

INVESTITOR:
GRAD ZADAR
Zadar, Narodni trg 1
OIB: 09933651854

IZRADIO:
"PROMEL PROJEKT" d.o.o.,
Poduzeće za prometni, elektronički i
informacijski inženjering,
Budmanijeva 5, 10 000 Zagreb
OIB: 25752627029

NAZIV GRAĐEVINE:
REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE
TUĐMANA U ZADRU – 3. DIONICA
(od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)

LOKACIJA GRAĐEVINE : Zadar , 4737/10, 4799/5, 4806/2, 4817/8,
4968/3, 4986/2, 4987/2, 4988, 4989, 4991/1,
9354/8, 10829/1, 10908 k.o. Zadar

Z.O.PROJEKTA : I.O. 11704-1

RAZINA RAZRADE : GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA I
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA : GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT NOSIVIH
KONSTRUKCIJA PROMETNE SIGNALIZACIJE

KNJIGA : 7/8

BROJ PROJEKTA : T.D. 08/20

GLAVNI PROJEKTANT : ZDRAVKO RAMBROT, dipl.ing.grad.

PROJEKTANT : DARIO SREDOJA, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Sredoja
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4339

MJESTO I DATUM IZRADE : ZAGREB, lipanj, 2020.god.

ODGOVORNA OSOBA U
PROJEKTANTSKOM UREDU

DAVOR MOČVAN, dipl.oec.
PROMEL PROJEKT d.o.o.
Zagreb, Budmanijeva 5
MB 3809897

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			2
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

A.2 POPIS SURADNIKA

Suradnici: MARIO BANDO, dipl.ing.prom.

VJEKOSLAV RAVLIĆ, mag.ing.aedif.

MATEA DAKIĆ, građ.teh.

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 3
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

A.3 POPIS MAPA GLAVNOG - IZVEDBENOG PROJEKTA

- IZMJENA I DOPUNA (ZOP: I.O. 11704-3)

- MAPA 1/8: GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNICE (T.D. 117/04-3)
Izradio: GiN-Company d.o.o., Ul. Braće M. i J. Perice 19, Zadar, OIB: 91269631532
Projektant: Zdravko Rambrot, dipl.ing.grad. (br. ovl.: G 2467)
- MAPA 2/8: GRAĐEVINSKI PROJEKT ODVODNJE (T.D. 117/04-3)
Izradio: GiN-Company d.o.o., Ul. Braće M. i J. Perice 19, Zadar, OIB: 91269631532
Projektant: Zdravko Rambrot, dipl.ing.grad. (br. ovl.: G 2467)
- MAPA 3/8: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA (T.D. 117/04-3)
Izradio: GiN-Company d.o.o., Ul. Braće M. i J. Perice 19, Zadar, OIB: 91269631532
Projektant: Marina Mandra, mag.ing.aedif. (br. ovl.: G 4421)
- MAPA 4/8: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT NISKONAPONSKIH INSTALACIJA
- JAVNA RASVJETA I EKI/DTK (T.D. 69-G/2020)
Izradio: ALEN INŽENJERING d.o.o., Nikole Jurišića 27, Zadar, OIB:14492149605
Projektant: Alen Kužet, dipl.ing.el. (br. ovl.: E 2485)
- MAPA 5/8: PROJEKT KONSTRUKCIJE POTPORNIH ZIDOVA
(Knjiga 1 i 2) - GRAĐEVINSKI PROJEKT (T.D. 2013)
Izradio: D&Z d.o.o., Ulica Jerolima Vidulića 5, Zadar, OIB:13899490518
Projektant: Ante Uglešić, mag.ing.aedif. (br. ovl.: G 5856)
- MAPA 6/8: PROJEKT SEMAFORIZACIJE I PROMETNE SIGNALIZACIJE
- GRAĐEVINSKI PROJEKT (T.D. 08/20)
Izradio: Promel Sistemi d.o.o., Budmanijeva 5, Zagreb, OIB:61331058270
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif. (br. ovl.: G 4339)
- MAPA 7/8: PROJEKT NOSIVIH KONSTRUKCIJA PROMETNE SIGNALIZACIJE
- GRAĐEVINSKI PROJEKT (T.D. 08/20)
Izradio: Promel Sistemi d.o.o., Budmanijeva 5, Zagreb, OIB:61331058270
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif. (br. ovl.: G 4339)
- MAPA 8/8: PROJEKT NAPAJANJA PROMETNE SIGNALIZACIJE
- ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT (T.D. 08/20)
Izradio: Promel Projekt d.o.o., Budmanijeva 5, Zagreb, OIB:25752627029
Projektant: Hrvoje Olčar, mag.ing.el. (br. ovl.: E 2330)

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			4
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

POPIS ELABORATA KOJI PRETHODE IZRADI GLAVNOG PROJEKTA:

PARCELACIJSKI ELABORAT po Lokacijskoj dozvoli na dijelu katastarske čestice 9355/1, 3703/2, 3857/1, 3705/3, 10829... u katastarskoj općini ZADAR, Red. Br.: 22/15
Izradio: LUNIKO INŽENJERING d.o.o., Ulica Špire Brusine 10, Zadar, OIB:83612640175
Ovl. osoba: Marija Ivon, dipl. ing.geod., (br.ovl. Geo 1162)

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			5
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

A.4 SADRŽAJ MAPE

A. OPĆI DIO	1
A.1 NASLOVNA STRANA	1
A.2 POPIS SURADNIKA.....	2
A.3 POPIS MAPA GLAVNOG - IZVEDBENOG PROJEKTA.....	3
A.4 SADRŽAJ MAPE	5
A.5 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA.....	7
B. B. TEHNIČKI DIO.....	12
B.1 TEKSTUALNI DIO.....	12
B.1.1 <i>TEHNIČKI OPIS.....</i>	<i>13</i>
B.1.1.1 Konzolni semaforški stup tip KSS 600-3-0	13
B.1.1.2 Konzolni semaforški stup tip KSS 650-3-0	13
B.1.1.3 <i>Temeljenje i montaža stupa.....</i>	<i>14</i>
B.1.1.4 <i>Materijali.....</i>	<i>14</i>
B.1.1.5 <i>Opterećenja</i>	<i>15</i>
B.1.1.6 <i>Izvedba čelične konstrukcije.....</i>	<i>15</i>
B.1.1.7 <i>Zaštita od korozije.....</i>	<i>15</i>
B.1.2 <i>DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA.....</i>	<i>16</i>
B.1.2.1 <i>Prikaz tehničkih rješenja za osiguranje tehničkih svojstava građevine.....</i>	<i>16</i>
B.1.2.2 <i>Popis primijenjenih zakona, propisa i normi</i>	<i>17</i>
B.1.2.3 <i>Prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu.....</i>	<i>17</i>
B.1.2.4 <i>Prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara.....</i>	<i>19</i>
B.1.3 <i>VIJEK UPORABE I UVJETI ODRŽAVANJA</i>	<i>20</i>
B.1.4 <i>STATIČKI PRORAČUN KSS 600-3-0.....</i>	<i>22</i>
B.1.4.1 <i>Analiza opterećenja.....</i>	<i>22</i>
B.1.4.2 <i>Dimenzioniranje čelične konstrukcije.....</i>	<i>24</i>
B.1.4.3 <i>Dimenzioniranje spojeva</i>	<i>48</i>
B.1.4.4 <i>Dimenzioniranje temelja.....</i>	<i>60</i>
B.1.5 <i>STATIČKI PRORAČUN KSS-650-3-0.....</i>	<i>68</i>
B.1.5.1 <i>Analiza opterećenja.....</i>	<i>68</i>
B.1.5.2 <i>Dimenzioniranje čelične konstrukcije.....</i>	<i>70</i>
B.1.5.3 <i>Dimenzioniranje spojeva</i>	<i>95</i>
B.1.5.4 <i>Dimenzioniranje temelja.....</i>	<i>107</i>
B.1.6 <i>ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA</i>	<i>117</i>
B.1.7 <i>UREĐENJE I SANACIJA GRADILIŠTA</i>	<i>118</i>
B.1.8 <i>PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE</i>	<i>119</i>
B.1.8.1 <i>Uvod.....</i>	<i>119</i>
B.1.8.2 <i>Općenito</i>	<i>119</i>
B.1.8.3 <i>Iskolčenje građevine.....</i>	<i>120</i>
B.1.8.4 <i>Čišćenje terena.....</i>	<i>120</i>
B.1.8.5 <i>Tehnička oprema i priprema (uređenje) gradilišta</i>	<i>120</i>
B.1.8.6 <i>Iskopi.....</i>	<i>120</i>
B.1.8.7 <i>Izvedba temeljenja.....</i>	<i>120</i>
B.1.8.8 <i>Kontrola i osiguranje kvalitete betona i armature.....</i>	<i>120</i>
B.1.8.9 <i>Beton.....</i>	<i>121</i>
B.1.8.10 <i>Armatura.....</i>	<i>128</i>
B.1.8.11 <i>Konstruktivski čelik.....</i>	<i>130</i>

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			6
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.8.12	Ostala gradiva i oprema.....	133
B.1.8.13	Dodatna ispitivanja	133
B.2	GRAFIČKI PRIKAZI	134

B.2.1 Konzolni stupovi KSS-600-3-0 i KSS-650-3-0

B.2.2 Konzolno semaforški stup KSS-600-3-0 (nacrt)

B.2.3 Konzolno semaforški stup KSS-650-3-0 (nacrt)

B.2.4 Konzolno semaforški stup KSS-600-3-0 (plan oplata temelja)

B.2.5 Konzolno semaforški stup KSS-650-3-0 (plan oplata temelja)

B.2.6 Konzolno semaforški stup KSS-600-3-0 (plan armature temelja)

B.2.7 Konzolno semaforški stup KSS-650-3-0 (plan armature temelja)

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			7
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

A.5 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 8
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080241051

OIB:

25752627029

EUID:

HRSR.080241051

TVRTKA:

1 PROMEL PROJEKT d.o.o. za inženjering, proizvodnju i trgovinu

1 PROMEL PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

4 Zagreb (Grad Zagreb)
Budmanijeva 5

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - usluge inženjeringa
- 1 * - usluge projektnog menadžmenta u vezi s građevinarstvom i radovima u niskogradnji
- 1 * - zastupanje stranih tvrtki
- 3 * - projektiranje, gradnja i nadzor nad gradnjom
- 3 * - kupnja i prodaja robe te obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 3 * - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka, pružanje usluga smještaja, pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu i opskrba tom hranom
- 5 * - izrada prometnih elaborata te tehničkih i tehnoloških projekata za potrebe izgradnje javnih cesta i drugih objekata niskogradnje
- 5 * - izrada projekata, te postavljanje i održavanje sustava za prometnu signalizaciju i drugih sustava namijenjenih sigurnosti cestovnog prometa
- 5 * - izrada projekata, te postavljanje i održavanje instalacijskih sustava i mreža u sklopu objekata niskogradnje
- 5 * - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu
- 5 * - proizvodnja računalne i druge opreme za obradu podataka
- 5 * - proizvodnja ostale električne opreme
- 5 * - proizvodnja televizijskih i radioprijamnika i prateće opreme
- 5 * - proizvodnja opreme za kontrolu industrijskih procesa

D004, 2020-01-09 10:46:44

Stranica: 1 od 4



	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 9
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 5 * - iznajmljivanje plovila
- 5 * - iznajmljivanje uredskih strojeva i opreme, uključujući računala
- 5 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 5 * - računalne i srodne aktivnosti
- 5 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 5 * - fotografske djelatnosti

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 5 Zlatko Vuković, OIB: 87106301098
Zagreb, Graščica 7/D
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 5 Zlatko Vuković, OIB: 87106301098
Zagreb, Graščica 7/D
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno.
- 4 Davor Močvan, OIB: 58181603171
Zagreb, Istarska 45/B
- 4 - direktor
- 4 - zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

- 4 680.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava od 29. studenog 1995. godine.
- 2 Izjava o usklađenju d.o.o. od 25.11.1995. godine izmijenjena i dopunjena odlukom člana Društva od 4. prosinca 1998. godine u čl. 5 - odredbe o temeljnom kapitalu, brisani su članci od 7-10 i zamijenjeni novima, i to: čl. 7 - odredbe o prijenosu poslovnog udjela, čl.8 - odredbe o organima društva, čl. 9 - odredbe o skupštini, čl. 10 odredbe o upravi, čl. 11 - odredbe o prestanku društva.
- 3 Odlukom jedinog člana d.o.o. od 11. lipnja 2002. godine, promijenjena je odredba čl. 4 pročišćenog teksta Izjave o usklađenju društva s ograničenom odgovornošću s Zakonom o trgovačkim društvima od 04. prosinca 1998. godine, koja se odnosi na predmet poslovnja društva. U ostalome, osnivački akt ostaje neizmjenjen, a Izmjene i dopune Izjave od 11. lipnja 2002. godine s potvrdom javnog bilježnika desne strane se u zbirku isprava.
- 4 Odlukom od 01.12.2004. godine u cijelosti je stavljena izvan snage Izjava o usklađenju od 04.12.1998. godine (pročišćeni tekst), zajedno s izmjenama i dopunama od 11.06.2002.

D004, 2020-01-09 10:46:44

Stranica: 2 od 4



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 10
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20
Datum: lipanj, 2020.		



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- godine. Dana 01.12.2004. godine jedini član društva usvojio je novi tekst Izjave koji se u čistopisu dostavlja u zbirku isprava.
- 5 Odlukom jedinog člana d.o.o. od 25. travnja 2007. godine izmijenjen je čl. 3 st. 1 i čl. 7 st. 1 Izjave od 01. prosinca 2004. godine, dok su preostale odredbe ostale neizmijenjene. Pročišćeni tekst Izjave društva s ograničenom odgovornošću PROMEL PROJEKT d.o.o. od 25. travnja 2007. godine s potvrdom javnog bilježnika dostavlja u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- Odluka o povećanju temeljnog kapitala sa 200,00 kn za 18.800,00 kn na 19.000,00 kn.
- Odlukom o povećanju temeljnog kapitala od 07.07.1998. godine, temeljni kapital povećan sa iznosa od 19.000,00 kuna, za iznos od 161.000,00 kuna, na iznos od 180.000,00 kuna. Od ukupnog iznosa za koji se povećava temeljni kapital (161.000,00 kuna), iznos od 32.002,21 kunu povećava se uplatom u novcu, a za preostali iznos od 122.997,79 kuna povećava se temeljni kapital društva pretvaranjem rezervi i dobiti društva u temeljni kapital sukladno Financijskim izvješćima društva na dan 30. lipnja 1998., potvrđenim od strane revizora. Preuzet je jedan temeljni ulog u iznosu od 180.000,00 kuna.
- Odlukom od 01.12.2004. godine povećan je temeljni kapital povećanjem postojećeg temeljnog uloga jedinog člana društva. Uplatom u novcu, temeljni kapital povećan je s iznosa od 180.000,00 kn za iznos od 500.000,00 kn na iznos od 680.000,00 kn.

OSTALI PODACI:

- Subjekt je bio upisan u Trgovačkom sudu u Zagrebu na reg.ul.1-18063.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 29.04.19	2018	01.01.18 - 31.12.18	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/46820-2	17.07.1998	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-98/5781-4	31.03.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-02/4633-2	18.06.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-04/11511-2	03.12.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-07/4841-2	27.04.2007	Trgovački sud u Zagrebu

D004, 2020-01-09 10:46:44

Stranica 3 od 4



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 11
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20
Datum: lipanj, 2020.		



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
eu	/	21.12.2009	elektronički upis
eu	/	01.07.2010	elektronički upis
eu	/	31.03.2011	elektronički upis
eu	/	31.03.2012	elektronički upis
eu	/	30.03.2013	elektronički upis
eu	/	29.04.2014	elektronički upis
eu	/	20.04.2015	elektronički upis
eu	/	29.04.2016	elektronički upis
eu	/	28.04.2017	elektronički upis
eu	/	26.04.2018	elektronički upis
eu	/	29.04.2019	elektronički upis

U Zagrebu, 09. siječnja 2020.

Ovlaštena osoba



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			12
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B. TEHNIČKI DIO

B.1 TEKSTUALNI DIO

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 13
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.1 TEHNIČKI OPIS

B.1.1.1 Konzolni semaforski stup tip KSS 600-3-0

B.1.1.1.1 Općenito

Konzolni stup projektiran je za nošenje semafora i prometnih znakova visine 60 cm. Oznaka stupa sadrži sljedeće podatke: KSS (konzolni semaforski stup) 600 (duljina konzole u cm) – 3 (područje vjetra) – 0 (kategorija terena 0).

B.1.1.1.2 Konstrukcija konzolnog stupa

Nosivu konstrukciju čini stup ukupne visine 5805 mm, s horizontalnom konzolom duljine 6000 mm.

Stup je okrugla cijev dimenzija Ø323,9x10 mm od konstrukcijskog čelika S235JR, a se sastoji iz dva dijela; donjeg dijela visine 4970 mm i gornjeg dijela visine 799 mm.

Na dno donjeg dijela stupa zavarena je sidrena ploča, dimenzija 600x600x40 mm, kutnim varom debljine a=14 mm. Za izvedbu instalacijskih vrata, na udaljenosti od 1000 mm od donjeg ruba stupa izvodi se ojačani otvor visine 400 mm, širine 85 mm. Na vrh donjeg dijela stupa postavlja se upasna cijev za prihvat gornjeg dijela stupa. Upasna cijev se sastoji od cijevi Ø273x6 mm na koju su zavarena četiri lima 30x300x10 mm na gornjem dijelu i četiri lima 30x300x10 mm na donjem dijelu cijevi. Limovi se na upasnu cijev zavaruju kutnim varovima debljine a=8 mm. Upasna cijev je spojena na donji dio stupa preko osam varova u rupi promjera 22 mm. Između upasne cijevi i donjeg dijela stupa postavlja se odstojni prsten Ø297x12 mm i visine 20 mm koji se zavaruje na stup, dok se gornji dio stupa spaja na upasnu cijev preko osam vijaka M24. Na gornji dio stupa zavaruje se konzola. Ploča Ø318x6 mm zavaruje se, kutnim varom debljine a=4 mm, na vrh stupa.

Stup se sidri u armiranobetonski temelj sa 8 ankernih vijaka M33 duljine 1570 mm, klase 5.6. Za montažu sidara, u sidrenoj ploči se buše rupe promjera 36 mm. Upetost dna stupa u ploču osigurana je varenjem 8 radijalno raspoređenih čeličnih ukruta visine 300 mm, debljine 8 mm.

Konzola je zavareni Vierendeelov nosač sastavljen od dvije cijevi pravokutnog poprečnog presjeka 200x120x12,5 mm koje se pružaju vodoravno. Osni razmak cijevi je 520 mm. Horizontalno položene cijevi su međusobno povezane vertikalnim pravokutnim cijevima dimenzija 200x120x12,5 mm na međusobnom osnom razmaku prema priloženom nacrtu. Sve pravokutne cijevi su toplodogotovljeni profili, od konstrukcijskog čelika S235JR, sukladno normi HRN EN 10210. Konzolni Vierendeelov nosač se spaja na stup kutnim varovima a=12 mm.

U Glavnom projektu priloženi su pregledni nacrti konstrukcije. Na temelju opisa, statičkog proračuna, preglednog nacrta i ostalih priloga obavezna je izrada izvedbene dokumentacije (radionički nacrti, oplatni nacrti i planovi armature).

U radioničkoj dokumentaciji se raspoređuju tehnološke rupe za postupak vrućeg cinčanja.

U radioničkoj dokumentaciji se ucrtavaju tehnološke rupe u prečki za prolaz instalacija (struje).

U radioničkoj dokumentaciji se iskazuju procjednice.

Na nosivu konstrukciju se (prije vrućeg cinčanja) ugrađuju nosači pričvrstnog pribora za montažu prometne signalizacije, instalacija i uzemljenja, sve prema uvjetima projekta.

Ukoliko postoji kolizija u tumačenju pojedinih stavki projekta i navedenog propisa, za aktivnosti su mjerodavni stroži kriteriji.

B.1.1.2 Konzolni semaforski stup tip KSS 650-3-0

B.1.1.2.1 Općenito

Konzolni stup projektiran je za nošenje semafora i prometnih znakova visine 60 cm. Oznaka stupa sadrži sljedeće podatke: KSS (konzolni semaforski stup) 650 (duljina konzole u cm) – 3 (područje vjetra) – 0 (kategorija terena 0).

B.1.1.2.2 Konstrukcija konzolnog stupa

Nosivu konstrukciju čini stup ukupne visine 5865 mm, s horizontalnom konzolom duljine 6500 mm.

Stup je okrugla cijev dimenzija Ø323,9x12,5 mm od konstrukcijskog čelika S235JR, a se sastoji iz dva dijela; donjeg dijela visine 4970 mm i gornjeg dijela visine 853 mm.

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 14
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Na dno donjeg dijela stupa zavarena je sidrena ploča, dimenzija 600x600x40 mm, kutnim varom debljine $a=14$ mm. Za izvedbu instalacijskih vrata, na udaljenosti od 1000 mm od donjeg ruba stupa izvodi se ojačani otvor visine 400 mm, širine 85 mm. Na vrh donjeg dijela stupa postavlja se upasna cijev za prihvat gornjeg dijela stupa. Upasna cijev se sastoji od cijevi $\varnothing 273 \times 6,3$ mm na koju su zavarena četiri lima 30x300x10 mm na gornjem dijelu i četiri lima 30x300x10 mm na donjem dijelu cijevi. Limovi se na upasnu cijev zavaruju kutnim varovima debljine $a=7$ mm. Upasna cijev je spojena na donji dio stupa preko osam varova u rupi promjera 22 mm. Između upasne cijevi i donjeg dijela stupa postavlja se odstojni prsten $\varnothing 294 \times 10$ mm i visine 20 mm koji se zavaruje na stup, dok se gornji dio stupa spaja na upasnu cijev preko osam vijaka M24. Na gornji dio stupa zavaruje se konzola. Ploča $\varnothing 318 \times 6$ mm zavaruje se, kutnim varom debljine $a=4$ mm, na vrh stupa.

Stup se sidri u armiranobetonski temelj sa 8 ankernih vijaka M33 duljine 1570 mm, klase 5.6. Za montažu sidara, u sidrenoj ploči se buše rupe promjera 36 mm. Upetost dna stupa u ploču osigurana je varenjem 8 radialno raspoređenih čeličnih ukruta visine 300 mm, debljine 8 mm.

Konzola je zavareni Vierendeelov nosač sastavljen od dvije cijevi pravokutnog poprečnog presjeka 200x150x10 mm koje se pružaju vodoravno. Osni razmak cijevi je 550 mm. Horizontalno položene cijevi su međusobno povezane vertikalnim pravokutnim cijevima dimenzija 200x150x10 mm na međusobnom osnom razmaku prema priloženom nacrtu. Sve pravokutne cijevi su toplodogotovljeni profili, od konstrukcijskog čelika S235JR, sukladno normi HRN EN 10210. Konzolni Vierendeelov nosač se spaja na stup kutnim varovima $a=12$ mm.

U Glavnom projektu priloženi su pregledni nacrti konstrukcije. Na temelju opisa, statičkog proračuna, preglednog nacrta i ostalih priloga obavezna je izrada izvedbene dokumentacije (radionički nacrti, oplatni nacrti i planovi armature).

U radioničkoj dokumentaciji se raspoređuju tehnološke rupe za postupak vrućeg cinčanja.

U radioničkoj dokumentaciji se ucrtavaju tehnološke rupe u prečki za prolaz instalacija (struje).

U radioničkoj dokumentaciji se iskazuju procjednice.

Na nosivu konstrukciju se (prije vrućeg cinčanja) ugrađuju nosači pričvrstnog pribora za montažu prometne signalizacije, instalacija i uzemljenja, sve prema uvjetima projekta.

Ukoliko postoji kolizija u tumačenju pojedinih stavki projekta i navedenog propisa, za aktivnosti su mjerodavni stroži kriteriji.

B.1.1.3 Temeljenje i montaža stupa

Temelj stupa projektiran je kao blok temelj za tlo čija je nosivost veća ili jednaka $15 \text{ N/cm}^2 = 150 \text{ kN/m}^2$.

Razred čvrstoće betona za izradu temelja je C30/37 prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17). Temelji su armirani sa čeličnom armaturom B500B.

Iskop temeljne jame treba provesti prema nacrtu temelja, a temeljna jama treba biti pregledana od strane nadzornog inženjera. Iskop i osiguranje temeljne jame mora se provoditi u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18). Betoniranje se vrši nakon postavljanja armature, temeljnih vijaka, uzemljenja i el. instalacija i odvija se neprekidno do završetka temelja. Temeljne vijke potrebno je postaviti u vertikalni položaj pomoću šablone koju isporučuje proizvođač stupova.

Nakon dovršenja betoniranja temelja potrebno je izvršiti zatrpavanje dijela temeljne jame materijalom iz iskopa u slojevima do 30 cm uz obavezno nabijanje.

Dijelovi čelične konstrukcije konzolnog stupa montiraju se vijčano, a vijci se pritežu odgovarajućim ključevima. Svi spojevi u konstrukciji su vijčani. Izvođač montažnih radova dužan je poduzeti sve mjere potrebne za zaštitu javnih uređaja i objekata u neposrednoj blizini radilišta, a mora se pridržavati odgovarajućih propisa o zaštiti na radu.

B.1.1.4 Materijali

Materijal čelične konstrukcije : S235JR

Beton za temelje : C30/37

Podložni beton : C12/15

Armatura : B 500B

Materijal za čeličnu konstrukciju mora biti pogodan za vruće cinčanje, prema HRN EN ISO 14713. Projektna debljina cinka Fe/Zn je 165 μm , optimalni sadržaj silicija (Si) $\sim 0,25\%$ (između 0,22% i 0,28%).

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 15
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.1.5 Opterećenja

Sva opterećenja koja djeluju na portal definirana su u poglavlju Analiza opterećenja.

B.1.1.6 Izvedba čelične konstrukcije

Prilikom izrade radioničke dokumentacije kao i same izrade čelične konstrukcije portala mora se osigurati koncepcija statičkog proračuna, ostvariti projektirana mjesta montažnih nastavaka, ostvariti potrebnu kvalitetu i kvantitetu vijčanih spojeva, osigurati mjere, kote i dimenzije štapova u spojevima (čvorovima). Izvedba konstrukcije, odstupanje pri izradi crteža i same čelične konstrukcije, bušenje i probijanje rupa za vijke, najmanje dimenzije profila, limova i vijaka te ostali konstruktivni detalji i tehnički uvjeti moraju biti u skladu sa odredbama slijedećih propisa i normi:

ZAKONI

Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),
Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19),
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19),
Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19),
Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19),
Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18),
Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18),
Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN 91/10, 114/18),
Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10).

PRAVILNICI

Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19),
Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN 118/19),
Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08),
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19),
Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19).

TEHNIČKI PROPISI

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17),
Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19).

B.1.1.7 Zaštita od korozije

Zaštitu čelične konstrukcije konzolnog stupa od korozije potrebno je izvršiti vrućim pocinčavanjem prema odredbama Programa kontrole i osiguranja kvalitete.

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 16
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

B.1.2 DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

B.1.2.1 Prikaz tehničkih rješenja za osiguranje tehničkih svojstava građevine

Obzirom na odabrane materijale, tip konstrukcije i način izvedbe građevine, predviđa se da će građevina pri normalnoj uporabi zadržati odgovarajuća svojstva u projektnom periodu. Obzirom na lokaciju same građevine u odnosu na susjedne građevine, prometne površine, komunalne i druge instalacije, građevina i korištenje građevine ne ugrožava pouzdanost susjednih građevina i stabilnost okolnog zemljišta, prometnica i slično.

Mehanička otpornost i stabilnost

Odabirom materijala i tipa konstrukcije te načinom izvedbe, građevina je projektirana tako da se tijekom gradnje ili korištenja ne predviđaju djelovanja koja bi prouzročila:

- rušenje dijelova ili cijele građevine
- nedopuštene deformacije ili oštećenja uslijed istih
- oštećenja na okolnim građevinama ili bi ugrozila stabilnost tla na okolnom zemljištu

Navedeno se dokazuje proračunima nosivosti konstrukcije za pojedine dijelove građevine u okviru cjelokupnog projekta, faze ili cjelinu konstrukcije, programom kontrole i osiguranja kvalitete, te primjenom odgovarajućih propisa prilikom projektiranja i izvedbe.

Sigurnost u slučaju požara

Građevina je projektirana tako da očuva nosivost dijelova konstrukcije tijekom određenog vremena, spriječi širenje vatre i dima na okolne objekte, omogući spašavanje osoba i zaštitu spasilaca.

Nosivost građevine u slučaju požara tijekom određenog vremena, definirana je u ovom glavnom projektu u okviru prikaza mjera zaštite od požara i u programu kontrole i osiguranja kvalitete. Projektna rješenja su izrađena u skladu s pravilima struke.

Detaljniji opis mjera zaštite od požara prikazan je u Prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara.

Higijena, zdravlje i zaštita okoliša

Građevina je projektirana tako da ne ugrožava higijenu i zdravlje ljudi, radni i životni okoliš, posebice zbog:

- oslobađanja opasnih plinova, para i drugih štetnih tvari (onečišćenje zraka i sl.),
- opasnih zračenja,
- onečišćenja voda i tla,
- nestručnog odvođenja otpadnih voda, dima, plinova te tekućeg otpada,
- nestručnog zbrinjavanja krutog otpada,
- sakupljanja vlage u dijelovima građevine ili na površinama unutar građevine.

Materijali, oprema i građevni proizvodi izabrat će se i izvesti tako da zbog kemijskih, fizikalnih ili drugih utjecaja ne može doći do opasnosti, smetnji, šteta ili nedopustivih oštećenja tijekom uporabe građevine.

Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Građevina je projektirana tako da tijekom njenog korištenja neće dolaziti do nezgoda ljudi obzirom na odabrane materijale i obrade pojedinih elemenata građevine. Pri projektiranju su korištena načela sljedeće regulative:

- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19, 42/20).

Zaštita od buke

Obzirom na odabrane materijale i tipove konstrukcija, razina buke u građevini i njenom okolišu neće prelaziti vrijednosti prema Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18).

Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Obzirom na namjenu građevine, odabrane materijale i tipove konstrukcije, ne postavljaju se dodatni zahtjevi obzirom na toplinska svojstva građevine.

Održiva uporaba prirodnih izvora

Građevina je projektirana razmatrajući zahtjeve obzirom na ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja, trajnost građevine odnosno uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala.

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 17
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.2.2 Popis primijenjenih zakona, propisa i normi

Opći zakoni i propisi

Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),
 Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
 Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19),
 Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19),
 Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
 Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
 Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19),
 Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19),
 Zakon o vodama (NN 66/19),
 Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19),
 Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
 Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18),
 Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
 Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18),
 Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN 91/10, 114/18),
 Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
 Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19),
 Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19),
 Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN 118/19),
 Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08),
 Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19),
 Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18),
 Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19).
 Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17),
 Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19),
 Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, 2001.

B.1.2.3 Prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu

Temeljem odredbi Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) i Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18) daje se prikaz tehničkih mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.

Radove za vrijeme građenja, kao i radove u eksploataciji, mogu obavljati radne organizacije koje su registrirane za te djelatnosti. Prema Zakonu o zaštiti na radu odgovorni radnici u tim organizacijama dužni su organizirati poslove zaštite na radu u skladu s ovim zakonom tako, da svakom radniku budu osigurani uvjeti rada bez opasnosti po život i oštećenje zdravlja.

Izvođač radova dužan je izraditi elaborat koji u smislu zaštite na radu obuhvaća sljedeće mjere:

PRIPREMNI RADOVI

Osiguranje granica gradilišta prema okolini

Pod osiguranjem granica gradilišta podrazumijeva se izvođenje ograde koja ima svrhu zaštite od ulaženja nepozvane osobe, zaštite otuđenja materijala, te upozorava na mjesta koja su opasna i zabranjena za kretanje. Gradilište mora biti označeno pločom koja sadrži podatke o sudionicima u gradnji, nazivu i vrsti građevine, te nazivu državnog tijela koje je izdalo dozvolu za građenje.

Osiguranje pristupnih putova

Prometne površine na gradilištu predstavljaju značajan dio unutrašnjeg transporta kao i sigurnost radnika na radu koji rade na transportu, utovaru, istovaru ili se kreću uz vozila kojima se obavlja transport. Prilikom organiziranja gradilišta i u vrijeme njegovog korištenja, te po završetku radova, odnosno prilikom rasformiranja gradilišta, treba obratiti pozornost:

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 18
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

- da prilazni putevi unutar gradilišta omogućavaju sigurno odvijanje prometa kao i transporta ljudi, alata i materijala,
- da se riješi odlaganje i način odvoza štetnih otpadaka na za to određeni deponij, kako se ne bi zagađivala okolina,
- da se u okviru zatvorenih građevina namjenjenih boravku ljudi primjenjuju mjere zaštite na radu.

Određivanje prostora i načina deponiranja dopremljenog materijala, građevnih strojeva i alata na gradilištu

Građevni materijali koji nisu uskladišteni i zaštićeni na odgovarajući način, izloženi su mehaničkim utjecajima i štetnom djelovanju atmosferilija.

Kao takvi, oni predstavljaju izvor opasnosti i ometaju transport na gradilištu. Radi toga, u elaboratu treba predvidjeti mjesto, način uskladištenja i osiguranja materijala kao i zaštitu radnika na gradilištu.

Sve vrste rastresitih materijala (šljunak i pijesak) potrebno je skladištiti na određenim mjestima, po mogućnosti uz postrojenje za proizvodnju betona.

Komadni materijali (drvena građa, betonsko željezo, čelična konstrukcija, ovjesna i spojna oprema) trebaju se skladištiti po vrstama i na posebno uređenim mjestima

Skladišta lako zapaljivih tekućina izraditi u skladu sa zahtjevima važećih propisa, ograditi odgovarajućom zaštitnom ogradom te ih posebno obilježiti i čuvati prema posebnim pravilima.

Zaštita od požara i organiziranje pružanja prve pomoći

Plan zaštite od požara sačinjavaju organizacione i tehničke mjere za sprečavanje pojave požara na gradilištu. Protupožarna sredstva trebaju biti postavljena na dobro uočljivom i lako pristupačnom mjestu i zaštićena od izravnog djelovanja sunca.

IZVEDBENI RADOVI

Montažni radovi

Kako se svi radovi na izgradnji građevine izvode na otvorenom, njihovo izvođenje nije dozvoljeno za vrijeme atmosferskih nepogoda.

Kod montaže čelične konstrukcije treba posvetiti punu pažnju ispravnosti sredstava za rad (dizalica, vučna užeta kao i užeta za sidrenje). Posebnu pozornost treba obratiti na ispravnost i pravilan način upotrebe osobnih zaštitnih sredstava kao što je zaštitni šljem, radno odijelo, opasač za rad na visini, zaštitne rukavice i cipele. Svi sudionici kod montaže čelične konstrukcije bezuvjetno trebaju koristiti osobna zaštitna sredstva predviđena za takove poslove i radne zadatke.

a) TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE NA RADU U VRIJEME IZVEDBE GRAĐEVINE

Ove tehničke mjere sadrže svu opremu i zahvate koji se temeljem i u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu i Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima trebaju provesti za ovu vrstu radova.

Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njima te radnika za vrijeme građenja, mora u cjelovitosti odgovarati propisima HTZ ("Higijensko tehnička zaštita").

Usklađenost građevinskog projekta nosivih konstrukcija prometne signalizacije s projektima ostalih struka omogućuje sigurnost i funkcioniranje tehničkih rješenja.

Posebno treba spriječiti razvijanje otrovnih i eksplozivnih plinova, oštećenje i iskrenje elektrovodova i neposredni kontakt radnika s istim, zagađenje zraka, opasna zračenja, zagađenja voda i tla, te isključiti neodgovarajuća rješenja koja su izvan standarda.

Prilikom izvedbe radova, promet će se odvijati ograničeno na lokalnoj mreži, a izvođač je dužan postaviti odgovarajuću privremenu signalizaciju. Strojevi, vozila i radnici moraju biti obilježeni odgovarajućim znakovima i oznakama.

Za provedbu svih zaštitnih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta. Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer te ovlašteni organ grada ili županije.

Izvođač je dužan izraditi elaborat o osiguranim mjerama zaštite na gradilištu tijekom izvedbe. Elaborat treba sadržavati sljedeće elemente:

- osiguranje zone kretanja radnika (granica gradilišta),
- predvidjeti mjesta za deponiranje potrebnih materijala,
- ukoliko izvođač na gradilištu bude koristio opasne materijale treba predvidjeti mjesto za čuvanje tog materijala,

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 19
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

- opasna mjesta treba unaprijed odrediti i izraditi posebne upute za siguran rad (za sve vrste radova),
- elaborat treba sadržavati i druge uvjete i mjere predviđene Zakonom o zaštiti na radu u građevinarstvu i o tome izraditi posebne upute.

b) TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE ZA VRIJEME UPORABE GRAĐEVINE

Tehničke mjere zaštite za vrijeme uporabe građevine vezane su za sigurnost prometa. Sve mjere su dane u odgovarajućim projektima, a utemeljene su na propisima koji se odnose na tip i namjenu građevine, kao i uporabljene materijale. Poprečnim nagibima kolnika kao i predviđenim uzdužnim nagibima, osigurano je otjecanje površinskih voda sa kolnika i prometnih površina. Građevina je projektirana i biti će izgrađena tako da se tijekom njenog korištenja izbjegnu moguće nezgode korisnika građevine, a koje mogu nastati od prokliznuća, pada, sudara, opeklina, udara struje ili eksplozije.

B.1.2.4 Prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara

Na temelju članka 14. Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10) daje se prikaz mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite od požara.

Građevina mora biti organizirana i građena tako da se :

- spriječiti širenje vatre i dima
- spriječiti širenje vatre na susjedne objekte
- omogućiti pristup vatrogasnoj službi i tehnici ugroženim objektima
- omogućiti da sve osobe mogu neozlijeđene napustiti gradilište, odnosno da se omogućiti njihovo spašavanje
- omogućiti zaštita spasitelja

Za vrijeme izvedbe građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu i rukovanju sa lakozapaljivim materijalima, koji mogu izazvati požar. Takve materijale je potrebno držati udaljene od toplinskih izvora i otvorenog plamena, kako ne bi došlo do izbijanja požara.

Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara. Za vrijeme izvedbe građevine, potrebno je provesti sve potrebne mjere sa lakozapaljivim materijalima i tekućinama koje mogu izazvati požar. Pri radu s takvim materijalima, zabranjena je uporaba otvorenog plamena te ih je potrebno držati dalje od toplinskih izvora. Iste je potrebno čuvati samo u posebnim skladištima osiguranim od eksplozije i požara, sukladno postojećim propisima. Pri prevoženju, prenošenju i korištenju istih, moraju se primjenjivati preventivne zaštitne mjere protupožarne zaštite. Izvođač radova dužan je, prema Zakonu o zaštiti od požara, osigurati da svaki radnik bude upoznat s opasnostima od požara na radnom mjestu, tj. na gradilištu; odnosno s mjerama, opremom i sredstvima za gašenje požara i s odgovornošću zbog nepridržavanja propisanih ili naređenih mjera zaštite od požara.

Gradilište je potrebno osigurati priručnim sredstvima i aparatima za gašenje požara. Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima. Signalna oprema koja sadrži električne instalacije, mora svojom izvedbom odgovarati zahtjevima važećih tehničkih propisa. Tijekom radova gradilište održavati čisto od svih otpadaka koji bi mogli izazvati požar. Nakon završetka izgradnje građevine potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i materijala. Kompletan oprema stupa i sam stup ima gromobransko i radno uzemljenje. Pristup vatrogasnim vozilima omogućen je sa javne prometnice. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi glavni inženjer gradilišta, nadzorni inženjer i ovlaštenu organ Republike Hrvatske. Detaljan prikaz i specifične mjere zaštite prikazane su u pojedinim projektima instalacija.

Zagreb, lipanj 2020.

Projektant :

Dario Sredoja, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Sredoja
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4339

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 20
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

B.1.3 VIJEK UPORABE I UVJETI ODRŽAVANJA

Održavanje cesta provodi se u skladu s planovima redovnog i izvanrednog održavanja prema Zakonu o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19), a u skladu s Pravilnikom o održavanju cesta (NN 90/14), Pravilnikom o održavanju građevina (NN 122/14), te Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

Osnovni ciljevi održavanja i zaštite cesta su sprečavanje propadanja cesta, omogućavanje sigurnog odvijanja prometa, smanjenje troškova korisnika dobrim stanjem cesta, dovođenjem ceste u projektirano stanje uzimajući u obzir izmijenjene potrebe prometa, zaštita ceste od korisnika i trećih osoba i zaštita okoliša od štetnog utjecaja ceste i cestovnog prometa.

Proračunski uporabni vijek pretpostavljeno je razdoblje u kojem će se konstrukcija upotrebljavati za predviđenu svrhu, uz pretpostavljeno održavanje, ali da pritom neće biti nužni veliki popravci

Sukladno HRN EN 1990 i odgovarajućem nacionalnom dodatku, ovisno o vrsti konstrukcije razlikuje se pet kategorija sa različitim proračunskim uporabnim vijekom prema sljedećoj tablici:

Kategorija proračunskog uporabnog vijeka	Naznačeni proračunski uporabni vijek (godina)	Primjeri
1	≤ 10	Privremene konstrukcije, konstrukcije tijekom izvedbe
2	10 do 25	Zamjenjivi dijelovi konstrukcija, npr. kranski nosači, ležajevi
3	15 do 30	Poljoprivredne i slične konstrukcije
4	50	Konstrukcije zgrada, mostova i drugih inženjerskih građevina uobičajenih dimenzija ili obične važnosti
5	100	Konstrukcije zgrada, mostova i drugih inženjerskih građevina velikih dimenzija ili velike važnosti

Sukladno navedenoj normi nosiva konstrukcija prometne signalizacije svrstana je u četvrtu kategoriju, što znači da je **zahtijevani proračunski uporabni vijek građevine 50 godina**.

Ova vrijednost usvojena za uporabni vijek predstavlja polazište na osnovi kojeg su definirani zahtjevi za beton, zahtjevi za izvođenje radova te održavanje građevine.

Obzirom na djelovanja koja utječu na trajnost betonske konstrukcije, Eurokod 2 se uglavnom bavi s četiri glavna mehanizma degradacije betonskih konstrukcija, tj.:

- korozijom armature
- alkalno-agregatnom reakcijom
- kemijskim djelovanjima
- smrzavanjem/odmrzavanjem

Prvi mehanizam degradacije u prvom redu napada i oštećuje armaturu, što ima za posljedicu raspucavanje i odlamanje betona. Preostala tri mehanizma degradacije izravno razaraju beton. Svi navedeni mehanizmi degradacije zahtijevaju prisutnost vode. Kako je voda neophodna za proces hidratacije, uvijek je prisutna u određenoj količini. Brzina napredovanja degradacije smanjuje se što je beton više suh.

Budući da je djelovanje vode nepovoljno i razorno za betonsku konstrukciju, osnovna pravila ispravnog projektiranja građevine s obzirom na djelovanje vode mogu se sumirati kako slijedi:

- vodu što prije odvesti s konstrukcije
- spriječiti da voda proдре u konstrukciju
- odgovarajuće riješiti opću odvodnju i zaštitu
- osigurati nepropusnost betona

Ako se ispune zahtjevi dani u normi, te zahtjevi posebnih tehničkih uvjeta iz dimenzioniranja nosivih konstrukcija, implicitno se smatra da će biti dosegnut predviđeni uporabni vijek građevine, odnosno da će se ista nakon tog perioda moći racionalno obnoviti.

U programu kontrole i osiguranja kvalitete su definirana svojstva građevnih proizvoda koji se ugrađuju u konstrukciju, ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti istih, kao i uvjeti građenja i ostali zahtjevi.

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 21
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Pri projektiranju su odabrani takvi materijali, proizvodi i konstruktivni detalji koji zahtijevaju minimalne troškove održavanja, i pružaju punu funkcionalnost građevine u dostatnom trajanju. Vijek uporabe se u fazi projektiranja osigurava prilagodbom danim prostornim i klimatskim uvjetima. To znači odabir adekvatnih, kvalitetnih materijala koji će imati potrebnu čvrstoću i potrebne otpornosti na utjecaje atmosferilija ovisno o svom položaju u konstrukciji i klimatskom području te konstruktivnim mjerama za sprečavanje tj. usporenje propadanja konstrukcije pri čemu je vrlo važno usvojiti dovoljno veliki zaštitni sloj betona te poštivati minimalne konstruktivne dimenzije elemenata. Pri izvedbi naročitu pozornost treba usmjeriti na ugradnju betona, tj. da se ugradi gust, kompaktan, dobro izvibriran beton i da se poštuje projektirani zaštitni sloj betona.

Prije puštanja građevine u promet, potrebno je izvršiti detaljni vizualni pregled i obaviti sva potrebna mjerenja kako bi se snimilo početno stanje građevine u odnosu na koji će se vršiti usporedba stanja građevine tijekom njegove eksploatacije.

Građevina mora tijekom cijelog vijeka trajanja, zadržati projektiranu sigurnost i funkcionalnost. Ako se pregledom konstrukcije uoče promjene koje mogu umanjiti sigurnost konstrukcije u korištenju, odmah se mora pristupiti mjerenju deformacija glavnih nosivih elemenata od stalnog opterećenja. Temeljem rezultata mjerenja utvrdit će se eventualno smanjenje sigurnosti i propisati daljnje mjere za održavanje projektom predviđene i propisane sigurnosti.

Tekućim (kontrolnim) pregledima treba, između ostalog, kontrolirati:

- Stanje pukotina, progiba / deformacija (slijeganja) i eventualna oštećenja nosive konstrukcije
- Stanje zaštitnog sloja armature na vidljivim plohama armiranobetonskih elemenata
- Stanje i funkcioniranje sustava odvodnje
- Stanje svih instalacija
- Stanje svih čeličnih elemenata građevine
- Deformabilnost (slijeganje) kolnika ceste uz građevinu i slično

Održavanje čelične konstrukcije podrazumijeva redovite preglede čelične konstrukcije, u razmacima i na način određen planovima redovnog i izvanrednog održavanja odgovornog društva, a u svemu i prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17), te izvanredne preglede čelične konstrukcije nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije.

Kontrolne preglede je potrebno izvoditi najmanje svake dvije (2) godine, a uočene nedostatke i oštećenja treba što prije ukloniti i građevinu dovesti u projektirano stanje.

Radovi kojima se čelična konstrukcija zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine, moraju se provoditi u svemu u skladu s važećim zakonima i propisima.

Ispunjavanje uvjeta održavanja čelične konstrukcije potrebno je dokumentirati, u skladu s procedurama odgovornog društva, a najmanje izvješćima o pregledima i ispitivanjima čelične konstrukcije i zapisima o radovima održavanja.

Sve gore navedene radove treba izvoditi prema prioritetima i u skladu sa Pravilnikom za održavanje cesta (NN 90/14), Pravilnikom o održavanju građevina (NN 122/14), Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste, 2001.), Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17) i normama na koje upućuju te Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Zagreb, lipanj 2020.

