

2 Načrt gradbenih konstrukcij

Prenova gledališča Glej na Gregorčičevi 3 v Ljubljani

Investitor	Mestna občina Ljubljana Mestni trg 1, 1000 Ljubljana
Vrsta projekta	Projekt za izvedbo
Št. načrta	213076
Št. projekta	2021-02
Pooblaščen inženir	Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694)
Vodja projekta	Petra Marinšek univ.dipl.inž.arh. (ZAPS 1631)
Stanje načrta	končno
Datum	15. november 2021
Št. izvoda	1 2 3 4 5 6 arhiv

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje **PRENOVA GLEDALIŠČA GLEJ NA GREGORČIČEVI 3 V LJUBLJANI**

kratek opis gradnje **Prenova sanitarij, preddverja, zaodrja in dela dvorane**

vrste gradnje **PRENOVA**

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije **PZI**

☐ sprememba dokumentacije

številka projekta **2021-02**

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta **2 Načrt s področja gradbeništva**

številka načrta **213076**

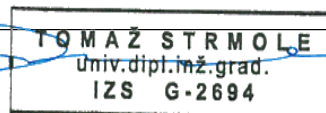
datum izdelave **15.11.2021**

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega
arhitekta, pooblaščenega inženirja ali
druge osebe **Tomaž Strmole univ. dipl. inž. grad**

identifikacijska številka **IZS G 2694**

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe



PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe) **Studio Rumena d.o.o.**

sedež družbe **Opekarska 51a, Ljubljana**

vodja projekta **Petra Marinšek, univ. dipl. inž. arh.**

identifikacijska številka **ZAPS 1631**

podpis vodje projekta

Petra

odgovorna oseba projektanta **Petra Marinšek, univ. dipl. inž. arh.**

podpis odgovorne osebe projektanta

Petra

2.1.1**Seznam sodelavcev pri izdelavi načrta****Tomaž Strmole, u.d.i.g.**
Elea iC d.o.o.**Bojan Strašek**
Elea iC d.o.o.

2.2	Kazalo vsebine načrta gradbeništva št. 213076
------------	--

2.1	Naslovna stran s ključnimi podatki o načrtu
2.2	Kazalo vsebine načrta gradbeništva št. 213076
2.3	Tehnično poročilo
2.4	Risbe

2.3

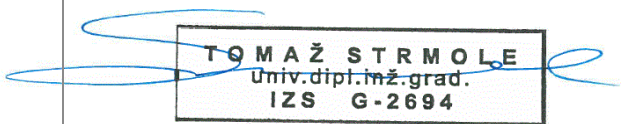
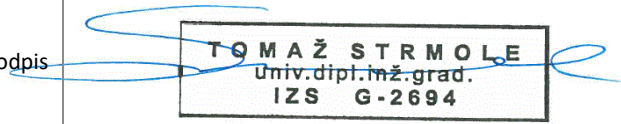
Tehnično poročilo

Gledališče Glej

Tehnično poročilo

Pooblaščen inženir	Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694)
Avtor	Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694)
Številka načrta	213076
Številka projekta	2021-02
Vrsta projekta	PZI
Kraj in datum	Ljubljana , 15. november 2021
Številka dokumenta	TP
Različica	00

Kontrolni list

Številka načrta	213076
Številka dokumenta	TP
Naročnik	Studio rumena d.o.o. Opekarska 51a 1000 Ljubljana
Investitor	Mestna občina Ljubljana Mestni trg 1 1000 Ljubljana
Projektant	ELEA iC projektiranje in svetovanje d.o.o. Dunajska cesta 21, SI-1000 Ljubljana, Slovenija T +386 (1) 474 10 00, F +386 (1) 474 10 01 info@elea.si, www.elea.si
Avtor	Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694)
	 TOMAŽ STRMOLE Univ. dipl. inž. grad. IZS G-2694
Pooblaščen inženir	Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694)
	Žig in podpis  TOMAŽ STRMOLE Univ. dipl. inž. grad. IZS G-2694

Datum	Različica	Avtor	Pregledal	Odobril

Kazalo vsebine

1	UPOŠTEVANI STANDARDI	1
2	OPIS KONSTRUKCIJE IN PREDVIDENIH POSEGOV	2
3	VPLIVI NA KONSTRUKCIJO	3
3.1	Vpliv lastne teže konstrukcije	3
3.2	Vpliv stalne teže	3
3.3	Vpliv koristne obtežbe	3
4	POVESI	4
4.1	Povesi	4
5	KOMBINACIJE VPLIVOV	5
5.1	Mejno stanje nosilnosti.....	5
5.2	Mejno stanje uporabnosti.....	5
5.3	Varnostni faktorji	6
5.4	Kombinacijski faktorji.....	6
6	METODE ANALIZE	7
6.1	Računski model	7
6.2	Programska oprema.....	7
7	IZBRANI MATERIALI IN KARAKTERISTIKE.....	7
8	ZAKLJUČNE OPOMBE	7
9	PRILOGE.....	8

1 UPOŠTEVANI STANDARDI

STANDARDI

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

2 OPIS KONSTRUKCIJE IN PREDVIDENIH POSEGOV

V okviru prenove prostorov gledališča Glej so predvideni naslednji konstrukcijski posegi: izvedba novega podesta za tehniko, podkonstrukcija za prezračevalne naprave in novi preboji za inštalacije, ki se izvedejo v obstoječih stenah.

Podest za tehniko je zasnovan kot jeklena konstrukcija sestavljena iz štirih robnih nosilcev iz vroče valjanih profilov IPE 140 oz. HEA 140, ki se sidrajo v obstoječe opečne slope. Obodni nosilce se v opečne slope sidrajo preko izklesanih ležišč globine cca 20 cm. Pod nosilci se izvede izravnava s podlivno malto višine cca 2-3 cm nad obstoječi kamniti venec. Po montaži nosilcev se ležišče zapolni z nekrčljivim betonom z dodatki za nabrekanje.

Zaradi omejevanje oslabitve obstoječega opečnega slopa se ležišča za jeklene nosilce izvajajo sočasno le z ene strani slopa. Po vgradnji in zalitju ležišč za nosilce HEA 140 se izvede ležišča še za nosilce IPE 140.

Med robnimi HEA 140 nosilci so razporejeni sekundarni nosilci iz vroče valjanih profilov IPE 120 oz. HEA 120. Nosilci so razporejeni v rastru cca 65 do 90 cm in so vijačeni na primarne nosilce.

Podkonstrukcija za hladilne naprave je zasnovana iz jeklenih škatlastih profilov 80/80/5 mm, ki so preko vklesanih ležišč sidrani v obstoječe opečne stene. Na ležiščih se na jeklena škatlaste profile 80/80/5 mm privarijo sidrni mozniki premera 10 mm. Po vgradnji jeklenih profilov se ležišča zapolnijo z nekrčljivim betonom z dodatki za nabrekanje. Stebrički podkonstrukcije se sidrajo v obstoječe betonske tlake z uvratnimi Hilti sidri.

Novi inštalacijski preboji v obstoječe opečne stene se izvajajo izključno z vrtanjem s kronsko žago. Med posameznimi preboji, kis so premera 300-350 mm, se zagotovi minimalno 30 cm razmika.

Predvideni posegi ne vplivajo na stabilnost in nosilnost obstoječih konstrukcijskih elementov in z vidika konstrukcijske zasnove ne poslabšujejo obstoječega stanja.

3 VPLIVI NA KONSTRUKCIJO

3.1 Vpliv lastne teže konstrukcije

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

Specifične teže materialov, uporabljenih za izračun lastne teže konstrukcije

Material	γ [kN/m³]
Nearmirani strjen beton	23,0
Nearmirani mokri beton v času sušenja	25,0
Armirani strjen beton	25,0
Armirani mokri beton v času sušenja	26,0
Konstruktivsko jeklo	78,6
Aluminij	27,5
Les (suha smreka srednje trdote)	5,0

3.2 Vpliv stalne teže

V statičnem izračunu se upoštevajo dejanske obremenitve konstrukcije z oblogami tlakov, fasad, strehe in ostalih nenosilnih predelnih konstrukcij. Upoštevane sestave so navedene v prilogah pri posameznih izračunih.

3.3 Vpliv koristne obtežbe

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

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

4 POVESI

4.1 Povesi

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

Omejitve povesov po SIST EN 1990 A101

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

L ... razpon med podporama oziroma dvojna dolžina konzole

⁽¹⁾ pri karakteristični obtežni kombinaciji

5 KOMBINACIJE VPLIVOV

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

5.1 Mejno stanje nosilnosti

Stalna in začasna projektna stanja:

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

Neizogibna projektna stanja:

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

Potresna projektna stanja:

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

5.2 Mejno stanje uporabnosti

Karakteristična kombinacija:

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

Pogosta kombinacija:

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

Navidezno stalna kombinacija:

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

5.3 Varnostni faktorji

Varnostni faktorji za obtežbo

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

5.4 Kombinacijski faktorji

Kombinacijski faktorji za stavbe

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

6 METODE ANALIZE

6.1 Računski model

Statična analiza konstrukcije je bila narejena po metodi končnih elementov na podlagi 2D računskega modela.

6.2 Programska oprema

Analiza in dimenzioniranje konstrukcije je bilo opravljeno s pomočjo metode končnih elementov. Pri tem je bila uporabljena naslednja programska oprema:

- *TOWER 3D Model Builder 8.1 (Radimpex Software).*

7 IZBRANI MATERIALI IN KARAKTERISTIKE

- Jeklo S235 JR
- EXC2
- C1

8 ZAKLJUČNE OPOMBE

Geometrijo obstoječih konstrukcijskih elementov je potrebno pred umestitvijo novih konstrukcijskih elementov preveriti na mestu izvedbe.

9 PRILOGE

PRILOGA A: Statični izračuni

Vsebina

Vhodni podatki

Vhodni podatki - Konstrukcija	2
Vhodni podatki - Obtežba	4

Rezultati

Statični preračun	5
Dimenzioniranje (jeklo)	7

Vhodni podatki - Konstrukcija

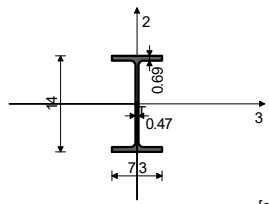
Tabele materialov

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

Seti gred

Set: 1 Prerez: IPE 140, Fiktivna ekscentričnost

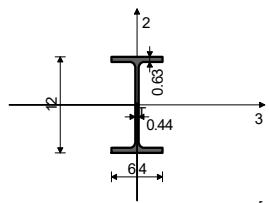
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	1.640e-3	7.616e-4	8.784e-4	2.450e-8	4.490e-7	5.410e-6



[cm]

Set: 2 Prerez: IPE 120, Fiktivna ekscentričnost

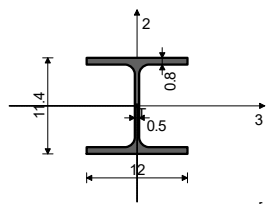
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	1.320e-3	6.295e-4	6.905e-4	1.740e-8	2.770e-7	3.180e-6



[cm]

Set: 3 Prerez: IPBI 120, Fiktivna ekscentričnost

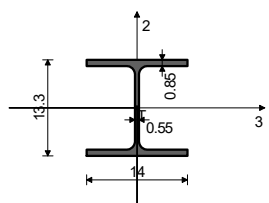
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	2.530e-3	8.420e-4	1.688e-3	6.020e-8	2.310e-6	6.060e-6



[cm]

Set: 4 Prerez: IPBI 140, Fiktivna ekscentričnost

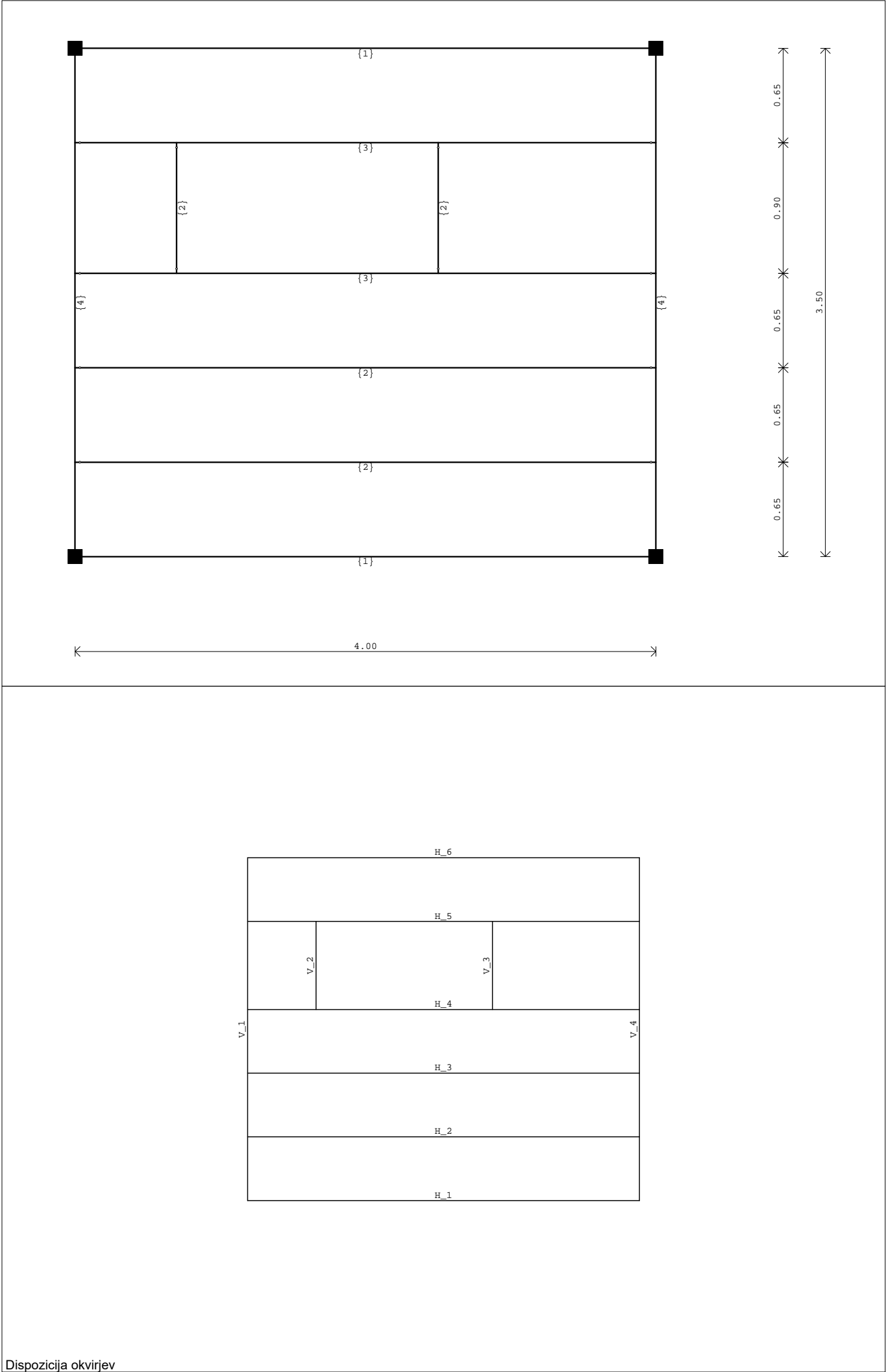
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	3.140e-3	1.011e-3	2.129e-3	8.160e-8	3.890e-6	1.030e-5



