v osnovni material.
- Izračun je veljaven samo v primeru, če luknja v ležiščni pločevini ni večja od vrednosti podane v Tabeli 6.1 of EN 1992-4!! Za večje premere izvrtin glej točko 6.2.2 of EN 1992-4!
- Seznam dodatne opreme v tem poročilu je samo za informacije uporabnika. V vsakem primeru je potrebno upoštevati navodila za uporabo, ki so priložena izdelku, da zagotovite pravilno vgradnjo.
- For the determination of the $\psi_{re,v}$ (concrete edge failure) the minimum concrete cover defined in the design settings is used as the concrete cover of the edge reinforcement.
- Karakteristična sprijena trdnost je odvisna od kratkotrajnih in dolgotrajnih temperaturnih obremenitev.
- Armiranje roba betona ni potrebno, da se izognemo cepitvi betona
- Izračun je veljaven samo v primeru zapolnitev vrzeli, po EN 1992-4 Tabela 6.1
- Metode projektiranja v programu PROFIS Engineering zahtevajo upoštevanje toge ležiščne pločevine, skladno z veljavnimi predpisi (ETAG 001/Dodatek C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da je ležiščna pločevina absolutno toga in prepreči prerazporeditev obtežbe na sidra zaradi elastičnih/plastičnih pomikov. Uporabnik sprejme, da se ležiščna pločevina po inženirski presoji upošteva kot skoraj toga.
- Karakteristična sprijemna trdnost je odvisna od povratne dobe (servisna doba v letih): 50

1.7 Podatki za vgradnjo

Ležiščna pločevina, jeklo: S 235; E = 210.000,00 N/mm^2; f_{yk} = 235,00 N/mm^2
Profil: IPBv/HEM, IPBv 180 / HE 180 M; (L x W x T x FT) = 200,0 mm x 186,0 mm x 14,5 mm x 24,0 mm
Premer luknje v ležiščni plošči: d_f = 14,0 mm
Debelina ležiščne pločevine (vnos): 20,0 mm

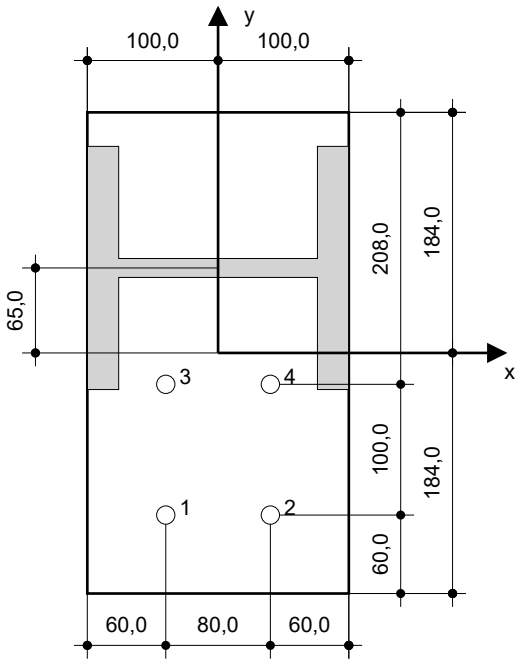
Metoda vrtanja: Udarno vrtanje
Čiščenje: Potrebno je čiščenje izvrtine z uporabo stisnjenega zraka v skladu z navodili za uporabo.

Tip in velikost sidra: HIT-RE 500 V3 + HAS-U 8.8 M12
Številka artikla: 2237084 HAS-U 8.8 M12x120 (element) / 2123403 HIT-RE 500 V3 (kemično sidro)
Insert item # alternative: 2390232 HAS 8.8 M12x120
Maximum installation torque: 40 Nm
Globina izvrtine v osnovnem materialu: 14,0 mm
Globina izvrtine v osnovnem materialu: 70,0 mm
Minimalna debelina osnovnega materiala: 100,0 mm

Hilti HAS-U 8.8 or HAS threaded rod with HIT-RE 500 V3 injection mortar with 70 mm embedment hef, M12, Steel galvanized, Hammer drill bit installation per ETA 16/0143, with annular gaps filled with Hilti Dynamic set or any suitable gap solutions

1.7.1 Priporočeni dodatki

Vrtanje	Čiščenje	Vgradnja
• Primerno vrtalno udarno kladivo • Ustrezen sveder	• Zahtevano izpihovanje s komprimiranim zrakom in ustreznimi pripomočki, za izpihovanje prahu iz dna izvrtine. • Okrogla jeklena ščetka ustreznega premera	• Dozirnik s kaseto in mešalcem • Momentni ključ



Koordinate sidra [mm]

Sidro	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	−40,0	−124,0	60,0	-	-	613,0
2	40,0	−124,0	140,0	-	-	613,0
3	−40,0	−24,0	60,0	-	-	513,0
4	40,0	−24,0	140,0	-	-	513,0

2 Izračun ležiščne pločevine

2.1 Vhodni podatki

Ležiščna pločevina:	Oblika: Pravokotna l_x x l_y x t = 200,0 mm x 368,0 mm x 20,0 mm Izračun: FEM Material: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00%
Tip in velikost sidra:	HIT-RE 500 V3 + HAS-U 8.8 M12, h_{ef} = 70,0 mm
Togost sidra:	Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.
Projektna metoda:	EN-based design uporaba MKE z upoštevanjem posameznih komponent
Vgradnja z nadvišanjem:	e_b = 0,0 mm (No stand-off); t = 20,0 mm
Profil:	IPBv 180 / HE 180 M; (L x W x T x FT) = 200,0 mm x 186,0 mm x 14,5 mm x 24,0 mm Material: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00% Ekscentričnost x: 0,0 mm Ekscentričnost y: 65,0 mm
Osnovni material:	Cracked concrete; C20/25; $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm²; h = 10.000,0 mm; E = 30.000,00 N/mm²; G = 12.500,00 N/mm²; v = 0,20
Zvari (profil na ležiščno pločevino):	Tip razporeditve: Plastičen Material: S 235
Velikost mreže:	Število elementov na robu: 8 Min. velikost elementa: 10,0 mm Maks. velikost elementa: 50,0 mm

2.2 Povzetek

Opis		Profil		Ležiščna pločevina			Beton [%]
		σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	Nosilnost pločevine na bočni pritisk v območju luknje [%]	
1	Combination 1	68,10	0,00	45,89	0,00	4	40

2.3 Klasifikacija ležiščne pločevine

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: Combination 1

Natezne sile v sidru	Ekvivalentno toga ležiščna pločevina (FEM)	Projektiranje z upoštevanjem podajne ležiščne pločevine (FEM)
Sidro 1	-0,001 kN	2,559 kN
Sidro 2	-0,001 kN	2,555 kN
Sidro 3	-0,003 kN	-0,003 kN
Sidro 4	-0,003 kN	-0,003 kN

Uporabnik je sprejel, da je obnašanje ležiščne pločevine 100 % togo, po svoji inženirski presoji.To pomeni, da so lahko uporabljene smernice za dimenzioniranje sider.

2.4 Profil/Toge ojačitve/Ležiščna pločevina

Profil in jeklene toge ojačitve so preverjene na ravni povezave jekla z betonom. Projektiranje detajla ne nadomesti projektiranja kritičnega jeklenega prereza, tovrstni izračun mora biti preverjen z drugim programom in ne PROFIS Engineering-om.

2.4.1 Nadomestna napetost in plastična deformacija

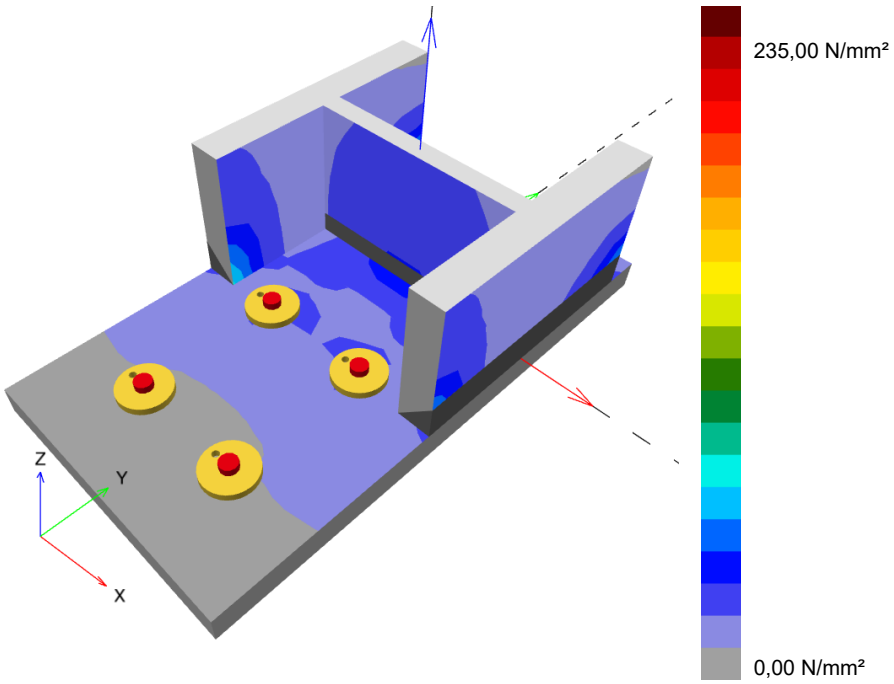
Kriterij mejnega stanja po EN1993-1-5 Dodatek C.8, (1) 2.

Rezultati

Del	Obtežna kombinacija	Material	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Status
Ležiščna pločevina	Combination 1	S 235	45,89	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	68,10	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	68,08	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	37,67	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

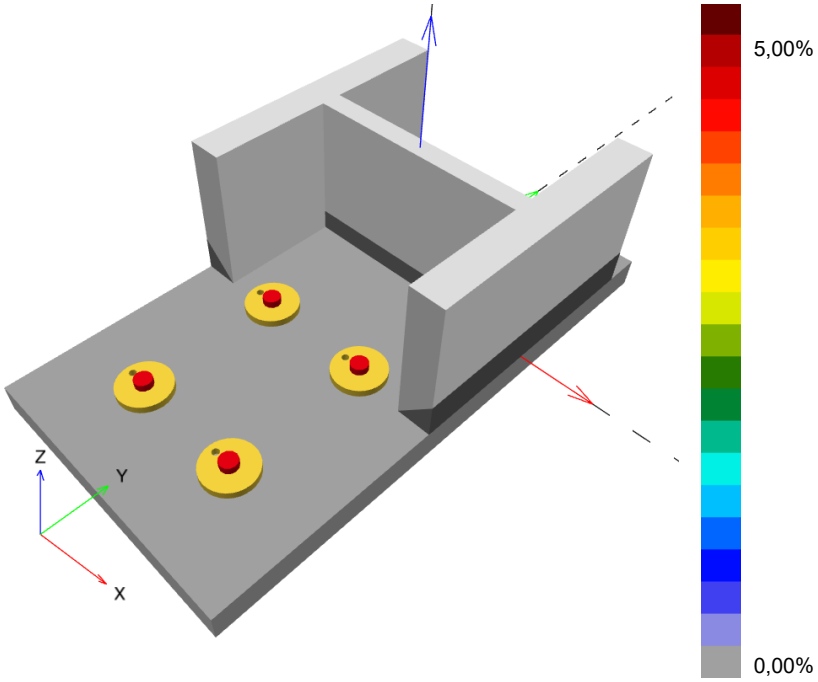
2.4.1.1 Nadomestna napetost

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: 1 - Combination 1



2.4.1.2 Napetost na meji plastičnosti

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: 1 - Combination 1



2.4.2 Nosilnost pločevine na bočni pritisk v območju luknje

Merodajna obtežna kombinacija: 1 - Combination 1

Nosilnost pločevine na bočni pritisk, EN1993-1 - 8 točka 3.6.1:

Enačbe

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \, a_b \, f_u \, d \, t}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Izkoriščenost} = \frac{V_{Ed}}{F_{b,Rd}}$$

Spremenljivke

	k_1	a_b	f_u [N/mm²]	d [mm]	t [mm]	γ_{M2}
Sidro 1	2,50	1,00	360,00	12,0	20,0	1.25
Sidro 2	2,50	1,00	360,00	12,0	20,0	1.25
Sidro 3	2,50	1,00	360,00	12,0	20,0	1.25
Sidro 4	2,50	1,00	360,00	12,0	20,0	1.25

Rezultati

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Izkoriščenost [%]	Status
Sidro 1	5,470	172,800	4	OK
Sidro 2	5,470	172,800	4	OK
Sidro 3	5,530	172,800	4	OK
Sidro 4	5,530	172,800	4	OK

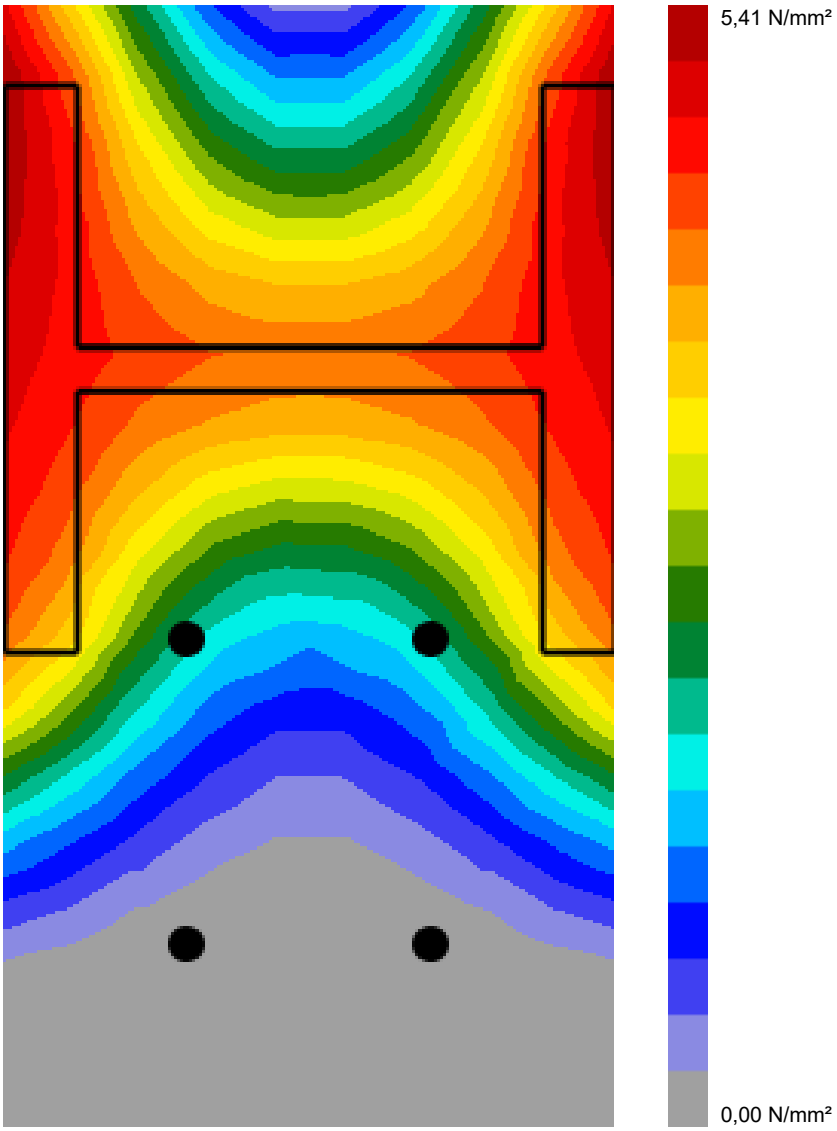
Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti glede skladnosti z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

2.5 Beton

Merodajna obtežna kombinacija: 1 - Combination 1

V skladu s standardom EN1992-1-1 točka 6.7(4), mora biti beton dovolj armiran za prevzem nateznih sil, ki jih povzroči pritrjeni element. Programska oprema PROFIS Engineering ne zajema določitve potrebne armature v betonu.

2.5.1 Pritisk na beton pod ležiščno pločevino



2.5.2 Kontrola tlačnih napetosti v betonu pod ležiščno pločevino okoli profila po EN1992-1 točka 6.7 in EN1993-1-8, točka 6.2.5

Enačbe

$$f_{jd} = \frac{\beta_j \, k_j \, \alpha_{cc} \, f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$\sigma = \frac{N}{A_{eff}}$$

$$\text{Izkoriščenost} = \frac{\sigma}{f_{jd}}$$

Spremenljivke

N [kN]	A_{eff} [mm²]	β_j	k_j	α_{cc}	f_{ck} [N/mm²]	γ_c
175,054	49.045	0,67	1,00	1,00	20,00	1,50

Rezultati

σ [N/mm²]	f_{jd} [N/mm²]	Izkoriščenost [%]	Status
3,57	8,93	40	OK

2.6 Pomen simbolov

a_b	Faktor
α_{cc}	Dolgotrajne posledice na maksimalno trdnost betona
A_{eff}	Efektivna površina
β_j	Koeficient spoja β_j
d	Nominalni premer vijaka
ε_{lim}	Mejna plastična deformacija
ε_{Pl}	Plastična deformacija po CBFEM
$F_{b,Rd}$	Odpornost ležiščne pločevine EN 1993-1-8 tab. 3.4
f_{ck}	Karakteristična tlačna trdnost betona
f_{jd}	Mejna odpornost betonske kocke
f_u	Mejna odpornost
f_y	Meja tečenja
γ_c	Faktor uporabe - SP 16, Tabela 41
γ_{M0}	Varnostni faktor jekla gamma M0
γ_{M2}	Varnostni faktor jekla gamma M2
k_1	Faktor oddaljenosti od roba in razmak med vijaki pravokotno na smer prenosa obremenitve - EN 1993-1-8 - Tabela 3.4
k_j	Faktor koncentracije
N	Rezultanta tlačne sile
σ	Povprečna napetost v betonu
σ_{Ed}	Nadomestna napetost
t	Debelina ležiščne pločevine
V_{Ed}	Strižna sila na sidro

2.7 Opozorila

- Z uporabo funkcionalnosti podajne ležiščne pločevine programa PROFIS Engineering ste mogoče izven okvirov standarda in vaša specificirana ležiščna pločevina se ne bo obnašala togo. Prosimo vas, da preverite rezultate s kompetentnim odgovornim projektantom za zagotovitev primernosti in ustreznosti za vaše specifične pristojnosti in projektne zahteve.
- Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.

3 Povzetek rezultatov

Izračun ležiščne pločevine, sider, zvarov in ostalih elementov je zasnovan po metodi CBFEM (metoda končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent) in regulativ iz Evrokoda.

	Obtežna kombinacija	Maks. izkoriščenost	Status
Sidra	Combination 1	64%	OK
Ležiščna pločevina	Combination 1	20%	OK
Beton	Combination 1	40%	OK
Profil	Combination 1	29%	OK

Izbrano pritrjevanje ustreza projektnim pogojem!

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

DETAJL 10

1 Izračun detajla sidranja

1.1 Vhodni podatki



Tip in velikost sidra:	**HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12**
Povratna doba (življenjska doba v letih):	50
Številka artikla:	2018415 HIT-Z M12x196 (element) / 2377669 HIT-HY 200-A V3 (kemično sidro)

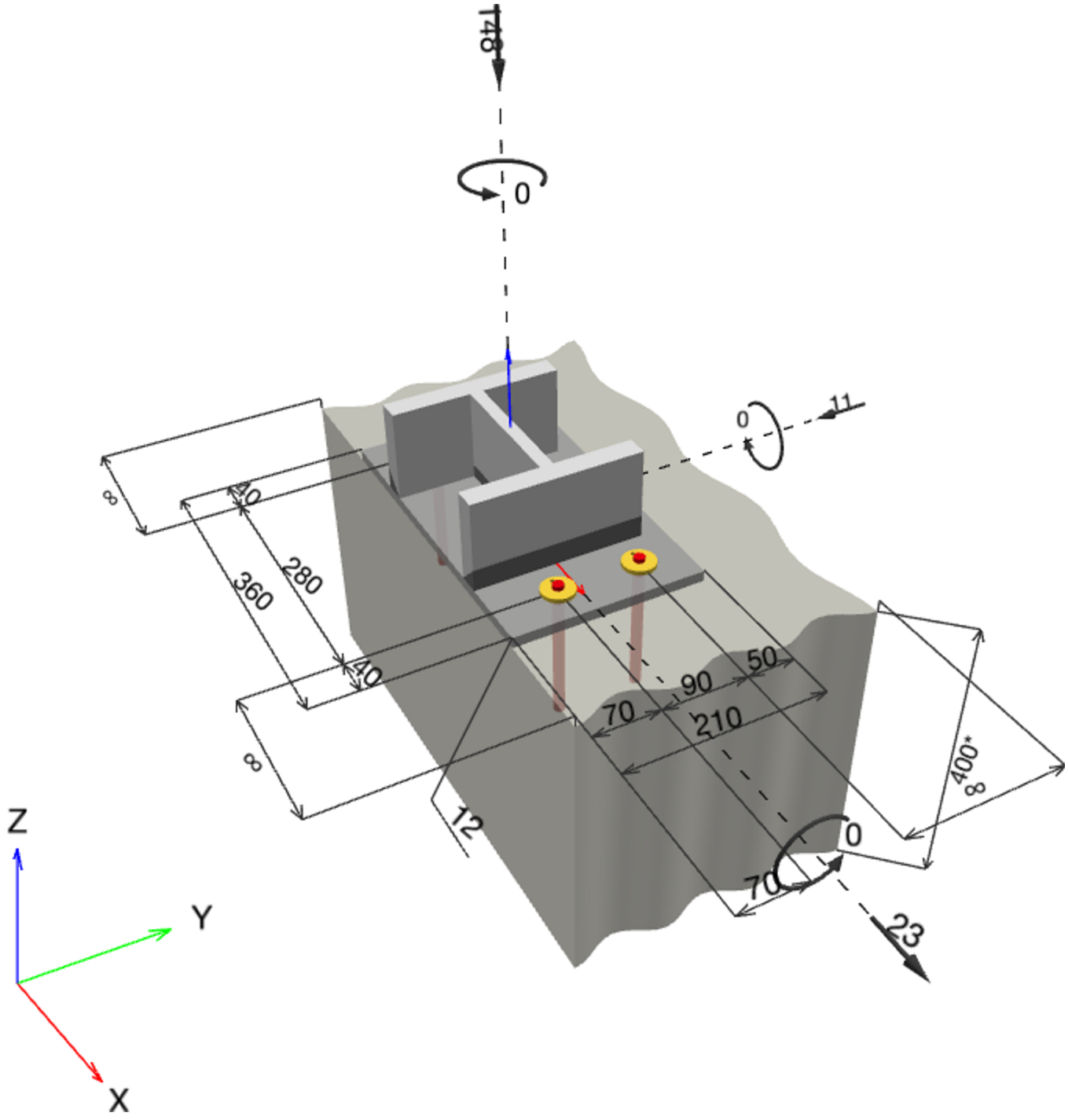
Potresni/polnilni set ali podobna rešitev za zapolnitev vrzeli

Specification text:	Hilti SAFEset HIT-Z DIN EN ISO 4042 non-cleaning bonded expansion anchor with HIT-HY 200-A V3 injection mortar with 140 mm embedment hef, M12, Steel galvanized, Hammer drill bit installation per ETA 19/0632, with annular gaps filled with Hilti Dynamic set or any suitable gap solutions,
Efektivna sidrna globina:	$h_{ef,act}$ = 140,0 mm ($h_{ef,limit}$ = - mm)
Material:	DIN EN ISO 4042
Tehnična ocena artikla:	ETA 19/0632
Izdano I Veljavno:	26. 09. 2024 | -
Kontrola:	SOFA based on EN 1992-4 and fib bulletin 58, Mechanical
Vgradnja z nadvišanjem:	e_b = 0,0 mm (brez nadvišanja); t = 12,0 mm
Ležišča pločevina[CBFEM] :	l_x x l_y x t = 360,0 mm x 210,0 mm x 12,0 mm;
Profil:	IPBv/HEM, IPBv 180 / HE 180 M; (L x W x T x FT) = 200,0 mm x 186,0 mm x 14,5 mm x 24,0 mm
Osnovni material:	razpokan beton, C20/25, $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm^2; h =400,0 mm, Temp. kratko./dolgo.: 0/0 °C, delni varnostni faktor materiala γ_c = 1,500
Vgradnja:	**Hammer drilled hole, Pogoji vgradnje: Suho**
Ojačitev:	brez armature ali razmak med armaturo >= 150 mm (any Ø) or >= 100 mm (Ø <= 10 mm)
	brez vzdolžne armature po robu betona

[CBFEM] - Izračun sider temelji na metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

Geometrija [mm] & Obtežba [kN, kNm]



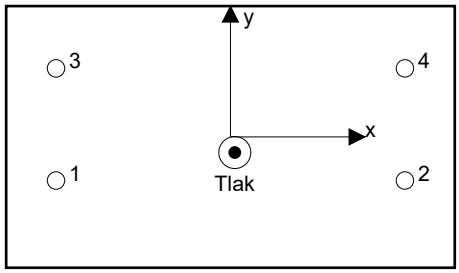
1.1.1 Obtežna kombinacija

Primer	Opis	Sile [kN] / Momenti [kNm]	Potresno	požar	Izkoriščenost [%]
1	Combination 1	N = −148,000; V_x = 23,000; V_y = −11,000; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;	ne	ne	73

1.2 Obtežni primer/Rezultante sil v sidru

Reakcije v sidru [kN]
Natezna sila: (+Nateg, -Tlak)

Sidro	Natezna sila	Strižna sila	Strižna sila x	Strižna sila y
1	0,000	6,967	5,982	−3,572
2	−0,001	6,377	6,068	−1,960
3	0,000	6,535	5,481	−3,559
4	0,000	5,793	5,469	−1,910



Resulting tension force in (x/y)=(-/-): 0,000 [kN]
Resulting compression force in (x/y)=(3,5/−12,5): 149,699 [kN]

Sile v sidru so izračunane po metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

1.3 Natezna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.1)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_N [%]	Status
Nosilnost jekla*	−0,001	36,667	1	OK
Porušitev po konusu betona**	N/A	N/A	N/A	N/A
Cepitev betona**	N/A	N/A	N/A	N/A

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (natezno obremenjena sidra)

1.3.1 Nosilnost jekla

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$ EN 1992-4, Tabela 7.1

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
55,000	1,500	36,667	−0,001

Kontrola porušitve po jeklu je bila opravljena za najbolj obremenjeno sidro - v tem primeru tlačne obremenitve. Pozor, uklon sidra je potrebno preveriti ločeno

1.4 Strižna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.2)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_V [%]	Status
Nosilnost jekla (brez nadvišanja)*	6,967	21,600	33	OK
Porušitev po jeklu (z nadvišanjem)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nosilnost na iztrga betona**	25,495	115,475	23	OK
Porušitev po robu betona v smeri y-**	13,259	18,389	73	OK

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (relevantna sidra)
When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

1.4.1 Nosilnost jekla (brez nadvišanja)

$V_{Ed} \le V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$ EN 1992-4, Tabela 7.2

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$ EN 1992-4, Enačba (7.35)

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
27,000	1,000	27,000	1,250	21,600	6,967

1.4.2 Nosilnost na iztrga betona

$V_{Ed} \le V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc,p}}$ EN 1992-4, Tabela 7.2

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c}$ EN 1992-4, Enačba (7.39a)

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Enačba (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Enačba (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Enačba (7.3)

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Enačba (7.7)