Projektant :

Dario Sredoja, mag.ing.aedif.
 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
 Dario Sredoja
 mag.ing.aedif.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 4339

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 22
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.4 STATIČKI PRORAČUN KSS 600-3-0

B.1.4.1 Analiza opterećenja

Stalno djelovanje

Putokazni znakovi

$b = 100 \text{ cm}$; $h = 64 \text{ cm}$; $A = 0,64 \text{ m}^2$; $G = 0,14 \text{ kN}$

$$g_{pz} = G / b = 0,14 \text{ kN/m}^1$$

$$= 0,05 \text{ kN/m}^1 - \text{ na jednu prečku}$$

Semafori

$$g_{sem} = 0,20 \text{ kN/m}^1 - \text{ na jednu prečku}$$

Snijeg

Prečka

Područje

$$= 1$$

Pritisak snijega:

$$s_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

Širina prečke:

$$b_p = 0,20 \text{ m}$$

Opterećenje:

$$q_{sp} = s_k \cdot b_p = 0,10 \text{ kN/m}^1 - \text{ na jednu prečku}$$

Vjetar

Osnovni podaci o vjetru

Referentna visina

$$z = 5,81 \text{ m}$$

Područje

$$= 3$$

Kategorija terena

$$= 0$$

Poredbena brzina vjetra

$$v_{b,0} = 30 \text{ m/s}$$

Koeficijent godišnjeg doba

$$c_{season} = 1,0$$

Faktor smjera vjetra

$$c_{dir} = 1,0$$

Osnovna brzina vjetra

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 30 \text{ m/s}$$

$$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Duljina hrapavosti

$$z_0 = 0,003 \text{ m}$$

Minimalna visina

$$z_{min} = 1 \text{ m}$$

Za kategoriju terena II

$$z_{0,II} = 0,05 \text{ m}$$

Koeficijent terena

$$k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,16$$

Koeficijent hrapavosti

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) = 1,18 \quad \text{za } z_{min} < z < z_{max}$$

Koeficijent topografije

$$c_0(z) = 1,0$$

Srednja brzina vjetra

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b = 35,43 \text{ m/s}$$

Faktor turbulencije

$$k_l = 1,0$$

Stand.dev. od turbulencije

$$\sigma_v = k_r \cdot v_b \cdot k_l = 4,68$$

Intezitet turbulencije

$$I_v(z) = \sigma_v / v_m(z) = 0,13$$

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = 1,51 \text{ kN/m}^2$$

Faktor izloženosti

$$c_e(z) = q_p(z) / q_b = 2,68$$

Vjetar na putokazne znakove

Koeficijent sile za znakove

$$c_f = 1,8$$

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	23
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

Pritisak vjetra na znak	$w_{pz} = q_p(z) \cdot c_f$	$= 2,72 \text{ kN/m}^2$
Visina znaka	h	$= 0,60 \text{ m}$
Opterećenje znaka na portal od vjetra	$q_{w,pz} = w_{pz} \cdot h$	$= 1,74 \text{ kN/m}^1$ $= 0,87 \text{ kN/m}^1$ - na jednu prečku

Vjetar na semafore

Koeficijent sile za semafor	C_f	$= 1,8$
Pritisak vjetra na semafor	$w_{sem} = q_p(z) \cdot C_f$	$= 2,72 \text{ kN/m}^2$
Visina semafora	h	$= 0,35 \text{ m}$
Širina semafora	L	$= 1,10 \text{ m}$
Opterećenje semafora na portal od vjetra	$q_{w,sem} = w_{sem} \cdot h$	$= 0,95 \text{ kN/m}^1$ - na jednu prečku

Vjetar na stup

Visina stupa	l	$= 5,81 \text{ m}$
Promjer stupa	b	$= 0,32 \text{ m}$
Koeficijent sile	$C_{f,0}$	$= 1,2$
Efektivna vitkost za $l < 15 \text{ m}$	$\lambda = \max(l/b ; 70)$	$= 70$
Faktor rubnog efekta (slika 7.36, EN 1991-1-4)	$\psi\lambda$	$= 0,94$
Koeficijent sile	$C_f = C_{f,0} \cdot \psi\lambda$	$= 1,13$
Djelovanje vjetra na stup	$w_{st} = q_p(z) \cdot C_f$	$= 1,70 \text{ kN/m}^2$
Opterećenje vjetra na stup za promjer b	$q_{w,st} = w_{st} \cdot b$	$= 0,55 \text{ kN/m}^1$

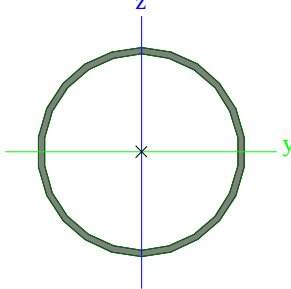
Vjetar na rešetku

Raspon rešetke	l	$= 6,00 \text{ m}$
Visina rešetke	b	$= 0,64 \text{ m}$
Visina prečke	h_p	$= 0,12 \text{ m}$
Površina rešetke	$A_c = l \cdot b$	$= 3,84 \text{ m}^2$
Širina ispune	b_i	$= 0,12 \text{ m}$
Duljina ispuna	l_i	$= 0,40 \text{ m}$
Broj ispuna	n	$= 4 \text{ kom}$
Površina ispuna	$A = n \cdot b_i \cdot l_i + 2 \cdot l \cdot h_p$	$= 1,632 \text{ m}^2$
	$\varphi = A/A_c$	$= 0,43$
Efektivna vitkost za $l < 15 \text{ m}$	$\lambda = \min(2 \cdot l/b ; 70)$	$= 18,8$
Faktor rubnog efekta (slika 7.36, EN 1991-1-4)	$\psi\lambda$	$= 0,92$
Koeficijent sile (slika 7.32, EN 1991-1-4)	$C_{f,0}$	$= 1,60$
Koeficijent sile	$C_f = C_{f,0} \cdot \psi\lambda$	$= 1,47$
Djelovanje vjetra na rešetku	$w_{re} = q_p(z) \cdot C_f$	$= 2,22 \text{ kN/m}^2$
Opterećenje vjetra na prečku	$q_{w,pr} = w_{re} \cdot h_p$	$= 0,27 \text{ kN/m}^1$
Opterećenje vjetra na ispunu	$q_{w,is} = w_{re} \cdot b_i$	$= 0,27 \text{ kN/m}^1$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 24
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.4.2 Dimenzioniranje čelične konstrukcije

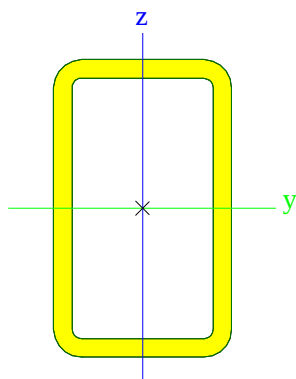
Poprečni presjeci

CS1			
Type	CHS323.9/10.0		
Formcode	3 - Circular hollow section		
Shape type	Thin-walled		
Item material	S 235 JR (EN 10025-2)		
Fabrication	cold formed		
Colour			
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	c		c
A [m ²]	9,8600e-03		
A _y [m ²], A _z [m ²]	6,2780e-03		6,2780e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,0200e+00		1,9722e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	162		162
α [deg]	0,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,2160e-04		1,2160e-04
i _y [mm], i _z [mm]	111		111
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	7,5100e-04		7,5100e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	9,7012e-04		9,7012e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,32e+05		2,32e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,32e+05		2,32e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0		0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,4320e-04		4,0052e-39
β _y [mm], β _z [mm]	0		0
Picture			

CS2			
Type	RHS200/120/12.5		
Formcode	2 - Rectangular hollow section		
Shape type	Thin-walled		
Item material	S 235 JR (EN 10025-2)		
Fabrication	rolled		
Colour			
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a		a
A [m ²]	7,2100e-03		
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,6632e-03		4,4386e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6,0800e-01		1,1369e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	60		100
α [deg]	0,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,5760e-05		1,5620e-05
i _y [mm], i _z [mm]	70		47
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,5800e-04		2,6000e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	4,4616e-04		3,0959e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,05e+05		1,05e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	7,28e+04		7,28e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0		0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	3,5690e-05		9,6000e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0		0

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 25
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

Picture



Explanations of symbols	
Formcode	d - Diameter w - Thickness
A	Area
A_y	Shear Area in principal y-direction
A_z	Shear Area in principal z-direction
A_L	Circumference per unit length
A_D	Drying surface per unit length
$C_{Y,UCS}$	Centroid coordinate in Y-direction of Input axis system
$C_{Z,UCS}$	Centroid coordinate in Z-direction of Input axis system
$I_{Y,LCS}$	Second moment of area about the YLCS axis
$I_{Z,LCS}$	Second moment of area about the ZLCS axis
$I_{YZ,LCS}$	Product moment of area in the LCS system
α	Rotation angle of the principal axis system
I_y	Second moment of area about the principal y-axis
I_z	Second moment of area about the principal z-axis
i_y	Radius of gyration about the principal y-axis
i_z	Radius of gyration about the principal z-axis
$W_{el,y}$	Elastic section modulus about the principal y-axis
$W_{el,z}$	Elastic section modulus about the principal z-axis
$W_{pl,y}$	Plastic section modulus about the principal y-axis
$W_{pl,z}$	Plastic section modulus about the principal z-axis
$M_{pl,y,+}$	Plastic moment about the principal y-axis for a positive M_y moment
$M_{pl,y,-}$	Plastic moment about the principal y-axis for a negative M_y moment
$M_{pl,z,+}$	Plastic moment about the principal z-axis for a positive M_z moment
$M_{pl,z,-}$	Plastic moment about the principal z-axis for a negative M_z moment
d_y	Shear center coordinate in principal y-direction measured from the centroid
d_z	Shear center coordinate in principal z-direction measured from the centroid
I_t	Torsional constant
I_w	Warping constant
β_y	Mono-symmetry constant about the principal y-axis
β_z	Mono-symmetry constant about the principal z-axis

Djelovanja

Name	Description	Action type	Load group	Direction	Duration	Master load case
	Spec	Load type				
Težina konstrukcije	Gk	Permanent Self weight	LG1	-Z		
Težina znakova	Gz	Permanent Standard	LG1			
Težina semafora	Gs	Permanent Standard	LG1			
Snijeg	S Standard	Variable Static	LG2		Long	None
Vjetar-okomito	Wo Standard	Variable Static	LG3		Short	None
Vjetar-paralelno	Wp Standard	Variable Static	LG3		Short	None

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	26
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

Grupe djelovanja

Name	Load	Relation	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variable	Standard	Snow
LG3	Variable	Standard	Wind

Kombinacije djelovanja

Name	Description	Type	Load cases
KGS Konstrukcija		EN-ULS (STR/GEO) Set B	Težina konstrukcije - Gk Težina znakova - Gz Težina semafora - Gs Snijeg - S Vjetar-okomito - Wo
KGS Temelj		EN-ULS (STR/GEO) Set C	Težina konstrukcije - Gk Težina znakova - Gz Težina semafora - Gs Snijeg - S Vjetar-okomito - Wo
GSU-okomito		EN-SLS Characteristic	Težina konstrukcije - Gk Težina znakova - Gz Težina semafora - Gs Snijeg - S Vjetar-okomito - Wo
GSU-paralelno		EN-SLS Characteristic	Težina konstrukcije - Gk Težina znakova - Gz Težina semafora - Gs Snijeg - S Vjetar-paralelno - Wp

Klase rezultata

Name	List
KGS	KGS Konstrukcija - EN-ULS (STR/GEO) Set B KGS Temelj - EN-ULS (STR/GEO) Set C
GSU	GSU-okomito - EN-SLS Characteristic GSU-paralelno - EN-SLS Characteristic
GEO	KGS Konstrukcija - EN-ULS (STR/GEO) Set B KGS Temelj - EN-ULS (STR/GEO) Set C

Glavne kombinacije

Combination key

Name	Description of combinations
1	Težina konstrukcije*1,35 +Težina znakova*1,35 +Težina semafora*1,35 +Snijeg*1,50
2	Težina konstrukcije*1,35 +Težina znakova*1,35 +Težina semafora*1,35
3	Težina konstrukcije*1,35 +Težina znakova*1,35 +Težina semafora*1,35 +Snijeg*0,75 +Vjetar-okomito*1,50
4	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00
5	Težina konstrukcije*1,35 +Težina znakova*1,35 +Težina semafora*1,35 +Snijeg*1,50 +Vjetar-okomito*0,90
6	Težina konstrukcije*1,35 +Težina znakova*1,35 +Težina semafora*1,35 +Vjetar-okomito*1,50
7	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Snijeg*1,50 +Vjetar-okomito*0,90
8	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Vjetar-paralelno*1,00
9	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Vjetar-okomito*1,00
10	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Snijeg*1,00
11	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Snijeg*0,50 +Vjetar-paralelno*1,00
12	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Snijeg*1,00 +Vjetar-paralelno*0,60
13	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Snijeg*1,00 +Vjetar-okomito*0,60
14	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Snijeg*0,50 +Vjetar-okomito*1,00

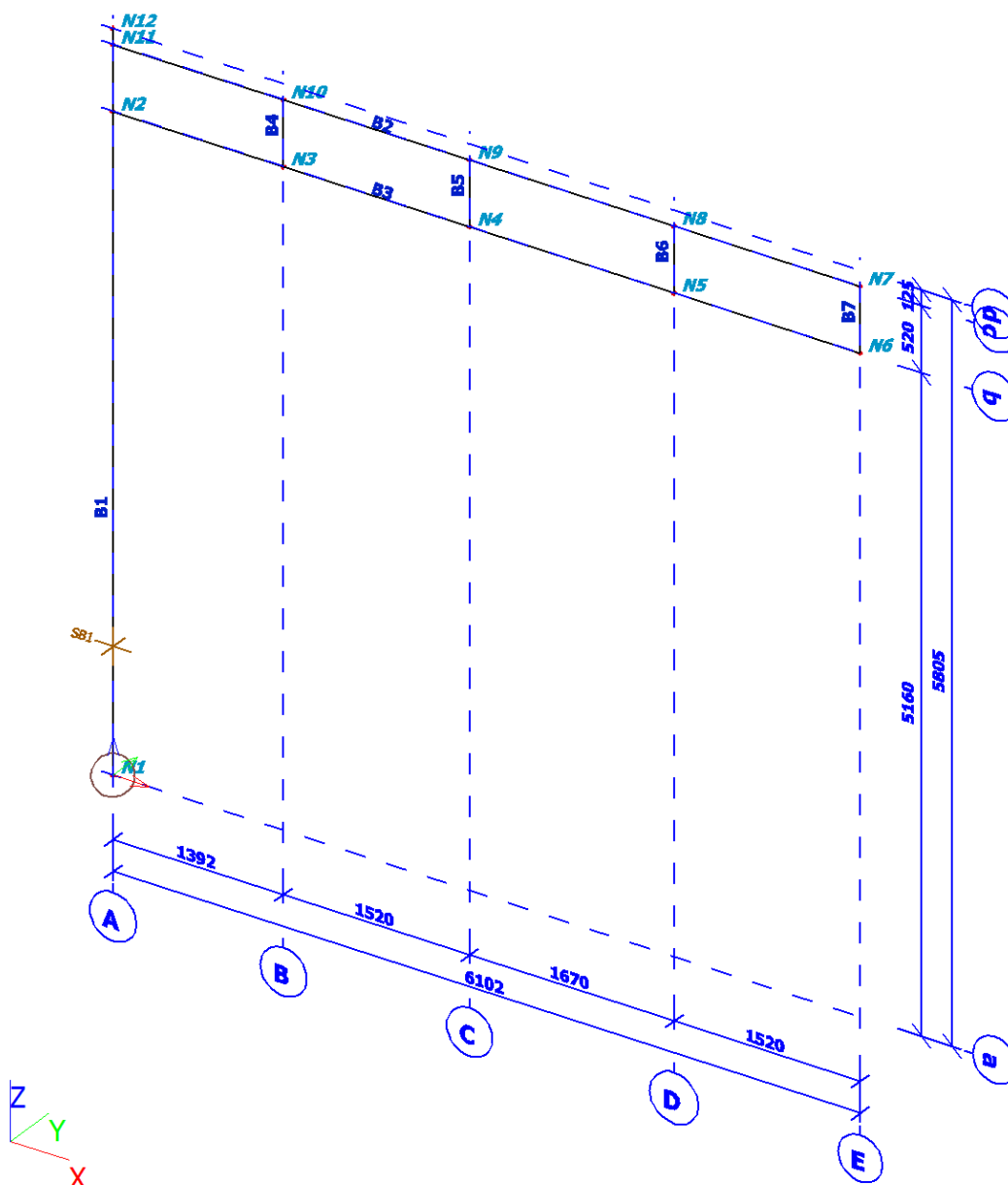
Čvorovi

Name	Coord X [m]	Coord Y [m]	Coord Z [m]
N1	1,000	4,000	0,000
N12	1,000	4,000	5,805
N2	1,000	4,000	5,160
N6	7,102	4,000	5,160
N11	1,000	4,000	5,680

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			27
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Name	Coord X [m]	Coord Y [m]	Coord Z [m]
N7	7,102	4,000	5,680
N10	2,392	4,000	5,680
N3	2,392	4,000	5,160
N4	3,912	4,000	5,160
N9	3,912	4,000	5,680
N5	5,582	4,000	5,160
N8	5,582	4,000	5,680

Model konstrukcije



Elementi

Name	Cross-section	Material	Length [m]	Beg. node	End node	Type
B1	CS1 - CHS323.9/10.0	S 235 JR (EN 10025-2)	5,805	N1	N12	column (100)
B2	CS2 - RHS200/120/12.5	S 235 JR (EN 10025-2)	6,102	N11	N7	beam (80)
B3	CS2 - RHS200/120/12.5	S 235 JR (EN 10025-2)	6,102	N2	N6	beam (80)
B4	CS2 - RHS200/120/12.5	S 235 JR (EN 10025-2)	0,520	N3	N10	beam (80)
B5	CS2 - RHS200/120/12.5	S 235 JR (EN 10025-2)	0,520	N4	N9	beam (80)
B6	CS2 - RHS200/120/12.5	S 235 JR (EN 10025-2)	0,520	N5	N8	beam (80)

		Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)					list: 28
		Projekt: Glavni građevinski projekt					
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.			Revizija:		T.D. 08/20		Datum: lipanj, 2020.
Name	Cross-section	Material	Length [m]	Beg. node	End node	Type	
B7	CS2 - RHS200/120/12.5	S 235 JR (EN 10025-2)	0.520	N6	N7	beam (80)	

3D pomaci

Linear calculation

Class: GSU

Selection: All

Location: In nodes avg. on macro. System: LCS mesh element

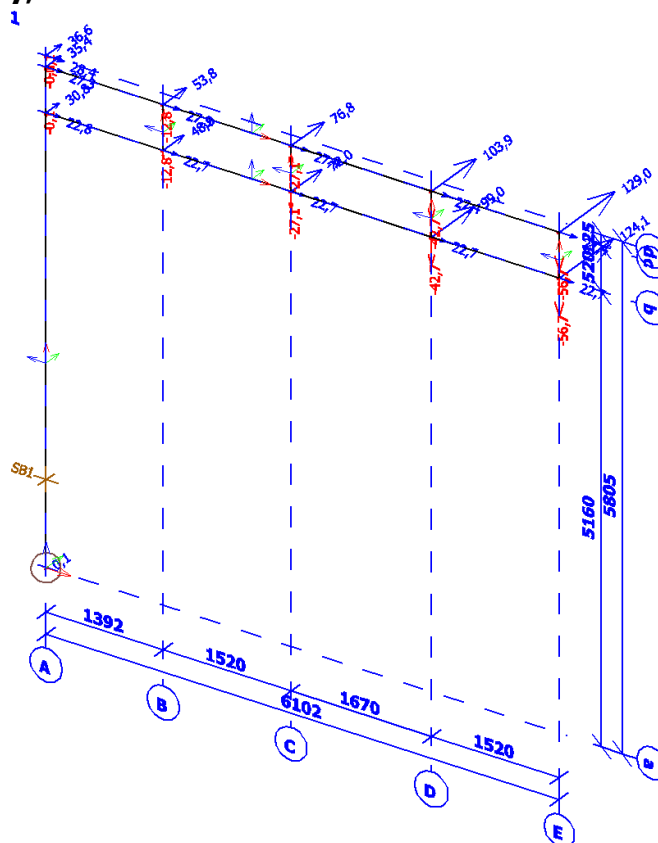
Results on 1D member:

Extreme 1D: Global

Name	dx [m]	Fibre	Case	u _x [mm]	u _y [mm]	u _z [mm]	φ _x [mrad]	φ _y [mrad]	φ _z [mrad]	U _{total} [mm]
B1	0,000	11	GSU-okomito/1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B7	0,520	15	GSU-okomito/2	-42,6	-18,0	-110,1	14,4	7,6	-6,6	119,4

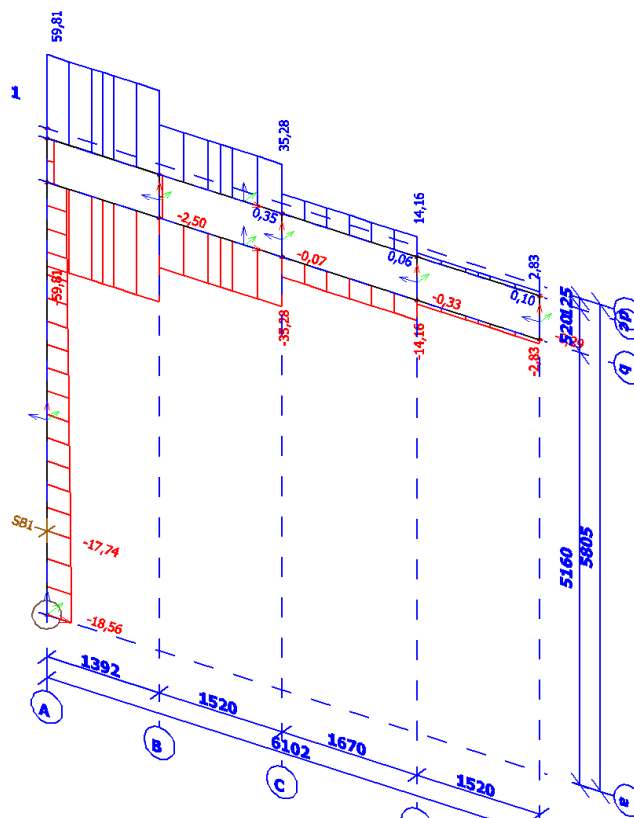
Name	Combination key
GSU-okomito/1	Težina konstrukcije + Težina znakova + Težina semafora
GSU-okomito/2	Težina konstrukcije + Težina znakova + Težina semafora + 0.50*Snijeg + Vjetar-okomito

Pomaci čvorova; U_x, U_y, U_z

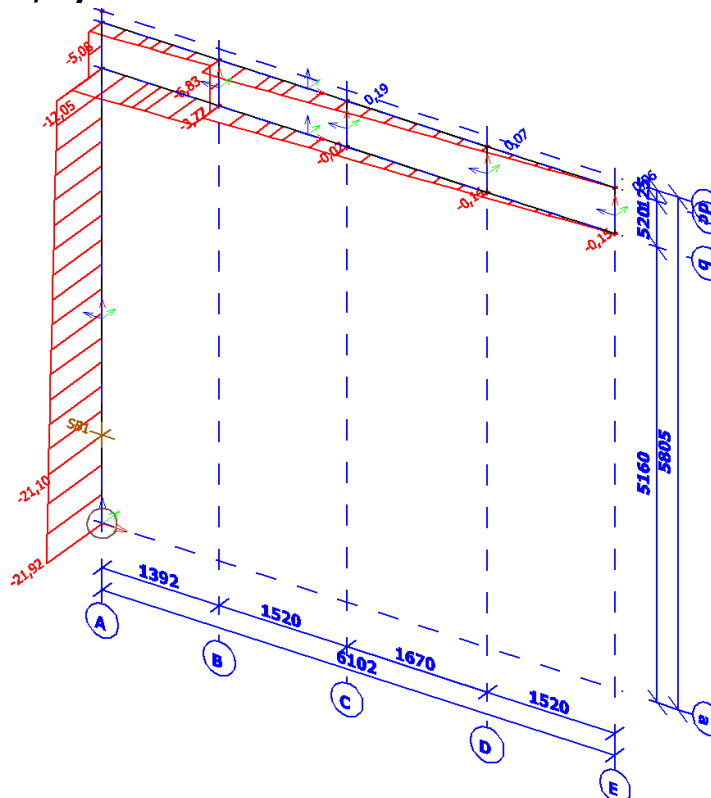


	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			29
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.	

Dijagram unutarnjih sila; N

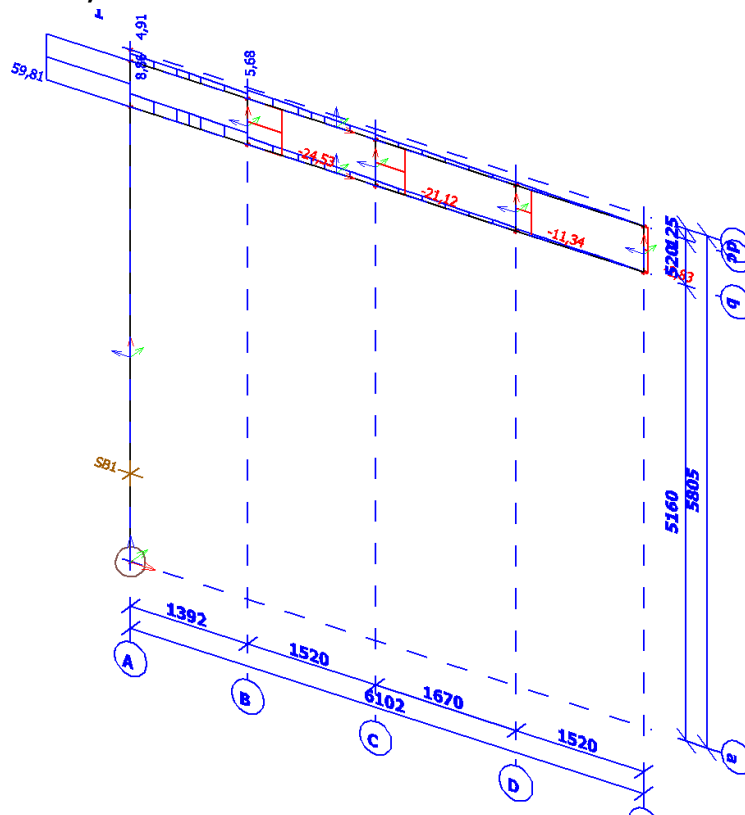


Dijagram unutarnjih sila; V_y

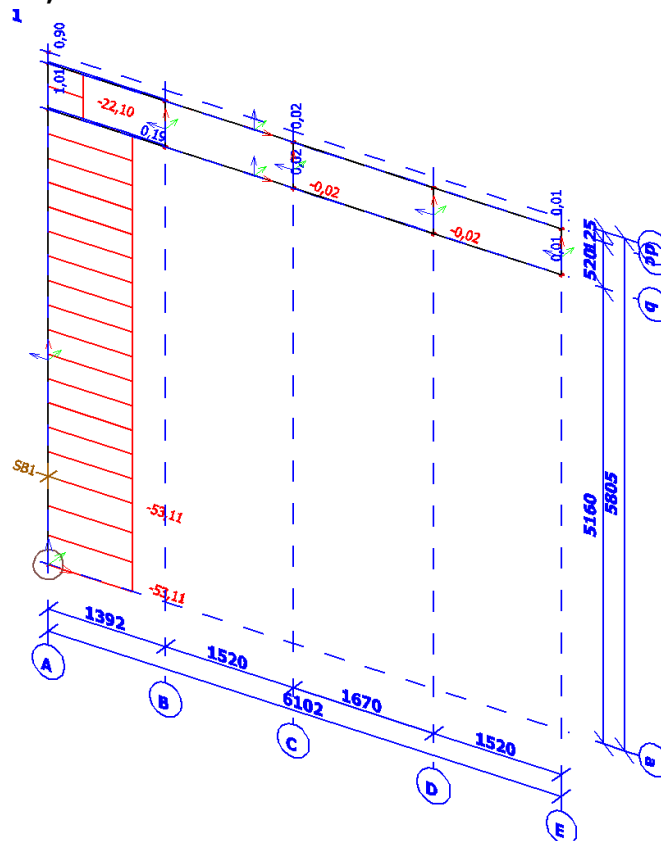


	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			30
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.	

Dijagram unutarnjih sila; Vz

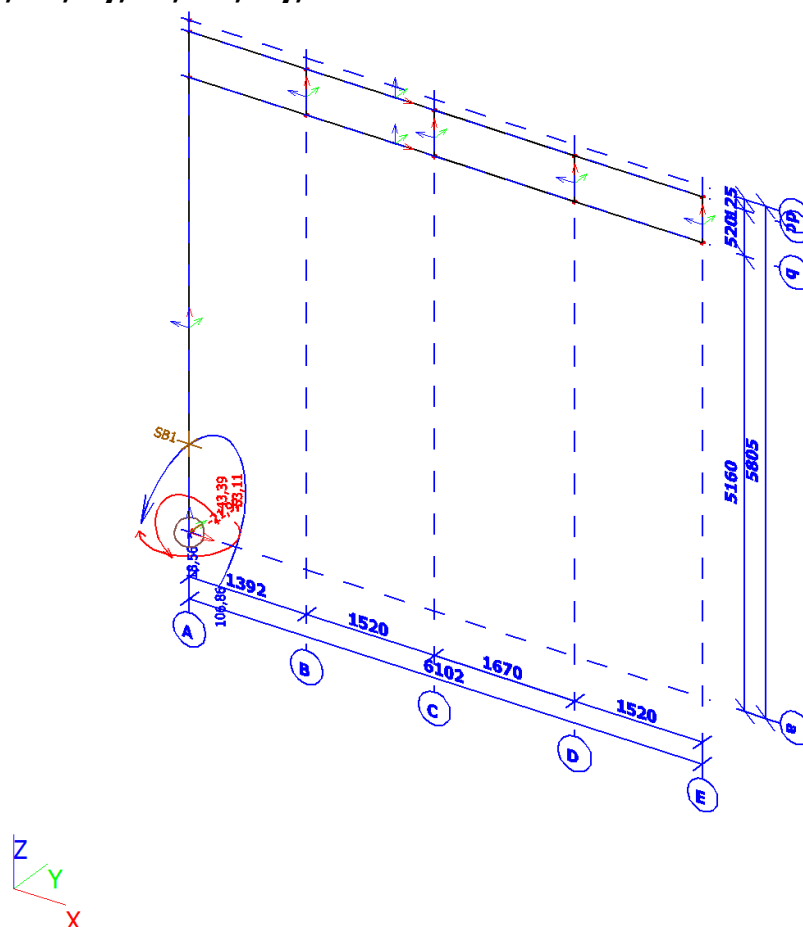


Dijagram unutarnjih sila; Mx



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			32
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Reakcije u ležaju; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz



Reakcije

Linear calculation, Extreme : Node
Selection : All
Combinations : KGS Konstrukcija

Support	Case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	KGS Konstrukcija/4	0,00	0,00	13,25	0,00	-28,00	0,00
Sn1/N1	KGS Konstrukcija/5	0,00	-13,15	19,72	64,12	-43,39	-31,87
Sn1/N1	KGS Konstrukcija/3	0,00	-21,92	18,81	106,86	-40,60	-53,11
Sn1/N1	KGS Konstrukcija/1	0,00	0,00	19,72	0,00	-43,39	0,00

1D unutarnje sile

Linear calculation
Class: KGS
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All

Name	dx [m]	Case	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B2	0,000	KGS Konstrukcija/1	60,13	5,25	0,00	0,00	0,00	-4,37
B4	0,000	KGS Konstrukcija/1	-2,13	-24,83	0,00	0,00	0,00	6,81
B5	0,520	KGS Konstrukcija/2	0,28	-18,41	-0,17	-0,02	-0,02	-4,81
B1	5,160+	KGS Konstrukcija/1	-5,91	0,00	60,13	0,00	-35,64	0,00

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 33
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B1	0,000	KGS Konstrukcija/2	-17,89	-21,92	0,00	-53,11	-37,80	106,86
B3	0,000	KGS Konstrukcija/2	-52,44	7,40	11,49	0,85	-30,30	-6,74
B1	0,000	KGS Konstrukcija/1	-19,72	0,00	0,00	0,00	-43,39	0,00
B4	0,520	KGS Konstrukcija/2	-1,51	-21,59	2,99	0,15	0,76	-5,31
B3	0,000	KGS Konstrukcija/1	-60,13	8,52	0,00	0,00	0,00	-7,74

Name	Combination key
KGS Konstrukcija/1	1.35*Težina konstrukcije + 1.35*Težina znakova + 1.35*Težina semafora + 1.50*Snijeg
KGS Konstrukcija/2	1.35*Težina konstrukcije + 1.35*Težina znakova + 1.35*Težina semafora + 1.50*Vjetar-okomito

EC-EN 1993 Kontrola nosivosti čelika KGS

Linear calculation
 Class: KGS
 Coordinate system: Principal
 Extreme 1D: Member
 Selection: All

EN 1993-1-1 Code Check

National annex: Standard EN

Member B1 STUP	0,000 / 5,805 m	CHS323.9/10.0	S 235 JR (EN 10025-2)	KGS	0,61 -
---------------------------------	------------------------	----------------------	------------------------------	------------	---------------

Note: EN 1993-1-3 article 1.1(3) specifies that this part does not apply to cold formed CHS and RHS sections.
 The default EN 1993-1-1 code check is executed instead of the EN 1993-1-3 code check.

Combination key
KGS / 1.35*Težina konstrukcije + 1.35*Težina znakova + 1.35*Težina semafora + 0.75*Snijeg + 1.50*Vjetar-okomito

Partial safety factors	
γ _{M0} for resistance of cross-sections	1,00
γ _{M1} for resistance to instability	1,00
γ _{M2} for resistance of net sections	1,25

Material		
Yield strength f _y	235000,0	kN/m ²
Ultimate strength f _u	360000,0	kN/m ²
Fabrication	Cold formed	

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 0,000 m

Internal forces	Calculated	Unit
N _{Ed}	-18,81	kN
V _{y,Ed}	-21,92	kN
V _{z,Ed}	0,00	kN
T _{Ed}	-53,11	kNm
M _{y,Ed}	-40,60	kNm
M _{z,Ed}	106,86	kNm

Classification for cross-section design

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2
 Classification of Tubular sections according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 3

				Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 34
				Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.				Revizija:		T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.
d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class	
324	10	32.39	50.00	70.00	90.00	1	

The cross-section is classified as Class 1

Compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.4 and formula (6.9)

A	9,8600e-03	m ²
N _{c,Rd}	2317,10	kN
Unity check	0,01	-

Bending moment check for M_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

W _{pl,y}	9,7012e-04	m ³
M _{pl,y,Rd}	227,98	kNm
Unity check	0,18	-

Bending moment check for M_z

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

W _{pl,z}	9,7012e-04	m ³
M _{pl,z,Rd}	227,98	kNm
Unity check	0,47	-

Shear check for V_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

η	1,20	
A _v	6,2771e-03	m ²
V _{pl,y,Rd}	851,66	kN
Unity check	0,03	-

Torsion check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.7 and formula (6.23)

Fibre	1	
T _{Ed}	34317,0	kN/m ²
T _{Rd}	135677,3	kN/m ²
Unity check	0,25	-

Combined Shear and Torsion check for V_y and τ_{t,Ed}

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 & 6.2.7 and formula (6.25),(6.28)

V _{pl,T,y,Rd}	636,25	kN
Unity check	0,03	-

Combined bending, axial force and shear force check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.9.1 and formula (6.31)

M _{resultant}	114,31	kNm
V _{resultant}	21,92	kN
M _{N,Rd}	227,92	kNm
Unity check	0,50	-

Note: The resultant internal forces are used for CHS sections.

Note: Since the shear forces are less than half the plastic shear resistances their effect on the moment resistances is neglected.

The member satisfies the section check.

....**STABILITY CHECK**:....

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 0,000 m

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	35
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Tubular sections according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
324	10	32,39	50,00	70,00	90,00	1

The cross-section is classified as Class 1

Flexural Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.1.1 and formula (6.46)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	sway	sway	
System length L	5,805	5,805	m
Buckling factor k	2,00	2,00	
Buckling length L_{cr}	11,610	11,610	m
Critical Euler load N_{cr}	1869,77	1869,77	kN
Slenderness λ	104,55	104,55	
Relative slenderness λ_{rel}	1,11	1,11	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Note: The slenderness or compression force is such that Flexural Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.1.2(4).

Torsional(-Flexural) Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.1.1 and formula (6.46)

Note: The cross-section concerns a CHS section which is not susceptible to Torsional(-Flexural) Buckling.

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1

Note: The cross-section concerns a CHS section which is not susceptible to Lateral Torsional Buckling.

Bending and axial compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.3 and formula (6.61),(6.62)

Bending and axial compression check parameters		
Interaction method	alternative method 1	
Cross-section area A	9,8600e-03	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	9,7012e-04	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	9,7012e-04	m ³
Design compression force N_{Ed}	18,81	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-40,60	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	106,86	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	2317,10	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	227,98	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	227,98	kNm
Reduction factor χ_y	1,00	
Reduction factor χ_z	1,00	
Reduction factor χ_{LT}	1,00	
Interaction factor k_{yy}	1,05	
Interaction factor k_{yz}	0,62	
Interaction factor k_{zy}	0,64	
Interaction factor k_{zz}	1,03	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B1 position 0,000 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B1 position 0,000 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	1869,77	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	1869,77	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	796384,62	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	9,7012e-04	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	7,5100e-04	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	9,7012e-04	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	7,5100e-04	m ³
Second moment of area I_y	1,2160e-04	m ⁴
Second moment of area I_z	1,2160e-04	m ⁴

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 36
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

Interaction method 1 parameters		
Torsional constant I_t	2,4320e-04	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-40,60	kNm
Maximum relative deflection δ_z	-27,0	mm
Equivalent moment factor $C_{my,0}$	1,04	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	106,86	kNm
Maximum relative deflection δ_y	44,7	mm
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	1,02	
Factor μ_y	1,00	
Factor μ_z	1,00	
Factor ϵ_y	28,34	
Factor a_{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	12120,73	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0,14	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0,22	
Equivalent moment factor C_{my}	1,04	
Equivalent moment factor C_{mz}	1,02	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1,00	
Factor b_{LT}	0,00	
Factor c_{LT}	0,00	
Factor d_{LT}	0,00	
Factor e_{LT}	0,00	
Factor w_y	1,29	
Factor w_z	1,29	
Factor n_{pl}	0,01	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	1,11	
Factor C_{yy}	1,00	
Factor C_{yz}	0,99	
Factor C_{zy}	0,99	
Factor C_{zz}	1,00	

Unity check (6.61) = 0,01 + 0,19 + 0,29 = 0,49 -

Unity check (6.62) = 0,01 + 0,11 + 0,48 = 0,61 -

The member satisfies the stability check.

EN 1993-1-1 Code Check

National annex: Standard EN

Member B3 PREČKA	0,000 / 6,102 m	RHS200/120/12.5	S 235 JR (EN 10025-2)	KGS	0,77 -
-----------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------------	------------	---------------

Combination key
KGS / 1.35*Težina konstrukcije + 1.35*Težina znakova + 1.35*Težina semafora + 0.75*Snijeg + 1.50*Vjetar-okomito

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,00
γ_{M1} for resistance to instability	1,00
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material		
Yield strength f_y	235000,0	kN/m ²
Ultimate strength f_u	360000,0	kN/m ²
Fabrication	Rolled	

.....SECTION CHECK:.....

The critical check is on position 0,000 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-56,29	kN
$V_{y,Ed}$	7,96	kN
$V_{z,Ed}$	11,49	kN
T_{Ed}	0,85	kNm

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 37
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Internal forces	Calculated	Unit
$M_{y,Ed}$	-30,30	kNm
$M_{z,Ed}$	-7,24	kNm

Classification for cross-section design

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	82	13	1,084e+05	6,962e+04	0,64		1,00	6,60	33,00	38,00	47,62	1
3	I	163	13	5,295e+04	-8,758e+04	-1,65		0,38	13,00	95,55	110,14	211,63	1
5	I	82	13	-9,252e+04	-5,378e+04								
7	I	163	13	-3,710e+04	1,034e+05	-0,36		0,74	13,00	46,22	53,22	76,14	1

The cross-section is classified as Class 1

Compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.4 and formula (6.9)

A	7,2100e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	1694,35	kN
Unity check	0,03	-

Bending moment check for M_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	4,4616e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	104,85	kNm
Unity check	0,29	-

Bending moment check for M_z

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	3,0959e-04	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	72,75	kNm
Unity check	0,10	-

Shear check for V_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

η	1,20	
A_v	2,7037e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	366,84	kN
Unity check	0,02	-

Shear check for V_z

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

η	1,20	
A_v	4,5063e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	611,40	kN
Unity check	0,02	-

Torsion check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.7 and formula (6.23)

Fibre	1	
T_{Ed}	1694,7	kN/m ²
T_{Rd}	135677,3	kN/m ²
Unity check	0,01	-

Note: The unity check for torsion is lower than the limit value of 0,05. Therefore torsion is considered as insignificant and is ignored in the combined checks.

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 38
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Combined bending, axial force and shear force check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.9.1 and formula (6.41)

$M_{N,y,Rd}$	104,85	kNm
α	1,66	
$M_{N,z,Rd}$	72,75	kNm
β	1,66	

Unity check (6.41) = $0,13 + 0,02 = 0,15$ -

Note: Since the shear forces are less than half the plastic shear resistances their effect on the moment resistances is neglected.

The member satisfies the section check.

....:STABILITY CHECK:....

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 0,000 m

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	82	13	1,084e+05	6,962e+04	0,64		1,00	6,60	33,00	38,00	47,62	1
3	I	163	13	5,295e+04	-8,758e+04	-1,65		0,38	13,00	95,55	110,14	211,63	1
5	I	82	13	-9,252e+04	-5,378e+04								
7	I	163	13	-3,710e+04	1,034e+05	-0,36		0,74	13,00	46,22	53,22	76,14	1

The cross-section is classified as Class 1

Flexural Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.1.1 and formula (6.46)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	non-sway	sway	
System length L	1,392	6,102	m
Buckling factor k	1,00	2,00	
Buckling length L_{cr}	1,392	12,204	m
Critical Euler load N_{cr}	38250,58	217,37	kN
Slenderness λ	19,77	262,20	
Relative slenderness λ_{rel}	0,21	2,79	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Buckling curve	a	a	
Imperfection α	0,21	0,21	
Reduction factor χ	1,00	0,12	
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	1690,46	201,41	kN

Flexural Buckling verification		
Cross-section area A	7,2100e-03	m ²
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	201,41	kN
Unity check	0,28	-

Torsional(-Flexural) Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.1.1 and formula (6.46)

Note: The cross-section concerns a RHS section which is not susceptible to Torsional(-Flexural) Buckling.

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1

Note: The cross-section concerns an RHS section with ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '.

This section is thus not susceptible to Lateral Torsional Buckling.

Bending and axial compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.3 and formula (6.61),(6.62)

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	39
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
			Datum: lipanj, 2020.

Bending and axial compression check parameters		
Interaction method	alternative method 1	
Cross-section area A	7,2100e-03	m ²
Plastic section modulus W _{pl,y}	4,4616e-04	m ³
Plastic section modulus W _{pl,z}	3,0959e-04	m ³
Design compression force N _{Ed}	56,29	kN
Design bending moment (maximum) M _{y,Ed}	-30,30	kNm
Design bending moment (maximum) M _{z,Ed}	-7,24	kNm
Characteristic compression resistance N _{Rk}	1694,35	kN
Characteristic moment resistance M _{y,Rk}	104,85	kNm
Characteristic moment resistance M _{z,Rk}	72,75	kNm
Reduction factor χ_y	1,00	
Reduction factor χ_z	0,12	
Reduction factor χ_{LT}	1,00	
Interaction factor k _{yy}	1,11	
Interaction factor k _{yz}	4,01	
Interaction factor k _{zy}	0,65	
Interaction factor k _{zz}	3,07	

Maximum moment M_{y,Ed} is derived from beam B3 position 0,000 m.

Maximum moment M_{z,Ed} is derived from beam B3 position 0,000 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load N _{cr,y}	38250,58	kN
Critical Euler load N _{cr,z}	217,37	kN
Elastic critical load N _{cr,T}	405263,97	kN
Plastic section modulus W _{pl,y}	4,4616e-04	m ³
Elastic section modulus W _{el,y}	3,5800e-04	m ³
Plastic section modulus W _{pl,z}	3,0959e-04	m ³
Elastic section modulus W _{el,z}	2,6000e-04	m ³
Second moment of area I _y	3,5760e-05	m ⁴
Second moment of area I _z	1,5620e-05	m ⁴
Torsional constant I _t	3,5690e-05	m ⁴
Method for equivalent moment factor C _{my,0}	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) M _{y,Ed}	-30,30	kNm
Maximum relative deflection δ_z	0,7	mm
Equivalent moment factor C _{my,0}	1,00	
Method for equivalent moment factor C _{mz,0}	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) M _{z,Ed}	-7,24	kNm
Maximum relative deflection δ_y	-56,4	mm
Equivalent moment factor C _{mz,0}	2,50	
Factor μ_y	1,00	
Factor μ_z	0,76	
Factor ϵ_y	10,84	
Factor a _{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending M _{cr,0}	1584,62	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0,26	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0,30	
Equivalent moment factor C _{my}	1,00	
Equivalent moment factor C _{mz}	2,50	
Equivalent moment factor C _{mLT}	1,00	
Factor b _{LT}	0,00	
Factor c _{LT}	0,00	
Factor d _{LT}	0,00	
Factor e _{LT}	0,00	
Factor w _y	1,25	
Factor w _z	1,19	
Factor n _{pl}	0,03	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	2,79	
Factor C _{yy}	0,91	
Factor C _{yz}	0,49	
Factor C _{zy}	0,72	
Factor C _{zz}	0,84	

Unity check (6.61) = 0,03 + 0,32 + 0,40 = 0,75 -

Unity check (6.62) = 0,28 + 0,19 + 0,31 = 0,77 -

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 40
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

The member satisfies the stability check.

EN 1993-1-1 Code Check

National annex: Standard EN

Member B4 ISPUNA	0,000 / 0,520 m	RHS200/120/12.5	S 235 JR (EN 10025-2)	KGS	0,09 -
-----------------------------	------------------------	------------------------	----------------------------------	------------	---------------

Combination key	
KGS / 1.35*Težina konstrukcije + 1.35*Težina znakova + 1.35*Težina semafora + 1.50*Snijeg + 0.90*Vjetar-okomito	

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,00
γ_{M1} for resistance to instability	1,00
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material		
Yield strength f_y	235000,0	kN/m ²
Ultimate strength f_u	360000,0	kN/m ²
Fabrication	Rolled	

.....SECTION CHECK:.....

The critical check is on position 0,000 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-2,13	kN
$V_{y,Ed}$	-24,83	kN
$V_{z,Ed}$	1,92	kN
T_{Ed}	0,09	kNm
$M_{y,Ed}$	-0,51	kNm
$M_{z,Ed}$	6,81	kNm

Classification for cross-section design

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	82	13	-1,655e+04	1,987e+04	-0,83		0,55	6,60	65,00	74,85	106,29	1
3	I	163	13	2,521e+04	2,285e+04	0,91		1,00	13,00	33,00	38,00	43,34	1
5	I	82	13	1,715e+04	-1,927e+04	-1,12		0,47	6,60	76,45	88,13	139,57	1
7	I	163	13	-2,461e+04	-2,225e+04								

The cross-section is classified as Class 1

Compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.4 and formula (6.9)

A	7,2100e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	1694,35	kN
Unity check	0,00	-

Bending moment check for M_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	4,4616e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	104,85	kNm
Unity check	0,00	-

Bending moment check for M_z

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	3,0959e-04	m ³
------------	------------	----------------

			Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 41
			Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.			Revizija:		T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.
M _{pl,z,Rd}	72,75	kNm				
Unity check	0.09	-				

Shear check for V_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

η	1,20	
A_v	2,7037e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	366,84	kN
Unity check	0,07	-

Shear check for V_z

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

η	1,20	
A_v	4,5063e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	611,40	kN
Unity check	0,00	-

Torsion check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.7 and formula (6.23)

Fibre	1	
T_{Ed}	182,4	kN/m ²
T_{Rd}	135677,3	kN/m ²
Unity check	0,00	-

Note: The unity check for torsion is lower than the limit value of 0,05. Therefore torsion is considered as insignificant and is ignored in the combined checks.

Combined bending, axial force and shear force check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.9.1 and formula (6.41)

$M_{N,y,Rd}$	104,85	kNm
α	1,66	
$M_{N,z,Rd}$	72,75	kNm
β	1,66	

Unity check (6.41) = 0,00 + 0,02 = 0,02 -

Note: Since the shear forces are less than half the plastic shear resistances their effect on the moment resistances is neglected.

The member satisfies the section check.

....:STABILITY CHECK:....

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 0,000 m

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	82	13	-1,655e+04	1,987e+04	-0,83		0,55	6,60	65,00	74,85	106,29	1
3	I	163	13	2,521e+04	2,285e+04	0,91		1,00	13,00	33,00	38,00	43,34	1
5	I	82	13	1,715e+04	-1,927e+04	-1,12		0,47	6,60	76,45	88,13	139,57	1
7	I	163	13	-2,461e+04	-2,225e+04								

The cross-section is classified as Class 1

Flexural Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.1.1 and formula (6.46)

Buckling parameters	yy	zz	
---------------------	----	----	--

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 42
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	non-sway	non-sway	
System length L	0,520	0,520	m
Buckling factor k	1,00	1,00	
Buckling length L_{cr}	0,520	0,520	m
Critical Euler load N_{cr}	274100,52	119727,35	kN
Slenderness λ	7,38	11,17	
Relative slenderness λ_{rel}	0,08	0,12	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Note: The slenderness or compression force is such that Flexural Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.1.2(4).

Torsional(-Flexural) Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.1.1 and formula (6.46)

Note: The cross-section concerns a RHS section which is not susceptible to Torsional(-Flexural) Buckling.

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1

Note: The cross-section concerns an RHS section with 'h / b < 10 / $\lambda_{rel,z}'$.

This section is thus not susceptible to Lateral Torsional Buckling.

Bending and axial compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.3 and formula (6.61),(6.62)

Bending and axial compression check parameters		
Interaction method	alternative method 1	
Cross-section area A	7,2100e-03	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	4,4616e-04	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	3,0959e-04	m ³
Design compression force N_{Ed}	2,13	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-0,51	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	6,81	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	1694,35	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	104,85	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	72,75	kNm
Reduction factor χ_y	1,00	
Reduction factor χ_z	1,00	
Reduction factor χ_{LT}	1,00	
Interaction factor k_{yy}	1,00	
Interaction factor k_{yz}	0,35	
Interaction factor k_{zy}	0,61	
Interaction factor k_{zz}	0,60	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B4 position 0,000 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B4 position 0,000 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	274100,52	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	119727,35	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	507772,34	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	4,4616e-04	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	3,5800e-04	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	3,0959e-04	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	2,6000e-04	m ³
Second moment of area I_y	3,5760e-05	m ⁴
Second moment of area I_z	1,5620e-05	m ⁴
Torsional constant I_t	3,5690e-05	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-0,51	kNm
Maximum relative deflection δ_z	0,0	mm
Equivalent moment factor $C_{my,0}$	1,00	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$	Table A.2 Line 1 (Linear)	
Ratio of end moments ψ_z	-0,90	
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	0,60	
Factor μ_y	1,00	
Factor μ_z	1,00	

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 43
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Interaction method 1 parameters		
Factor ε_y	4,81	
Factor a_{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	20814,24	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0,07	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0,32	
Equivalent moment factor C_{my}	1,00	
Equivalent moment factor C_{mz}	0,60	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1,00	
Factor b_{LT}	0,00	
Factor c_{LT}	0,00	
Factor d_{LT}	0,00	
Factor e_{LT}	0,00	
Factor w_y	1,25	
Factor w_z	1,19	
Factor n_{pl}	0,00	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	0,12	
Factor C_{yy}	1,00	
Factor C_{yz}	1,00	
Factor C_{zy}	1,00	
Factor C_{zz}	1,00	

Unity check (6.61) = $0,00 + 0,00 + 0,03 = 0,04$ -

Unity check (6.62) = $0,00 + 0,00 + 0,06 = 0,06$ -

The member satisfies the stability check.

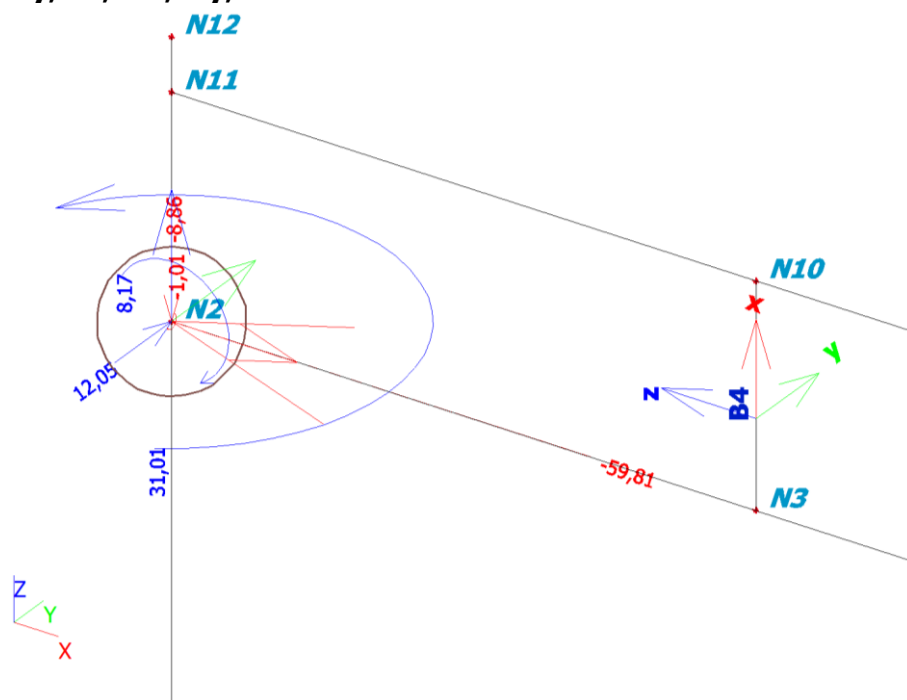
Vitkost

Linear calculation

Member	CS Name	Part	Sway y	Ly [m]	ky [-]	ly [m]	Lam y [-]	lyz [m]	I LTB [m]
			Sway z	Lz [m]	kz [-]	lz [m]	Lam z [-]		
B1	CS1	1	Yes	5,805	2,00	11,610	104,55	5,805	5,805
			Yes	5,805	2,00	11,610	104,55		
B1	CS1	2	Yes	5,805	2,00	11,610	104,55	5,805	5,805
			Yes	5,805	2,00	11,610	104,55		
B1	CS1	3	Yes	5,805	2,00	11,610	104,55	5,805	5,805
			Yes	5,805	2,00	11,610	104,55		
B2	CS2	1	No	1,392	1,00	1,392	19,77	6,102	6,102
			Yes	6,102	2,00	12,204	262,20		
B2	CS2	2	No	1,520	1,00	1,520	21,58	6,102	6,102
			Yes	6,102	2,00	12,204	262,20		
B2	CS2	3	No	1,670	1,00	1,670	23,71	6,102	6,102
			Yes	6,102	2,00	12,204	262,20		
B2	CS2	4	No	1,520	1,00	1,520	21,58	6,102	6,102
			Yes	6,102	2,00	12,204	262,20		
B3	CS2	1	No	1,392	1,00	1,392	19,77	6,102	6,102
			Yes	6,102	2,00	12,204	262,20		
B3	CS2	2	No	1,520	1,00	1,520	21,58	6,102	6,102
			Yes	6,102	2,00	12,204	262,20		
B3	CS2	3	No	1,670	1,00	1,670	23,71	6,102	6,102
			Yes	6,102	2,00	12,204	262,20		
B3	CS2	4	No	1,520	1,00	1,520	21,58	6,102	6,102
			Yes	6,102	2,00	12,204	262,20		
B4	CS2	1	No	0,520	1,00	0,520	7,38	0,520	0,520
			No	0,520	1,00	0,520	11,17		
B5	CS2	1	No	0,520	1,00	0,520	7,38	0,520	0,520
			No	0,520	1,00	0,520	11,17		
B6	CS2	1	No	0,520	1,00	0,520	7,38	0,520	0,520
			No	0,520	1,00	0,520	11,17		
B7	CS2	1	No	0,520	1,00	0,520	7,38	0,520	0,520
			No	0,520	1,00	0,520	11,17		

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			44
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.	