[cm]

Seti točkovnih podpor

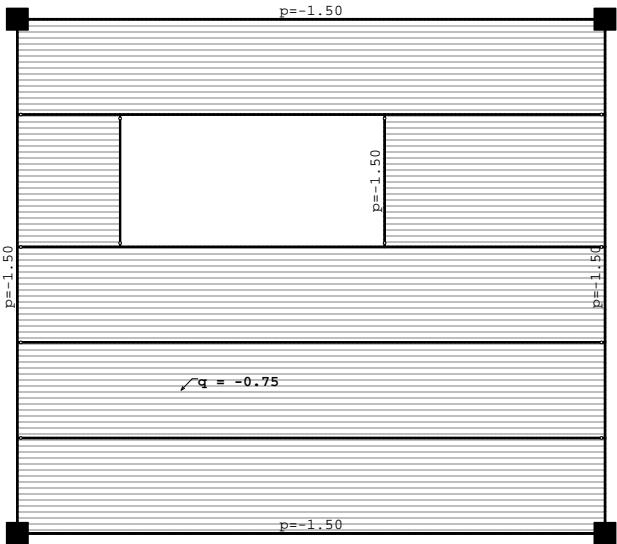
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			



Vhodni podatki - Obtežba

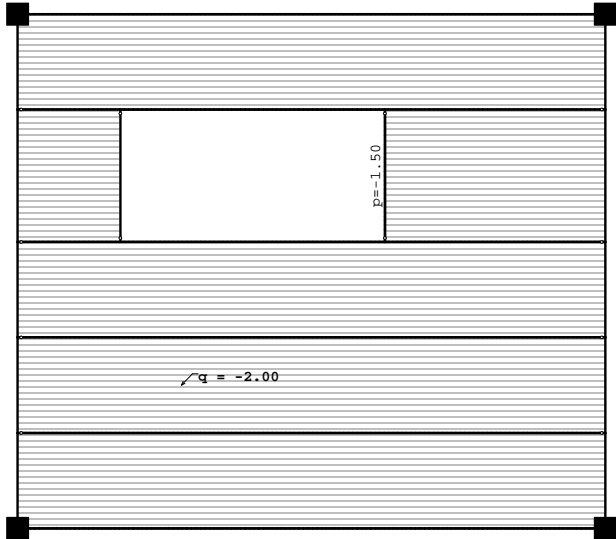
Lista obtežnih primerov	
LC	Naziv
1	I+s (g)
2	k

Obt. 1: I+s (g)

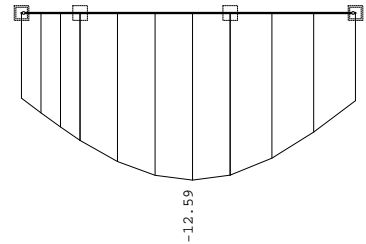


LC	Naziv
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

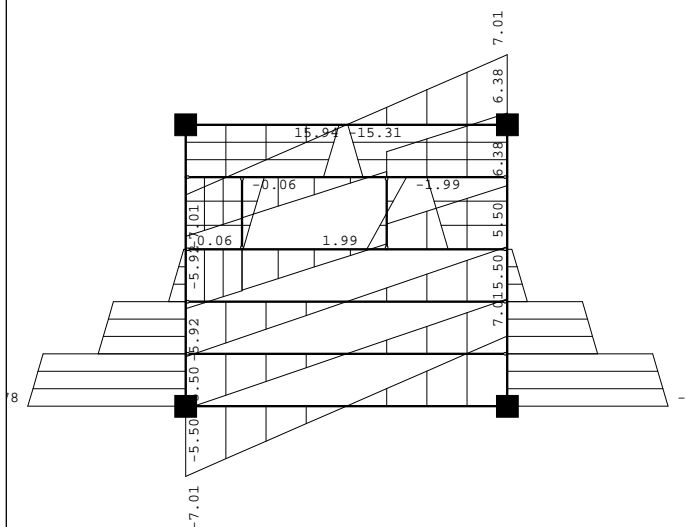
Obt. 2: k



Obt. 3: I+II

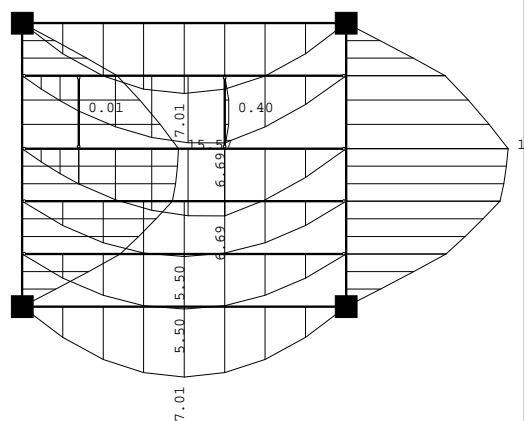


Vplivi v gredi: max $Z_p = -6.42$ / min $Z_p = -12.59$ m / 1000
Obt. 4: $1.35xI + 1.5xII$



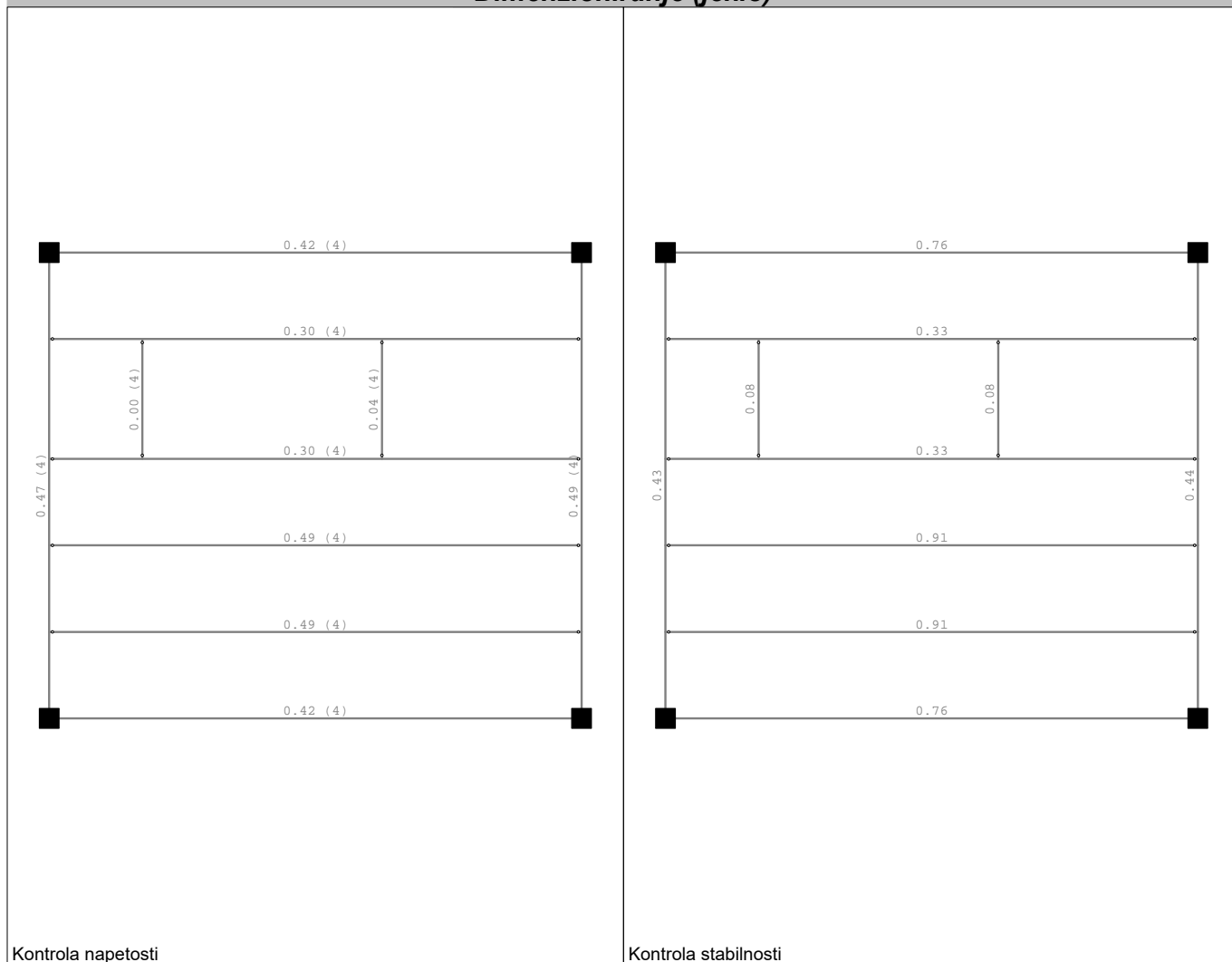
Vplivi v gredi: max $T_2 = 15.94$ / min $T_2 = -16.07$ kN

Obt. 4: 1.35xl+1.5xll



Vplivi v gredi: max M3= 16.13 / min M3= 0.00 kNm

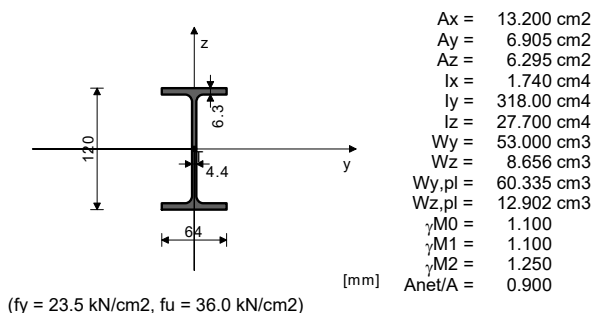
Dimenzioniranje (jeklo)



PALICA 12-3

PREČNI PREREZ: IPE 120 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

4. γ=0.91 3. γ=0.63

PALICA IZPOSTAVLJENA UPOGIBU (obtežni primer 4, na 200.0 cm od začetka palice)

Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	5.498 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	400.00 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 =	12.890 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	11.323 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	11.323 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	12.890 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y ≤ Mc.Rd_y (5.50 ≤ 12.89)

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 =	400.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	889.59 cm ⁶
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	8.362 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT =	1.302
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.469
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	6.047 kNm

Pogoj 5.48: Msd_y ≤ Mb.Rd (5.50 ≤ 6.05)

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 =	5.280 cm ²
Površina tlač.pasnice	Afc =	4.032 cm ²
Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine		

Pogoj 5.80: (24.41 ≤ 306.78)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI

(obtežni primer 4, začetek palice)

Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-5.498 kN
Sistemska dolžina palice	L =	400.00 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	77.647 kN
---------------------------------	----------	-----------

Pogoj 5.20: Vsd_z ≤ Vpl.Rd_z (5.50 ≤ 77.65)

5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA

za strig v ravnini z-z

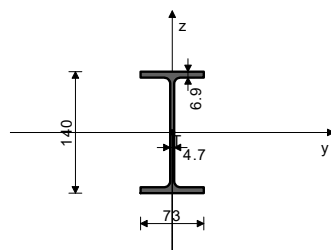
Višina stojine	d =	10.740 cm
Debelina stojine	tw =	0.440 cm
Ni prečnih ojačitev v sredini		
Koeficient izbočenja pri strigu	k _τ =	5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga

Pogoj: d / tw ≤ 69_g (24.41 ≤ 69.00)

PALICA 16-7PREČNI PREREZ: IPE 140 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	16.400 cm ²
Ay =	8.784 cm ²
Az =	7.616 cm ²
Ix =	2.450 cm ⁴
Iy =	541.00 cm ⁴
Iz =	44.900 cm ⁴
Wy =	77.286 cm ³
Wz =	12.301 cm ³
Wy,pl =	88.300 cm ³
Wz,pl =	18.385 cm ³
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB
4. γ=0.76 3. γ=0.55PALICA IZPOSTAVLJENA UPOGIBU
(obtežni primer 4, na 200.0 cm od začetka palice)

Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	7.007 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	400.00 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 =	18.864 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	16.511 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	16.511 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	18.864 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y ≤ Mc.Rd_y (7.01 ≤ 18.86)

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 =	400.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	1981.4 cm ⁶
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	12.908 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT =	1.268
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.489
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	9.219 kNm

Pogoj 5.48: Msd_y ≤ Mb.Rd (7.01 ≤ 9.22)

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 =	6.580 cm ²
Površina tlač.pasnice	Afc =	5.037 cm ²
Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine		

Pogoj 5.80: (26.85 ≤ 306.41)KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 4, začetek palice)

Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-7.007 kN
Sistemska dolžina palice	L =	400.00 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	93.942 kN
---------------------------------	----------	-----------

Pogoj 5.20: Vsd_z ≤ Vpl.Rd_z (7.01 ≤ 93.94)

