



INTRADOS PROJEKT d.o.o.
Poljana Josipa Brunšmida 3
oib: 90481313264
intrados@intrados-projekt.hr

za projektiranje i usluge
HR-10000 Zagreb
tel.: + 385 1 383 71 39
www.intrados-projekt.hr

INVESTITOR:

POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ
HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA
Muzejski trg 1
HR-51000 Rijeka
OIB: 06230677933

NARUČITELJ:

HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD
Nike Grškovića 23
HR-10000 Zagreb
OIB: 08647229584

GRAĐEVINA:

Guvernerova palača, Rijeka

Muzejski trg 1, k. č. 3917/1, 3917/2, 3918/1, 3918/2, k.o. Stari grad

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT OBNOVE I REKONSTRUKCIJE
MAPA II: GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE
TEHNIČKI DNEVNIK: 3-VIII-18
Z.O.P.: 1520
GLAVNI PROJEKTANT: ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl. ing. arh.

PROJEKTANT: MARTINA VUJASINOVIĆ, mag. ing. aedif.

SURADNICI: HRVOJE PODNAR, dipl. ing. građ.

ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag. ing. aedif.

DIREKTOR: HRVOJE PODNAR

ZAGREB, studeni 2018.



Europska Unija
Zajedno do fondova EU

POPIS SURADNIKA

Ana Škevin Mikulandra, dipl.ing.arh.

Vanja Ilić, dipl.ing,arh.

Martina Vujasinović, mag.ing.aedif.

Tomislav Barać, dipl.ing.stroj.

Endre Sipos, dipl.ing.stroj.

Mladen Rukavina, dipl.ing.el.

Hana Grebenar, mag.ing.arch.

Rok Pietri, mag. ing. nav. arch.

Zlatan Novak, mag.ing.geod. et geoinf.

Nenad Semenov, dipl.ing.stroj.

Boris Mostarčić, dipl.ing.arh.

Melita Kanceljak Marelić, dipl.ing.arh

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA – Z.O.P. 1520

- MAPA I ARHITEKTONSKI PROJEKT**
izradio “HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD” – Nike Grškovića 23, ZAGREB
glavni projektant: Ana Škevin Mikulandra, dipl.ing.arch.
projektant: Vanja Ilić, dipl.ing.arch.
TD 19/18
- MAPA II GRAĐEVINSKI PROJEKT**
izradio “INTRADOS PROJEKT “ d.o.o. – Poljana Josipa Brunšmida 3, ZAGREB
projektant: Martina Vujašinić, mag.ing.aedif.
TD 3-VIII-18
- MAPA III PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE**
izradio “KGH PROJEKT“ d.o.o., Kalinovica 3, ZAGREB
projektant: Tomislav Barać, dipl.ing.stroj.
TD 43/18
- MAPA IV STROJARSKI PROJEKT – GRIJANJE, HLAĐENJE, VENTILACIJA**
izradio “KGH PROJEKT“ d.o.o., Kalinovica 3, ZAGREB
projektant: Endre Sipos, dipl.ing.stroj.
TD 43/18
- MAPA V ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
izradio “ELEKTROFLUMEN“ d.o.o. – Poljana Zdenka Mikine 32, ZAGREB
projektant: Mladen Rukavina, dipl.ing.el.
TD 2018.12-002/EL
- MAPA VI PROJEKT FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE**
izradio “HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD” – Nike Grškovića 23, ZAGREB
projektant: Hana Grebenar, mag.ing.arch.
TD 20/18
- MAPA VII PROJEKT OSOBNOG DIZALA**
izradio “INTRADOS PROJEKT “ d.o.o. – Poljana Josipa Brunšmida 3, ZAGREB
projektant: Rok Pietri, mag. ing. nav. arch.
TD 4-VIII-18
- MAPA VIII PROJEKT VERTIKALNE PLATFORME**
izradio “INTRADOS PROJEKT “ d.o.o. – Poljana Josipa Brunšmida 3, ZAGREB
projektant: Rok Pietri, mag. ing. nav. arch.
TD 5-VIII-18

- MAPA IX **GEODETSKI PROJEKT**
izradio "Vektra" d.o.o. – Branka Vodnika 4b, VARAŽDIN
projektant: Zlatan Novak, mag.ing.geod. et geoinf.
oznaka projekta: 192/2018
- MAPA X **PROJEKT VATRODOJAVE**
izradio "ELEKTROFLUMEN" d.o.o. – Poljana Zdenka Mikine 32, ZAGREB
projektant: Mladen Rukavina, dipl.ing.el.
TD 2018.12-002/VD
- MAPA XI **PROJEKT SPRINKLER SUSTAVA**
izradio "KGH PROJEKT" d.o.o., Kalinovica 3, ZAGREB
projektant: Nenad Semenov, dipl.ing.stroj.
TD 43/18
- MAPA XII **TROŠKOVNIK**
izradio "HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD" – Nike Grškovića 23, ZAGREB
projektant: Boris Mostarčić, dipl.ing.arh.
TD 21/18
- ELABORAT ZAŠTITE NA RADU**
izradio "PROJEKTNII URED KANCELJAK MARELIĆ " d.o.o. – Lješnjakovec 1, ZAGREB
Izradila: Melita Kanceljak Marelić, dia
Broj elaborata: 1899


S A D R Ž A J - M A P A II:

Naslovna stranica	1
Ovjera revidenta	2
Popis suradnika	3
Popis mapa	4
Sadržaj	6
I. O P Ć I D I O	
Rješenje o upisu u sudski registar	8
Rješenje o upisu projektanta u HKIG	9
Rješenje Ministarstva kulture RH	10
Rješenje o imenovanju glavnog projektanta	11
Rješenje o imenovanju projektanta građevinskog projekta konstrukcije	12
Izjava o usklađenosti građevinskog projekta konstrukcije	13
II. T E H N I Ć K I D I O	
II.1. T E K S T U A L N I D I O	
II.1.1. Tehnički opis	16
II.1.2. Program kontrole i osiguranja kvalitete	23
II.1.3. Statički proračun	32
Prilozi statičkom proračunu	104
II.2. G R A F I Ć K I D I O	210
	<i>nacrt</i>
Tlocrt prizemlja	1
Tlocrt 1. kata	2
Tlocrt 2. kata	3
Tlocrt potkrovlja	4
Presjek '1-1' – Atrij sjever	5
Presjek '2-2' – Atrij istok	6
Krovne konstrukcije	7
Krovna konstrukcija sjevernog krila - tlocrt	8
Krovna konstrukcija sjevernog krila – poprečni presjek	9
Krovna konstrukcija sjevernog krila – uzdužni presjek	10
Krovna konstrukcija južnog krila - tlocrt	11
Krovna konstrukcija južnog krila – poprečni presjek	12
Krovna konstrukcija južnog krila – uzdužni presjek	13
Krovna konstrukcija zapadnog krila - tlocrt	14
Krovna konstrukcija zapadnog krila – poprečni presjek	15
Krovna konstrukcija zapadnog krila – uzdužni presjek	16

Krovna konstrukcija istočnog krila - tlocrt	17
Krovna konstrukcija istočnog krila – poprečni presjek	18
Krovna konstrukcija istočnog krila – uzdužni presjek	19
Krovna konstrukcija mramorne dvorane	20
Istočni aneks – tlocrt prizemlja	21
Istočni aneks – presjeci	22
Stubište 2. kat - potkrovlje	23
Stubište za izložbeni prostor	24
Stubište u kotlovnici (1)	25
Stubište u kotlovnici (2)	26
Okno dizala	27
II.3. TROŠKOVNIK	211

I. OPĆI DIO

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA


 REPUBLIKA HRVATSKA
 TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MRS: 081025256

OIB: 90481313264

EUID: HRSR.081025256

TVRTKA:

1 INTRADOS PROJEKT d.o.o. za projektiranje i usluge
 1 INTRADOS PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:


1 Zagreb (Grad Zagreb)
 Poljana Josipa Brunšmida 3

PRAVNI OBLIK:


1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1 * - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor gradnje
 1 * - energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
 1 * - stručni poslovi prostornog uređenja
 1 * - djelatnost prostornog uređenja i gradnje
 1 * - djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja
 1 * - djelatnost upravljanja projektom gradnje
 1 * - djelatnost tehničkog ispitivanja i analize
 1 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
 1 * - posredovanje u prometu nekretnina
 1 * - poslovanje nekretninama
 1 * - stručni poslovi zaštite okoliša
 1 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
 1 * - promidžba (reklama i propaganda)
 1 * - usluge prevodjenja
 1 * - poduka iz stranih jezika
 1 * - poduka iz hrvatskog jezika
 1 * - poduka iz matematike
 1 * - poduka iz fizike
 1 * - poduka iz kemije
 1 * - poduka iz biologije
 1 * - poduka iz informatike
 1 * - poduka korisnika za rad na računalima
 1 * - dizajn novih medija (multimedija)



D004, 2020-03-10 10:30:33 Stranica: 1 od 3


 REPUBLIKA HRVATSKA
 TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

1 * - grafički dizajn
 1 * - industrijski dizajn
 1 * - grafičko i likovno oblikovanje predmeta
 1 * - grafička priprema
 1 * - umnožavanje snimljenih zapisa
 1 * - izdavačka djelatnost
 1 * - tiskanje časopisa i drugih periodičkih časopisa, knjiga i brošura, glazbenih djela i glazbenih sukopisa, karata, atlasa, plakata, igračih karata, reklamnih kataloga, prospekata i drugih tiskanih oglasa, djelovodnika, albuma, dnevnika, kalendara, poslovnih obrazaca i drugih tiskanih trgovačkih stvari, papirne robe za osobne potrebe i drugih tiskanih stvari
 1 * - organiziranje sajмова, priredbi, kongresa, koncerata, promocija, zabavnih manifestacija, izložaba, seminara, tečajeva, tribina, revija, promotivnih događaja
 1 * - djelatnosti pripreme za tiskanje
 1 * - pomoćne djelatnosti povezane s tiskanjem
 1 * - djelatnost nakladnika
 1 * - distribucija tiska
 1 * - djelatnost javnog informiranja
 1 * - usluge informacijskog društva

OSNIIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1 Hrvoje Podnar, OIB: 53461682746
 Zagreb, Poljana Josipa Brunšmida 3
 1 - član društva
 1 Martina Vujašinić, OIB: 41170263437
 Zadar, Put Bokanjca 36
 1 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA SASTUPANJE:


1 Hrvoje Podnar, OIB: 53461682746
 Zagreb, Poljana Josipa Brunšmida 3
 1 - direktor
 1 - zastupa samostalno i pojedinačno
 1 Martina Vujašinić, OIB: 41170263437
 Zadar, Put Bokanjca 36
 1 - direktor
 1 - zastupa samostalno i pojedinačno


TEMEJNI KAPITAL:

1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

D004, 2020-03-10 10:30:33 Stranica: 2 od 3




 REPUBLIKA HRVATSKA
 TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

1 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću INTRADOS PROJEKT d.o.o. od 11.04.2016. godine.

FINANCIJSKA IZVJEŠTA:


Predano eu	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
15.04.19	2018	01.01.18 - 31.12.18	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

REU TL	Datum	Naziv suda
0001 Tr-16/16306-4	12.04.2016	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	25.04.2017	elektronički upis
eu /	14.04.2018	elektronički upis
eu /	15.06.2019	elektronički upis


U Zagrebu, 10. ožujka 2020.

Ovlaštena osoba



D004, 2020-03-10 10:30:33 Stranica: 3 od 3

RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U HKIG



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: UP/I-360-01/13-01/4924
Urbroj: 500-03-13-1
Zagreb, 18. srpnja 2013. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.) i članka 61. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis **VUJASINOVIĆ MARTINE, magistre inženjerke građevinarstva (mag.ing.aedif.), ZADAR, PUT BOKANJCA 36**, u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva, donio je

RJEŠENJE
o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
Hrvatske komore inženjera građevinarstva

- U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG upisuje se **VUJASINOVIĆ MARTINA, mag.ing.aedif.**, ZADAR, pod rednim brojem **4924**, s danom upisa **17.07.2013.** godine.
- Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, **VUJASINOVIĆ MARTINA, mag.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašten inženjer građevinarstva" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadatke građevinske struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadatke građevinske struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
- Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HKIG izdaje "pečat" i "inženjersku iskaznicu", koji su trajno vlasništvo HKIG. Ovlašten inženjer građevinarstva svojim potpisom i otiskom pečata potvrđuje istinitost i točnost proračuna, crteža, izjava, podataka, izvješća, očitovanja i drugih podataka koji su sastavnim dijelovima dokumenta koje izrađuje ili potpisuje u skladu sa zakonima koji uređuju projektiranje i/ili stručni nadzor građenja, ovim Statutom i drugim aktima Komore, te preuzima odgovornost za izradene sadržaje tih dokumenata. Ovlašten inženjer građevinarstva iskaznicom dokazuje identitet i javne ovlasti u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe.
- Ovlašten inženjer građevinarstva dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.
- Ovlašten inženjer građevinarstva dužan je plaćati HKIG članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIG, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIG podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

2

- Ovlašten inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.
- Podnostitelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG uplatio je upisninu u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa HKIG.

Objašnjenje

VUJASINOVIĆ MARTINA, mag.ing.aedif., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Odbor za upis HKIG proveo je na sjednici održanoj 17.07.2013. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovane za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIG, te je ocijenio da imenovana u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.) i člankom 61. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.) ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Ovlašten inženjer građevinarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadatke građevinske struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadatke građevinske struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.), sve u okviru strukovnih zadataka u skladu s člankom 77. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašten inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.), obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašten inženjer građevinarstva u skladu s člankom 62. stavkom 6. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), svojim potpisom i otiskom pečata potvrđuje istinitost i točnost proračuna, crteža, izjava, podataka, izvješća, očitovanja i drugih podataka koji su sastavnim dijelovima dokumenta koje izrađuje ili potpisuje u skladu sa zakonima koji uređuju projektiranje i/ili stručni nadzor građenja, ovim Statutom i drugim aktima Komore, te preuzima odgovornost za izradene sadržaje tih dokumenata. Ovlašten inženjer građevinarstva iskaznicom dokazuje identitet i javne ovlasti u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe.

Ovlašten inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG imenovana stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje joj izdaje HKIG, a koji su trajno vlasništvo HKIG temeljem članka 62. podstavka 2. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.).

Ovlašten inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Prava ovlaštenog inženjera građevinarstva Jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore;

3

pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera građevinarstva Jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; savjesno obavljati funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavješćivanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima, koje određuju propisi iz područja građenja, ovaj Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrdjenih propisima, ovim Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospjeća navedenom na računu; redovito uredno podmiriti troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori; poštivati Zakon i druge propise koji uređuju poslove ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Ovlašten inženjer građevinarstva je dužan u skladu s člankom 86. stavcima 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, redovito plaćati članarinu.


Ovlašten inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s točkom II. Odluke o visini članarine, upisnine i naknade za poslove kojima Hrvatska komora inženjera građevinarstva ostvaruje vlastite prihode, uplaćena je upisnina u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIG u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera građevinarstva donosi ovo rješenje.

Pouka o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.





Zagreb, 18. srpnja 2013. godine
Zagreb, dipl.ing.grad.

Dostaviti:

- MARTINA VUJASINOVIĆ, 23000 ZADAR, PUT BOKANJCA 36
- U Zbirku Isprava Komore
- Pismotirana Komore

RJEŠENJE MINISTARSTVA KULTURE RH

 <p>REPUBLIKA HRVATSKA MINISTARSTVO KULTURE</p> <p>UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE Klasa: UP/I-612-08/19-03/0096 Urbroj: 532-04-01-01/16-19-3 Zagreb, 29. svibnja 2019.</p> <p>Ministarstvo kulture rješavajući o zahtjevu Martine Vujasinović, mag. ing. aedif. iz Zagreba, na temelju članka 100. stavka 1. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (Narodne novine br. 69/99, 51/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 15/13, 152/14, 44/17 i 90/18) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (Narodne novine, br. 98/18), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog Stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi</p> <p style="text-align: center;">RJEŠENJE</p> <ol style="list-style-type: none"> Utvrdjuje se da je Martina Vujasinović, mag. ing. aedif. iz Zagreba, OIB: 41170263437, stručno osposobljena za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz članka 2. stavka 1. točaka 5. i 7. Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i to za izradu konzervatorskih elaborata stanja nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra i idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra te joj se izdaje dopuštenje za obavljanje navedenih poslova. Osoba iz točke 1. ovoga Rješenja dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz točke 1. ovoga Rješenja pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene. Rješenjem Klasa: UP/I-612-08/14-03/0003, Urbroj: 532-04-01-01-01/12-14-6 od 16. lipnja 2014., Martina Vujasinović, mag. ing. aedif., upisana je u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem 2272. 	<p style="text-align: center;">Obrazloženje</p> <p>Ovlaštena inženjerka građevinarstva Martina Vujasinović, mag. ing. aedif. iz Zagreba podnijela je Ministarstvu kulture zahtjev za izdavanje dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, sukladno članku 16. stavku 2. Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (Narodne novine, br. 98/18).</p> <p>Navedenom zahtjevu priložen je podatak o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod brojem G 4624, popis konzervatorskih elaborata stanja nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra koje je podnositeljica zahtjeva izradila te Izjava o poduzimanju posebnih mjera sukladno članku 7. citiranog Pravilnika.</p> <p>Stručno je povjerenstvo na temelju priložene dokumentacije, a sukladno članku 16. stavku 2., članku 11. stavku 1. i članku 2. stavku 2. citiranog Pravilnika, utvrdilo da postoje propisani uvjeti za obavljanje poslova iz čl. 2. st. 1. toč. 5. i 7. Pravilnika: izrada konzervatorskih elaborata stanja nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra te idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.</p> <p>Fizička osoba kojoj je Ministarstvo kulture izdalo dopuštenje, dužna je poslove zaštite i očuvanja kulturnog dobra obavljati sukladno Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i propisima donesenim na temelju toga Zakona, sukladno članku 13. stavku 1. citiranog Pravilnika.</p> <p>Fizička osoba kojoj je Ministarstvo kulture izdalo dopuštenje, dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja uvjeta propisanih citiranim Pravilnikom i drugih podataka vezanih uz njezino oslovanje, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od osam dana od nastanka promjene radi unošenja izmjena u Upisnik, sukladno članku 12. stavku 1. citiranog Pravilnika.</p> <p>Sukladno članku 100. stavku 5. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i članku 11. stavku 3. citiranog Pravilnika, a po izvršnosti ovoga Rješenja, upisat će se Martina Vujasinović, mag. ing. aedif. u Upisnik specijaliziranih fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, u kojemu će se evidentirati za koje je poslove ista dobila dopuštenje.</p> <p>Iz gore navedenih razloga rješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.</p> <p>Uputa o pravnom lijeku:</p> <p>Protiv ovog Rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor tužbom nadležnom Upravnom sudu. Tužba se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom Upravnom sudu neposredno u pisanoj obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom. Uz tužbu se dostavlja izvornik ili preslika ovoga Rješenja za Upravni sud, prepis tužbe i priloga za tuženika, a ako ih ima i za svaku zainteresiranu osobu.</p> <p style="text-align: right;">POMOĆNIK MINISTRE</p>  <p style="text-align: right;">Davor Kuzinec, dipl. ing. arh.</p> <p>Dostavlja se:</p> <ol style="list-style-type: none"> Martina Vujasinović, mag. ing. aedif., Milana Rešetara 18, 10000 Zagreb (u povratnicom) Konzervatorski odjel Ministarstva kulture, svi Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu Upisnik fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara - ovdje Financijarski, ovdje
---	---



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE

KLASA: 133-02/18-01/0099
Ur.broj: 532-04-01-02-01/5-19-2
Zagreb, 21. siječnja 2019.

Na temelju članka 21. stavka 2. Pravilnika o stručnim zvanjima u konzervatorsko-restauratorskoj djelatnosti te uvjetima i načinu njihova stjecanja ("Narodne novine", broj 59/09, 117/12 i 57/13), ministrica kulture izdaje sljedeće

UVJERENJE

Martina Vujasinović, rođena 25. kolovoza 1985. u Zadru, Republika Hrvatska

polagala je dana 19. i 20. studenoga 2018. godine

stručni ispit za temeljno stručno zvanje u konzervatorsko-restauratorskoj djelatnosti – konzervator građevinar

pred Povjerenstvom za stručne ispite pri Ministarstvu kulture.

Povjerenstvo za stručne ispite utvrdilo je da je **Martina Vujasinović položila** stručni ispit za temeljno stručno zvanje u konzervatorsko-restauratorskoj djelatnosti – konzervator građevinar.

MINISTRICA

dr. sc. Nina Obuijen Koržinek





REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE
Klasa: UP/I-612-08/19-03/0096
Urbroj: 532-04-01-01-016-19-3
Zagreb, 29. siječnja 2019.

Ministarstvo kulture rješavajući o zahtjevu Martine Vujasinović, mag. ing. aedif. iz Zagreba, na temelju članka 100. stavka 1. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (Narodne novine, br. 69/09, 51/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 15/13, 152/14, 44/17 i 90/18) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (Narodne novine, br. 98/18), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog Stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi:

RJEŠENJE

- Utvrđuje se da je **Martina Vujasinović, mag. ing. aedif. iz Zagreba**, OIB: 41170263437, stručno osposobljena za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz članka 2. stavka 1. točaka 5. i 7. Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i to za izradu konzervatorskih elaborata stanja nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra i idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra te joj se izdaje dopuštenje za obavljanje navedenih poslova.
- Osoba iz točke 1. ovoga Rješenja dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz točke 1. ovoga Rješenja pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene.
- Rješenjem Klasa: UP/I-612-08/14-03/0003, Urbroj: 532-04-01-01-01/12-14-6 od 16. lipnja 2014., Martina Vujasinović, mag. ing. aedif., upisana je u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **2272**.

Obrazloženje

Ovlaštena inženjerka građevinarstva Martina Vujasinović, mag. ing. aedif. iz Zagreba podnijela je Ministarstvu kulture zahtjev za izdavanje dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, sukladno članku 16. stavku 2. Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (Narodne novine, br. 98/18).

Navedenom zahtjevu priložen je podatak o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod brojem G 4924, popis konzervatorskih elaborata stanja nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra koje je podnositeljica zahtjeva izradila te izjava o poduzimanju poljevnih mjera sukladno članku 7. citiranog Pravilnika.

Stručno je povjerenstvo na temelju priložene dokumentacije, a sukladno članku 16. stavku 2. članku 11. stavku 1. i članku 2. stavku 2. citiranog Pravilnika, utvrdilo da postoje propisani uvjeti za obavljanje poslova iz čl. 2. st. 1. toč. 5. i 7. Pravilnika: izrada konzervatorskih elaborata stanja nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra te idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.

Fizička osoba kojoj je Ministarstvo kulture izdalo dopuštenje, dužna je poslove zaštite i očuvanja kulturnog dobra obavljati sukladno Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i propisima donesenim na temelju toga Zakona, sukladno članku 13. stavku 1. citiranog Pravilnika.

Fizička osoba kojoj je Ministarstvo kulture izdalo dopuštenje, dužna je o svakoj promjeni glede ispunjavanja uvjeta propisanih citiranim Pravilnikom i drugih podataka vezanih uz njezino oslovljanje, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od osam dana od nastanka promjene radi oštenja izmjena u Upisnik, sukladno članku 12. stavku 1. citiranog Pravilnika.

Sukladno članku 100. stavku 5. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i članku 11. stavku 3. citiranog Pravilnika, a po izvrsnosti ovoga Rješenja, upisat će se Martina Vujasinović, mag. ing. aedif. u Upisnik specijaliziranih fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, u kojemu će se evidentirati za koje je poslove ista dobila dopuštenje.

Iz gore navedenih razloga riješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor tužbom nadležnom Upravnom sudu. Tužba se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom Upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom. Uz tužbu se dostavlja izvornik ili preslika ovoga Rješenja za Upravni sud, prijepis tužbe i priloga za tuženika, a ako ih ima i za svaku zainteresiranu osobu.

POMOĆNIK MINISTRICE



Davor Kuzmanović, dipl. ing. arh.

Dostavlja se:

- Martina Vujasinović, mag. ing. aedif., Milana Pešetara 18, 10000 Zagreb (u povratnicom)
- Ministarski odjel Ministarstva kulture, svi
- Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu
- Upisnik fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje
- Elektronično, ovdje



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE

KLASA: 133-02/18-01/0099
Urbroj: 532-04-01-02-01/5-19-2
Zagreb, 21. siječnja 2019.

Na temelju članka 21. stavka 2. Pravilnika o stručnim zvanjima u konzervatorsko-restauratorskoj djelatnosti te uvjetima i načinu njihova stjecanja ("Narodne novine", broj 59/09, 117/12 i 57/13), ministrica kulture izdaje sljedeće

UVJERENJE

Martina Vujasinović, rođena 25. kolovoza 1985. u Zadru, Republika Hrvatska

polagala je dana 19. i 20. studenoga 2018. godine

stručni ispit za temeljno stručno zvanje u konzervatorsko-restauratorskoj djelatnosti – konzervator građevinar

pred Povjerenstvom za stručne ispite pri Ministarstvu kulture.

Povjerenstvo za stručne ispite utvrdilo je da je **Martina Vujasinović položila** stručni ispit za temeljno stručno zvanje u konzervatorsko-restauratorskoj djelatnosti – konzervator građevinar.



MINISTRICA

dr. sc. Nina Obuljen Koržinek

RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Pomorski i povijesni muzej Hrvatskog primorja Rijeka
Muzejski trg 1
51000 Rijeka
OIB: 06230677933
e-mail: uprava@ppmhp.hr

Broj: 654/18.

Rijeka, 12. lipnja 2018.

Temeljem članka 52., stavak 4. Zakona o gradnji (NN 153/13 i 20/17) izdaje se:

RJEŠENJE

kojim se glavnim projektantom imenuje

Ana Škevin Mikulandra, dipl.ing.arh.

za poslove projektiranja i koordinaciju rada između projekatata u skladu sa zahtjevima projektiranja, temeljem ugovora broj: 571/18 od 18. svibnja 2018. godine za izradu

IDEJNOG, GLAVNOG I IZVEDBENOG PROJEKTA OBNOVE I REKONSTRUKCIJE GUVERNEROVE PALAČE U RIJEKI

Investitora Pomorskog i povijesnog muzeja Hrvatskog primorja, Muzejski trg 1, Rijeka

Glavni projektant odgovoran je, prema članku 52., stavak 1. Zakona o gradnji (NN 153/13 i 20/17), za cjelovitost i međusobnu usklađenost svih projekata koji čine idejni, glavni i izvedbeni projekt.

Ana Škevin Mikulandra, dipl.ing.arh. zadovoljava uvjete iz članka 51., stavak 1. Zakona o gradnji (NN 153/13 i 20/17), a upisana je u imenik ovlaštenih arhitekata 18.09.2007. pod rednim brojem 3305 (klasa: UP/I-350-07/91-01/3305, ur.broj: 314-01-07-1 od 19. rujna 2007.)



RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA GRAĐEVINSKOG PROJEKTA KONSTRUKCIJE

Direktor poduzeća Intrados projekt d.o.o., Poljana Josipa Brunšmida 3, HR-Zagreb, OIB 90481313264, na osnovu odredaba članka 51. 'Zakona o gradnji' (N.N. R.H. 153/13; 20/17; 39/19; 125/19) donosi:

RJEŠENJE BR. 3-VIII-18, o imenovanju projektanta konstrukcije

Za projektanicu projekta konstrukcije imenuje se:

Martina Vujasinović, mag. ing. aedif. – ovlaštena inženjerka građevinarstva

Investitor : POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA
Muzejski trg 1
HR-51000 Rijeka

Naručitelj: HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD
Nike Grškovića 23
HR-10000 Zagreb

Građevina : **Guvernerova palača**, Muzejski trg 1, Rijeka
č. zgr. 3917/1, 3917/2, 3918/1, 3918/2, k.o. Stari grad

Faza projekta: Glavni projekt obnove i rekonstrukcije

Z.O.P.: 1520

Mapa II: Građevinski projekt – projekt konstrukcije

T.D.: 3-VIII-18

Glavni projektant: Ana Škevin Mikulandra, dipl. ing. arh.

Obrazloženje:

Projektant je odgovoran da projekt za čiju je izradu imenovan, udovoljava zahtjevima iz 'Zakona o gradnji' (N.N. R.H. 153/13; 20/17; 39/19; 125/19), posebnim zakonima i drugim propisima.

Projektantica Martina Vujasinović, mag. ing. aedif. se nalazi u radnom odnosu u tvrtki Intrados projekt d.o.o., Poljana J. Brunšmida 3, Zagreb, OIB 90481313264, te s obzirom na stručnu spremu i položen stručni ispit /Red. br. evidencije GR 3107; klasa: 133-04/13-01/51 ; od 26. travnja 2013./, upis u Hrvatsku komoru inženjera građevinarstva, u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva /redni broj. 4924; klasa: UP/I-360-01/13-01/4924; od 18. srpnja 2013./, ispunjava uvjete iz 'Zakona o gradnji' (N.N. R.H. 153/13;20/17; 39/19; 125/19).

Zagreb, studeni 2018.

m.p.

Direktor:
Hrvoje Podnar

IZJAVA O USKLAĐENOSTI GRAĐEVINSKOG PROJEKTA KONSTRUKCIJE

Temeljem 'Zakona o gradnji' (N.N: R.H. 153/13; 20/17; 39/19; 125/19) donosi se slijedeća:

IZJAVA BR. 3-VIII-18

kojom se potvrđuje da je obavljena provjera projekta konstrukcije za građevinu:

Investitor : POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA
Muzejski trg 1
HR-51000 Rijeka

Naručitelj: HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD
Nike Grškovića 23
HR-10000 Zagreb

Građevina : **Guvernerova palača**, Muzejski trg 1, Rijeka
č. zgr. 3917/1, 3917/2, 3918/1, 3918/2, k.o. Stari grad

Faza projekta: Glavni projekt obnove i rekonstrukcije











Z.O.P.: 1520













Mapa II: Građevinski projekt – projekt konstrukcije

T.D.: 3-VIII-18

Glavni projektant: Ana Škevin Mikulandra, dipl. ing. arh.

Potvrđuje se da je ovaj projekt izrađen u skladu s Prostornim planom uređenja grada Rijeke (SN PGŽ br. 31/03, 26/05, 14/13 te SN GR 03/17 i 2/19) i Generalnim urbanističkim planom grada Rijeke (SN PGŽ br. 07/07 i 14/13 te SN GR br. 08/14, 03/17, 21/19 i 11/20), i usklađen s posebnim zakonima i propisima odnosno posebnim uvjetima koji su niže navedeni:

-  Zakon o gradnji (N.N. 153/13; 20/17; 39/19; 125/19)
-  Tehnički propis za građevinske konstrukcije (N.N. 17/17; 75/20)
-  Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (N.N. 69/99; 151/03; 157/03; 100/04; 87/09; 88/10; 61/11; 25/12; 136/12; 157/13; 152/14; 98/15; 44/17; 90/18; 32/20; 62/20)
-  Zakon o građevnim proizvodima (N.N. 76/13, 30/14, 130/17, 32/19; 118/20)
-  Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (N.N. 118/19)
-  Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (Sl. list 15/90)
-  Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list 21/90)
-  Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za nagibe krovova (Sl. list 26/69)
-  Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima (Sl. list 31/81, 49/82, 29/83, 21/88, 52/90)
-  Zakon o zaštiti od požara (N.N. 92/10)

-  Zakon o zaštiti na radu (N.N. 71/14, 118/14, 154/14; 94/18; 96/18)
-  Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list 42/68, 45/68)
-  Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (N.N: 48/18)
-  Zakon o normizaciji (N.N: 80/13)
-  Zakon o zaštiti od buke (N.N: 30/09, 55/13, 153/13; 41/16; 114/18)
-  Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (N.N. 78/13)
-  Zakon o zaštiti okoliša (N.N. 80/13, 153/13; 78/15; 12/18; 118/18)
-  Zakon o vodama (N.N. 66/19)
-  Zakon o zaštiti zraka (N.N. 127/19)
-  Zakon o održivom gospodarenju otpadom (N.N. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
-  Pravilnik o gospodarenju otpadom (N.N. 117/17)
-  Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (N.N. 69/16)

Zagreb, studeni 2018.

m.p.

Projektantica:
Martina Vujasinović, mag. ing. aedif.

II. TEHNIČKI DIO

II.1. Tekstualni dio

II.1.1. TEHNIČKI OPIS

Projektni zadatak

Predmet projektne dokumentacije je uređenje i sadržajna reorganizacija Guvernerove palače u Rijeci, prema zahtjevu investitora. Projektom se želi riješiti problem dotrajalosti pojedinih dijelova zgrade i nedostatan valoriziranje kulturnog i turističkog potencijala, te osuvremeniti prostor za funkcionalno korištenje.

S obzirom na planirani obim rekonstrukcije potrebno je analizirati sve dijelove nosive konstrukcije na predviđena nova opterećenja, stalna i uporabna, te zaključiti da li dolazi do bitnih promjena vezanih za mehaničku otpornost i stabilnost te da li konstrukcija u svom zatečenom stanju zadovoljava trenutno važeće propise. Postojeće konstrukcije koje su oštećene (najčešće zbog prodora vode) će se zamijeniti istovjetnima, projektiranim za sva mjerodavna opterećenja. Dodatno će se projektirati konstrukcije komunikacija (stubišta, platformi i dizala) koja se uvode ili se zamjenjuju postojeća kako bi se osigurala sigurna evakuacija. Potrebno je analizirati vatrootpornost postojećih konstrukcija i projektirati zahvate kojima će se ona ako je potrebno uskladiti sa zahtjevima elaborata zaštite od požara.

Postojeće stanje

Osnovnu nosivu konstrukciju palače čine zidovi zidani najvećim dijelom kamenom i manjim dijelom opekom, kako navode svi povijesni izvori. Zidovi su većinom žbukani, izuzev glavnog južnog pročelja koje je izvedeno od klesanog kamena. Korišten je kamen vapnenac s riječkog područja i Istre. Nosivi zidovi u prizemlju su velike debljine; vanjski zidovi čak 100 cm, a unutarnji zidovi 60-80 cm. Debljine zidova u gornjim etažama se smanjuju na 60-70 cm. U prizemlju je velik broj manjih prostorija, gotovo u potpunosti odijeljenih nosivim zidovima. Na katovima se broj nosivih zidova bitno smanjuje, a podjele prostorija izvedene su tankim pregradnim zidovima. U središnjem dijelu palače je veliki atrij površine 17x17 m, u punoj visini prvog i drugog kata.

Osnovni gradivni materijal danas uglavnom nije vidljiv, jer su površine ožbukane, no pogled na neožbukane zidove istočnog aneksa kao i na arhivsku fotografiju iz doba bombardiranja palače, navodi na pretpostavku da su osnovni zidovi kameni, a dijelovi oko otvora i svodovi, dakle zaobljene forme, zidani opekom. Prema ranije spomenutim povijesnim podacima, zidovi palače su temeljeni na stijeni. Temeljenje je prilagođeno zatečenoj matičnoj stijeni, što je vidljivo na izvornim nacrtima temelja. Građevinski dnevnik radova sadrži između ostalog skice koje prikazuju da su temelji zidani (ili betonirani, način označavanja varira) s proširenjima u odnosu na debljinu zidova prizemlja. Radovi na rekonstrukciji ne predviđaju zahvate koji bi bitno utjecali na povećanje težine objekta te se stoga ne očekuju dodatna slijeganja ili drugi problemi s temeljima.

Stropne konstrukcije izrađene su u kombinaciji svih tada dostupnih materijala: opeke, čelika, drva i betona. Središnji i stražnji ukopani dio prizemlja je svodeni. Dio svodova je bačvast, a dio križni. Kako je već spomenuto, pretpostavlja se da su svi svodovi zidani od opeke. Budući da je ukupna debljina svoda i slojeva poda nad njim 45 cm, možemo s dovoljnom sigurnošću zaključiti da se radi o svodu zidanom punom opekom starog oblika u debljini 'jedne cigle' odnosno 30 cm.

Dio stropnih konstrukcija prizemlja, uz tri glavna pročelja, zaključen je ravnim stropom, kao što su ravni i svi stropovi prvog i drugog kata oko glavnog atrija. Radi utvrđivanja točne nosive konstrukcije ovih stropova otvorene su dvije sonde, u prostoriji iznad ulaznog predvorja u potkrovlju i krajnjoj jugozapadnoj prostoriji u 2. katu. Konstrukcije su kako je i pretpostavljano ubetonirani čelični I-nosači. Između nosača je ploča debljine 10 cm dok je dio oko nosača s obje strane u betonu po kutem 45°(tzv. 'Monierov klin'). Za stropne konstrukcije drugog kata posjedujemo tlocrtnu dispoziciju čeličnih nosača iz izvornog projekta. Nosači su I-profilni (slični današnjim IPE ili IPN

nosačima) čija visina varira po prostorijama ovisno o rasponu prostorije. Nosači su većinom raspoređeni kao proste grede na razmacima 1,2-1,5 m. Visina nosača u strop 1. kata prema otvorenoj sondi je veća (~40 cm) i razmaci greda su manji (~1,3 m). Iznimno, nad mramornom dvoranom smještenom u sjeveroistočnom uglu zgrade, koja je ujedno i najveća prostorija dimenzija 9,8x16,4 m, projektiran je roštilj čeličnih greda. U kraćem smjeru projektirani su zakovani čelični nosači dimenzija 450x500 mm na razmacima 5,2 m, a okomito na njih manji I-profili visine 160 i 220 mm na razmacima 1,7 m. Ovi nosači vidljivi su u podu potkrovlja, djelomično skriveni betonom. Dimenzije koje je moguće izmjeriti odgovaraju projektiranim. Visinski smještaj manjih greda u odnosu na nosače je izmijenjen.

Stropna konstrukcija nad centralnim atrijem svakako je inženjerski najzahtjevniji dio konstrukcije palače. Glavni čelični I-nosači postavljeni su na rasponu od 17 metra. Visina nosača je promjenjiva, u središnjem dijelu iznosi 1270 mm a prema krajevima se smanjuje na 680 mm. Na ovim nosačima uzdižu se čelični stupovi koji nose staklom pokrivenu rešetkastu piramidu iznad atrija. S krovne piramide ovješena je ravni stakleni strop atrija. Opisanu konstrukciju koja je velikim dijelom skrivena pregradnim zidovima i štuko dekoracijama u pogledu, moguće je dosta detaljno proučiti jer su sačuvani radionički nacrti za njenu izradu. Konstrukcija je detaljno analizirana u poglavlju B, gdje su opisani svi njeni sastavni dijelovi.

Zidana konstrukcija

Analiza zidane konstrukcije provedena je na trodimenzionalnom modelu metodom konačnih elemenata za sva mjerodavna opterećenja u skladu s HRN EN 1990;2011/NA;2011 (osnove projektiranja konstrukcija), HRN EN 1991-1-1;2013/NA;2013 (stalna i uporabna opterećenja), HRN EN 1991-1-3;2012/NA;2012 (snijeg) i HRN EN 1991-1-4;2012/NA;2012 (vjetar), te HRN EN 1998-3:2011/NA:2011 (potres). Rezultati analize s obzirom na vrstu konstrukcije očekivano su povoljni, kako za vertikalno opterećenje tako i za projektirani intenzitet potresa, koji za Rijeku iznosi $a_g = 0,207xg$ za 475-godišnji povratni period, a $a_g = 0,106xg$ za 95-godišnji povratni period. Kamene zidove velike debljine ukrućeni su u razini stropova armiranobetonskim pločama (koje su definirane u modelu za seizmičku analizu samo kao tanke ploče, ne uzimajući u obzir dodatna ukrućenja na mjestu ubetoniranih čeličnih traverzi). Najslabija zona su zidovi između čuvaonica i potkrovlja, koji na gornjih 7 metara iznad poda potkrovlja nemaju horizontalnih pridržanja.

Zone u kojima se i dalje javljaju prekoračenja vlačne čvrstoće zidova ojačavaju se ugradnjom traka od karbonskih vlakana, specifične težine 300 g/m^2 i širine 200 mm. Trake se ugrađuju po vrhu zidova na oba lica. Trake se sidre s po dva karbonska užeta promjera $\varnothing 6 \text{ mm}$ na svakom kraju, duljina sidrenja je 50 cm. Za sidrenje se buši rupa promjera $\varnothing 10 \text{ mm}$ koja se zapunjava epoksidnim ljepilom. Rad s karbonskim ojačanjima mora izvoditi izvođač koji osigurava rad osoba s referentnim iskustvom na takvim poslovima, te prilikom ugradnje mora koristiti cjelovit sustav jednog proizvođača. Način ugradnje je prema uputama proizvođača.

Za sva dozidavanja i prezidavanja koristi se kamen i vapneni mort, uz čim bolje formiranje zidarske veze između postojećeg i novog dijela zida. Za vrlo mala poravnanja i zazidavanja na zidovima koji se žbukaju može se koristiti i opeka. Za zidanje se koristi vapneni mort, spravljen od bijelog cementa, vapna i agregata veličine zrna 0-4 mm, u omjeru 1:3:4.

Zidovi se injektiraju u zonama na kojima se izvodi injektiranje protiv kapilarnog uzdizanja, kako bi se zidovi konsolidirali i čim više šupljina popunilo konstruktivnim injektiranjem prije suzbijanja vlage. Nakon obijanja žbuke s preostalih zidova isti će se detaljno pregledati i definirati da li je neke dodatne zone potrebno injektirati radi njihove konsolidacije. Injektirati treba smjesom prirodnog hidrauličkog vapna (NHL-5) i pijeska veličine zrna 0-1 mm u omjeru 1:4, ili sličnim gotovim

proizvodom. Injektiranje mora izvoditi izvođač s referentnim iskustvom na takvim poslovima, i sljedeći upute u troškovniku radova.

Nakon uklanjanja žbuke zidovi će se pregledati i po potrebi dijelovi sanirati. Najveća oštećenja trenutno su vidljiva na zidovima budućeg izložbenog prostora u potkrovlju, struktura zida je loša i vidljive su dvije pukotine, no na jednak način će se sanirati takva oštećenja i na drugim zidovima. Uz injektiranje (zidne mase i pukotina) preko pukotine će se ugraditi ukrižana sidra. Sidra su navojne šipke od nehrđajućeg čelika promjera $\varnothing 14$ mm. Za sidrenje se buše rupe promjera $\varnothing 25$ mm koje se zapunjavaju smjesom za injektiranje na bazi cementa. Buše se pod kutem 45° u odnosu na lice zida, na visinskom razmaku ne većem od debljine zida koji je oštećen.

Čelična konstrukcija nad atrijem

Čelična konstrukcija nad atrijem, koja uključuje nosače stakla nad atrijem, podne nosače čuvaonica, krovnu konstrukciju bočnih krovova i nosače staklene središnje piramide, je analizirana je u svom zatečenom obliku za sva mjerodavna opterećenja, skladu s HRN EN 1990:2011/NA:2011 (osnove projektiranja konstrukcija), HRN EN 1991-1-1;2013/NA;2013 (stalna i uporabna opterećenja), HRN EN 1991-1-3;2012/NA;2012 (snijeg) i HRN EN 1991-1-4;2012/NA;2012 (vjetar). Svi dijelovi konstrukcije, osim nosača stakla nad atrijem i lokalno čeličnih rešetki bočnih krovova, zadovoljavaju sve uvjete graničnih stanja uporabivosti i nosivosti. Rešetke će se doraditi samo dodavanjem još po jednog štapa ispune u donjem dijelu, istog profila kao postojeći. Nosači stakla ne zadovoljavaju zbog toga što se staklo nad atrijem zamjenjuje suvremenijim koje je veće debljine od postojećeg, te će se pritom postojeći nosači (10x100 mm) zamijeniti novima presjeka 15x150 mm, dok će se ostatak konstrukcije, nakon uklanjanja svih obloga, samo pregledati, očistiti od starih premaza i zaštititi novim premazima (antikorozivnim i protupožarnim).

Krovna konstrukcija

Krovna konstrukcija analizirana je u svom zatečenom obliku za sva mjerodavna opterećenja, skladu s HRN EN 1990:2011/NA:2011 (osnove projektiranja konstrukcija), HRN EN 1991-1-1;2013/NA;2013 (stalna i uporabna opterećenja), HRN EN 1991-1-3;2012/NA;2012 (snijeg) i HRN EN 1991-1-4;2012/NA;2012 (vjetar). Analiza je pokazala da krovna konstrukcija ne zadovoljava uvjete graničnog stanja uporabivosti, a na pojedinim dijelovima ne zadovoljava ni uvjete graničnog stanja nosivosti. Osim toga pregledom je utvrđeno da je na pojedinim dijelovima krovišta dolazilo do prodora vode i da su elementi oštećeni te ih je potrebno zamijeniti.

Budući da je predviđena zamjena pokrova, jednostavno je izvediva adaptacija i sanacija nosive konstrukcije kako bi svi uvjeti graničnih stanja bili zadovoljeni. Sanacija je definirana iz dva aspekta. Po raskrivanju krova sva građa će se pregledati, preporučivo u prisutnosti inženjera drvnih tehnologija te se odlučiti koji elementi se moraju zamijeniti zbog njihove dotrajalosti. Prema do sada izvršenim pregledima radit će se o dijelu rogova na dijelovima potkrovlja na kojima je curio krov i dijelovima podrožnica i nazidnica u istim zonama. Lokalna prekoračenja na dijelu rogova, grebena i veznih greda (koje se neće zamijeniti) riješit će se ojačanjem presjeka dodavanjem bočno drvenih elemenata kako bi se povećao prenapregnuti presjek. Svi spojevi će se pregledati kada krov bude raskriven i prema potrebi pojedini spojevi doraditi, ali prema do sada viđenom spojevi su izvedeni korektno. Većina spojeva izvedena je tesarski, uz korištenje klamfi (skoba) uobičajenih za vrijeme kada je krov izveden. Jedino vlačni spojevi veznih greda izvedeni su čeličnim vezicama, koje će se zaštititi antikorozivnim premazom. Postojeća drvena građa koja se zadržava premazat će se zaštitnim antiinsekticidnim i antifungicidnim premazima.

Stropne konstrukcije

Postojeće stropne konstrukcije u središnjem i sjevernom dijelu prizemlja su svodovi, zidani punom opekom starog formata u debljini 30 cm. Preostali ravni stropovi izvedeni su u kombinaciji čeličnih greda i betonskih ploča. Dimenzije čeličnih nosača variraju, viši su u stropovima prizemlja i 1. kata a niži u stropu 2. kata. Tako su i betonske ploče među nosačima u stropu 2. kata prema arhivskim nacrtima debljine 6 cm, dok je u otvorenoj sondi u stropu 1. kata utvrđena debljina od 10 cm. Iznad betona je nasip šute (šljake) te završni slojevi od drva u podu 2. kata a zaglađeni beton u podu potkrovlja. Ovakve stropne konstrukcije karakteristične su za kraj 19. stoljeće na područjima pod austrougarskom vlasti, kao prijelaz između do tada karakterističnih drvenih ili čeličnih grednika i armiranobetonskih ploča.

Stropna konstrukcija adaptira se samo na mjestu prolaza stubišta za izložbeni prostor u potkrovlju. Prema arhivskim nacrtima iznad sjevernog pregradnog zida debljine 20 cm uz koji se izvodi novi otvor postoji čelična mijena visine 340 mm. U tom slučaju uklanjanje dijela stropa može se izvesti bez bilo kakvih dodatnih osiguranja i podupiranja, no to će se prije demontaže morati provjeriti na licu mjesta. Ako se postojanje grede ne potvrdi ugradit će se nova čelična mijena na tom mjestu.

Stropna konstrukcija za koju su poznate točne izmjere (iz otvorene sonde) s nosačima visine 40 cm i betonskom pločom debljine 10 cm s tzv. Monierovima klinom uz traverzu dimenzionirana su za sva mjerodavna opterećenja (vlastitu težinu konstrukcije, dodatno stalno opterećenje slojeva poda i uporabno opterećenje – muzejski prostor) u skladu s HRN EN 1990:2011/NA:2011 (osnove projektiranja konstrukcija), HRN EN 1991-1-1;2013/NA;2013 (stalna i uporabna opterećenja), te uz pretpostavku minimalne kvalitete čelika i betona, te je potvrđeno da se radi o konstrukciji zadovoljavajuće krutosti i nosivosti, koja uz dostatnu nosivost na vertikalna opterećenja utječe i na povećanje krutosti cjelokupne zgrade za horizontalna djelovanja. Čak i uz primjenu danas važećih propisa koji su zasigurno stroži od onih iz vremena gradnje konstrukcija zadovoljava uvjete graničnih stanja uporabivosti i nosivosti.

Zaključak – postojeće nosive konstrukcije

Postojeće nosive konstrukcije, u svojim zatečenim karakteristikama, imaju zadovoljavajuću mehaničku otpornost i stabilnost za današnje propise i nema potrebe za intervencijama osim lokalne sanacije dijelova koji su oštećeni, najčešće zbog prodora vode.

Stropovi istočnog aneksa

Postojeće dotrajale stropne konstrukcije u istočnom aneksu zamjenjuju se novima. Armiranobetonska ploča na istočnom kraju koja je oštećena zbog prodora vode i posljedične korozije zamjenjuje se novom debljine 20 cm. Strop nad crtalnim prostorom (pod igraonice) izvodi se kao čelični grednik, od profila HEA 180 na razmacima 80 cm.

Stubište 2. kat – potkrovlje (južni dio – stalni postav)

Iz izložbenih prostorija u 2. katu projektirano je novo čelično stubište prema izdvojenom prostoru u potkrovlju (iznad glavnog ulaza) u kojem se uređuje dodatni izložbeni prostor. Konstrukcija zavojitog stubišta je u potpunosti čelična. Bočne tetive su limovi #8x300 mm koji se izvode u zavoju (radijusa 1,5 m) a cijelom dužinom su povezane čeličnim gazištima od lima debljine 8 mm. Preko čeličnih limova postavljaju se prefabricirana gazišta od betona debljine 4 cm. Stubište se u dnu oslanjanja na pod preko čeličnih ploča a u vrhu na isti način na zid u otvoru za vrata. U četvrtinama kružnog radijusa dodatno se oslanjanja na dvije čelične grede, konzolno prepuštene iz zida, profila 2xUPE100, međusobno zavareni. Svi spojevi izvode se varenjem. Konzolne grede i čelični limovi premazuju se PP premazima za traženu vatrootpornost (R30).

Stubište 2. kat – potkrovlje (sjeverozapadni dio)

U sjeverozapadnom dijelu zgrade u 2. katu, u nastavku postojećeg kamenog stubišta, rekonstruiraju se postojeće metalno stubište, kako bi se prilagodilo zahtjevima za sigurnu evakuaciju. Stubište se izvodi od čelika, s ukupno sedam krakova međupodestima širine 110 cm. Tetive su profili UPE 140, ograda (stupovi i rukohvat) je od šupljih cijevi $\varnothing 33,7 \times 4$ mm. Gazišta su rešetkasta od pocinčanog čelika. Tetive se premazuju PP premazima na traženu vatrootpornost (R30).

Stubišta u kotlovnici

Postojeća dotrajala stubišta u kotlovnici se rekonstruiraju. Nova stubišta su gotovo istovjetna, uz promjenu širine kako bi zadovoljila zahtjeve za sigurnu evakuaciju. Tetive su profili UPE 160, ograda (stupovi i rukohvat) je od šupljih cijevi $\varnothing 48,3 \times 3,2$ mm. Gazišta su rešetkasta od pocinčanog čelika. Tetive se premazuju PP premazima na traženu vatrootpornost (R30).

Oslanjanje vertikalne platforme

Vertikalna platforma povezuje prvi i drugi kat u prostoru uz mramornu dvoranu. Budući da je u podu 1. kata križni svod, na koji nije moguće osloniti platformu iznad svoda se ugrađuje čelična greda profila 2xHEA 120. Platforma se dodatno sidri u stražnji kameni zid radi horizontalne stabilizacije.

Okno dizala

Dno okna novog dizala koje povezuje prizemlje, polukat, 1. i 2. kat izvodi se od armiranog betona sa zidovima i temeljnom pločom debljine 20 cm. Dno okna temeljeno je na stijenskoj masi (prema arhivskim podacima iz vremena gradnje). Ako se ovaj podatak pokaže netočnim, debljina temeljne ploče se može modificirati. U vrhu okna (pod čuvaonica) izvodi se armiranobetonska ploča debljine 12 cm, sa otvorom za odimljavanje. Ostatak okna je čelična konstrukcija, koja se sastoji od stupova SHS 150x150x5 mm i horizontala RHS 150x75x3 mm, međusobno varenih. Lokacije horizontala uskladiti s dizalom koje se ugrađuje.

Vatrootpornost elemenata nosive konstrukcije

Prema Elaboratu zaštite od požara (Projektni ured Kanceljak Marelić, broj projekta 1899) zahtijevana vatrootpornost zidova je REI/EI60. U skladu s HRN EN 1996-1-2 za zadovoljavanje ovog kriterija zid zidan kamenom i punom opekrom mora imati minimalnu debljinu 90 mm (tablica N.B.1.2.), što svi zidovi, nosivi i pregradni koji su također zidani opekrom, zadovoljavaju. Isto vrijedi i za sve stropne konstrukcije sa svodovima. Svodovi su zidani opekrom u debljini 30 cm.

Sva postojeća stubišta na evakuacijskim putevima imaju vatrootpornost veću od zahtijevanih R30 i izrađena su s hodnim ploham od negorivih materijala (kamen). Nova stubišta koja se projektiraju su čelična, s negorivim gazištima, a nosiva konstrukcija je premazana za potrebnu vatrootpornost.

Postojeće stropne konstrukcije (ravnih krovova) unutar požarnih sektora imaju zahtijevanu vatrootpornost R30, sastoje se od betona debljine 6 cm i veće, a čelične grede unutar stropova obložene su betonom potrebne debljine s tri strane dok će s četvrte strane izloženi pojas grede premazati za traženu vatrootpornost kod izmjene podova. Konstrukcije na granici požarnih sektora, kojima je zahtijevana vatrootpornost REI 60 dodatno će zaštititi vatrootpornim pločama s donje strane. Čelična konstrukcija stropa atrija, koja je ujedno i nosiva konstrukcija čuvaonica iznad atrija u potpunosti će se otvoriti, uklanjanjem svih postojećih obloga, te svi elementi premazati kako bi se osigurala vatrootpornost od 30 minuta za pod i strop svjetlarnika odnosno 60 minuta za podove i zidove čuvaonica koji će se dodatno se obložiti oblogama koje osiguravaju razdjelnu funkciju REI60. Bočni prostori čuvaonica izvedeni su na armiranobetonskim svodovima debljine 10 cm, te time imaju potrebnu vatrootpornost.

Krovna konstrukcija mora imati vatrootpornost R30. Rogovi, grebeni i uvale krovne konstrukcije šticeeni su s donje strane vatrootpornim pločama. Preostali elementi dimenzionirani su u skladu s HRN EN 1995-1-2 metodom redukcije poprečnog presjeka i zadovoljavaju uvijete graničnog stanja nosivosti.

Materijali

Za sva zidanja (prezidavanja, dozidavanja) će se koristiti vapneni mort, spravljen od bijelog cementa, vapna i agregata veličine zrna 0-4 mm, u omjeru 1:3:4. Mort za zapunjavanje sljubnica spravlja se na jednak način, ali u omjeru 1:3:9.

Svi nosivi drveni elementi su od drva kvalitete C24 (četinari II klase), odgovarajuće zaštićenog od vlage, insekata i gljivica, tehnički suha građa s najviše 22% tehničke vlage.

Beton je kvalitete C25/30. Armatura je kvalitete B500. Ukrižana sidra su od nehrđajućeg čelika (navojne šipke) gdje je to naznačeno.

Čelik je kvalitete S-235, antikorozivno zaštićen za uvijete blizine mora. Prema HRN EN ISO 12944-2 definirana klasa atmosfere je C2 za sve čelične konstrukcije u unutrašnjosti. Debljinu zaštite definirati u skladu s navedenim klasama za ponuđeni proizvod.

Budući da je predmet projekta adaptacija postojećeg objekta, pojedina projektna rješenja temelje se na pretpostavkama o postojećim dijelovima konstrukcija. Ako se neke od ovih pretpostavki pokažu pogrešnim i time utječu na izvedbu, o istome je potrebno obavijestiti nadzornog inženjera i projektanta koji će po potrebi korigirati dana rješenja.

Martina Vujasinović, mag. ing. aedif.

II.1.2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Prilikom izvođenja građevine posebnu pažnju posvetiti kontroli i osiguranju kvalitete izvedenih radova.

Ovim programom dati su kriteriji kvalitete kako za radove tako i za ugrađene materijale.

Na građevini moraju se obvezno ugrađivati materijali koji odgovaraju važećim standardima s obvezatnom primjenom.

Svi materijali za ugradbu i postavu na građevini smiju biti dopremljeni na gradilište samo uz važeća uvjerenja (atesti ili certifikati) ovlaštene institucije za ispitivanje kvalitete materijala izdane u skladu s važećim propisima, standardima i zahtjevima iz ovog projekta, te da odgovaraju propisanim osobinama.

Izvoditelj radova mora se gornjih navoda strogo pridržavati kako bi se postigla zahtijevana kvaliteta izvođenja radova.

Ukoliko izvoditelj radova ipak dopremi na građevinu materijal bez odgovarajućeg certifikata o kvaliteti materijala, dužan je da u roku prije ugradbe dopremljenog materijala o svom trošku dobavi propisana uvjerenja o kvaliteti.

Ukoliko spomenutim standardima ili tehničkim propisima nisu utvrđeni boja, veličina, sastav, zrnatost, čvrstoća, posebna obujamska težina, toplinska, zvučna i difuzna vidljivost ili druge fizikalne ili kemijske karakteristike materijala, izvoditelj radova je obvezan po nalogu projektanta ili nadzornog inženjera, kao i po nalogu investitora ugraditi materijal odgovarajućih osobina uobičajenih za odnosni materijal.

Ukoliko su u troškovniku propisani sistemi materijala za izvođenje pojedinih radova (npr. hidroizolacije) treba ih izvesti prema uputama proizvođača, i to osposobljeni izvođači za pojedine vrste radova i specifične materijale.

Građevinu treba izvoditi u skladu s važećim tehničkim propisima, pravilnicima i standardima s obvezatnom i posebno propisanom primjenom, a prema opisu iz projekta i troškovnika, primjenjujući pri tom sve uobičajene i unapređene radne postupke u slučaju gdje isti nisu posebno propisani.

Gradilište mora biti uređeno tako da je omogućeno nesmetano i sigurno izvođenje svih radova, kao i pojedinih faza radova.

Gradilište mora biti osigurano od pristupa osoba koje nisu zaposlene na izvođenju građevine.

O uređenju gradilišta i radu na gradilištu izvoditelj radova sastavlja zaseban elaborat koji obuhvaća slijedeće mjere u pogledu mjera zaštite na radu, protupožarne zaštite na gradilištu i drugo.

Izvođenje radova na gradilištu smije se započeti tek kad je gradilište uređeno prema elaboratu uređenja gradilišta i zaštite okoline.

GRAĐEVINSKI RADOVI DEMONTAŽA I RUŠENJA

Kod izvođenja radova na rušenju i čišćenju terena izvođač se mora u potpunosti pridržavati Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu. Sav otpadni materijal prevesti na gradsko odlagalište.

Uklanjanju (rušenju) građevine će se pristupiti kada se izvrše sve pripreme, sva potrebna rasterećenja i potrebna osiguranja. Svi građevinski elementi, bravarija i stolarija moraju se sačuvati kao uzorak zbog izrade njihovih replika te se predviđa njihova demontaža i posebno deponiranje.

Uklanjanje zgrade vrši se tako da se prvo uklanjaju svi tereti sa nosive konstrukcije, bilo korisno ili stalno opterećenje (pregradni zidovi i sl.) a potom i nosiva konstrukcija. Svako uklanjanje nosivog elementa koje bi moglo ugroziti stabilnost drugog elementa zahtijeva istodobno rušenje oba, kako ne bi došlo do samourušavanja.

TESARSKI RADOVI

Drvene konstrukcije izvoditi prema Tehničkom propisu za drvene konstrukcije (NN 121/07, 58/09, 125/10 i 136/12) te svim HRN i preuzetim normama na koje propis upućuje (materijali, spojna sredstva, ljepila, zaštitni premazi, projektiranje, kontrola kvalitete). Pridržavati se normi za konstrukcijsko drvo, normi za nosače na osnovi drva i normi za ploče na osnovi drva:

- drvene konstrukcije (konstrukcijsko drvo pravokutnog poprečnog presjeka): HRN EN 14081-1:2016, HRN EN 14081-2:2013, HRN EN 14081-3:2012,
- drvene konstrukcije (lijepljeno lamelirano drvo): HRN EN 14080:2013,
- ploče na osnovi drva za primjenu u konstrukcijama: HRN EN 13986:2015,
- lamelirano furnirsko drvo (LVL): HRN EN 14279:2009,
- drvene konstrukcije (konstrukcijsko lamelirano furnirsko drvo): HRN EN 14374:2006,
- ploče s česticama povezanim cementom: HRN EN 634-1:2002, HRN EN 634-2:2008.

Pridržavati se normi za predgotovljene elemente i normi za spajanje za nosive drvene konstrukcije:

- zidne i stropne obloge od cjelovitog drva: HRN EN 14915:2013,
- drvene konstrukcije – Zahtjevi za proizvod za predgotovljene konstrukcijske elemente spojene utisnutim metalnim ježastim pločama: HRN EN 14250:2010,
- predgotovljeni drveni nosači oplate: HRN EN 13377:2004,
- adhezivi za nosive drvene konstrukcije – Kazeinski adhezivi: HRN EN 12436:2005,
- jednokomponentni poliuretanski adhezivi za nosive drvene konstrukcije: HRN EN 15425:2017,
- klasifikacija termoreaktivnih adheziva za drvo za nekonstrukcijske primjene HRN EN 12765:2016,
- štapasta spajala za drvene konstrukcije HRN EN 14592:2012,
- neštapasti spojni elementi za drvene konstrukcije HRN EN 14545:2008.

Spojeve konstruktivnih elemenata izvoditi prema projektu i Tehničkim propisima za svaki tip opisane konstrukcije (tesarski spojevi, čavlani spojevi, čvorni limovi, ljepila). Drvena spojna sredstva su: klinovi, pera, čepovi, kladice.

Čelična spojna sredstva su: čavli, vijci, svornjaci, skobe, papuče, moždanici, spone.

Izvođač je dužan sam iz nacрта i opisa izračunati potrebnu količinu građe i spojnih sredstava, rada i transporta koji svi ulaze u jediničnu cijenu.

Konstrukciju treba izvesti po projektu i detaljima iz nacрта te opisima iz troškovnika. Sav materijal mora biti donesen tesarima u odgovarajućim dimenzijama i količinama. Drvena građa mora biti zdrava i suha i odgovarati tim i ostalim osobinama odredbama standarda za tu vrstu građe. Nikako se ne smiju koristiti elementi manjih dimenzija ili lošije kvalitete od onih traženih projektom. Obrada građe za tesarske radove vrši se pomoću strojeva u pilanama ili na gradilištu. Građu na gradilištu treba zaštititi od vlage odnosno izvesti nadstrešnice za smještaj neobrađene i obrađene građe.

Oplate od dasaka, ukočenih ploča i iverica kao i oplate streha zabata i sl. izvoditi od građe propisane vlažnosti te povezivati nehrđajućim galvanski zaštićenim spojnim sredstvima. Podne oplate od ukočenih ploča, iverica ili dasaka lijepiti na grede, odnosno platice ako je tako zahtijevano projektom konstrukcije.

Pridržavati se normi za zaštitu konstrukcije:

- trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Zaštićeno masivno drvo: HRN EN 351-1:2008,
- trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Svojstva preventivnih zaštitnih sredstava određena - biološkim ispitivanjem: HRN EN 599-1:2014,
- trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Svojstva preventivnih zaštitnih sredstava određena biološkim ispitivanjem: HRN EN 599-2:2016,

- konstrukcijsko drvo – Zaštita konstrukcijskog drva protiv štetnih utjecaja biološkog podrijetla: HRN EN 15228:2009,
 - boje i lakovi – Prekrivni materijali i prekrivni sustavi za drvo izloženo vanjskim utjecajima: HRN EN 927-1:2013,
 - boje i lakovi – Prekrivni materijali i prekrivni sustavi za drvo izloženo vanjskim utjecajima: HRN ENV 927-2:2014,
- Pridržavati se normi za zaštitu od požara:
- razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru: HRN EN 13501-1:2010,
 - proračun drvenih konstrukcija na djelovanje požara: HRN EN 1995-1-2:2010.

ZEMLJANI RADOVI

Prilikom izvedbe radova potrebno je držati se odredbi Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14), Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl.list SFRJ 42/68, 45/68) i Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08).

Prije početka radova potrebno je geodetski snimiti teren u prisutnosti nadzornog inženjera i odrediti relativnu visinsku kotu ± 00 , iskolčiti zgradu te provjeriti da li trase postojećih instalacijskih vodova na gradilištu i u blizini kolidiraju s iskopom ili radnim prostorom potrebne mehanizacije. Radovi oko razmjeravanja terena i obilježavanja zgrade uračunati su u jedinične cijene.

Dužnost je izvođača da utvrdi pravi sastav tla, odnosno njegovu kategoriju i ukoliko odstupa od geotehničkog elaborata i/ili projekta konstrukcije, obavijestiti glavnog projektanta i nadzornog inženjera.

Planiranje dna širokog iskopa i iskopa za temelje izvesti s točnošću od ± 3 cm, što je uključeno u jediničnu cijenu.

Pripremanje iskopa vrši se u prisustvu nadzornog inženjera. Iskop na određenu dubinu treba završiti neposredno prije početka izvedbe temelja, da se ležajna ploha temelja ne bi raskvasila. Dno iskopa odnosno temelja mora se nalaziti na nosivom tlu bez obzira na projektiranu dubinu temeljenja. Eventualno potrebni dodatni iskopi obračunati će se i platiti prema stvarnim količinama.

Ukoliko izvođač prilikom iskopa zemlje naiđe na bilo kakve predmete, objekte ili instalacije, dužan je na tom mjestu obustaviti radove i o tome obavijestiti investitora i nadzornog inženjera.

Podupiranje, razupiranje i zaštita iskopa od oborinskih voda prekrivanjem PVC folijama i izvedbom površinske odvodnje kanalima i muljnim crpkama, obuhvaćena su jediničnim cijenama.

Potrebna građa za podupiranje mora biti pripremljena na gradilištu prije početka iskopa.

Ako se iskopane jame oštete, odrone ili zatrpaju nepažnjom ili uslijed nedovoljnog podupiranja, izvođač ih dovodi u ispravno stanje bez posebne naknade.

Ukoliko je izvođač otkopao tlo ispod projektom predviđene temeljne ravnine obavezan je bez naknade popuniti tako nastale šupljine betonom C8/10, do projektirane kote.

Zabranjeno je popunjavanje prekopa nasipom šljunka.

Količine iskopa, transporta i nasipa zemlje obračunavaju se prema sraslom stanju tla. Ukoliko troškovničkom stavkom nije drugačije navedeno odvoz zemlje uključuje transport na gradsku planirku.

ARMATURA I ARMATURNE MREŽE

Kontrolna ispitivanja armature treba vršiti u skladu s normama na koje se poziva Tehnički propis za betonske konstrukcije: Prilog 'B' – Armatura, čelik za armiranje i čelik za prednapinjanje. Prije ugradnje armaturnih šipki i armaturne mreže izvođač je dužan predati na uvid Nadzornom inženjeru svu potrebnu dokumentaciju (isprave sukladnosti, rezultate ispitivanja od ovlaštene osobe, dokaze uporabivosti, potrebne ateste itd.) kojom se dokazuju tehnička svojstva proizvoda tražena ovom projektnom dokumentacijom i kojom se dokazuje uporabivost proizvoda. Izvođač je odgovoran za proizvode koje ugrađuje.

Dok Nadzorni inženjer ne odobri upisom u građevinski dnevnik postavljanje armaturnih koševa i armaturnih mreža nije moguće započeti s radom.

Kontrola kvalitete ugradnje armature sastoji se u slijedećem:

- pregledu postavljenih armaturnih mreža i armaturnih koševa,
- način učvršćenja armaturnih mreža za podlogu,
- dužinu preklopa armature u oba smjera,
- pregledu postavljenih armaturnih koševa u oplatu,
- preuzimanju složene armature.

BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Svi betonski i armiranobetonski radovi moraju se izvoditi prema važećim tehničkim propisima i Tehničkom propisu za betonske konstrukcije: Prilog 'A' – Beton, Prilog 'J' - Izvođenje i održavanje betonskih konstrukcija i svih ostalih odredbi i normi na koje Tehnički propis za betonske norme upućuje.

Prije ugradnje betona Izvođač je dužan predati na uvid Nadzornom inženjeru svu potrebnu dokumentaciju (isprave sukladnosti, rezultate ispitivanja od ovlaštene osobe, dokaze uporabivosti, potrebne ateste itd.) kojom se dokazuju tehnička svojstva proizvoda tražena ovom projektnom dokumentacijom i kojom se dokazuje uporabivost proizvoda.

Izvođač je odgovoran za proizvode koje ugrađuje.

Dok Nadzorni inženjer ne odobri upisom u građevinski dnevnik ugradnju betona nije moguće započeti s betoniranjem.

Svi materijali potrebni za betoniranje, agregati, cementi, voda i armatura moraju biti kvalitetni prema važećim propisima i standardima, uz odgovarajuća atestiranja.

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo cementi čija su svojstva, uvjetovana propisima odgovarajućih standarda, prethodno dokazana. Prethodna ispitivanja i dokaze o podobnosti cementa za betonske radove obavlja organizacija ovlaštena za atestiranje cementa.

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare obvezno je uzimanje uzoraka betona na mjestu ugradnje za utvrđivanje tlačne čvrstoće.

Kontrola se provodi na slijedeći način:

- na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona,
- ne manje od jednog uzorka za istovrsne betonske radove koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača,
- ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih 100 m³ uzima se po jedan uzorak,
- ocjena rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodatka B norme HRN EN 206-1 Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće i

- ukoliko se ne potvrdi zahtijevani razred tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema EN 13791.

Njegovanje betona

Zaštitu od neposrednog utjecaja sunca i vjetra i od niskih temperatura treba započeti neposredno nakon ugradnje betona. Pri vlažnom njegovanju beton treba, čim to površina dopusti, prekriti materijalom koji zadržava vlagu, i tijekom njegovanja redovito ga održavati.

Kemijska sredstva za zaštitu treba prije uporabe ispitati i njihovu učinkovitost dokazati u stvarnim uvjetima primjene.

Vlažnost betona treba kontrolirati kontaktnim električnim vlagomjerom tijekom cijelog razdoblja njegovanja. Ako se utvrdi da učinkovitost upotrijebljenog sredstva ne zadovoljava, treba odmah pokrenuti odgovarajući način njegovanja vlaženjem. Kemijska sredstva treba fino raspršiti i jednoliko nanijeti po površini betona. Trebaju biti svijetle boje tako da ne apsorbiraju sunčanu toplinu. Poželjno je da sredstvo za njegovanje sadrži pigment kako bi se pri nanošenju osiguralo razlikovanje površina na koje je sredstvo nanoseno od onih na koje još nije.

Kemijska sredstva ne smiju štetno djelovati na beton. Ako se kemijska površinska zaštita primjenjuje i za zaštitu betona razdjelnica urezanih u beton, ne smije štetno djelovati na prionjivost mase za zatvaranje razdjelnica.

Zaštita od hladnog vremena uključuje zaštitu od smrzavanja uz održavanje vlažnosti u vremenu potrebnom za postizanje traženih fizičkih svojstava betona. Tijekom ili odmah nakon završne obrade betona može doći do pojave pukotina uslijed plastičnog skupljanja betona, pod utjecajem niskih temperatura jednako kao i kod vrlo visokih temperatura, posebno u svim slučajevima kada je temperatura zraka veća od temperature betona. Nizak udio vlage i prisutnost vjetra pojačavaju ovaj učinak. U tom se slučaju moraju poduzeti dodatne mjere kako bi se smanjila evaporacija s betonske površine, odnosno potrebno je što prije započeti njegovanje betona.

Zaštita od visokih temperatura. Tijekom razdoblja s visokim temperaturama preporuča se što je moguće brži transport, ugradnja i završna obrada betona. Vrlo je važno osigurati kontinuirani dovoz i ugradnju betona (bez zastoja). Tijekom ili odmah nakon završne obrade betona može doći do pojave pukotina uslijed utjecaja razlika u temperaturama zraka i betona, niske relativne vlažnosti i/ili velike brzine vjetra. Ukoliko se beton ugrađuje u takvim uvjetima posebno je što je moguće više skratiti vrijeme između ugradnje i završne obrade i minimizirati evaporaciju. Preporuča se betoniranje ili rano ujutro ili kasno poslijepodne i tijekom noći.

Zaštita od kiše. Ukoliko postoji opasnost od kiše, potrebno je zaustaviti betoniranje i poduzeti sve mjere da se omogući očvršćivanje betona. Betoniranu površinu potrebno je prekriti plastičnim folijama koje se moraju prikladno (utezima) učvrstiti protiv naleta vjetra. Površine pod nagibom treba zaštititi i s gornje strane kako se po njima ne bi prelijevala voda.

Kontrole kvalitete

Kontrola proizvodnje betona

Unutarnja kontrola proizvodnje betona provoditi će se prema normi HRN EN 206-1:2006 i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje i osiguranje svojstava betona sukladno zahtjevima norme HRN EN 206-1:2006 i prilogu „A“ TPBK.

Kontrolni postupci kod ugradnje betona

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti da li je beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te dali je tijekom transporta došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Svježi beton

Kontrolu svježeg betona izvoditelj treba provoditi pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila), te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije prema normi HRN EN 12350-2 (ispitivanje svježeg betona slijeganjem) o čemu treba voditi evidenciju.

Očvrsnuli beton

Ispitivanje očvrsnulog betona će se provoditi na uzorcima uzetim tijekom izvođenja radova, a u opsegu određenom programom tj. najmanje dva uzorka za svaki dan proizvodnje (po jedan za ispitivanje rane i 28-dnevne tlačne čvrstoće). Ispitivanje očvrsnulog betona se sastoji od ispitivanja tlačne čvrstoće prema HRN EN 12390-3.

Uzorci će se uzimati i njegovati u skladu s HRN EN 12390-2.

Rezultati ispitivanja će se evidentirati redoslijedom kako su uzimani. Evidentirani rezultati će se grupirati u grupe betona.

Ocjena sukladnosti betona

Beton mora zadovoljavati kriterije identičnosti tlačne čvrstoće u skladu s prilogom 'J' TPBKa i dodatkom 'B' norme HRN EN 206-1:2006.

- primjenjuje se za grupu do 6 rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće i
- grupe od po tri uzastopna rezultata ispitivanja (x1, x2, x3).

Beton se prihvaća ako je ispunjen navedeni kriterij identičnosti tlačne čvrstoće. Ako taj kriterij nije zadovoljen treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema EN 13791.

Kriteriji identičnosti tlačne čvrstoće-Beton certificirane kvalitete proizvodnje

Identičnost tlačne čvrstoće betona se ocjenjuje za svaki pojedini rezultat tlačne čvrstoće i srednju vrijednost od "n" pojedinih rezultata koji se ne preklapaju kako je naznačeno u tablici B.1 u Dodatku 'B' norme HRN EN 206-1:2006.

Smatra se da beton pripada sukladnom skupu ako su oba kriterija iz tablice B.1 zadovoljena za "n" rezultata dobivenih ispitivanjem čvrstoće uzoraka betona uzetih iz definirane količine betona.

Beton necertificirane kontrole proizvodnje

Iz definirane količine betona treba uzeti najmanje tri uzorka za ispitivanje.

Smatra se da beton pripada sukladnom skupu ako su zadovoljeni kriteriju sukladnosti iz točke 8.2.1.3 i tablice 14 za početnu proizvodnju u normi HRN EN 206-1:2006.

Kontrola kakvoće armaturnih čelika - dokazivanje uporabljivosti, potvrđivanje sukladnosti

Potvrđivanje sukladnosti armature proizvedene prema tehničkoj specifikaciji provodi se prema odredbama te specifikacije i odredbama TPBK, priloga 'B'.

Završna ocjena kvalitete betona u konstrukciji - uporabljivost betonske konstrukcije

Za ugrađeni beton u skladu sa prilogom J.2.4 TPBK će se dati Završna ocjena kvalitete betona koja obuhvaća:

- dokumentaciju o preuzimanju betona po grupama – rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koji se sukladno TPBK obavezno 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.
- mišljenje o kvaliteti ugrađenog betona koje se donosi na temelju vizualnog pregleda konstrukcije, pregleda dokumentacije u tijeku izvođenja.

Završnu ocjenu kvalitete betona u konstrukciji će dati zadužena stručna osoba naručitelja (nadzorni inženjer) ili po njemu angažirana pravna osoba za djelatnost kontrole i osiguranja kvalitete betona.

Na osnovu ove ocjene se dokazuje uporabljivost i trajnost konstrukcije uvjetovana projektom konstrukcije i važećim propisima, ili ukoliko ona nije postignuta mora se naknadnim ispitivanjima i naknadnim proračunima utvrditi tehnička svojstva betonske konstrukcije prema nizu normi HRN EN 12504-1 i norme EN 13791 i normama na koje te norme upućuju te odredbama priloga 'J' TPBK.

Čvrstoća betona određena je projektom konstrukcije.

Najmanja količina cementa za izradu armiranog betona je 250 kg/m^3 ugrađenog betona. Ako je beton izložen atmosferskim utjecajima minimalna količina cementa je 300 kg/m^3 ugrađenog betona. Količina vode treba biti tolika da se, s obzirom na uvjete ugrađivanja, beton dobro zbijе. Zbog toga je potrebno stalno kontrolirati vodocementni faktor mjerenjem i provjeravanjem konzistencije betona.

Tlačna čvrstoća betona ispituje se na kockama brida 20 cm koje su čuvane u vodi ili najmanje u 95%-tnoj relativnoj vlazi, pri temperaturi $20^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$.

Karakteristična tlačna čvrstoća jest vrijednost ispod koje se može očekivati najviše 5% svih tlačnih čvrstoća ispitanog betona (5%-tni fraktil). Za ugrađeni beton nadzornom inženjeru moraju biti dostavljena ispitivanja kojima se dokazuje kvalitete ugrađenog betona, u skladu s HRN EN 206, o trošku izvođača.

Skela i oplata moraju imati takvu sigurnost i krutost da bez štetnih deformacija mogu primati opterećenje i utjecaje koji nastaju tijekom izvedbe radova. One moraju biti izvedene tako da se osigura puna sigurnost radnika i sredstava za rad kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih objekata i okoline.

Prije betoniranja drvenu oplatu treba dobro očistiti, nakvasiti, a glatku namazati uljem. Isto tako treba provjeriti dimenzije i kvalitetu izrade. Oplata se smije skinuti tek nakon što ugrađeni beton dobije odgovarajuću čvrstoću, po nalogu nadzornog inženjera. Skidanje oplata treba raditi pažljivo da ne bi došlo do oštećenja konstrukcije, a naročito tankih armiranobetonskih elemenata (nadvoja sa zubom, bangera, ograda i sl.).

Lakoagregatni beton spravlja se korištenjem ganula (gline, stiropora, gline i sl.). Receptura se definira na način da se zadovolje propisani kriteriji čvrstoće i gustoće, te dostavlja nadzornom inženjeru na odobrenje.

METALNE KONSTRUKCIJE

Osnovne odredbe

Izradu i montažu čelične konstrukcije mora se povjeriti izvođaču koji ima referentnog iskustva na predmetnim poslovima. Izvođač treba prije izrade konstrukcije pregledati svu dokumentaciju, provjeriti dimenzije na licu mjesta ako je na nacrtima to navedeno, te sve eventualne nejasnoće razjasniti s nadzornim inženjerom i prema potrebi i projektantom prije pristupanja izradi konstrukcije.

Izvođač radova garantira za kvalitetu montirane konstrukcije. Ugovorom se utvrđuju uvjeti garancije, u skladu s važećim propisima i uzancama. Početak garantnog roka utvrđuje se zapisnikom na tehničkom pregledu.

Izvođač može tehničku dokumentaciju koju je dobio koristiti isključivo za izvođenje konstrukcije obuhvaćene ovim projektom.

Izrada čelične konstrukcije

Čelična konstrukcija treba biti izvedena prema projektu i u skladu s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (N.N. 17/17).

U tehničkoj dokumentaciji definirana je vrsta i kvaliteta materijala. Materijal druge vrste i kvalitete načelno se ne smije upotrijebiti.

Izvođač može predložiti nadzornom inženjeru upotrebu čelika druge kvalitete ili profila duge dimenzije, nego što je propisano projektom, ako propisani čelik nije trenutno dobavljen na tržištu. Nakon dobivanja pisane suglasnosti projektanta konstrukcije, nadzorni inženjer upisuje promjenu u dnevnik.

Čelični profili, limovi ili lamele kod kojih se kod savijanja pojave pukotine, ili su one i od prije prisutne ne smiju se koristiti. Obrada u toplom stanju dopušta se samo ako je materijal crveno usijan. Svi pojedinačni limovi debljine veće od 20 mm moraju se ultrazvučno ispitati na dvoslojnost.

Za izradu konstrukcije zavarivanjem, izvođač je dužan predložiti na odobrenje nadzornom inženjeru:

- tehnologiju i postupak zavarivanja
- sve uređaje, strojeve i opremu s dokazima da odgovaraju važećim normama
- ime i prezime i dokaz o stručnoj spremi i položenom stručnom ispitu i ovlaštenju odgovorne osobe za pravilnu primjenu i izvršenje varilačkih radova (rukovoditelj radova zavarivanja).

Radnici koji izvode radove na zavarivanju moraju biti atestirani te posjedovati slijedeće ateste:

- zavarivač šavova kvalitete S, ne stariji od 6 mjeseci
- zavarivač šavova kvalitete I i II, ne stariji od 12 mjeseci

Radovima na zavarivanju može se pristupiti tek kad nadzorni inženjer odobri plan zavarivanja, kojeg je dužan izraditi izvođač. U planu je potrebno dati oblik žlijeba, broj slojeva varova, vrstu elektroda ili žica za zavarivanje s dimenzijama, način zavarivanja, redoslijed i položaj zavarivanja, te vrstu i način toplotne obrade. Kod automatskog zavarivanja treba specificirati i jačinu i napon struje za zavarivanje, brzinu varenja, vrstu zaštitnog praha i sl.

Izvođač radova dužan je izvršiti kontrolu varova poslije zavarivanja vizualno, izmjerama i radiografskom kontrolom predviđenom za određenu kvalitetu vara. Kontrola zavarenih spojeva povjerava se stručno ovlaštenoj pravnoj osobi za ispitivanje materijala. Nadzorni inženjer uspoređuje rezultate s radioničkim nacrtima, ustanovljuje eventualna odstupanja u mjerama, obliku i kvaliteti, te upisom u dnevnik konstatira prijem varova ili određuje dodatne kontrole ili potrebnu doradu.

Za čelične konstrukcije u cijelosti izrađene u radioni na primopredaji u radioni treba prisustvovati, osim predstavnika radione, nadzorni inženjer i predstavnik tvrtke koja će obavljati montažu. Prilikom predaje konstrukcije izvođač treba dostaviti i svu popratnu propisanu dokumentaciju.

Montaža čelične konstrukcije

Prije montaže provodi se kontrolna izmjera na gradilištu, prema potrebi uz suradnju geodete. U zapisnik se konstatira da li dobivene izmjere odgovaraju onima u projektu.

Prije montaže čeličnih elemenata dopremljenih na gradilište iste je potrebno pregledati i utvrditi da li je došlo do oštećenja u transportu, te prema potrebi izvršiti manje popravke na licu mjesta. Predloženi način popravka mora usuglasiti s nadzornim inženjerom.

Dijelovi čelične konstrukcije moraju se na gradilištu propisno skladištiti i zaštititi od eventualnih oštećenja.

Montaži se može pristupiti kada se utvrdi da je pripremljen teren (ležajevi, temelji i sl.) za montažu te sanirana eventualna oštećenja na elementima.

Izvođač u dnevniku treba evidentirati elemente ili sklopove koji su toga dana ugrađeni, atmosferske uvijete kao i koji su radnici (prema stručnoj spremi) vršili montažu.

Kod konstrukcija koje se montiraju zavarivanjem, prije početka radova potrebno je nadzornom inženjeru dostaviti podatke o odgovornim osobama za montažu zavarivanjem, opis tehnologije, plan

zavarivanja s planom kontrole varova (kao i za radove kod izrade). Postupak za odobrenje zavarivanja i kontrolu jednak je kao kod izrade čeličnih konstrukcija.

Izvođač radova na zavarivanju treba na gradilištu imati uređaj za sušenje elektroda, te voditi evidenciju o sušenju u kontrolnim knjigama. Za vijke koji se montiraju prednaprežanjem treba voditi posebnu evidenciju o prednaprežanju, koja sadrži dimenzije i kakvoću vijaka, te silu i moment prednaprežanja.

Za dijelove čelične konstrukcije koji se ugrađuju u beton, treba nakon montaže izvršiti geodetsku kontrolu položaja i vertikalnosti. Zapisnički se moraju konstatirati rezultati izmjera, mjera i oblika te konstatirati prijem ugrađenih dijelova. Zapisnik potpisuju izvođač i nadzorni inženjer. Za sve dijelove koji neće biti dostupni pregledu nakon dovršetka konstrukcije, potrebno je izvršiti povremeni prijem, istim postupkom kao konačni.

Po dovršetku montaže izvođač je dužan izvršiti kontrolne izmjere i kontrolu spojeva, te pozvati nadzornog inženjera da izvrši kontrolu te mu uručiti rezultate izmjera i kontrola. Nadzor ustanovljuje postoje li odstupanja od projekta prilikom montaže i kakva, da li za ista postoji odobrenje projektanta, da li su odstupanja položaja u odnosu na projekt u dozvoljenim granicama, te da li je prilikom izrade došlo do oštećenja konstrukcije i kakvih. O svemu sastaviti zapisnik.

Ukoliko se ustanove nedozvoljena odstupanja ili oštećenja, izvođač je dužan izraditi projekt otklanjanja istih, koji mora odobriti projektant.

Nakon sanacije, ponavlja se pregled i o istom sastavlja zapisnik, te izvršava prijem montirane čelične konstrukcije sa zapisnikom koji potpisuju izvođač i nadzorni inženjer. Zapisniku treba priložiti svu propisanu dokumentaciju s atestima i dokumentima o kontroli kvalitete izvedenih radova, usklađenosti ili odstupanjima od projekta i eventualnim povremenim prijemima.

Martina Vujasinović, mag. ing. aedif.

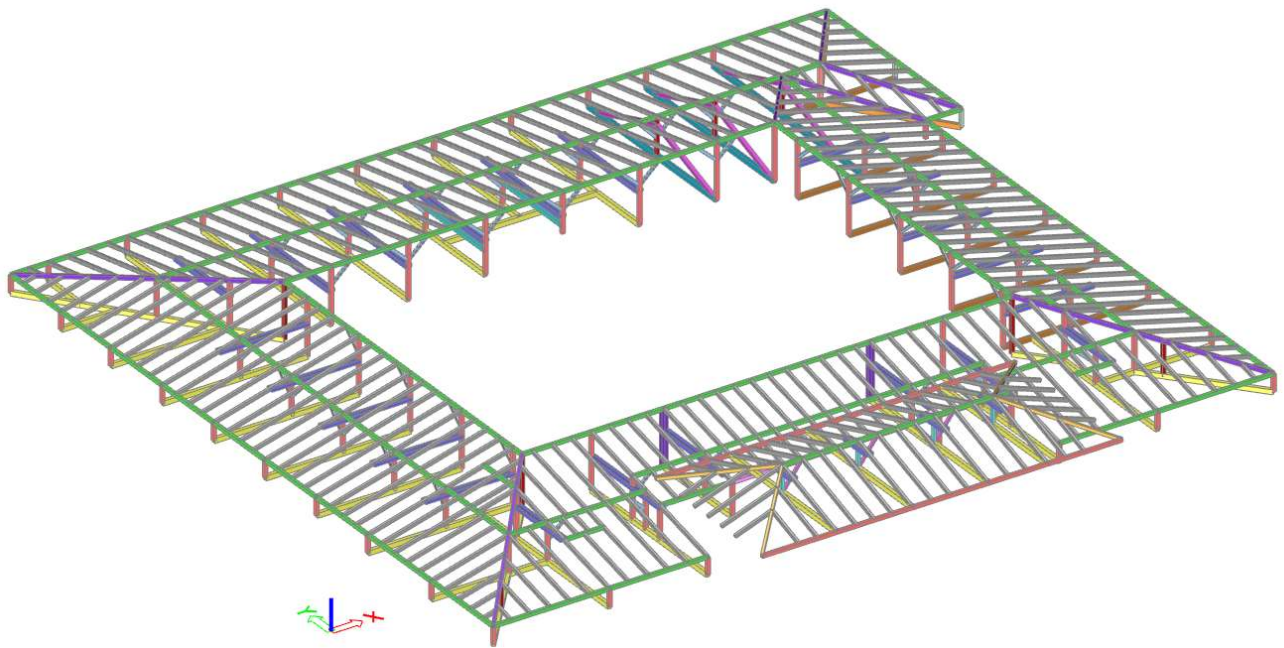
II.1.3. STATIČKI PRORAČUN

A) KROVNA KONSTRUKCIJA

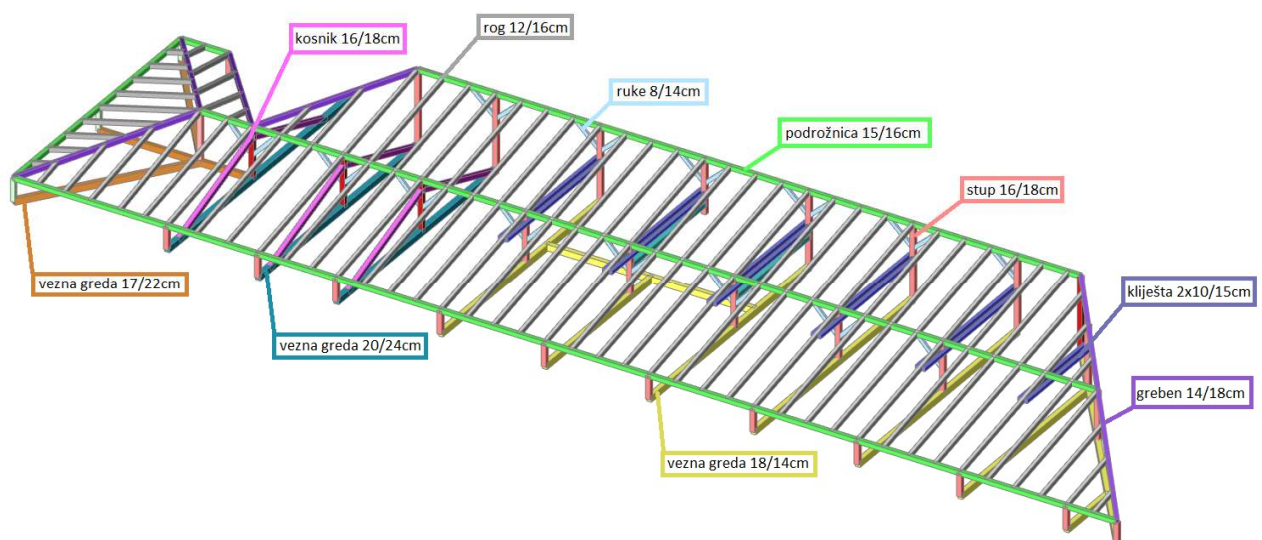
A1) POSTOJEĆA KROVNA KONSTRUKCIJA

Pregled postojeće krovne konstrukcije pokazao je da je ona u nekim zonama oštećena uslijed dugogodišnjeg curenja zbog oštećenog pokrova. Zone oštećenja najizraženije su uz zidove, na nazidnicama i stupovima uz obodne zidove.

