2	NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

2 – STATIČNA OCENA USTREZNOSTI POSTAVITVE SONČNIH PANELOV

INVESTITOR:

Občina Žiri, Loška cesta 1, 4226 Žiri

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

OBJEKT:

ČN Žiri

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

PZI - 36/24

IDZ Idejna zasnova, IDP Idejni projekt, PGD Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, PZI Projekt za izvedbo, PID Projekt izvedenih del)

ZA GRADNJO:

Vzdrževalna dela

(nova gradnja, dozidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti)

PROJEKTANT:

Atelje Prizma d.o.o

Domen ZALOKAR, univ. dipl. inž. grad.

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta in žig)

ATELJE PRIZMA

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Domen ZALOKAR, univ. dipl. inž. grad. IZS G- 3882

(ime odgovornega vodje projekta, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig in podpis)

DOMEN ZALOKAR
univ.dipl.inž.grad.
IZS G-3882

ŠTEVILKA NAČRTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

36/24, JESENICE, avgust 2024

(številka načrta, evidentirana pri projektantu, kraj in datum izdelave načrta

A/SPLOŠNO

Obravnavamo statično presojo ustreznosti obstoječega objekta Čistilna naprava v Žireh za postavitev sončnih panelov.
Projektant Hidroinženiring.Upoštevani so bili standardi Eurocode.

3.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

NAČRT:	**3. Načrt gradbenih konstrukcij**
INVESTITOR:	**Občina Žiri** **Loška cesta 1, 4226 Žiri**
OBJEKT:	**Odvajanje in čiščenje odpadnih voda v porečju Sore-Projekt Žiri** **Posodobitev in razširitev ČN Žiri**
VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:	**PID**
ŠTEVILKA PROJEKTA:	**60-1588-00-2011**
ZA GRADNJO:	**rekonstrukcija/nova gradnja**
PROJEKTANT:	**Hidroinženiring d.o.o.** **Slovenčeva 95, 1000 Ljubljana**
	direktor: Boris Savnik

hidroinženiring d.o.o.
ljubljana, slovenčeva 95
....

.....

ODGOVORNI PROJEKTANT:	**Igor Kodre, univ.dipl.inž.grad.** **Id. št. IZS: G-2567**

IGOR KODRE
univ.dipl.inž.grad.
IZS G-2567
.....

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:	**mag. Bojan Končar, univ. dipl. inž. grad.** **Id. št. IZS: G-0096**

mag. BOJAN KONČAR
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-0096

ŠTEVILKA NAČRTA:	**60-1588-00-2011**
KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:	**Ljubljana, SEPTEMBER 2013**

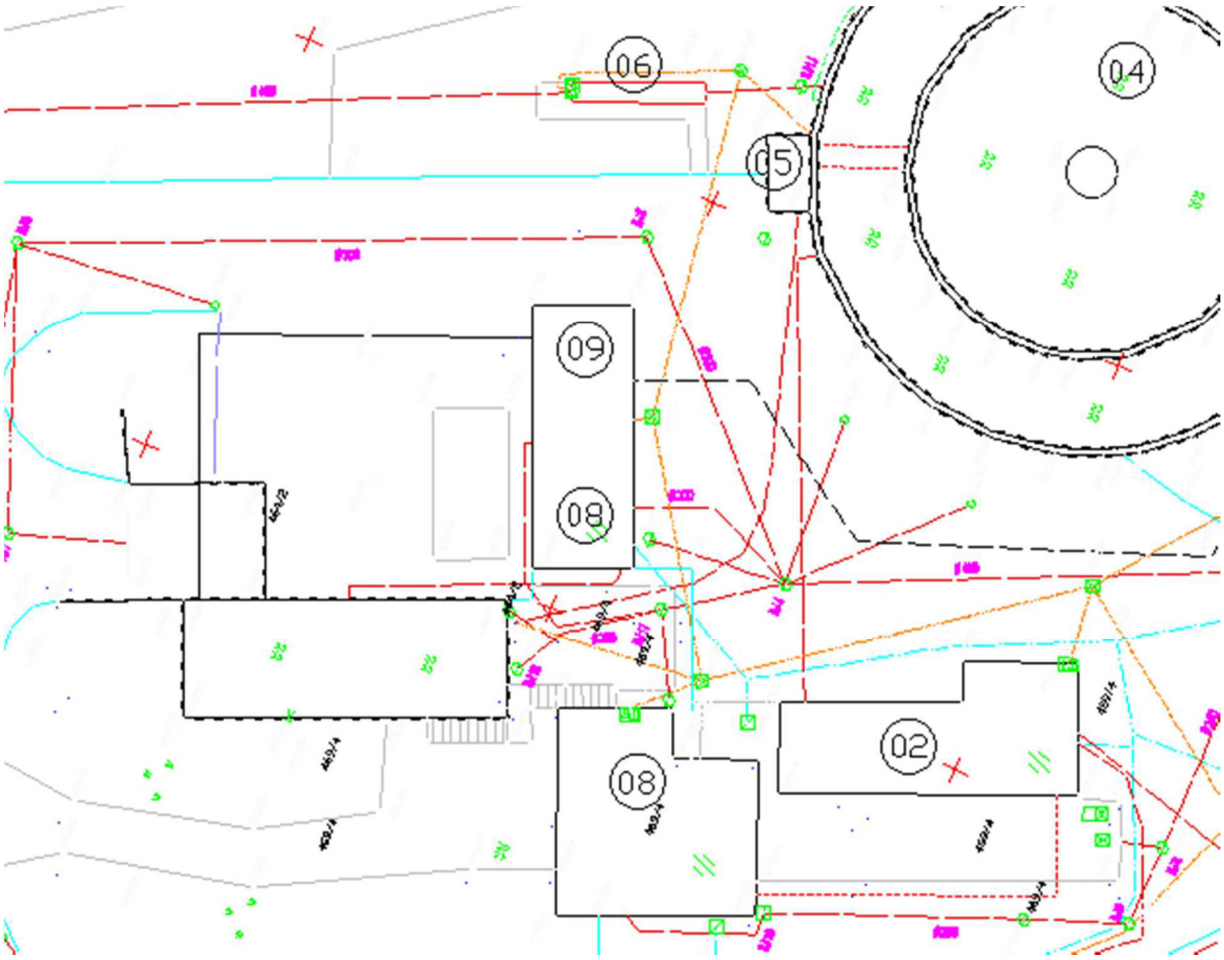
hidroinženiring

SE ČISTILNA NAPRAVA ŽIRI
Ledinica B.Š., Žiri, 4226, Slovenia | Aug 16, 2024

VIŠINC
WWW.DELANAVISINI.SI



Pozicija panelov na strehi



Situacija- objekti 8, 9, 2 in 15(nadstrešnica velika)

OBREMENITVE

Upoštevane so naslednje obtežbe:

- Lastna teža konstrukcije in strehe(upoštevano v dimenzioniranju objektov)

Karakteristična obremenitev snega na tleh 2,22 kN/m^2

SNEG:	Žiri			
cona:	a3			
nadmorska višina:	480	m		
s_k =	2,78	kN/m2		
oblikovni koeficient:	μ_i =		0,80	
obtežba snega:	s = μ_i*s_k =		***2,22***	kN/m2

- Obremenitev vetra izračunane na podlagi referenčne hitrosti 20 m/s ter ustreznimi faktorji

- **Potres z upoštevanjem projektnega pospeška tal a_g = 0,25 g, tipa tal B in kategorije – ne vpliva na strešno konstrukcijo ampak na celotno zgradbo, teža panelov pa je zanemarljiva**

in bistveno ne vpliva na velikost potresne sile (potresna odpornost objekta po postavitvi panelov ostaja enaka kot pred postavitvijo panelov).