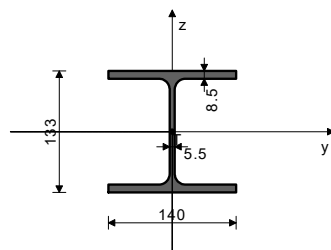
5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA

za strig v ravnini z-z

Višina stojine	d =	12.620 cm
Debelina stojine	tw =	0.470 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 (26.85 ≤ 69.00)**PALICA 16-9**PREČNI PREREZ: IPBI 140 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	31.400 cm ²
Ay =	21.293 cm ²
Az =	10.107 cm ²
Ix =	8.160 cm ⁴
Iy =	1030.0 cm ⁴
Iz =	389.00 cm ⁴
Wy =	154.89 cm ³
Wz =	55.571 cm ³
Wy,pl =	170.19 cm ³
Wz,pl =	83.300 cm ³
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB
4. γ=0.44 3. γ=0.31PALICA IZPOSTAVLJENA UPOGIBU
(obtežni primer 4, na 195.0 cm od začetka palice)

Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	5.905 kN
Upogibni moment okoli y osi	Msd_y =	16.131 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	350.00 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 =	36.358 kNm
Računska nos.na lokalno izbočitev	Mo.Rd =	33.090 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	33.090 kNm
Računska nosilnost na upogib	Mc.Rd =	36.358 kNm

Pogoj 5.17: Msd_y ≤ Mc.Rd_y (16.13 ≤ 36.36)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	124.67 kN
---------------------------------	----------	-----------

Pogoj 5.20: Vsd_z ≤ Vpl.Rd_z (5.90 ≤ 124.67)

5.4.7 Upogib in strig

Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

Pogoj: Vsd_z ≤ 50%Vpl.Rd_z

5.5 NOSILNOST ELEMENTOV

5.5.2 Bočna zvrnitev upogibnih nosilcev

Koeficient	C1 =	1.132
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 =	15064 cm ⁶
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	625.02 kNm
Koeficient	βw =	1.000
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT =	0.253
Koeficient zmanjšanja	χLT =	0.988
Računska uklonska nosilnost	Mb.Rd =	35.932 kNm

Kontrola bočne zvrnitve ni potrebna: λ_{LT} ≤ 0.4

5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA

za strig v ravnini z-z

Višina stojine	d =	11.600 cm
Debelina stojine	tw =	0.550 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 (21.09 ≤ 69.00)

5.6.7 Interakcija prečne sile, upogiba in osne sile

za strig v ravnini z-z

Računski plastični moment pasnic	Mf.Rd =	33.812 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 =	7.315 cm ²
Površina tlač.pasnice	Afc =	11.900 cm ²
Preprečen je uklon pasnice v smeri stojine		

Pogoj 5.80: (21.09 ≤ 210.19)KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 4, začetek palice)

Prečna sila v z smeri	Vsd_z =	-16.069 kN
Sistemska dolžina palice	L =	350.00 cm

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig z-z	Vpl.Rd =	124.67 kN
---------------------------------	----------	-----------

Pogoj 5.20: Vsd_z ≤ Vpl.Rd_z (16.07 ≤ 124.67)

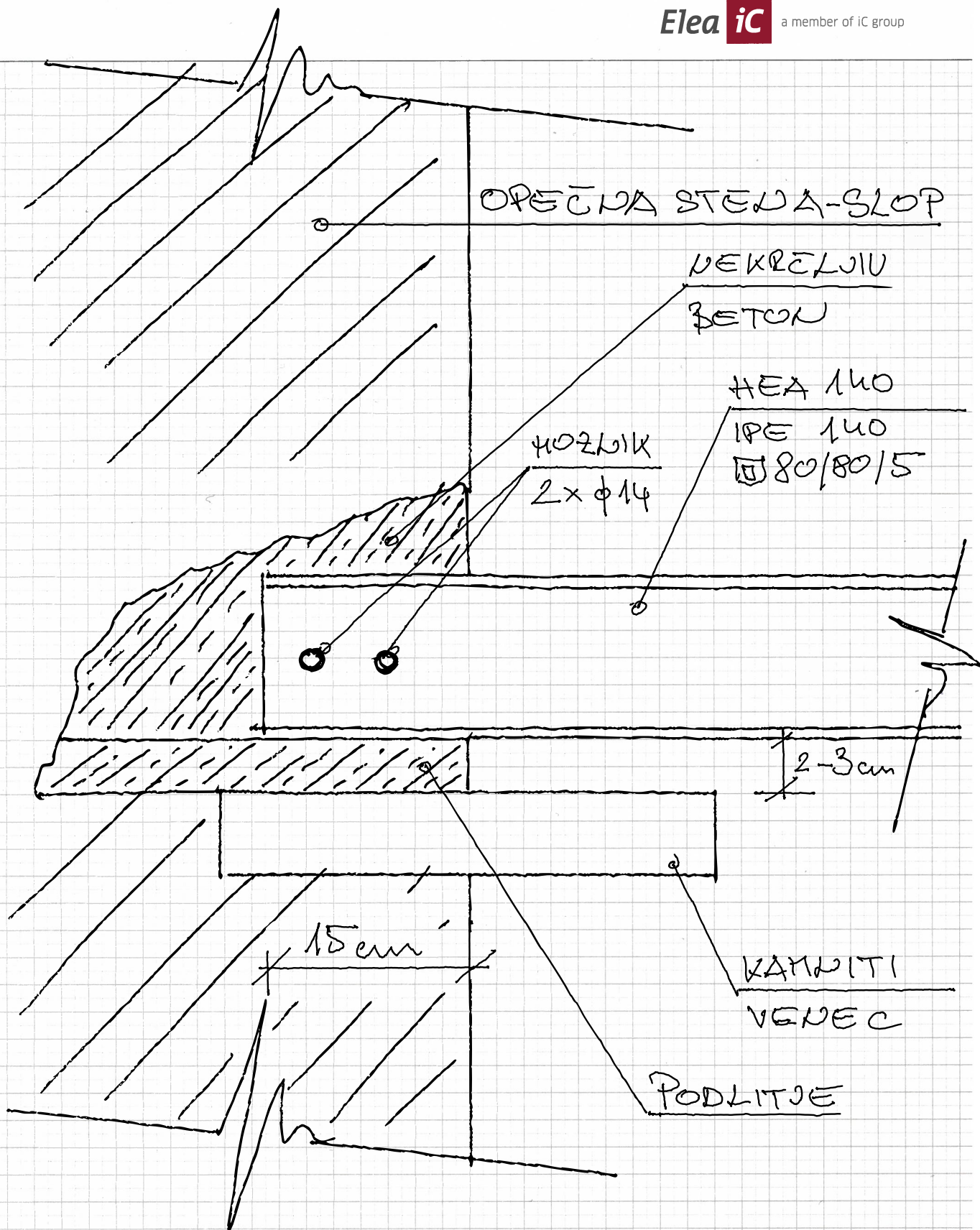
5.6 LOKALNO IZBOČENJE ZARADI STRIGA

za strig v ravnini z-z
Višina stojine
Debelina stojine
Ni prečnih ojačitev v sredini
Koeficient izbočenja pri strigu

d = 11.600 cm
tw = 0.550 cm
k_τ = 5.340

Ni potrebna kontrola izbočenja zaradi striga
Pogoj: $d / tw \leq 69$ (21.09 ≤ 69.00)

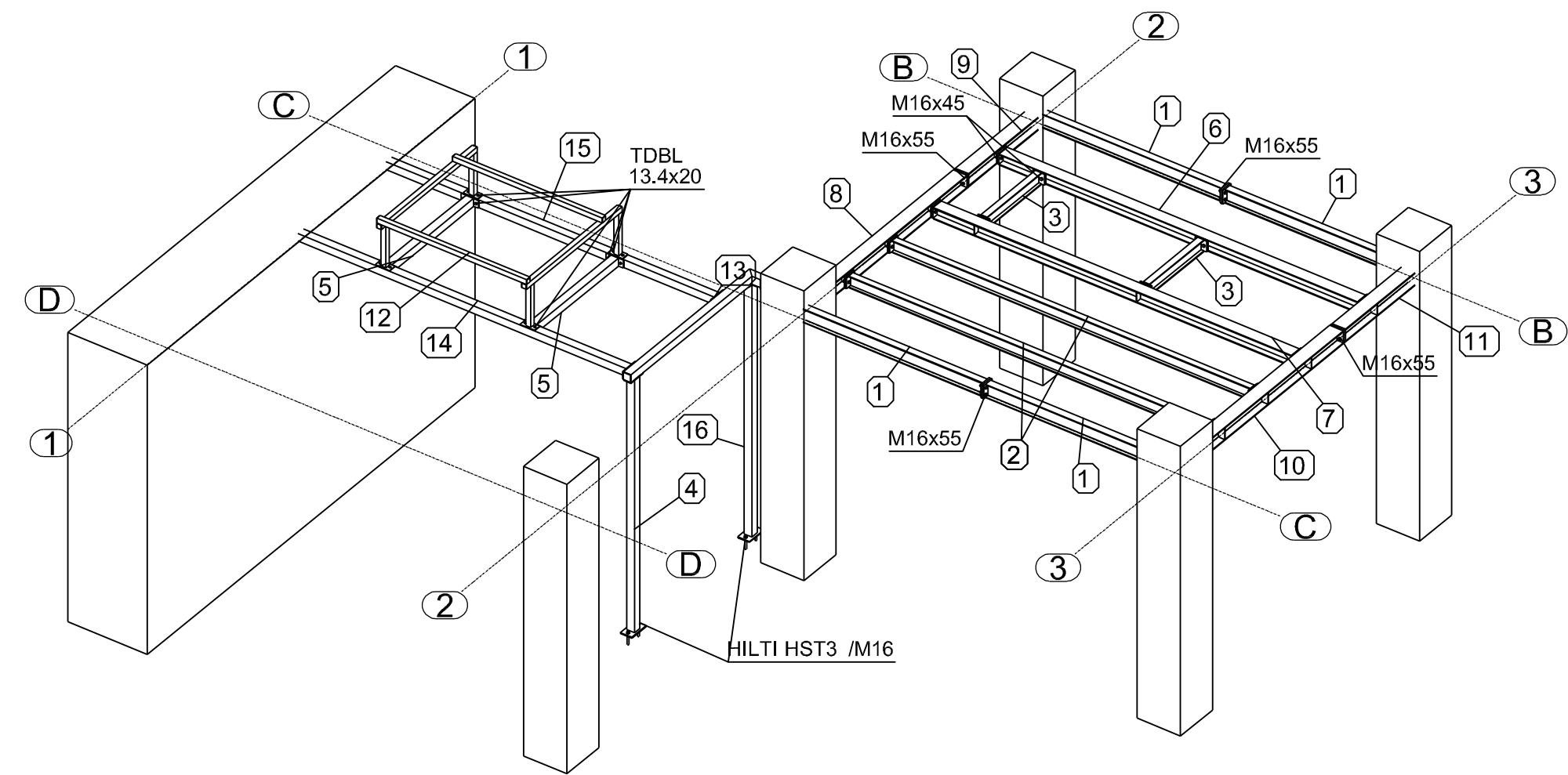
PRILOGA B: Detajl izvedbe ležišč



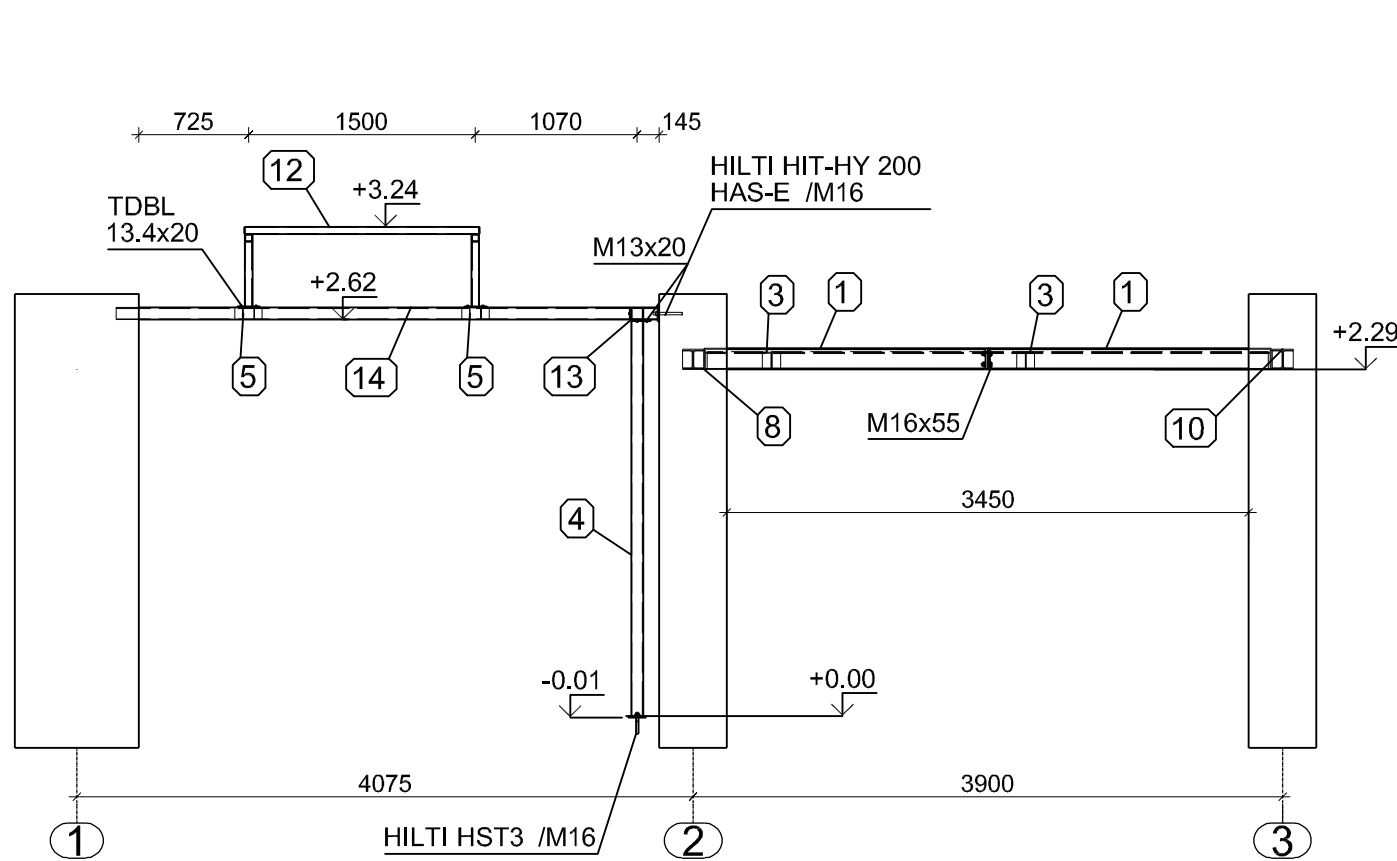
OP.: DA OPEČNIH SLOPIH IZVAJATI LEŽIŠČA
ZA JEKLENE NOSILCE SOČASNO
SAHO IZ ENJE STRANI