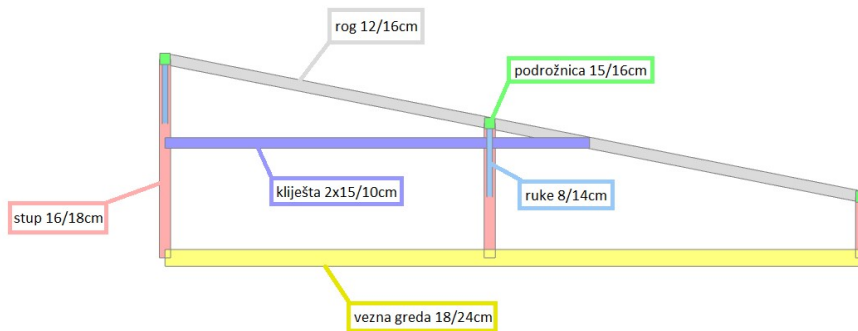
Izrađen je štapni model konstrukcije cjelokupnog drvenog krovišta, prema snimku izvedenog stanja i dodatno snimljenim detaljima na licu mjesta.



Aksonometrijski prikaz krovišta

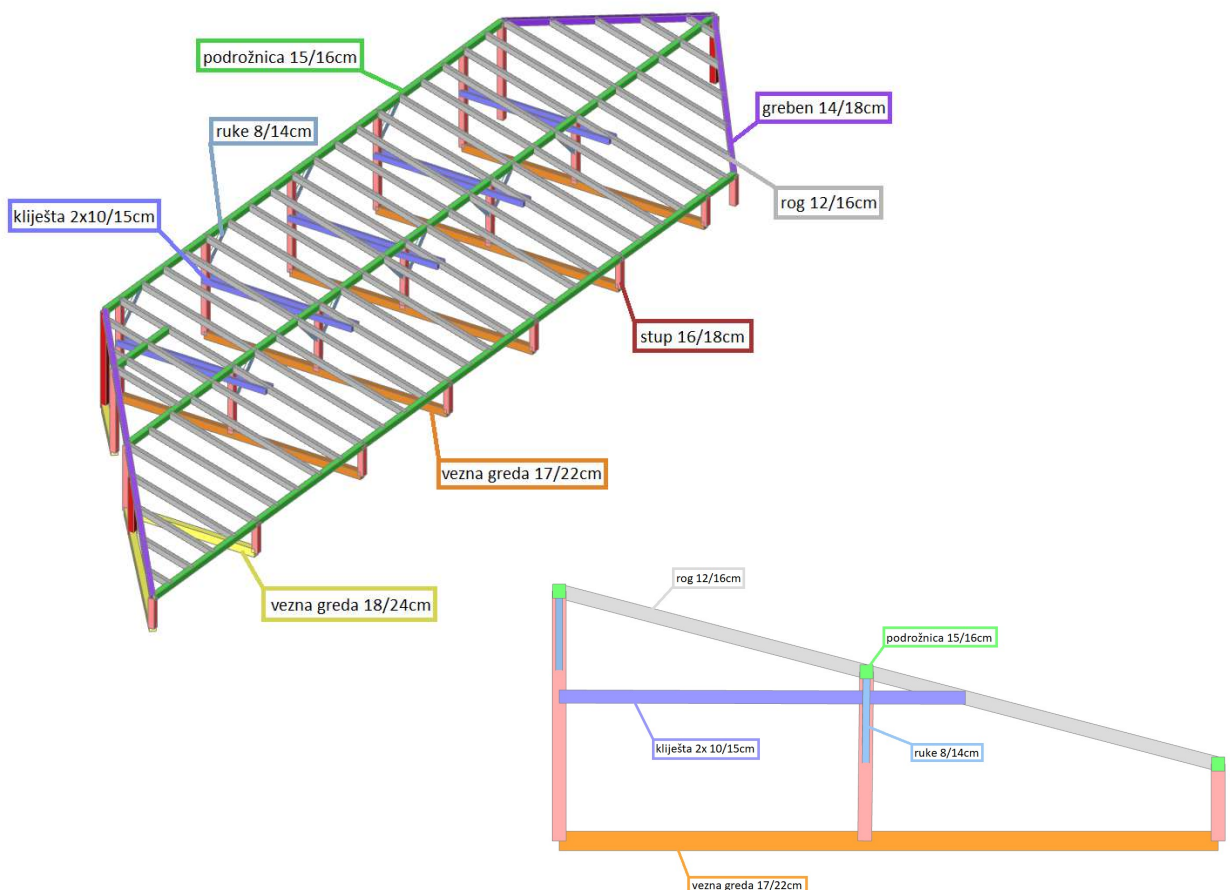


Krovište sjevernog krila



Krovište sjevernog krila i karakteristični glavni vez

Krov sjevernog krila je jednostrešni krov raspona 10,5 m. Razmak rogova iznosi ~100 cm. Rogovi se na krajevima i u sredini oslanjaju na podrožnicu koja se na svakom četvrtom paru rogova oslanja na glavni vez, koji čine vezna greda, stup i klijesta. Kao što je vidljivo rogovi krovne konstrukcije se na krajevima ne oslanjaju direktno na zidove već se opterećenje prenosi preko podrožnice na svakih 3-5 metara na stupove. Stupovi su položeni na zidove na mjestu njihova stanjenja u podu potkrovlja.

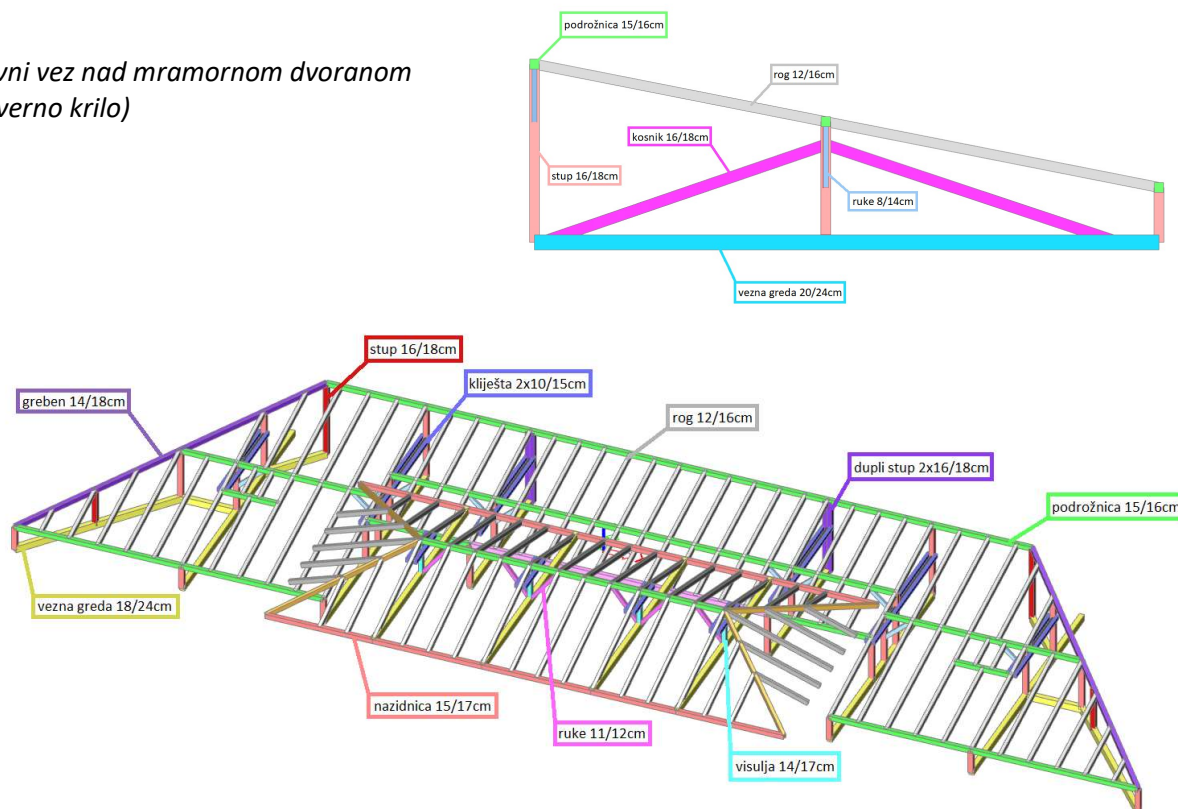


Krovište istočnog krila i karakteristični glavni vez

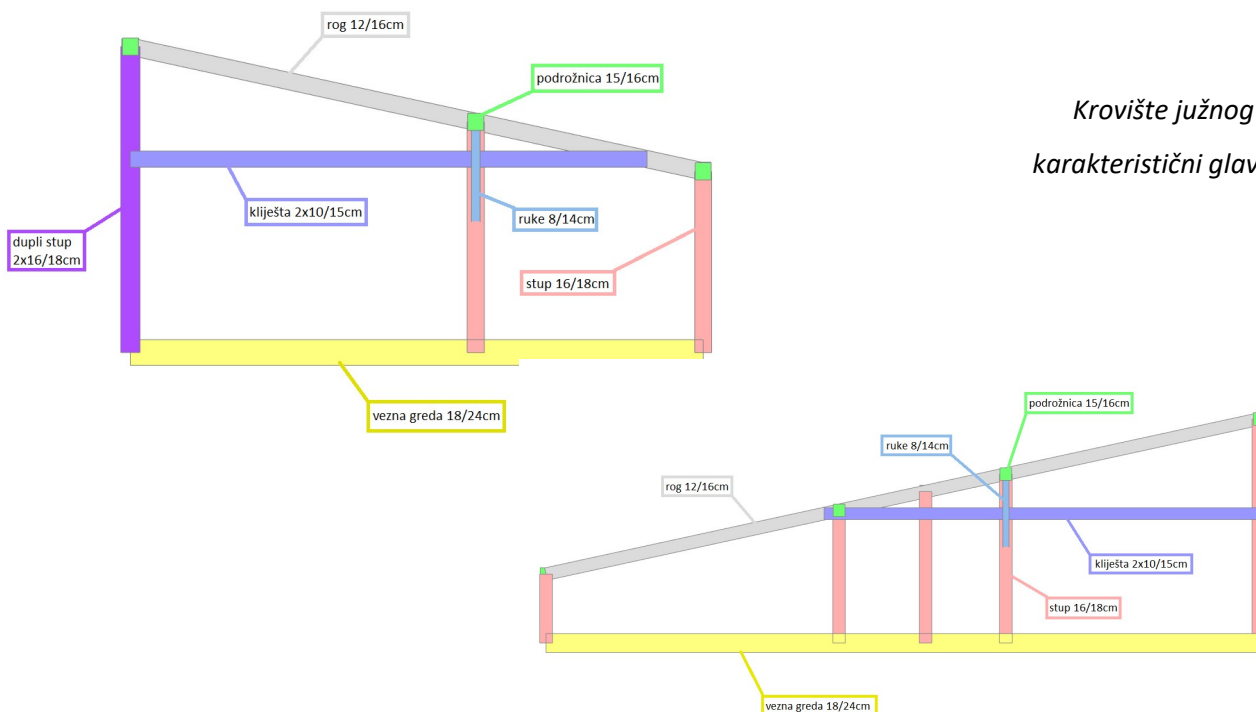
Krovište istočnog krila je vrlo slično onome na sjevernom krilu. Raspon krovne konstrukcije je bitno manji i iznosi 7,7 m dok je razmak rogova jednak. Budući je kota sljemena i strehe kontinuirana na svim krilima, a raspon se mijenja, mijenja se i nagib krovnih ploha. Nagib na sjevernom krilu iznosi 11° a na istočnom 15°. Na spoju sjevernog i istočnog krila, nad mramornom dvoranom, sjeverni zid je produžen i završava trećom krovnom vodom.

Na kraju sjevernog krila nad mramornom dvoranom mijenja se tip glavnog veza, koji je na tom dijelu jednostruka visulja.

Krovni vez nad mramornom dvoranom (sjeverno krilo)

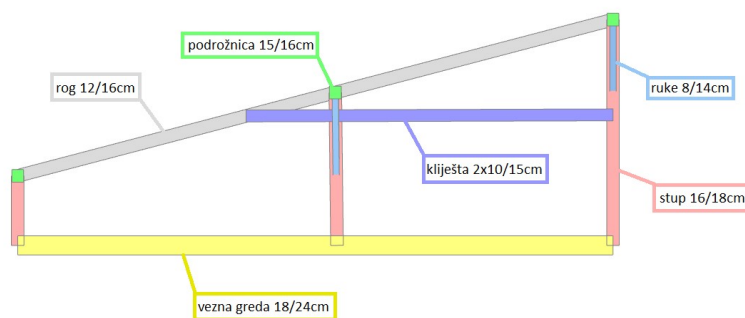
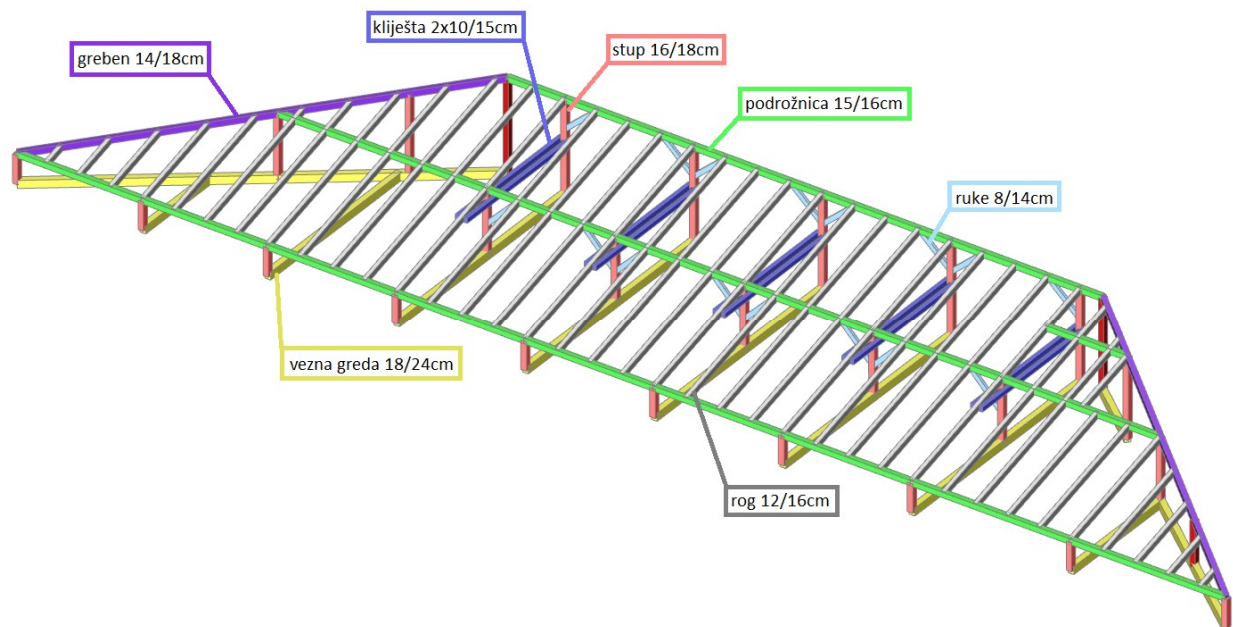


Krovište južnog krila i karakteristični glavni vez



Krov nad južnim krilom je specifičan u dijelu nad samim ulaznim predvorjem. Taj dio krovišta je potpuno izdvojen i na većoj visini od ostatka krova. Izdvojeni krov je četverostrešno krovište raspona 6,7 m nad pravilnim pravokutnim tlocrtom. Rogovi su na razmacima 95 cm a glavni vezovi

jednostruke visulje na razmacima 4,0 m. Krovna konstrukcija jednostrešnog krova nad ostatkom krila prilagođena je na tom dijelu i zbog mimoilaženja svoda nad hodnicima atrija koji se tu unutar prostora potkrovlja i na koje se krov ne oslanja.



Krovište zapadnog krila i karakteristični glavni vez

Krovište nad zapadnim krilom istovjetno je onom nad istočnim krilom.

Analiza opterećenja:

Mjerodavna opterećenja na koja se dimenzionira konstrukcija su:

- vlastita težina konstrukcije i dodatno stalno opterećenje slojeva pokrova
- opterećenje vjetra
- opterećenje snijega

Mjerodavne kombinacije opterećenja prema HRN EN 1990:2002 :

- rijetka proračunska situacija

$$GSN: E_d = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot Q_{k,i} < R_d$$

$$GSU: E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} < C_d$$

$\gamma_G=1,35, \gamma_Q=1,5$

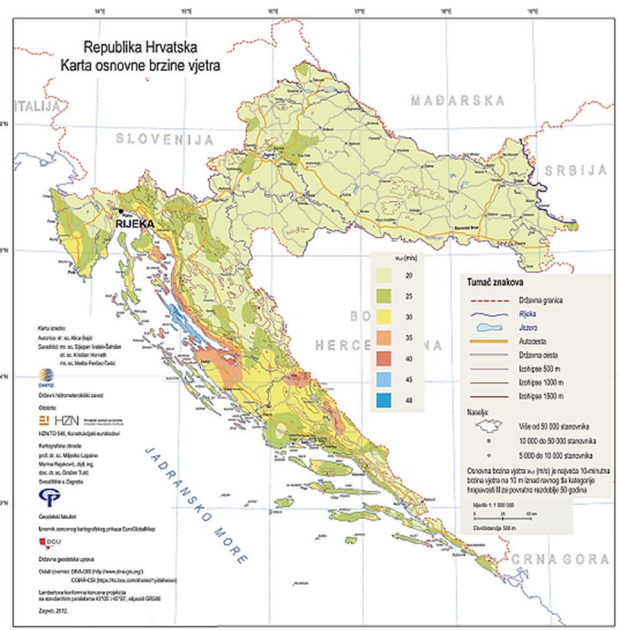
Dodatno stalno opterećenje

Slojevi K

bakreni lim	0,6 cm	0,05 kN/m ²
daščana oplata	2 cm	0,10 kN/m ²
GK ploče na potkonstrukciji	2x1,25 cm	0,25 kN/m ²
Ukupno		0,40 kN/m²

Vlastita težina nosivih elemenata konstrukcije uključena je u proračunski model.

Opterećenje vjetra proračunava se prema HRN EN 1991-1-4:2012 i NA.



Osnovna brzina vjetra za predmetnu lokaciju (Rijeka): $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$

$$v_b = v_{b,o} \times C_{dir} \times C_{season}$$

$C_{dir} = 1,0$ – koeficijent smjera

$C_{season} = 1,0$ – koeficijent godišnjeg doba

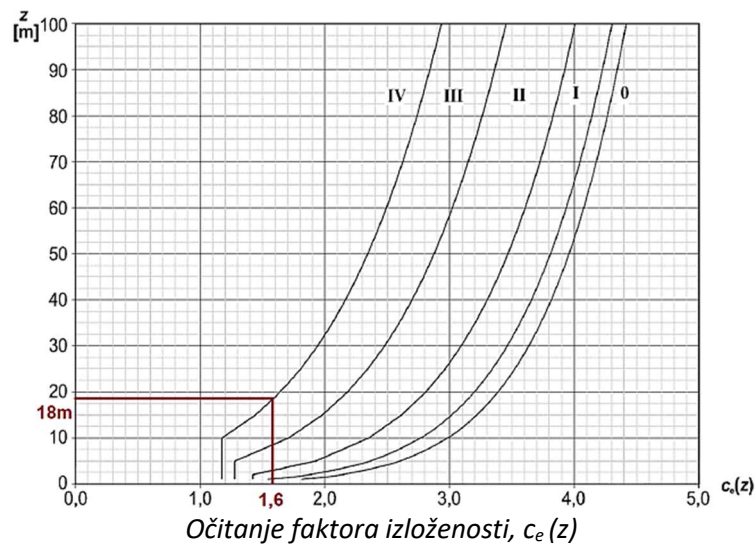
$$v_b = 25,0 \times 1,0 \times 1,0 = 25,0 \text{ m/s}$$

Tlak pri vršnoj brzini:

$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m(z)^2 = c_e(z) \times q_b = c_e(z) \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2$$

$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$ – gustoća zraka

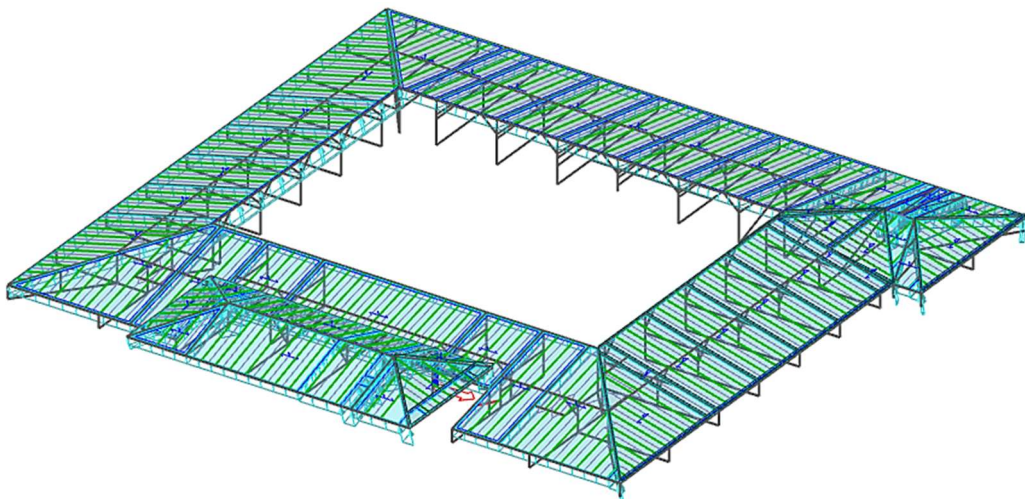
$c_e(z)$ – koeficijent izloženosti (očitano za kategoriju terena 4).



$$c_e(z=18 \text{ m}) = 1,6$$

$$q_p(z=18 \text{ m}) = 1,6 \times \frac{1}{2} \times 1,25 \times 25^2 = 625 \text{ N/m}^2 = 0,625 \text{ kN/m}^2$$

Opterećenje vjetra u proračunskom modelu je automatski generirano. Prikazan je jedan od 16 kombinacija za opterećenje vjetrom na krovšte.



Opterećenje snijega proračunava se prema HRN EN 1991-1-3:2012 i NA.

$$S = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$$

$C_e = 1,0$ – koeficijent izloženosti

$C_t = 1,0$ – toplinski koeficijent

μ_i – koeficijent oblika

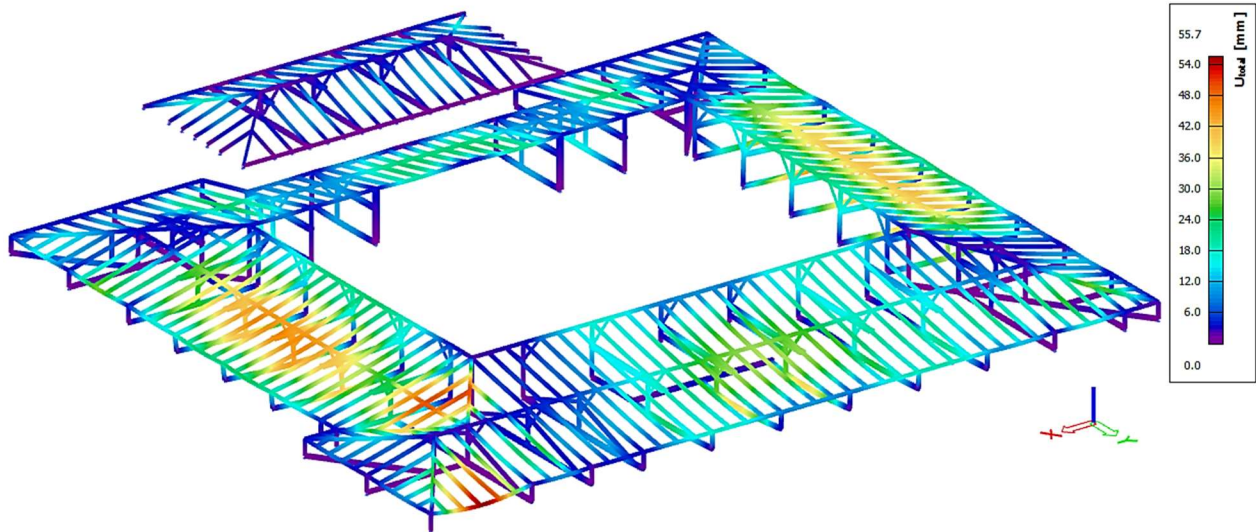


NADMORSKA VISINA DO (m)	PODRUČJE 1 Priobalje i otoci 0,50 (kN/m ²)	PODRUČJE 2 Zaleđe Dalmacije, Primorje i Istre 0,75 (kN/m ²)	PODRUČJE 3 Kontinental. Hrv. 1,00 (kN/m ²)	PODRUČJE 4 Gorska Hrvatska 1,25 (kN/m ²)
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00
500	0,50	1,25	2,00	2,50
600	0,50	1,50	2,25	3,00
700	0,50	2,00	2,50	3,50
800	0,50	2,50	2,75	4,00
900	1,00	3,00	3,00	4,50
1000	2,00	4,00	3,50	5,00
1100	3,00	5,00	4,00	5,50
1200	4,00	6,00	4,50	6,00
1300	5,00	7,00		7,00
1400	6,00	8,00		8,00
1500		9,00		9,00
1600		10,00		10,00
1700		11,00		11,00
1800		12,00		

$s_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$ – karakteristična vrijednost opterećenja od snijega na tlo (4. područje – gorska Hrvatska >800 m.n.m.)

za krov nagiba $\alpha < 30^\circ$ - $\mu=0,8$

$$S=0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,5 = 0.4 \text{ kN/m}^2$$

Granično stanje uporabivosti (GSU)

Deformacije elemenata krovne konstrukcije za granično stanje uporabivosti

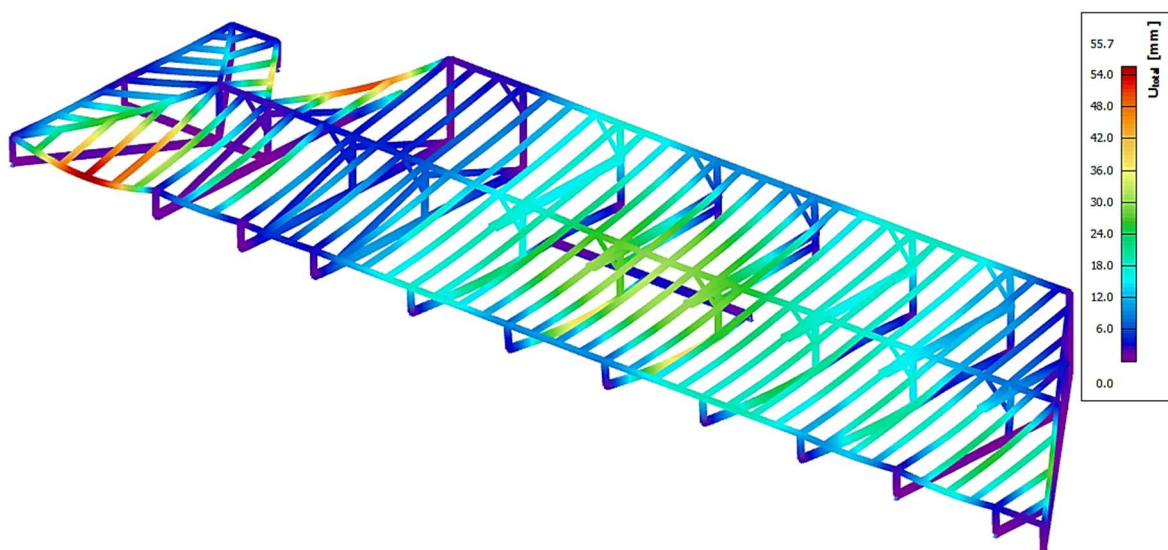
Pprogib rogova:

$$u = 57,9 \text{ mm} > u_{\text{dop}} = \frac{l}{150} = \frac{5500}{150} = 36,7 \text{ mm}$$

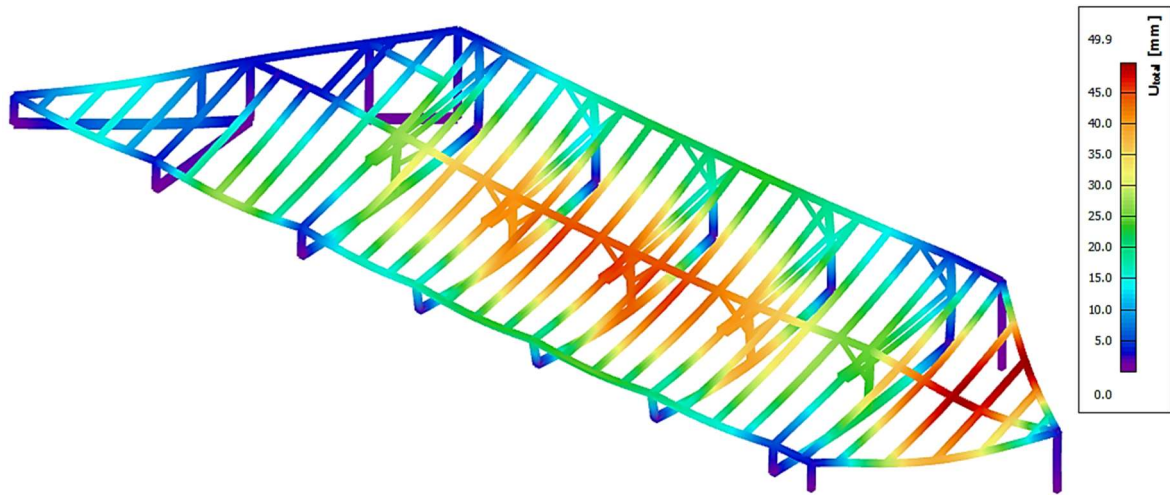
Konačni progib področnice:

$$u = 55,7 \text{ mm} > u_{\text{dop}} = \frac{l}{150} = \frac{5900}{150} = 39,3 \text{ mm}$$

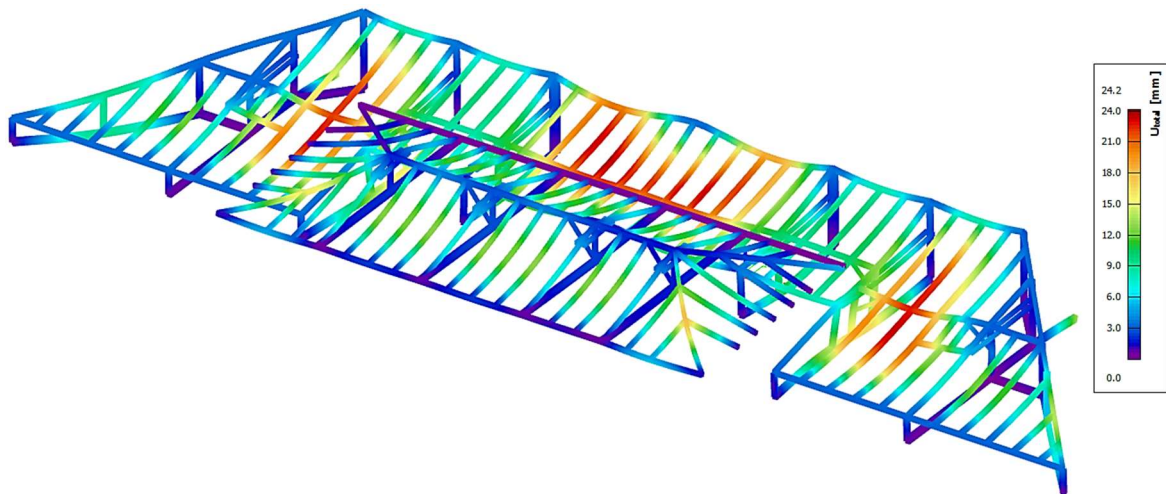
Krovna konstrukcija **NE ZADOVOLJAVA** uvjete graničnog stanja uporabivosti.



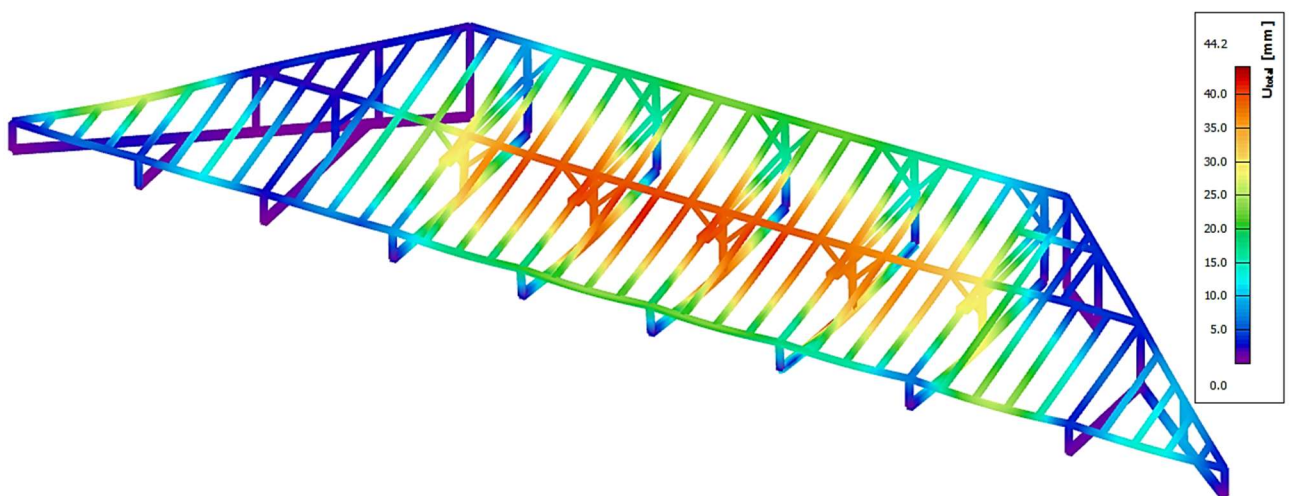
Deformacije sjevernog krila



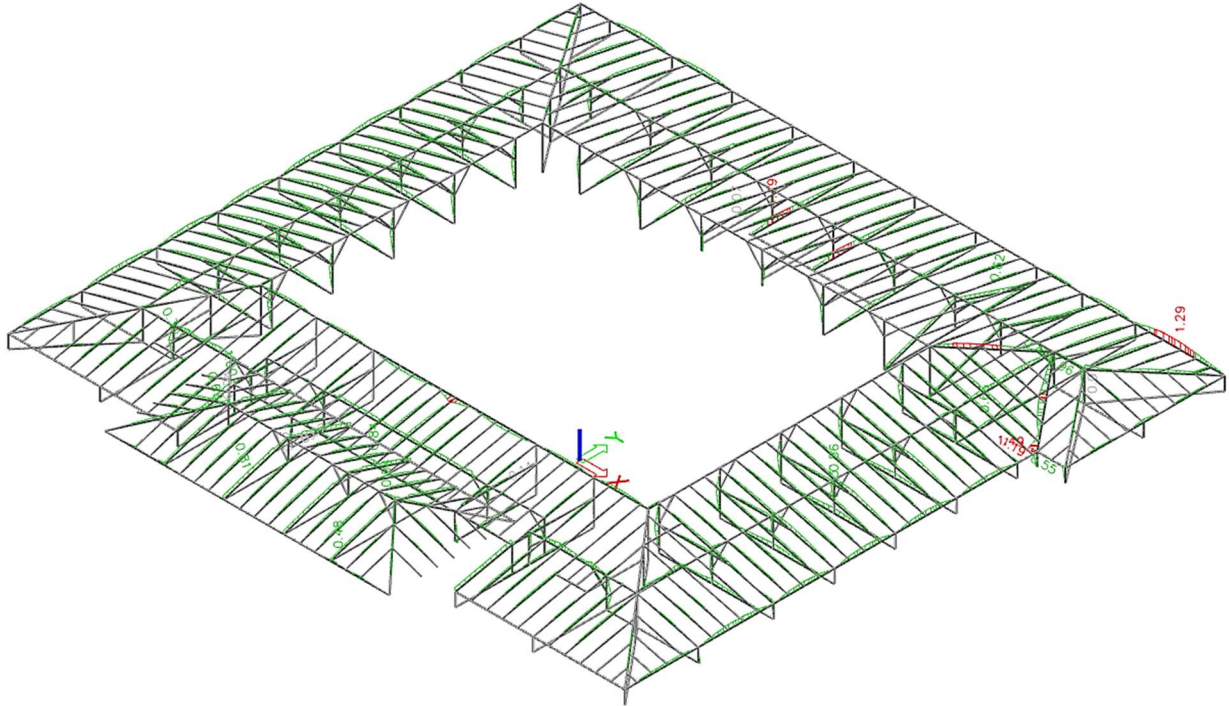
Deformacije istočnog krila



Deformacije južnog krila

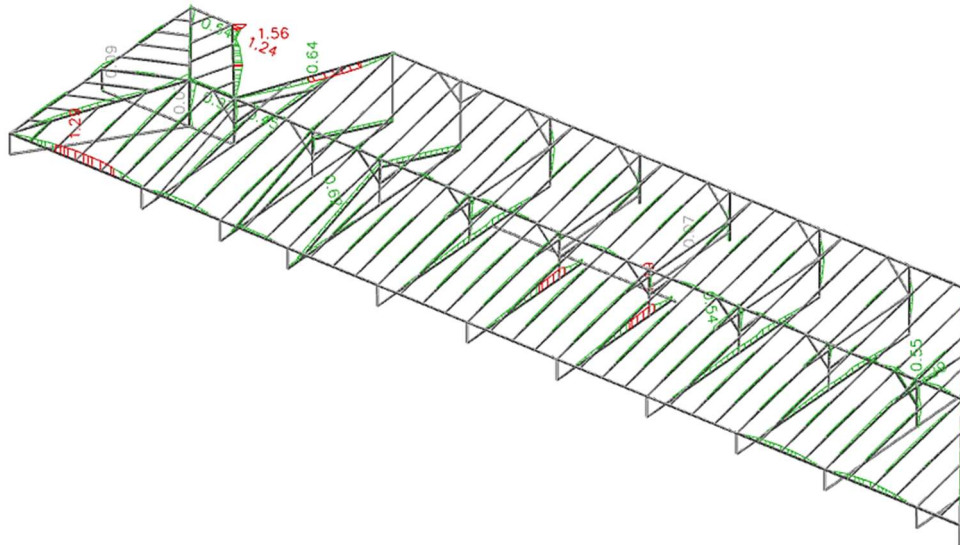


Deformacije zapadnog krila

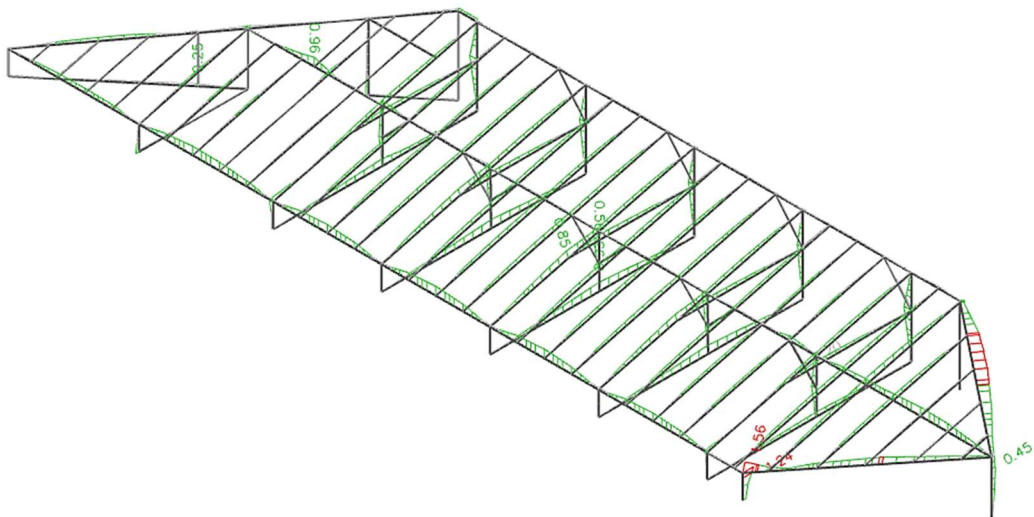
Granično stanje nosivosti (GSN)

Iskorištenost elemenata krovne konstrukcije za granično stanje nosivosti

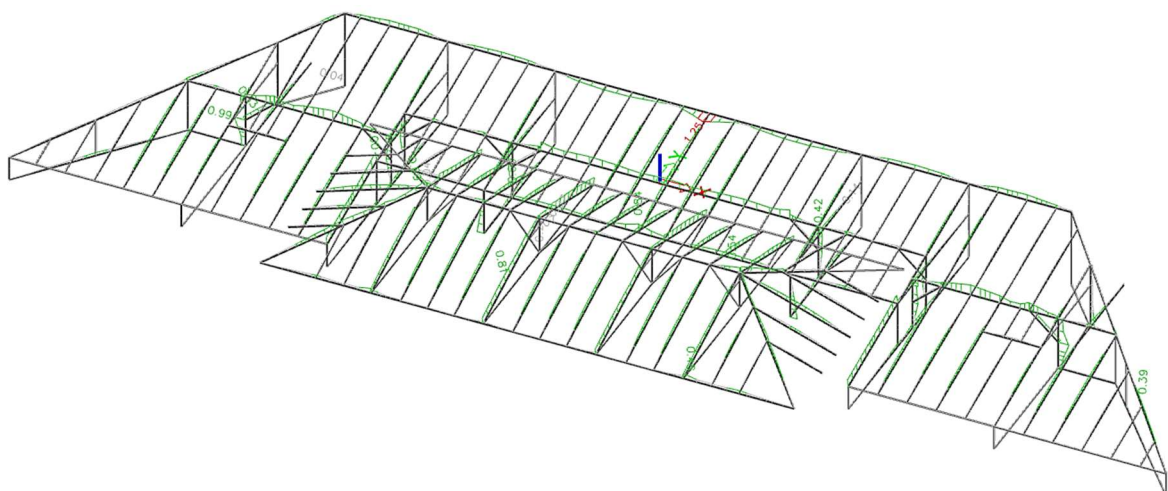
Beam	Cross-section	Material	dx [m]	Load case	Unity check [-]
B612	rog1 - RECT	C24 (EN 338)	3.812	GSN_vjetar+snijeg/1	0.95
B319	vezna greda - RECT	C24 (EN 338)	1.320	GSN_vjetar+snijeg/2	1.59
B201	visulja - RECT	C24 (EN 338)	0.000	GSN_vjetar+snijeg/3	1.29
B355	kliješta - 2 Rect	C24 (EN 338)	3.508	GSN_vjetar+snijeg/4	0.56
B21	zatega - RECT	C24 (EN 338)	2.333	GSN_vjetar+snijeg/5	0.07
B445	podrožnica - RECT	C24 (EN 338)	1.840	GSN_vjetar+snijeg/2	1.34
B76	stup - RECT	C24 (EN 338)	1.560	GSN_vjetar+snijeg/6	0.43
B67	vezna greda 2 - RECT	C24 (EN 338)	1.897	GSN_vjetar+snijeg/6	0.63
B101	kosnici - RECT	C24 (EN 338)	2.472	GSN_vjetar+snijeg/2	0.62
B790	ruke - RECT	C24 (EN 338)	0.679	GSN_vjetar+snijeg/7	0.32
B415	greben - RECT	C24 (EN 338)	6.618	GSN_vjetar+snijeg/6	1.12
B351	vezna greda 4 - RECT	C24 (EN 338)	3.490	GSN_vjetar+snijeg/6	0.93
B441	stupić - RECT	C24 (EN 338)	0.877	GSN_vjetar+snijeg/1	0.51
B443	stup2 - RECT	C24 (EN 338)	1.928	GSN_vjetar+snijeg/6	0.97
B461	vezna greda 3 - RECT	C24 (EN 338)	6.600	GSN_vjetar+snijeg/5	0.07
B684	dupli stup - 2 Rect	C24 (EN 338)	0.000	GSN_vjetar+snijeg/1	0.30
B699	nazidnica1 - RECT	C24 (EN 338)	5.350	GSN_vjetar+snijeg/1	0.86
B716	rog 2 - RECT	C24 (EN 338)	3.501	GSN_vjetar+snijeg/2	0.79
B718	vezna greda1 - RECT	C24 (EN 338)	4.234	GSN_vjetar+snijeg/2	0.21
B715	kliješta1 - 2 Rect	C24 (EN 338)	0.876	GSN_vjetar+snijeg/1	0.04
B719	visulja1 - RECT	C24 (EN 338)	1.345	GSN_vjetar+snijeg/2	0.07
B756	podrožnica1 - RECT	C24 (EN 338)	1.050	GSN_vjetar+snijeg/6	0.54
B780	nazidnica - RECT	C24 (EN 338)	0.000	GSN_vjetar+snijeg/6	0.48
B55	greben1 - RECT	C24 (EN 338)	5.896	GSN_vjetar+snijeg/8	0.69
B83	ruke1 - RECT	C24 (EN 338)	0.847	GSN_vjetar+snijeg/2	0.07



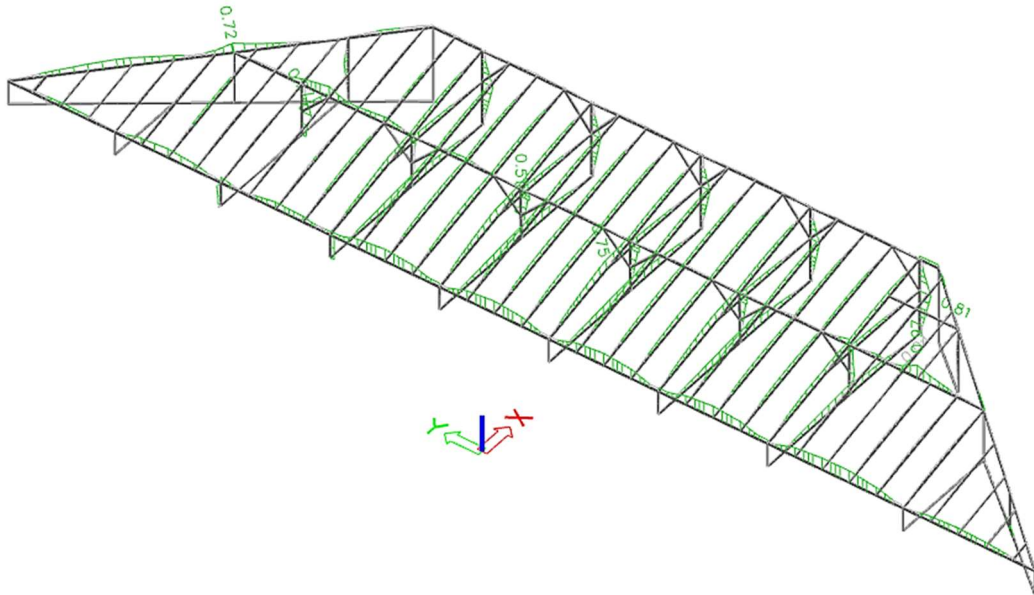
Iskorištenost elemenata sjevernog krila



Iskorištenost elemenata istočnog krila



Iskorištenost elemenata južnog krila

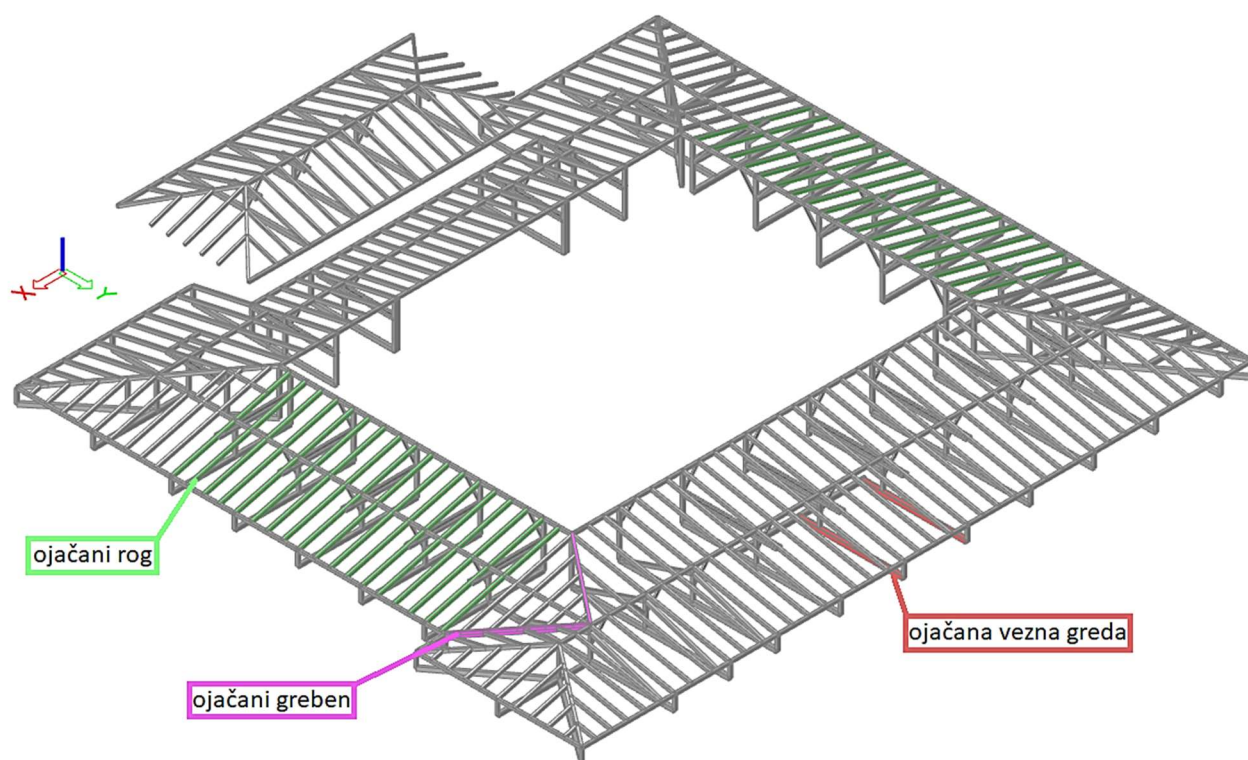


Iskorištenost elemenata zapadnog krila

Analiza je pokazala da krovna konstrukcija ne zadovoljava uvjete graničnog stanja uporabivosti, a na pojedinim dijelovima ne zadovoljava ni uvjete graničnog stanja nosivosti. Osim toga već je pregledom utvrđeno da je na pojedinim dijelovima krovništa dolazilo do prodora vode i da su elementi oštećeni te ih je potrebno zamijeniti.

Budući je predviđena zamjena cjelokupnog pokrova, jednostavno je izvediva i adaptacija i sanacija nosive konstrukcije kako bi svi uvjeti graničnih stanja bili zadovoljeni. Sanacija je definirana iz dva aspekta. Po raskrivanju krova sva građa će se pregledati, preporučivo u prisutnosti inženjera drvnih tehnologija te se odlučiti koji elementi se moraju zamijeniti zbog njihove dotrajalosti. Prema do sada izvršenim pregledima radit će se o dijelu rogova na dijelovima potkrovlja na kojima je curio krov i dijelovima področnica i nazidnica u istim zonama. Lokalna prekoračenja na dijelu rogova, grebena i veznih greda (koje se neće zamijeniti) riješit će se ojačanjem presjeka dodavanjem bočno drvenih elemenata kako bi se povećao prenapregnuti presjek. Svi spojevi će se pregledati kada krov bude raskriven i prema potrebi pojedini spojevi doraditi, ali prema do sada viđenom spojevi su izvedeni korektno. Većina spojeva izvedena je tesarski, uz korištenje klamfi (skoba) uobičajenih za vrijeme kada je krov izveden. Jedino vlačni spojevi veznih greda izvedeni su čeličnim vezicama, koje će se zaštititi antikorozivnim premazom.

A2) ADAPTIRANA KROVNA KONSTRUKCIJA



Novi presjeci:

Ojačani rog:

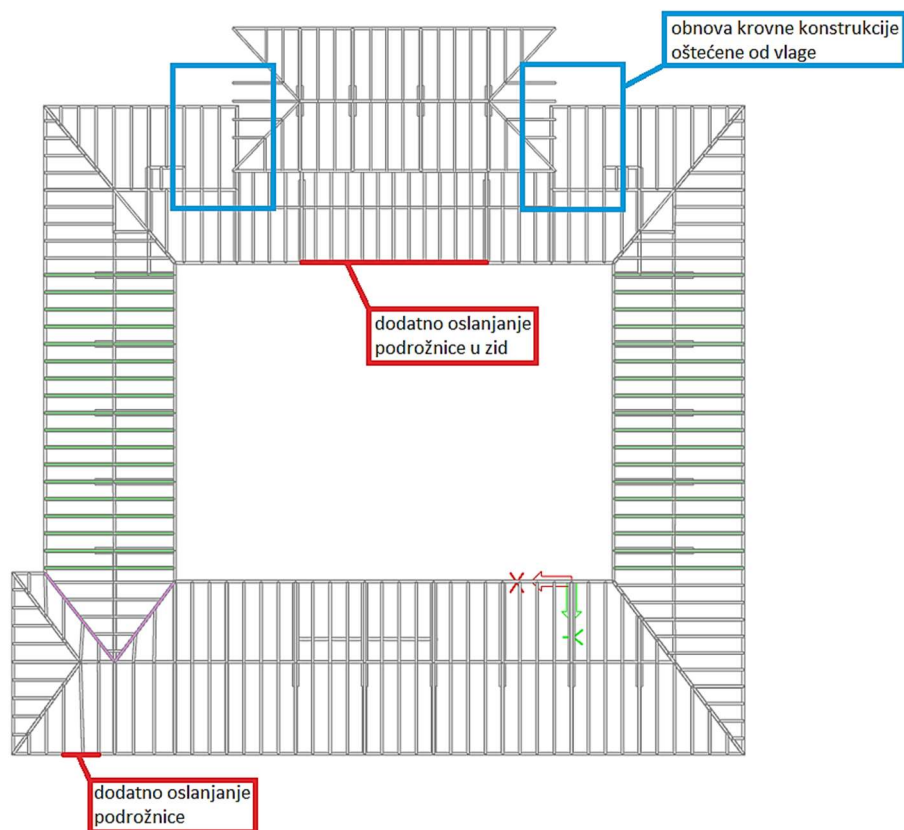
Name	rogovi ojacani	
Type	Cross	
Detailed	180; 140; 160; 30	
Item material	C24 (EN 338)	
Fabrication	timber	
A [m ₂]	3.4800e-02	
A y, z [m ₂]	2.9523e-02	2.9262e-02
I y, z [m ₄]	8.8520e-05	1.1124e-04
I w [m ₆], t [m ₄]	6.6247e-09	1.7245e-04
Wel y, z [m ₃]	9.8356e-04	1.1124e-03
Wpl y, z [m ₃]	1.2402e-03	1.3876e-03
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	100	90
α [deg]	0.00	
A L, D [m ₂ /m]	7.6000e-01	7.6000e-01
Mply +, - [Nm]	2.60e+04	2.60e+04
Mplz +, - [Nm]	2.91e+04	2.91e+04

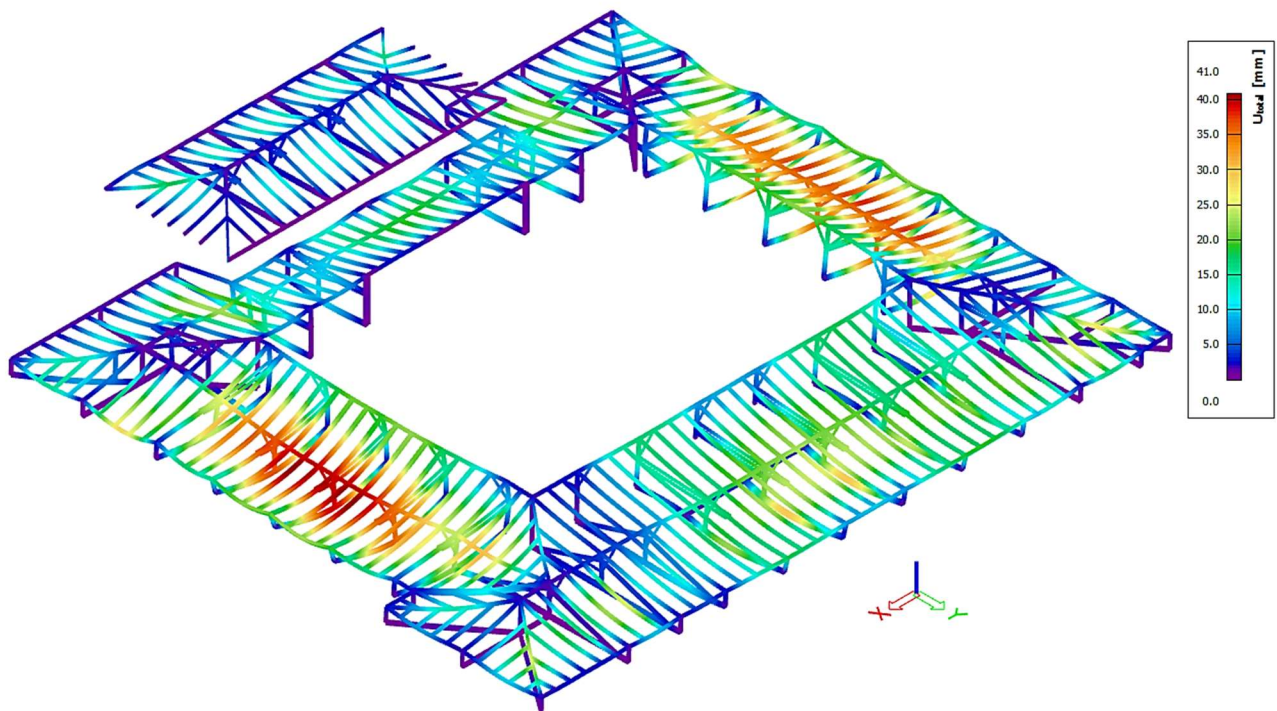
Ojačani greben:

Name	grebeni ojacani	
Type	2 Rect	
Detailed	160; 140; 0	
Item material	C24 (EN 338)	
Fabrication	timber	
A [m ₂]	4.4800e-02	
A y, z [m ₂]	3.7356e-02	3.7453e-02
I y, z [m ₄]	7.3173e-05	3.8229e-04
I w [m ₆], t [m ₄]	2.8449e-07	2.1160e-04
Wel y, z [m ₃]	1.0453e-03	2.3893e-03
Wpl y, z [m ₃]	1.2809e-03	2.9278e-03
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	160	70
α [deg]	0.00	
A L, D [m ₂ /m]	9.2000e-01	9.2000e-01
Mply +, - [Nm]	2.69e+04	2.69e+04
Mplz +, - [Nm]	6.15e+04	6.15e+04

Ojačana vezna greda:

Name	vezna greda ojacana	
Type	Cross	
Detailed	240; 180; 220; 50	
Item material	C24 (EN 338)	
Fabrication	timber	
A [m ²]	6.5200e-02	
A _{y, z} [m ²]	5.5247e-02	5.4681e-02
I _{y, z} [m ⁴]	2.9609e-04	4.1217e-04
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	6.5584e-08	5.9799e-04
W _{el y, z} [m ³]	2.4674e-03	2.9441e-03
W _{pl y, z} [m ³]	3.1060e-03	3.6561e-03
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUCS, ZUCS} [mm]	140	120
α [deg]	0.00	
A _{L, D} [m ² /m]	1.0400e+00	1.0400e+00
M _{ply +, -} [Nm]	6.52e+04	6.52e+04
M _{plz +, -} [Nm]	7.68e+04	7.68e+04



Granično stanje uporabivosti (GSU)*Deformacije elemenata krovne konstrukcije za granično stanje uporabivosti*

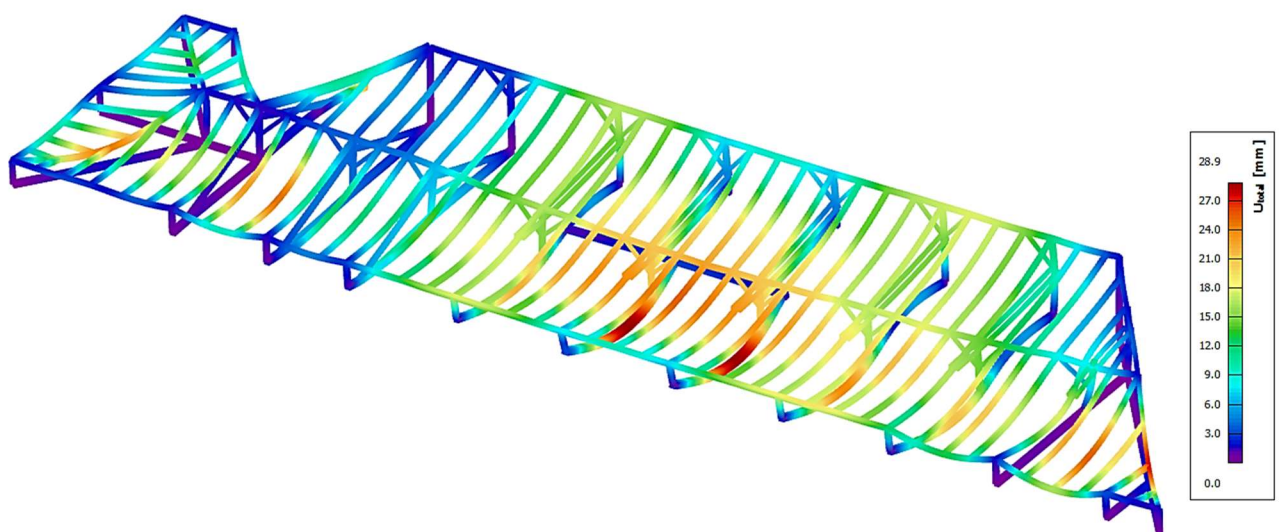
Progib rogova:

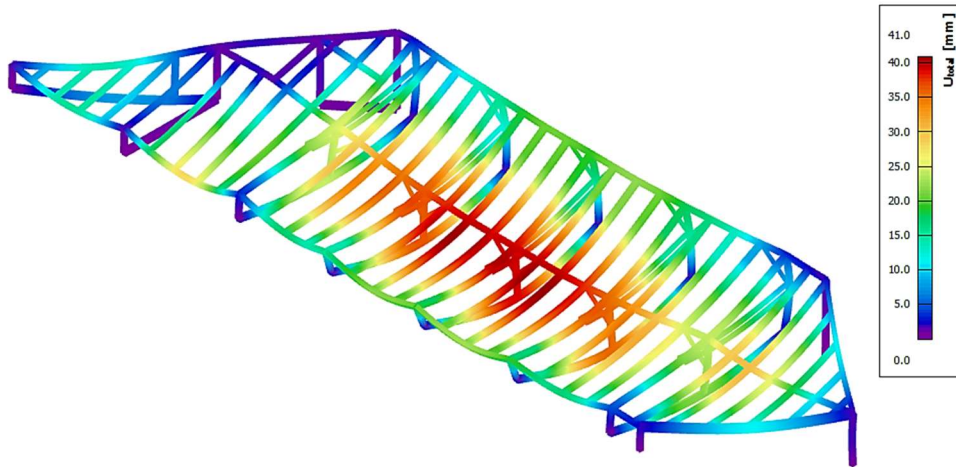
$$u = 35 \text{ mm} < u^{\text{dop}} = \frac{l}{200} = \frac{7781}{200} = 38,9 \text{ mm}$$

Progib podrožnice:

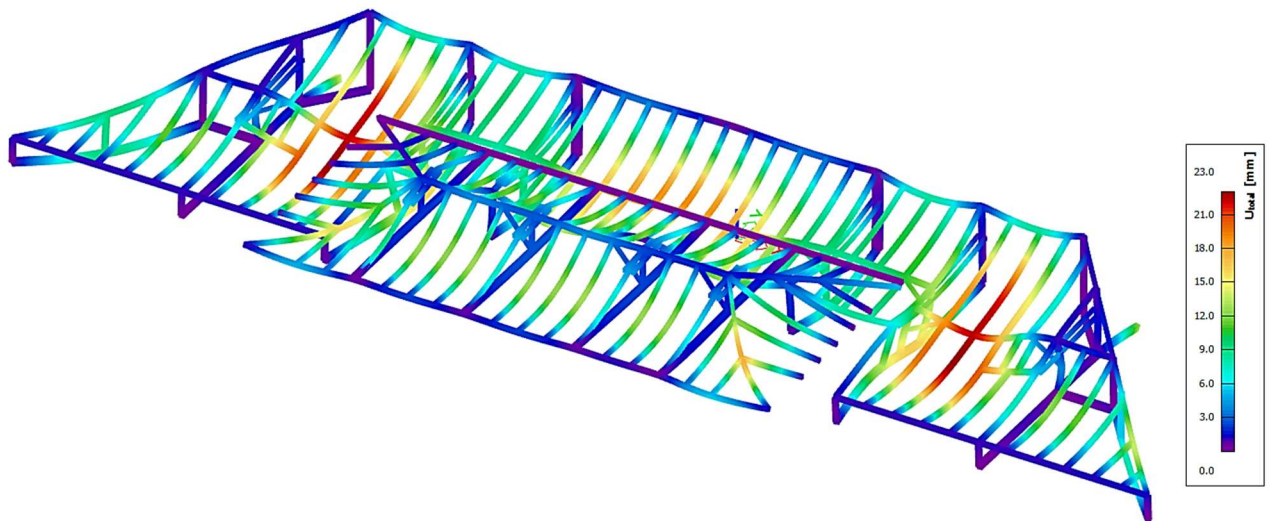
$$u = 26,7 \text{ mm} \approx u^{\text{dop}} = \frac{l}{200} = \frac{4940}{200} = 24,7 \text{ mm}$$

Krovna konstrukcija zadovoljava uvjete graničnog stanja uporabivosti.

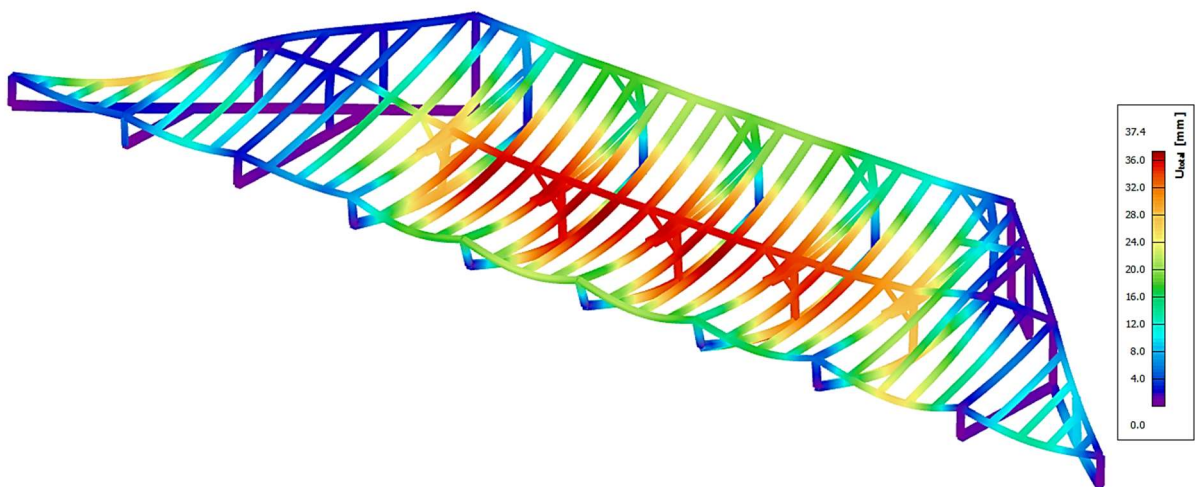
*Deformacije sjevernog krila*



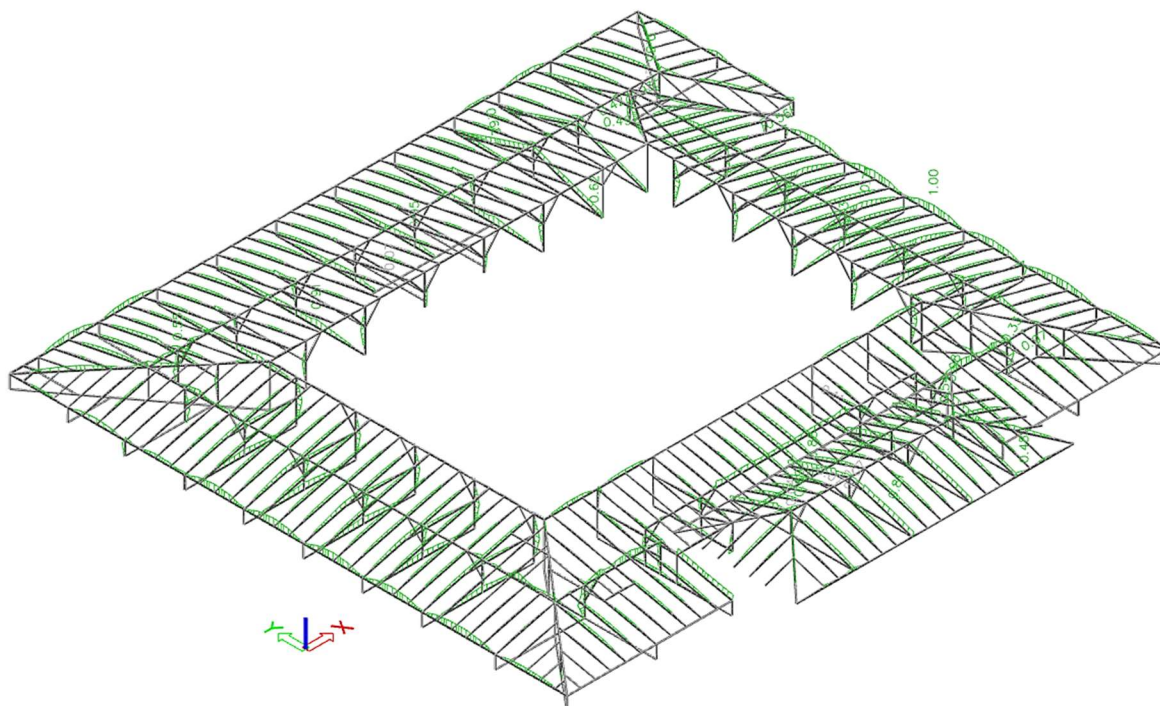
Deformacije istočnog krila



Deformacije južnog krila

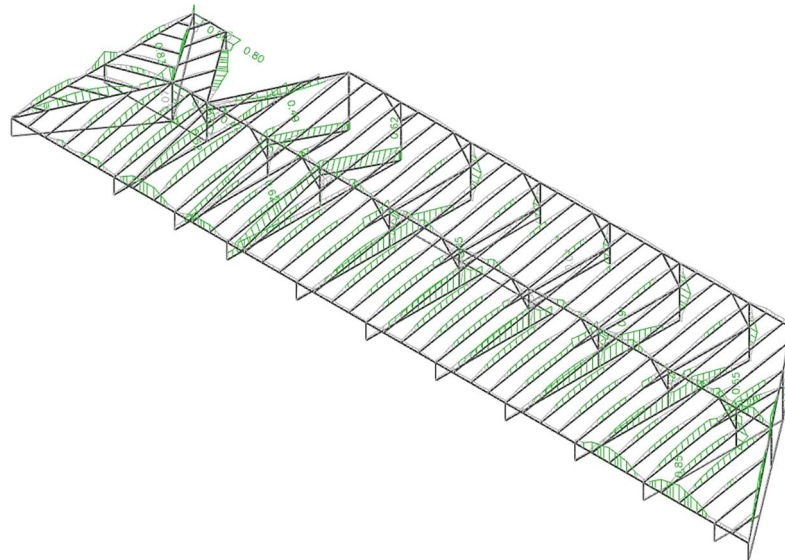


Deformacije zapadnog krila

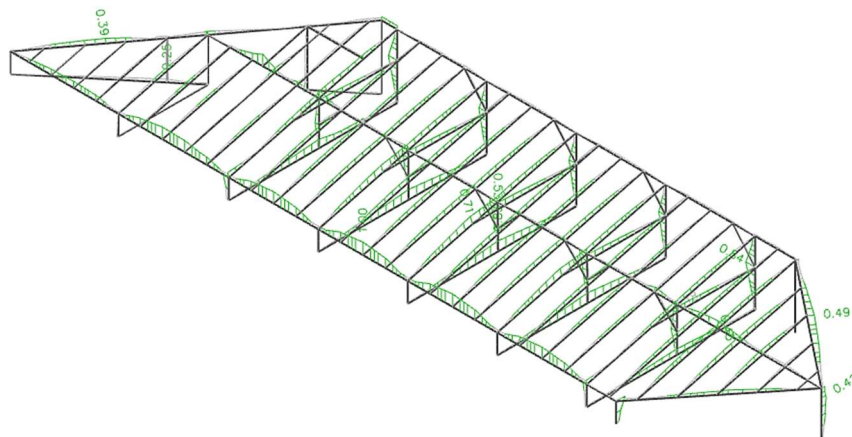
Granično stanje nosivosti (GSN)

Iskorištenost elemenata krovne konstrukcije za granično stanje nosivosti

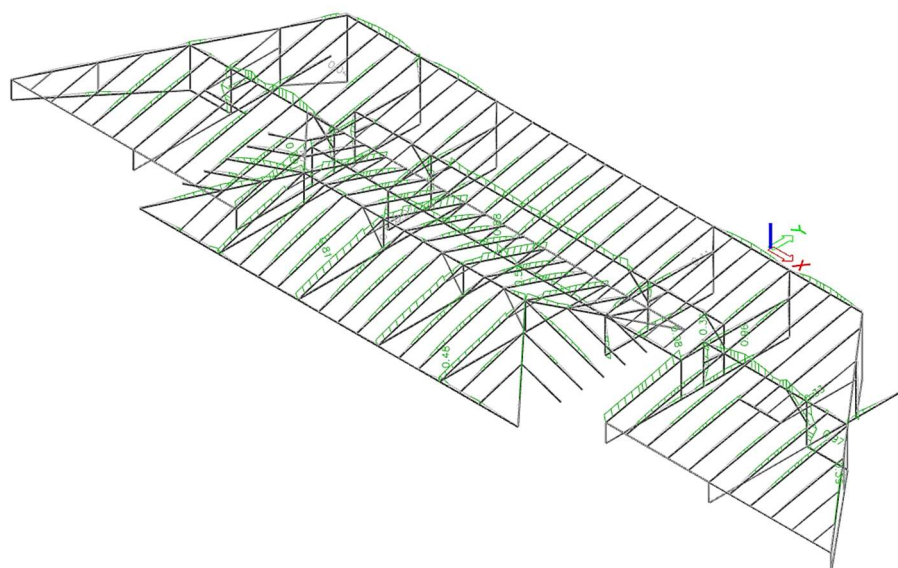
Beam	Cross-section	Material	dx [m]	Load case	Unity check [-]
B612	rogovi - RECT	C24 (EN 338)	3.812	ULS-Set B (auto)/1	0.98
B8	vezna greda - RECT	C24 (EN 338)	3.291	ULS-Set B (auto)/2	0.91
B634	visulja - RECT	C24 (EN 338)	1.006	ULS-Set B (auto)/3	0.97
B179	kliješta - 2 Rect	C24 (EN 338)	2.678	ULS-Set B (auto)/2	0.55
B24	vezna greda ojacana - Cross	C24 (EN 338)	1.320	ULS-Set B (auto)/2	0.95
B373	podrožnica - RECT	C24 (EN 338)	2.000	ULS-Set B (auto)/5	1.00
B76	stup - RECT	C24 (EN 338)	1.560	ULS-Set B (auto)/6	0.42
B52	vezna greda 2 - RECT	C24 (EN 338)	0.000	ULS-Set B (auto)/2	0.62
B101	kosnici - RECT	C24 (EN 338)	2.472	ULS-Set B (auto)/2	0.62
B790	ruke - RECT	C24 (EN 338)	0.679	ULS-Set B (auto)/3	0.33
B414	greben - RECT	C24 (EN 338)	6.683	ULS-Set B (auto)/6	0.83
B350	rogovi ojacani - Cross	C24 (EN 338)	2.984	ULS-Set B (auto)/6	0.71
B351	vezna greda 4 - RECT	C24 (EN 338)	3.490	ULS-Set B (auto)/6	0.83
B416	grebeni ojacani - 2 Rect	C24 (EN 338)	3.313	ULS-Set B (auto)/6	0.49
B441	stupić - RECT	C24 (EN 338)	0.877	ULS-Set B (auto)/1	0.56
B443	stup2 - RECT	C24 (EN 338)	1.928	ULS-Set B (auto)/6	0.93
B461	vezna greda 3 - RECT	C24 (EN 338)	6.600	ULS-Set B (auto)/7	0.07
B684	dupli stup - 2 Rect	C24 (EN 338)	1.800	ULS-Set B (auto)/1	0.11
B699	nazidnica1 - RECT	C24 (EN 338)	5.350	ULS-Set B (auto)/1	0.88
B716	rog - RECT	C24 (EN 338)	1.751	ULS-Set B (auto)/1	0.81
B718	vezna greda1 - RECT	C24 (EN 338)	4.234	ULS-Set B (auto)/2	0.21
B715	kliješta1 - 2 Rect	C24 (EN 338)	0.876	ULS-Set B (auto)/1	0.04
B719	visulja1 - RECT	C24 (EN 338)	1.345	ULS-Set B (auto)/2	0.07
B756	podrožnica1 - RECT	C24 (EN 338)	1.050	ULS-Set B (auto)/6	0.54
B780	nazidnica - RECT	C24 (EN 338)	0.000	ULS-Set B (auto)/6	0.48
B55	greben1 - RECT	C24 (EN 338)	5.896	ULS-Set B (auto)/8	0.69
B83	ruke1 - RECT	C24 (EN 338)	0.847	ULS-Set B (auto)/2	0.07



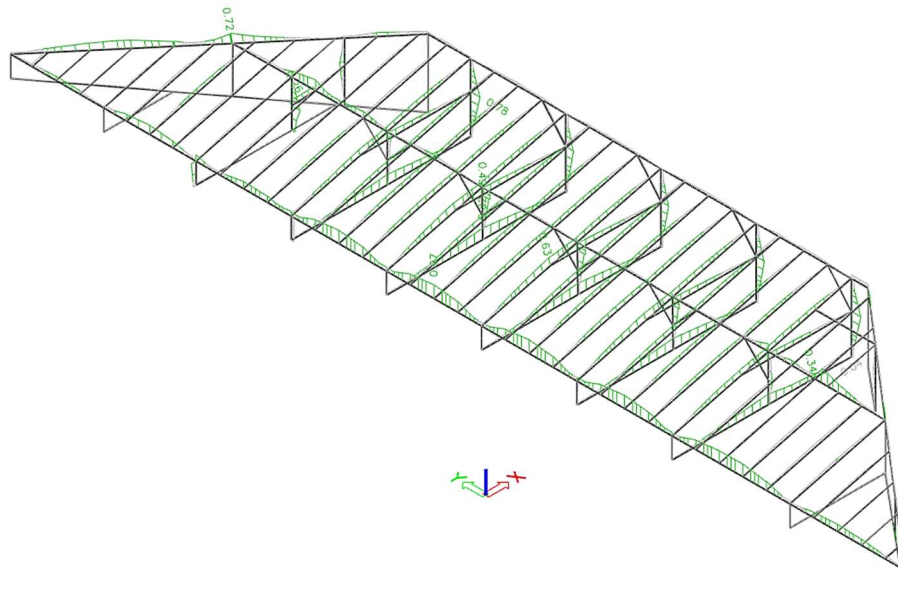
Iskorištenost elemenata sjevernog krila



Iskorištenost elemenata istočnog krila



Iskorištenost elemenata južnog krila



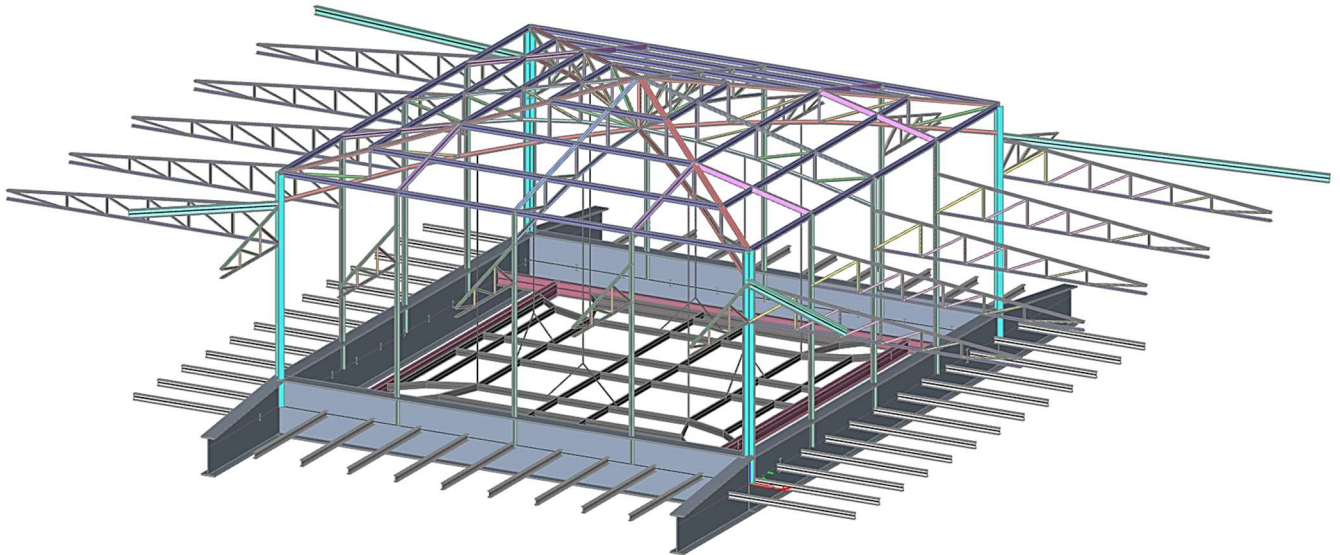
Iskorištenost elemenata zapadnog krila

Adaptirana konstrukcija zadovoljava uvjete graničnog stanja nosivosti.

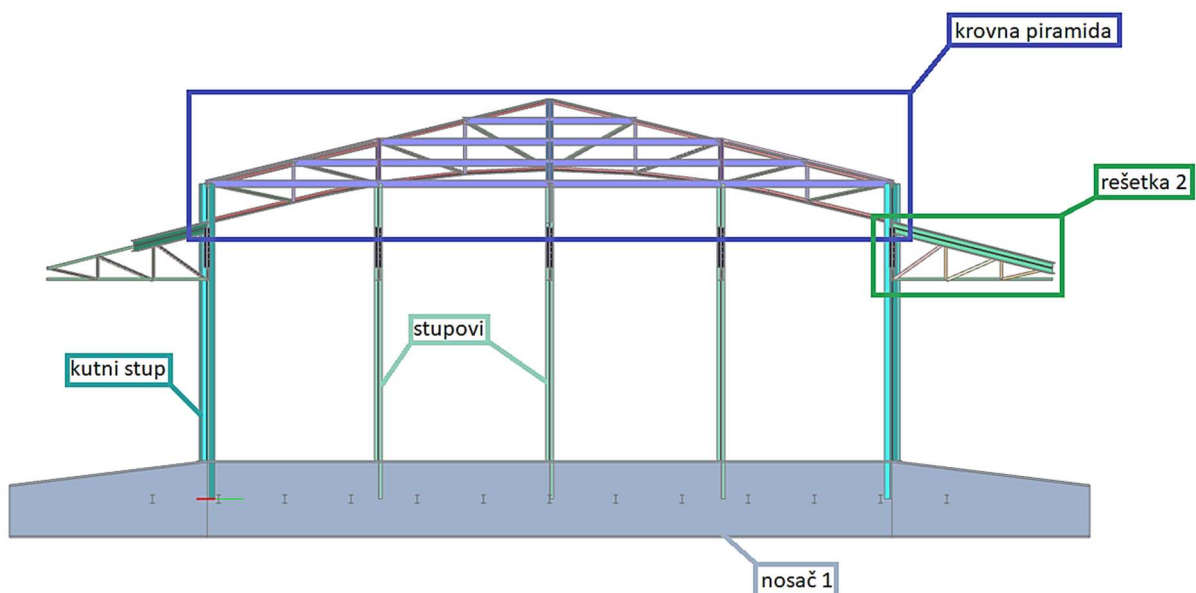
Dimenzioniranje pojedinih elemenata detaljnije je prikazano u prilogu A.

B) ČELIČNA KONSTRUKCIJA NAD ATRIJEM

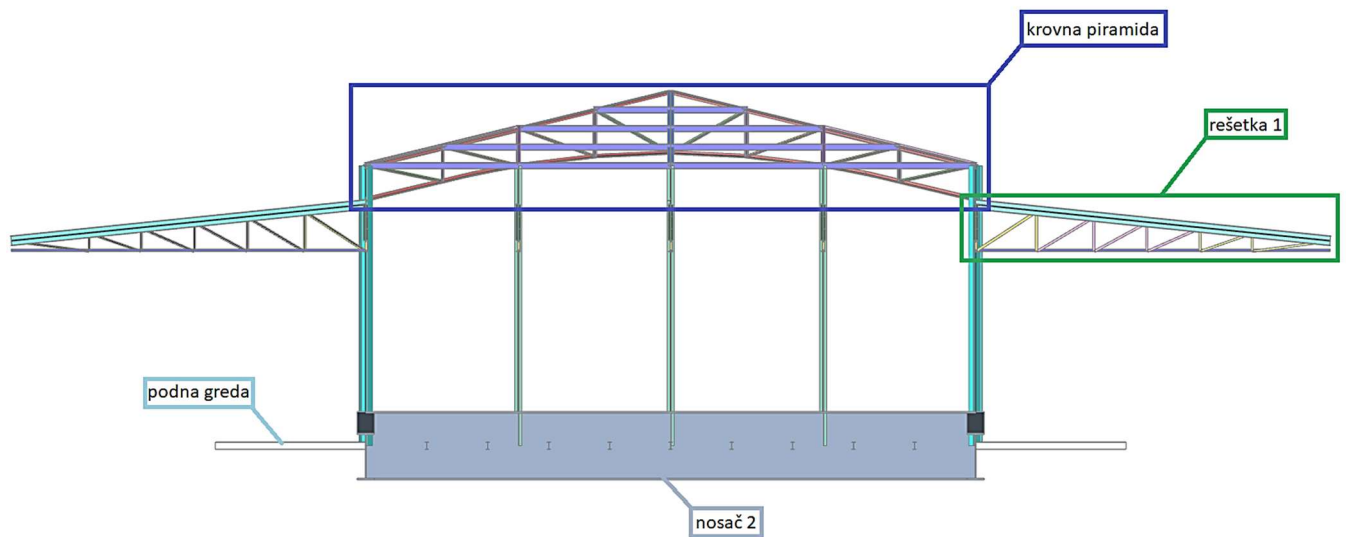
Stropna konstrukcija nad centralnim atrijem svakako je inženjerski najzahtjevniji dio konstrukcije palače. Glavni čelični I-nosači postavljeni su na rasponu od 17 metra. Visina nosača je promjenjiva, u središnjem dijelu iznosi 1270 mm a prema krajevima se smanjuje na 680 mm. Na ovim nosačima uzdižu se čelični stupovi koji nose staklom pokrivenu rešetkastu piramidu iznad atrija. S krovne piramide ovješena je ravni čelični strop atrija. Opisanu konstrukciju koja je velikim dijelom skrivena pregradnim zidovima i štukom dekoracijama u podgledu, moguće je dosta detaljno proučiti jer su sačuvani radionički nacrti za njenu izradu.