Sile u čvoru; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz

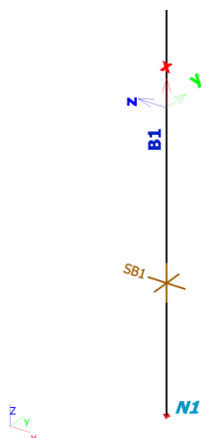


Sile u čvoru

Linear calculation, Extreme : Global
Selection : All
Class : KGS

Case	Connection	Node	Beams	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
KGS Konstrukcija/1	FC1	N2	B3	-60,13	0,00	-8,52	0,00	7,74	0,00
KGS Konstrukcija/4	FC1	N2	B3	-38,84	0,00	-5,48	0,00	4,99	0,00
KGS Konstrukcija/3	FC1	N2	B3	-56,29	11,49	-7,96	-0,85	7,24	30,30

Pozicija otvora



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			45
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Unutarnje sile na poziciji otvora

Linear calculation, Extreme : Section, System : Principal

Selection : All

Combinations : KGS Konstrukcija

Cross-section : CS1 - CHS323.9/10.0

Member	css	dx [m]	Case	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CS1 - CHS323.9/10.0	1,000	KGS Konstrukcija/1	-18,70	0,00	0,00	0,00	-43,39	0,00
B1	CS1 - CHS323.9/10.0	1,000	KGS Konstrukcija/4	-12,49	0,00	0,00	0,00	-28,00	0,00
B1	CS1 - CHS323.9/10.0	1,000	KGS Konstrukcija/3	-17,78	-21,10	0,00	-53,11	-40,60	85,35
B1	CS1 - CHS323.9/10.0	1,000	KGS Konstrukcija/5	-18,70	-12,66	0,00	-31,87	-43,39	51,21
B1	CS1 - CHS323.9/10.0	1,000	KGS Konstrukcija/1	-18,70	0,00	0,00	0,00	-43,39	0,00
B1	CS1 - CHS323.9/10.0	1,000	KGS Konstrukcija/4	-12,49	0,00	0,00	0,00	-28,00	0,00
B1	CS1 - CHS323.9/10.0	1,000	KGS Konstrukcija/3	-17,78	-21,10	0,00	-53,11	-40,60	85,35
B1	CS1 - CHS323.9/10.0	1,000	KGS Konstrukcija/5	-18,70	-12,66	0,00	-31,87	-43,39	51,21

Dimenzioniranje otvora za instalacije

(dimenzioniranje prema HRN EN 40-3-3)

Rezne sile:

$$M_y = 40,60 \text{ kNm}$$

$$M_z = 85,35 \text{ kNm}$$

$$T_p = 53,11 \text{ kNm}$$

Podaci o stupu:

Vanjski promjer

$$D = 323,9 \text{ mm}$$

Debljina stijenke

$$t = 10 \text{ mm}$$

Srednji radijus

$$R = 157,0 \text{ mm}$$

Materijal (za $t \leq 40 \text{ mm}$)

$$S235$$

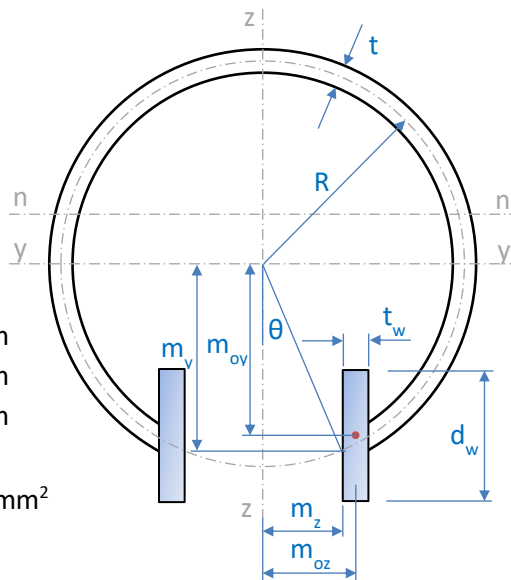
$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$$

Parcijalni faktor

$$\gamma_m = 1,15$$

$$F = 2,0$$

za kružne presjeke



Podaci o otvoru (EN 40-2:2004):

Dimenzije otvora $h \times b = 400 \times 85$

Visina otvora $h = 400 \text{ mm}$

Širina otvora $b = 85 \text{ mm}$

$$a = 424 \text{ mm}$$

Visina ojačanja: $d_w = 150 \text{ mm}$

Debljina ojačanja: $t_w = 12 \text{ mm}$

Površina ojačanja: $A_s = t_w \cdot d_w = 1800 \text{ mm}^2$

Radius otvora: $N = 42,5 \text{ mm}$

$$L = a - 0,43 \cdot N = 405,7 \text{ mm}$$

$$\epsilon = (R/t) \cdot \nu(f_y/E) = 0,53$$

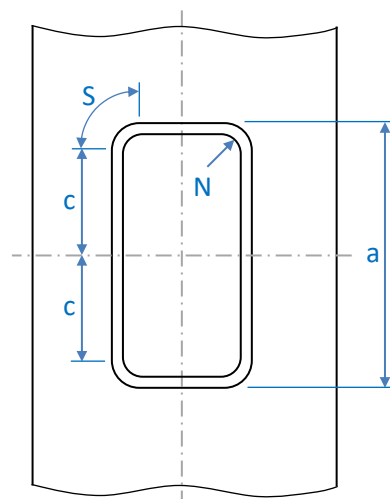
$$t_0 = \min(t; t_w) = 10$$

$$c = 178,75 \text{ mm}$$

$$\theta = 15,71^\circ$$

$$\cos(\theta/2) = 0,99$$

$$\tan\theta = 0,28$$



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			46
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

$$\begin{aligned}
 m_y &= 151 \text{ mm} & m_z &= 42,5 \text{ mm} \\
 m_{oy} &= 112 \text{ mm} & m_{oz} &= 48,5 \text{ mm} \\
 R/L &= 0,39 \\
 \text{Debljina grla zavora:} & a_w &= 10 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Efektivna površina poprečnog presjeka:

$$\begin{aligned}
 S &= 86 \text{ mm} \\
 S \cdot t_0 &= 856 \text{ mm}^2 \\
 \tau &= f_y / \sqrt{3} = 135,7 \text{ N/mm}^2 \\
 R_s &= 4 \cdot 0,707 \cdot a_w \cdot \tau \cdot S / f_y = 1397,8 \text{ mm}^2 \\
 R_c &= 4 \cdot 0,707 \cdot a_w \cdot \tau \cdot c / f_y = 2918,5 \text{ mm}^2 \\
 A_e &= \min(A_s; S \cdot t_0; R_s; R_c) = 856 \text{ mm}^2 \\
 P &= A_e / R \cdot t = 0,55 \leq L / 4 \cdot R = 0,65 \leq 1,6 \\
 B_y &= (A_e / (R \cdot t)) \cdot (m_{oy} / m_y) = 0,40 \\
 B_z &= (A_e / (R \cdot t)) \cdot (m_{oz} / m_z) = 0,62
 \end{aligned}$$

Plastični momenti otpora:

$$\begin{aligned}
 Z_{pnr} &= F \cdot R^2 \cdot t \cdot (2 \cdot \cos(\theta/2 - 90 \cdot B_y / \pi) - \sin \theta + B_y \cdot \cos \theta) = 1041516 \text{ mm}^3 \\
 Z_{pnr} &= F \cdot R^2 \cdot t \cdot (1 + \cos \theta + B_z \cdot \sin \theta) = 1049966 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$

Radijus inercije ojačanja:

$$\begin{aligned}
 I_{oy} &= t_w \cdot d_w^3 / 12 = 3375000 \text{ mm}^4 \\
 v &= \sqrt{I_{oy} / A_s} = 43,30 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Faktori ϕ

$$\phi_1 = 1,0 \text{ za } 0 < \varepsilon \leq 0,8; (0,8/\varepsilon)^{0,35} \text{ za } 0,8 < \varepsilon \leq 2,0$$

$$\phi_1 = 1$$

$$\phi_5 = ((10 \cdot \cos^2(\theta/2)) / (1 + 1,73 \cdot \tan \theta)) \cdot ((1 + 2,15 \cdot \tan \theta + 0,85 \cdot R/L) / (1 + 2,15 \cdot \tan \theta + 0,85 \cdot R/L + 3,8 \cdot (R/L)^2))$$

$$\phi_5 = 5,10082$$

$$\phi_6 = \pi^2 \cdot E / (\pi^2 \cdot E + f_y \cdot (L/v)^2) \leq \phi_1$$

$$\phi_6 = 0,99013 \leq 1 \rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen}$$

$$\begin{aligned}
 \phi_7 &= 12,6137 - 2,0293 \cdot (\theta/10) - 0,0571 \cdot (\theta/10)^2 + 0,0205 \cdot (\theta/10)^3 - 16,433 \cdot R/L + 9,9812 \cdot (R/L) \cdot (\theta/10) - 2,1222 \\
 &\cdot (R/L) \cdot (\theta/10)^2 + 0,1453 \cdot (R/L) \cdot (\theta/10)^3 - 91,9666 \cdot (R/L)^2 + 10,6843 \cdot (R/L)^2 \cdot (\theta/10) + 7,3863 \cdot (R/L)^2 \cdot (\theta/10)^2 \\
 &- 1,0161 \cdot (R/L)^2 \cdot (\theta/10)^3 + 314,5885 \cdot (R/L)^3 - 109,7109 \cdot (R/L)^3 \cdot (\theta/10) - 3,9352 \cdot (R/L)^3 \cdot (\theta/10)^2 + 1,9119 \cdot (R/L)^3 \cdot (\theta/10)^3 \\
 &- 347,2925 \cdot (R/L)^4 + 165,6309 \cdot (R/L)^4 \cdot (\theta/10) - 6,927 \cdot (R/L)^4 \cdot (\theta/10)^2 - 1,4166 \cdot (R/L)^4 \cdot (\theta/10)^3 \\
 &+ 129,8994 \cdot (R/L)^5 - 74,523 \cdot (R/L)^5 \cdot (\theta/10) + 5,6642 \cdot (R/L)^5 \cdot (\theta/10)^2 + 0,351 \cdot (R/L)^5 \cdot (\theta/10)^3
 \end{aligned}$$

$$\phi_7 = 4,04130$$

Otpornost na savijanje

$$M_{uy} = f_y \cdot \phi_6 \cdot Z_{pnr} / (10^6 \cdot \gamma_m) = 210,73 \text{ kNm}$$

$$M_{uz} = f_y \cdot \phi_6 \cdot Z_{pnr} / (10^6 \cdot \gamma_m) = 212,44 \text{ kNm}$$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			47
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Otpornost na torziju

$$T_u = f_y \cdot \phi_6 \cdot (\phi_5 + P \cdot \phi_7) \cdot R^3 \cdot t / (10^6 \cdot \gamma_m \cdot L) = 140,85 \quad \text{kNm}$$

Nosivost presjeka kod otvora

$$(M_y/M_{uy}) + (M_z/M_{uz}) + (T_p/T_u) < 1$$

$$0,97 < 1$$

→ Uvjet je zadovoljen

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			48
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.4.3 Dimenzioniranje spojeva

Dimenzioniranje spoja stup-prečka

Rezne sile:

$$\begin{aligned}
 N &= 8,86 \text{ kN} \\
 V_y &= 12,05 \text{ kN} \\
 V_z &= 59,81 \text{ kN} \\
 M_x &= 31,01 \text{ kNm} \\
 M_y &= 8,17 \text{ kNm} \\
 M_z &= 1,01 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

Dimenzije stupa:

$$D = 323,9 \text{ mm} \quad t = 10,0 \text{ mm}$$

Dimenzije lima:

$$\begin{aligned}
 b &= 30 \text{ mm} & t_L &= 12 \text{ mm} \\
 l &= 300 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Broj limova: 4 kom

Debljina grla zavara: $a = 8 \text{ mm}$

$$a \leq t_L / \sqrt{2} = 8,5 \text{ mm}$$

Broj varova: $n_{WL} = 8 \text{ kom}$

Dimenzije unutarnje cijevi:

$$D_u = 273,0 \text{ mm} \quad t_u = 6,3 \text{ mm}$$

$$D_{u,max} = 279,9 \text{ mm}$$

Podaci o vijcima:

Ukupni broj vijaka $n_b = 8 \text{ kom}$

Razmak vijaka $e = 180 \text{ mm}$

Odabrani vijak $M 22$

Promjer vijka $d = 22 \text{ mm}$

Promjer rupe $d_0 = 24 \text{ mm}$

Površina jezgre $A_s = 303 \text{ mm}^2$

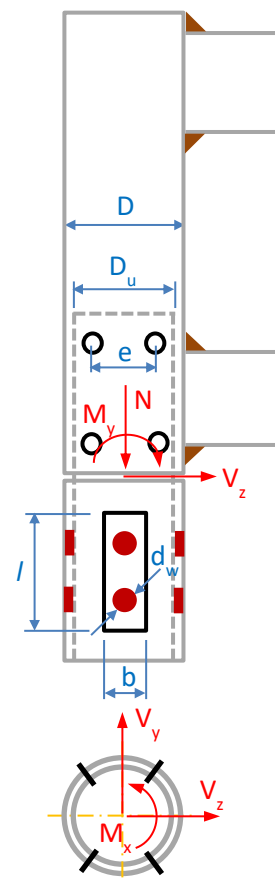
Klasa vijka 8.8

$$f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ub} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha_v = 0,6$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$



Podaci o varovima

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			49
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

S235 i za $t \leq 40$ mm

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$\beta_w = 0,8$$

Ukupni broj varova	$n_w =$	8	kom
Br. varova koji preuzimaju M_y	$n_{w,My} =$	4	kom
Br. varova koji preuzimaju M_z	$n_{w,Mz} =$	4	kom
Promjer rupe vara	$d_w =$	22,0	mm
Minimalni promjer rupe vara	$d_{w,min} \geq 2 \cdot t =$	20,0	mm
Površina rupe vara	$A_w = d_w^2 \cdot \pi / 4 =$	380,13	mm ²

Dimenzioniranje vijaka

Horizontalni posmik:

$$F_{v,h} = M_x / (n_b \cdot (D - 2 \cdot t)) = 12,76 \text{ kN}$$

Vertikalni posmik:

$$F_{v,v} = N / n_b + M_y / ((n_b / 2) \cdot e) + M_z / ((n_b / 2) \cdot e) = 13,86 \text{ kN}$$

Ukupna posmična sila:

$$F_{v,Ed} = \sqrt{F_{v,h}^2 + F_{v,v}^2} = 18,83 \text{ kN}$$

Otpornost na posmik 1 vijka:

$$F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2} = 145,44 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} < F_{v,Rd} \rightarrow 18,83 \text{ kN} < 145,44 \text{ kN}$$

→ Uvjet je zadovoljen

Dimenzioniranje zavara u rupi

Sile u varu:

$$F_{w,x} = M_x / (n_w \cdot (D - t)) = 12,35 \text{ kN}$$

$$F_{w,y} = N / n_w + M_y / ((n_{w,My} / 2) \cdot (D - t)) = 14,12 \text{ kN}$$

$$F_{w,z} = N / n_w + M_z / ((n_{w,Mz} / 2) \cdot (D - t)) = 2,72 \text{ kN}$$

Slučaj 1:

$$F_{w,1} = \sqrt{F_{w,x}^2 + F_{w,y}^2} = 18,759 \text{ kN}$$

Slučaj 2:

$$F_{w,2} = \sqrt{F_{w,x}^2 + F_{w,z}^2} = 12,644 \text{ kN}$$

$$F_{w,Ed} = \max(F_{w,1}; F_{w,2}) = 18,759 \text{ kN}$$

Otpornost 1 vara:

$$F_{w,b,Rd} = f_u \cdot A_w / (\beta_w \cdot \gamma_{M2} \cdot \sqrt{3}) = 79,01 \text{ kN}$$

Dokaz nosivosti vara:

$$F_{w,Ed} < F_{w,b,Rd} \rightarrow 18,76 \text{ kN} < 79,01 \text{ kN}$$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			50
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

→ Uvjet je zadovoljen

Dimenzioniranje unutarnje cijevi

$$\begin{aligned}
 D_u &= 273,0 \text{ mm} & t_u &= 6,3 \text{ mm} & r_u &= 0,137 \text{ m} \\
 \text{Čelik: } S235 & \text{ i za } t \leq 40 \text{ mm} \\
 f_y &= 235 \text{ N/mm}^2 \\
 \gamma_{M0} &= 1,00 \\
 \varepsilon^2 &= 1,00 \\
 W_{el} &= \pi \cdot (D_u^4 - (D_u - 2 \cdot t_u)^4) / 32 \cdot D_u = 0,344 \cdot 10^6 \text{ mm}^3 \\
 W_{pl} &= (D_u^3 - (D_u - 2 \cdot t_u)^3) / 6 = 0,448 \cdot 10^6 \text{ mm}^3 \\
 I &= \pi \cdot (D_u^4 - (D_u - 2 \cdot t_u)^4) / 64 = 0,470 \cdot 10^8 \text{ mm}^4 \\
 I_t &= I_p = 2 \cdot I = 0,939 \cdot 10^8 \text{ mm}^4 \\
 A_p &= (D_u - t_u)^2 \cdot \pi / 4 = 558,6 \cdot 10^2 \text{ mm}^2 \\
 W_t &= 2 \cdot t \cdot A_p = 0,704 \cdot 10^6 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$

Klasifikacija poprečnog presjeka:

$$\begin{aligned}
 D_u/t_u &= 43,33 \\
 D_u/t_u \leq 50 \cdot \varepsilon^2 &\rightarrow 50,00 \rightarrow \text{za klasu presjeka 1} & (W_{pl}) \\
 D_u/t_u \leq 70 \cdot \varepsilon^2 &\rightarrow 70,00 \rightarrow \text{za klasu presjeka 2} & (W_{pl}) \\
 D_u/t_u \leq 90 \cdot \varepsilon^2 &\rightarrow 90,00 \rightarrow \text{za klasu presjeka 3} & (W_{el}) \\
 \text{Poprečni presjek klasa: } &1
 \end{aligned}$$

Otpornost poprečnog presjeka na savijanje:

$$\begin{aligned}
 M_{c,Rd} &= W_{pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 105,33 \text{ kNm} \\
 M_y < M_{c,Rd} &\rightarrow 8,2 \text{ kNm} < 105,33 \text{ kNm} \\
 &\rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen} \\
 M_z < M_{c,Rd} &\rightarrow 1,0 \text{ kNm} < 105,33 \text{ kNm} \\
 &\rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen}
 \end{aligned}$$

Otpornost poprečnog presjeka na posmik:

$$\begin{aligned}
 \text{Pov. poprečnog presjeka} & A = \pi \cdot (D_u^2 - (D_u - 2 \cdot t_u)^2) / 4 = 5279 \text{ mm}^2 \\
 \text{Posmična površina} & A_v = 2 \cdot A / \pi = 3360 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Otpornost poprečnog presjeka

$$\begin{aligned}
 V_{pl,Rd} &= A_v \cdot f_y / (\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}) = 455,93 \text{ kN} \\
 V_{Ed} &= \max(V_y ; V_z) = 59,81 \text{ kN} \\
 V_{Ed} < V_{pl,Rd} &\rightarrow 59,81 \text{ kN} < 455,93 \text{ kN} \\
 &\rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen}
 \end{aligned}$$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 51
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

Otpornost poprečnog presjeka na uzdužnu tlačnu silu:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} = 1240,45 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 8,86 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} < N_{c,Rd} \rightarrow 8,86 \text{ kN} < 1240,45 \text{ kN}$$

$$\rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen}$$

Otpornost poprečnog presjeka na torziju:

$$T_{Rd} = W_t \cdot f_y / (\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}) = 95,50 \text{ kNm}$$

$$T_{Ed} = 31,01 \text{ kNm}$$

$$T_{Ed} < T_{Rd} \rightarrow 31,0 \text{ kNm} < 95,5 \text{ kNm}$$

$$\rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen}$$

Kombinacija savijanje i posmik

$$V_{Ed} \leq 0,5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow 59,81 \leq 227,97 \text{ [kN]} \rightarrow \text{utjecaj posmika se zanemaruje}$$

$$\rho = ((2 \cdot V_{Ed} / V_{pl,Rd}) - 1)^2 = 0,00$$

$$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_y / \gamma_{M0} = 105,3 \text{ kNm}$$

$$M_y < M_{c,Rd} \rightarrow 8,2 \text{ kNm} < 105,3 \text{ kNm}$$

$$\rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen}$$

$$M_z < M_{c,Rd} \rightarrow 1,0 \text{ kNm} < 105,3 \text{ kNm}$$

$$\rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen}$$

Kombinacija posmik i torzija

$$\tau_{t,Ed} = (T_{Ed} / I_p) \cdot r = 45,07 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{pl,T,Rd} = (1 - \tau_{t,Ed} / ((f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0})) \cdot V_{pl,Rd} = 304,48 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} < V_{pl,T,Rd} \rightarrow 59,81 \text{ kN} < 304,48 \text{ kN}$$

$$\rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen}$$

Kombinacija savijanje i torzija

$$V_{Ed} \leq 0,5 \cdot V_{pl,T,Rd} \rightarrow 59,81 \leq 152,24 \text{ [kN]} \rightarrow \text{utjecaj torzije se zanemaruje}$$

$$\rho = ((2 \cdot V_{Ed} / V_{pl,T,Rd}) - 1)^2 = 0,00$$

$$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_y / \gamma_{M0} = 105,3 \text{ kNm}$$

$$M_y < M_{c,Rd} \rightarrow 8,2 \text{ kNm} < 105,3 \text{ kNm}$$

$$\rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen}$$

$$M_z < M_{c,Rd} \rightarrow 1,0 \text{ kNm} < 105,3 \text{ kNm}$$

$$\rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen}$$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 52
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20
Datum: lipanj, 2020.		

Dvoosno savijanje

$$n = N_{Ed}/N_{pl,Rd} = 0,0071$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{N,z,Rd} = M_{pl,Rd} \cdot (1 - n^{1,7}) = 105,30 \quad \text{kNm}$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^2 + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^2 < 1$$

$$0,006 < 1$$

→ Uvjet je zadovoljen

Dimenzioniranje zavarenog lima na unutarnju cijev

Površina vara:

$$A_w = a \cdot l = 2400 \quad \text{mm}^2$$

Sile u varu:

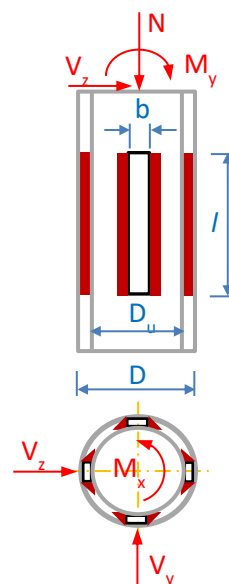
$$F_{w,x} = M_x / (n_{wL} \cdot (D_u + t_L)) = 13,88 \quad \text{kN}$$

$$F_{w,y} = N / n_{wL} + M_y / ((n_{wL}/4) \cdot (D_u + t_L)) = 15,44 \quad \text{kN}$$

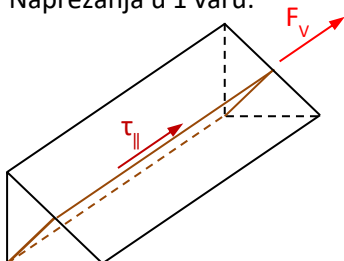
$$F_{w,z} = N / n_{wL} + M_z / ((n_{wL}/4) \cdot (D_u + t_L)) = 2,88 \quad \text{kN}$$

$$F_N = F_{w,x} = 13,88 \quad \text{kN}$$

$$F_V = \max(F_{w,y}; F_{w,z}) = 15,44 \quad \text{kN}$$



Naprezanja u 1 varu:

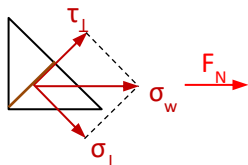


$$\tau_w = F_V / A_w = 6,43 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_w = F_N / A_w = 5,78 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = \sigma_w / \sqrt{2} = 4,09 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\tau_{\parallel} = \tau_w = 6,43 \quad \text{N/mm}^2$$



$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$$

$$13,82 < 360,00 \quad \text{N/mm}^2$$

→ Uvjet je zadovoljen

$$\sigma_{\perp} \leq 0,9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$$

$$4,09 < 259,20 \quad \text{N/mm}^2$$

→ Uvjet je zadovoljen

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			53
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

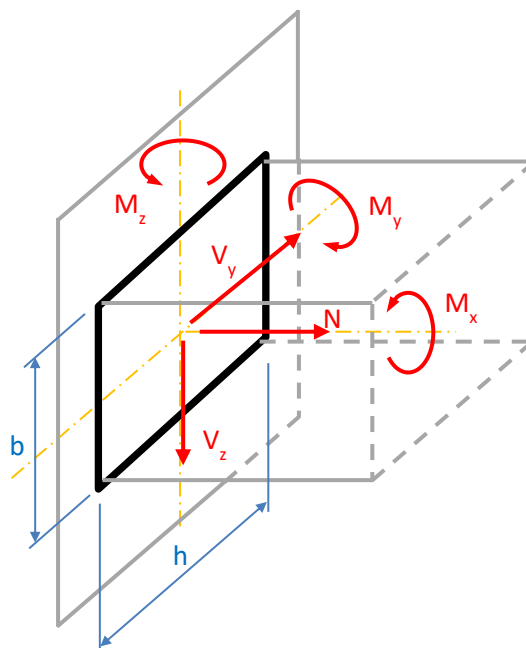
Dimenzioniranje spoja stup-prečka

Rezne sile:

$$\begin{aligned}
 N &= 59,81 \text{ kN} \\
 V_y &= 12,05 \text{ kN} \\
 V_z &= 8,86 \text{ kN} \\
 M_x &= 1,01 \text{ kNm} \\
 M_y &= 8,17 \text{ kNm} \\
 M_z &= 31,01 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

Kvaliteta zavara:

$$\begin{aligned}
 &S235 \quad \text{iz } t \leq 40 \text{ mm} \\
 f_y &= 235 \text{ N/mm}^2 \\
 f_u &= 360 \text{ N/mm}^2 \\
 \gamma_{M2} &= 1,25 \\
 \beta_w &= 0,8
 \end{aligned}$$



Dimenzioniranje zavara

$$\begin{aligned}
 \text{Debljina grla vara} \quad a &= 12 \text{ mm} \\
 \text{Širina profila} \quad b &= 120 \text{ mm} \\
 \text{Visina profila} \quad h &= 200 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Moment inercije grupe varova oko osi y:

$$I_y = I_y' + A \cdot z^2 = 2 \cdot ((a \cdot b^3 / 12) + (h \cdot a^3 / 12 + h \cdot a \cdot (b/2)^2)) = 20793600 \text{ mm}^4$$

Moment inercije grupe varova oko osi z:

$$I_z = I_z' + A \cdot y^2 = 2 \cdot ((a \cdot h^3 / 12) + (b \cdot a^3 / 12 + b \cdot a \cdot (h/2)^2)) = 44834560 \text{ mm}^4$$

Polarni moment inercije grupe varova:

$$I_x = I_y + I_z = 65628160 \text{ mm}^4$$

Ukupna površina vara:

$$A_w = 2 \cdot a \cdot (b + h) = 7680 \text{ mm}^2$$

Maksimalno posmično naprezanje, u smjeru z osi, u najdaljoj točki od težišta:

$$\begin{aligned}
 y &= h/2 = 100 \text{ mm} \\
 \tau_z &= V_z / A_w + M_x \cdot y / I_x = 0,00269 \text{ kN/mm}^2
 \end{aligned}$$

Maksimalno posmično naprezanje, u smjeru y osi, u najdaljoj točki od težišta:

$$\begin{aligned}
 z &= b/2 = 60 \text{ mm} \\
 \tau_y &= V_y / A_w + M_x \cdot z / I_x = 0,00249 \text{ kN/mm}^2
 \end{aligned}$$

Ukupno posmično naprezanje u varu:

$$\tau_w = \sqrt{\tau_y^2 + \tau_z^2} = 0,00367 \text{ kN/mm}^2$$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 54
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Maksimalno naprezanje u smjeru x osi:

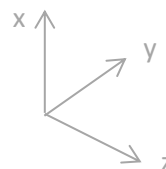
$$\sigma_w = N/A_w + M_y \cdot z/I_y + M_z \cdot y/I_z = 0,10053 \text{ kN/mm}^2$$

Uvjet nosivosti: $\sqrt{(\sigma_w^2 + \tau_w^2)} < f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2} \cdot \sqrt{3}) \rightarrow 100,59 < 207,85 \text{ [N/mm}^2]$
 $\rightarrow$ Uvjet je zadovoljen

Dimenzioniranje spoja stup-temelj

Rezne sile:

$$\begin{aligned} N &= 19,72 \text{ kN} \\ V_y &= 21,92 \text{ kN} \\ V_z &= 0,00 \text{ kN} \\ M_x &= 53,11 \text{ kNm} \\ M_y &= 43,39 \text{ kNm} \\ M_z &= 106,86 \text{ kNm} \end{aligned}$$



Dimenzije stupa:

$$D = 323,9 \text{ mm}; \quad t_s = 10 \text{ mm} \quad r = 161,95 \text{ mm}$$

Dimenzije ploče:

$$a = b = 600 \text{ mm}; \quad t_p = 40 \text{ mm}$$

Vijci:

Odabrani vijak	M	33	
Promjer vijka	d	33	mm
Promjer rupe	d ₀	36	mm
Površina jezgre	A _s	694	mm ²
Klasa vijka		5.6	
	f _{yb}	300	N/mm ²
	f _{ub}	500	N/mm ²
	α _v	0,6	γ _{M2} = 1,25

Ukupni broj vijaka $n_{uk} = 8$

Broj vijaka u vlaku $n_t = 3$

Razmaci vijaka:

$$\begin{aligned} e_a &= 75 \text{ mm}; & p_a &= 225 \text{ mm} \\ e_b &= 75 \text{ mm}; & p_b &= 225 \text{ mm} \end{aligned}$$

Materijal ploče:

$$S235 \text{ i za } t \leq 40 \text{ mm} \quad \gamma_{M0} = 1,00$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

Temelj:

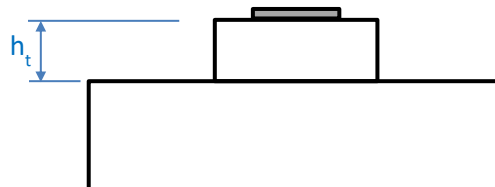
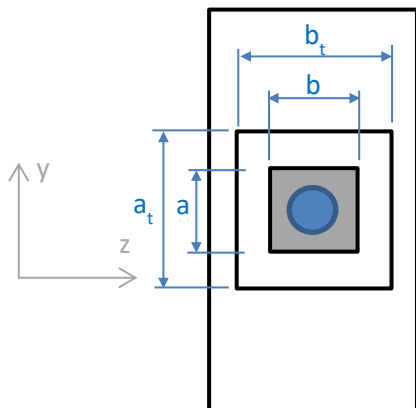
visina gornje stope temelja $h_t = 300 \text{ mm}$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			55
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

dim. gornje stope temelja:

$$a_t = 800 \text{ mm}$$

$$b_t = 800 \text{ mm}$$



Klasa betona

C 30/37

$$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_c = 1,5$$

Varovi:

Debljina grla vara

$$a_w = 14 \text{ mm}$$

Korelacijski koef.

$$\beta_w = 0,8$$

Dimenzioniranje ploče

$$m = p_b - D/2 - 0,8 \cdot a_w \cdot \sqrt{2} = 47 \text{ mm}$$

$$a_r = (a_t - a)/2 = 100 \text{ mm}$$

$$b_r = (b_t - b)/2 = 100 \text{ mm}$$

$$a_1 = \min(a + 2 \cdot a_r ; 3 \cdot a ; a + h_t) = 800 \text{ mm}$$

$$b_1 = \min(b + 2 \cdot b_r ; 3 \cdot b ; b + h_t) = 800 \text{ mm}$$

$$k_j = \sqrt{(a_1 \cdot b_1) / (a \cdot b)} = 1,33$$

$$\beta_j = 2/3$$

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} / \gamma_c = 17,78 \text{ N/mm}^2$$

$$c = t_p \cdot \sqrt{(f_y / (3 \cdot f_{jd} \cdot \gamma_{M0}))} = 83,96 \text{ mm}$$

Vlačna otpornost za "n_t" vijaka:

$$F_{t,Rd} = n_t \cdot 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2} = 749,52 \text{ kN}$$

Efektivna površina tlačne zone betona:

$$N_{Ed} = F_{c,Rd} - F_{t,Rd} = 0 \rightarrow N_{Ed} = A_{eff} \cdot f_{jd} - F_{t,Rd}$$

$$A_{eff} = (F_{t,Rd} + N_{Ed}) / f_{jd} = 43269,8 \text{ mm}^2$$

Kut efektivne površine

$$R_{eff} = r + c = 246 \text{ mm}$$

$$r_{eff} = r - t_s - c = 68 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = (R_{eff}^2 - r_{eff}^2) \cdot \pi \cdot \theta / 360^\circ$$

$$\rightarrow \theta = A_{eff} \cdot 360^\circ / ((R_{eff}^2 - r_{eff}^2) \cdot \pi) = 88,78^\circ$$

Otpornost betona:

$$F_{c,Rd} = A_{eff} \cdot f_{jd} = 769,24 \text{ kN}$$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 56
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

Krakovi sila:

$$z_c = r \cdot \cos(\theta/2) = 116 \text{ mm}$$

$$z_t = p_b = 225 \text{ mm}$$

Otpornost bazne ploče na savijanje:

$$M_{Rd} = F_{c,Rd} \cdot z_c + F_{t,Rd} \cdot z_t = 257,67 \text{ kNm}$$

kako je spoj simetričan oko obje osi $\rightarrow M_{p,y,Rd} = M_{p,z,Rd} = M_{p,Rd}$

Nosivost bazne ploče y smjer:

$$M_y < M_{p,y,Rd} \rightarrow 43,39 < 257,67 \text{ [kNm]}$$

$\rightarrow$ Uvjet je zadovoljen

Nosivost bazne ploče z smjer:

$$M_z < M_{p,z,Rd} \rightarrow 106,86 < 257,67 \text{ [kNm]}$$

$\rightarrow$ Uvjet je zadovoljen

Nosivost bazne ploče za dvoosno savijanje:

$$\left(\frac{M_y}{M_{p,y,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{M_z}{M_{p,z,Rd}} \right)^2 < 1$$

$$0,20 < 1$$

$\rightarrow$ Uvjet je zadovoljen

Dimenzioniranje vijaka

Otpornost 1 vijka na vlak

Pretpostavka: vlačnu silu preuzimaju po 3 vijka po osi ($n_{t,y} = n_{t,z} = n_t$)

$$z_y = z_z = z_c + z_t = 0,341 \text{ m}$$

$$F_{t,Ed} = -N/n_{uk} + M_y/(n_t \cdot z_y) + M_z/(n_t \cdot z_z) = 144,52 \text{ kN}$$

$$F_{t,Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2} = 249,84 \text{ kN}$$

$$F_{t,Ed} < F_{t,Rd} \rightarrow 144,52 \text{ kN} < 249,84 \text{ kN}$$

$\rightarrow$ Uvjet je zadovoljen

Otpornost 1 vijka na posmik

$$z_1 = p_b = 225 \text{ mm}$$

$$y_1 = p_a = 225 \text{ mm}$$

$$\Sigma r_i^2 = \Sigma (z_i^2 + y_i^2) = 607500 \text{ mm}^2$$

$$r_1 = 318 \text{ mm}$$

$$\beta = 45^\circ$$

$$\sin \beta = 1$$

$$\cos \beta = 1$$

$$F_{v,z,Vz} = V_z / n_{uk} = 0,00 \text{ kN}$$

$$F_{v,y,Vy} = V_y / n_{uk} = 2,74 \text{ kN}$$

$$F_{v,z,Mx} = (M_x \cdot r_1 / \Sigma r_i^2) \cdot \sin \beta = 19,67 \text{ kN}$$

$$F_{v,y,Mx} = (M_x \cdot r_1 / \Sigma r_i^2) \cdot \cos \beta = 19,67 \text{ kN}$$

$$F_{v,y} = F_{v,y,Vy} + F_{v,y,Mx} = 22,41 \text{ kN}$$

$$F_{v,z} = F_{v,z,Vz} + F_{v,z,Mx} = 19,67 \text{ kN}$$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 57
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
T.D. 08/20		Datum: lipanj, 2020.

$$F_{v,Ed} = \sqrt{(F_{v,y}^2 + F_{v,z}^2)} = 29,82 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2} = 166,56 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} < F_{v,Rd} \rightarrow 29,82 \text{ kN} < 166,56 \text{ kN}$$

→ Uvjet je zadovoljen

Kombinacija vlak i posmik

$$(F_{v,Ed}/F_{v,Rd}) + (F_{t,Ed}/1,4 \cdot F_{t,Rd}) < 1$$

$$0,59 < 1$$

→ Uvjet je zadovoljen

Otpornost na pritisak po omotaču rupe

smjer z:

$$k_1 = \min(2,8 \cdot e_a/d_0 - 1,7 ; 2,4 \cdot p_a/d_0 - 1,7 ; 2,5) = 2,50$$

$$\alpha_b = \min(e_b/(3 \cdot d_0) ; f_{ub}/f_u ; 1,0) = 0,69$$

$$F_{b,z,Rd} = k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{M2} = 660,00 \text{ kN}$$

$$F_{v,z,Ed} < F_{b,z,Rd} \rightarrow 19,67 \text{ kN} < 660,00 \text{ kN}$$

→ Uvjet je zadovoljen

smjer y:

$$k_1 = \min(2,8 \cdot e_b/d_0 - 1,7 ; 2,4 \cdot p_b/d_0 - 1,7 ; 2,5) = 2,50$$

$$\alpha_b = \min(e_a/(3 \cdot d_0) ; f_{ub}/f_u ; 1,0) = 0,69$$

$$F_{b,y,Rd} = k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{M2} = 660,00 \text{ kN}$$

$$F_{v,y,Ed} < F_{b,y,Rd} \rightarrow 22,41 \text{ kN} < 660,00 \text{ kN}$$

→ Uvjet je zadovoljen

Otpornost na izvlačenje vijaka iz betona

Računsko naprezanje prijanjanja za rebraste ankare:

$$f_{ctk,0,05} = 2 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctd} = f_{ctk,0,05} / \gamma_c = 1,33 \text{ N/mm}^2$$

Uvjeti prijanjanja: dobri → $\eta_1 = 1,0$

$d = 33 \text{ mm} > 32 \text{ mm}$ → $\eta_2 = 0,99$

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,97 \text{ N/mm}^2$$

Osnovna potrebna duljina ankera:

$$\sigma_{sd} = f_{yb} / \gamma_s = 240 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{b,rqd} = (d/4) \cdot (\sigma_{sd} / f_{bd}) = 667 \text{ mm}$$

Minimalna duljina ankera:

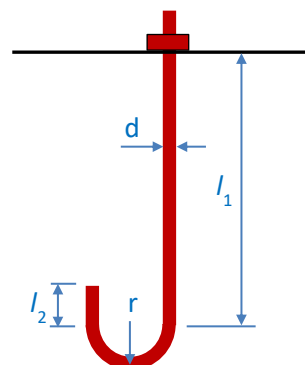
$$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd} ; 10 \cdot d ; 100) = 330 \text{ mm}$$

Računska duljina ankera:

Pojednostavljeno → $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1,0$

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd} = 667 \text{ mm}$$

Odabrana duljina ankera:



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 58
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20
Datum: lipanj, 2020.		

$$l_1 = 1000 \text{ mm}$$

$$r = 80 \text{ mm}$$

$$l_2 = 170 \text{ mm}$$

$$l_b = l_1 + 7,4 \cdot r + 3,5 \cdot l_2 = 2187 \text{ mm}$$

$$> 2d = 66 \text{ mm}$$

$$> \max(5 \cdot d; 50) = 165 \text{ mm}$$

$$l_b > l_{b,min}$$

→ uvjet je zadovoljen

→ uvjet je zadovoljen

→ uvjet je zadovoljen

Otpornost prijanjanja ankerskog vijka u betonu:

$$F_{t,bond,Rd} = \pi \cdot d \cdot l_b \cdot f_{bd} = 673,39 \text{ kN}$$

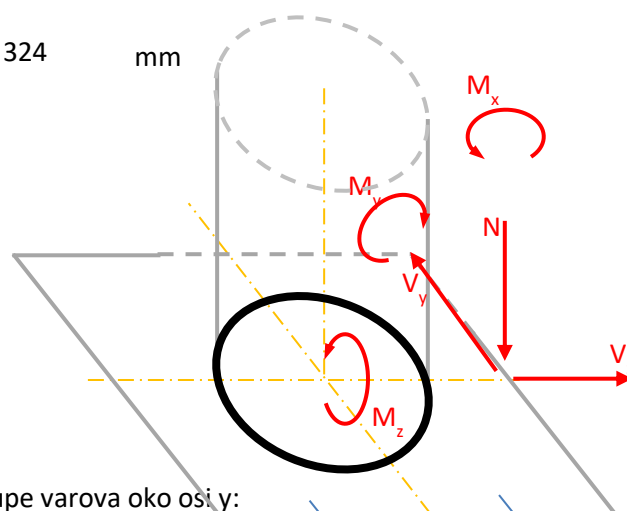
$$F_{t,Ed} = 144,52 \text{ kN}$$

$$F_{t,Ed} < F_{t,bond,Rd} \rightarrow 144,52 < 673,39 \quad [\text{kN}]$$

→ Uvjet je zadovoljen

Dimenzioniranje zavora

$$d = b_s = h_s = 324 \text{ mm}$$



Moment inercije grupe varova oko osi y:

$$I_y = \pi \cdot ((D + 2 \cdot a_w)^4 - D^4) / 64 = 212469707 \text{ mm}^4$$

$$I_z = I_y = 212469707 \text{ mm}^4$$

Polarni moment inercije grupe varova:

$$I_x = I_y + I_z = 424939414 \text{ mm}^4$$

Ukupna površina vara:

$$A_w = \pi \cdot ((D + 2 \cdot a_w)^2 - D^2) / 4 = 14862 \text{ mm}^2$$

Maksimalno posmično naprezanje, u smjeru z osi, u najdaljoj točki od težišta:

$$\tau_z = V_z / A_w + M_x \cdot r / I_x = 0,0202 \text{ kN/mm}^2$$

Maksimalno posmično naprezanje, u smjeru y osi, u najdaljoj točki od težišta:

$$\tau_y = V_y / A_w + M_x \cdot r / I_x = 0,0217 \text{ kN/mm}^2$$

Ukupno posmično naprezanje u varu:

$$\tau_w = \sqrt{\tau_y^2 + \tau_z^2} = 0,0297 \text{ kN/mm}^2$$

Maksimalno naprezanje u smjeru x osi:

	Naziv REKONSTRUKCIJA građevine: ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			59
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

$$\sigma_w = N/A_w + M_y \cdot r/l_y + M_z \cdot r/l_z = 0,11585 \text{ kN/mm}^2$$

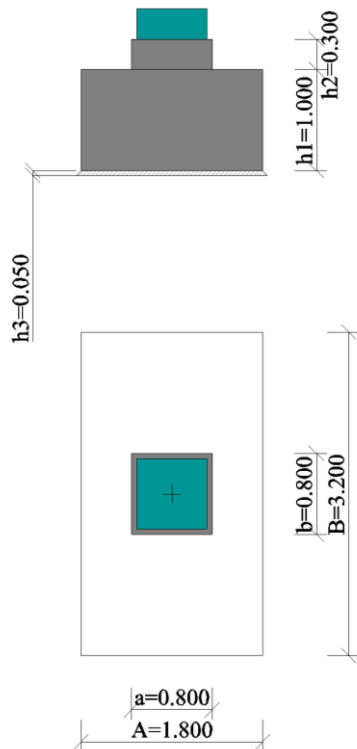
Uvjet nosivosti: $\sqrt{(\sigma_w^2 + \tau_w^2)} < f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2} \cdot \sqrt{3}) \rightarrow 0,11959 < 0,20785 \text{ [kN/mm}^2]$
 $\rightarrow$ Uvjet je zadovoljen

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			60
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.4.4 Dimenzioniranje temelja

B.1.4.4.1 Provjera stabilnosti temelja

Dimenzije temelja



Kontrola nosivosti temelja

Linear calculation, Extreme : Global
Selection : All
Class : KGS
Pad foundation check

EN 1997-1 Stability check

Sn1/N1	KGS Konstrukcija/3	0,54
--------	--------------------	------

....:Input & Loading:....

Design data

Design approach	3
Partial factor sets	M2 "+" R3
Gamma Fi'	1,25
Gamma c'	1,25
Gamma cu	1,40
Gamma qu	1,40
Gamma gamma	1,00
Gamma R;v	1,00
Gamma R;h	1,00

Pad foundation data

Name	Temelj
Material	C30/37
Type	Prismatic
Cast condition	Insitu

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 61
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

Pad foundation geometry

A [m]	B [m]	h1 [m]	h2 [m]	h3 [m]	a [m]	b [m]	ex [m]	ey [m]
1,800	3,200	1,000	0,300	0,050	0,800	0,800	0,000	0,000

Subsoil data

Name	Sub2	
Type	Drained	
Density	1900,0	kg/m ³
Fi'	20,00	deg
Sigma oc	150,0	kN/m ²
c'	0,0	kN/m ²
cu	0,0	kN/m ²

Backfill material

Density	1900,0	kg/m ³
Height	0,000	m

Water table

Level	No influence
-------	--------------

Loading

Reaction		Elimination factor	Loading		
Rx	0,00	1,00	Hx	0,00	kN
Ry	-21,92	1,00	Hy	-21,92	kN
Rz	18,81	1,00	P	18,81	kN
Mx	-106,86	1,00	Mx	-106,86	kNm
My	-40,60	1,00	My	-40,60	kNm

....:ULS Stability Check:....

Determination of Effective Geometry

According to EN 1997-1 Annex D

Table of values		
Weight of backfill material	29,18	kN
Weight of pad foundation	148,80	kN
Partial safety factor	1,35	
Design weight of pad foundation and backfill G	240,28	kN
gx	0,000	m
gy	0,000	m
px	0,000	m
py	0,000	m
h	1,300	m
Design value of the vertical load Vd	259,09	kN
Design value of the horizontal load Hd	21,92	kN
Eccentricity ex	-0,157	m
Eccentricity ey	-0,522	m
Effective foundation width B'	1,487	m
Effective foundation length L'	2,155	m
Effective foundation area A'	3,204	m ²

Bearing Resistance Check

According to EN 1997-1 article 6.5.2.1

Table of values		
Effective foundation area A'	3,204	m ²
Design admissible soil capacity Sigma od	150,0	kN/m ²
Design bearing resistance Rd	480,58	kN
Unity check (6.1)	0,54	

Note: The soil capacity is not calculated but directly defined by the user

Sliding Resistance Check

According to EN 1997-1 article 6.5.3

Table of values		
Design friction angle delta	16,23	deg
Design earth pressure resistance Rpd	0,00	kN
Design shear resistance Rd	75,44	kN

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 62
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.
Table of values				
Unity check (6.2)		0,29		

Check of Maximal Eccentricity

According to EN 1997-1 article 6.5.4 &
Bautabellen für Ingenieure, 13. Auflage, Werner Verlag, 1998

Table of values	
Maximal value of eccentricity	1/3
Unity check	0,31

Reakcije u ležaju GSU-okomito

Linear calculation, Extreme : Node

Selection : All

Combinations : GSU-okomito

Support	Case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	GSU-okomito/4	0,00	0,00	13,25	0,00	-28,00	0,00
Sn1/N1	GSU-okomito/13	0,00	-8,77	14,47	42,74	-31,73	-21,25
Sn1/N1	GSU-okomito/14	0,00	-14,62	13,86	71,24	-29,86	-35,41
Sn1/N1	GSU-okomito/10	0,00	0,00	14,47	0,00	-31,73	0,00

Reakcije u ležaju GSU-paralelno

Linear calculation, Extreme : Node

Selection : All

Combinations : GSU-paralelno

Support	Case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	GSU-paralelno/8	-3,19	0,00	13,25	0,00	-37,27	0,00
Sn1/N1	GSU-paralelno/10	0,00	0,00	14,47	0,00	-31,73	0,00
Sn1/N1	GSU-paralelno/4	0,00	0,00	13,25	0,00	-28,00	0,00
Sn1/N1	GSU-paralelno/11	-3,19	0,00	13,86	0,00	-39,13	0,00

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 63
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.4.4.2 Dimenzioniranje armature temelja

Modul reakcije tla

Otpornost tla:	$R_d =$	480,58	kN
Efektivna pov. temelja:	$A' =$	3,20	m ²
Dopuštena nosivost tla:	$q_{ult} = R_d/A' =$	149,99	kN/m ²
Slijeganje*:	$w =$	0,0254	m

Modul reakcije tla (vertikalno):

$$C_{1z} = q_{ult}/w = 5905,27 \quad \text{kN/m}^2/\text{m} = 5,91 \quad \text{MN/m}^3$$

Modul reakcije tla (horizontalno):

$$C_{1x} = C_{1y} = 10\% \cdot C_{1z} = 590,53 \quad \text{kN/m}^2/\text{m} = 0,59 \quad \text{MN/m}^3$$

*(prema Foundation analysis and design, 5th edition, Bowles)

Djelovanja na temelj

Name	Node	Load case	System	Dir	Type	Value - F [kN]
F1	N9	Faktorirane sile	GCS	Z	Force	-19,72
F2	N9	Faktorirane sile	GCS	Y	Force	21,92

Name	Node	Load case	System	Dir	Type	Value - M [kNm]
M1	N9	Faktorirane sile	GCS	Mz	Moment	53,11
M2	N9	Faktorirane sile	GCS	Mx	Moment	-106,86
M3	N9	Faktorirane sile	GCS	My	Moment	43,39

Name	Load case	Dir	System	Location	q [kN/m ²]
	Type	Validity	Distribution		
FF5	Težina tla	Z	GCS	Length	-5,70
	Force	All		Uniform	

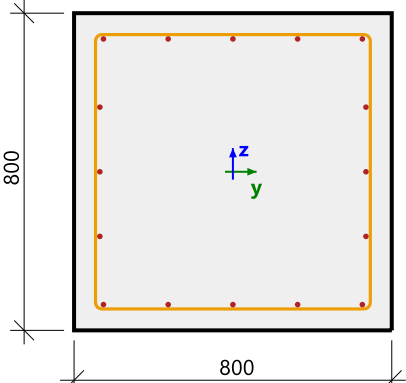
Kombinacija djelovanja

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
CO1		Linear - ultimate	Težina temelja	1,35
			Težina tla	1,35
			Faktorirane sile	1,00

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 64
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

Gornja stopa temelja

Linear calculation
Combination: CO1
Selected sections: Inputed

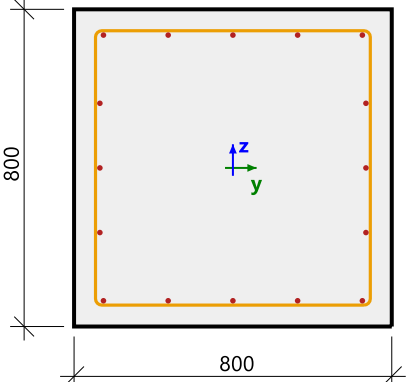
Column B1	Rectangle (800; 800)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Section 0 [dx = 0 m]
Member length: L = 0.8 m Buckling y-y $L_y = 0.788$ m (sway) Buckling z-z $L_z = 0.787$ m (sway)	Concrete: C30/37 Bi-linear stress-strain diagram Exposure class: XS3 Longitudinal reinforcement: B 500B Bi-linear with an inclined top branch $16\phi 14$ mm ($A_s = 2463$ mm ²) $\rho_l = 0,385$ % (19.3 kg/m) Shear reinforcement: B 500B Bi-linear with an inclined top branch $\phi 8/200$ mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101$ mm ²) $\rho_w = 0,079$ % (3.95 kg/m) ($A_{swm} = 503$ mm ² /m) Cover (stirrup) Top: 50 mm Bottom: 50 mm Left: 50 mm Right: 50 mm
	

Summary of check

Type of component	Fibre / Bar	ϵ_{extr} [‰]	σ_{extr} [MPa]	Check strain [-]	Check stress [-]	UC [-]	Limit [-]	Status
Concrete	1	-0.392	-4.48	0,11	0,22	0,41	1	OK
Reinf.	4	0.955	191	0,02	0,41			

Kontrola posmika i torzije

Linear calculation
Combination: CO1
Selected sections: Inputed

Column B1	Rectangle (800; 800)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Section 0 [dx = 0 m]
Member length: L = 0.8 m Buckling y-y $L_y = 0.788$ m (sway) Buckling z-z $L_z = 0.787$ m (sway)	Concrete: C30/37 Bi-linear stress-strain diagram Exposure class: XS3 Longitudinal reinforcement: B 500B Bi-linear with an inclined top branch $16\phi 14$ mm ($A_s = 2463$ mm ²) $\rho_l = 0,385$ % (19.3 kg/m) Shear reinforcement: B 500B Bi-linear with an inclined top branch $\phi 8/200$ mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101$ mm ²) $\rho_w = 0,079$ % (3.95 kg/m) ($A_{swm} = 503$ mm ² /m) Cover (stirrup) Top: 50 mm Bottom: 50 mm Left: 50 mm Right: 50 mm
	

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 65
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Forces

Content of combination: $1.35 \cdot \text{Težinatemelja} + \text{Faktoriranesile} + 1.35 \cdot \text{Težinatla}$

$N_{Ed} = -36.7 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -43.4 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 124 \text{ kNm}$ $V_{Edy} = -21.9 \text{ kN}$ $V_{Edz} = 0 \text{ kN}$ $T_{Ed} = -53.1 \text{ kNm}$

Resultant of shear force

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{(-21.9)^2 + 0^2} = 21.9 \text{ kN}$$

Difference between angles α_M and α_V

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(166 - 180) = 13.8^\circ$$

Summary of check

$d = 645 \text{ mm}$ $z = 578 \text{ mm}$ $b_w = 800 \text{ mm}$ $b_{w1} = 800 \text{ mm}$ $V_{Rdc} = 205 \text{ kN}$ $V_{Rds} = 138 \text{ kN}$ $V_{Edmax} = 2726 \text{ kN}$ $V_{Rdmax} = 2732 \text{ kN}$

$A_k = 360000 \text{ mm}^2$ $u_k = 2400 \text{ mm}$ $T_{Rdc} = 192 \text{ kNm}$ $T_{Rds} = 93.8 \text{ kNm}$ $T_{Rdmax} = 749 \text{ kNm}$

Type of check	Forces	Resistances	UC [-]	Status
Check shear $V_y + V_z$	21,9 kN	138,5 kN	0,16	OK
Check torsion	-53,1 kNm	93,8 kNm	0,57	OK
Interaction check $V_y + V_z + T$ (concrete)			0,08	OK
Interaction check $V_y + V_z + T$ (shear)	15,6 kN	20,1 kN	0,77	OK
Interaction check $V_y + V_z + T$ (long. reinf.)	237,1 kN	1070,9 kN	0,22	OK
Summary of check			0,77	OK

Donja stopa temelja

Linear calculation

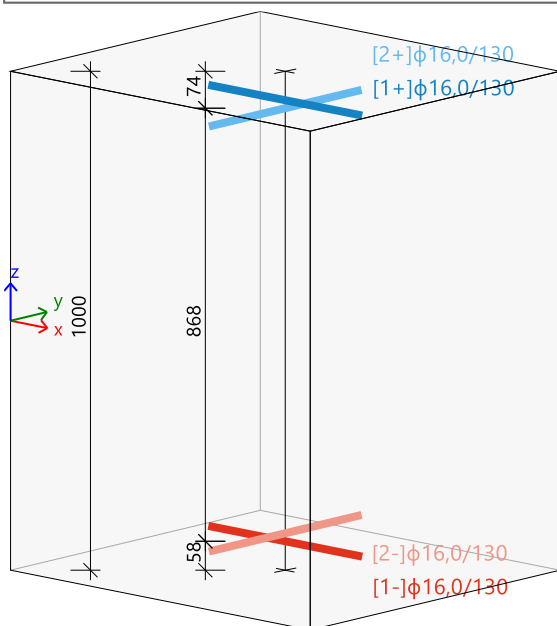
Combination: CO1

Extreme: Global

Selection: All

Location: In centres. System: LCS mesh element

Plate S1	RECT (1000,0; 1000,0)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Node 12/11 [X=0.223m, Y=0.257m, Z=0m]



Concrete: C30/37

Bi-linear stress-strain diagram

Exposure class: XS3

Reinforcement: B 500B

Bi-linear with an inclined top branch

[1+] $\phi 16,0/130$ ($A_s = 1547 \text{ mm}^2$)

[2+] $\phi 16,0/130$ ($A_s = 1547 \text{ mm}^2$)

[1-] $\phi 16,0/130$ ($A_s = 1547 \text{ mm}^2$)

[2-] $\phi 16,0/130$ ($A_s = 1547 \text{ mm}^2$)

Cover:

Upper surface: 50 mm

Lower surface: 50 mm

Design forces

[1-]: $n_{Ed} = 200,2 \text{ kN/m}$ $m_{Ed} = 149,8 \text{ kNm/m}$ [CO1/1]

[2-]: $n_{Ed} = 200,2 \text{ kN/m}$ $m_{Ed} = 58,0 \text{ kNm/m}$ [CO1/1]

[2+]: $n_{Ed} = 200,2 \text{ kN/m}$ $m_{Ed} = 58,0 \text{ kNm/m}$ [CO1/1]

[CO1/1]: $1.35 \cdot \text{Težinatemelja} + \text{Faktoriranesile} + 1.35 \cdot \text{Težinatla}$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt	66
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
T.D. 08/20		Datum: lipanj, 2020.

Longitudinal reinforcement

Provided:

Layer	Basic [mm ² /m]	Additional [mm ² /m]	Case	A _{s,req} [mm ² /m]	A _{s,prov} [mm ² /m]	A _{s,min} [mm ² /m]	A _{s,max} [mm ² /m]	Status
Upper [1+]	φ16,0/130 (154)	no reinf. (0)	CO1/1	0	1547	503	3794	OK
Upper [2+]	φ16,0/130 (154)	no reinf. (0)	CO1/1	1427 (74)	1547	1427	3794	OK
Lower [1-]	φ16,0/130 (154)	no reinf. (0)	CO1/1	1451 (610)	1547	1451	3794	OK
Lower [2-]	φ16,0/130 (154)	no reinf. (0)	CO1/1	1427 (387)	1547	1427	3794	OK

A_{s,req} - required reinforcement including detailing provisions, A_{s,prov} - provided longitudinal reinforcement by user (basic + additional), A_{s,min} - minimal reinforcement from detailing provisions, A_{s,max} - maximal reinforcement from detailing provisions, Status - check if A_{s,req} < A_{s,prov} and A_{s,prov} < A_{s,max}

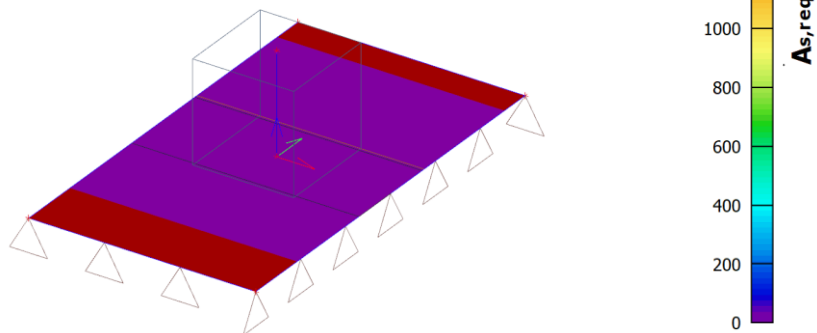
Shear reinforcement

Reinf.	Type θ	θ [°]	Case	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rdc} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	A _{sw,req} [mm ² /m ²]
Shear	User	40	CO1/1	145,1	316,8	4846,3	0 (no reinf.)