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm^2]
259.000	176.400	210,0	420,0	2,920	20,00

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
8,6	0,961	17,9	0,921	0,800	1,000	1,000

k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
7,700	57,042	1,500	115,475	25,495

ID skupine sider
1-4

1.4.3 Porušitev po robu betona v smeri y-

$V_{Ed} \le V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$ EN 1992-4, Tabela 7.2

$V_{Rk,c} = k_T \cdot V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V}$ EN 1992-4, Enačba (7.40)

$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$ EN 1992-4, Enačba (7.41)

$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0,5}$ EN 1992-4, Enačba (7.42)

$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2}$ EN 1992-4, Enačba (7.43)

$A^0_{c,V} = 4,5 \cdot c_1^2$ EN 1992-4, Enačba (7.44)

$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.45)

$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \ge 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.46)

$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Enačba (7.47)

$\psi_{90°,V} = 4.0 \cdot k_4 \cdot \left(\frac{n_2 \cdot d_{nom}^2 \cdot f_{ck}}{V_{Rk,c,\perp}}\right)^{0,5} \le 4,00$ fib Bulletin 58, Eq. (10.2-5f$_1$)

$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{\psi_{90°,V}}\right)^2}} \ge 1,00$ fib Bulletin 58, Eq. (10.2-5f))

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm^2]	c_1 [mm]
140,0	12,00	1,700	0,141	0,070	20,00	70,0

$A_{c,V}$ [mm^2]	$A^0_{c,V}$ [mm^2]	$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$
44.100	22.050	1,000	1,000	17,0	0,861

k_4	n_2	$V_{Rk,c,\perp}$ [kN]	$\psi_{90°,V}$	α_V [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{re,V}$
1,0	2	15,412	2,445	65,34	1,790	1,000

$V^0_{Rk,c}$ [kN]	k_T	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
8,955	1,0	1,500	18,389	13,259

ID skupine sider
1-4

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

1.5 Kombinacija nateznih in strižnih obremenitev (EN 1992-4-4, del 7.2.3)

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,000	0,295	2,000	9	OK

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1{,}0$

1.6 Opozorila

- Projektne metode v programski opremi PROFIS Engineering zahtevajo uporabo absolutno toge ležiščne pločevine v skladu z regulativami (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da se porazdelitev obremenitve na sidra zaradi elastičnih deformacij sidrne plošče ne upošteva - predpostavlja se, da je ležiščna pločevina toga, da se ne deformira, v primeru delovanja projektne obtežbe. PROFIS Engineering izračuna najmanjšo potrebno debelino ležiščne pločevine s CBFEM metodo za omejitev napetosti v ležiščni pločevini na podlagi zgornjih predpostavk. PROFIS Engineering ne dokazuje, da je predpostavka o togi ležiščni pločevini pravilna. Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti, da so v skladu z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- Izračun je veljaven samo v primeru zapolnitev vrzeli, po EN 1992-4 Tabela 6.1
- Potrebno je opraviti kontrolo prenosa obtežbe v osnovni material po EN 1992-4, Dodatek A!
- Pozor! V primeru tlačne sile, ki deluje na sidra, je potrebno posebej opraviti še dve kontroli in sicer kontrolo uklona in lokalni vnos obtežbe v osnovni material.
- Izračun je veljaven samo v primeru, če luknja v ležiščni pločevini ni večja od vrednosti podane v Tabeli 6.1 of EN 1992-4!! Za večje premere izvrtin glej točko 6.2.2 of EN 1992-4!
- Seznam dodatne opreme v tem poročilu je samo za informacije uporabnika. V vsakem primeru je potrebno upoštevati navodila za uporabo, ki so priložena izdelku, da zagotovite pravilno vgradnjo.
- For the determination of the $\psi_{re,v}$ (concrete edge failure) the minimum concrete cover defined in the design settings is used as the concrete cover of the edge reinforcement.
- Metode projektiranja v programu PROFIS Engineering zahtevajo upoštevanje toge ležiščne pločevine, skladno z veljavnimi predpisi (ETAG 001/Dodatek C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da je ležiščna pločevina absolutno toga in prepreči prerazporeditev obtežbe na sidra zaradi elastičnih/plastičnih pomikov. Uporabnik sprejme, da se ležiščna pločevina po inženirski presoji upošteva kot skoraj toga.
- Karakteristična sprijemna trdnost je odvisna od povratne dobe (servisna doba v letih): 50

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

1.7 Podatki za vgradnjo

Ležiščna pločevina, jeklo: S 235; E = 210.000,00 N/mm^2; f_{yk} = 235,00 N/mm^2
Profil: IPBv/HEM, IPBv 180 / HE 180 M; (L x W x T x FT) = 200,0 mm x 186,0 mm x 14,5 mm x 24,0 mm

Premer luknje v ležiščni plošči (predmontirano) : d_f = 14,0 mm

Premer luknje v ležiščni plošči (skoznja montaža) : d_f = 16,0 mm

Debelina ležiščne pločevine (vnos): 12,0 mm

Metoda vrtanja: Udarno vrtanje

Čiščenje: Čiščenje izvrtine ni potrebno

Tip in velikost sidra: HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12
Številka artikla: 2018415 HIT-Z M12x196 (element) / 2377669 HIT-HY 200-A V3 (kemično sidro)

Maximum installation torque: 40 Nm

Globina izvrtine v osnovnem materialu: 14,0 mm

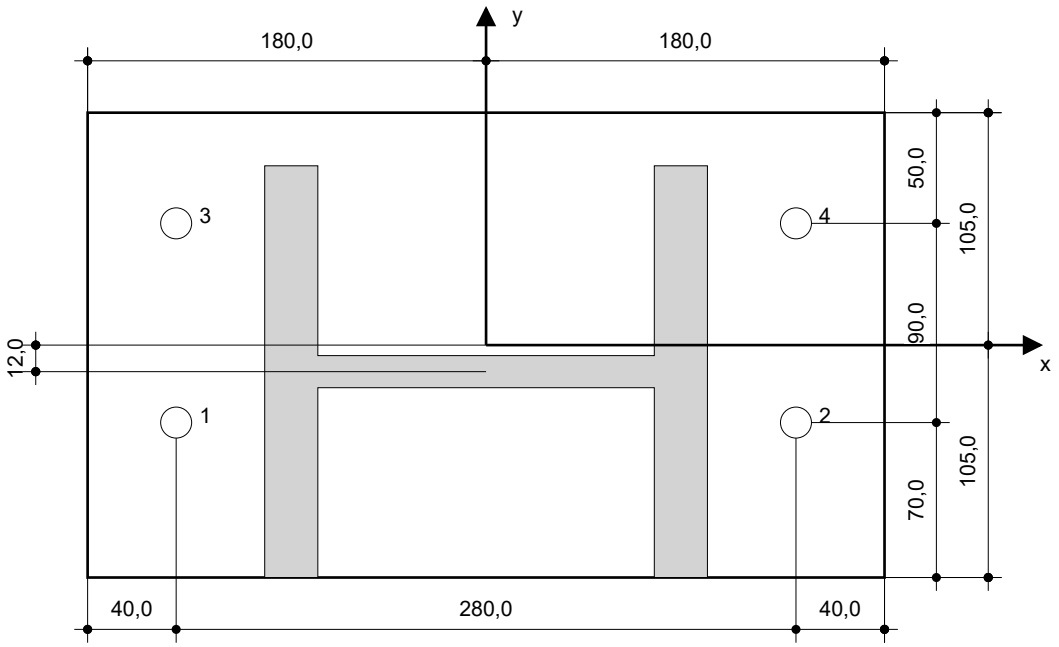
Globina izvrtine v osnovnem materialu: 170,0 mm

Minimalna debelina osnovnega materiala: 200,0 mm

Hilti SAFEset HIT-Z DIN EN ISO 4042 non-cleaning bonded expansion anchor with HIT-HY 200-A V3 injection mortar with 140 mm embedment hef, M12, Steel galvanized, Hammer drill bit installation per ETA 19/0632, with annular gaps filled with Hilti Dynamic set or any suitable gap solutions

1.7.1 Priporočeni dodatki

Vrtanje	Čiščenje	Vgradnja
• Primerno vrtalno udarno kladivo • Ustrezen sveder	• Dodatna oprema ni potrebna	• Baterijski vijačnik z modulom za kontrolo navora • Dozirnik s kaseto in mešalcem • Momentni ključ



Koordinate sidra [mm]

Sidro	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	−140,0	−35,0	-	-	70,0	-
2	140,0	−35,0	-	-	70,0	-
3	−140,0	55,0	-	-	160,0	-
4	140,0	55,0	-	-	160,0	-

2 Izračun ležiščne pločevine

2.1 Vhodni podatki

Ležiščna pločevina:	Oblika: Pravokotna l_x x l_y x t = 360,0 mm x 210,0 mm x 12,0 mm Izračun: FEM Material: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00%
Tip in velikost sidra:	HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M12, h_{ef} = 140,0 mm
Togost sidra:	Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.
Projektna metoda:	EN-based design uporaba MKE z upoštevanjem posameznih komponent
Vgradnja z nadvišanjem:	e_b = 0,0 mm (No stand-off); t = 12,0 mm
Profil:	IPBv 180 / HE 180 M; (L x W x T x FT) = 200,0 mm x 186,0 mm x 14,5 mm x 24,0 mm Material: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00% Ekscentričnost x: 0,0 mm Ekscentričnost y: -12,0 mm
Osnovni material:	Cracked concrete; C20/25; $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm²; h = 400,0 mm; E = 30.000,00 N/mm²; G = 12.500,00 N/mm²; v = 0,20
Zvari (profil na ležiščno pločevino):	Tip razporeditve: Plastičen Material: S 235
Velikost mreže:	Število elementov na robu: 8 Min. velikost elementa: 10,0 mm Maks. velikost elementa: 50,0 mm

2.2 Povzetek

Opis		Profil		Ležiščna pločevina			Beton [%]
		σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	Nosilnost pločevine na bočni pritisk v območju luknje [%]	
1	Combination 1	31,25	0,00	53,51	0,00	7	36

2.3 Klasifikacija ležiščne pločevine

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: Combination 1

Natezne sile v sidru	Ekvivalentno toga ležiščna pločevina (FEM)	Projektiranje z upoštevanjem podajne ležiščne pločevine (FEM)
Sidro 1	-0,002 kN	0,000 kN
Sidro 2	-0,002 kN	-0,001 kN
Sidro 3	-0,002 kN	0,000 kN
Sidro 4	-0,002 kN	0,000 kN

Uporabnik je sprejel, da je obnašanje ležiščne pločevine 100 % togo, po svoji inženirski presoji.To pomeni, da so lahko uporabljene smernice za dimenzioniranje sider.

2.4 Profil/Toge ojačitve/Ležiščna pločevina

Profil in jeklene toge ojačitve so preverjene na ravni povezave jekla z betonom. Projektiranje detajla ne nadomesti projektiranja kritičnega jeklenega prereza, tovrstni izračun mora biti preverjen z drugim programom in ne PROFIS Engineering-om.

2.4.1 Nadomestna napetost in plastična deformacija

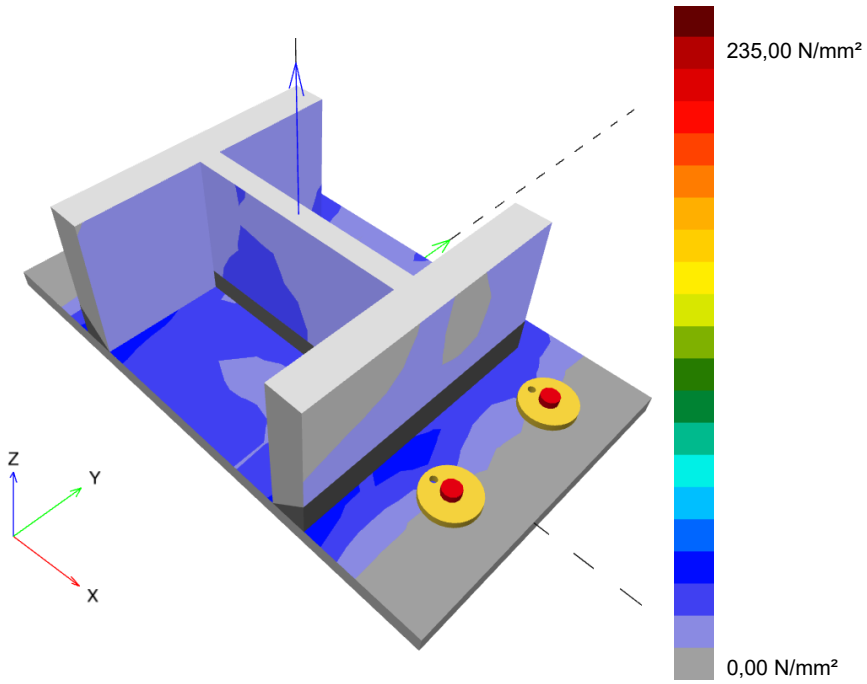
Kriterij mejnega stanja po EN1993-1-5 Dodatek C.8, (1) 2.

Rezultati

Del	Obtežna kombinacija	Material	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Status
Ležiščna pločevina	Combination 1	S 235	53,51	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	22,99	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	31,25	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combination 1	S 235	29,84	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

2.4.1.1 Nadomestna napetost

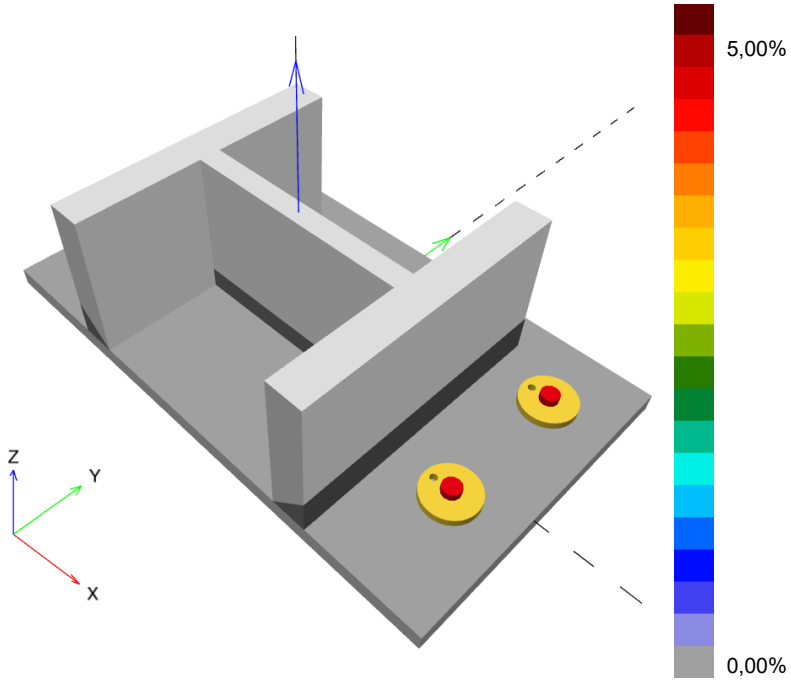
Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: 1 - Combination 1



PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrirana blagovna znamka Hilti AG, Schaan

2.4.1.2 Napetost na meji plastičnosti

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: 1 - Combination 1



2.4.2 Nosilnost pločevine na bočni pritisk v območju luknje

Merodajna obtežna kombinacija: 1 - Combination 1

Nosilnost pločevine na bočni pritisk, EN1993-1 - 8 točka 3.6.1:

Enačbe

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \, a_b \, f_u \, d \, t}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Izkoriščenost} = \frac{V_{Ed}}{F_{b,Rd}}$$

Spremenljivke

	k_1	a_b	f_u [N/mm²]	d [mm]	t [mm]	γ_{M2}
Sidro 1	2,50	1,00	360,00	12,0	12,0	1.25
Sidro 2	2,50	1,00	360,00	12,0	12,0	1.25
Sidro 3	2,50	1,00	360,00	12,0	12,0	1.25
Sidro 4	2,50	1,00	360,00	12,0	12,0	1.25

Rezultati

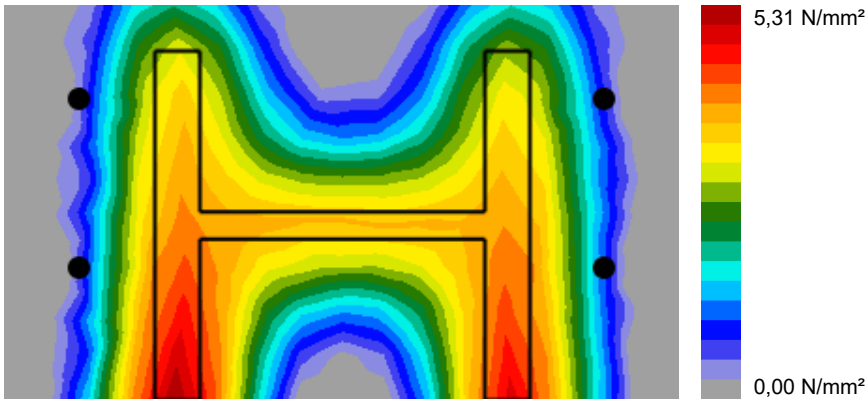
	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Izkoriščenost [%]	Status
Sidro 1	6,967	103,680	7	OK
Sidro 2	6,377	103,680	7	OK
Sidro 3	6,535	103,680	7	OK
Sidro 4	5,793	103,680	6	OK

2.5 Beton

Merodajna obtežna kombinacija: 1 - Combination 1

V skladu s standardom EN1992-1-1 točka 6.7(4), mora biti beton dovolj armiran za prevzem nateznih sil, ki jih povzroči pritrjeni element. Programska oprema PROFIS Engineering ne zajema določitve potrebne armature v betonu.

2.5.1 Pritisk na beton pod ležiščno pločevino



2.5.2 Kontrola tlačnih napetosti v betonu pod ležiščno pločevino okoli profila po EN1992-1 točka 6.7 in EN1993-1-8, točka 6.2.5

Enačbe

$$f_{jd} = \frac{\beta_j \, k_j \, \alpha_{cc} \, f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$\sigma = \frac{N}{A_{eff}}$$

$$\text{Izkoriščenost} = \frac{\sigma}{f_{jd}}$$

Spremenljivke

N [kN]	A_{eff} [mm²]	β_j	k_j	α_{cc}	f_{ck} [N/mm²]	γ_c
149,699	46.627	0,67	1,00	1,00	20,00	1,50

Rezultati

σ [N/mm²]	f_{jd} [N/mm²]	Izkoriščenost [%]	Status
3,21	8,93	36	OK

2.6 Pomen simbolov

a_b	Faktor
α_{cc}	Dolgotrajne posledice na maksimalno trdnost betona
A_{eff}	Efektivna površina
β_j	Koeficient spoja β_j
d	Nominalni premer vijaka
ε_{lim}	Mejna plastična deformacija
ε_{Pl}	Plastična deformacija po CBFEM
$F_{b,Rd}$	Odpornost ležiščne pločevine EN 1993-1-8 tab. 3.4
f_{ck}	Karakteristična tlačna trdnost betona
f_{jd}	Mejna odpornost betonske kocke
f_u	Mejna odpornost
f_y	Meja tečenja
γ_c	Faktor uporabe - SP 16, Tabela 41
γ_{M0}	Varnostni faktor jekla gamma M0
γ_{M2}	Varnostni faktor jekla gamma M2
k_1	Faktor oddaljenosti od roba in razmak med vijaki pravokotno na smer prenosa obremenitve - EN 1993-1-8 - Tabela 3.4
k_j	Faktor koncentracije
N	Rezultanta tlačne sile
σ	Povprečna napetost v betonu
σ_{Ed}	Nadomestna napetost
t	Debelina ležiščne pločevine
V_{Ed}	Strižna sila na sidro

2.7 Opozorila

- Z uporabo funkcionalnosti podajne ležiščne pločevine programa PROFIS Engineering ste mogoče izven okvirov standarda in vaša specificirana ležiščna pločevina se ne bo obnašala togo. Prosimo vas, da preverite rezultate s kompetentnim odgovornim projektantom za zagotovitev primernosti in ustreznosti za vaše specifične pristojnosti in projektne zahteve.
- Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.

3 Povzetek rezultatov

Izračun ležiščne pločevine, sider, zvarov in ostalih elementov je zasnovan po metodi CBFEM (metoda končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent) in regulativ iz Evrokoda.

	Obtežna kombinacija	Maks. izkoriščenost	Status
Sidra	Combination 1	73%	OK
Ležiščna pločevina	Combination 1	23%	OK
Beton	Combination 1	36%	OK
Profil	Combination 1	14%	OK

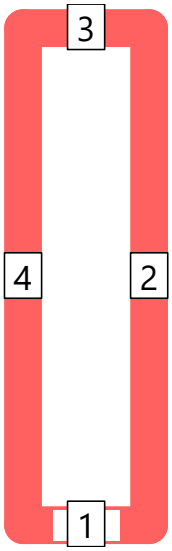
Izbrano pritrjevanje ustreza projektnim pogojem!

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

POŽARNA ODPORNOST JEKLENIH ELEMENTOV
POŽARNA KRIVULJA

1 Input data

1.1 Fire zone walls



Wall height: 3,000 m

Wall number	Start		End		Material			Opening	
	X[m]	Y[m]	X[m]	Y[m]	density ρ [kg/m³]	specific heat c[J/kg/K]	thermal conductivity λ [W/m/K]	width b[m]	height h[m]
1	0,000	0,000	7,600	0,000	700,0	840,0	0,15	4,000	3,000
2	7,600	0,000	7,600	30,000	2600,0	1000,0	2,80	0,000	0,000
3	7,600	30,000	0,000	30,000	2600,0	1000,0	2,80	0,000	0,000
4	0,000	30,000	0,000	0,000	2600,0	1000,0	2,80	0,000	0,000

1.2 Floor material

density	ρ =	2400,0	kg/m³
specific heat	c =	840,0	J/kg/K
thermal conductivity	λ =	1,50	W/m/K

1.3 Ceiling material

density	ρ =	2400,0	kg/m³
specific heat	c =	840,0	J/kg/K
thermal conductivity	λ =	1,50	W/m/K

1.4 Fire parameters

Time of fire development	t_{lim} =	20,0	min
The characteristic fire load density per unit floor area	$q_{f,k}$ =	347,0	MJ/m²
Factor of combustion	m =	0,8	
Factor related to the fire activation risk due to the size of the compartment	δ_{q1} =	1,160	
Factor related to the fire activation risk due to the type of occupancy	δ_{q2} =	1,000	
Factor related to the different active fire fighting measures	δ_n =	1,000	

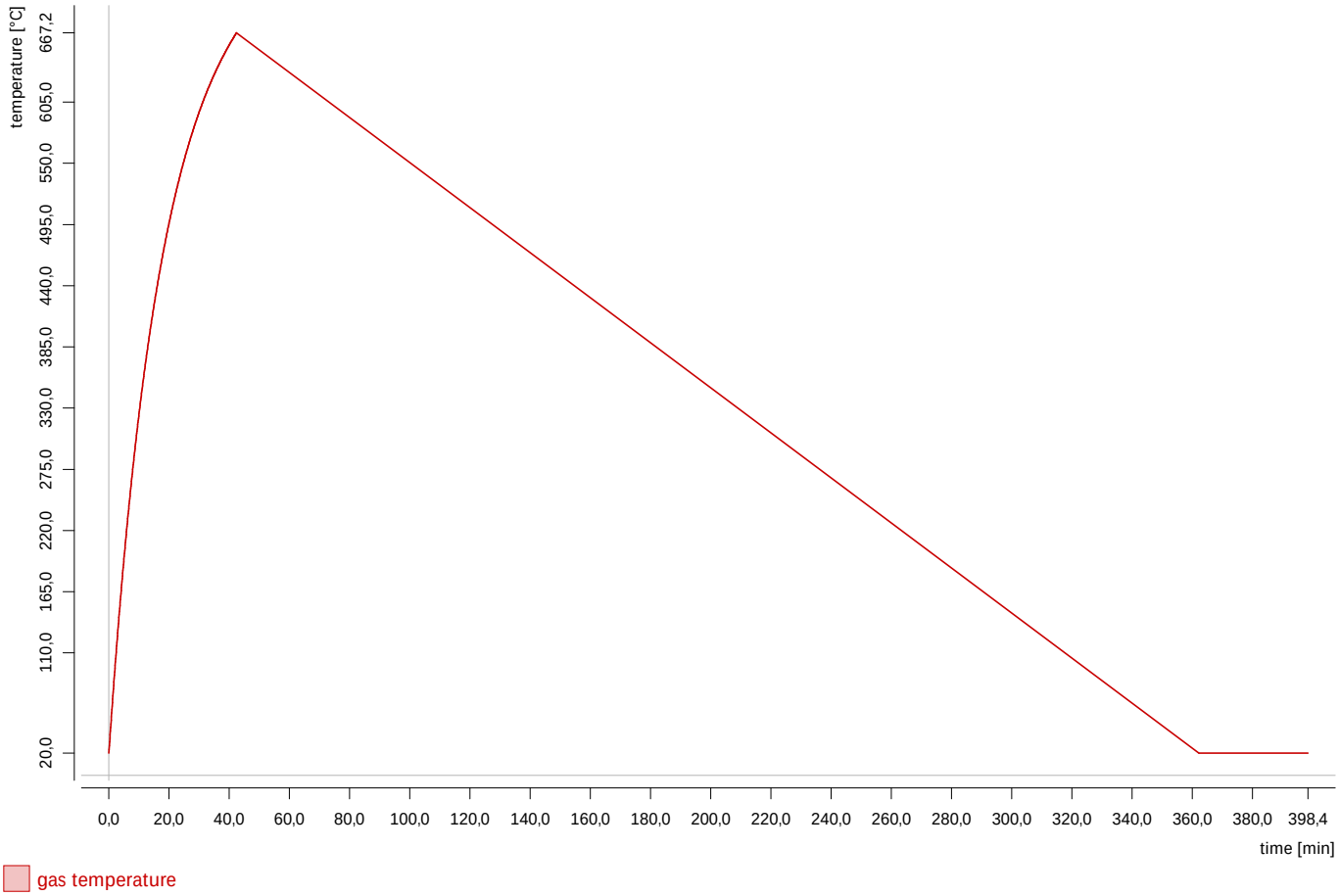
2 Results

The result of the calculation are the values of the parameters that determine the parametric temperature curve for

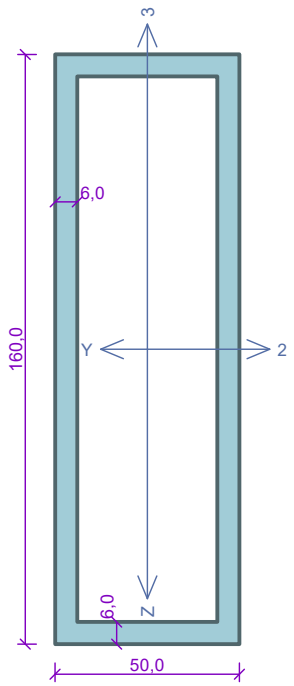
[FIN EC - Parametrical Temperature Curve (32 bit) | version 11.2023.14.0 | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

the fire zone according to EN 1991-1-2, Annexes A and E.
Parameter values are as follows:
Opening factor:
$O = 0,030\ m^{1/2}$
Thermal absorptivity for the total enclosure:
$b = 2006,212\ J/(m^2s^{1/2}K)$
The design value of the fire load density, relative to the total boundary structures of the fire compartment:
$q_{t,d} = 107,7\ MJ/m^2$
Time for maximum gas temperature:
$t_{max} = 42,4\ min$
$t_{max} > t_{lim} \Rightarrow$ ventilation controlled fire

Parametric curve graph is described by the functions:
$\Theta_g = 20 + 1325\ (1 - 0.324\ e^{-0,001t} - 0.204\ e^{-0,006t} - 0.472\ e^{-0,062t})$ for t in interval <0;42,389>,
$\Theta_g = 667,205 - 2,024\ (t - 42,389)$ for t in interval <42,389;362,165>,
$\Theta_g = 20$ for t >362,165,
where Θ_g is temperature °C and t is time [minutes].



etažni nosilec



Standard **EN 1993-1-2/Default EC**.