2.4

Risbe



3D view

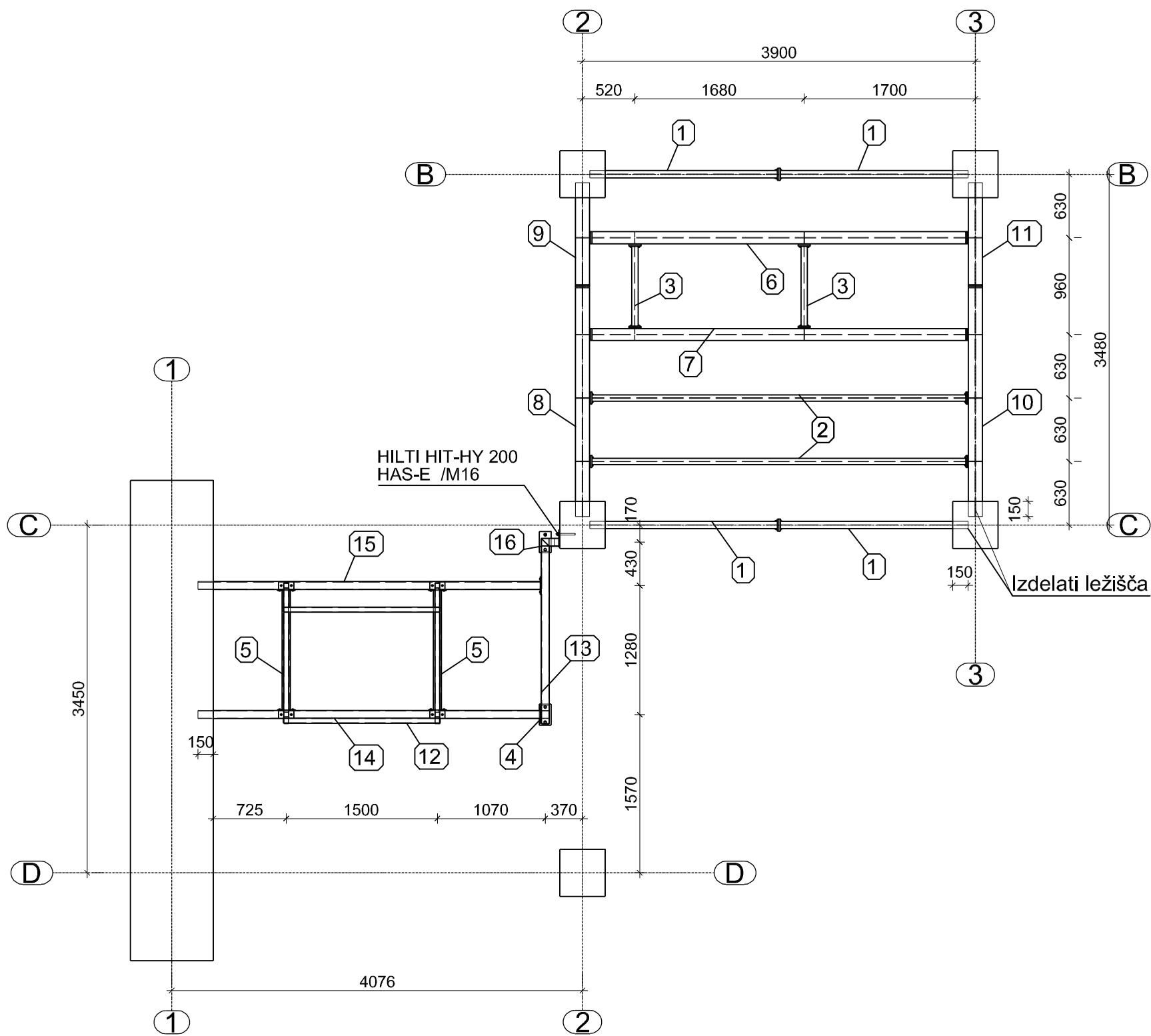


Stranski pogled
M 1:50

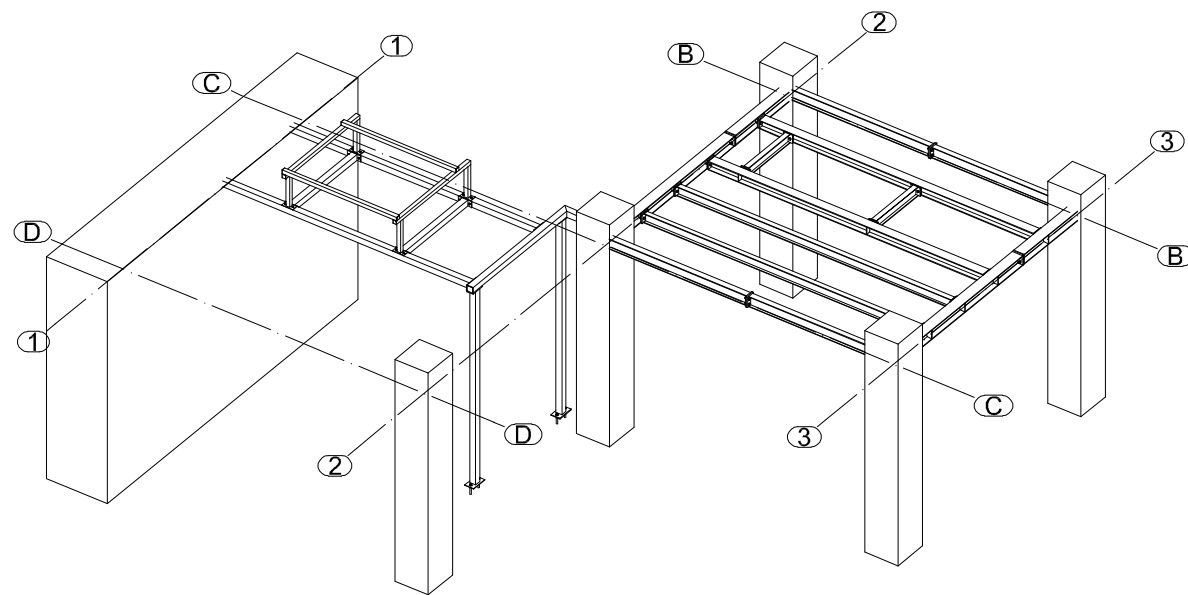
00	Izvirni načrt	BS	november 2021
Raz. / Rev.	Opis / Description	Izdelal / Designer	Datum / Date

Elea iC a member of iC group

Elea iC d.o.o., Dunajska cesta 21, SI-1000 Ljubljana
T +386 (1) 474 10 00, F +386 (1) 474 10 01, info@elea.si, www.elea.si, IZS št. 0521