Objekt 02 Mehansko predčiščenje

3.4.3.4 02 Mehansko predčiščenje

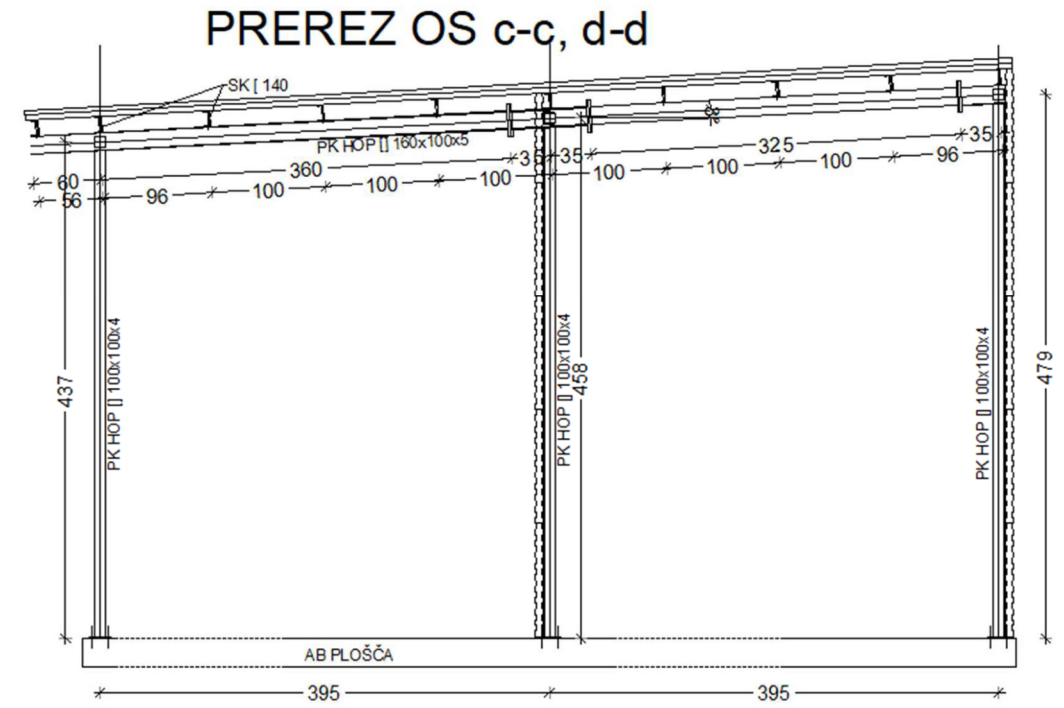
Črpališče odpadnih vod črpa vodo na objekt 02 Mehansko predčiščenje.

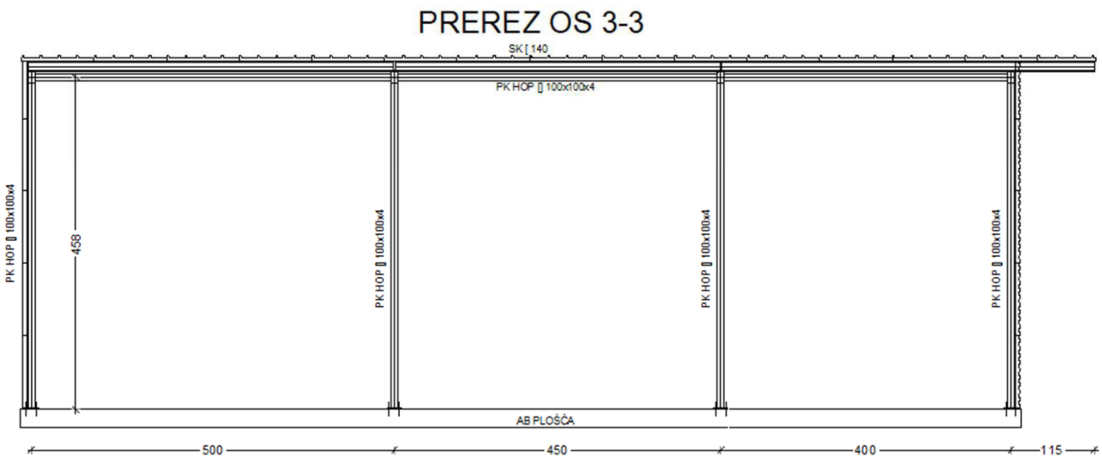
Mehansko predčiščenje je nameščeno na obstoječo ploščo pri objektu obstoječega črpališča. Mehansko predčiščenje je nameščeno v montažnem objektu lahke izvedbe, (Isopan). Znotraj prostora, ki je toplotno izoliran so minimalni pogoji za obratovanje mehanskega predčiščenja. Stene so obdelane tako da je omogočeno pranje sten s toplo in hladno vodo. Prostor je prezračevan. Primarna konstrukcija je iz konstrukcijskega jekla, zaščitenega proti koroziji.

Dimenzije prostora mehanskega predčiščenja so 13,5x3,95m, oz.5,40m v tlorisu, ter višine 4,50m.

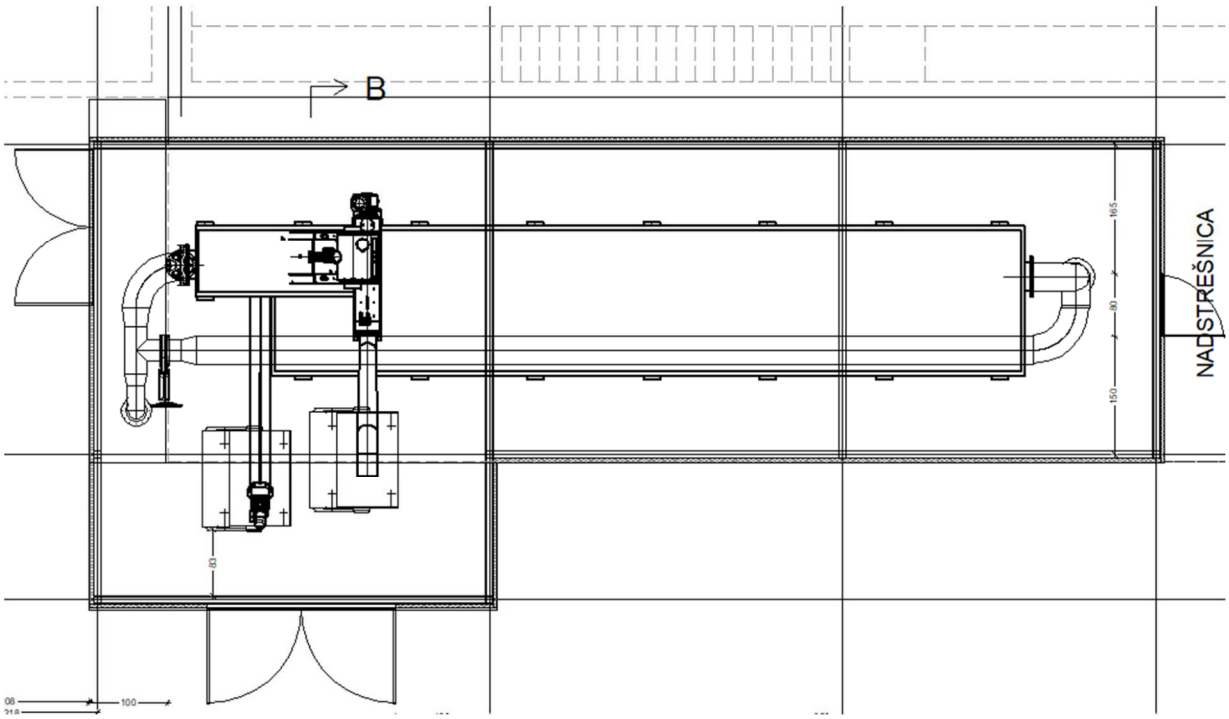
Izsek iz poročila PID – mehansko predčiščenje- objekt 2

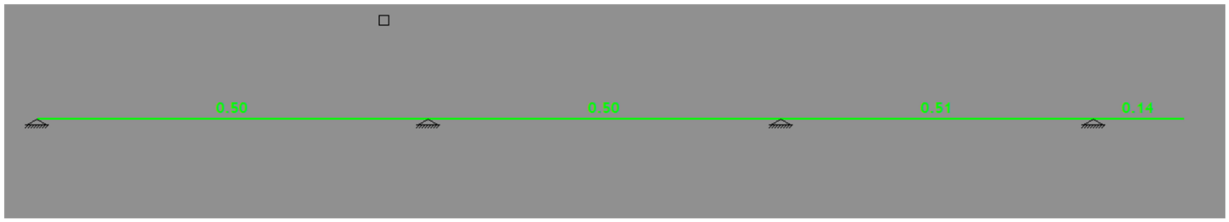
Ž



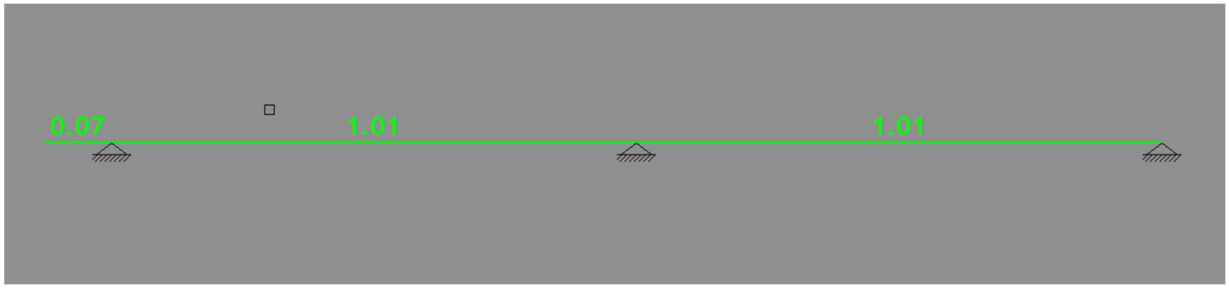


Upoštevane obtežbe: pločevina 15 kg/m^2, sneg, paneli





Kontrola stabilnosti U profil 140 (lega v rastru 1 m) – ustreza

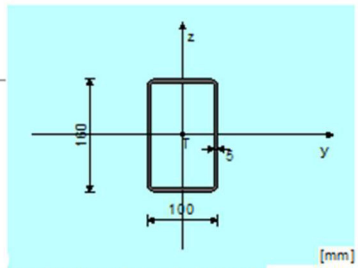


Kontrola stabilnosti HOP 160/100/5 – okvir v osi C – vplivna e = 425 cm – ustreza (prekoračenost 0,3 %)