Reliability of steel in fire : $\gamma_{M,fi}$ = 1,000

Cross-section angular tube 50x160
Cross-sectional area: A = 2,376E03 mm^2
Centre of gravity position:
y_T = 25,0 mm z_T = 80,0 mm
Second moments of area:
I_y = 6,801E06 mm^4 I_z = 9,899E05 mm^4
Cross-section moduli:
$W_{y,1}$ = -8,501E04 mm^3 $W_{z,1}$ = 3,960E04 mm^3
$W_{y,2}$ = 8,501E04 mm^3 $W_{z,2}$ = -3,960E04 mm^3
Torsion constant:
I_k = 2,783E06 mm^4
Warping constant:
I_ω = 7,015E08 mm^6
Plastic cross-section moduli:
$W_{pl,y}$ = 1,119E05 mm^3 $W_{pl,z}$ = 4,657E04 mm^3

Material: EN 10210-1 : S 235
Material characteristics:

Yield strength	f_y :	235,0	MPa
Ultimate strength	f_u :	360,0	MPa
Elastic modulus	E :	210000	MPa
Shear modulus	G :	81000	MPa

Temperature curve:

Temperature curve

Parametrical temperature curve:

	t_{lim} :	20,0	min
Factor	b :	2006,00	J/(m^{2}s$^{1/2}$K)
Opening factor	O :	0,03000	m$^{1/2}$
Fire load density	$q_{t,d}$:	107,70	MJ/m^2

Fire detail:
Unprotected cross-section, exposed to fire on all sides

Internal forces in system of cross-section coordinates
Load with maximal utilization
Load 1

N =	0,000 kN		
V_z =	0,000 kN	M_y =	4,600 kNm
V_y =	0,000 kN	M_z =	0,000 kNm
T_t =	0,000 kNm		
T_ω =	0,000 kNm	B =	0,000 kNm^2

Buckling parameters
Length: 3,500 m
L_z = 3,500 m
L_y = 3,500 m

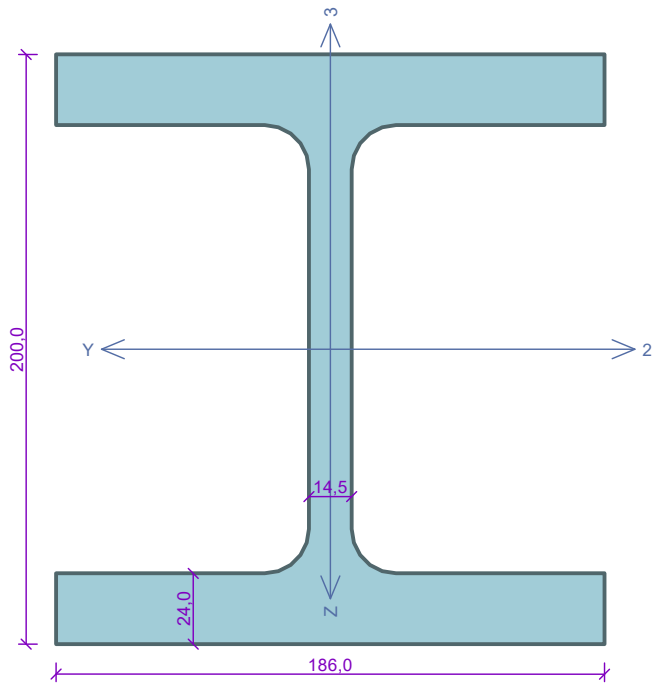
Results - Decisive load: Load 1; **Cross-section class:** 1
Critical temperature: 745,9°C **Fire resistance period:**
Max. steel temperature for chosen temp. curve is lower than critical member temp.
654,9°C < 745,9°C
Fire resistance is sufficient
Check at max. steel temperature at time t = 47,9 min:
Gas temperature: 654,8°C Steel temperature: 654,9°C
Internal forces: N = 0,000 kN; M_y = 4,600 kNm; M_z = 0,000 kNm
Critical combination check: simple tension and bending moment:
Resistances: $M_{y,R}$ = 8,898 kNm
| 0,0 + 0,517 + 0,0 | = | 0,517 | < 1 **Pass**
Section ok

PASS

[FIN EC - Steel Fire (64 bit) | version 11.2023.20.0 | hardware key 30009 / 1 | Inženiring biro Armatura d.o.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

robni nosilec



Standard **EN 1993-1-2/Default EC**.

Reliability of steel in fire : $\gamma_{M,fi}$ = 1,000

Cross-section HE 180 M
Cross-sectional area: A = 1,133E04 mm^2
Centre of gravity position:
y_T = 93,0 mm z_T = 100,0 mm
Second moments of area:
I_y = 7,483E07 mm^4 I_z = 2,580E07 mm^4
Cross-section moduli:
$W_{y,1}$ = -7,483E05 mm^3 $W_{z,1}$ = 2,774E05 mm^3
$W_{y,2}$ = 7,483E05 mm^3 $W_{z,2}$ = -2,774E05 mm^3
Torsion constant:
I_k = 2,033E06 mm^4
Warping constant:
I_ω = 1,993E11 mm^6
Plastic cross-section moduli:
$W_{pl,y}$ = 8,834E05 mm^3 $W_{pl,z}$ = 4,252E05 mm^3

Material: EN 10210-1 : S 235
Material characteristics:

Yield strength	f_y	235,0	MPa
Ultimate strength	f_u	360,0	MPa
Elastic modulus	E	210000	MPa
Shear modulus	G	81000	MPa

Temperature curve:

Temperature curve

Parametrical temperature curve:

	t_{lim} :	20,0	min
Factor	b :	2006,00	J/(m^{2}s$^{1/2}$K)
Opening factor	O :	0,03000	m$^{1/2}$
Fire load density	$q_{t,d}$:	107,70	MJ/m^2

Fire detail:
Unprotected cross-section, exposed to fire on all sides

Internal forces in system of cross-section coordinates
Load with maximal utilization
Load 1

N	=	-1,990	kN		
V_z	=	0,000	kN	M_y =	20,930 kNm
V_y	=	0,000	kN	M_z =	-1,150 kNm
T_t	=	0,000	kNm		
T_ω	=	0,000	kNm	B =	0,000 kNm^2

Buckling parameters
Length: 4,600 m
Buckling neglected

LTB parameters
End condition factors: k_y = - k_z = 1.0 k_w = 1.0
l_{z1} = 4,600 m M_y: Shape no.4 z_P = 1,0
l_{y1} = No input M_z: Shape N/A

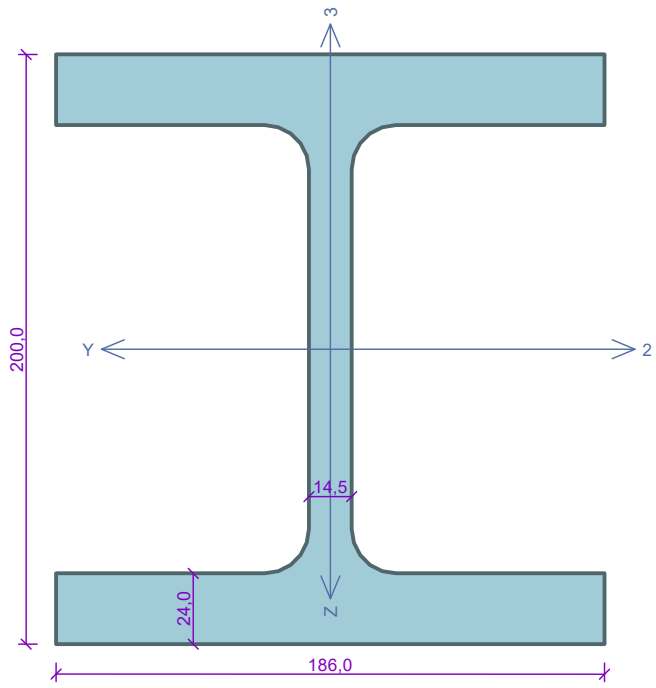
Results - Decisive load: Load 1; **Cross-section class:** 1
Critical temperature: 741,5°C **Fire resistance period:**
Max. steel temperature for chosen temp. curve is lower than critical member temp.
644,1°C < 741,5°C
Fire resistance is sufficient
Check at max. steel temperature at time t = 53,4 min:
Gas temperature: 644,0°C Steel temperature: 644,1°C
Internal forces: N = -1,990 kN; M_y = 20,930 kNm; M_z = -1,150 kNm
Critical combination check: simple compression and bending moment:
Resistances: N_R = -969,838 kN; $M_{y,R}$ = 45,499 kNm; $M_{z,R}$ = -36,397 kNm
| 0,002 + 0,46 + 0,032 | = | 0,494 | < 1 **Pass**
Section ok

PASS

[FIN EC - Steel Fire (64 bit) | version 11.2023.20.0 | hardware key 30009 / 1 | Inženiring biro Armatura d.o.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

steber - nadstropje



Standard **EN 1993-1-2/Default EC**.

Reliability of steel in fire : $\gamma_{M,fi}$ = 1,000

Cross-section HE 180 M
Cross-sectional area: A = 1,133E04 mm²
Centre of gravity position:
y_T = 93,0 mm z_T = 100,0 mm
Second moments of area:
I_y = 7,483E07 mm⁴ I_z = 2,580E07 mm⁴
Cross-section moduli:
$W_{y,1}$ = -7,483E05 mm³ $W_{z,1}$ = 2,774E05 mm³
$W_{y,2}$ = 7,483E05 mm³ $W_{z,2}$ = -2,774E05 mm³
Torsion constant:
I_k = 2,033E06 mm⁴
Warping constant:
I_ω = 1,993E11 mm⁶
Plastic cross-section moduli:
$W_{pl,y}$ = 8,834E05 mm³ $W_{pl,z}$ = 4,252E05 mm³

Material: EN 10210-1 : S 235
Material characteristics:

Yield strength	f_y	:	235,0	MPa
Ultimate strength	f_u	:	360,0	MPa
Elastic modulus	E	:	210000	MPa
Shear modulus	G	:	81000	MPa

Temperature curve:

Temperature curve

Parametrical temperature curve:

	t_{lim}	:	20,0	min
Factor	b	:	2006,00	J/(m²s$^{1/2}$K)
Opening factor	O	:	0,03000	m$^{1/2}$
Fire load density	$q_{t,d}$	:	107,70	MJ/m²

Fire detail:
Unprotected cross-section, exposed to fire on all sides

Internal forces in system of cross-section coordinates
Load with maximal utilization
Load 1
N = -61,630 kN
V_z = -4,300 kN M_y = -9,740 kNm
V_y = -1,140 kN M_z = -2,130 kNm
T_t = 0,000 kNm
T_ω = 0,000 kNm B = 0,000 kNm²

Buckling parameters
Length: 4,200 m
L_z = 4,200 m k_z = 1,0 $L_{cr,z}$ = 4,200 m
L_y = 4,200 m k_y = 1,0 $L_{cr,y}$ = 4,200 m

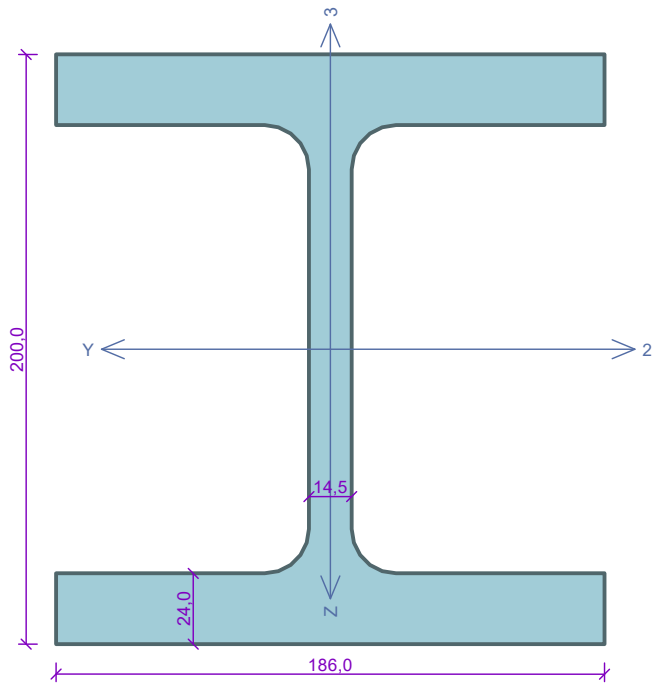
LTB parameters
End condition factors: k_y = - k_z = 1.0 k_w = 1.0
l_{z1} = 4,200 m M_y: Shape no.2
l_{y1} = No input M_z: Shape no.3 ψ = 0,0

Results - Decisive load: Load 1; **Cross-section class:** 1
Critical temperature: 789,4°C **Fire resistance period:**
Max. steel temperature for chosen temp. curve is lower than critical member temp.
644,1°C < 789,4°C
Fire resistance is sufficient
Check at max. steel temperature at time t = 53,4 min:
Gas temperature: 644,0°C Steel temperature: 644,1°C
Shear check due to shear force V_z:
4,300 kN < 171,490 kN **Pass**
Shear check due to shear force V_y:
1,140 kN < 388,447 kN **Pass**
Internal forces: N = -61,630 kN; M_y = -9,740 kNm; M_z = -2,130 kNm
Critical combination check: buckling compression and bending moment:
Buckling Y: Resistances: N_R = -593,094 kN; $M_{y,R}$ = -58,042 kNm; $M_{z,R}$ = -36,397 kNm
| 0,104 + 0,168 + 0,059 | = | 0,33 | < 1 **Pass**
Buckling Z: Resistances: N_R = -369,638 kN; $M_{y,R}$ = -58,042 kNm; $M_{z,R}$ = -36,397 kNm

PASS

[FIN EC - Steel Fire (64 bit) | version 11.2023.20.0 | hardware key 30009 / 1 | Inženiring biro Armatura d.o.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

steber - pritličje



Standard **EN 1993-1-2/Default EC**.

Reliability of steel in fire : $\gamma_{M,fi}$ = 1,000

Cross-section HE 180 M
Cross-sectional area: A = 1,133E04 mm²
Centre of gravity position:
y_T = 93,0 mm z_T = 100,0 mm
Second moments of area:
I_y = 7,483E07 mm⁴ I_z = 2,580E07 mm⁴
Cross-section moduli:
$W_{y,1}$ = -7,483E05 mm³ $W_{z,1}$ = 2,774E05 mm³
$W_{y,2}$ = 7,483E05 mm³ $W_{z,2}$ = -2,774E05 mm³
Torsion constant:
I_k = 2,033E06 mm⁴
Warping constant:
I_ω = 1,993E11 mm⁶
Plastic cross-section moduli:
$W_{pl,y}$ = 8,834E05 mm³ $W_{pl,z}$ = 4,252E05 mm³

Material: EN 10210-1 : S 235
Material characteristics:

Yield strength	f_y	:	235,0	MPa
Ultimate strength	f_u	:	360,0	MPa
Elastic modulus	E	:	210000	MPa
Shear modulus	G	:	81000	MPa

Temperature curve:

Temperature curve

Parametrical temperature curve:

	t_{lim}	:	20,0	min
Factor	b	:	2006,00	J/(m²s$^{1/2}$K)
Opening factor	O	:	0,03000	m$^{1/2}$
Fire load density	$q_{t,d}$	:	107,70	MJ/m²

Fire detail:
Unprotected cross-section, exposed to fire on all sides

Internal forces in system of cross-section coordinates
Load with maximal utilization
Load 1
N = -98,190 kN
V_z = -4,770 kN M_y = 10,260 kNm
V_y = -0,710 kN M_z = 1,530 kNm
T_t = 0,000 kNm
T_ω = 0,000 kNm B = 0,000 kNm²

Buckling parameters
Length: 2,150 m
L_z = 2,150 m k_z = 1,0 $L_{cr,z}$ = 2,150 m
L_y = 2,150 m k_y = 1,0 $L_{cr,y}$ = 2,150 m

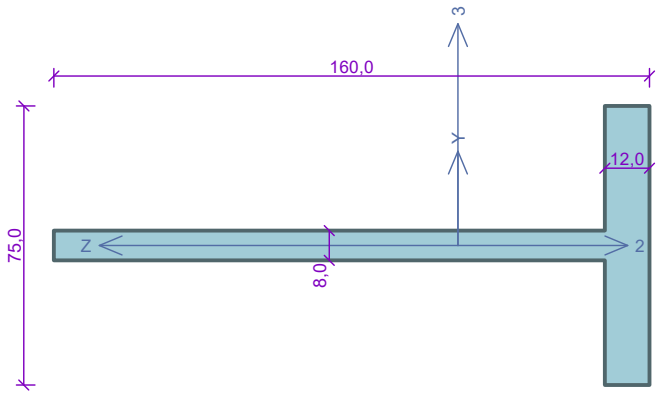
LTB parameters
End condition factors: k_y = - k_z = 1.0 k_w = 1.0
l_{z1} = 2,150 m M_y: Shape no.3 ψ = 0,0
l_{y1} = No input M_z: Shape no.3 ψ = 0,0

Results - Decisive load: Load 1; **Cross-section class:** 1
Critical temperature: 793,4°C **Fire resistance period:**
Max. steel temperature for chosen temp. curve is lower than critical member temp.
644,1°C < 793,4°C
Fire resistance is sufficient
Check at max. steel temperature at time t = 53,4 min:
Gas temperature: 644,0°C Steel temperature: 644,1°C
Shear check due to shear force V_z:
4,770 kN < 171,490 kN **Pass**
Shear check due to shear force V_y:
0,710 kN < 388,447 kN **Pass**
Internal forces: N = -98,190 kN; M_y = 10,260 kNm; M_z = 1,530 kNm
Critical combination check: buckling compression and bending moment:
Buckling Y: Resistances: N_R = -772,415 kN; $M_{y,R}$ = 75,618 kNm; $M_{z,R}$ = 36,397 kNm
| 0,127 + 0,136 + 0,042 | = | 0,305 | < 1 **Pass**
Buckling Z: Resistances: N_R = -639,962 kN; $M_{y,R}$ = 75,618 kNm; $M_{z,R}$ = 36,397 kNm

PASS

[FIN EC - Steel Fire (64 bit) | version 11.2023.20.0 | hardware key 30009 / 1 | Inženiring biro Armatura d.o.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

fasadni nosilec



Standard **EN 1993-1-2/Default EC**.

Reliability of steel in fire : $\gamma_{M,fi}$ = 1,000

Cross-section T-cross-section 75x160
Cross-sectional area: A = 2,084E03 mm²
Centre of gravity position:
y_T = 37,5 mm z_T = 108,5 mm
Second moments of area:
I_y = 5,444E06 mm⁴ I_z = 4,282E05 mm⁴
Cross-section moduli:
$W_{y,1}$ = -1,058E05 mm³ $W_{z,1}$ = 1,142E04 mm³
$W_{y,2}$ = 5,016E04 mm³ $W_{z,2}$ = -1,142E04 mm³
Torsion constant:
I_k = 6,948E04 mm⁴
Plastic cross-section moduli:
$W_{pl,y}$ = 9,050E04 mm³ $W_{pl,z}$ = 1,924E04 mm³

Material: EN 10210-1 : S 235
Material characteristics:

Yield strength	f_y	235,0	MPa
Ultimate strength	f_u	360,0	MPa
Elastic modulus	E	210000	MPa
Shear modulus	G	81000	MPa

Temperature curve:

Temperature curve

Parametrical temperature curve:

	t_{lim} :	20,0	min
Factor	b :	2006,00	J/(m²s$^{1/2}$K)
Opening factor	O :	0,03000	m$^{1/2}$
Fire load density	$q_{t,d}$:	107,70	MJ/m²

Fire detail:
Unprotected cross-section, exposed to fire on all sides

Internal forces in system of cross-section coordinates
Load with maximal utilization
Load 1

N	=	0,000	kN		
V_z	=	0,000	kN	M_y =	0,000 kNm
V_y	=	-3,440	kN	M_z =	0,790 kNm
T_t	=	0,000	kNm		
T_ω	=	0,000	kNm	B =	0,000 kNm²

Buckling parameters
Length: 4,600 m
L_z = 4,600 m k_z = 1,0 $L_{cr,z}$ = 4,600 m
L_y = 4,600 m k_y = 0,5 $L_{cr,y}$ = 2,300 m

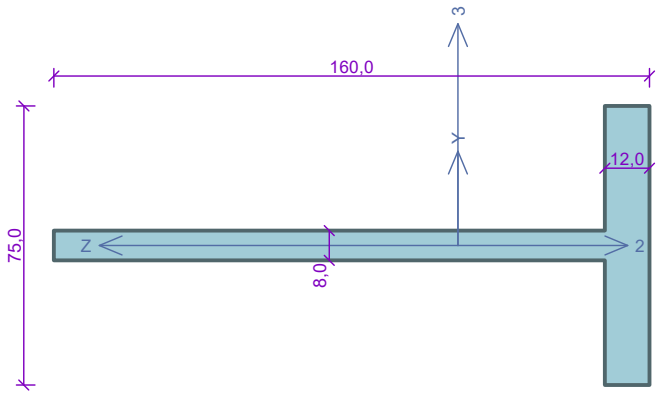
LTB parameters
End condition factors: k_y = - k_z = 1.0 k_w = 1.0
l_{z1} = 4,600 m M_y: Shape no.4 z_P = 1,0
l_{y1} = No input M_z: Shape N/A

Results - Decisive load: Load 1; **Cross-section class:** 1
Critical temperature: 746,1°C **Fire resistance period:**
Max. steel temperature for chosen temp. curve is lower than critical member temp.
657,1°C < 746,1°C
Fire resistance is sufficient
Check at max. steel temperature at time t = 46,8 min:
Gas temperature: 657,0°C Steel temperature: 657,1°C
Shear check due to shear force V_y:
3,440 kN < 40,647 kN **Pass**
Internal forces: N = 0,000 kN; M_y = 0,000 kNm; M_z = 0,790 kNm
Critical combination check: simple tension and bending moment:
Resistances: $M_{z,R}$ = 1,505 kNm
| 0,0 + 0,0 + 0,525 | = | 0,525 | < 1 **Pass**
Section ok

PASS

[FIN EC - Steel Fire (64 bit) | version 11.2023.20.0 | hardware key 30009 / 1 | Inženiring biro Armatura d.o.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

fasadni steber ob vratih



Standard **EN 1993-1-2/Default EC**.

Reliability of steel in fire : $\gamma_{M,fi}$ = 1,000

Cross-section T-cross-section 75x160
Cross-sectional area: A = 2,084E03 mm²
Centre of gravity position:
y_T = 37,5 mm z_T = 108,5 mm
Second moments of area:
I_y = 5,444E06 mm⁴ I_z = 4,282E05 mm⁴
Cross-section moduli:
$W_{y,1}$ = -1,058E05 mm³ $W_{z,1}$ = 1,142E04 mm³
$W_{y,2}$ = 5,016E04 mm³ $W_{z,2}$ = -1,142E04 mm³
Torsion constant:
I_k = 6,948E04 mm⁴
Plastic cross-section moduli:
$W_{pl,y}$ = 9,050E04 mm³ $W_{pl,z}$ = 1,924E04 mm³

Material: EN 10210-1 : S 235
Material characteristics:

Yield strength	f_y	:	235,0	MPa
Ultimate strength	f_u	:	360,0	MPa
Elastic modulus	E	:	210000	MPa
Shear modulus	G	:	81000	MPa

Temperature curve:

Temperature curve

Parametrical temperature curve:

	t_{lim}	:	20,0	min
Factor	b	:	2006,00	J/(m²s$^{1/2}$K)
Opening factor	O	:	0,03000	m$^{1/2}$
Fire load density	$q_{t,d}$	:	107,70	MJ/m²

Fire detail:
Unprotected cross-section, exposed to fire on all sides

Internal forces in system of cross-section coordinates
Load with maximal utilization
Load 1

N	=	-10,210	kN				
V_z	=	0,000	kN	M_y	=	0,000	kNm
V_y	=	0,000	kN	M_z	=	0,000	kNm
T_t	=	0,000	kNm				
T_ω	=	0,000	kNm	B	=	0,000	kNm²

Buckling parameters
Length: 2,150 m

L_z = 2,150 m	k_z = 1,0	$L_{cr,z}$ = 2,150 m
L_y = 1,075 m	k_y = 1,0	$L_{cr,y}$ = 1,075 m

LTB parameters
End condition factors: k_y = - k_z = 1.0 k_w = 1.0

l_{z1} = 2,150 m	M_y: Shape no.4	z_P = 1,0
l_{y1} = No input	M_z: Shape N/A	

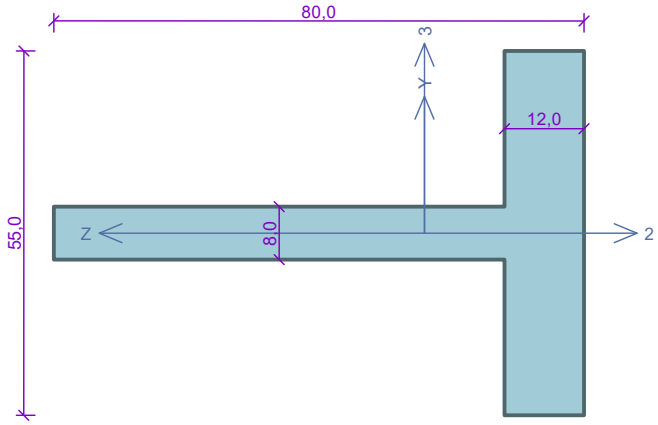
Results - Decisive load: Load 1; **Cross-section class:** 4
Critical temperature: 709,4°C **Fire resistance period:**
Max. steel temperature for chosen temp. curve is lower than critical member temp.
657,1°C < 709,4°C
Fire resistance is sufficient
Check at max. steel temperature at time t = 46,8 min:
Gas temperature: 657,0°C Steel temperature: 657,1°C
Internal forces: N = -10,210 kN; M_y = 0,000 kNm; M_z = 0,000 kNm
Critical combination check: buckling compression and bending moment:
Buckling Y: Resistances: N_R = 73,384 kN
| -0,139 + -0,195 + 0,0 | = | -0,334 | < 1 **Pass**
Buckling Z: Resistances: N_R = 24,345 kN
| -0,419 + -0,192 + 0,0 | = | -0,611 | < 1 **Pass**
Section ok

PASS

[FIN EC - Steel Fire (64 bit) | version 11.2023.20.0 | hardware key 30009 / 1 | Inženiring biro Armatura d.o.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

fasadni steber



Standard **EN 1993-1-2/Default EC**.