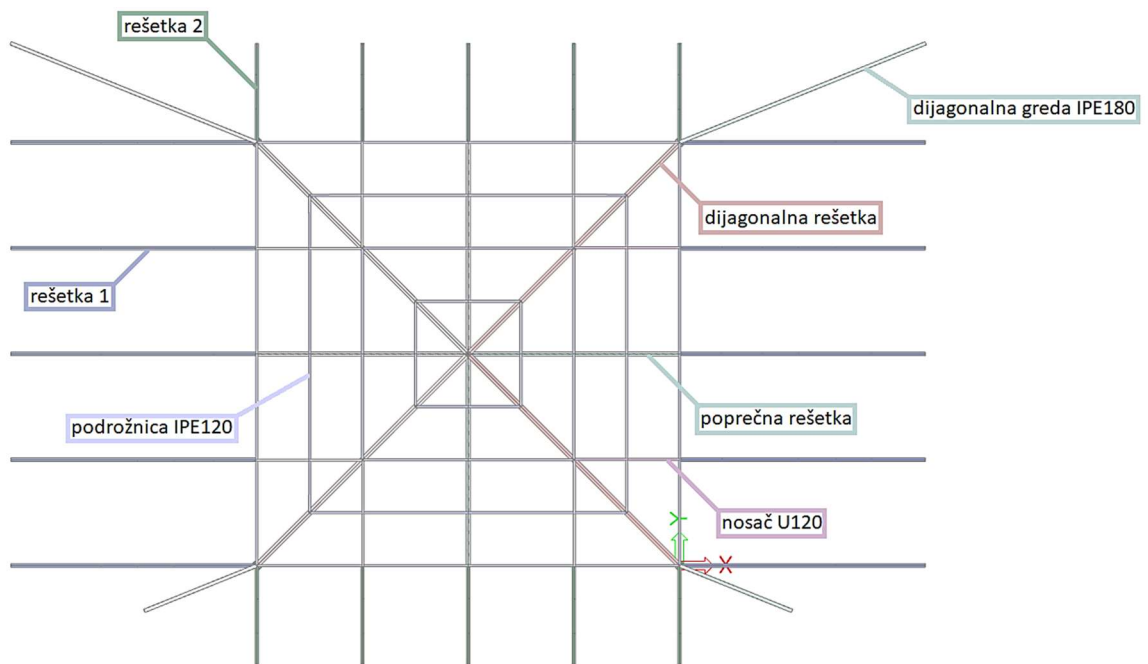
3D prikaz čelične konstrukcije



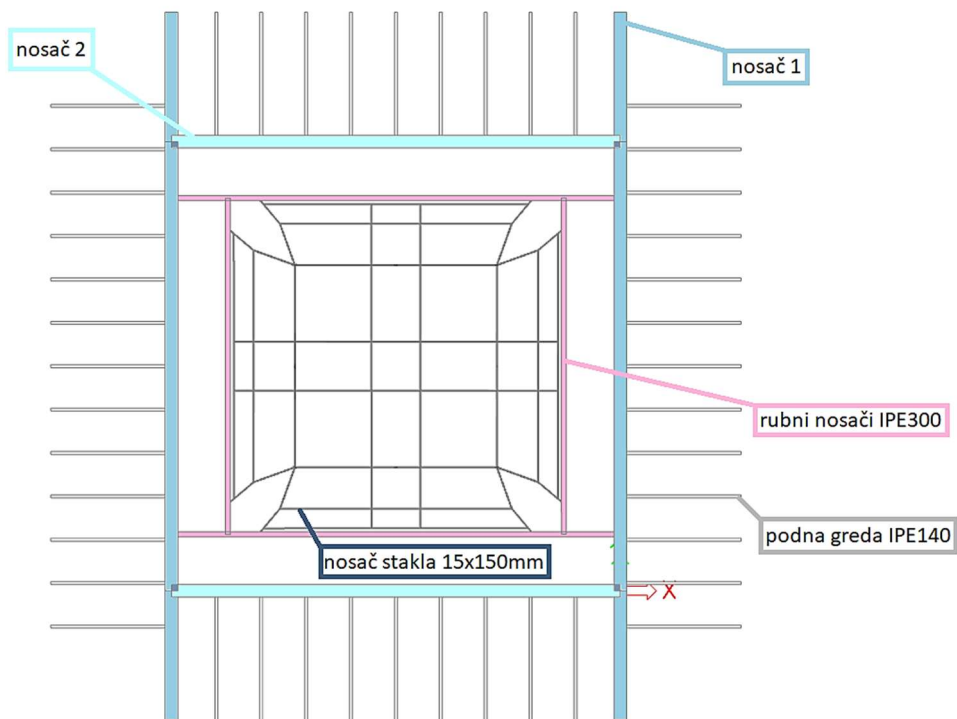
Pogled 1



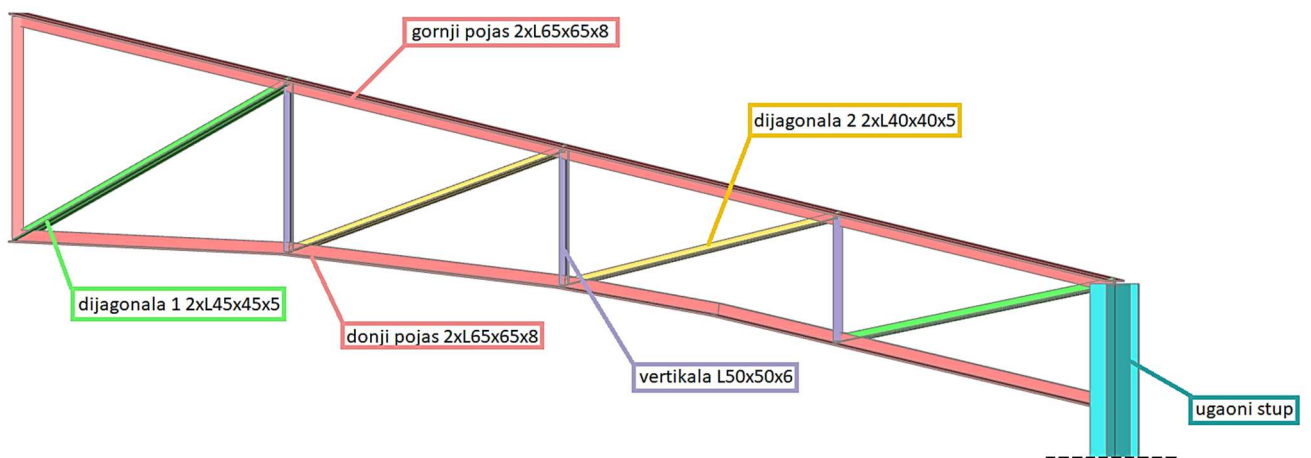
Pogled 2



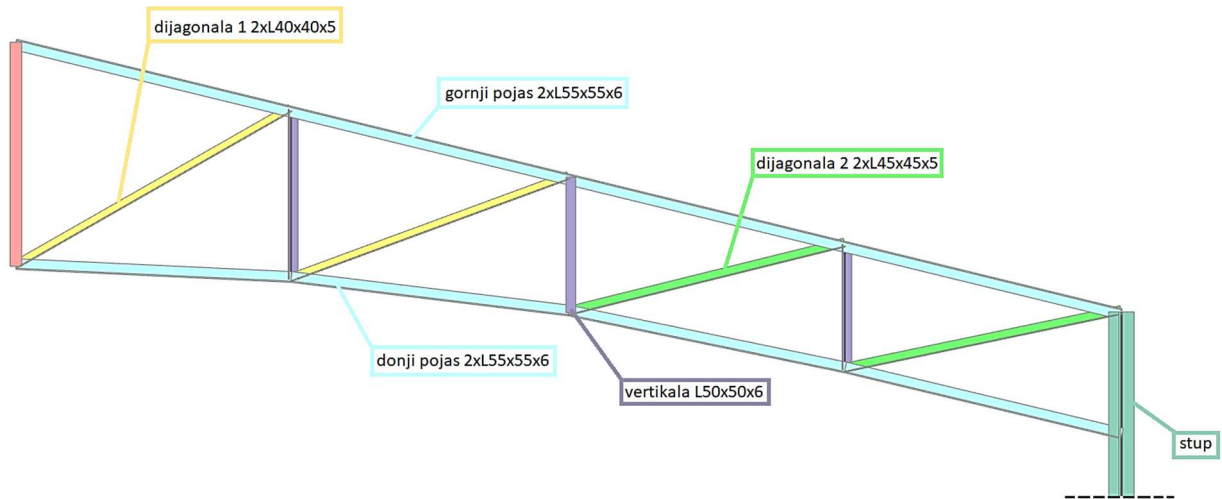
Tlocrt 1



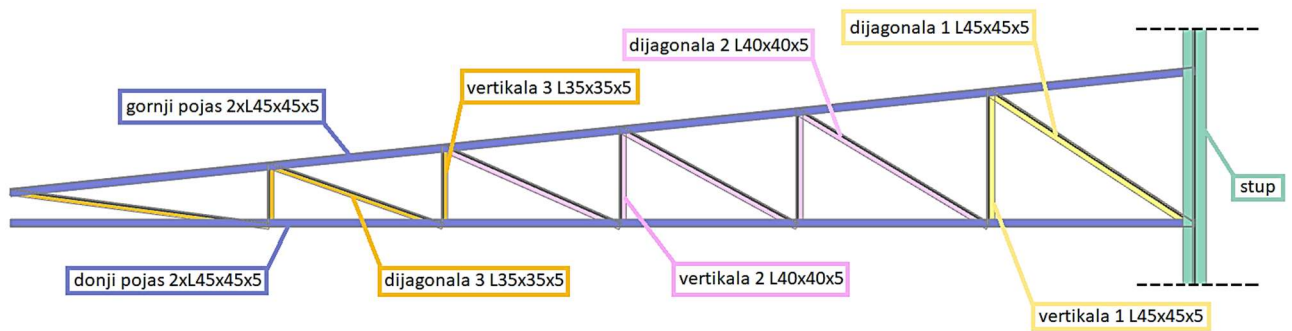
Tlocrt 2



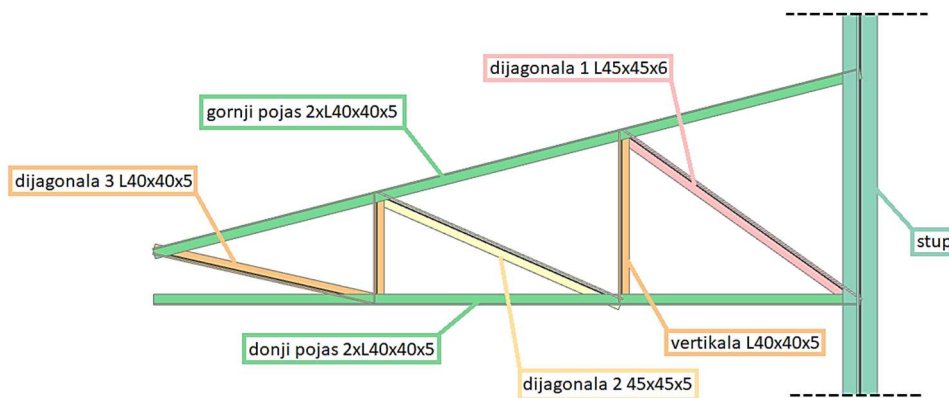
Dijagonalna rešetka



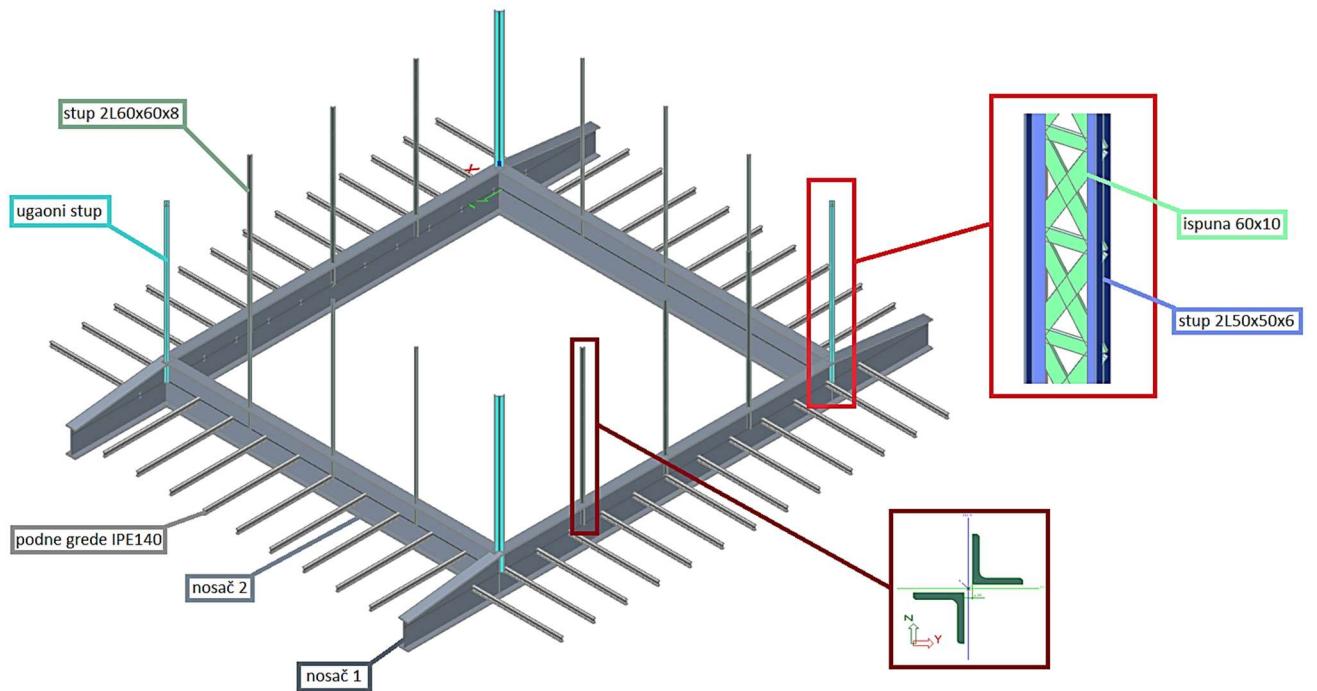
Poprečna rešetka



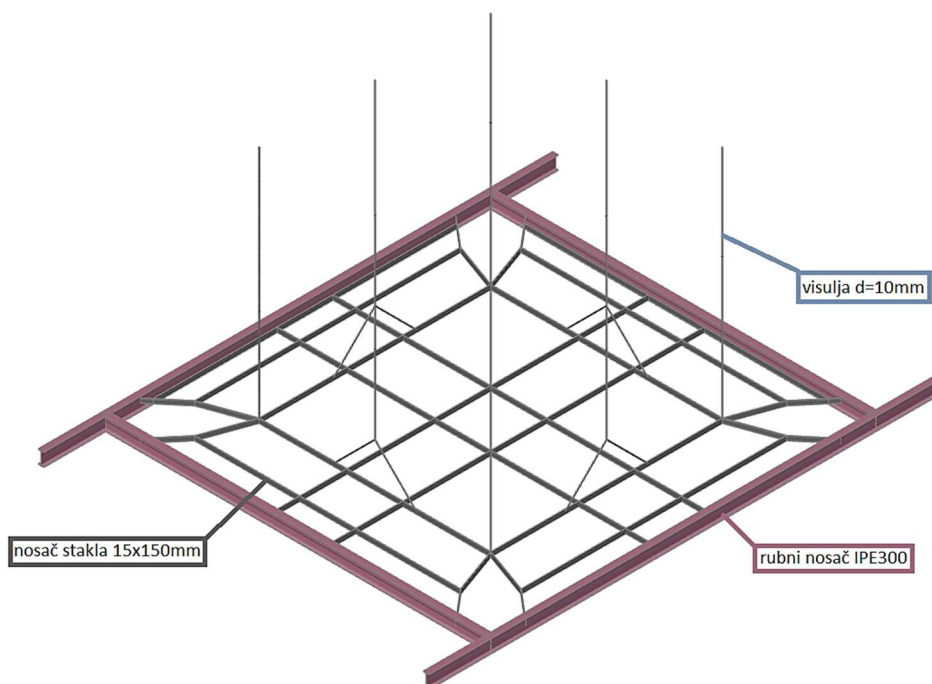
Rešetka 1



Rešetka 2



Horizontalni nosači i stupovi



Stakleni strop nad atrijem

Analiza opterećenja:

Mjerodavna opterećenja na koja se dimenzionira konstrukcija su:

- vlastita težina konstrukcije
- dodatno stalno opterećenje slojeva i pokrova
- korisno opterećenje
- opterećenje vjetra
- opterećenje snijega

Mjerodavne kombinacije opterećenja prema HRN EN 1990:2002 :

- rijetka proračunska situacija

$$\text{GSN: } E_d = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot Q_{k,i} < R_d$$

$$\text{GSU: } E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i > 1} \psi_{0,1} \cdot Q_{k,i} < C_d$$

$$\gamma_G = 1,35, \gamma_Q = 1,5$$

Dodatno stalno opterećenje*Slojevi K*

bakreni lim	0,6 cm	0,05 kN/m ²
daščana oplata	2 cm	0,10 kN/m ²
GK ploče na potkonstrukciji	2x1,25 cm	0,25 kN/m ²
Ukupno		0,40 kN/m²

Staklo	3cm	0,75 kN/m²
--------	-----	------------------------------

Vlastita težina nosivih elemenata konstrukcije uključena je u proračunski model.

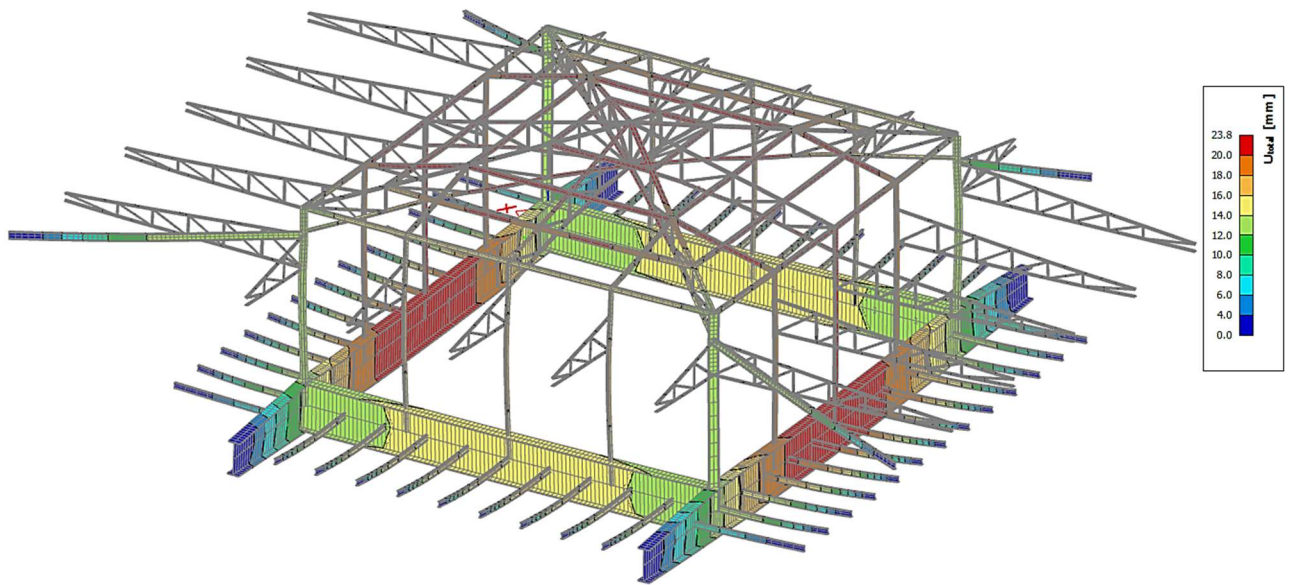
Uporabno opterećenje:

Prema HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012 :

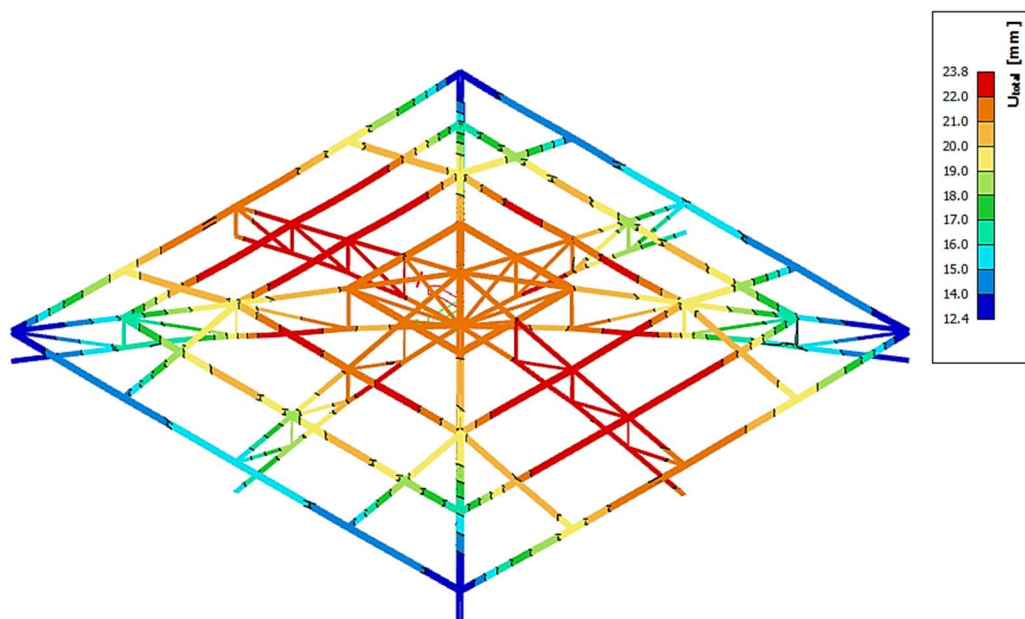
B2 – uredski prostori, radni prostori, hodnici	$q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
H – krovovi	$q_k = 0,6 \text{ kN/m}^2$

Proračun opterećenja vjetra i snijega prikazano je u prethodnom poglavlju.

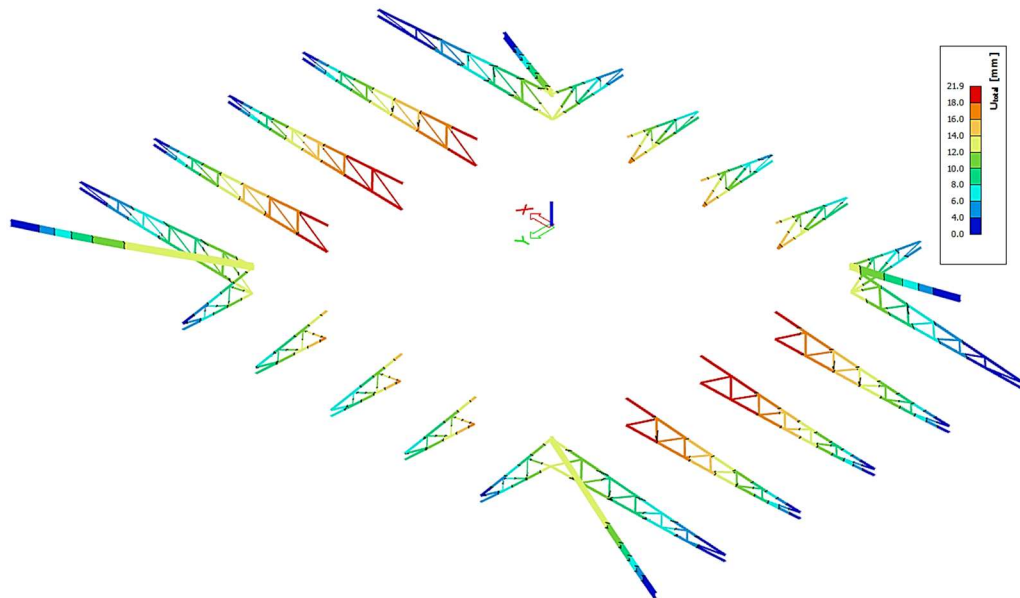
Granično stanje uporabivosti (GSU)



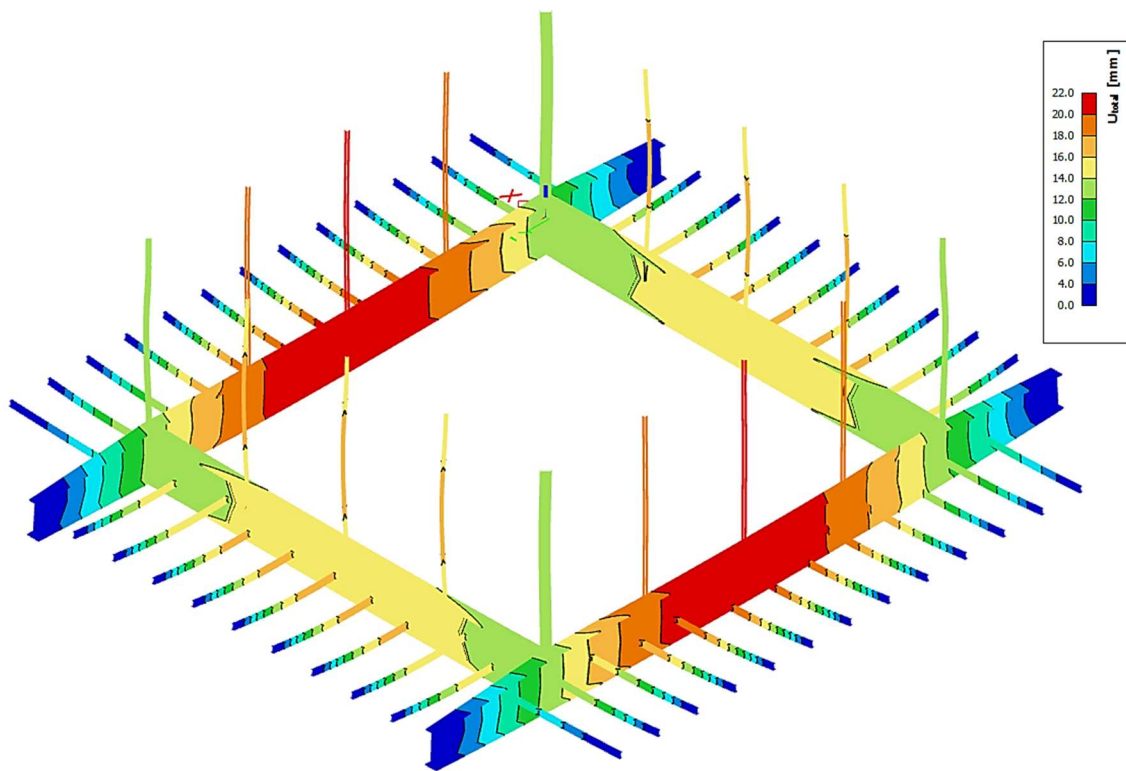
Globalni prikaz deformacija



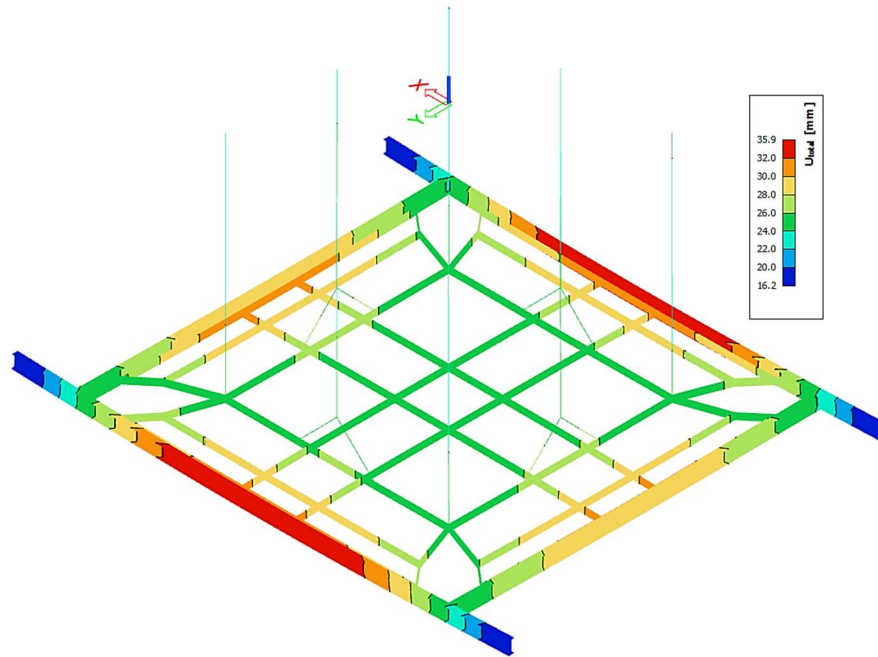
Deformacija krovne piramide



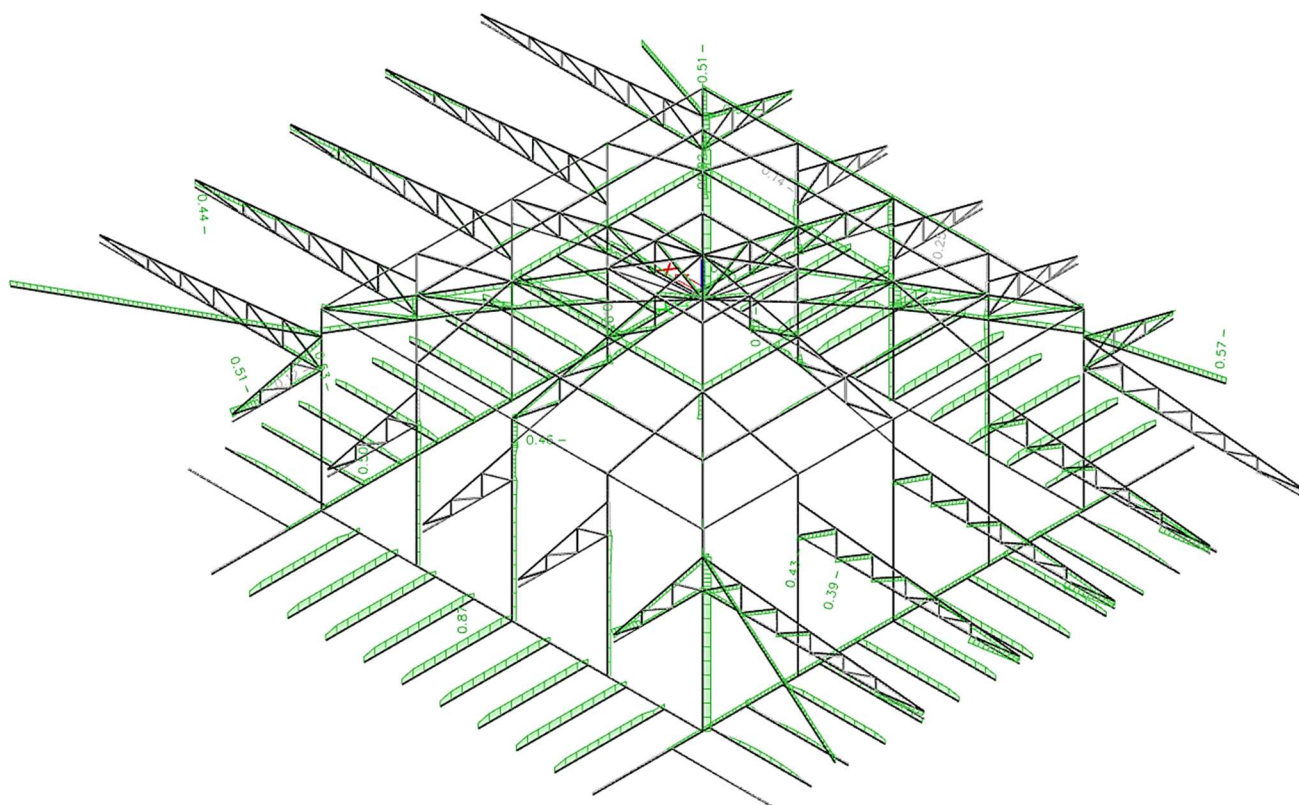
Deformacije rubnih rešetki



Deformacije nosača i stupova



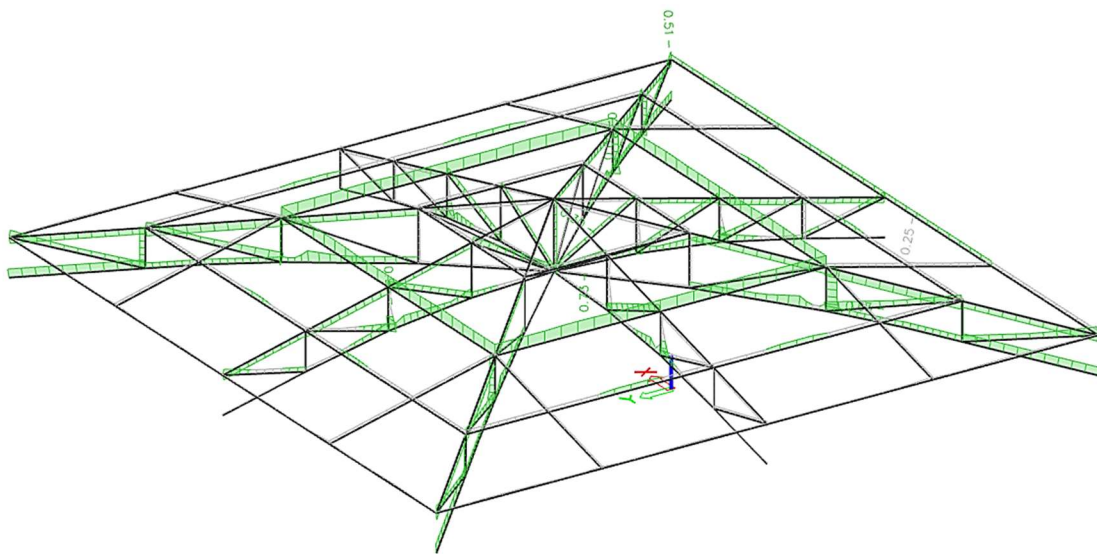
Deformacije nosača stakla nad atrijem

Granično stanje nosivosti (GSN)

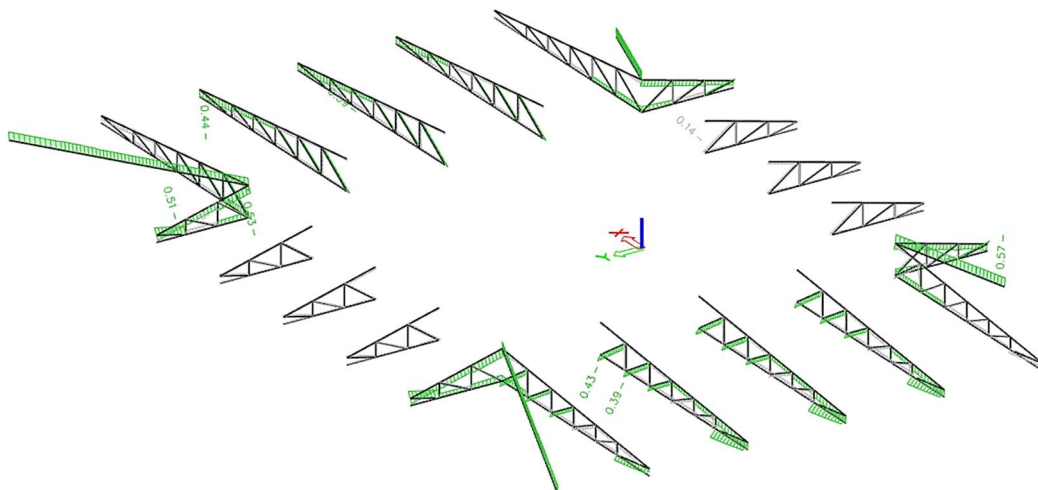
Globalna iskorištenost elemenata

Name	dx [m]	Case	Cross-section	Material	UC _{Overall} [-]
B20	1.620+	ULS-Set B (auto)/1	pojas_1 - 2LT (L(ARC)65x65x8; 5)	S 235	0.69
B34	1.435	ULS-Set B (auto)/2	pojas_2 - 2LT (L(ARC)55x55x6; 5)	S 235	0.93
B50	0.000	ULS-Set B (auto)/1	vertikala - L50x50x6	S 235	0.63
B79	1.147	ULS-Set B (auto)/2	centralna vertikala - SHS60/60/3.0	S 235	0.30
B95	2.029	ULS-Set B (auto)/1	dijagonala_1 - 2LT (L(ARC)45x45x5; 5)	S 235	0.51
B94	0.000	ULS-Set B (auto)/1	dijagonala_2 - 2LT (L(ARC)40x40x5; 5)	S 235	0.62
B148	1.418-	ULS-Set B (auto)/3	podrožnica - IPE120	S 235	0.73
B209	6.629	ULS-Set B (auto)/4	pojas_rubna - 2LT (L(ARC)45x45x5; 5)	S 235	0.44
B184	1.164-	ULS-Set B (auto)/4	ispuna 1_rubna - L35x35x5	S 235	0.59
B276	1.240	ULS-Set B (auto)/5	ispuna 2_rubna - L40x40x5	S 235	0.39
B278	1.366	ULS-Set B (auto)/6	ispuna 3_rubna - L45x45x5	S 235	0.43
B427	0.000	ULS-Set B (auto)/1	pojas_rubna 2 - 2LT (L(ARC)40x40x5; 5)	S 235	0.53
B378	0.000	ULS-Set B (auto)/3	ispuna 1_rubna 2 - L45x45x6	S 235	0.14
B618	0.000	ULS-Set B (auto)/1	ispuna 2_rubna 2 - L40x40x5	S 235	0.51
B429	0.903-	ULS-Set B (auto)/1	ispuna 3_rubna 2 - L45x45x5	S 235	0.12
B462	3.258	ULS-Set B	dijagonalna greda -	S 235	0.57

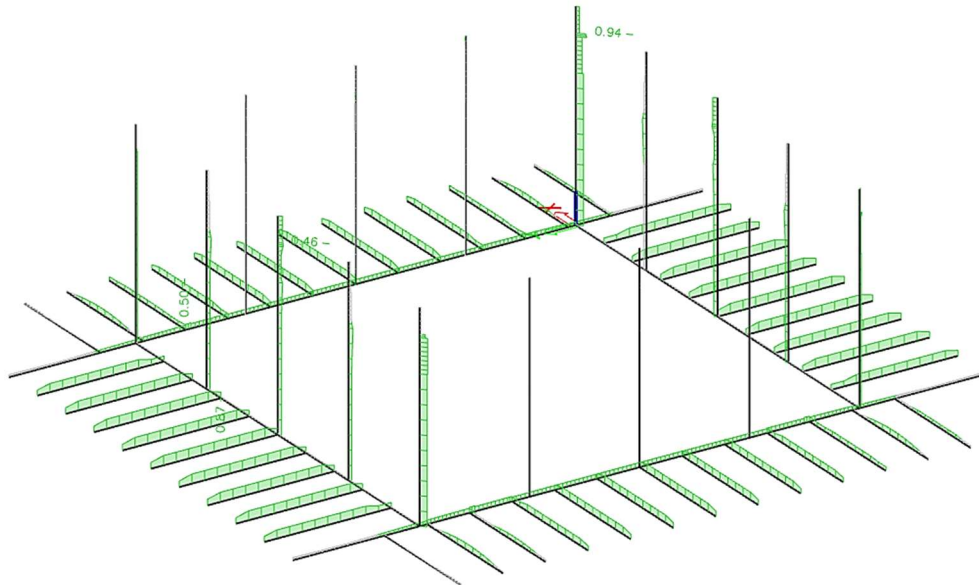
Name	dx [m]	Case	Cross-section	Material	UC _{Overall} [-]
		(auto)/1	IPE180		
B480	0.720-	ULS-Set B (auto)/1	čelični stup - 2LX (L(ARC)60x60x8; 10)	S 235	0.46
B470	0.720-	ULS-Set B (auto)/1	kutni stup - IPE240	S 235	0.94
B485	4.695-	ULS-Set B (auto)/1	čelični nosač - I ng (1270; 320; 320; 30; 30; 15)	S 235	0.50
B558	1.458-	ULS-Set B (auto)/7	C - nosač - U120	S 235	0.25
B609	1.635-	ULS-Set B (auto)/1	podne grede - IPE140	S 235	0.87



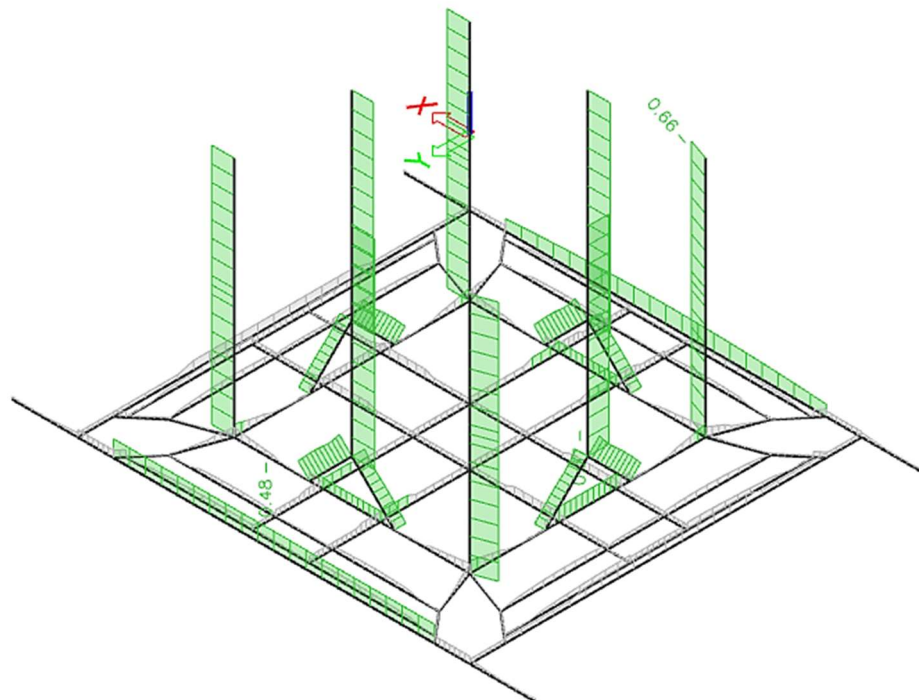
Iskorištenost elemenata krovne piramide



Iskorištenost elemenata rubnih rešetki



Iskorištenost nosača i stupova



Iskorištenost nosača stakla iznad atrija

Konstrukcija zadovoljava uvjete graničnog stanja nosivosti.

Dimenzioniranje pojedinih elemenata detaljnije je prikazano u prilogu B.

C) STUBIŠTA

C1) Stubište prema izložbenom prostoru potkrovlju

Mjerodavna opterećenja na koja se dimenzionira konstrukcija su:

- vlastita težina konstrukcije
- dodatno stalno opterećenje
- uporabno opterećenje

Mjerodavne kombinacije opterećenja prema HRN EN 1990:2002 :

- rijetka proračunska situacija

$$\text{GSN: } E_d = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot Q_{k,i} < R_d$$

$$\text{GSU: } E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} < C_d$$

$$\gamma_G = 1,35, \gamma_Q = 1,5$$

Analiza opterećenja:

Dodatno stalno opterećenje

Betonske ploče 4cm

1,00kN/m²

Vlastita težina nosivih elemenata konstrukcije uključena je u proračunski model.

Uporabno opterećenje:

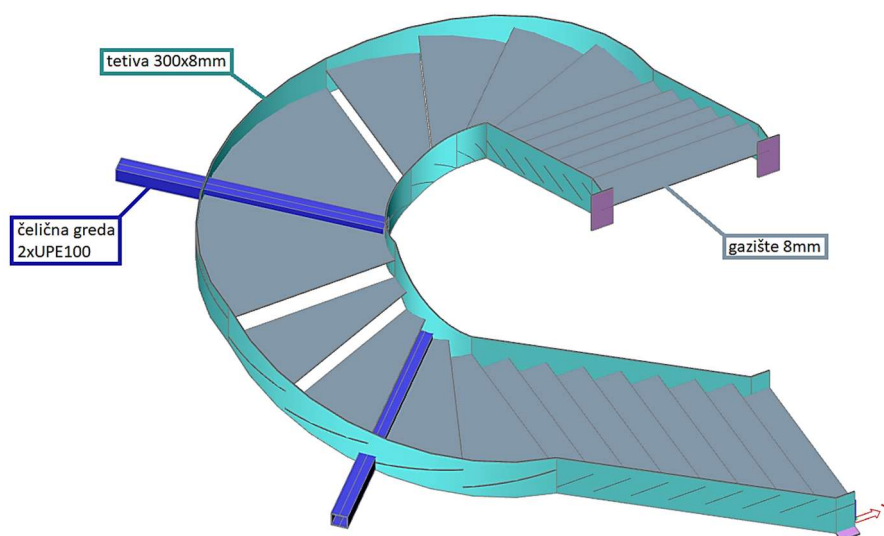
Prema HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012 :

Kategorija S2

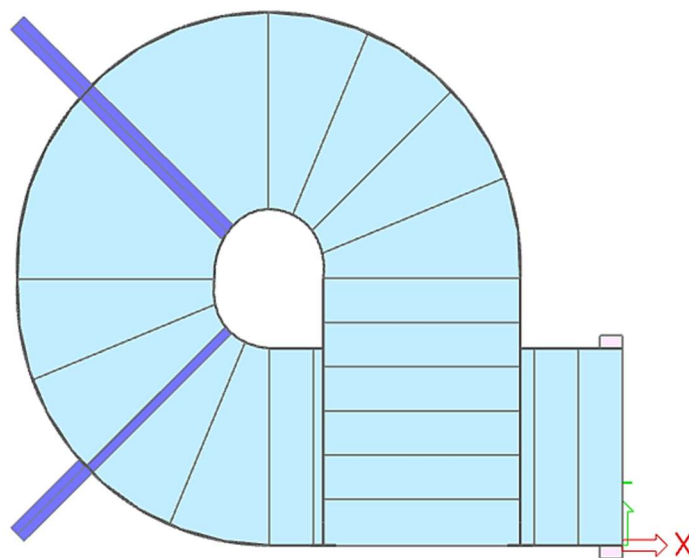
Lokalna provjera gazišta

$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$

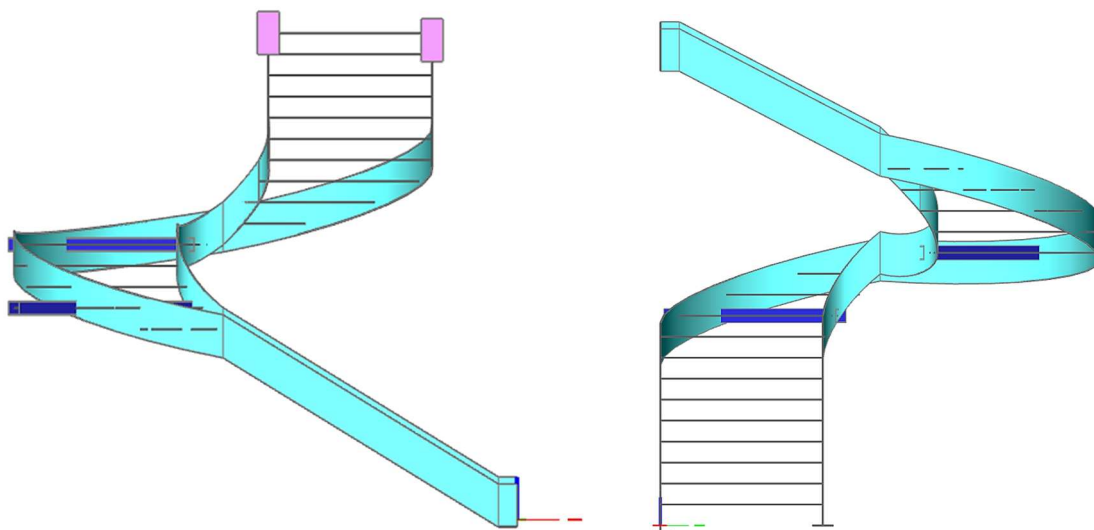
$Q_k = 2,0 \text{ kN}$



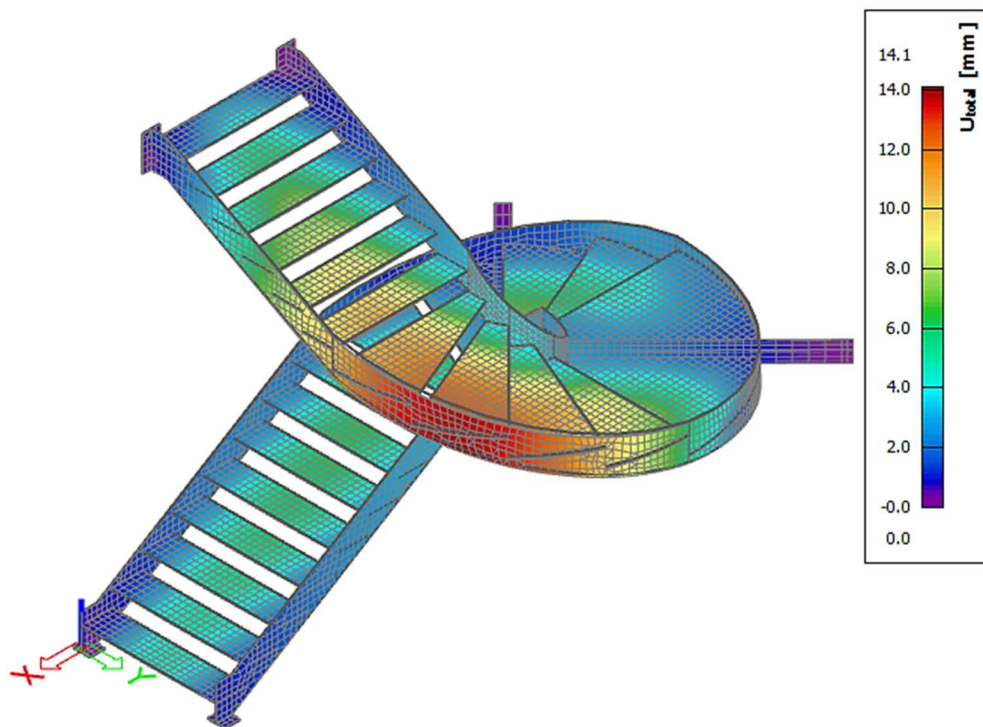
3D prikaz stubišta



Tlocrt stubišta

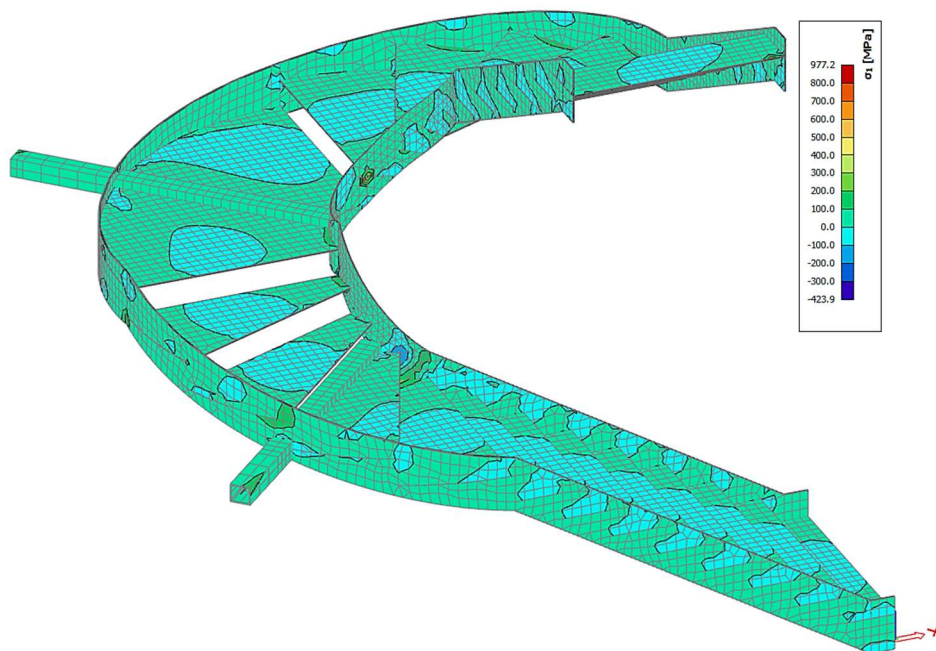


Pogledi na stubište

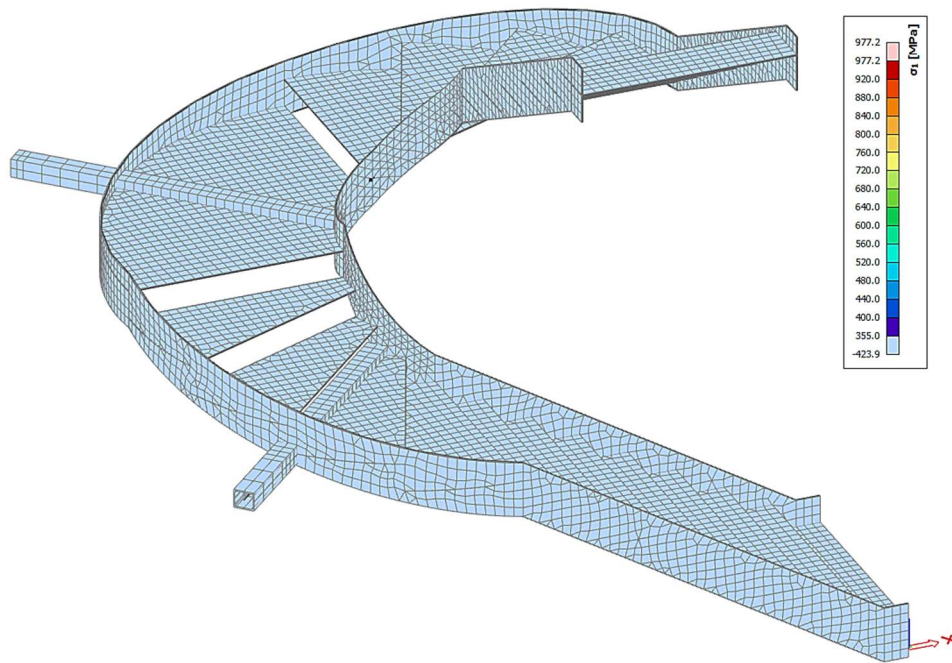
Granično stanje uporabivosti (GSU)

Ukupne deformacije stubišta

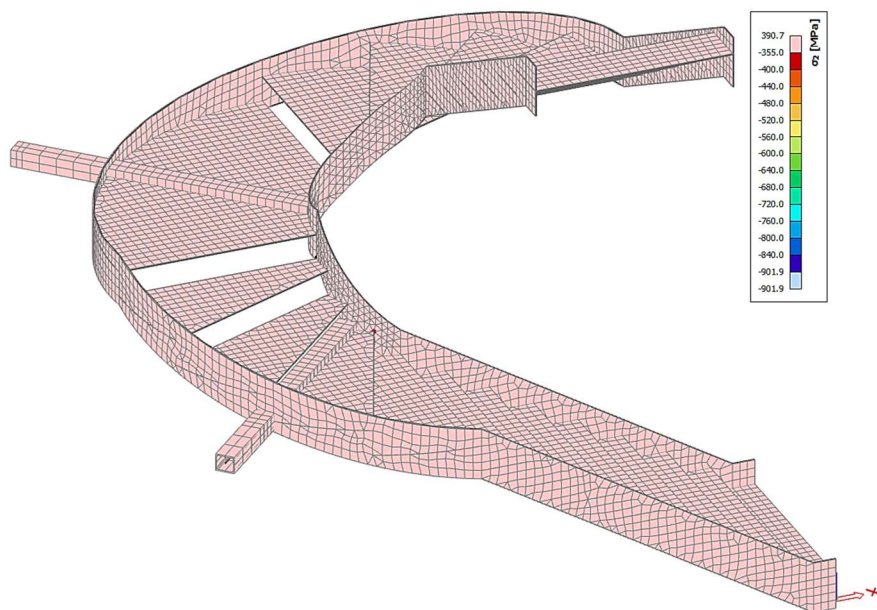
Konstrukcija zadovoljava uvjete graničnog stanja uporabivosti.

Granično stanje nosivosti (GSN)

Glavna vlačna i tlačna naprezanja [-424MPa-977MPa]

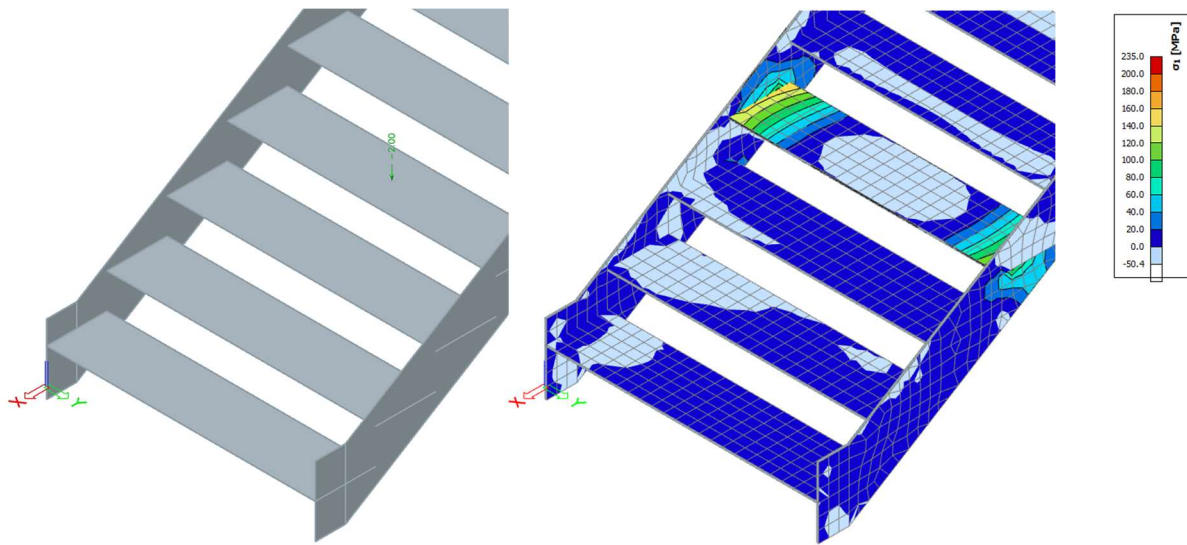


Glavna vlačna naprezanja [355MPa-977MPa]



Glavna tlačna naprezanja [-902MPa-(-355)MPa]

Lokalna provjera gazišta



Lokalna provjera naprezanja gazišta

Konstrukcija zadovoljava uvjete graničnog stanja nosivosti.

C2) Stubište u kotlovnici**Analiza opterećenja:****Dodatno stalno opterećenje**

Rešetkasta gazišta

0,5kN/m²

Vlastita težina nosivih elemenata konstrukcije uključena je u proračunski model.

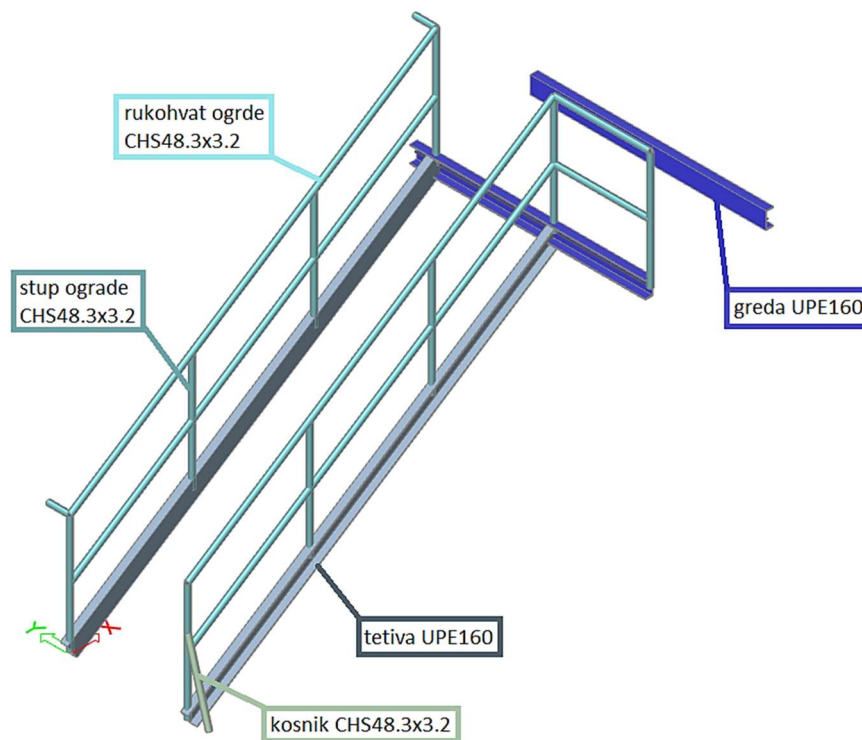
Uporabno opterećenje:

Prema HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012 :

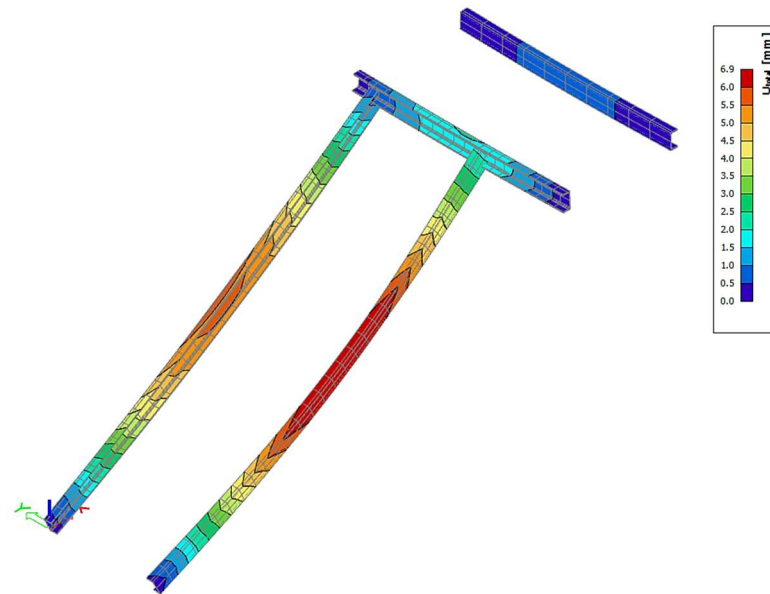
Kategorija S1 – stubišta u stambenim zgradama

 $q_k=3,0 \text{ kN/m}^2$

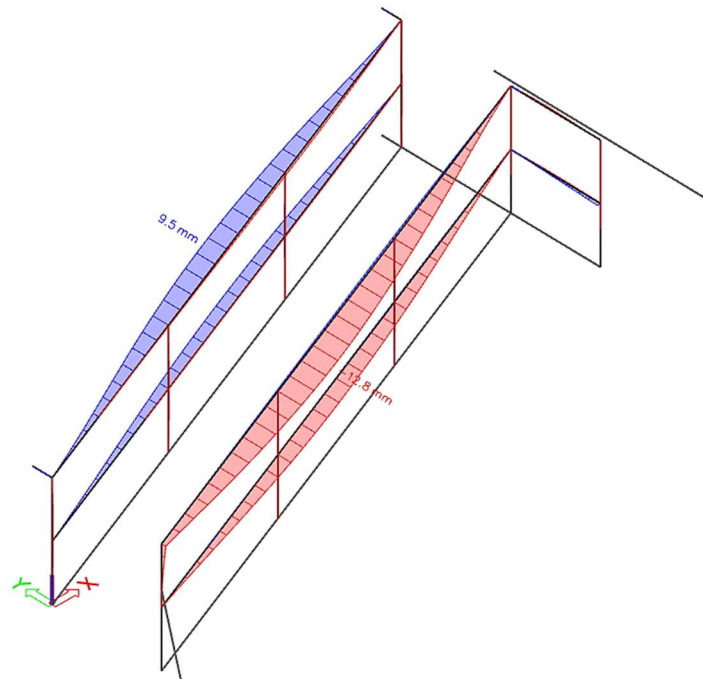
Lokalna provjera gazišta

 $Q_k = 2,0 \text{ kN}$ 

3D prikaz stubišta

Granično stanje uporabivosti (GSU)

Ukupne deformacije stubišta



Horizontalni pomak ograde

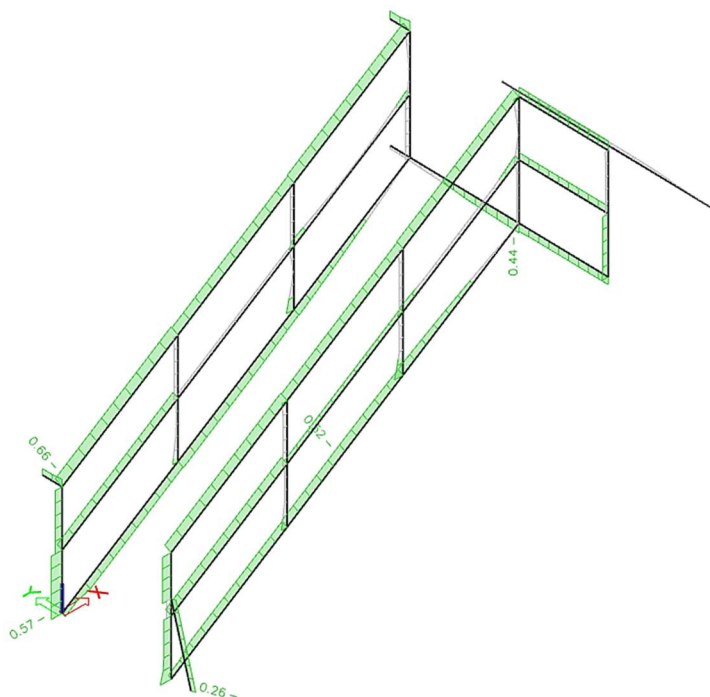
Progib stubišta:

$$u = 6.9 \text{ mm} < u_{dop} = \frac{L}{300} = \frac{4083}{300} = 13.6 \text{ mm}$$

Horizontalni pomak ograde:

$$u = 12.8 \text{ mm} \approx u_{dop} = \frac{2L}{200} = \frac{2 \times 1100}{200} = 11 \text{ mm}$$

Konstrukcija zadovoljava uvjete graničnog stanja uporabivosti.

Granično stanje nosivosti (GSN)

Iskorištenost elemenata

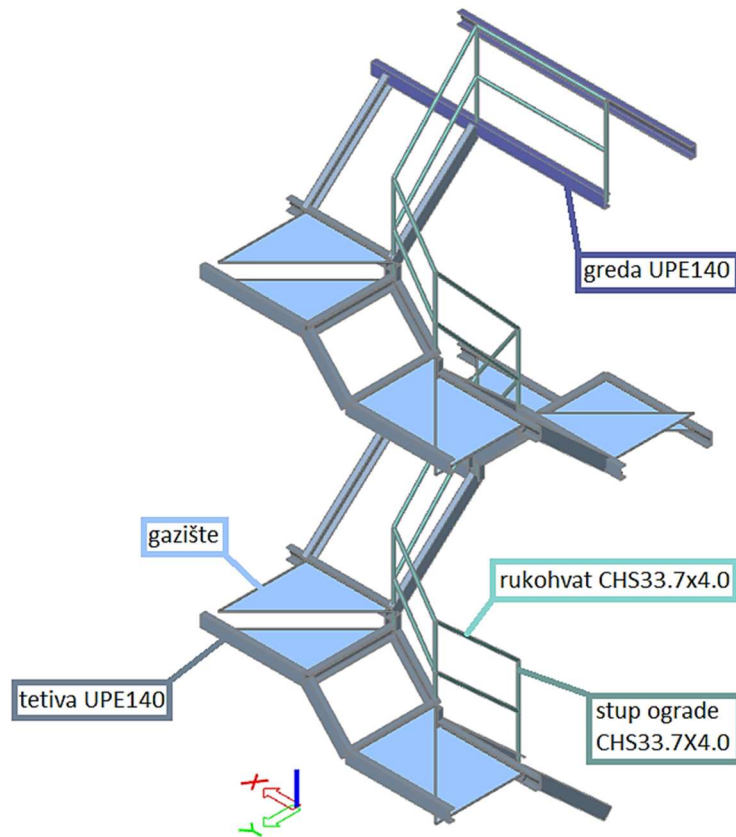
Name	dx [m]	Case	Cross-section	Material	UC _{Overall} [-]	UC _{Sec} [-]	UC _{Stab} [-]
B2	2.041-	ULS-Set B (auto)/1	tetiva - UPE160	S 235	0.52	0.31	0.52
B3	1.299-	ULS-Set B (auto)/2	greda - UPE160	S 235	0.44	0.38	0.44
B8	0.000	ULS-Set B (auto)/1	stup ograde - CHS48.3/3.2	S 235	0.57	0.56	0.57
B10	0.000	ULS-Set B (auto)/1	rukohvat - CHS48.3/3.2	S 235	0.66	0.43	0.66
B23	0.000	ULS-Set B (auto)/3	kosnik - CHS48.3/3.2	S 235	0.26	0.07	0.26

Konstrukcija zadovoljava uvjete graničnog stanja nosivosti.

Dimenzioniranje pojedinih elemenata detaljnije je prikazano u prilogu C2.

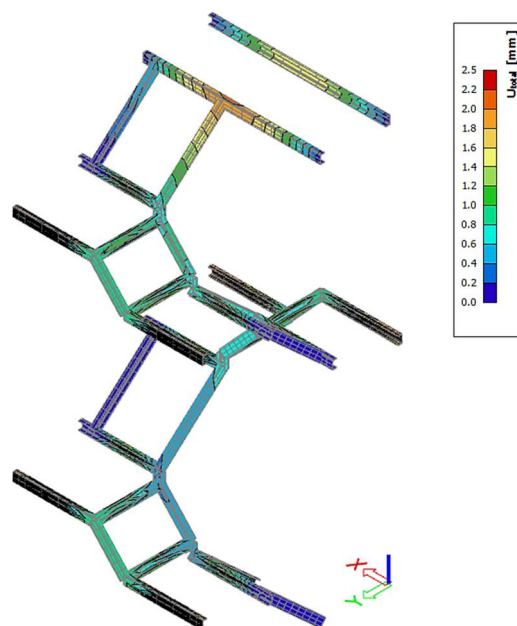
C2) Stubište 2.kat – potkrovlje

NAPOMENA: Analiza opterećenja identična je kao i za stubište kotlovnice prikazano u prethodnom potpoglavlju.

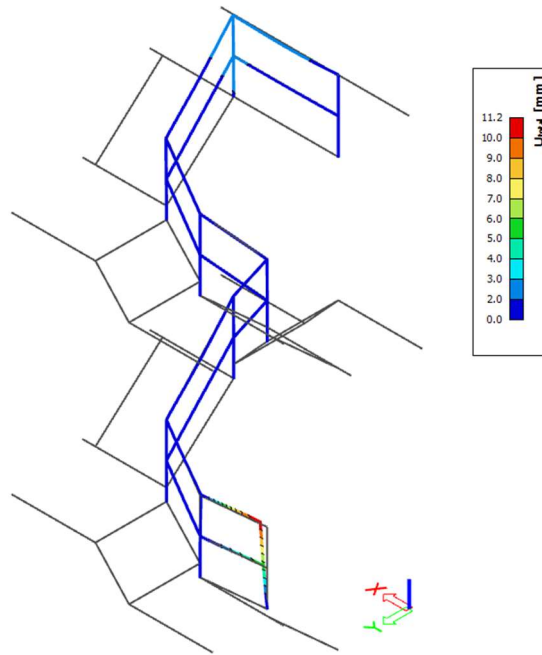


3D prikaz stubišta

Granično stanje uporabivosti (GSU)



Ukupne deformacije stubišta



Horizontalni pomak ograde

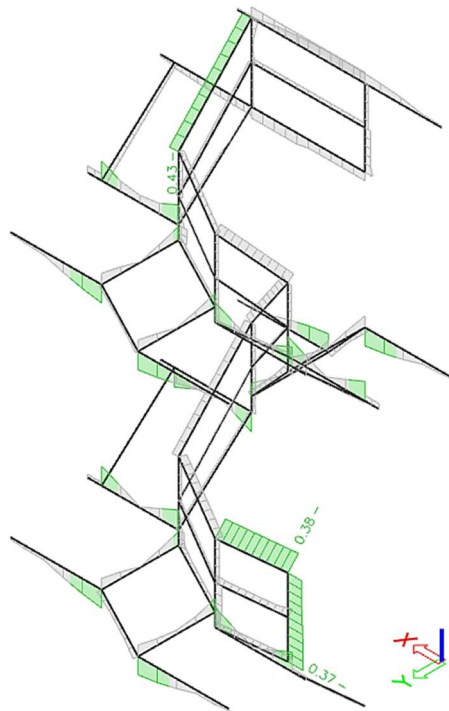
Progib stubišta:

$$w = 2.5 \text{ mm} < w^{\text{dop}} = \frac{L}{300} = \frac{1300}{300} = 4.3 \text{ mm}$$

Horizontalni pomak ograde:

$$w = 11.2 \text{ mm} \approx w^{\text{dop}} = \frac{2L}{200} = \frac{2 \cdot 1100}{200} = 11 \text{ mm}$$

Konstrukcija zadovoljava uvjete graničnog stanja uporabivosti.

Granično stanje nosivosti (GSN)

Iskorištenost elemenata

Name	dx [m]	Case	Cross-section	Material	UC _{Overall} [-]	UC _{Sec} [-]	UC _{Stab} [-]
B52	0.000	ULS-Set B (auto)/1	tetiva - UPE140	S 235	0.43	0.43	0.16
B58	1.620-	ULS-Set B (auto)/1	greda - UPE140	S 235	0.24	0.19	0.24
B80	0.000	ULS-Set B (auto)/2	stup ograde - CHS33.7/4.0	S 235	0.19	0.19	0.14
B88	1.405	ULS-Set B (auto)/2	rukohvat - CHS33.7/4.0	S 235	0.38	0.14	0.38

Konstrukcija zadovoljava uvjete graničnog stanja nosivosti.

Dimenzioniranje pojedinih elemenata detaljnije je prikazano u prilogu C3.

D) STROPOVI ISTOČNOG ANEKSA

D1) ARMIRANOBETONSKI STROP

Mjerodavna opterećenja na koja se dimenzionira konstrukcija su:

- vlastita težina konstrukcije
- dodatno stalno opterećenje slojeva i pokrova
- korisno opterećenje

Mjerodavne kombinacije opterećenja prema HRN EN 1990:2002 :

- rijetka proračunska situacija

$$\text{GSN: } E_d = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot Q_{k,i} < R_d$$

$$\text{GSU: } E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} < C_d$$

$$\gamma_G=1,35, \gamma_Q=1,5$$

Analiza opterećenja:

Dodatno stalno opterećenje

Slojevi K

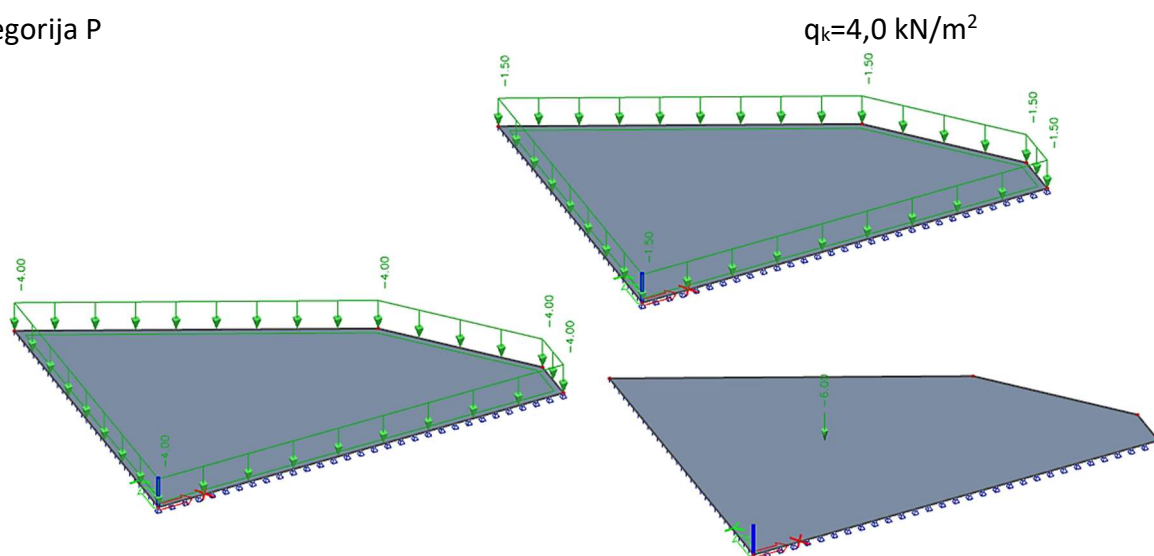
Zaglađeni cementni estrih	5 cm	0,10 kN/m ²
izolacije		0,25 kN/m ²
GK ploče na potkonstrukciji	2x1,25 cm	0,25 kN/m ²
Ukupno		1,50 kN/m²

Dizalica topline 6,00kN

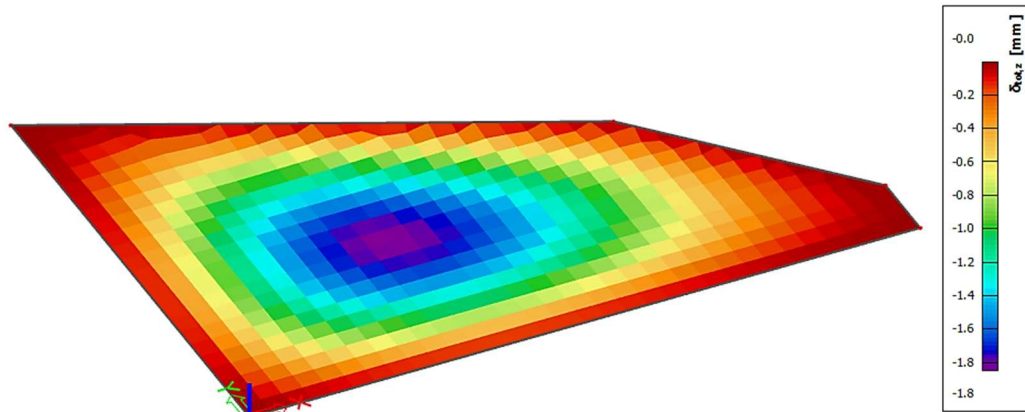
Uporabno opterećenje:

Prema HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012 :

Kategorija P



Granično stanje uporabivosti (GSU)

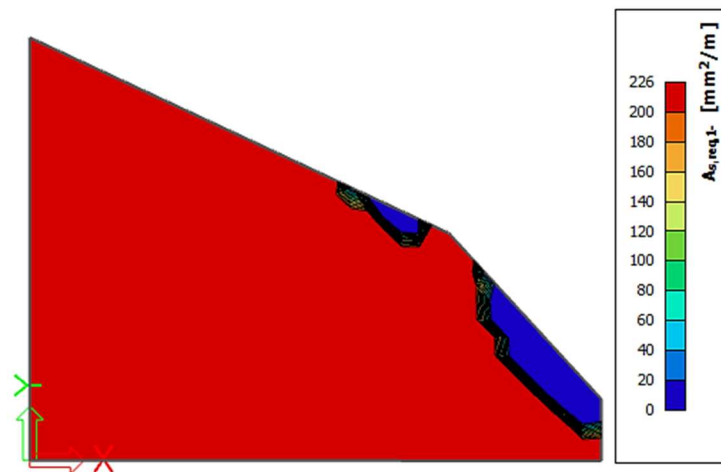


Deformacija ploče (uključujući skupljanje i puzanje betona)

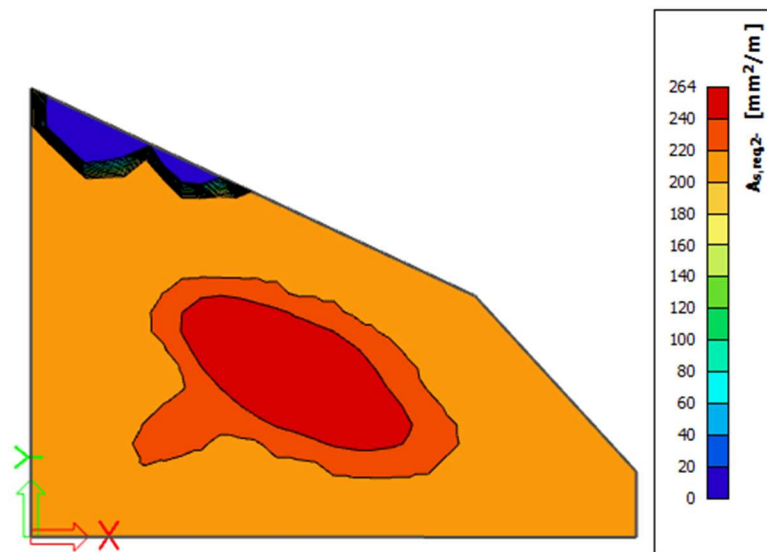
Konstrukcija zadovoljava uvjete graničnog stanja uporabivosti.

Granično stanje nosivosti (GSN)

Potrebna količina armature



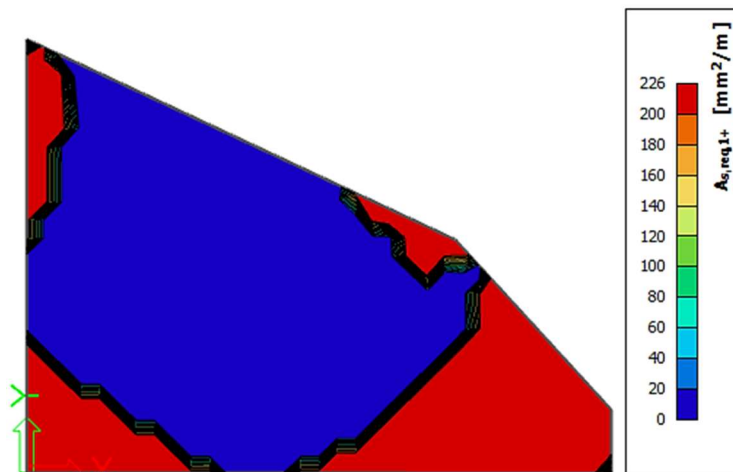
Polje smjer x



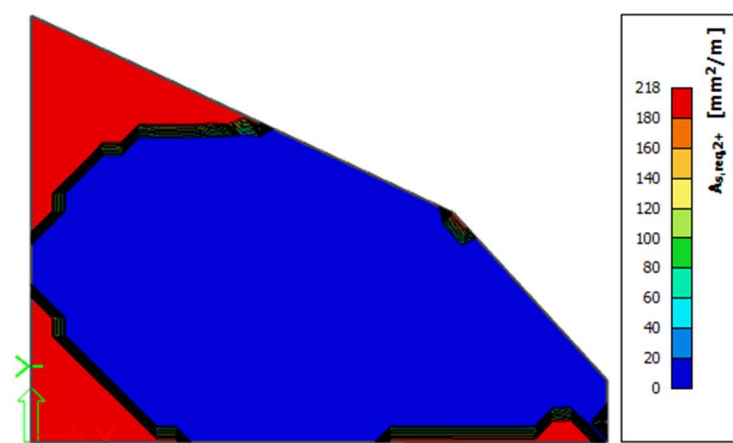
Polje smjer y

Odabrana armatura u polju Q-283 ($\varnothing 6$ mm/10 cm u oba smjera), armiranje dolje zone ploče.

smjer x: $A_{s1,prov} = 2,83 \text{ cm}^2 > A_{s1,req} = 2,26 \text{ cm}^2$
 smjer y: $A_{s2,prov} = 2,83 \text{ cm}^2 > A_{s2,req} = 2,64 \text{ cm}^2$



Ležaj smjer x



Ležaj smjer y

Odabrana armatura na ležaju Q-226 ($\varnothing 6$ mm/125 cm u oba smjera), armiranje gornje zone ploče.

smjer x: $A_{s1,prov} = 2,26 \text{ cm}^2 > A_{s1,req} = 2,26 \text{ cm}^2$
 smjer y: $A_{s2,prov} = 2,26 \text{ cm}^2 > A_{s2,req} = 2,18 \text{ cm}^2$

Konstrukcija zadovoljava uvjete graničnog stanja nosivosti.

Dimenzioniranje ploče detaljnije je prikazano u prilogu D.

D2) ČELIČNI GREDNIK

Nova stropna konstrukcija sastoji se od čeličnih grednika HEA180 duljine $l=5,6$ m, postavljenih na razmacima $e=78$ cm.

Analiza opterećenja:**Dodatno stalno opterećenje***Slojevi P4*

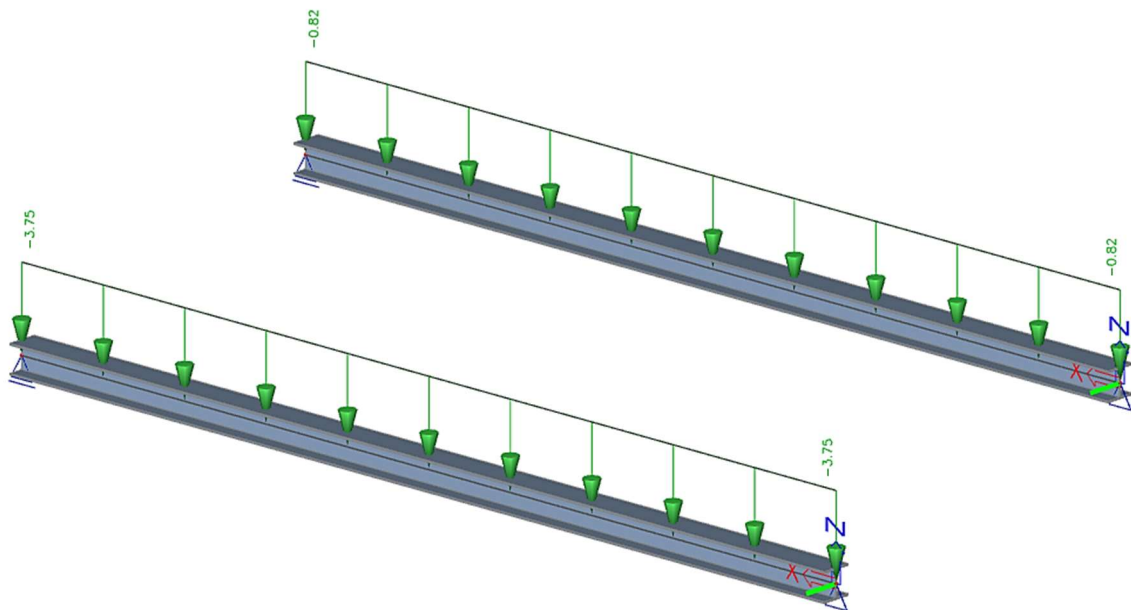
parket	2,2 cm	0,15 kN/m ²
OSB ploče	2x1,2 cm	0,16 kN/m ²
OSB ploče	2,5 cm	0,17 kN/m ²
vatrootporne ploče	2x1,0+1,8 cm	0,32 kN/m ²
<u>GK ploče na potkonstrukciji</u>	<u>2x1,25 cm</u>	<u>0,25 kN/m²</u>
Ukupno		$1,05 \text{ kN/m}^2 \times 0,78 = 0,82 \text{ kN/m}^1$

Uporabno opterećenje:

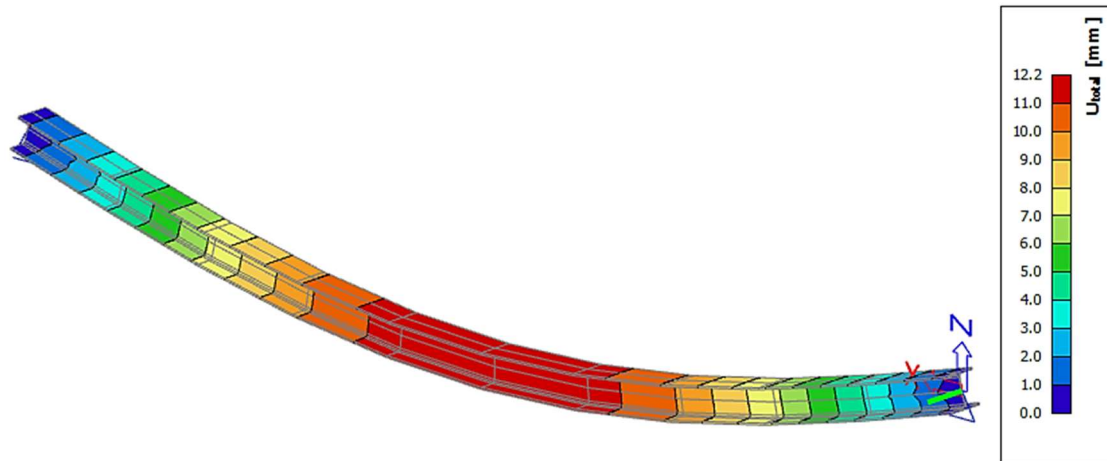
Prema HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012 :

Kategorija C4 (Prostor za sport i igru)

$$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2 \times 0,75 = 3,75 \text{ kN/m}^1$$



Granično stanje uporabivosti (GSU)



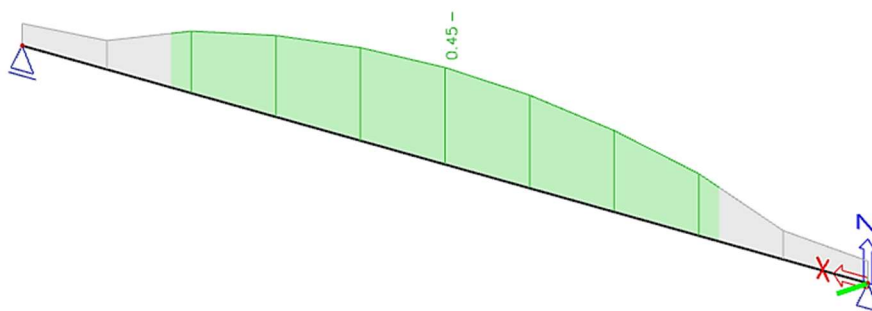
Ukupni progib čelične grede

Progib grede:

$$u = 12,2 \text{ mm} < u_{\text{dop}} = \frac{L}{300} = \frac{5600}{300} = 18,7 \text{ mm}$$

Konstrukcija zadovoljava uvjete graničnog stanja uporabivosti.

Granično stanje nosivosti (GSN)



Iskorištenost

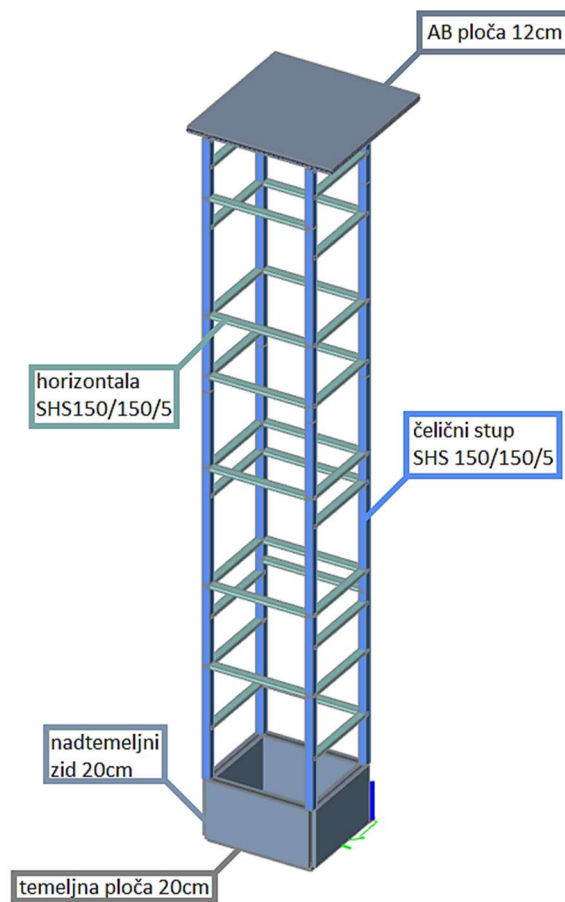
Name	dx [m]	Case	Cross-section	Material	UC _{Overall} [-]	UC _{Sec} [-]	UC _{Stab} [-]
B1	2.800-	ULS-Set B (auto)/1	CS1 - HEA180	S 235	0.45	0.37	0.45

Konstrukcija zadovoljava uvjete graničnog stanja nosivosti.

Dimenzioniranje čeličnih greda detaljnije je prikazano u prilogu D2.

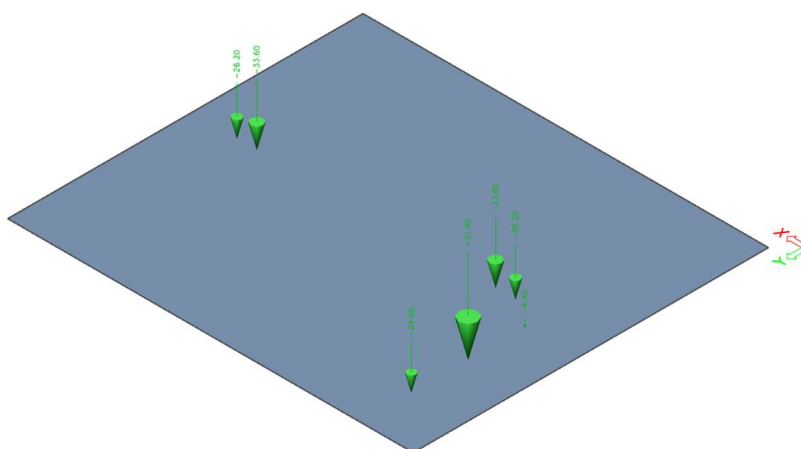
E) DIZALO I VERTIKALNA PLATFORMA

E1) DIZALO

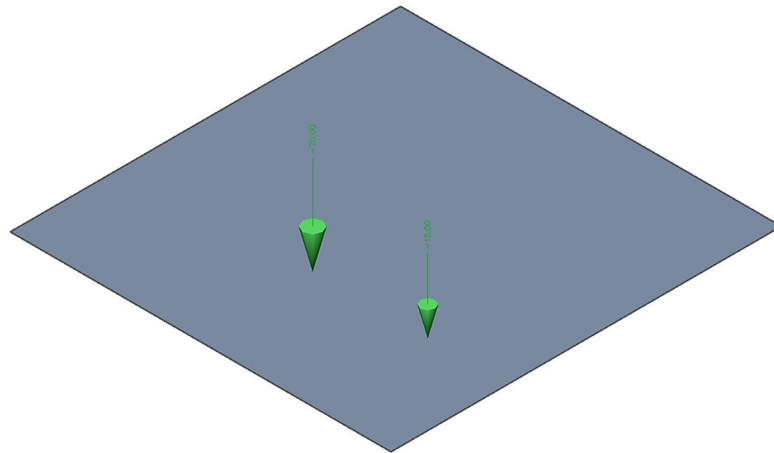


3D prikaz

Sile na nosivu konstrukciju preuzete su iz projekta dizala. Na temeljnu i podnu ploču nanese su koncentrirane vertikalne sile, a na čelične horizontale kontinuirano horizontalne opterećenje od vodilica. Na podnu AB ploču nanese je i plošno dodatno stalno opterećenje od $0,5\text{kN/m}^2$ te korisno od $2,0\text{kN/m}^2$.