Dimenzioniranje (jeklo)

PALICA 3-2
PREČNI PREREZ: HOP [] 160x100x5 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	24.360 cm2
Ay =	9.369 cm2
Az =	14.991 cm2
Ix =	884.40 cm4
Iy =	825.52 cm4
Iz =	397.27 cm4
Wy =	103.19 cm3
Wz =	79.454 cm3
Wy,pl =	133.75 cm3
Wz,pl =	96.250 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=1.01

PALICA IZPOSTAVLJENA UPOGIBU
(obtežni primer 4, konec palice)

Prečna sila v z smeri	$V_{Ed,z}$ =	40.109 kN
Upogibni moment okoli y osi	$M_{Ed,y}$ =	-31.623 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	395.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
6.2.5 Upogib y-y
Plastični odpornostni moment — Wy,pl = 133.75 cm3
Računska nosilnost na upogib — $M_{c,Rd}$ = 31.431 kNm
Pogoj 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{o,Rd,y}$ (31.62 <= 31.43)
Prekoračitev 0.6% <= 3%

6.2.6 Strig
Računska strižna nosilnost — $V_{pl,Rd,z}$ = 203.39 kN
Računska strižna nosilnost — $V_{c,Rd,z}$ = 203.39 kN
Pogoj 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{o,Rd,z}$ (40.11 <= 203.39)

6.2.8 Upogib in strig
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON
6.3.2.1 Nosilnost na bočno-torzijski uklon

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 =	100.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	0.000 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	3116.4 kNm
Ustrezni odpornostni moment	Wy =	133.75 cm3
Koeficient imperf.	αLT =	0.760
Brezdimenz.vitkost	λLT =	0.100
Koeficient zmanjšanja (6.3.2.2.)	χLT =	1.000
Računska uklonska nosilnost	$M_{b,Rd}$ =	31.431 kNm

Pogoj 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (31.62 <= 31.43)
Prekoračitev 0.6% <= 3%

Dimenzioniranje nosilca

Objekt 02 09

3.4.3.7 08 Dehidracija in 09 kompresorska postaja

Dehidracija in kompresorska postaja je v celoti nov objekt. Izveden je kot zidan objekt z vertikalnimi protipotresnimi stebri in horizontalnimi protipotresnimi vezmi. Obodne in nosilne stene so pozidane z siporex bloki debeline 20cm. Predelne stene debeline 0,10 m so pozidane z siporex bloki debeline 10cm.

Sestavljena je iz treh prostorov in sicer prostor za dehidracijo 6,25x4,10m, prostor za kompresorje 3,55x4,10m in prostora za elektro omare dimenzij 1,50x4,10m.

Notranje stene so obdelane z grobim in finim ometom. V prostoru dehidracije je na fini omet izvedena keramika.

Tlaki v prostoru za strojno zgoščanje blata so izvedeni, kot sledi: konstrukcija, armirani cementni estrih v naklonu in končna obdelava - lepljena keramika (povečana odpornost).

Tlaki v kompresorski postaji so iz epoksi premaza in prostoru elektro omar so izvedeni kot zalikan beton. Puhala, naprava za strojno zgoščanje blata sta nameščena na betonskem podstavku.

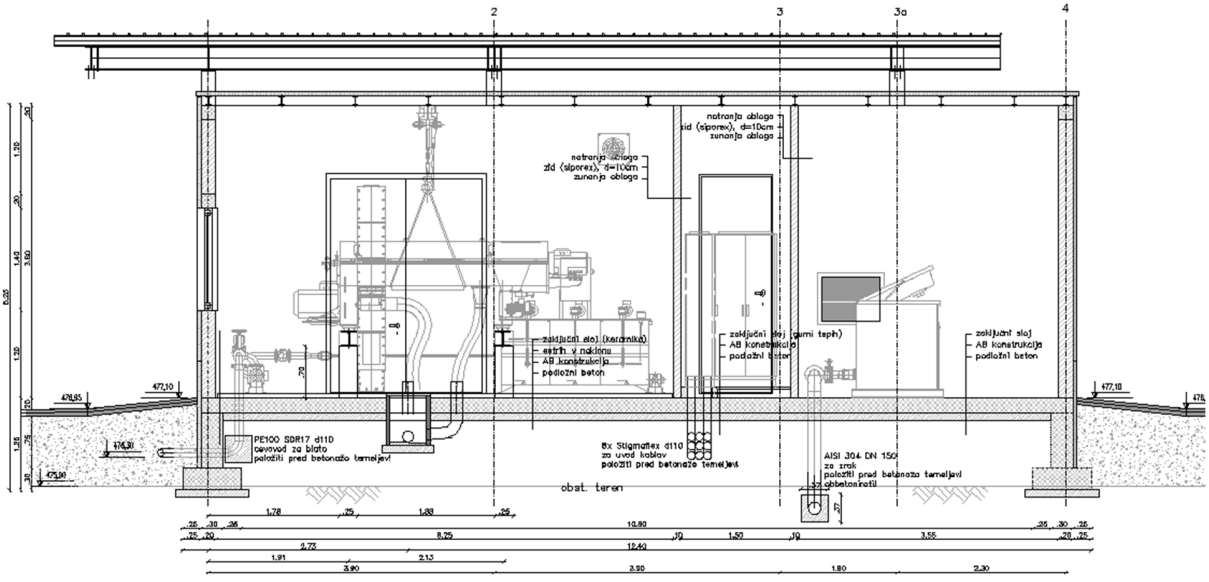
Streha je izvedena kot enokapnica iz primarne konstrukcije iz konstrukcijskega jekla, ter toplotno izolirane kritine (Isopan).

Fasada je izvedena kot Demit fasada s Timstiropor ploščami debeline 5cm, podstavek fasade pa iz Styrodur ploščami, debeline 5 cm in Kulirplasta.

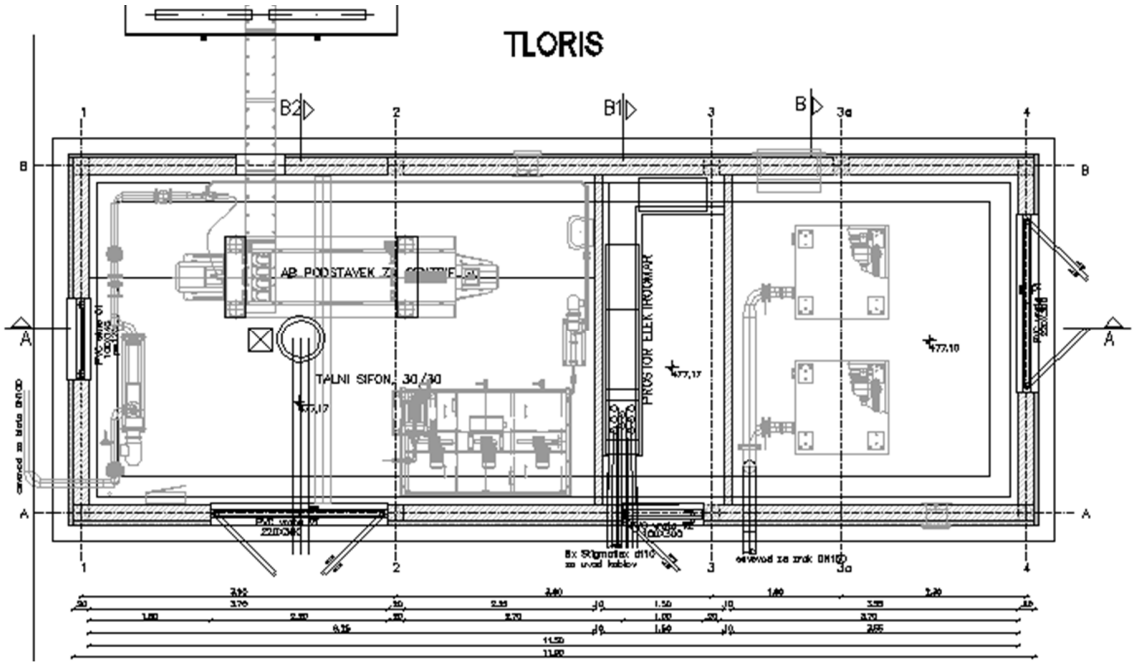
Ostale mere so razvidne iz grafične priloge.