Reliability of steel in fire : $\gamma_{M,fi}$ = 1,000

Cross-section T-cross-section 55x80
Cross-sectional area: A = 1,204E03 mm²
Centre of gravity position:
y_T = 27,5 mm z_T = 55,9 mm
Second moments of area:
I_y = 6,947E05 mm⁴ I_z = 1,693E05 mm⁴
Cross-section moduli:
$W_{y,1}$ = -2,886E04 mm³ $W_{z,1}$ = 6,156E03 mm³
$W_{y,2}$ = 1,242E04 mm³ $W_{z,2}$ = -6,156E03 mm³
Torsion constant:
I_k = 4,431E04 mm⁴
Plastic cross-section moduli:
$W_{pl,y}$ = 2,239E04 mm³ $W_{pl,z}$ = 1,016E04 mm³

Material: EN 10210-1 : S 235
Material characteristics:

Yield strength	f_y	:	235,0	MPa
Ultimate strength	f_u	:	360,0	MPa
Elastic modulus	E	:	210000	MPa
Shear modulus	G	:	81000	MPa

Temperature curve:

Temperature curve

Parametrical temperature curve:

	t_{lim}	:	20,0	min
Factor	b	:	2006,00	J/(m²s$^{1/2}$K)
Opening factor	O	:	0,03000	m$^{1/2}$
Fire load density	$q_{t,d}$	:	107,70	MJ/m²

Fire detail:
Unprotected cross-section, exposed to fire on all sides

Internal forces in system of cross-section coordinates
Load with maximal utilization
Load 1

N	=	-7,160	kN		
V_z	=	0,000	kN	M_y =	0,000 kNm
V_y	=	0,000	kN	M_z =	0,000 kNm
T_t	=	0,000	kNm		
T_ω	=	0,000	kNm	B =	0,000 kNm²

Buckling parameters
Length: 1,400 m
L_z = 1,400 m k_z = 1,0 $L_{cr,z}$ = 1,400 m
L_y = 1,400 m k_y = 1,0 $L_{cr,y}$ = 1,400 m

LTB parameters
End condition factors: k_y = - k_z = 1.0 k_w = 1.0
l_{z1} = 1,400 m M_y: Shape no.4 z_P = 1,0
l_{y1} = No input M_z: Shape N/A

Results - Decisive load: Load 1; **Cross-section class:** 2
Critical temperature: 878,0°C **Fire resistance period:**
Max. steel temperature for chosen temp. curve is lower than critical member temp.
657,1°C < 878,0°C
Fire resistance is sufficient
Check at max. steel temperature at time t = 46,8 min:
Gas temperature: 657,0°C Steel temperature: 657,1°C
Internal forces: N = -7,160 kN; M_y = 0,000 kNm; M_z = 0,000 kNm
Critical combination check: buckling compression and bending moment:
Buckling Y: Resistances: N_R = -52,836 kN
| 0,136 + 0,0 + 0,0 | = | 0,136 | < 1 **Pass**
Buckling Z: Resistances: N_R = -23,978 kN
| 0,299 + 0,0 + 0,0 | = | 0,299 | < 1 **Pass**
Section ok

PASS

[FIN EC - Steel Fire (64 bit) | version 11.2023.20.0 | hardware key 30009 / 1 | Inženiring biro Armatura d.o.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O., ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

POHODNO STEKLO

DOLOČITEV OBTEŽB

	stalni vplivi	
g =	0,63	kN/m2
	koristna	
q=	5	kN/m2
	sneg	
s =	0	kN/m2

Steklo	25	mm	=	0,025	m
Razpon	0,8	m			

NOTRANJE STATIČNE KOLIČINE

$M_{Ed,\,max}$ =	0,67	kNm
N	40,05	kN

fEd	3204	kN/m2	=	3,2	Mpa

$f_{g,k}$ =	45 MPa
k_{sp} =	0,75
k_{mod} =	0,75
γ_M	1,3

fR_d =	19,47	MPa	>	**fEd**	3,2	MPa

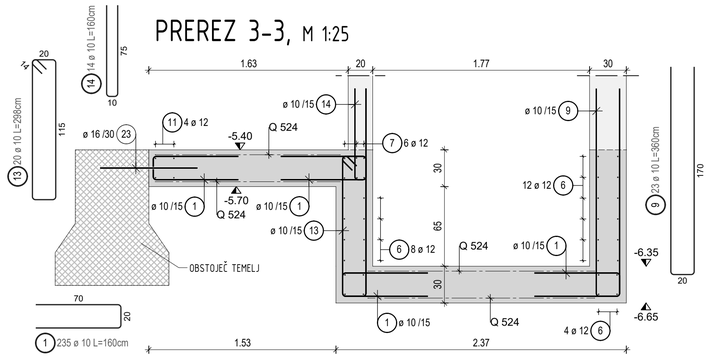
izbrano toplotno utrjeno trislojno varnostno steklo debeline 3×8 mm

INŽENIRING BIRO ARMATURA
D.O.O. ZRKOVSKA CESTA 75, 2000 MARIBOR

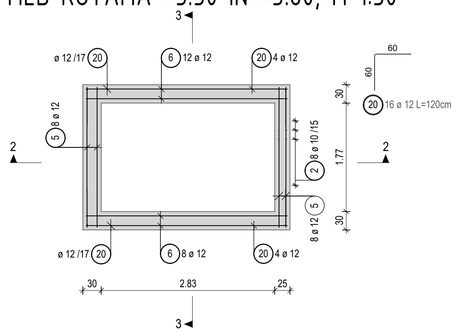
RISBE

OPAŽNO ARMATURNA RISBA TEMELJNE PLOŠČE.....list 1
KOSOVNICA ARMATURE
OPAŽNO ARMATURNA RISBA STENE KLETNE ETAŽE.....list 2
KOSOVNICA ARMATURE
OPAŽNO ARMATURNA RISBA STENE ETAŽ.....list 3
KOSOVNICA ARMATURE
REKAPITULACIJA ARMATURE
DELAVNIŠKA RISBA DVIGALNEGA JAŠKA 1/4.....list 4
DELAVNIŠKA RISBA DVIGALNEGA JAŠKA 2/4.....list 5
DELAVNIŠKA RISBA DVIGALNEGA JAŠKA 3/4.....list 6
DELAVNIŠKA RISBA DVIGALNEGA JAŠKA 4/4.....list 7
KOSOVNICA JEKLENE KONSTRUKCIJE
DELAVNIŠKA RISBA FASADA.....list 8
DELAVNIŠKA RISBA TLORIS FASADE.....list 9
DELAVNIŠKA RISBA FASADA - ELEMENTI.....list 10
KOSOVNICA JEKLENE KONSTRUKCIJE

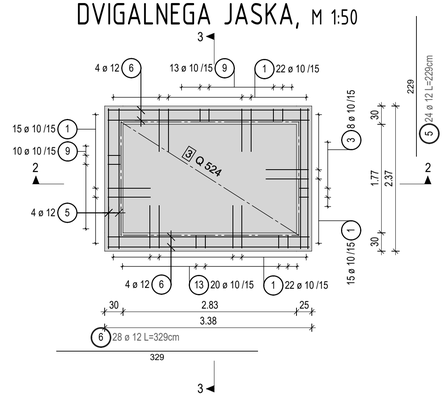
PREREZ 3-3, M 1:25



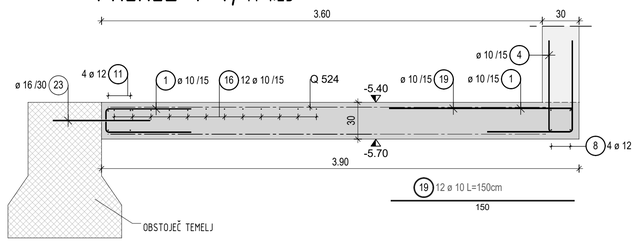
TLORIS STEN DVIGALNEGA JAŠKA MED KOTAMA -5.50 IN -5.80, M 1:50



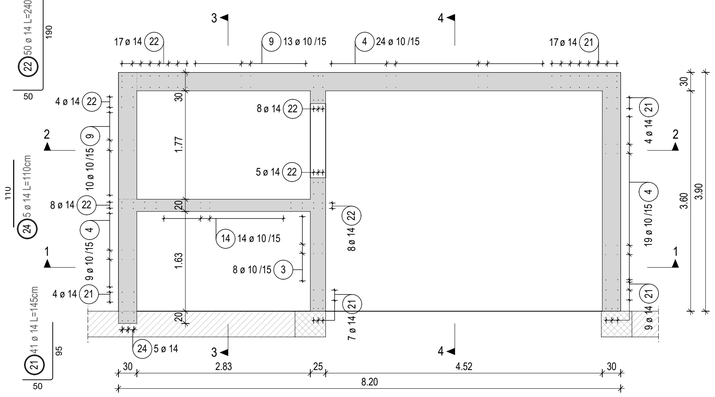
TLORIS TEMELJNE PLOŠČE DVIGALNEGA JAŠKA, M 1:50



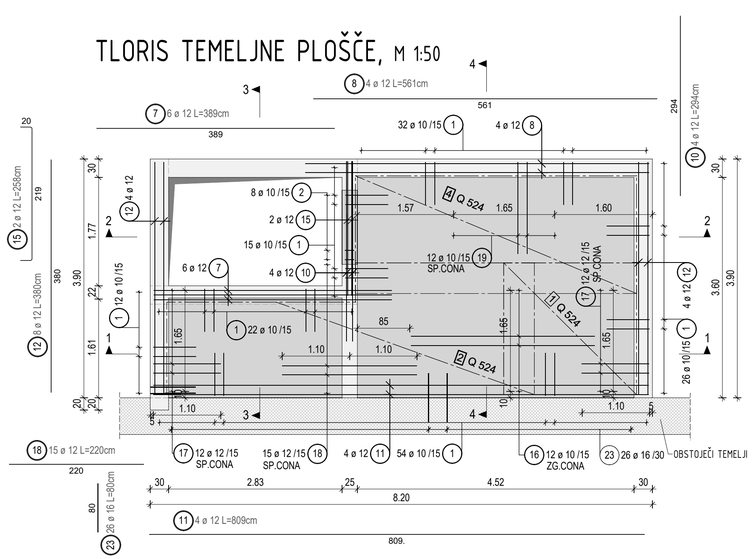
PREREZ 4-4, M 1:25



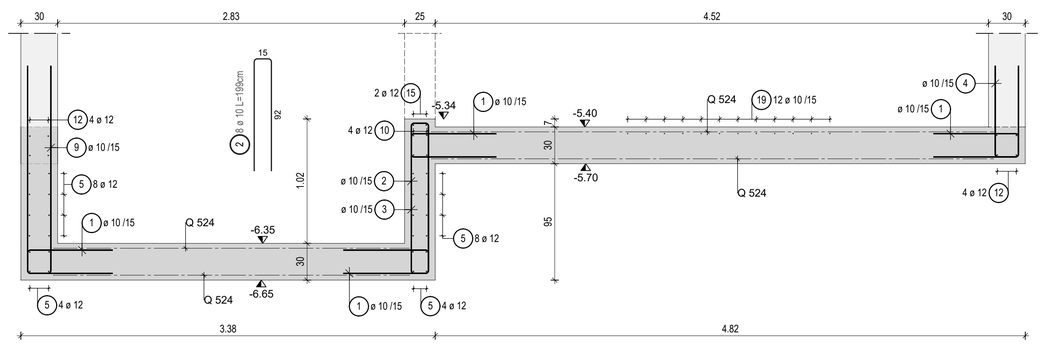
TLORIS PRIKLJUČNE AMRATURE ZA STENE KLETI, M 1:50



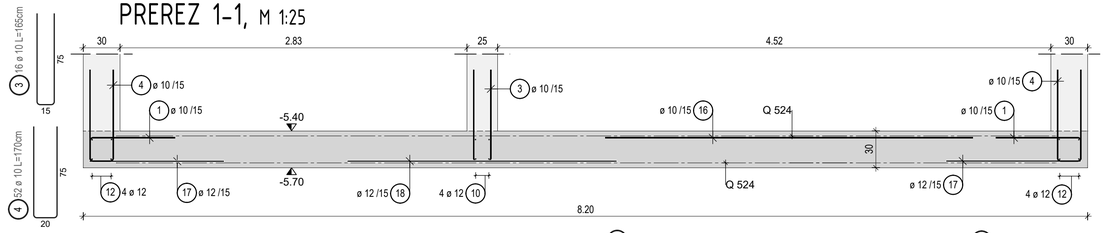
TLORIS TEMELJNE PLOŠČE, M 1:50



PREREZ 2-2, M 1:25



PREREZ 1-1, M 1:25



MATERIALI:

BETON - C25/30 XC2 c_{nom} = 4 cm

JEKLO - S 500B

OPOMBE:

- Vse mere je potrebno uskladiti in preveriti z načrti arhitekture!
- Za pravilno polaganje armature med elementi je potrebno gledati tudi armaturne načrte prileţnih elementov!
- Kot distančniki armature od opažne površine se naj uporabijo vlaknocementni "metuljčki".
- Morebitna nesoglasja med posameznimi načrti je potrebno nemudoma sporočiti odg. vodji projekta oziroma nadzorniku.
- Samovoljno prilagajanje projekta ni dovoljeno!

datum: sprememba:

projektant:
INŽENIRING BIRO
ARMATURA
INŽENIRING BIRO ARMATURA d.o.o., ŽIKOVSKA CESTA 75, MARIBOR
www.armatura-uzi.si info@armatura-uzi.si +386 (0)41 425 341

št. projekta:	2022/17
investitor:	SREDNJA ELEKTRO RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR, SMETANOVA ULICA 6, MARIBOR
objekt:	SERŠ - PRIZIDAVA DVIGALA, VHOD GOSPOSVETSKA C.9
vrsta projekta:	PZI
vodja projekta:	DAVID MIŠIČ, mag. arh. ZAPS 1211 A
pooblaščen inženir:	UROŠ ŽVAN, univ.dipl. inž. grad. IZS G-0028
sodelavec:	REBEKA ZOREC, univ. dipl. gosp. inž.
načrt, st.načrta:	GRADBENE KONSTRUKCIJE 17/24-K
risba, merilo:	OPAŽNO ARMATURNA RISBA TEMELJNE PLOŠČE
datum, št. lista:	JUNIJ 2025 1

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 1, TEMELJNA PLOŠČA
Izdelal:
Datum / čas:
Napotek:

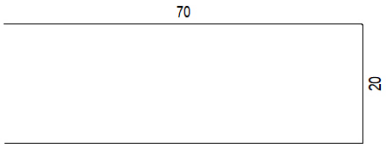
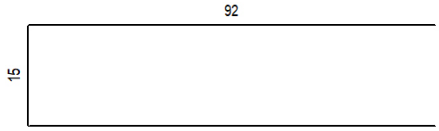
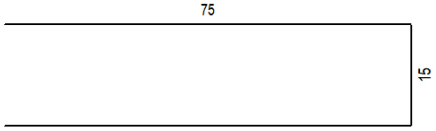
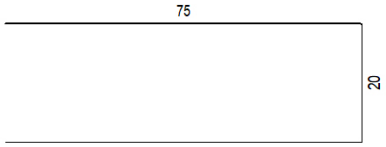
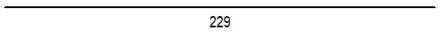
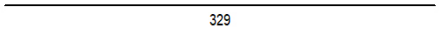
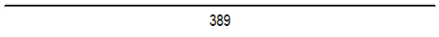
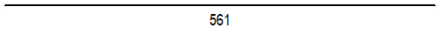
Povzetek sezama palic BST 500 S

	Durchmesser [mm]	[kg / m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
ravne palice				
	10	0.617	54.00	33.32
	12	0.888	326.78	290.18
	14	1.210	5.50	6.66
	16	1.580	20.80	32.86
	Vsota			**363.02**
	Število izvedb			1
krivljene palice				
	10	0.617	671.52	414.33
	12	0.888	24.36	21.63
	14	1.210	179.45	217.13
	Vsota			**653.09**
	Število izvedb			1
Skupna teža (BST 500 S)				**1016.11**
Število pozicij				**24**

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 1, TEMELJNA PLOŠČA
Izdelal:
Datum / čas:
Napotek:

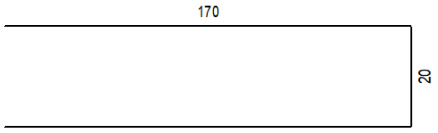
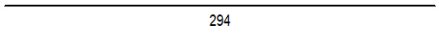
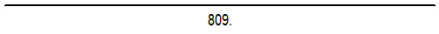
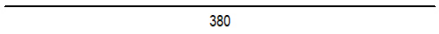
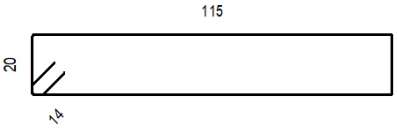
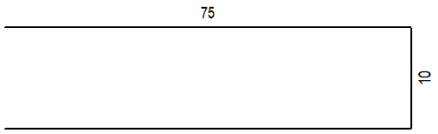
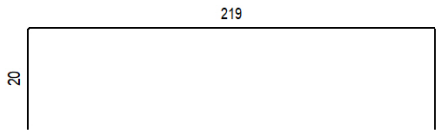
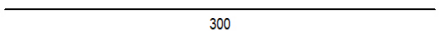
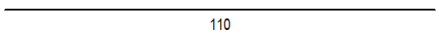
Vse oblike palic

Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamezna dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
Stavbe						
1	235	10		1.60	376.00	231.99
2	8	10		1.99	15.92	9.82
3	16	10		1.65	26.40	16.29
4	52	10		1.70	88.40	54.54
5	24	12		2.29	54.96	48.80
6	28	12		3.29	92.12	81.80
7	6	12		3.89	23.34	20.73
8	4	12		5.61	22.44	19.93

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 1, TEMELJNA PLOŠČA
Izdelal:
Datum / čas:
Napotek:

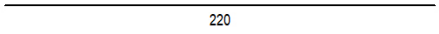
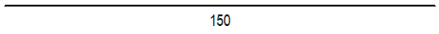
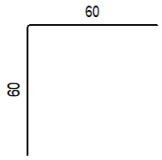
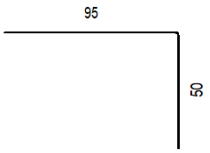
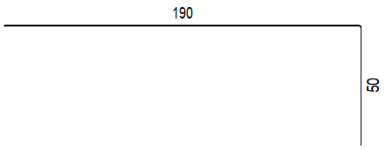
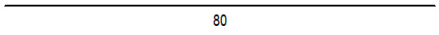
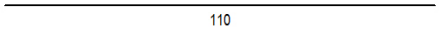
Vse oblike palic

Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamezna dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
9	23	10		3.60	82.80	51.09
10	4	12		2.94	11.76	10.44
11	4	12		8.09	32.36	28.74
12	8	12		3.80	30.40	27.00
13	20	10		2.98	59.60	36.77
14	14	10		1.60	22.40	13.82
15	2	12		2.58	5.16	4.58
16	12	10		3.00	36.00	22.21
17	24	12		1.10	26.40	23.44

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 1, TEMELJNA PLOŠČA
Izdelal:
Datum / čas:
Napotek:

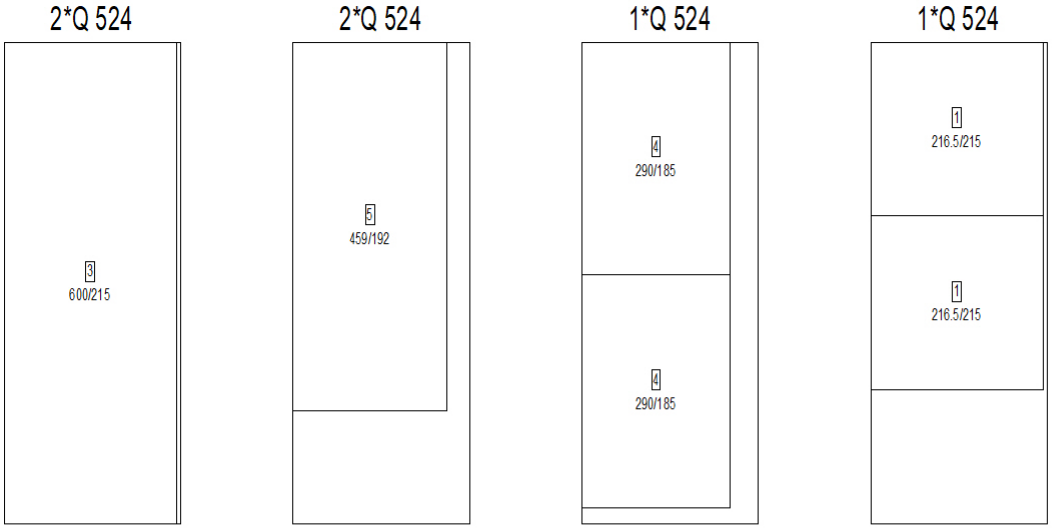
Vse oblike palic

Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamezna dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
18	15	12		2.20	33.00	29.30
19	12	10		1.50	18.00	11.11
20	16	12		1.20	19.20	17.05
21	41	14		1.45	59.45	71.93
22	50	14		2.40	120.00	145.20
23	26	16		0.80	20.80	32.86
24	5	14		1.10	5.50	6.66

Vsota Stavbe	**1,016.11**
Vsota preko vseh elementov	**1,016.11**
Število izvedb	1
Skupna teža	**1,016.11**

Mreže - razrez mrež

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 1
Gradbeni element: TEMELJNA PLOŠČA
Izdelal:
Datum / čas:



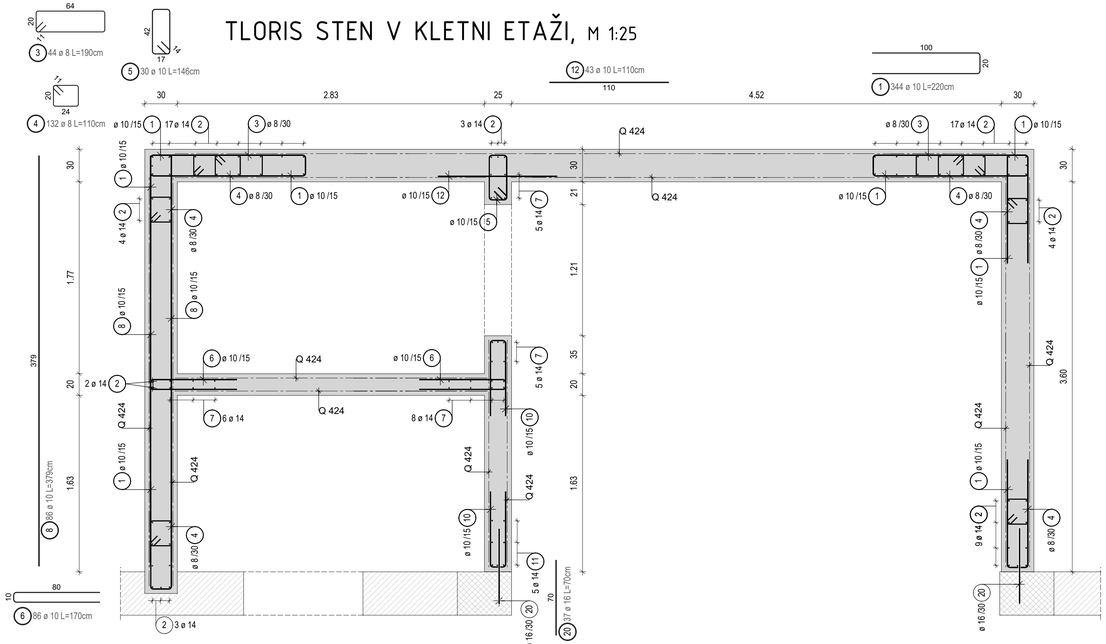
Štev.	Opis	Bruto teža	Neto teža
6	Q 524	658.80	527.98
6	Vsota	658.80	527.98

Mreže - razrez mrež

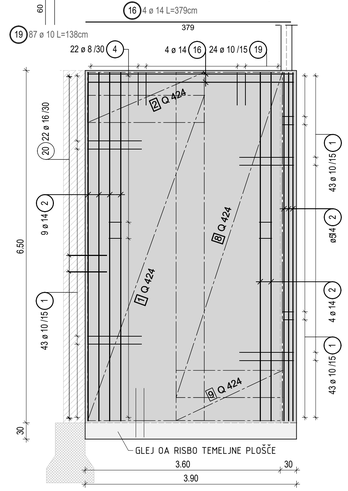
Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 1
Gradbeni element: TEMELJNA PLOŠČA
Izdelal:
Datum / čas:

Štev.	Opis	Bruto teža	Neto teža
6	Q 524	658.80	527.98
6	Vsota	658.80	527.98

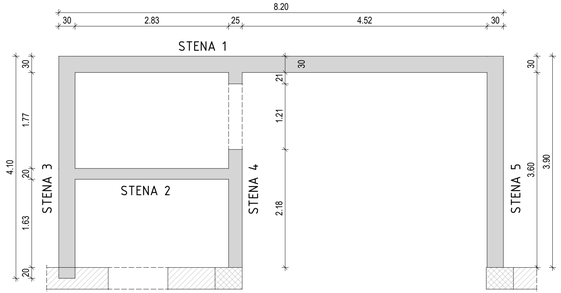
TLORIS STEN V KLETNI ETAŽI, M 1:25



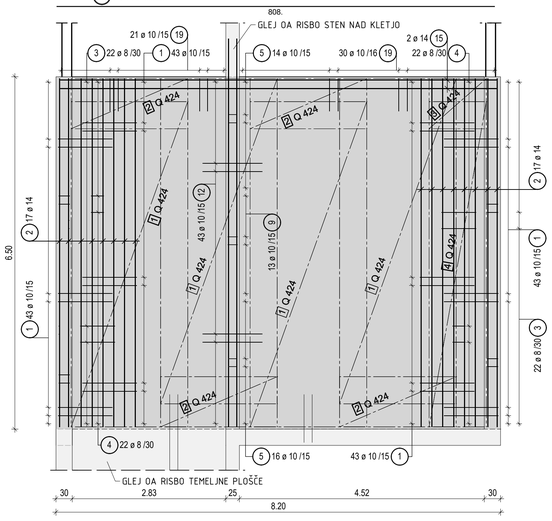
STENA 5, POGLED, M 1:50



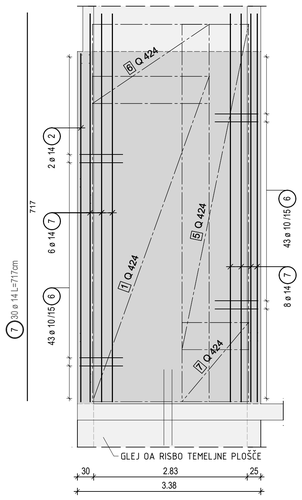
DISPOZICIJSKI TLORIS STEN KLETI, M 1:50



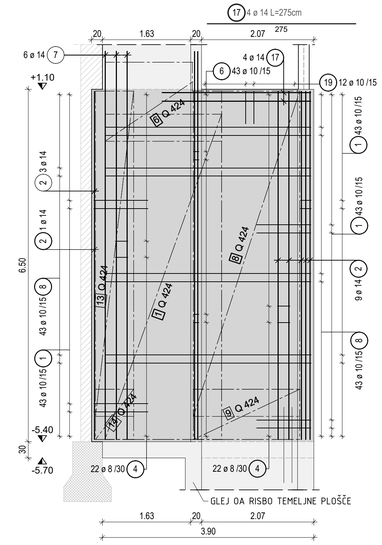
STENA 1, POGLED, M 1:50



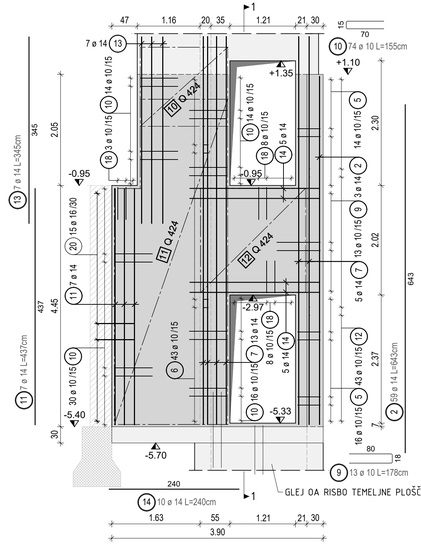
STENA 2, POGLED, M 1:50



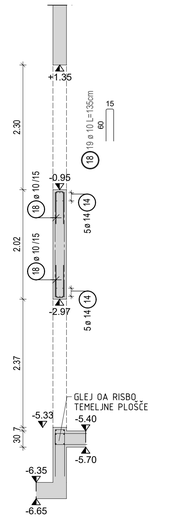
STENA 3, POGLED, M 1:50



STENA 4, POGLED, M 1:50



PREREZ 1-1, M 1:50



MATERIALI:

BETON - C25/30 XC2 c_{nom} = 3 cm

JEKLO - S 500B

OPOMBE:

- Vse mere je potrebno uskladiti in preveriti z načrti arhitekture!
- Za pravilno polaganje armature med elementi je potrebno gledati tudi armaturne načrte prileţnih elementov!
- Kot distančniki armature od opažne površine se naj uporabijo vlaknocementni "metuljčki".
- Morebitna nesoglasja med posameznimi načrti je potrebno nemudoma sporočiti odg. vodji projekta oziroma nadzorniku.
- Samovoljno prilagajanje projekta ni dovoljeno!

datum:	sprememba:
projektant:	INŽENIRING BIRO ARMATURA, INŽENIRING BIRO ARMATURA d.o.o., ŽIKOVSKA CESTA 75, MARIBOR, www.armatura.si.si, info@armatura.si.si, +386 (0)41 625 761
št. projekta:	2022/17
investitor:	SREDNJA ELEKTRO RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR, SMETANOVA ULICA 6, MARIBOR
objekt:	SERS - PRIZIDAVA DVIGALA, VHOD GOSPOSVETSKA C.9
vrsta projekta:	PZI
vodja projekta:	DAVID MIŠIČ, mag. arh. ZAPS 1211 A
pooblaščen inženir:	UROŠ ŽVAN, univ.dipl. inž. grad. IZS G-0028
sodelavec:	REBEKA ZOREC, univ. dipl. gosp. inž.
načrt, st.načrta:	GRADBENE KONSTRUKCIJE 17/24-K
risba, merilo:	OPAŽNO ARMATURNA RISBA STEN KLETNE ETAŽE
datum, št. lista:	JUNIJ 2025 2

Allplan 2021

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 2, STENE KLETI
Izdelal:
Datum / čas:
Napotek:

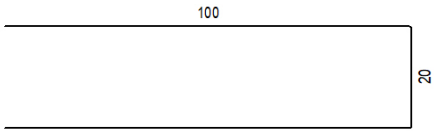
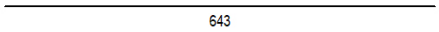
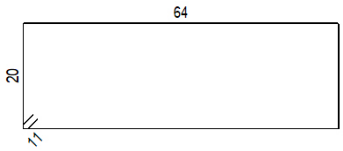
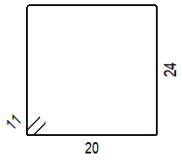
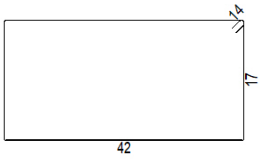
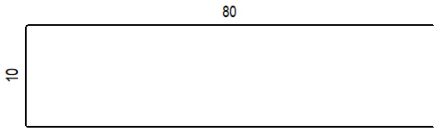
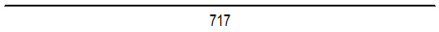
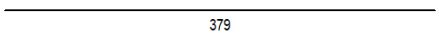
Povzetek sezama palic BST 500 S

	Durchmesser [mm]	[kg / m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
ravne palice				
	10	0.617	373.24	230.29
	14	1.210	731.69	885.34
	16	1.580	25.90	40.92
	Vsota			**1156.56**
	Število izvedb			1
krivljene palice				
	10	0.617	1230.35	759.13
	8	0.395	228.80	90.38
	Vsota			**849.50**
	Število izvedb			1
Skupna teža (BST 500 S)				**2006.06**
Število pozicij				**20**

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 2, STENE KLETI
Izdelal:
Datum / čas:
Napotek:

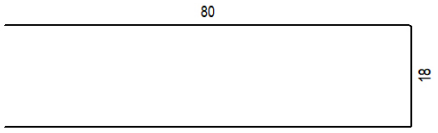
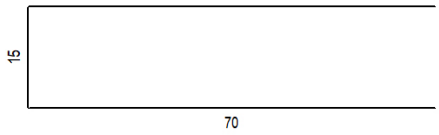
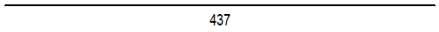
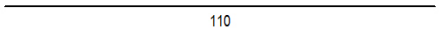
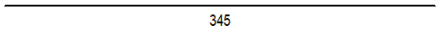
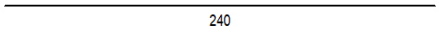
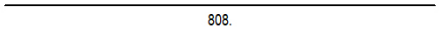
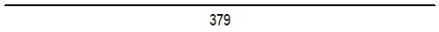
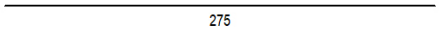
Vse oblike palic

Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamezna dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
STENE KLET						
1	344	10		2.20	756.80	466.95
2	59	14		6.43	379.37	459.04
3	44	8		1.90	83.60	33.02
4	132	8		1.10	145.20	57.35
5	30	10		1.46	43.80	27.02
6	86	10		1.70	146.20	90.21
7	30	14		7.17	215.10	260.27
8	86	10		3.79	325.94	201.10

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 2, STENE KLETI
Izdelal:
Datum / čas:
Napotek:

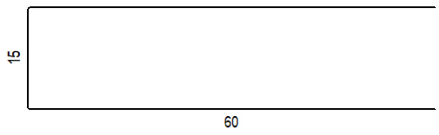
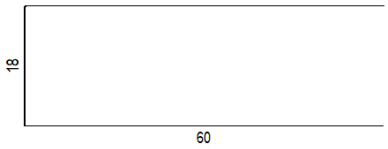
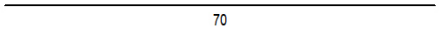
Vse oblike palic

Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamezna dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
9	13	10		1.78	23.14	14.28
10	74	10		1.55	114.70	70.77
11	7	14		4.37	30.59	37.01
12	43	10		1.10	47.30	29.18
13	7	14		3.45	24.15	29.22
14	10	14		2.40	24.00	29.04
15	4	14		8.08	32.32	39.11
16	4	14		3.79	15.16	18.34
17	4	14		2.75	11.00	13.31

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 2, STENE KLETI
Izdelal:
Datum / čas:
Napotek:

Vse oblike palic

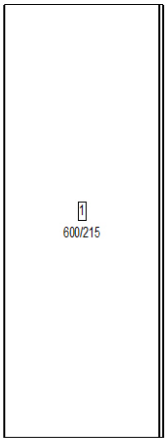
Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamezna dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
18	19	10		1.35	25.65	15.83
19	87	10		1.38	120.06	74.08
20	37	16		0.70	25.90	40.92

Vsota STENE KLET	**2,006.06**
Vsota preko vseh elementov	**2,006.06**
Število izvedb	1
Skupna teža	**2,006.06**

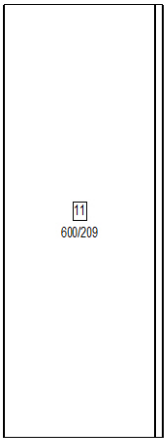
Mreže - razrez mrež

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 2, STENE KLETI
Gradbeni element:
Izdelal:
Datum / čas:

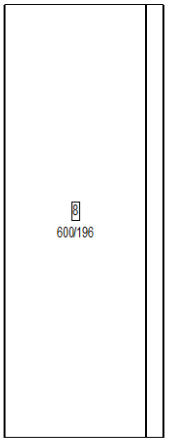
14*Q 424



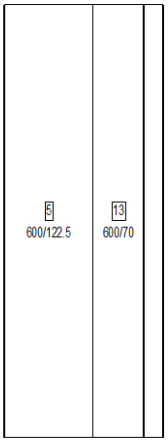
2*Q 424



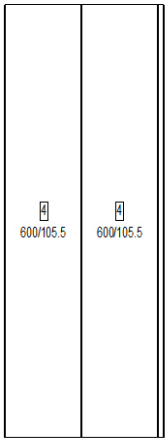
4*Q 424



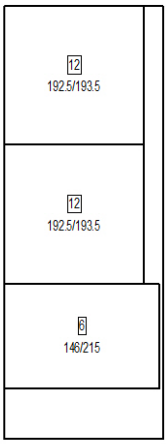
2*Q 424



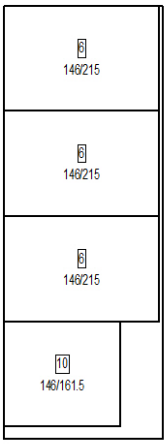
1*Q 424



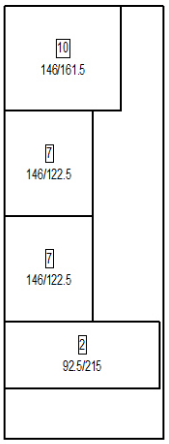
1*Q 424



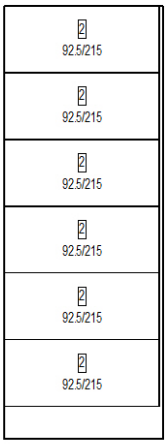
1*Q 424



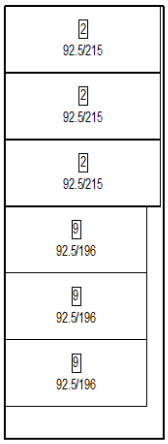
1*Q 424



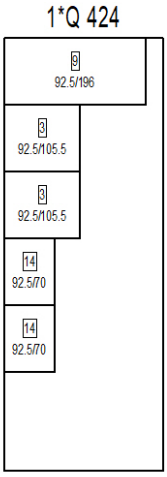
1*Q 424



1*Q 424



1*Q 424



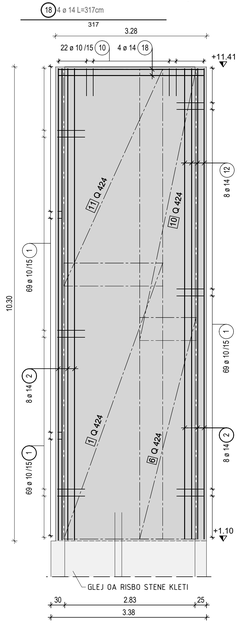
Štev.	Opis	Bruto teža	Neto teža
29	Q 424	2575.20	2336.15
29	Vsota	2575.20	2336.15

Mreže - razrez mrež

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 2, STENE KLETI
Gradbeni element:
Izdelal:
Datum / čas:

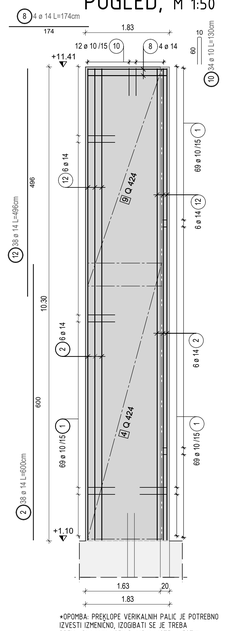
Štev.	Opis	Bruto teža	Neto teža
29	Q 424	2575.20	2336.15
29	Vsota	2575.20	2336.15

STENA 1, POGLED, M 1:50



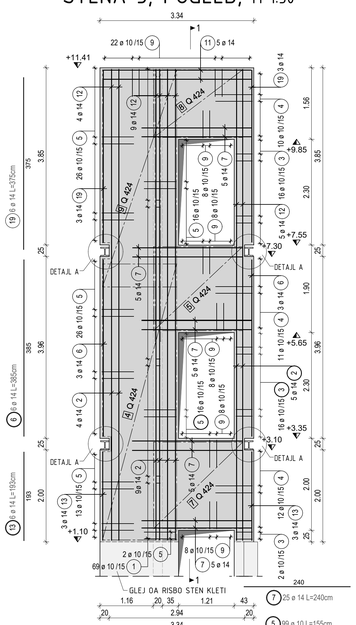
*OPOMBA: PREKLOPE VERIKALNIH PALIC JE POTREBNO IZVESTI IZMENIČNO, IZOGIBATI SE JE TREBA PREKLAPLJANJU VSEH PALIC NA ISTEM MESTU!

STENA 2, POGLED, M 1:50



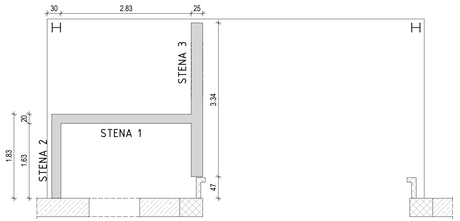
*OPOMBA: PREKLOPE VERIKALNIH PALIC JE POTREBNO IZVESTI IZMENIČNO, IZOGIBATI SE JE TREBA PREKLAPLJANJU VSEH PALIC NA ISTEM MESTU!

STENA 3, POGLED, M 1:50

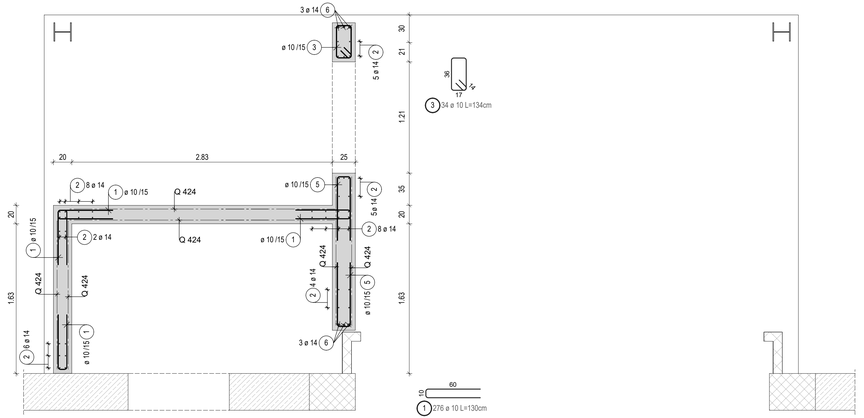


*OPOMBA: PREKLOPE VERIKALNIH PALIC JE POTREBNO IZVESTI IZMENIČNO, IZOGIBATI SE JE TREBA PREKLAPLJANJU VSEH PALIC NA ISTEM MESTU!

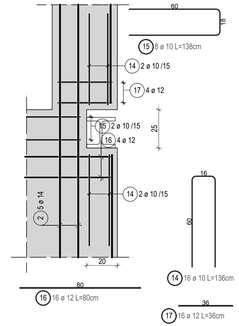
DISPOZICIJSKI TLORIS STEN ETAŽ, M 1:50



TLORIS STEN V ETAŽAH, M 1:25



DETAJL A, M 1:15



MATERIALI:

BETON - C25/30 XC1 c_{nom} = 3 cm

JEKLO - S 500B

OPOMBE:

- Vse mere je potrebno uskladiti in preveriti z načrti arhitekture!
- Za pravilno polaganje armature med elementi je potrebno gledati tudi armaturne načrte prileţnih elementov!
- Kot distančniki armature od opažne površine se naj uporabijo vlaknocementni "metuljčki".
- Morebitna nesoglasja med posameznimi načrti je potrebno nemudoma sporočiti odg. vodji projekta oziroma nadzorniku.
- Samovoljno prilagajanje projekta ni dovoljeno!

datum:	sprememba:
projektant:	INŽENIRSKI BIRO ARMATURA
	INŽENIRSKI BIRO ARMATURA d.o.o., ZMAJSKA CESTA 75, MARIBOR matej.vesenjak@ibarmatura.si; info@ibarmatura.si; +386 (0)41 635 361
št. projekta:	2022/17
investitor:	SREDNJA ELEKTRO RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR, SMETANOVA ULICA 6, MARIBOR
objekt:	SERS - PRIZIDAVA DVIGALA, VHOD GOSPOSVETSKA C.9
vrsta projekta:	PZI
vodja projekta:	DAVID MIŠIČ, mag. arh. ZAPS 1211 A
pooblaščen inženir:	UROŠ ŽVAN, univ.dipl. inž. grad. IZS. G-0928
sodelavec:	REBEKA ZOREČ, univ. dipl. gosp. inž.
načrt, st.načrta:	GRADBENE KONSTRUKCIJE 17/24-K
risba, merilo:	OPAŽNO ARMATURNA RISBA STEN ETAŽ
datum, št. lista:	JUNIJ 2025 3

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 3 STENE ETAŽE
Izdelal:
Datum / čas:
Napotek:

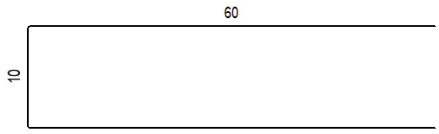
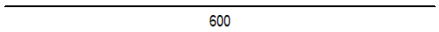
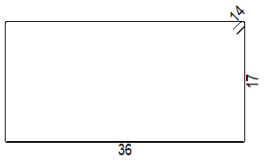
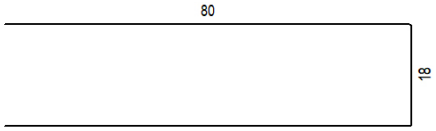
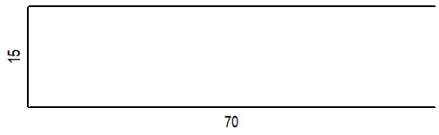
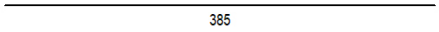
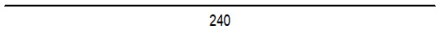
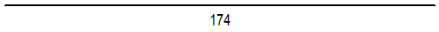
Povzetek sezama palic BST 500 S

	Durchmesser [mm]	[kg / m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
ravne palice				
	12	0.888	18.56	16.48
	14	1.210	569.40	688.97
	Vsota			**705.46**
	Število izvedb			1
krivljene palice				
	10	0.617	777.25	479.56
	Vsota			**479.56**
	Število izvedb			1
Skupna teža (BST 500 S)				**1185.02**
Število pozicij				**19**

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 3 STENE ETAŽE
Izdelal:
Datum / čas:
Napotek:

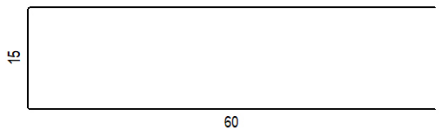
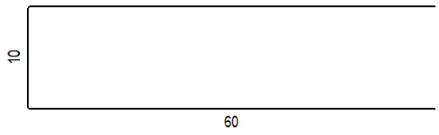
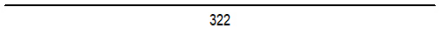
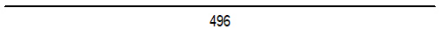
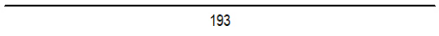
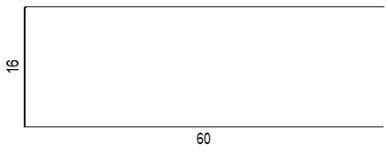
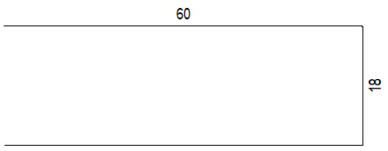
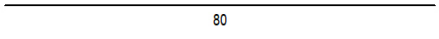
Vse oblike palic

Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamezna dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
STENE ETAŽE						
1	276	10		1.30	358.80	221.38
2	38	14		6.00	228.00	275.88
3	34	10		1.34	45.56	28.11
4	33	10		1.78	58.74	36.24
5	99	10		1.55	153.45	94.68
6	6	14		3.85	23.10	27.95
7	25	14		2.40	60.00	72.60
8	4	14		1.74	6.96	8.42

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 3 STENE ETAŽE
Izdelal:
Datum / čas:
Napotek:

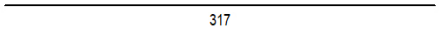
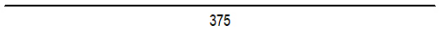
Vse oblike palic

Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamezna dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
9	62	10		1.35	83.70	51.64
10	34	10		1.30	44.20	27.27
11	5	14		3.22	16.10	19.48
12	38	14		4.96	188.48	228.06
13	6	14		1.93	11.58	14.01
14	16	10		1.36	21.76	13.43
15	8	10		1.38	11.04	6.81
16	16	12		0.80	12.80	11.37
17	16	12		0.36	5.76	5.11

Seznam palic - oblike krivljenja

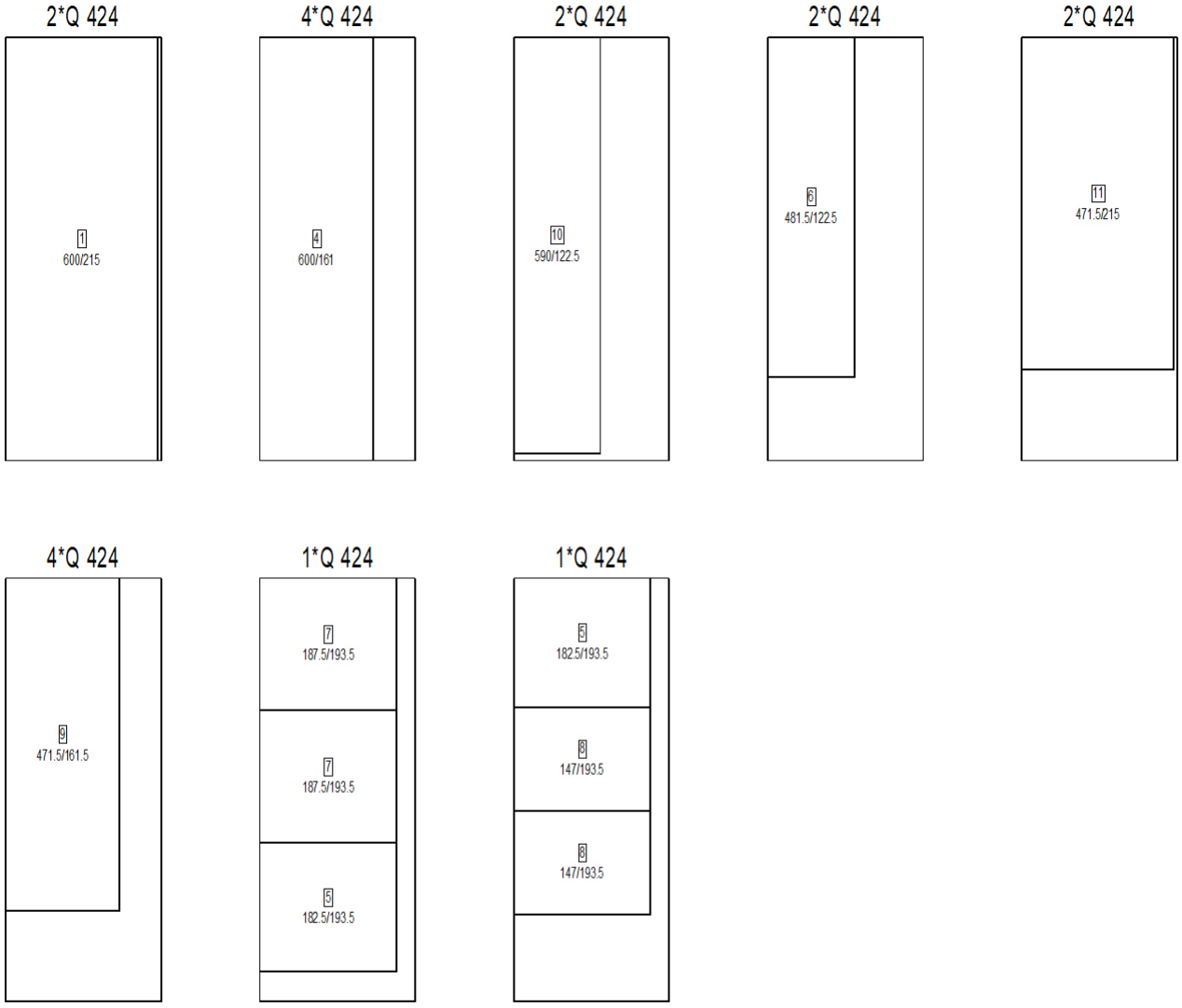
Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 3 STENE ETAŽE
Izdelal:
Datum / čas:
Napotek:

Vse oblike palic

Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamezna dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
18	4	14		3.17	12.68	15.34
19	6	14		3.75	22.50	27.23
Vsota STENE ETAŽE						**1,185.02**
Vsota preko vseh elementov						**1,185.02**
Število izvedb						1
Skupna teža						**1,185.02**

Mreže - razrez mrež

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 3, STENE ETAŽ
Gradbeni element:
Izdelal:
Datum / čas:



Štev.	Opis	Bruto teža	Neto teža
18	Q 424	1598.40	1086.23
18	Vsota	1598.40	1086.23

Mreže - razrez mrež

Projekt: 17_24 SERS
K risbi: LIST 3, STENE ETAŽ
Gradbeni element:
Izdelal:
Datum / čas:

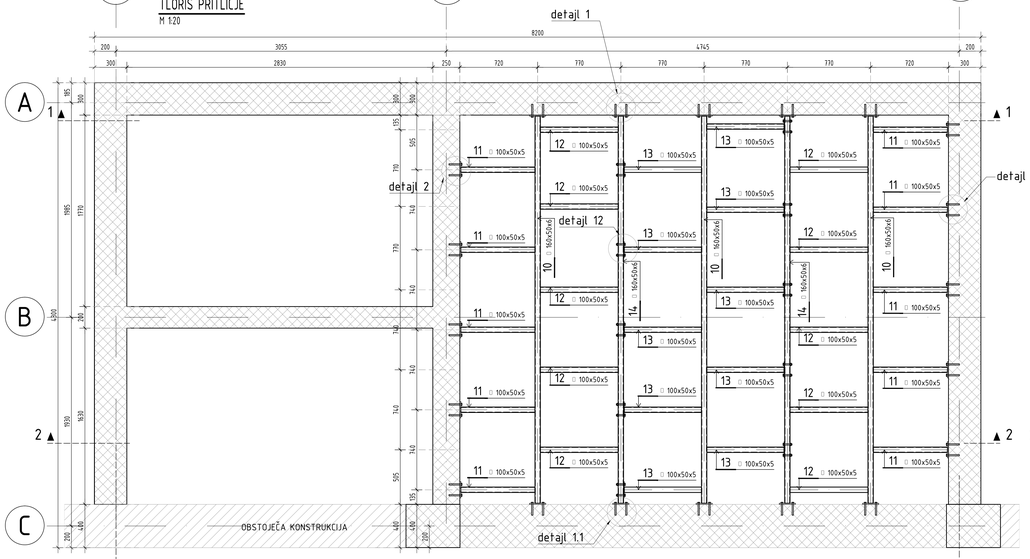
Štev.	Opis	Bruto teža	Neto teža
18	Q 424	1598.40	1086.23
18	Vsota	1598.40	1086.23