Tloris
M 1:50



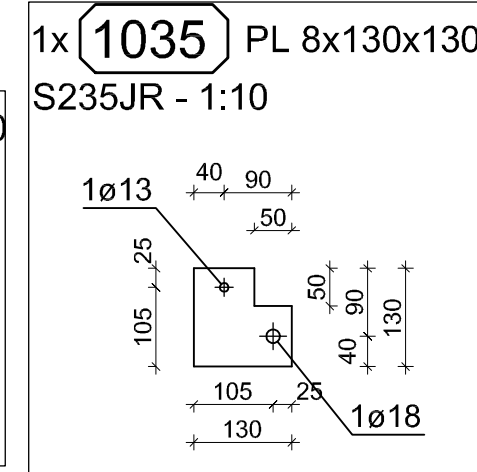
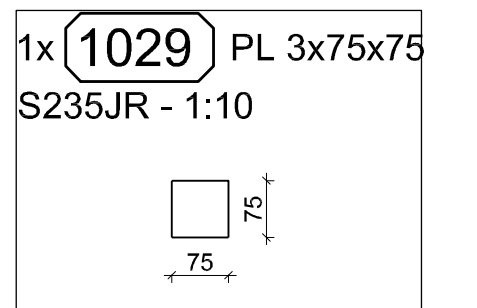
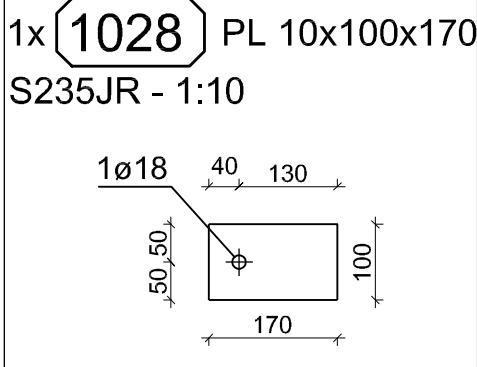
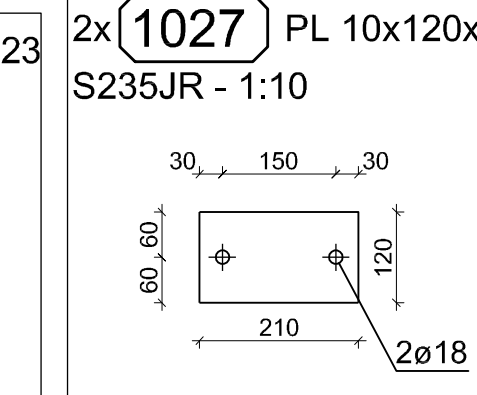
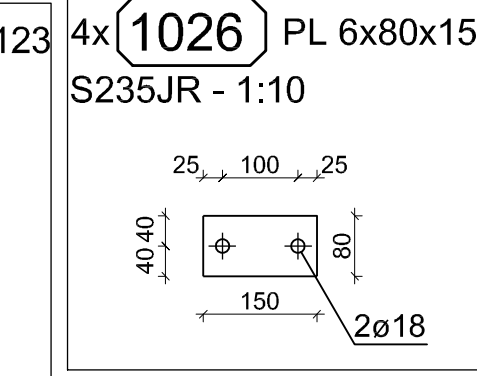
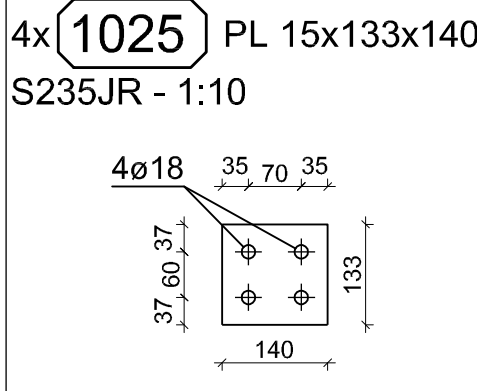
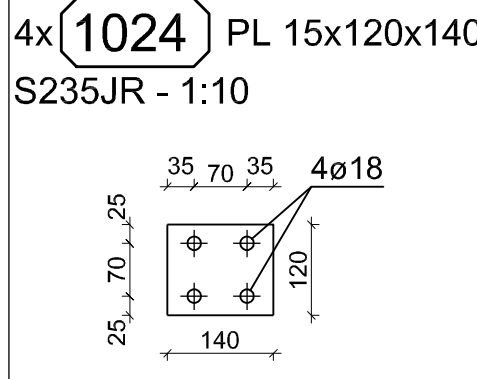
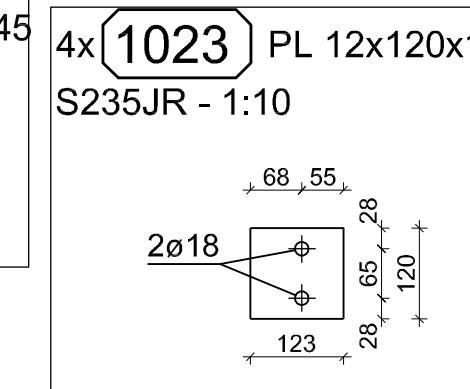
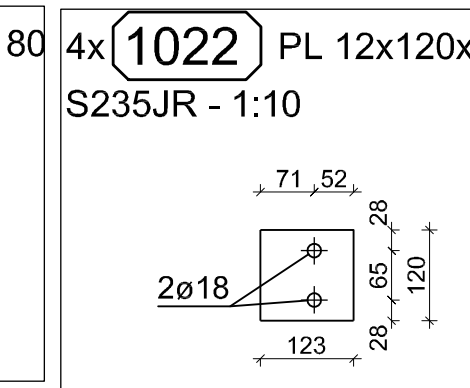
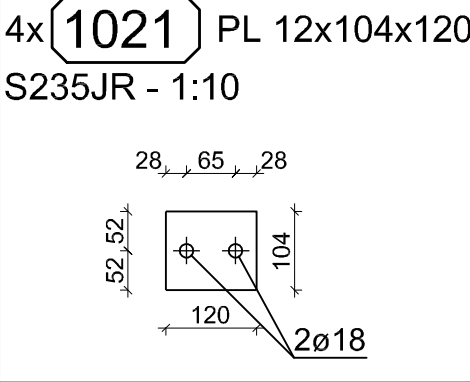
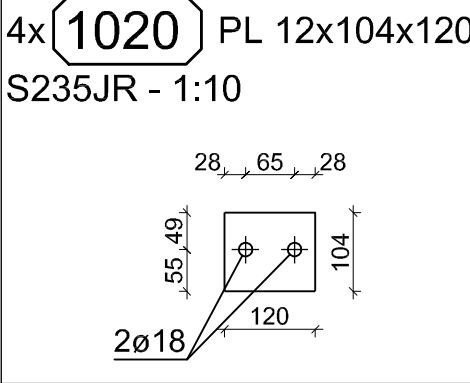
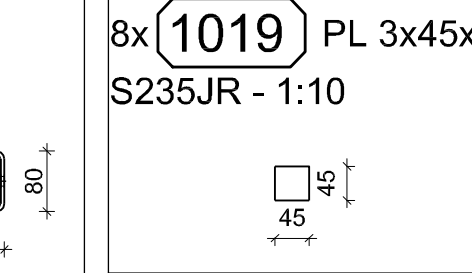
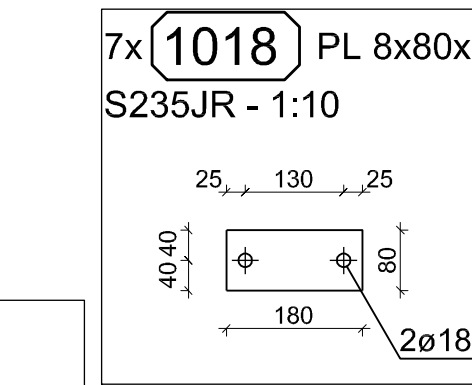
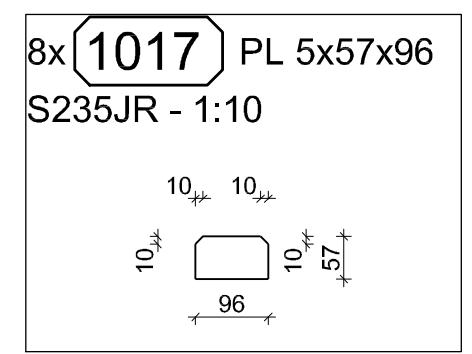
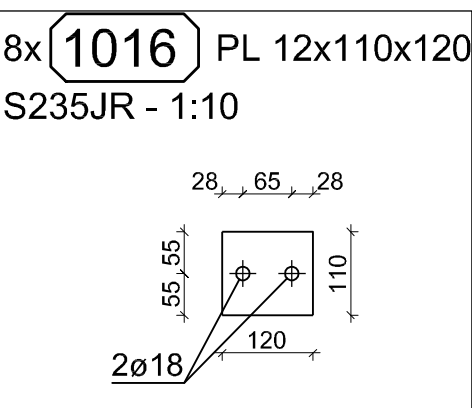
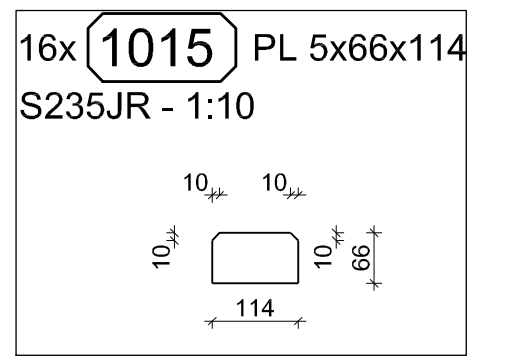
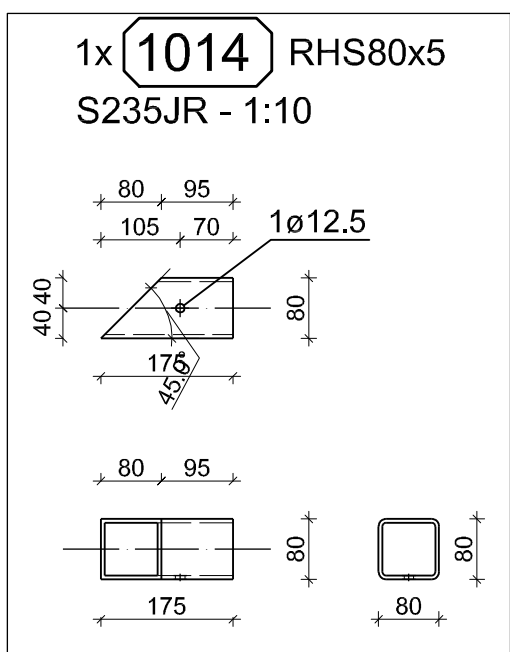
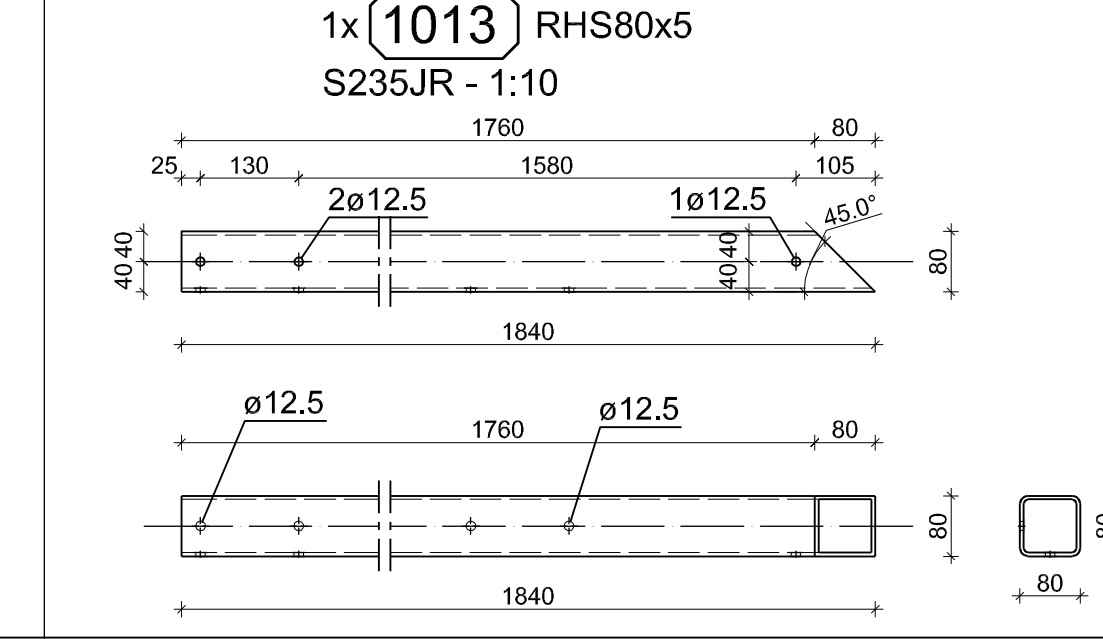
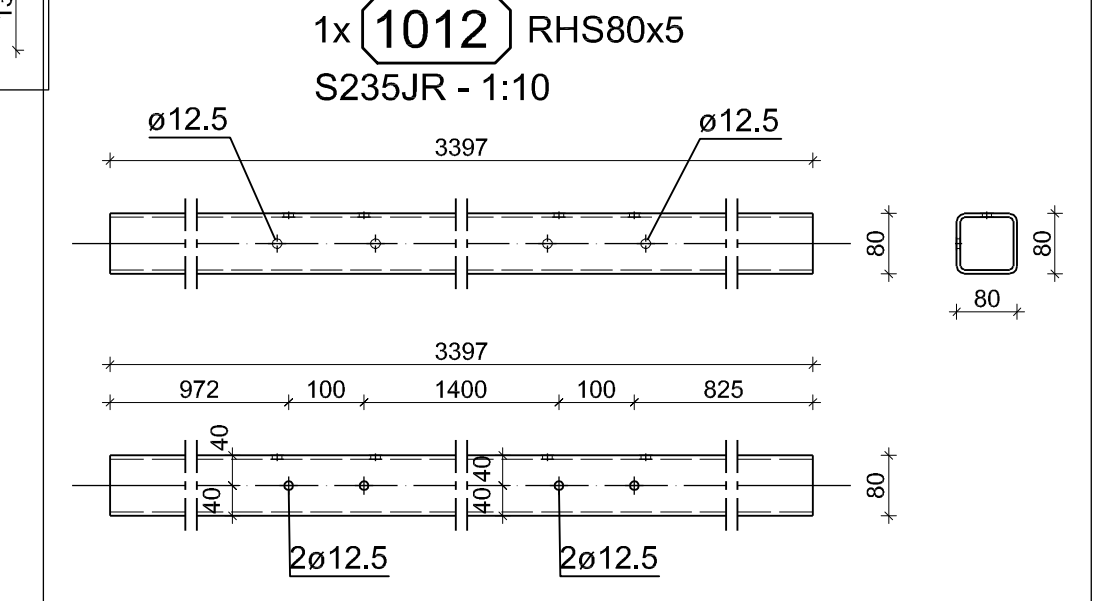
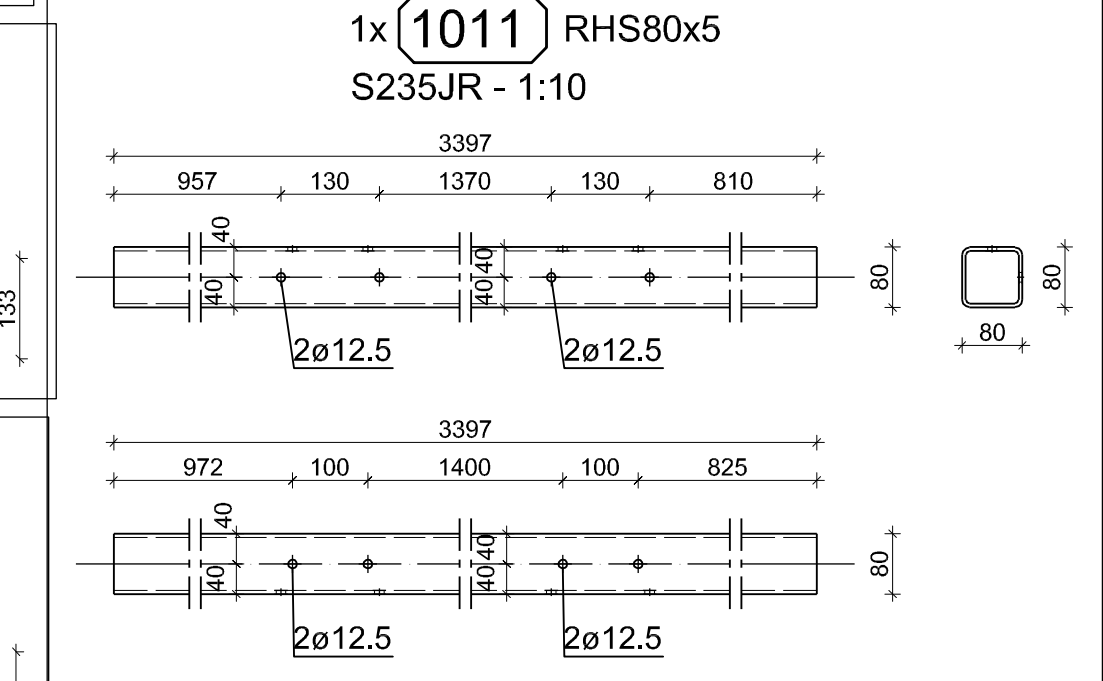
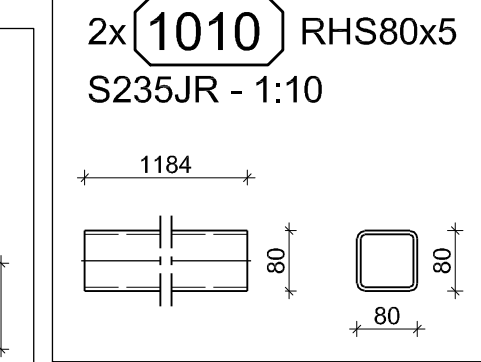
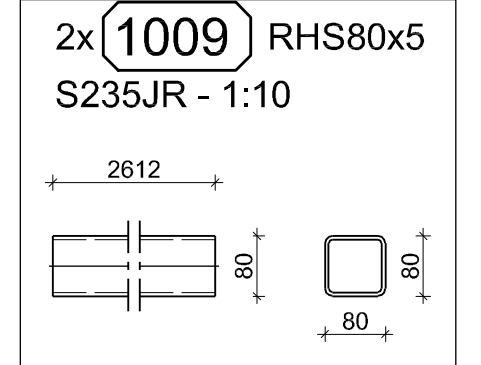
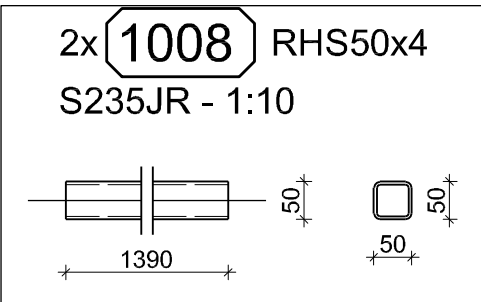
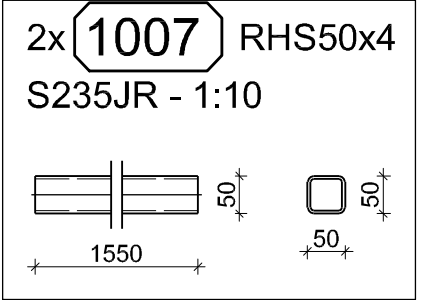
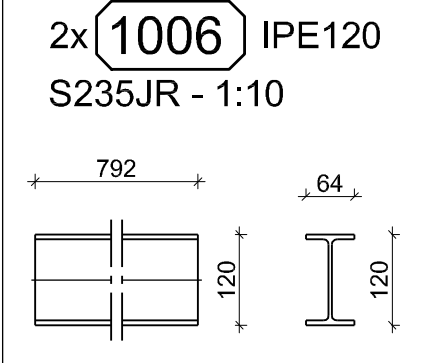
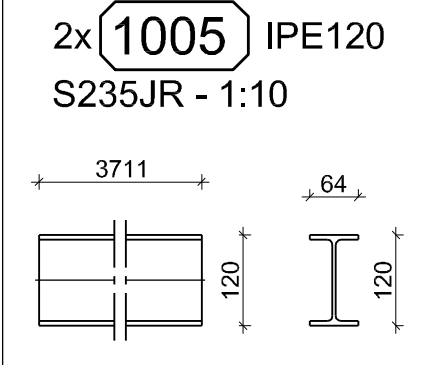
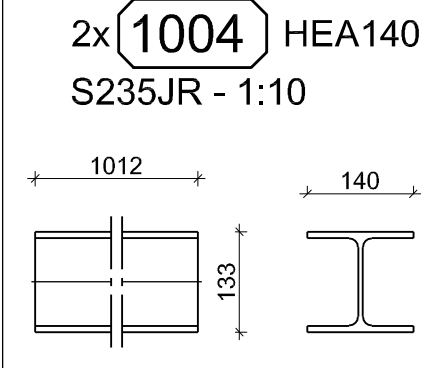
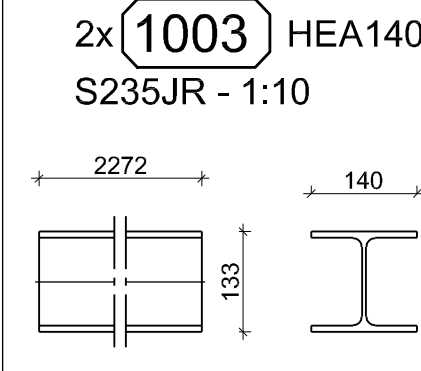
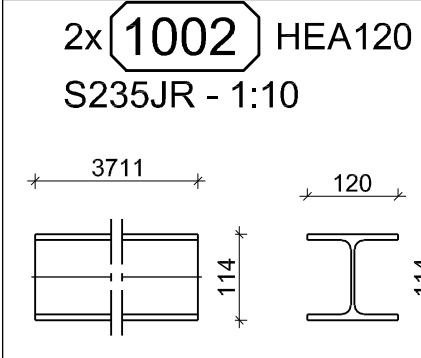
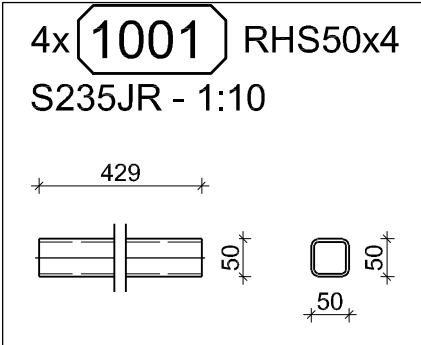
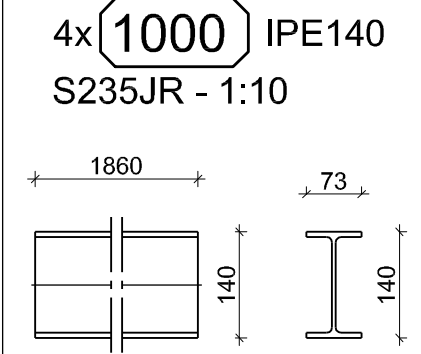
298.00 m = ±0.00