θ - angle of compression strut, V_{Rdc} - shear resistance without shear reinforcement, V_{Rd,max} - maximal concrete shear resistance, A_{sw,req} - required shear reinforcement

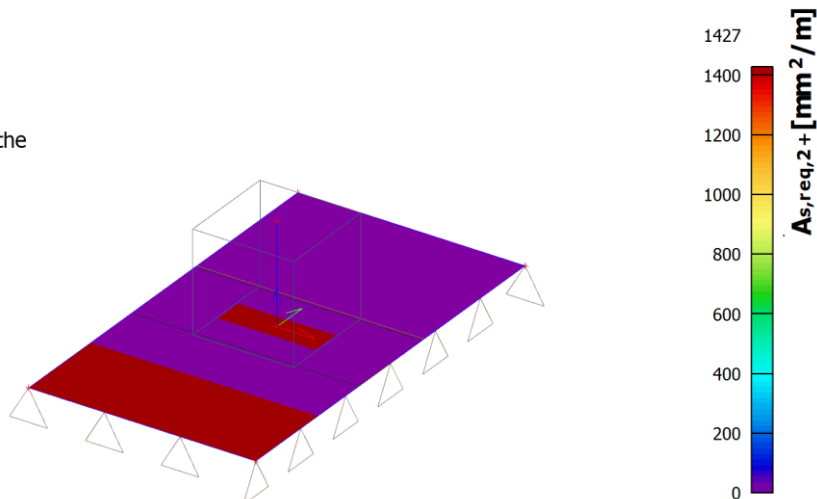
Potrebna armatura A_{s,req,1+}

Values: A_{s,req,1+}
 Linear calculation
 Combination: CO1
 Extreme: Global
 Selection: All
 Location: In centres. Rotation of the planar system: LCS-Member 2D



Potrebna armatura A_{s,req,2+}

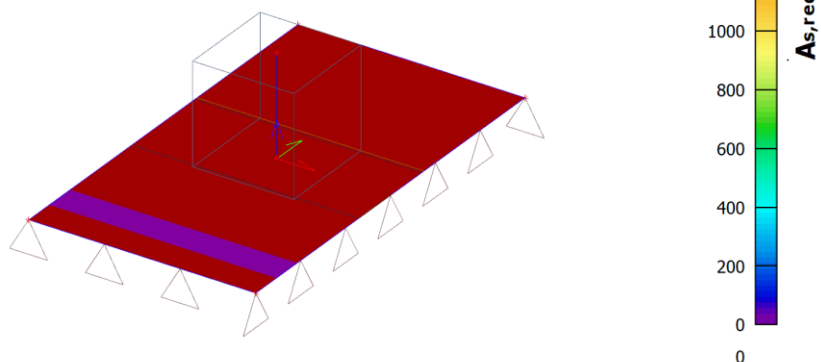
Values: A_{s,req,2+}
 Linear calculation
 Combination: CO1
 Extreme: Global
 Selection: All
 Location: In centres. Rotation of the planar system: LCS-Member 2D



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 67
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

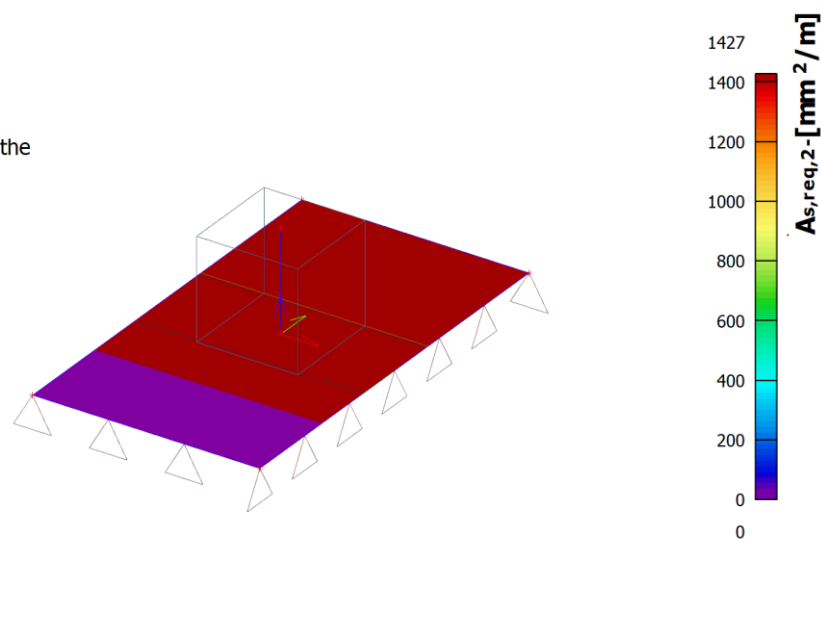
Potrebna armatura $A_{s,req,1}$ -

Values: $A_{s,req,1}$ -
 Linear calculation
 Combination: CO1
 Extreme: Global
 Selection: All
 Location: In centres. Rotation of the
 planar system: LCS-Member 2D



Potrebna armatura $A_{s,req,2}$ -

Values: $A_{s,req,2}$ -
 Linear calculation
 Combination: CO1
 Extreme: Global
 Selection: All
 Location: In centres. Rotation of the
 planar system: LCS-Member 2D



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			68
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.5 STATIČKI PRORAČUN KSS-650-3-0

B.1.5.1 Analiza opterećenja

Stalno djelovanje

Putokazni znakovi

$b = 100 \text{ cm}$; $h = 70 \text{ cm}$; $A = 0,70 \text{ m}^2$; $G = 0,12 \text{ kN}$

$$g_{pz} = G / b = 0,12 \text{ kN/m}^1 = 0,06 \text{ kN/m}^1 - \text{ na jednu prečku}$$

Semafori

$$g_{sem} = 0,20 \text{ kN/m}^1 - \text{ na jednu prečku}$$

Snijeg

Prečka

Područje

$$= 1$$

Pritisak snijega:

$$s_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

Širina prečke:

$$b_p = 0,20 \text{ m}$$

Opterećenje:

$$q_{sp} = s_k \cdot b_p = 0,10 \text{ kN/m}^1 - \text{ na jednu prečku}$$

Vjetar

Osnovni podaci o vjetru

Referentna visina

$$z = 5,87 \text{ m}$$

Područje

$$= 3$$

Kategorija terena

$$= 0$$

Poredbena brzina vjetra

$$v_{b,0} = 30 \text{ m/s}$$

Koeficijent godišnjeg doba

$$c_{season} = 1,0$$

Faktor smjera vjetra

$$c_{dir} = 1,0$$

Osnovna brzina vjetra

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 30 \text{ m/s}$$

$$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Duljina hrapavosti

$$z_0 = 0,003 \text{ m}$$

Minimalna visina

$$z_{min} = 1 \text{ m}$$

Za kategoriju terena II

$$z_{0,II} = 0,05 \text{ m}$$

Koeficijent terena

$$k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,16$$

Koeficijent hrapavosti

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) = 1,18 \quad \text{za } z_{min} < z < z_{max}$$

Koeficijent topografije

$$c_0(z) = 1,0$$

Srednja brzina vjetra

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b = 35,47 \text{ m/s}$$

Faktor turbulencije

$$k_l = 1,0$$

Stand.dev. od turbulencije

$$\sigma_v = k_r \cdot v_b \cdot k_l = 4,68$$

Intezitet turbulencije

$$I_v(z) = \sigma_v / v_m(z) = 0,13$$

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = 1,51 \text{ kN/m}^2$$

Faktor izloženosti

$$c_e(z) = q_p(z) / q_b = 2,69$$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 69
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Vjetar na putokazne znakove

Koeficijent sile za znakove	C_f	= 1,8
Pritisak vjetra na znak	$w_{pz} = q_p(z) \cdot C_f$	= 2,72 kN/m ²
Visina znaka	h	= 0,70 m
Opterećenje znaka na portal od vjetra	$q_{w,pz} = w_{pz} \cdot h$	= 1,91 kN/m' = 0,95 kN/m' - na jednu prečku

Vjetar na semafore

Koeficijent sile za semafor	C_f	= 1,8
Pritisak vjetra na semafor	$w_{sem} = q_p(z) \cdot C_f$	= 2,72 kN/m ²
Visina semafora	h	= 0,35 m
Širina semafora	L	= 1,10 m
Opterećenje semafora na portal od vjetra	$q_{w,sem} = w_{sem} \cdot h$	= 0,95 kN/m' - na jednu prečku

Vjetar na stup

Visina stupa	l	= 5,87 m
Promjer stupa	b	= 0,32 m
Koeficijent sile	$C_{f,0}$	= 1,2
Efektivna vitkost za $l < 15$ m	$\lambda = \max(l/b; 70)$	= 70
Faktor rubnog efekta (slika 7.36, EN 1991-1-4)	$\psi\lambda$	= 0,94
Koeficijent sile	$C_f = C_{f,0} \cdot \psi\lambda$	= 1,13
Djelovanje vjetra na stup	$w_{st} = q_p(z) \cdot C_f$	= 1,71 kN/m ²
Opterećenje vjetra na stup za promjer b	$q_{w,st} = w_{st} \cdot b$	= 0,55 kN/m'

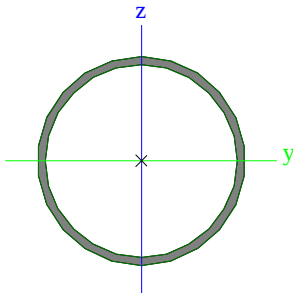
Vjetar na rešetku

Raspon rešetke	l	= 6,50 m
Visina rešetke	b	= 0,70 m
Visina prečke	h_p	= 0,15 m
Površina rešetke	$A_c = l \cdot b$	= 4,55 m ²
Širina ispune	b_i	= 0,15 m
Duljina ispuna	l_i	= 0,40 m
Broj ispuna	n	= 4 kom
Površina ispuna	$A = n \cdot b_i \cdot l_i + 2 \cdot l \cdot h_p$	= 2,19 m ²
	$\varphi = A/A_c$	= 0,48
Efektivna vitkost za $l < 15$ m	$\lambda = \min(2 \cdot l/b; 70)$	= 18,6
Faktor rubnog efekta (slika 7.36, EN 1991-1-4)	$\psi\lambda$	= 0,92
Koeficijent sile (slika 7.32, EN 1991-1-4)	$C_{f,0}$	= 1,60
Koeficijent sile	$C_f = C_{f,0} \cdot \psi\lambda$	= 1,47
Djelovanje vjetra na rešetku	$w_{re} = q_p(z) \cdot C_f$	= 2,23 kN/m ²
Opterećenje vjetra na prečku	$q_{w,pr} = w_{re} \cdot h_p$	= 0,33 kN/m'
Opterećenje vjetra na ispunu	$q_{w,is} = w_{re} \cdot b_i$	= 0,33 kN/m'

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			70
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

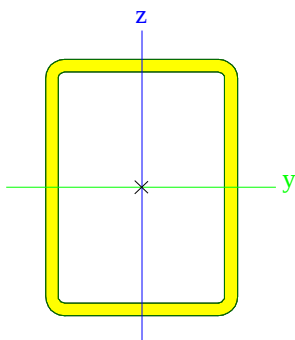
B.1.5.2 Dimenzioniranje čelične konstrukcije

Poprečni presjeci

CS1				
Type	CHS323.9/12.5			
Formcode	3 - Circular hollow section			
Shape type	Thin-walled			
Item material	S 235 JR (EN 10025-2)			
Fabrication	cold formed			
Colour				
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	c		c	
A [m ²]		1,2200e-02		
A _y [m ²], A _z [m ²]		7,7850e-03		7,7850e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]		1,0200e+00		1,9565e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]		162		162
α [deg]		0,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]		1,4850e-04		1,4850e-04
i _y [mm], i _z [mm]		110		110
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]		9,1700e-04		9,1700e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]		1,1937e-03		1,1937e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]		2,85e+05		2,85e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]		2,85e+05		2,85e+05
d _y [mm], d _z [mm]		0		0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]		2,9690e-04		5,4094e-39
β _y [mm], β _z [mm]		0		0
Picture				
CS2				
Type	RHS200/150/10.0			
Formcode	2 - Rectangular hollow section			
Shape type	Thin-walled			
Item material	S 235 JR (EN 10025-2)			
Fabrication	rolled			
Colour				
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a		a	
A [m ²]		6,4900e-03		
A _y [m ²], A _z [m ²]		2,7536e-03		3,6715e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]		6,7400e-01		1,2855e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]		75		100
α [deg]		0,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]		3,5680e-05		2,2640e-05
i _y [mm], i _z [mm]		74		59
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]		3,5700e-04		3,0200e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]		4,2994e-04		3,5181e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]		1,01e+05		1,01e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]		8,27e+04		8,27e+04
d _y [mm], d _z [mm]		0		0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]		4,4090e-05		1,3125e-07
β _y [mm], β _z [mm]		0		0

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 71
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

Picture



Explanations of symbols	
Formcode	d - Diameter w - Thickness
A	Area
A_y	Shear Area in principal y-direction
A_z	Shear Area in principal z-direction
A_L	Circumference per unit length
A_D	Drying surface per unit length
$C_{Y,UCS}$	Centroid coordinate in Y-direction of Input axis system
$C_{Z,UCS}$	Centroid coordinate in Z-direction of Input axis system
$I_{Y,LCS}$	Second moment of area about the YLCS axis
$I_{Z,LCS}$	Second moment of area about the ZLCS axis
$I_{YZ,LCS}$	Product moment of area in the LCS system
α	Rotation angle of the principal axis system
I_y	Second moment of area about the principal y-axis
I_z	Second moment of area about the principal z-axis
i_y	Radius of gyration about the principal y-axis
i_z	Radius of gyration about the principal z-axis
$W_{el,y}$	Elastic section modulus about the principal y-axis
$W_{el,z}$	Elastic section modulus about the principal z-axis
$W_{pl,y}$	Plastic section modulus about the principal y-axis
$W_{pl,z}$	Plastic section modulus about the principal z-axis
$M_{pl,y,+}$	Plastic moment about the principal y-axis for a positive M_y moment
$M_{pl,y,-}$	Plastic moment about the principal y-axis for a negative M_y moment
$M_{pl,z,+}$	Plastic moment about the principal z-axis for a positive M_z moment
$M_{pl,z,-}$	Plastic moment about the principal z-axis for a negative M_z moment
d_y	Shear center coordinate in principal y-direction measured from the centroid
d_z	Shear center coordinate in principal z-direction measured from the centroid
I_t	Torsional constant
I_w	Warping constant
β_y	Mono-symmetry constant about the principal y-axis
β_z	Mono-symmetry constant about the principal z-axis

Djelovanja

Name	Description	Action type	Load group	Direction	Duration	Master load case
	Spec	Load type				
Težina konstrukcije	Gk	Permanent Self weight	LG1	-Z		
Težina znakova	Gz	Permanent Standard	LG1			
Težina semafora	Gs	Permanent Standard	LG1			
Snijeg	S Standard	Variable Static	LG2		Long	None
Vjetar-okomito	Wo Standard	Variable Static	LG3		Short	None
Vjetar-paralelno	Wp Standard	Variable Static	LG3		Short	None

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 72
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

Grupe djelovanja

Name	Load	Relation	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variable	Standard	Snow
LG3	Variable	Standard	Wind

Kombinacije djelovanja

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
KGS Konstrukcija		EN-ULS (STR/GEO) Set B	Težina konstrukcije - Gk	1,00
			Težina znakova - Gz	1,00
			Težina semafora - Gs	1,00
			Snijeg - S	1,00
			Vjetar-okomito - Wo	1,00
KGS Temelj		EN-ULS (STR/GEO) Set C	Težina konstrukcije - Gk	1,00
			Težina znakova - Gz	1,00
			Težina semafora - Gs	1,00
			Snijeg - S	1,00
			Vjetar-okomito - Wo	1,00
GSU-okomito		EN-SLS Characteristic	Težina konstrukcije - Gk	1,00
			Težina znakova - Gz	1,00
			Težina semafora - Gs	1,00
			Snijeg - S	1,00
			Vjetar-okomito - Wo	1,00
GSU-paralelno		EN-SLS Characteristic	Težina konstrukcije - Gk	1,00
			Težina znakova - Gz	1,00
			Težina semafora - Gs	1,00
			Snijeg - S	1,00
			Vjetar-paralelno - Wp	1,00

Klase rezultata

Name	List
KGS	KGS Konstrukcija - EN-ULS (STR/GEO) Set B KGS Temelj - EN-ULS (STR/GEO) Set C
GSU	GSU-okomito - EN-SLS Characteristic GSU-paralelno - EN-SLS Characteristic
GEO	KGS Konstrukcija - EN-ULS (STR/GEO) Set B KGS Temelj - EN-ULS (STR/GEO) Set C

Glavne kombinacije

Combination key

Name	Description of combinations
1	Težina konstrukcije*1,35 +Težina znakova*1,35 +Težina semafora*1,35 +Snijeg*1,50
2	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00
3	Težina konstrukcije*1,35 +Težina znakova*1,35 +Težina semafora*1,35 +Snijeg*0,75 +Vjetar-okomito*1,50
4	Težina konstrukcije*1,35 +Težina znakova*1,35 +Težina semafora*1,35 +Vjetar-okomito*1,50
5	Težina konstrukcije*1,35 +Težina znakova*1,35 +Težina semafora*1,35 +Snijeg*1,50 +Vjetar-okomito*0,90
6	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Snijeg*1,50 +Vjetar-okomito*0,90
7	Težina konstrukcije*1,35 +Težina znakova*1,35 +Težina semafora*1,35
8	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Vjetar-okomito*1,50
9	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Vjetar-paralelno*1,00
10	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Vjetar-okomito*1,00
11	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Snijeg*1,00
12	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Snijeg*1,00 +Vjetar-paralelno*0,60
13	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Snijeg*0,50 +Vjetar-okomito*1,00
14	Težina konstrukcije*1,00 +Težina znakova*1,00 +Težina semafora*1,00 +Snijeg*0,50 +Vjetar-paralelno*1,00

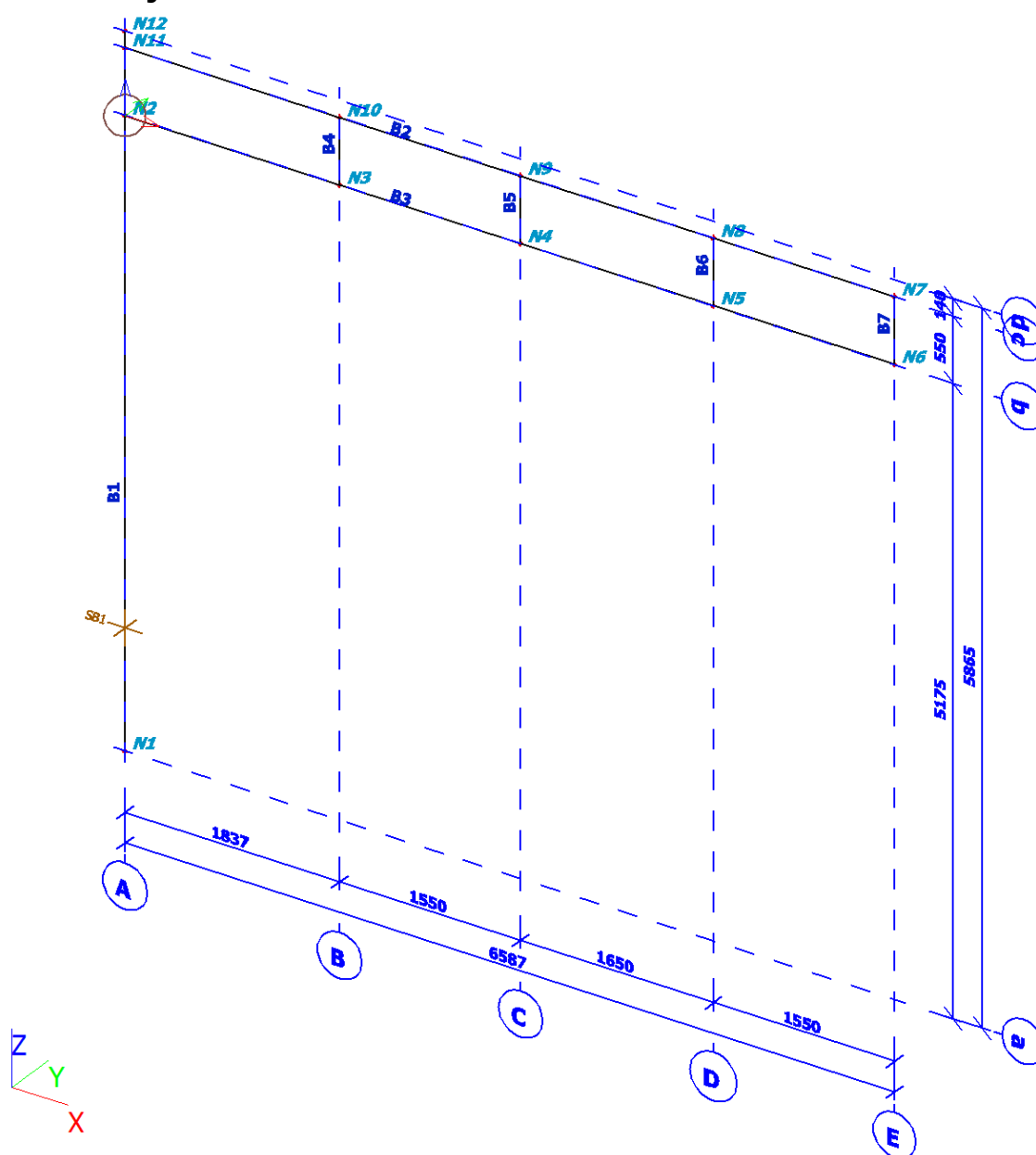
Čvorovi

Name	Coord X [m]	Coord Y [m]	Coord Z [m]
N1	1,000	4,000	0,000
N12	1,000	4,000	5,865

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			73
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

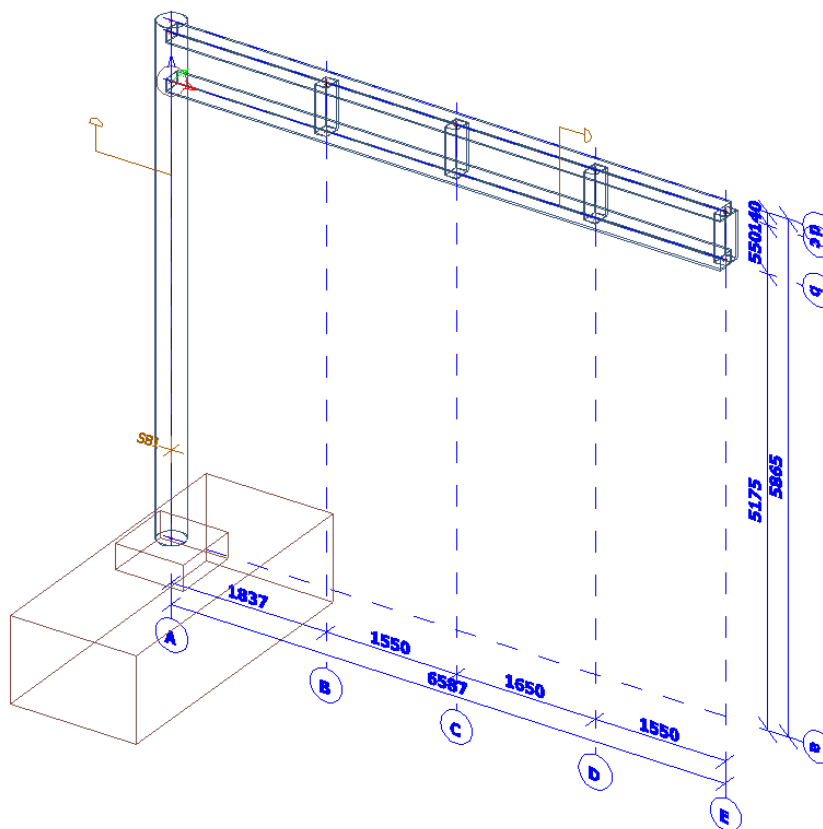
Name	Coord X [m]	Coord Y [m]	Coord Z [m]
N2	1,000	4,000	5,175
N6	7,587	4,000	5,175
N11	1,000	4,000	5,725
N7	7,587	4,000	5,725
N3	2,837	4,000	5,175
N10	2,837	4,000	5,725
N4	4,387	4,000	5,175
N9	4,387	4,000	5,725
N5	6,037	4,000	5,175
N8	6,037	4,000	5,725

Model konstrukcije



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			74
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

10. Strukturalni 3D model



Elementi

Name	Cross-section	Material	Length [m]	Beg. node	End node	Type
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	S 235 JR (EN 10025-2)	5,865	N1	N12	column (100)
B2	CS2 - RHS200/150/10.0	S 235 JR (EN 10025-2)	6,587	N11	N7	beam (80)
B3	CS2 - RHS200/150/10.0	S 235 JR (EN 10025-2)	6,587	N2	N6	beam (80)
B4	CS2 - RHS200/150/10.0	S 235 JR (EN 10025-2)	0,550	N3	N10	beam (80)
B5	CS2 - RHS200/150/10.0	S 235 JR (EN 10025-2)	0,550	N4	N9	beam (80)
B6	CS2 - RHS200/150/10.0	S 235 JR (EN 10025-2)	0,550	N5	N8	beam (80)
B7	CS2 - RHS200/150/10.0	S 235 JR (EN 10025-2)	0,550	N6	N7	beam (80)

3D pomaci

Linear calculation

Class: GSU

Selection: All

Location: In nodes avg. on macro. System: LCS mesh element

Results on 1D member:

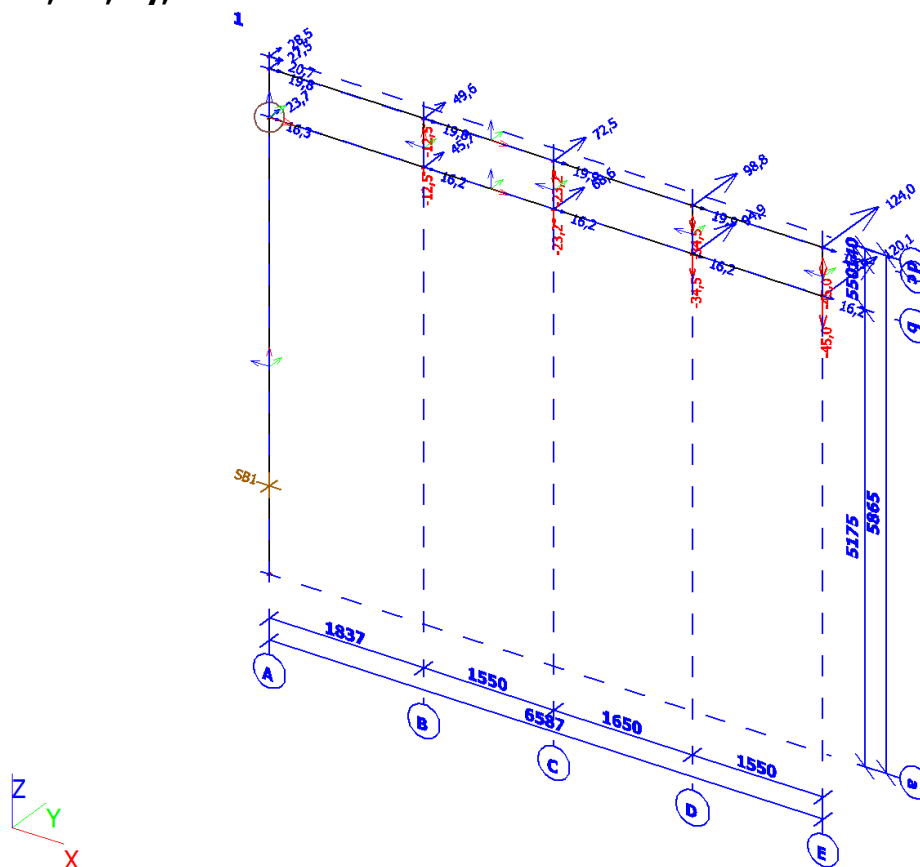
Extreme 1D: Global

Name	dx [m]	Fibre	Case	u _x [mm]	u _y [mm]	u _z [mm]	φ _x [mrad]	φ _y [mrad]	φ _z [mrad]	U _{total} [mm]
B1	0,000	11	GSU-okomito/1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B7	0,550	13	GSU-okomito/2	-39,7	-18,5	-125,2	16,3	7,1	-5,9	132,7

Name	Combination key
GSU-okomito/1	Težina konstrukcije + Težina znakova + Težina semafora
GSU-okomito/2	Težina konstrukcije + Težina znakova + Težina semafora + 0.50*Snijeg + Vjetar-okomito

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			75
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Pomaci čvorova; Ux, Uy, Uz



Pomak vrha stupa:

$d = 28,5 \text{ mm} < H/150 = 5865/150 = 39,1 \text{ mm}$ - zadovoljava

Pomak konzole:

$d = (124,0 - 28,5) = 95,5 \text{ mm} < L/100 = (6500+5865)/100 = 123,65 \text{ mm}$ - zadovoljava

Unutarnje sile u elementima

Linear calculation, Extreme : Member, System : Principal

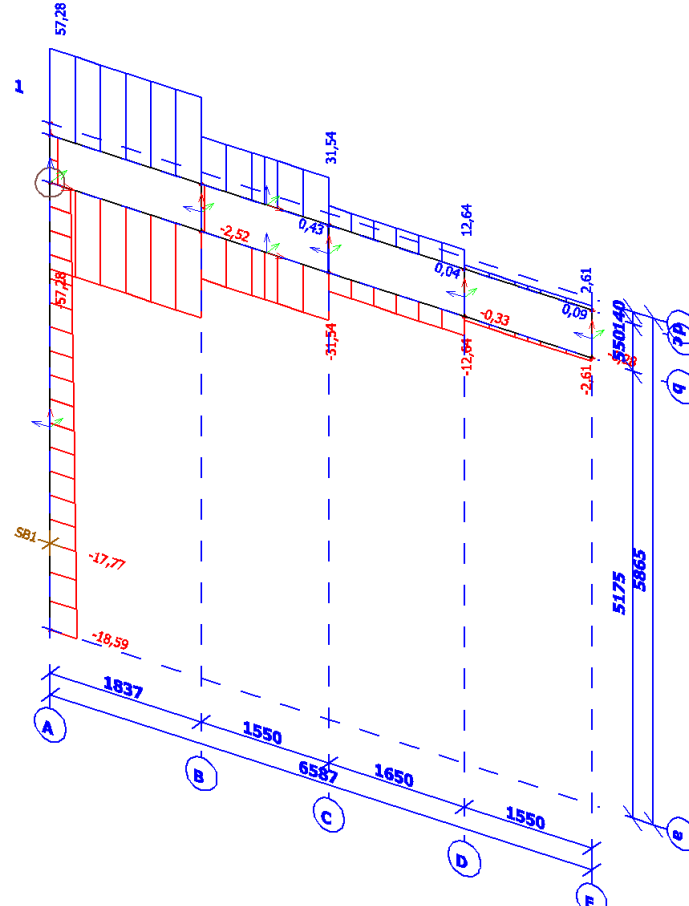
Selection : All

Class : KGS

Member	css	dx [m]	Case	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	0,000	KGS Konstrukcija/1	-21,19	0,00	0,00	0,00	-46,96	0,00
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	5,865	KGS Konstrukcija/2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	0,000	KGS Konstrukcija/3	-20,20	-24,65	0,00	-66,09	-43,71	122,17
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	5,865	KGS Konstrukcija/4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	5,725	KGS Konstrukcija/2	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	5,175	KGS Konstrukcija/1	-6,42	0,00	57,87	0,00	-37,62	0,00
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	0,000	KGS Konstrukcija/2	-14,23	0,00	0,00	0,00	-29,96	0,00
B2	CS2 - RHS200/150/10.0	5,037	KGS Konstrukcija/2	1,70	1,15	0,00	0,00	0,00	-0,48
B2	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/1	57,87	5,55	0,00	0,00	0,00	-5,79
B2	CS2 - RHS200/150/10.0	6,587	KGS Konstrukcija/2	1,70	0,06	0,00	0,00	0,00	0,45
B2	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/2	36,97	3,51	0,00	0,00	0,00	-3,68
B2	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/3	53,89	5,15	7,46	0,63	-29,30	-5,38
B2	CS2 - RHS200/150/10.0	1,837	KGS Konstrukcija/3	29,45	4,98	7,38	-0,07	-17,59	-3,69
B2	CS2 - RHS200/150/10.0	3,387	KGS Konstrukcija/5	31,59	3,65	3,11	-0,04	-4,71	3,01
B3	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/1	-57,87	8,20	0,00	0,00	0,00	-9,34
B3	CS2 - RHS200/150/10.0	5,037	KGS Konstrukcija/2	-1,70	0,99	0,00	0,00	0,00	-0,45
B3	CS2 - RHS200/150/10.0	6,587	KGS Konstrukcija/6	-2,02	0,21	0,07	0,00	0,00	0,57
B3	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/2	-36,97	5,21	0,00	0,00	0,00	-5,95
B3	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/3	-53,89	7,62	12,36	0,72	-36,79	-8,68
B3	CS2 - RHS200/150/10.0	1,837	KGS Konstrukcija/3	-29,45	4,36	6,92	-0,06	-16,91	-3,18
B3	CS2 - RHS200/150/10.0	6,587	KGS Konstrukcija/3	-2,45	0,29	0,11	0,00	0,00	0,69

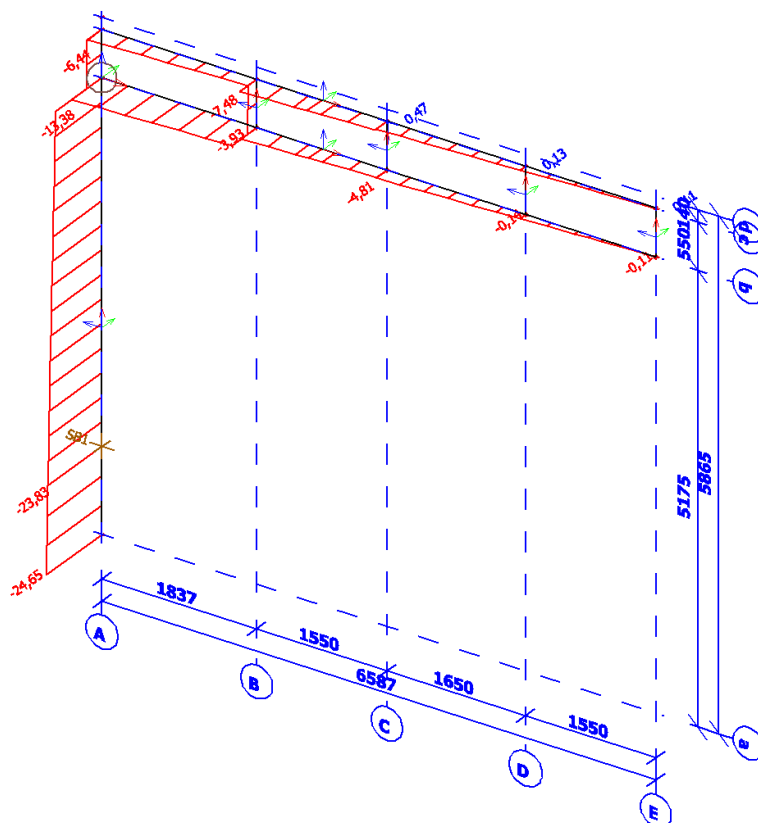
			Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)						list:
			Projekt: Glavni građevinski projekt						76
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.			Revizija:		T.D. 08/20		Datum: lipanj, 2020.		
Member	css	dx [m]	Case	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B3	CS2 - RHS200/150/10.0	1,837	KGS Konstrukcija/5	-57,87	6,54	5,84	0,43	-9,90	4,20
B4	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/1	-1,83	-26,28	0,00	0,00	0,00	7,62
B4	CS2 - RHS200/150/10.0	0,550	KGS Konstrukcija/2	-0,93	-16,75	0,00	0,00	0,00	-4,36
B4	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/2	-1,20	-16,75	0,00	0,00	0,00	4,86
B4	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/4	-1,62	-22,61	2,82	0,41	-0,78	6,55
B4	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/3	-1,73	-24,45	2,82	0,41	-0,78	7,09
B4	CS2 - RHS200/150/10.0	0,550	KGS Konstrukcija/4	-1,25	-22,61	2,54	0,41	0,70	-5,88
B4	CS2 - RHS200/150/10.0	0,550	KGS Konstrukcija/1	-1,46	-26,28	0,00	0,00	0,00	-6,83
B5	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/7	-0,08	-16,32	0,00	0,00	0,00	4,46
B5	CS2 - RHS200/150/10.0	0,550	KGS Konstrukcija/1	0,32	-18,95	0,00	0,00	0,00	-5,25
B5	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/1	-0,05	-18,95	0,00	0,00	0,00	5,17
B5	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/2	-0,06	-12,09	0,00	0,00	0,00	3,30
B5	CS2 - RHS200/150/10.0	0,550	KGS Konstrukcija/3	0,31	-17,63	-0,37	-0,01	-0,07	-4,88
B5	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/3	-0,07	-17,63	-0,10	-0,01	0,06	4,82
B6	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/1	-0,32	-10,03	0,00	0,00	0,00	2,75
B6	CS2 - RHS200/150/10.0	0,550	KGS Konstrukcija/7	0,05	-8,69	0,00	0,00	0,00	-2,40
B6	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/2	-0,23	-6,44	0,00	0,00	0,00	1,76
B6	CS2 - RHS200/150/10.0	0,550	KGS Konstrukcija/3	0,05	-9,36	-0,13	0,00	0,00	-2,58
B6	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/4	-0,32	-8,69	0,14	0,00	0,00	2,38
B6	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/3	-0,32	-9,36	0,14	0,00	0,00	2,56
B6	CS2 - RHS200/150/10.0	0,275	KGS Konstrukcija/4	-0,13	-8,69	0,00	0,00	0,02	-0,01
B6	CS2 - RHS200/150/10.0	0,550	KGS Konstrukcija/1	0,05	-10,03	0,00	0,00	0,00	-2,77
B7	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/7	-0,29	-2,29	0,00	0,00	0,00	0,65
B7	CS2 - RHS200/150/10.0	0,550	KGS Konstrukcija/1	0,09	-2,61	0,00	0,00	0,00	-0,70
B7	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/1	-0,29	-2,61	0,00	0,00	0,00	0,74
B7	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/2	-0,21	-1,70	0,00	0,00	0,00	0,48
B7	CS2 - RHS200/150/10.0	0,550	KGS Konstrukcija/3	0,09	-2,45	-0,11	0,00	0,00	-0,66
B7	CS2 - RHS200/150/10.0	0,000	KGS Konstrukcija/4	-0,29	-2,29	0,11	0,00	0,00	0,65
B7	CS2 - RHS200/150/10.0	0,275	KGS Konstrukcija/3	-0,10	-2,45	0,00	0,00	0,02	0,02

Dijagram unutarnjih sila; N

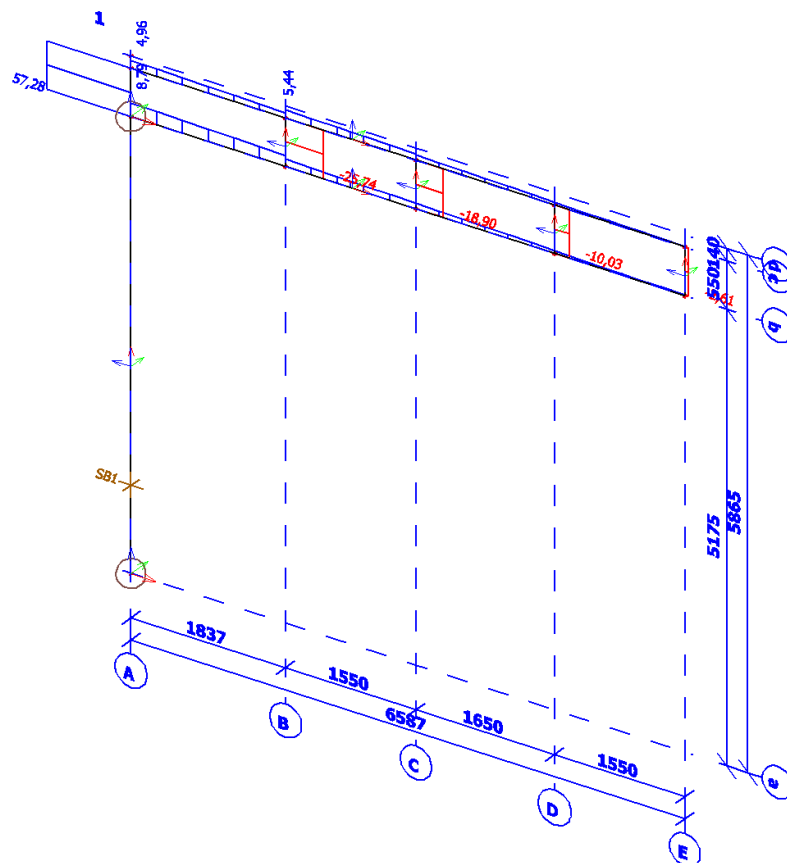


	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			77
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.	

Dijagram unutarnjih sila; Vy

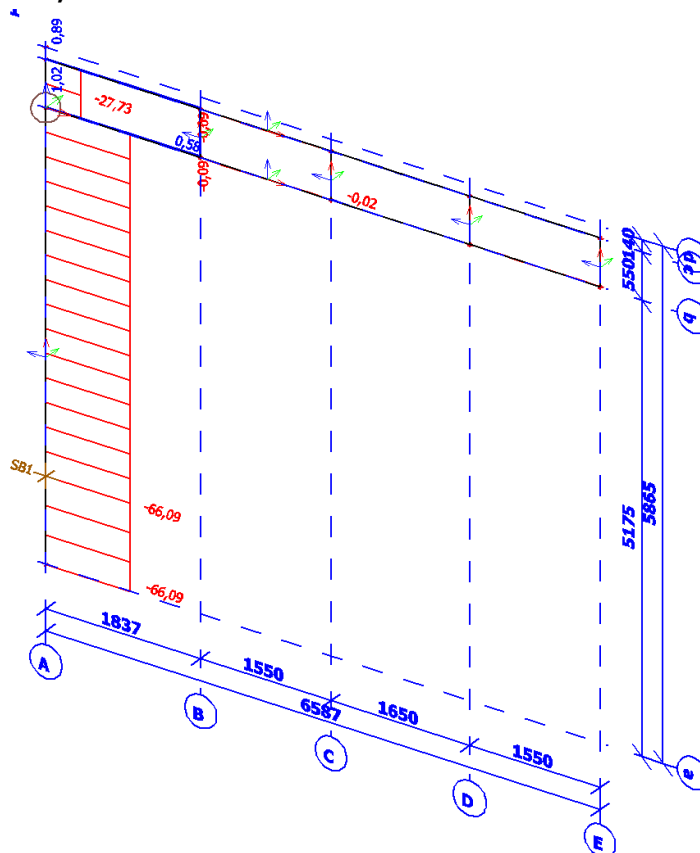


Dijagram unutarnjih sila; Vz

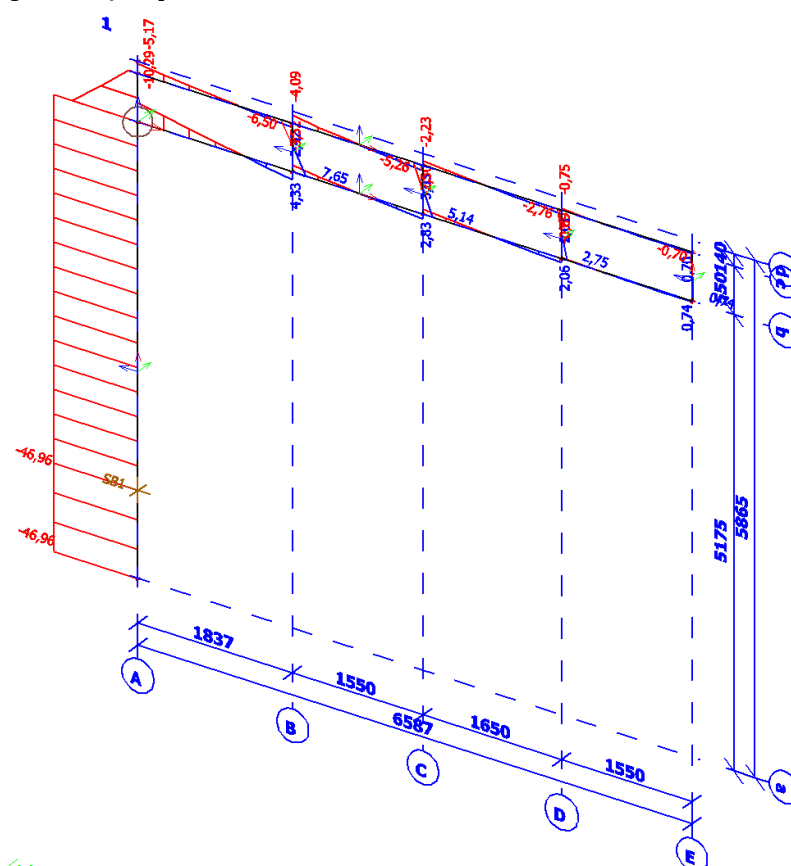


	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			78
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.	

Dijagram unutarnjih sila; Mx

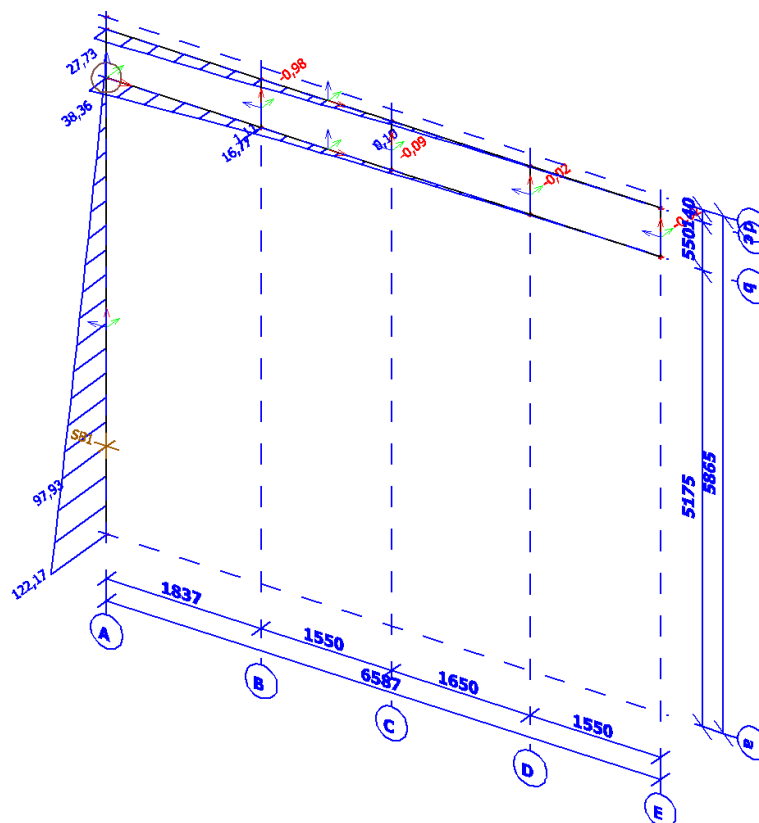


Dijagram unutarnjih sila; My



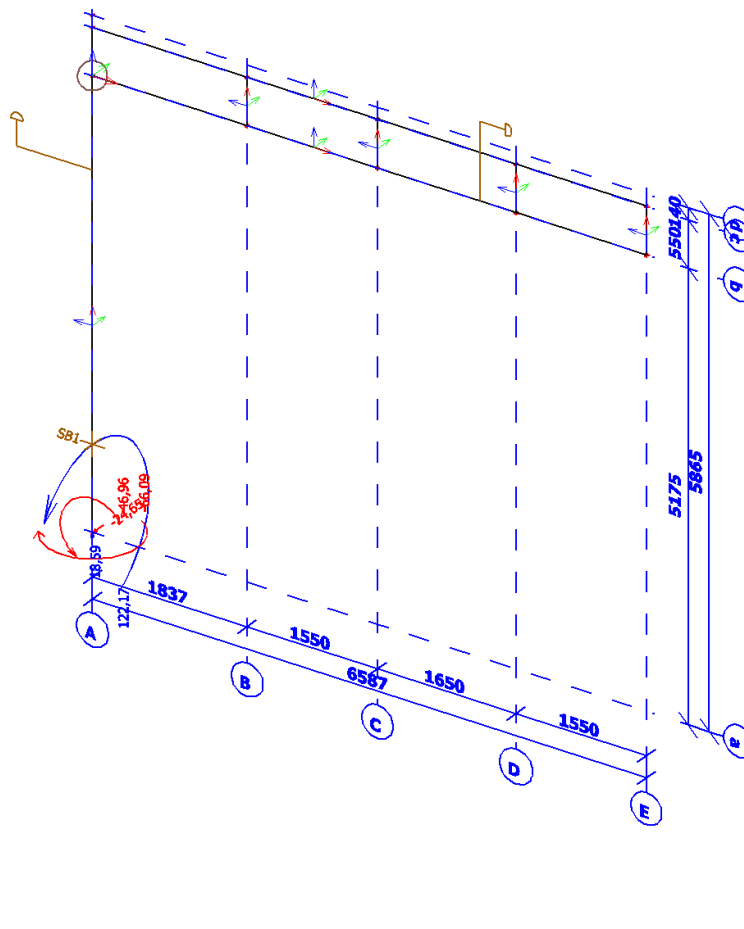
	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			79
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Dijagram unutarnjih sila; Mz



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			80
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Reakcije u ležaju; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz



Reakcije

Linear calculation, Extreme : Node

Selection : All

Combinations : KGS Konstrukcija

Support	Case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	KGS Konstrukcija/1	0,00	0,00	21,19	0,00	-46,96	0,00
Sn1/N1	KGS Konstrukcija/8	0,00	-24,65	14,23	122,17	-29,96	-66,09
Sn1/N1	KGS Konstrukcija/3	0,00	-24,65	20,20	122,17	-43,71	-66,09
Sn1/N1	KGS Konstrukcija/2	0,00	0,00	14,23	0,00	-29,96	0,00

1D unutarnje sile

Linear calculation

Class: KGS

Coordinate system: Principal

Extreme 1D: Global

Selection: All

Name	dx [m]	Case	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B2	0,000	KGS Konstrukcija/1	57,87	5,55	0,00	0,00	0,00	-5,79
B4	0,000	KGS Konstrukcija/1	-1,83	-26,28	0,00	0,00	0,00	7,62
B5	0,550	KGS Konstrukcija/2	0,29	-16,32	-0,37	-0,01	-0,07	-4,52

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 81
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B1	5,175+	KGS Konstrukcija/1	-6,42	0,00	57,87	0,00	-37,62	0,00
B1	0,000	KGS Konstrukcija/2	-19,21	-24,65	0,00	-66,09	-40,45	122,17
B3	0,000	KGS Konstrukcija/2	-49,92	7,03	12,36	0,72	-36,79	-8,03
B1	0,000	KGS Konstrukcija/1	-21,19	0,00	0,00	0,00	-46,96	0,00
B4	0,550	KGS Konstrukcija/2	-1,25	-22,61	2,54	0,41	0,70	-5,88
B3	0,000	KGS Konstrukcija/1	-57,87	8,20	0,00	0,00	0,00	-9,34

Name	Combination key
KGS Konstrukcija/1	1.35*Težina konstrukcije + 1.35*Težina znakova + 1.35*Težina semafora + 1.50*Snijeg
KGS Konstrukcija/2	1.35*Težina konstrukcije + 1.35*Težina znakova + 1.35*Težina semafora + 1.50*Vjetar-okomito

EC-EN 1993 Kontrola nosivosti čelika KGS

Linear calculation
 Class: KGS
 Coordinate system: Principal
 Extreme 1D: Member
 Selection: All

EN 1993-1-1 Code Check

National annex: Standard EN

Member B1 STUP	0,000 / 5,865 m	CHS323.9/12.5	S 235 JR (EN 10025-2)	KGS	0,55 -
---------------------------------	------------------------	----------------------	------------------------------	------------	---------------

Note: EN 1993-1-3 article 1.1(3) specifies that this part does not apply to cold formed CHS and RHS sections.
 The default EN 1993-1-1 code check is executed instead of the EN 1993-1-3 code check.

Combination key
KGS / 1.35*Težina konstrukcije + 1.35*Težina znakova + 1.35*Težina semafora + 0.75*Snijeg + 1.50*Vjetar-okomito

Partial safety factors	
γ _{M0} for resistance of cross-sections	1,00
γ _{M1} for resistance to instability	1,00
γ _{M2} for resistance of net sections	1,25

Material		
Yield strength f _y	235000,0	kN/m ²
Ultimate strength f _u	360000,0	kN/m ²
Fabrication	Cold formed	

.....SECTION CHECK:.....

The critical check is on position 0,000 m

Internal forces	Calculated	Unit
N _{Ed}	-20,20	kN
V _{y,Ed}	-24,65	kN
V _{z,Ed}	0,00	kN
T _{Ed}	-66,09	kNm
M _{y,Ed}	-43,71	kNm
M _{z,Ed}	122,17	kNm

Classification for cross-section design

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2
 Classification of Tubular sections according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 3

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 82
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
324	13	25,91	50,00	70,00	90,00	1

The cross-section is classified as Class 1

Compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.4 and formula (6.9)

A	1,2200e-02	m ²
N _{c,Rd}	2867,00	kN
Unity check	0,01	-

Bending moment check for M_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

W _{pl,y}	1,1937e-03	m ³
M _{pl,y,Rd}	280,51	kNm
Unity check	0,16	-

Bending moment check for M_z

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

W _{pl,z}	1,1937e-03	m ³
M _{pl,z,Rd}	280,51	kNm
Unity check	0,44	-

Shear check for V_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

η	1,20	
A _v	7,7668e-03	m ²
V _{pl,y,Rd}	1053,77	kN
Unity check	0,02	-

Torsion check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.7 and formula (6.23)

Fibre	1	
T _{Ed}	34710,9	kN/m ²
T _{Rd}	135677,3	kN/m ²
Unity check	0,26	-

Combined Shear and Torsion check for V_y and τ_{t,Ed}

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 & 6.2.7 and formula (6.25),(6.28)

V _{pl,T,y,Rd}	784,18	kN
Unity check	0,03	-

Combined bending, axial force and shear force check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.9.1 and formula (6.31)

M _{resultant}	129,75	kNm
V _{resultant}	24,65	kN
M _{N,Rd}	280,45	kNm
Unity check	0,46	-

Note: The resultant internal forces are used for CHS sections.

Note: Since the shear forces are less than half the plastic shear resistances their effect on the moment resistances is neglected.

The member satisfies the section check.

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 83
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

.....**STABILITY CHECK:**.....