Projekt:
Št. projekta: 2022/17 SERS
Datum / čas:
Napotek:

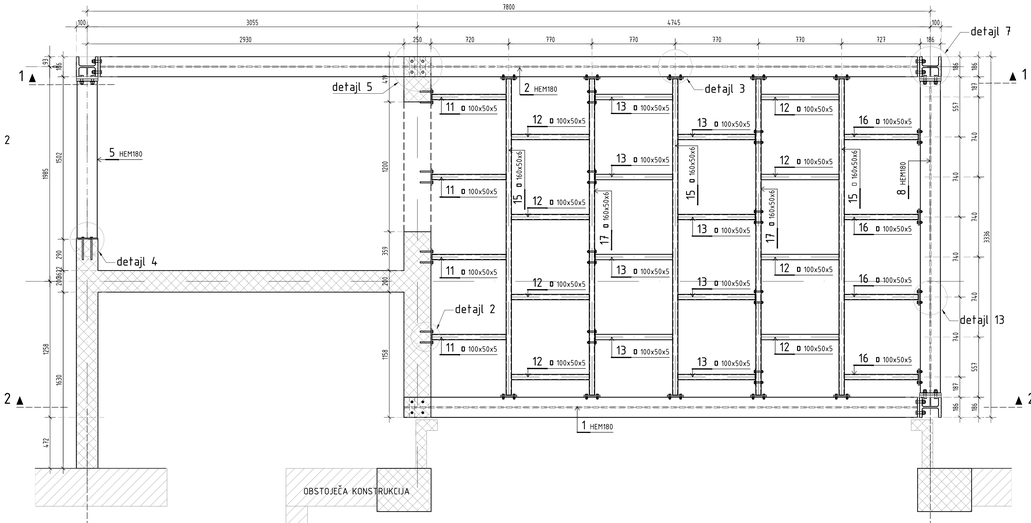
INŽENIRING BIRO ARMATURA

Gradbeni element	ID izvlečka	Število izvedb	Ravne palice [kg]		Krivljene palice [kg]		Poz. Število	Palice < 14 mm	Palice >= 14 mm	Palice [kg]	Mreže [kg]
			< 14 mm	>= 14 mm	< 14 mm	>= 14 mm					
SERS PRIZIDEK		1	340.0	728.5	1005.4	217.1	39	1345.4	945.6	2291.0	1614.2
Skupaj			**340**	**728.5**	**1005.4**	**217.1**	**39**	**1345.4**	**945.6**	**2291.0**	**1614.2**
Skupna teža jekla [kg]										**3905.2**	

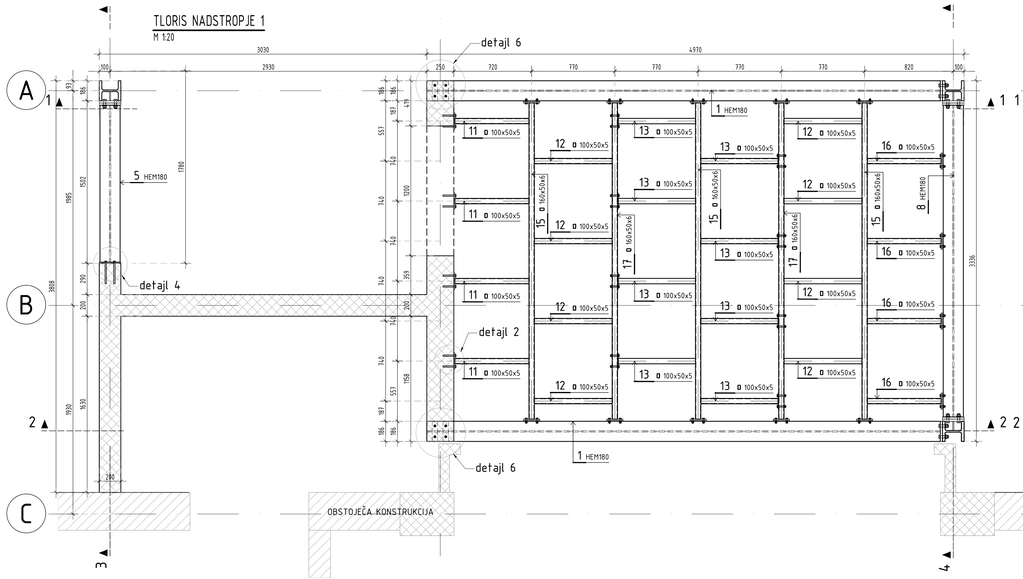
TLORIS PRITLIČJE
M 1:20



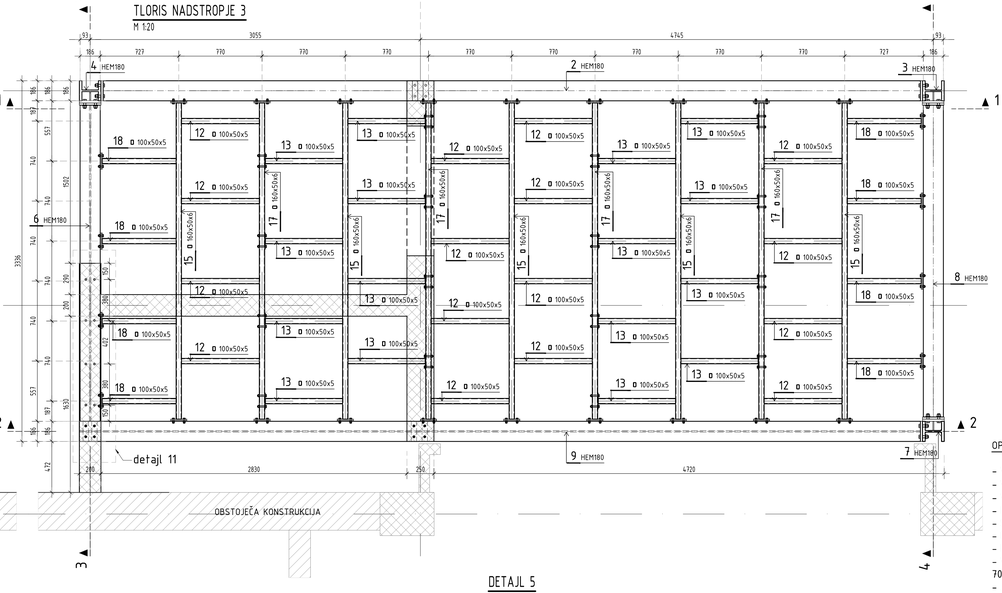
TLORIS NADSTROPJE 2
M 1:20



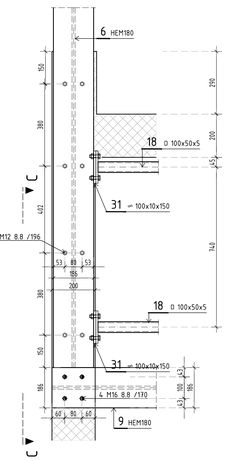
TLORIS NADSTROPJE 1
M 1:20



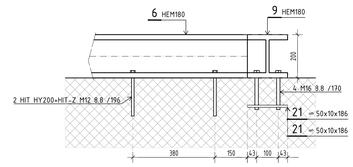
TLORIS NADSTROPJE 3
M 1:20



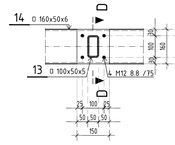
DETAJL 11
M 1:10



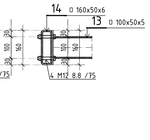
PREREZ C-C
M 1:10



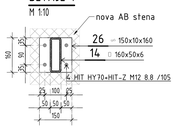
DETAJL 12
M 1:10



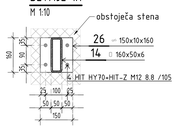
PREREZ D-D
M 1:10



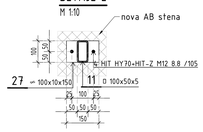
DETAJL 1
M 1:10



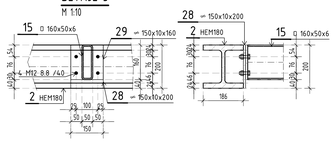
DETAJL 1.1
M 1:10



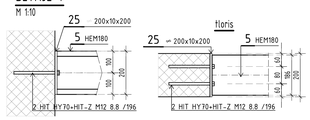
DETAJL 2
M 1:10



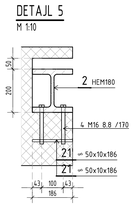
DETAJL 3
M 1:10



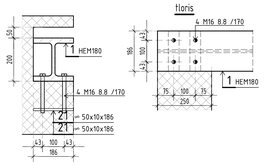
DETAJL 4
M 1:10



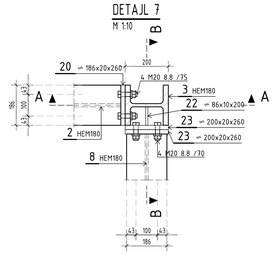
DETAJL 5
M 1:10



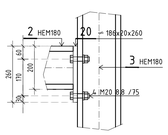
DETAJL 6
M 1:10



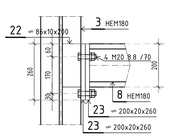
DETAJL 7
M 1:10



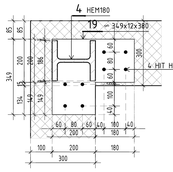
Prerez A-A
M 1:10



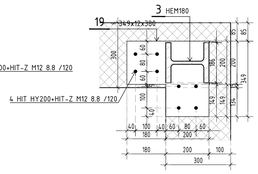
Prerez B-B
M 1:10



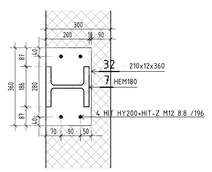
DETAJL 8
M 1:10



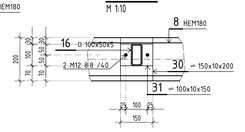
DETAJL 9
M 1:10



DETAJL 10
M 1:10



DETAJL 13
M 1:10



OPOMBE:

- Vsi sočelni zvari K in V morajo biti izvedeni s prevaritvijo korena.
- Vsi neoznačeni zvari so debeline a = 0,7 x tmin.
- Vsi neoznačeni zvari pri obojestranskem varjenju so a = 0,5 x tmin.
- Izvedbeni razred konstrukcije: EXC2 po SIST EN 1090-2:2008+A1:2012.
- Sprejemljivost varov skladno z razredom varov: C po EN ISO 5817:2003.
- Geometrijske tolerance skladno s SIST EN 1090-2:2008+A1:2012, Dodatek D.
- Kvaliteta osnovnega materiala: S235 J0.
- Vijačne zveze v skladu s SIST EN ISO 4014, SIST EN ISO 4032 in SIST EN ISO 7089, kvaliteta 8.8
- Jeklena konstrukcija AKZ po ISO 12944-1:2017, ISO 12944-2:2017 in EN ISO 14713-1:2017:
  trajnost VH
  kategorija izpostavljenosti C2
- Ostre robove pločevin se pobrusi v radiju r=3mm oz. v skladu z navodili proizvajalca antikorozijskega premaza.

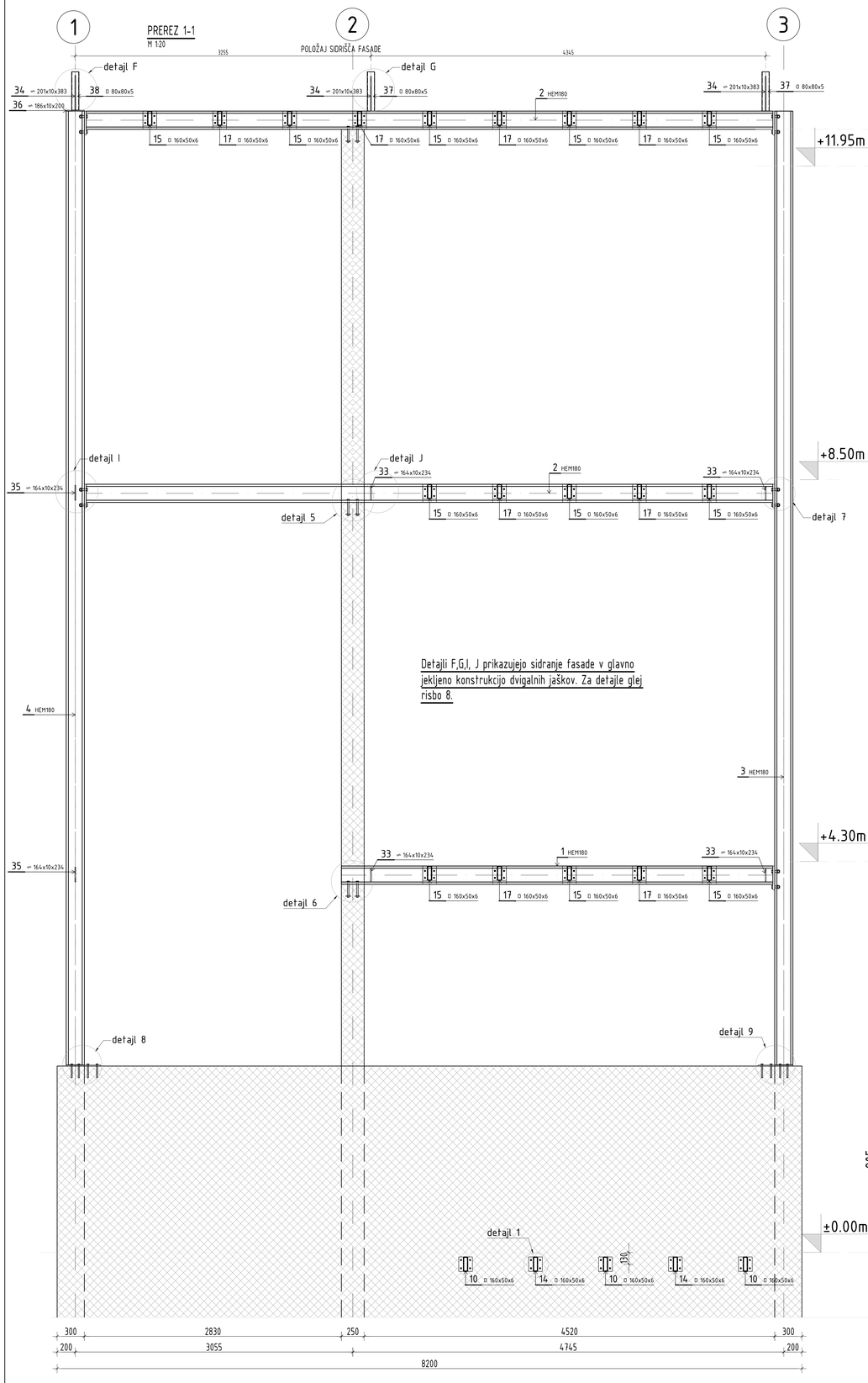
Vse mere je pred začetkom del potrebno preveriti in uskladiti z načrti arhitekture in dejanskimi merami na terenu!

datum:	sprememba:

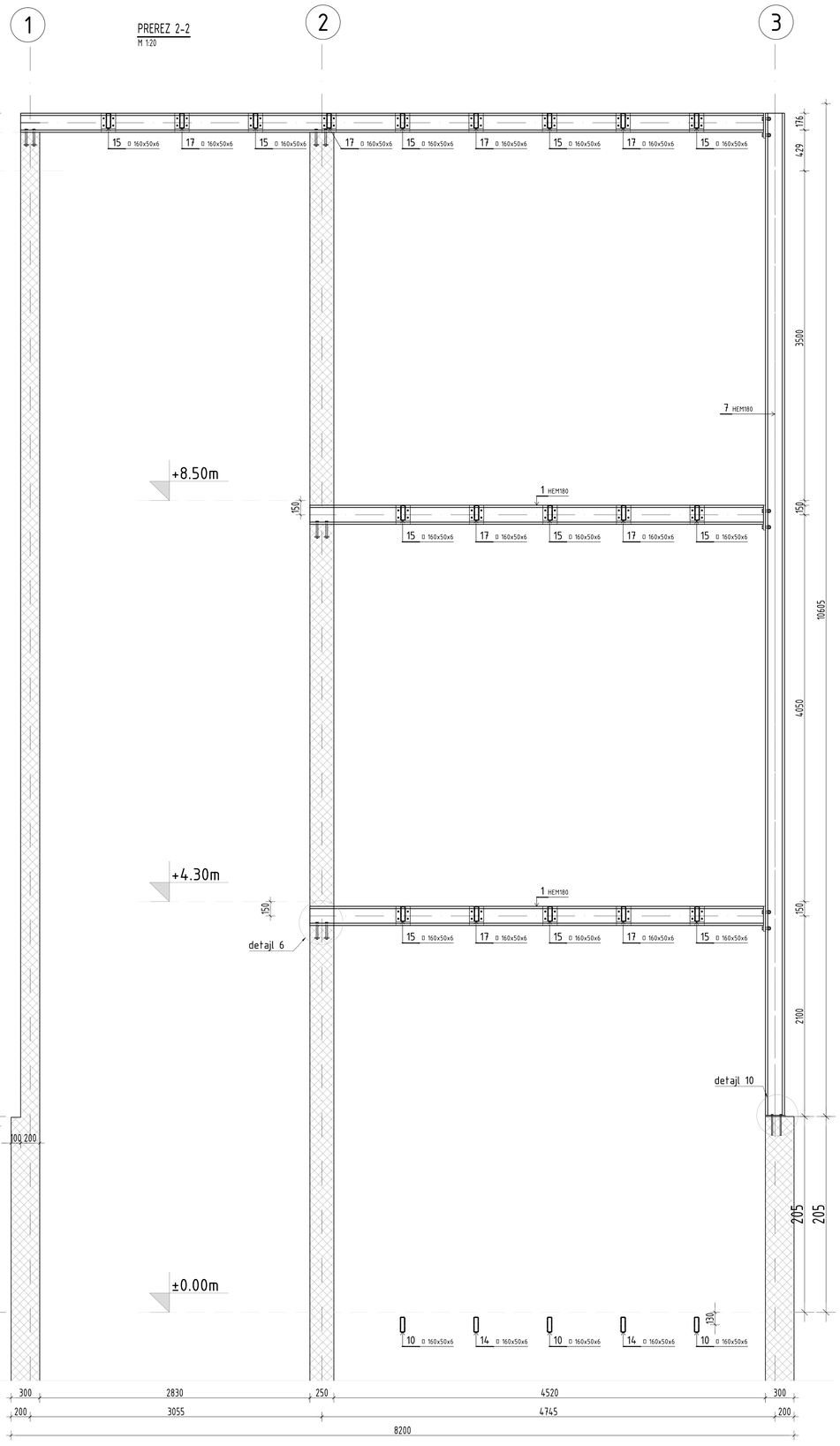
projektant:
INŽENIRSKI BIRO
ARMATURA
INŽENIRSKI BIRO ARMATURA d.o.o., ŽIŽKOVSKA CESTA 75, MARIBOR
www.armatura-sp.si info@armatura-sp.si +386 (0)41 425 760

št. projekta:	2022/17
investitor:	SREDNJA ELEKTRO RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR, SMETANOVA ULICA 6, MARIBOR
objekt:	SERŠ - PRIZIDAVA DVIGALA, VHOD GOSPOSVETSKA C.9
vrsta projekta:	PZI
vodja projekta:	DAVID MIŠIČ, univ. dipl. inž. arh. ZAPS A-1877
pooblaščen inženir:	UROŠ ŽVAN, univ. dipl. inž. grad. IZS G-0028
sodelavec:	LEA CALLIKU, mag. ing. civ. (Ita)
načrt, št.načrta:	GR. KONSTRUKCIJA 13/25-K
risba, merilo:	DELAVNIŠKA RISBA DVIGALNEGA JAŠKA 1/4 1:20 1:10
datum, št. lista:	JUNIJ 2025 4

PREREZ 1-1
M 1:20



PREREZ 2-2
M 1:20





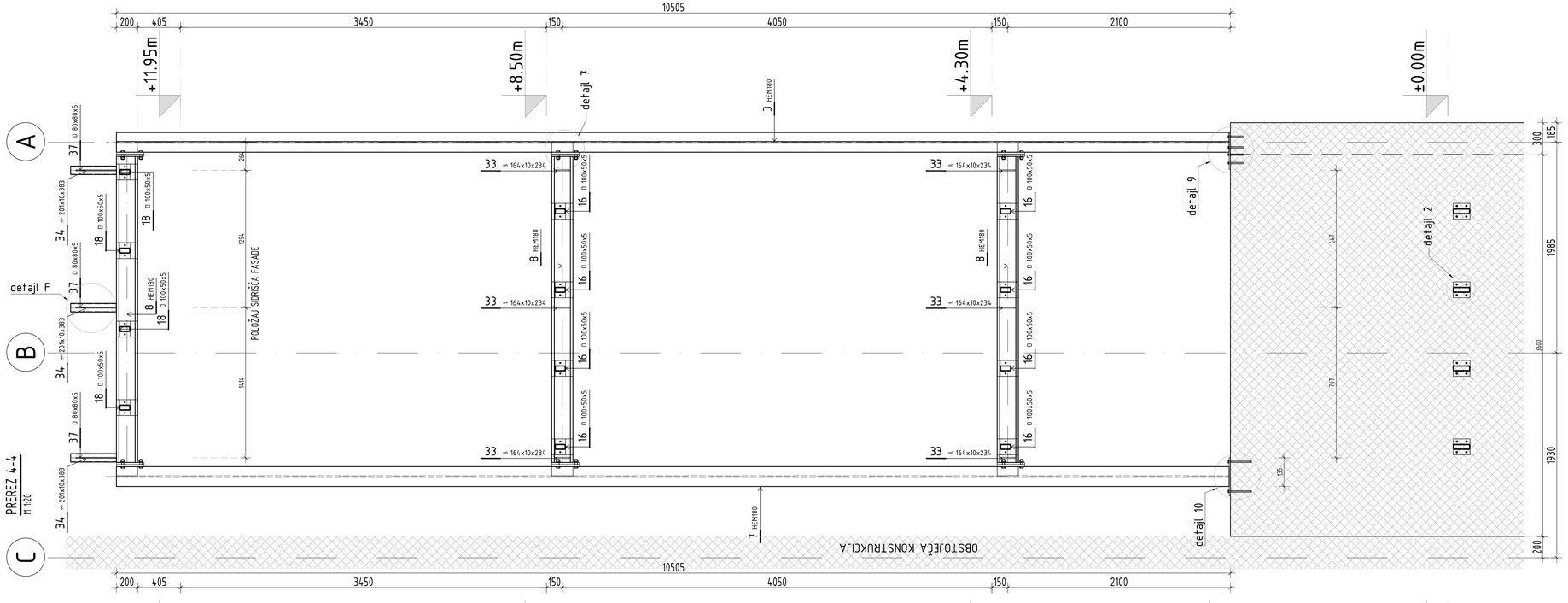
Detajli F,G,I, J prikazujejo sidranje fasade v glavno jekljeno konstrukcijo dvigalnih jaškov. Za detajle glej risbo 8.

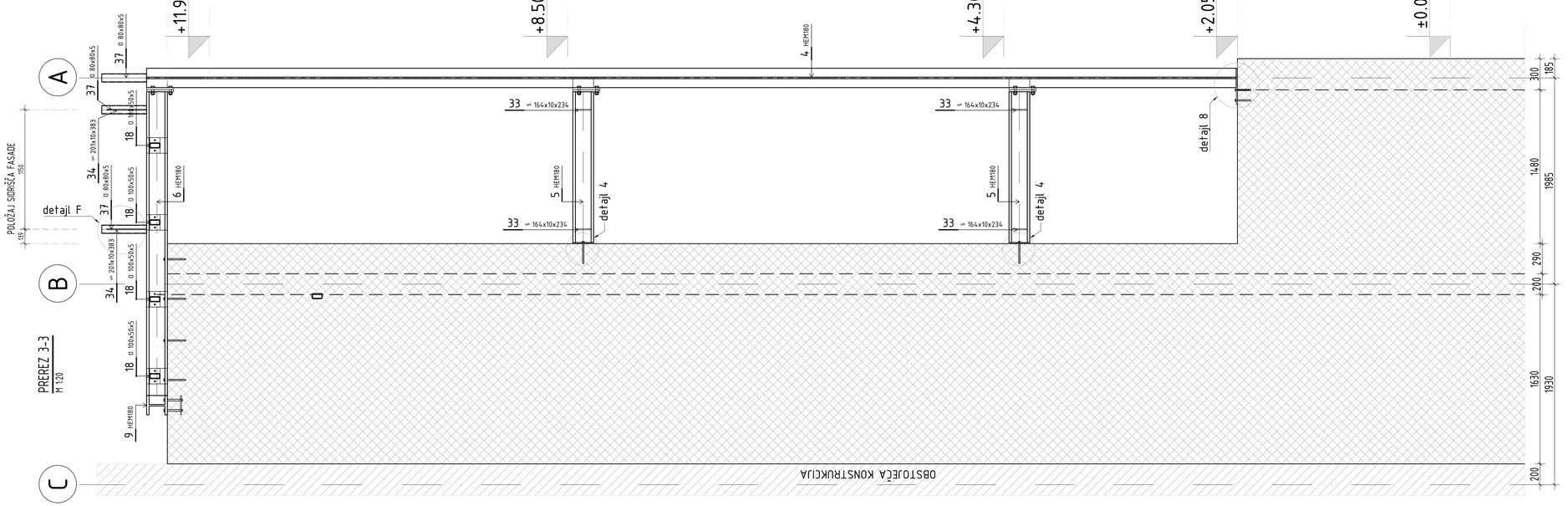
OPOMBE:

- Vsi sočelni zvari K in V morajo biti izvedeni s prevaritvijo korena.
- Vsi neoznačeni zvari so debeline a = 0,7 x tmin.
- Vsi neoznačeni zvari pri obojestranskem varjenju so a = 0,5 x tmin.
- Izvedbeni razred konstrukcije: EXC2 po SIST EN 1090-2:2008+A1:2012.
- Sprejemljivost varov skladno z razredom varov: C po EN ISO 5817:2003.
- Geometrijske tolerance skladno s SIST EN 1090-2:2008+A1:2012, Dodatek D.
- Kvaliteta osnovnega materiala: S235 J0.
- Vijačne zveze v skladu s SIST EN ISO 4014, SIST EN ISO 4032 in SIST EN ISO 7089, kvaliteta 8.8
- Jeklena konstrukcija AKZ po ISO 12944-1:2017, ISO 12944-2:2017 in EN ISO 14713-1:2017:
  trajnost VH
  kategorija izpostavljenosti C2
- Ostre robove pločevin se pobrusi v radiju r=3mm oz. v skladu z navodili proizvajalca antikorozijskega premaza.

Vse mere je pred začetkom del potrebno preveriti in uskladiti z načrti arhitekture in dejanskimi merami na terenu!

datum:	sprememba:
projektant:	INŽENIRING BIRO ARMATURA
	INŽENIRING BIRO ARMATURA d.o.o., ZIKOVSKA CESTA 35, MARIBOR www.armatura-us.si info@armatura-us.si +386 (0)41 425 341
št. projekta:	2022/17
investitor:	SREDNJA ELEKTRO RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR, SMETANOVA ULICA 6, MARIBOR
objekt:	SERŠ - PRIZIDAVA DVIGALA, VHOD GOSPOSVETSKA C.9
vrsta projekta:	PZI
vodja projekta:	DAVID MIŠIČ, univ. dipl. inž. arh. ZAPS A-1877
pooblaščen inženir:	UROŠ ŽVAN, univ. dipl. inž. grad. IZS G-0028
sodelavec:	LEA CALLIKU, mag. ing. civ. (Ita)
načrt, st.načrta:	GR. KONSTRUKCIJA 13/25-K
risba, merilo:	DELAVNIŠKA RISBA DVIGALNEGA JAŠKA 2/4 1:20 1:10
datum, št. lista:	JUNIJ 2025 5





Detajli F,G,I, J prikazujejo sidranje fasade v glavno jekljeno konstrukcijo dvigalnih jaškov. Za detajle glej risbo 8.