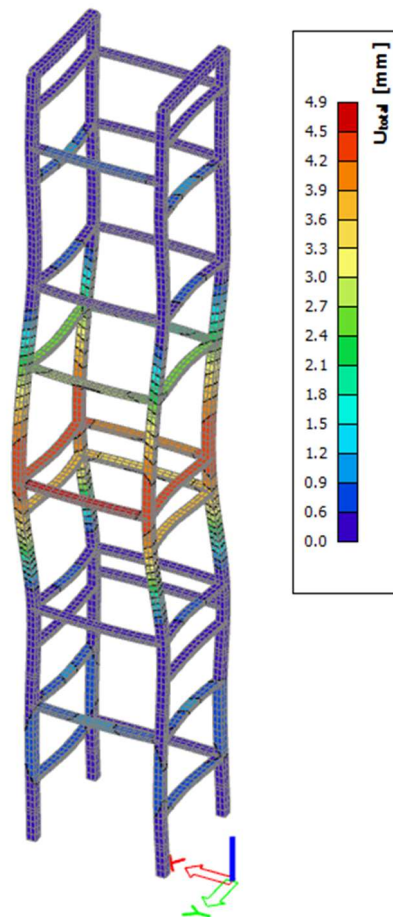


Opterećenje na temeljnu ploču (sile u jami)

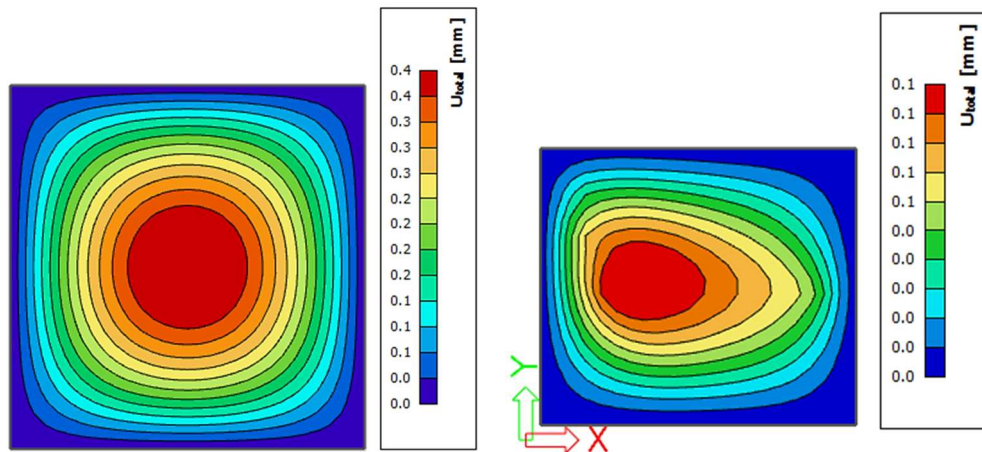


Opterećenje na gornju ploču (sile PRILIKOM montaže)

Granično stanje uporabivosti (GSU)



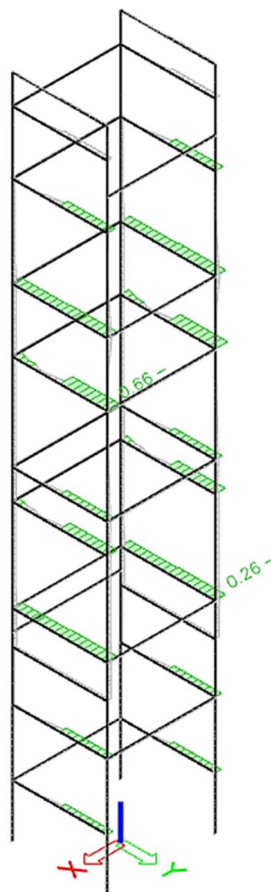
Deformacije čelične konstrukcije



Progibi podne i temeljne ploče

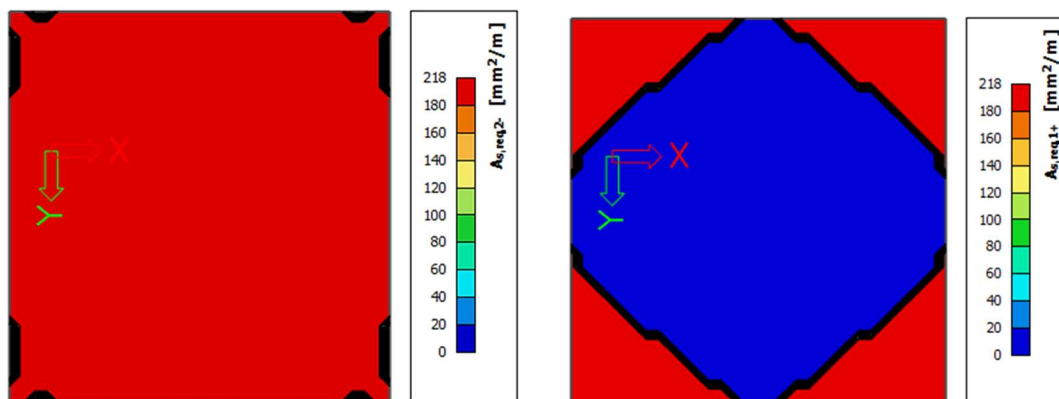
Konstrukcija zadovoljava uvjete graničnog stanja uporabivosti.

Granično stanje nosivosti (GSN)



Iskorištenost čeličnih elemenata

Name	dx [m]	Case	Cross-section	Material	UC _{Overall} [-]	UC _{Sec} [-]	UC _{Stab} [-]
B23	0.000	ULS-Set B (auto)/1	CS1 - SHS150/150/5.0	S 235	0.26	0.26	0.18
B71	0.000	ULS-Set B (auto)/1	horizontale - RRO150X75X3K	S 235	0.66	0.45	0.66



Podna ploča – potrebna armatura u polju i na ležaju

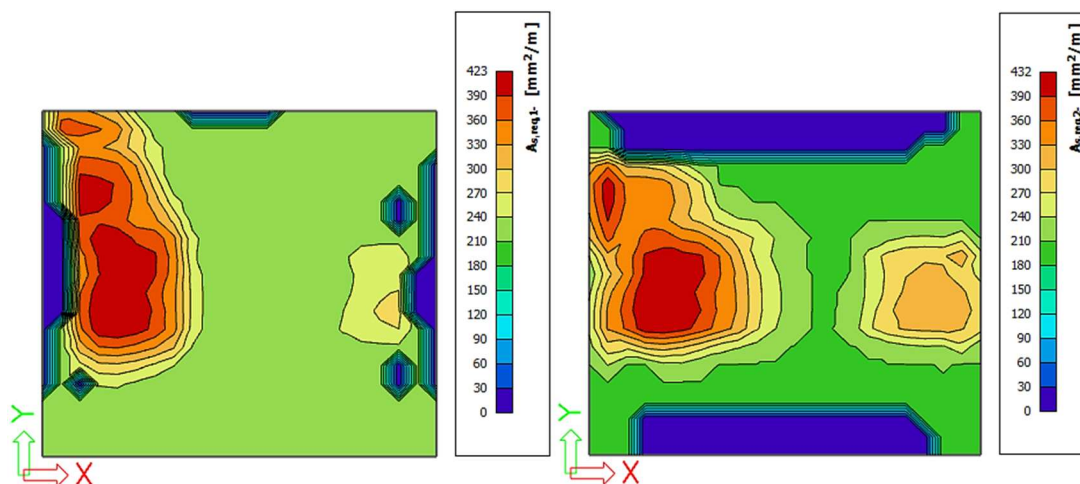
Odabrana armatura Q-226 (Ø6 mm/12,5 cm u oba smjera).

polje:

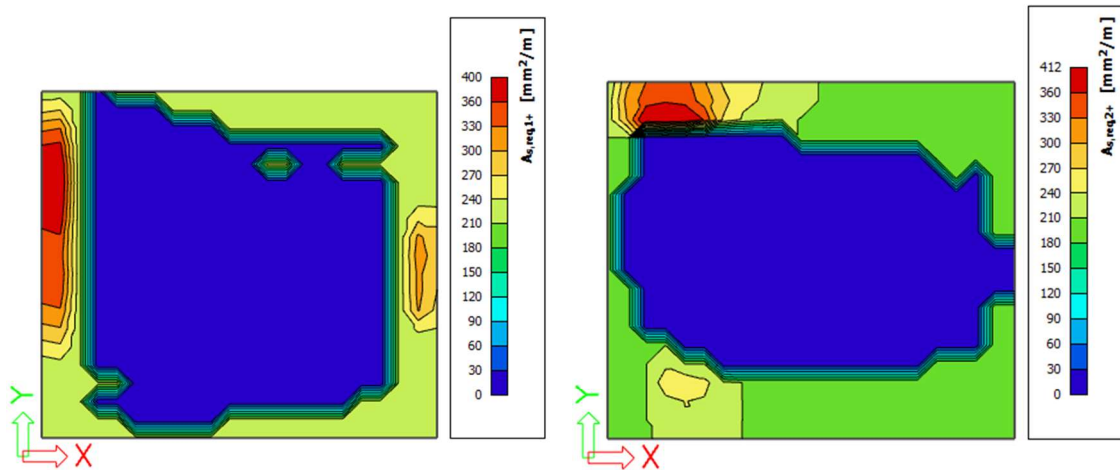
$$A_{s,prov} = 2,26 \text{ cm}^2 > A_{s1,req} = 2,18 \text{ cm}^2$$

ležaj:

$$A_{s,prov} = 2,26 \text{ cm}^2 > A_{s2,req} = 2,18 \text{ cm}^2$$



Temeljna ploča – potrebna armatura u polju



Temeljna ploča – potrebna armatura na ležaju

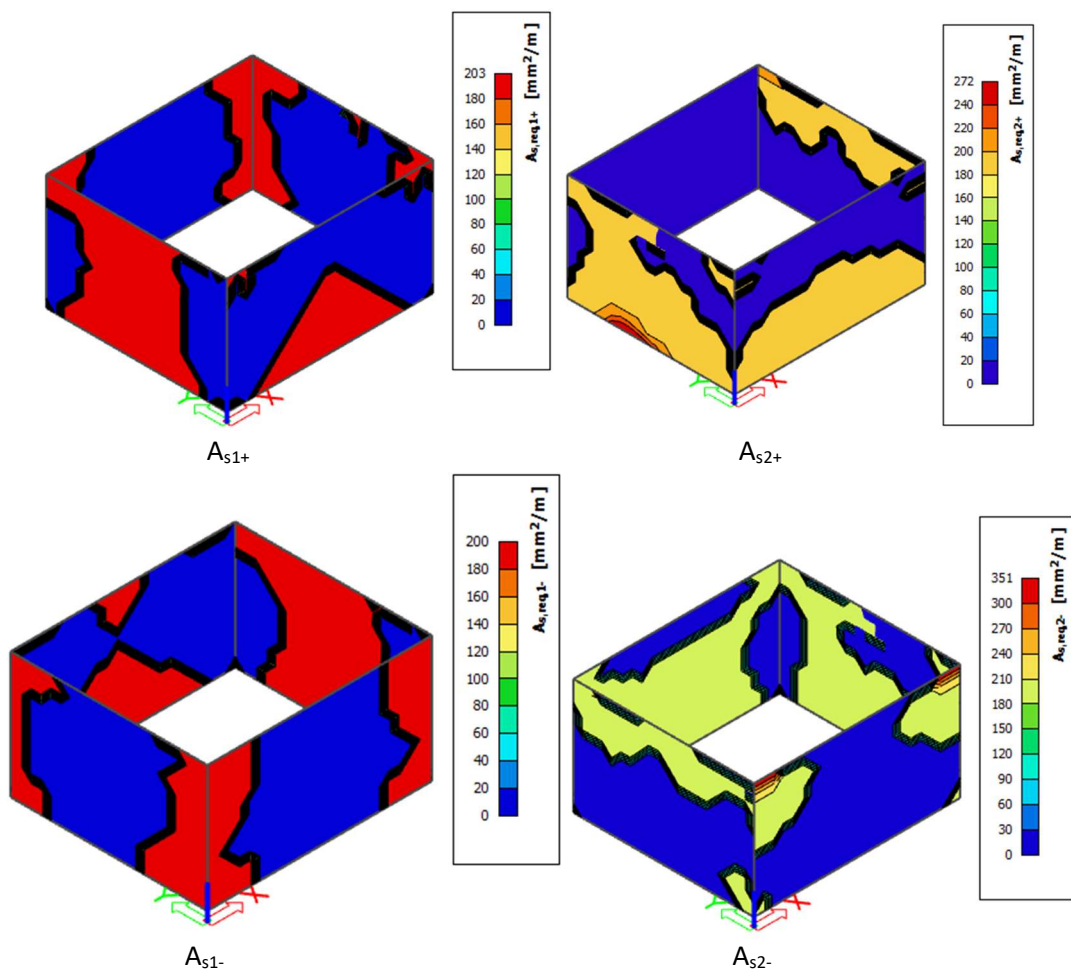
Odabrana armatura Q-424 (Ø9 mm/15 cm u oba smjera).

polje:

$$A_{s,prov} = 4,24 \text{ cm}^2 \approx A_{s1,req} = 4,32 \text{ cm}^2$$

ležaj:

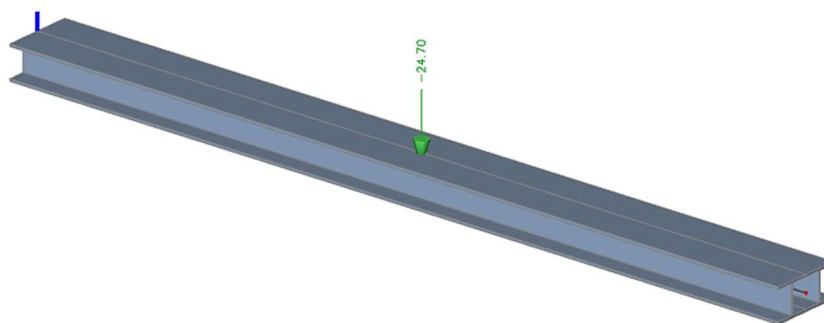
$$A_{s,prov} = 4,24 \text{ cm}^2 > A_{s2,req} = 4,12 \text{ cm}^2$$



Odabrana armatura zida obostrano Q-226 (Ø6 mm/12,5 cm u oba smjera). Na mjestima većih momenata savijanja potrebno je ugraditi dodatne šipke armature.

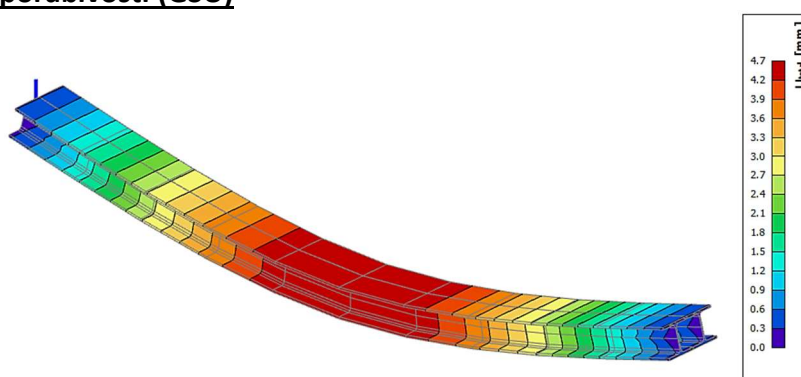
E2) NOSAČ VERTIKALNE PLATFORME

Nosač platforme je dvostruki HEA120 profil duljine 2,8 m. Nosač je dimenzioniran na koncentriranu vertikalnu silu od 24,7 kN.



Sila od vertikalne platforme

Grafično stanje uporabivosti (GSU)

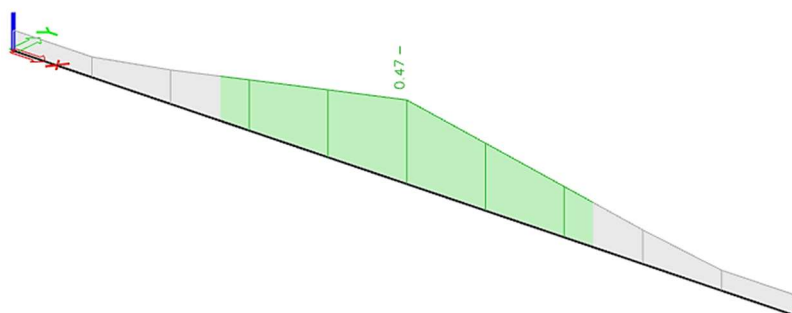


Progib nosača:

$$u = 4,7 \text{ mm} < u_{\text{dop}} = \frac{L}{300} = \frac{2800}{300} = 9,3 \text{ mm}$$

Konstrukcija zadovoljava uvjete grafičnog stanja uporabivosti.

Grafično stanje nosivosti (GSN)

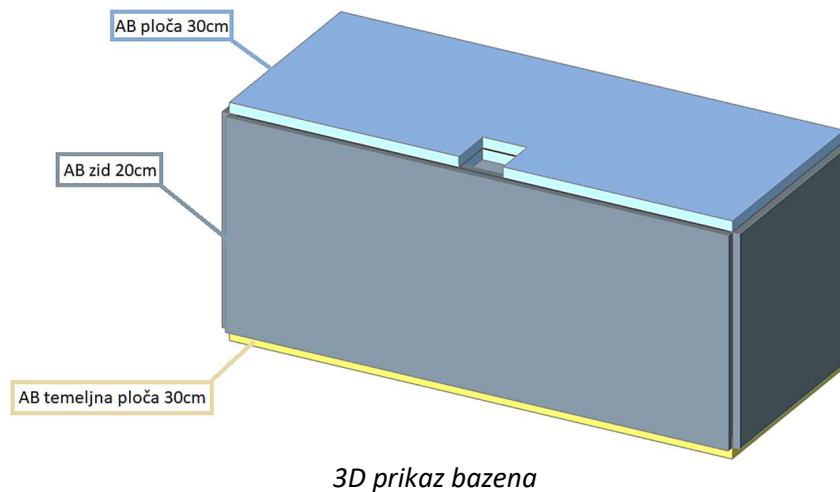


Name	dx [m]	Case	Cross-section	Material	UC _{Overall} [-]	UC _{Sec} [-]	UC _{Stab} [-]
B1	1.400-	gsn/1	CS2 - 2I (HEA120; 1; 121)	S 235	0.47	0.47	0.00

Konstrukcija zadovoljava uvjete grafičnog stanja uporabivosti.

Dimenzioniranje je prikazano u prilogu E2.

F) BAZEN SPRINKLER SUSTAVA



Mjerodavna opterećenja na koja se dimenzionira konstrukcija bazena su:

- vlastita težina konstrukcije
- uporabno opterećenje
- vertikalno i horizontalno opterećenje tla
- pritisak vode / tla

Mjerodavne kombinacije opterećenja prema HRN EN 1990:2002 :

- rijetka proračunska situacija

$$\text{GSN: } E_d = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot Q_{k,i} < R_d$$

$$\text{GSU: } E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} < C_d$$

$$\gamma_G = 1,35$$

$$\gamma_Q = 1,5$$

Analiza opterećenja:

Uporabno opterećenje:

Prema HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012 :

Kategorija P (prisupi i balkoni)

$$q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$$

Vertikalno i horizontalno opterećenje tla

Proračun opterećenja:

- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| - jedinična težina tla | $\gamma_k = 18 \text{ kN/m}^3$ |
| - kut unutarnjeg trenja | $\varphi_k = 30^\circ$ |
| - kohezija | $c_k = 10 \text{ kN/m}^3$ |
| - dubina tla | $h_1 = 0,20 \text{ m}$ |
| | $h_2 = 3,05 \text{ m}$ |

Proračunske vrijednosti:

- $\gamma_d = \frac{\gamma_k}{\gamma_p} = \frac{19}{1} = 19 \text{ kN/m}^3$
- $\tan \varphi_d = \frac{\tan \varphi_k}{\gamma_\varphi} = \frac{\tan 30^\circ}{1,25} = 0,461880215 \rightarrow \varphi_d = 24,8^\circ$
- $c_d = \frac{c_k}{\gamma_c} = \frac{10}{1,25} = 8 \text{ kN/m}^3$

Koeficijent pasivnog otpora:

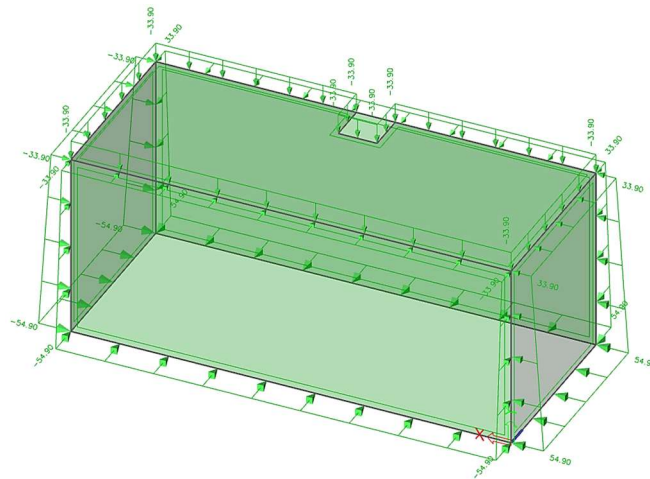
- $K_p = \text{tg}^2 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) = \text{tg}^2 \left(45 + \frac{24,8}{2} \right) = 2,45$

Vertikalno naprezanje

- $\sigma_v(0) = 0 \text{ kN/m}^2$
- $\sigma_v(0,2) = h_1 \cdot \gamma_d = 0,2 \cdot 18 = 3,6 \text{ kN/m}^2$
- $\sigma_v(3,05) = h_2 \cdot \gamma_d = 3,05 \cdot 18 = 54,9 \text{ kN/m}^2$

Horizontalno naprezanje

- $\sigma_h(0) = 0 \text{ kN/m}^2$
- $\sigma_h(0,2) = \sigma_v \cdot K_p + 2c \sqrt{K_p} = 3,6 \cdot 2,45 + 2 \cdot 8 \cdot \sqrt{2,45} = 33,9 \text{ kN/m}^2$
- $\sigma_h(3,05) = 54,9 \cdot 2,45 + 2 \cdot 8 \cdot \sqrt{2,45} = 159,5 \text{ kN/m}^2$

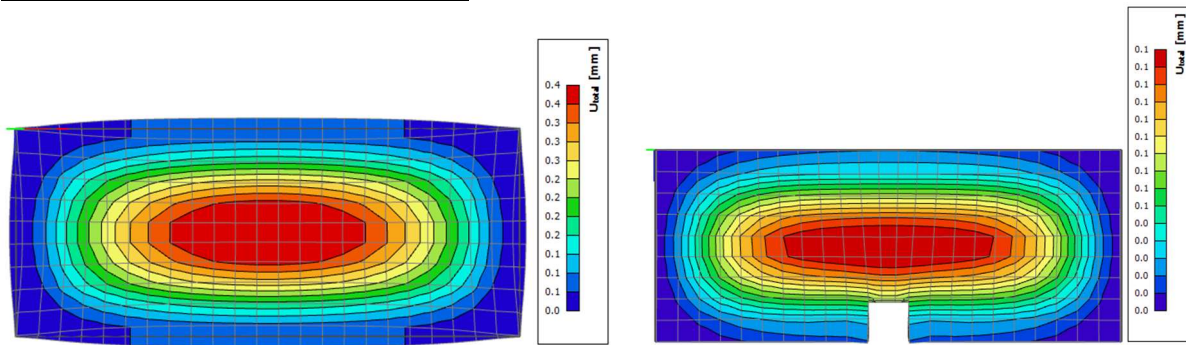


Pritisak tla na stjenke bazena

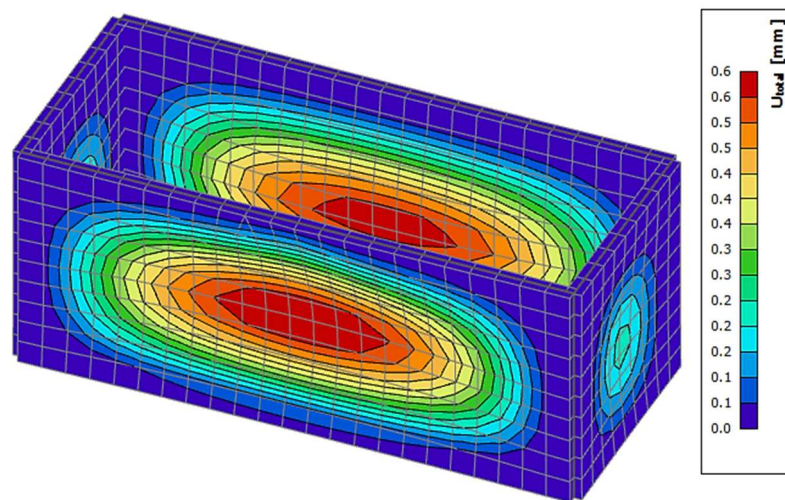
Pritisak vode

- razina vode $h = 1,80 \text{ m}$
- $p = \gamma_w \cdot h = 10 \cdot 1,80 = 18 \text{ kN/m}^2$

Granično stanje uporabivosti (GSU)



Progibi temeljne i stropne ploče



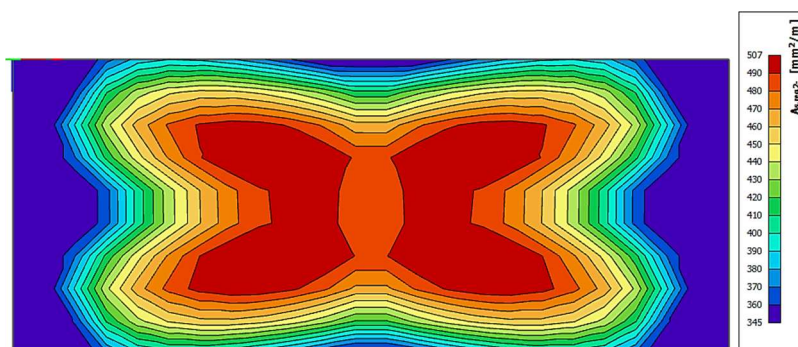
Deformacije zidova

Konstrukcija zadovoljava uvijete graničnog stanja uporabivosti.

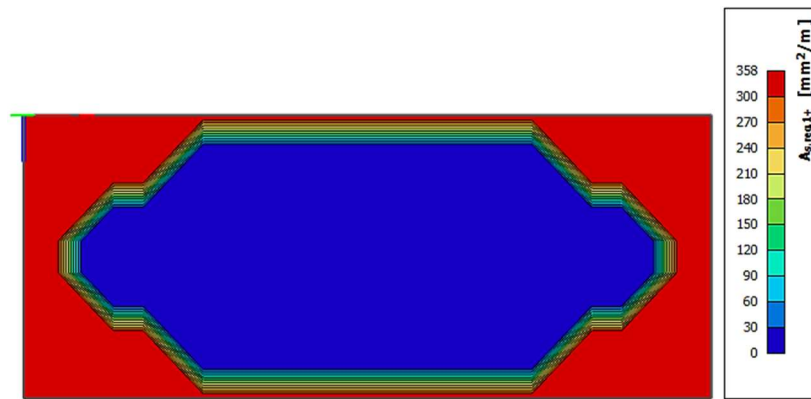
Granično stanje nosivosti (GSN)

Potrebna količina armature:

Temeljna ploča



Armatura u polju

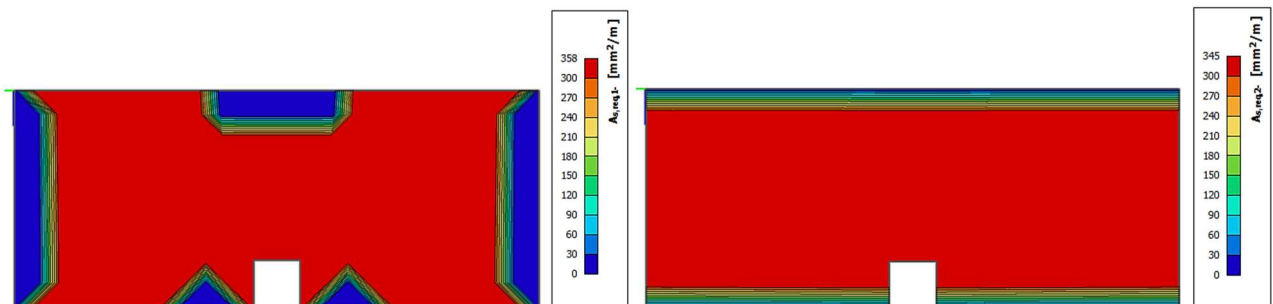


Armatura na ležaju

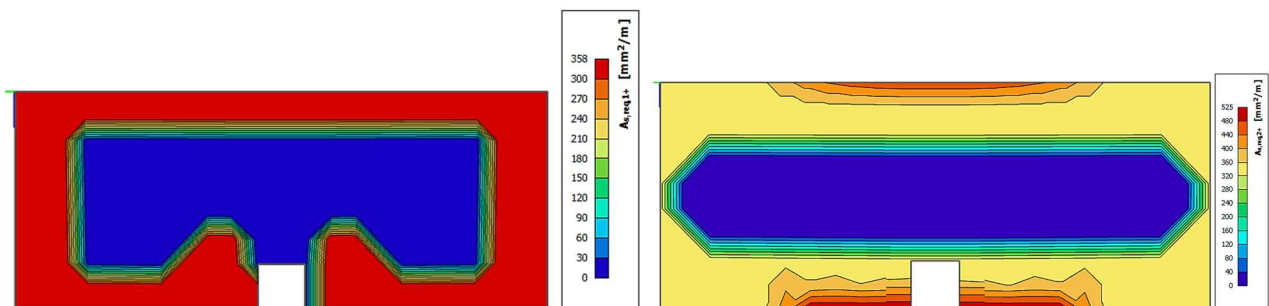
Odabrana armatura Q-503 (Ø8 mm/10 cm u oba smjera) u polju i Q-385 (Ø7 mm/10 cm u oba smjera) na ležaju.

polje: $A_{s,prov} = 5,03 \text{ cm}^2 \approx A_{s1,req} = 5,07 \text{ cm}^2$
 ležaj: $A_{s,prov} = 3,85 \text{ cm}^2 > A_{s2,req} = 3,58 \text{ cm}^2$

Stropna ploča



Armatura u polju, smjer x i y



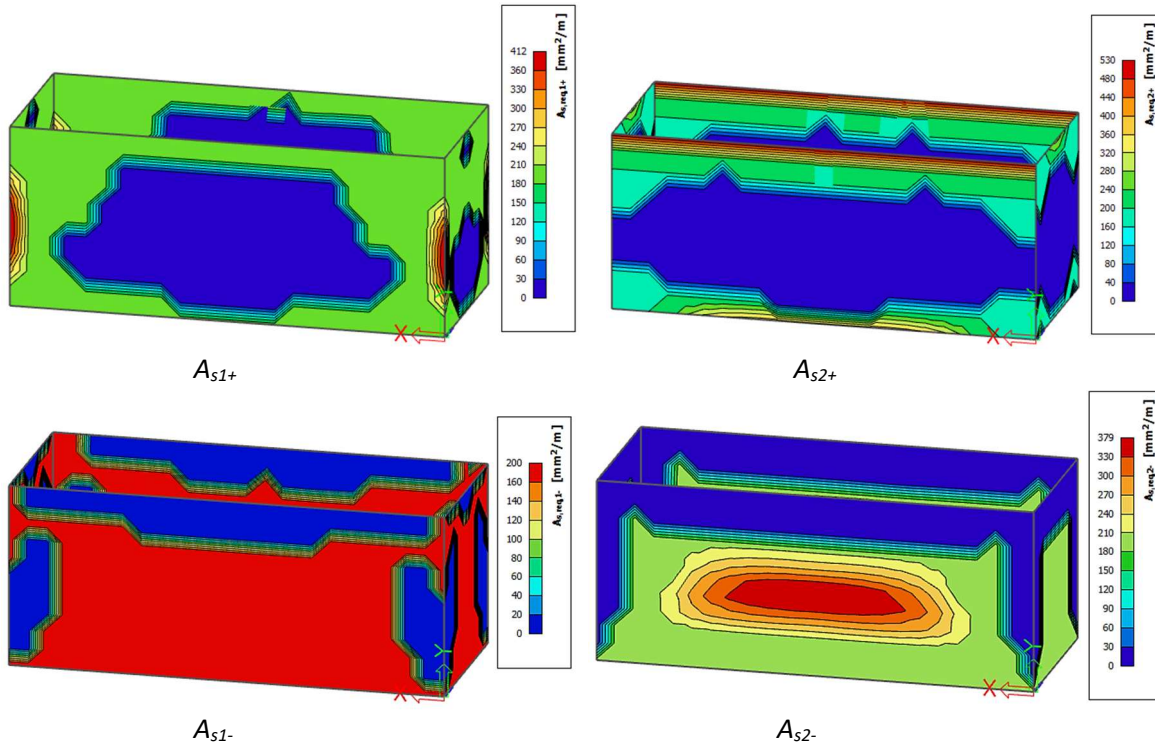
Armatura na ležaju, smjer x i y

Odabrana armatura Q-385 (Ø7 mm/10 cm u oba smjera).

polje: $A_{s,prov} = 3,85 \text{ cm}^2 > A_{s1,req} = 3,58 \text{ cm}^2$
 ležaj: $A_{s,prov} = 3,85 \text{ cm}^2 > A_{s2,req} = 3,58 \text{ cm}^2$

Na mjestim većih momenata savijanja potrebno je ugraditi dodatnu spojnu armaturu Ø8 mm/30 ($A_{s,prov} = 1,68 \text{ cm}^2$).

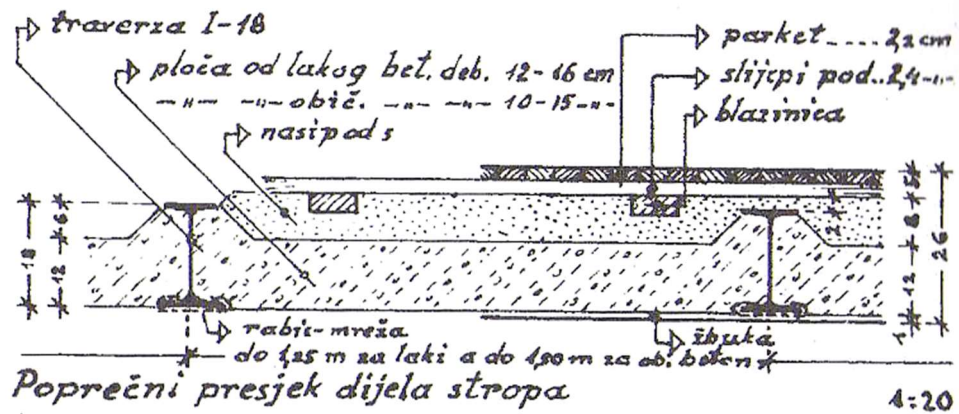
Zidovi



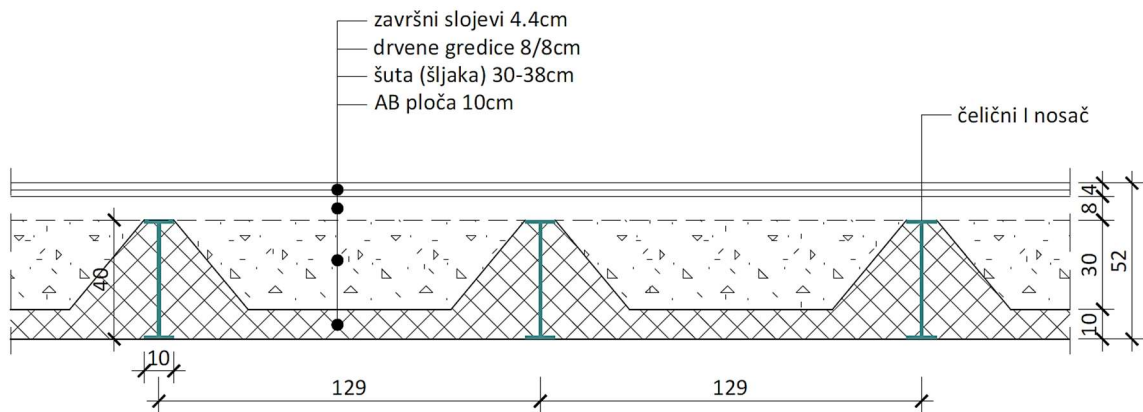
Odabrana armatura zida obostrano Q-385 ($\varnothing 7$ mm/10 cm u oba smjera). Na mjestima većih momenata savijanja (uglovi i na spoju zida i ploča) potrebno je ugraditi dodatne šipke armature.

Detaljno dimenzioniranje prikazano je u prilogu F.

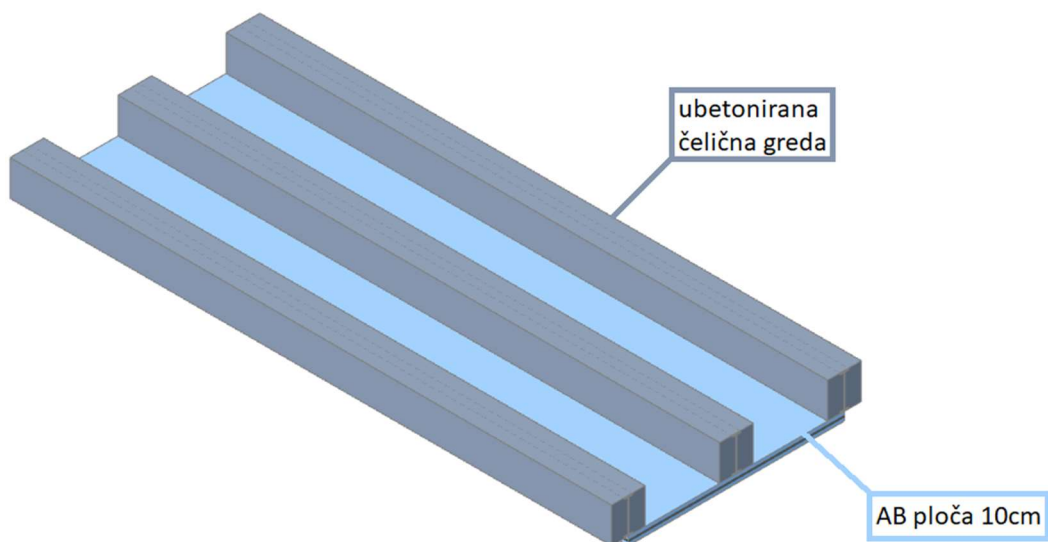
G) STROPNA KONSTRUKCIJA



Strop s čeličnim traverzama i betonskom pločom



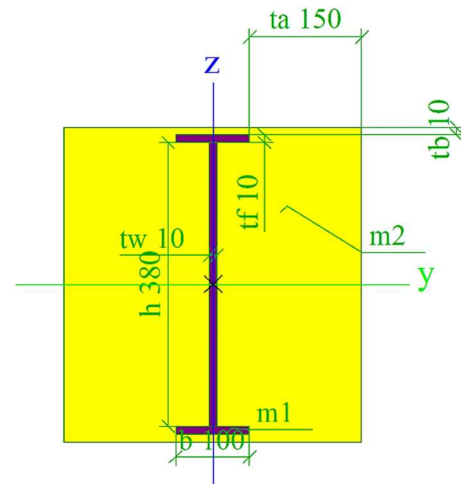
Grafički prikaz stropa



Aproksimirani model stropa

Pojednostavljeni presjek ubetonirane čelične grede:

Name	greda	
Type	type aw	
Detailed	100; 380; 10; 10; 150; 10	
Item material	S 235 C12/15	
Fabrication	concrete	
Flexural buckling y-y	b	
Flexural buckling z-z	c	
Lateral torsional buckling	Default	
A [m ²]	2.6732e-02	
A _y , z [m ²]	2.4658e-02	2.4883e-02
I _y , z [m ⁴]	4.2477e-04	2.9055e-04
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	1.5094e-07	6.0665e-04
W _{el} y, z [m ³]	2.0227e-03	1.4527e-03
W _{pl} y, z [m ³]	9.6737e-04	4.7607e-04
d _y , z [mm]	0	0
c _{YUCS} , ZUCS [mm]	200	210
α [deg]	0.00	
A _L , D [m ² /m]	1.6400e+00	1.6400e+00
M _{ply} +, - [Nm]	2.27e+05	2.27e+05
M _{plz} +, - [Nm]	1.12e+05	1.12e+05



Analiza opterećenja:

Mjerodavna opterećenja na koja se dimenzionira konstrukcija su:

- vlastita težina konstrukcije
- dodatno stalno opterećenje slojeva
- korisno opterećenje

Mjerodavne kombinacije opterećenja prema HRN EN 1990:2002 :

- rijetka proračunska situacija

$$G_{SN}: E_d = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot Q_{k,i} < R_d$$

$$G_{SU}: E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} < C_d$$

$$\gamma_G=1,35, \gamma_Q=1,5$$

Dodatno stalno opterećenje

Slojevi:

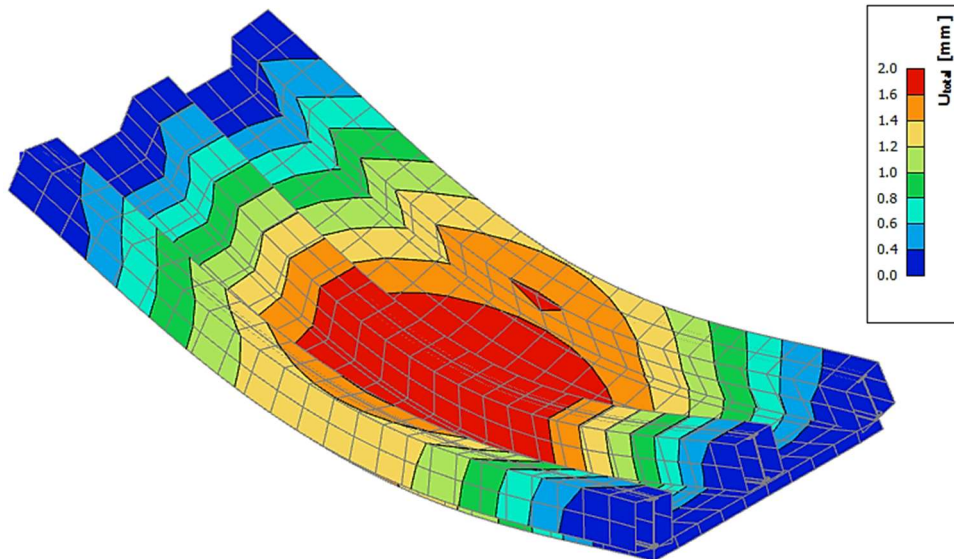
parket 2,2cm	0,15 kN/m ²
oplata 2,5cm	0,10 kN/m ²
šuta 38cm	5,35 kN/m ²
žbukani podgled 5cm	0,60 kN/m ²
UKUPNO:	6,20 kN/m²

Vlastita težina nosivih elemenata konstrukcije uključena je u proračunski model.

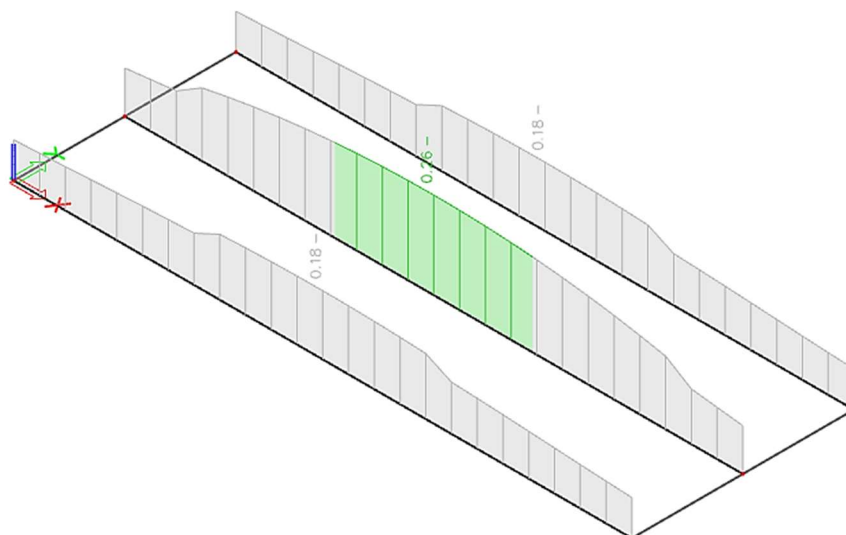
Uporabno opterećenje:

Prema HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012 :
C3 – javni prostori

$$q_k=5,0 \text{ kN/m}^2$$

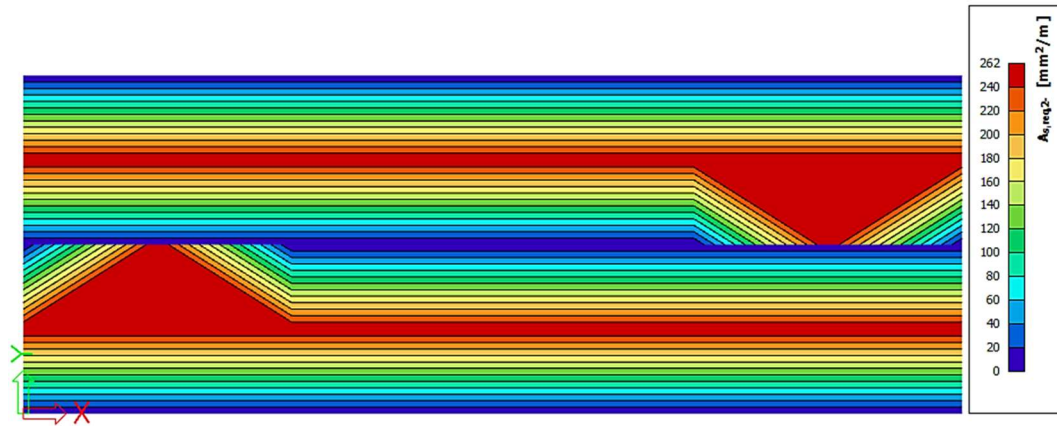
Granično stanje uporabivosti (GSU)

Ukupni progib

Granično stanje nosivosti (GSN)

Iskorištenost čeličnih nosača

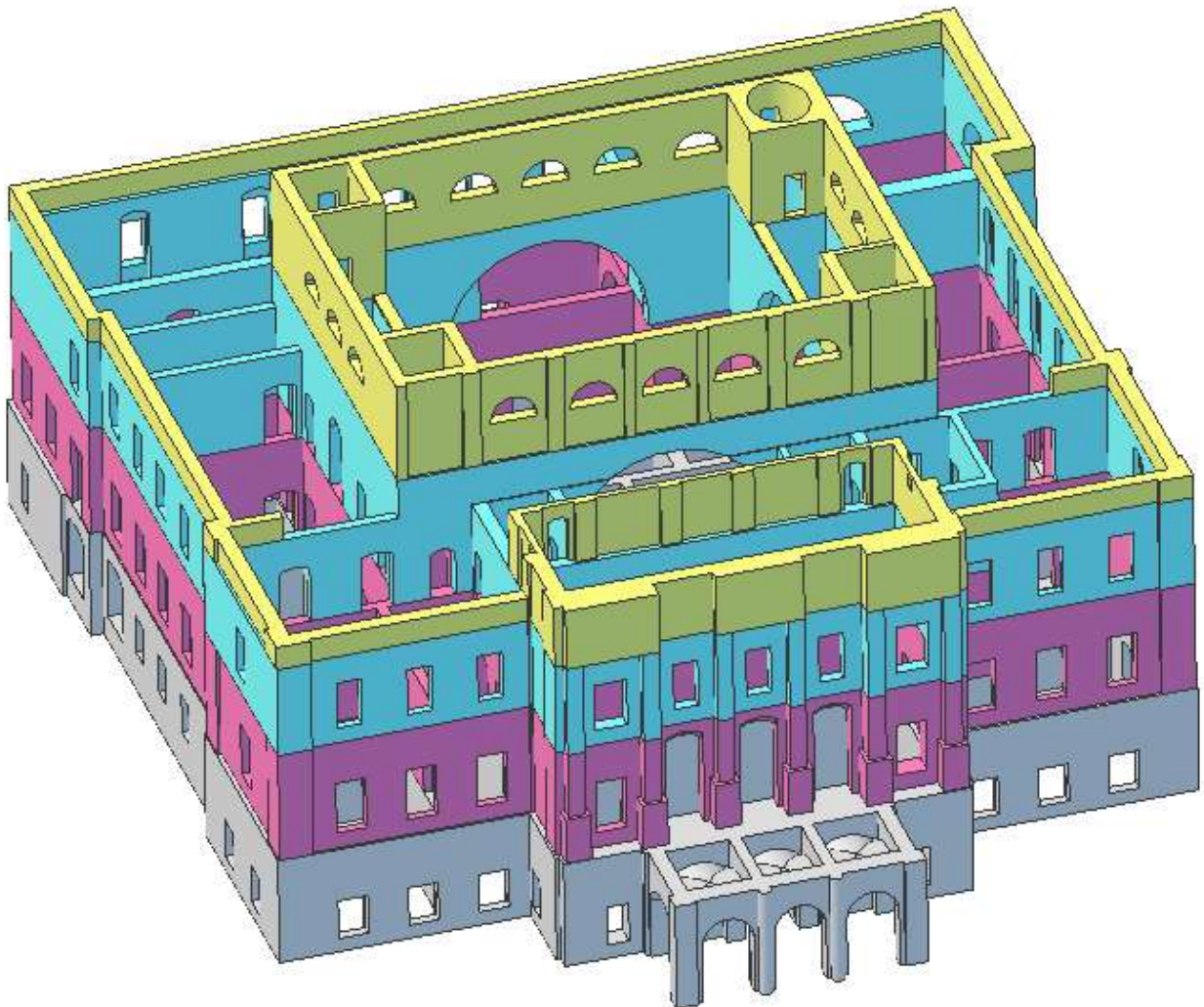
Potrebna količina armature betonske ploče:



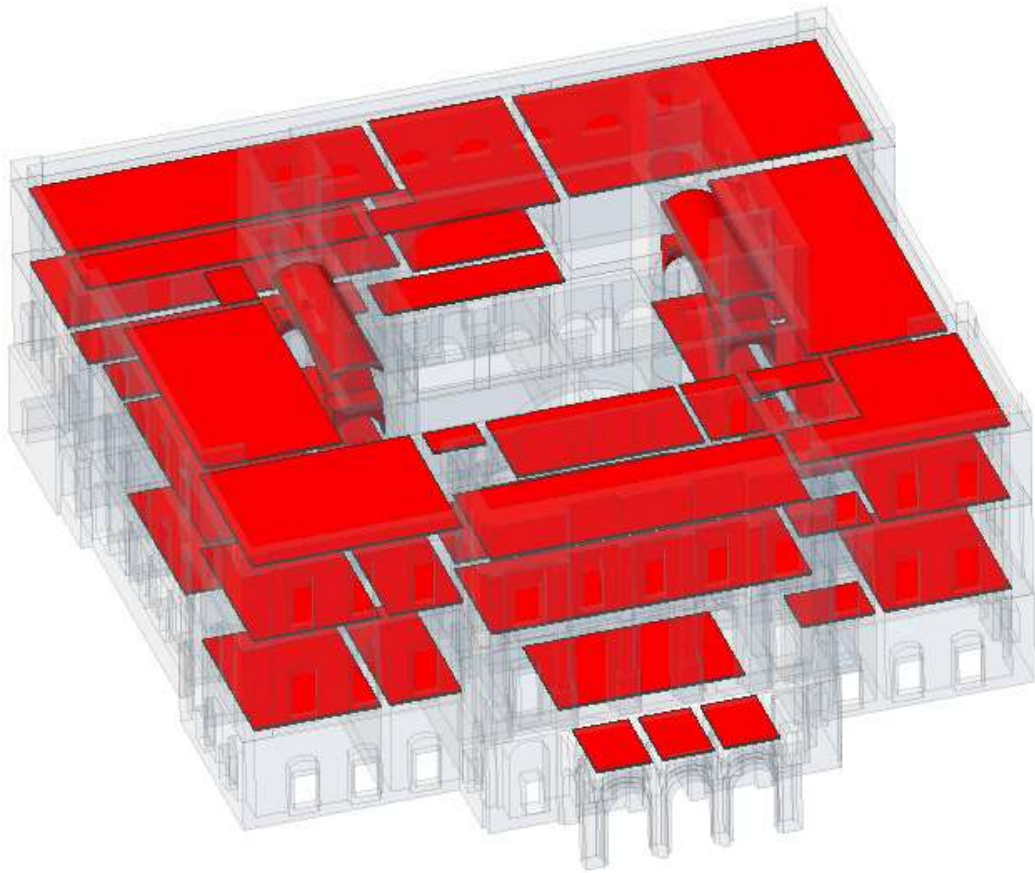
H) ZIDANA KONSTRUKCIJA

Zidana konstrukcija palače sastoji se od kamenom i opekom zidanih zidova i opekom zidanih svodova u dijelu stropova prizemlja. Debljina svodova je 30 cm. Nosivi zidovi u prizemlju su velike debljine; vanjski zidovi čak 100 cm, a unutarnji zidovi 60-80 cm. Debljine zidova u gornjim etažama se smanjuju na 60-70 cm. U prizemlju je velik broj manjih prostorija, gotovo u potpunosti odijeljenih nosivim zidovima. Na katovima se broj nosivih zidova bitno smanjuje, a podjele prostorija izvedene su tankim pregradnim zidovima. U središnjem dijelu palače je veliki atrij površine 17x17 m, u punoj visini prvog i drugog kata.

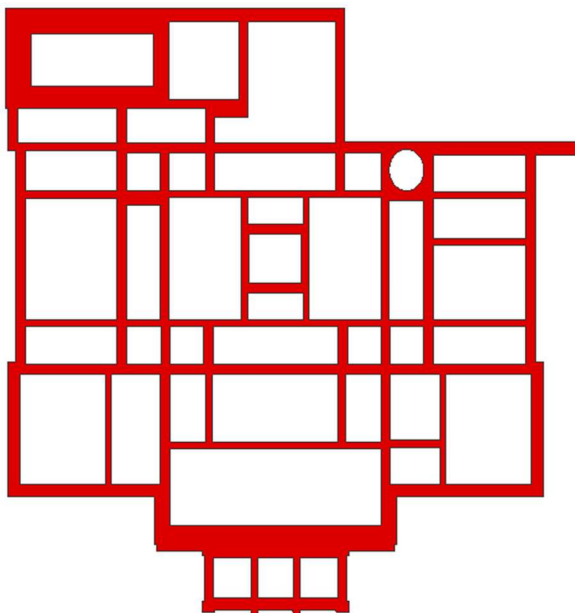
Navedene zidane konstrukcije su modelirane na trodimenzionalnom modelu. Dodatno su modelirane krute (armiranobetonske ploče) u dijelu stropa prizemlja te u stropovima 1. i 2. kata. U naravi stropovi se sastoje od visokih ubetoniranih čeličnih nosača između kojih su armiranobetonske ploče. Zbog jednostavnijeg modeliranja u modelu su samo ploče, zadane bez težine da djeluju samo kao horizontalna ukruta na zidove, dok su sva ostala opterećenja zadana dodatno.



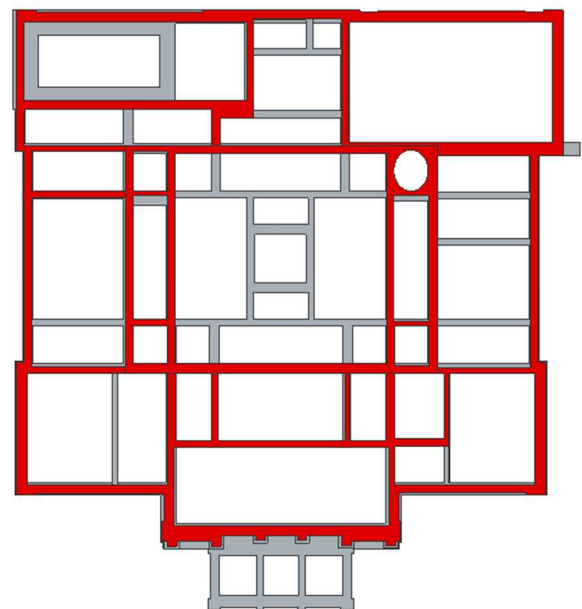
3D model zidane konstrukcije



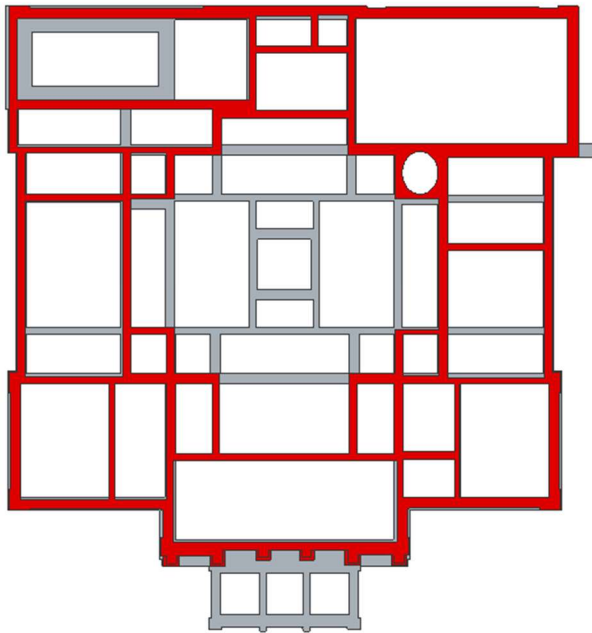
3D model zidane konstrukcije sa pločama i betonskim svodovima oko atrija



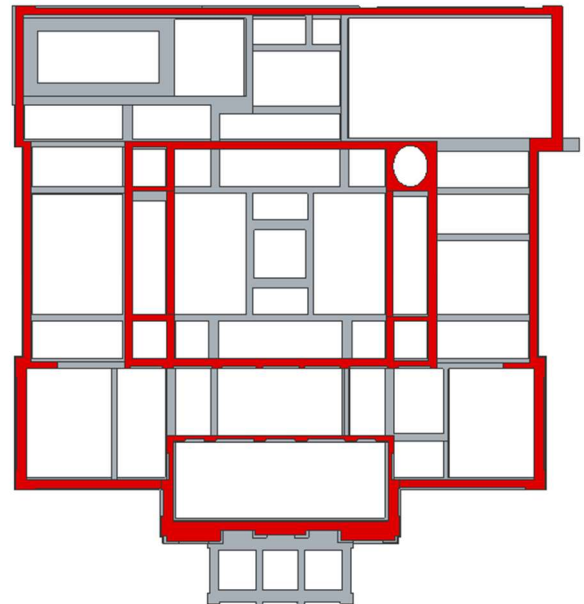
Tloct prizemlja



Tloct 1. kata

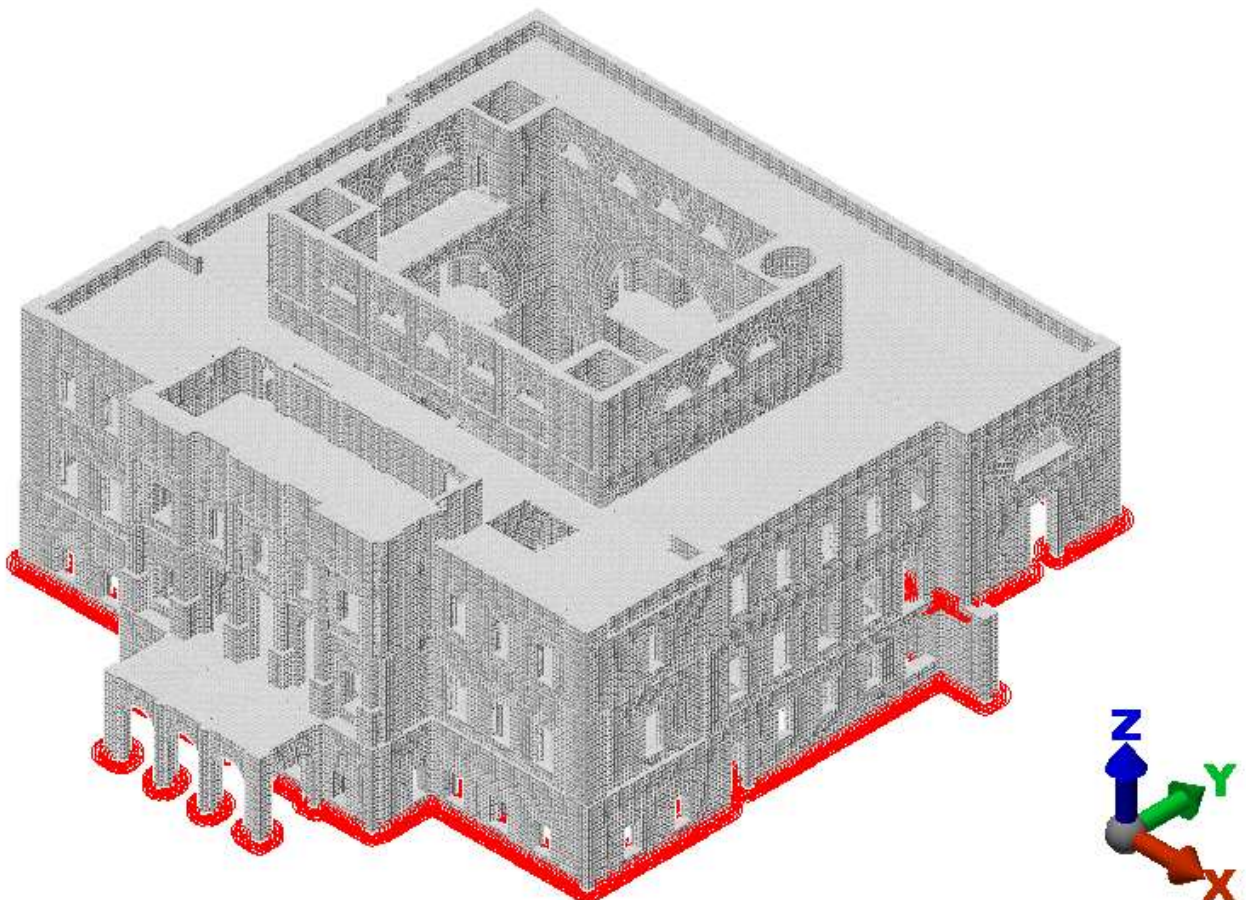


Tlocrt 2. kata



Tlocrt potkrovlja

H1) VERTIKALNO OPTEREĆENJE



Sva opterećenja (sile, površinski pritisci) na zidanu konstrukciju su rezultat prethodne analize krovnih i stropnih konstrukcija te konstrukcija stubišta. Iznad svodova je modelirana ispunna šute, radi čim točnijeg prijenosa opterećenja na svodove.

Materijali korišteni u modelu:

- zidovi/svodovi: $\rho = 2200 \text{ kg/m}^3$
 $E = 2,5 \times 10^9 \text{ N/m}^2$
 $\nu = 0,2$
- ispunna/šuta: $\rho = 1400 \text{ kg/m}^3$
 $E = 2,5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$
 $\nu = 0,25$
- AB ploče: $\rho = 0 \text{ kg/m}^3$
 $E = 3 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$
 $\nu = 0,2$

Analiza karakteristika materijala na objektu nije provedena, te su za komparaciju uzete vrijednosti iz literature i prakse.

Karakteristična tlačna čvrstoća pretpostavlja se da je:

$$f_k = 3,0 \text{ N/mm}^2$$

Budući je kvaliteta gradnje evidentno iznad prosječna i na konstrukciji nema vidljivih oštećenja za analizu modela se uzima za trećinu manji parcijalni koeficijent za materijal od maksimalnog - $\gamma_M = 2,0$.

Računska tlačna čvrstoća:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{3,0}{2} = 1,5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 1500 \text{ kN/m}^2$$

Računska vlačna čvrstoća zida uzima se kao 10% vrijednosti tlačne čvrstoće:

$$f_{td} = 0,10 \times f_d = 0,15 \text{ N/mm}^2 = 150 \text{ kN/m}^2$$

Računske tlačne i vlačne čvrstoće za izvanrednu situaciju (potres):

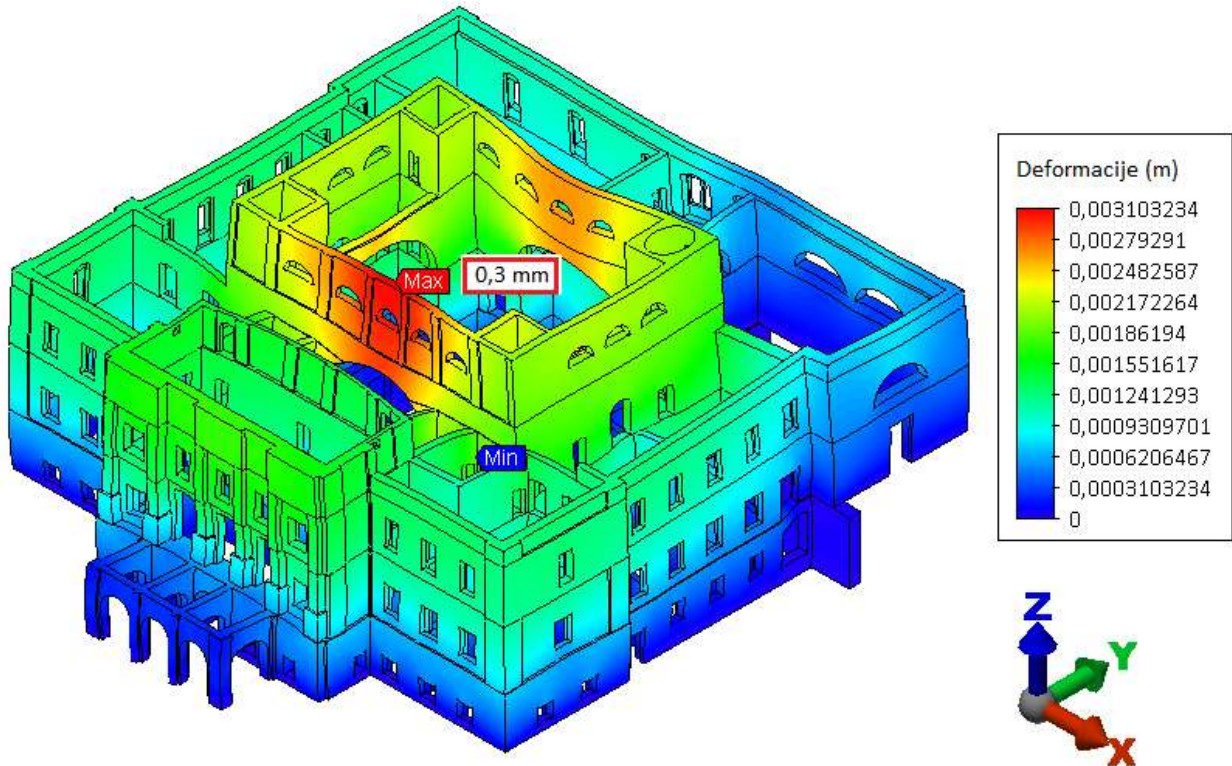
$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{3,0}{0,67 \times 2} = 2,25 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 2250 \text{ kN/m}^2$$

$$f_{td} = 0,10 \times f_d = 0,225 \text{ N/mm}^2 = 225 \text{ kN/m}^2$$

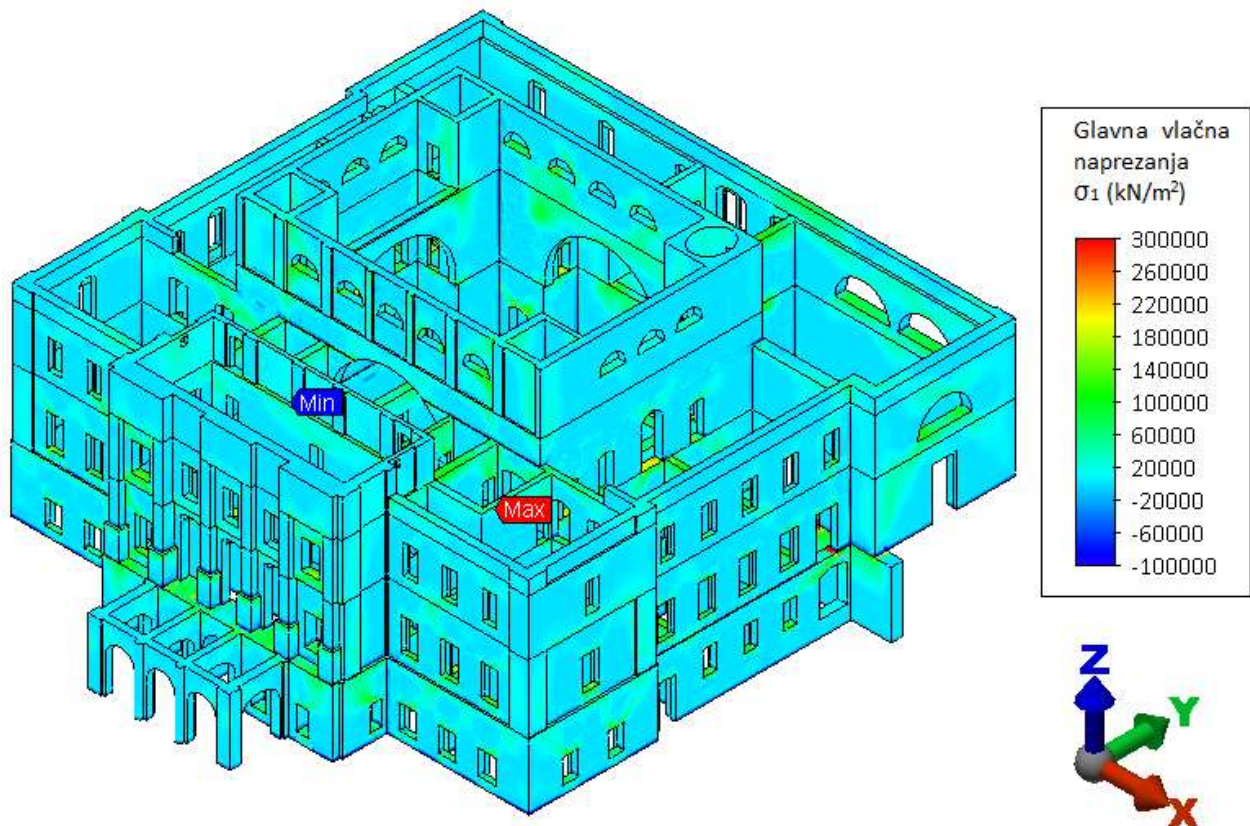
Vrijednosti dopuštenih računskih vrijednosti za zidove za analizu zidane konstrukcije:

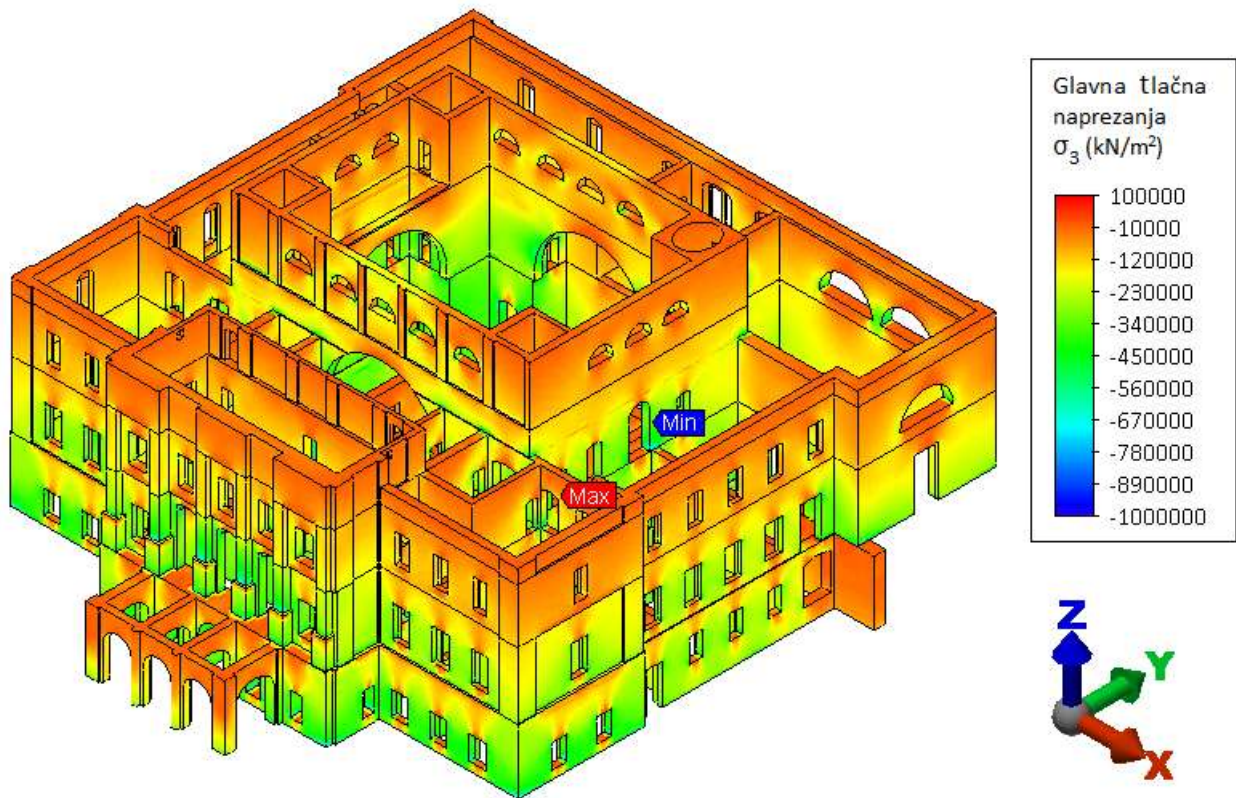
	f_{td}^{dop} (kN/m ²) vlačna čvrstoća	f_d^{dop} (kN/m ²) tlačna čvrstoća
Vertikalno opterećenje	150	1500
Seizmičko opterećenje	225	2250

Granično stanje uporabivosti



Granično stanje nosivosti

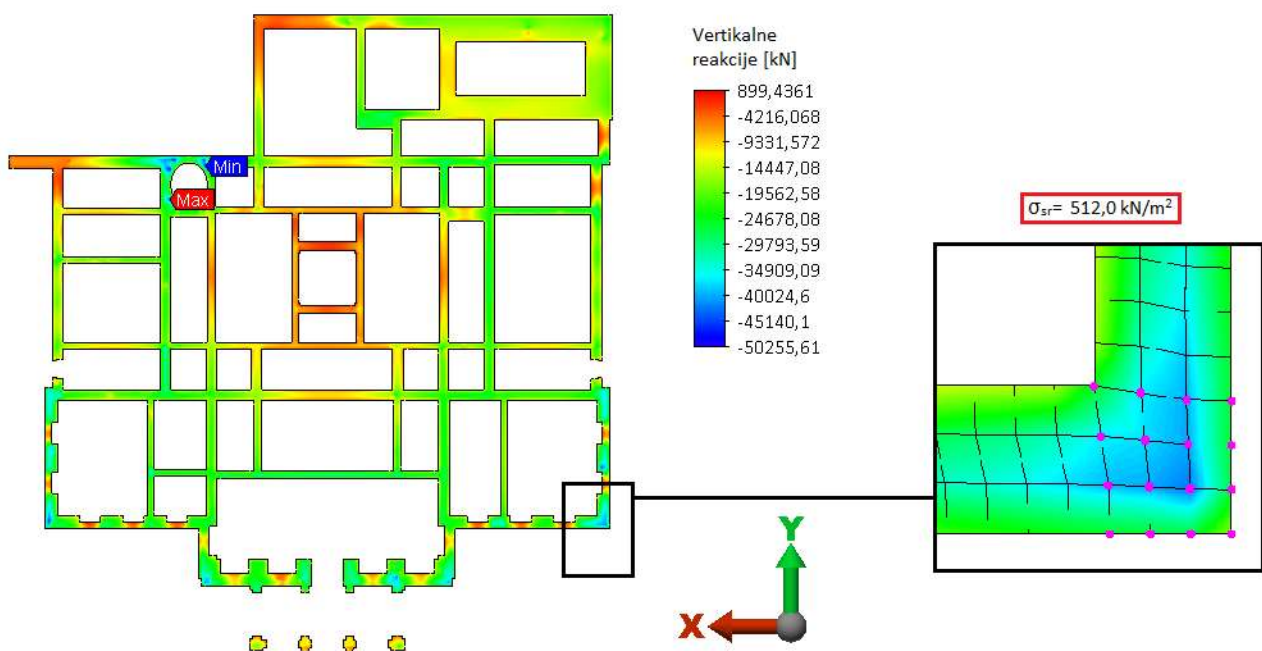




Progibi konstruktivnih dijelova manji su od 1 mm. Vrijednosti vlačne i tlačne čvrstoće zidane konstrukcije nisu prekoračene, u svim dijelovima su manje od 150 kN/m² odnosno -1500 kN/m².

Temeljenje:

Prikaz tlačnih naprezanja na dnu zidova, kontaktnoj plohi između zidova i temelja.



Očitana je prosječna vrijednost tlačnih naprežanja na površini $\sim 100 \times 100$ cm:

$$\sigma_{sr} = -512,0 \text{ kN/m}^2$$

Budući na zidanoj konstrukciji nema oštećenja koja bi upućivala na slijeganje tla ili probleme s temeljima, a vrijednost naprežanja na dnu zidova je dosta visoka, možemo zaključiti da je objekt temeljen dovoljno duboko i/ili na vrlo kvalitetnom tlu. Arhivski podaci iz vremena izvođenja radova govore da se radi o stijeni, evidentno vrlo velike nosivosti.

Ovim projektom ne predviđa se povećanje težine na temelje.

H2) SEIZMIČKA ANALIZA

Prema normi HRN EN 1998-3:2011/NA:2011, pri ocjenjivanju i obnovi zgrada kontrolira se granično stanje znatnog oštećenja (ZO) i granično stanje ograničenog oštećenja (OO).

Povratno razdoblje graničnog stanja znatnog oštećenja (ZO) je 475 godina, što odgovara vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina – granično stanje nosivosti.

Povratno razdoblje graničnog stanja ograničenog oštećenja (OO) je 95 godina, što odgovara vjerojatnost premašaja od 10% u 10 godina – granično stanje oštećenja.

Proračunsko ubrzanje tla:

Iz karte koja je sastavni dio norme HRN EN 1998-1:2011/NA:2011 za lokaciju Čelopeci očitana je vrijednost maksimalnog vršnog ubrzanja tla a_g :

$$T_p = 95 \text{ godina} \quad \rightarrow \quad a_g = 0,106 \times g$$

$$T_p = 475 \text{ godina} \quad \rightarrow \quad a_g = 0,207 \times g$$

Faktor važnosti zgrade:

Prema namjeni zgrada je svrstana u razred važnosti II – te je pripadajući faktor važnosti

$$\gamma_I = 1,0$$

Razred tla:

Tlo je svrstano u razred **A** – nasipi debljine do 5 metara (iz arhivskih podataka poznato da je zgrada djelomično temeljena na stijeni).

Korekcijski faktor prigušenja:

$$\eta = 1,0 \text{ za viskozno prigušenje 5\%}$$

Za tip temeljnog tla A čije karakteristike ovise o brzinama rasprostiranja posmičnih valova kroz tlo, vrijednosti parametara koji definiraju spektar ubrzanja tip 1 su:

Razred tla	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,0	0,15	0,4	2,0

Faktor ponašanja:

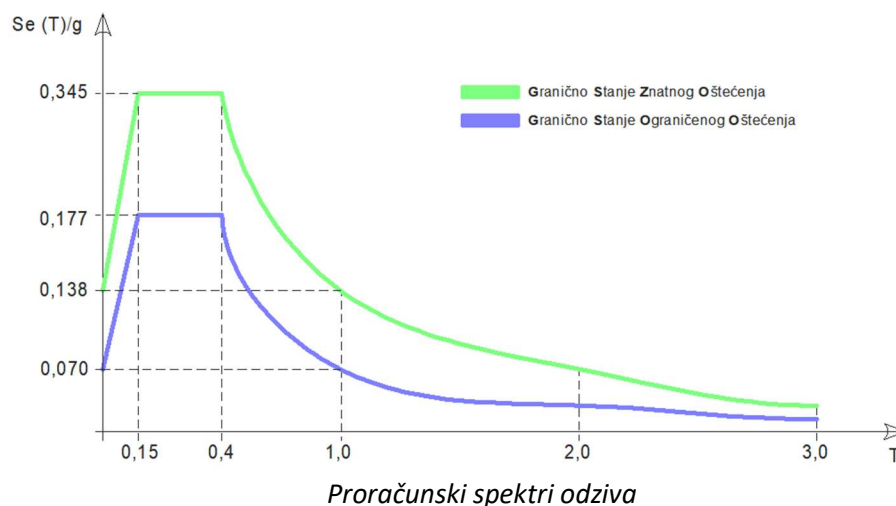
$q = 1,5$ za nearmirano žiđe

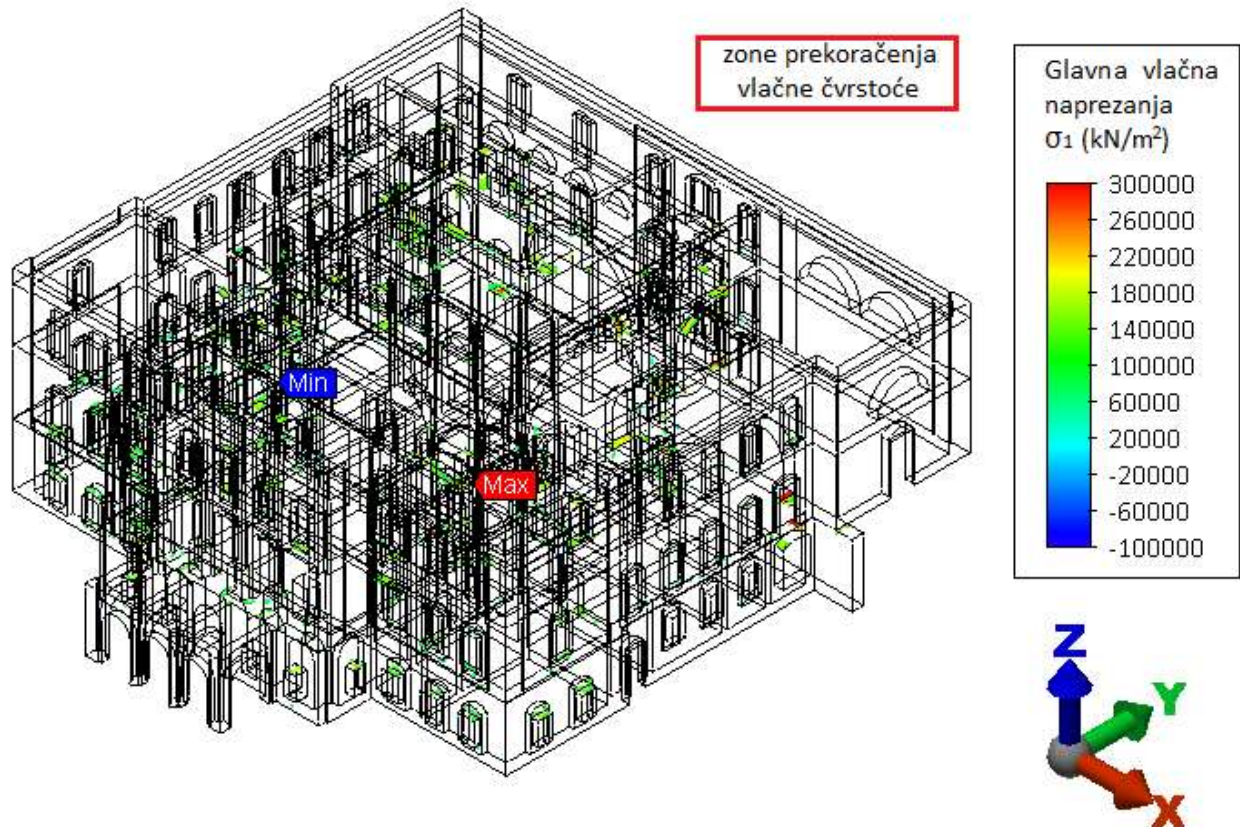
Proračunski spektar odziva

Da bi konstrukcija imala kapacitet nošenja sila potresa i bi se osiguralo nelinearno ponašanje, ona se projektira na djelovanje sila koje su manje od onih kada je odziv konstrukcije linearan. Da bi se izbjegla nelinearna analiza konstrukcije pri projektiranju, kapacitet gubljenja energije u konstrukciji se uzima u obzir radeći linearnu analizu konstrukcije koja je zasnovana na reduciranom elastičnom spektru odziva ubrzanja podloge, tzv. projektnom spektru, a redukcija se vrši pomoću faktora ponašanja 'q'.

Proračunski spektar odziva $S_d(T)$ definiran je kako slijedi:

$0 \leq T \leq T_B$	$S_d(T) = a_g \times S \times \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \times \left(\frac{2,5}{q} - 1 \right) \right]$
GSZO:	$S_d(T=0) = 0,207g \times 1,0 \times \left[\frac{2}{3} + \frac{0}{0,15} \times \left(\frac{2,5}{1,5} - 1 \right) \right] = 0,138g$
GSOO:	$S_d(T=0) = 0,106g \times 1,0 \times \left[\frac{2}{3} + \frac{0}{0,15} \times \left(\frac{2,5}{1,5} - 1 \right) \right] = 0,070g$
$T_B \leq T \leq T_C$	$S_d(T) = a_g \times S \times \eta \times \frac{2,5}{q}$
GSZO:	$S_d(T=T_B=T_C) = 0,207g \times 1,0 \times 1,0 \times \frac{2,5}{1,5} = 0,345g$
GSOO:	$S_d(T=T_B=T_C) = 0,106g \times 1,0 \times 1,0 \times \frac{2,5}{1,5} = 0,177g$
$T_C \leq T \leq T_D$	$S_d(T) = a_g \times S \times \eta \times \frac{2,5}{q} \times \frac{T_C}{T}$
GSZO:	$S_d(T=1) = 0,207g \times 1,0 \times 1,0 \times \frac{2,5}{1,5} \times \frac{0,4}{1} = \frac{0,138g}{1} = 0,138g$
	$S_d(T=2) = \frac{0,138g}{2} = 0,070g$
GSOO:	$S_d(T=1) = 0,106g \times 1,0 \times 1,0 \times \frac{2,5}{1,5} \times \frac{0,4}{1} = \frac{0,070g}{1} = 0,070g$
	$S_d(T=2) = \frac{0,070g}{2} = 0,035g$
$T \geq T_D$	$S_d(T) = a_g \times S \times \eta \times \frac{2,5}{q} \times \frac{T_C \times T_D}{T^2}$
GSZO:	$S_d(T=3) = 0,207g \times 1,0 \times 1,0 \times \frac{2,5}{1,5} \times \frac{0,4 \times 2,0}{3^2} = \frac{0,276g}{9} = 0,030g$
GSOO:	$S_d(T=3) = 0,106g \times 1,0 \times 1,0 \times \frac{2,5}{1,5} \times \frac{0,4 \times 2,0}{3^2} = \frac{0,140g}{9} = 0,015g$



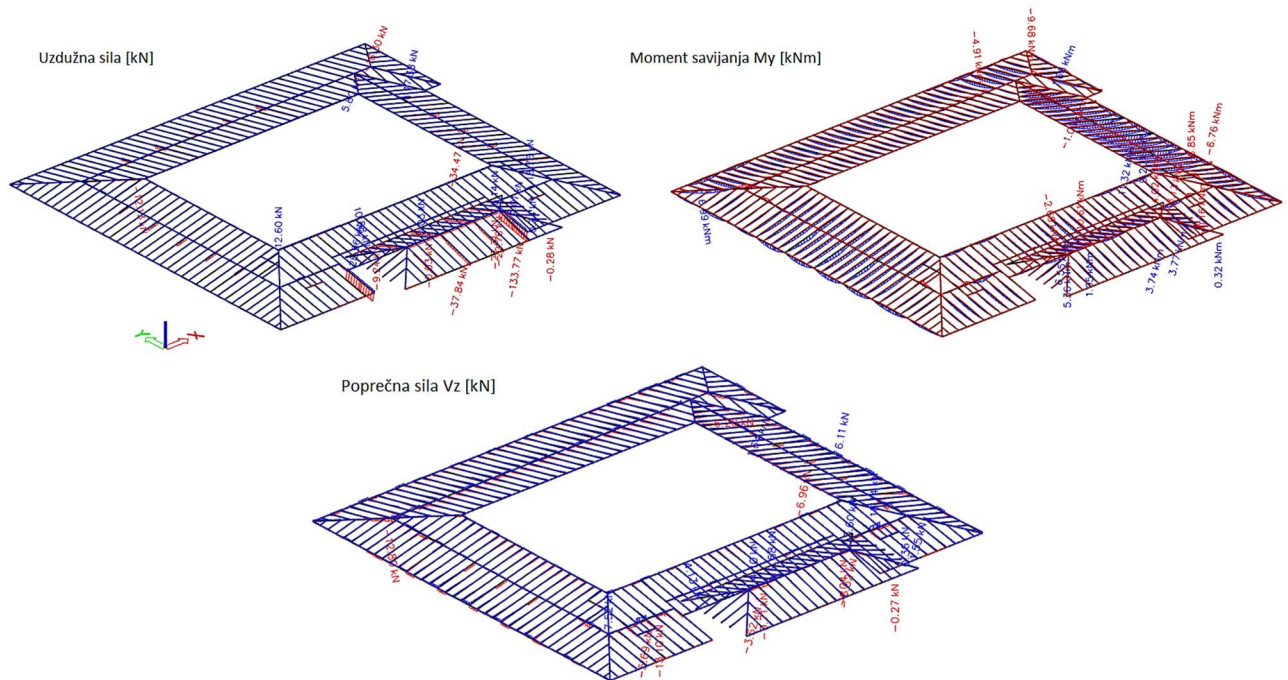


Očekivano, na zidanoj konstrukciji zbog velike debljine zidova, simetričnog tlocrta i armiranobetonskih stropnih konstrukcija nema značajnih zona prekoračenja vlačne čvrstoće.

PRILOZI STATIČKOM PRORAČUNU

Prilog A – Krovna konstrukcija

ROGOVI, PODROŽNICE, GREBENI I NAZIDNICE



Dimenzioniranje rogova 14/18 cm

Rog 1	9.276 m	RECT (140; 180)	C24 (EN 338)	ULS-Set B (auto)	0.98 -
-------	---------	-----------------	--------------	------------------	--------

Combination key

ULS-Set B (auto) / 1.35*vlastita težina + 1.35*stalno + 1.50*snijeg + 0.90*3DWind6

Basic data

Partial safety factor γ_M for Solid timber	1.30
---	------

Material data

Bending ($f_{m,k}$)	24.0	MPa
Tension ($f_{t,0,k}$)	14.5	MPa
Tension ($f_{t,90,k}$)	0.4	MPa
Compression ($f_{c,0,k}$)	21.0	MPa
Compression ($f_{c,90,k}$)	2.5	MPa
Shear ($f_{v,k}$)	4.0	MPa
Type of timber	Solid	

The critical check is on position **3.812 m**.

Internal forces

NEd	-133.19	kN
Vy,Ed	-0.15	kN
Vz,Ed	-2.34	kN
TEd	0.00	kNm
My,Ed	-2.88	kNm
Mz,Ed	-0.57	kNm

Modification factor

Service Class	1
---------------	---

Modification factor	
Load duration	Short term
Modification factor k_{mod}	0.90

...: SECTION CHECK ...:

Compression parallel to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.4 and formula (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	5.3	MPa
$f_{c,0,d}$	14.5	MPa
Unity check	0.36	-

Compression perpendicular to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.5 and formula (6.3)

$F_{c,90,d}$	7.94	kN
l	100	mm
l_{ef}	160	mm
b	140	mm
A_{ef}	22400	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0.4	MPa
Support condition	Discrete	
h	180	mm
$k_{c,90}$	1.50	-
$f_{c,90,d}$	1.7	MPa
Unity check	0.14	-

Bending

According to EN 1995-1-1 article 6.1.6 and formula (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	3.8	MPa
$k_{h,y}$	1.00	
$f_{m,y,d}$	16.6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	1.0	MPa
$k_{h,z}$	1.01	
$f_{m,z,d}$	16.8	MPa
k_m	0.70	

Unity check (6.11) = $0.23 + 0.04 = 0.27$ -

Unity check (6.12) = $0.16 + 0.06 = 0.22$ -

Shear

According to EN 1995-1-1 article 6.1.7 and formula (6.13)

k_{cr}	0.67	
$\tau_{y,d}$	0.0	MPa
$\tau_{z,d}$	0.2	MPa
$f_{v,d}$	2.8	MPa
Unity check τ_y	0.00	-
Unity check τ_z	0.07	-
Unity check Interaction	0.01	-

Combined Bending and Axial Compression

According to EN 1995-1-1 article 6.2.4 and formula (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	14.5	MPa
$f_{m,y,d}$	16.6	MPa
$f_{m,z,d}$	16.8	MPa
k_m	0.70	

Unity check (6.19) = $0.13 + 0.23 + 0.04 = 0.40$ -

Unity check (6.20) = $0.13 + 0.16 + 0.06 = 0.35$ -

The member satisfies the section check.