Izsek iz poročila PID – objekt 08 09

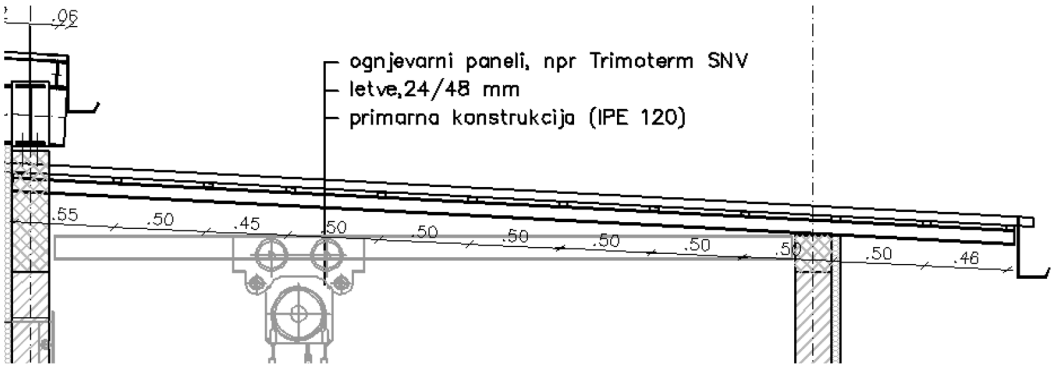
PREREZ A-A



TLORIS

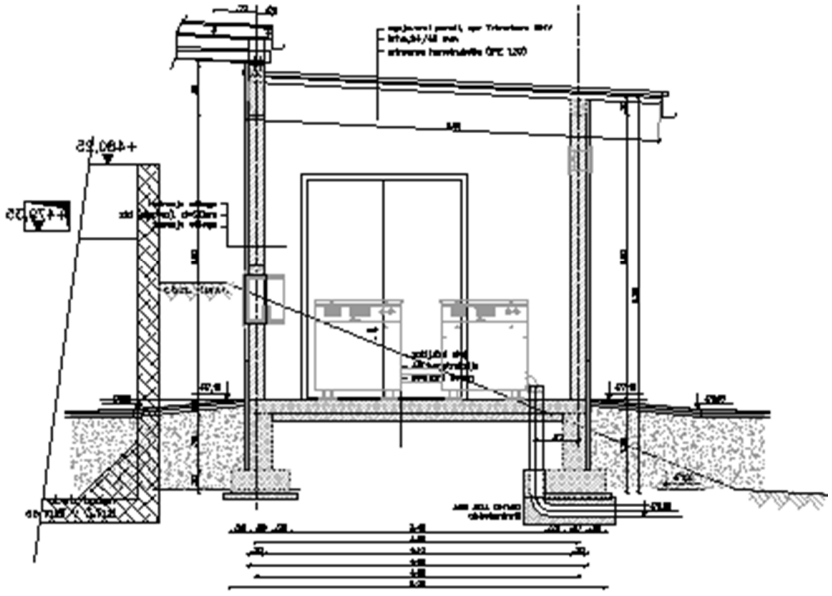


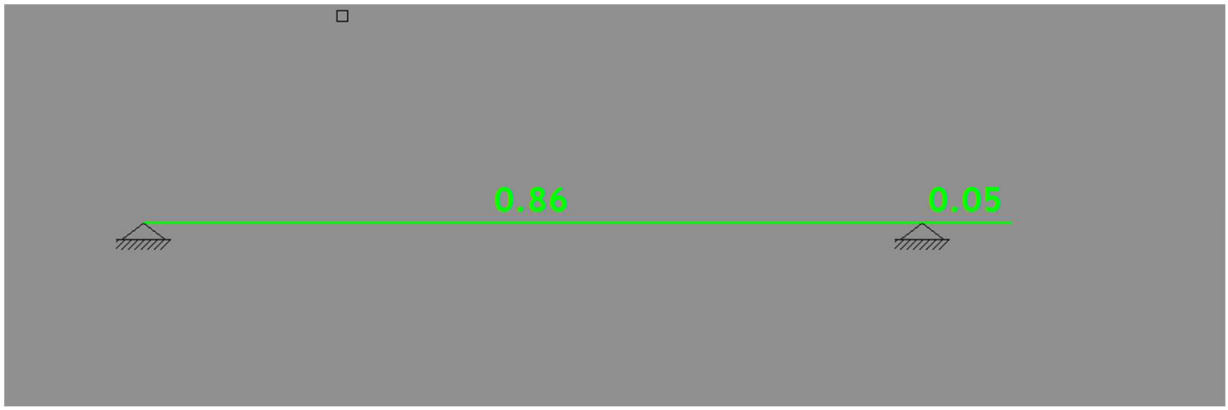
PREREZ B2-B2



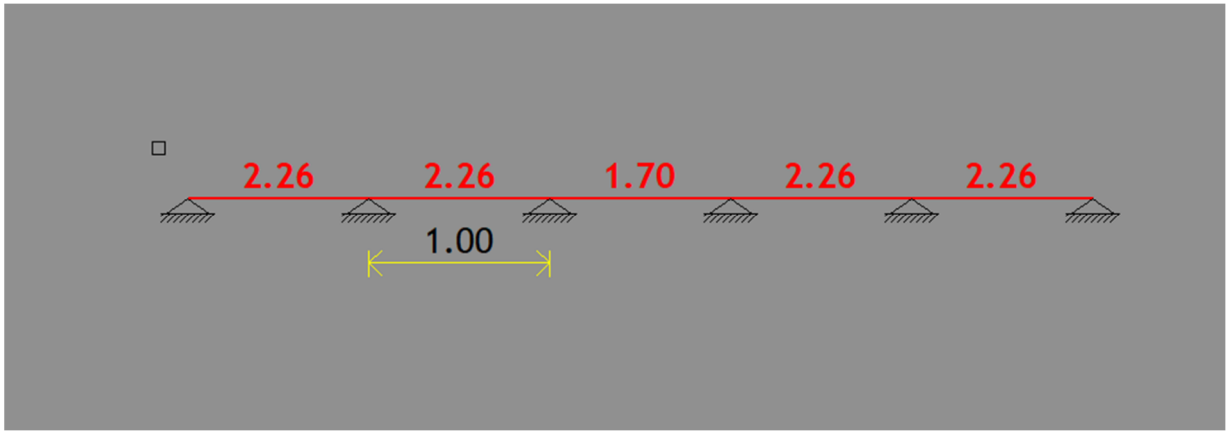
Sestava konstrukcije – panel Trimo 15 kg/m^2 , letve 24/48 mm v rastru 50 cm, podprte z IPE 120 na rastru 100 cm

PREREZ B-B

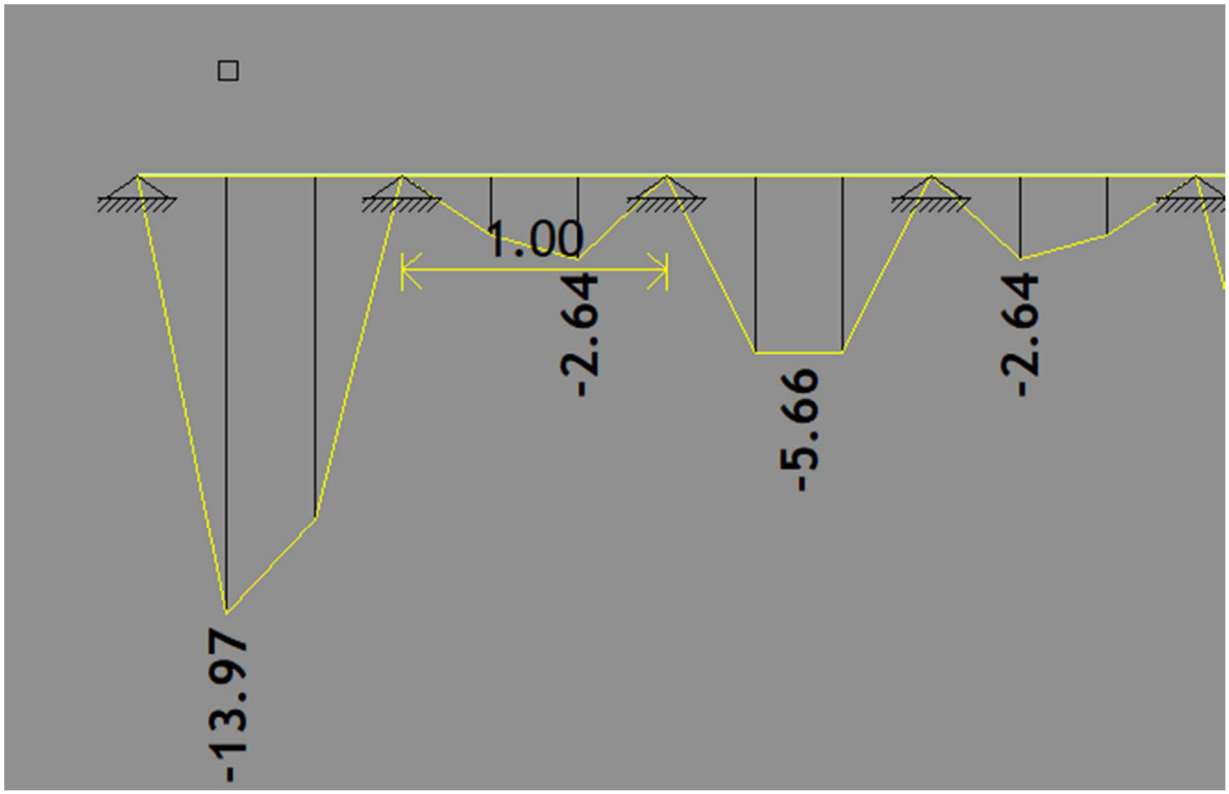




Kontrola stabilnosti IPE 120, ki so v rastru 100 cm – ustreza



Kontrola stabilnosti za letve 24/48 mm, ki so v rastru 50 cm
NE USTREZA kontrola stabilnosti 226% izkoriščenost elementa (ob polnem snegu)