OPOMBE:

- 1.) Razred izvedbe jeklene konstrukcije: EXC 2 - SIST EN 1090-2
- 2.) Razred toleranc: BF v skladu s SIST EN ISO 13920
- 3.) Material: S235JR - SIST EN 10025-2
- 4.) Protikorozijska zaščita: Kategorija korozivnosti C1 - SIST EN ISO 12944-2
Jeklena konstrukcija je barvana.

- Pred razrezom profilov, je potrebno vse dimenzije na delavniški dokumentaciji, uskladiti z dimenzijami na objektu !

Objekt			
Prenova gledališča Glej na Gregorčičevi 3 v Ljubljani			
Investitor			
Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana			
Vodja projekta			
Petra Marinšek, u.d.i.a.		ZAPS 1631 PA*	
Poblaščen inženir			
Tomaž Strmole, univ.dipl.inž.grad.		IZS G-2694	
Št. načrta	Načrt	Št. projekta	Vrsta projekta
213076	2-gradbene konstrukcije	2021-02	PZI
Ime risbe			
Jekleni podest v osi 1-3 / B-D			
Dispozicija / 3D			
Izdelal: Bojan Strašek			
Vrsta risbe	Merilo	Datum	
Jeklena konstrukcija	1:50	november 2021	
Št. risbe	Razlika	Stanje risbe	
J-PG-D001	00	za izdelavo	



OPOMBE:

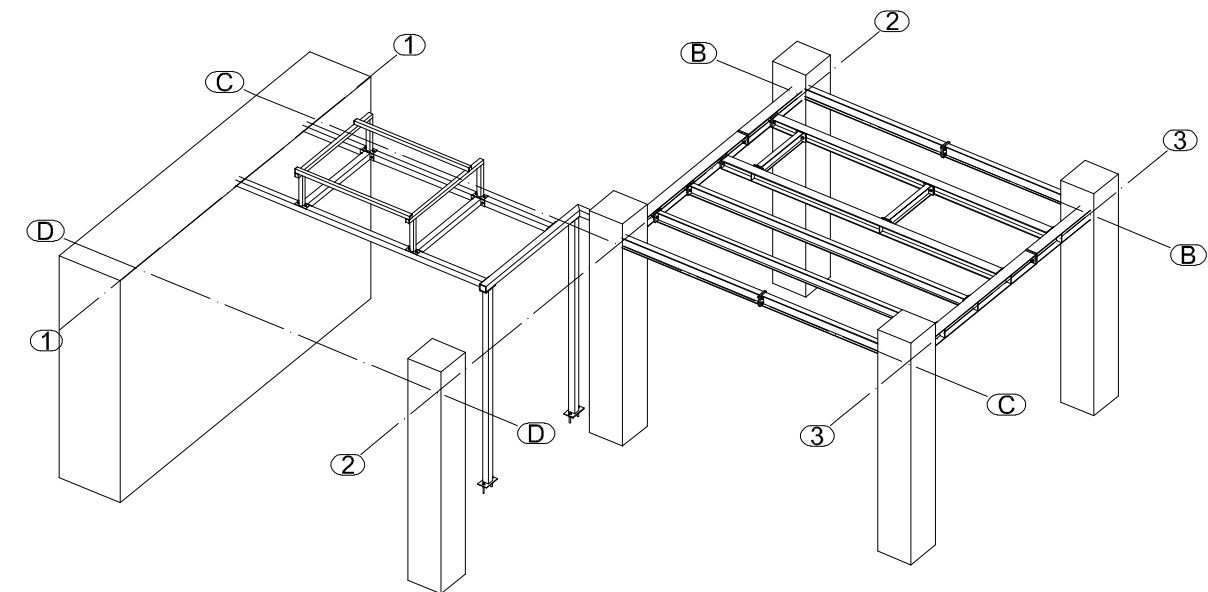
- 1.) Razred izvedbe jeklene konstrukcije: EXC 2 - SIST EN 1090-2
 - 2.) Razred toleranc: BF v skladu s SIST EN ISO 13920
 - 3.) Material: S235JR - SIST EN 10025-2
 - 4.) Protikorozijska zaščita: Kategorija korozivnosti C1 - SIST EN ISO 12944-2
- Jeklena konstrukcija je barvana.

- Pred razrezom profilov, je potrebno vse dimenzije na delavniški dokumentaciji, uskladiti z dimenzijami na objektu !