...: STABILITY CHECK ...:

Columns subjected to compression or combined compression and bending

According to EN 1995-1-1 article 6.3.2 and formula (6.23),(6.24)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	non-sway	non-sway	
System length L	3.812	3.812	m
Buckling factor k	0.88	0.82	
Buckling length L _{cr}	3.351	3.119	m
Slenderness λ	64.48	77.19	-
Relative slenderness λ	1.09	1.31	-
Limit slenderness	0.30	0.30	-
Imperfection β_c	0.20	0.20	-
Reduction factor k _c	0.62	0.48	-

Unity check (6.23) = 0.59 + 0.23 + 0.04 = 0.86 -

Unity check (6.24) = 0.76 + 0.16 + 0.06 = 0.98 -

Beams subjected to bending or combined bending and compression

According to EN 1995-1-1 article 6.3.3 and formula (6.33),(6.35)

LTB Parameters		
Elastic critical moment M _{y,crit}	101.14	kNm
Critical bending stress $\sigma_{m,crit}$	133.8	MPa
Relative slenderness $\lambda_{rel,m}$	0.42	-
Reduction factor k _{crit}	1.00	-

Unity check (6.33) = 0.23 -

Unity check (6.35) = 0.05 + 0.76 = 0.82 -

M _{y,crit} Parameters		
G _{0,05}	462.5	MPa
LTB length L	3.812	m
L _{ef} /L	0.90	
Effective length L _{ef}	3.430	m
Influence of load position	no influence	

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje področnica 15/16 cm

področnica	4.000 m	RECT (150; 160)	C24 (EN 338)	ULS-Set B (auto)	1.00 -
------------	---------	-----------------	--------------	------------------	--------

The critical check is on position **2.000** m.

Internal forces		
NEd	-1.20	kN
Vy,Ed	-0.23	kN
Vz,Ed	2.32	kN
TEd	-0.08	kNm
My,Ed	9.17	kNm
Mz,Ed	-1.78	kNm

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

Compression parallel to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.4 and formula (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0.1	MPa
$f_{c,0,d}$	14.5	MPa
Unity check	0.00	-

Compression perpendicular to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.5 and formula (6.3)

$F_{c,90,d}$	4.61	kN
l	100	mm
l _{ef}	160	mm
b	150	mm
A _{ef}	24000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0.2	MPa
Support condition	Discrete	
h	160	mm
k _{c,90}	1.50	-
$f_{c,90,d}$	1.7	MPa
Unity check	0.07	-

Bending

According to EN 1995-1-1 article 6.1.6 and formula (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	14.3	MPa
k _{h,y}	1.00	
f _{m,y,d}	16.6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	3.0	MPa
k _{h,z}	1.00	
f _{m,z,d}	16.6	MPa
k _m	0.70	

Unity check (6.11) = 0.86 + 0.12 = 0.99 -

Unity check (6.12) = 0.60 + 0.18 = 0.78 -

Shear

According to EN 1995-1-1 article 6.1.7 and formula (6.13)

k _{cr}	0.67	
$\tau_{y,d}$	0.0	MPa
$\tau_{z,d}$	0.2	MPa
f _{v,d}	2.8	MPa
Unity check τ_y	0.01	-
Unity check τ_z	0.08	-
Unity check Interaction	0.01	-

Torsion

According to EN 1995-1-1 article 6.1.8 and formula (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0.1	MPa
kshape	1.05	
$f_{v,d}$	2.8	MPa
Unity check	0.03	-
Unity check Interaction Shear	0.04	-

Combined Bending and Axial Compression

According to EN 1995-1-1 article 6.2.4 and formula (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	14.5	MPa
$f_{m,y,d}$	16.6	MPa
$f_{m,z,d}$	16.6	MPa
km	0.70	

Unity check (6.19) = 0.00 + 0.86 + 0.12 = 0.99 -

Unity check (6.20) = 0.00 + 0.60 + 0.18 = 0.78 -

The member satisfies the section check.**...: STABILITY CHECK ...****Columns subjected to compression or combined compression and bending**

According to EN 1995-1-1 article 6.3.2 and formula (6.23),(6.24)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	non-sway	non-sway	
System length L	4.000	1.000	m
Buckling factor k	1.00	0.90	
Buckling length L_{cr}	4.000	0.902	m
Slenderness λ	86.60	20.83	-
Relative slenderness λ	1.47	0.35	-
Limit slenderness	0.30	0.30	-
Imperfection β_c	0.20	0.20	-
Reduction factor k_c	0.39	0.99	-

Unity check (6.23) = 0.01 + 0.86 + 0.12 = 1.00 -

Unity check (6.24) = 0.00 + 0.60 + 0.18 = 0.79 -

Beams subjected to bending or combined bending and compression

According to EN 1995-1-1 article 6.3.3 and formula (6.33),(6.35)

LTB Parameters		
Elastic critical moment $M_{y,crit}$	350.23	kNm
Critical bending stress $\sigma_{m,crit}$	547.2	MPa
Relative slenderness $\lambda_{rel,m}$	0.21	-
Reduction factor k_{crit}	1.00	-

Unity check (6.33) = 0.86 -

Unity check (6.35) = 0.74 + 0.00 = 0.75 -

$M_{y,crit}$ Parameters		
G0,05	462.5	MPa
LTB length L	1.000	m
L_{ef}/L	1.00	
Effective length L_{ef}	1.000	m
Influence of load position	no influence	

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje grebena 14/18 cm

greben	6.683 m	RECT (140; 180)	C24 (EN 338)	ULS-Set B (auto)	0.83 -
--------	---------	-----------------	--------------	------------------	--------

The critical check is on position **6.683** m.

Internal forces		
NEd	-3.61	kN
Vy,Ed	0.09	kN
Vz,Ed	-8.10	kN
TEd	0.09	kNm
My,Ed	-9.68	kNm
Mz,Ed	0.29	kNm

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

Compression parallel to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.4 and formula (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0.1	MPa
$f_{c,0,d}$	14.5	MPa
Unity check	0.01	-

Compression perpendicular to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.5 and formula (6.3)

$F_{c,90,d}$	8.10	kN
l	100	mm
l _{ef}	130	mm
b	140	mm
A _{ef}	18200	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0.4	MPa
Support condition	Discrete	
h	180	mm
k _{c,90}	1.50	-
$f_{c,90,d}$	1.7	MPa
Unity check	0.17	-

Bending

According to EN 1995-1-1 article 6.1.6 and formula (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	12.8	MPa
k _{h,y}	1.00	
$f_{m,y,d}$	16.6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0.5	MPa
k _{h,z}	1.01	
$f_{m,z,d}$	16.8	MPa
k _m	0.70	

Unity check (6.11) = $0.77 + 0.02 = 0.79$ -

Unity check (6.12) = $0.54 + 0.03 = 0.57$ -

Shear

According to EN 1995-1-1 article 6.1.7 and formula (6.13)

k _{cr}	0.67	
$\tau_{y,d}$	0.0	MPa
$\tau_{z,d}$	0.7	MPa
$f_{v,d}$	2.8	MPa
Unity check τ_y	0.00	-
Unity check τ_z	0.26	-
Unity check Interaction	0.07	-

Torsion

According to EN 1995-1-1 article 6.1.8 and formula (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0.1	MPa
kshape	1.06	
$f_{v,d}$	2.8	MPa
Unity check	0.04	-
Unity check Interaction Shear	0.10	-

Combined Bending and Axial Compression

According to EN 1995-1-1 article 6.2.4 and formula (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	14.5	MPa
$f_{m,y,d}$	16.6	MPa
$f_{m,z,d}$	16.8	MPa
km	0.70	

Unity check (6.19) = $0.00 + 0.77 + 0.02 = 0.79$ -Unity check (6.20) = $0.00 + 0.54 + 0.03 = 0.57$ -**The member satisfies the section check.****...: STABILITY CHECK ...****Columns subjected to compression or combined compression and bending**

According to EN 1995-1-1 article 6.3.2 and formula (6.23),(6.24)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	non-sway	non-sway	
System length L	6.683	1.317	m
Buckling factor k	0.80	0.72	
Buckling length L_{cr}	5.352	0.943	m
Slenderness λ	103.00	23.34	-
Relative slenderness λ	1.75	0.40	-
Limit slenderness	0.30	0.30	-
Imperfection β_c	0.20	0.20	-
Reduction factor k_c	0.29	0.98	-

Unity check (6.23) = $0.03 + 0.77 + 0.02 = 0.83$ -Unity check (6.24) = $0.01 + 0.54 + 0.03 = 0.58$ -**Beams subjected to bending or combined bending and compression**

According to EN 1995-1-1 article 6.3.3 and formula (6.33),(6.35)

LTB Parameters		
Elastic critical moment $M_{y,crit}$	263.52	kNm
Critical bending stress $\sigma_{m,crit}$	348.6	MPa
Relative slenderness $\lambda_{rel,m}$	0.26	-
Reduction factor k_{crit}	1.00	-

Unity check (6.33) = 0.77 -

Unity check (6.35) = $0.59 + 0.01 = 0.60$ -

$M_{y,crit}$ Parameters		
G _{0,05}	462.5	MPa
LTB length L	1.317	m
L_{ef}/L	1.00	
Effective length L_{ef}	1.317	m
Influence of load position	no influence	

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje nazidnica 15/17 cm

Nazidnica 1	10.660 m	RECT (150; 170)	C24 (EN 338)	ULS-Set B (auto)	0.88 -
-------------	----------	-----------------	--------------	------------------	--------

The critical check is on position **5.350 m**.

Internal forces		
NEd	0.02	kN
Vy,Ed	0.01	kN
Vz,Ed	-9.71	kN
TEd	0.00	kNm
My,Ed	-10.61	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm

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

Tension parallel to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.2 and formula (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0.0	MPa
kh	1.00	
$f_{t,0,d}$	10.0	MPa
Unity check	0.00	-

Compression perpendicular to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.5 and formula (6.3)

$F_{c,90,d}$	19.28	kN
l	100	mm
l _{ef}	160	mm
b	150	mm
A _{ef}	24000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0.8	MPa
Support condition	Discrete	
h	170	mm
k _{c,90}	1.50	-
f _{c,90,d}	1.7	MPa
Unity check	0.31	-

Bending

According to EN 1995-1-1 article 6.1.6 and formula (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	14.7	MPa
kh _y	1.00	
f _{m,y,d}	16.6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0.0	MPa
kh _z	1.00	
f _{m,z,d}	16.6	MPa
km	0.70	

Unity check (6.11) = 0.88 + 0.00 = 0.88 -

Unity check (6.12) = 0.62 + 0.00 = 0.62 -

Shear

According to EN 1995-1-1 article 6.1.7 and formula (6.13)

k _{cr}	0.67	
$\tau_{y,d}$	0.0	MPa
$\tau_{z,d}$	0.9	MPa
f _{v,d}	2.8	MPa
Unity check τ_y	0.00	-
Unity check τ_z	0.31	-
Unity check Interaction	0.09	-

Torsion

According to EN 1995-1-1 article 6.1.8 and formula (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0.0	MPa
kshape	1.06	
$f_{v,d}$	2.8	MPa
Unity check	0.00	-
Unity check Interaction Shear	0.10	-

Combined Bending and Axial Tension

According to EN 1995-1-1 article 6.2.3 and formula (6.17),(6.18)

$f_{t,0,d}$	10.0	MPa
$f_{m,y,d}$	16.6	MPa
$f_{m,z,d}$	16.6	MPa
km	0.70	

Unity check (6.17) = $0.00 + 0.88 + 0.00 = 0.88$ -Unity check (6.18) = $0.00 + 0.62 + 0.00 = 0.62$ -**The member satisfies the section check.**...: **STABILITY CHECK** ...:**Beams subjected to bending or combined bending and compression**

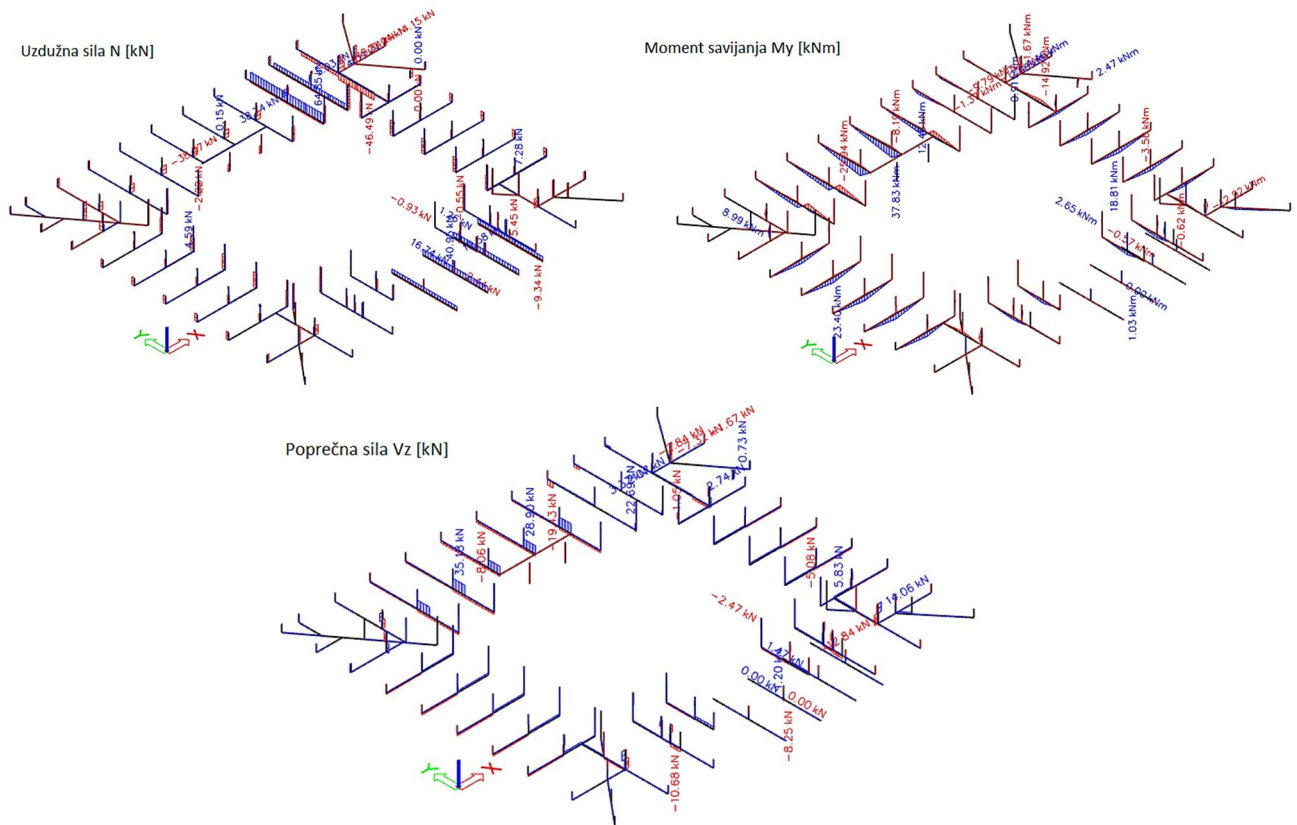
According to EN 1995-1-1 article 6.3.3 and formula (6.33),(6.35)

LTB Parameters		
Elastic critical moment $M_{y,crit}$	425.07	kNm
Critical bending stress $\sigma_{m,crit}$	588.3	MPa
Relative slenderness $\lambda_{rel,m}$	0.20	-
Reduction factor k_{crit}	1.00	-

Unity check (6.33) = 0.88 -

$M_{y,crit}$ Parameters		
$G_{0,05}$	462.5	MPa
LTB length L	0.900	m
L_{ef}/L	1.00	
Effective length L_{ef}	0.900	m
Influence of load position	no influence	

The member satisfies the stability check.

VEZNE GREDE, VISULJE I STUPOVI**Dimenzioniranje veznih greda 18/24 cm**

vezna greda	10.000 m	RECT (180; 240)	C24 (EN 338)	ULS-Set B (auto)	0.91 -
-------------	----------	-----------------	--------------	------------------	--------

The critical check is on position **3.291 m**.

Internal forces		
NEd	-0.54	kN
Vy,Ed	-0.01	kN
Vz,Ed	-8.28	kN
TEd	0.00	kNm
My,Ed	-25.94	kNm
Mz,Ed	-0.03	kNm

...: SECTION CHECK ...:

Compression parallel to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.4 and formula (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0.0	MPa
$f_{c,0,d}$	14.5	MPa
Unity check	0.00	-

Compression perpendicular to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.5 and formula (6.3)

$F_{c,90,d}$	43.46	kN
l	100	mm
lef	160	mm

b	180	mm
A _{ef}	28800	mm ²
σ _{c,90,d}	1.5	MPa
Support condition	Discrete	
h	240	mm
k _{c,90}	1.50	-
f _{c,90,d}	1.7	MPa
Unity check	0.58	-

Bending

According to EN 1995-1-1 article 6.1.6 and formula (6.11),(6.12)

σ _{m,y,d}	15.0	MPa
k _{h,y}	1.00	
f _{m,y,d}	16.6	MPa
σ _{m,z,d}	0.0	MPa
k _{h,z}	1.00	
f _{m,z,d}	16.6	MPa
k _m	0.70	

Unity check (6.11) = 0.90 + 0.00 = 0.90 -

Unity check (6.12) = 0.63 + 0.00 = 0.63 -

Shear

According to EN 1995-1-1 article 6.1.7 and formula (6.13)

k _{cr}	0.67	
τ _{y,d}	0.0	MPa
τ _{z,d}	0.4	MPa
f _{v,d}	2.8	MPa
Unity check τ _y	0.00	-
Unity check τ _z	0.15	-
Unity check Interaction	0.02	-

Torsion

According to EN 1995-1-1 article 6.1.8 and formula (6.14)

τ _{tor,d}	0.0	MPa
k _{shape}	1.07	
f _{v,d}	2.8	MPa
Unity check	0.00	-
Unity check Interaction Shear	0.02	-

Combined Bending and Axial Compression

According to EN 1995-1-1 article 6.2.4 and formula (6.19),(6.20)

f _{c,0,d}	14.5	MPa
f _{m,y,d}	16.6	MPa
f _{m,z,d}	16.6	MPa
k _m	0.70	

Unity check (6.19) = 0.00 + 0.90 + 0.00 = 0.90 -

Unity check (6.20) = 0.00 + 0.63 + 0.00 = 0.63 -

The member satisfies the section check.

...: STABILITY CHECK ...:

Columns subjected to compression or combined compression and bending

According to EN 1995-1-1 article 6.3.2 and formula (6.23),(6.24)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	non-sway	non-sway	

System length L	3.291	10.000	m
Buckling factor k	0.84	0.99	
Buckling length Lcr	2.754	9.949	m
Slenderness λ	39.75	191.47	-
Relative slenderness λ	0.67	3.25	-
Limit slenderness	0.30	0.30	-
Imperfection β_c	0.20	0.20	-
Reduction factor k_c	0.89	0.09	-

Unity check (6.23) = 0.00 + 0.90 + 0.00 = 0.91 -

Unity check (6.24) = 0.01 + 0.63 + 0.00 = 0.64 -

Beams subjected to bending or combined bending and compression

According to EN 1995-1-1 article 6.3.3 and formula (6.33),(6.35)

LTB Parameters		
Elastic critical moment $M_{y,crit}$	124.58	kNm
Critical bending stress $\sigma_{m,crit}$	72.1	MPa
Relative slenderness $\lambda_{rel,m}$	0.58	-
Reduction factor k_{crit}	1.00	-

Unity check (6.33) = 0.90 -

Unity check (6.35) = 0.82 + 0.01 = 0.83 -

My,crit Parameters		
G0,05	462.5	MPa
LTB length L	10.000	m
Lef/L	0.80	
Effective length Lef	8.000	m
Influence of load position	no influence	

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje ojačanih veznih greda

vezna greda ojačana	6.655 m	Cross (240; 180; 220; 50)	C24 (EN 338)	ULS-Set B (auto)	0.95 -
---------------------	---------	---------------------------	--------------	------------------	--------

The critical check is on position **1.320 m**.

Internal forces		
NEd	-0.14	kN
Vy,Ed	28.42	kN
Vz,Ed	1.14	kN
TEd	0.00	kNm
My,Ed	1.51	kNm
Mz,Ed	37.83	kNm

Note: Axis definition:

- Principal y axis in this code check is referring to the principal z axis in SCIA Engineer.

- Principal z axis in this code check is referring to the principal y axis in SCIA Engineer.

...: SECTION CHECK ...:

Compression parallel to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.4 and formula (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0.0	MPa
$f_{c,0,d}$	14.5	MPa
Unity check	0.00	-

Compression perpendicular to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.5 and formula (6.3)

F _{c,90,d}	1.42	kN
l	100	mm
l _{ef}	160	mm
b	180	mm
A _{ef}	28800	mm ²
σ _{c,90,d}	0.0	MPa
Support condition	Discrete	
h	240	mm
k _{c,90}	1.50	-
f _{c,90,d}	1.7	MPa
Unity check	0.02	-

Bending

According to EN 1995-1-1 article 6.1.6 and formula (6.11),(6.12)

σ _{m,y,d}	0.5	MPa
k _{h,y}	1.00	
f _{m,y,d}	16.6	MPa
σ _{m,z,d}	15.3	MPa
k _{h,z}	1.00	
f _{m,z,d}	16.6	MPa
k _m	1.00	

Unity check (6.11) = 0.03 + 0.92 = 0.95 -

Unity check (6.12) = 0.03 + 0.92 = 0.95 -

Shear

According to EN 1995-1-1 article 6.1.7 and formula (6.13)

k _{cr}	0.67	
τ _{y,d}	1.0	MPa
τ _{z,d}	0.0	MPa
f _{v,d}	2.8	MPa
Unity check τ _y	0.35	-
Unity check τ _z	0.01	-
Unity check Interaction	0.12	-

Torsion

According to EN 1995-1-1 article 6.1.8 and formula (6.14)

τ _{tor,d}	0.0	MPa
k _{shape}	1.00	
f _{v,d}	2.8	MPa
Unity check	0.00	-
Unity check Interaction Shear	0.12	-

Combined Bending and Axial Compression

According to EN 1995-1-1 article 6.2.4 and formula (6.19),(6.20)

f _{c,0,d}	14.5	MPa
f _{m,y,d}	16.6	MPa
f _{m,z,d}	16.6	MPa
k _m	1.00	

Unity check (6.19) = 0.00 + 0.03 + 0.92 = 0.95 -

Unity check (6.20) = 0.00 + 0.03 + 0.92 = 0.95 -

The member satisfies the section check.

...: STABILITY CHECK ...**Columns subjected to compression or combined compression and bending**

According to EN 1995-1-1 article 6.3.2 and formula (6.23),(6.24)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	non-sway	non-sway	
System length L	6.655	1.320	m
Buckling factor k	1.00	0.92	
Buckling length L _{cr}	6.648	1.210	m
Slenderness λ	83.62	17.95	-
Relative slenderness λ	1.42	0.30	-
Limit slenderness	0.30	0.30	-
Imperfection β_c	0.20	0.20	-
Reduction factor k _c	0.42	1.00	-

Unity check (6.23) = 0.00 + 0.03 + 0.92 = 0.95 -

Unity check (6.24) = 0.00 + 0.03 + 0.92 = 0.95 -

Beams subjected to bending or combined bending and compression

According to EN 1995-1-1 article 6.3.3 and formula (6.33),(6.35)

LTB Parameters		
Elastic critical moment M _{y,crit}	459.35	kNm
Critical bending stress $\sigma_{m,crit}$	156.0	MPa
Relative slenderness $\lambda_{rel,m}$	0.39	-
Reduction factor k _{crit}	1.00	-

Unity check (6.33) = 0.03 -

Unity check (6.35) = 0.00 + 0.00 = 0.00 -

M _{y,crit} Parameters		
G _{0,05}	462.5	MPa
LTB length L	6.655	m
L _{ef} /L	0.80	
Effective length L _{ef}	5.324	m
Influence of load position	no influence	

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje visulja 16/18 cm

visulja	1.925 m	RECT (160; 180)	C24 (EN 338)	ULS-Set B (auto)	0.97 -
---------	---------	-----------------	--------------	------------------	--------

The critical check is on position **1.006 m**.

Internal forces		
NEd	-29.59	kN
Vy,Ed	0.01	kN
Vz,Ed	-12.84	kN
TEd	0.02	kNm
My,Ed	-12.92	kNm
Mz,Ed	0.01	kNm

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

Compression parallel to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.4 and formula (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	1.0	MPa
$f_{c,0,d}$	14.5	MPa
Unity check	0.07	-

Compression perpendicular to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.5 and formula (6.3)

$F_{c,90,d}$	26.90	kN
l	100	mm
l _{ef}	160	mm
b	160	mm
A _{ef}	25600	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	1.1	MPa
Support condition	Discrete	
h	180	mm
k _{c,90}	1.50	-
$f_{c,90,d}$	1.7	MPa
Unity check	0.40	-

Bending

According to EN 1995-1-1 article 6.1.6 and formula (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	15.0	MPa
k _{h,y}	1.00	
f _{m,y,d}	16.6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0.0	MPa
k _{h,z}	1.00	
f _{m,z,d}	16.6	MPa
k _m	0.70	

Unity check (6.11) = 0.90 + 0.00 = 0.90 -

Unity check (6.12) = 0.63 + 0.00 = 0.63 -

Shear

According to EN 1995-1-1 article 6.1.7 and formula (6.13)

k _{cr}	0.67	
$\tau_{y,d}$	0.0	MPa
$\tau_{z,d}$	1.0	MPa
f _{v,d}	2.8	MPa
Unity check τ_y	0.00	-
Unity check τ_z	0.36	-

Unity check Interaction	0.13	-
-------------------------	------	---

Torsion

According to EN 1995-1-1 article 6.1.8 and formula (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0.0	MPa
kshape	1.06	
$f_{v,d}$	2.8	MPa
Unity check	0.01	-
Unity check Interaction Shear	0.14	-

Combined Bending and Axial Compression

According to EN 1995-1-1 article 6.2.4 and formula (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	14.5	MPa
$f_{m,y,d}$	16.6	MPa
$f_{m,z,d}$	16.6	MPa
km	0.70	

Unity check (6.19) = 0.00 + 0.90 + 0.00 = 0.91 -

Unity check (6.20) = 0.00 + 0.63 + 0.00 = 0.64 -

The member satisfies the section check.

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

Columns subjected to compression or combined compression and bending

According to EN 1995-1-1 article 6.3.2 and formula (6.23),(6.24)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	non-sway	non-sway	
System length L	1.006	1.925	m
Buckling factor k	0.99	1.00	
Buckling length L_{cr}	0.993	1.925	m
Slenderness λ	19.11	41.68	-
Relative slenderness λ	0.32	0.71	-
Limit slenderness	0.30	0.30	-
Imperfection β_c	0.20	0.20	-
Reduction factor k_c	0.99	0.87	-

Unity check (6.23) = 0.07 + 0.90 + 0.00 = 0.97 -

Unity check (6.24) = 0.08 + 0.63 + 0.00 = 0.71 -

Beams subjected to bending or combined bending and compression

According to EN 1995-1-1 article 6.3.3 and formula (6.33),(6.35)

LTB Parameters		
Elastic critical moment $M_{y,crit}$	318.16	kNm
Critical bending stress $\sigma_{m,crit}$	368.2	MPa
Relative slenderness $\lambda_{rel,m}$	0.26	-
Reduction factor k_{crit}	1.00	-

Unity check (6.33) = 0.90 -

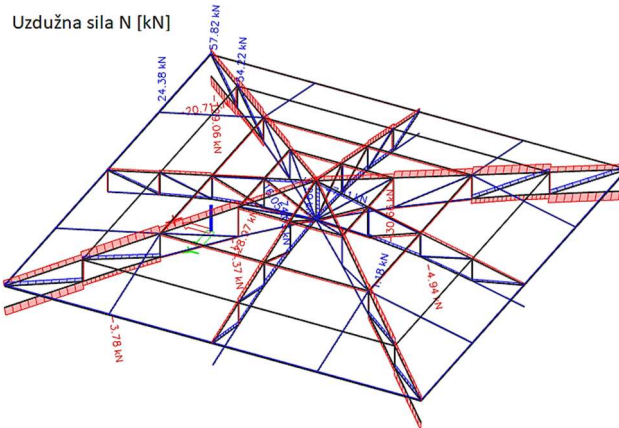
Unity check (6.35) = 0.81 + 0.08 = 0.89 -

$M_{y,crit}$ Parameters		
G _{0,05}	462.5	MPa
LTB length L	1.925	m
L_{ef}/L	0.80	
Effective length L_{ef}	1.540	m
Influence of load position	no influence	

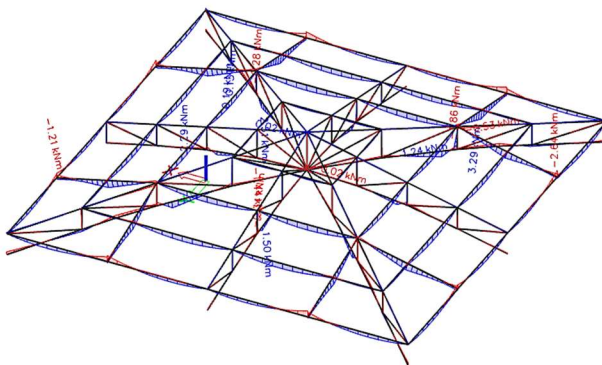
The member satisfies the stability check.

Prilog B – Čelična konstrukcija nad atrijem

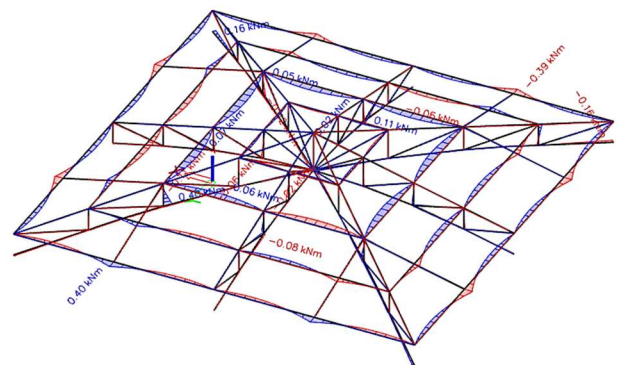
KROVNA PIRAMIDA



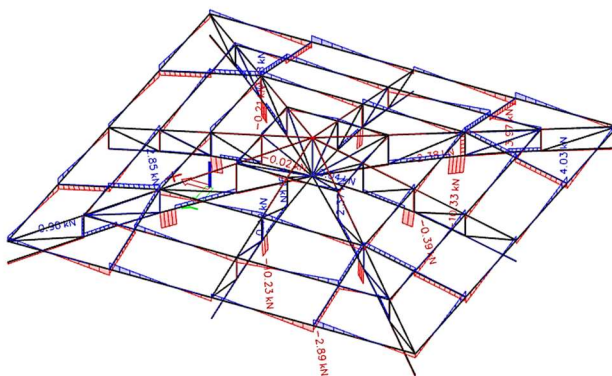
Moment savijanja My [kNm]



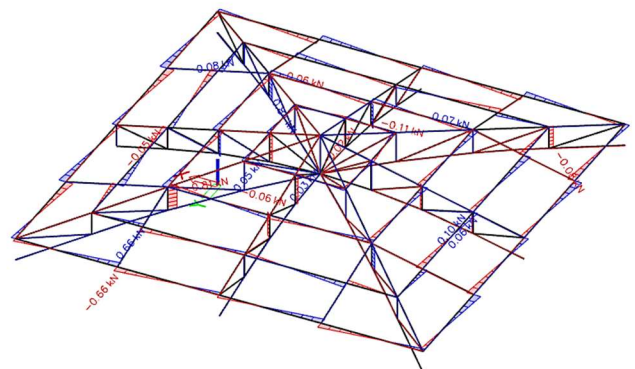
Moment savijanja Mz [kNm]



Poprečna sila Vz [kN]



Poprečna sila Vy [kN]



Zbog opsežnosti detaljnog dimenzioniranja ono će se prikazati samo za osnovne elemente (gornji i donji pojas dijagonalne i poprečne rešetke, te podrožnice) koji su ujedno i elementi s najvećom iskorištenošću.

Dimenzioniranje pojaseva dijagonalne rešetke

Pojas 1	1.620 / 2.022 m	2LT (L(ARC)65x65x8; 5)	S 235	ULS-Set B (auto)	0.69 -
---------	-----------------	------------------------	-------	------------------	--------

Combination key

ULS-Set B (auto) / 1.35*vlastita težina + 1.35*stalno + 1.05*snijeg + 1.50*korisno + 1.50*pregradni zidovi

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	235.0	MPa
Ultimate strength f_u	360.0	MPa
Fabrication	Rolled	

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 1.620 m

Axis definition :

- principal y- axis in this code check is referring to the principal z axis in SCIA Engineer
- principal z- axis in this code check is referring to the principal y axis in SCIA Engineer

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-17.35	kN
$V_{y,Ed}$	-9.65	kN
$V_{z,Ed}$	0.02	kN
T_{Ed}	0.01	kNm
$M_{y,Ed}$	0.00	kNm
$M_{z,Ed}$	2.51	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	UO	61	8	-4.131e+04	-4.136e+04								
2	UO	61	8	-4.136e+04	1.596e+05	-0.26	0.63	0.79	7.63	11.33	12.59	16.66	1
3	UO	61	8	-4.142e+04	-4.137e+04								
4	UO	61	8	-4.137e+04	1.596e+05	-0.26	0.63	0.79	7.63	11.33	12.59	16.66	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	1.9697e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	462.88	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)

$W_{pl,y}$	4.2099e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	9.89	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)

$W_{pl,z}$	2.9702e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	6.98	kNm
Unity check	0.36	-

Shear check for V_y

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

η	1.20	
A_v	9.8824e-04	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	134.08	kN
Unity check	0.07	-

Note: The shear area is taken from the cross-section properties.**Shear check for V_z**

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

η	1.20	
A_v	1.2615e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	171.16	kN
Unity check	0.00	-

Note: The shear area is taken from the cross-section properties.**Combined bending, axial force and shear force check**

According to EN 1993-1-1 article 6.2.1(5) and formula (6.1)

Elastic verification		
Fibre	12	
$\sigma_{N,Ed}$	8.8	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	0.0	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	154.5	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	163.3	MPa
$\tau_{Vy,Ed}$	0.0	MPa
$\tau_{Vz,Ed}$	0.0	MPa
$\tau_{t,Ed}$	0.0	MPa
$\tau_{tot,Ed}$	0.0	MPa
$\sigma_{von Mises,Ed}$	163.3	MPa
Unity check	0.69	-

Note: For this section no formula is given in article 6.2.7(9) for the plastic shear resistance reduced by torsion. Therefore the elastic yield criterion according to EN 1993-1-1 article 6.2.1(5) is verified.**The member satisfies the section check.**

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

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 1.620 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	UO	61	8	-4.131e+04	-4.136e+04								
2	UO	61	8	-4.136e+04	1.596e+05	-0.26	0.63	0.79	7.63	11.33	12.59	16.66	1
3	UO	61	8	-4.142e+04	-4.137e+04								
4	UO	61	8	-4.137e+04	1.596e+05	-0.26	0.63	0.79	7.63	11.33	12.59	16.66	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	2.022	0.401	m
Buckling factor k	0.71	0.88	
Buckling length l_{cr}	1.430	0.352	m
Critical Euler load N_{cr}	1672.38	12533.68	kN
Slenderness λ	49.41	18.05	
Relative slenderness λ_{rel}	0.53	0.19	
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)

Torsional buckling length l_{cr}	2.022	m
Elastic critical load $N_{cr,T}$	13776.53	kN
Relative slenderness $\lambda_{rel,T}$	0.18	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.20	

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

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.2 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	General case	
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	4.2099e-05	m ³
Elastic critical moment M_{cr}	168.71	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	0.24	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.20	

Note: The slenderness or bending moment is such that Lateral Torsional Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.2.2(4).

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	2.022	m
Influence of load position	no influence	
Correction factor k	1.00	
Correction factor k_w	1.00	
LTB moment factor C_1	2.11	
LTB moment factor C_2	0.00	
LTB moment factor C_3	1.00	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_g	0	mm
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

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	1.9697e-03	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	4.2099e-05	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	2.9702e-05	m ³

Bending and axial compression check parameters		
Design compression force N_{Ed}	17.35	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-0.03	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	2.51	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	462.88	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	9.89	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	6.98	kNm
Reduction factor χ_y	1.00	
Reduction factor χ_z	1.00	
Reduction factor χ_{LT}	1.00	
Interaction factor k_{yy}	0.78	
Interaction factor k_{yz}	0.39	
Interaction factor k_{zy}	0.47	
Interaction factor k_{zz}	0.66	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B20 position 0.000 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B20 position 1.620 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	1672.38	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	12533.68	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	13776.53	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	4.2099e-05	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	2.4434e-05	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	2.9702e-05	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	1.6248e-05	m ³
Second moment of area I_y	1.6493e-06	m ⁴
Second moment of area I_z	7.4949e-07	m ⁴
Torsional constant I_t	2.0772e-07	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 1 (Linear)	
Ratio of end moments ψ_y	-0.31	
Equivalent moment factor $C_{my,0}$	0.72	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$	Table A.2 Line 1 (Linear)	
Ratio of end moments ψ_z	-0.55	
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	0.67	
Factor μ_y	1.00	
Factor μ_z	1.00	
Factor ε_y	0.13	
Factor a_{LT}	0.87	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	79.85	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.35	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0.29	
Equivalent moment factor C_{my}	0.79	
Equivalent moment factor C_{mz}	0.67	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1.00	
Factor b_{LT}	0.00	
Factor c_{LT}	0.00	
Factor d_{LT}	0.01	
Factor e_{LT}	0.02	
Factor w_y	1.50	
Factor w_z	1.50	
Factor n_{pl}	0.04	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	0.53	
Factor C_{yy}	1.03	
Factor C_{yz}	1.03	
Factor C_{zy}	1.03	
Factor C_{zz}	1.03	

Unity check (6.61) = 0.04 + 0.00 + 0.14 = 0.18 -

Unity check (6.62) = 0.04 + 0.00 + 0.24 = 0.27 -

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje pojaseva poprečne rešetke

Pojas 2	1.435 / 1.435 m	2LT (L(ARC)55x55x6; 5)	S 235	ULS-Set B (auto)	0.93 -
---------	-----------------	------------------------	-------	------------------	--------

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 1.435 m

Axis definition :

- principal y- axis in this code check is referring to the principal z axis in SCIA Engineer
- principal z- axis in this code check is referring to the principal y axis in SCIA Engineer

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	72.20	kN
$V_{y,Ed}$	-10.20	kN
$V_{z,Ed}$	0.04	kN
T_{Ed}	0.00	kNm
$M_{y,Ed}$	0.04	kNm
$M_{z,Ed}$	-1.41	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	UO	52	6	-3.324e+03	-5.694e+03								
2	UO	52	6	-5.694e+03	-2.133e+05								
3	UO	52	6	-8.565e+03	-6.195e+03								
4	UO	52	6	-6.195e+03	-2.138e+05								

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Tension check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.3 and formula (6.5)

A	1.2620e-03	m ²
$N_{pl,Rd}$	296.57	kN
$N_{u,Rd}$	327.11	kN
$N_{t,Rd}$	296.57	kN
Unity check	0.24	-

Bending moment check for M_y

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

$W_{pl,y}$	2.2873e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	5.38	kNm
Unity check	0.01	-

Bending moment check for M_z

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

$W_{pl,z}$	1.6089e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	3.78	kNm
Unity check	0.37	-

Shear check for V_y

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

η	1.20	
A_v	6.3122e-04	m ²

$V_{pl,y,Rd}$	85.64	kN
Unity check	0.12	-

Note: The shear area is taken from the cross-section properties.

Shear check for V_z

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

η	1.20	
A_w	7.4459e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	101.02	kN
Unity check	0.00	-

Note: The shear area is taken from the cross-section properties.

Combined bending, axial force and shear force check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.1(5) and formula (6.1)

Elastic verification		
Fibre	18	
$\sigma_{N,Ed}$	-57.2	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	-0.2	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	-160.8	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	-218.2	MPa
$\tau_{Vy,Ed}$	0.0	MPa
$\tau_{Vz,Ed}$	0.0	MPa
$\tau_{t,Ed}$	0.0	MPa
$\tau_{tot,Ed}$	0.0	MPa
$\sigma_{von Mises,Ed}$	218.2	MPa
Unity check	0.93	-

Note: For this section no formula is given in article 6.2.7(9) for the plastic shear resistance reduced by torsion. Therefore the elastic yield criterion according to EN 1993-1-1 article 6.2.1(5) is verified.

The member satisfies the section check.

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

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 1.149 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	UO	52	6	-1.112e+05	-1.127e+05								
2	UO	52	6	-1.127e+05	1.072e+05	-1.05	0.87	0.49	8.67	18.46	20.51	19.56	1
3	UO	52	6	-1.145e+05	-1.130e+05								
4	UO	52	6	-1.130e+05	1.069e+05	-1.06	0.87	0.49	8.67	18.51	20.57	19.59	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.2 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	General case	
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	2.2873e-05	m ³
Elastic critical moment M_{cr}	120.10	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	0.21	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.20	

Note: The slenderness or bending moment is such that Lateral Torsional Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.2.2(4).

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	1.435	m
Influence of load position	no influence	
Correction factor k	1.00	
Correction factor k_w	1.00	
LTB moment factor C_1	2.60	
LTB moment factor C_2	0.00	
LTB moment factor C_3	1.00	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_g	0	mm
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje podrožnica

Podrožnica	1.418 / 2.835 m	IPE120	S 235	ULS-Set B (auto)	0.73 -
------------	-----------------	--------	-------	------------------	--------

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 1.418 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-27.35	kN
$V_{y,Ed}$	0.00	kN
$V_{z,Ed}$	0.00	kN
T_{Ed}	0.00	kNm
$M_{y,Ed}$	1.98	kNm
$M_{z,Ed}$	0.28	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	SO	23	6	-2.400e+04	-4.715e+04								
3	SO	23	6	-5.317e+03	1.784e+04	-0.30	0.64	0.77	3.62	11.68	12.98	16.78	1
4	I	93	4	-8.346e+03	4.975e+04	-0.17		0.64	21.23	49.83	58.94	63.89	1
5	SO	23	6	6.540e+04	8.856e+04	0.74	0.45	1.00	3.62	9.00	10.00	14.14	1
7	SO	23	6	4.672e+04	2.356e+04	0.50	0.68	1.00	3.62	9.00	10.00	17.37	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	1.3200e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	310.20	kN
Unity check	0.09	-

Bending moment check for M_y

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

$W_{pl,y}$	6.0700e-05	m ³
------------	------------	----------------

$M_{pl,y,Rd}$	14.26	kNm
Unity check	0.14	-

Bending moment check for M_z

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

$W_{pl,z}$	1.3600e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	3.20	kNm
Unity check	0.09	-

Torsion check

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

Fibre	2	
τ_{Ed}	0.2	MPa
τ_{Rd}	135.7	MPa
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)

$M_{pl,y,Rd}$	14.26	kNm
α	2.00	
$M_{pl,z,Rd}$	3.20	kNm
β	1.00	

Unity check (6.41) = 0.02 + 0.09 = 0.11 -

Note: Since the axial force satisfies both criteria (6.33) and (6.34) of EN 1993-1-1 article 6.2.9.1(4) its effect on the moment resistance about the y-y axis is neglected.

Note: Since the axial force satisfies criteria (6.35) of EN 1993-1-1 article 6.2.9.1(4) its effect on the moment resistance about the z-z axis is neglected.

The member satisfies the section check.

....STABILITY CHECK:....

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 1.418 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	SO	23	6	-2.400e+04	-4.715e+04								
3	SO	23	6	-5.317e+03	1.784e+04	-0.30	0.64	0.77	3.62	11.68	12.98	16.78	1
4	I	93	4	-8.346e+03	4.975e+04	-0.17		0.64	21.23	49.83	58.94	63.89	1
5	SO	23	6	6.540e+04	8.856e+04	0.74	0.45	1.00	3.62	9.00	10.00	14.14	1
7	SO	23	6	4.672e+04	2.356e+04	0.50	0.68	1.00	3.62	9.00	10.00	17.37	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	2.835	2.835	m
Buckling factor k	1.00	1.00	

Buckling parameters	yy	zz	
Buckling length l_{cr}	2.835	2.835	m
Critical Euler load N_{cr}	819.99	71.43	kN
Slenderness λ	57.76	195.71	
Relative slenderness λ_{rel}	0.62	2.08	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.20	0.20	
Buckling curve	a	b	
Imperfection α	0.21	0.34	
Reduction factor χ	0.88	0.19	
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	274.28	60.37	kN

Flexural Buckling verification		
Cross-section area A	1.3200e-03	m ²
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	60.37	kN
Unity check	0.45	-

Torsional(-Flexural) Buckling check

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

Note: For this I-section the Torsional(-Flexural) buckling resistance is higher than the resistance for Flexural buckling. Therefore Torsional(-Flexural) buckling is not printed on the output.

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.3 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	Alternative case	
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	6.0700e-05	m ³
Elastic critical moment M_{cr}	12.18	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	1.08	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.40	
LTB curve	b	
Imperfection α_{LT}	0.34	
LTB factor β	0.75	
Reduction factor χ_{LT}	0.65	
Correction factor k_c	0.94	
Correction factor f	0.98	
Modified reduction factor $\chi_{LT,mod}$	0.67	
Design buckling resistance $M_{b,Rd}$	9.49	kNm
Unity check	0.21	-

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	2.835	m
Influence of load position	no influence	
Correction factor k	1.00	
Correction factor k_w	1.00	
LTB moment factor C_1	1.13	
LTB moment factor C_2	0.45	
LTB moment factor C_3	0.53	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_g	0	mm
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Note: The correction factor k_c is determined from C_1 .

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	1.3200e-03	m ²

Bending and axial compression check parameters		
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	6.0700e-05	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	1.3600e-05	m ³
Design compression force N_{Ed}	27.35	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	1.98	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0.28	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	310.20	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	14.26	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	3.20	kNm
Reduction factor χ_y	0.88	
Reduction factor χ_z	0.19	
Modified reduction factor $\chi_{LT,mod}$	0.67	
Interaction factor k_{yy}	1.47	
Interaction factor k_{yz}	1.67	
Interaction factor k_{zy}	0.74	
Interaction factor k_{zz}	1.40	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B148 position 1.418 m.

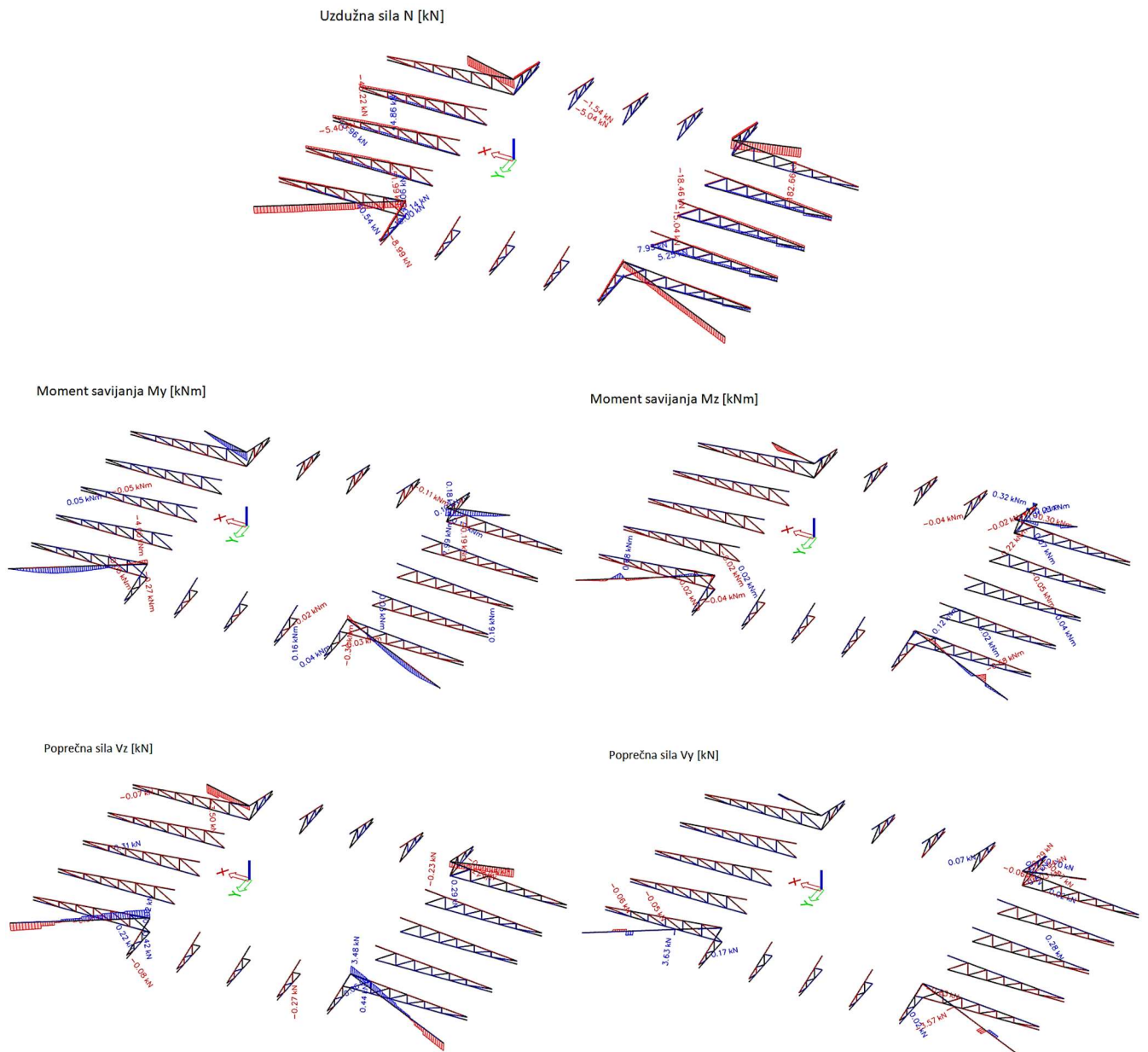
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B148 position 1.418 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	819.99	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	71.43	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	624.25	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	6.0700e-05	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	5.3000e-05	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	1.3600e-05	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	8.6500e-06	m ³
Second moment of area I_y	3.1800e-06	m ⁴
Second moment of area I_z	2.7700e-07	m ⁴
Torsional constant I_t	1.7400e-08	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 4 (Line load)	
Equivalent moment factor $C_{my,0}$	1.00	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$	Table A.2 Line 4 (Line load)	
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	1.01	
Factor μ_y	1.00	
Factor μ_z	0.67	
Factor ε_y	1.80	
Factor a_{LT}	0.99	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	10.81	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	1.15	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0.19	
Equivalent moment factor C_{my}	1.00	
Equivalent moment factor C_{mz}	1.01	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1.30	
Factor b_{LT}	0.01	
Factor c_{LT}	0.11	
Factor d_{LT}	0.00	
Factor e_{LT}	0.02	
Factor w_y	1.15	
Factor w_z	1.50	
Factor n_{pl}	0.09	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	2.08	
Factor C_{yy}	0.91	
Factor C_{yz}	0.67	
Factor C_{zy}	0.63	
Factor C_{zz}	0.78	

Unity check (6.61) = 0.10 + 0.31 + 0.15 = 0.55 -

Unity check (6.62) = 0.45 + 0.16 + 0.12 = 0.73 -

The member satisfies the stability check.

RUBNE REŠETKE

Zbog opsežnosti detaljnog dimenzioniranja ono će se prikazati samo za osnovne elemente (gornji i donji pojas rešetke).

Dimenzioniranje pojaseva rešetki 1

Pojas_rubna 1	6.629 / 6.629 m	2LT (L(ARC)45x45x5; 5)	S 235	ULS-Set B (auto)	0.44 -
---------------	-----------------	------------------------	-------	------------------	--------

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 6.629 m

Axis definition :

- principal y- axis in this code check is referring to the principal z axis in SCIA Engineer
- principal z- axis in this code check is referring to the principal y axis in SCIA Engineer

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-40.44	kN
$V_{y,Ed}$	0.21	kN
$V_{z,Ed}$	0.00	kN
T_{Ed}	0.00	kNm
$M_{y,Ed}$	0.00	kNm
$M_{z,Ed}$	0.02	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	UO	42	5	4.631e+04	4.599e+04	0.99	0.43	1.00	8.50	9.00	10.00	13.78	1
2	UO	42	5	4.599e+04	5.247e+04	0.88	0.44	1.00	8.50	9.00	10.00	13.93	1
3	UO	42	5	4.560e+04	4.592e+04	0.99	0.43	1.00	8.50	9.00	10.00	13.83	1
4	UO	42	5	4.592e+04	5.240e+04	0.88	0.44	1.00	8.50	9.00	10.00	13.93	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	8.6071e-04	m ²
$N_{c,Rd}$	202.27	kN
Unity check	0.20	-

Bending moment check for M_y

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

$W_{pl,y}$	1.3158e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	3.09	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)

$W_{pl,z}$	8.9422e-06	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	2.10	kNm
Unity check	0.01	-

Shear check for V_y

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

η	1.20	
A_v	4.3239e-04	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	58.66	kN

Unity check	0.00	-
-------------	------	---

Note: The shear area is taken from the cross-section properties.

Shear check for V_z

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

η	1.20	
A_v	6.2405e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	84.67	kN
Unity check	0.00	-

Note: The shear area is taken from the cross-section properties.

Combined bending, axial force and shear force check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.1(5) and formula (6.1)

Elastic verification		
Fibre	12	
$\sigma_{N,Ed}$	47.0	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	0.0	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	5.0	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	52.1	MPa
$\tau_{Vy,Ed}$	0.0	MPa
$\tau_{Vz,Ed}$	0.0	MPa
$\tau_{t,Ed}$	0.0	MPa
$\tau_{tot,Ed}$	0.0	MPa
$\sigma_{von Mises,Ed}$	52.1	MPa
Unity check	0.22	-

Note: For this section no formula is given in article 6.2.7(9) for the plastic shear resistance reduced by torsion. Therefore the elastic yield criterion according to EN 1993-1-1 article 6.2.1(5) is verified.

The member satisfies the section check.

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

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 5.179 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	UO	42	5	5.965e+04	5.979e+04	1.00	0.43	1.00	8.50	9.00	10.00	13.80	1
2	UO	42	5	5.979e+04	1.079e+04	0.18	1.11	1.00	8.50	9.00	10.00	22.13	1
3	UO	42	5	5.998e+04	5.983e+04	1.00	0.43	1.00	8.50	9.00	10.00	13.77	1
4	UO	42	5	5.983e+04	1.082e+04	0.18	1.11	1.00	8.50	9.00	10.00	22.12	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+. 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	1.450	1.450	m
Buckling factor k	0.75	0.83	
Buckling length l_{cr}	1.093	1.202	m
Critical Euler load N_{cr}	620.59	224.91	kN
Slenderness λ	53.61	89.06	

Buckling parameters	yy	zz	
Relative slenderness λ_{rel}	0.57	0.95	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.20	0.20	
Buckling curve	c	c	
Imperfection α	0.49	0.49	
Reduction factor χ	0.80	0.57	
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	162.32	115.38	kN

Flexural Buckling verification		
Cross-section area A	8.6071e-04	m ²
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	115.38	kN
Unity check	0.35	-

Torsional(-Flexural) Buckling check

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

Torsional buckling length l_{cr}	1.450	m
Elastic critical load $N_{cr,T}$	4743.78	kN
Relative slenderness $\lambda_{rel,T}$	0.21	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.20	

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

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.2 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	General case	
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	1.3158e-05	m ³
Elastic critical moment M_{cr}	48.44	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	0.25	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.20	

Note: The slenderness or bending moment is such that Lateral Torsional Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.2.2(4).

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	1.450	m
Influence of load position	no influence	
Correction factor k	1.00	
Correction factor k_w	1.00	
LTB moment factor C_1	2.31	
LTB moment factor C_2	0.00	
LTB moment factor C_3	1.00	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_g	0	mm
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

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	8.6071e-04	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	1.3158e-05	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	8.9422e-06	m ³
Design compression force N_{Ed}	40.44	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0.00	kNm

Bending and axial compression check parameters		
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0.19	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	202.27	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	3.09	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	2.10	kNm
Reduction factor χ_y	0.80	
Reduction factor χ_z	0.57	
Reduction factor χ_{LT}	1.00	
Interaction factor k_{yy}	0.67	
Interaction factor k_{yz}	0.65	
Interaction factor k_{zy}	0.37	
Interaction factor k_{zz}	1.03	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B209 position 6.629 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B209 position 5.179 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	620.59	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	224.91	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	4743.78	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	1.3158e-05	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	7.5347e-06	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	8.9422e-06	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	4.8656e-06	m ³
Second moment of area I_y	3.5790e-07	m ⁴
Second moment of area I_z	1.5673e-07	m ⁴
Torsional constant I_t	3.5117e-08	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 1 (Linear)	
Ratio of end moments ψ_y	-0.47	
Equivalent moment factor $C_{my,0}$	0.67	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0.19	kNm
Maximum relative deflection δ_y	0.8	mm
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	0.94	
Factor μ_y	0.99	
Factor μ_z	0.91	
Factor ϵ_y	0.01	
Factor a_{LT}	0.90	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	20.93	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.38	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0.29	
Equivalent moment factor C_{my}	0.70	
Equivalent moment factor C_{mz}	0.94	
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	1.50	
Factor w_z	1.50	
Factor n_{pl}	0.20	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	0.95	
Factor C_{yy}	1.10	
Factor C_{yz}	1.05	
Factor C_{zy}	1.12	
Factor C_{zz}	1.02	

Unity check (6.61) = 0.25 + 0.00 + 0.06 = 0.31 -

Unity check (6.62) = 0.35 + 0.00 + 0.09 = 0.44 -

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje pojaseva rešetki 2

Pojas_rubna 2	0.000 / 2.737 m	2LT (L(ARC)40x40x5; 5)	S 235	ULS-Set B (auto)	0.53 -
---------------	-----------------	------------------------	-------	------------------	--------

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 0.000 m

Axis definition :

- principal y- axis in this code check is referring to the principal z axis in SCIA Engineer
- principal z- axis in this code check is referring to the principal y axis in SCIA Engineer

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-51.97	kN
$V_{y,Ed}$	0.35	kN
$V_{z,Ed}$	0.22	kN
T_{Ed}	0.01	kNm
$M_{y,Ed}$	-0.17	kNm
$M_{z,Ed}$	-0.27	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	UO	37	5	6.449e+04	8.876e+04	0.73	0.54	1.00	7.50	9.00	10.00	15.46	1
2	UO	38	5	8.876e+04	-2.028e+03	-0.02	1.82	0.98	7.50	9.31	10.34	28.36	1
3	UO	38	5	1.195e+05	9.523e+04	0.80	0.45	1.00	7.50	9.00	10.00	14.04	1
4	UO	38	5	9.523e+04	4.442e+03	0.05	1.49	1.00	7.50	9.00	10.00	25.68	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	7.5787e-04	m ²
$N_{c,Rd}$	178.10	kN
Unity check	0.29	-

Bending moment check for M_y

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

$W_{pl,y}$	1.0698e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	2.51	kNm
Unity check	0.07	-

Bending moment check for M_z

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

$W_{pl,z}$	7.0047e-06	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	1.65	kNm
Unity check	0.16	-

Shear check for V_y

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

η	1.20	
A_v	3.8152e-04	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	51.76	kN

Unity check	0.01	-
-------------	------	---

Note: The shear area is taken from the cross-section properties.

Shear check for V_z

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

η	1.20	
A_v	5.7584e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	78.13	kN
Unity check	0.00	-

Note: The shear area is taken from the cross-section properties.

Combined bending, axial force and shear force check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.1(5) and formula (6.1)

Elastic verification		
Fibre	28	
$\sigma_{N,Ed}$	68.6	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	28.1	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	28.7	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	125.4	MPa
$\tau_{Vy,Ed}$	0.0	MPa
$\tau_{Vz,Ed}$	0.0	MPa
$\tau_{t,Ed}$	0.0	MPa
$\tau_{tot,Ed}$	0.0	MPa
$\sigma_{von Mises,Ed}$	125.4	MPa
Unity check	0.53	-

Note: For this section no formula is given in article 6.2.7(9) for the plastic shear resistance reduced by torsion. Therefore the elastic yield criterion according to EN 1993-1-1 article 6.2.1(5) is verified.

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	UO	37	5	6.449e+04	8.876e+04	0.73	0.54	1.00	7.50	9.00	10.00	15.46	1
2	UO	38	5	8.876e+04	-2.028e+03	-0.02	1.82	0.98	7.50	9.31	10.34	28.36	1
3	UO	38	5	1.195e+05	9.523e+04	0.80	0.45	1.00	7.50	9.00	10.00	14.04	1
4	UO	38	5	9.523e+04	4.442e+03	0.05	1.49	1.00	7.50	9.00	10.00	25.68	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	0.923	0.923	m
Buckling factor k	0.69	0.63	
Buckling length l_{cr}	0.635	0.586	m
Critical Euler load N_{cr}	1334.58	654.61	kN
Slenderness λ	34.31	48.99	
Relative slenderness λ_{rel}	0.37	0.52	

Buckling parameters	yy	zz	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.20	0.20	
Buckling curve	c	c	
Imperfection α	0.49	0.49	
Reduction factor χ	0.92	0.83	
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	163.05	147.97	kN

Flexural Buckling verification		
Cross-section area A	7.5787e-04	m ²
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	147.97	kN
Unity check	0.35	-

Torsional(-Flexural) Buckling check

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

Torsional buckling length l_{cr}	0.923	m
Elastic critical load $N_{cr,T}$	4877.61	kN
Relative slenderness $\lambda_{rel,T}$	0.19	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.20	

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

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.2 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	General case	
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	1.0698e-05	m ³
Elastic critical moment M_{cr}	48.44	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	0.23	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.20	

Note: The slenderness or bending moment is such that Lateral Torsional Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.2.2(4).

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	0.923	m
Influence of load position	no influence	
Correction factor k	1.00	
Correction factor k_w	1.00	
LTB moment factor C_1	1.94	
LTB moment factor C_2	0.00	
LTB moment factor C_3	1.00	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_g	0	mm
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

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	7.5787e-04	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	1.0698e-05	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	7.0047e-06	m ³
Design compression force N_{Ed}	51.97	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-0.17	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0.27	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	178.10	kN

Bending and axial compression check parameters		
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	2.51	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	1.65	kNm
Reduction factor χ_y	0.92	
Reduction factor χ_z	0.83	
Reduction factor χ_{LT}	1.00	
Interaction factor k_{yy}	0.72	
Interaction factor k_{yz}	0.51	
Interaction factor k_{zy}	0.42	
Interaction factor k_{zz}	0.90	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B427 position 0.000 m.

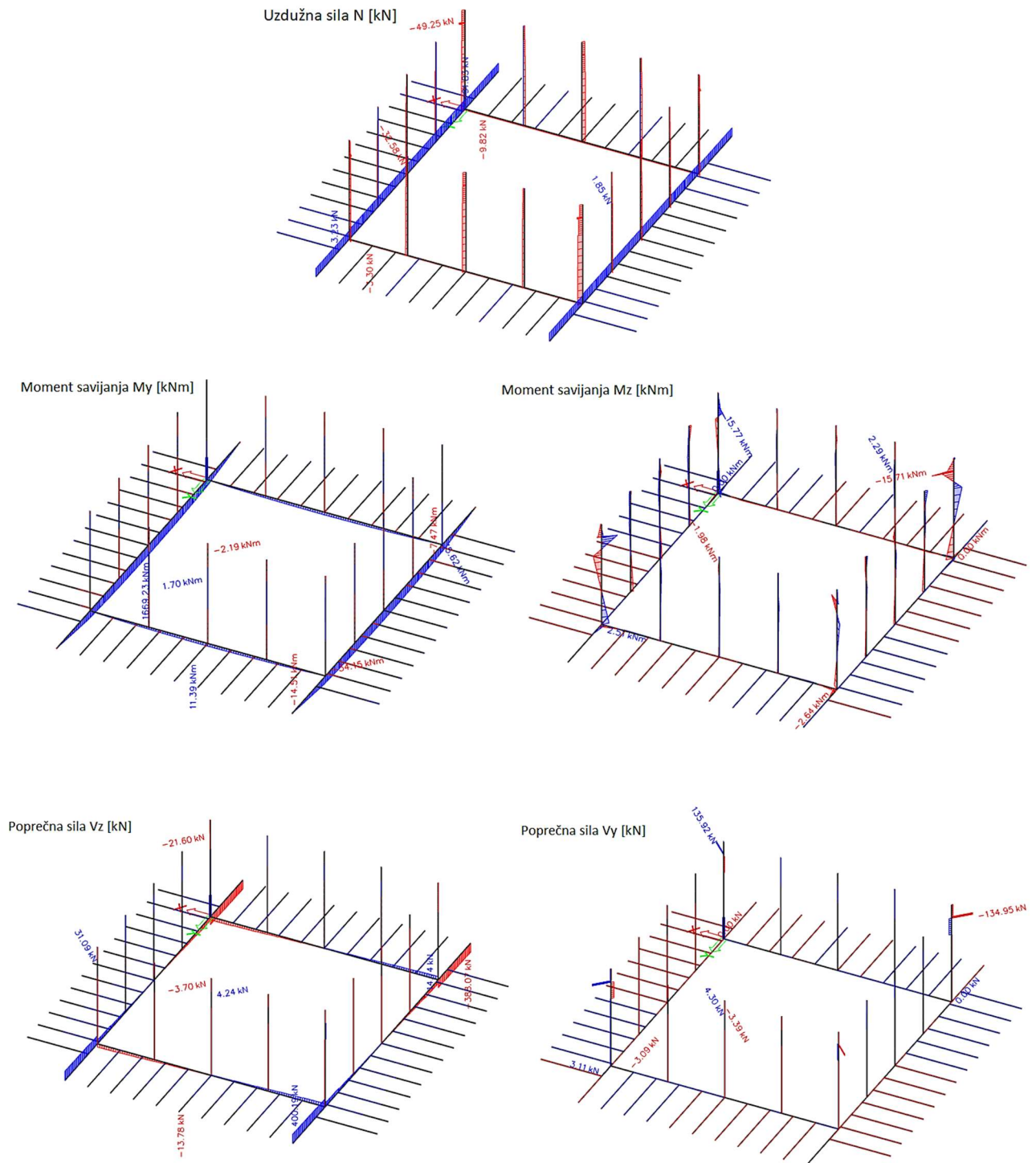
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B427 position 0.000 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	1334.58	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	654.61	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	4877.61	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	1.0698e-05	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	6.1059e-06	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	7.0047e-06	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	3.8222e-06	m ³
Second moment of area I_y	2.5950e-07	m ⁴
Second moment of area I_z	1.0849e-07	m ⁴
Torsional constant I_t	2.9322e-08	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 1 (Linear)	
Ratio of end moments ψ_y	-0.16	
Equivalent moment factor $C_{my,0}$	0.75	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0.27	kNm
Maximum relative deflection δ_y	0.5	mm
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	0.96	
Factor μ_y	1.00	
Factor μ_z	0.99	
Factor ϵ_y	0.41	
Factor a_{LT}	0.89	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	24.99	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.32	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0.27	
Equivalent moment factor C_{my}	0.84	
Equivalent moment factor C_{mz}	0.96	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1.00	
Factor b_{LT}	0.00	
Factor c_{LT}	0.01	
Factor d_{LT}	0.04	
Factor e_{LT}	0.22	
Factor w_y	1.50	
Factor w_z	1.50	
Factor n_{pl}	0.29	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	0.52	
Factor C_{yy}	1.20	
Factor C_{yz}	1.22	
Factor C_{zy}	1.22	
Factor C_{zz}	1.15	

Unity check (6.61) = 0.32 + 0.05 + 0.08 = 0.45 -

Unity check (6.62) = 0.35 + 0.03 + 0.15 = 0.53 -

The member satisfies the stability check.

STUPOVI 2xL60x60x8, UGAONI STUPOVI, PODNI NOSAČI I PODNE GREDE IPE 140

Zbog opsežnosti detaljnog dimenzioniranja ono će se prikazati samo za osnovne elemente (gornji i donji pojas rešetki).

Dimenzioniranje stupova

Stup	0.720 / 5.200 m	2LX (L(ARC)60x60x8; 10)	S 235	ULS-Set B (auto)	0.46 -
------	-----------------	-------------------------	-------	------------------	--------

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 0.720 m

Axis definition :

- principal y- axis in this code check is referring to the principal z axis in SCIA Engineer
- principal z- axis in this code check is referring to the principal y axis in SCIA Engineer

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-22.26	kN
$V_{y,Ed}$	-0.78	kN
$V_{z,Ed}$	-0.51	kN
T_{Ed}	0.01	kNm
$M_{y,Ed}$	-1.98	kNm
$M_{z,Ed}$	-2.19	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	UO	56	8	-3.128e+04	2.424e+04	-1.29	23.80	0.44	7.00	31.19	34.66	102.45	1
2	UO	56	8	2.424e+04	1.533e+05	0.16	0.54	1.00	7.00	9.00	10.00	15.41	1
3	UO	56	8	5.613e+04	6.045e+02	0.01	0.57	1.00	7.00	9.00	10.00	15.82	1
4	UO	56	8	6.045e+02	-1.285e+05	-212.52	23.80	0.00	7.00	28080.18	31200.20	102.45	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	1.8060e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	424.41	kN
Unity check	0.05	-

Bending moment check for M_y

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

$W_{pl,y}$	5.7939e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	13.62	kNm
Unity check	0.15	-

Bending moment check for M_z

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

$W_{pl,z}$	3.5069e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	8.24	kNm
Unity check	0.27	-

Shear check for V_y

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

η	1.20	
A_v	1.5166e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	205.76	kN

Unity check	0.00	-
-------------	------	---

Note: The shear area is taken from the cross-section properties.

Shear check for V_z

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

η	1.20	
A_v	1.2120e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	164.44	kN
Unity check	0.00	-

Note: The shear area is taken from the cross-section properties.

Torsion check

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

Fibre	22	
τ_{Ed}	2.8	MPa
τ_{Rd}	135.7	MPa
Unity check	0.02	-

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 6.2.1 and formula (6.2)

$N_{pl,Rd}$	424.41	kN
$M_{pl,y,Rd}$	13.62	kNm
$M_{pl,z,Rd}$	8.24	kNm

Unity check (6.2) = 0.05 + 0.15 + 0.27 = 0.46 -

Note: No specific interaction formulae according to EN 1993-1-1 article 6.2.9.1 apply.

Therefore the plastic linear summation according to EN 1993-1-1 article 6.2.1(7) is verified.

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: 0.720 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	UO	56	8	-3.128e+04	2.424e+04	-1.29	23.80	0.44	7.00	31.19	34.66	102.45	1
2	UO	56	8	2.424e+04	1.533e+05	0.16	0.54	1.00	7.00	9.00	10.00	15.41	1
3	UO	56	8	5.613e+04	6.045e+02	0.01	0.57	1.00	7.00	9.00	10.00	15.82	1
4	UO	56	8	6.045e+02	-1.285e+05	-212.52	23.80	0.00	7.00	28080.18	31200.20	102.45	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	0.720	0.720	m
Buckling factor k	0.78	0.74	
Buckling length l_{cr}	0.562	0.532	m
Critical Euler load N_{cr}	13783.01	6756.58	kN
Slenderness λ	16.48	23.54	
Relative slenderness λ_{rel}	0.18	0.25	
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)

Torsional buckling length l_{cr}	0.720	m
Elastic critical load $N_{cr,T}$	2390.33	kN
Elastic critical load $N_{cr,TF}$	2390.33	kN
Relative slenderness $\lambda_{rel,T}$	0.42	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.20	

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

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.2 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	General case	
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	5.7939e-05	m ³
Elastic critical moment M_{cr}	216.03	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	0.25	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.20	

Note: The slenderness or bending moment is such that Lateral Torsional Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.2.2(4).

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	0.720	m
Influence of load position	no influence	
Correction factor k	1.00	
Correction factor k_w	1.00	
LTB moment factor C_1	1.78	
LTB moment factor C_2	0.05	
LTB moment factor C_3	1.00	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_g	0	mm
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

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	1.8060e-03	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	5.7939e-05	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	3.5069e-05	m ³
Design compression force N_{Ed}	22.26	kN

Bending and axial compression check parameters		
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-1.98	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-2.19	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	424.41	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	13.62	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	8.24	kNm
Reduction factor χ_y	1.00	
Reduction factor χ_z	1.00	
Reduction factor χ_{LT}	1.00	
Interaction factor k_{yy}	0.96	
Interaction factor k_{yz}	0.59	
Interaction factor k_{zy}	0.64	
Interaction factor k_{zz}	0.98	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B480 position 0.720 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B480 position 0.720 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	13783.01	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	6756.58	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	2390.33	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	5.7939e-05	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	3.9302e-05	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	3.5069e-05	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	2.1745e-05	m ³
Second moment of area I_y	2.1019e-06	m ⁴
Second moment of area I_z	9.2257e-07	m ⁴
Torsional constant I_t	4.0428e-08	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-1.98	kNm
Maximum relative deflection δ_z	0.1	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) $M_{z,Ed}$	-2.19	kNm
Maximum relative deflection δ_y	0.4	mm
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	1.00	
Factor μ_y	1.00	
Factor μ_z	1.00	
Factor ε_y	4.09	
Factor a_{LT}	0.98	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	121.51	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.33	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0.27	
Equivalent moment factor C_{my}	1.00	
Equivalent moment factor C_{mz}	1.00	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1.00	
Factor b_{LT}	0.00	
Factor c_{LT}	0.03	
Factor d_{LT}	0.25	
Factor e_{LT}	0.78	
Factor w_y	1.47	
Factor w_z	1.50	
Factor n_{pl}	0.05	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	0.25	
Factor C_{yy}	1.04	
Factor C_{yz}	1.03	
Factor C_{zy}	0.93	
Factor C_{zz}	1.02	

Unity check (6.61) = 0.05 + 0.14 + 0.16 = 0.35 -

Unity check (6.62) = 0.05 + 0.09 + 0.26 = 0.41 -

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje ugaonih stupova**EN 1993-1-1 Code Check**

National annex: Standard EN

Kutni stup	0.720 / 5.200 m	IPE240	S 235	ULS-Set B (auto)	0.94 -
------------	-----------------	--------	-------	------------------	--------

Combination key
ULS-Set B (auto) / 1.35*vlastita težina + 1.35*stalno + 1.05*snijeg + 1.50*korisno + 1.50*pregradni zidovi

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

The critical check is on position 0.720 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-48.84	kN
$V_{y,Ed}$	135.92	kN
$V_{z,Ed}$	-20.67	kN
T_{Ed}	0.16	kNm
$M_{y,Ed}$	-14.87	kNm
$M_{z,Ed}$	15.77	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	SO	42	10	-4.416e+04	-2.771e+05								
3	SO	42	10	1.571e+05	3.900e+05	0.40	0.50	1.00	4.28	9.00	10.00	14.80	1
4	I	190	6	4.885e+04	-2.388e+04	-0.49		0.59	30.71	56.40	66.20	78.62	1
5	SO	42	10	6.913e+04	3.020e+05	0.23	0.53	1.00	4.28	9.00	10.00	15.22	1
7	SO	42	10	-1.321e+05	-3.650e+05								

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	3.9100e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	918.85	kN
Unity check	0.05	-

Bending moment check for M_y

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

$W_{pl,y}$	3.6700e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	86.25	kNm
Unity check	0.17	-

Bending moment check for M_z

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

$W_{pl,z}$	7.3900e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	17.37	kNm
Unity check	0.91	-

Shear check for V_y

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

η	1.20	
A_v	2.4834e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	336.95	kN
Unity check	0.40	-

Shear check for V_z

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

η	1.20	
A_v	1.9128e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	259.52	kN
Unity check	0.08	-

Torsion check

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

Fibre	2	
τ_{Ed}	12.2	MPa
τ_{Rd}	135.7	MPa
Unity check	0.09	-

Combined Shear and Torsion check for V_y and $\tau_{t,Ed}$

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 & 6.2.7 and formula (6.25),(6.26)

$V_{pl,T,y,Rd}$	324.59	kN
Unity check	0.42	-

Combined Shear and Torsion check for V_z and $\tau_{t,Ed}$

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 & 6.2.7 and formula (6.25),(6.26)

$V_{pl,T,z,Rd}$	250.00	kN
Unity check	0.08	-

Combined bending, axial force and shear force check

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

$M_{pl,y,Rd}$	86.25	kNm
α	2.00	
$M_{pl,z,Rd}$	17.37	kNm
β	1.00	

Unity check (6.41) = 0.03 + 0.91 = 0.94 -

Note: Since the shear forces are less than half the plastic shear resistances their effect on the moment resistances is neglected.**Note:** Since the axial force satisfies both criteria (6.33) and (6.34) of EN 1993-1-1 article 6.2.9.1(4) its effect on the moment resistance about the y-y axis is neglected.**Note:** Since the axial force satisfies criteria (6.35) of EN 1993-1-1 article 6.2.9.1(4) its effect on the moment resistance about the z-z axis is neglected.

The member satisfies the section check.

....**STABILITY CHECK**:....**Classification for member buckling design**

Decisive position for stability classification: 3.029 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	SO	42	10	1.970e+04	4.027e+04	0.49	0.48	1.00	4.28	9.00	10.00	14.61	1
3	SO	42	10	1.928e+03	-1.864e+04	-9.67	23.80	0.09	4.28	313.55	348.39	102.45	1
4	I	190	6	1.002e+04	2.405e+03	0.24		1.00	30.71	28.00	34.00	51.61	2
5	SO	42	10	-7.276e+03	-2.784e+04								
7	SO	42	10	1.049e+04	3.106e+04	0.34	0.51	1.00	4.28	9.00	10.00	14.95	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+. The cross-section is classified as Class 2

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	0.720	0.086	m
Buckling factor k	0.93	0.97	
Buckling length l_{cr}	0.667	0.083	m
Critical Euler load N_{cr}	181315.63	855834.42	kN
Slenderness λ	6.69	3.08	
Relative slenderness λ_{rel}	0.07	0.03	
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: For this I-section the Torsional(-Flexural) buckling resistance is higher than the resistance for Flexural buckling. Therefore Torsional(-Flexural) buckling is not printed on the output.

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.3 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	Alternative case	
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	3.6700e-04	m ³
Elastic critical moment M_{cr}	97490.04	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	0.03	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.40	

Note: The slenderness or bending moment is such that Lateral Torsional Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.2.2(4).

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	0.086	m
Influence of load position	no influence	
Correction factor k	1.00	
Correction factor k_w	1.00	
LTB moment factor C_1	1.06	
LTB moment factor C_2	0.00	
LTB moment factor C_3	1.00	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_g	0	mm
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

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	3.9100e-03	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	3.6700e-04	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	7.3900e-05	m ³
Design compression force N_{Ed}	48.84	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-14.87	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	15.77	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	918.85	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	86.25	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	17.37	kNm
Reduction factor χ_y	1.00	
Reduction factor χ_z	1.00	
Modified reduction factor $\chi_{LT,mod}$	1.00	
Interaction factor k_{yy}	0.78	
Interaction factor k_{yz}	0.55	
Interaction factor k_{zy}	0.41	
Interaction factor k_{zz}	0.81	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B470 position 0.720 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B470 position 0.720 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	181315.63	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	855834.42	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	985406.33	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	3.6700e-04	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	3.2400e-04	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	7.3900e-05	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	4.7300e-05	m ³
Second moment of area I_y	3.8920e-05	m ⁴
Second moment of area I_z	2.8400e-06	m ⁴
Torsional constant I_t	1.2900e-07	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 1 (Linear)	
Ratio of end moments ψ_y	0.00	
Equivalent moment factor $C_{my,0}$	0.79	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$	Table A.2 Line 1 (Linear)	
Ratio of end moments ψ_z	0.26	
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	0.84	
Factor μ_y	1.00	
Factor μ_z	1.00	
Factor ϵ_y	3.67	
Factor a_{LT}	1.00	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	91665.81	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.03	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0.21	
Equivalent moment factor C_{my}	0.79	
Equivalent moment factor C_{mz}	0.84	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1.00	
Factor b_{LT}	0.00	
Factor c_{LT}	0.00	
Factor d_{LT}	0.14	
Factor e_{LT}	0.11	
Factor w_y	1.13	
Factor w_z	1.50	
Factor n_{pl}	0.05	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	0.07	
Factor C_{yy}	1.01	
Factor C_{yz}	1.05	
Factor C_{zy}	0.99	
Factor C_{zz}	1.05	

Unity check (6.61) = $0.05 + 0.13 + 0.50 = 0.69$ -

Unity check (6.62) = $0.05 + 0.07 + 0.73 = 0.86$ -

Shear Buckling check

According to EN 1993-1-5 article 5 & 7.1 and formula (5.10) & (7.1)

Shear Buckling parameters		
Buckling field length a	5.200	m
Web	unstiffened	
Web height h_w	220	mm
Web thickness t	6	mm
Material coefficient ϵ	1.00	
Shear correction factor η	1.20	

Shear Buckling verification	
Web slenderness h_w/t	35.55
Web slenderness limit	60.00

Note: The web slenderness is such that Shear Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-5 article 5.1(2).

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje podnih nosača

Čelični nosač	4.695 / 17.882 m	I ng	S 235	ULS-Set B (auto)	0.50 -
---------------	------------------	------	-------	------------------	--------

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

The critical check is on position 4.695 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	91.23	kN
$V_{y,Ed}$	0.20	kN
$V_{z,Ed}$	134.23	kN
T_{Ed}	-8.75	kNm
$M_{y,Ed}$	1425.88	kNm
$M_{z,Ed}$	0.07	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	UO	160	30	-9.301e+04	-9.294e+04								
2	UO	160	30	-9.294e+04	-9.287e+04								
3	I	1240	15	-9.294e+04	8.812e+04	-1.05		0.49	82.67	73.97	85.27	130.84	2
4	UO	160	30	8.805e+04	8.812e+04	1.00	0.43	1.00	5.33	9.00	10.00	13.80	1
5	UO	160	30	8.812e+04	8.819e+04	1.00	0.43	1.00	5.33	9.00	10.00	13.77	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 2

Section properties			
A	3.7350e-02 m ²		
A_y/A	0.47	A_z/A	0.50
I_y	9.5964e-03 m ⁴	I_z	1.6418e-04 m ⁴
I_{yz}	8.6736e-19 m ⁴	I_t	6.7604e-06 m ⁴
I_w	6.2957e-05 m ⁶		
$W_{el,y}$	1.5112e-02 m ³	$W_{el,z}$	1.0261e-03 m ³
$W_{pl,y}$	1.7394e-02 m ³	$W_{pl,z}$	1.6041e-03 m ³
c_y	160 mm	c_z	635 mm
d_y	0 mm	d_z	0 mm

Tension check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.3 and formula (6.5)

A	3.7350e-02	m ²
$N_{pl,Rd}$	8777.25	kN
$N_{u,Rd}$	9681.12	kN
$N_{t,Rd}$	8777.25	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)

$W_{pl,y}$	1.7394e-02	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	4087.68	kNm
Unity check	0.35	-

Bending moment check for M_z

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

$W_{pl,z}$	1.6041e-03	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	376.95	kNm
Unity check	0.00	-

Shear check for V_y

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

η	1.20	
A_v	1.7585e-02	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	2385.95	kN
Unity check	0.00	-

Note: The shear area is taken from the cross-section properties.**Shear check for V_z**

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

η	1.20	
A_v	1.8636e-02	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	2528.47	kN
Unity check	0.05	-

Note: The shear area is taken from the cross-section properties.**Torsion check**

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

Fibre	8	
τ_{Ed}	39.5	MPa
τ_{Rd}	135.7	MPa
Unity check	0.29	-

Combined bending, axial force and shear force check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.1(5) and formula (6.1)

Elastic verification		
Fibre	16	
$\sigma_{N,Ed}$	-2.4	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	-94.4	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	0.0	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	-96.8	MPa
$\tau_{Vy,Ed}$	0.0	MPa
$\tau_{Vz,Ed}$	0.0	MPa
$\tau_{t,Ed}$	39.5	MPa
$\tau_{tot,Ed}$	39.5	MPa
$\sigma_{von Mises,Ed}$	118.5	MPa
Unity check	0.50	-

Note: For this section no formula is given in article 6.2.7(9) for the plastic shear resistance reduced by torsion. Therefore the elastic yield criterion according to EN 1993-1-1 article 6.2.1(5) is verified.**The member satisfies the section check.**

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

Classification for member buckling design**Note:** For this section the classification for cross-section design is also used for member buckling design.
=> Section classified as Class 2 for member buckling design**Lateral Torsional Buckling check**

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.2 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	General case	
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	1.7394e-02	m ³

LTB parameters		
Elastic critical moment M_{cr}	11348876.22	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	0.02	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.20	

Note: The slenderness or bending moment is such that Lateral Torsional Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.2.2(4).

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	0.137	m
Influence of load position	no influence	
Correction factor k	1.00	
Correction factor k_w	1.00	
LTB moment factor C_1	1.01	
LTB moment factor C_2	0.00	
LTB moment factor C_3	1.00	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_B	0	mm
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje podnih greda

Podne grede	1.635 / 3.270 m	IPE140	S 235	ULS-Set B (auto)	0.87 -
-------------	-----------------	--------	-------	------------------	--------

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 1.635 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-0.41	kN
$V_{y,Ed}$	0.00	kN
$V_{z,Ed}$	-0.15	kN
T_{Ed}	0.00	kNm
$M_{y,Ed}$	11.39	kNm
$M_{z,Ed}$	0.00	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	SO	27	7	-1.398e+05	-1.398e+05								
3	SO	27	7	-1.398e+05	-1.398e+05								
4	I	112	5	-1.178e+05	1.183e+05	-1.00		0.50	23.87	71.63	82.61	123.59	1
5	SO	27	7	1.403e+05	1.403e+05	1.00	0.43	1.00	3.93	9.00	10.00	13.79	1
7	SO	27	7	1.403e+05	1.403e+05	1.00	0.43	1.00	3.93	9.00	10.00	13.77	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	1.6400e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	385.40	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)

$W_{pl,y}$	8.8300e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	20.75	kNm
Unity check	0.55	-

Shear check for V_z

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

η	1.20	
A_v	7.6163e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	103.34	kN
Unity check	0.00	-

Combined bending, axial force and shear force check

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

$M_{pl,y,Rd}$	20.75	kNm
α	2.00	
$M_{pl,z,Rd}$	4.54	kNm
β	1.00	

Unity check (6.41) = 0.30 + 0.00 = 0.30 -

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

Note: Since the axial force satisfies both criteria (6.33) and (6.34) of EN 1993-1-1 article 6.2.9.1(4) its effect on the moment resistance about the y-y axis is neglected.

Note: Since the axial force satisfies criteria (6.35) of EN 1993-1-1 article 6.2.9.1(4) its effect on the moment resistance about the z-z axis is neglected.

The member satisfies the section check.

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

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 1.635 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	SO	27	7	-1.398e+05	-1.398e+05								
3	SO	27	7	-1.398e+05	-1.398e+05								
4	I	112	5	-1.178e+05	1.183e+05	-1.00		0.50	23.87	71.63	82.61	123.59	1
5	SO	27	7	1.403e+05	1.403e+05	1.00	0.43	1.00	3.93	9.00	10.00	13.79	1
7	SO	27	7	1.403e+05	1.403e+05	1.00	0.43	1.00	3.93	9.00	10.00	13.77	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	3.270	3.270	m
Buckling factor k	0.84	0.70	
Buckling length l_{cr}	2.752	2.289	m
Critical Euler load N_{cr}	1480.57	177.61	kN

Buckling parameters	yy	zz	
Slenderness λ	47.91	138.34	
Relative slenderness λ_{rel}	0.51	1.47	
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: For this I-section the Torsional(-Flexural) buckling resistance is higher than the resistance for Flexural buckling. Therefore Torsional(-Flexural) buckling is not printed on the output.

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.3 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	Alternative case	
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	8.8300e-05	m ³
Elastic critical moment M_{cr}	16.16	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	1.13	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.40	
LTB curve	b	
Imperfection α_{LT}	0.34	
LTB factor β	0.75	
Reduction factor χ_{LT}	0.62	
Correction factor k_c	0.94	
Correction factor f	0.98	
Modified reduction factor $\chi_{LT,mod}$	0.63	
Design buckling resistance $M_{b,Rd}$	13.13	kNm
Unity check	0.87	-

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	3.270	m
Influence of load position	no influence	
Correction factor k	1.00	
Correction factor k_w	1.00	
LTB moment factor C_1	1.13	
LTB moment factor C_2	0.45	
LTB moment factor C_3	0.53	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_g	0	mm
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Note: The correction factor k_c is determined from C_1 .

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	1.6400e-03	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	8.8300e-05	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	1.9300e-05	m ³
Design compression force N_{Ed}	0.41	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	11.39	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0.00	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	385.40	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	20.75	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	4.54	kNm
Reduction factor χ_y	1.00	

Bending and axial compression check parameters		
Reduction factor χ_z	1.00	
Modified reduction factor $\chi_{LT,mod}$	0.63	
Interaction factor k_{yy}	1.00	
Interaction factor k_{yz}	1.57	
Interaction factor k_{zy}	0.52	
Interaction factor k_{zz}	1.00	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B609 position 1.635 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B609 position 0.000 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	1480.57	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	177.61	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	661.33	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	8.8300e-05	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	7.7300e-05	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	1.9300e-05	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	1.2300e-05	m ³
Second moment of area I_y	5.4100e-06	m ⁴
Second moment of area I_z	4.4900e-07	m ⁴
Torsional constant I_t	2.4500e-08	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	11.39	kNm
Maximum relative deflection δ_z	-24.0	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	1.00	
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	1.00	
Factor μ_y	1.00	
Factor μ_z	1.00	
Factor ϵ_y	585.61	
Factor a_{LT}	1.00	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	14.34	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	1.20	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0.21	
Equivalent moment factor C_{my}	1.00	
Equivalent moment factor C_{mz}	1.00	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1.00	
Factor b_{LT}	0.00	
Factor c_{LT}	1.29	
Factor d_{LT}	0.00	
Factor e_{LT}	0.37	
Factor w_y	1.14	
Factor w_z	1.50	
Factor n_{pl}	0.00	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	1.47	
Factor C_{yy}	1.00	
Factor C_{yz}	0.44	
Factor C_{zy}	1.00	
Factor C_{zz}	1.00	

Unity check (6.61) = 0.00 + 0.87 + 0.00 = 0.87 -

Unity check (6.62) = 0.00 + 0.46 + 0.00 = 0.46 -

Shear Buckling check

According to EN 1993-1-5 article 5 & 7.1 and formula (5.10) & (7.1)

Shear Buckling parameters		
Buckling field length a	3.270	m
Web	unstiffened	

Shear Buckling parameters		
Web height h_w	126	mm
Web thickness t	5	mm
Material coefficient ϵ	1.00	
Shear correction factor η	1.20	

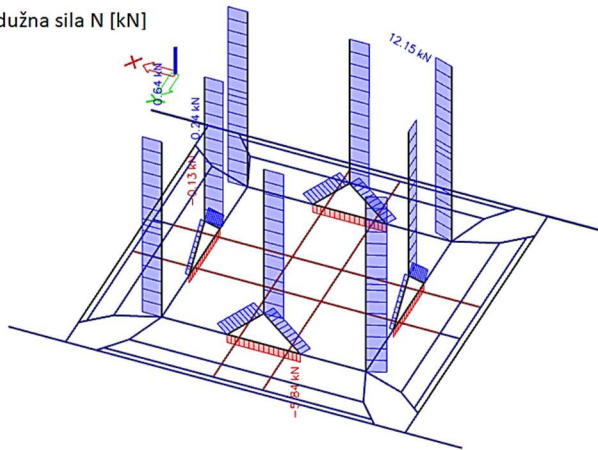
Shear Buckling verification	
Web slenderness h_w/t	26.85
Web slenderness limit	60.00

Note: The web slenderness is such that Shear Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-5 article 5.1(2).