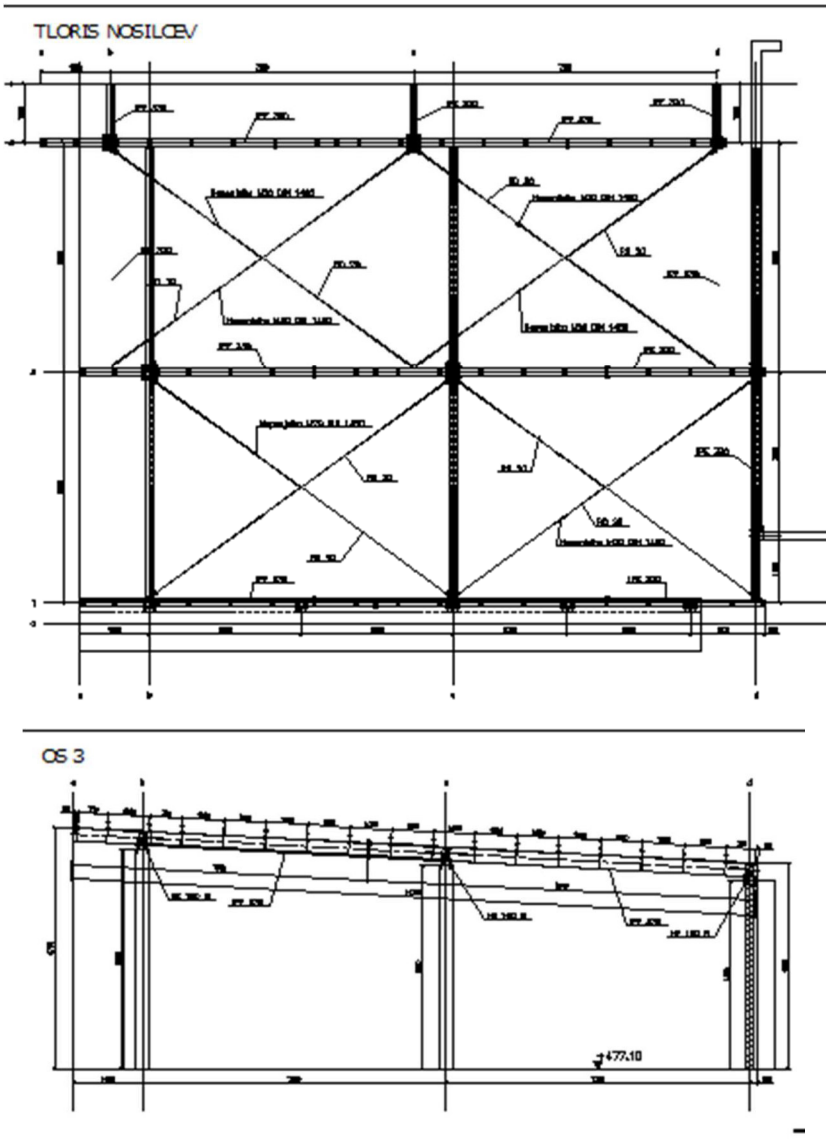


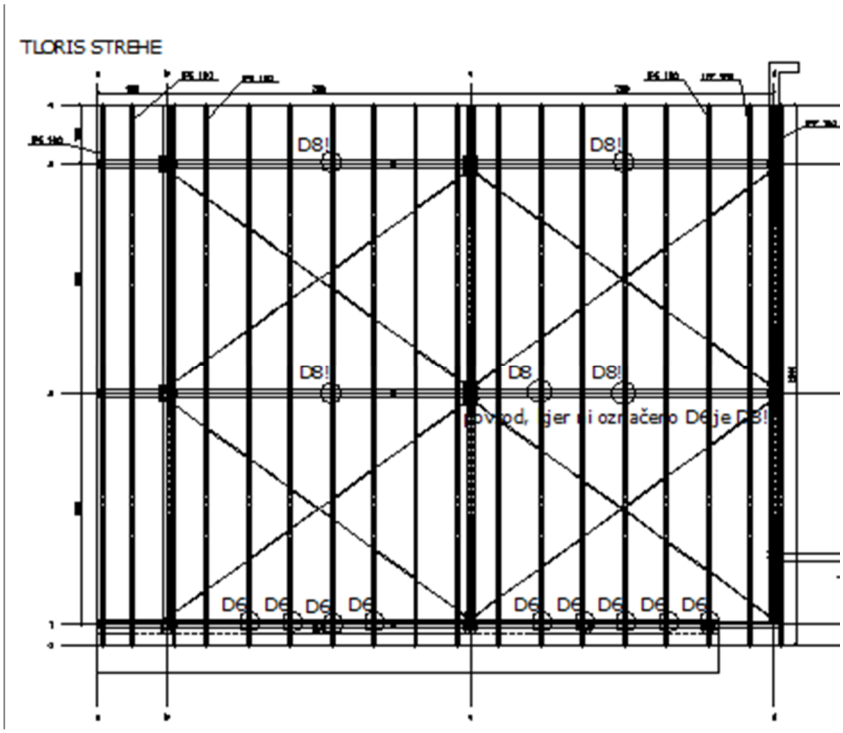
Poves 14 mm na razponu 100 cm

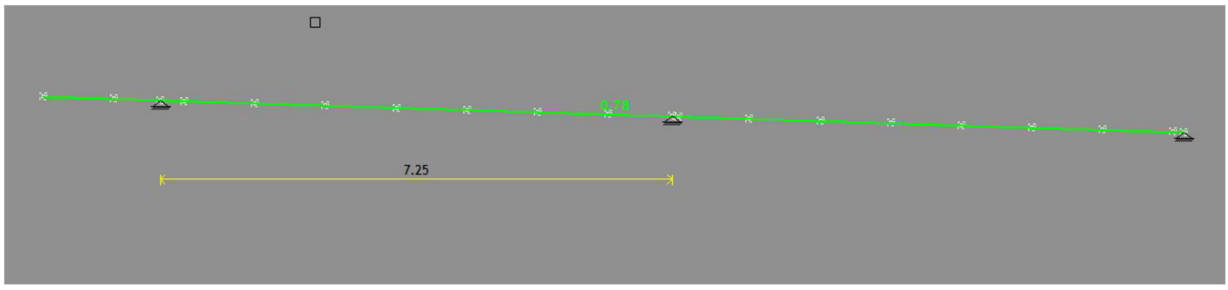
Ukrep – dodatne letve 24 mm, za zmanjšanje vplivne širine obtežbe.

Objet 15 - NADSTREŠNICA ZA SUŠENJE BLATA

Tlorisne dimenzije 16,15 m x 11,00m. Stebri so armirano betonski 30/30 cm. Streha iz jeklenih nosilcev IPE 330, lege iz IPE 160.







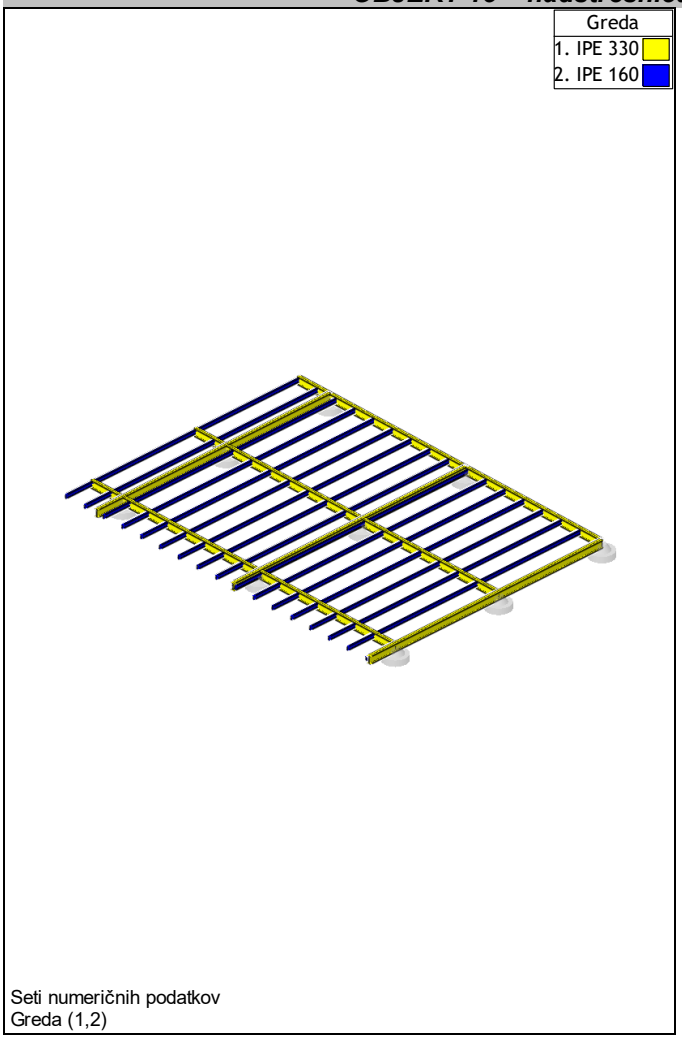
Kontrola stabilnosti IPE 330 – ustreza -priloga tower

MNENJE IN OBRAZLOŽITEV

Objekt je bil projektiran leta 2013. Upoštevani so bili standardi Eurocode.
Upoštevane so bile vse obtežbe na streho skladno s predpisi.