00	Izvorni načrt	BS	november 2021
Raz. / Rev.	Opis / Description	Izdelal / Designer	Datum / Date



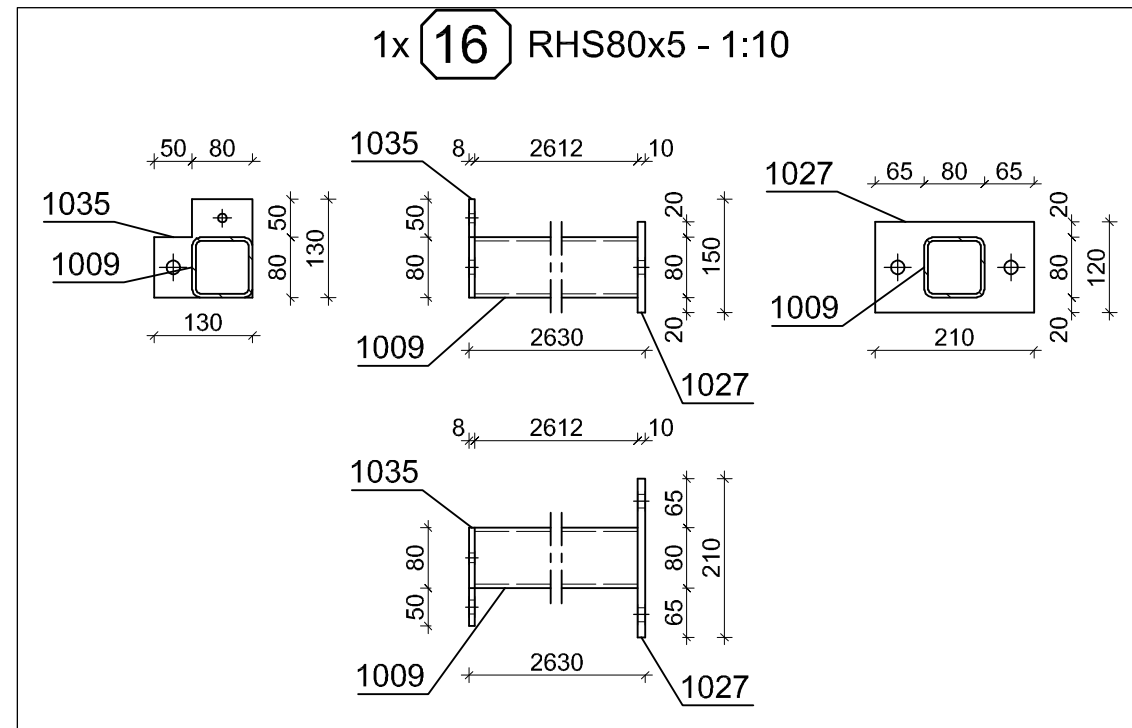
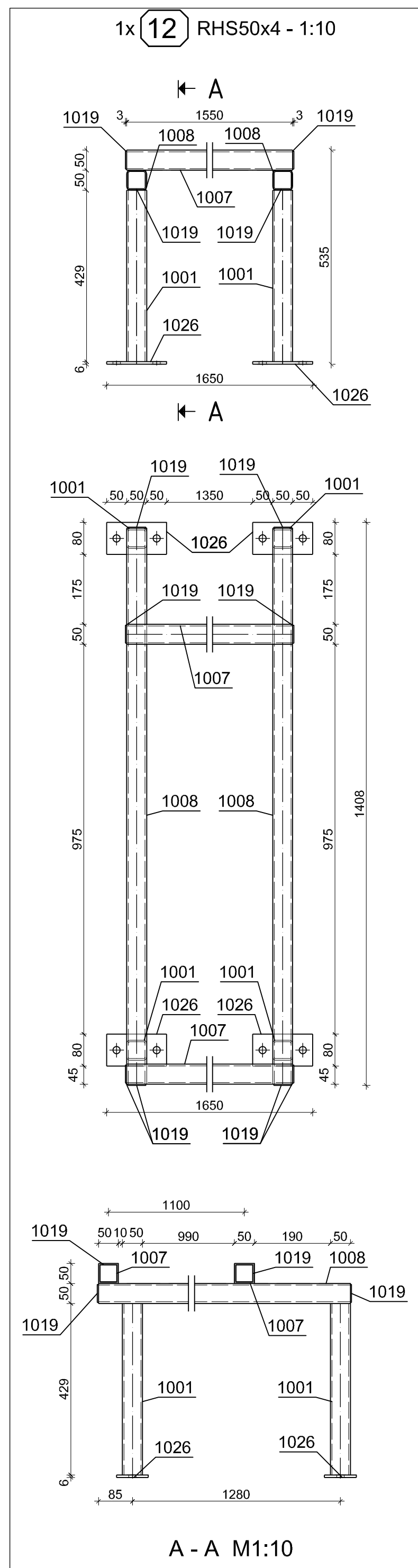
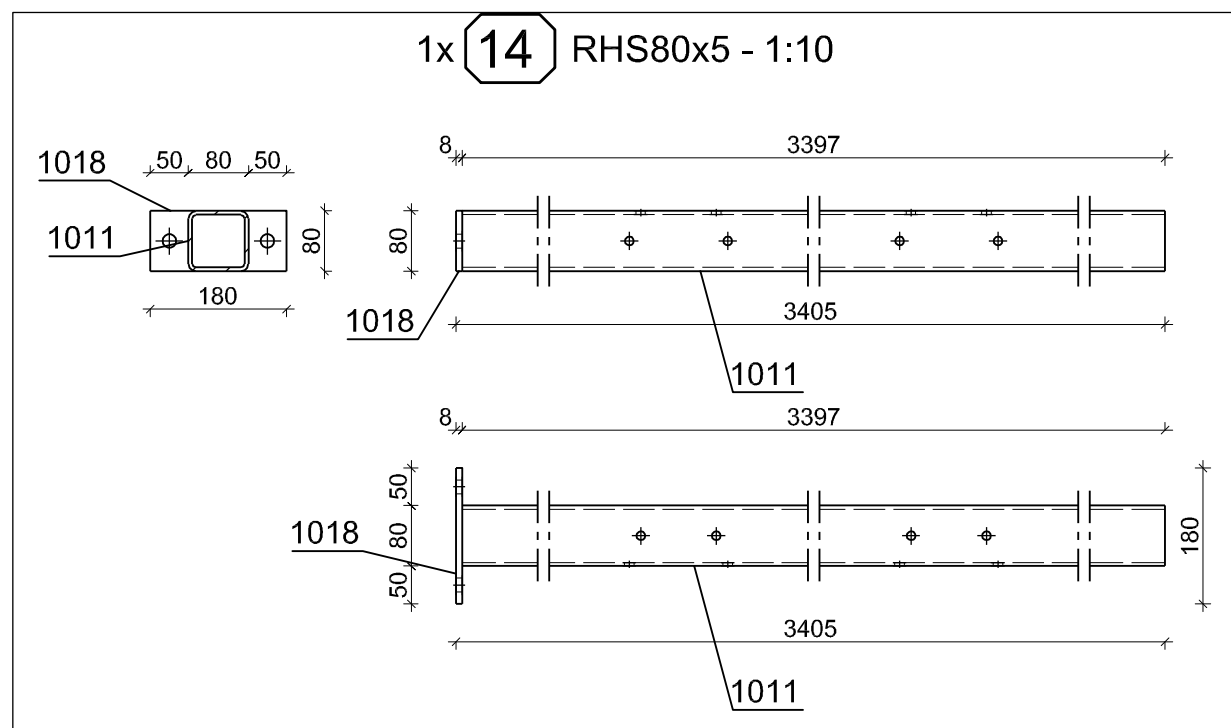
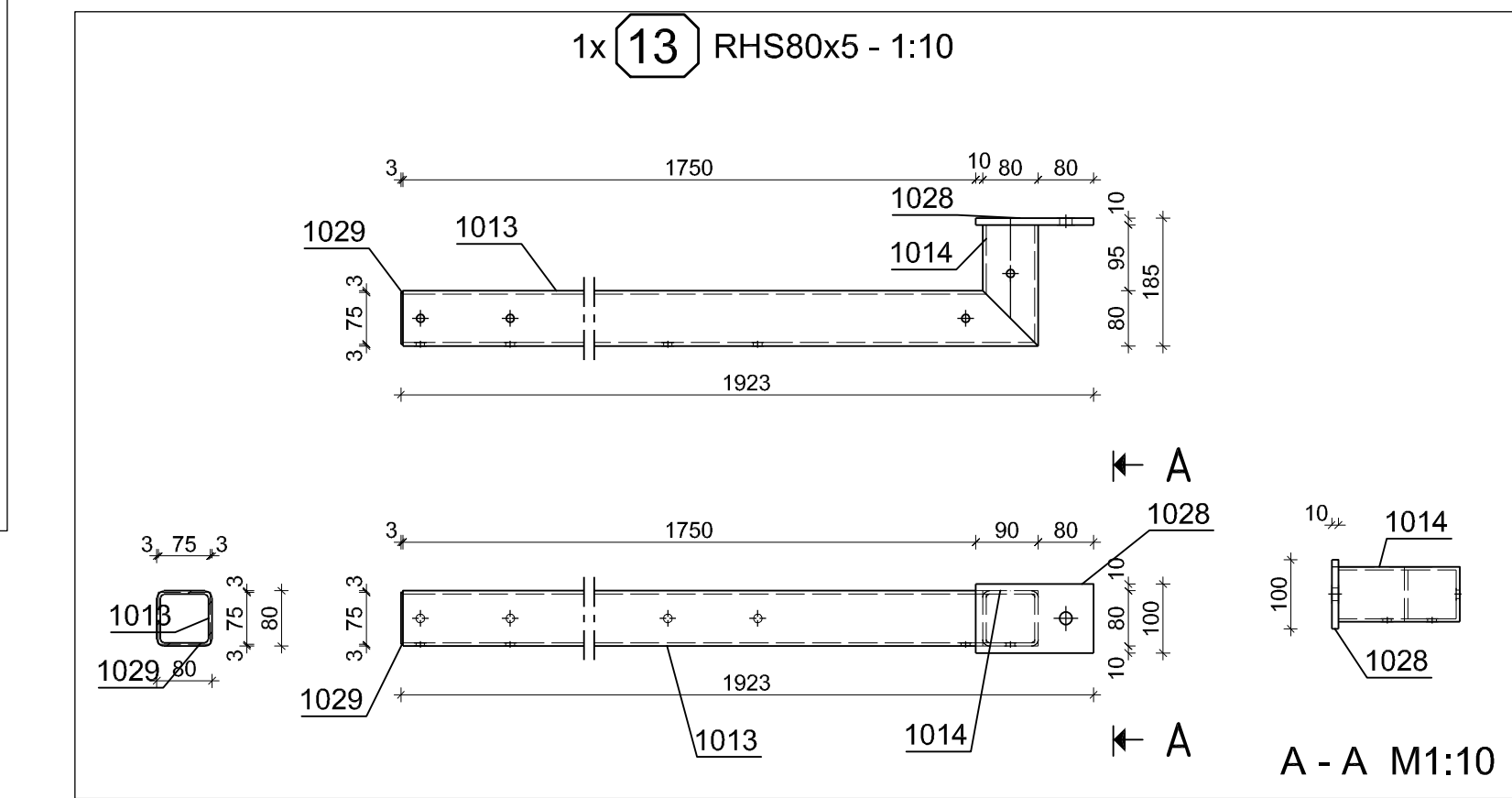
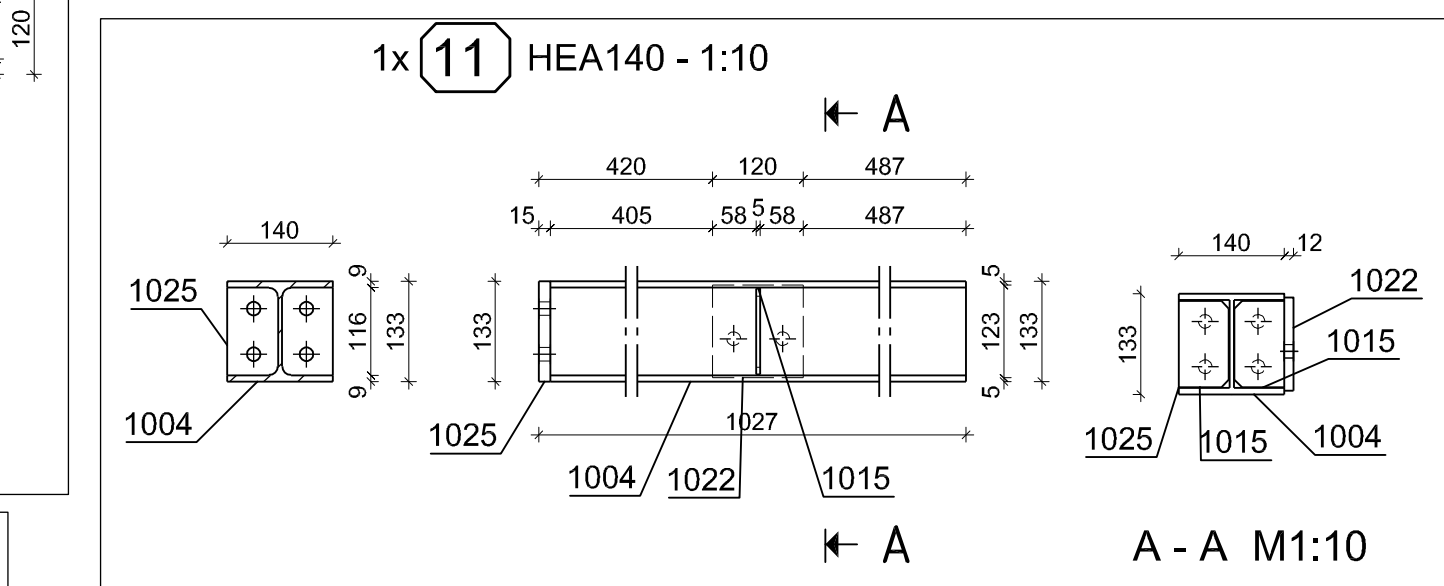
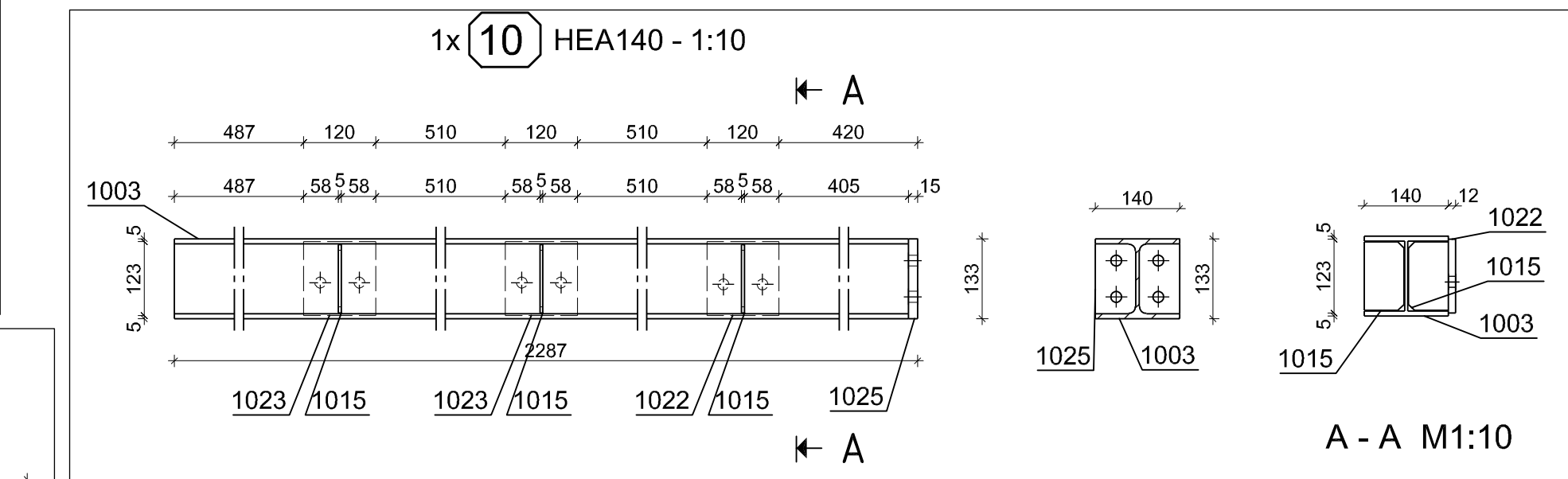
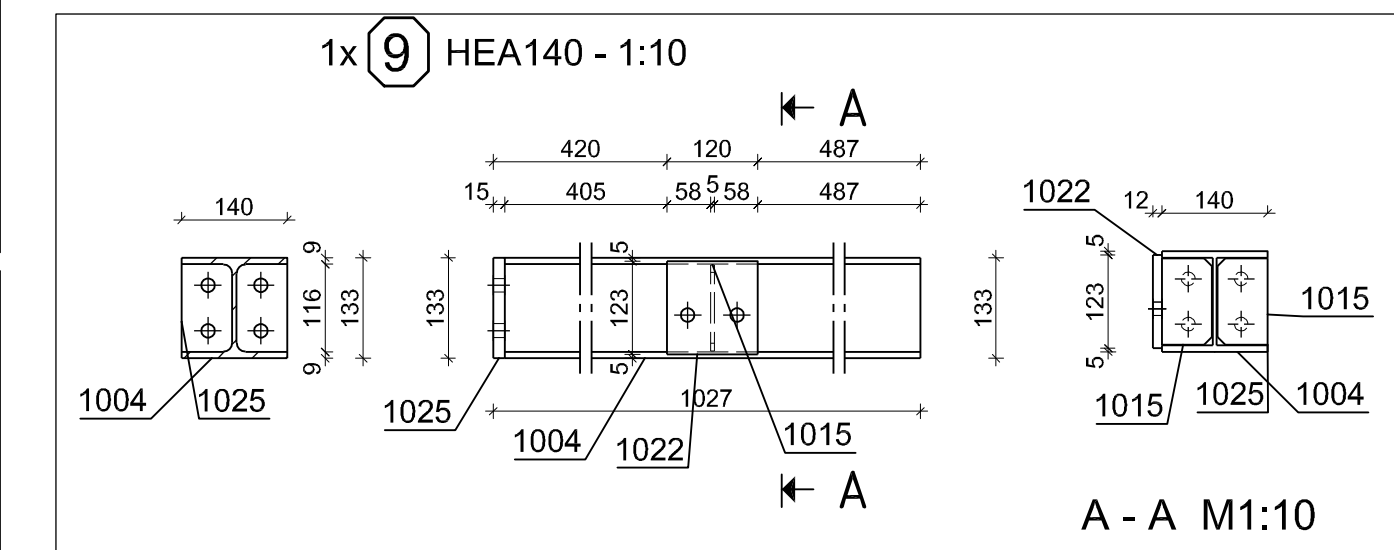
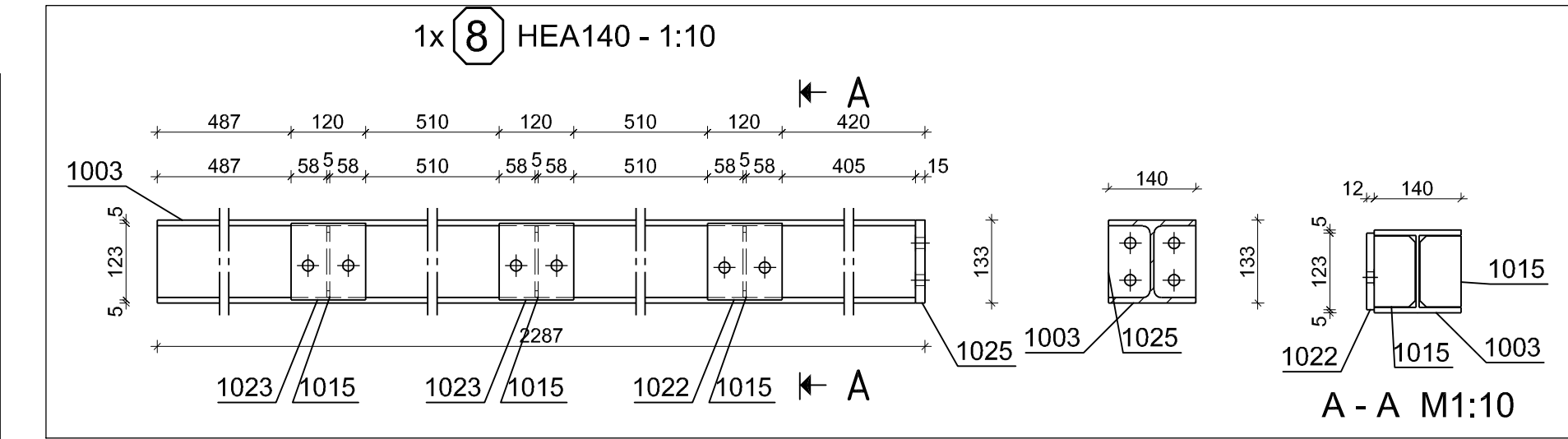
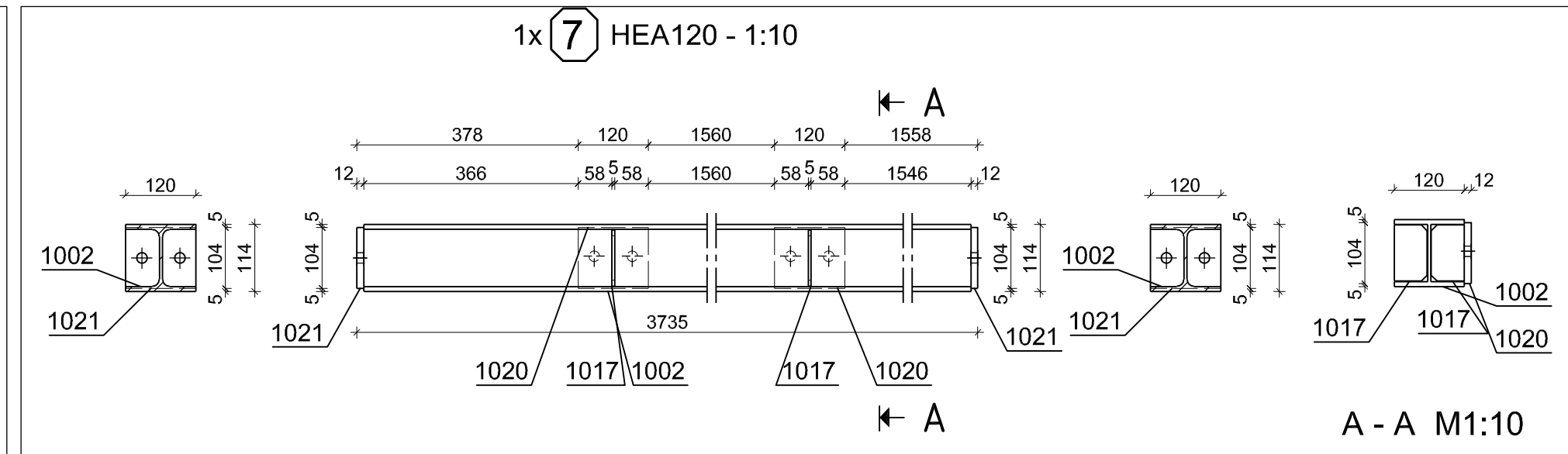
Elea IC d.o.o., Dunajska cesta 21, SI-1000 Ljubljana
T +386 (1) 474 10 00, F +386 (1) 474 10 01, info@elea.si, www.elea.si, IZS št. 0521