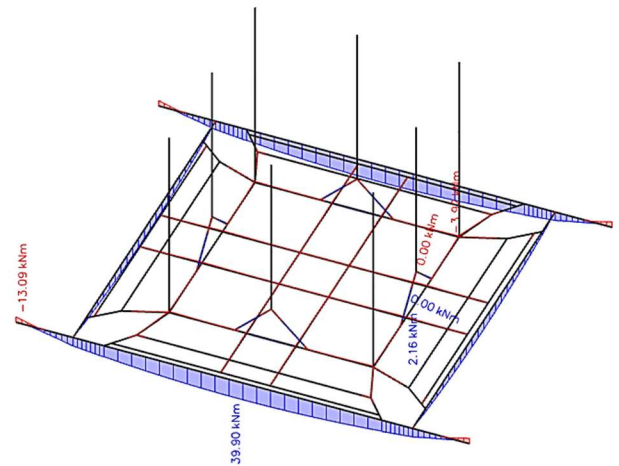
The member satisfies the stability check.

NOSAČI STAKLA IZNAD ATRIJA

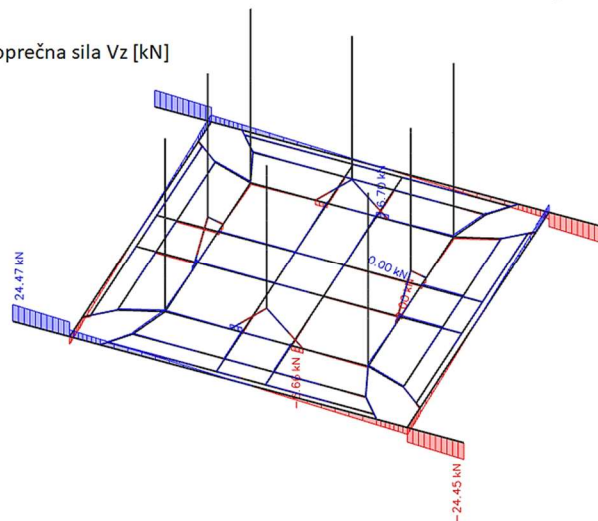
Uzdužna sila N [kN]



Moment savijanja M_y [kNm]



Poprečna sila V_z [kN]



Dimenzioniranje nosača stakla

Lim stakla	2.553 / 5.105 m	Rectangle (150; 15)	S 235	ULS-Set B (auto)	0.37 -
------------	-----------------	---------------------	-------	------------------	--------

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

The critical check is on position 2.553 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-4.86	kN
$V_{y,Ed}$	0.00	kN
$V_{z,Ed}$	0.00	kN
T_{Ed}	0.00	kNm
$M_{y,Ed}$	2.11	kNm
$M_{z,Ed}$	0.00	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	UO	150	15	-3.533e+04	3.966e+04	-0.89	0.81	0.53	10.00	17.02	18.91	18.93	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	2.2500e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	528.75	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)

$W_{pl,y}$	8.4375e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	19.83	kNm
Unity check	0.11	-

Bending moment check for M_z

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

$W_{pl,z}$	8.4375e-06	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	1.98	kNm
Unity check	0.00	-

Torsion check

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

Fibre	2	
τ_{Ed}	0.0	MPa
τ_{Rd}	135.7	MPa
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)

$M_{N,y,Rd}$	19.83	kNm
α	1.00	
$M_{N,z,Rd}$	1.98	kNm
β	1.00	

Unity check (6.41) = 0.11 + 0.00 = 0.11 -

The member satisfies the section check.

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

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 1.636 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	UO	150	15	8.981e+01	4.234e+03	0.02	0.57	1.00	10.00	9.00	10.00	15.79	2

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 2

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	3.469	1.234	m
Buckling factor k	0.66	0.61	
Buckling length l_{cr}	2.298	0.747	m
Critical Euler load N_{cr}	1655.70	156.54	kN
Slenderness λ	53.07	172.60	
Relative slenderness λ_{rel}	0.57	1.84	
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)

Torsional buckling length l_{cr}	1.234	m
Elastic critical load $N_{cr,T}$	6752.55	kN
Relative slenderness $\lambda_{rel,T}$	0.28	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.20	

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

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.2 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	General case	
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	8.4375e-05	m ³
Elastic critical moment M_{cr}	27.76	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	0.85	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.20	
LTB curve	d	
Imperfection α_{LT}	0.76	
Reduction factor χ_{LT}	0.55	
Design buckling resistance $M_{b,Rd}$	10.96	kNm

LTB parameters		
Unity check	0.19	-

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	1.234	m
Influence of load position	no influence	
Correction factor k	1.00	
Correction factor k_w	1.00	
LTB moment factor C_1	1.02	
LTB moment factor C_2	0.08	
LTB moment factor C_3	1.00	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_g	0	mm
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

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	2.2500e-03	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	8.4375e-05	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	8.4375e-06	m ³
Design compression force N_{Ed}	4.86	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-3.92	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0.00	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	528.75	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	19.83	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	1.98	kNm
Reduction factor χ_y	1.00	
Reduction factor χ_z	1.00	
Reduction factor χ_{LT}	0.55	
Interaction factor k_{yy}	1.02	
Interaction factor k_{yz}	0.66	
Interaction factor k_{zy}	0.61	
Interaction factor k_{zz}	1.01	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B515 position 5.105 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B515 position 1.936 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	1655.70	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	156.54	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	6752.55	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	8.4375e-05	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	5.6250e-05	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	8.4375e-06	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	5.6250e-06	m ³
Second moment of area I_y	4.2188e-06	m ⁴
Second moment of area I_z	4.2188e-08	m ⁴
Torsional constant I_t	1.5710e-07	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-3.92	kNm
Maximum relative deflection δ_z	-1.4	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	0.80	
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	0.96	
Factor μ_y	1.00	

Interaction method 1 parameters		
Factor μ_z	1.00	
Factor ε_y	32.24	
Factor a_{LT}	0.96	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	27.11	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.86	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0.20	
Equivalent moment factor C_{my}	1.00	
Equivalent moment factor C_{mz}	0.96	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1.00	
Factor b_{LT}	0.00	
Factor c_{LT}	0.15	
Factor d_{LT}	0.00	
Factor e_{LT}	0.04	
Factor w_y	1.50	
Factor w_z	1.50	
Factor n_{pl}	0.01	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	1.84	
Factor C_{yy}	0.98	
Factor C_{yz}	0.91	
Factor C_{zy}	0.98	
Factor C_{zz}	0.99	

Unity check (6.61) = 0.01 + 0.36 + 0.00 = 0.37 -

Unity check (6.62) = 0.01 + 0.22 + 0.00 = 0.23 -

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje zatega

Zatega	0.000 / 5.229 m	Circle (10)	S 235	ULS-Set B (auto)	0.66 -
--------	-----------------	-------------	-------	------------------	--------

Combination key

ULS-Set B (auto) / 1.35*vlastita težina + 1.35*stalno + 1.50*korisno + 1.50*pregradni zidovi

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	235.0	MPa
Ultimate strength f_u	360.0	MPa
Fabrication	General	

Warning: Strength reduction in function of the thickness is not supported for this type of cross-section.

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 0.000 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	12.15	kN
$V_{y,Ed}$	0.00	kN
$V_{z,Ed}$	0.00	kN
T_{Ed}	0.00	kNm
$M_{y,Ed}$	0.00	kNm
$M_{z,Ed}$	0.00	kNm

Classification for cross-section design

Warning: Classification is not supported for this type of cross-section.

The section is checked as elastic, class 3.

Tension check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.3 and formula (6.5)

A	7.8540e-05	m ²
N _{pl,Rd}	18.46	kN
N _{u,Rd}	20.36	kN
N _{t,Rd}	18.46	kN
Unity check	0.66	-

The member satisfies the section check.

Dimenzioniranje rubnih nosača

Nosač za staklo	5.672 / 11.343 m	IPN300	S 235	ULS-Set B (auto)	0.48 -
-----------------	------------------	--------	-------	------------------	--------

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

The critical check is on position 5.672 m

Internal forces	Calculated	Unit
N _{Ed}	0.00	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	0.01	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	39.90	kNm
M _{z,Ed}	0.00	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	SO	46	16	-5.625e+04	-5.621e+04								
3	SO	46	16	-5.628e+04	-5.632e+04								
4	I	246	11	-4.877e+04	4.877e+04	-1.00		0.50	22.78	72.00	83.00	124.00	1
5	SO	46	16	5.625e+04	5.621e+04	1.00	0.43	1.00	2.86	9.00	10.00	13.80	1
7	SO	46	16	5.628e+04	5.632e+04	1.00	0.43	1.00	2.86	9.00	10.00	13.77	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

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}	7.6200e-04	m ³
M _{pl,y,Rd}	179.07	kNm
Unity check	0.22	-

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}	1.2100e-04	m ³
M _{pl,z,Rd}	28.44	kNm
Unity check	0.00	-

Shear check for V_z

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

η	1.20	
A_v	3.4681e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	470.54	kN
Unity check	0.00	-

Torsion check

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

Fibre	2	
τ_{Ed}	0.0	MPa
τ_{Rd}	135.7	MPa
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)

$M_{pl,y,Rd}$	179.07	kNm
α	2.00	
$M_{pl,z,Rd}$	28.44	kNm
β	1.00	

Unity check (6.41) = 0.05 + 0.00 = 0.05 -

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

Note: Since the axial force satisfies both criteria (6.33) and (6.34) of EN 1993-1-1 article 6.2.9.1(4) its effect on the moment resistance about the y-y axis is neglected.

Note: Since the axial force satisfies criteria (6.35) of EN 1993-1-1 article 6.2.9.1(4) its effect on the moment resistance about the z-z axis is neglected.

The member satisfies the section check.

....STABILITY CHECK:....

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 5.672 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	SO	46	16	-5.625e+04	-5.621e+04								
3	SO	46	16	-5.628e+04	-5.632e+04								
4	I	246	11	-4.877e+04	4.877e+04	-1.00		0.50	22.78	72.00	83.00	124.00	1
5	SO	46	16	5.625e+04	5.621e+04	1.00	0.43	1.00	2.86	9.00	10.00	13.80	1
7	SO	46	16	5.628e+04	5.632e+04	1.00	0.43	1.00	2.86	9.00	10.00	13.77	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.3 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	Alternative case	
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	7.6200e-04	m ³
Elastic critical moment M_{cr}	103.29	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	1.32	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.40	

LTB parameters		
LTB curve	c	
Imperfection α_{LT}	0.49	
LTB factor β	0.75	
Reduction factor χ_{LT}	0.47	
Correction factor k_c	0.98	
Correction factor f	0.99	
Modified reduction factor $\chi_{LT,mod}$	0.47	
Design buckling resistance $M_{b,Rd}$	84.01	kNm
Unity check	0.47	-

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	6.950	m
Influence of load position	no influence	
Correction factor k	1.00	
Correction factor k_w	1.00	
LTB moment factor C_1	1.05	
LTB moment factor C_2	0.15	
LTB moment factor C_3	1.00	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_g	0	mm
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Note: The correction factor k_c is determined from C_1 .

Bending and axial tension check

According to EN 1993-1-3 article 6.3

Design tension force N_{Ed}	0.00	kN
Design bending moment $M_{y,Ed}$	39.90	kNm
Design bending moment $M_{z,Ed}$	0.00	kNm
Tension resistance $N_{t,Rd}$	1621.50	kN
Bending resistance $M_{b,y,Rd}$	84.01	kNm
Bending resistance $M_{c,z,Rd,com}$	28.44	kNm

Unity check = $0.47 + 0.00 - 0.00 = 0.48$ -

Shear Buckling check

According to EN 1993-1-5 article 5 & 7.1 and formula (5.10) & (7.1)

Shear Buckling parameters		
Buckling field length a	11.343	m
Web	unstiffened	
Web height h_w	268	mm
Web thickness t	11	mm
Material coefficient ϵ	1.00	
Shear correction factor η	1.20	

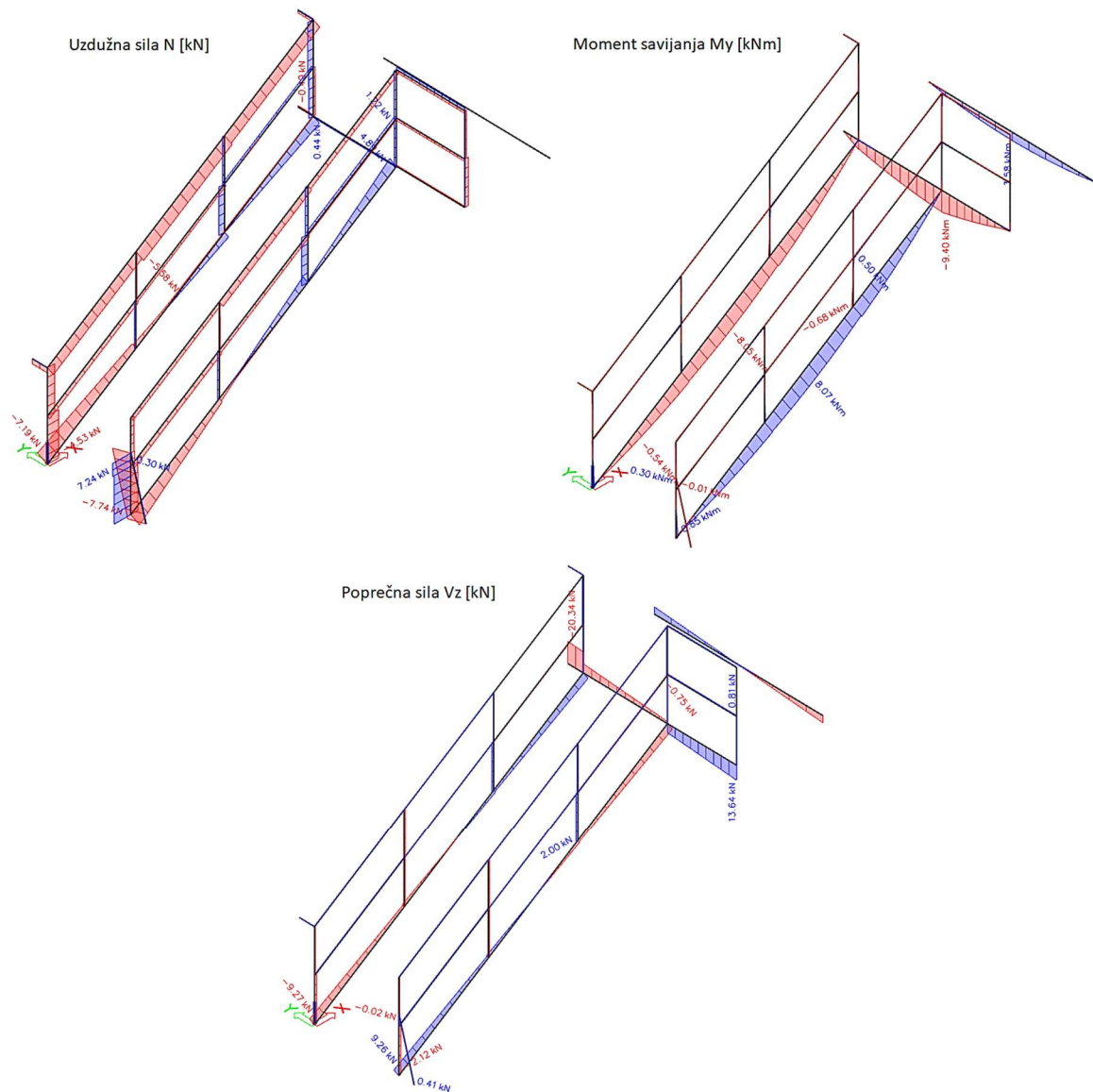
Shear Buckling verification	
Web slenderness h_w/t	24.78
Web slenderness limit	60.00

Note: The web slenderness is such that Shear Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-5 article 5.1(2).

The member satisfies the stability check.

Prilog C – Stubišta

C2) Stubište u kotlovnici

**Dimenzioniranje tetiva**

Tetiva	2.041 / 4.083 m	UPE160	S 235	ULS-Set B (auto)	0.52 -
--------	-----------------	--------	-------	------------------	--------

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 2.041 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	0.81	kN
$V_{y,Ed}$	0.01	kN
$V_{z,Ed}$	0.20	kN
T_{Ed}	0.00	kNm
$M_{y,Ed}$	8.02	kNm
$M_{z,Ed}$	0.47	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	UO	53	10	-6.888e+04	-4.590e+04								
3	I	117	6	-6.059e+04	4.239e+04	-1.43		0.41	21.27	87.46	100.82	180.07	1
5	UO	53	10	6.359e+04	8.657e+04	0.73	0.45	1.00	5.53	9.00	10.00	14.14	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Tension check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.3 and formula (6.5)

A	2.1700e-03	m ²
N _{pl,Rd}	509.95	kN
N _{u,Rd}	562.46	kN
N _{t,Rd}	509.95	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}	1.3200e-04	m ³
M _{pl,y,Rd}	31.02	kNm
Unity check	0.26	-

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}	4.0700e-05	m ³
M _{pl,z,Rd}	9.56	kNm
Unity check	0.05	-

Shear check for V_y

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

η	1.20	
A _v	1.3300e-03	m ²
V _{pl,y,Rd}	180.45	kN
Unity check	0.00	-

Shear check for V_z

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

η	1.20	
A _v	1.0062e-03	m ²
V _{pl,z,Rd}	136.53	kN
Unity check	0.00	-

Torsion check

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

Fibre	14	
τ_{Ed}	0.7	MPa
τ_{Rd}	135.7	MPa
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 6.2.1 and formula (6.2)

$N_{pl,Rd}$	509.95	kN
$M_{pl,y,Rd}$	31.02	kNm
$M_{pl,z,Rd}$	9.56	kNm

Unity check (6.2) = 0.00 + 0.26 + 0.05 = 0.31 -

Note: No specific interaction formulae according to EN 1993-1-1 article 6.2.9.1 apply.

Therefore the plastic linear summation according to EN 1993-1-1 article 6.2.1(7) is verified.

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: 2.041 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	UO	53	10	-6.888e+04	-4.590e+04								
3	I	117	6	-6.059e+04	4.239e+04	-1.43		0.41	21.27	87.46	100.82	180.07	1
5	UO	53	10	6.359e+04	8.657e+04	0.73	0.45	1.00	5.53	9.00	10.00	14.14	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.2 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	General case	
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	1.3200e-04	m ³
Elastic critical moment M_{cr}	28.39	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	1.05	
Relative slenderness $\lambda_{rel,T}$	0.13	
Relative slenderness $\lambda_{rel,EXTRA}$	1.17	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.20	
LTB curve	a	
Imperfection α_{LT}	0.21	
Reduction factor χ_{LT}	0.55	
Design buckling resistance $M_{b,Rd}$	16.99	kNm
Unity check	0.47	-

Note: $\lambda_{rel,EXTRA}$ is determined according to "Design rule for lateral torsional buckling of channel sections, 2007".

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	4.083	m
Influence of load position	no influence	
Correction factor k	1.00	
Correction factor k_w	1.00	
LTB moment factor C_1	1.13	
LTB moment factor C_2	0.48	
LTB moment factor C_3	0.53	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_g	0	mm
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_1	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Bending and axial tension check

According to EN 1993-1-3 article 6.3

Design tension force N_{Ed}	0.81	kN
Design bending moment $M_{y,Ed}$	8.02	kNm
Design bending moment $M_{z,Ed}$	0.47	kNm
Tension resistance $N_{t,Rd}$	509.95	kN
Bending resistance $M_{b,y,Rd}$	16.99	kNm
Bending resistance $M_{c,z,Rd,com}$	9.56	kNm

Unity check = $0.47 + 0.05 - 0.00 = 0.52$ -

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje ograde

Rukohvat	0.000 / 4.083 m	CHS48.3/3.2	S 235	ULS-Set B (auto)	0.66 -
----------	-----------------	-------------	-------	------------------	--------

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

The critical check is on position 0.000 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-4.40	kN
$V_{y,Ed}$	-1.07	kN
$V_{z,Ed}$	0.57	kN
T_{Ed}	0.08	kNm
$M_{y,Ed}$	-0.37	kNm
$M_{z,Ed}$	0.54	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

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
48	3	15.09	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	4.5300e-04	m ²
$N_{c,Rd}$	106.45	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)

$W_{pl,y}$	6.4169e-06	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	1.51	kNm
Unity check	0.24	-

Bending moment check for M_z

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

$W_{pl,z}$	6.4169e-06	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	1.51	kNm
Unity check	0.36	-

Shear check for V_y

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

η	1.20	
A_v	2.8839e-04	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	39.13	kN
Unity check	0.03	-

Shear check for V_z

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

η	1.20	
A_v	2.8839e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	39.13	kN
Unity check	0.01	-

Torsion check

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

Fibre	17	
τ_{Ed}	8.6	MPa
τ_{Rd}	135.7	MPa
Unity check	0.06	-

Combined Shear and Torsion check for V_y and $\tau_{t,Ed}$

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

$V_{pl,T,y,Rd}$	36.65	kN
Unity check	0.03	-

Combined Shear and Torsion check for V_z and $\tau_{t,Ed}$

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

$V_{pl,T,z,Rd}$	36.65	kN
Unity check	0.02	-

Combined bending, axial force and shear force check

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

$M_{resultant}$	0.65	kNm
$V_{resultant}$	1.21	kN
$M_{N,Rd}$	1.50	kNm
Unity check	0.43	-

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

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
48	3	15.09	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	non-sway	non-sway	
System length L	1.361	4.083	m
Buckling factor k	0.57	0.55	
Buckling length l_{cr}	0.773	2.229	m
Critical Euler load N_{cr}	402.08	48.40	kN
Slenderness λ	48.32	139.28	
Relative slenderness λ_{rel}	0.51	1.48	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.20	0.20	
Buckling curve	a	a	
Imperfection α	0.21	0.21	
Reduction factor χ	0.92	0.38	
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	97.91	40.42	kN

Flexural Buckling verification		
Cross-section area A	4.5300e-04	m ²
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	40.42	kN
Unity check	0.11	-

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	4.5300e-04	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	6.4169e-06	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	6.4169e-06	m ³
Design compression force N_{Ed}	4.40	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0.37	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0.61	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	106.45	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	1.51	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	1.51	kNm
Reduction factor χ_y	0.92	
Reduction factor χ_z	0.38	
Reduction factor χ_{LT}	1.00	
Interaction factor k_{yy}	1.03	
Interaction factor k_{yz}	0.66	
Interaction factor k_{zy}	0.61	
Interaction factor k_{zz}	1.00	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B10 position 1.361 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B10 position 4.083 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	402.08	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	48.40	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	35650.58	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	6.4169e-06	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	4.8000e-06	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	6.4169e-06	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	4.8000e-06	m ³

Interaction method 1 parameters		
Second moment of area I_y	1.1600e-07	m ⁴
Second moment of area I_z	1.1600e-07	m ⁴
Torsional constant I_t	2.2605e-07	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{m_y,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0.37	kNm
Maximum relative deflection δ_z	-0.5	mm
Equivalent moment factor $C_{m_y,0}$	0.99	
Method for equivalent moment factor $C_{m_z,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0.61	kNm
Maximum relative deflection δ_y	13.5	mm
Equivalent moment factor $C_{m_z,0}$	0.94	
Factor μ_y	1.00	
Factor μ_z	0.94	
Factor ϵ_y	7.90	
Factor a_{LT}	0.00	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	16.23	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.30	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0.23	
Equivalent moment factor C_{m_y}	0.99	
Equivalent moment factor C_{m_z}	0.94	
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	1.34	
Factor w_z	1.34	
Factor n_{pl}	0.04	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	1.48	
Factor C_{yy}	0.97	
Factor C_{yz}	0.94	
Factor C_{zy}	0.93	
Factor C_{zz}	0.97	

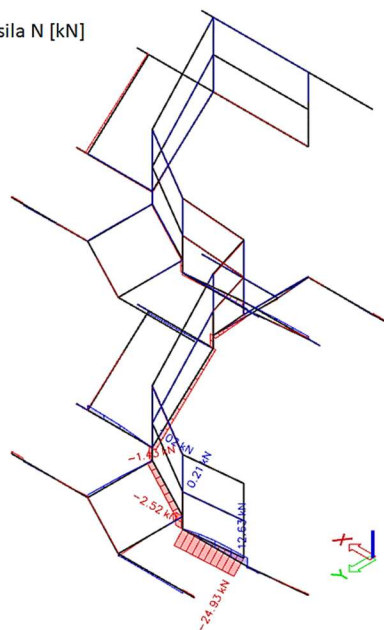
Unity check (6.61) = 0.04 + 0.25 + 0.27 = 0.56 -

Unity check (6.62) = 0.11 + 0.15 + 0.40 = 0.66 -

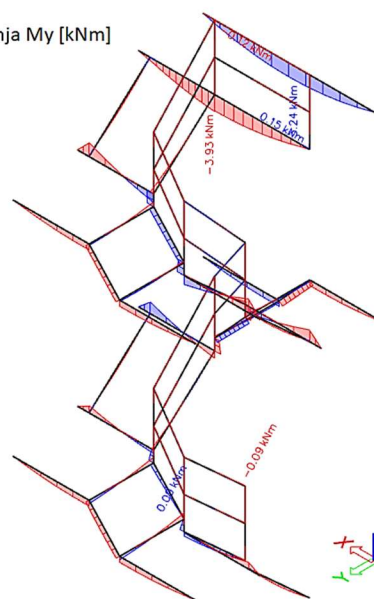
The member satisfies the stability check.

C3) Stubište 2. kat - potkrovlje

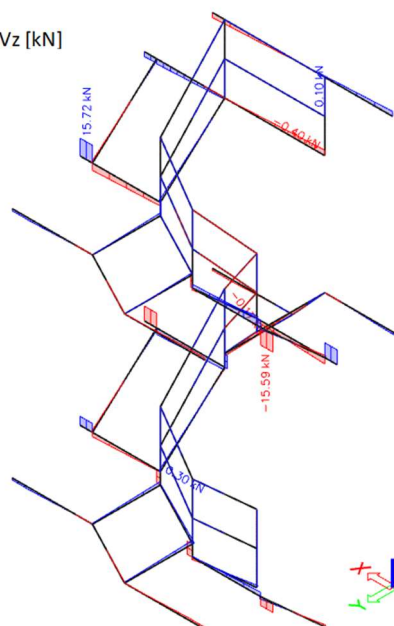
Uzdužna sila N [kN]



Moment savijanja My [kNm]



Poprečna sila Vz [kN]

**Dimenzioniranje tetiva**

Tetiva	0.000 / 1.300 m	UPE140	S 235	ULS-Set B (auto)	0.43 -
--------	-----------------	--------	-------	------------------	--------

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 0.000 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-1.75	kN
$V_{y,Ed}$	0.50	kN
$V_{z,Ed}$	-3.32	kN
T_{Ed}	0.26	kNm
$M_{y,Ed}$	2.04	kNm

Internal forces	Calculated	Unit
$M_{z,Ed}$	-0.15	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	UO	48	9	-2.047e+04	-2.963e+04								
3	I	98	5	-1.208e+04	2.132e+04	-0.57		0.64	19.60	50.18	59.34	83.26	1
5	UO	48	9	2.417e+04	1.501e+04	0.62	0.60	1.00	5.33	9.00	10.00	16.29	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	1.8400e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	432.40	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)

$W_{pl,y}$	9.8800e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	23.22	kNm
Unity check	0.09	-

Bending moment check for M_z

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

$W_{pl,z}$	3.2600e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	7.66	kNm
Unity check	0.02	-

Shear check for V_y

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

η	1.20	
A_v	1.1700e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	158.74	kN
Unity check	0.00	-

Shear check for V_z

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

η	1.20	
A_v	8.2300e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	111.66	kN
Unity check	0.03	-

Torsion check

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

Fibre	3	
τ_{Ed}	58.0	MPa
τ_{Rd}	135.7	MPa
Unity check	0.43	-

Combined Shear and Torsion check for V_y and $\tau_{t,Ed}$

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 & 6.2.7 and formula (6.25),(6.27)

$V_{pl,T,y,Rd}$	128.77	kN
Unity check	0.00	-

Combined Shear and Torsion check for V_z and $\tau_{t,Ed}$

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 & 6.2.7 and formula (6.25),(6.27)

$V_{pl,T,z,Rd}$	90.58	kN
Unity check	0.04	-

Combined bending, axial force and shear force check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.1 and formula (6.2)

$N_{pl,Rd}$	432.40	kN
$M_{pl,y,Rd}$	23.22	kNm
$M_{pl,z,Rd}$	7.66	kNm

Unity check (6.2) = 0.00 + 0.09 + 0.02 = 0.11 -

Note: No specific interaction formulae according to EN 1993-1-1 article 6.2.9.1 apply.

Therefore the plastic linear summation according to EN 1993-1-1 article 6.2.1(7) is verified.

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: 1.100 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	UO	48	9	3.558e+04	3.767e+04	0.94	0.43	1.00	5.33	9.00	10.00	13.84	1
3	I	98	5	2.608e+04	-2.660e+04	-1.02		0.50	19.60	72.72	83.84	126.50	1
5	UO	48	9	-3.484e+04	-3.275e+04								

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	non-sway	
System length L	1.100	1.100	m
Buckling factor k	1.45	0.65	
Buckling length l_{cr}	1.592	0.714	m
Critical Euler load N_{cr}	4897.0	3203.41	kN
	7		

Buckling parameters	yy	zz	
Slenderness λ	27.91	34.50	
Relative slenderness λ_{rel}	0.30	0.37	
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)

Torsional buckling length l_{cr}	1.100	m
Elastic critical load $N_{cr,T}$	1255.98	kN
Elastic critical load $N_{cr,TF}$	1132.05	kN
Relative slenderness $\lambda_{rel,T}$	0.62	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.20	

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

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.2 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	General case	
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	9.8800e-05	m ³
Elastic critical moment M_{cr}	283.18	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	0.29	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.20	

Note: The slenderness or bending moment is such that Lateral Torsional Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.2.2(4).

Note: L/h is outside the limits, the modified design rule for LTB of channel sections cannot be applied.

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	1.100	m
Influence of load position	no influence	
Correction factor k	1.00	
Correction factor k_w	1.00	
LTB moment factor C_1	2.86	
LTB moment factor C_2	0.13	
LTB moment factor C_3	1.00	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_B	0	mm
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

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	1.8400e-03	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	9.8800e-05	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	3.2600e-05	m ³
Design compression force N_{Ed}	1.75	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-3.22	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0.15	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	432.40	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	23.22	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	7.66	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}	0.70	
Interaction factor k_{zy}	0.53	
Interaction factor k_{zz}	1.00	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B52 position 1.100 m.Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B52 position 0.000 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	4897.07	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	3203.41	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	1255.98	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	9.8800e-05	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	8.5600e-05	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	3.2600e-05	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	1.8200e-05	m ³
Second moment of area I_y	5.9900e-06	m ⁴
Second moment of area I_z	7.8700e-07	m ⁴
Torsional constant I_t	4.0500e-08	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 2	
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-3.22	kNm
Maximum relative deflection δ_z	0.1	mm
Equivalent moment factor $C_{my,0}$	1.00	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$	Table A.2 Line 2	
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0.15	kNm
Maximum relative deflection δ_y	0.0	mm
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	1.00	
Factor μ_y	1.00	
Factor μ_z	1.00	
Factor ϵ_y	39.58	
Factor a_{LT}	0.99	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	99.03	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.48	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0.34	
Equivalent moment factor C_{my}	1.00	
Equivalent moment factor C_{mz}	1.00	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1.00	
Factor b_{LT}	0.00	
Factor c_{LT}	0.06	
Factor d_{LT}	0.02	
Factor e_{LT}	0.96	
Factor w_y	1.15	
Factor w_z	1.50	
Factor n_{pl}	0.00	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	0.37	

Interaction method 1 parameters		
Factor C_{yy}	1.00	
Factor C_{yz}	0.97	
Factor C_{zy}	1.00	
Factor C_{zz}	1.00	

Unity check (6.61) = $0.00 + 0.14 + 0.01 = 0.16$ -

Unity check (6.62) = $0.00 + 0.07 + 0.02 = 0.10$ -

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje ograde

Stup ograde	0.000 / 1.100 m	CHS33.7/4.0	S 235	ULS-Set B (auto)	0.37 -
-------------	-----------------	-------------	-------	------------------	--------

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 0.000 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-0.56	kN
$V_{y,Ed}$	0.14	kN
$V_{z,Ed}$	0.17	kN
T_{Ed}	-0.03	kNm
$M_{y,Ed}$	-0.03	kNm
$M_{z,Ed}$	-0.08	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

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
34	4	8.43	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	3.7300e-04	m ²
$N_{c,Rd}$	87.66	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)

$W_{pl,y}$	3.4937e-06	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	0.82	kNm
Unity check	0.04	-

Bending moment check for M_z

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

$W_{pl,z}$	3.4937e-06	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	0.82	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	2.3746e-04	m ²

$V_{pl,y,Rd}$	32.22	kN
Unity check	0.00	-

Shear check for V_z

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

η	1.20	
A_v	2.3746e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	32.22	kN
Unity check	0.01	-

Torsion check

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

Fibre	1	
τ_{Ed}	6.1	MPa
τ_{Rd}	135.7	MPa
Unity check	0.04	-

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 (6.31)

$M_{resultant}$	0.08	kNm
$V_{resultant}$	0.22	kN
$M_{N,Rd}$	0.82	kNm
Unity check	0.10	-

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

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
34	4	8.43	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	non-sway	
System length L	1.100	0.550	m
Buckling factor k	3.08	0.73	
Buckling length l_{cr}	3.388	0.400	m
Critical Euler load N_{cr}	7.57	541.78	kN
Slenderness λ	319.62	37.77	
Relative slenderness λ_{rel}	3.40	0.40	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.20	0.20	
Buckling curve	a	a	
Imperfection α	0.21	0.21	
Reduction factor χ	0.08	0.95	

Buckling parameters	yy	zz	
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	7.12	83.46	kN

Flexural Buckling verification		
Cross-section area A	3.7300e-04	m ²
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	7.12	kN
Unity check	0.08	-

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	3.7300e-04	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	3.4937e-06	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	3.4937e-06	m ³
Design compression force N_{Ed}	0.56	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0.10	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0.08	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	87.66	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	0.82	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	0.82	kNm
Reduction factor χ_y	0.08	
Reduction factor χ_z	0.95	
Reduction factor χ_{LT}	1.00	
Interaction factor k_{yy}	2.08	
Interaction factor k_{yz}	0.46	
Interaction factor k_{zy}	1.52	
Interaction factor k_{zz}	0.80	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B72 position 1.100 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B72 position 0.000 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	7.57	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	541.78	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	30126.92	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	3.4937e-06	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	2.4900e-06	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	3.4937e-06	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	2.4900e-06	m ³
Second moment of area I_y	4.1900e-08	m ⁴
Second moment of area I_z	4.1900e-08	m ⁴
Torsional constant I_t	8.3800e-08	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 2	
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0.10	kNm
Maximum relative deflection δ_z	-16.0	mm
Equivalent moment factor $C_{my,0}$	1.78	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$	Table A.2 Line 1	
Ratio of end moments ψ_z	-0.05	
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	0.78	
Factor μ_y	0.93	
Factor μ_z	1.00	

Interaction method 1 parameters		
Factor ε_y	26.46	
Factor a_{LT}	0.00	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	44.08	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.14	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0.30	
Equivalent moment factor C_{my}	1.78	
Equivalent moment factor C_{mz}	0.78	
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	1.40	
Factor w_z	1.40	
Factor n_{pl}	0.01	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	3.40	
Factor C_{yy}	0.86	
Factor C_{yz}	0.96	
Factor C_{zy}	0.76	
Factor C_{zz}	0.98	

Unity check (6.61) = $0.08 + 0.25 + 0.04 = 0.37$ -

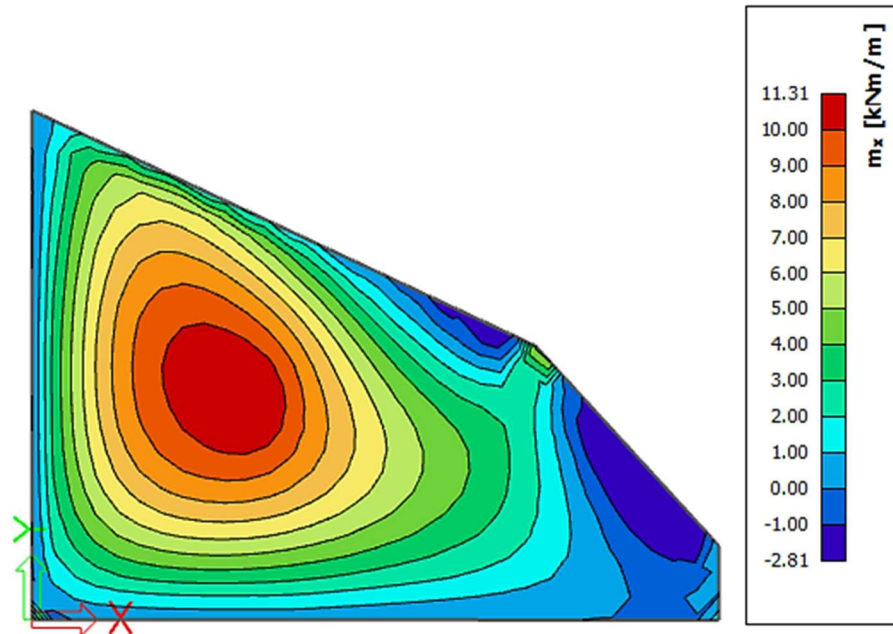
Unity check (6.62) = $0.01 + 0.18 + 0.07 = 0.26$ -

The member satisfies the stability check.

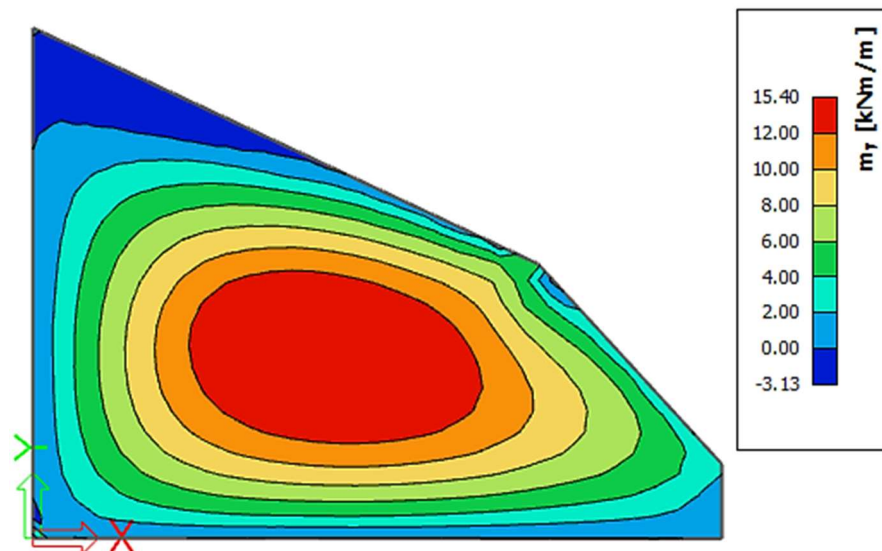
Prilog D – Stropovi istočnog aneksa

D1) Armiranobetonska ploča

Dimenzioniranje AB ploče



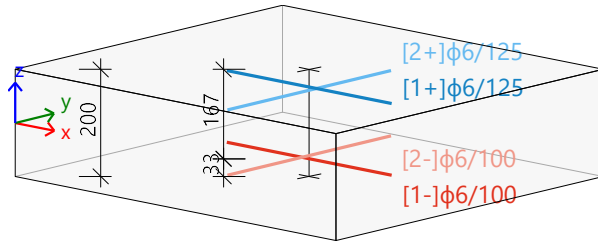
Moment savijanja M_x



Moment savijanja M_y

Dimenzioniranje ploče u polju za maksimalnu vrijednost momenta savijanja, M_x :

Plate S1	RECT (1000.0; 200.0)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Node 485/856 [X=1.21m, Y=2.99m, Z=0m]

**Concrete: C25/30**

Bi-linear stress-strain diagram

Exposure class: XC3

Reinforcement: B 500B

Bi-linear with an inclined top branch

[1+] $\phi 6/125$ ($A_s = 226 \text{ mm}^2$)[2+] $\phi 6/125$ ($A_s = 226 \text{ mm}^2$)[1-] $\phi 6/100$ ($A_s = 283 \text{ mm}^2$)[2-] $\phi 6/100$ ($A_s = 283 \text{ mm}^2$)**Cover:**

Upper surface: 30 mm

Lower surface: 30 mm

Longitudinal reinforcementDesign forces[1-] : $m_{Ed} = 8.8 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 64.6 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][2-] : $m_{Ed} = 6.8 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 64.6 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][ULS-Set B (auto)/1] : $1.35*LC1+1.35*LC2+1.50*LC3+1.50*LC4$ Provided reinforcement

Layer	Basic [mm ² /m]	Additional [mm ² /m]	$A_{s,prov}$ [mm ² /m]	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	Status
[1+]	$\phi 6/125$ (226)	no reinf. (0)	226	0	71	658	OK
[2+]	$\phi 6/125$ (226)	no reinf. (0)	226	0	71	658	OK
[1-]	$\phi 6/100$ (283)	no reinf. (0)	283	226 (210)	226	658	OK
[2-]	$\phi 6/100$ (283)	no reinf. (0)	283	218 (190)	218	658	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 $A_{s,prov} < A_{s,max}$

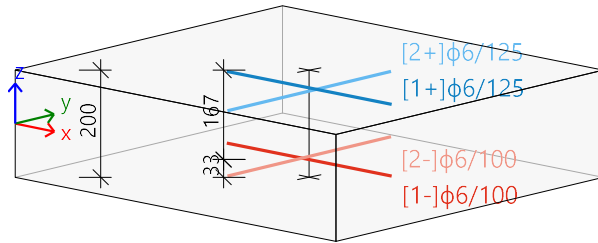
Shear reinforcementDesign forces $v_{Ed} = 8.1 \text{ kN}$ [ULS-Set B (auto)/1][ULS-Set B (auto)/1] : $1.35*LC1+1.35*LC2+1.50*LC3+1.50*LC4$

Angle θ [°]	$A_{sl,x}$ [mm ² /m]	$A_{sl,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Ed} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Status
User (40°)	283	283	0.172	8.1	81.2	714.7	0 (no reinf.)	OK

θ - angle of compression strut, $A_{sl,x/y}$ - tensile longitudinal reinforcement, ρ_l - mean value of longitudinal reinforcement ratio, v_{Rdc} - shear resistance without shear reinforcement, $v_{Rd,max}$ - maximal concrete shear resistance, $A_{sw,req}$ - required shear reinforcement

Dimenzioniranje ploče u polju za maksimalnu vrijednost momenta savijanja, M_y :

Plate S1	RECT (1000.0; 200.0)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Node 545/1960 [X=2.02m, Y=2.19m, Z=0m]

**Concrete: C25/30**

Bi-linear stress-strain diagram

Exposure class: XC3

Reinforcement: B 500B

Bi-linear with an inclined top branch

[1+] $\phi 6/125$ ($A_s = 226 \text{ mm}^2$)[2+] $\phi 6/125$ ($A_s = 226 \text{ mm}^2$)[1-] $\phi 6/100$ ($A_s = 283 \text{ mm}^2$)[2-] $\phi 6/100$ ($A_s = 283 \text{ mm}^2$)**Cover:**

Upper surface: 30 mm

Lower surface: 30 mm

Longitudinal reinforcementDesign forces[1-]: $m_{Ed} = 10.7 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 36.4 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][2-]: $m_{Ed} = 14.7 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 36.4 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][ULS-Set B (auto)/1]: $1.35 \cdot LC1 + 1.35 \cdot LC2 + 1.50 \cdot LC3 + 1.50 \cdot LC4$ Provided reinforcement

Layer	Basic [mm ² /m]	Additional [mm ² /m]	$A_{s,prov}$ [mm ² /m]	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	Status
[1+]	$\phi 6/125$ (226)	no reinf. (0)	226	0	71	658	OK
[2+]	$\phi 6/125$ (226)	no reinf. (0)	226	0	71	658	OK
[1-]	$\phi 6/100$ (283)	no reinf. (0)	283	226 (199)	226	658	OK
[2-]	$\phi 6/100$ (283)	no reinf. (0)	283	264	218	658	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 $A_{s,prov} < A_{s,max}$

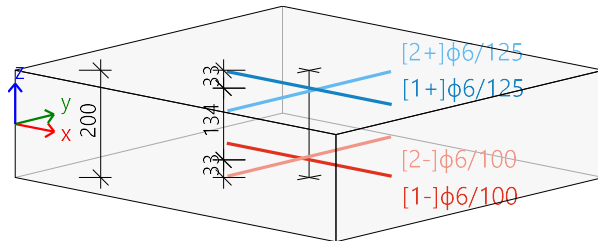
Shear reinforcementDesign forces $v_{Ed} = 7.9 \text{ kN}$ [ULS-Set B (auto)/1][ULS-Set B (auto)/1]: $1.35 \cdot LC1 + 1.35 \cdot LC2 + 1.50 \cdot LC3 + 1.50 \cdot LC4$

Angle θ [°]	$A_{sl,x}$ [mm ² /m]	$A_{sl,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Ed} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Status
User (40°)	283	283	0.172	7.9	81.2	712.4	0 (no reinf.)	OK

θ - angle of compression strut, $A_{sl,x/y}$ - tensile longitudinal reinforcement, ρ_l - mean value of longitudinal reinforcement ratio, v_{Rdc} - shear resistance without shear reinforcement, $v_{Rd,max}$ - maximal concrete shear resistance, $A_{sw,req}$ - required shear reinforcement

Dimenzioniranje ploče na ležaju za maksimalnu vrijednost momenta savijanja, M_x :

Plate S1	RECT (1000.0; 200.0)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Node 36/5 [X=0.403m, Y=-236·10 ⁻⁶ m, Z=0m]

**Concrete: C25/30**

Bi-linear stress-strain diagram

Exposure class: XC3

Reinforcement: B 500B

Bi-linear with an inclined top branch

[1+] φ6/125 ($A_s = 226 \text{ mm}^2$)[2+] φ6/125 ($A_s = 226 \text{ mm}^2$)[1-] φ6/100 ($A_s = 283 \text{ mm}^2$)[2-] φ6/100 ($A_s = 283 \text{ mm}^2$)**Cover:**

Upper surface: 30 mm

Lower surface: 30 mm

Longitudinal reinforcementDesign forces[1-] : $m_{Ed} = -0.6 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 104.9 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/3][2-] : $m_{Ed} = 0.0 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 104.9 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/3][1+] : $m_{Ed} = -0.6 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 104.9 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/3][2+] : $m_{Ed} = 0.0 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 104.9 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/3][ULS-Set B (auto)/3] : $1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 1.50*LC4$ Provided reinforcement

Layer	Basic [mm ² /m]	Additional [mm ² /m]	$A_{s,prov}$ [mm ² /m]	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	Status
[1+]	φ6/125 (226)	no reinf. (0)	226	226 (131)	226	658	OK
[2+]	φ6/125 (226)	no reinf. (0)	226	218 (121)	218	658	OK
[1-]	φ6/100 (283)	no reinf. (0)	283	226 (110)	226	658	OK
[2-]	φ6/100 (283)	no reinf. (0)	283	218 (120)	218	658	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 $A_{s,prov} < A_{s,max}$

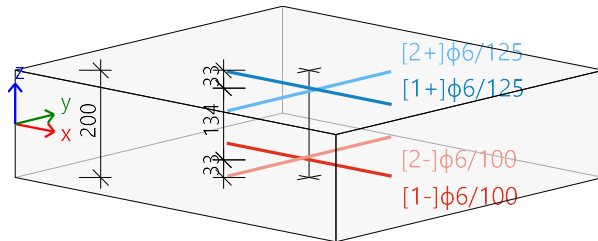
Shear reinforcementDesign forces $v_{Ed} = 108.9 \text{ kN}$ [ULS-Set B (auto)/3][ULS-Set B (auto)/3] : $1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 1.50*LC4$

Angle θ [°]	$A_{sl,x}$ [mm ² /m]	$A_{sl,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Ed} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Status
User (40°)	283	283	0.172	108.9	81.2	718.3	1296 (26φ8)	OK

θ - angle of compression strut, $A_{sl,x/y}$ - tensile longitudinal reinforcement, ρ_l - mean value of longitudinal reinforcement ratio, v_{Rdc} - shear resistance without shear reinforcement, $v_{Rd,max}$ - maximal concrete shear resistance, $A_{sw,req}$ - required shear reinforcement

Dimenzioniranje ploče na ležaju za maksimalnu vrijednost momenta savijanja, M_y :

Plate S1	RECT (1000.0; 200.0)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Node 36/5 [X=0.403m, Y=-236·10 ⁻⁶ m, Z=0m]

**Concrete: C25/30**

Bi-linear stress-strain diagram

Exposure class: XC3

Reinforcement: B 500B

Bi-linear with an inclined top branch

[1+] φ6/125 ($A_s = 226 \text{ mm}^2$)[2+] φ6/125 ($A_s = 226 \text{ mm}^2$)[1-] φ6/100 ($A_s = 283 \text{ mm}^2$)[2-] φ6/100 ($A_s = 283 \text{ mm}^2$)**Cover:**

Upper surface: 30 mm

Lower surface: 30 mm

Longitudinal reinforcementDesign forces[1-] : $m_{Ed} = -0.6 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 104.9 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/3][2-] : $m_{Ed} = 0.0 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 104.9 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/3][1+] : $m_{Ed} = -0.6 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 104.9 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/3][2+] : $m_{Ed} = 0.0 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 104.9 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/3][ULS-Set B (auto)/3] : $1.35 \cdot LC1 + 1.35 \cdot LC2 + 1.50 \cdot LC3 + 1.50 \cdot LC4$ Provided reinforcement

Layer	Basic [mm ² /m]	Additional [mm ² /m]	$A_{s,prov}$ [mm ² /m]	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	Status
[1+]	φ6/125 (226)	no reinf. (0)	226	226 (131)	226	658	OK
[2+]	φ6/125 (226)	no reinf. (0)	226	218 (121)	218	658	OK
[1-]	φ6/100 (283)	no reinf. (0)	283	226 (110)	226	658	OK
[2-]	φ6/100 (283)	no reinf. (0)	283	218 (120)	218	658	OK

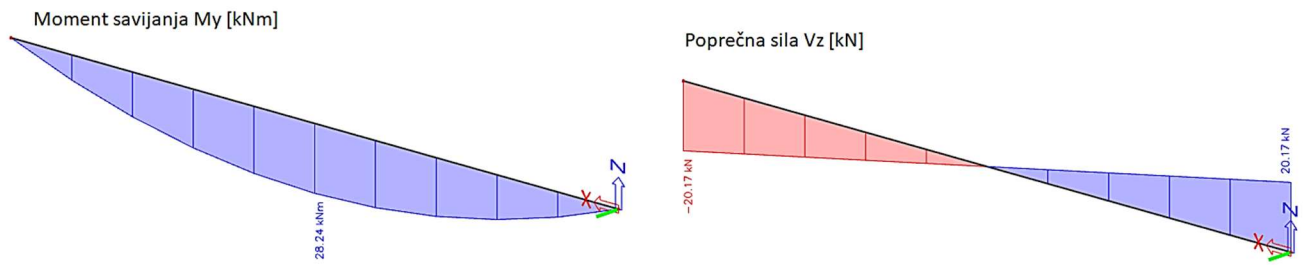
$A_{s,req}$ - required reinforcement including detailing provisions, $A_{s,prov}$ - provided longitudinal reinforcement by user (basic + additional), $A_{s,min}$ - minimal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,max}$ - maximal reinforcement from detailing provisions, Status - check if $A_{s,req}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

Shear reinforcementDesign forces $v_{Ed} = 108.9 \text{ kN}$ [ULS-Set B (auto)/3][ULS-Set B (auto)/3] : $1.35 \cdot LC1 + 1.35 \cdot LC2 + 1.50 \cdot LC3 + 1.50 \cdot LC4$

Angle θ [°]	$A_{sl,x}$ [mm ² /m]	$A_{sl,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Ed} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Status
User (40°)	283	283	0.172	108.9	81.2	718.3	1296 (26φ8)	OK

θ - angle of compression strut, $A_{sl,x/y}$ - tensile longitudinal reinforcement, ρ_l - mean value of longitudinal reinforcement ratio, v_{Rdc} - shear resistance without shear reinforcement, $v_{Rd,max}$ - maximal concrete shear resistance, $A_{sw,req}$ - required shear reinforcement

D2) Čelični grednik – DIMENZIONIRANJE



Member B1	2.800 / 5.600 m	HEA180	S 235	ULS-Set B (auto)	0.45 -
-----------	-----------------	--------	-------	------------------	--------

Combination key
ULS-Set B (auto) / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

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

The critical check is on position 2.800 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	0.00	kN
$V_{y,Ed}$	0.00	kN
$V_{z,Ed}$	0.00	kN
T_{Ed}	0.00	kNm
$M_{y,Ed}$	28.24	kNm
$M_{z,Ed}$	0.00	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	SO	72	10	-9.081e+04	-9.081e+04								
3	SO	72	10	-9.081e+04	-9.081e+04								
4	I	122	6	-6.860e+04	6.860e+04	-1.00		0.50	20.33	72.00	83.00	124.00	1
5	SO	72	10	9.081e+04	9.081e+04	1.00	0.43	1.00	7.58	9.00	10.00	14.00	1
7	SO	72	10	9.081e+04	9.081e+04	1.00	0.43	1.00	7.58	9.00	10.00	14.00	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Bending moment check for M_y

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

$W_{pl,y}$	3.2500e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	76.38	kNm
Unity check	0.37	-

The member satisfies the section check.

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

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 2.800 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	SO	72	10	-9.081e+04	-9.081e+04								
3	SO	72	10	-9.081e+04	-9.081e+04								
4	I	122	6	-6.860e+04	6.860e+04	-1.00		0.50	20.33	72.00	83.00	124.00	1
5	SO	72	10	9.081e+04	9.081e+04	1.00	0.43	1.00	7.58	9.00	10.00	14.00	1
7	SO	72	10	9.081e+04	9.081e+04	1.00	0.43	1.00	7.58	9.00	10.00	14.00	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Lateral Torsional Buckling check

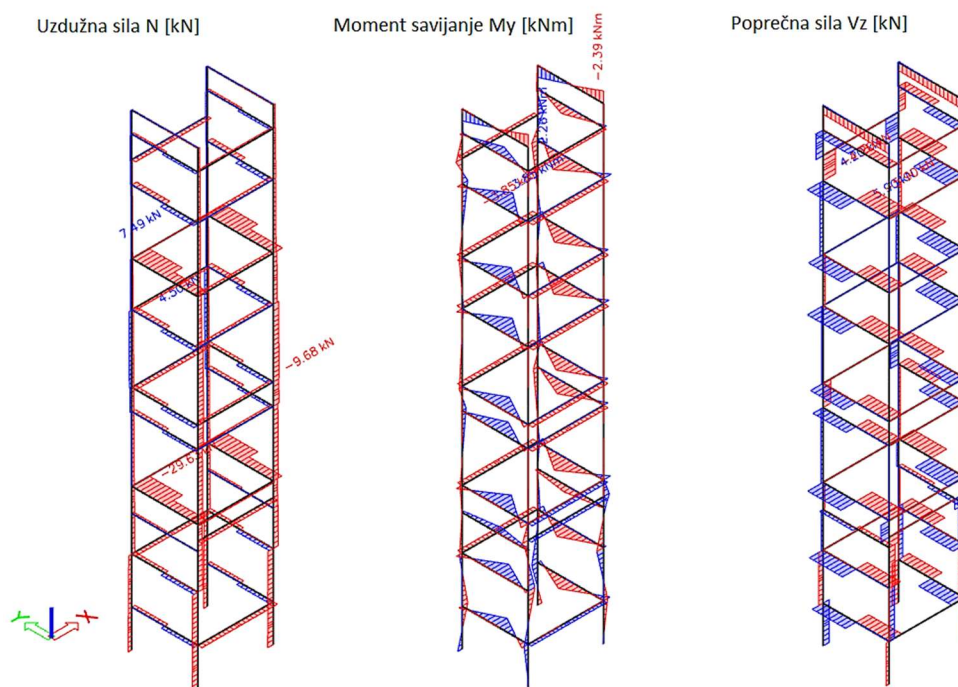
According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.3 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	Alternative case	
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	3.2500e-04	m ³
Elastic critical moment M_{cr}	111.23	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	0.83	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.40	
LTB curve	b	
Imperfection α_{LT}	0.34	
LTB factor β	0.75	
Reduction factor χ_{LT}	0.80	
Correction factor k_c	0.94	
Correction factor f	0.97	
Modified reduction factor $\chi_{LT,mod}$	0.83	
Design buckling resistance $M_{b,Rd}$	63.02	kNm
Unity check	0.45	-

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	5.600	m
Influence of load position	no influence	
Correction factor k	1.00	
Correction factor k_w	1.00	
LTB moment factor C_1	1.13	
LTB moment factor C_2	0.45	
LTB moment factor C_3	0.53	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_g	0	mm
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.**Note:** The correction factor k_c is determined from C_1 .**The member satisfies the stability check.**

E1) Dizalo



Dimenzioniranje stupova dizala

Stup	0.000 / 2.430 m	SHS150/150/5.0	S 235	ULS-Set B (auto)	0.26 -
------	-----------------	----------------	-------	------------------	--------

Combination key

ULS-Set B (auto) / 1.35*LC1 + 1.50*uporabno + 1.35*pod

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

The critical check is on position 0.000 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-0.62	kN
$V_{y,Ed}$	-9.09	kN
$V_{z,Ed}$	0.70	kN
T_{Ed}	-0.07	kNm
$M_{y,Ed}$	-0.42	kNm
$M_{z,Ed}$	9.61	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	135	5	-6.152e+04	6.796e+04	-0.91		0.52	27.00	66.78	77.45	112.14	1
3	I	135	5	7.255e+04	6.696e+04	0.92		1.00	27.00	28.00	34.00	39.04	1
5	I	135	5	6.195e+04	-6.753e+04	-1.09		0.48	27.00	75.24	86.74	135.29	1
7	I	135	5	-7.212e+04	-6.653e+04								

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	2.8700e-03	m ²
N _{c,Rd}	674.45	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}	1.5600e-04	m ³
M _{pl,y,Rd}	36.66	kNm
Unity check	0.01	-

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}	1.5600e-04	m ³
M _{pl,z,Rd}	36.66	kNm
Unity check	0.26	-

Shear check for V_y

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

η	1.20	
A _v	1.4350e-03	m ²
V _{pl,y,Rd}	194.70	kN
Unity check	0.05	-

Shear check for V_z

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

η	1.20	
A _v	1.4350e-03	m ²
V _{pl,z,Rd}	194.70	kN
Unity check	0.00	-

Torsion check

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

Fibre	1	
τ _{Ed}	0.4	MPa
τ _{Rd}	135.7	MPa
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}	36.66	kNm
α	1.66	
M _{N,z,Rd}	36.66	kNm
β	1.66	

Unity check (6.41) = 0.00 + 0.11 = 0.11 -

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	135	5	-6.152e+04	6.796e+04	-0.91		0.52	27.00	66.78	77.45	112.14	1
3	I	135	5	7.255e+04	6.696e+04	0.92		1.00	27.00	28.00	34.00	39.04	1
5	I	135	5	6.195e+04	-6.753e+04	-1.09		0.48	27.00	75.24	86.74	135.29	1
7	I	135	5	-7.212e+04	-6.653e+04								

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

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	non-sway	
System length L	2.430	1.835	m
Buckling factor k	1.24	0.66	
Buckling length l_{cr}	3.003	1.206	m
Critical Euler load N_{cr}	2303.02	14286.82	kN
Slenderness λ	50.82	20.40	
Relative slenderness λ_{rel}	0.54	0.22	
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	2.8700e-03	m ²
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	1.5600e-04	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	1.5600e-04	m ³
Design compression force N_{Ed}	0.62	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0.87	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	9.61	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	674.45	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	36.66	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	36.66	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}	0.38	
Interaction factor k_{zy}	0.60	

Bending and axial compression check parameters		
Interaction factor k_{zz}	0.64	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B23 position 1.835 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B23 position 0.000 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	2303.02	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	14286.82	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	182081.77	kN
Plastic section modulus $W_{pl,y}$	1.5600e-04	m ³
Elastic section modulus $W_{el,y}$	1.3400e-04	m ³
Plastic section modulus $W_{pl,z}$	1.5600e-04	m ³
Elastic section modulus $W_{el,z}$	1.3400e-04	m ³
Second moment of area I_y	1.0020e-05	m ⁴
Second moment of area I_z	1.0020e-05	m ⁴
Torsional constant I_t	1.5500e-05	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 2	
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0.87	kNm
Maximum relative deflection δ_z	-0.1	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	-0.74	
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	0.64	
Factor μ_y	1.00	
Factor μ_z	1.00	
Factor ε_y	30.20	
Factor a_{LT}	0.00	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	2800.37	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.11	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0.31	
Equivalent moment factor C_{my}	1.00	
Equivalent moment factor C_{mz}	0.64	
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	1.16	
Factor w_z	1.16	
Factor n_{pl}	0.00	
Maximum relative slenderness $\lambda_{rel,max}$	0.54	
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 + 0.02 + 0.10 = 0.12 -

Unity check (6.62) = 0.00 + 0.01 + 0.17 = 0.18 -

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje horizontala dizala

Horizontala	0.000 / 1.875 m	RRO150X75X3K	S 235	ULS-Set B (auto)	0.66 -
-------------	-----------------	--------------	-------	------------------	--------

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.

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

The critical check is on position 0.000 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-7.94	kN
$V_{y,Ed}$	-2.51	kN
$V_{z,Ed}$	-5.23	kN
T_{Ed}	0.00	kNm
$M_{y,Ed}$	1.20	kNm
$M_{z,Ed}$	2.41	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	66	3	-7.823e+04	4.416e+04	-1.77		0.36	22.00	99.77	115.01	228.69	1
3	I	141	3	5.067e+04	9.514e+04	0.53		1.00	47.00	28.00	34.00	45.36	4
5	I	66	3	9.053e+04	-3.186e+04	-0.35		0.74	22.00	41.07	49.08	71.58	1
7	I	141	3	-3.837e+04	-8.284e+04								

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+. The cross-section is classified as Class 4

Effective section N-**Effective width calculation**

According to EN 1993-1-5 article 4.4

Id	Type	b_p [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	λ_p [-]	ρ [-]	b_e [mm]	b_{e1} [mm]	b_{e2} [mm]
1	I	66	2.350e+05	2.350e+05	1.00	4.00	0.39	1.00	66	33	33
3	I	141	2.350e+05	2.350e+05	1.00	4.00	0.83	0.89	125	63	63
5	I	66	2.350e+05	2.350e+05	1.00	4.00	0.39	1.00	66	33	33
7	I	141	2.350e+05	2.350e+05	1.00	4.00	0.83	0.89	125	63	63

Effective section My+**Effective width calculation**

According to EN 1993-1-5 article 4.4

Id	Type	b_p [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	λ_p [-]	ρ [-]	b_e [mm]	b_{e1} [mm]	b_{e2} [mm]
1	I	66	-2.350e+05	-2.350e+05							
3	I	141	2.254e+05	-2.254e+05	-1.00	23.90	0.34	1.00	70	28	42
5	I	66	2.350e+05	2.350e+05	1.00	4.00	0.39	1.00	66	33	33
7	I	141	2.254e+05	-2.254e+05	-1.00	23.90	0.34	1.00	70	28	42

Effective section Mz+**Effective width calculation**

According to EN 1993-1-5 article 4.4

Id	Type	b_p [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	λ_p [-]	ρ [-]	b_e [mm]	b_{e1} [mm]	b_{e2} [mm]
1	I	66	2.161e+05	-1.988e+05	-0.92	21.87	0.17	1.00	34	14	21
3	I	141	2.350e+05	2.350e+05	1.00	4.00	0.83	0.89	125	63	63
5	I	66	2.161e+05	-1.988e+05	-0.92	21.87	0.17	1.00	34	14	21
7	I	141	-2.176e+05	-2.176e+05							

Effective properties						
Effective area	A_{eff}	1.1953e-03	m ²			
Effective second moment of area	$I_{eff,y}$	3.7954e-06	m ⁴	$I_{eff,z}$	1.2353e-06	m ⁴
Effective section modulus	$W_{eff,y}$	5.0605e-05	m ³	$W_{eff,z}$	3.1772e-05	m ³
Shift of the centroid	$e_{N,y}$	0	mm	$e_{N,z}$	0	mm

Compression check

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

A_{eff}	1.1953e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	280.89	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),(6.15)

$W_{eff,y,min}$	5.0605e-05	m ³
$M_{c,y,Rd}$	11.89	kNm
Unity check	0.10	-

Bending moment check for M_z

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.15)

$W_{eff,z,min}$	3.1772e-05	m ³
$M_{c,z,Rd}$	7.47	kNm
Unity check	0.32	-

Shear check for V_y

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

η	1.20	
A_v	4.3027e-04	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	58.38	kN
Unity check	0.04	-

Shear check for V_z

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

η	1.20	
A_v	8.6055e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	116.76	kN
Unity check	0.04	-

Torsion check

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

Fibre	1	
τ_{Ed}	0.0	MPa
τ_{Rd}	135.7	MPa
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 6.2.9.3 and formula (6.43)

Effective properties		
A_{eff}	1.1953e-03	m ²
$e_{N,y}$	0	mm
$e_{N,z}$	0	mm
$W_{eff,y}$	5.0605e-05	m ³
$W_{eff,z}$	3.1772e-05	m ³

Normal stresses		
$\sigma_{N,Ed}$	6.6	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	23.7	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	75.9	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	106.1	MPa
Unity check	0.45	-

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	66	3	-7.823e+04	4.416e+04	-1.77		0.36	22.00	99.77	115.01	228.69	1
3	I	141	3	5.067e+04	9.514e+04	0.53		1.00	47.00	28.00	34.00	45.36	4
5	I	66	3	9.053e+04	-3.186e+04	-0.35		0.74	22.00	41.07	49.08	71.58	1
7	I	141	3	-3.837e+04	-8.284e+04								

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 4

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	non-sway	
System length L	1.875	0.938	m
Buckling factor k	1.62	0.84	
Buckling length l_{cr}	3.030	0.790	m
Critical Euler load N_{cr}	857.11	4313.31	kN
Slenderness λ	55.87	24.91	
Relative slenderness λ_{rel}	0.57	0.26	
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 effective area A_{eff}	1.1953e-03	m ²
Effective section modulus $W_{eff,y}$	5.0605e-05	m ³
Effective section modulus $W_{eff,z}$	3.1772e-05	m ³
Design compression force N_{Ed}	7.94	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-3.70	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	2.41	kNm
Additional moment $\Delta M_{y,Ed}$	0.00	kNm
Additional moment $\Delta M_{z,Ed}$	0.00	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	280.89	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	11.89	kNm
Characteristic moment resistance $M_{z,Rk}$	7.47	kNm
Reduction factor χ_y	1.00	
Reduction factor χ_z	1.00	
Reduction factor χ_{LT}	1.00	
Interaction factor k_{yy}	1.01	
Interaction factor k_{yz}	1.00	
Interaction factor k_{zy}	1.01	
Interaction factor k_{zz}	1.00	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B71 position 0.938 m.Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B71 position 0.000 m.

Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	857.11	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	4313.31	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	65839.50	kN
Effective section modulus $W_{eff,y}$	5.0605e-05	m ³
Second moment of area I_y	3.7959e-06	m ⁴
Second moment of area I_z	1.2997e-06	m ⁴
Torsional constant I_t	3.1140e-06	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 2	
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-3.70	kNm
Maximum relative deflection δ_z	1.2	mm
Equivalent moment factor $C_{my,0}$	1.00	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$	Table A.2 Line 2	
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	2.41	kNm
Maximum relative deflection δ_y	-0.5	mm
Equivalent moment factor $C_{mz,0}$	1.00	
Factor μ_y	1.00	
Factor μ_z	1.00	
Factor ε_y	11.02	
Factor a_{LT}	0.18	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	892.54	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.12	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0.29	
Equivalent moment factor C_{my}	1.00	
Equivalent moment factor C_{mz}	1.00	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1.00	

Unity check (6.61) = 0.03 + 0.31 + 0.32 = 0.66 -

Unity check (6.62) = 0.03 + 0.31 + 0.32 = 0.66 -

The member satisfies the stability check.

Dimenzioniranje podne ploče

Momenti savijanja:

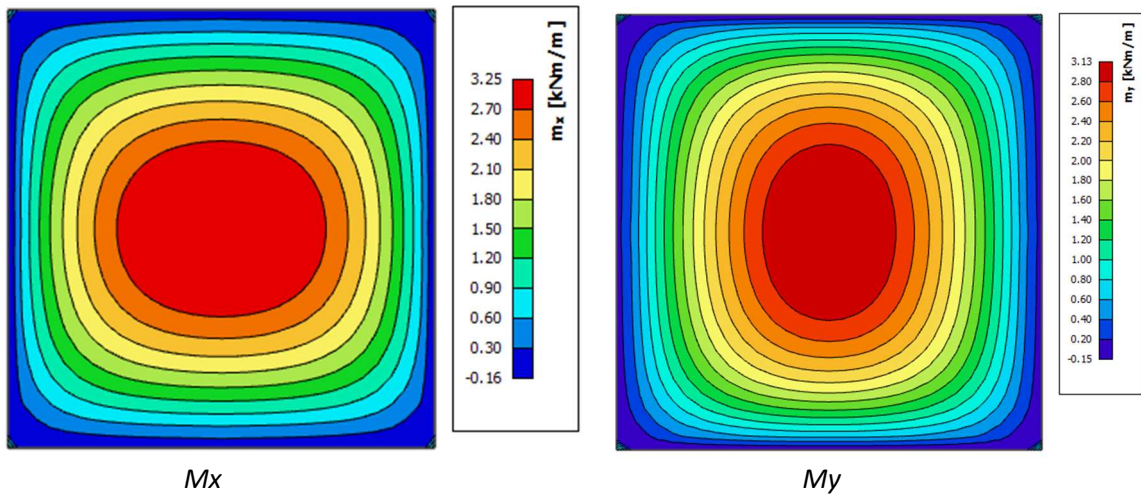
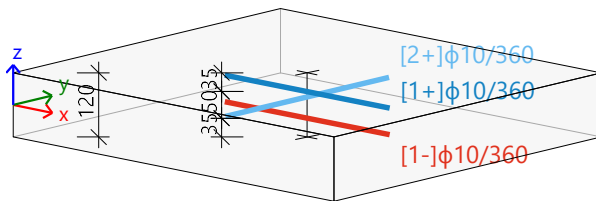


Plate S6	RECT (1000.0; 120.0)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Node 1467/125 [X=2.47m, Y=1.98m, Z=14.5m]

**Concrete: C25/30**

Bi-linear stress-strain diagram

Exposure class: XC3

Reinforcement: B 500B

Bi-linear with an inclined top branch

[1+] $\phi 10/360$ ($A_s = 218 \text{ mm}^2$)[2+] $\phi 10/360$ ($A_s = 218 \text{ mm}^2$)[1-] $\phi 10/360$ ($A_s = 218 \text{ mm}^2$)**Cover:**

Upper surface: 30 mm

Lower surface: 30 mm

Longitudinal reinforcementDesign forces[1-] : $m_{Ed} = -0.9 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 59.6 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][1+] : $m_{Ed} = -0.9 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 59.6 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][2+] : $m_{Ed} = -0.9 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 59.6 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][ULS-Set B (auto)/1] : $1.35 \cdot LC1 + 1.50 \cdot \text{uporabno} + 1.35 \cdot \text{pod}$

Required reinforcement

Layer	Direction	Type	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	$A_{s,req,bar}$ [mm ² /m]	Status
[1+]	First [0°]	Principal	218 (111)	218	1671	φ10/360 (218)	OK
[2+]	Second [90°]	Principal	218 (134)	218	1671	φ10/360 (218)	OK
[1-]	First [0°]	Principal	218 (26)	218	1671	φ10/360 (218)	OK

$A_{s,req}$ - required reinforcement including detailing provisions (statically required), $A_{s,min}$ - minimal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,max}$ - maximal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,req,bar}$ - required reinforcement as real bars/distances, Status - check if $A_{s,req,bar} < A_{s,max}$

Shear reinforcement

Design forces

$v_{Ed} = 53.6$ kN [ULS-Set B (auto)/1]

[ULS-Set B (auto)/1] : 1.35*LC1+1.50*uporabno+1.35*pod

Angle θ [°]	$A_{sl,x}$ [mm ² /m]	$A_{sl,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Ed} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Status
User (40°)	218	0	0.273	53.6	39.6	349.9	1309 (27φ8)	OK

θ - angle of compression strut, $A_{sl,x/y}$ - tensile longitudinal reinforcement, ρ_l - mean value of longitudinal reinforcement ratio, v_{Rdc} - shear resistance without shear reinforcement, $v_{Rd,max}$ - maximal concrete shear resistance, $A_{sw,req}$ - required shear reinforcement

Dimenzioniranje temeljne ploče

Momenti savijanja:

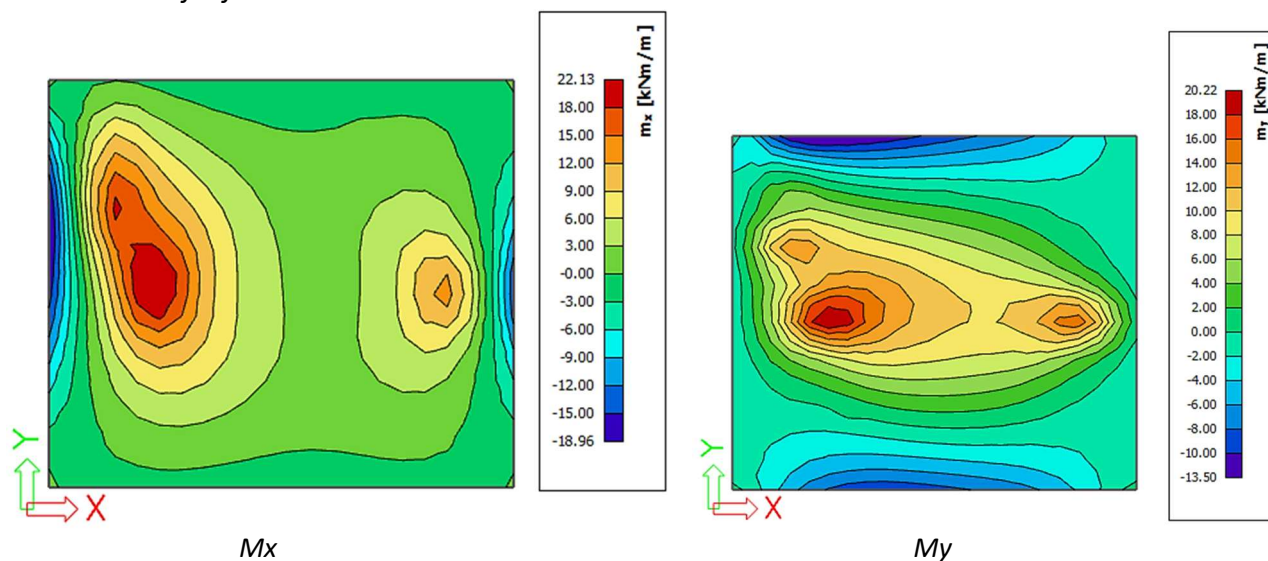
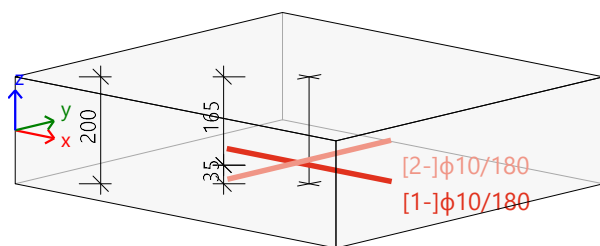


Plate S1	RECT (1000.0; 200.0)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Node 181/602 [X=0.508m, Y=0.889m, Z=0m]

**Concrete: C25/30**

Bi-linear stress-strain diagram

Exposure class: XC3

Reinforcement: B 500B

Bi-linear with an inclined top branch

[1-] $\phi 10/180$ ($A_s = 436 \text{ mm}^2$)[2-] $\phi 10/180$ ($A_s = 436 \text{ mm}^2$)**Cover:**

Upper surface: 30 mm

Lower surface: 30 mm

Longitudinal reinforcementDesign forces[1-] : $m_{Ed} = 20.7 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 94.3 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][2-] : $m_{Ed} = 18.6 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 102.3 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][ULS-Set B (auto)/1] : $1.35 \cdot LC1 + 1.50 \cdot \text{uporabno} + 1.35 \cdot \text{pod}$ Required reinforcement

Layer	Direction	Type	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	$A_{s,req,bar}$ [mm ² /m]	Status
[1-]	First [0°]	Principal	423	223	1671	$\phi 10/180$ (436)	OK
[2-]	Second [90°]	Principal	432	210	1671	$\phi 10/180$ (436)	OK

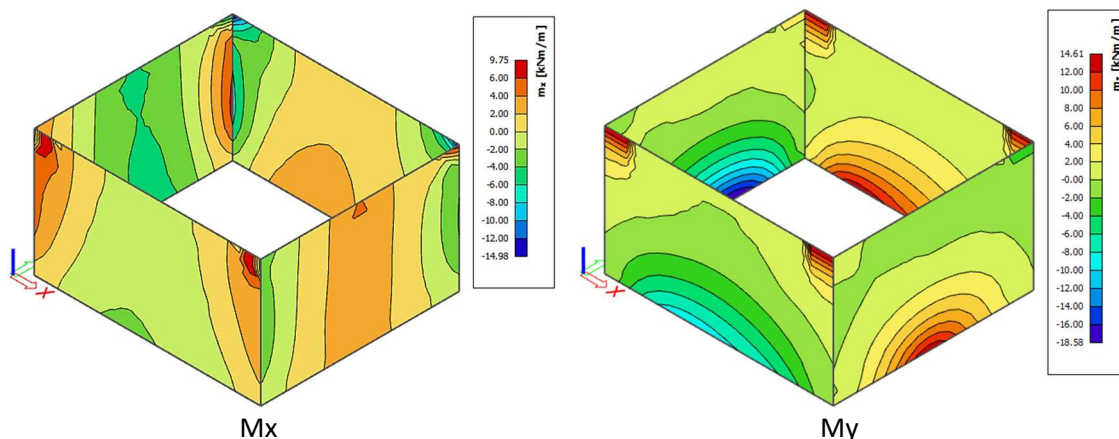
$A_{s,req}$ - required reinforcement including detailing provisions (statically required), $A_{s,min}$ - minimal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,max}$ - maximal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,req,bar}$ - required reinforcement as real bars/distances, Status - check if $A_{s,req,bar} < A_{s,max}$

Shear reinforcementDesign forces $v_{Ed} = 122.0 \text{ kN}$ [ULS-Set B (auto)/1][ULS-Set B (auto)/1] : $1.35 \cdot LC1 + 1.50 \cdot \text{uporabno} + 1.35 \cdot \text{pod}$

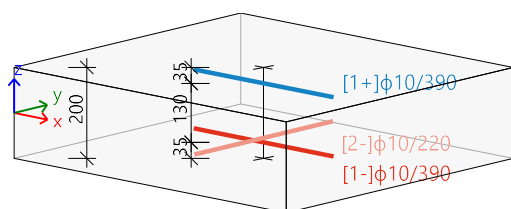
Angle θ [°]	$A_{s,l,x}$ [mm ² /m]	$A_{s,l,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Ed} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Status
User (40°)	423	432	0.267	122.0	77.5	685.2	1523 (31 $\phi 8$)	OK

θ - angle of compression strut, $A_{s,l,x/y}$ - tensile longitudinal reinforcement, ρ_l - mean value of longitudinal reinforcement ratio, v_{Rdc} - shear resistance without shear reinforcement, $v_{Rd,max}$ - maximal concrete shear resistance, $A_{sw,req}$ - required shear reinforcement

imenzioniranje nadtemeljnih zidova



Wall S2	RECT (1000.0; 200.0)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Node 685/933 [X=0.304m, Y=0.1m, Z=1.2m]



Concrete: C25/30

Bi-linear stress-strain diagram

Exposure class: XC3

Reinforcement: B 500B

Bi-linear with an inclined top branch

[1+] $\phi 10/390$ ($A_s = 201 \text{ mm}^2$)

[1-] $\phi 10/390$ ($A_s = 201 \text{ mm}^2$)

[2-] $\phi 10/220$ ($A_s = 357 \text{ mm}^2$)

Cover:

Upper surface: 30 mm

Lower surface: 30 mm

Longitudinal reinforcement

Design forces

[1-]: $m_{Ed} = 4.0 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 64.8 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1]

[2-]: $m_{Ed} = 14.3 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 92.3 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/3]

[1+]: $m_{Ed} = -0.2 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 10.1 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/4]

[ULS-Set B (auto)/1]: $1.35 \cdot LC1 + 1.50 \cdot \text{uporabno} + 1.35 \cdot \text{pod}$

[ULS-Set B (auto)/3]: $LC1 + 1.50 \cdot \text{uporabno} + \text{pod}$

[ULS-Set B (auto)/4]: $1.35 \cdot LC1 + 1.35 \cdot \text{pod}$

Required reinforcement

Layer	Direction	Type	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	$A_{s,req,bar}$ [mm ² /m]	Status
[1+]	First [0°]	Horizontal	200 (14)	200	1671	$\phi 10/390$ (201)	OK
[1-]	First [0°]	Horizontal	200 (145)	200	1671	$\phi 10/390$ (201)	OK
[2-]	Second [90°]	Vertical	351	200	1671	$\phi 10/220$ (357)	OK

$A_{s,req}$ - required reinforcement including detailing provisions (statically required), $A_{s,min}$ - minimal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,max}$ - maximal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,req,bar}$ - required reinforcement as real bars/distances, Status - check if $A_{s,req,bar} < A_{s,max}$

Shear reinforcement

Design forces

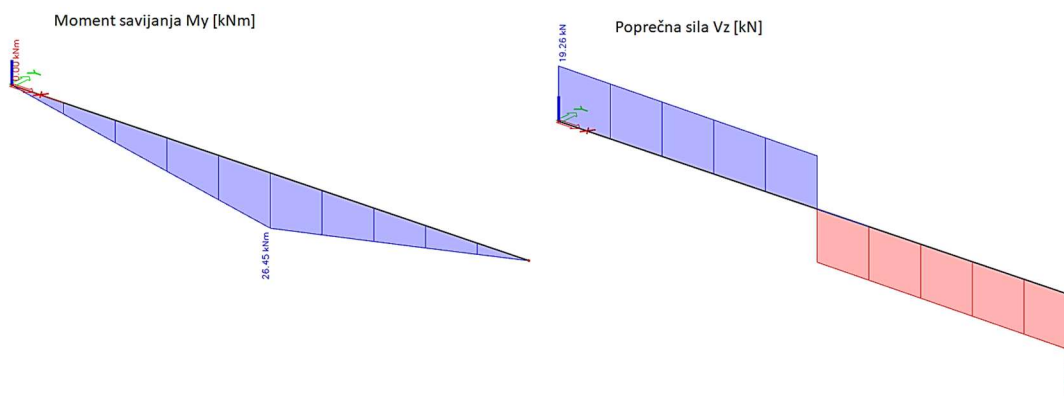
$V_{Ed} = 46.8 \text{ kN}$ [ULS-Set B (auto)/1]

[ULS-Set B (auto)/1]: $1.35 \cdot LC1 + 1.50 \cdot \text{uporabno} + 1.35 \cdot \text{pod}$

Angle θ [°]	$A_{s1,x}$ [mm ² /m]	$A_{s1,y}$ [mm ² /m]	ρ_1 [%]	V_{Ed} [kN/m]	V_{Rdc} [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Status
User (40°)	200	351	0.166	46.8	78.9	695.4	0 (no reinf.)	OK

θ - angle of compression strut, $A_{s1,x/y}$ - tensile longitudinal reinforcement, ρ_1 - mean value of longitudinal reinforcement ratio, V_{Rdc} - shear resistance without shear reinforcement, $V_{Rd,max}$ - maximal concrete shear resistance, $A_{sw,req}$ - required shear reinforcement

E2) Nosač vertikalne platforme



Dimenzioniranje nosača

Member B1	1.400 / 2.800 m	2I (HEA120; 1; 121)	S 235	gsn	0.47 -
-----------	-----------------	---------------------	-------	-----	--------

Combination key

gsn / 1.35*vlastita tezina + 1.50*dizalo

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	235.0	MPa
Ultimate strength f_u	360.0	MPa
Fabrication	Rolled	

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 1.400 m

Axis definition :

- principal y- axis in this code check is referring to the principal z axis in SCIA Engineer
- principal z- axis in this code check is referring to the principal y axis in SCIA Engineer

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	0.00	kN
$V_{y,Ed}$	18.53	kN
$V_{z,Ed}$	0.00	kN
T_{Ed}	0.00	kNm
$M_{y,Ed}$	0.00	kNm
$M_{z,Ed}$	26.45	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	UO	60	8	-1.188e+05	-1.188e+05								
2	UO	60	8	1.188e+05	1.188e+05	1.00	0.43	1.00	7.50	9.00	10.00	14.00	1
3	UO	60	8	1.188e+05	1.188e+05	1.00	0.43	1.00	7.50	9.00	10.00	14.00	1
4	UO	60	8	-1.188e+05	-1.188e+05								
5	I	4	5	-1.188e+05	-1.098e+05								
6	I	98	5	-1.098e+05	1.098e+05	-1.00		0.50	19.60	72.00	83.00	124.00	1

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
7	I	4	5	1.098e+05	1.188e+05	0.92		1.00	0.80	28.00	34.00	39.02	1
8	UO	60	8	-1.188e+05	-1.188e+05								
9	UO	60	8	1.188e+05	1.188e+05	1.00	0.43	1.00	7.50	9.00	10.00	14.00	1
10	UO	60	8	1.188e+05	1.188e+05	1.00	0.43	1.00	7.50	9.00	10.00	14.00	1
11	UO	60	8	-1.188e+05	-1.188e+05								
12	I	4	5	-1.188e+05	-1.098e+05								
13	I	98	5	-1.098e+05	1.098e+05	-1.00		0.50	19.60	72.00	83.00	124.00	1
14	I	4	5	1.098e+05	1.188e+05	0.92		1.00	0.80	28.00	34.00	39.02	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.
The cross-section is classified as Class 1

Bending moment check for M_z

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

$W_{pl,z}$	2.3919e-04	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	56.21	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	1.2340e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	167.42	kN
Unity check	0.11	-

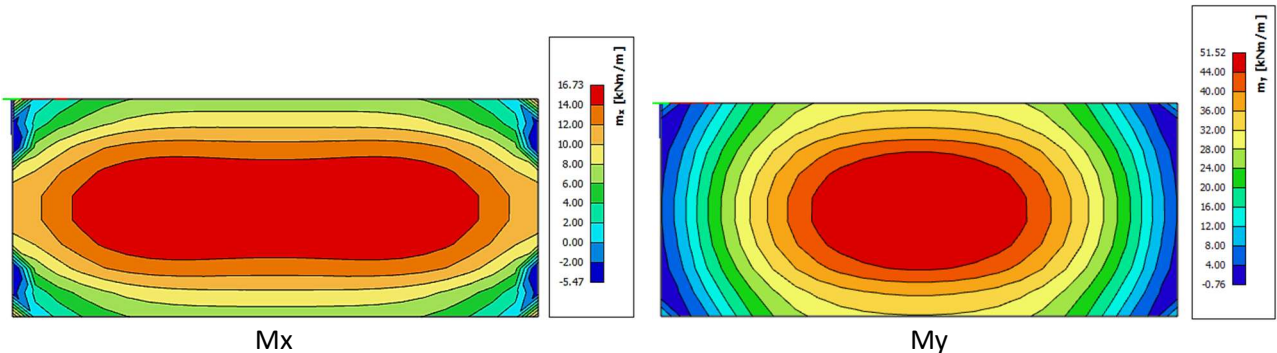
Note: The shear area is taken from the cross-section properties.

The member satisfies the section check.