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 0,000 m

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Tubular sections according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
324	13	25,91	50,00	70,00	90,00	1

The cross-section is classified as Class 1

Flexural Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.1.1 and formula (6.46)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	sway	sway	
System length L	5,865	5,865	m
Buckling factor k	2,00	2,00	
Buckling length L_{cr}	11,730	11,730	m
Critical Euler load N_{cr}	2236,91	2236,91	kN
Slenderness λ	106,32	106,32	
Relative slenderness λ_{rel}	1,13	1,13	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Note: The slenderness or compression force is such that Flexural Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.1.2(4).

Torsional(-Flexural) Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.1.1 and formula (6.46)

Note: The cross-section concerns a CHS section which is not susceptible to Torsional(-Flexural) Buckling.

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1

Note: The cross-section concerns a CHS section which is not susceptible to Lateral Torsional Buckling.

Bending and axial compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.3 and formula (6.61),(6.62)

Bending and axial compression check parameters		
Interaction method	alternative method 1	
Cross-section area A	1,2200e-02	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	1,1937e-03	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	1,1937e-03	m ³
Design compression force N_{Ed}	20,20	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-43,71	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	122,17	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	2867,00	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	280,51	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	280,51	kNm
Reduction factor χ_y	1,00	
Reduction factor χ_z	1,00	
Reduction factor χ_{LT}	1,00	
Interaction factor k_{yy}	1,05	
Interaction factor k_{yz}	0,62	
Interaction factor k_{zy}	0,63	
Interaction factor k_{zz}	1,03	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B1 position 0,000 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B1 position 0,000 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	2236,91	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	2236,91	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	985052,84	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	1,1937e-03	m ³

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	84
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

Interaction method 1 parameters		
Elastic section modulus $W_{el,y}$	9,1700e-04	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	1,1937e-03	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	9,1700e-04	m ³
Second moment of area I_y	1,4850e-04	m ⁴
Second moment of area I_z	1,4850e-04	m ⁴
Torsional constant I_t	2,9690e-04	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-43,71	kNm
Maximum relative deflection δ_z	-24,3	mm
Equivalent moment factor $C_{my,0}$	1,04	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	122,17	kNm
Maximum relative deflection δ_y	42,6	mm
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	1,02	
Factor μ_y	1,00	
Factor μ_z	1,00	
Factor ϵ_y	28,78	
Factor a_{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	14648,15	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0,14	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0,22	
Equivalent moment factor C_{my}	1,04	
Equivalent moment factor C_{mz}	1,02	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1,00	
Factor b_{LT}	0,00	
Factor c_{LT}	0,00	
Factor d_{LT}	0,00	
Factor e_{LT}	0,00	
Factor w_y	1,30	
Factor w_z	1,30	
Factor n_{pl}	0,01	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	1,13	
Factor C_{yy}	1,00	
Factor C_{yz}	0,99	
Factor C_{zy}	0,99	
Factor C_{zz}	1,00	

Unity check (6.61) = 0,01 + 0,16 + 0,27 = 0,44 -

Unity check (6.62) = 0,01 + 0,10 + 0,45 = 0,55 -

The member satisfies the stability check.

EN 1993-1-1 Code Check

National annex: Standard EN

Member B3 PREČKA	0,000 / 6,587 m	RHS200/150/10.0	S 235 JR (EN 10025-2)	KGS	0,75 -
-----------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------------	------------	---------------

Combination key

KGS / 1.35*Težina konstrukcije + 1.35*Težina znakova + 1.35*Težina semafora + 0.75*Snijeg + 1.50*Vjetar-okomito

Partial safety factors

γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,00
γ_{M1} for resistance to instability	1,00
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material

Yield strength f_y	235000,0	kN/m ²
Ultimate strength f_u	360000,0	kN/m ²
Fabrication	Rolled	

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			85
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

.....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 0,000 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-53,89	kN
$V_{y,Ed}$	7,62	kN
$V_{z,Ed}$	12,36	kN
T_{Ed}	0,72	kNm
$M_{y,Ed}$	-36,79	kNm
$M_{z,Ed}$	-8,68	kNm

Classification for cross-section design

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	120	10	1,310e+05	8,448e+04	0,64		1,00	12,00	33,00	38,00	47,58	1
3	I	170	10	7,014e+04	-1,077e+05	-1,54		0,39	17,00	91,27	105,21	194,75	1
5	I	120	10	-1,143e+05	-6,771e+04								
7	I	170	10	-5,337e+04	1,244e+05	-0,43		0,70	17,00	48,90	56,31	79,47	1

The cross-section is classified as Class 1

Compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.4 and formula (6.9)

A	6,4900e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	1525,15	kN
Unity check	0,04	-

Bending moment check for M_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	4,2994e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	101,04	kNm
Unity check	0,36	-

Bending moment check for M_z

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	3,5181e-04	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	82,67	kNm
Unity check	0,11	-

Shear check for V_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

η	1,20	
A_v	2,7814e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	377,38	kN
Unity check	0,02	-

Shear check for V_z

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

η	1,20	
A_v	3,7086e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	503,17	kN
Unity check	0,02	-

Torsion check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.7 and formula (6.23)

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 86
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Fibre	1	
T _{Ed}	1350,7	kN/m ²
T _{Rd}	135677,3	kN/m ²
Unity check	0,01	-

Note: The unity check for torsion is lower than the limit value of 0,05. Therefore torsion is considered as insignificant and is ignored in the combined checks.

Combined bending, axial force and shear force check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.9.1 and formula (6.41)

M _{N,y,Rd}	101,04	kNm
α	1,66	
M _{N,z,Rd}	82,67	kNm
β	1,66	

Unity check (6.41) = 0,19 + 0,02 = 0,21 -

Note: Since the shear forces are less than half the plastic shear resistances their effect on the moment resistances is neglected.

The member satisfies the section check.

....STABILITY CHECK:....

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 0,000 m

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ ₁ [kN/m ²]	σ ₂ [kN/m ²]	Ψ [-]	k _σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	120	10	1,310e+05	8,448e+04	0,64		1,00	12,00	33,00	38,00	47,58	1
3	I	170	10	7,014e+04	-1,077e+05	-1,54		0,39	17,00	91,27	105,21	194,75	1
5	I	120	10	-1,143e+05	-6,771e+04								
7	I	170	10	-5,337e+04	1,244e+05	-0,43		0,70	17,00	48,90	56,31	79,47	1

The cross-section is classified as Class 1

Flexural Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.1.1 and formula (6.46)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	non-sway	sway	
System length L	1,837	6,587	m
Buckling factor k	1,00	2,00	
Buckling length L _{cr}	1,837	13,174	m
Critical Euler load N _{cr}	21914,20	270,37	kN
Slenderness λ	24,78	223,05	
Relative slenderness λ _{rel}	0,26	2,38	
Limit slenderness λ _{rel,0}	0,20	0,20	
Buckling curve	a	a	
Imperfection α	0,21	0,21	
Reduction factor χ	0,99	0,16	
Buckling resistance N _{b,Rd}	1503,52	246,56	kN

Flexural Buckling verification		
Cross-section area A	6,4900e-03	m ²
Buckling resistance N _{b,Rd}	246,56	kN
Unity check	0,22	-

Torsional(-Flexural) Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.1.1 and formula (6.46)

Note: The cross-section concerns a RHS section which is not susceptible to Torsional(-Flexural) Buckling.

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 87
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1

Note: The cross-section concerns an RHS section with ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '.

This section is thus not susceptible to Lateral Torsional Buckling.

Bending and axial compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.3 and formula (6.61),(6.62)

Bending and axial compression check parameters		
Interaction method	alternative method 1	
Cross-section area A	6,4900e-03	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	4,2994e-04	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	3,5181e-04	m ³
Design compression force N_{Ed}	53,89	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-36,79	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-8,68	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	1525,15	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	101,04	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	82,67	kNm
Reduction factor χ_y	0,99	
Reduction factor χ_z	0,16	
Reduction factor χ_{LT}	1,00	
Interaction factor k_{yy}	1,07	
Interaction factor k_{yz}	3,12	
Interaction factor k_{zy}	0,64	
Interaction factor k_{zz}	2,58	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B3 position 0,000 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B3 position 0,000 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	21914,20	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	270,37	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	396987,81	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	4,2994e-04	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	3,5700e-04	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	3,5181e-04	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	3,0200e-04	m ³
Second moment of area I_y	3,5680e-05	m ⁴
Second moment of area I_z	2,2640e-05	m ⁴
Torsional constant I_t	4,4090e-05	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-36,79	kNm
Maximum relative deflection δ_z	1,5	mm
Equivalent moment factor $C_{my,0}$	1,00	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-8,68	kNm
Maximum relative deflection δ_y	-54,2	mm
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	2,15	
Factor μ_y	1,00	
Factor μ_z	0,83	
Factor ϵ_y	12,41	
Factor a_{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	1964,20	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0,23	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0,31	
Equivalent moment factor C_{my}	1,00	
Equivalent moment factor C_{mz}	2,15	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1,00	
Factor b_{LT}	0,00	
Factor c_{LT}	0,00	
Factor d_{LT}	0,00	
Factor e_{LT}	0,00	
Factor w_y	1,20	
Factor w_z	1,16	
Factor n_{pl}	0,04	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	2,38	
Factor C_{yy}	0,94	

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	88
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

Interaction method 1 parameters		
Factor C_{yz}	0,51	
Factor C_{zy}	0,79	
Factor C_{zz}	0,86	

Unity check (6.61) = $0,04 + 0,39 + 0,33 = 0,75$ -

Unity check (6.62) = $0,22 + 0,23 + 0,27 = 0,72$ -

The member satisfies the stability check.

EN 1993-1-1 Code Check

National annex: Standard EN

Member B4 ISPUNA	0,000 / 0,550 m	RHS200/150/10.0	S 235 JR (EN 10025-2)	KGS	0,09 -
-----------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------------	------------	---------------

Combination key
KGS / 1.35*Težina konstrukcije + 1.35*Težina znakova + 1.35*Težina semafora + 1.50*Snijeg + 0.90*Vjetar-okomito

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,00
γ_{M1} for resistance to instability	1,00
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material		
Yield strength f_y	235000,0	kN/m ²
Ultimate strength f_u	360000,0	kN/m ²
Fabrication	Rolled	

.....SECTION CHECK:.....

The critical check is on position 0,000 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-1,83	kN
$V_{y,Ed}$	-26,28	kN
$V_{z,Ed}$	1,69	kN
T_{Ed}	0,25	kNm
$M_{y,Ed}$	-0,47	kNm
$M_{z,Ed}$	7,62	kNm

Classification for cross-section design

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	120	10	-1,888e+04	2,198e+04	-0,86		0,54	12,00	66,08	76,10	108,67	1
3	I	170	10	2,525e+04	2,299e+04	0,91		1,00	17,00	33,00	38,00	43,28	1
5	I	120	10	1,945e+04	-2,141e+04	-1,10		0,48	12,00	75,62	87,17	136,61	1
7	I	170	10	-2,468e+04	-2,242e+04								

The cross-section is classified as Class 1

Compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.4 and formula (6.9)

A	6,4900e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	1525,15	kN
Unity check	0,00	-

Bending moment check for M_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 89
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.
W _{pl,y}	4,2994e-04	m ³		
M _{pl,y,Rd}	101,04	kNm		
Unity check	0.00	-		

Bending moment check for M_z

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	3,5181e-04	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	82,67	kNm
Unity check	0,09	-

Shear check for V_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

η	1,20	
A_v	2,7814e-03	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	377,38	kN
Unity check	0,07	-

Shear check for V_z

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

η	1,20	
A_v	3,7086e-03	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	503,17	kN
Unity check	0,00	-

Torsion check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.7 and formula (6.23)

Fibre	1	
T_{Ed}	464,1	kN/m^2
T_{Rd}	135677,3	kN/m^2
Unity check	0,00	-

Note: The unity check for torsion is lower than the limit value of 0,05. Therefore torsion is considered as insignificant and is ignored in the combined checks.

Combined bending, axial force and shear force check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.9.1 and formula (6.41)

$M_{N,y,Rd}$	101,04	kNm
α	1,66	
$M_{N,z,Rd}$	82,67	kNm
β	1,66	

Unity check (6.41) = 0,00 + 0,02 = 0,02 -

Note: Since the shear forces are less than half the plastic shear resistances their effect on the moment resistances is neglected.

The member satisfies the section check.

.....STABILITY CHECK:.....

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 0,000 m

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	120	10	-1,888e+04	2,198e+04	-0,86		0,54	12,00	66,08	76,10	108,67	1
3	I	170	10	2,525e+04	2,299e+04	0,91		1,00	17,00	33,00	38,00	43,28	1
5	I	120	10	1,945e+04	-2,141e+04	-1,10		0,48	12,00	75,62	87,17	136,61	1

				Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)									list: 90	
				Projekt: Glavni građevinski projekt										
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.					Revizija:			T.D. 08/20			Datum: lipanj, 2020.			
Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ₁ [kN/m²]	σ₂ [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class	
7	I	170	10	-2,468e+04	-2,242e+04									

The cross-section is classified as Class 1

Flexural Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.1.1 and formula (6.46)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	non-sway	non-sway	
System length L	0,550	0,550	m
Buckling factor k	1,00	1,00	
Buckling length L_{cr}	0,550	0,550	m
Critical Euler load N_{cr}	244466,02	155120,82	kN
Slenderness λ	7,42	9,31	
Relative slenderness λ_{rel}	0,08	0,10	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Note: The slenderness or compression force is such that Flexural Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.1.2(4).

Torsional(-Flexural) Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.1.1 and formula (6.46)

Note: The cross-section concerns a RHS section which is not susceptible to Torsional(-Flexural) Buckling.

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1

Note: The cross-section concerns an RHS section with ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '. This section is thus not susceptible to Lateral Torsional Buckling.

Bending and axial compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.3 and formula (6.61),(6.62)

Bending and axial compression check parameters		
Interaction method	alternative method 1	
Cross-section area A	6,4900e-03	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	4,2994e-04	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	3,5181e-04	m ³
Design compression force N_{Ed}	1,83	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-0,47	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	7,62	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	1525,15	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	101,04	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	82,67	kNm
Reduction factor χ_y	1,00	
Reduction factor χ_z	1,00	
Reduction factor χ_{LT}	1,00	
Interaction factor k_{yy}	1,00	
Interaction factor k_{yz}	0,35	
Interaction factor k_{zy}	0,61	
Interaction factor k_{zz}	0,60	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B4 position 0,000 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B4 position 0,000 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	244466,02	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	155120,82	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	496363,85	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	4,2994e-04	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	3,5700e-04	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	3,5181e-04	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	3,0200e-04	m ³
Second moment of area I_y	3,5680e-05	m ⁴
Second moment of area I_z	2,2640e-05	m ⁴

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	91
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

Interaction method 1 parameters		
Torsional constant I_t	4,4090e-05	m^4
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-0,47	kNm
Maximum relative deflection δ_z	0,0	mm
Equivalent moment factor $C_{my,0}$	1,00	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$	Table A.2 Line 1 (Linear)	
Ratio of end moments ψ_z	-0,90	
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	0,60	
Factor μ_y	1,00	
Factor μ_z	1,00	
Factor ϵ_y	4,63	
Factor a_{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	26303,98	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0,06	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0,32	
Equivalent moment factor C_{my}	1,00	
Equivalent moment factor C_{mz}	0,60	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1,00	
Factor b_{LT}	0,00	
Factor c_{LT}	0,00	
Factor d_{LT}	0,00	
Factor e_{LT}	0,00	
Factor w_y	1,20	
Factor w_z	1,16	
Factor n_{pl}	0,00	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	0,10	
Factor C_{yy}	1,00	
Factor C_{yz}	1,00	
Factor C_{zy}	1,00	
Factor C_{zz}	1,00	

Unity check (6.61) = 0,00 + 0,00 + 0,03 = 0,04 -

Unity check (6.62) = 0,00 + 0,00 + 0,06 = 0,06 -

The member satisfies the stability check.

Vitkost

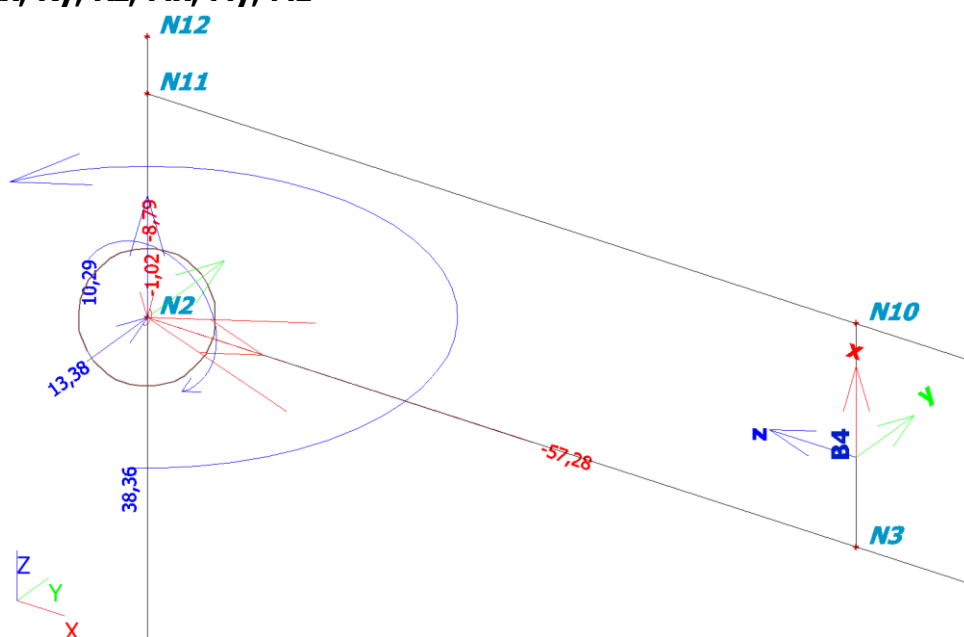
Linear calculation

Member	CS Name	Part	Sway y	Ly [m]	ky [-]	ly [m]	Lam y [-]	lyz [m]	I LTB [m]
			Sway z	Lz [m]	kz [-]	lz [m]	Lam z [-]		
B1	CS1	1	Yes	5,865	2,00	11,730	106,32	5,865	5,865
			Yes	5,865	2,00	11,730	106,32		
B1	CS1	2	Yes	5,865	2,00	11,730	106,32	5,865	5,865
			Yes	5,865	2,00	11,730	106,32		
B1	CS1	3	Yes	5,865	2,00	11,730	106,32	5,865	5,865
			Yes	5,865	2,00	11,730	106,32		
B2	CS2	1	No	1,837	1,00	1,837	24,78	6,587	6,587
			Yes	6,587	2,00	13,174	223,05		
B2	CS2	2	No	1,550	1,00	1,550	20,90	6,587	6,587
			Yes	6,587	2,00	13,174	223,05		
B2	CS2	3	No	1,650	1,00	1,650	22,25	6,587	6,587
			Yes	6,587	2,00	13,174	223,05		
B2	CS2	4	No	1,550	1,00	1,550	20,90	6,587	6,587
			Yes	6,587	2,00	13,174	223,05		
B3	CS2	1	No	1,837	1,00	1,837	24,78	6,587	6,587
			Yes	6,587	2,00	13,174	223,05		
B3	CS2	2	No	1,550	1,00	1,550	20,90	6,587	6,587
			Yes	6,587	2,00	13,174	223,05		
B3	CS2	3	No	1,650	1,00	1,650	22,25	6,587	6,587
			Yes	6,587	2,00	13,174	223,05		
B3	CS2	4	No	1,550	1,00	1,550	20,90	6,587	6,587
			Yes	6,587	2,00	13,174	223,05		

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			92
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Member	CS Name	Part	Sway y	Ly [m]	ky [-]	ly [m]	Lam y [-]	lyz [m]	I LTB [m]
			Sway z	Lz [m]	kz [-]	lz [m]	Lam z [-]		
B4	CS2	1	No	0,550	1,00	0,550	7,42	0,550	0,550
			No	0,550	1,00	0,550	9,31		
B5	CS2	1	No	0,550	1,00	0,550	7,42	0,550	0,550
			No	0,550	1,00	0,550	9,31		
B6	CS2	1	No	0,550	1,00	0,550	7,42	0,550	0,550
			No	0,550	1,00	0,550	9,31		
B7	CS2	1	No	0,550	1,00	0,550	7,42	0,550	0,550
			No	0,550	1,00	0,550	9,31		

Sile u čvoru; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz



Sile u čvoru

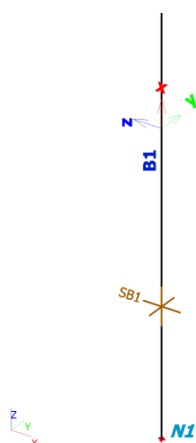
Linear calculation, Extreme : Global

Selection : All

Class : KGS

Case	Connection	Node	Beams	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
KGS Konstrukcija/1	FC1	N2	B3	-57,87	0,00	-8,20	0,00	9,34	0,00
KGS Konstrukcija/2	FC1	N2	B3	-36,97	0,00	-5,21	0,00	5,95	0,00
KGS Konstrukcija/3	FC1	N2	B3	-53,89	12,36	-7,62	-0,72	8,68	36,79

Pozicija otvora



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			93
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Unutarnje sile na poziciji otvora

Linear calculation, Extreme : Section, System : Principal

Selection : All

Combinations : KGS Konstrukcija

Cross-section : CS1 - CHS323.9/12.5

Member	css	dx [m]	Case	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	1,000	KGS Konstrukcija/1	-19,92	0,00	0,00	0,00	-46,96	0,00
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	1,000	KGS Konstrukcija/2	-13,29	0,00	0,00	0,00	-29,96	0,00
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	1,000	KGS Konstrukcija/3	-18,93	-23,83	0,00	-66,09	-43,71	97,93
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	1,000	KGS Konstrukcija/8	-13,29	-23,83	0,00	-66,09	-29,96	97,93
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	1,000	KGS Konstrukcija/1	-19,92	0,00	0,00	0,00	-46,96	0,00
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	1,000	KGS Konstrukcija/2	-13,29	0,00	0,00	0,00	-29,96	0,00
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	1,000	KGS Konstrukcija/3	-18,93	-23,83	0,00	-66,09	-43,71	97,93
B1	CS1 - CHS323.9/12.5	1,000	KGS Konstrukcija/8	-13,29	-23,83	0,00	-66,09	-29,96	97,93

DIMENZIONIRANJE OTVORA ZA INSTALACIJE

(dimenzioniranje prema HRN EN 40-3-3)

Rezne sile:

$$M_y = 43,71 \text{ kNm}$$

$$M_z = 97,93 \text{ kNm}$$

$$T_p = 66,09 \text{ kNm}$$

Podaci o stupu:

Vanjski promjer

$$D = 323,9 \text{ mm}$$

Debljina stijenke

$$t = 12,5 \text{ mm}$$

Srednji radijus

$$R = 155,7 \text{ mm}$$

Materijal (za $t \leq 40 \text{ mm}$)

$$S235$$

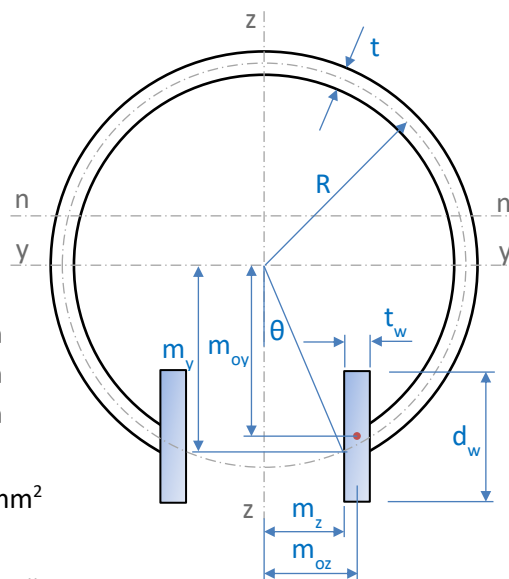
$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$$

Parcijalni faktor

$$\gamma_m = 1,15$$

$$F = 2,0$$

za kružne presjeke



Podaci o otvoru (EN 40-2:2004):

Dimenzije otvora

$$h \times b = 400 \times 85$$

Visina otvora

$$h = 400 \text{ mm}$$

Širina otvora

$$b = 85 \text{ mm}$$

$$a = 424 \text{ mm}$$

Visina ojačanja:

$$d_w = 150 \text{ mm}$$

Debljina ojačanja:

$$t_w = 12 \text{ mm}$$

Površina ojačanja:

$$A_s = t_w \cdot d_w = 1800 \text{ mm}^2$$

Radius otvora:

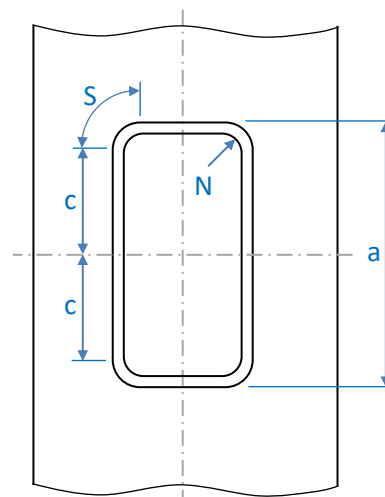
$$N = 42,5 \text{ mm}$$

$$L = a - 0,43 \cdot N = 405,7 \text{ mm}$$

$$\varepsilon = (R/t) \cdot \sqrt{f_y/E} = 0,42$$

$$t_0 = \min(t; t_w) = 12$$

$$c = 178,75 \text{ mm}$$



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 94
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

$$\theta = 15,84^\circ \quad \cos(\theta/2) = 0,99$$

$$\tan\theta = 0,28$$

$$m_y = 150 \text{ mm} \quad m_z = 42,5 \text{ mm}$$

$$m_{oy} = 111 \text{ mm} \quad m_{oz} = 48,5 \text{ mm}$$

$$R/L = 0,38$$

$$\text{Debljina grla zavora:} \quad a_w = 10 \text{ mm}$$

Efektivna površina poprečnog presjeka:

$$S = 86 \text{ mm}$$

$$S \cdot t_0 = 1027 \text{ mm}^2$$

$$\tau = f_y / \sqrt{3} = 135,7 \text{ N/mm}^2$$

$$R_s = 4 \cdot 0,707 \cdot a_w \cdot \tau \cdot S / f_y = 1397,8 \text{ mm}^2$$

$$R_c = 4 \cdot 0,707 \cdot a_w \cdot \tau \cdot c / f_y = 2918,5 \text{ mm}^2$$

$$A_e = \min(A_s; S \cdot t_0; R_s; R_c) = 1027 \text{ mm}^2$$

$$P = A_e / R \cdot t = 0,53 \leq L / 4 \cdot R \quad 0,65 \leq 1,6$$

$$B_y = (A_e / (R \cdot t)) \cdot (m_{oy} / m_y) = 0,39$$

$$B_z = (A_e / (R \cdot t)) \cdot (m_{oz} / m_z) = 0,60$$

Plastični momenti otpora:

$$Z_{pnr} = F \cdot R^2 \cdot t \cdot (2 \cdot \cos(\theta/2) - 90 \cdot B_y / \pi) - \sin\theta + B_y \cdot \cos\theta = 1272175 \text{ mm}^3$$

$$Z_{pzt} = F \cdot R^2 \cdot t \cdot (1 + \cos\theta + B_z \cdot \sin\theta) = 1288757 \text{ mm}^3$$

Radius inercije ojačanja:

$$I_{oy} = t_w \cdot d_w^3 / 12 = 3375000 \text{ mm}^4$$

$$v = \sqrt{I_{oy} / A_s} = 43,30 \text{ mm}$$

Faktori ϕ

$$\phi_1 = 1,0 \text{ za } 0 < \varepsilon \leq 0,8 ; (0,8/\varepsilon)^{0,35} \text{ za } 0,8 < \varepsilon \leq 2,0$$

$$\phi_1 = 1$$

$$\phi_5 = ((10 \cdot \cos^2(\theta/2)) / (1 + 1,73 \cdot \tan\theta)) \cdot ((1 + 2,15 \cdot \tan\theta + 0,85 \cdot R/L) / (1 + 2,15 \cdot \tan\theta + 0,85 \cdot R/L + 3,8 \cdot (R/L)^2))$$

$$\phi_5 = 5,10475$$

$$\phi_6 = \pi^2 \cdot E / (\pi^2 \cdot E + f_y \cdot (L/v)^2) \leq \phi_1$$

$$\phi_6 = 0,99013 \leq 1 \quad \rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen}$$

$$\phi_7 = 12,6137 - 2,0293 \cdot (\theta/10) - 0,0571 \cdot (\theta/10)^2 + 0,0205 \cdot (\theta/10)^3 - 16,433 \cdot R/L + 9,9812 \cdot (R/L) \cdot (\theta/10) - 2,1222 \cdot (R/L) \cdot (\theta/10)^2 + 0,1453 \cdot (R/L) \cdot (\theta/10)^3 - 91,9666 \cdot (R/L)^2 + 10,6843 \cdot (R/L)^2 \cdot (\theta/10) + 7,3863 \cdot (R/L)^2 \cdot (\theta/10)^2 - 1,0161 \cdot (R/L)^2 \cdot (\theta/10)^3 + 314,5885 \cdot (R/L)^3 - 109,7109 \cdot (R/L)^3 \cdot (\theta/10) - 3,9352 \cdot (R/L)^3 \cdot (\theta/10)^2 + 1,9119 \cdot (R/L)^3 \cdot (\theta/10)^3 - 347,2925 \cdot (R/L)^4 + 165,6309 \cdot (R/L)^4 \cdot (\theta/10) - 6,927 \cdot (R/L)^4 \cdot (\theta/10)^2 - 1,4166 \cdot (R/L)^4 \cdot (\theta/10)^3 + 129,8994 \cdot (R/L)^5 - 74,523 \cdot (R/L)^5 \cdot (\theta/10) + 5,6642 \cdot (R/L)^5 \cdot (\theta/10)^2 + 0,351 \cdot (R/L)^5 \cdot (\theta/10)^3$$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			95
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

$$\phi_7 = 4,07642$$

Otpornost na savijanje

$$M_{uy} = f_y \cdot \phi_6 \cdot Z_{pnr} / (10^6 \cdot \gamma_m) = 257,40 \quad \text{kNm}$$

$$M_{uz} = f_y \cdot \phi_6 \cdot Z_{pnr} / (10^6 \cdot \gamma_m) = 260,76 \quad \text{kNm}$$

Otpornost na torziju

$$T_u = f_y \cdot \phi_6 \cdot (\phi_5 + P \cdot \phi_7) \cdot R^3 \cdot t / (10^6 \cdot \gamma_m \cdot L) = 170,74 \quad \text{kNm}$$

Nosivost presjeka kod otvora

$$(M_y/M_{uy}) + (M_z/M_{uz}) + (T_p/T_u) < 1$$

$$0,93 < 1$$

→ Uvjet je zadovoljen

B.1.5.3 Dimenzioniranje spojeva

Dimenzioniranje spoja stup-prečka

Rezne sile:

$$N = 8,20 \quad \text{kN}$$

$$V_y = 13,38 \quad \text{kN}$$

$$V_z = 57,28 \quad \text{kN}$$

$$M_x = 38,36 \quad \text{kNm}$$

$$M_y = 10,29 \quad \text{kNm}$$

$$M_z = 1,02 \quad \text{kNm}$$

Dimenzije stupa:

$$D = 323,9 \quad \text{mm}$$

$$t = 12,5 \quad \text{mm}$$

Dimenzije lima:

$$b = 30 \quad \text{mm}$$

$$t_L = 10 \quad \text{mm}$$

$$l = 300 \quad \text{mm}$$

$$\text{Broj limova: } 4 \quad \text{kom}$$

$$\text{Debljina grla zavora: } a = 7 \quad \text{mm}$$

$$a \leq t_L / \sqrt{2} = 7,1 \quad \text{mm}$$

$$\text{Broj varova: } n_{wL} = 8 \quad \text{kom}$$

Dimenzije unutarnje cijevi:

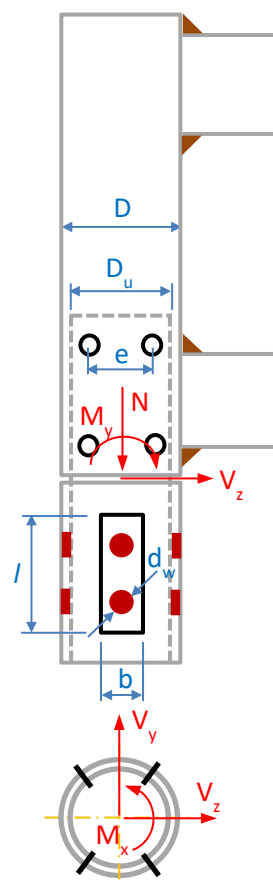
$$D_u = 273,0 \quad \text{mm}$$

$$t_u = 6,3 \quad \text{mm}$$

$$D_{u,max} = 278,9 \quad \text{mm}$$

Podaci o vijcima:

$$\text{Ukupni broj vijaka} \quad n_b = 8 \quad \text{kom}$$



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt	96
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif. Revizija: T.D. 08/20 Datum: lipanj, 2020.		

Razmak vijaka	e =	180	mm
Odabrani vijak	M	22	
Promjer vijka	d =	22	mm
Promjer rupe	d ₀ =	24	mm
Površina jezgre	A _s =	303	mm ²
Klasa vijka		8.8	
	f _{yb} =	640	N/mm ²
	f _{ub} =	800	N/mm ²
	α _v =	0,6	
	γ _{M2} =	1,25	

Podaci o varovima

S235 i za t ≤ 40 mm

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$\beta_w = 0,8$$

Ukupni broj varova	n _w =	8	kom
Br. varova koji preuzimaju M _y	n _{w,My} =	4	kom
Br. varova koji preuzimaju M _z	n _{w,Mz} =	4	kom
Promjer rupe vara	d _w =	22,0	mm
Minimalni promjer rupe vara	d _{w,min} ≥ 2·t =	25,0	mm
Površina rupe vara	A _w = d _w ² ·π/4 =	380,13	mm ²

Dimenzioniranje vijaka

Horizontalni posmik:

$$F_{v,h} = M_x / (n_b \cdot (D - 2 \cdot t)) = 16,04 \text{ kN}$$

Vertikalni posmik:

$$F_{v,v} = N / n_b + M_y / ((n_b / 2) \cdot e) + M_z / ((n_b / 2) \cdot e) = 16,73 \text{ kN}$$

Ukupna posmična sila:

$$F_{v,Ed} = \sqrt{F_{v,h}^2 + F_{v,v}^2} = 23,18 \text{ kN}$$

Otpornost na posmik 1 vijka:

$$F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2} = 145,44 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} < F_{v,Rd} \rightarrow 23,18 \text{ kN} < 145,44 \text{ kN}$$

→ Uvjet je zadovoljen

Dimenzioniranje zavaru u rupi

Sile u varu:

$$F_{w,x} = M_x / (n_w \cdot (D - t)) = 15,40 \text{ kN}$$

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 97
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

$$F_{w,y} = N/n_w + M_y/((n_{w,M_y}/2) \cdot (D-t)) = 17,55 \text{ kN}$$

$$F_{w,z} = N/n_w + M_z/((n_{w,M_z}/2) \cdot (D-t)) = 2,66 \text{ kN}$$

Slučaj 1:

$$F_{w,1} = \sqrt{(F_{w,x}^2 + F_{w,y}^2)} = 23,345 \text{ kN}$$

Slučaj 2:

$$F_{w,2} = \sqrt{(F_{w,x}^2 + F_{w,z}^2)} = 15,627 \text{ kN}$$

$$F_{w,Ed} = \max(F_{w,1}; F_{w,2}) = 23,345 \text{ kN}$$

Otpornost 1 vara:

$$F_{w,b,Rd} = f_u \cdot A_w / (\beta_w \cdot \gamma_{M2} \cdot \sqrt{3}) = 79,01 \text{ kN}$$

Dokaz nosivosti vara:

$$F_{w,Ed} < F_{w,b,Rd} \rightarrow 23,35 \text{ kN} < 79,01 \text{ kN}$$

→ Uvjet je zadovoljen

Dimenzioniranje unutarnje cijevi

$$D_u = 273,0 \text{ mm} \quad t_u = 6,3 \text{ mm} \quad r_u = 0,137 \text{ m}$$

Čelik: S235 i za $t \leq 40 \text{ mm}$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$\varepsilon^2 = 1,00$$

$$W_{el} = \pi \cdot (D_u^4 - (D_u - 2 \cdot t_u)^4) / 32 \cdot D_u = 0,344 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$W_{pl} = (D_u^3 - (D_u - 2 \cdot t_u)^3) / 6 = 0,448 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$I = \pi \cdot (D_u^4 - (D_u - 2 \cdot t_u)^4) / 64 = 0,470 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$

$$I_t = I_p = 2 \cdot I = 0,939 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$

$$A_p = (D_u - t_u)^2 \cdot \pi / 4 = 558,6 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$$

$$W_t = 2 \cdot t \cdot A_p = 0,704 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

Klasifikacija poprečnog presjeka:

$$D_u/t_u = 43,33$$

$$D_u/t_u \leq 50 \cdot \varepsilon^2 \rightarrow 50,00 \rightarrow \text{za klasu presjeka 1} \quad (W_{pl})$$

$$D_u/t_u \leq 70 \cdot \varepsilon^2 \rightarrow 70,00 \rightarrow \text{za klasu presjeka 2} \quad (W_{pl})$$

$$D_u/t_u \leq 90 \cdot \varepsilon^2 \rightarrow 90,00 \rightarrow \text{za klasu presjeka 3} \quad (W_{el})$$

Poprečni presjek klasa: 1

Otpornost poprečnog presjeka na savijanje:

$$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 105,33 \text{ kNm}$$

$$M_y < M_{c,Rd} \rightarrow 10,3 \text{ kNm} < 105,33 \text{ kNm}$$

→ Uvjet je zadovoljen

$$M_z < M_{c,Rd} \rightarrow 1,0 \text{ kNm} < 105,33 \text{ kNm}$$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			98
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

→ Uvjet je zadovoljen

Otpornost poprečnog presjeka na posmik:

Pov. poprečnog presjeka	$A = \pi \cdot (D_u^2 - (D_u - 2 \cdot t_u)^2) / 4 =$	5279	mm ²
Posmična površina	$A_v = 2 \cdot A / \pi =$	3360	mm ²

Otpornost poprečnog presjeka

$$V_{pl,Rd} = A_v \cdot f_y / (\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}) = 455,93 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = \max(V_y; V_z) = 57,28 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} < V_{pl,Rd} \rightarrow 57,28 \text{ kN} < 455,93 \text{ kN}$$

→ Uvjet je zadovoljen

Otpornost poprečnog presjeka na uzdužnu tlačnu silu:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} = 1240,45 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 8,20 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} < N_{c,Rd} \rightarrow 8,20 \text{ kN} < 1240,45 \text{ kN}$$

→ Uvjet je zadovoljen

Otpornost poprečnog presjeka na torziju:

$$T_{Rd} = W_t \cdot f_y / (\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}) = 95,50 \text{ kNm}$$

$$T_{Ed} = 38,36 \text{ kNm}$$

$$T_{Ed} < T_{Rd} \rightarrow 38,4 \text{ kNm} < 95,5 \text{ kNm}$$

→ Uvjet je zadovoljen

Kombinacija savijanje i posmik

$$V_{Ed} \leq 0,5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow 57,28 \leq 227,97 \text{ [kN]} \rightarrow \text{utjecaj posmika se zanemaruje}$$

$$\rho = ((2 \cdot V_{Ed} / V_{pl,Rd}) - 1)^2 = 0,00$$

$$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_y / \gamma_{M0} = 105,3 \text{ kNm}$$

$$M_y < M_{c,Rd} \rightarrow 10,3 \text{ kNm} < 105,3 \text{ kNm}$$

→ Uvjet je zadovoljen

$$M_z < M_{c,Rd} \rightarrow 1,0 \text{ kNm} < 105,3 \text{ kNm}$$

→ Uvjet je zadovoljen

Kombinacija posmik i torzija

$$\tau_{t,Ed} = (T_{Ed} / I_p) \cdot r = 55,75 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{pl,T,Rd} = (1 - \tau_{t,Ed} / ((f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0})) \cdot V_{pl,Rd} = 268,58 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} < V_{pl,T,Rd} \rightarrow 57,28 \text{ kN} < 268,58 \text{ kN}$$

→ Uvjet je zadovoljen

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 99
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20
Datum: lipanj, 2020.		

Kombinacija savijanje i torzija

$$V_{Ed} \leq 0,5 \cdot V_{pl,T,Rd} \rightarrow 57,28 \leq 134,29 \text{ [kN]} \rightarrow \text{utjecaj torzije se zanemaruje}$$

$$\rho = ((2 \cdot V_{Ed} / V_{pl,T,Rd}) - 1)^2 = 0,00$$

$$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_y / \gamma_{M0} = 105,3 \text{ kNm}$$

$$M_y < M_{c,Rd} \rightarrow 10,3 \text{ kNm} < 105,3 \text{ kNm} \\ \rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen}$$

$$M_z < M_{c,Rd} \rightarrow 1,0 \text{ kNm} < 105,3 \text{ kNm} \\ \rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen}$$

Dvoosno savijanje

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0,0066$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{N,z,Rd} = M_{pl,Rd} \cdot (1 - n^{1,7}) = 105,31 \text{ kNm}$$

$$(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^2 + (M_{z,Ed} / M_{N,z,Rd})^2 < 1$$

$$0,010 < 1$$

→ Uvjet je zadovoljen

Dimenzioniranje zavarenog lima na unutarnju cijev

Površina vara:

$$A_w = a \cdot l = 2100 \text{ mm}^2$$

Sile u varu:

$$F_{w,x} = M_x / (n_{wL} \cdot (D_u + t_L)) = 17,17 \text{ kN}$$

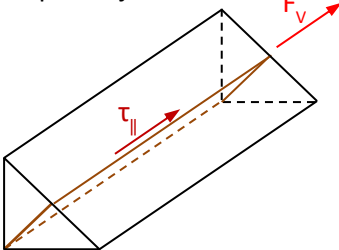
$$F_{w,y} = N / n_{wL} + M_y / ((n_{wL} / 4) \cdot (D_u + t_L)) = 19,21 \text{ kN}$$

$$F_{w,z} = N / n_{wL} + M_z / ((n_{wL} / 4) \cdot (D_u + t_L)) = 2,83 \text{ kN}$$

$$F_N = F_{w,x} = 17,17 \text{ kN}$$

$$F_V = \max(F_{w,y}; F_{w,z}) = 19,21 \text{ kN}$$

Naprezanja u 1 varu:

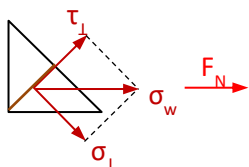


$$\tau_w = F_V / A_w = 9,15 \text{ N/mm}^2$$

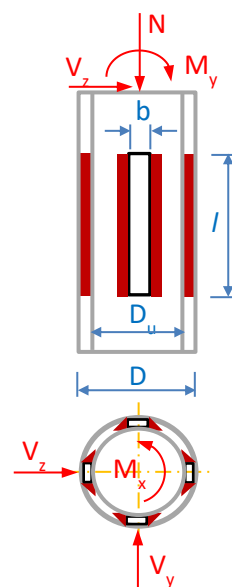
$$\sigma_w = F_N / A_w = 8,18 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = \sigma_w / \sqrt{2} = 5,78 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{\parallel} = \tau_w = 9,15 \text{ N/mm}^2$$



$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$$



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			100
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

$$19,61 < 360,00 \text{ N/mm}^2$$

→ Uvjet je zadovoljen

$$\sigma_1 \leq 0,9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$$

$$5,78 < 259,20 \text{ N/mm}^2$$

→ Uvjet je zadovoljen

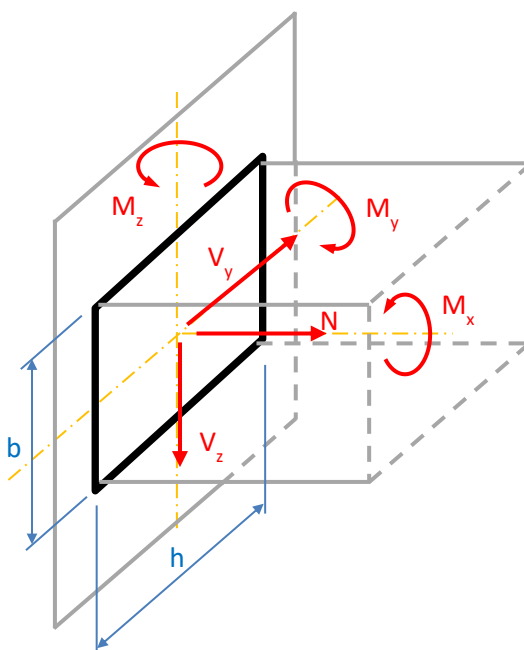
Dimenzioniranje spoja stup-prečka

Rezne sile:

$$\begin{aligned} N &= 57,28 \text{ kN} \\ V_y &= 13,38 \text{ kN} \\ V_z &= 8,79 \text{ kN} \\ M_x &= 1,02 \text{ kNm} \\ M_y &= 10,29 \text{ kNm} \\ M_z &= 38,36 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Kvaliteta zavar:

$$\begin{aligned} S235 & \text{ i za } t \leq 40 \text{ mm} \\ f_y &= 235 \text{ N/mm}^2 \\ f_u &= 360 \text{ N/mm}^2 \\ \gamma_{M2} &= 1,25 \\ \beta_w &= 0,8 \end{aligned}$$



Dimenzioniranje zavar

$$\begin{aligned} \text{Debljina grla vara} & a = 12 \text{ mm} \\ \text{Širina profila} & b = 150 \text{ mm} \\ \text{Visina profila} & h = 200 \text{ mm} \end{aligned}$$

Moment inercije grupe varova oko osi y:

$$I_y = I_y' + A \cdot z^2 = 2 \cdot ((a \cdot b^3 / 12) + (h \cdot a^3 / 12 + h \cdot a \cdot (b/2)^2)) = 33807600 \text{ mm}^4$$

Moment inercije grupe varova oko osi z:

$$I_z = I_z' + A \cdot y^2 = 2 \cdot ((a \cdot h^3 / 12) + (b \cdot a^3 / 12 + b \cdot a \cdot (h/2)^2)) = 52043200 \text{ mm}^4$$

$$\text{Polarni moment inercije grupe varova: } I_x = I_y + I_z = 85850800 \text{ mm}^4$$

$$\text{Ukupna površina vara: } A_w = 2 \cdot a \cdot (b + h) = 8400 \text{ mm}^2$$

Maksimalno posmično naprezanje, u smjeru z osi, u najdaljoj točki od težišta:

$$\begin{aligned} y &= h/2 = 100 \text{ mm} \\ \tau_z &= V_z / A_w + M_x \cdot y / I_x = 0,00223 \text{ kN/mm}^2 \end{aligned}$$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			101
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Maksimalno posmično naprezanje, u smjeru y osi, u najdaljoj točki od težišta:

$$z = b/2 = 75 \text{ mm}$$

$$\tau_y = V_y/A_w + M_x \cdot z/I_x = 0,00248 \text{ kN/mm}^2$$

Ukupno posmično naprezanje u varu:

$$\tau_w = \sqrt{\tau_y^2 + \tau_z^2} = 0,00334 \text{ kN/mm}^2$$

Maksimalno naprezanje u smjeru x osi:

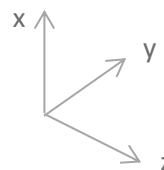
$$\sigma_w = N/A_w + M_y \cdot z/I_y + M_z \cdot y/I_z = 0,10335 \text{ kN/mm}^2$$

Uvjet nosivosti: $\sqrt{(\sigma_w^2 + \tau_w^2)} < f_u/(\beta_w \cdot \gamma_{M2} \cdot \sqrt{3}) \rightarrow 103,41 < 207,85 \text{ [N/mm}^2]$
 $\rightarrow$ Uvjet je zadovoljen

Dimenzioniranje spoja stup-temelj

Rezne sile:

N =	21,19 kN
V _y =	24,65 kN
V _z =	0,00 kN
M _x =	66,09 kNm
M _y =	46,96 kNm
M _z =	122,17 kNm



Dimenzije stupa:

$$D = 323,9 \text{ mm}; \quad t_s = 12,5 \text{ mm} \quad r = 161,95 \text{ mm}$$

Dimenzije ploče:

$$a = b = 600 \text{ mm}; \quad t_p = 40 \text{ mm}$$

Vijci:

Odabrani vijak	M 33
Promjer vijka	d = 33 mm
Promjer rupe	d ₀ = 36 mm
Površina jezgre	A _s = 694 mm ²
Klasa vijka	5.6
	f _{yb} = 300 N/mm ²
	f _{ub} = 500 N/mm ²
	α _v = 0,6 γ _{M2} = 1,25

Ukupni broj vijaka

$$n_{uk} = 8$$

Broj vijaka u vlaku

$$n_t = 3$$

Razmaci vijaka:

$$e_a = 75 \text{ mm}; \quad p_a = 225 \text{ mm}$$

$$e_b = 75 \text{ mm}; \quad p_b = 225 \text{ mm}$$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			102
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Materijal ploče:

S235 i za $t \leq 40$ mm

$\gamma_{M0} = 1,00$

$f_y = 235$ N/mm²

$f_u = 360$ N/mm²

Temelj:

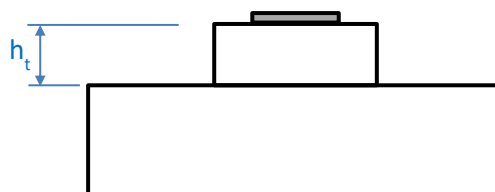
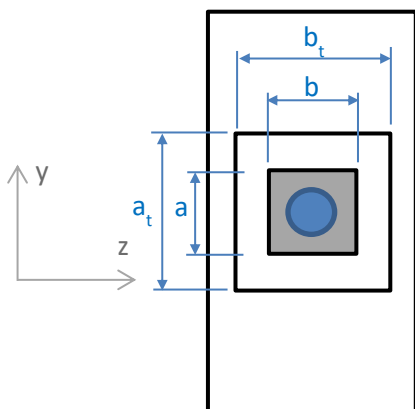
visina gornje stope temelja

$h_t = 300$ mm

dim. gornje stope temelja:

$a_t = 800$ mm

$b_t = 800$ mm



Klasa betona

C 30/37

$f_{ck} = 30$ N/mm²

$\gamma_c = 1,5$

Varovi:

Debljina grla vara

$a_w = 14$ mm

Korelacijski koef.