Pri objektu 08 09 Dehidracija in kompresorsko čiščenje je potrebno dodati letve 24/48 mm, ker je obstoječi raster 50 cm prevelik. Ukrep, zmanjšanje rastra 50 cm, z vstavljanjem dodatnih desk 100/24 mm med IPE profil in pločevinasti panel, kot dodatna podpora panelov.

Ob upoštevanju predvidenih sanacijskih ukrepih, so strehe primerne za postavitev panelov sončne elektrarne.



Seti numeričnih podatkov
Greda (1,2)

Koordinate vozlišč

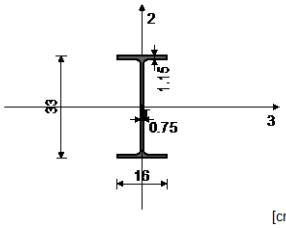
No	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	-50.324	-6.5836	0.5000
2	-49.324	-6.5836	0.4690
3	-50.324	-5.1836	0.5000
4	-48.674	-6.5836	0.4489
5	-48.324	-6.5836	0.4381
6	-49.324	-5.1836	0.4690
7	-47.324	-6.5836	0.4071
8	-48.674	-5.1836	0.4489
9	-48.324	-5.1836	0.4381
10	-46.324	-6.5836	0.3762
11	-47.324	-5.1836	0.4071
12	-45.324	-6.5836	0.3452
13	-46.324	-5.1836	0.3762
14	-44.324	-6.5836	0.3142
15	-45.324	-5.1836	0.3452
16	-43.324	-6.5836	0.2833
17	-50.324	0.3164	0.5000
18	-44.324	-5.1836	0.3142
19	-42.324	-6.5836	0.2523
20	-49.324	0.3164	0.4690
21	-43.324	-5.1836	0.2833
22	-48.674	0.3164	0.4489
23	-41.424	-6.5836	0.2245
24	-41.324	-6.5836	0.2214
25	-48.324	0.3164	0.4381
26	-42.324	-5.1836	0.2523
27	-40.324	-6.5836	0.1904
28	-47.324	0.3164	0.4071
29	-41.424	-5.1836	0.2245
30	-41.324	-5.1836	0.2214
31	-39.324	-6.5836	0.1594
32	-46.324	0.3164	0.3762
33	-40.324	-5.1836	0.1904
34	-38.324	-6.5836	0.1285
35	-45.324	0.3164	0.3452
36	-39.324	-5.1836	0.1594
37	-50.324	5.8164	0.5000
38	-37.324	-6.5836	0.0975
39	-44.324	0.3164	0.3142
40	-38.324	-5.1836	0.1285
41	-49.324	5.8164	0.4690
42	-36.324	-6.5836	0.0666
43	-43.324	0.3164	0.2833
44	-37.324	-5.1836	0.0975
45	-48.674	5.8164	0.4489
46	-48.324	5.8164	0.4381
47	-35.324	-6.5836	0.0356
48	-42.324	0.3164	0.2523
49	-36.324	-5.1836	0.0666
50	-47.324	5.8164	0.4071
51	-34.324	-6.5836	0.0046
52	-41.424	0.3164	0.2245
53	-41.324	0.3164	0.2214
54	-34.174	-6.5836	0.0000
55	-35.324	-5.1836	0.0356
56	-46.324	5.8164	0.3762
57	-40.324	0.3164	0.1904
58	-34.324	-5.1836	0.0046
59	-34.174	-5.1836	0.0000
60	-45.324	5.8164	0.3452
61	-39.324	0.3164	0.1594
62	-44.324	5.8164	0.3142
63	-38.324	0.3164	0.1285
64	-43.324	5.8164	0.2833
65	-37.324	0.3164	0.0975
66	-42.324	5.8164	0.2523
67	-36.324	0.3164	0.0666
68	-41.424	5.8164	0.2245
69	-41.324	5.8164	0.2214
70	-35.324	0.3164	0.0356
71	-40.324	5.8164	0.1904
72	-34.324	0.3164	0.0046
73	-34.174	0.3164	0.0000
74	-39.324	5.8164	0.1594
75	-38.324	5.8164	0.1285
76	-37.324	5.8164	0.0975
77	-36.324	5.8164	0.0666
78	-35.324	5.8164	0.0356
79	-34.324	5.8164	0.0046
80	-34.174	5.8164	0.0000

Tabele materialov

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

Seti gred

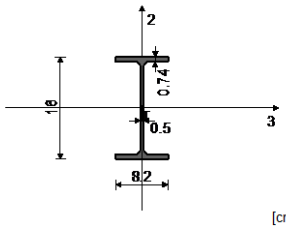
Set: 1 Prerez: IPE 330, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	6.261e-3	3.081e-3	3.680e-3	2.033e-7	7.876e-6	1.176e-4

Set: 2 Prerez: IPE 160, Fiktivna ekscentričnost

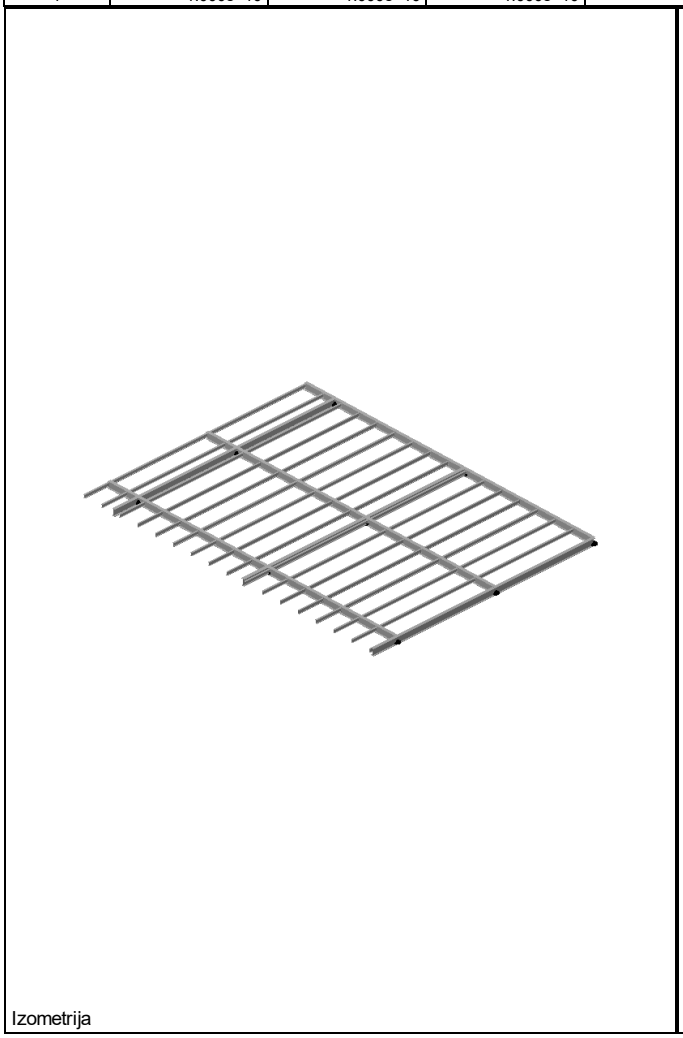


[cm]