Prilog F – Bazen sprinkler sustava

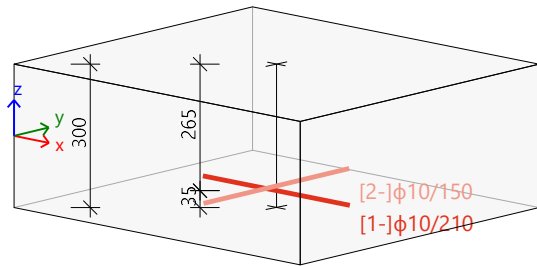
Temeljna ploča d=30 cm

Momenti savijanja:



Dimenzioniranje ploče u polju za maksimalnu vrijednost momenta savijanja:

Plate S1	RECT (1000.0; 300.0)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Node 154/514 [X=4.43m, Y=0.933m, Z=0m]

**Concrete: C25/30**

Bi-linear stress-strain diagram

Exposure class: XC3

Reinforcement: B 500B

Bi-linear with an inclined top branch

[1-] ϕ10/210 ($A_s = 374 \text{ mm}^2$)[2-] ϕ10/150 ($A_s = 524 \text{ mm}^2$)**Cover:**

Upper surface: 30 mm

Lower surface: 30 mm

Longitudinal reinforcement

Design forces

[1-]: $m_{Ed} = 15.8 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 46.8 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][2-]: $m_{Ed} = 48.4 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 46.2 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][ULS-Set B (auto)/1]: $1.35 \cdot \text{vlastitetežina} + 1.50 \cdot \text{pritisak} + 1.50 \cdot \text{pritisakvode}$

Required reinforcement

Layer	Direction	Type	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	$A_{s,req,bar}$ [mm ² /m]	Status
[1-]	First [0°]	Principal	358 (198)	358	1671	ϕ10/210 (374)	OK
[2-]	Second [90°]	Principal	507	345	1671	ϕ10/150 (524)	OK

$A_{s,req}$ - required reinforcement including detailing provisions (statically required), $A_{s,min}$ - minimal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,max}$ - maximal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,req,bar}$ - required reinforcement as real bars/distances, Status - check if $A_{s,req,bar} < A_{s,max}$

Shear reinforcement

Design forces

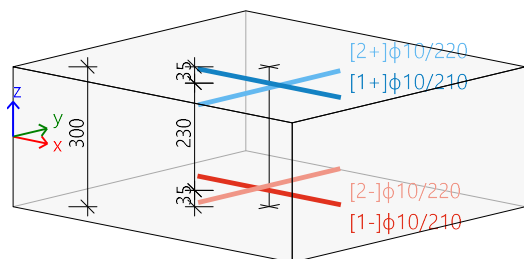
 $v_{Ed} = 16.1 \text{ kN}$ [ULS-Set B (auto)/3][ULS-Set B (auto)/3]: $1.35 \cdot \text{vlastitetežina} + 1.50 \cdot \text{korisno} + 1.50 \cdot \text{pritisakvode}$

Angle θ [°]	$A_{sl,x}$ [mm ² /m]	$A_{sl,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Ed} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Status
User (40°)	358	507	0.164	16.1	117.0	1139.7	0 (no reinf.)	OK

θ - angle of compression strut, $A_{sl,x/y}$ - tensile longitudinal reinforcement, ρ_l - mean value of longitudinal reinforcement ratio, v_{Rdc} - shear resistance without shear reinforcement, $v_{Rd,max}$ - maximal concrete shear resistance, $A_{sw,req}$ - required shear reinforcement

Dimenzioniranje ploče na ležaju za maksimalnu vrijednost momenta savijanja:

Plate S1	RECT (1000.0; 300.0)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Node 229/786 [X=6.5m, Y=2.49m, Z=0m]

**Concrete: C25/30**

Bi-linear stress-strain diagram

Exposure class: XC3

Reinforcement: B 500B

Bi-linear with an inclined top branch

[1+] φ10/210 ($A_s = 374 \text{ mm}^2$)[2+] φ10/220 ($A_s = 357 \text{ mm}^2$)[1-] φ10/210 ($A_s = 374 \text{ mm}^2$)[2-] φ10/220 ($A_s = 357 \text{ mm}^2$)**Cover:**

Upper surface: 30 mm

Lower surface: 30 mm

Longitudinal reinforcementDesign forces[1-]: $m_{Ed} = 4.7 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 163.7 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/3][2-]: $m_{Ed} = 8.2 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 164.2 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/3][1+]: $m_{Ed} = 3.3 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 163.3 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][2+]: $m_{Ed} = 4.9 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 163.7 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1]

[ULS-Set B (auto)/3] : 1.35*vlastitatežina+1.50*pritisakvla+1.50*pritisakvode

[ULS-Set B (auto)/1] : vlastitatežina+1.50*korisno+1.50*pritisakvla

Required reinforcement

Layer	Direction	Type	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	$A_{s,req,bar}$ [mm ² /m]	Status
[1+]	First [0°]	Principal	358 (155)	358	1671	φ10/210 (374)	OK
[2+]	Second [90°]	Principal	345 (135)	345	1671	φ10/220 (357)	OK
[1-]	First [0°]	Principal	358 (235)	358	1671	φ10/210 (374)	OK
[2-]	Second [90°]	Principal	345 (279)	345	1671	φ10/220 (357)	OK

$A_{s,req}$ - required reinforcement including detailing provisions (statically required), $A_{s,min}$ - minimal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,max}$ - maximal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,req,bar}$ - required reinforcement as real bars/distances, Status - check if $A_{s,req,bar} < A_{s,max}$

Shear reinforcementDesign forces $v_{Ed} = 65.2 \text{ kN}$ [ULS-Set B (auto)/3]

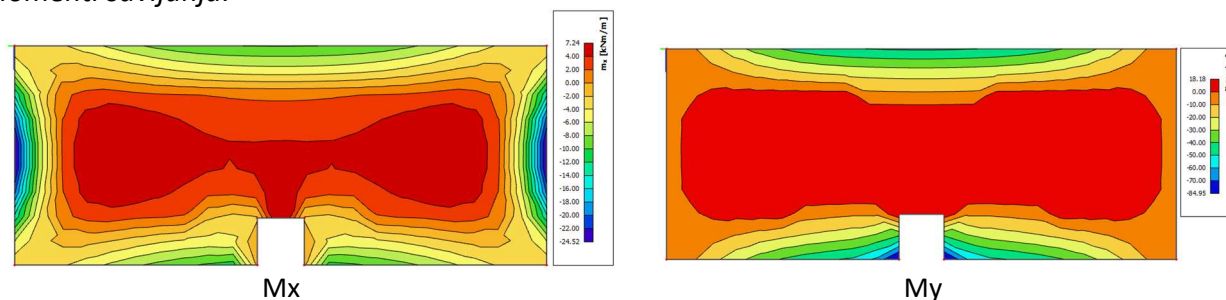
[ULS-Set B (auto)/3] : 1.35*vlastitatežina+1.50*pritisakvla+1.50*pritisakvode

Angle θ [°]	$A_{s1,x}$ [mm ² /m]	$A_{s1,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Ed} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Status
User (40°)	358	345	0.135	65.2	116.9	1132.7	0 (no reinf.)	OK

θ - angle of compression strut, $A_{s1,x/y}$ - tensile longitudinal reinforcement, ρ_l - mean value of longitudinal reinforcement ratio, v_{Rdc} - shear resistance without shear reinforcement, $v_{Rd,max}$ - maximal concrete shear resistance, $A_{sw,req}$ - required shear reinforcement

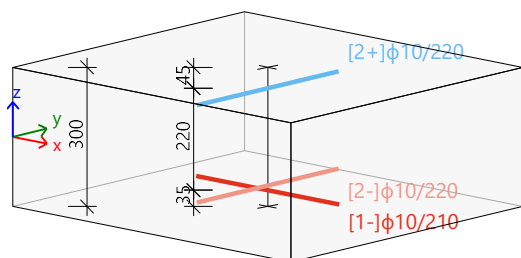
Stropna ploča d=30 cm

Momenti savijanja:



Dimenzioniranje ploče u polju za maksimalnu vrijednost momenta savijanja:

Plate S6	RECT (1000.0; 300.0)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Node 1023/598 [X=3.5m, Y=0.6m, Z=2.85m]

**Concrete: C25/30**

Bi-linear stress-strain diagram

Exposure class: XC3

Reinforcement: B 500B

Bi-linear with an inclined top branch

[2+] φ10/220 ($A_s = 357 \text{ mm}^2$)[1-] φ10/210 ($A_s = 374 \text{ mm}^2$)[2-] φ10/220 ($A_s = 357 \text{ mm}^2$)**Cover:**

Upper surface: 30 mm

Lower surface: 30 mm

Longitudinal reinforcementDesign forces[1-]: $m_{Ed} = 4.1 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 26.0 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][2-]: $m_{Ed} = 7.6 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 28.0 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][2+]: $m_{Ed} = -23.0 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 33.4 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/2][ULS-Set B (auto)/1]: $1.35 \cdot \text{vlastitetežina} + 1.50 \cdot \text{korisno}$ [ULS-Set B (auto)/2]: $\text{vlastitetežina} + 1.50 \cdot \text{pritisaktla} + 1.50 \cdot \text{pritisakvode}$ Required reinforcement

Layer	Direction	Type	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	$A_{s,req,bar}$ [mm ² /m]	Status
[2+]	Second [90°]	Principal	345 (254)	345	1671	φ10/220 (357)	OK
[1-]	First [0°]	Principal	358 (69)	358	1671	φ10/210 (374)	OK
[2-]	Second [90°]	Principal	345 (106)	345	1671	φ10/220 (357)	OK

$A_{s,req}$ - required reinforcement including detailing provisions (statically required), $A_{s,min}$ - minimal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,max}$ - maximal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,req,bar}$ - required reinforcement as real bars/distances, Status - check if $A_{s,req,bar} < A_{s,max}$

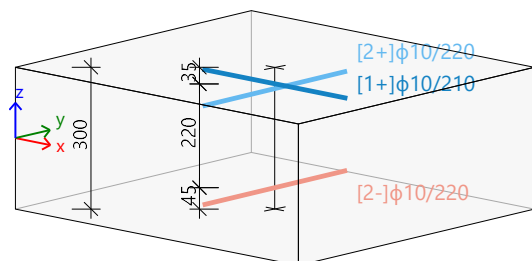
Shear reinforcementDesign forces $v_{Ed} = 42.2 \text{ kN}$ [ULS-Set B (auto)/4][ULS-Set B (auto)/4]: $1.35 \cdot \text{vlastitetežina} + 1.50 \cdot \text{korisno} + 1.50 \cdot \text{pritisaktla}$

Angle θ [°]	$A_{s,l,x}$ [mm ² /m]	$A_{s,l,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Ed} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Status
User (40°)	0	345	0.000	42.2	120.4	1139.3	0 (no reinf.)	OK

θ - angle of compression strut, $A_{s,l,x/y}$ - tensile longitudinal reinforcement, ρ_l - mean value of longitudinal reinforcement ratio, v_{Rdc} - shear resistance without shear reinforcement, $v_{Rd,max}$ - maximal concrete shear resistance, $A_{sw,req}$ - required shear reinforcement

Dimenzioniranje ploče na ležaju za maksimalnu vrijednost momenta savijanja:

Plate S6	RECT (1000.0; 300.0)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Node 655/366 [X=6.8m, Y=1.56m, Z=2.85m]

**Concrete: C25/30**

Bi-linear stress-strain diagram

Exposure class: XC3

Reinforcement: B 500B

Bi-linear with an inclined top branch

[1+] φ10/210 ($A_s = 374 \text{ mm}^2$)[2+] φ10/220 ($A_s = 357 \text{ mm}^2$)[2-] φ10/220 ($A_s = 357 \text{ mm}^2$)**Cover:**

Upper surface: 30 mm

Lower surface: 30 mm

Longitudinal reinforcementDesign forces[2-]: $m_{Ed} = 2.1 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 1.3 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/3][1+]: $m_{Ed} = -24.5 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 1.4 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1][2+]: $m_{Ed} = -3.5 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 2.3 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/1]

[ULS-Set B (auto)/3]: 1.35*vlastitatežina+1.50*korisno

[ULS-Set B (auto)/1]: vlastitatežina+1.50*pritisakvode

Required reinforcement

Layer	Direction	Type	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	$A_{s,req,bar}$ [mm ² /m]	Status
[1+]	First [0°]	Principal	358 (217)	358	1671	φ10/210 (374)	OK
[2+]	Second [90°]	Principal	345 (35)	345	1671	φ10/220 (357)	OK
[2-]	Second [90°]	Principal	345 (20)	345	1671	φ10/220 (357)	OK

$A_{s,req}$ - required reinforcement including detailing provisions (statically required), $A_{s,min}$ - minimal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,max}$ - maximal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,req,bar}$ - required reinforcement as real bars/distances, Status - check if $A_{s,req,bar} < A_{s,max}$

Shear reinforcementDesign forces $v_{Ed} = 74.0 \text{ kN}$ [ULS-Set B (auto)/2]

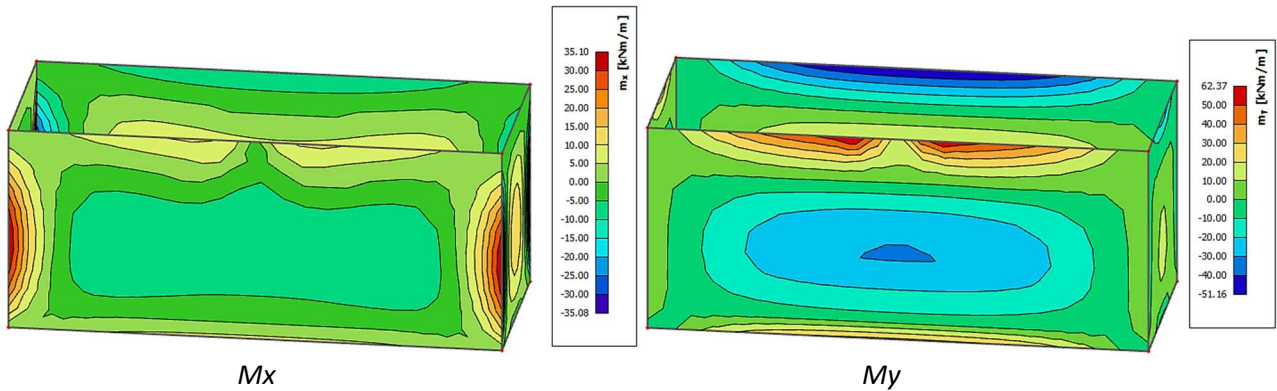
[ULS-Set B (auto)/2]: 1.35*vlastitatežina+1.50*korisno+1.50*pritisaktla

Angle θ [°]	$A_{sl,x}$ [mm ² /m]	$A_{sl,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Ed} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Status
User (40°)	358	345	0.135	74.0	124.4	1134.5	0 (no reinf.)	OK

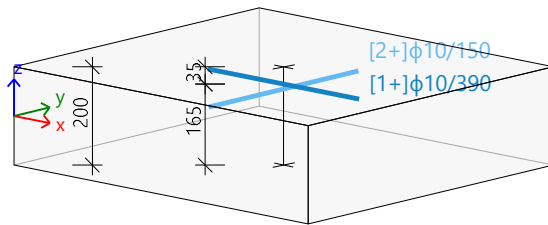
θ - angle of compression strut, $A_{sl,x/y}$ - tensile longitudinal reinforcement, ρ_l - mean value of longitudinal reinforcement ratio, v_{Rdc} - shear resistance without shear reinforcement, $v_{Rd,max}$ - maximal concrete shear resistance, $A_{sw,req}$ - required shear reinforcement

Zidovi d=20 cm

Momenti savijanja:



Wall S3	RECT (1000.0; 200.0)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Node 558/873 [X=3.25m, Y=2.8m, Z=2.85m]

**Concrete: C25/30**

Bi-linear stress-strain diagram

Exposure class: XC3

Reinforcement: B 500B

Bi-linear with an inclined top branch

[1+] φ10/390 ($A_s = 201 \text{ mm}^2$)[2+] φ10/150 ($A_s = 524 \text{ mm}^2$)**Cover:**

Upper surface: 30 mm

Lower surface: 30 mm

Longitudinal reinforcementDesign forces[1+] : $m_{Ed} = -7.4 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = -16.7 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/2][2+] : $m_{Ed} = -37.3 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = -42.6 \text{ kN/m}$ [ULS-Set B (auto)/2][ULS-Set B (auto)/2] : $1.35 \cdot \text{vlastitetežina} + 1.50 \cdot \text{korisno} + 1.50 \cdot \text{pritisaktla} + 1.50 \cdot \text{pritisakvode}$ Required reinforcement

Layer	Direction	Type	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	$A_{s,req,bar}$ [mm ² /m]	Status
[1+]	First [0°]	Horizontal	200 (80)	200	1671	φ10/390 (201)	OK
[2+]	Second [90°]	Vertical	523	200	1671	φ10/150 (524)	OK

$A_{s,req}$ - required reinforcement including detailing provisions (statically required), $A_{s,min}$ - minimal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,max}$ - maximal reinforcement from detailing provisions, $A_{s,req,bar}$ - required reinforcement as real bars/distances, Status - check if $A_{s,req,bar} < A_{s,max}$

Shear reinforcementDesign forces $V_{Ed} = 73.8 \text{ kN}$ [ULS-Set B (auto)/2][ULS-Set B (auto)/2] : $1.35 \cdot \text{vlastitetežina} + 1.50 \cdot \text{korisno} + 1.50 \cdot \text{pritisaktla} + 1.50 \cdot \text{pritisakvode}$

Angle θ [°]	$A_{sl,x}$ [mm ² /m]	$A_{sl,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	V_{Ed} [kN/m]	V_{Rdc} [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Status
User (40°)	200	523	0.202	73.8	86.8	672.2	0 (no reinf.)	OK

θ - angle of compression strut, $A_{sl,x/y}$ - tensile longitudinal reinforcement, ρ_l - mean value of longitudinal reinforcement ratio, V_{Rdc} - shear resistance without shear reinforcement, $V_{Rd,max}$ - maximal concrete shear resistance, $A_{sw,req}$ - required shear reinforcement

Prilog G – Stropne konstrukcije

Dimenzioniranje spregnute čelično-betonske grede

Member B2	3.575 / 7.150 m	type aw (100; 380; 10; 10; 150; 10)	S 235	ULS-Set B (auto)	0.26 -
-----------	-----------------	-------------------------------------	-------	------------------	--------

Combination key

ULS-Set B (auto) / 1.35*vlastita težina + 1.35*stalno + 1.50*korisno

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 3.575 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-529.02	kN
$V_{y,Ed}$	0.00	kN
$V_{z,Ed}$	0.00	kN
T_{Ed}	0.00	kNm
$M_{y,Ed}$	48.79	kNm
$M_{z,Ed}$	0.00	kNm

Classification for cross-section design

Warning: Classification is not supported for this type of cross-section.
The section is checked as elastic, class 3.

Compression check

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

A	2.6732e-02	m ²
$N_{c,Rd}$	6281.91	kN
Unity check	0.08	-

Bending moment check for M_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.14)

$W_{el,y,min}$	2.0227e-03	m ³
$M_{el,y,Rd}$	475.34	kNm
Unity check	0.10	-

Combined bending, axial force and shear force check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.9.2 and formula (6.42)

Normal stresses		
Fibre	27	
$\sigma_{N,Ed}$	19.8	MPa
$\sigma_{M_y,Ed}$	24.1	MPa
$\sigma_{M_z,Ed}$	0.0	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	43.9	MPa
Unity check	0.19	-

The member satisfies the section check.

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

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	non-sway	
System length L	7.150	7.150	m
Buckling factor k	1.62	1.00	
Buckling length l_{cr}	11.599	7.150	m
Critical Euler load N_{cr}	6543.56	11779.95	kN
Slenderness λ	92.02	68.58	
Relative slenderness λ_{rel}	0.98	0.73	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.20	0.20	
Buckling curve	b	c	
Imperfection α	0.34	0.49	
Reduction factor χ	0.61	0.71	
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	3831.26	4434.28	kN

Flexural Buckling verification		
Cross-section area A	2.6732e-02	m ²
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	3831.26	kN
Unity check	0.14	-

Torsional(-Flexural) Buckling check

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

Torsional buckling length l_{cr}	7.150	m
Elastic critical load $N_{cr,T}$	1831312.02	kN
Elastic critical load $N_{cr,TF}$	6543.56	kN
Relative slenderness $\lambda_{rel,T}$	0.98	
Limit slenderness $\lambda_{rel,0}$	0.20	
Buckling curve	c	
Imperfection α	0.49	
Reduction factor χ	0.55	
Cross-section area A	2.6732e-02	m ²
Buckling resistance $N_{b,Rd}$	3466.00	kN
Unity check	0.15	-

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.2 and formula (6.54)

LTB parameters		
Method for LTB curve	General case	
Elastic section modulus $W_{el,y}$	2.0227e-03	m ³
Elastic critical moment M_{cr}	0.00	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,LT}$	0.00	
Limit slenderness $\lambda_{rel,LT,0}$	0.20	

Note: The slenderness or bending moment is such that Lateral Torsional Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.2.2(4).

Mcr parameters		
LTB length l_{LT}	7.150	m
Influence of load position	destabilising	
Correction factor k	0.00	
Correction factor k_w	0.00	
LTB moment factor C_1	0.97	
LTB moment factor C_2	0.36	
LTB moment factor C_3	0.48	
Shear center distance d_z	0	mm
Distance of load application z_g	210	mm

Mcr parameters		
Mono-symmetry constant β_y	0	mm
Mono-symmetry constant z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

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	2.6732e-02	m ²
Elastic section modulus $W_{el,y}$	2.0227e-03	m ³
Design compression force N_{Ed}	529.02	kN
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	48.79	kNm
Design bending moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0.00	kNm
Characteristic compression resistance N_{Rk}	6281.91	kN
Characteristic moment resistance $M_{y,Rk}$	475.34	kNm
Reduction factor χ_y	0.61	
Reduction factor χ_z	0.55	
Reduction factor χ_{LT}	1.00	
Interaction factor k_{yy}	1.05	
Interaction factor k_{zy}	1.07	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B2 position 3.575 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B2 position 0.000 m.

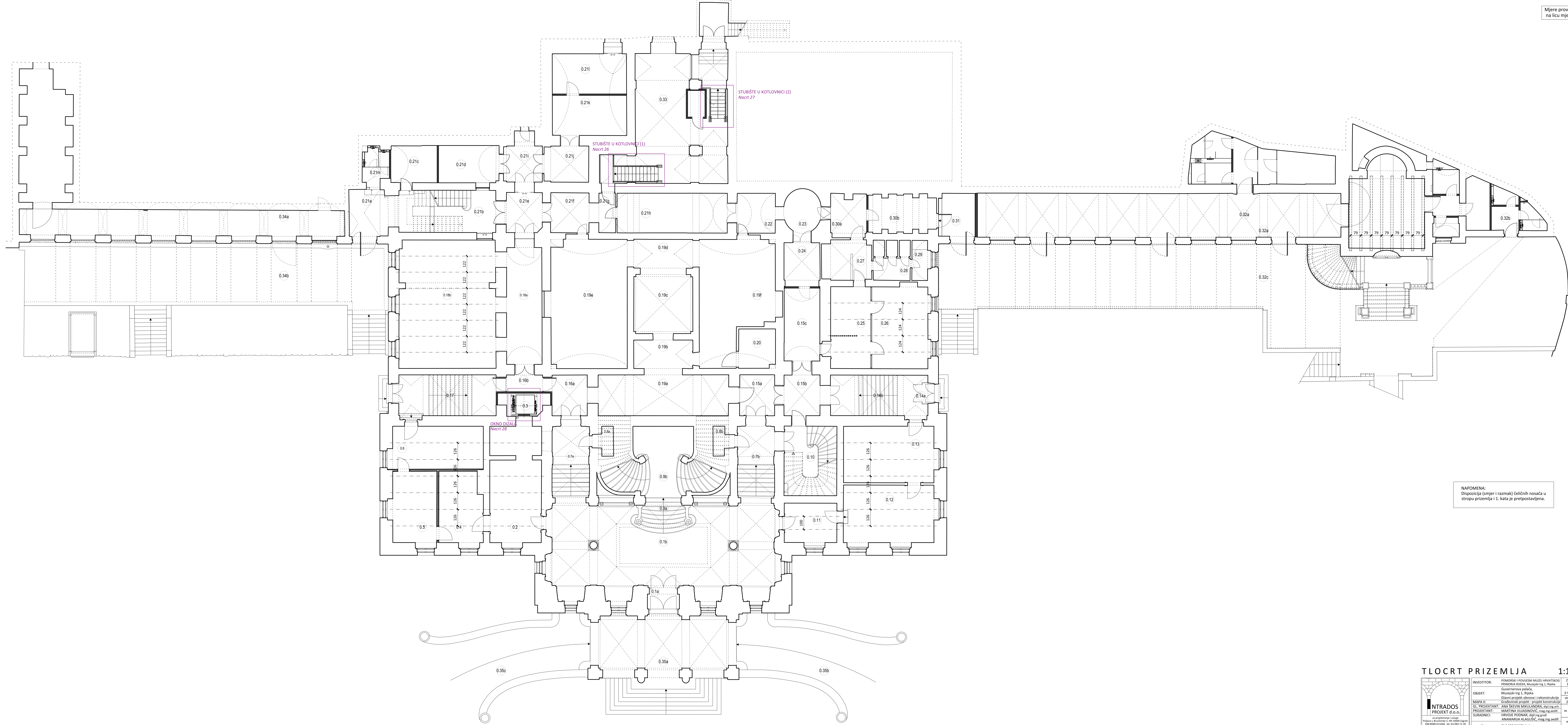
Interaction method 1 parameters		
Critical Euler load $N_{cr,y}$	6543.56	kN
Critical Euler load $N_{cr,z}$	11779.95	kN
Elastic critical load $N_{cr,T}$	1831312.02	kN
Elastic section modulus $W_{el,y}$	2.0227e-03	m ³
Second moment of area I_y	4.2477e-04	m ⁴
Second moment of area I_z	2.9055e-04	m ⁴
Torsional constant I_t	6.0665e-04	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$	Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum) $M_{y,Ed}$	48.79	kNm
Maximum relative deflection δ_z	-2.7	mm
Equivalent moment factor $C_{my,0}$	1.00	
Factor μ_y	0.97	
Factor μ_z	0.99	
Factor ϵ_y	1.22	
Factor a_{LT}	0.00	
Critical moment for uniform bending $M_{cr,0}$	invalid	kNm
Relative slenderness $\lambda_{rel,0}$	invalid	
Limit relative slenderness $\lambda_{rel,0,lim}$	0.19	
Equivalent moment factor C_{my}	1.00	
Equivalent moment factor C_{mLT}	1.00	

Unity check (6.61) = 0.14 + 0.11 + 0.00 = 0.25 -

Unity check (6.62) = 0.15 + 0.11 + 0.00 = 0.26 -

The member satisfies the stability check.

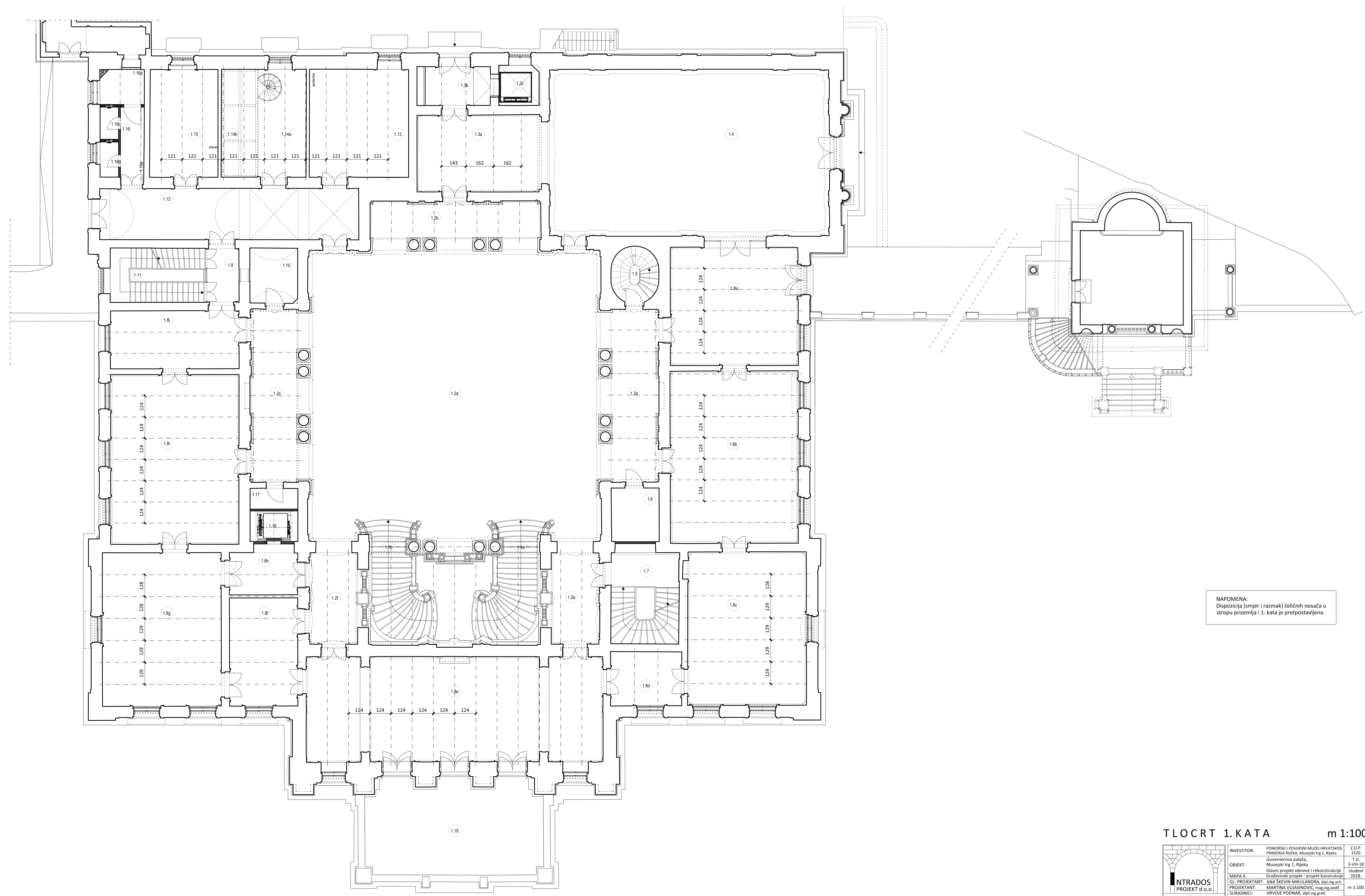
II.2. GRAFIČKI DIO



NAPOMENA:
 Dispozicija (smjer i razmak) čeličnih nosača u stropu prizemlja i 1. kata je pretpostavljena.

TLOCRT PRIZEMLJA 1:100

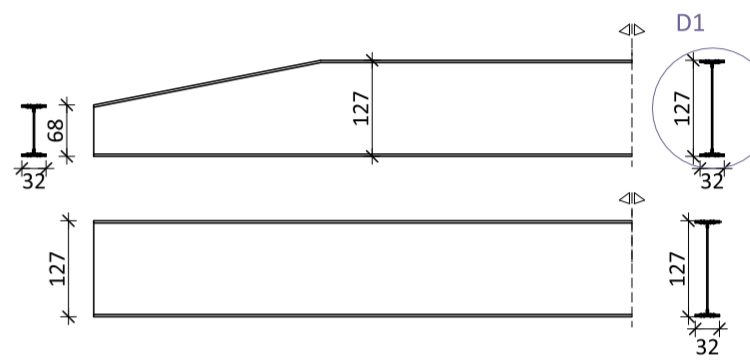
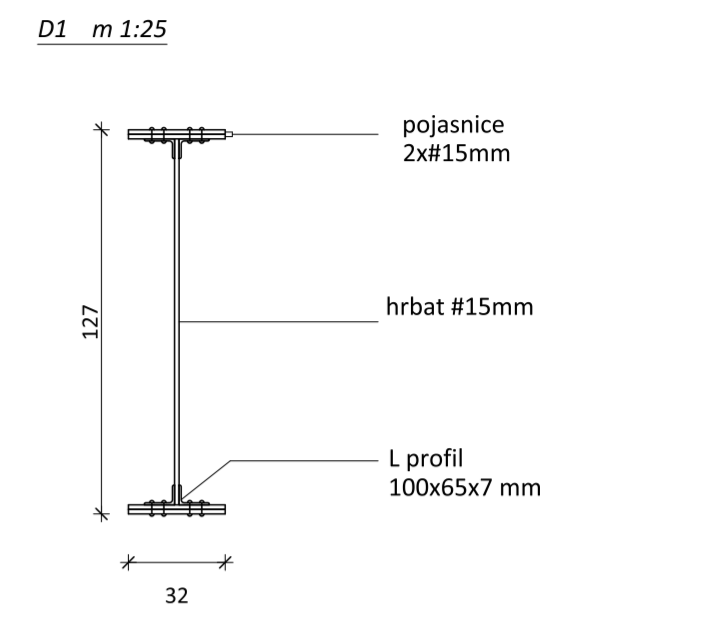
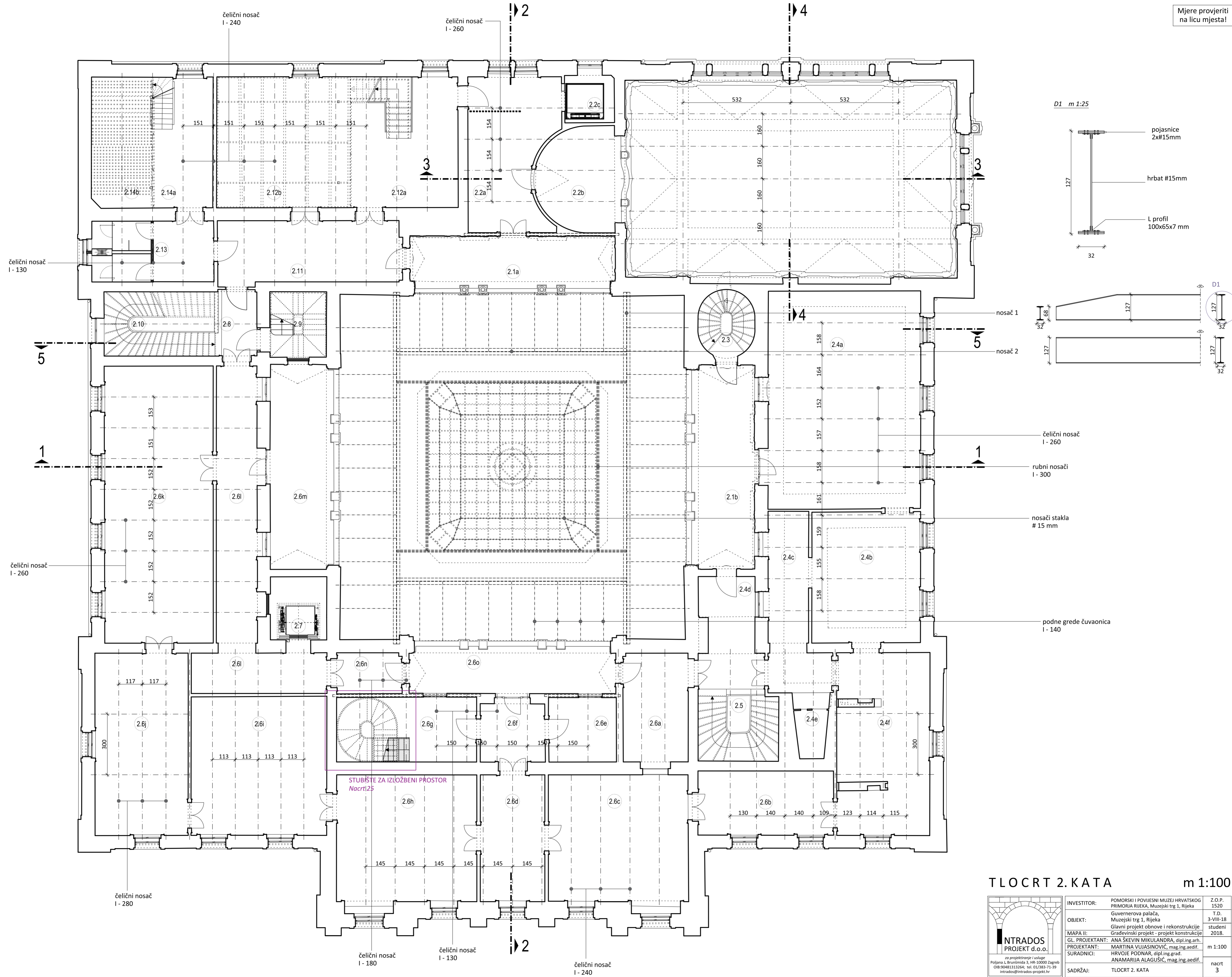
<p>INTRADOS PROJEKT d.o.o.</p> <p>za projektiranje i izvođenje Projektna i birovska st. 10000 Zagreb OIB: 6088131204, tel: 01/389 71 99 intrados@intrados.hr</p>	INVESTITOR:	POKOŠKI I POVIŠENI MUZEJ HRVATSKOG PRINCIPALA BURELA, Miroslav trg 1, Rijeka	Z.D.P. 1520
	OBJEKT:	Guvernerova palača, Muzijska trg 2, Rijeka	T.D. 13.01.18
	MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	studenti
	PROJEKTANT:	GRADJEVINSKI PROJEKT - projekat konstrukcije SANA SEKCIJA MIKULANDIĆ, dionica arh.	2018.
	SURADNICI:	MARTINA VUJASNOVIĆ, mag.ing. arh. HINKOJE TOOMAR, dipl.ing. arh. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing. arh.	m 1:100
SADRŽAJ:	TLOCRT PRIZEMLJA	načrt 1	



TLOCRT 1. KATA m 1:100

<p>NTRADOS PROJEKT d.o.o.</p> <p>za projektiranje i usluge Prijateljska L. Bračunovića 3, HR-10000 Zagreb 018-9048131244, tel: 01/3837-71-39 ntrados@ntradosprojekt.hr</p>	INVESTITOR:	POMORSKI I POUKESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORSKA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
	OBJEKT:	Guvernerova palača, Muzejski trg 1, Rijeka	T.D. 3-VIII-18
MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	studen	
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	2018.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.arh.	m 1:100	
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad. ANAMARIJA ALAKAŠIĆ, mag.ing.arh.		
SADRŽAJ:	TLOCRT 1. KATA	nacr. 2	

Mjere provjeriti na licu mjesta!

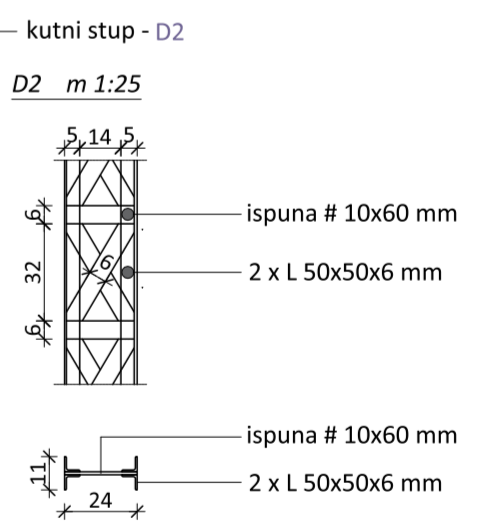
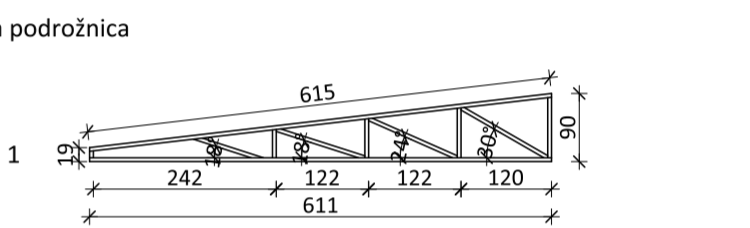
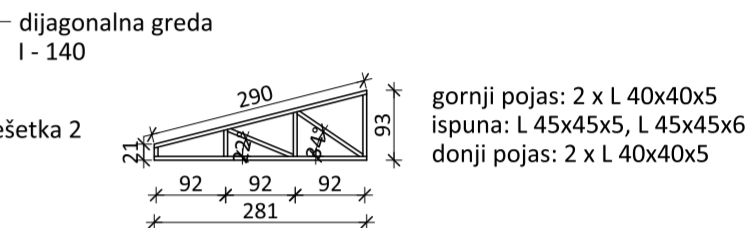
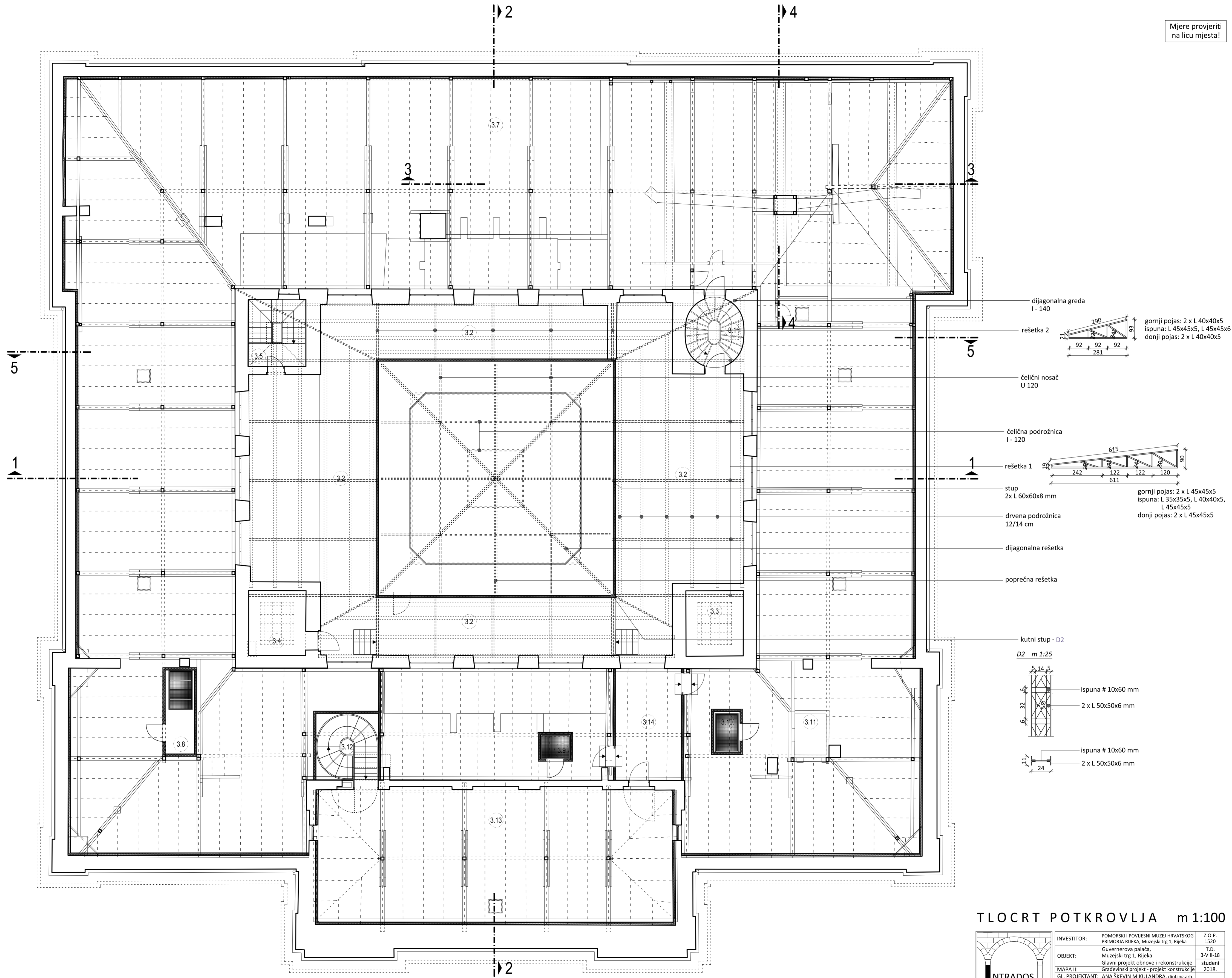


- čelični nosač I - 260
- rubni nosači I - 300
- nosači stakla # 15 mm
- podne grede čuvaonica I - 140

TLOCRT 2. KATA m 1:100

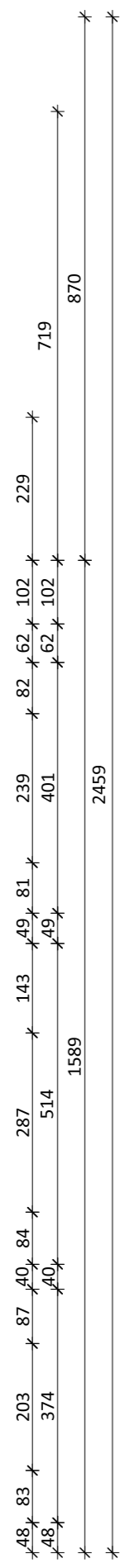
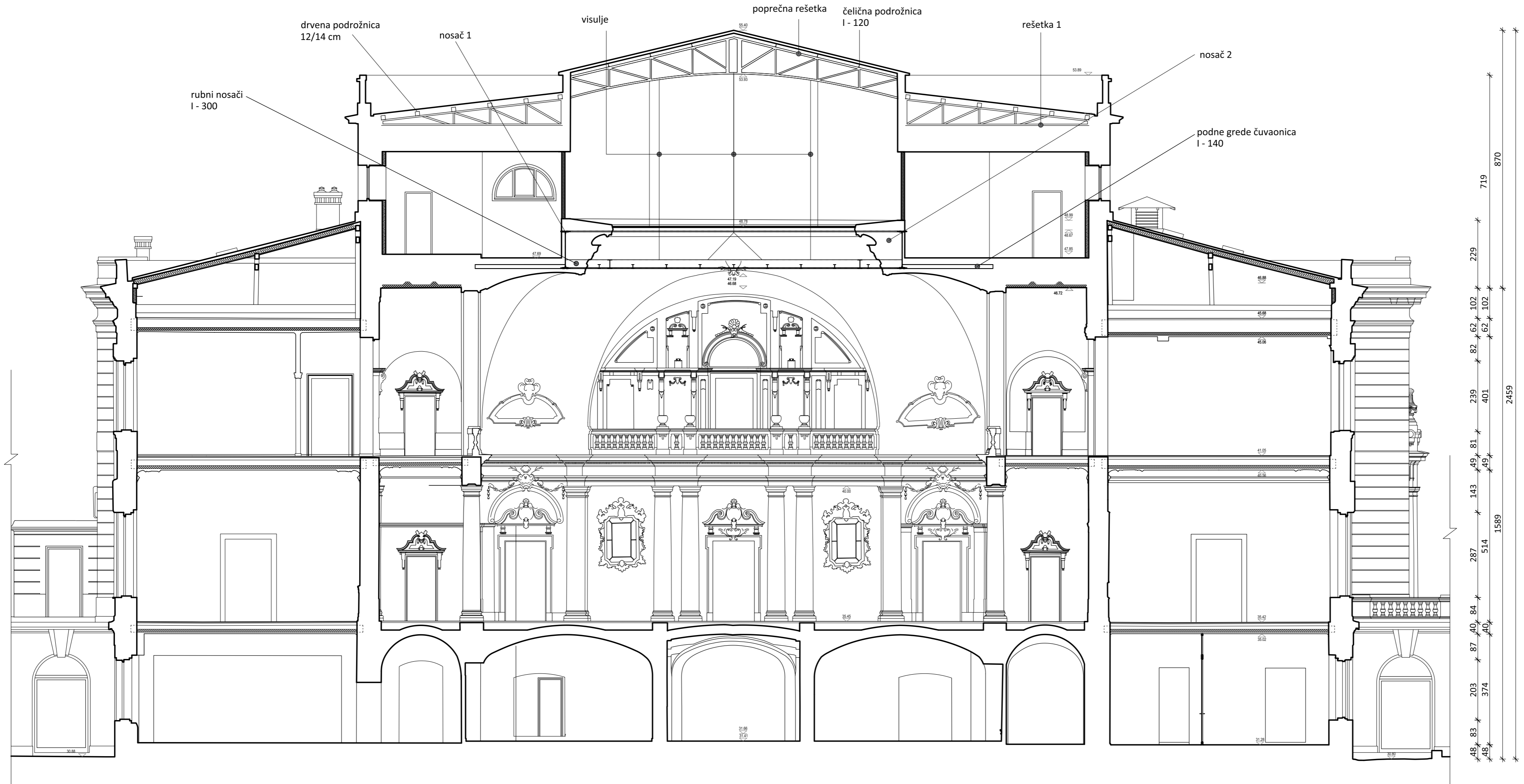
<p>NTRADOS PROJEKT d.o.o.</p> <p><small>za projektiranje i usluge Poljana 1, Brnčićeva 3, HR-10000 Zagreb 018-9046333/264, tel: 01-783-71-99 intrados@intrados-projekt.hr</small></p>	<p>INVESTITOR: POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka</p>	<p>Z.O.P. 1520</p>
	<p>OBJEKT: Guvernerova palača, Muzejski trg 1, Rijeka</p>	<p>T.D. 3-VIII-18</p>
	<p>MAPA II: Glavni projekt obnove i rekonstrukcije Građevinski projekt - projekt konstrukcije</p>	<p>studen 2018.</p>
	<p>GL. PROJEKTANT: ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.</p>	<p>m 1:100</p>
<p>PROJEKTANT: MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.</p>	<p>nacr. 3</p>	
<p>SURADNICI: HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad.</p>		
<p>ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.</p>		
<p>SADRŽAJ: TLOCRT 2. KATA</p>		

Mjere provjeriti na licu mjesta!



TLOCRT POTKROVLJA m 1:100

<p>INTRADOS PROJEKT d.o.o.</p> <p>za projektiranje i usluge Poljana 1, Brnčićeva 3, HR-10000 Zagreb 018-9046333264, tel. 01-783-71-39 intrados@intrados-projekt.hr</p>	INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
	OBJEKT:	Guvernerova palača, Muzejski trg 1, Rijeka	T.D. 3-VIII-18
	MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije Građevinski projekt - projekt konstrukcije	studeni 2018.
	GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	m 1:100
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	nacr. 4	
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.		
SADRŽAJ:	TLOCRT POTKROVLJA		



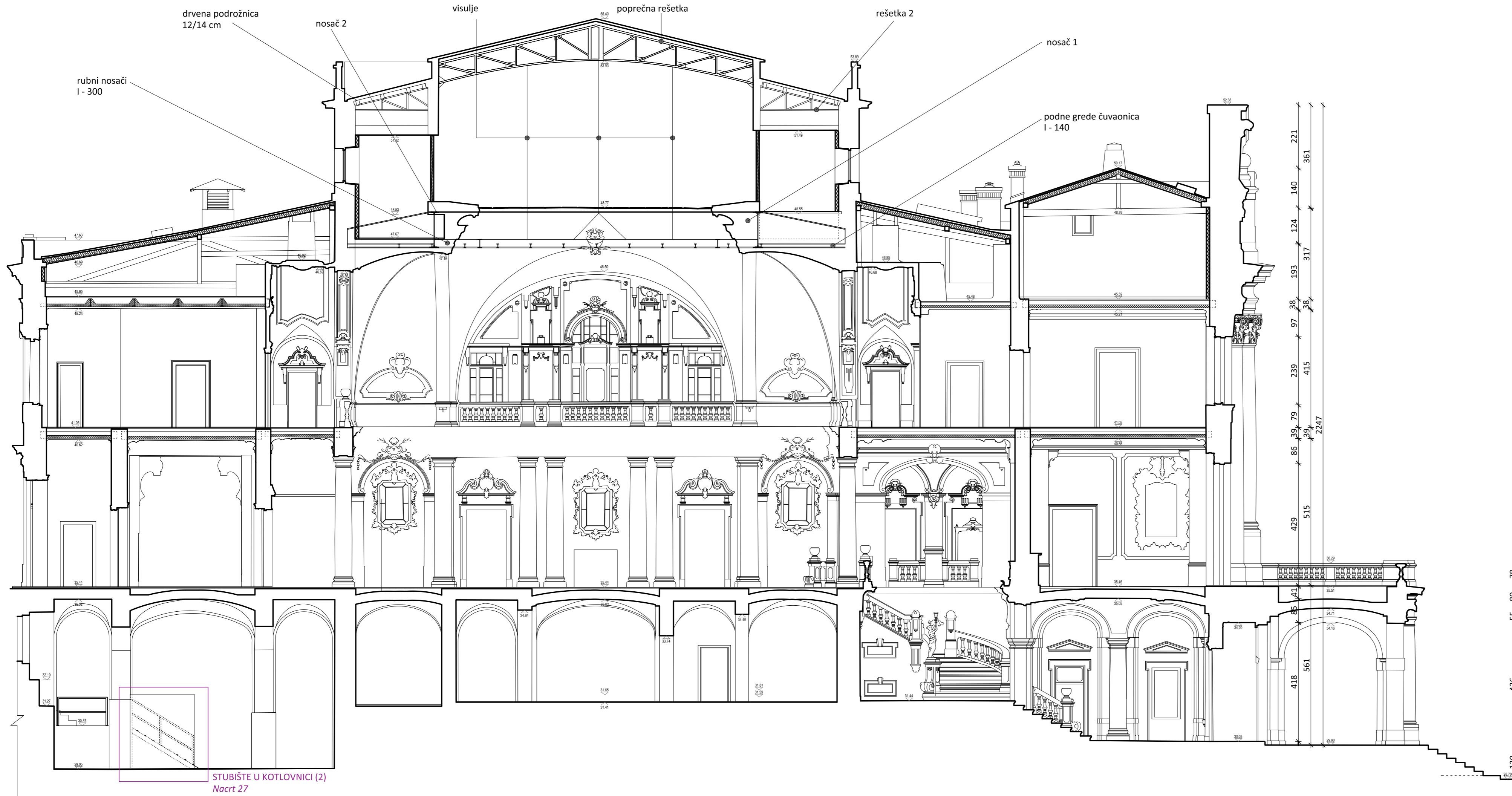
PRESJEK '1-1'
ATRIJ SJEVER m 1:100

NTRADOS
PROJEKT d.o.o.

za projektiranje i usluge
Poljana 1, Brunsmeđa 3, HR-10000 Zagreb
OIB: 9048131264; tel. 01/383-71-39
intrados@intrados-projekt.hr

INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača, Muzejski trg 1, Rijeka	T.D. 3-VIII-18
MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	studen 2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	m 1:100
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	PRESJEK '1-1' - ATRIJ SJEVER	nacr 5

Mjere provjeriti
na licu mjesta!



221
361
140
124
193
317
38
97
239
415
79
86
39
39
2247
429
515
41
561
86
418
561
120

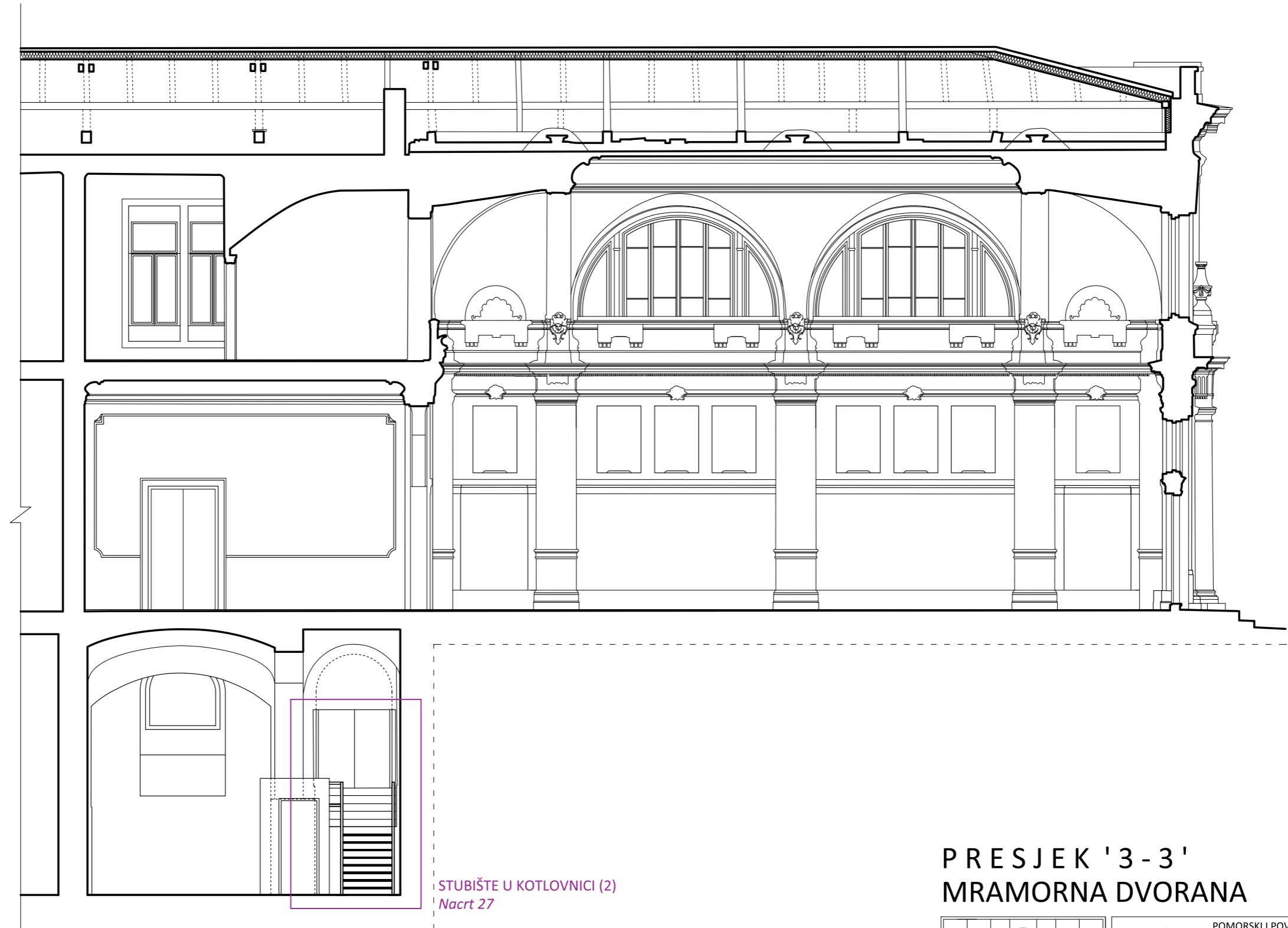
PRESJEK '2-2'
ATRIJ ISTOK
m 1:100

NTRADOS
PROJEKT d.o.o.

za projektiranje i usluge
Poljana 1, Brunšmića 3, HR-10000 Zagreb
OIB: 90481313264; tel. 01/383-71-39
intrados@intrados-projekt.hr

INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača, Muzejski trg 1, Rijeka	T.D. 3-VIII-18
MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	studenj 2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	m 1:100
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	PRESJEK '2-2' - ATRIJ ISTOK	nacrt 6

Mjere provjeriti
na licu mjesta!



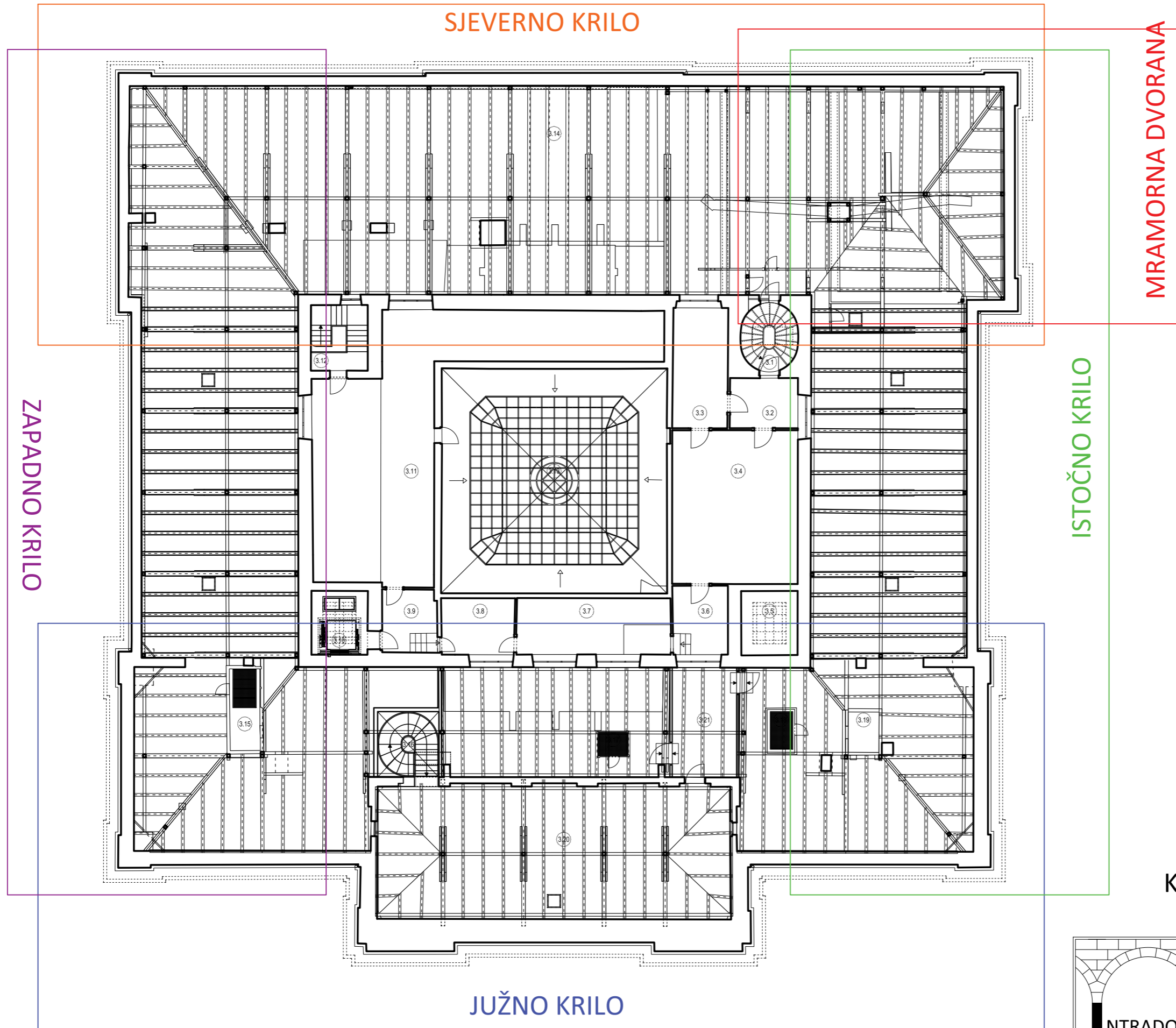
STUBIŠTE U KOTLOVNICI (2)
Nacrt 27

PRESJEK '3-3' MRAMORNA DVORANA

m 1:100



INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača, Muzejski trg 1, Rijeka Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	T.D. 3-VIII-18 studen 2018.
MAPA II:	Građevinski projekt - projekt konstrukcije	
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	m 1:100
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.građ. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	PRESJEK '3-3' - MRAMORNA DVORANA	nacrt 7

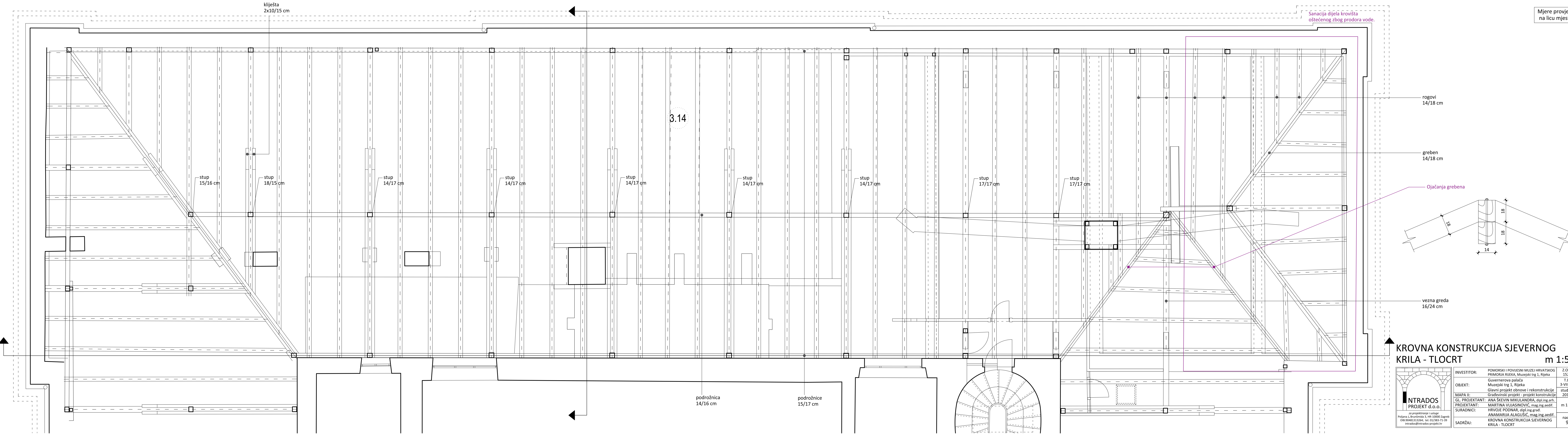


KROVNE KONSTRUKCIJE m 1:200



INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	T.D. 3-VIII-18 studen 2018.
MAPA II:	Građevinski projekt - projekt konstrukcije	
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	m 1:200
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.građ. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	KROVNE KONSTRUKCIJE	nacr 8

Mjere provjeriti na licu mjesta!

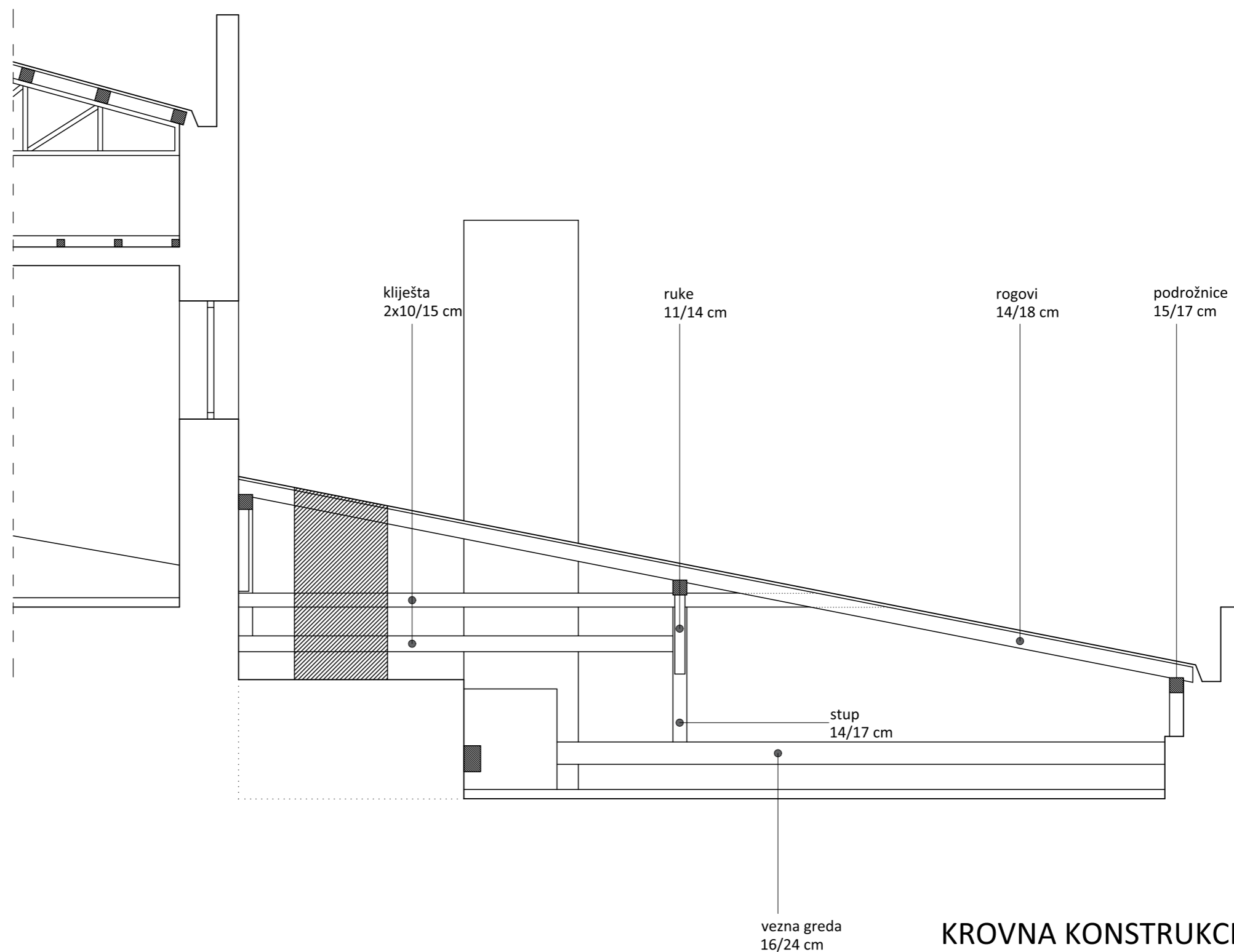


KROVNA KONSTRUKCIJA SJEVERNOG KRILA - TLOCRT
m 1:50



INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka	T.D. 3-VIII-18
MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije Građevinski projekt - projekt konstrukcije	studeni 2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	m 1:50
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	nacr. 9
SADRŽAJ:	KROVNA KONSTRUKCIJA SJEVERNOG KRILA - TLOCRT	

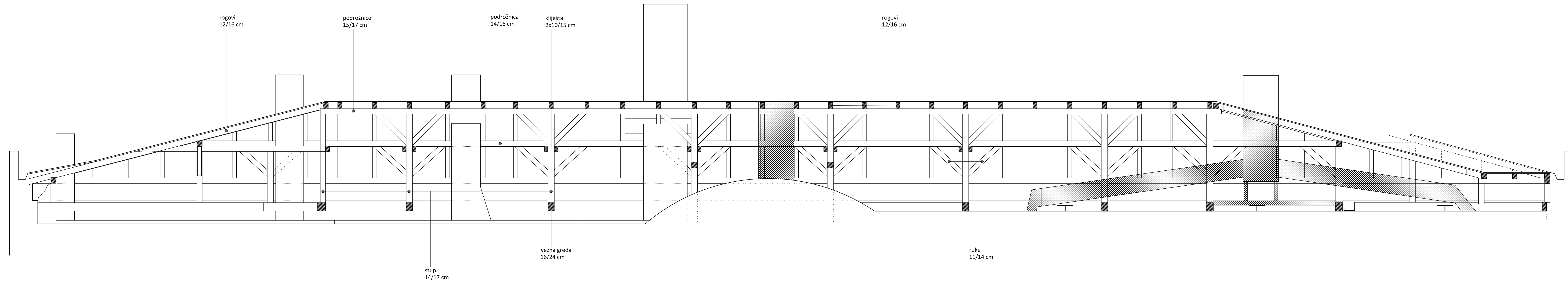
Mjere provjeriti
na licu mjesta!



KROVNA KONSTRUKCIJA SJEVERNOG KRILA - POPREČNI PRESJEK m 1:50



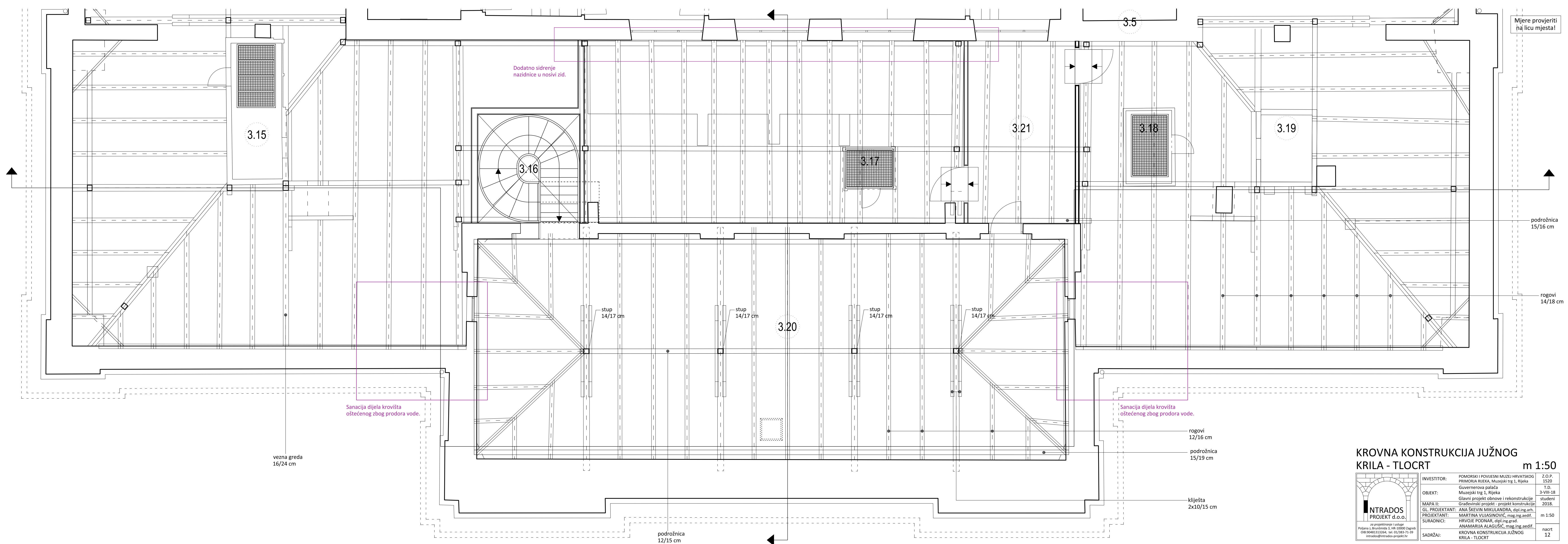
INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	T.D. 3-VIII-18 studen 2018.
MAPA II:	Građevinski projekt - projekt konstrukcije	
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	m 1:50
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.građ. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	KROVNA KONSTRUKCIJA SJEVERNOG KRILA - POPREČNI PRESJEK	nacr 10



KROVNA KONSTRUKCIJA SJEVERNOG
KRILA - UZDUŽNI PRESJEK m 1:50



INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka	T.D. 3-VIII-18
MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	studenj 2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	m 1:50
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	nacrtni 11
SADRŽAJ:	KROVNA KONSTRUKCIJA SJEVERNOG KRILA - UZDUŽNI PRESJEK	



Mjere provjeriti na licu mjesta!

podrožnica 15/16 cm

rogovi 14/18 cm

3.5

3.15

3.16

3.17

3.21

3.18

3.19

stup 14/17 cm

stup 14/17 cm

3.20

stup 14/17 cm

stup 14/17 cm

vezna greda 16/24 cm

Sanacija dijela krovista oštećenog zbog prodora vode.

rogovi 12/16 cm

podrožnica 15/19 cm

kliješta 2x10/15 cm

podrožnica 12/15 cm

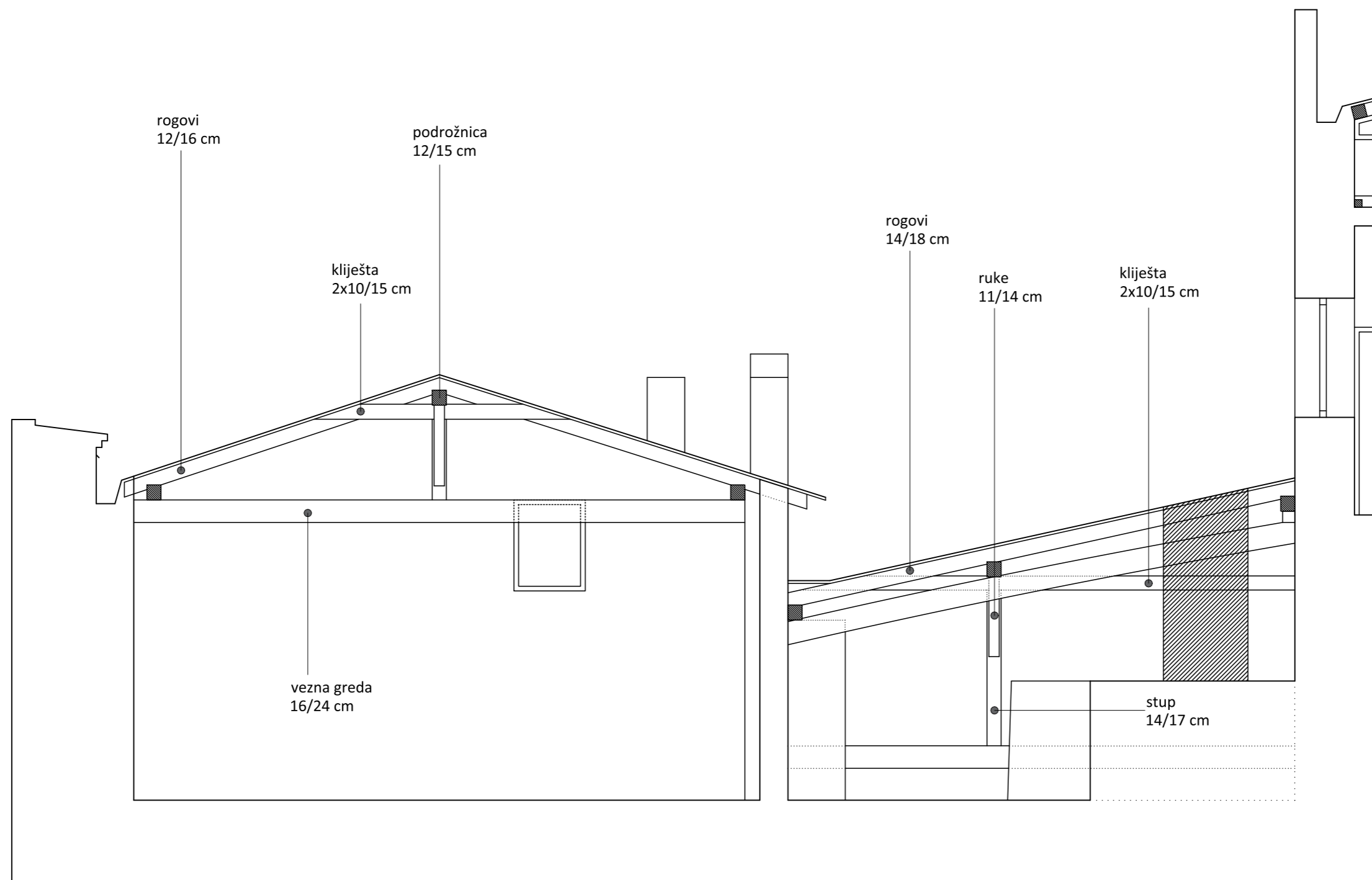
KROVNA KONSTRUKCIJA JUŽNOG KRILA - TLOCRT m 1:50



INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka	T.D. 3-VIII-18
MAPA III:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije Građevinski projekt - projekt konstrukcije	studenj 2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	m 1:50
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	nacr. 12
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	KROVNA KONSTRUKCIJA JUŽNOG KRILA - TLOCRT	

za projektiranje i usluge
Poljana 1, Bračevina 3, HR-10000 Zagreb
OIB-9048131264; tel: 01/383-71-39
intrados@intrados-projekt.hr

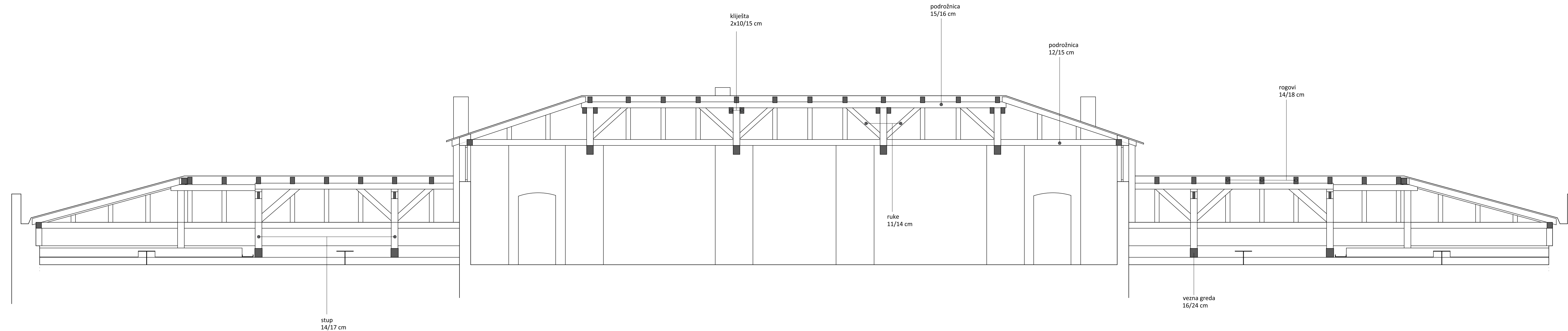
Mjere provjeriti
na licu mjesta!



KROVNA KONSTRUKCIJA JUŽNOG KRILA - POPREČNI PRESJEK m 1:50



INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	T.D. 3-VIII-18 studen 2018.
MAPA II:	Građevinski projekt - projekt konstrukcije	
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	m 1:50
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.građ. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	KROVNA KONSTRUKCIJA JUŽNOG KRILA - POPREČNI PRESJEK	nacr 13

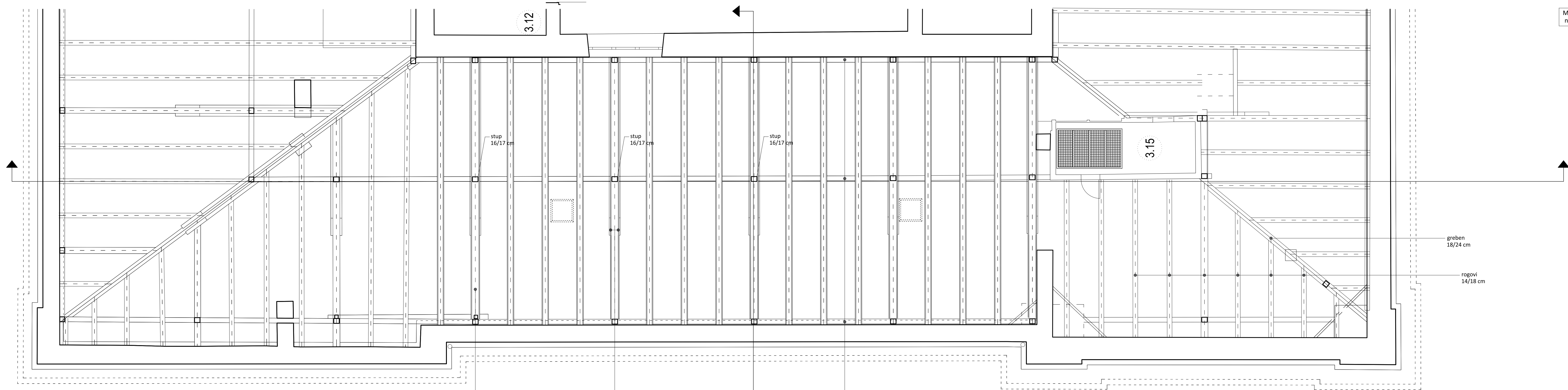


KROVNA KONSTRUKCIJA JUŽNOG KRILA - UZDUŽNI PRESJEK m 1:50



INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača, Muzejski trg 1, Rijeka	T.D. 3-VIII-18
MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	studenj 2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arch.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	m 1:50
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	nacrtni 14
SADRŽAJ:	KROVNA KONSTRUKCIJA JUŽNOG KRILA - UZDUŽNI PRESJEK	

Mjere provjeriti
na licu mjesta!



KROVNA KONSTRUKCIJA ZAPADNOG KRILA - TLOCRT

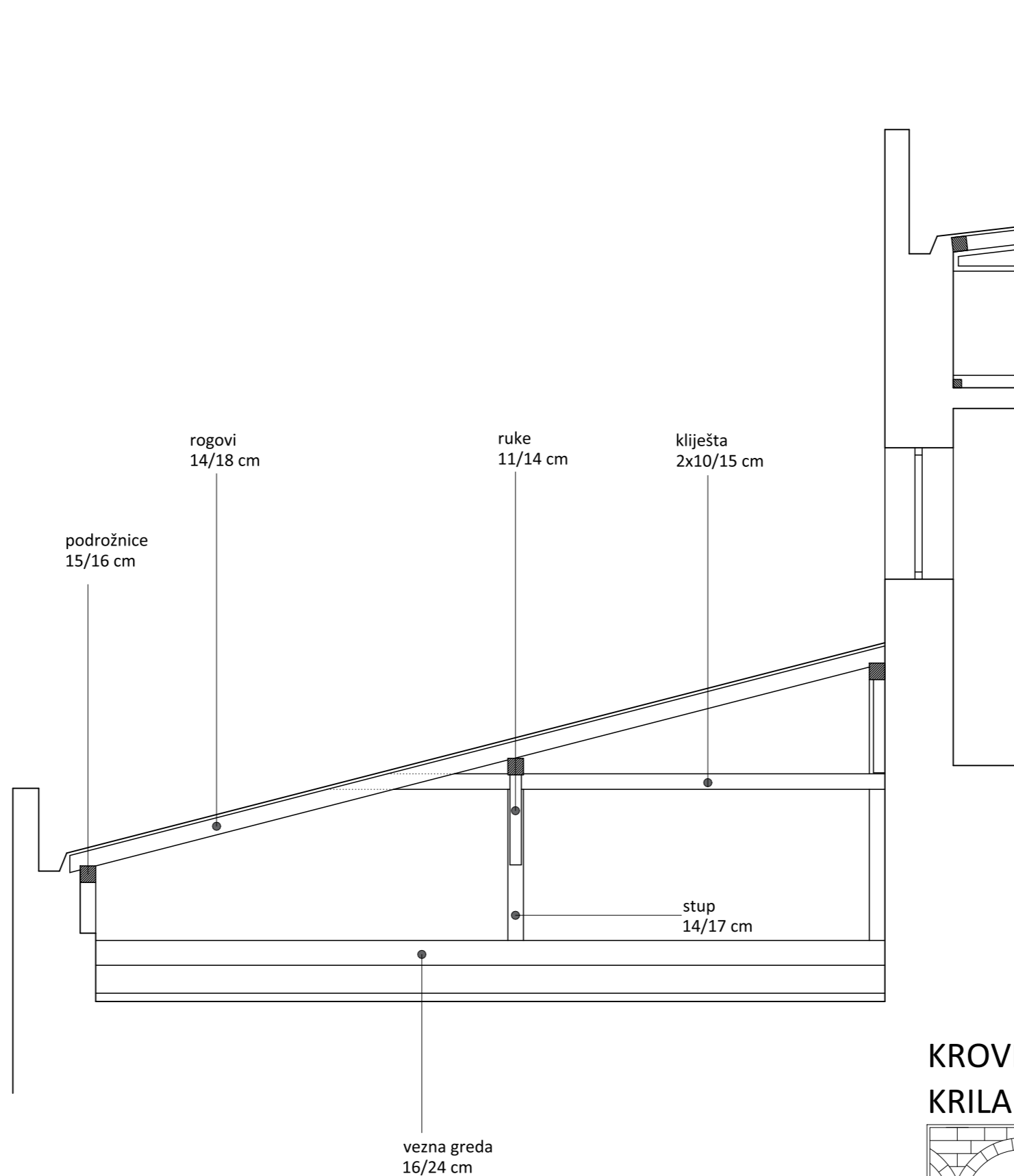
m 1:50



za projektiranje i usluge
Poljana 1, Brunszovica 3, HR-10080 Zagreb
018-9048131264; tel. 01/383-71-99
intradoss@intradoss-projekt.hr

INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača, Muzejski trg 1, Rijeka	T.D. 3-VIII-18
MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	studeni 2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	m 1:50
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	nacr. 15
SADRŽAJ:	KROVNA KONSTRUKCIJA ZAPADNOG KRILA - TLOCRT	

Mjere provjeriti
na licu mjesta!

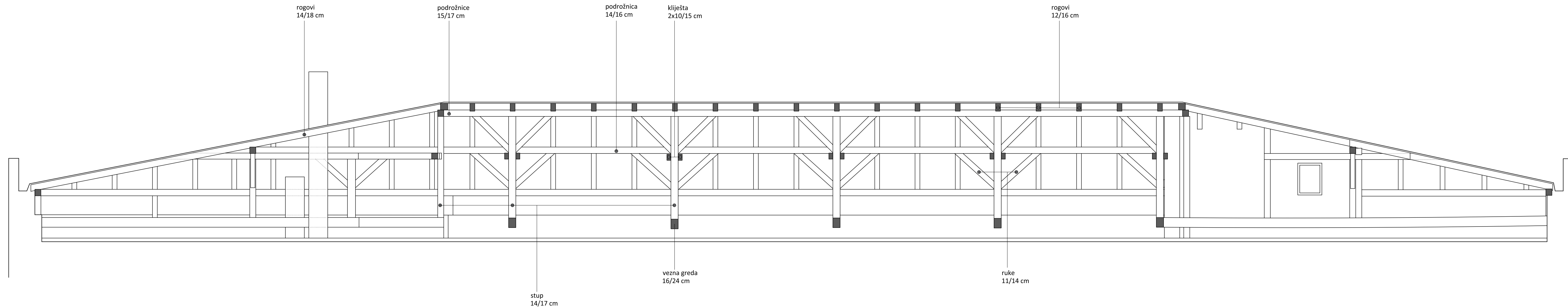


KROVNA KONSTRUKCIJA ZAPADNOG KRILA - POPREČNI PRESJEK m 1:50

NTRADOS
PROJEKT d.o.o.

za projektiranje i usluge
Poljana J. Brunšmida 3, HR-10000 Zagreb
OIB:90481313264; tel. 01/383-71-39
intrados@intrados-projekt.hr

INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	T.D. 3-VIII-18 studen
MAPA II:	Građevinski projekt - projekt konstrukcije	2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	m 1:50
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.građ. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	KROVNA KONSTRUKCIJA ZAPADNOG KRILA - POPREČNI PRESJEK	nacrt 16

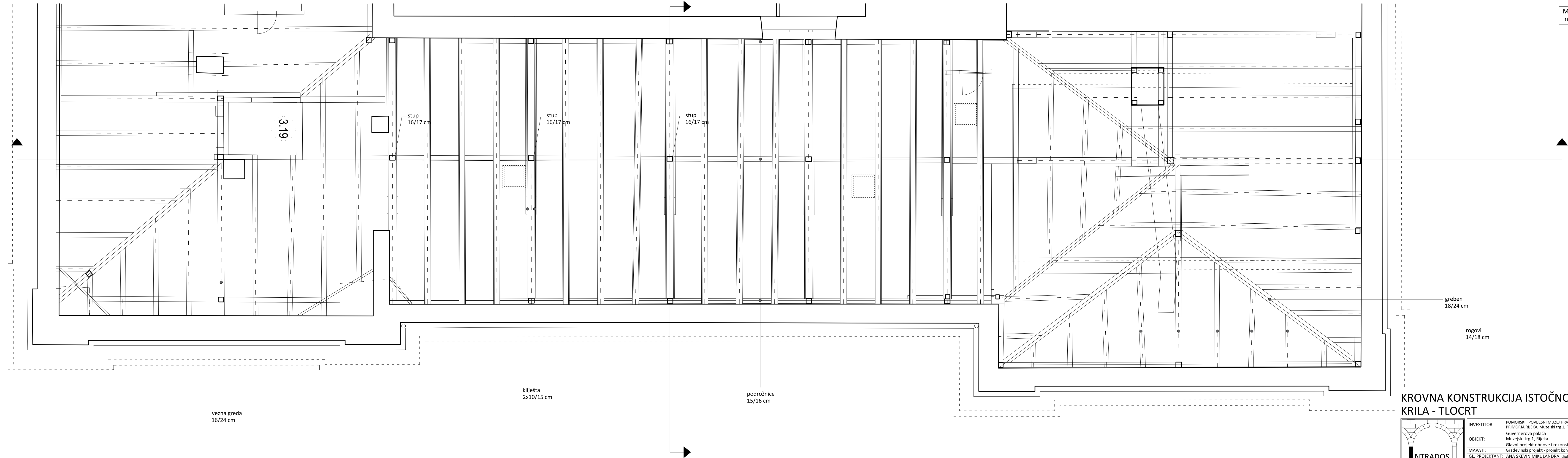


KROVNA KONSTRUKCIJA ZAPADNOG
KRILA - UZDUŽNI PRESJEK m 1:50



INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača, Muzejski trg 1, Rijeka	T.D. 3-VIII-18
MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	studenj 2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	m 1:50
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	KROVNA KONSTRUKCIJA ZAPADNOG KRILA - UZDUŽNI PRESJEK	nacrt 17

Mjere provjeriti
na licu mjesta!