OPOMBE:

- Vsi sočelni zvari K in V morajo biti izvedeni s prevaritvijo korena.
- Vsi neoznačeni zvari so debeline a = 0,7 x tmin.
- Vsi neoznačeni zvari pri obojestranskem varjenju so a = 0,5 x tmin.
- Izvedbeni razred konstrukcije: EXC2 po SIST EN 1090-2:2008+A1:2012.
- Sprejemljivost varov skladno z razredom varov: C po EN ISO 5817:2003.
- Geometrijske tolerance skladno s SIST EN 1090-2:2008+A1:2012, Dodatek D.
- Kvaliteta osnovnega materiala: S235 J0.
- Vijačne zveze v skladu s SIST EN ISO 4014, SIST EN ISO 4032 in SIST EN ISO 7089, kvaliteta 8.8
- Jeklena konstrukcija AKZ po ISO 12944-1:2017, ISO 12944-2:2017 in EN ISO 14713-1:2017:
  - trajnost VH
  - kategorija izpostavljenosti C2
- Ostre robove pločevin se pobrusi v radiju r=3mm oz. v skladu z navodili proizvajalca antikorozijskega premaza.

Vse mere je pred začetkom del potrebno preveriti in uskladiti z načrti arhitekture in dejanskimi merami na terenu!

datum:	sprememba:

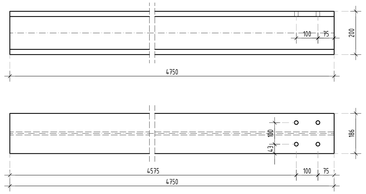
projektant:

INŽENIRSKI BIRO
ARMATURA

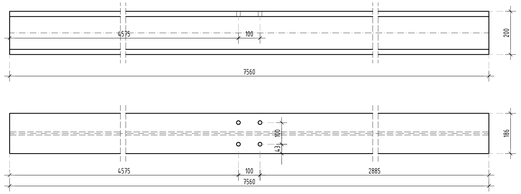
INŽENIRNI BIRO ARMATURA d.o.o., ZIKOVSKA CESTA 75, MARIBOR
www.armatura-uz.si info@armatura-uz.si +386 (0)41 425 343

št. projekta:	2022/17	
investitor:	SREDNJA ELEKTRO RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR, SMETANOVA ULICA 6, MARIBOR	
objekt:	SERŠ - PRIZIDAVA DVIGALA, VHOD GOSPOSVETSKA C.9	
vrsta projekta:	PZI	
vodja projekta:	DAVID MIŠIČ, univ. dipl. inž. arh.	ZAPS A-1877
pooblaščen inženir:	UROŠ ŽVAN, univ. dipl. inž. grad.	IZS G-0028
sodelavec:	LEA CALLIKU, mag. ing. civ. (Ita)	
načrt, st.načrta:	GR. KONSTRUKCIJA	13/25-K
risba, merilo:	DELAVNIŠKA RISBA DVIGALNEGA JAŠKA 3/4	1:20 1:10
datum, št. lista:	JUNIJ 2025	6

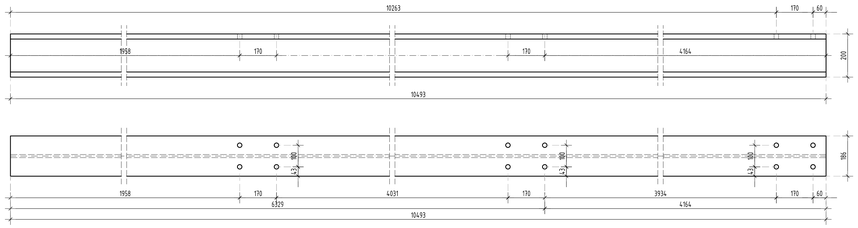
POZ 1, HEM180, l=4750 mm, 3 kom



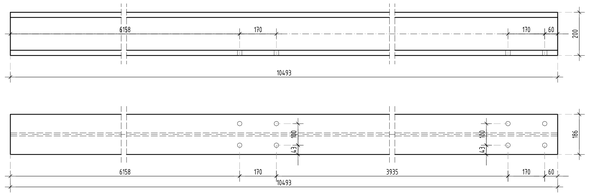
POZ 2, HEM180, l=7560 mm, 2 kom



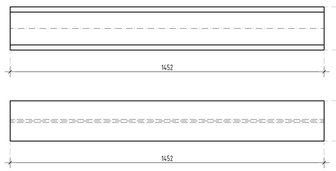
POZ 3, HEM180, l=10493 mm, 1 kom



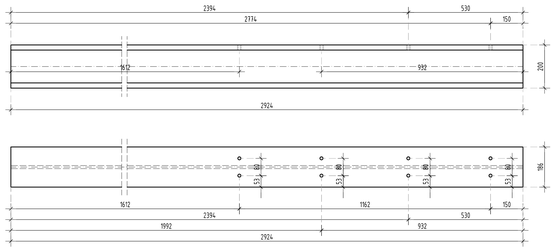
POZ 4, HEM180, l=10493 mm, 1 kom



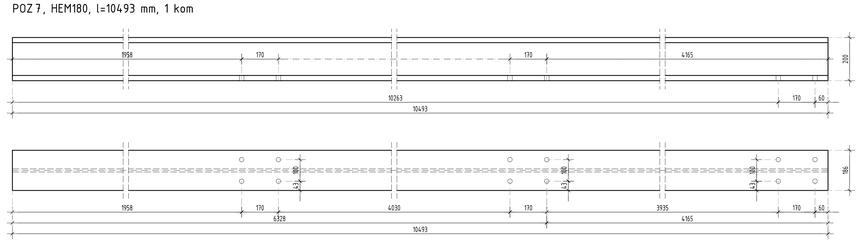
POZ 5, HEM180, l=1452 mm, 2 kom



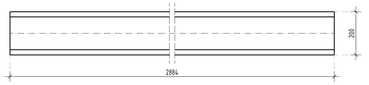
POZ 6, HEM180, l=2924 mm, 1 kom



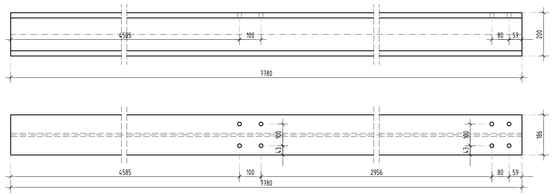
POZ 7, HEM180, l=10493 mm, 1 kom



POZ 8, HEM180, l=2884 mm, 3 kom



POZ 9, HEM180, l=7780 mm, 1 kom



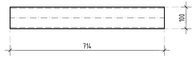
POZ 10, □ 160x50x6, l=3580 mm, 3 kom



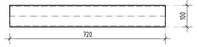
POZ 11, □ 100x50x5, l=685 mm, 18 kom



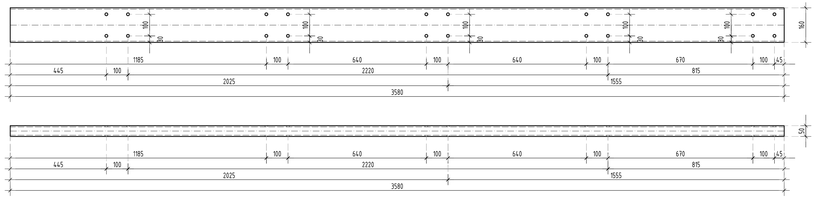
POZ 13, □ 100x50x5, l=714 mm, 42 kom



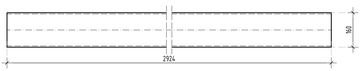
POZ 12, □ 100x50x5, l=720 mm, 42 kom



POZ 14, □ 160x50x6, l=3580 mm, 2 kom



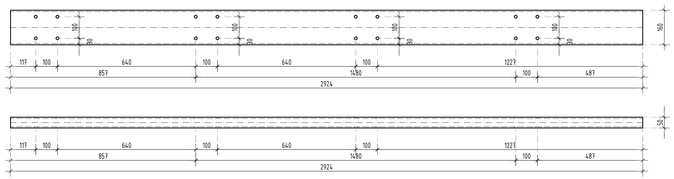
POZ 15, □ 160x50x6, l=2924 mm, 11 kom



POZ 16, □ 100x50x5, l=682 mm, 8 kom



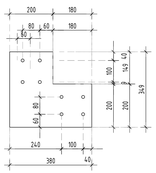
POZ 17, □ 160x50x6, l=2924 mm, 8 kom



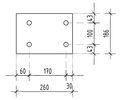
POZ 18, □ 100x50x5, l=682 mm, 8 kom



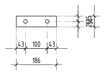
POZ 19 (380 x 349, d=12), 4 kom



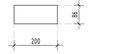
POZ 20 (260 x 186, d=20), 8 kom



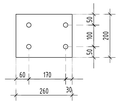
POZ 21 (186 x 50, d=10), 14 kom



POZ 22 (200 x 86, d=10), 9 kom



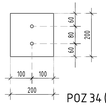
POZ 23 (260 x 200, d=20), 18 kom



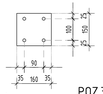
POZ 24 (150 x 160, d=6), 42 kom



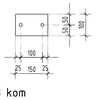
POZ 25 (200 x 200, d=10), 2 kom



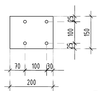
POZ 26 (160 x 150, d=10), 10 kom



POZ 27 (150 x 100, d=10), 18 kom



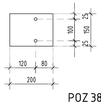
POZ 28 (200 x 150, d=10), 38 kom



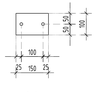
POZ 29 (160 x 150, d=10), 38 kom



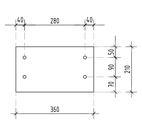
POZ 30 (200 x 150, d=10), 16 kom



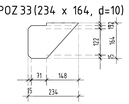
POZ 31 (150 x 100, d=10), 16 kom



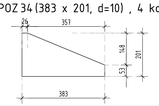
POZ 32 (360 x 210, d=12), 1 kom



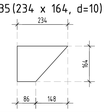
POZ 33 (234 x 164, d=10), 14 kom



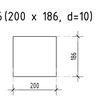
POZ 34 (383 x 201, d=10), 4 kom



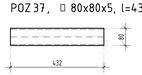
POZ 35 (234 x 164, d=10), 3 kom



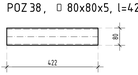
POZ 36 (200 x 186, d=10), 1 kom



POZ 37, □ 80x80x5, l=432 mm, 10 kom



POZ 38, □ 80x80x5, l=422 mm, 1 kom



OPOMBE:

- Vsi sočelni zvari K in V morajo biti izvedeni s prevaritvijo korena.
- Vsi neoznačeni zvari so debeline a = 0,7 x tmin.
- Vsi neoznačeni zvari pri obojestranskem varjenju so a = 0,5 x tmin.
- Izvedbeni razred konstrukcije: EXC2 po SIST EN 1090-2:2008+A1:2012.
- Sprejemljivost varov skladno z razredom varov: C po EN ISO 5817:2003.
- Geometrijske tolerance skladno s SIST EN ISO 1090-2:2008+A1:2012, Dodatek D.
- Kvaliteta osnovnega materiala: S235 J0.
- Vijačne zveze v skladu s SIST EN ISO 4014, SIST EN ISO 4032 in SIST EN ISO 7089, kvaliteta 8.8
- Jeklena konstrukcija AKZ po ISO 12944-1:2017, ISO 12944-2:2017 in EN ISO 14713-1:2017:
  - trajnost VH
  - kategorija izpostavljenosti C2
- Ostre robove pločevin se pobrusi v radiju r=3mm oz. v skladu z navodili proizvajalca antikorozijskega premaza.

Vse mere je pred začetkom del potrebno preveriti in uskladiti z načrti arhitekture in dejanskimi merami na terenu!

datum:	sprememba:

projektant:

INŽENIRING BIRO ARMATURA

RAČUNSKO BIRO ARMATURA d.o.o., ŽIKOVSKA CESTA 79, MARIBOR
www.armatura-si.si info@armatura-si.si +386 (0)41 425 747

št. projekta:	2022/17
investitor:	SREDNJA ELEKTRO RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR, SMETANOVA ULICA 6, MARIBOR
objekt:	SERŠ - PRIZIDAVA DVIGALA, VHOD GOSPOSVETSKA C.9
vrsta projekta:	PZI
vodja projekta:	DAVID MIŠIČ, univ. dipl. inž. arh. ZAPS A-1877
pooblaščen inženir:	UROŠ ŽVAN, univ. dipl. inž. grad. IZS G-0028
sodelavec:	LEA CALLIKU, mag. ing. civ. (Ita)
načrt, št.načrta:	GR. KONSTRUKCIJA 13/25-K
risba, merilo:	DELAVNIŠKA RISBA DVIGALNEGA JAŠKA 4/4 1:20 1:10
datum, št. lista:	JUNIJ 2025 7

Palice in pločevine - specifikacija									
POZ	Tip	Material	n [kos]	Širina [mm]	Debelina [mm]	Dolžina [mm]	Enotna teža [kg/m]	Teža na kos. [kg]	Skupna teža [kg]
dvigalo (1 pcs.)									
1	HEM180	S235J0	3			4750.00	88.90	422.29	1266.86
2	HEM180	S235J0	2			7560.00	88.90	672.10	1344.20
3	HEM180	S235J0	1			10493.00	88.90	932.85	932.85
4	HEM180	S235J0	1			10493.00	88.90	932.85	932.85
5	HEM180	S235J0	2			1452.26	88.90	129.11	258.22
6	HEM180	S235J0	1			2924.00	88.90	259.95	259.95
7	HEM180	S235J0	1			10493.00	88.90	932.85	932.85
8	HEM180	S235J0	3			2884.00	88.90	256.39	769.18
9	HEM180	S235J0	1			7780.00	88.90	691.66	691.66
10	▢160x50x6	S235J0	3			3580.00	18.27	65.39	196.18
11	▢100x50x5	S235J0	18			685.00	10.68	7.32	131.75
12	▢100x50x5	S235J0	42			720.00	10.68	7.69	323.11
13	▢100x50x5	S235J0	42			714.00	10.68	7.63	320.42
14	▢160x50x6	S235J0	2			3580.00	18.27	65.39	130.79
15	▢160x50x6	S235J0	11			2924.00	18.27	53.41	587.52
16	▢100x50x5	S235J0	8			682.00	10.68	7.29	58.30
17	▢160x50x6	S235J0	8			2924.00	18.27	53.41	427.29
18	▢100x50x5	S235J0	8			682.00	10.68	7.29	58.30
19	▱349x12x380	S235J0	4	349.00	12.00	380.00	96.00	12.73	50.93
20	▱186x20x260	S235J0	8	186.00	20.00	260.00	160.00	7.74	61.90
21	▱50x10x186	S235J0	14	50.00	10.00	186.00	80.00	0.74	10.42
22	▱86x10x200	S235J0	9	85.75	10.00	200.00	80.00	1.37	12.35
23	▱200x20x260	S235J0	18	200.00	20.00	260.00	160.00	8.32	149.76
24	▱160x6x150	S235J0	42	160.00	6.00	150.00	48.00	1.15	48.38
25	▱200x10x200	S235J0	2	200.00	10.00	200.00	80.00	3.20	6.40
26	▱150x10x160	S235J0	10	150.00	10.00	160.00	80.00	1.92	19.20
27	▱100x10x150	S235J0	18	100.00	10.00	150.00	80.00	1.20	21.60
28	▱150x10x200	S235J0	38	150.00	10.00	200.00	80.00	2.40	91.20
29	▱150x10x160	S235J0	38	150.00	10.00	160.00	80.00	1.92	72.96
30	▱150x10x200	S235J0	16	150.00	10.00	200.00	80.00	2.40	38.40
31	▱100x10x150	S235J0	16	100.00	10.00	150.00	80.00	1.20	19.20

Palice in pločevine - specifikacija									
POZ	Tip	Material	n [kos]	Širina [mm]	Debelina [mm]	Dolžina [mm]	Enotna teža [kg/m]	Teža na kos. [kg]	Skupna teža [kg]
32	⏥210x12x360	S235J0	1	210.00	12.00	360.00	96.00	7.26	7.26
33	⏥164x10x234	S235J0	14	164.00	10.00	233.75	80.00	3.07	42.94
34	⏥201x10x383	S235J0	4	201.00	10.00	382.50	80.00	6.15	24.60
35	⏥164x10x234	S235J0	3	164.00	10.00	233.75	80.00	3.07	9.20
36	⏥186x10x200	S235J0	1	186.00	10.00	200.00	80.00	2.98	2.98
37	□80x80x5	S235J0	10			432.00	11.48	4.96	49.62
38	□80x80x5	S235J0	1			422.00	11.48	4.85	4.85
Skupaj									10366.41

Profili - rekapitulacija

Tip profila	Material	Enotna teža [kg/m]	Skupna teža [kg]
HEM180	S235J0	88.90	7388.63
▢160x50x6	S235J0	18.27	1341.77
▢80x80x5	S235J0	11.48	54.46
▢100x50x5	S235J0	10.68	891.87
Skupaj			9676.74

Pločevina - rekapitulacija

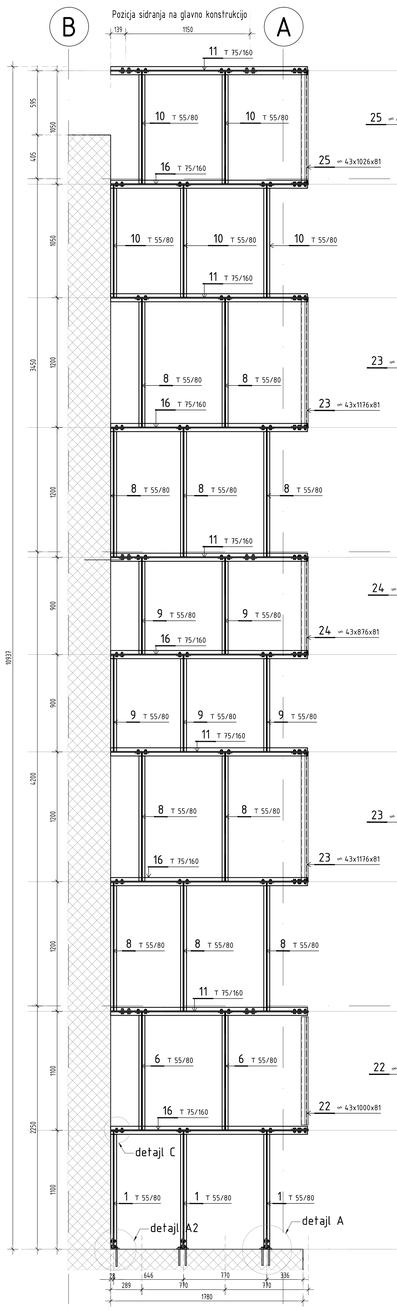
Debelina [mm]	Material	Enotna teža [kg/m2]	Skupna teža [kg]
6	S235J0	48.00	48.38
12	S235J0	96.00	58.18
10	S235J0	80.00	371.44
20	S235J0	160.00	211.66
Skupaj			689.67

Zbirni izvleček	
Sklop	Skupna teža [kg]
dvigalo (1 pcs.)	10366.41
Skupaj	10366.41
Skupaj (+ za spojna sredstva 3%)	10677.40

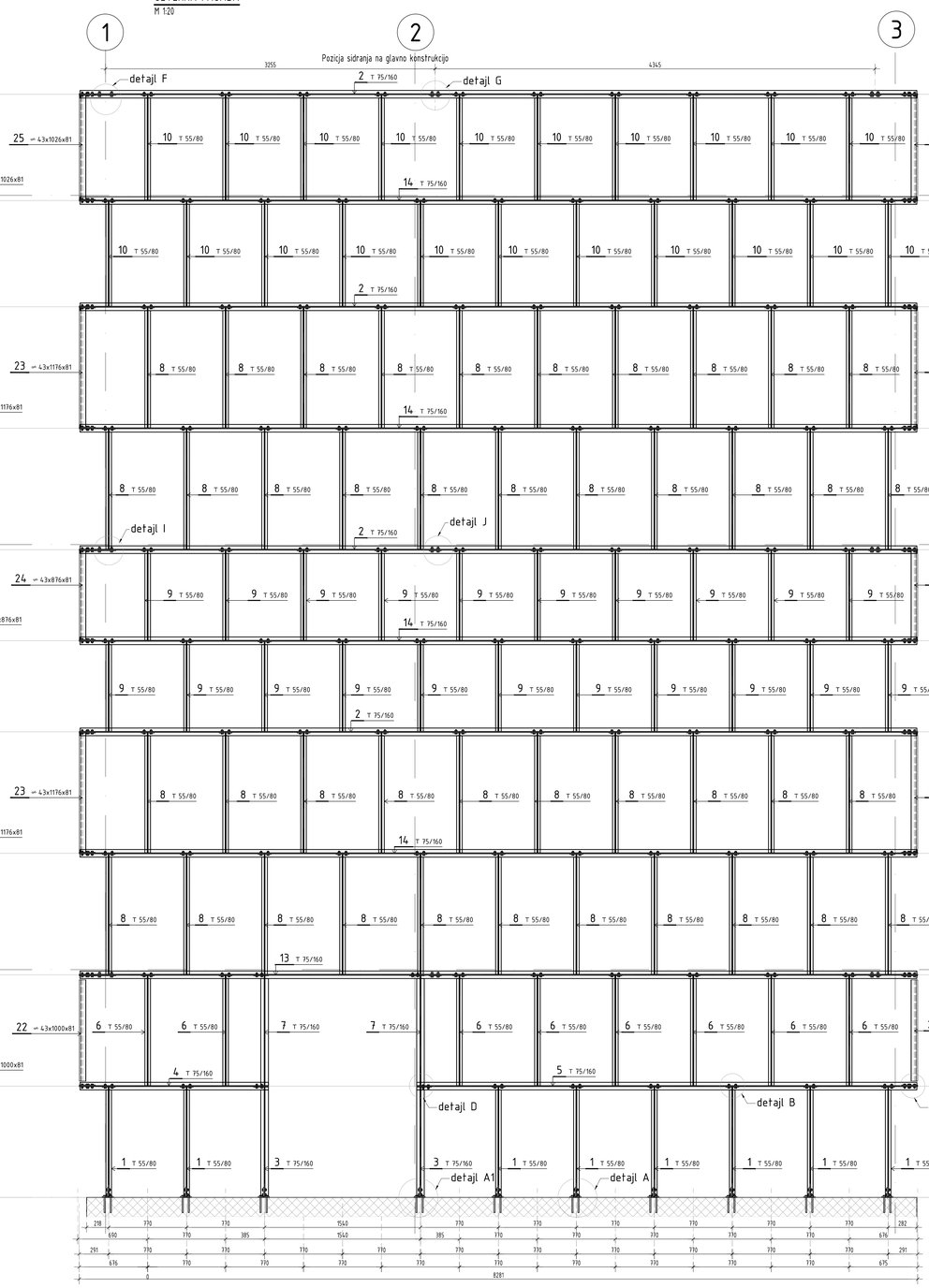
Rekapitulacija vijakov				
Tip vijaka ISO 4014	Material	Št. kosov	Dolžina [mm]	Št. matic ISO 4034
HIT HY200+HIT-Z M12	8.8	76	105.0	0
HIT HY200+HIT-Z M12	8.8	16	120.0	0
HIT HY200+HIT-Z M12	8.8	16	196.0	0
M12	8.8	184	40.0	184
M12	8.8	156	75.0	156
M16	8.8	28	170.0	28
M20	8.8	36	70.0	36
M20	8.8	32	75.0	32

Rekapitulacija podložk				
Opis	Število kosov	Notranji premer [mm]	Zunanja dimenzija [mm]	Debelina [mm]
ISO 7090	340	12.5	24.0	1.5
ISO 7090	68	21.0	37.0	8.0

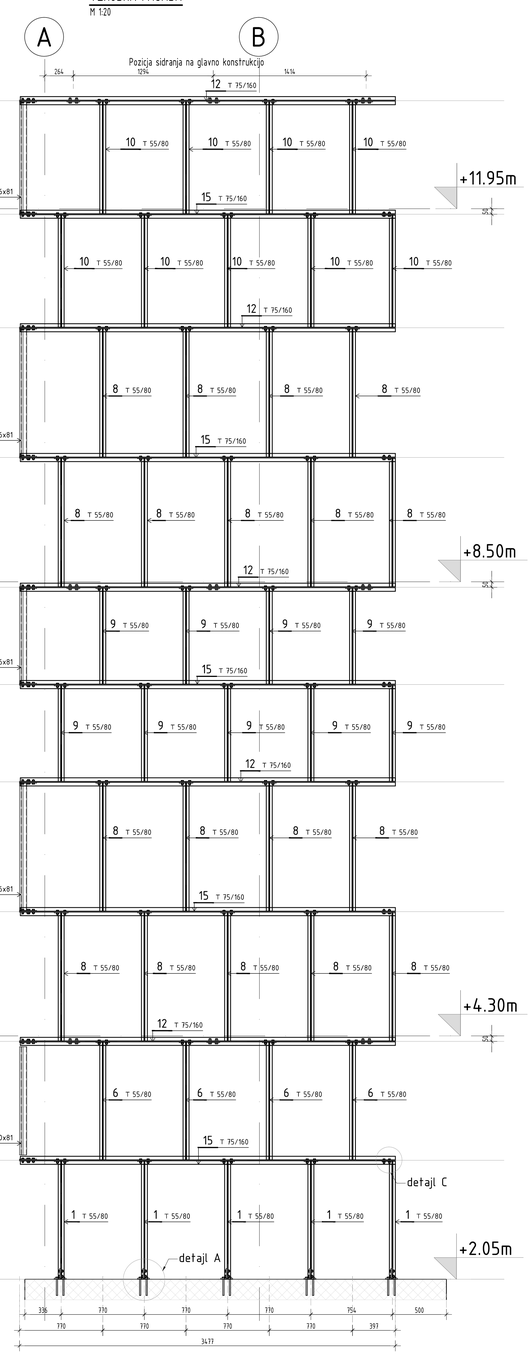
ZAHODNA FASADA
M 1:20



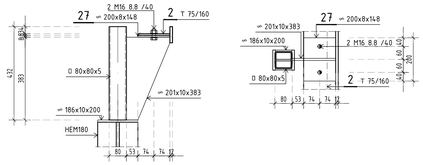
SEVERNA FASADA
M 1:20



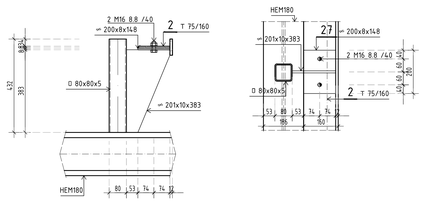
VZHODNA FASADA
M 1:20



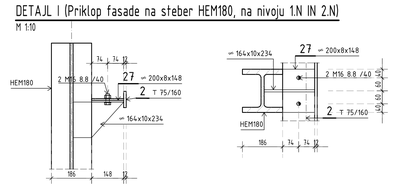
DETAJL F (Priklop fasade na atika v osi 1-A, na nivoju 3.N)
M 1:10