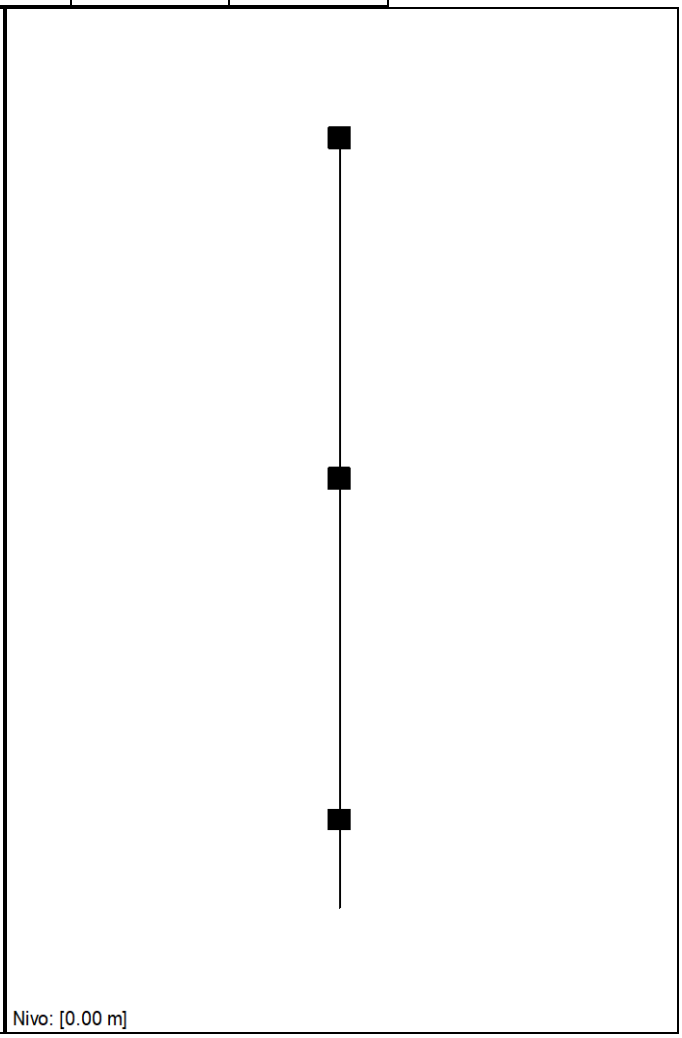
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	2.009e-3	9.657e-4	1.214e-3	2.792e-8	6.825e-7	8.689e-6

Seti točkovnih podpor

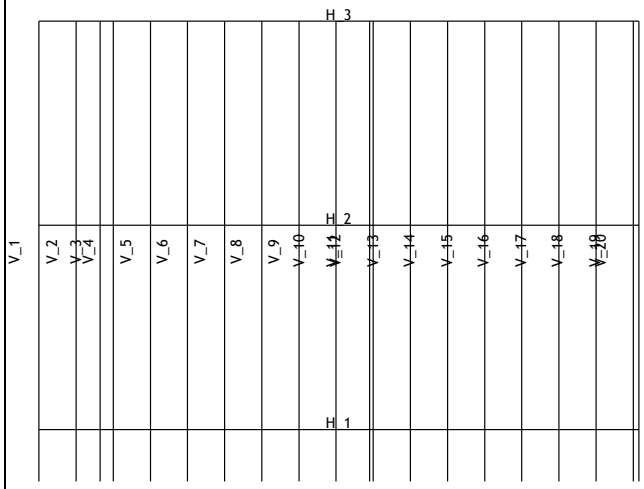
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			



Izometrija



Nivo: [0.00 m]

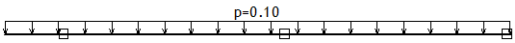


Dispozicija okvirjev

Lista obtežnih primerov

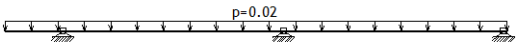
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	lastna (g)	0.00	0.00	-115.42
2	sneg	0.00	0.00	-444.79
3	paneli	0.00	0.00	-40.07
4	Komb.: I+II+III	0.00	0.00	-600.28
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.35xIII	0.00	0.00	-877.10

Obt. 1: lastna (g)



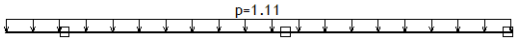
Okvir: V_1

Obt. 1: lastna (g)



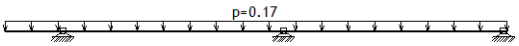
Okvir: V_20

Obt. 2: sneg



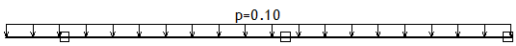
Okvir: V_1

Obt. 2: sneg



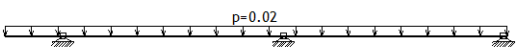
Okvir: V_20

Obt. 3: paneli



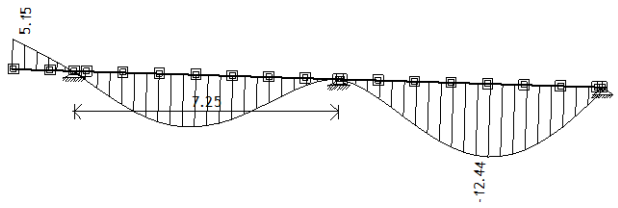
Okvir: V_1

Obt. 3: paneli



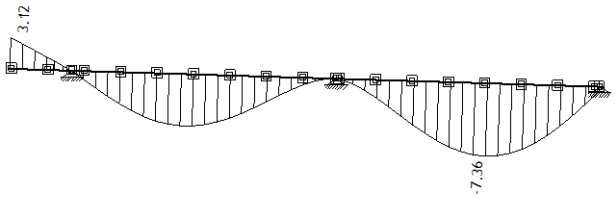
Okvir: V_20

Obt. 4: I+II+III



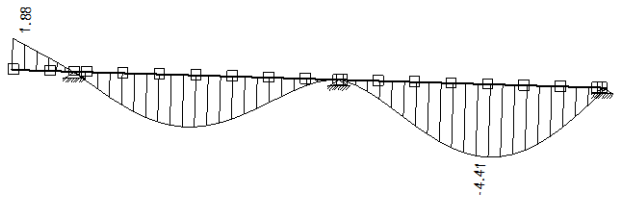
Okvir: H_2
Vplivi v gredi: max u2= 5.15 / min u2= -12.44 m / 1000

Obt. 4: I+II+III



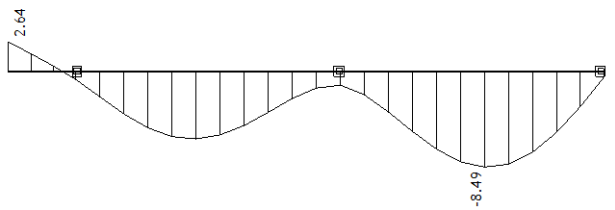
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max u2= 3.12 / min u2= -7.36 m / 1000

Obt. 4: I+II+III



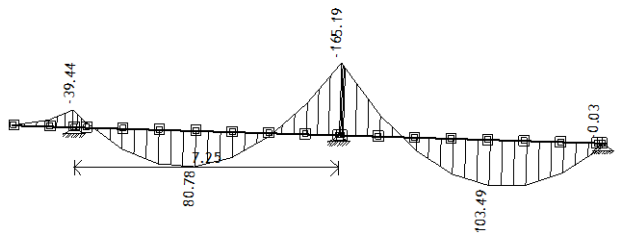
Okvir: H_3
Vplivi v gredi: max u2= 1.88 / min u2= -4.41 m / 1000

Obt. 4: I+II+III

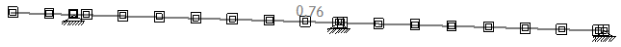


Okvir: V_10
Vplivi v gredi: max u2= 2.64 / min u2= -8.49 m / 1000

Obt. 5: 1.35xI+1.5xII+1.35xIII



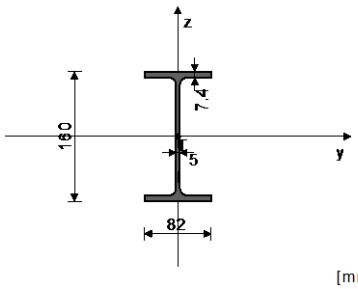
Okvir: H_2
Vplivi v gredi: max M3= 103.49 / min M3= -165.19 kNm



Okvir: H_2
Kontrola stabilnosti

PALICA 74-31
PREČNI PREREZ: IPE 160 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	20.091	cm2
Ay =	12.136	cm2
Az =	9.657	cm2
Ix =	2.792	cm4
Iy =	868.92	cm4
Iz =	68.253	cm4
Wy =	108.61	cm3
Wz =	16.647	cm3
Wy,pl =	123.03	cm3
Wz,pl =	24.879	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
5. γ=0.65 4. γ=0.44

PALICA IZPOSTAVLJENA UPOGIBU
(obtežni primer 5, na 690.0 cm od začetka palice)

Prečna sila v z smeri	VEd,z =	-13.663	kN
Upogibni moment okoli y osi	MEd,y =	-13.368	kNm
Sistemska dolžina palice	L =	1240.0	cm

5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
6.2.5 Upogib y-y
Upoštevajo se tudi luknje za vezna sredstva.