$\beta_w = 0,8$

Dimenzioniranje ploče

$$m = p_b - D/2 - 0,8 \cdot a_w \cdot \sqrt{2} = 47 \text{ mm}$$

$$a_r = (a_t - a)/2 = 100 \text{ mm}$$

$$b_r = (b_t - b)/2 = 100 \text{ mm}$$

$$a_1 = \min(a + 2 \cdot a_r ; 3 \cdot a ; a + h_t) = 800 \text{ mm}$$

$$b_1 = \min(b + 2 \cdot b_r ; 3 \cdot b ; b + h_t) = 800 \text{ mm}$$

$$k_j = \sqrt{(a_1 \cdot b_1) / (a \cdot b)} = 1,33$$

$$\beta_j = 2/3$$

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} / \gamma_c = 17,78 \text{ N/mm}^2$$

$$c = t_p \cdot \sqrt{(f_y / (3 \cdot f_{jd} \cdot \gamma_{M0}))} = 83,96 \text{ mm}$$

Vlačna otpornost za "n_t" vijaka:

$$F_{t,Rd} = n_t \cdot 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2} = 749,52 \text{ kN}$$

Efektivna površina tlačne zone betona:

$$N_{Ed} = F_{c,Rd} - F_{t,Rd} = 0 \rightarrow N_{Ed} = A_{eff} \cdot f_{jd} - F_{t,Rd}$$

$$A_{eff} = (F_{t,Rd} + N_{Ed}) / f_{jd} = 43352,4 \text{ mm}^2$$

Kut efektivne površine

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt	103
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

$$R_{eff} = r + c = 246 \text{ mm}$$

$$r_{eff} = r - t_s - c = 65 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = (R_{eff}^2 - r_{eff}^2) \cdot \pi \cdot \theta / 360^\circ$$

$$\rightarrow \theta = A_{eff} \cdot 360^\circ / ((R_{eff}^2 - r_{eff}^2) \cdot \pi) = 88,42^\circ$$

Otpornost betona:

$$F_{c,Rd} = A_{eff} \cdot f_{jd} = 770,71 \text{ kN}$$

Krakovi sila:

$$z_c = r \cdot \cos(\theta/2) = 116 \text{ mm}$$

$$z_t = p_b = 225 \text{ mm}$$

Otpornost bazne ploče na savijanje:

$$M_{Rd} = F_{c,Rd} \cdot z_c + F_{t,Rd} \cdot z_t = 258,11 \text{ kNm}$$

kako je spoj simetričan oko obje osi $\rightarrow M_{p,y,Rd} = M_{p,z,Rd} = M_{p,Rd}$

Nosivost bazne ploče y smjer:

$$M_y < M_{p,y,Rd} \rightarrow 46,96 < 258,11 \text{ [kNm]}$$

$\rightarrow$ Uvjet je zadovoljen

Nosivost bazne ploče z smjer:

$$M_z < M_{p,z,Rd} \rightarrow 122,17 < 258,11 \text{ [kNm]}$$

$\rightarrow$ Uvjet je zadovoljen

Nosivost bazne ploče za dvoosno savijanje:

$$(M_y/M_{p,y,Rd})^2 + (M_z/M_{p,z,Rd})^2 < 1$$

$$0,26 < 1$$

$\rightarrow$ Uvjet je zadovoljen

Dimenzioniranje vijaka

Otpornost 1 vijka na vlak

Pretpostavka: vlačnu silu preuzimaju po 3 vijka po osi ($n_{t,y} = n_{t,z} = n_t$)

$$z_y = z_z = z_c + z_t = 0,341 \text{ m}$$

$$F_{t,Ed} = -N/n_{uk} + M_y/(n_t \cdot z_z) + M_z/(n_t \cdot z_y) = 162,64 \text{ kN}$$

$$F_{t,Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2} = 249,84 \text{ kN}$$

$$F_{t,Ed} < F_{t,Rd} \rightarrow 162,64 \text{ kN} < 249,84 \text{ kN}$$

$\rightarrow$ Uvjet je zadovoljen

Otpornost 1 vijka na posmik

$$z_1 = p_b = 225 \text{ mm}$$

$$y_1 = p_a = 225 \text{ mm}$$

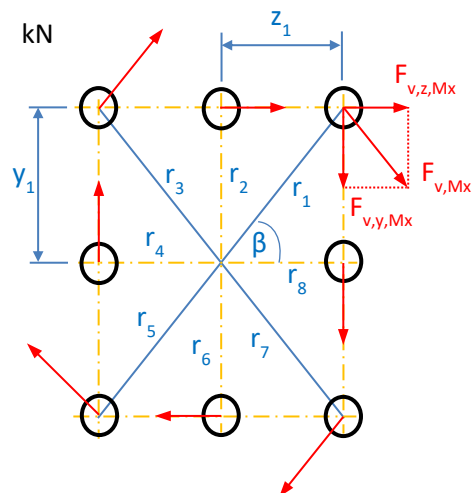
$$\sum r_i^2 = \sum (z_i^2 + y_i^2) = 607500 \text{ mm}^2$$

$$r_1 = 318 \text{ mm}$$

$$\beta = 45^\circ$$

$$\sin \beta = 1$$

$$\cos \beta = 1$$



	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	104
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

$$F_{v,z,Vz} = V_z / n_{uk} = 0,00 \text{ kN}$$

$$F_{v,y,Vy} = V_y / n_{uk} = 3,08 \text{ kN}$$

$$F_{v,z,Mx} = (M_x \cdot r_1 / \Sigma r_i^2) \cdot \sin \beta = 24,48 \text{ kN}$$

$$F_{v,y,Mx} = (M_x \cdot r_1 / \Sigma r_i^2) \cdot \cos \beta = 24,48 \text{ kN}$$

$$F_{v,y} = F_{v,y,Vy} + F_{v,y,Mx} = 27,56 \text{ kN}$$

$$F_{v,z} = F_{v,z,Vz} + F_{v,z,Mx} = 24,48 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = \sqrt{F_{v,y}^2 + F_{v,z}^2} = 36,86 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2} = 166,56 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} < F_{v,Rd} \rightarrow 36,86 \text{ kN} < 166,56 \text{ kN}$$

→ Uvjet je zadovoljen

Kombinacija vlak i posmik

$$(F_{v,Ed}/F_{v,Rd}) + (F_{t,Ed}/1,4 \cdot F_{t,Rd}) < 1$$

$$0,69 < 1$$

→ Uvjet je zadovoljen

Otpornost na pritisak po omotaču rupe

smjer z:

$$k_1 = \min(2,8 \cdot e_a/d_0 - 1,7 ; 2,4 \cdot p_a/d_0 - 1,7 ; 2,5) = 2,50$$

$$\alpha_b = \min(e_b/(3 \cdot d_0) ; f_{ub}/f_u ; 1,0) = 0,69$$

$$F_{b,z,Rd} = k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{M2} = 660,00 \text{ kN}$$

$$F_{v,z,Ed} < F_{b,z,Rd} \rightarrow 24,48 \text{ kN} < 660,00 \text{ kN}$$

→ Uvjet je zadovoljen

smjer y:

$$k_1 = \min(2,8 \cdot e_b/d_0 - 1,7 ; 2,4 \cdot p_b/d_0 - 1,7 ; 2,5) = 2,50$$

$$\alpha_b = \min(e_a/(3 \cdot d_0) ; f_{ub}/f_u ; 1,0) = 0,69$$

$$F_{b,y,Rd} = k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{M2} = 660,00 \text{ kN}$$

$$F_{v,y,Ed} < F_{b,y,Rd} \rightarrow 27,56 \text{ kN} < 660,00 \text{ kN}$$

→ Uvjet je zadovoljen

Otpornost na izvlačenje vijaka iz betona

Računsko naprezanje prijanjanja za rebraste ankare:

$$f_{ctk,0,05} = 2 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctd} = f_{ctk,0,05} / \gamma_c = 1,33 \text{ N/mm}^2$$

Uvjeti prijanjanja: **dobri** → $\eta_1 = 1,0$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			105
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

$$d = 33 \text{ mm} > 32 \text{ mm} \rightarrow \eta_2 = 0,99$$

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,97 \text{ N/mm}^2$$

Osnovna potrebna duljina ankera:

$$\sigma_{sd} = f_{yb} / \gamma_s = 240 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{b,rqd} = (d/4) \cdot (\sigma_{sd} / f_{bd}) = 667 \text{ mm}$$

Minimalna duljina ankera:

$$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot d; 100) = 330 \text{ mm}$$

Računska duljina ankera:

Pojednostavljeno $\rightarrow \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1,0$

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd} = 667 \text{ mm}$$

Odabrana duljina ankera:

$$l_1 = 1000 \text{ mm}$$

$$r = 80 \text{ mm}$$

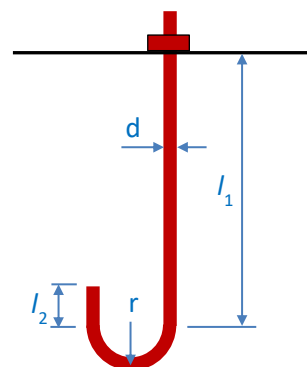
$$l_2 = 170 \text{ mm}$$

$$> 2d = 66 \text{ mm}$$

$$> \max(5 \cdot d; 50) = 165 \text{ mm}$$

$$l_b = l_1 + 7,4 \cdot r + 3,5 \cdot l_2 = 2187 \text{ mm}$$

$$l_b > l_{b,min}$$



$\rightarrow$ uvjet je zadovoljen

$\rightarrow$ uvjet je zadovoljen

$\rightarrow$ uvjet je zadovoljen

Otpornost prijanjanja ankerskog vijka u betonu:

$$F_{t,bond,Rd} = \pi \cdot d \cdot l_b \cdot f_{bd} = 673,39 \text{ kN}$$

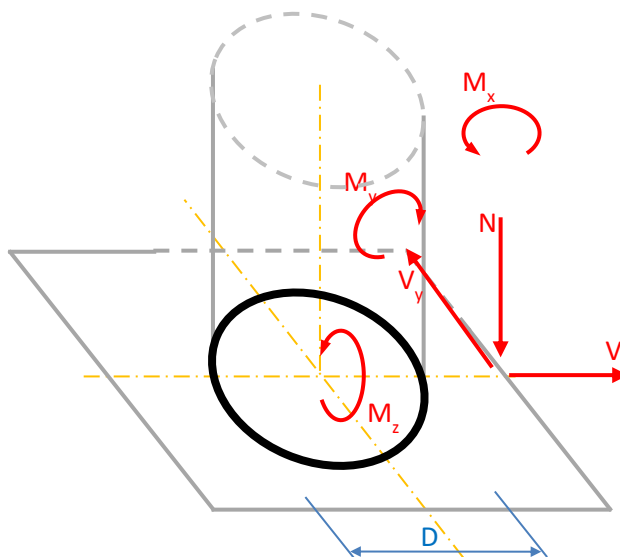
$$F_{t,Ed} = 162,64 \text{ kN}$$

$$F_{t,Ed} < F_{t,bond,Rd} \rightarrow 162,64 < 673,39 \text{ [kN]}$$

$\rightarrow$ Uvjet je zadovoljen

Dimenzioniranje zavora

$$d = b_s = h_s = 324 \text{ mm}$$



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			106
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Moment inercije grupe varova oko osi y:

$$I_y = \pi \cdot ((D+2 \cdot a_w)^4 - D^4) / 64 = 212469707 \text{ mm}^4$$

$$I_z = I_y = 212469707 \text{ mm}^4$$

Polarni moment inercije grupe varova:

$$I_x = I_y + I_z = 424939414 \text{ mm}^4$$

Ukupna površina vara:

$$A_w = \pi \cdot ((D+2 \cdot a_w)^2 - D^2) / 4 = 14862 \text{ mm}^2$$

Maksimalno posmično naprezanje, u smjeu z osi, u najdaljoj točki od težišta:

$$\tau_z = V_z / A_w + M_x \cdot r / I_x = 0,0252 \text{ kN/mm}^2$$

Maksimalno posmično naprezanje, u smjeu y osi, u najdaljoj točki od težišta:

$$\tau_y = V_y / A_w + M_x \cdot r / I_x = 0,0268 \text{ kN/mm}^2$$

Ukupno posmično naprezanje u varu:

$$\tau_w = \sqrt{\tau_y^2 + \tau_z^2} = 0,0368 \text{ kN/mm}^2$$

Maksimalno naprezanje u smjeru x osi:

$$\sigma_w = N / A_w + M_y \cdot r / I_y + M_z \cdot r / I_z = 0,13034 \text{ kN/mm}^2$$

Uvjet nosivosti:

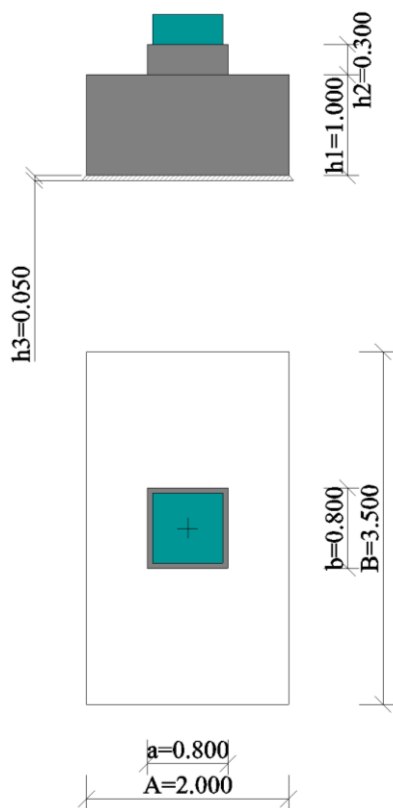
$$\sqrt{\sigma_w^2 + \tau_w^2} < f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2} \cdot \sqrt{3}) \rightarrow 0,13544 < 0,20785 \text{ [kN/mm}^2\text{]} \\ \rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen}$$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			107
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.5.4 Dimenzioniranje temelja

B.1.5.4.1 Provjera stabilnosti temelja

Dimenzije temelja



Kontrola nosivosti temelja

Linear calculation, Extreme : Global

Selection : All

Class : KGS

Pad foundation check

EN 1997-1 Stability check

Sn1/N1	KGS Konstrukcija/3	0,48
--------	--------------------	------

...:Input & Loading:...

Design data

Design approach	3
Partial factor sets	M2 "+" R3
Gamma Fi'	1,25
Gamma c'	1,25
Gamma cu	1,40
Gamma qu	1,40
Gamma gamma	1,00
Gamma R;v	1,00
Gamma R;h	1,00

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			108
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Pad foundation data

Name	Temelj
Material	C30/37
Type	Prismatic
Cast condition	Insitu

Pad foundation geometry

A [m]	B [m]	h1 [m]	h2 [m]	h3 [m]	a [m]	b [m]	ex [m]	ey [m]
2,000	3,500	1,000	0,300	0,050	0,800	0,800	0,000	0,000

Subsoil data

Name	Tlo	
Type	Drained	
Density	1900,0	kg/m ³
Fi'	20,00	deg
Sigma oc	150,0	kN/m ²
c'	0,0	kN/m ²
cu	0,0	kN/m ²

Backfill material

Density	1900,0	kg/m ³
Height	0,000	m

Water table

Level	No influence
-------	--------------

Loading

Reaction		Elimination factor	Loading		
Rx	0,00	1,00	Hx	0,00	kN
Ry	-24,65	1,00	Hy	-24,65	kN
Rz	20,20	1,00	P	20,20	kN
Mx	-122,17	1,00	Mx	-122,17	kNm
My	-43,71	1,00	My	-43,71	kNm

....:ULS Stability Check:....

Determination of Effective Geometry

According to EN 1997-1 Annex D

Table of values		
Weight of backfill material	36,25	kN
Weight of pad foundation	179,80	kN
Partial safety factor	1,35	
Design weight of pad foundation and backfill G	291,67	kN
gx	0,000	m
gy	0,000	m
px	0,000	m
py	0,000	m
h	1,300	m
Design value of the vertical load Vd	311,87	kN
Design value of the horizontal load Hd	24,65	kN
Eccentricity ex	-0,140	m
Eccentricity ey	-0,494	m
Effective foundation width B'	1,720	m
Effective foundation length L'	2,511	m
Effective foundation area A'	4,318	m ²

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 109
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Bearing Resistance Check

According to EN 1997-1 article 6.5.2.1

Table of values		
Effective foundation area A'	4,318	m ²
Design admissible soil capacity Sigma od	150,0	kN/m ²
Design bearing resistance Rd	647,74	kN
Unity check (6.1)	0,48	

Note: The soil capacity is not calculated but directly defined by the user

Sliding Resistance Check

According to EN 1997-1 article 6.5.3

Table of values		
Design friction angle delta	16,23	deg
Design earth pressure resistance Rpd	0,00	kN
Design shear resistance Rd	90,81	kN
Unity check (6.2)	0,27	

Check of Maximal Eccentricity

According to EN 1997-1 article 6.5.4 &

Bautabellen für Ingenieure, 13. Auflage, Werner Verlag, 1998

Table of values	
Maximal value of eccentricity	1/3
Unity check	0,22

Reakcije u ležaju GSU-okomito

Linear calculation, Extreme : Node

Selection : All

Combinations : GSU-okomito

Support	Case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	GSU-okomito/11	0,00	0,00	15,55	0,00	-34,30	0,00
Sn1/N1	GSU-okomito/10	0,00	-16,43	14,23	81,44	-29,96	-44,06
Sn1/N1	GSU-okomito/13	0,00	-16,43	14,89	81,44	-32,13	-44,06
Sn1/N1	GSU-okomito/2	0,00	0,00	14,23	0,00	-29,96	0,00

Reakcije u ležaju GSU-paralelno

Linear calculation, Extreme : Node

Selection : All

Combinations : GSU-paralelno

Support	Case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	GSU-paralelno/14	-3,23	0,00	14,89	0,00	-41,59	0,00
Sn1/N1	GSU-paralelno/2	0,00	0,00	14,23	0,00	-29,96	0,00
Sn1/N1	GSU-paralelno/11	0,00	0,00	15,55	0,00	-34,30	0,00

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			110
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Prevrtanje temelja

Rezne sile

GSU - okomito

$$\begin{aligned} N &= 12,31 \text{ kN} \\ V_y &= 16,43 \text{ kN} \\ M_x &= 81,44 \text{ kNm} \end{aligned}$$

GSU - paralelno

$$\begin{aligned} N &= 12,97 \text{ kN} \\ V_x &= 3,23 \text{ kN} \\ M_y &= 41,59 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Podaci o temelju

Dimenzije temelja

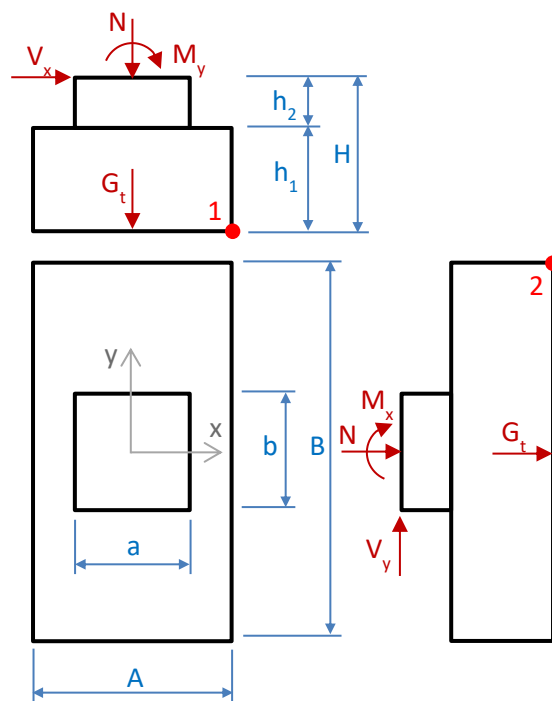
$$\begin{aligned} A &= 2,00 \text{ m} & B &= 3,50 \text{ m} \\ a &= 0,80 \text{ m} & b &= 0,80 \text{ m} \\ h_1 &= 1,00 \text{ m} & h_2 &= 0,30 \text{ m} \\ H &= 1,30 \text{ m} \end{aligned}$$

Volumen temelja

$$V_t = A \cdot B \cdot h_1 + a \cdot b \cdot h_2 = 7,19 \text{ m}^3$$

Težina temelja

$$G_t = V_t \cdot \gamma_{\text{bet}} = 179,80 \text{ kN}$$



Prevrtanje oko y osi (rotacija oko točke 1)

Stabilizirajući efekt

$$M_{s,1} = (N + G_t) \cdot (A/2) = 192,77 \text{ kNm}$$

Destabilizirajući efekt

$$M_{d,1} = M_y + V_x \cdot H = 45,79 \text{ kNm}$$

Kontrola prevrtanja

$$\begin{aligned} M_{s,1}/M_{d,1} &= 4,21 > 1,5 \\ &\rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen} \end{aligned}$$

Prevrtanje oko z osi (rotacija oko točke 2)

Stabilizirajući efekt

$$M_{s,2} = (N + G_t) \cdot (B/2) = 336,19 \text{ kNm}$$

Destabilizirajući efekt

$$M_{d,2} = M_x + V_y \cdot H = 102,80 \text{ kNm}$$

Kontrola prevrtanja

$$\begin{aligned} M_{s,2}/M_{d,2} &= 3,27 > 1,5 \\ &\rightarrow \text{Uvjet je zadovoljen} \end{aligned}$$

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			111
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.5.4.2 Dimenzioniranje armature temelja

Modul reakcije tla

Otpornost tla: $R_d = 647,74$ kN

Efektivna pov. temelja: $A' = 4,32$ m²

Dopuštena nosivost tla: $q_{ult} = R_d/A' = 150,01$ kN/m²

Slijeganje*: $w = 0,0254$ m

Modul reakcije tla (vertikalno):

$$C_{1z} = q_{ult}/w = 5905,88 \quad \text{kN/m}^2/\text{m} = 5,91 \quad \text{MN/m}^3$$

Modul reakcije tla (horizontalno):

$$C_{1x} = C_{1y} = 10\% \cdot C_{1z} = 590,59 \quad \text{kN/m}^2/\text{m} = 0,59 \quad \text{MN/m}^3$$

*(prema Foundation analysis and design, 5th edition, Bowles)

Djelovanja na temelj

Name	Node	Load case	System	Dir	Type	Value - F [kN]
F1	N9	Faktorirane sile	GCS	Z	Force	-21,19
F2	N9	Faktorirane sile	GCS	Y	Force	24,65

Name	Node	Load case	System	Dir	Type	Value - M [kNm]
M1	N9	Faktorirane sile	GCS	Mz	Moment	66,09
M2	N9	Faktorirane sile	GCS	Mx	Moment	-122,17
M3	N9	Faktorirane sile	GCS	My	Moment	46,96

Name	Load case	Dir	System	Location	q [kN/m ²]
		Type	Validity	Distribution	
FF9	Težina tla	Z	GCS	Length	-5,70
		Force	All	Uniform	

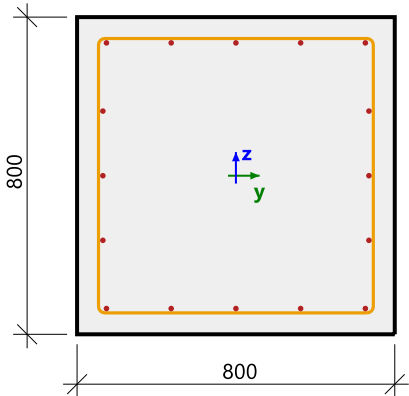
Kombinacija djelovanja

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
CO1		Linear - ultimate	Težina temelja	1,35
			Težina tla	1,35
			Faktorirane sile	1,00

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 112
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

Gornja stopa temelja

Linear calculation
 Combination: CO1
 Coordinate system: Member
 Extreme 1D: Global
 Selection: All
 Selected sections: Inputted

Column B1	Rectangle (800; 800)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Section 0 [dx = 0 m]
Member length: L = 0.8 m Buckling y-y $L_y = 0.786$ m (sway) Buckling z-z $L_z = 0.784$ m (sway)	Concrete: C30/37 Bi-linear stress-strain diagram Exposure class: XS3 Longitudinal reinforcement: B 500B Bi-linear with an inclined top branch $16\phi 14$ mm ($A_s = 2463$ mm ²) $\rho_l = 0,385$ % (19.3 kg/m) Shear reinforcement: B 500B Bi-linear with an inclined top branch $\phi 8/200$ mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101$ mm ²) $\rho_w = 0,079$ % (3.95 kg/m) ($A_{swm} = 503$ mm ² /m) Cover (stirrup) Top: 50 mm Bottom: 50 mm Left: 50 mm Right: 50 mm
	$5\phi 14$ (770 mm ²) $2\phi 14$ (308 mm ²) $2\phi 14$ (308 mm ²) $2\phi 14$ (308 mm ²) $5\phi 14$ (770 mm ²) $\phi 8/200$ mm, ns=2

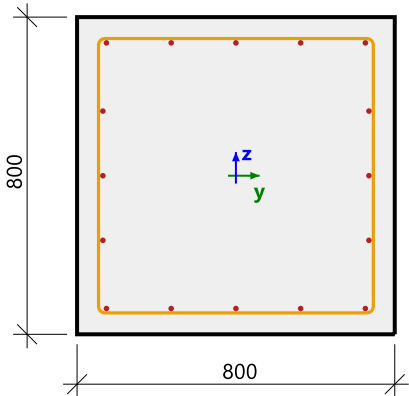
Summary of check

Type of component	Fibre / Bar	ϵ_{extr} [‰]	σ_{extr} [MPa]	Check strain [-]	Check stress [-]	UC [-]	Limit [-]	Status
Concrete	1	-0.44	-5.03	0,13	0,25	0,47	1	OK
Reinf.	4	1.09	218	0,02	0,47			

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 113
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Kontrola posmika i torzije

Linear calculation
 Combination: CO1
 Coordinate system: Member
 Extreme 1D: Global
 Selection: All
 Selected sections: Inputted

Column B1	Rectangle (800; 800)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Section 0 [dx = 0 m]
Member length: L = 0.8 m Buckling y-y $L_y = 0.786$ m (sway) Buckling z-z $L_z = 0.784$ m (sway)	Concrete: C30/37 Bi-linear stress-strain diagram Exposure class: XS3 Longitudinal reinforcement: B 500B Bi-linear with an inclined top branch $16\phi 14$ mm ($A_s = 2463$ mm ²) $\rho_l = 0,385$ % (19.3 kg/m) Shear reinforcement: B 500B Bi-linear with an inclined top branch $\phi 8/200$ mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101$ mm ²) $\rho_w = 0,079$ % (3.95 kg/m) ($A_{swm} = 503$ mm ² /m) Cover (stirrup) Top: 50 mm Bottom: 50 mm Left: 50 mm Right: 50 mm
	5φ14 (770 mm ²) 2φ14 (308 mm ²) 2φ14 (308 mm ²) 2φ14 (308 mm ²) 5φ14 (770 mm ²) φ8/200 mm, ns=2

Forces

Content of combination: 1.35*Težinatemelja+Faktoriranesile+1.35*Težinatla

$N_{Ed} = -38.1$ kN $M_{Edy} = -47$ kNm $M_{Edz} = 142$ kNm $V_{Edy} = -24.7$ kN $V_{Edz} = 0$ kN $T_{Ed} = -66.1$ kNm

Resultant of shear force

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{-24.7^2 + 0^2} = 24.7 \text{ kN}$$

Difference between angles α_M and α_V

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(167 - 180) = 13.1^\circ$$

Summary of check

$d = 646$ mm $z = 580$ mm $b_w = 800$ mm $b_{w1} = 800$ mm $V_{Rdc} = 205$ kN $V_{Rds} = 139$ kN $V_{Edmax} = 2728$ kN $V_{Rdmax} = 2740$ kN

$A_k = 360000$ mm² $u_k = 2400$ mm $T_{Rdc} = 192$ kNm $T_{Rds} = 93.8$ kNm $T_{Rdmax} = 749$ kNm

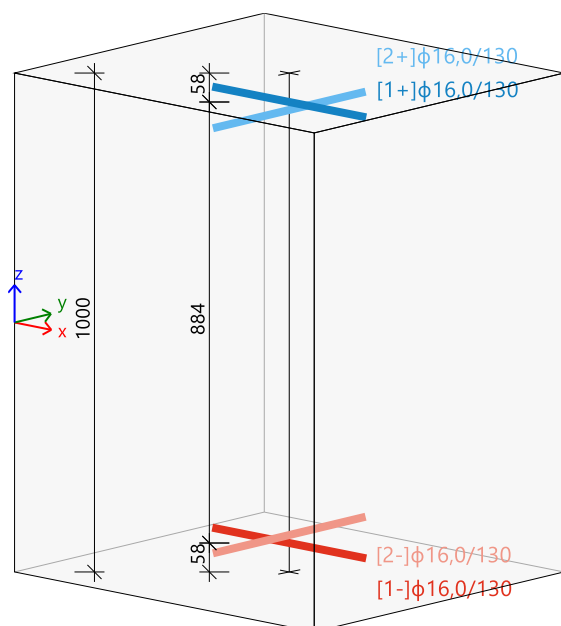
Type of check	Forces	Resistances	UC [-]	Status
Check shear V_y+V_z	24,7 kN	138,9 kN	0,18	OK
Check torsion	-66,1 kNm	93,8 kNm	0,70	OK
Interaction check V_y+V_z+T (concrete)			0,10	OK
Interaction check V_y+V_z+T (shear)	19,0 kN	20,1 kN	0,94	OK
Interaction check V_y+V_z+T (long. reinf.)	291,9 kN	1070,9 kN	0,27	OK
Summary of check			0,94	OK

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 114
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

Donja stopa temelja

Linear calculation
 Combination: CO1
 Extreme: Global
 Selection: All
 Location: In centres. System: LCS mesh element

Plate S1	RECT (1000,0; 1000,0)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Node 102/101 [X=0.367m, Y=0.532m, Z=0m]



Concrete: C30/37

Bi-linear stress-strain diagram

Exposure class: XS3

Reinforcement: B 500B

Bi-linear with an inclined top branch

[1+] $\phi 16,0/130$ ($A_s = 1547 \text{ mm}^2$)

[2+] $\phi 16,0/130$ ($A_s = 1547 \text{ mm}^2$)

[1-] $\phi 16,0/130$ ($A_s = 1547 \text{ mm}^2$)

[2-] $\phi 16,0/130$ ($A_s = 1547 \text{ mm}^2$)

Cover:

Upper surface: 50 mm

Lower surface: 50 mm

Design forces

[1-] : $n_{Ed} = 488,5 \text{ kN/m}$ $m_{Ed} = 61,7 \text{ kNm/m}$ [CO1/1]

[2-] : $n_{Ed} = 59,6 \text{ kN/m}$ $m_{Ed} = 75,0 \text{ kNm/m}$ [CO1/1]

[1+] : $n_{Ed} = 488,5 \text{ kN/m}$ $m_{Ed} = 61,7 \text{ kNm/m}$ [CO1/1]

[CO1/1] : $1.35 \cdot \text{Težinatemelja} + \text{Faktoriranesile} + 1.35 \cdot \text{Težinatla}$

Longitudinal reinforcement

Provided:

Layer	Basic [mm ² /m]	Additional [mm ² /m]	Case	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,prov}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	Status
Upper [1+]	$\phi 16,0/130$ (154)	no reinf. (0)	CO1/1	1451 (401)	1547	1451	3794	OK
Upper [2+]	$\phi 16,0/130$ (154)	no reinf. (0)	CO1/1	0	1547	503	3794	OK
Lower [1-]	$\phi 16,0/130$ (154)	no reinf. (0)	CO1/1	1451 (722)	1547	1451	3794	OK
Lower [2-]	$\phi 16,0/130$ (154)	no reinf. (0)	CO1/1	1427 (261)	1547	1427	3794	OK

$A_{s,req}$ - required reinforcement including detailing provisions, $A_{s,prov}$ - provided longitudinal reinforcement by user (basic + additional),
 $A_{s,min}$ - minimal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,max}$ - maximal reinforcement from detailing provisions, Status - check if $A_{s,req}$
 $< A_{s,prov}$ and $A_{s,prov} < A_{s,max}$

Shear reinforcement

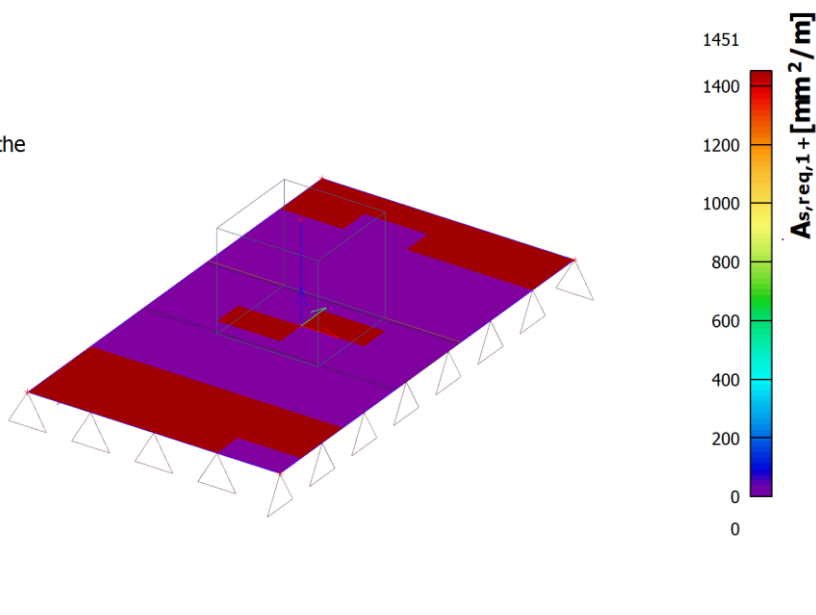
Reinf.	Type θ	θ [°]	Case	V_{Ed} [kN/m]	V_{Rdc} [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]
Shear	User	40	CO1/1	93,1	287,5	4370,9	0 (no reinf.)

θ - angle of compression strut, V_{Rdc} - shear resistance without shear reinforcement, $V_{Rd,max}$ - maximal concrete shear resistance, $A_{sw,req}$ - required shear reinforcement

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list: 115
	Projekt: Glavni građevinski projekt			
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

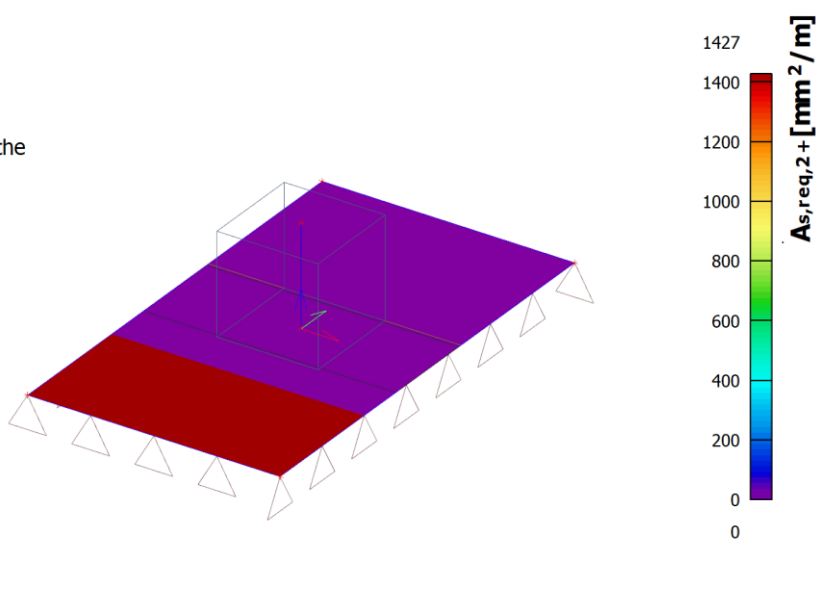
Potrebna armatura $A_{s,req,1+}$

Values: $A_{s,req,1+}$
 Linear calculation
 Combination: CO1
 Extreme: Global
 Selection: All
 Location: In centres. Rotation of the planar system: LCS-Member 2D



Potrebna armatura $A_{s,req,2+}$

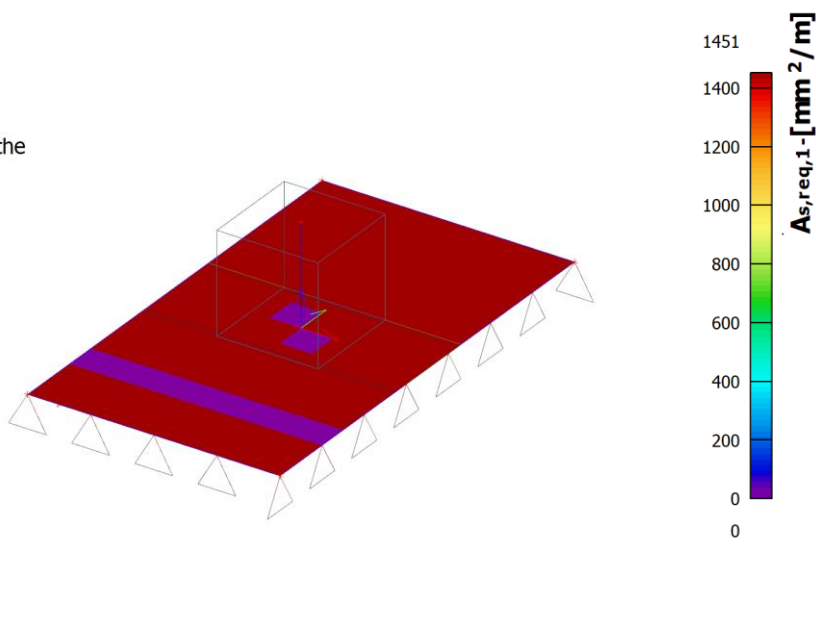
Values: $A_{s,req,2+}$
 Linear calculation
 Combination: CO1
 Extreme: Global
 Selection: All
 Location: In centres. Rotation of the planar system: LCS-Member 2D



	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			116
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

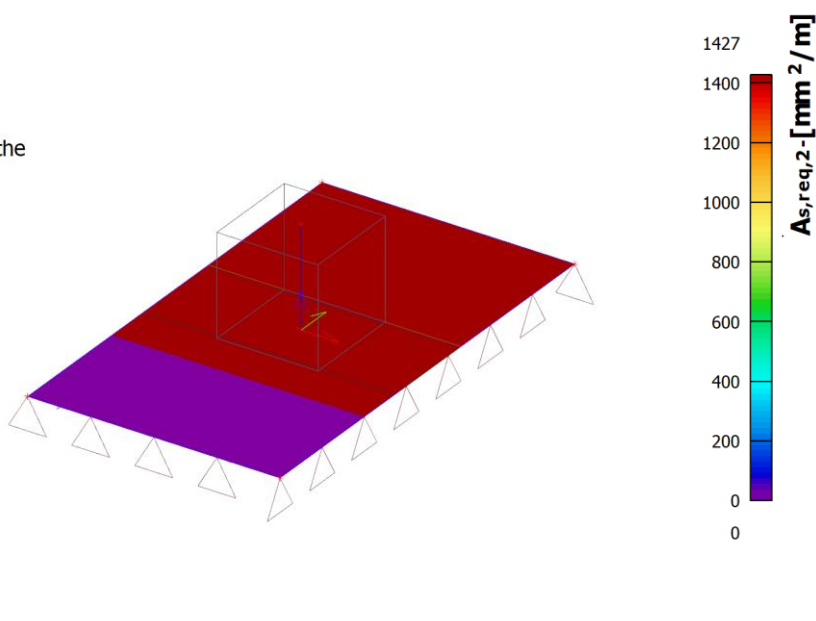
Potrebna armatura $A_{s,req,1}$ -

Values: $A_{s,req,1}$ -
 Linear calculation
 Combination: CO1
 Extreme: Global
 Selection: All
 Location: In centres. Rotation of the
 planar system: LCS-Member 2D



Potrebna armatura $A_{s,req,2}$ -

Values: $A_{s,req,2}$ -
 Linear calculation
 Combination: CO1
 Extreme: Global
 Selection: All
 Location: In centres. Rotation of the
 planar system: LCS-Member 2D



Zagreb, svibanj 2020.

Projektant :

Dario Sredoja, mag.ing.aedif.
 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
 Dario Sredoja
 mag. ing. aedif.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 6 4339

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			117
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.6 ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Na temelju članka 32. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19), troškovi građenja prema Glavnom projektu nalaze se u mapi 5/7 (Projekt semaforizacije i prometne signalizacije).

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			118
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.7 UREĐENJE I SANACIJA GRADILIŠTA

PRIPREMA I GRADNJA

Prije zahvata u okoliš, kao i za vrijeme izvođenja radova, potrebno je na gradilištu postupiti sukladno zakonu i poduzeti sve mjere koje osiguravaju prava čovjeka na zdrav okoliš. Radovi ne smiju narušiti ekološku i biološku stabilnost okoliša. Dijelove gradilišta koji nisu ograđeni treba zaštititi određenim prometnim znakovima ili označiti na drugi način.

Na zemljištu koje nije u vlasništvu Investitora pripremni radovi mogu se izvoditi samo ako investitor prije radova isходи suglasnost vlasnika zemljišta. Za privremeno zauzimanje javno-prometnih površina potrebno je ishoditi odobrenje nadležnih tijela.

UREĐENJE OKOLIŠA

Nakon dovršetka izgradnje predmetne građevine i uklanjanja eventualnih nedostataka, potrebno je zbrinuti građevni otpad, kako bi se predmetna građevina što više uklopila u postojeći okoliš. Na taj način bi se smanjio osjećaj devastacije okoliša, te udovoljilo ekološkim aspektima.

Prilikom zbrinjavanja građevnog otpada posebnu pozornost potrebno je obratiti na sljedeće:

- posječena stabla i panjeve, koji su u fazi čišćenja terena deponirani, a nisu uklonjeni s privremenih za to predviđenih deponija, ukloniti bez izazivanja naknadnih oštećenja, te zatrpati sve udubine od izvađenih panjeva materijalom kakav je na okolnom terenu
- sve putne prilaze gradilištu urediti prema vizualnim zahtjevima okoliša, a one putove koji trajno ostaju u funkciji sanirati i urediti prema kriterijima za normalno odvijanje prometa i to u ovisnosti o razredu i namjeni prometnice
- prethodno оформljene deponije i pozajmišta urediti i isplanirati, kako bi se u što većoj mjeri uklopili u prirodni okoliš, a u što manjoj mjeri ugrozile bliže susjedne građevine
- sve građevine (privremenog karaktera), opremu gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i slično, treba ukloniti, a predmetno zemljište adekvatno urediti, tj. dovesti u prvobitno stanje
- kompletnu zonu, devastiranu zahvatom, dovesti u uredno stanje tj. najmanje na razinu prvobitnog stanja.

U cilju zaštite životinjskog svijeta, potrebno je sve devastirane površine oko objekta zasaditi autohtonom vegetacijom, odnosno potrebno je poduzeti sve mjere da se omogući životinjskom vrstama brže privikavanje na nove pravce kretanja i očuvanja opstanka u novim uvjetima.

Pritom se potrebno pridržavati Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19), Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), Zakona o vodama (NN 66/19), Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) i ostale važeće regulative u Republici Hrvatskoj.

Zagreb, lipanj 2020.

Projektant :

Dario Sredoja, mag.ing.aedif.
 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
 Dario Sredoja
 mag.ing.aedif.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 4339

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 119
	Projekt: Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

B.1.8 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

B.1.8.1 Uvod

Glavni građevinski projekt nosivih konstrukcija prometne signalizacije izrađen je u skladu sa **Zakonom o gradnji** (NN 153/13, 20/17), kojim su propisani temeljni zahtjevi za građevinu.

Navedeni Zakon o gradnji obvezuje na kontrolu i osiguranje kvalitete materijala, radova i građevine.

Tehnička svojstva konstrukcije udovoljavaju zahtjevima norme HRN EN 1990.

Projektiranje čeličnih nosivih konstrukcija, betonskih dijelova plitkih temelja provedeno je u svemu prema **Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije** (NN 17/17), u daljem tekstu **TPGK**.

Pri projektiranju su upotrijebljene hrvatske norme nizova **HRN EN 1990, HRN EN 1991, HRN EN 1992, HRN EN 1993 i HRN EN 1997** s nacionalnim specifičnostima danim u odgovarajućim nacionalnim dodacima, te hrvatskim normama na koje ove norme upućuju.

Za osnove proračuna i djelovanja upotrijebljene su hrvatske norme niza **HRN EN 1990, HRN EN 1991, HRN EN 1992 i HRN EN 1993**, uključivo i pripadno nacionalno određene parametre u odgovarajućim nacionalnim dodacima, te norme na koje norme ovog niza upućuju.

Pri proračunu čelične konstrukcije upotrijebljene su odgovarajuće norme niza **HRN EN 1993**.

Za čelične konstrukcije u svemu vrijedi **TPGK**. Svi uvjeti iskazani u ovom propisu, ili u normama navedenim u ovom propisu obvezni su za primjenu. Najvažnije od tih normi navedene su u popisu literature, točka B.1.2.2.

Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije navedeni su u normi **HRN EN 1090-2**. Zahtjeve za ocjenjivanje sukladnost konstrukcijskih komponenata sadrži norma **HRN EN 1090-1**.

Pri proračunu temelja od betona upotrijebljene su odgovarajuće norme niza **HRN EN 1992**, uključivo i pripadne nacionalno određene parametre u odgovarajućim nacionalnim dodacima, te norme na koje norme ovog niza upućuju.

Za betonske temelje u svemu vrijedi **TPGK**. Svi uvjeti iskazani u ovom propisu, ili u normama navedenim u ovom propisu obvezni su za primjenu. Najvažnije norme navedene su u popisu literature B.1.2.2.

Osnovni dokument za izvedbu betonskih radova je **HRN EN 13670**.

B.1.8.2 Općenito

Mjere kontrole i osiguranja kvalitete potrebno je pri izradbi izvedbenog projekta uskladiti s odabranim tehnologijama gradnje.

Izvođač je dužan uspostaviti i održavati prikladan sustav kontrole i osiguranja kvalitete, u skladu s važećim normama.

Detaljno načinjen i obrazložen Program ima biti dostavljen Glavnom inženjeru najkasnije 2 tjedna od službenog otvaranja radova.

Program kojeg će načiniti Izvođač sadržavat će slijedeće:

- opis radova koje Program pokriva
- plan rada s opisom opreme
- opis odgovornosti osoblja
- program kontrole i osiguranja kvalitete.

Za svaki program osiguranja kvalitete Izvođač priprema Program kontrole kojime je određena obveza nadzora, uzorkovanja i ispitivanja. Program kontrole uključuje:

- definiciju dijelova (odsječaka) za kontrolu;
- popis Izvođačevih obveza u kontroli i popis pripadne dokumentacije
- opis mjesta na kojima se predviđa kontrola od strane Izvoditelja
- opis tipa i broja ispitivanja na svakom dijelu (odsječku) na kojem je predviđena kontrola
- opis uzorkovanja i načina ispitivanja
- definiranje odgovornosti pri ispitivanju, uzorkovanju i ocjeni rezultata
- opis načina (formata) i procedure izvješćivanja o kontroli

Ukoliko Izvođačeva kontrola ustanovi nesukladnosti s određenim zahtjevima, mora odmah izvijestiti Glavnog inženjera i odgovarajuće djelovati. Glavni inženjer određuje da li je način djelovanja prihvatljiv. Ako nije, Izvođač će o svom trošku ukloniti neodgovarajući dio.

Radovi se ne smiju provoditi bez prethodnog odobrenja Glavnog inženjera.

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)		list:
	Projekt:	Glavni građevinski projekt		120
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.1.8.3 Iskolčenje građevine

Tijekom građenja vršit će se:

- stalna kontrola visinskih i tlocrtnih kota građevine kao i pojedinih njenih dijelova tijekom građenja
- kontrola osiguranja svih točaka
- kontrola postavljenih profila građevine
- kontrola repera i poligonih točaka
- kontrola slijeganja, odnosno progiba građevine i pojedinih njenih dijelova.

B.1.8.4 Čišćenje terena

Pri radu je obavezna primjena higijensko-tehničkih zaštitnih mjera, bez nanošenja štete okolišu mimo odredbi dozvola.

B.1.8.5 Tehnička oprema i priprema (uređenje) gradilišta

Organizacija gradilišta, tehnička oprema i mehanizacija na gradilištu moraju biti u skladu sa zahtjevima projekta, što se mora redovito kontrolirati u cilju cjelovitog i dosljednog izvršenja graditeljskih radova.

B.1.8.6 Iskopi

Ne smije se dozvoliti zadržavanje vode u iskopima.

Tijekom radova na širokom iskopu mora se kontrolirati da se iskop obavlja prema profilima i visinskim kotama iz projekta te propisanim nagibima kosina, a uzimajući u obzir geomehnička svojstva tla. Tijekom rada na iskopima potrebno je osigurati stalni geomehnički nadzor.

Za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na objektu izvođač je dužan osigurati pravilnu odvodnju.

B.1.8.7 Izvedba temeljenja

Prije početka radova potrebno je geodetsko pozicioniranje temelja. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku s točnim pozicijama temelja (za dokumentaciju o izvedenom stanju - "as built" dokumentaciju).

Izvođač treba tijekom iskopa evidentirati sastav i osobine tla i stijene.

Nosive konstrukcije temeljene su na plitkim temeljima. U slučaju da na projektiranoj koti iskopa za plitke temelje bude pokrivač građen od gline lako do teško gnječivog konzistentnog stanja iskop je potrebno produbiti, do površinskog pojasa trošenja građenog od gline s kršjem i zamijeniti betonom razreda čvrstoće C16/20.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi za projektiranje i izvedbu temeljenja propisani su hrvatskom normom **HRN EN 1997-1**, te drugim normama na koje navedena norma upućuje.

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove, preuzima svaku fazu radova o čemu vodi evidenciju. Primjeri obrazaca za vođenje evidencije izvedbe za različite tehnologije osiguranja stabilnosti iskopa nalaze se u navedenoj normi **HRN EN 1536**. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

B.1.8.8 Kontrola i osiguranje kvalitete betona i armature

Sustavi ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda, radnje koje u okviru ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda provode proizvođači građevnih proizvoda te prijavljena i odobrena tijela, dokumenti ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda te provedba Uredbe (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća od 9. ožujka 2011. koja propisuje usklađene uvjete trgovanja građevnim proizvodima, uređuje Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19), navedena Uredba (EU) te delegirane uredbe Komisije (EU) br. 568/2014 i br. 574/2014. Vrijede sve odredbe **TPGK**.

Građevni proizvodi proizvode se u tvornicama izvan gradilišta, a iznimno, beton i armatura mogu biti proizvedeni ili izrađeni na gradilištu za potrebe toga gradilišta. Građevni proizvod proizveden u tvornici izvan gradilišta smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako ispunjava zahtjeve propisane u **TPGK** i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 121
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

Beton i armatura proizvedeni ili izrađeni na gradilištu za to gradilište, smiju se ugraditi u betonsku konstrukciju ako je za njih dokazana uporabljivost u skladu s projektom i **TPGK**.

U slučaju nesukladnosti građevnog proizvoda s tehničkim specifikacijama za taj proizvod i/ili s projektom betonske konstrukcije, proizvođač građevnog proizvoda odnosno izvođač betonske konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu tog proizvoda i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale. Ako dođe do isporuke nesukladnog građevnog proizvoda, proizvođač, ovlaštenu zastupnik, uvoznik odnosno distributer mora, bez odgode, o nesukladnosti toga proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i MGIPU. Proizvođač, ovlaštenu zastupnik odnosno uvoznik i distributer građevnog proizvoda dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja i prijevoza, a izvođač betonske konstrukcije tijekom prijevoza, rukovanja, skladištenja i ugradnje građevnog proizvoda.

Specificirana svojstva, dokazivanje uporabljivosti, potvrđivanje sukladnosti tj. ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava te označavanje građevnih proizvoda, ispitivanje, građevnih proizvoda, posebnosti pri projektiranju i građenju te potrebni kontrolni postupci kao i drugi zahtjevi koje moraju ispunjavati građevni proizvodi određeni su u **TPGK**.

Uporabljivost građevinskog proizvoda dokazuje se certifikatom stalnosti svojstava / sukladnosti građevinskog proizvoda odnosno izjavom o svojstvima građevinskog proizvoda, koje se izdaju nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tj. ocjenjivanja i provjere stalnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom.

U ovom Programu kontrole i osiguranja kvalitete betonskih dijelova temeljenja navedena su svojstva koja moraju imati građevni proizvodi koji se ugrađuju u betonsku konstrukciju, uključivo odgovarajuće podatke propisane odredbama o označavanju građevnih proizvoda prema prilogima **TPGK**, ispitivanja i postupke dokazivanja uporabljivosti građevnih proizvoda koji se izrađuju na gradilištu za potrebe toga gradilišta, ispitivanja i postupke dokazivanja nosivosti i uporabljivosti betonske konstrukcije, uvjete građenja i druge zahtjeve koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja betonske konstrukcije, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih svojstava betonske konstrukcije i ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu te drugi uvjeti neophodni za ispunjavanje zahtjeva propisanih **TPGK** i posebnim propisima.

B.1.8.9 Beton

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti betona određuju se odnosno provode prema normama **HRN EN 206** i **HRN 1128** i normama na koje te norme upućuju, odredbama **TPGK**, kao i zahtjevima iz ovog projekta.

Beton za predmetnu građevinu proizvodi se kao projektirani beton - beton sa specificiranim tehničkim svojstvima (**TPGK**).

B.1.8.9.1 Specificirana tehnička svojstva betona – projektirani beton

B.1.8.9.2 Osnovni zahtjevi

Upotrijebljeni beton za armiranobetonske konstrukcije predmetne građevine mora zadovoljiti normu **HRN EN 206**, norme na koje ta norma upućuje i odredbe **TPGK**.

B.1.8.9.3 Svježi beton

Svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova. Određena svojstva svježeg betona, kada je to potrebno ovisno o uvjetima izvedbe i uporabe betonske konstrukcije, specificiraju se u projektu betonske konstrukcije. Za predmetnu betonsku konstrukciju nije potrebno specificirati svojstva svježeg betona.

B.1.8.9.4 Očvršli beton

Svojstva očvrsllog betona specificirana u projektu betonske konstrukcije predmetne građevine.

Tlačna čvrstoća betona

Obvezno svojstvo definirano za očvršli beton je tlačna čvrstoća specificirana kao karakteristična vrijednost 95 %-tne vjerojatnosti s kriterijima sukladnosti prema važećim normama.

Razredi čvrstoće normalnog i teškog betona definirani su u normi **HRN EN 206**.

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt	122
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

Tlačna čvrstoća određuje se na uzorcima oblika valjka dimenzija $d/h=150/300$ mm i oblika kocke stranice $a=150$ mm. Oblik, izrada i ispitivanje uzoraka definirana je normama, **HRN EN 12390-1**, **HRN EN 12390-2** i **HRN EN 12390-3**.

Karakteristična tlačna čvrstoća betona treba biti veća ili jednaka od minimalne karakteristične tlačne čvrstoće tražene za zahtijevani razred tlačne čvrstoće.

B.1.8.9.5 Trajnost betona

Betonske konstrukcije treba projektirati i izvesti tako da pod očekivanim utjecajima okoliša, njihova sigurnost i uporabljivost bude održana tijekom uporabnog vijeka građevine bez zahtjeva za visokim troškovima održavanja i popravaka. Za sve betonske temelje usvojen je uporabni vijek najmanje 50 godina, prema odredbama norme **HRN EN 1990**, što se postiže poštivanjem **TPGK**, odnosno zahtjeva na projektiranje betonskih konstrukcija, zahtjeva na beton, zahtjeva na izvođenje radova i zahtjeva na održavanje.

Planiranje uporabnog vijeka zgrada i drugih građevina može također biti provedeno u skladu s nizom normi **HRN ISO 15686** Zgrade i druge građevine – Planiranje vijeka uporabe.

Određivanje trajnosnih svojstava betona

- Otpornost na alkalno-silikatnu reakciju

Određivanje udjela alkalija u cementu treba odrediti prema normi **HRN EN 196-2** Metode ispitivanja cementa – 2. dio: Kemijska analiza cementa

Ako agregat sadrži potencijalno alkalno-reaktivne sastojke s mogućnošću reakcije s alkalijima (Na_2O i K_2O porijeklom iz cementa ili drugog izvora treba provesti daljnja ispitivanja i poduzeti pouzdano utvrđene mjere sprječavanja alkalno-silikatne reakcije prema **CEN CR 1901**.

- Korozija armature u betonu

Prema **TPGK** i normama na koje taj propis upućuje zaštita armature od korozije u betonu postiže se izvedbom zahtijevanog zaštitnog sloja betona, izborom vrste cementa i ograničenjem maksimalne količine kloridnih iona u betonu. Minimalna debljina zaštitnog sloja betona utvrđuje se u ovisnosti o razredu izloženosti, životnom vijeku, te načinu armiranja elementa.

Razred izloženosti definiran je u skladu s normama **HRN EN 206** **toč.4.1** **tablica 1** i **HRN EN 1992-1-1** **toč.4.2** **tablica 4.1**.

Minimalna debljina zaštitnog sloja elemenata betonske konstrukcije određena je u skladu s normom **HRN EN 1992-1-1**, **toč.4.4**.

Obzirom da je proračunski uporabni vijek 50 godina **razred konstrukcije** je **S4** (**HRN EN 1992-1-1**, **toč.4.4.1.2(5)** **tablica 4.3(N)**).

Odabrani zaštitni slojevi i uvjeti na beton temelja:

R.br.	Elementi konstrukcije	Razred betona	Razred izloženosti	D_{max} agregata (mm)	Zaštitni sloj (mm)	Razina količine klorida	Armatura
1.	Podložni beton	C 12/15	XC0	16	-	Cl 1,0	-
2.	Temelj	C 30/37	XS3	32	50	Cl 0,2	B500B

Razred sadržaja klorida

Kloridi u betonu mogu potjecati od sastojaka betona (agregat i voda) ili iz okoliša. Ako je sadržaj kloridnih iona veći od kritične koncentracije može doći do razaranja pasivnog zaštitnog sloja i početka procesa korozije. Sadržaj klorida u betonu izražen je kao postotak kloridnih iona na masu cementa i ne smije prijeći vrijednosti dane za odabrani razred sadržaja klorida.

Za predmetnu betonsku konstrukciju koja sadrži čeličnu armaturu odabire se:

Razred sadržaja klorida Cl 0,20 gdje je najveći sadržaj Cl na masu cementa 0,2 %.

Sadržaj klorida u agregatu izraženih kao klorid ioni (Cl^-) ne smije biti veći od 0,06 % za konstrukcijski armirani beton.

B.1.8.9.6 Ocjenjivanje sukladnosti

Sustav ocjenjivanja sukladnosti betona je **2+** u skladu s **Dodatkom C** norme **HRN EN 206**.

Ocjenjivanje sukladnosti betona provodi se dva puta godišnje na temelju rezultata nadzora tvorničke kontrole proizvodnje i ocjene (vrednovanja) rezultata ispitivanja proizvođača i rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće betona na slučajno uzetim uzorcima.