298.00 m = ±0.00

Objekt			
Prenova gledališča Glej na Gregorčičevi 3 v Ljubljani			
Investitor			
Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana			
Vodja projekta			
Petra Marinšek, u.d.i.a.		ZAPS 1631 PA*	
Poblaščen inženir			
Tomaž Strmole, univ.dipl.inž.grad.		IZS G-2694	
Št. načrta	Načrt	Št. projekta	Vrsta projekta
213076	2-gradbene konstrukcije	2021-02	PZI
Ime risbe			
Jekleni podesti v osi 1-3 / B-D			
Elementi			
Izdelal: Bojan Strašek			
Vrsta risbe	Merilo	Datum	
Jeklena konstrukcija	1:10	november 2021	
Št. risbe	Različka	Stanje risbe	
J-PG-E001	00	za izdelavo	

Pozicija	Kosov	Ime	Dolžina (mm)	Širina (mm)	Material	Neto teža na kos (kg/kos)	SKUPAJ Neto teža (kg)
1000	4	IPE140	1.860		S235JR	24	96
1001	4	RHS50x4	429		S235JR	2,3	9,4
1002	2	HEA120	3.711		S235JR	73,9	147,7
1003	2	HEA140	2.272		S235JR	56,1	112,2
1004	2	HEA140	1.012		S235JR	25	50
1005	2	IPE120	3.711		S235JR	38,6	77,2
1006	2	IPE120	792		S235JR	8,2	16,5
1007	2	RHS50x4	1.550		S235JR	8,4	16,9
1008	2	RHS50x4	1.390		S235JR	7,6	15,1
1009	2	RHS80x5	2.612		S235JR	29,5	59
1010	2	RHS80x5	1.184		S235JR	13,4	26,8
1011	1	RHS80x5	3.397		S235JR	38,3	38,3
1012	1	RHS80x5	3.397		S235JR	38,3	38,3
1013	1	RHS80x5	1.840		S235JR	20,3	20,3
1014	1	RHS80x5	175		S235JR	1,5	1,5
Skupaj:		30					725,3
1015	16	PL 5x66x114	114	66	S235JR	0,3	4,7
1016	8	PL 12x110x120	120	110	S235JR	1,2	9,6
1017	8	PL 5x57x96	96	57	S235JR	0,2	1,7
1018	7	PL 8x80x180	180	80	S235JR	0,9	6,1
1019	8	PL 3x45x45	45	45	S235JR	0	0,4
1020	4	PL 12x104x120	120	104	S235JR	1,1	4,5
1021	4	PL 12x104x120	120	104	S235JR	1,1	4,5
1022	4	PL 12x120x123	123	120	S235JR	1,3	5,4
1023	4	PL 12x120x123	123	120	S235JR	1,3	5,4
1024	4	PL 15x120x140	140	120	S235JR	1,9	7,4
1025	4	PL 15x133x140	140	133	S235JR	2,1	8,3
1026	4	PL 6x80x150	150	80	S235JR	0,5	2,2
1027	2	PL 10x120x210	210	120	S235JR	1,9	3,9
1028	1	PL 10x100x170	170	100	S235JR	1,3	1,3
1029	1	PL 3x75x75	75	75	S235JR	0,1	0,1
1035	1	PL 8x130x130	130	130	S235JR	0,9	0,9
Skupaj:		80					66,3
Skupna neto teža :							791,6



OPOMBE:

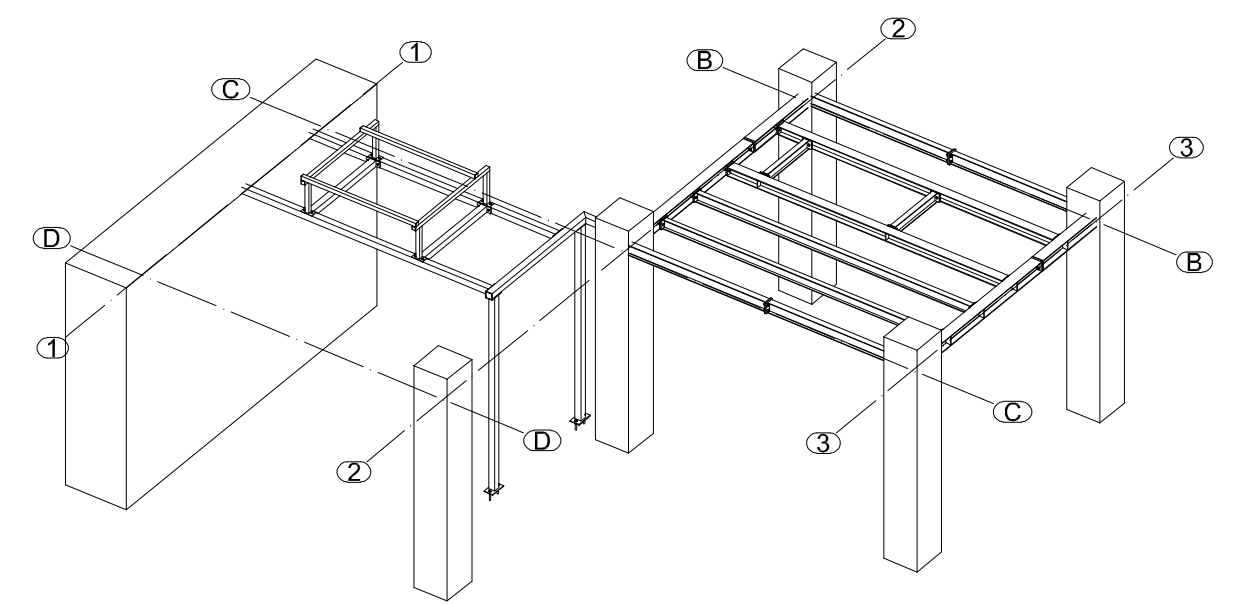
- 1.) Razred izvedbe jeklene konstrukcije: EXC 2 - SIST EN 1090-2
- 2.) Razred toleranc: BF v skladu s SIST EN ISO 13920
- 3.) Material: S235JR - SIST EN 10025-2
- 4.) Protikorozijska zaščita: Kategorija korozivnosti C1 - SIST EN ISO 12944-2
Jeklena konstrukcija je barvana.

- Pred razrezom profilov, je potrebno vse dimenzije na delavniški dokumentaciji, uskladiti z dimenzijami na objektu !

00	Izvirni načrt	BS	november 2021
Raz. / Rev.	Opis / Description	Izdela / Designer	Datum / Date

Elea ic a member of IC group

Elea IC d.o.o., Dunajska cesta 21, SI-1000 Ljubljana
 T +386 (1) 474 10 00, F +386 (1) 474 10 01, info@elea.si, www.elea.si, IZS št. 0521



298.00 m = ±0.00

Opis projekta			
Prednova gledališča Glej na Gregorčičevi 3 v Ljubljani			
Investitor			
Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana			
Vodja projekta		ZAPS 1631 PA*	
Petra Marinšek, u.d.i.a.			
Proizlaidženi inženir			
Tomaž Strmole, univ.dipl.inž.grad.		IZS G-2694	
Št. načrta	Načrt	Št. projekta	Vredn. projekta
213076	2-gradbene konstrukcije	2021-02	PZI
Ime risbe			
Jekleni podest v osi 1-3 / B-D			
Zvarjenici			
Izdelaal: Bojan Strašek			
Vredn. risbe	Merilo	Datum	
Jeklena konstrukcija	1:10	november 2021	
Št. risbe	Razpisica	Stanje risbe	
J-PG-Zv001	00	za izdelavo	

Skupen popis materiala

Investitor: Mestna občina Ljubljana
Objekt: Jekleni podesti

Datum: 11-nov.-2021
Projekt: Gledališče Glej

Konstruktor:

Poz.	Naziv	Kom.	Kvaliteta	Dolžina (mm)	Širina (mm)	Neto teža na kos (kg/kos)	Neto skupna teža (kg)	Bruto skupna teža (kg)
HEA120								
1002	HEA120	2	S235JR	3.711		73,9	147,7	147,7
		2		7.423			147,7	147,7
HEA140								
1003	HEA140	2	S235JR	2.272		56,1	112,2	112,2
1004	HEA140	2	S235JR	1.012		25	50	50
		4		6.567			162,2	162,2
IPE120								
1005	IPE120	2	S235JR	3.711		38,6	77,2	77,2
1006	IPE120	2	S235JR	792		8,2	16,5	16,5
		4		9.007			93,7	93,7
IPE140								
1000	IPE140	4	S235JR	1.860		24	96	96
		4		7.440			96	96
RHS50x4								
1001	RHS50x4	4	S235JR	429		2,3	9,4	9,4
1007	RHS50x4	2	S235JR	1.550		8,4	16,9	16,9
1008	RHS50x4	2	S235JR	1.390		7,6	15,1	15,2
		8		7.596			41,4	41,4
RHS80x5								
1009	RHS80x5	2	S235JR	2.612		29,5	59	59
1010	RHS80x5	2	S235JR	1.184		13,4	26,8	26,8
1011	RHS80x5	1	S235JR	3.397		38,3	38,3	38,4
1012	RHS80x5	1	S235JR	3.397		38,3	38,3	38,4
1013	RHS80x5	1	S235JR	1.840		20,3	20,3	20,8
1014	RHS80x5	1	S235JR	175		1,5	1,5	2
		8		16.401			184,3	185,3
PL 3								
1019	PL 3x45x45	8	S235JR	45	45	0	0,4	0,4
1029	PL 3x75x75	1	S235JR	75	75	0,1	0,1	0,1
		9					0,5	0,5
PL 5								

Poz.	Naziv	Kom.	Kvaliteta	Dolžina (mm)	Širina (mm)	Neto teža na kos (kg/kos)	Neto skupna teža (kg)	Bruto skupna teža (kg)
1017	PL 5x57x96	8	S235JR	96	57	0,2	1,7	1,7
1015	PL 5x66x114	16	S235JR	114	66	0,3	4,7	4,7
24							6,4	6,4
PL 6								
1026	PL 6x80x150	4	S235JR	150	80	0,5	2,2	2,3
4							2,2	2,3
PL 8								
1018	PL 8x80x180	7	S235JR	180	80	0,9	6,1	6,3
1035	PL 8x130x130	1	S235JR	130	130	0,9	0,9	1
8							7	7,3
PL 10								
1028	PL 10x100x170	1	S235JR	170	100	1,3	1,3	1,3
1027	PL 10x120x210	2	S235JR	210	120	1,9	3,9	4
3							5,2	5,3
PL 12								
1020	PL 12x104x120	4	S235JR	120	104	1,1	4,5	4,7
1021	PL 12x104x120	4	S235JR	120	104	1,1	4,5	4,7
1016	PL 12x110x120	8	S235JR	120	110	1,2	9,6	9,9
1022	PL 12x120x123	4	S235JR	123	120	1,3	5,4	5,6
1023	PL 12x120x123	4	S235JR	123	120	1,3	5,4	5,6
24							29,3	30,5
PL 15								
1024	PL 15x120x140	4	S235JR	140	120	1,9	7,4	7,9
1025	PL 15x133x140	4	S235JR	140	133	2,1	8,3	8,8
8							15,7	16,7
							791,6	795,2

Pri izdelavi končne konstrukcije je potrebno upoštevati 3% dodatek za zware.

Popis vijakov

Investitor: Mestna občina Ljubljana
Objekt: Jekleni podesti

Datum: 11-nov.-2021
Projekt: Gledališče Glej

Konstruktor:

Naziv	Kval.	Dolžina (mm)	Kom.	Standard	Teža na kos (Kg/kos)	Skupna teža (Kg)
M16x45	8.8	45	24	EN 15048	0,1	3,5
M16x55	8.8	55	16	EN 15048	0,1	2,3
SFS-TDBL 13,4x20	S355J	20	24	SFS-TDBL	0	0
HILTI HIT-HY 200 HAS-E /M16	5.8	190	1	HILTI HIT-HY 200	0,3	0,3
HILTI HST3 /M16	5.8	140	4	HILTI HST3	0,3	1,2
						7,3

Če imajo vijaki po standardu EN 15048 v kompletu samo vijak in matico, je potrebno podložke po standardu ISO 7089 dodatno naročiti !