Efektivni odpornostni moment	Wy,eff =	88.079	cm3
Računska nosilnost na upogib	Mc,Rd =	20.699	kNm

Pogoj 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (13.37 <= 20.70)

6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost	Vpl,Rd,z =	131.03	kN
Računska strižna nosilnost	Vc,Rd,z =	131.03	kN

Pogoj 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (13.66 <= 131.03)

6.2.8 Upogib in strig
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z

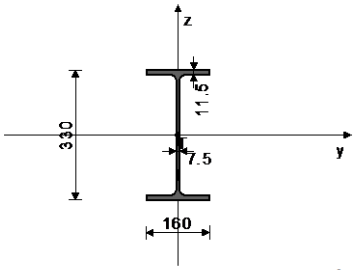
6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON
6.3.2.1 Nosilnost na bočno-torzijski uklon

Koeficient	C1 =	1.132	
Koeficient	C2 =	0.459	
Koeficient	C3 =	0.525	
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000	
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	0.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	100.00	cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	3958.9	cm6
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	137.70	kNm
Ustrezni odpornostni moment	Wy =	123.03	cm3
Koeficient imperf.	αLT =	0.210	
Brezdimenz.vitkost	λLT_ =	0.458	
Koeficient zmanjšanja (6.3.2.2.)	χLT =	0.937	
Računska uklonska nosilnost	Mb,Rd =	27.084	kNm

Pogoj 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (13.37 <= 27.08)

PALICA 73-17
PREČNI PREREZ: IPE 330 [S 275] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	62.606	cm2
Ay =	36.800	cm2
Az =	30.809	cm2
Ix =	20.334	cm4
Iy =	11760	cm4
Iz =	787.59	cm4
Wy =	712.71	cm3
Wz =	98.448	cm3
Wy,pl =	797.72	cm3
Wz,pl =	147.20	cm3
γM0 =	1.000	
γM1 =	1.000	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 27.5 kN/cm2, fu = 43.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB
5. γ=0.76 4. γ=0.52

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU
(obtežni primer 5, na 890.4 cm od začetka palice)

Računska osna sila	NEd =	-2.667	kN
Prečna sila v z smeri	VEd,z =	104.54	kN
Upogibni moment okoli y osi	MEd,y =	-165.19	kNm
Moment torzije	Mt =	0.014	kNm
Sistemska dolžina palice	L =	1615.8	cm

5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
6.2.4 Tlak
Računska nosilnost na tlak Nc,Rd = 1721.7 kN
Pogoj 6.9: NEd <= Nc,Rd (2.67 <= 1721.67)

6.2.5 Upogib y-y
Plastični odpornostni moment Wy,pl = 797.72 cm3
Računska nosilnost na upogib Mc,Rd = 219.37 kNm
Pogoj 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (165.19 <= 219.37)

6.2.6 Strig
Računska strižna nosilnost Vpl,Rd,z = 489.15 kN
Računska strižna nosilnost Vc,Rd,z = 489.15 kN
Pogoj 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (104.54 <= 489.15)

6.2.10 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z

6.2.9 Upogib in osna sila
Razmerje NEd / Npl,Rd 0.002
Zmanjšana plast.upogibna nosilnost MN,y,Rd = 219.37 kNm
Koeficient α = 1.000
Razmerje (My,Ed / MN,y,Rd)^α 0.753
Pogoj 6.41: (0.75 <= 1)

6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON
6.3.1.1 Nosilnost na uklon
Uklonska dolžina y-y l,y = 750.00 cm
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.630
Uklonska krivulja za os y-y: A α = 0.210
Elastična kritična sila Ncr,y = 4333.0 kN
Koeficient nepopolnosti χ,y = 0.878
Računska uklonska nosilnost Nb,Rd,y = 1511.8 kN
Pogoj 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (2.67 <= 1511.83)

Uklonska dolžina z-z l,z = 750.00 cm
Relativna vitkost z-z λ_z = 2.436
Uklonska krivulja za os z-z: B α = 0.340
Koeficient nepopolnosti χ,z = 0.147
Računska uklonska nosilnost Nb.Rd,z = 252.32 kN
Pogoj 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (2.67 <= 252.32)

6.3.3. Elementi konstantnega prečnega prereza obremenjeni z upogibom in osnim tlakom
Preračun koeficienta interakcije je izvršen z alternativno metodo št.2 (Aneks B)
Koeficient oblike momenta Cmy = 0.950
Koeficient oblike momenta Cmz = 1.000
Koeficient oblike momenta CmLT = 0.950
Koeficient interakcije kyy = 0.951
Koeficient interakcije kyz = 0.609
Koeficient interakcije kzy = 0.998
Koeficient interakcije kzz = 1.015

Koeficient nepopolnosti χy = 0.878
NEd / (χy NRk / γM1) 0.002
kyy * (MEd + ΔMyEd) / ... 0.716
Pogoj 6.61: (0.72 <= 1)

Koeficient nepopolnosti χz = 0.147
NEd / (χz NRk / γM1) 0.011
kzy * (MEd + ΔMyEd) / ... 0.752
Pogoj 6.62: (0.76 <= 1)

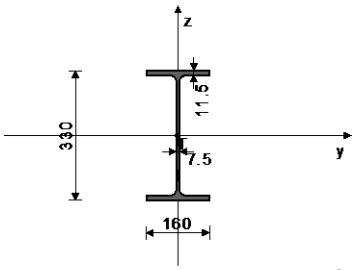
KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 5, na 890.4 cm od začetka palice)

Računska osna sila	NEd =	2.996	kN
Prečna sila v z smeri	VEd,z =	-120.72	kN
Upogibni moment okoli y osi	MEd,y =	-165.19	kNm
Moment torzije	Mt =	-0.069	kNm
Sistemska dolžina palice	L =	1615.8	cm

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
6.2.6 Strig
Računska strižna nosilnost Vpl,Rd,z = 489.15 kN
Računska strižna nosilnost Vc,Rd,z = 489.15 kN
Pogoj 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (120.72 <= 489.15)

PALICA 80-37
PREČNI PREREZ: IPE 330 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

Ax =	62.606	cm2
Ay =	36.800	cm2
Az =	30.809	cm2
Ix =	20.334	cm4
Iy =	11760	cm4
Iz =	787.59	cm4
Wy =	712.71	cm3
Wz =	98.448	cm3
Wy,pl =	797.72	cm3
Wz,pl =	147.20	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
5. γ=0.44 4. γ=0.30

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 5, na 890.4 cm od začetka palice)

Računska osna sila	NEd =	1.078	kN
Prečna sila v y smeri	VEd,y =	0.028	kN
Prečna sila v z smeri	VEd,z =	-42.120	kN
Upogibni moment okoli y osi	MEd,y =	-57.778	kNm
Upogibni moment okoli z osi	MEd,z =	-0.013	kNm
Moment torzije	Mt =	0.636	kNm
Sistemska dolžina palice	L =	1615.8	cm

5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
6.2.3 Nateg
Plast.rač.nosilnost bruto prereza Npl,Rd = 1471.2 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza Nu,Rd = 1460.5 kN
Računska nos. na nateg Nt,Rd = 1460.5 kN
Pogoj 6.5: NEd <= Nt,Rd (1.08 <= 1460.48)

6.2.5 Upogib y-y
Upoštevajo se tudi luknje za vezna sredstva.
Efektivni odpornostni moment Wy,eff = 558.14 cm3
Računska nosilnost na upogib Mc,Rd = 131.16 kNm
Pogoj 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (57.78 <= 131.16)

6.2.5 Upogib z-z
Upoštevajo se tudi luknje za vezna sredstva.
Efektivni odpornostni moment Wz,eff = 84.863 cm3
Računska nosilnost na upogib Mc,Rd = 19.943 kNm
Pogoj 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.01 <= 19.94)

6.2.6 Strig
Računska strižna nosilnost Vpl,Rd,z = 418.00 kN
Računska strižna nosilnost Vc,Rd,z = 418.00 kN
Pogoj 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (42.12 <= 418.00)

Računska strižna nosilnost Vpl,Rd,y = 492.44 kN
Računska strižna nosilnost Vc,Rd,y = 492.44 kN
Pogoj 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.03 <= 492.44)

6.2.10 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Upogib in osna sila
Razmerje NEd / Npl,Rd 0.001
Zmanjšana plast.upogibna nosilnost MN,y,Rd = 187.46 kNm
Koeficient α = 2.000
Razmerje (My,Ed / MN,y,Rd)^α 0.095
Pogoj 6.41: (0.10 <= 1)

6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON
6.3.2.1 Nosilnost na bočno-torzijski uklon
Koeficient C1 = 1.132
Koeficient C2 = 0.459
Koeficient C3 = 0.525
Koef.ukl.dolžine za uklon k = 1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami L = 100.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment Iw = 1.99e+5 cm6
Krit.moment bočne zvrnitve Mcr = 2995.9 kNm
Ustrezni odpornostni moment Wy = 797.72 cm3
Koeficient imperf. αLT = 0.340
Brezdimenz.vitkost λLT_ = 0.250
Koeficient zmanjšanja (6.3.2.2.) χLT = 0.982
Računska uklonska nosilnost Mb,Rd = 184.12 kNm
Pogoj 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (57.78 <= 184.12)