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 123
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

Ocjenjivanje sukladnosti tlačne čvrstoće projektiranog betona provodi se prema kriterijima iz norme **HRN EN 206** i norme **HRN 1128**, uz ograničenje da se u statističkoj obradi podataka za sve standardne devijacije uzima najmanja vrijednost od 3 N/mm², neovisno o manjoj dobivenoj vrijednosti standardne devijacije.

Ocjenjivanje sukladnosti proizvoda koji nisu obuhvaćeni normama ili znatno odstupaju od harmoniziranih normi na koje upućuje **TPGK** provodi se prema tehničkim ocjenama za te proizvode.

Ocjenjivanje sukladnosti obuhvaća radnje ocjenjivanja sukladnosti građevnih proizvoda te, ovisno o propisanom sustavu ocjenjivanja sukladnosti i izdavanje potvrde o tvorničkoj kontroli proizvodnje građevnih proizvoda odnosno izdavanje potvrde o sukladnosti građevnih proizvoda.

Kod preuzimanja građevnog proizvoda proizvedenog izvan gradilišta izvođač mora utvrditi, je li građevni proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u oznaci, je li građevni proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu i jesu li svojstva, uključivo rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost betonske konstrukcije sukladni svojstvima i podacima određenim projektom. Utvrđeno se zapisuje u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je građevni proizvod isporučen se pohranjuje među dokaze o sukladnosti građevnih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu. Propisana svojstva i uporabljivost građevnog proizvoda izrađenog na gradilištu utvrđuju se na način određen ovim projektom i **TPGK**, a podatke o dokazivanju uporabljivosti i postignutim svojstvima tog građevnog proizvoda izvođač zapisuje u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika. Zabranjena je ugradnja građevnog proizvoda koji je isporučen bez oznake u skladu s posebnim propisom, koji je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu i koji nema svojstva zahtijevana projektom ili mu je istekao rok uporabe, odnosno čiji podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost betonske konstrukcije nisu sukladni podacima određenim projektom.

Ocjenjivanje sukladnosti cementa provodi se, ovisno o vrsti cementa, prema odredbama Dodatka ZA norme **HRN EN 197-1** i norme **HRN EN 197-2**, te odredbama **TPGK**.

Ocjenjivanje sukladnosti agregata određuje se odnosno provodi, ovisno o vrsti agregata, prema normama navedenim u **TPGK**, normama na koje one upućuju, te u skladu s odredbama posebnog propisa.

Ocjenjivanje sukladnosti kemijskog dodatka betonu, ovisno o vrsti dodatka, provodi se prema odredbama norme **HRN EN 934-1**, **Dodatka ZA normi HRN EN 934-2** i norme **HRN EN 934-6**, te odredbama **TPGK** i posebnog propisa.

Potvrđivanje prikladnosti vode provodi se u skladu s odredbama norme **HRN EN 1008**, i odredbama **TPGK**.

Za pitku vodu iz vodovoda nije potrebno provoditi potvrđivanje prikladnosti za pripremu betona.

Potvrđivanje sukladnosti proizvoda i sustava za zaštitu provodi se, ovisno o vrsti proizvoda, prema odredbama **Dodatka ZA** normi niza **HRN EN 1504-2** do **HRN EN 1504-7**, i norme **HRN EN 1504-8** i odredbama posebnog propisa.

B.1.8.9.7 Određivanje sastava betona – sastav projektiranog betona

Sastavni materijali betona ne smiju sadržavati štetne tvari u količinama koje mogu biti opasne za trajnost betona. Mora se utvrditi prikladnost materijala za primjenu u betonu prema **toč. 5.1. norme HRN EN 206**.

B.1.8.9.8 Cement

Za betonske temelje treba se primijeniti cement CEM II/A-S (klinker 80 – 94 %, zgura visokih peći 6 – 20 %).

B.1.8.9.9 Agregat

Agregat za beton mora ispunjavati odredbe **TPGK** i odgovarajućih normi na koje se poziva.

Agregat će se proizvoditi od zdravog i čvrstog stjenovitog materijala, otpornog na vremenske utjecaje.

Tehnička svojstva agregata za beton moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu i moraju biti specificirana prema normi **HRN EN 12620** normama na koje ta norma upućuje i odredbama **TPGK**.

Agregat za beton ne smije sadržavati sastojke koji utječu na brzinu vezanja i očvršćivanja betona (organske tvari, šećer, lake čestice itd), a njihovo prisustvo se ispituje prema normi **HRN EN 1744-1**, Ispitivanje kemijskih svojstava agregata – 1.dio: Kemijska analiza, i ne smije biti veći od 0,006 %.

Kada agregat primijenjen u betonu koji je izložen vlazi sadrži potencijalno alkalno-reaktivne sastojke s mogućnošću reakcije s alkalijima (Na₂O i K₂O porijeklom iz cementa ili drugog izvora), treba provesti daljnja ispitivanja i poduzeti pouzdano utvrđene mjere sprječavanja alkalno-silikatne reakcije prema Izvještaju **CEN CR 1901**.

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	124
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

B.1.8.9.10 Voda

Za izradu betona upotrebljava se isključivo voda koja zadovoljava zahtjeve norme **HRN EN 1008**.

Sukladno **TPGK** tehnička svojstva vode specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

Ovim projektom betonske konstrukcije predviđa se da se za proizvodnju betona koristi voda za piće. Pitka voda iz vodovoda može se koristiti za pripremu betona bez ispitivanja. Ako se koristi pitka klorirana voda, ona mora biti ispitana obzirom na ograničenje količine kloridnih iona u armiranom betonu od 0,2 % na masu cementa. Voda koja nije pitka treba biti ispitana barem jednom svaka dva mjeseca.

B.1.8.9.11 Dodatak betonu

Ovim projektom predviđa se upotreba dodatka betonu.

Tehnička svojstva kemijskog dodatka betonu moraju ispunjavati opće zahtjeve prema normi **HRN EN 934-1** i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i ovisno o vrsti kemijskog dodatka moraju biti specificirani prema normi **HRN EN 934-2**, normama na koje ta norma upućuje i odredbama **TPGK**.

Uz svaki dodatak mora biti priložen certifikat sa sljedećim informacijama:

Tip:

- glavni učinak
- ime proizvoda

Općenito:

- aktivne komponente
- gustoća, kg/l
- sadržaj krute tvari, %
- ekvivalent Na₂O, %
- sadržaj klorida, %
- pH vrijednost
- boja
- datum posljednjeg ispitivanja
- ime laboratorija

Nuspojave:

- normalne nuspojave
- nuspojave u slučaju predoziranja ili duljeg skladištenja

Skladištenje:

- rok trajanja
- najviša i najniža temperatura
- ostale upute (primjerice zahtjevi na miješanje)

Ukupna količina klorida izražena preko Cl⁻ dodanih betonu putem aditiva ne smije prijeći 0,02 % od mase cementa.

B.1.8.9.12 Zaštita i popravak

Tehnička svojstva proizvoda i sustava moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za zaštitu, izvođenje i/ili popravak betonske konstrukcije i moraju biti specificirana prema normama niza **HRN EN 1504**, normama na koje te norme upućuju i odredbama **TPGK**.

B.1.8.9.13 Označavanje betona

Projektirani beton i beton normiranog zadanog sastava treba na otpremnici biti označen prema normi **HRN EN 206**, pri čemu oznaka mora obvezno sadržavati poziv na te norme i razred tlačne čvrstoće, te podatke o ostalim svojstvima (kao što su: granične vrijednosti sastava ili razred otpornosti prema razredima izloženosti, najveće nazivno zrno agregata, gustoća, konzistencija i dr.) kada su ta svojstva uvjetovana projektom betonske konstrukcije. Po potrebi, u otpremnicu se na gradilištu upisuju dodatni podaci prema normi **HRN 1128**.

Cementi se označavaju se u projektu betonske konstrukcije, na otpremnici i na vrećama prema normi **HRN EN 197-1** ili **HRN EN 14216**. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s posebnim propisom.

Agregat za beton označava se na otpremnici i na ambalaži prema normi **HRN EN 12620**. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s posebnim propisom.

Dodatak betonu označava se, na otpremnici i na ambalaži, ovisno o vrsti dodatka prema normama iz **TPGK**.

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 125
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na odgovarajuću normu, a u skladu s posebnim propisom. Kemijski dodatak betonu označava se prema normi **HRN EN 934-2**.

Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak označavaju se, na otpremnici i na ambalaži prema normama **HRN EN 1504-2** do **HRN EN 1504-8**. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na odgovarajuću normu, a u skladu s posebnim propisom.

B.1.8.9.14 Ispitivanje betona

Beton proizveden prema odredbama **TPGK** ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi **HRN EN 13670**, normama na koje ta norma upućuje i odredbama **TPGK**.

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz tvornice betona, nadzorni inženjer obvezno određuje neposredno prije njegove ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona i utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona na mjestu ugradnje betona prema odredbama **TPGK** i eventualnim dodatnim zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme **HRN EN 13670** i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

Za svaki uzorak betona potrebno je evidentirati, rezultate ispitivanja svježeg betona provedenih prilikom izrade uzoraka, podatke o elementu betonske konstrukcije i približnom mjestu u elementu na kojem je ugrađen beton iz kojeg je uzorak uzet i podatke o otpremnici betona za količinu iz koje je uzorak uzet.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanjem karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz **Dodatka B** norme **HRN EN 206** Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće. Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nepotvrđenog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema **HRN EN 12504-1** i ocjenu sukladnosti prema **HRN EN 13791**.

Granulometrijski sastav punila ispituje se prema normama na koje upućuju norme navedene u **TPGK** i mora zadovoljavati uvjete prema normi **HRN EN 12620**. Sadržaj sitnih čestica ispituje se prema normama na koje upućuju norme navedene u **TPGK** i mora zadovoljavati razrede prema normi **HRN EN 12620**.

Oblik zrna krupnog agregata (*S_z*) određuje se prema normi **HRN EN 12620** razredom indeksa oblika ispitivanog prema normi **HRN EN 933-4**, Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 4. dio: Određivanje oblika zrna – Indeks oblika, do najviše S120. Sadržaj klorida izraženih kao klorid ioni (Cl⁻) ispituju se prema normi **HRN EN 1744-1**, Ispitivanja kemijskih svojstava agregata – 1. dio: Kemijska analiza, i ne smije biti veći od 0,06 %. Ispitivanje svojstava i uzimanje i priprema uzoraka za ispitivanje svojstava, ovisno o vrsti agregata za beton, provodi se prema normama niza **HRN EN 932**, **HRN EN 933**, **HRN EN 1097**, **HRN EN 1367** i **HRN EN 1744**, i odredbama **TPGK**. Kontrola agregata provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske elemente i u betonari na gradilištu prema normi **HRN EN 206**. Proizvođač i distributer agregata te proizvođač betona dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava agregata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara i skladištenja prema **Dodatku H** norme **HRN EN 12620**, odnosno **Dodatku F** norme **HRN EN 13055-1**.

Ispitivanje svojstava kemijskog dodatka betonu provodi se, ovisno o vrsti dodatka, prema normama niza **HRN EN 480**, niza **HRN EN 12350**, niza **HRN EN 12390** i normama **ISO 758**, **ISO 4316**, **ISO 1158**, **HRN EN 1542**. Uzorci za ispitivanje kemijskog dodatka betonu uzimaju se prema normi **HRN EN 934-6**. Kemijski dodaci betonu ispituju se na referentnim mješavinama betona prema normama **HRN EN 480-1** i **HRN EN 934-5**. Kontrola kemijskog i mineralnog dodatka betonu provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske elemente i u betonari na gradilištu prema normi **HRN EN 206**.

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 126
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

Ispitivanje sadržaja i granične količine štetnih tvari u vodi i utjecaja tih voda na svojstva svježeg i očvrslulog betona provodi se i određuje prema normi **HRN EN 1008** i normama na koje ta norma upućuje, te odredbama **TPGK**.

Ispitivanje uporabljivosti prikladnosti vode provodi se prije prve uporabe, te u slučaju kada postoji sumnja da je došlo do promjene u koncentraciji štetnih tvari u vodi, odnosno u slučaju kada postoji sumnja da je došlo do promjene u njenom sastavu. Kontrola vode provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske elemente i u betonari na gradilištu prije prve uporabe te u slučaju kada postoji sumnja da je došlo do promjene njezinih svojstava. Kontrola u slučaju kada postoji sumnja da je došlo do promjene svojstava vode provodi se odgovarajućom primjenom norme **HRN EN 1008** i normama na koje ta norma upućuje.

Ispitivanje svojstava proizvoda i sustava za zaštitu i popravak i uzimanje i priprema uzoraka za ispitivanje, ovisno o vrsti proizvoda ili sustava, provodi se prema odgovarajućim normama iz niza **HRN EN 1504** i normama na koje te norme upućuju.

B.1.8.9.15 Građenje

Za građenje u potpunosti vrijede odredbe norme **HRN EN 13670**.

Projektom je predviđen **razred izvedbe 3** prema **toč.4.3.1** norme **HRN EN 13670**, koji odgovara razredu posljedica **CC3** (vidjeti dodatak **B** norme **HRN EN 1990**).

Građenje mora biti takvo da betonski konstrukcijski dijelovi imaju tehnička svojstva i da ispunjavaju druge zahtjeve propisane u **TPGK** u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danim projektom te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezinog trajanja. Pri izvođenju betonskih konstrukcijskih dijelova izvođač je dužan pridržavati se projekta betonske konstrukcije i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda, te odredbama **TPGK**.

Ugradnju građevnog proizvoda odnosno nastavak radova mora odobriti nadzorni inženjer, što se zapisuje u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika.

Betonska konstrukcija imat će projektom predviđena tehnička svojstva i biti uporabljiva ako su građevni proizvodi ugrađeni u betonsku konstrukciju na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti prema **TPGK**, odnosno dokaze uporabljivosti prema **TPGK**, ako su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije, bile sukladne zahtjevima iz ovog projekta te ako o provjerama tih činjenica postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

Ako se utvrdi da betonska konstrukcija nema ovim projektom predviđena tehnička svojstva, mora se provesti naknadno dokazivanje da betonska konstrukcija ispunjava zahtjeve **TPGK**, što se smatra se dijelom izvedbenog projekta.

U slučaju da se dokaže da postignuta tehnička svojstva betonske konstrukcije ne ispunjavaju zahtjeve **TPGK**, potrebno je izraditi projekt sanacije betonske konstrukcije.

Pri građenju betonske konstrukcije primjenom proizvoda i sustava treba odgovarajuće primijeniti pravila određena **TPGK** i normom **HRN EN 13670**, te pojedinih dane projektom betonske konstrukcije, tehničkom uputom za ugradnju i uporabu proizvoda i sustava, normom **HRN EN 1504-10** i normama na koje ta norma upućuje, koje se odnose na sve faze predviđenog vijeka uporabe proizvoda ili sustava, uvjete kojima mora udovoljavati podloga, proizvode i sustave te norme kojima se potvrđuje sukladnost tih proizvoda i sustava, ispitivanja svojstava proizvoda tijekom i nakon primjene (u očvrslom stanju) i uporabu i održavanje. Kontrola proizvoda i sustava provodi se u slučaju kada postoji sumnja da je došlo do promjene pojedinog svojstva proizvoda ili proizvoda iz sustava. Kontrola u slučaju kada postoji sumnja da je došlo do promjene pojedinog svojstva proizvoda ili proizvoda iz sustava provodi se odgovarajućom primjenom norme iz niza **HRN EN 1504** i normama na koje ta norma upućuje. Proizvođač i distributer proizvoda i sustava, te izvođač radova, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava proizvoda tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i ugradnje prema tehničkoj uputi proizvođača i prema normi **HRN EN 1504-10**.

Izvođač imenuje glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta i/ili voditelja radova kao odgovornu osobu za vođenje građenja, odnosno vođenje radova, u skladu s odredbama Zakona o gradnji, Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje te Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Nadzor osigurava Investitor. Nadzorni inženjer imenuje se sukladno odredbama Zakona o gradnji, Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje te Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju. Nadzor se provodi u svemu prema odredbama **toč. 4.3 i Priloga B** norme **HRN EN 13670** za predviđeni **razred izvedbe 3**.

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 127
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Detaljan plan izvedbe i plan kontrole izvedbe treba razraditi u izvedbenom projektu i obuhvatiti sve radove na građevini.

Glavni i izvedbeni projekt trebaju biti raspoloživi na gradilištu. Sve naknadne izmjene i/ili dopune trebaju se unijeti u izvedbeni projekt i biti ovjerene od strane projektanta. Također se trebaju voditi i zapisi o svim provedenim kontrolama, utvrđenim nesukladnostima i provedenim popravcima.

Radne reške ne smiju se izvesti u kritičnim presjecima.

Konstruktivski elementi moraju biti izolirani od tla podložnim slojem od barem 80 mm debljine.

U trenutku betoniranja temperature vanjske površine betona u radnoj reški mora biti veća od 0°C.

Kod visokih poprečnih presjeka preporuča se dodatno zbijanje površinskog sloja za sprečavanje plastičnih slijeganja ispod gornje horizontalne armature.

B.1.8.9.16 Skele i oplata

Uvjeti za projekt i ugradbu skela određeni su u **toč. 5.3** norme **HRN EN 13670**, a uvjeti za projekt i ugradbu oplata u **toč. 5.4** norme **HRN EN 13670**.

Upute za osnovne zahtjeve, projektiranje i ugradbu skela navedene su u **Dodatku C** norme **HRN EN 13670**.

Oplata mora držati beton u zahtijevanom obliku dok dovoljno ne otvrdne. Unutarnja površina oplata mora biti čista.

Projektom je predviđen **razred njege 3** prema **toč. 8.5 tablica 4** norme **HRN EN 13670**, te se oplata smije ukloniti tek nakon što beton dosegne najmanje 50 % čvrstoće zahtijevanog razreda čvrstoće (vidjeti tablicu **F.2** dodatka **F** norme **HRN EN 13670**). Ako je razvitak tlačne čvrstoće određen odnosom prosječne tlačne čvrstoće nakon 2 dana i nakon 28 dana $0,50 > r \geq 0,30$ i temperatura vanjske površine betona $25\text{ °C} > t \geq 15\text{ °C}$ najmanje razdoblje njege je 2 dana.

Skele koje se koriste za izvedbu moraju se proračunati i dimenzionirati na ukupno opterećenje konstrukcijskog elementa koje moraju prenijeti na tlo. Potresno djelovanje ne treba uzeti u obzir.

Detaljna razrada treba se provesti u izvedbenom projektu i biti usklađena s usvojenom tehnologijom izvedbe.

B.1.8.9.17 Njega betona

Uvjeti za njegu i zaštitu betona određeni su u **toč. 8.5** norme **HRN EN 13670**.

Projektom je predviđen **razred njege 3** prema **toč. 8.5 tablica 4** norme **HRN EN 13670**.

Njega i zaštita betona mora biti planirana i izvedena na takav način da se beton zaštiti od štetnih utjecaja iz okoliša, smrzavanja, štetnih vibracija, udara ili oštećenja, da se osigura odgovarajuća čvrstoća i trajnost površinske zone betona i da se na najmanju mjeru smanji plastično skupljanje.

Njega se ostvaruje stalnim kvašenjem vodom ili pokrivanjem paronepropusnom membranom. Spojevi na membrani trebaju biti zabrtvljeni, a membrana zaštićena od odizanja i u slučaju vjetra.

Njega slobodnih ploha (van oplata) može se provoditi kao i za plohe u oplati ili prskanjem provjerenim i atestiranim sredstvom. Izvoditelj mora dokazati da sredstvo za njegu neće oštetiti beton ili izazvati mrlje.

Tijekom zime beton će biti zaštićen od smrzavice do trenutka kada postigne dovoljnu čvrstoću da bi bio otporan na smrzavanje. Sigurnost protiv smrzavanja dokazuje se prije početka betoniranja. Prema potrebi poduzet će se mjere, kao što su izolacija oplata ili zaštita izloženih ploha od vjetra.

Najniža temperatura površine betona ne smije biti manja od 5 °C, dok tlačna čvrstoća površine betona nije dosegla vrijednost od najmanje 5 MPa.

Najviša temperatura tijekom očvršćavanja betona ne smije prijeći 50 °C, jer ona može prouzrokovati velike pore i manju tlačnu čvrstoću.

Najviša temperatura u svim betonskim dijelovima, koji su izložene vlažnom ili ciklički vlažnom okolišu ne smije biti viša od 70°C.

Izvođač uz suglasnost projektanta može predložiti rješenja za smanjenje mogućnosti raspucavanja mladog betona zbog toplinskih djelovanja.

B.1.8.9.18 Geometrijska odstupanja

Zahtjevi za maksimalna dopuštena geometrijska odstupanja da se izbjegnu štetni utjecaji na mehaničku otpornost i stabilnost u prolaznim stanjima i stanjima uporabljivosti, na ponašanje konstrukcije u uporabi i na uvjete kompatibilnosti kod izvedbe konstrukcije i njenih nekonstrukcijskih dijelova navedeni su u **toč.10** norme **HRN EN 13670**.

Razred odstupanja 1 smatra se normalnim odstupanjima da budu ispunjene proračunske pretpostavke normi niza **EN 1992** i zahtijevana razina pouzdanosti i pridruženi parcijalni koeficijenti materijala navedeni u **toč. 2.4.2.4** norme **HRN EN 1992-1-1**.

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt	128
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

Najveće dopušteno odstupanje za izmjere betonskih poprečnih presjeka uz $l = 400$ mm iznosi ± 15 mm, a uz $l > 2500$ mm iznosi ± 30 mm. Za među-vrijednosti dopušta se linearna interpolacija (vidjeti **SI.4 toč.10.6 HRN EN 13670**). Na istoj slici navedena su i najveća dopuštena odstupanja za položaj armature (zaštitni sloj).

B.1.8.9.19 Održavanje

Održavanje betonske konstrukcije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i **TPGK** te Pravilnika o održavanju građevina (NN 122/14). Održavanje podrazumijeva redovite preglede betonske konstrukcije, izvanredne preglede betonske konstrukcije nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije i izvođenje radova kojima se betonska konstrukcija zadržava ili se vraća u stanje određeno ovim projektom i **TPGK**.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja betonske konstrukcije, dokumentira se u skladu s projektom građevine, te izvješćima o pregledima i ispitivanjima betonske konstrukcije, zapisima o radovima održavanja i na drugi prikladan način.

Pri dokazivanju uporabljivosti betonske konstrukcije treba uzeti u obzir zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u betonsku konstrukciju, rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno ovom Propisu obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u betonsku konstrukciju, dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom građenja betonske konstrukcije, uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Radnje u okviru održavanja betonskih konstrukcija treba provoditi prema odredbama **TPGK** i normama na koje on upućuje.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja betonske konstrukcije provodi se sukladno zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne rjeđe od 5 godina. Način obavljanja pregleda određen je projektom betonske konstrukcije, a uključuje vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine, te utvrđivanje stanja zaštitnog sloja armature, jer se betonska konstrukcija nalazi u umjerenom ili jako agresivnom okolišu.

Dokumentaciju o rezultatima redovitih pregleda, te drugu dokumentaciju o održavanju betonske konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.

B.1.8.10 Armatura

B.1.8.10.1 Tehnička svojstva

Ovim se projektom predviđa upotreba zavarljivog rebrastog čelika **razreda B** oznake **B500B** prema normi **HRN EN 10080**.

Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B navedeni su u normi **HRN 1130-2**.

Svojstva koja određuju ponašanje čelika za armiranje navedena su u **toč.3.2.2(1)** norme **HRN EN 1992-1-1**.

Svojstva armature prikladna za upotrebu s normom **HRN EN 1992-1-1** navedena su u **Dodatku C** te norme za razrede A, B i C.

Karakteristična granica popuštanja iznosi $f_{yk} = 500$ MPa, najmanja vrijednost $k = (f_t/f_y)_k \geq 1,08$ a karakteristična vrijednost deformacije pri najvećoj sili $\epsilon_{uk} \geq 5,0$.

Površinske značajke rebrastih šipki moraju biti takve da osiguraju odgovarajuće prianjanje s betonom, što se smije pretpostaviti ako je ono usklađeno sa specifikacijom svedene ploštine rebara f_r .

Armatura mora biti prikladna za savijanje, kako bi se mogli upotrijebiti najmanji promjeri trna specificirani u tablici 8.1(N) norme **HRN EN 1992-1-1**.

B.1.8.10.2 Detalji armature

Za razradu detalja armature upotrijebljene su **toč.8.1-8.9** norme **HRN EN 1992-1-1**.

Žica za vezanje mora biti promjera $\emptyset > 1.5$ mm.

Detalji i položaj armature moraju odgovarati nacrtima.

Izvoditelj će pripremiti detaljne armaturne nacрте i odgovarajuće planove savijanja armature. Sve šipke moraju biti jednoznačno obilježene brojevima. Kopije svih armaturnih planova imaju se dostaviti Glavnom inženjeru prije sječenja i savijanja.

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 129
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

Armaturni čelik mora biti transportiran i uskladišten tako da se spriječi njegovo oštećivanje, skupljanje nečistoće i hrđe.

Šipke se savijaju u hladnom stanju u jednom koraku. Savijanje se provodi polako, na propisanim dijametrima trna sukladno tablici 8.1(N) norme HRN EN 1992-1-1. Trn ne smije biti manji od 4 promjera šipke za šipke promjera ≤ 16 mm, odnosno od 7 promjera šipke za šipke promjera većeg od 16 mm.

Šipke se ne smiju savijati grijanjem i nije dopušteno savijanje pri temperaturama nižim od -5°C (vidjeti toč. **6.3** norme **HRN EN 13670**).

Stvarni promjer savijanja odredit će se u izvedbenoj dokumentaciji, uzimajući u obzir zahtjeve norme HRN EN 1992-1-1 da bi se izbjeglo oštećenje betona $\Phi_{\text{actual}} \geq \Phi_{\text{m.min}}$ gdje je $\Phi_{\text{m.min}}$ određen izrazom (8.1) norme HRN EN 1992-1-1 (vidjeti Dodatak **D** norme **HRN EN 13670**).

Armatura se postavlja točno prema nacrtima i čvrsto fiksira da se spriječi njeno pomicanje tijekom betoniranja. Šipke moraju biti međusobno vezane na svim mjestima ukrštanja. Krajevi žice moraju biti savinuti na suprotnu stranu od zaštitnog sloja.

Armatura mora biti odmaknuta od oplate razmačnicima sa svih strana. Razmak razmačnika mora osigurati čvrst oslonac košu, kako bi zaštitni sloj ostao u granicama zadanih tolerancija.

Razmačnici moraju biti projektirani i izvedeni dovoljno čvrsti i kruti i postavljeni tako da po izvedbi budu okruženi betonom.

Razmačnici (distanceri) moraju biti načinjeni od betona ili cementnog morta. Materijal razmačnika mora imati tlačnu čvrstoću najmanje jednaku tlačnoj čvrstoći konstrukcijskog betona i mora osigurati najmanje jednaku zaštitu od korozije kao taj beton.

Izvođač dostavlja Glavnom inženjeru svoj prijedlog razmačnika. Slojevi armature (npr. u gornjoj i donjoj zoni) moraju biti dovoljno razmaknuti i međusobno učvršćeni čeličnim elementima koji ne ulaze u zaštitni sloj.

Armatura od čelika za armiranje ima nastavke u obliku prijeklopa, zavara ili mehaničkog spoja.

Prijeklopi se izводе prema normi **HRN EN 1992-1-1**.

Nosivi zavareni spojevi moraju zadovoljiti uvjete navedene u normi **HRN EN ISO 17660-1**.

Mehanička spojna sredstva proizvode se i sukladnost im se potvrđuje prema tehničkoj specifikaciji, ili se izrađuju prema projektu betonske konstrukcije.

B.1.8.10.3 Ispitivanje armature

Zahtijevana svojstva čelika za armiranje moraju se provjeriti primjenom ispitnih postupaka i dokumentirati u skladu s normom **HRN EN 10080**.

Ta norma određuje minimalni zahtjev za ispitivanje na savijanje sukladan s vrijednošću predloženom u normi **HRN EN 1992-1-1**.

B.1.8.10.4 Dokazivanje uporabljivosti i ocjenjivanje sukladnosti

Dokazivanje uporabljivosti armature izrađene prema ovom projektu betonske konstrukcije provodi se prema tom projektu te odredbama **TPGK**, i uključuje zahtjeve za izvođačevom kontrolom izrade i ispitivanja armature, te nadzorom proizvodnog pogona i nadzorom izvođačeve kontrole izrade armature, na način primjeren postizanju tehničkih svojstava betonske konstrukcije u skladu s **TPGK**.

Ocjenjivanje sukladnosti čelika za armiranje provodi se prema sustavu ocjenjivanja sukladnosti **1+** i primjerenim postupcima i kriterijima ocjenjivanja sukladnosti norme **HRN EN 10080**, za sva svojstva čelika za armiranje određena normama niza **HRN 1130**, koja svojstva se odnose na ispunjavanje temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine, te odredbama **TPGK** i posebnog propisa.

Armatura proizvedena prema tehničkoj specifikaciji označava se na otpremnici i na ambalaži prema odredbama te specifikacije. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu specifikaciju, a u skladu s posebnim propisom. Čelik za armiranje označava se na otpremnici i na ambalaži prema odgovarajućim normama navedenim u **TPGK** i normama na koje te norme upućuju. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na odgovarajuću normu, a u skladu s posebnim propisom.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava čelika za armiranje provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma iz **TPGK**.

Armatura proizvedena prema tehničkoj specifikaciji za koju je sukladnost potvrđena na način određen u **TPGK**, smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako ispunjava zahtjeve ovog projekta te betonske konstrukcije.

B.1.8.10.5 Ugradnja armature

Pri ugradnji armature treba odgovarajuće primijeniti pravila određena **TPGK**, pojedinosti koje se odnose na ugradnju armature, pojedinosti koje se odnose na sastavne materijale od kojih se armatura izrađuje te norme

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			130
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

kojima se potvrđuje sukladnost tih proizvoda i pojedinosti koje se odnose na uporabu i održavanje, dane projektom betonske konstrukcije i/ili tehničkom uputom za ugradnju i uporabu.

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama **TPGK** ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije i/ili tehničkoj uputi za ugradnju i uporabu armature, normi **HRN EN 13670**, normama na koje ta norma upućuje i odredbama **TPGK**.

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, tehničke upute, projekta betonske konstrukcije te odredbama **TPGK**.

B.1.8.10.6 Kontrola armature prije betoniranja

Prije ugradnje armature provode se odgovarajuće nadzorne radnje određene normom **HRN EN 13670** i druge kontrolne radnje određene **TPGK**.

Izvođač mora prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora provjeriti je li postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije i je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije i/ili tehničkom uputom za ugradnju i uporabu armature te u skladu s **TPGK** i dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Betoniranje ne smije započeti prije no što se šipke potpuno očiste od prljavštine, hrđe, morta i sl.

Glavnom inženjeru treba omogućiti dovoljno vremena da pregleda dovršene armiračke radove na dijelu konstrukcije koji će se betonirati.

B.1.8.11 Konstrukcijski čelik

B.1.8.11.1 Nosiva čelična konstrukcija

Tehnička svojstva materijala specificirana su u projektu nosive konstrukcije, sukladno odredbama **TPGK**. Tehnička svojstva proizvoda od čelika specificirana su u projektu prema odredbama iz Priloga A, tehnička svojstva mehaničkih spojnih elemenata prema odredbama iz Priloga B, tehnička svojstva dodatnog materijala za zavarivanje prema odredbama iz Priloga C. Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te ocjenjivanje sukladnosti proizvoda od čelika određeni su i treba ih provesti prema normama navedenim u **TPGK** i pripadajućim normama.

Proizvod od čelika proizveden prema tehničkoj specifikaciji označava se na otpremnici i na proizvodu prema odredbama te specifikacije. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu specifikaciju. Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje proizvoda od čelika, ovisno o vrsti proizvoda, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma iz tog Priloga. Proizvod od čelika proizveden prema tehničkoj specifikaciji za koji je sukladnost potvrđena na način određen tim Prilogom i izdana isprava o sukladnosti, smije se ugraditi u element čelične konstrukcije ako je sukladan zahtjevima iz ovog projekta. Potvrđivanje sukladnosti proizvoda od čelika za konstrukciju provodi se prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norme **HRN EN 10025-1**, prema sustavu ocjenjivanja sukladnosti **2+**, te primjerenim postupcima i kriterijima ocjenjivanja sukladnosti, za sva svojstva proizvoda od čelika određena tom normom. Neposredno prije ugradnje proizvoda od čelika treba provesti odgovarajuće nadzorne radnje određene u **TPGK**.

Tehnička svojstva mehaničkih spojnih elemenata specificirana su prema normama navedenim u **TPGK**. Mehanički spojni elementi proizvedeni prema tehničkoj specifikaciji označavaju se na otpremnici i na ambalaži prema odredbama te specifikacije. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu specifikaciju, a u skladu s posebnim propisom. Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje mehaničkih spojnih elemenata, ovisno o vrsti mehaničkog spojnog elementa, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma iz **TPGK**. Mehanički spojni elementi proizvedeni prema normama iz **TPGK**, za koje je sukladnost potvrđena na način određen **TPGK** i izdana isprava o sukladnosti, smiju se ugraditi u čeličnu konstrukciju ili elemente čelične konstrukcije ako su sukladni zahtjevima ovog projekta. Potvrđivanje sukladnosti mehaničkih spojnih elemenata provodi se prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norma **HRN EN 15048-1** i **HRN EN 14399-1**.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te ocjenjivanje sukladnosti za dodatne materijale za zavarivanje određeni su i treba ih provesti prema normama navedenim u **TPGK**, te u skladu s odredbama posebnog propisa. Potvrđivanje sukladnosti dodatnog materijala za zavarivanje provodi se prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norme **HRN EN 13479**. Dodatni materijali za zavarivanje, proizvedeni prema tehničkim specifikacijama označavaju se na

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 131
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

otpremnicima i na ambalaži prema odredbama tih specifikacija. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na specifikaciju, a u skladu s posebnim propisom. Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje dodatnog materijala za zavarivanje, ovisno o vrsti, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma navedena **TPGK**. Dodatni materijali za zavarivanje proizvedeni prema tehničkoj specifikaciji za koji je sukladnost potvrđena na način određen **TPGK** i izdana isprava o sukladnosti, smiju se ugraditi u čeličnu konstrukciju, ako ispunjavaju zahtjeve ovog projekta čelične konstrukcije. Neposredno prije ugradnje provode se odgovarajuće nadzorne radnje određene **TPGK**. Proizvođač i distributer dodatnog materijala za zavarivanje te izvođač radova, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i ugradnje prema tehničkim pravilima i uputama proizvođača.

Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije navedeni su u normi **HRN EN 1090-2**. Zahtjeve za ocjenjivanje sukladnosti konstrukcijskih komponenata sadrži norma **HRN EN 1090-1**.

Razred posljedica za čeličnu konstrukciju je **CC3** sukladno normi **HRN EN 1990**.

Usvojeni razred uporabe za čeličnu konstrukciju je **SC1**, a razred izrade **PC2**, sukladno dodatku **B** normi **HRN EN 1090-2**.

Prema tablici **B.3** te norme slijedi da je razred izvedbe čelične konstrukcije **EXC3**. Obujam kontrole, zahtjevi na kvalifikaciju osoblja i svi ostali tehnički zahtjevi bitno ovise o razredu izvedbe. Popis zahtjeva za odabrani razred **EXC3** dan je u dodatku **A.3** norme **HRN EN 1090-2**.

Sadržaj izvedbene i radioničke dokumentacije određen je u točki **4.2** norme **HRN EN 1090-2**. Uključeni su zadaci i odgovorne osobe u različitim fazama projekta, postupci, metode i upute, plan pregleda, postupak za eventualne promjene i modifikacije, postupak za slučaj nesukladnosti, radne upute koje se odnose na sigurnost radova na montaži i „as-built“ dokumentacija, kojom se dokazuje da su radovi provedeni sukladno izvedbenoj dokumentaciji.

B.1.8.11.2 Materijal

Materijal za izradu definiran je u projektu.

Najniža kvaliteta primijenjenog materijala je **S235JR**, sukladno normi **HRN EN 10025-1**.

Za odstupanja debljine čeličnih limova sukladno normi **HRN EN 10029** usvojen je razred **A** (razred izvedbe **EXC3**).

Zahtjevi na površinu limova određeni su za razred **A2** sukladno normi **HRN EN 10163-2**.

Vijci i sidra su vruće pocinčani.

B.1.8.11.3 Priprema i sklapanje čelične konstrukcije

Daju se zahtjevi za rezanje, oblikovanje, bušenje rupa i sklapanje sastavnih čeličnih dijelova za formiranje konstrukcijskih elemenata. Gotovi čelični elementi trebaju biti označeni i snabdjeveni inspekcijskim certifikatima. Rukovanje, skladištenje i prijevoz čeličnih proizvoda moraju osigurati da ne dođe do trajnih deformacija i oštećenja površine.

Treba primijeniti mjere navedene u tablici **8** norme **HRN EN 1090-2**.

Rezanje se mora izvesti tako da budu osigurani zahtjevi za geometrijska odstupanja. Kvaliteta izrezanih površina određenih sukladno normi **HRN EN ISO 9013**. Kvaliteta izrezanih površina za razred izvedbe **EXC4** mora biti raspona **4** za odstupanja okomitosti i kutova **u** i za prosječnu visinu profila **Rz5**, sukladno tablici **9** norme **HRN EN 1090-2**. Dopusštena najveća vrijednost tvrdoće površine slobodnih rubova (HV 10) smije biti 380.

Rupe za vijke i svornjake, koji nisu dosjedni, moraju se odrediti prema tablici **11** norme **HRN EN 1090-2**. Nazivna razlika između normalne okrugle rupe i nazivnog promjera iznosi 2 mm za promjere 16-24 mm i 3 mm za promjer 27 mm i više. Odstupanja za rupe iznose $\pm 0,5$ mm. Izrezi moraju biti zaobljeni s najmanjim polumjerom 10 mm. Sklapanje dijelova mora se izvesti tako da se zadovolje propisana odstupanja.

Pri poravnanju rupa produljenje smije iznositi najviše $\pm 0,5$ mm (vidjeti točku **D.2.8** br.6 razred **2** norme **HRN EN 1090-2**). Provjera sklapanja mora se izvesti probnom montažom.

Postupci zavarivanja određeni su u normi **HRN EN ISO 4063**. Zavarivanje se mora izvesti kvalificiranim postupcima upotrebljavajući specifikaciju postupka zavarivanja (WPS) sukladno normi **HRN EN ISO 15609-1**.

Dopuštene metode kvalifikacija postupaka zavarivanja za razred izvedbe **EXC3** su samo ispitivanje postupka zavarivanja sukladno normi **HRN EN ISO 15614-1** i pokusno zavarivanje sukladno normi **HRN EN ISO 15613**.

Provjeru osposobljenosti zavarivača mora se provesti sukladno normi **HRN EN ISO 9606-1**, a provjeru osposobljenosti rukovatelja sukladno normi **HRN EN ISO 14732**. Osoblje koje koordinira zavarivanje mora imati detaljno tehničko znanje za koordinaciju zavarivanja (kategorija **C**) sukladno tablici 14 norme **HRN EN 1090-2**, koja se poziva na normu **HRN EN ISO 14731**.

	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt	132
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:
		T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.

Priprema spojeva mora odgovarati vrsti pripreme upotrijebljene u postupku ispitivanja zavarivanja. Odstupanja pripreme spojeva i podešavanje moraju se navesti u WPS-ovima.

Rezultati unutarnjih i vanjskih ispitivanja u tablici **C.4** dodatka **C** trebaju biti u skladu normom **HRN EN ISO 14731** razred **(B)**.

Radno područje i zavarivači moraju biti odgovarajuće zaštićeni od učinaka vjetra, kiše i snijega. Površine koje treba zavariti moraju biti suhe i bez kondenzata.

Predgrijavanje treba izvesti sukladno normi **HRN EN ISO 13916**.

Privremeni zavari za poravnanje dijelova koji se zavaruju moraju biti duljine jednake manjoj od vrijednosti 4 x debljina debljeg dijela i 50 mm.

Osim vizualne provjere izvedbe zavara (**HRN EN ISO 17637**) treba provesti i nerazorno ispitivanje penetrantima (**HRN EN ISO 3452-1**) ili radiografsko ispitivanje (**HRN EN ISO 17636-1** i **HRN EN ISO 17636-2**). Prskanje zavara mora se ukloniti. Istovremeno s razradom radioničkih nacrti, a prije početka radova u radionici, izvođač radova mora od investitora ishoditi odobrenje na planove zavarivanja, postupke zavarivanja (WPS) i kvalifikaciji postupaka zavarivanja (WPQR), sukladno dodatku **L** norme **HRN EN 1090-2**, a prema tablici **12** te norme. Kriterij prihvaćanja zavarenih spojeva u pogledu nepravilnosti, uz upućivanje na normu **HRN EN ISO 5817** određuje se za razinu kvalitete **B**.

Za vijčane spojeve upotrebljavaju se vijci klase **8.8**. Matice se moraju lagano staviti na vijak, što se jednostavno da provjeriti pri ručnom sklapanju. Za svaku novu seriju matica ili vijaka treba provjeriti njihovu kompatibilnost prije ugradbe. Radove treba izvesti sukladno normi **HRN EN 1090-2**.

B.1.8.11.4 Montaža

Temeljna načela za radove na montaži čelične konstrukcije moraju biti u skladu s poglavljem **9** norme **HRN EN 1090-2**. Prije početka radova izvođač mora načiniti detaljan projekt montaže i ishoditi odobrenje od investitora. Mjerenja radova na gradilištu moraju se odrediti sustavom u skladu s normom **rpHRN ISO 4463-1**.

B.1.8.11.5 Obrada površina

Zahtjevi na obradu čeličnih površina za primjenu boja određeni su u poglavlju **10** norme **HRN EN 1090-2**.

Kriteriji za pripremu površina navedeni su u normama niza **HRN EN ISO 8501**.

Usvojen je razred pripreme najmanje **P2** za očekivani životni vijek antikorozivne zaštite **> 15** godina i razred korozivnosti okoliša **> C2** sukladno normi **HRN EN ISO 8501-3**.

B.1.8.11.6 Geometrijske mjere i oblici

Geometrijska odstupanja moraju biti u skladu s odredbama poglavlja **11** norme **HRN EN 1090-2**.

Navedene su dvije vrste odstupanja, **bitna** odstupanja i **funkcionalna** odstupanja.

Bitna odstupanja odnose se na ispunjenje bitnih kriterija za mehaničku otpornost i stabilnost gotove konstrukcije. Bitna odstupanja za čelične dijelove navedena su u normi **HRN EN 1090-1**. Bitna odstupanja moraju biti u skladu s dodatkom **D.1** norme **HRN EN 1090-2**.

Funkcionalna odstupanja odnose se na ispunjenje kriterija montaže, podešavanja i izgleda. Funkcionalna odstupanja navedena su u dodatku **D.2** norme **HRN EN 1090-2**. Usvojen je razred odstupanja **2**.

B.1.8.11.7 Zahtjevi za ocjenjivanje sukladnosti konstrukcijskih komponenata

Geometrijska odstupanja moraju se mjeriti upotrebljavajući metode i uređaje odabrane iz navedenih u normama **rpHRN ISO 7976-1** i **rpHRN ISO 7976-2**. Točnost mjerenja mora se ocijeniti sukladno normi **HRN ISO 17123**.

Ocjena sukladnosti dokazuje se ispitivanjem početne vrste (**ITT**) – vidjeti točku **6.2** norme **HRN EN 1090-1** i kontrolom proizvodnje u tvornici (**FPC**) – vidjeti točku **6.3** te norme.

Uzorkovanje, ocjena i kriteriji sukladnosti za (**ITT**) navedeni su u tablici **1**, a učestalost ispitivanja proizvoda unutar kontrole proizvodnje u tvornici u tablici **2** norme **HRN EN 1090-1**. Za početnu kontrolu proizvodnje u tvornici moraju se ispuniti zadaci određeni u tablici **B.1**, a za kontinuirani nadzor zadaci navedeni u tablici **B.2** dodatka **B** te norme. Prvi nadzor mora se provesti godinu dana nakon početne ocjene. Ako nisu potrebne bitne korektivne akcije učestalost kontrole smije se smanjiti, ako nema promjena u bitnim uređajima, ako nije promijenjen odgovorni rukovatelj zavarivanja, ako se ne upotrebljava novi (**WPQR**) i ako se ne upotrijebi nova bitna oprema.

Vremenski razmaci između kontrola proizvođača (**FPC**) nakon (**ITT**) iznose 1-1-2-3-3 godine.

Nakon svake kontrole mora se pripremiti povjerljivi nacrt izvještaja i poslati osobi koja je imenovana odgovornom za **FPC**.

	Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	list: 133
	Projekt:	Glavni građevinski projekt	
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20
		Datum: lipanj, 2020.	

Proizvođač ima mogućnost komentirati nacrt izvještaja. Konačna ocjena i izvještaj pripremit će se nakon odgovora proizvođača.

Kontrole prije i tijekom zavarivanja moraju biti navedene u planu kontrole sukladno zahtjevima, navedenim u odgovarajućem dijelu niza normi **HRN EN ISO 3834**.

Metodu nerazornog ispitivanja (**NDT**) odabrat će osoblje kvalifikacije razine **3** sukladno **HRN EN ISO 9712**, a provest će je osoblje razine **2**.

Za najmanje vrijeme nakon zavarivanja prije provedbe nerazornog ispitivanja treba upotrijebiti tablicu **23** norme **HRN EN 1090-2**. Svi zavari moraju biti vizualno pregledani po cijeloj duljini. Ako se pronađu površinske nesavršenosti, mora se provesti nerazorno ispitivanje penetrantima ili magnetskim česticama.

Obujam kontrole zavara nerazornim ispitivanjem za odabrani razred izvedbe **EXC3** određen je u točki **12.4.2.2** norme **HRN EN 1090-2**.

Vrste Kontrole i ispitivanja vijčanih spojeva određeni su u točki **12.5.1** norme **HRN EN 1090-2**.

B.1.8.11.8 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija

Prije nanošenja zaštite od korozije sve čelične površine, zavarene spojeve i rubove mora se vizualno pregledati. Zahtjevi za sukladnost navedeni su u normama niza **HRN EN ISO 8501**.

Izvedbu i kontrolu izvedbe zaštite od korozije mora se provesti prema dodatku **F** norme **HRN EN 1090-2**.

Opći tehnički uvjeti i očekivani životni vijek zaštite od korozije navedeni su u normi **HRN EN ISO 12944-1**.

Razred korozivnosti okoliša na lokaciji je **C5-M**, sukladno normi **HRN EN ISO 12944-2**.

Antikorozivna zaštita izvodi se vrućim pocinčanjem. Radovi trebaju biti u skladu s normom **HRN EN ISO 12944-3** i normama niza **HRN EN ISO 14713**.

Debljina sloja cinka Fe/Zn je 165 µm. Iz ovoga razloga sadržaj silicija (Si) u čeliku treba biti u količini od 0,22 % do 0,28 % (optimalno je 0,25 %).

Konstruktivno oblikovanje čeličnog sklopa je u skladu s normom **HRN EN ISO 12944-3**.

Zaštita od korozije mora se provesti prema radnim metodama, utemeljenim na usvojenom planu kvalitete.

Kontrole i provjere moraju se provesti prema planu kvalitete i zabilježiti.

Sve čelične površine zaštićuju se u skladu s **ZTV-ING Teil 9 Abschnitt 1** odnosno točkom **1.3.1. b)** tablice **A 4.3.2** dodatka **A** smjernici **ZTV-ING Teil 4 Abschnitt 3**. Sukladno tablici **2** norme **TL/TP-KOR-Stahlbauten** predviđena zaštita od korozije je za životni vijek **> „C5 I dugo, C5-M dugo“**.

B.1.8.12 Ostala gradiva i oprema

Za sva gradiva i elemente koji nisu izrijekom spomenuti ovim Programom, a ugraditi će se u građevinu, potrebno je prije ugradbe pribaviti pripadne certifikate i dopuštenja kao dokaz standardne kvalitete.

Uvjeti ugradbe moraju striktno odgovarati uputama, odnosno detaljnom projektu proizvođača.

B.1.8.13 Dodatna ispitivanja

Dodatna ispitivanja gradiva i elemenata obaviti će se po nalogu odgovornih osoba u postupku građenja.

Ispitivanje izmjera i geometrije konstrukcije provodi se mjernim metodama koje prihvati Glavni inženjer, a koje osiguravaju točnost u granicama odstupanja.

Mjerenja se provode u opsegu potrebnom da se otklone sve sumnje oko ispunjenja zahtjeva na odstupanja mjera, navedene u odgovarajućim primijenjenim normama.

Zagreb, lipanj 2020.

Projektant :

Dario Sredoja, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

Dario Sredoja
mag. ing. aedif.

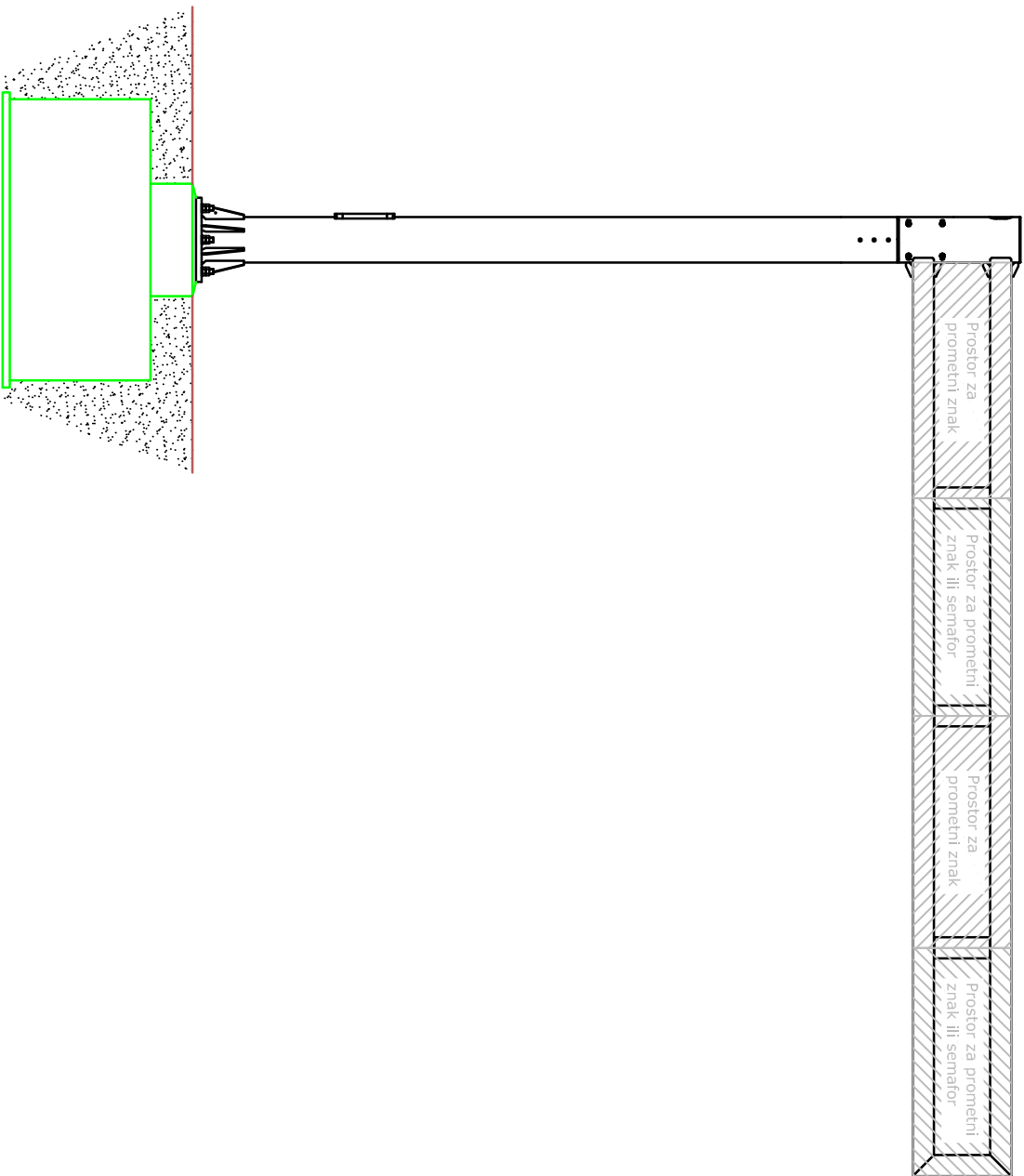
Ovlašteni inženjer građevinarstva



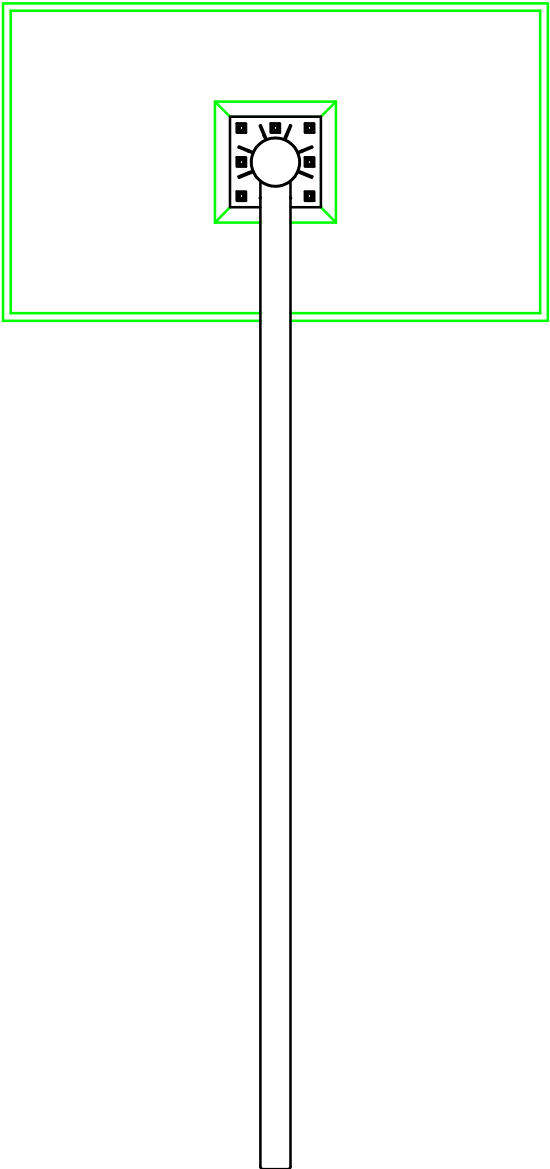
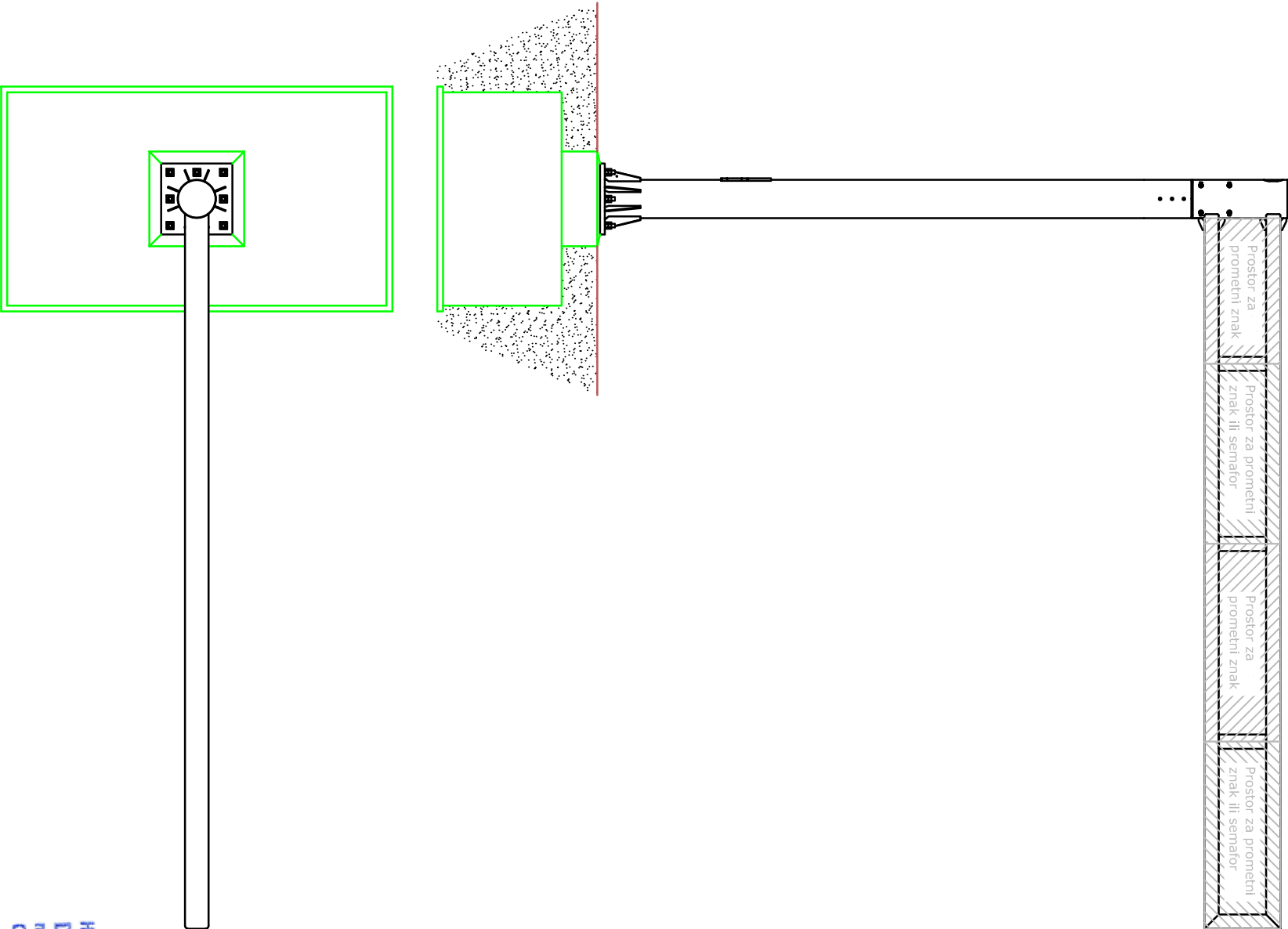
	Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA ULICE DR.FRANJE TUĐMANA U ZADRU 3. DIONICA (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)			list:
	Projekt: Glavni građevinski projekt			134
Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.		Revizija:	T.D. 08/20	Datum: lipanj, 2020.