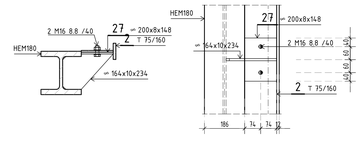
DETAJL G (Priklop fasade na atika, na nivoju 3.N)
M 1:10



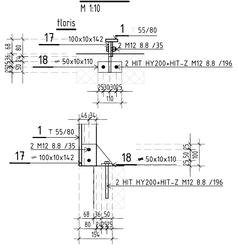
DETAJL I (Priklop fasade na steber HEM180, na nivoju 1.N IN 2.N)
M 1:10



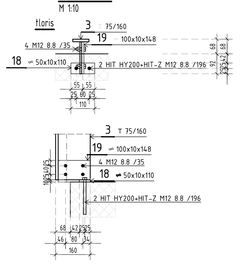
DETAJL I (Priklop fasade na nosilec HEM180, na nivoju 1.N IN 2.N)
M 1:10



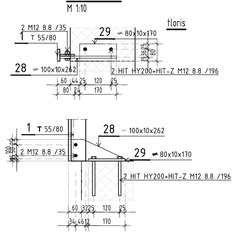
DETAJL A
M 1:10



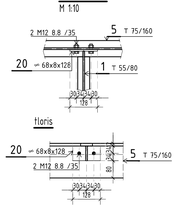
DETAJL A1
M 1:10



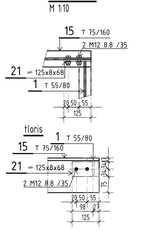
DETAJL A2
M 1:10



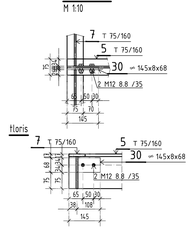
DETAJL B
M 1:10



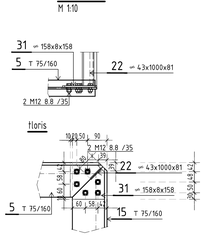
DETAJL C
M 1:10



DETAJL D
M 1:10



DETAJL E
M 1:10

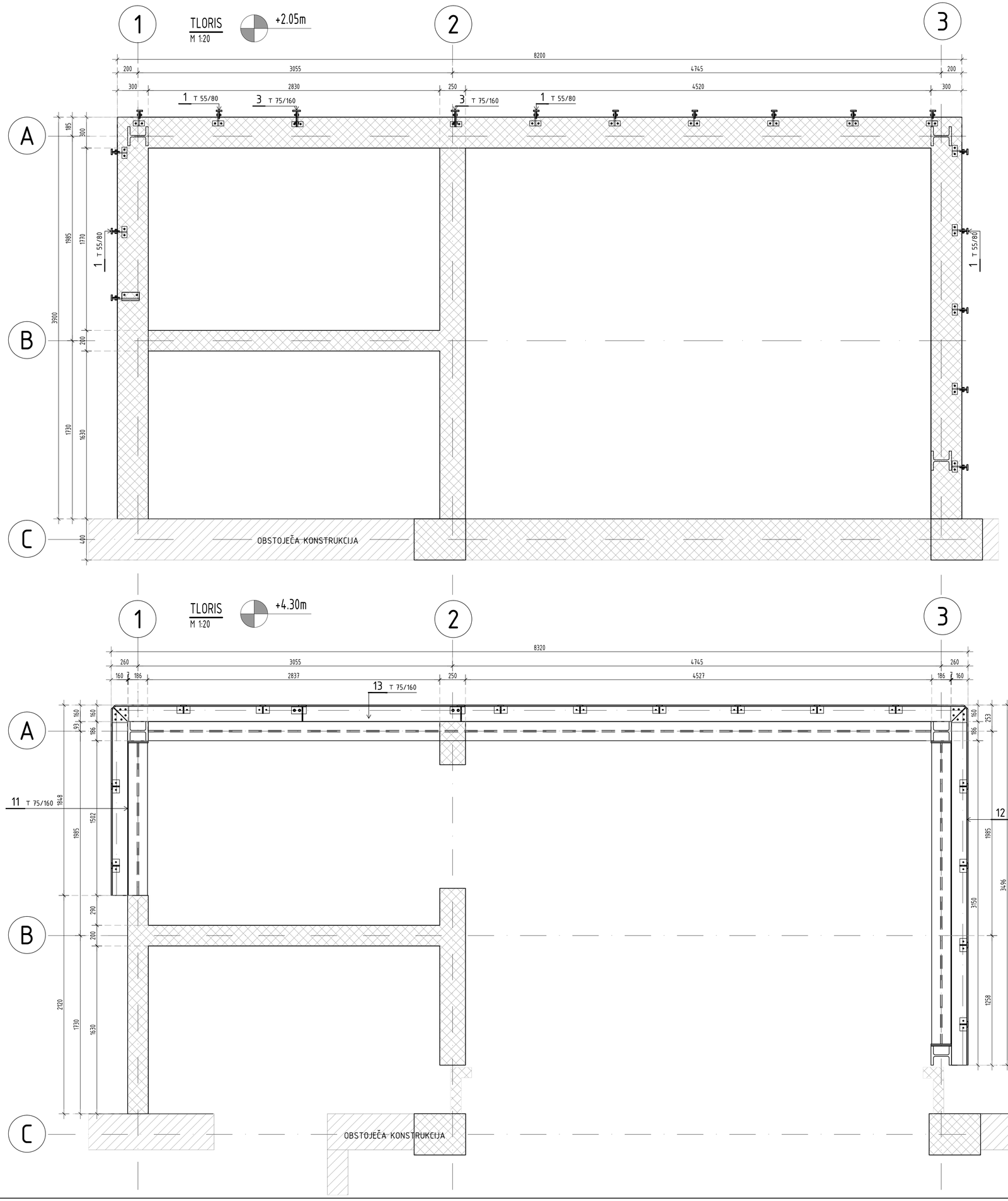


OPOMBE:

- Vsi sočelni zvari K in V morajo biti izvedeni s prevaritvijo korena.
- Vsi neoznačeni zvari so debeline a = 0,7 x tmin.
- Vsi neoznačeni zvari pri obojestranskem varjenju so a = 0,5 x tmin.
- Izvedbeni razred konstrukcije: EXC2 po SIST EN 1090-2:2008+A1:2012.
- Sprejemljivost varov skladno z razredom varov: C po EN ISO 5817:2003.
- Geometrijske tolerance skladno s SIST EN 1090-2:2008+A1:2012, Dodatek D.
- Kvaliteta osnovnega materiala: S235 J0.
- Vijačne zveze v skladu s SIST EN ISO 4014, SIST EN ISO 4032 in SIST EN ISO 7089, kvaliteta 8.8
- Jeklena konstrukcija AKZ po ISO 12944-1:2017, ISO 12944-2:2017 in EN ISO 14713-1:2017:
  - trajnost VH
  - kategorija izpostavljenosti C2
- Ostre robove pločevin se pobrusi v radiju r=3mm oz. v skladu z navodili proizvajalca antikorozijskega premaza.

Vse mere je pred začetkom del potrebno preveriti in uskladiti z načrti arhitekture in dejanskimi merami na terenu!

datum:	spremenba:
projektant:	INŽENIRSKI BIRO ARMATURA INŽENIRSKI BIRO ARMATURA d.o.o., ZRKOVSKA CESTA 79, MARIBOR www.armatura.si.si info@armatura.si.si +386 (0)40 425 769
št. projekta:	2022/17
investitor:	SREDNJA ELEKTRO RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR, SMETANOVA ULICA 6, MARIBOR
objekt:	SERŠ - PRIZIDAVA DVIGALA, VHOD GOSPOSVETSKA C.9
vrsta projekta:	PZI
vodja projekta:	DAVID MIŠIČ, univ. dipl. inž. arh. ZAPS A-1877
pooblaščen inženir:	UROŠ ŽVAN, univ. dipl. inž. grad. IZS G-0028
sodelavec:	LEA CALLIKU, mag. ing. civ. (Ita)
načrt, st.načrta:	GR. KONSTRUKCIJA 13/25-K
risba, merilo:	DELAVNIŠKA RISBA FASADA 1:20 1:10
datum, št. lista:	JUNIJ 2025 8



OPOMBE:

- Vsi sočelni zvari K in V morajo biti izvedeni s prevaritvijo korena.
- Vsi neoznačeni zvari so debeline a = 0,7 x tmin.
- Vsi neoznačeni zvari pri obojestranskem varjenju so a = 0,5 x tmin.
- Izvedbeni razred konstrukcije: EXC2 po SIST EN 1090-2:2008+A1:2012.
- Sprejemljivost varov skladno z razredom varov: C po EN ISO 5817:2003.
- Geometrijske tolerance skladno s SIST EN 1090-2:2008+A1:2012, Dodatek D.
- Kvaliteta osnovnega materiala: S235 J0.
- Vijačne zveze v skladu s SIST EN ISO 4014, SIST EN ISO 4032 in SIST EN ISO 7089, kvaliteta 8.8
- Jeklena konstrukcija AKZ po ISO 12944-1:2017, ISO 12944-2:2017 in EN ISO 14713-1:2017:
  trajnost VH
  kategorija izpostavljenosti C2
- Ostre robove pločevin se pobrusi v radiju r=3mm oz. v skladu z navodili proizvajalca antikorozijskega premaza.

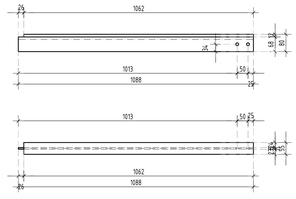
Vse mere je pred začetkom del potrebno preveriti in uskladiti z načrti arhitekture in dejanskimi merami na terenu!

datum:	sprememba:

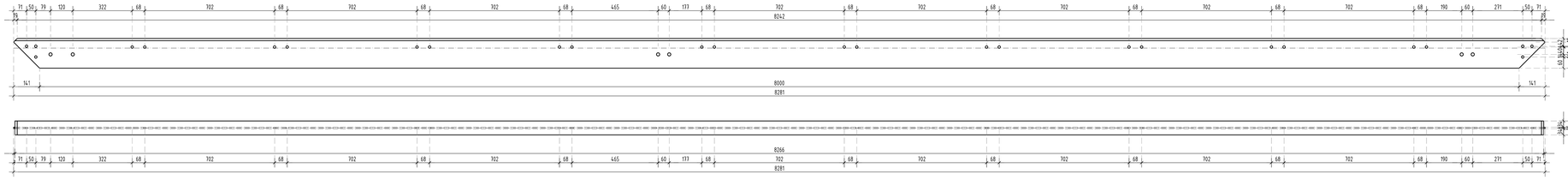
projektant:
INŽENIRING BIRO ARMATURA
INŽENIRING BIRO ARMATURA d.o.o., ZRKOVSKA CESTA 75, MARIBOR
www.armatura-uz.si info@armatura-uz.si +386 (0)41 425 341

št. projekta:	2022/17	
investitor:	SREDNJA ELEKTRO RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR, SMETANOVA ULICA 6, MARIBOR	
objekt:	SERŠ - PRIZIDAVA DVIGALA, VHOD GOSPOSVETSKA C.9	
vrsta projekta:	PZI	
vodja projekta:	DAVID MIŠIČ, univ. dipl. inž. arh.	ZAPS A-1877
pooblaščen inženir:	UROŠ ŽVAN, univ. dipl. inž. grad.	IZS G-0028
sodelavec:	LEA CALLIKU, mag. ing. civ. (Ita)	
načrt, st.načrta:	GR. KONSTRUKCIJA	13/25-K
risba, merilo:	DELAVNIŠKA RISBA TLORISA FASADE	1:20 1:10
datum, št. lista:	JUNIJ 2025	9

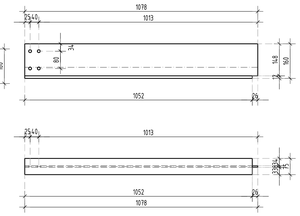
POZ 1, T 55/80, l=1088 mm, 16 kom



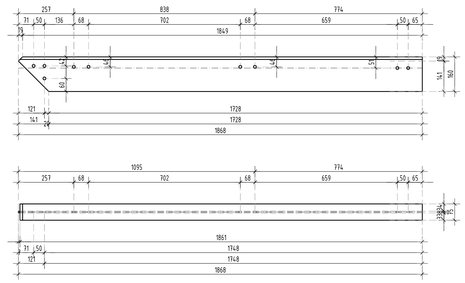
POZ 2, T 75/160, l=8281 mm, 4 kom



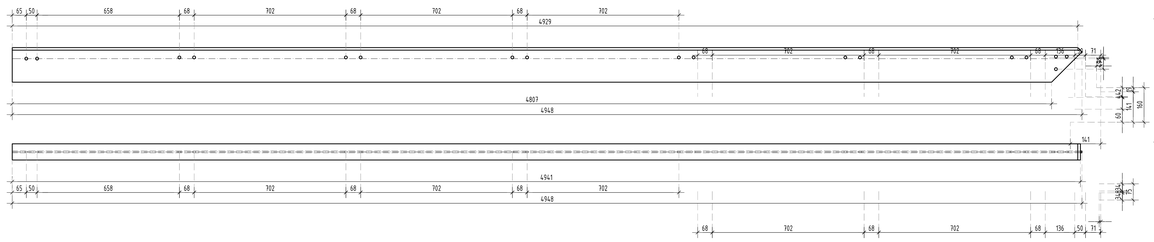
POZ 3, T 75/160, l=1078 mm, 2 kom



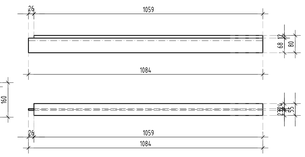
POZ 4, T 75/160, l=1868 mm, 1 kom



POZ 5, T 75/160, l=4948 mm, 1 kom



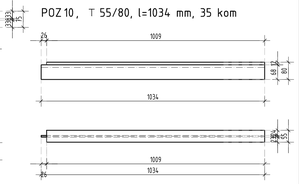
POZ 6, T 55/80, l=1084 mm, 14 kom



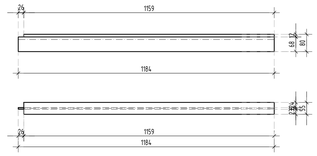
POZ 7, T 75/160, l=1084 mm, 2 kom



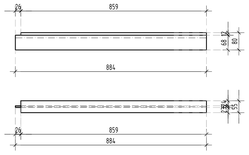
POZ 10, T 55/80, l=1034 mm, 35 kom



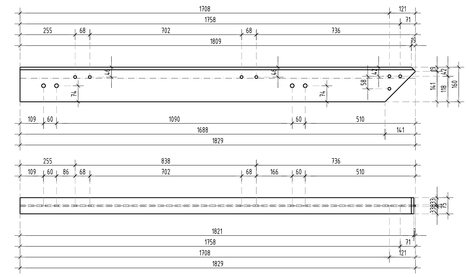
POZ 8, T 55/80, l=1184 mm, 70 kom



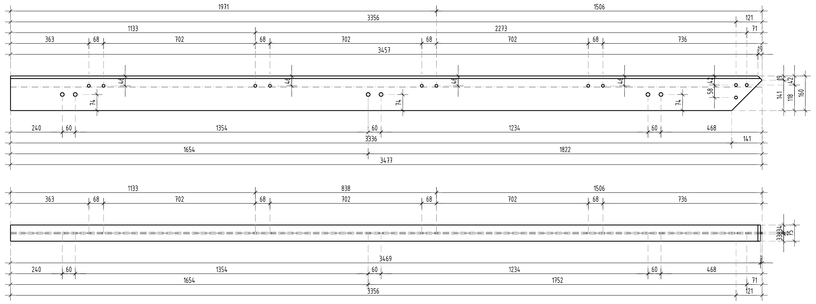
POZ 9, T 55/80, l=884 mm, 35 kom



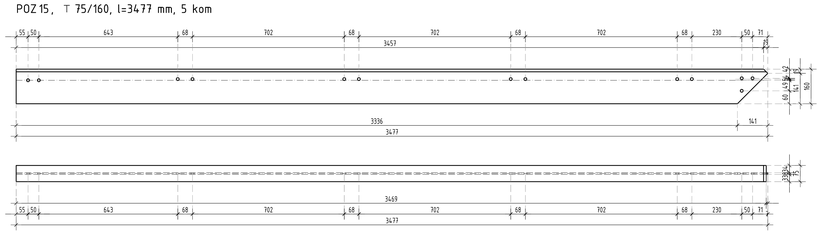
POZ 11, T 75/160, l=1829 mm, 5 kom



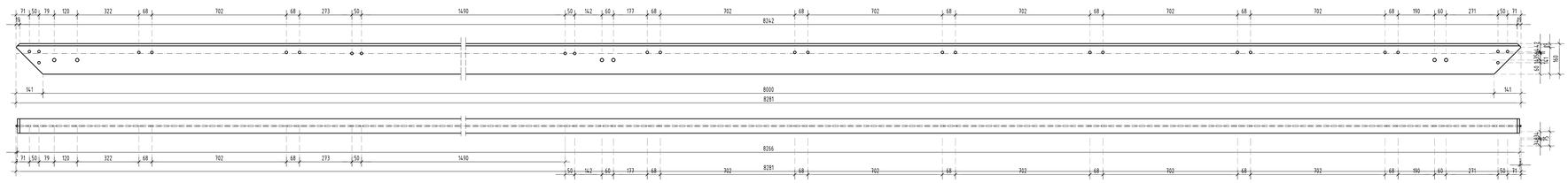
POZ 12, T 75/160, l=3477 mm, 5 kom



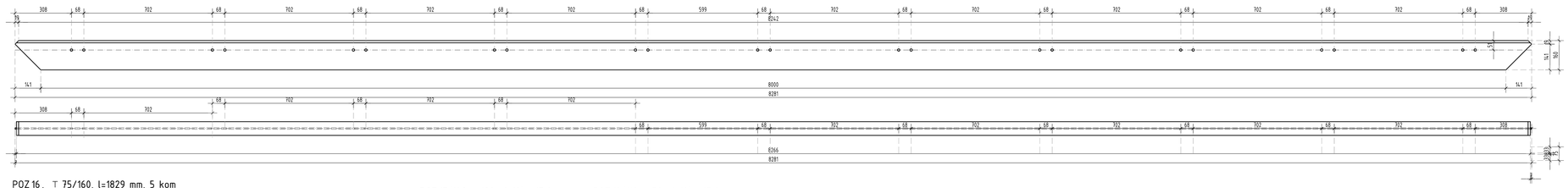
POZ 15, T 75/160, l=3477 mm, 5 kom



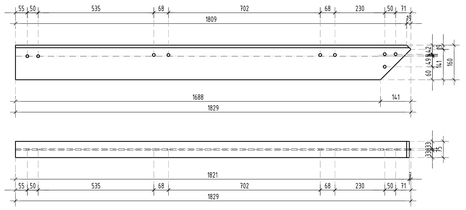
POZ 13, T 75/160, l=8281 mm, 1 kom



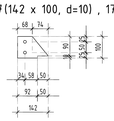
POZ 14, T 75/160, l=8281 mm, 4 kom



POZ 16, T 75/160, l=1829 mm, 5 kom



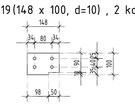
POZ 17 (142 x 100, d=10) , 17 kom



POZ 18 (110 x 50, d=10) , 17 kom



POZ 19 (148 x 100, d=10) , 2 kom



POZ 20 (128 x 68, d=8) , 159 kom



POZ 21 (148 x 100, d=10) , 2 kom



POZ 22 (81 x 43, d=1000) , 2 kom



POZ 23 (81 x 43, d=1176) , 4 kom



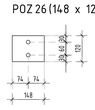
POZ 24 (81 x 43, d=876) , 2 kom



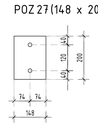
POZ 25 (81 x 43, d=1026) , 2 kom



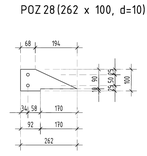
POZ 26 (148 x 120, d=8) , 21 kom



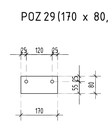
POZ 27 (148 x 200, d=8) , 3 kom



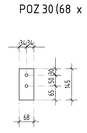
POZ 28 (262 x 100, d=10) , 1 kom



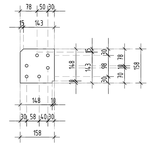
POZ 29 (170 x 80, d=10) , 1 kom



POZ 30 (68 x 145, d=8) , 4 kom



POZ 31 (158 x 158, d=8) , 20 kom



OPOMBE:

- Vsi sočelni zvari K in V morajo biti izvedeni s prevaritvijo korena.
- Vsi neoznačeni zvari so debeline a = 0,7 x tmin.
- Vsi neoznačeni zvari pri obojestranskem varjenju so a = 0,5 x tmin.
- Izvedbeni razred konstrukcije: EXC2 po SIST EN 1090-2:2008+A1:2012.
- Sprejemljivost varov skladno z razredom varov: C po EN ISO 5817:2003.
- Geometrijske tolerance skladno s SIST EN 1090-2:2008+A1:2012, Dodatek D.
- Kvaliteta osnovnega materiala: S235 J0.
- Vijačne zveze v skladu s SIST EN ISO 4014, SIST EN ISO 4032 in SIST EN ISO 7089, kvaliteta 8.8
- Jeklena konstrukcija AKZ po ISO 12944-1:2017, ISO 12944-2:2017 in EN ISO 14713-1:2017:
  - trajnost VH
  - kategorija izpostavljenosti C2
- Ostre robove pločevin se pobrusi v radiju r=3mm oz. v skladu z navodili proizvajalca antikorozijskega premaza.

Vse mere je pred začetkom del potrebno preveriti in uskladiti z načrti arhitekture in dejanskimi merami na terenu!

datum:	sprememba:

projektant:

INŽENIRING BIRO ARMATURA

INŽENIRING BIRO ARMATURA d.o.o., ZRKOVSKA CESTA 75, MARIBOR
www.armatura-ed.si info@armatura-ed.si +386 (0)41 625 341

št. projekta:	2022/17
investitor:	SREDNJA ELEKTRO RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR, SMETANOVA ULICA 6, MARIBOR
objekt:	SERŠ - PRIZIDAVA DVIGALA, VHOD GOSPOSVETSKA C.9
vrsta projekta:	PZI
vodja projekta:	DAVID MIŠIČ, univ. dipl. inž. arh. ZAPS A-1877
pooblaščen inženir:	UROŠ ŽVAN, univ. dipl. inž. grad. IZS G-0028
sodelavec:	LEA CALLIKU, mag. ing. civ. (Ita)
načrt, st.načrta:	GR. KONSTRUKCIJA 13/25-K
risba, merilo:	DELAVNIŠKA RISBA FASADA - ELEMENTI 1:20 1:10
datum, št. lista:	JUNIJ 2025 10

Palice in pločevine - specifikacija									
POZ	Tip	Material	n [kos]	Širina [mm]	Debelina [mm]	Dolžina [mm]	Enotna teža [kg/m]	Teža na kos. [kg]	Skupna teža [kg]
fasada (1 pcs.)									
1	T 55/80	S235J0	16			1087.60	9.63	10.48	167.61
2	T 75/160	S235J0	4			8281.08	16.67	138.06	552.25
3	T 75/160	S235J0	2			1077.60	16.67	17.97	35.93
4	T 75/160	S235J0	1			1868.05	16.67	31.14	31.14
5	T 75/160	S235J0	1			4948.03	16.67	82.49	82.49
6	T 55/80	S235J0	14			1084.00	9.63	10.44	146.18
7	T 75/160	S235J0	2			1084.00	16.67	18.07	36.14
8	T 55/80	S235J0	70			1184.00	9.63	11.40	798.30
9	T 55/80	S235J0	35			884.00	9.63	8.51	298.01
10	T 55/80	S235J0	35			1034.00	9.63	9.96	348.58
11	T 75/160	S235J0	5			1828.81	16.67	30.49	152.45
12	T 75/160	S235J0	5			3476.55	16.67	57.96	289.81
13	T 75/160	S235J0	1			8281.08	16.67	138.06	138.06
14	T 75/160	S235J0	4			8281.08	16.67	138.06	552.25
15	T 75/160	S235J0	5			3476.55	16.67	57.96	289.81
16	T 75/160	S235J0	5			1828.81	16.67	30.49	152.45
17	⊏100x10x142	S235J0	17	100.00	10.00	141.90	80.00	1.14	19.30
18	⊏50x10x110	S235J0	17	50.00	10.00	110.00	80.00	0.44	7.48
19	⊏100x10x148	S235J0	2	100.00	10.00	148.00	80.00	1.18	2.37
20	⊏68x8x128	S235J0	159	68.00	8.00	128.00	64.00	0.56	88.57
21	⊏125x8x68	S235J0	10	125.00	8.00	68.00	64.00	0.54	5.44
22	⊏43x1000x81	S235J0	2	43.47	1000.00	81.01	8000.00	28.17	56.35
23	⊏43x1176x81	S235J0	4	43.47	1176.00	81.01	9408.00	33.13	132.53
24	⊏43x876x81	S235J0	2	43.47	876.00	81.01	7008.00	24.68	49.36
25	⊏43x1026x81	S235J0	2	43.47	1026.00	81.01	8208.00	28.91	57.81
26	⊏120x8x148	S235J0	21	120.00	8.00	148.00	64.00	1.14	23.87
27	⊏200x8x148	S235J0	3	200.00	8.00	148.00	64.00	1.89	5.68
28	⊏100x10x262	S235J0	1	100.00	10.00	261.90	80.00	2.10	2.10
29	⊏80x10x170	S235J0	1	80.00	10.00	170.00	80.00	1.09	1.09
30	⊏145x8x68	S235J0	4	145.00	8.00	68.00	64.00	0.63	2.52

Palice in pločevine - specifikacija									
POZ	Tip	Material	n [kos]	Širina [mm]	Debelina [mm]	Dolžina [mm]	Enotna teža [kg/m]	Teža na kos. [kg]	Skupna teža [kg]
31	▱158x8x158	S235J0	20	158.00	8.00	158.00	64.00	1.60	31.95
Skupaj									4557.88

Profili - rekapitulacija

Tip profila	Material	Enotna teža [kg/m]	Skupna teža [kg]
T 55/80	S235J0	9.63	1758.68
T 75/160	S235J0	16.67	2312.78
Skupaj			4071.47

Pločevina - rekapitulacija

Debelina [mm]	Material	Enotna teža [kg/m2]	Skupna teža [kg]
8	S235J0	64.00	158.04
10	S235J0	80.00	32.33
876	S235J0	7008.00	49.36
1026	S235J0	8208.00	57.81
1000	S235J0	8000.00	56.35
1176	S235J0	9408.00	132.53
Skupaj			486.41

Zbirni izvleček	
Sklop	Skupna teža [kg]
fasada (1 pcs.)	4557.88
Skupaj	4557.88
Skupaj (+ za spojna sredstva 3%)	4694.62

Rekapitulacija vijakov				
Tip vijaka ISO 4014	Material	Št. kosov	Dolžina [mm]	Št. matic ISO 4034
HIT HY200+HIT-Z M12	8.8	36	196.0	0
M12	8.8	496	35.0	496
M16	8.8	48	40.0	48

Rekapitulacija podložk				
Opis	Število kosov	Notranji premer [mm]	Zunanja dimenzija [mm]	Debelina [mm]
ISO 7090	496	12.5	24.0	1.5
ISO 7090	96	17.0	30.0	1.5