B.2 GRAFIČKI PRIKAZI

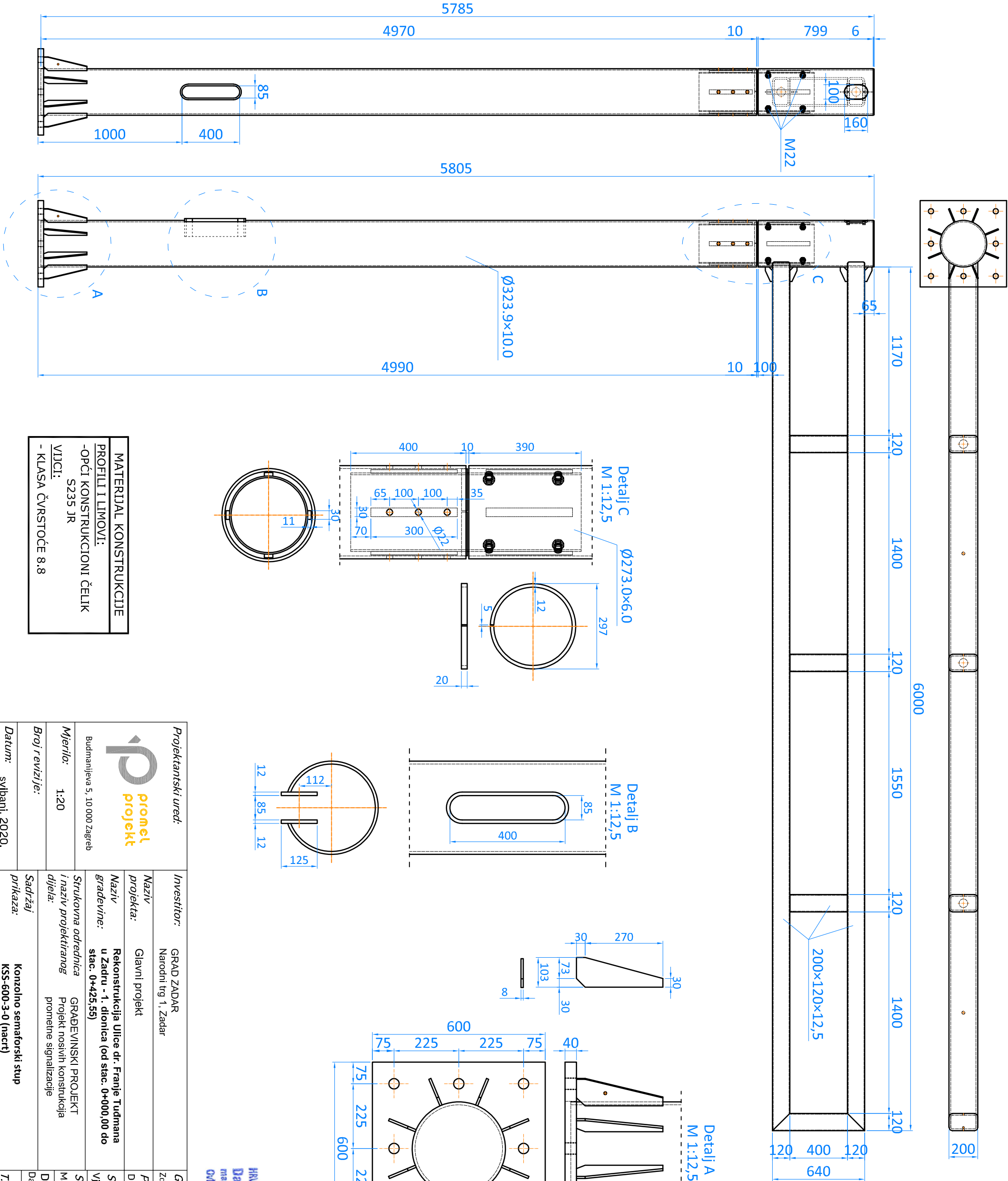
KSS-650-3-0



KSS-600-3-0



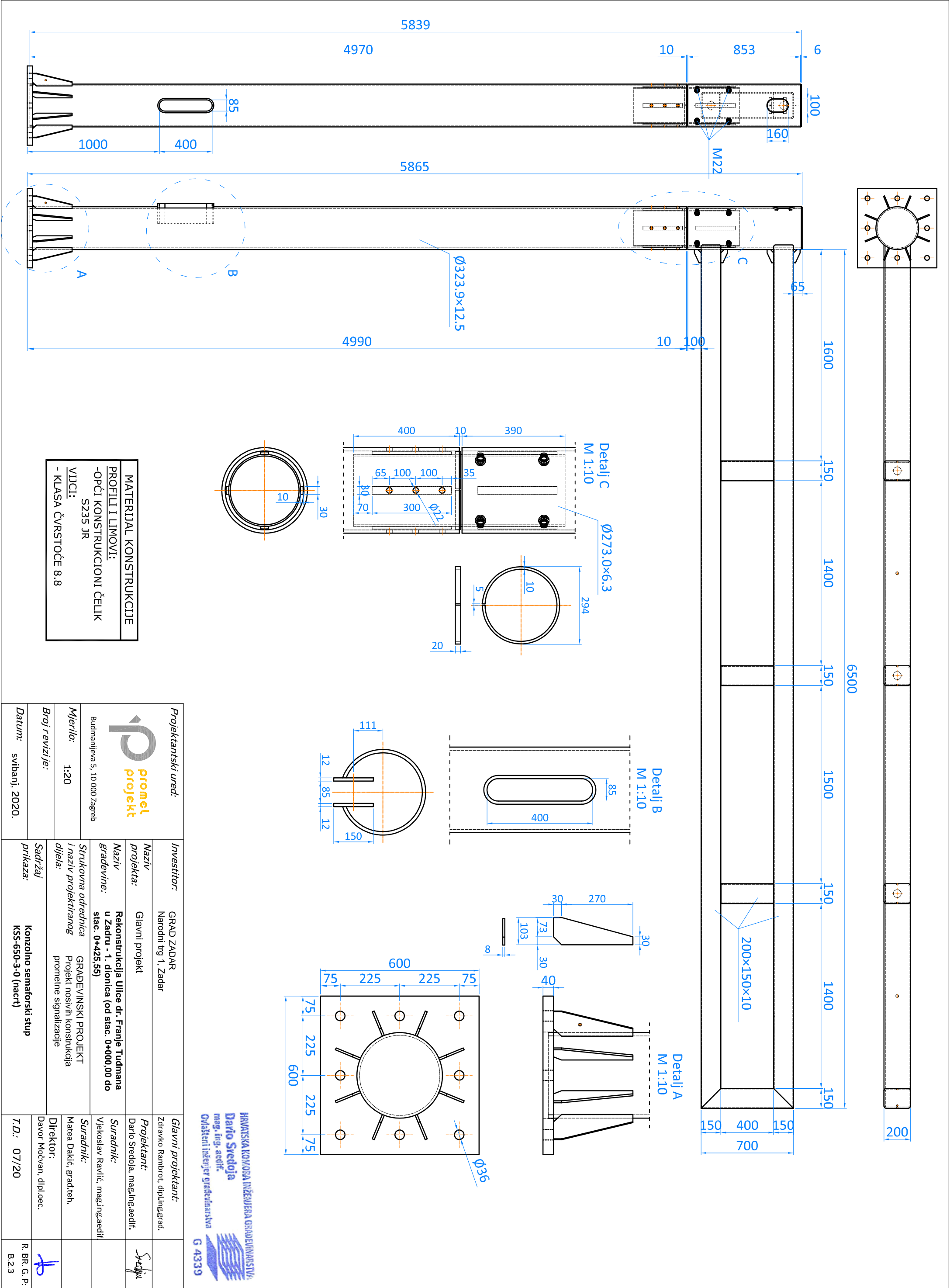
Projektantski ured:  Budmanjeva 5, 10 000 Zagreb		Investitor: GRAD ZADAR Narodni trg 1, Zadar	Glavni projektant: Zdravko Rambrot, dipl.ing.grad.	
Mjerilo: 1:50	Naziv projekta: Glavni projekt	Naziv projekta: Glavni projekt	Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	
Broj revizije:	Naziv gradevine: Rekonstrukcija Ulice dr. Franje Tuđmana u Zadru - 3. dionica (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	Naziv gradevine: Rekonstrukcija Ulice dr. Franje Tuđmana u Zadru - 3. dionica (od stac. 0+781,18 do stac. 1+244,65)	Suradnik: Vjekoslav Ravlić, mag.ing.aedif.	
Datum: lipanj, 2020.	Sadržaj prikaza: Konzolni stupovi KSS-600-3-0 i KSS-650-3-0	Strukovna odrednica i naziv projektiranog dijela: GRADEVINSKI PROJEKT i naziv projektiranog prometne signalizacije	Suradnik: Matea Dakić, grad.teh.	
		Direktor: Davor Močvan, dipl.oec.		
		T.D.: 08/20	R. BR. G. P.: B.2.1	



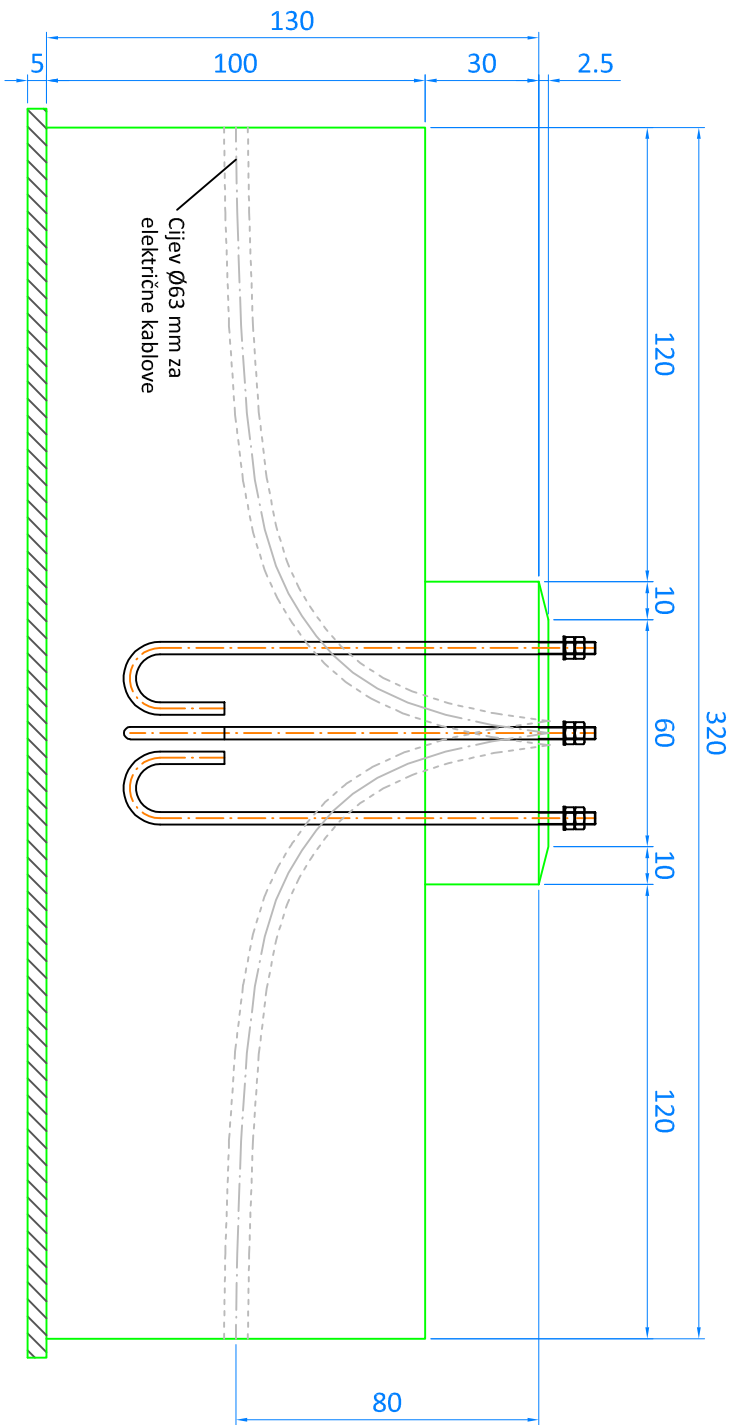
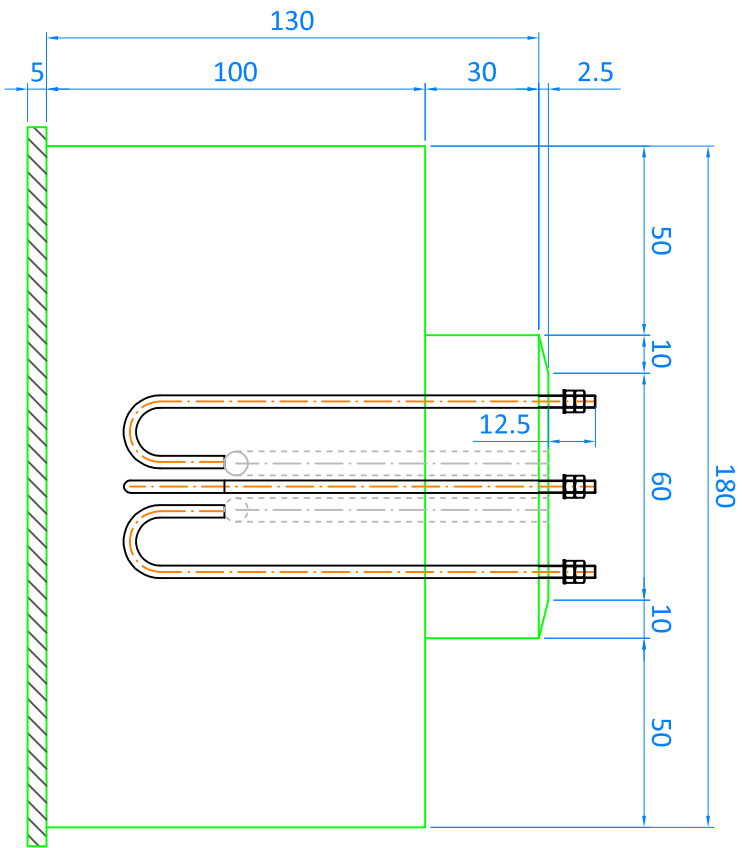
MATERIJAL KONSTRUKCIJE	
PROFILI I LIMOV:	
-OPĆI KONSTRUKCIONI ČELIK	
S235 JR	
VIJCI:	
- KLASA ČVRSTOĆE 8.8	

Projektantski ured:  Budmanjeva 5, 10 000 Zagreb		Investitor: GRAD ZADAR Narodni trg 1, Zadar		Glavni projektant: Zdravko Rambrot, dipl.Ing.grad., 	
Mjerilo: 1:20		Naziv projekta: Glavni projekt		Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	
Broj i revizije:		Naziv građevine: Rekonstrukcija Ulice dr. Franje Tuđmana u Zadru - 1. dionica (od stac. 0+000,00 do stac. 0+425,55)		Suradnik: Vjekoslav Ravlić, mag.ing.aedif.	
Datum: svibanj, 2020.		Sadržaj prikaza: Konzolno semaforški stup KSS-600-3-0 (nacr.)		Suradnik: Matea Dakić, grad.teh.	
				Direktor: Davor Močvan, dipl.oec.	
				T.D.: 07/20	
				R. BR. G. P.: B.2.2	

HINATSKA KONGORA INŽENJERSKA GRAĐEVINARSTVA
Dario Sredoja
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4339

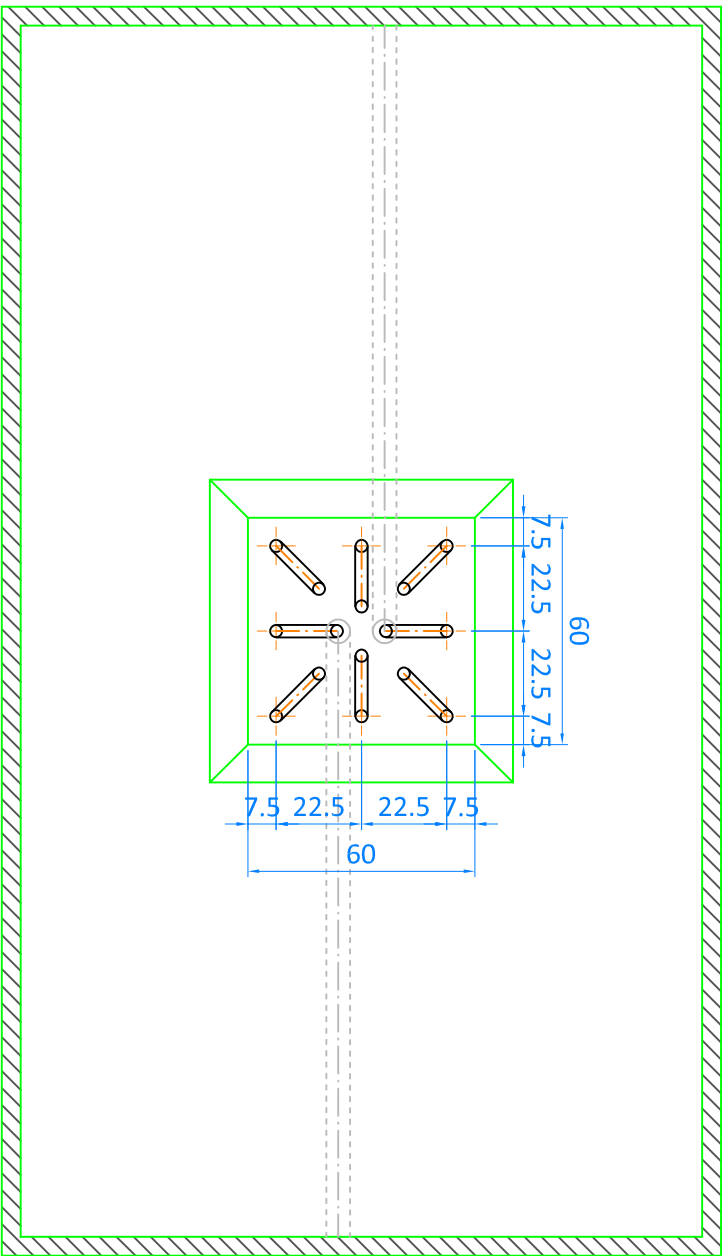


Projektantski ured:  Budmanjeva 5, 10 000 Zagreb		Investitor: GRAD ZADAR Narodni trg 1, Zadar		Glavni projektant: Zdravko Rambrot, dipl.ingrad.	
Mjerilo: 1:20		Naziv projekta: Glavni projekt		Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	
Broj revizije:		Naziv građevine: Rekonstrukcija Ulice dr. Franje Tuđmana u Zadru - 1. dionica (od stac. 0+000,00 do stac. 0+425,55)		Suradnik: Vjekoslav Ravlić, mag.ing.aedif.	
Datum: svibanj, 2020.		Sadržaj prikaza: Konzolno semaforški stup KSS-650-3-0 (nact)		Suradnik: Matea Dakić, grad.teh.	
				Direktor: Davor Močvan, dipl.oec.	
				T.D.: 07/20	
				R. BR. G. P.: B.2.3	

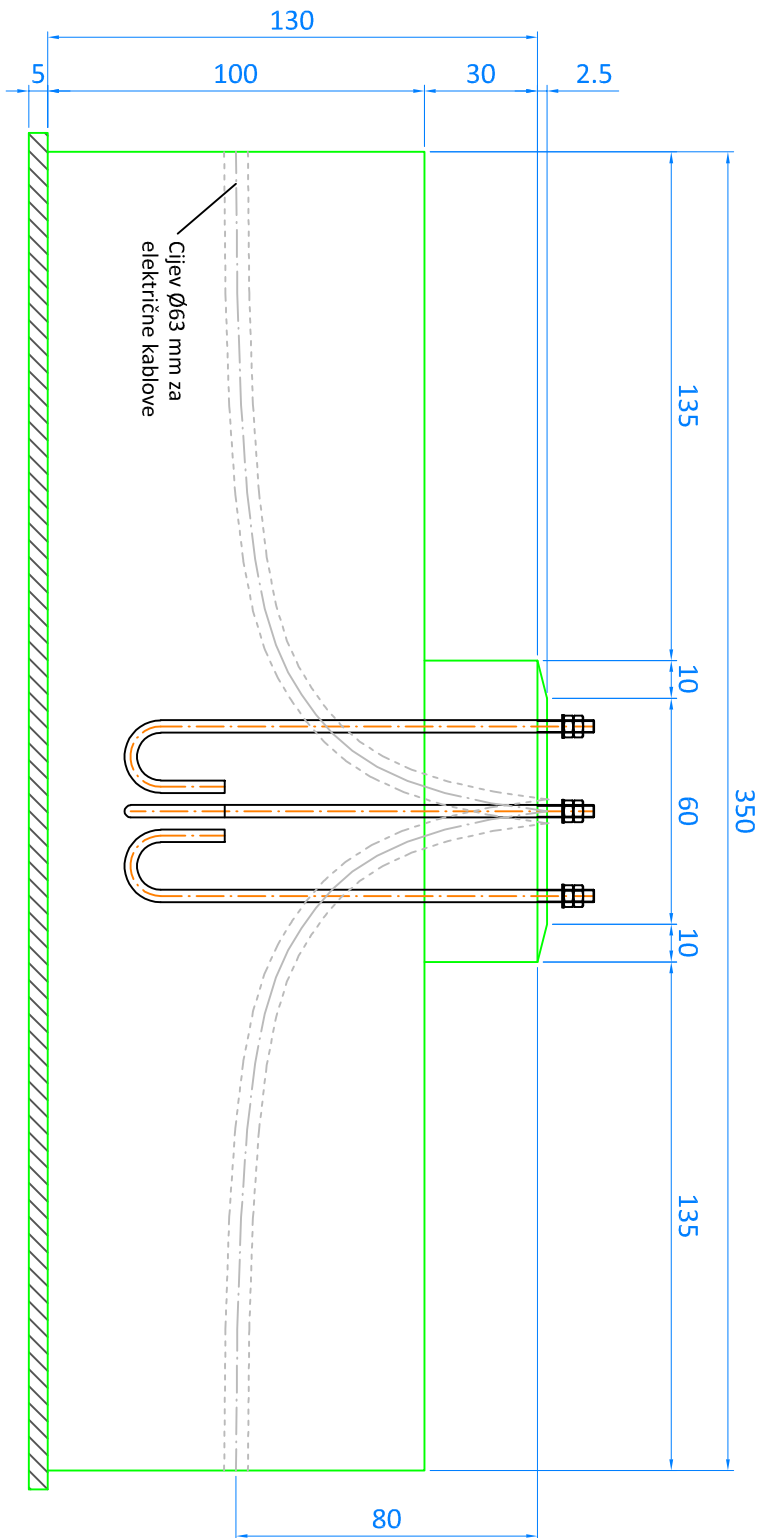
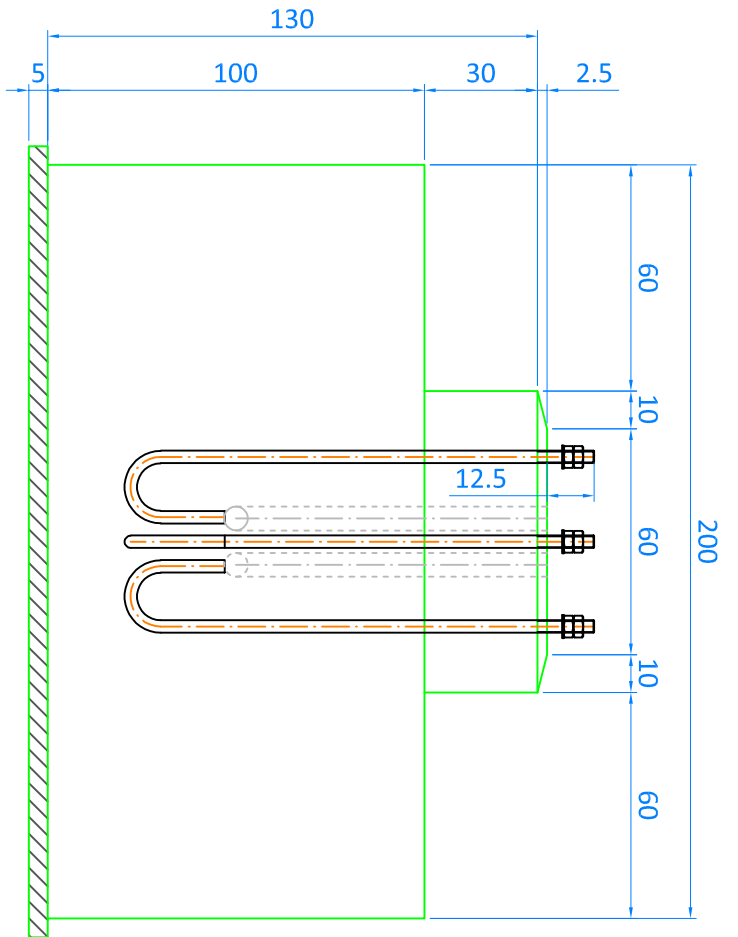


Ankeri vijci M33	
Količina: 8 komada	
Kvaliteta: 5.6	
l = 157 cm	

Beton	
Temelj	
Klasa: C30/37	
Izloženost: XS3	
Volumen: 5,95 m³	
Podložni beton	
Klasa: C12/15	
Izloženost: X0	
Površina: 6,27 m²	

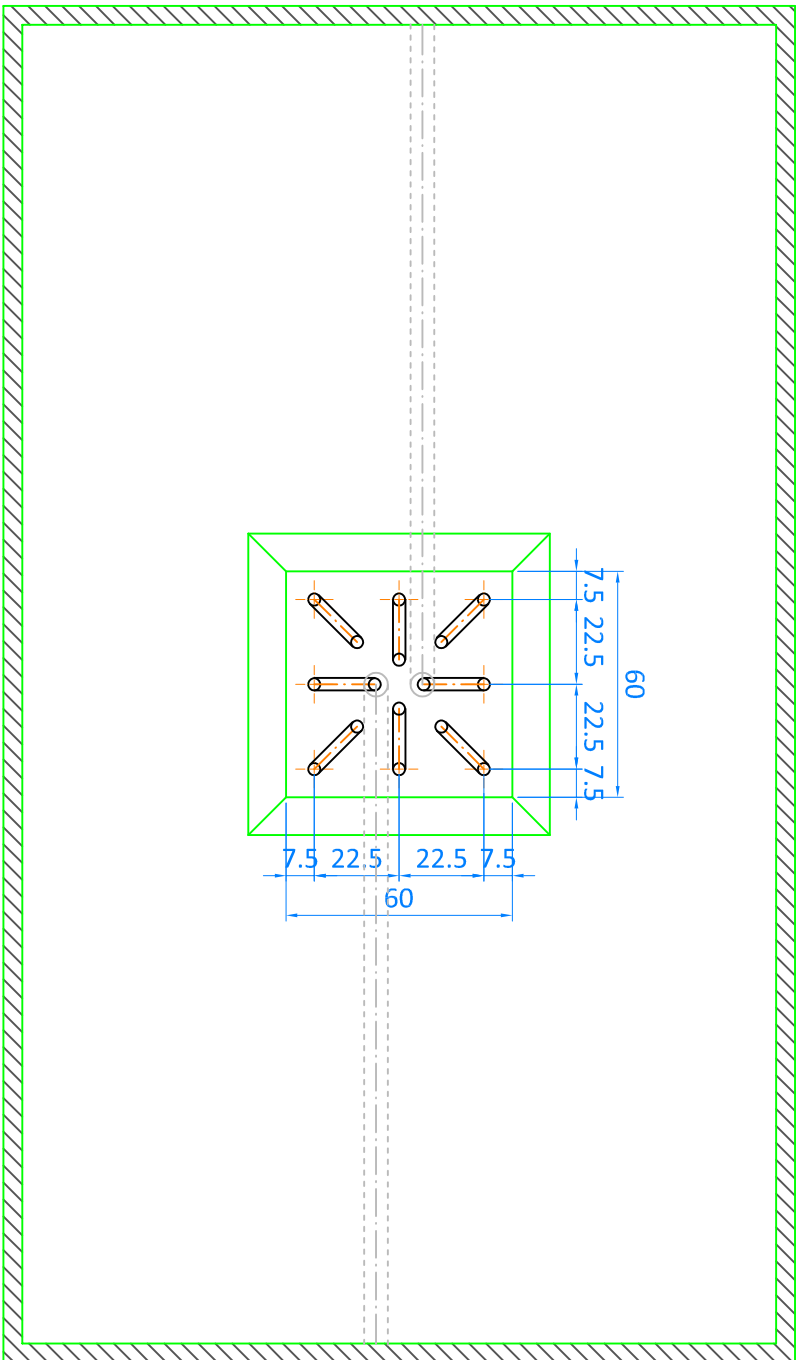


Projektantski ured:		Investitor:		Glavni projektant:	
		GRAD ZADAR Narodni trg 1, Zadar		Zdravko Rambrot, dipl.ing.grad.	
Budmanjeva 5, 10 000 Zagreb		Naziv projekta:		Projektant:	
Mjerilo: 1:20		Glavni projekt		Dario Sredolja, mag.ing.aedif.	
Naziv gradevine:		Rekonstrukcija Ulice dr. Franje Tuđmana u Zadru - 1. dionica (od stac. 0+000,00 do stac. 0+425,55)		Suradnik:	
Strukovna odrednica		GRADEVINSKI PROJEKT		Vjekoslav Ravlić, mag.ing.aedif.	
i naziv projektiranog dijela:		Projekt nosivih konstrukcija prometne signalizacije		Suradnik:	
Materijal		Materijal		Matea Dakić, grad.teh.	
Broj revizije:		Sadržaj prikaza:		Direktor:	
Datum: svibanj, 2020.		Konzolno semaforški stup KSS-600-3-0 (plan optate temelja)		Davor Močvan, dipl.oec.	
				T.D.: 07/20	
				R. BR. G. P. B.2.4	

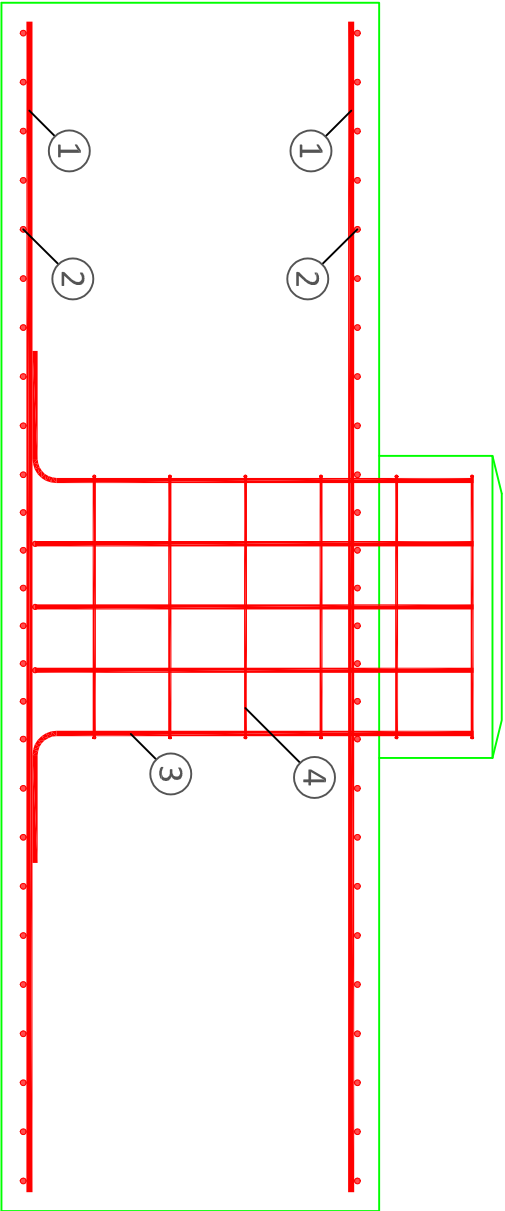
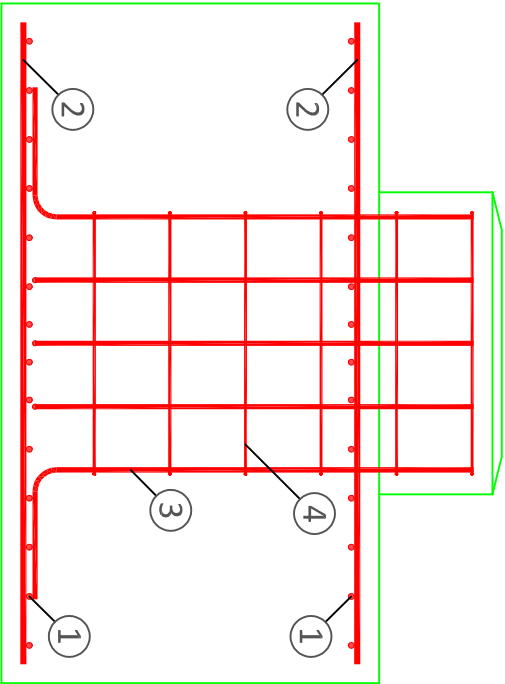


Ankerni vijci M33	
Količina: 8 komada	
Kvaliteta: 5.6	
$l = 157\text{ cm}$	

Beton	
Temelj	
Klasa: C30/37	
Izloženost: XS3	
Volumen: 7,19 m ³	
Podložni beton	
Klasa: C12/15	
Izloženost: X0	
Površina: 7,56 m ²	



Projektantski ured:		Investitor:		Glavni projektant:	
		GRAD ZADAR Narodni trg 1, Zadar		Zdravko Rambrot, dipl.ing.grad.	
Mjerilo: 1:20		Naziv projekta: Glavni projekt		Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	
Budimanijeva 5, 10 000 Zagreb		Naziv gradevine: Rekonstrukcija Ulice dr. Franje Tuđmana u Zadru - 1. dionica (od stac. 0+000,00 do stac. 0+425,55)		Suradnik: Vjekoslav Ravlić, mag.ing.aedif.	
Strukovna odrednica i naziv projektiranog dijela:		GRADEVINSKI PROJEKT Projekt nosivih konstrukcija prometne signalizacije		Suradnik: Matea Dakić, grad.teh.	
Broj revizije:		Sadržaj prikaza: Konzolno semaforški stup KSS-650-3-0 (plan optate temelja)		Direktor: Davor Močvan, dipl.oec.	
Datum: svibanj, 2020.				T.D.: 07/20	
				R. BR. G. P. B.2.5	

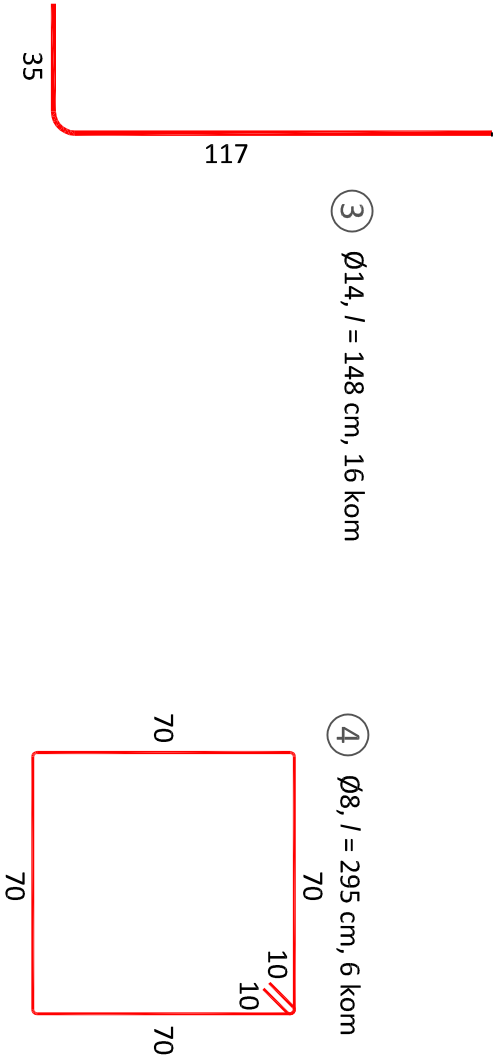


1 Ø16, l = 310 cm, 28 kom

2 Ø16, l = 170 cm, 52 kom

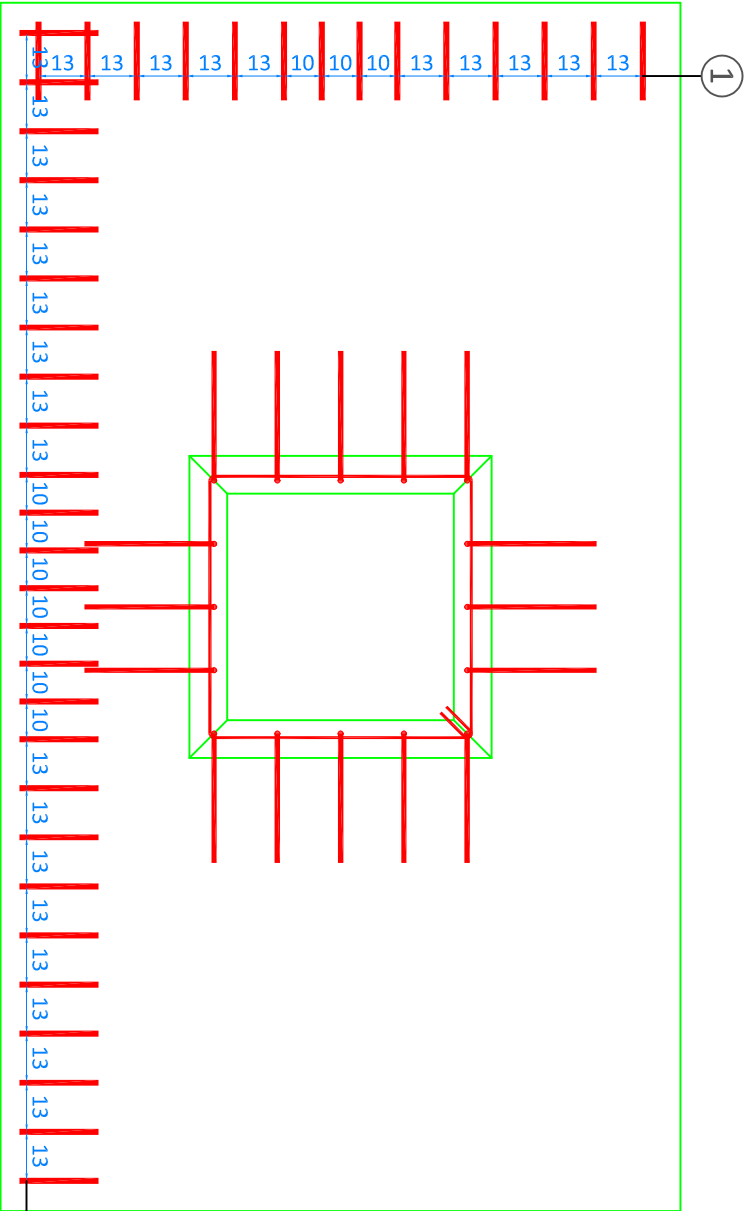
3 Ø14, l = 148 cm, 16 kom

4 Ø8, l = 295 cm, 6 kom

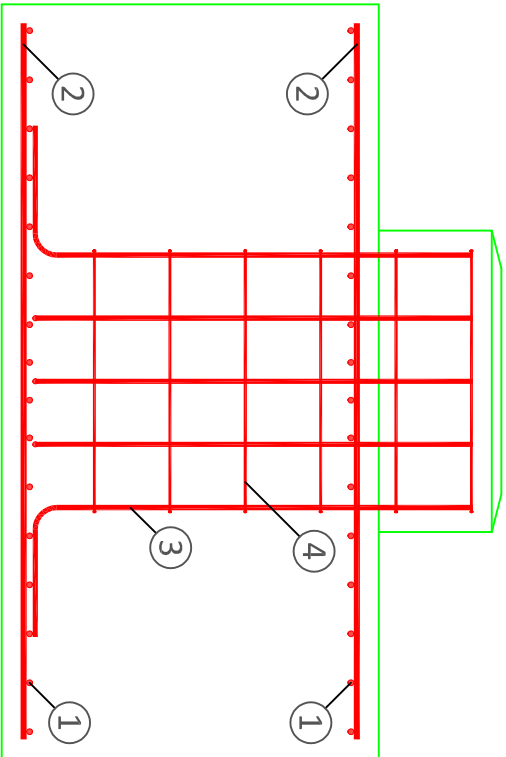


ISKAZ ARMATURE TEMELJA

Poz.	Čelik	Promjer [mm]	l [m]	Količina [kom]	Ukupna duljina		
					Ø8	Ø14	Ø16
1	B500B	16	3,10	28			86,80
2	B500B	16	1,70	52			88,40
3	B500B	14	1,48	16		23,68	
4	B500B	8	2,95	6	17,70		
Ukupno [m]					17.7000	23.6800	175.2000
Masa [kg/m]					0,405	1,242	1,621
Ukupno [kg]					7,17	29,41	284,00
Sveukupno [kg]					320,58		

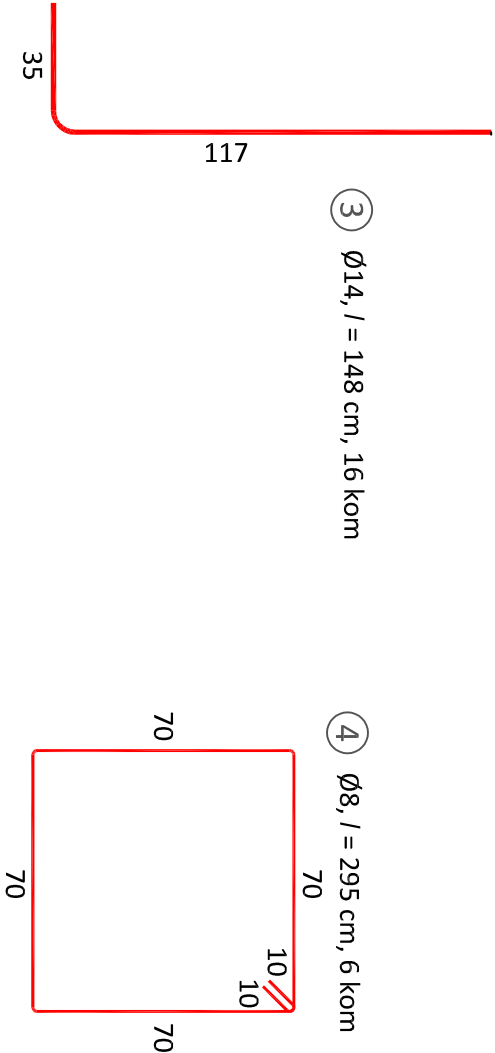
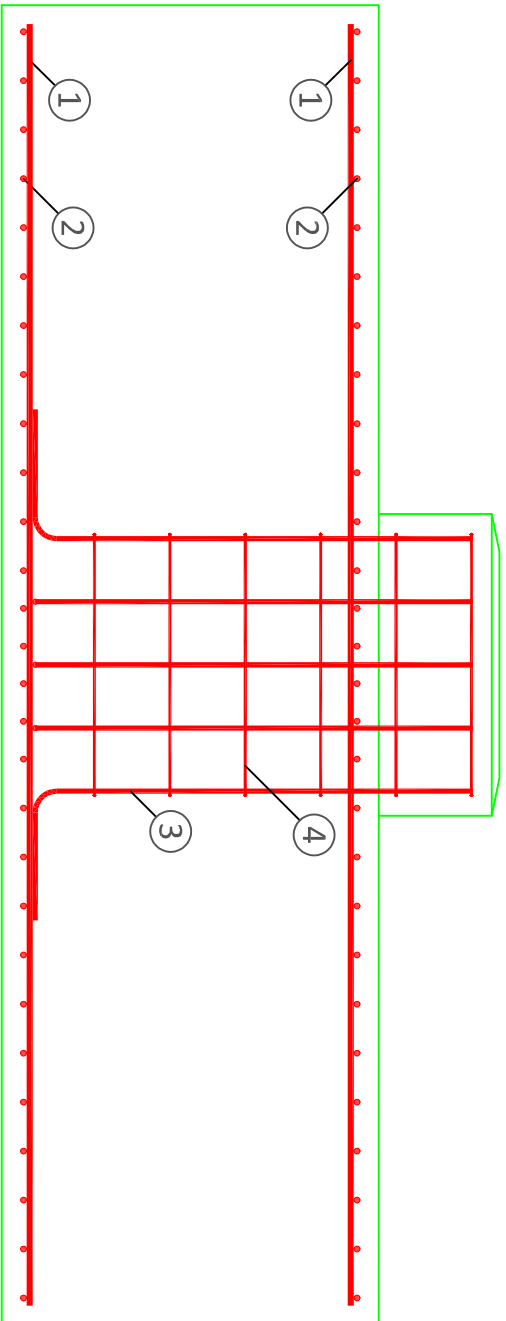


Projektantski ured: 		Investitor: GRAD ZADAR Narodni trg 1., Zadar		Glavni projektant: Zdravko Rambrot, dipl.ing.grad.	
Mjerilo: 1:20		Naziv projekta: Glavni projekt		Projektant: Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	
Budžet: Budžet: 5, 10 000 Zagreb		Naziv građevine: Rekonstrukcija Ulice dr. Franje Tuđmana u Zadru - 1. dionica (od stac. 0+000,00 do stac. 0+425,55)		Suradnik: Vjekoslav Ravlić, mag.ing.aedif.	
Strukovna odobrenja: Materijal: GRADEVINSKI PROJEKT i naziv projektiranog Prometne signalizacije		Sadržaj priloga: Konzolno semaforški stup KSS-600-3-0 (plan armature temelja)		Direktor: Davor Močvan, dipl.oec.	
Datum: svibanj, 2020.		T.D.: 07/20		R. BR. G. P.: B.2.6	



1 Ø16, l = 340 cm, 32 kom

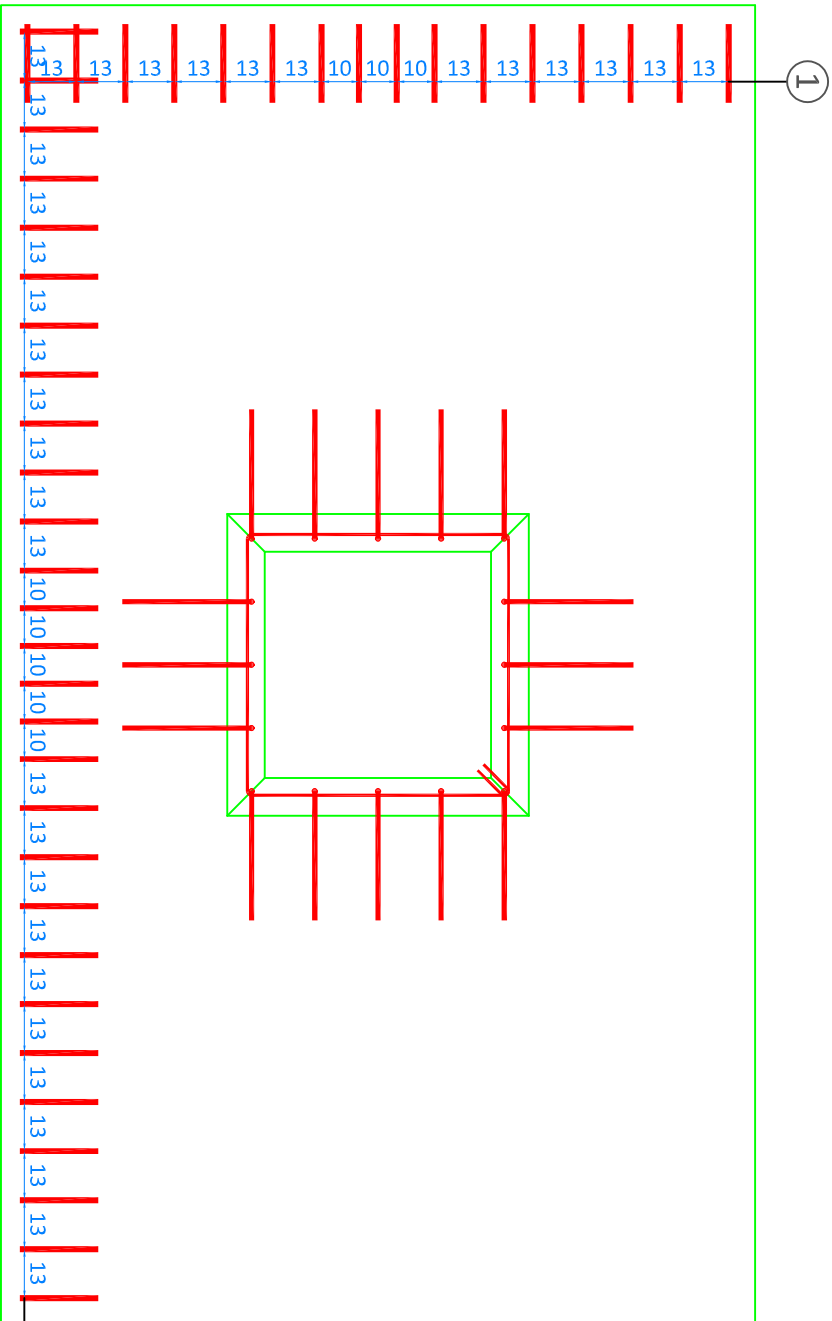
2 Ø16, l = 190 cm, 56 kom



3 Ø14, l = 148 cm, 16 kom

4 Ø8, l = 295 cm, 6 kom

ISKAZ ARMATURE TEMELJA				
Poz.	Čelik	Promjer [mm]	l [m]	Količina [kom]
1	B500B	16	3,40	32
2	B500B	16	1,90	56
3	B500B	14	1,48	16
4	B500B	8	2,95	6
Ukupno [m]				17,70
Masa [kg/m]				0,405
Ukupno [kg]				7,17
Sveukupno [kg]				385,42



Projektantski ured:		Investitor:		Glavni projektant:	
		GRAD ZADAR Narodni trg 1, Zadar		Zdravko Rambrot, dipl.ing.grad.	
Budimanijeva 5, 10 000 Zagreb		Naziv projekta:		Projektant:	
Mjerilo: 1:20		Glavni projekt		Dario Sredoja, mag.ing.aedif.	
Broj revizije:		Naziv građevine:		Suradnik:	
Sadržaj prikaza:		Rekonstrukcija Ulice dr. Franje Tuđmana u Zadru - 1. dionica (od stac. 0+000,00 do stac. 0+425,59)		Vjekoslav Ravlić, mag.ing.aedif.	
Datum: svibanj, 2020.		Strukovna odrednica i naziv projektiranog dijela:		Suradnik:	
		GRAĐEVINSKI PROJEKT Projekt nosivih konstrukcija prometne signalizacije		Matea Dakić, grad.teh.	
		Direktor:		Davor Močvan, dipl.oec.	
		Konzolno semaforški stup KSS-650-3-0 (plan armature temelja)		T.D.: 07/20	
				R. BR. G. P. B.2.7	