KROVNA KONSTRUKCIJA ISTOČNOG KRILA - TLOCRT

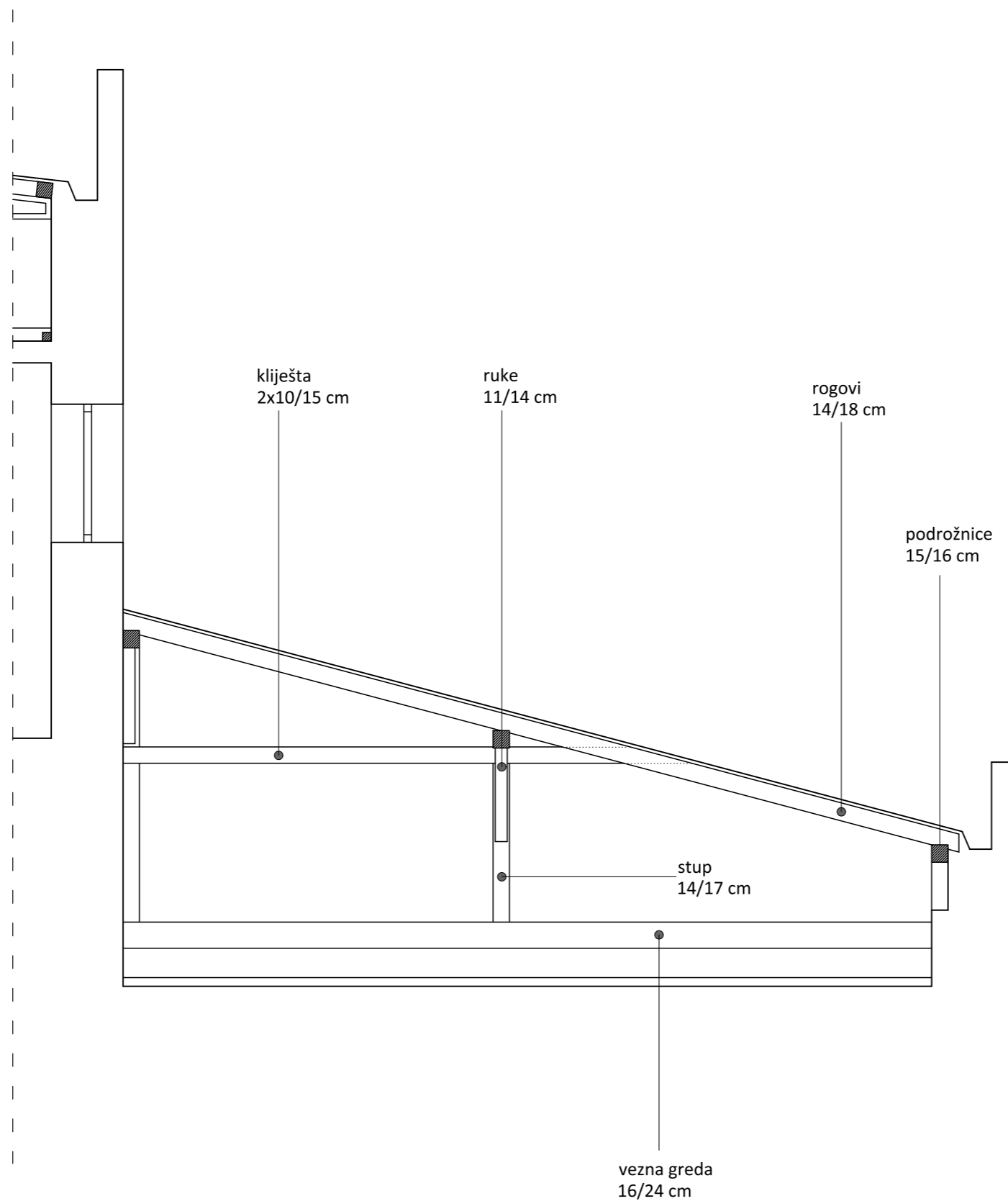
m 1:50



za projektiranje i usluge
Poljana 1, Brunsčica 3, HR-10080 Zagreb
018-9048131264; tel. 01/383-71-99
inrados@inrados-projekt.hr

INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka	T.D. 3-VIII-18
MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	m 1:50
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	nacr. 18
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	KROVNA KONSTRUKCIJA ISTOČNOG KRILA - TLOCRT	

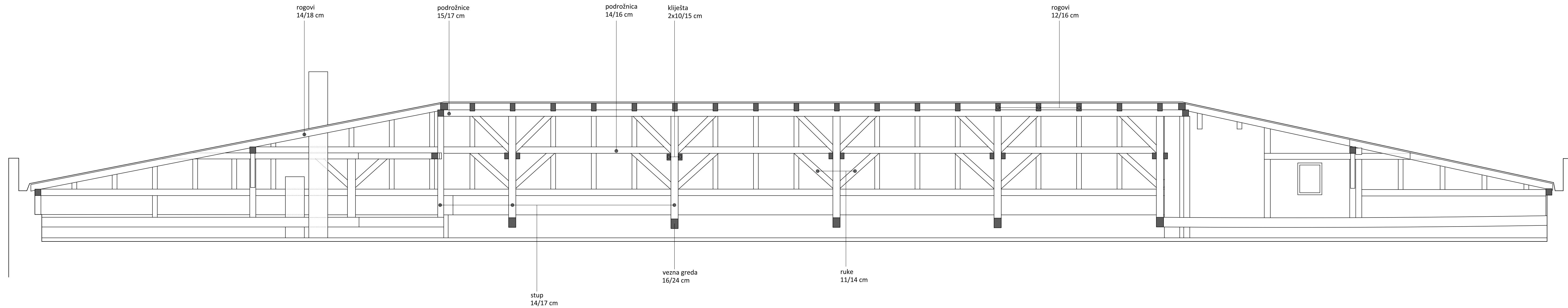
Mjere provjeriti
na licu mjesta!



KROVNA KONSTRUKCIJA ISTOČNOG KRILA - POPREČNI PRESJEK m 1:50



INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	T.D. 3-VIII-18 studen
MAPA II:	Građevinski projekt - projekt konstrukcije	2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	m 1:50
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.građ. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	KROVNA KONSTRUKCIJA ISTOČNOG KRILA - POPREČNI PRESJEK	nacrt 19



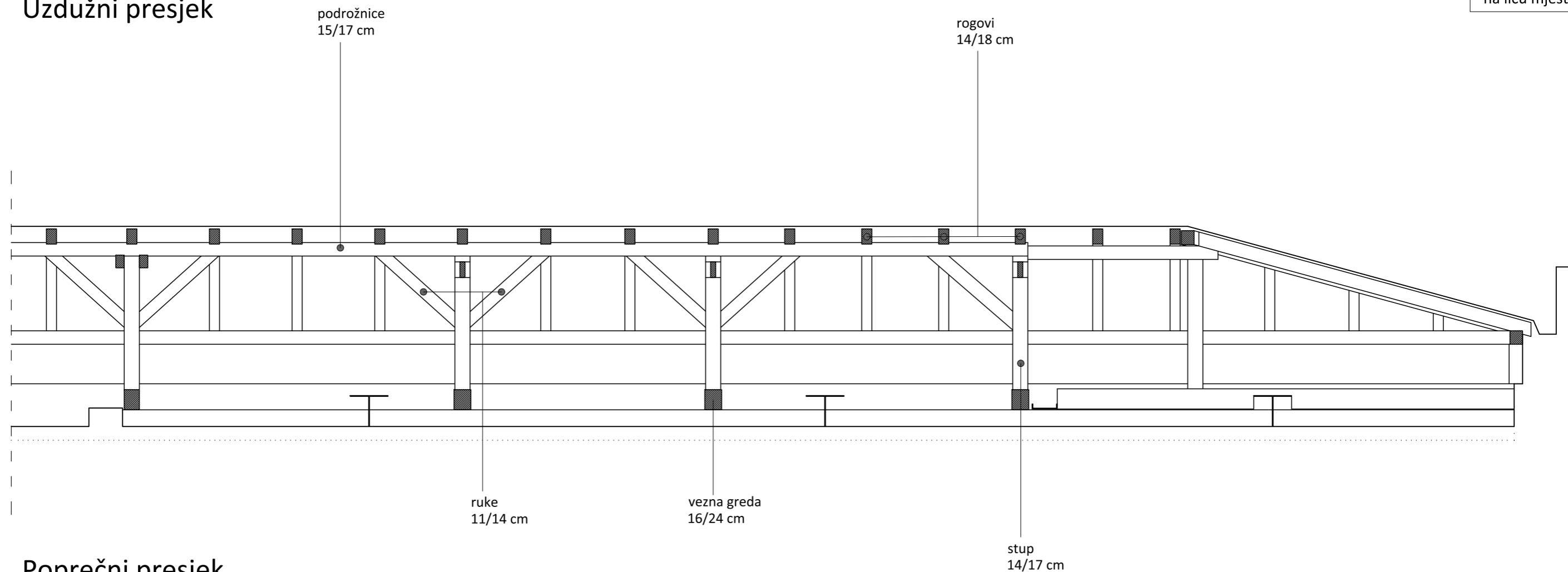
**KROVNA KONSTRUKCIJA ISTOČNOG
KRILA - UZDUŽNI PRESJEK** m 1:50



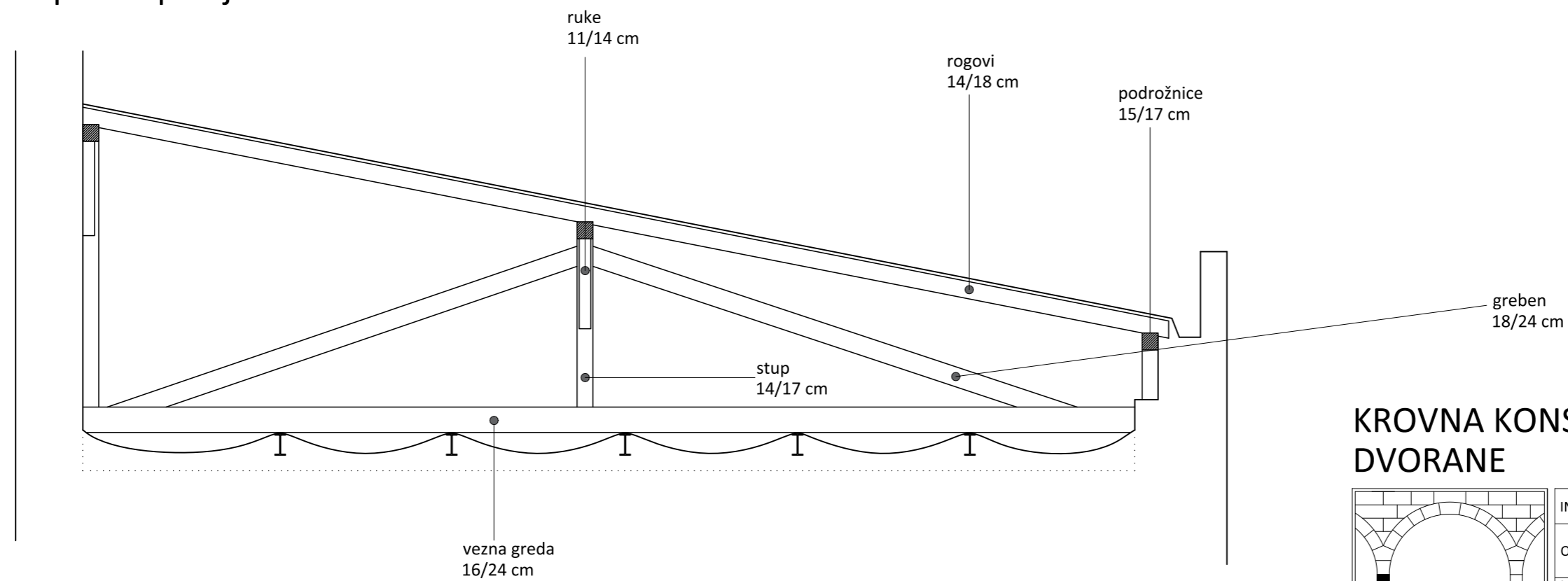
INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka	T.D. 3-VIII-18
MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	studenj 2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	m 1:50
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	nacrt 20
SADRŽAJ:	KROVNA KONSTRUKCIJA ISTOČNOG KRILA - UZDUŽNI PRESJEK	

Mjere provjeriti
na licu mjesta!

Uzdužni presjek



Poprečni presjek



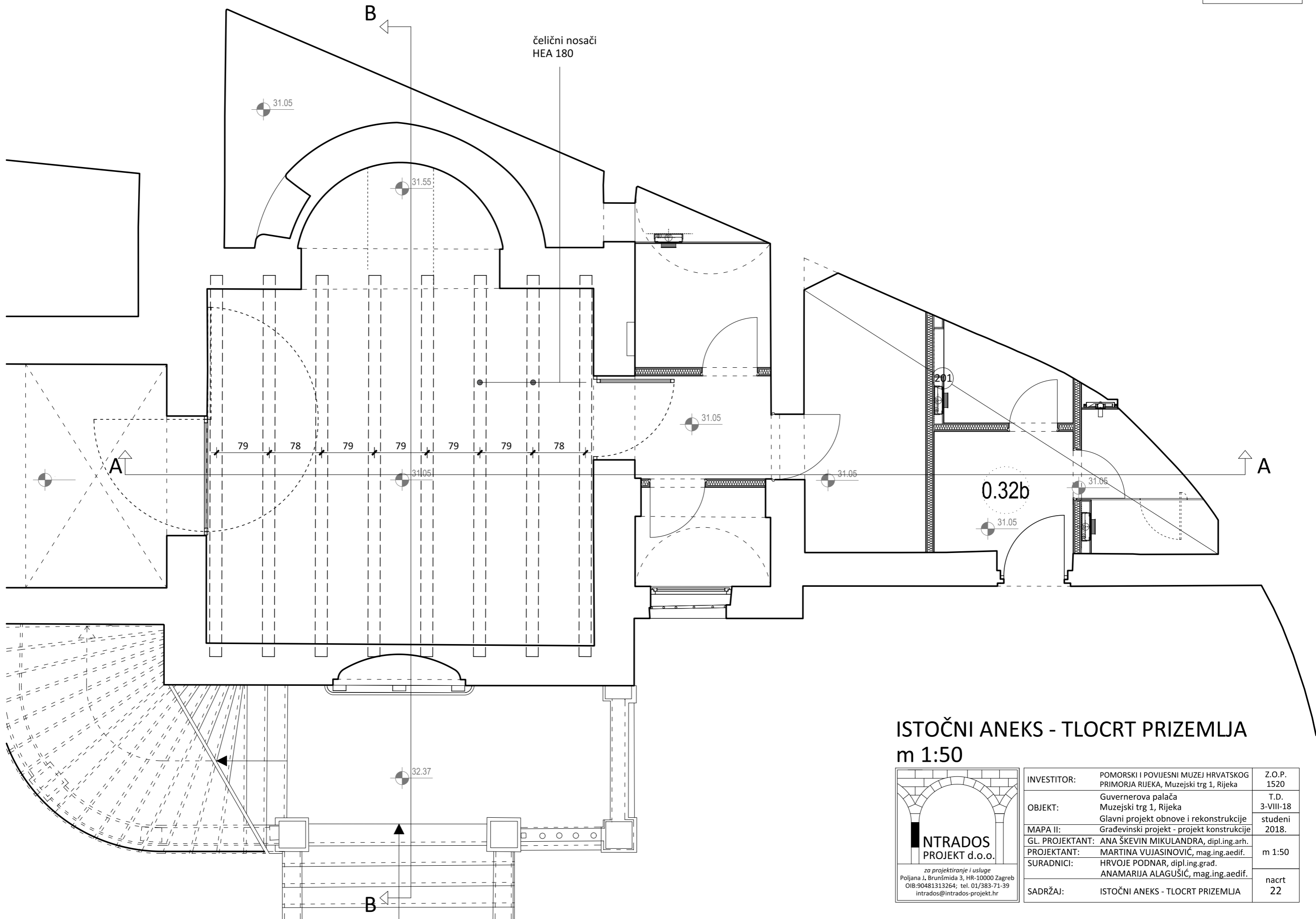
KROVNA KONSTRUKCIJA MRAMORNE DVORANE m 1:50



INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača, Muzejski trg 1, Rijeka	T.D. 3-VIII-18
MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije Građevinski projekt - projekt konstrukcije	studen 2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	m 1:50
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.građ. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	KROVNA KONSTRUKCIJA MRAMORNE DVORANE	nacrt 21

Tlocrt:

Mjere provjeriti
na licu mjesta!



ISTOČNI ANEKS - TLOCRT PRIZEMLJA
m 1:50

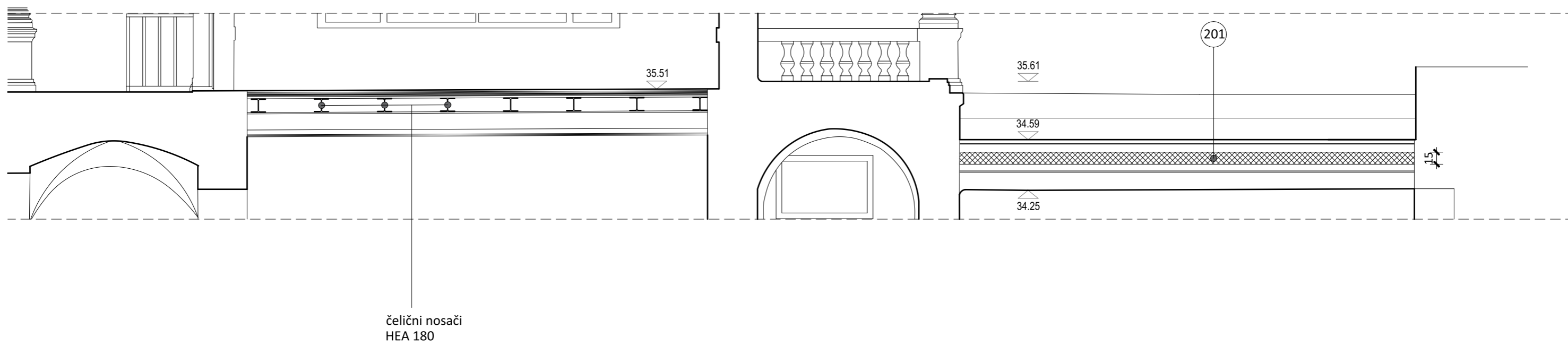
NTRADOS
PROJEKT d.o.o.

za projektiranje i usluge
Poljana 1, Brunšmida 3, HR-10000 Zagreb
OIB:90481313264; tel. 01/383-71-39
intrados@intrados-projekt.hr

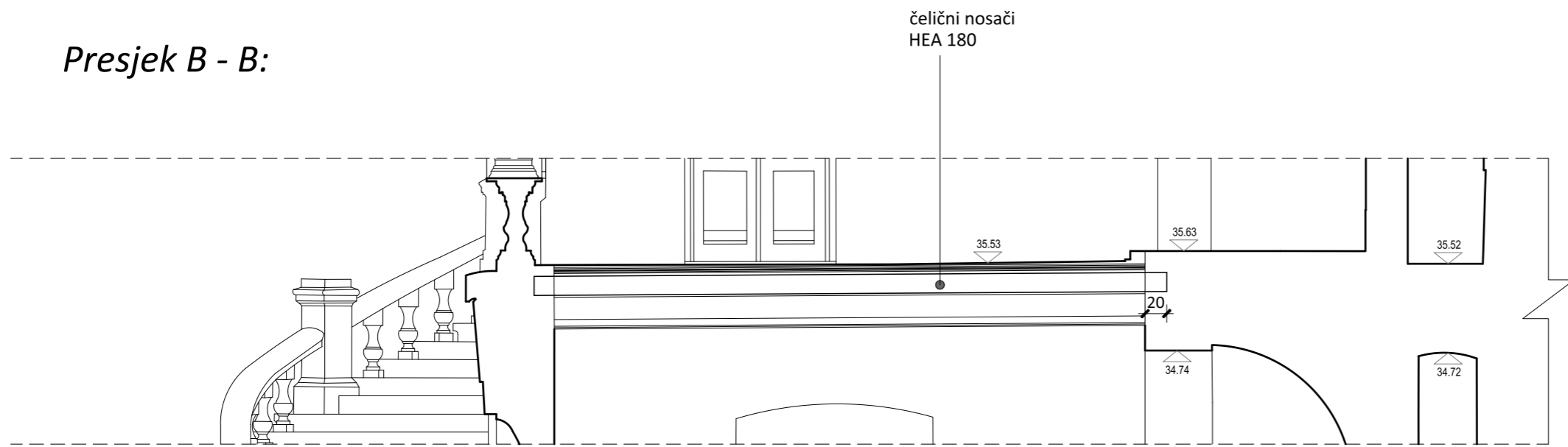
INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	T.D. 3-VIII-18 studen 2018.
MAPA II:	Građevinski projekt - projekt konstrukcije	
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	m 1:50
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.građ. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	ISTOČNI ANEKS - TLOCRT PRIZEMLJA	nacr 22

Mjere provjeriti
na licu mjesta!

Presjek A - A:



Presjek B - B:



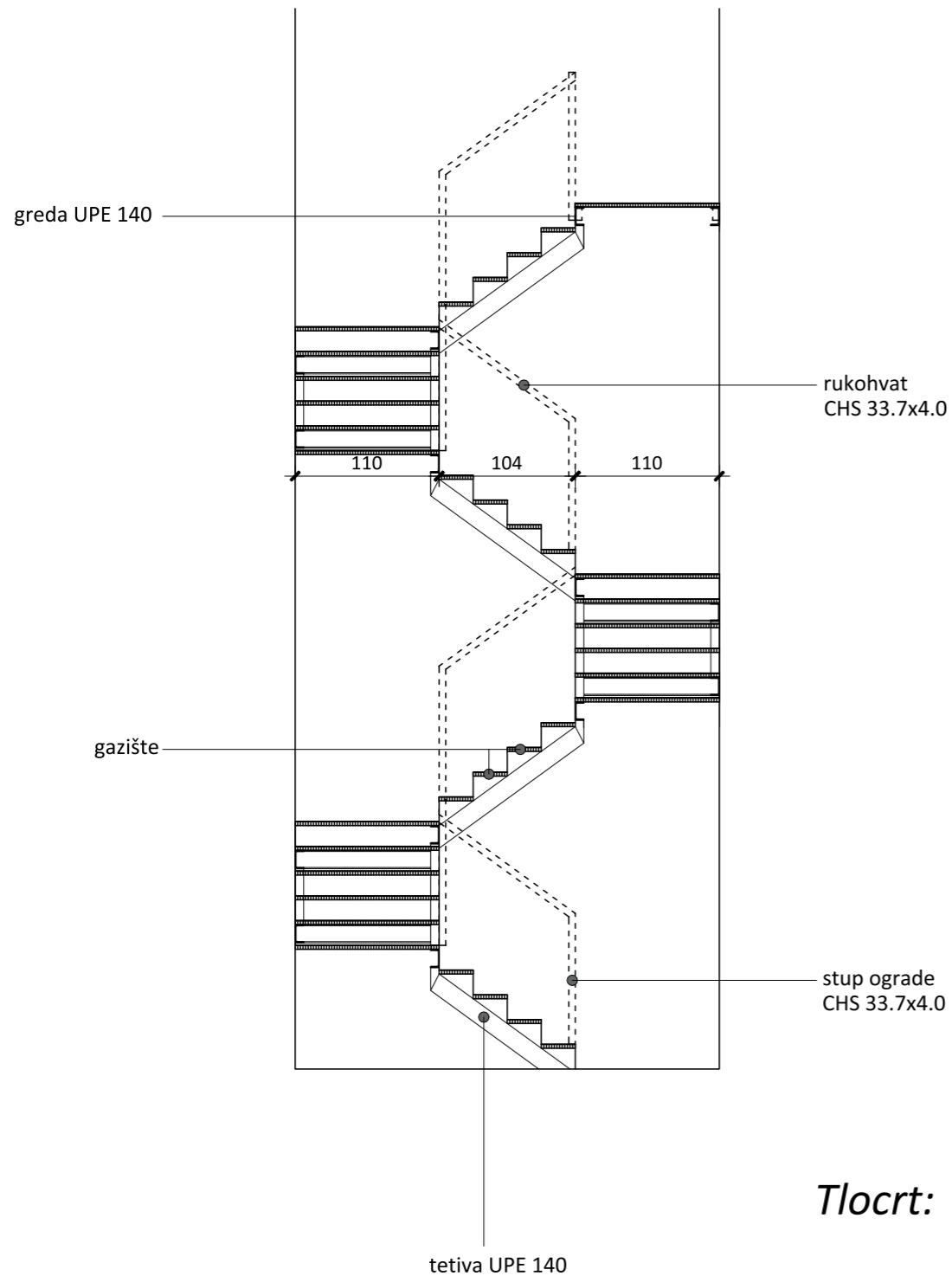
ISTOČNI ANEKS - PRESJECI m 1:50

NTRADOS
PROJEKT d.o.o.

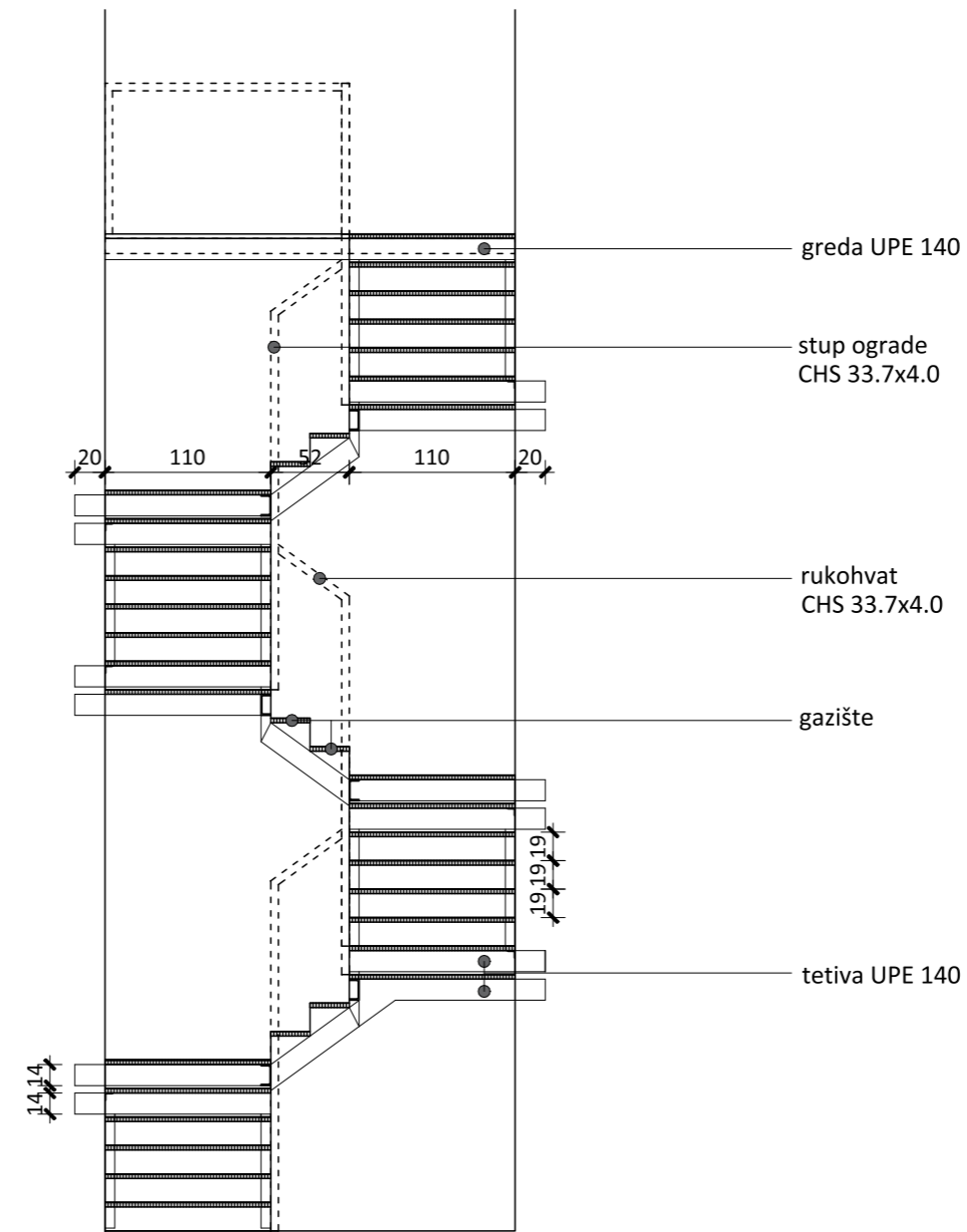
za projektiranje i usluge
Poljana 1, Brunšmida 3, HR-10000 Zagreb
OIB:90481313264; tel. 01/383-71-39
intrados@intrados-projekt.hr

INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	T.D. 3-VIII-18 studen
MAPA II:	Građevinski projekt - projekt konstrukcije	2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	m 1:50
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.građ. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	ISTOČNI ANEKS - PRESJECI	nacrt 23

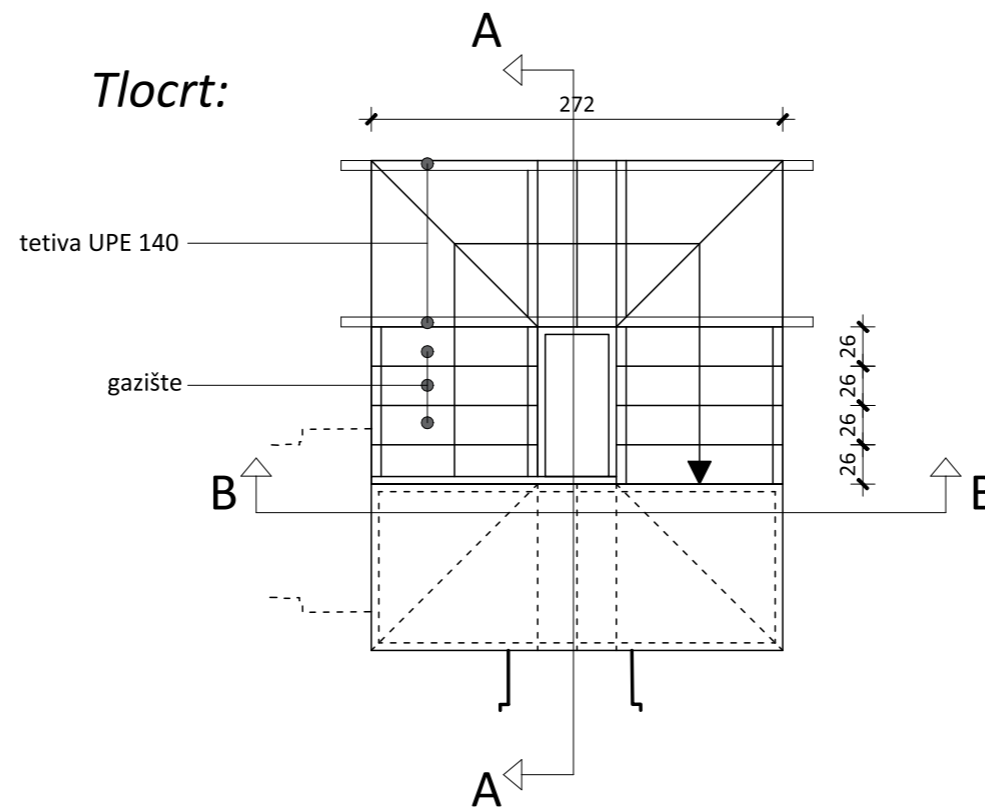
Presjek A - A:



Presjek B - B:



Tlocrt:



Mjere provjeriti na licu mjesta!

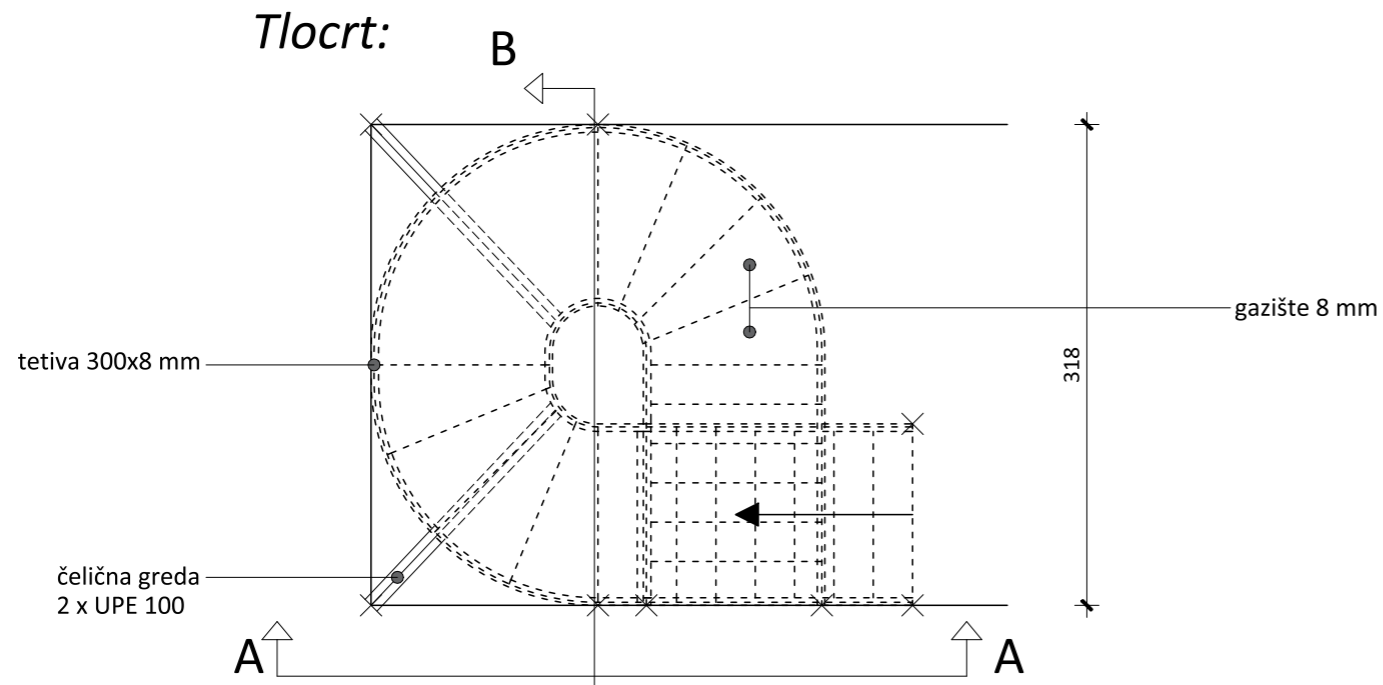
STUBIŠTE 2.KAT - POTKROVLJE m 1:50



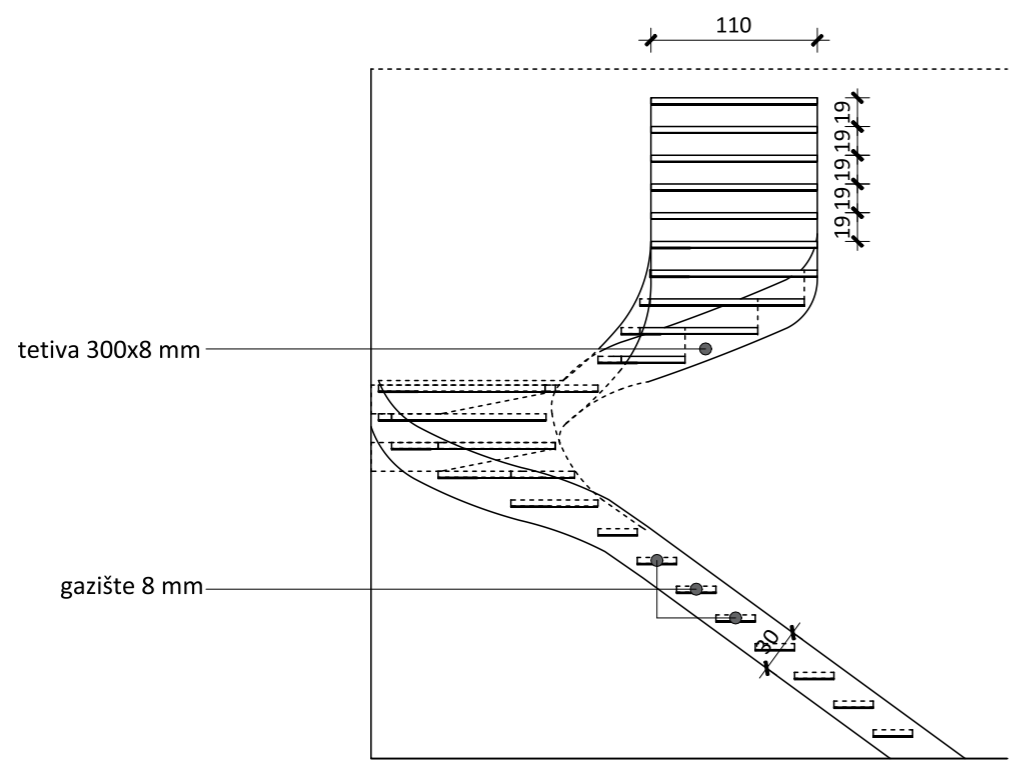
INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	T.D. 3-VIII-18 studen
MAPA II:	Građevinski projekt - projekt konstrukcije	2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	m 1:50
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.građ. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	nacrt 24
SADRŽAJ:	STUBIŠTE 2.KAT - POTKROVLJE	

Mjere provjeriti
na licu mjesta!

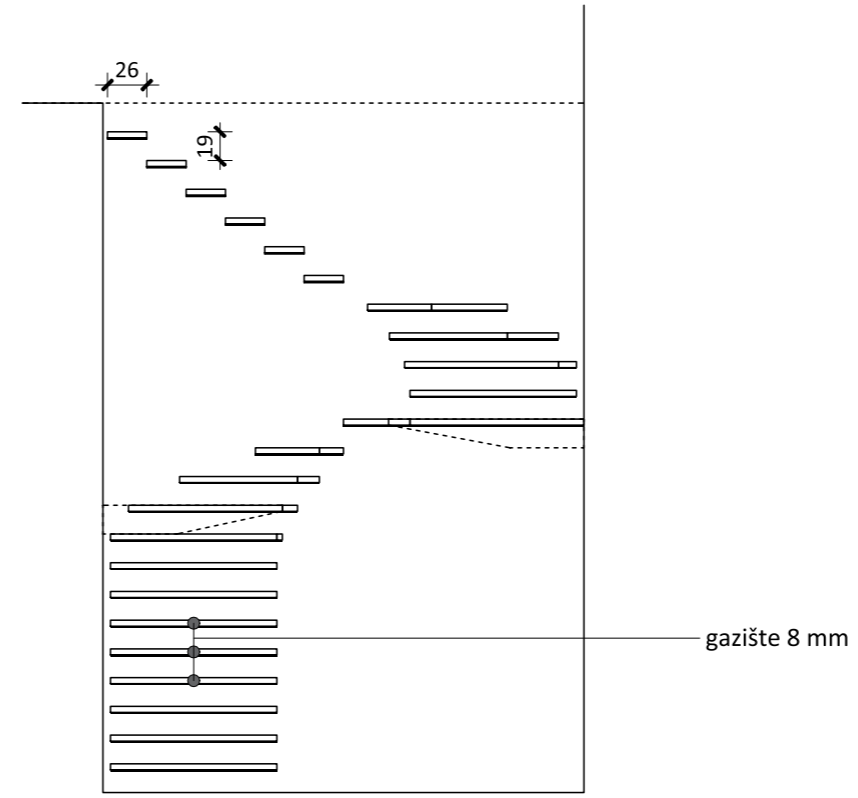
Tlocrt:



Pogled A - A:



Presjek B - B:

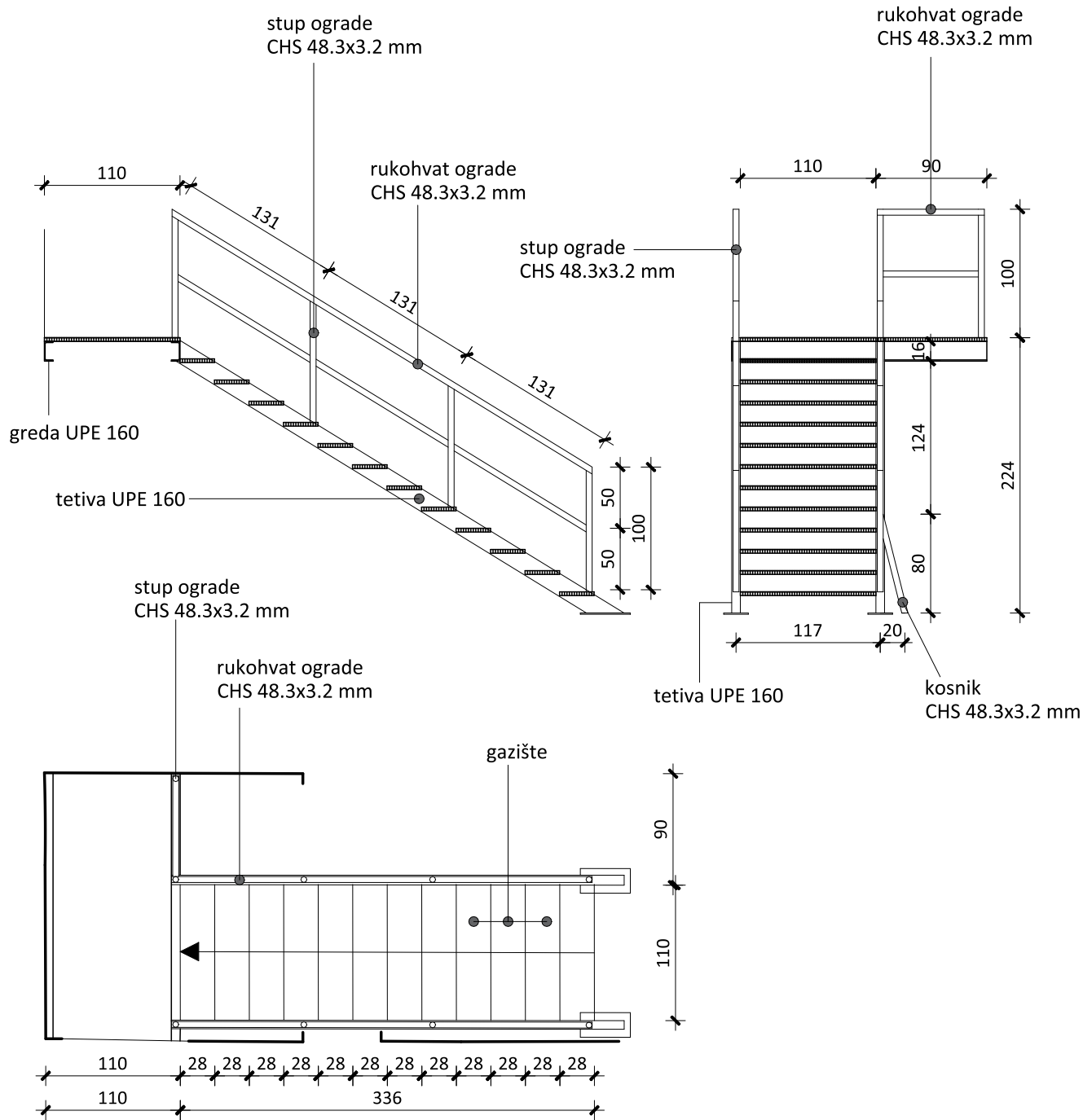


STUBIŠTE ZA IZLOŽBENI PROSTOR m 1:50



INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	T.D. 3-VIII-18 studen
MAPA II:	Građevinski projekt - projekt konstrukcije	2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	m 1:50
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.građ. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	nacrt 25
SADRŽAJ:	STUBIŠTE ZA IZLOŽBENI PROSTOR	

Mjere provjeriti
na licu mjesta!



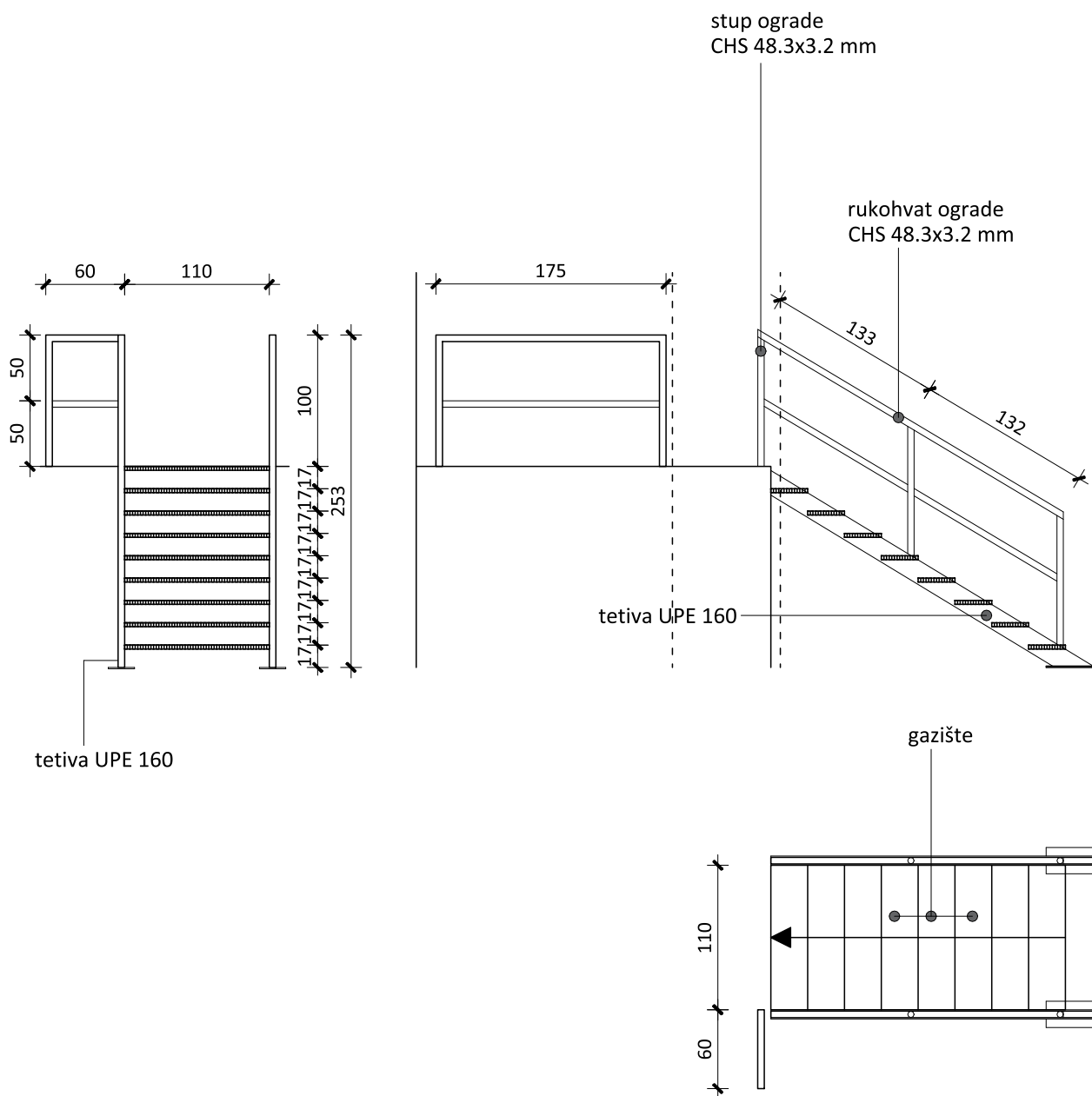
STUBIŠTE U KOTLOVNICI (1)

m 1:50



INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača	T.D. 3-VIII-18
	Muzejski trg 1, Rijeka	studen 2018.
MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	
GL. PROJEKTANT:	Građevinski projekt - projekt konstrukcije	
PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	m 1:50
SURADNICI:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	
	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad.	nacrt 26
	ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	JUŽNO KRILLO - POPREČNI PRESJEK	

Mjere provjeriti
na licu mjesta!



STUBIŠTE U KOTLOVNICI (2)

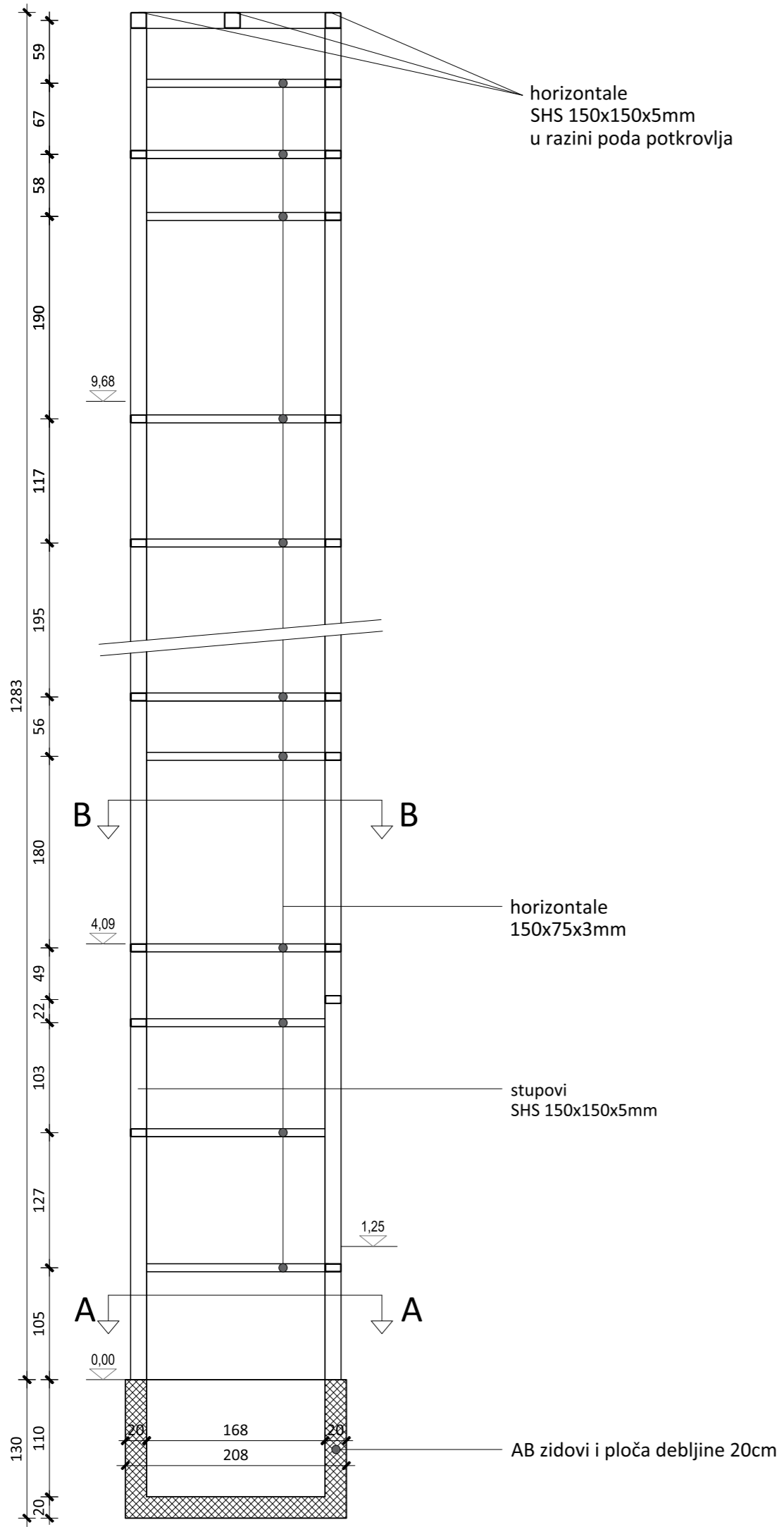
m 1:50

NTRADOS
PROJEKT d.o.o.

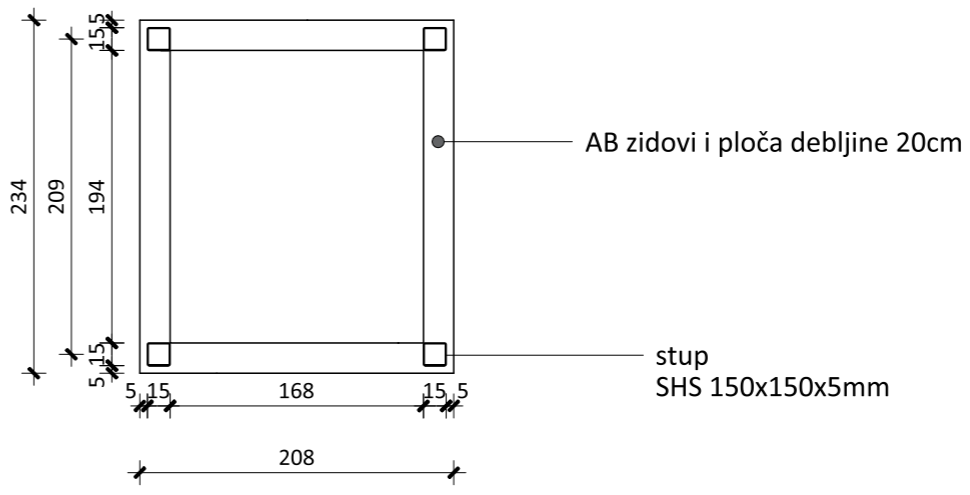
za projektiranje i usluge
Poljana J, Brunšmida 3, HR-10000 Zagreb
OIB:90481313264; tel. 01/383-71-39
intrados@intrados-projekt.hr

INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača	T.D. 3-VIII-18
	Muzejski trg 1, Rijeka	studen
MAPA II:	Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	2018.
GL. PROJEKTANT:	Građevinski projekt - projekt konstrukcije	m 1:50
PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	
SURADNICI:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	
	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.grad.	nacrt 27
	ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	
SADRŽAJ:	JUŽNO KRILU - POPREČNI PRESJEK	

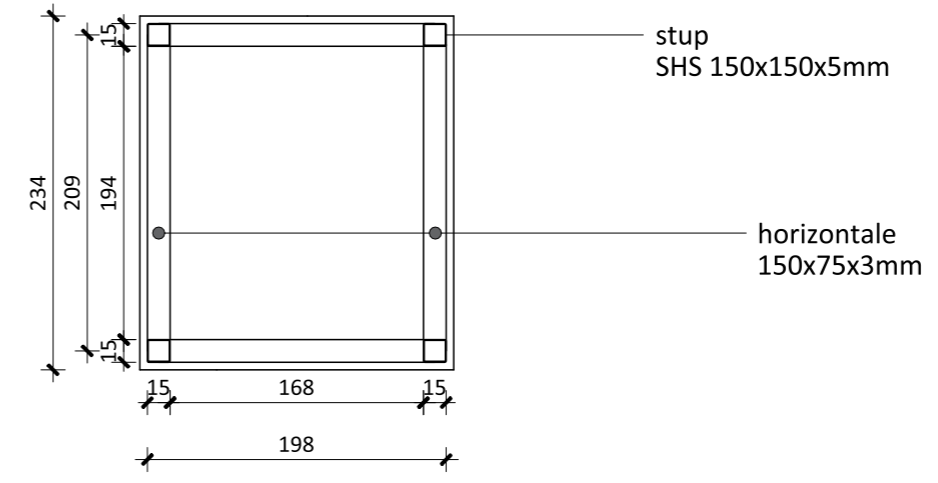
Mjere provjeriti na licu mjesta!



Presjek A - A:



Presjek B - B:



OKNO DIZALA

m 1:50

NTRADOS
PROJEKT d.o.o.
 za projektiranje i usluge
 Poljana J, Brunšmida 3, HR-10000 Zagreb
 OIB:90481313264; tel. 01/383-71-39
 intrados@intrados-projekt.hr

INVESTITOR:	POMORSKI I POVIJESNI MUZEJ HRVATSKOG PRIMORJA RIJEKA, Muzejski trg 1, Rijeka	Z.O.P. 1520
OBJEKT:	Guvernerova palača Muzejski trg 1, Rijeka Glavni projekt obnove i rekonstrukcije	T.D. 3-VIII-18 studen
MAPA II:	Građevinski projekt - projekt konstrukcije	2018.
GL. PROJEKTANT:	ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.	m 1:50
PROJEKTANT:	MARTINA VUJASINOVIĆ, mag.ing.aedif.	
SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, dipl.ing.građ. ANAMARIJA ALAGUŠIĆ, mag.ing.aedif.	nacrt 28
SADRŽAJ:	OKNO DIZALA	

II.3. TROŠKOVNIK

Uvod

Prilikom izvođenja radova obvezno se treba pridržavati slijedećih zakona i propisa, normativa i standarda:

1. Zakon o gradnji
2. Zakon o standardima
3. Zakon o zaštiti od požara
4. Zakon o zaštiti na radu
5. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara
6. Tehnički propis za građevinske konstrukcije

Izvoditelj radova mora posebno voditi brigu tijekom same izvedbe da sanacija konstrukcije bude vjerno izvedena prema postojećoj mehaničkoj shemi nosive konstrukcije.

Izvoditelj radova mora predati uz svoju ponudu za izvođenje radova izjavu da je upoznat sa posebnostima izvedbe na obnovi nepokretnog kulturnog dobra i da će izvesti projektirane radove uz sve neophodne mjere zaštite od oštećivanja ostalih dijelova u građevini kao i okoliša.

Sve privremene pristupne putove, odlagališta materijala, pomoćne skele i druge zaštitne mjere mora izvesti, održavati i ukloniti ih tako, da ne ugrozi živote susjeda i odvijanje ostalih radova u građevini. Izvoditelj mora održavati čistoću gradilišta i privremenih puteva gradilišta tijekom izvođenja radova, posebno tijekom izvedbe radova rušenja, sve u smislu Zakona o zaštiti na radu i Planu uređenja gradilišta. Ove pripreme i završne radove mora izvoditelj radova obuhvatiti u cijeni svojih radova bez posebne naknade.

Ostale radove mora izvesti sukladno dolje navedenim stavkama.

Prilikom formiranja cijene uzeti u obzir specifičnost lokacije!

OPĆI, POSEBNI I TEHNIČKI UVIJETI ZA KALKULACIJE I IZVOĐENJE SVIH RADOVA OBUHVAĆENIH TROŠKOVNIKOM

A) OPĆI TEHNIČKI UVJETI

Sve odredbe ovih uvjeta smatraju se sastavnim dijelom opisa svake pojedine stavke ovog troškovnika. Svaki ponuđač će podnijeti svoju ponudu na primjerku troškovnika dobivenom i ovjerenom od investitora i dužan je da pored svake količine upiše svoju jediničnu cijenu za svaku vrstu radova, ukupnu cijenu i ukupnu cijenu u rekapitulaciji za cijeli objekt.

Specifikacije (tekstualni dio) i grafički prikazi predstavljaju cjelinu i što je makar jednom od njih naznačeno obaveza je za izvoditelja. Sve eventualne nejasnoće i nedefiniranosti izvođač radova treba utvrditi sa projektantom i otkloniti prije davanja ponude.

U slučaju da izvoditelj predlaže iz svojih razloga ili iz razloga ekonomičnosti druga projektantska rješenja dužan je izraditi dokumentaciju (tekstualnu i grafičku) i dati je na odobrenje projektantu, nadzoru i investitoru.

U slučaju promjene u projektima i u troškovnicima izabranih materijala, u fazi nuđenja, izvoditelj je dužan naznačiti u ponudi svoj prijedlog s obrazloženjem istog.

Za materijale koji se pojavljuju kao novi na hrvatskom tržištu, a ponuđeni su, treba naznačiti da li imaju u Hrvatskoj verificirane certifikate (Izvoditelj je dužan iste nabaviti do ugradnje što će kontrolirati nadzor).

Izvoditelj je dužan izraditi projekt organizacije gradilišta u skladu sa Zakonom o gradnji i uskladiti ga sa mogućnostima na parceli.

Svi troškovi proizašli iz formiranja gradilišta kao i troškovi osiguranja istog su obaveza izvoditelja.

Izvoditelj je dužan o svom trošku izvesti ili provoditi:

- a) podmirivanje komunalnih troškova (privremene priključke i potrošnju vode, električne energije i sl.).
- b) zbrinjavanje otpada sa gradilišta
- c) mjere zaštite na radu

Eventualne utvrđene štete proizišle gradnjom snosi izvoditelj.

Izvoditelj je dužan pribaviti sve potrebne ateste, a tokom gradnje dužan je izvršiti sva potrebna ispitivanja kvalitete izvršenih radova o svojem trošku što je propisano Zakonom o gradnji.

Obaveze i dužnosti prema nadzoru i inspekciji određene su Zakonom o gradnji.

Garantni rokovi i otklanjanje nedostataka

Garantni rok teče o dana tehničkog prijema i predaje radova investitoru.

Garantni rok za kvalitetu obavljenog posla daje izvoditelj i traje dvije godine, odnosno prema odredbi ugovora.

B) POSEBNI UVJETI ZA NUĐENE RADOVE I IZVEDBU

Općenito:

Svi izvedeni radovi moraju biti unutar dopuštenih granica definiranih Zakonom o normizaciji (NN br. 55/96), odnosno Pravilnicima o tehničkim mjerama za izvođenje pojedinih vrsta radova, navedenih uz pojedine grupe radova.

Sve radove treba kalkulirati prema opisu troškovničkih stavki i uvodnih opisa pojedinih grupa radova vezanih za izvođenja po HRN normama.

Jediničnom cijenom treba obuhvatiti sve elemente navedene kako slijedi:

Materijal

Pod tim se podrazumijeva samo cijena materijala, tj. dobavna cijena i to kako glavnog materijala tako i pomoćnog, veznog i slično. Uključuje se i davanje potrebnih uzoraka za pojedine vrste materijala.

Rad

U kalkulaciji rada uključuje se sav rad, kako glavni tako i pomoćni, sav unutarnji transport, zaštita gotovih konstrukcija i dijelova objekta od štetnog utjecaja vrućine, hladnoće i slično, sav rad vezan za ugradnju, postavu, proboje i zaštitu instalacija (svi pomoćni radovi vezani za radove na postavi instalacija).

Posebna obaveza izvoditelja je uključivanje u svoje kalkulacije i svih prelaznih, spojnih konstrukcija ili elemenata neophodnih za uspostavu sigurnosnih i stručno korektnih detalja na svim vanjskim i unutarnjim spojevima različitih elemenata konstrukcija, obloga ili završnih radova. U cijenu su uključeni transportni troškovi bez obzira na prijevozno sredstvo, sa svim prijenosima, utovarima i istovarima, te uskladištenje i čuvanje na gradilištu od uništenja (prebacivanje, zaštita i slično).

Skele

Skele mora biti na vrijeme postavljena kako ne bi nastao zastoј u radu. Pod pojmom skele podrazumijevaju se i prilazi istoj, te ograda.

Oplata

Kod oplata su uključena podupiranja bez obzira na visinu, uklještenja te montaža i demontaža. U cijenu ulazi močenje oplata prije betoniranja kao i mazanje kalupa. Po završetku betoniranja, sva se oplata nakon određenog vremena mora očistiti i sortirati.

Izmjere

Ako u stavci nije dat način obračuna radova u svemu se pridržavati prosječnih normi u građevinarstvu.

Zimski i ljetni rad i ostale otežavajuće okolnosti

Za vrijeme niskih zimskih ili visokih ljetnih temperatura izvođač radova treba zaštititi izvedene radove, jer se ponavljani rad uslijed smrzavanja ili prebrzog sušenja neće priznati, već mora biti uključen u jediničnu cijenu.

Naknadni rad neće se priznati zbog štete nastale uslijed atmosferskih nepogoda ili podzemne vode.

Posebne uzance vezane za nuđenje

Ukoliko investitor u toku građenja odluči da neki rad ne izvodi, izvođač nema pravo na odštetu ako mu je investitor pravovremeno o tome dao obavijest (prije nabavke materijala ili izvedbe).

Jedinične cijene primijenit će se na izvedene količine, bez obzira u kojem postotku iste odstupaju od količina u troškovniku.

Nikakve režijske sate neće biti moguće priznati jer sve otežavajuće okolnosti moraju biti ukalkulirane u ponudi uz radove kojima pripadaju.

Rizik nekvalitetno izvedenih radova snosi isključivo izvoditelj, i dužan je otkloniti nedostatke (izmjene materijala, ponovljen rad i slično).

Tehnički uvjeti za grupe radova, bilo građevinskih ili obrtničkih, dani su posebno uz svaku grupu gdje su naznačeni uvjeti za nuđenje i izradu propisanih radova u troškovniku.

Formiranje jediničnih cijena

Iz prethodno navedenog slijedi da jedinične cijene obuhvaćaju sve potrebne radove, pribor, vezna sredstva, brtvila, prelazne sokle, sav okov i pribor, te ugradbeni materijal.

Jedinična cijena po jedinici mjere obuhvaća:

- a) dobavu, odnosno izradu na gradilištu ili radionici
- b) transport vanjski i na gradilištu
- c) ugradnju i testiranje
- d) preuzimanje od strane nadzora
- e) pribavljanje važećih atesta i uvjerenja

Ni jedan rad se ne može dva puta platiti, ukoliko nije dva puta rađen bez krivice izvođača, što se utvrđuje arbitražno, a na zahtjev jedne strane. Troškove arbitraže plaća strana koja nije bila u pravu.

Sve obaveze i izdatke, te troškove po odredbama ovih uvjeta dužan je izvođač ukalkulirati u ponuđene jedinične cijene za sve radove na objektu i ne može zahtijevati da se ti radovi posebno naplaćuju.

Po završetku svih radova i instalacija na zgradi izvođač je dužan ukloniti privremene objekte i priključke, zajedno sa svim alatom, inventarom i skelama, očistiti gradilište i o svom trošku, odgovarajućim sredstvima čišćenjem, pranjem, i sl. dovede cijeli pogođeni objekt sa instalacijama u potpuno čisto i ispravno stanje i u tom stanju ih održava do predaje na korištenje. Čišćenja u toku izrade objekta, kao i završno čišćenje iskazani su u posebnoj stavci troškovnika.

I. DEMONTAŽE I RUŠENJA

Uklanjanju (demontaži) dijelova građevine će se pristupiti kada se izvrše sve pripreme, sva potrebna rasterećenja i potrebna osiguranja.

Uklanjanje se vrši tako da se prvo uklanjaju svi tereti sa nosive konstrukcije, a potom i nosiva konstrukcija. Svako uklanjanje nosivog elementa koje bi moglo ugroziti stabilnost drugog elementa zahtijeva istodobno rušenje oba, kako ne bi došlo do U stavkama je potrebno predvidjeti upotrebu dodatne skele za podupiranje konstruktivnih elemenata u pojedinim fazama rušenja da se osigura stabilitet i sigurnost radnika, te se ista ne može zasebno zaračunavati.

Radove izvoditi uz poštivanje svih pravila zaštite na radu u građevinarstvu.

Jedinična cijena uključuje:

- sve posredne i neposredne troškove za materijal, rad, transporte, alat, građevinske strojeve
- čišćenje gradilišta tokom i nakon izvedbe
- nadoknadu za eventualne štete nastale iz nepažnje
- striktnu primjenu mjera zaštite na radu u građevinarstvu

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
I.1.	UKLANJANJE STROPNIH PLOČA U ISTOČNOM ANEKSU. Stavka uključuje uklanjanje postojećih stropnih konstrukcija koje se sastoje od armiranobetonske ploče i slojeva nasipa i estriha, uključujući uklanjanje ploče iz oslonaca na zidu, te odvoz šute na gradsko odlagalište. Ukupna debljina stropa je 40-50 cm. Obračun po m ³ stropa koji se uklanja.	m ³	35	<input type="text"/>	
I.2.	UKLANJANJE PODA IGRAONICE U ISTOČNOM ANKESU. Stavka uključuje pažljivu demontažu postojećeg stropa (poda igraonice), uključujući uklanjanje ploče iz oslonaca na zidu, te odvoz šute na gradsko odlagalište. Strop je debljine ~55 cm a ispod njega se nalaze grede manjih dimenzija u jednom smjeru te ispod njih dvije mjene u kraćem smjeru. Sve grede obložene su drvom. Prepostavlja se da je stropna konstrukcija armiranobetonska. Ukupna debljina stropa je 40-50 cm. Obračun po m ³ stropa koji se uklanja.	m ³	25	<input type="text"/>	
I.3.	UKLANJANJE SVODA I NASIPA NAD SVODOM. Stavka uključuje pažljivu uklanjanje slojeva poda nad svodom (nasip, teraco) i pažljivu razgradnju svoda te odvoz šute na odlagalište. Obračun po m ³ stropa koja se uklanja.	m ³	10	<input type="text"/>	

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
1.4.	<p>UKLANJANJE POSTOJEĆEG RAVNOG STROPA. Stavka uključuje pažljivu demontažu stropa i odvoz materijala na gradsko odlagalište. Strop se sastoji od čeličnih nosača između i oko kojih je armiranobeotnska ploča, sa podgledom od žbuke na štuketima, šutom (šljakom) među nosačima i zavšnim slojevima od estriha ili drva. Debljina stropa je 40-60 cm. Ukoliko se uklanja dio stropa potrebno je prethodno osigurati potrebna podupiranja i/ili mjene (obračunato zasebno). Obračun po m³ stropa koji se uklanja.</p>	m ²	17	<input type="text"/>	
1.5.	<p>UKLANJANJE POSTOJEĆEG DIZALA. Stavka uključuje uklanjanje i odvoz postojećeg pogona dizala iz potkrovlja zgrade, uključujući čeličnu konstrukciju na koju je bio ovješten. Obračun po kompletu.</p>	kpl	1	<input type="text"/>	
1.6.	<p>UKLANJANJE POSTOJEĆIH STUBIŠTA U KOTLOVNICI. Stavka uključuje demontažu i odvoz postojećih čeličnih stubišta u kotlovnici, uključujući limena gazišta i ograde. Težina konstrukcija iznosi ~500 kg. Obračun po kompletu.</p>	kpl	1	<input type="text"/>	
1.7.	<p>UKLANJANJE POSTOJEĆEG STUBIŠTA ZA POTKROVLJE. Stavka uključuje demontažu i odvoz postojećeg čeličnog stubišta ukupne visine penjanja ~6,5 m, uključujući limena gazišta i ograde. Težina konstrukcija iznosi ~500 kg. Obračun po kompletu.</p>	kpl	1	<input type="text"/>	
1.8.	<p>UKLANJANJE 'PROŠIRENJA TEMELJA'. Stavka uključuje pažljivu ručnu razgradnju zidanih proširenja uz zidove središnjeg dijela prizemlja, visine ~30 cm te odvoz materijala na gradsko odlagalište. Obračun po m³ proširenja.</p>	m ²	33	<input type="text"/>	

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
I.9.	<p>RAZGRADNJA ZAPUNA U ZIDU NA MJESTU NEKADAŠNJIH KONZOLNIH KAMENIH STUBA.</p> <p>Stavka uključuje pažljivu razgradnju dijela zida (i pretpostavljeno betonskih zapuna radi rekonstrukcije kamenih stuba, te odvoz materijala na gradsko odlagalište. Dubina zapune iznosi do 0,5 m. Obračun po m³ zazida.</p>	m ³	1	<input type="text"/>	
I.10.	<p>UKLANJANJE STUPACA I PROŠIRENJA ZIDOVA U SJEVERNOJ PROSTORIJI ISTOČNOG ANEKSA.</p> <p>Stavka uključuje pažljivu demontažu stupaca prizidanih uz zid aneksa i proširenja zida širine 10 cm i visine 1,5m sve od armiranog betona, te odvoz materijala na odlagalište. Obračun po m³ zida.</p>	m ³	6	<input type="text"/>	

UKUPNO - DEMONTAŽE I RUŠENJA

II. ZEMLJANI RADOVI

Prilikom izvedbe radova potrebno je držati se odredbi Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14) i Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl.list SFRJ 42/68, 45/68).

Prije početka radova potrebno je geodetski snimiti teren u prisutnosti nadzornog inženjera i odrediti relativnu visinsku kotu ± 00 , iskolčiti zgradu te provjeriti da li trase postojećih instalacijskih vodova na gradilištu i u blizini kolidiraju s iskopom ili radnim prostorom potrebne mehanizacije.

Prije početka zemljanih radova, teren treba očistiti od šiblja i korova ili stabala do 10 cm promjera (ukoliko to smeta postavljanju građevine ili organizaciji gradilišta). Ovi radovi kao i radovi oko razmjeravanja terena i obilježavanja zgrade uračunati su u jedinične cijene.

Dužnost je izvođača da utvrdi pravi sastav tla, odnosno njegovu kategoriju i ukoliko odstupa od geotehničkog elaborata i/ili projekta konstrukcije, obavijestiti glavnog projektanta i nadzornog inženjera.

Planiranje dna širokog iskopa i iskopa za temelje izvesti s točnošću od ± 3 cm, što je uključeno u jediničnu cijenu.

Pripremanje iskopa vrši se u prisustvu nadzornog inženjera. Iskop na određenu dubinu treba završiti neposredno prije početka izvedbe temelja, da se ležajna ploha temelja ne bi raskvasila. Dno iskopa odnosno temelja mora se nalaziti na nosivom tlu bez obzira na projektiranu dubinu temeljenja. Eventualno potrebni dodatni iskopi obračunati će se i platiti prema stvarnim količinama.

Ukoliko izvođač prilikom iskopa zemlje naiđe na bilo kakve predmete, objekte ili instalacije, dužan je na tom mjestu obustaviti radove i o tome obavijestiti investitora i nadzornog inženjera.

Podupiranja, razupiranja i zaštita iskopa od oborinskih voda prekrivanjem PVC folijama i izvedbom površinske odvodnje kanalima i muljnim crpkama, obuhvaćena su jediničnim cijenama.

Potrebna građa za podupiranje mora biti pripremljena na gradilištu prije početka. Ako se iskopane jame oštete, odrone ili zatrpaju nepažnjom ili uslijed nedovoljnog podupiranja, izvođač ih dovodi u ispravno stanje bez posebne naknade.

Ukoliko je izvođač otkopao tlo ispod projektom predviđene temeljne ravnine obavezan je bez naknade popuniti tako nastale šupljine betonom C8/10, do projektirane kote.

Zabranjeno je popunjavanje prekopa nasipom šljunka.

Količine iskopa, transporta i nasipa zemlje obračunavaju se prema sraslom stanju tla.

Ukoliko troškovničkom stavkom nije drugačije navedeno odvoz zemlje uključuje transport na gradsku planirku.

Jedinična cijena uključuje:

- Sav rad za iskop (ručni ili strojni)
- Potrebne razupore, podupore (osiguranje od
- Sva potrebna planiranja (do točnosti ± 3 cm), niveliranje i nabijanja površina
- Crpljenje površinske (i)ili procjedne vode
- Utovar u kamion, prevoz na gradilišnu deponiju i

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
II.1.	ISKOP ZA OKNO DIZALA. Stavka uključuje ručni iskop poda prizemlja radi izvedbe Dio iskopa je zemljani nasip, a dio stijena koju je potrebno pažljivo uklanjati zbog blizine temelja zidova. Zemljani nasip deponirati u blizini radi zatrpavanja dijela iskopa nakon izvedbe dizala. Obračun po m ³ zbijenog tla.		m ³ 13	<input type="text"/>	
II.2.	NASIPAVANJE ZEMLJOM OSTATKA ISKOPA NAKON IZVEDBE OKNA DIZALA. Stavka uključuje zasipavanje ostatka iskopa nakon izvedbe okna dizala, uključujući zbijanje nasutog zemljanog materijala. Iskop se zatrpava zemljom Obračun po m ³ zbijenog tla.		m ³ 4	<input type="text"/>	

UKUPNO - ZEMLJANI RADOVI

III. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Betonske i armirano-betonske radove izvesti prema opisu u troškovniku te u skladu sa Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije NN 17/17.

Betonske i armirano betonske konstrukcije obuhvaćene ovim troškovnikom moraju zadovoljiti odredbe propisa, u smislu ispunjenja bitnih zahtjeva za građevinu, što uključuje projektiranje, izvođenje radova, uporabljivost, održavanje i druge zahtjeve za betonske konstrukcije, te tehnička svojstva i druge zahtjeve za građevne proizvode namijenjene ugradnji u betonsku konstrukciju.

S obzirom na način armiranja, betonske konstrukcije obuhvaćene ovim troškovnikom mogu biti od: nearmiranog betona; armiranog betona; ili prednapetog betona.

S obzirom na težinu betona, betonske konstrukcije obuhvaćene ovim troškovnikom mogu biti: s laganim betonom; s običnim betonom; ili s teškim betonom.

Elementi betonskih konstrukcija uključeni ovim troškovnikom su: cement, agregat, dodaci betonu, dodaci mortu za injektiranje natega, voda, beton, čelik za armiranje, čelik za prednapinjanje, armatura, gotovi betonski elementi, proizvodi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija, kao i drugi građevni proizvodi koji se ugrađuju u sklopu betonskih konstrukcija.

Prije početka rada izvođač je dužan izraditi projekt betonske konstrukcije i dostaviti na odobrenje projektantu konstrukcije i nadzoru. Projekt obuhvaća tehnički opis, proračun nosivosti i uporabljivosti te program kontrole i osiguranja kvalitete.

Projekt predgotovljenih ili djelomice predgotovljenih betonskih konstrukcija mora sadržavati i rješenje načina proizvodnje, ugradbe, prijenosa i prijevoza, rasporeda oslonaca, potrebnih podupora i drugih mjera za osiguravanje stabilnosti tijekom ugradbe i spajanja elemenata.

Prilikom izvođenja betonske konstrukcije izvođač je dužan pridržavati se projekta betonske konstrukcije i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevinskih proizvoda, te opisa iz ovog troškovnika.

Propisana svojstva i uporabljivost građevinskog proizvoda izrađenog na gradilištu utvrđuje se na način određen projektom, tehničkim propisom i ovim troškovnikom. Uvjeti za izvođenje betonske konstrukcije definirani su programom kontrole osiguranja kvalitete koji je sastavni dio glavnog projekta betonske konstrukcije.

Održavanje betonskih konstrukcija mora biti takvo, da se tijekom trajanja građevine očuvaju njena tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i tehničkim propisom.

1. BETON

Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu betona i moraju biti specificirana po odredbama HRN EN 206, normama na koje ta norma upućuje i odredbama priloga tehničkog propisa.

Svojstva očvrslog betona moraju biti specificirana projektom betonske konstrukcije ovisno o uvjetima uporabe.

Svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova.

Kod opasnosti od korozije armature u konstrukcijama izloženim agresivnom okolišu, treba paziti da se ne ugrade betoni s neodgovarajućim cementima, što je specificirano normom HRN EN 197-1.

Kriterije vodonepropusnosti betona određene su projektom betonske konstrukcije, ovisno o uvjetima njena korištenja, a vodonepropusnost se ispituje prema HRN EN 12390-8.

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje svojstava svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350, a ispitivanje svojstava očvrstlog betona prema normama niza HRN EN 12390, a sve kako je regulirano normom HRN EN 13670.

Sva ugradba betona u ab konstrukcije je obavezno strojna.

Jedinična cijena betonskih i ab radova uključuje:

- dobavna cijena gotovog betona uključujući sve Transporte i manipulacije;
- sav potreban rad na ugradbi betona;
- sve unutarnje pretovare, Transporte i manipulacije;
- poduzimanje mjera zaštite na radu i drugih mjera;
- zaštita betonskih i ab konstrukcija od djelovanja atmosferilija i temperaturnih
- ugradba svih potrebnih posebno nespacificiranih elemenata (sidra, ankeri i sl.);
- čišćenje nakon završenih radova.

2. ARMATURA

Za čelik za armiranje primjenjuju se norme nHRN EN 10080-1 do 6.

Za čelik za prednapinjanje primjenjuju se norme nHRN EN 10138-1 do 4.

Tehnička svojstva armature moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i ovisno o vrsti čelika moraju biti specificirane prema normama nizova.

Jedinična cijena betonskih i ab radova uključuje:

- dobavna cijena gotove armature uključujući sve Transporte i manipulacije;
- sav potreban rad i alat na ugradbi armature;
- postavljanje armature i vezanje, sa podmetačima (plastičnim ili betonskim, cca 4 kom/m² oplata) i privremenim učvršćivanjem za oplatu;
- sve unutarnje pretovare, Transporte i manipulacije;
- čišćenje armature od hrđe, masnoća i ostalih nečistoća;
- primjena mjera zaštite na radu i drugih važećih propisa.

3. OPLATA

Oplate izvesti prema opisu u troškovniku, planu oplata i detaljima, prema te u skladu sa važećim standardima za izvedbu i materijale.

Oplatu treba postaviti tako da se nakon betoniranja ne pojavi ni najmanja deformacija konstrukcije. Skidanje oplata izvesti pažljivo da ne dođe do oštećenja konstrukcije, naročito rubova, zubaca ili utora.

Obračun se vrši prema postojećim normama GN-601.

Oplatu računati u kompletnoj površini konstrukcije bez odbijanja otvora za vrata, prozore, prolaze i prodore do 1 m^2 .
Podupiranje za sve oplate je u cijeni, visine kako je stavkom troškovnika određeno.

Jedinična cijena oplata uključuje:

- dobavu svog potrebnog materijala za izvedbu oplata uključujući sve transporte i manipulacije;
- sav potreban rad na krojenju i ugradbi oplata;
- označavanje, uzimanje mjera na građevini;
- močenje ili mazanje oplata (ili limenih kalupa) prije betoniranja;
- demontaža oplata, čišćenje, vađenje čavala, sortiranje;
- sve unutarnje pretovare, transporte i manipulacije;
- izradu radne skele;
- izvedba manjih prodora, utora i udubljenja umetanjem u oplatu blokova od ekspaniranog polistirena ili kutija od drvene oplata, te njihova demontaža;
- primjena mjera zaštite na radu i drugih važećih propisa;
- čišćenje nakon završetka radova

Br.st. Opis stavke Jed. mj. Količina Jedin. cijena Ukupno

III.1. DNO OKNA DIZALA.

Dobava i ugradba betona za betoniranje armiranobetonske temeljne ploče i nadtemeljnih zidova $d=20 \text{ cm}$ na tlu, klase C25/30. Armirati prema planu armature. Sve prema pravilima struke. Kompletan rad, transport betona, materijal. Obračun betona po m^3 .
Armatura iskazana u posebnoj stavci.

Obračun po m^3 betona i m^2 oplata.

oplata	m^2	30	<input type="text"/>
beton C25/30	m^3	3	<input type="text"/>

III.2. STROPNA PLOČA ISTOČNOG ANEKSA.

Dobava i ugradba betona za betoniranje armiranobetonske stropne ploče $d=20 \text{ cm}$, klase C25/30. Armirati prema planu armature. Sve prema pravilima struke. Kompletan rad, transport betona, materijal. Obračun betona po m^3 . Armatura iskazana u posebnoj stavci.

Obračun po m^3 betona i m^2 oplata.

oplata	m^2	70	<input type="text"/>
beton C25/30	m^3	12	<input type="text"/>

III.3. STROPNA PLOČA DIZALA.

Dobava i ugradba betona za betoniranje armiranobetonske stropne ploče $d=12 \text{ cm}$, klase C25/30.

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
	<p>Armirati prema planu armature. Sve prema pravilima struke. Kompletan rad, transport betona, materijal. Obračun betona po m³. Armatura iskazana u posebnoj stavci.</p> <p>Obračun po m³ betona i m² oplata.</p>				
	oplata	m ²	12		
	beton C25/30	m ³	1,3		
III.4.	MANJI NADVOJI KOD PROLAZA INSTALACIJA I SL.				
	<p>Dobava i ugradba betona za betoniranje elemenata manjih presjeka, klase C16/20. Sve prema pravilima struke. Kompletan rad, transport betona, materijal. Obračun betona po m³. Armatura iskazana u posebnoj stavci.</p> <p>Obračun po m³ betona i m² oplata.</p>				
	oplata	m ²	5		
	beton C25/30	m ³	2		
III.5.	BAZEN SPRINKLER INSTALACIJE.				
5.1.	Temeljna ploča				
	<p>Dobava i ugradba betona za betoniranje armiranobetonske temeljne ploče d=20 cm na tlu poda prostora za sprinkler, klase C25/30, uključivo izvedbu okana za ispumpavanje vode prema projektu. Armirati prema statičkom proračunu i planu armature. U cijenu su uključeni svi distanceri i držači armature. Prilikom betoniranja ugraditi sve elemente predviđene za ugradbu (nosači, oprema, instalacije i sl.). Sve prema pravilima struke. Kompletan rad, transport betona, materijal. Obračun betona po m³. Armatura iskazana u posebnoj stavci.</p> <p>Obračun po m³ betona i m² oplata.</p>				
	oplata	m ²	8		
	beton C25/30	m ³	6		
5.2.	Zidovi				
	<p>Dobava i ugradba betona za betoniranje armiranobetonskih zidova prostora za sprinkler, d=20 cm, visine podupiranja 2,6 m, klase C25/30. Armirati prema statičkom proračunu i planu armature. U cijenu su uključeni svi distanceri i držači armature.</p>				

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
--------	-------------	----------	----------	---------------	--------

Prilikom betoniranja ugraditi sve elemente predviđene za ugradbu (rasvjetni elementi, oprema, instalacije i sl.). Sve prema pravilima struke. Kompletan rad, transport betona, materijal. Armatura iskazana u posebnoj stavci. Obračun po m³ betona i m² oplata.

oplata	m ²	120	
beton C25/30	m ³	12	

5.3. Stropna ploča

Dobava i ugradba betona za betoniranje armiranobetonske ploče d=20 cm stropa prostora za sprinkler, klase C25/30. Visina podupiranja 2,6 m. Armirati prema statičkom proračunu i planu armature. U cijenu su uključeni svi distanceri i držači armature. Prilikom betoniranja ugraditi sve elemente predviđene za ugradbu (rasvjetni elementi, oprema, instalacije i sl.). Sve prema pravilima struke. Kompletan rad, transport betona, materijal. Armatura iskazana u posebnoj stavci. Obračun po m³ betona i m² oplata.

oplata	m ²	40	
beton C25/30	m ³	7	

5.4. Penjalice

Unutarnje penjalice u prostoru sprinkler bazena sastoje se od:

- 2 vertikalne čel. cijevi fi 42 mm na 60 cm osnovnog razmaka, sidrene bočno u ab konstrukciju preko horizontala od fi 42 mm dužine do cca 25 cm varenih na čel. sidrene ploče 100/100/10 mm (ukupno 4 kom);
- prečki od čel. cijevi fi 18 mm na osnovnom razmaku 25 cm (6 kom);
- samostalnog elementa rukohvata visine 70 cm, od čelika fi 18 mm, sidreno bočno u AB zid gore i dolje.

Inox izvedba. Svi spojevi vareni i varovi fino brušeni. U cijeni komplet završena, ugrađena i obrađena stavka, sa svim sidrenim detaljima. Obračun po m'.

m'	2,6	
----	-----	--

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
5.5.	Poklopac Dobava i ugradnja poklopca za teški promet klase D 400 prema DIN EN 124 na otvoru za ulaz u sprinkler bazen, svjetlih dimenzija 80 x 80 cm. Ugradnja prema detalju i uputstvu proizvođača. Od ljevanog željeza.	kom	1	<input type="text"/>	
III.6.	ARMATURA. Dobava, rezanje, savijanje, slaganje, vezanje i montaža rebraste i mrežaste armature srednje složenosti. Obračun po kg kompletno dobavljene i prema armaturnim nacrtima postavljene armature. Točna količina utvrdit će se po izradi armaturnih nacrti. Rebraste šipke i mreže za temelje, grede, stupove i zidove B500B, a rebraste mreže stropnih ploča B500A.				
	rebrasta armatura	kg	1000	<input type="text"/>	
	mrežasta armatura	kg	3500	<input type="text"/>	
III.7.	PREDGOTOVLJENA BETONSKA GAZIŠTA. Dobava i ugradnja predgotovljenih betonskih gazišta debljine 4 cm prema dimenzijama (promjenjivim) definiranim u projektu. Po m ² površine.	m ²	15	<input type="text"/>	
III.8.	PODNA PLOČA PRIZEMLJA. Dobava i ugradnja betona za betoniranje podne ploče prizemlja debljine 15 cm, klase C20/25. Armirati prema planu armature. Sve prema pravilima struke. Kompletan rad, transport betona, materijal. Obračun betona po m ³ . Armatura iskazana u posebnoj stavci. Obračun po m ³ betona.				
	beton C20/25	m ³	250	<input type="text"/>	

UKUPNO - BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADovi

IV. TESARSKI RADOVI

Pri izvođenju drvenih konstrukcija i oplata obavezno se pridržavati propisanih normi za projektiranje i izvođenje (tehnički uvjeti) naročito temeljem Zakona o normizaciji (NN 80/13) preuzetih normi:

HRN U.D0.001 Materijali za izradu drvenih konstrukcija
HRN U.D0.001/1 Materijali za izradu drvenih konstrukcija (izmjena)
HRN U.C9.200 Konstrukcije od monolitnog drveta i ploča
HRN U.C9.200/1 Konstrukcije od monolitnog drveta i ploča (izmjena)
HRN U.C9.400 Drvene skele i oplate
HRN U.C9.500 Zaštita drveta u konstrukcijama

Materijali za izradu drvenih konstrukcija trebaju odgovarati normama:

HRN D.A0.020, HRN D.A0.021 i HRN D.A0.022 Vrste drveta
HRN D.B7.020 Tesano crnogorično drvo
HRN D.C1.040 i HRN D.C1.041 Rezano crnogorično drvo
HRN M.B1.024 Vijci za drvo
HRN M.B4.020 Građ. čavli sa glatkom plosnatom glavom
HRN M.B4.021 Građ.čavli s izbrazdanom upuštenom glavom
HRN D.A1.020 do HRN D.A1.057 Ispitivanje drveta

Svi radovi moraju biti izvedeni stručno i solidno prema postojećim propisima, a u skladu sa troškovnikom i projektom. Nekvalitetan materijal mora izvođač o svom trošku ukloniti sa gradilišta.

Okov koji se upotrebljava za učvršćenje krovne konstrukcije mora biti kvalitetan, varena mjesta nesagoriva, a sve površine koje ostaju vidljive prije ugrađivanja moraju se dva puta premazati temeljnom bojom.

Izvođač mora upotrijebiti materijale koji su predviđeni nacrtom i troškovnikom.

Ukoliko izvođač želi promijeniti vrstu materijala mora za isto tražiti odobrenje od investitora, ali isto ne smije ići na štetu kvalitete.

Prije početka rada obavezno uzeti mjere na gradilištu.

U jediničnoj cijeni pojedine stavke sadržan je sav rad i materijal, uskladištenje, osiguranje od oštećenja, kvara ili krađe, svi prijenosi i prijevozi, tako da je jedinična cijena konačna.

Ukoliko se pokaže potreba, mora izvođač izvršiti ispitivanje kvalitete upotrebljenog materijala ili dokazati njihovu kvalitetu.

Sve nejasnoće u projektu ili troškovniku mora izvođač razjasniti sa projektantom prije početka rada, te eventualne dopune ili izmjene uvesti u građevinski dnevnik.

Obračun radova vrši se prema stvarno izvedenim količinama i prema "Prosječnim normama u građevinarstvu", ukoliko nije pojedinom stavkom troškovnika drugačije određeno.

Ukoliko za drvenu građu krovišta nije navedena vrsta drveta, podrazumijeva se crnogorica II klase, razreda čvrstoće C24. Sva drvena građa mora biti prije ugradnje tretirana zaštitnim (antifungicidnim, antiinsekticidnim i dr.) sredstvima.

U cijeni izrade krovišta uključeno je i izrada svih detalja u konstrukciji, te svi pomoćni dijelovi konstrukcije sa potrebnim glavnim i pomoćnim (pričvrsnim) materijalima. U jediničnim cijenama uključeni su svi horizontalni i vertikalni transporti.

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
IV.1.	<p>ZAMIJENA DIJELA KROVNE KONSTRUKCIJE. Izrada i montaža novih dijelova krovne konstrukcije od rezane građe kvalitete C24, do 22 % tehničke vlage, u svemu prema projektu. Stavka uključuje i sve elemente za međusobno spajanje drvene krovne konstrukcije. Sva građa mora biti premazana zaštitnim premazima. Obračun prema m³ ugrađene krovne građe.</p>	m ³	50	<input type="text"/>	
IV.2.	<p>ZAMIJENA DIJELA DRVENIH GREDA U KOVU NAD ČUVAONICAMA.. Izrada i montaža novih dijelova krovne konstrukcije od rezane građe kvalitete C24, do 22 % tehničke vlage, u svemu prema projektu. Stavka uključuje i sve elemente za međusobno spajanje drvenih rogova i čeličnih rešetki. Sva građa mora biti premazana zaštitnim premazima. Obračun prema m³ ugrađene krovne građe.</p>	m ³	10	<input type="text"/>	
IV.3.	<p>OJAČANJE ROGOVA, GREBENA I VEZNIH GREDA. Ojačanje postojećih drvenih elemenata ugradnjom dodatnih elemenata uz njih (greda ili dasaka) uz provezivanje vijcima M12 na razmaku 50 cm. Sva građa mora biti premazana zaštitnim premazima. Obračun po m³ građe.</p>	m ³	5	<input type="text"/>	
IV.4.	<p>BOČNO DASKANJE POSTOJEĆIH ROGOVA. Uključuje ugradnju dasaka bočno uz postojeće rogove radi postizanja ravne plohe za daščanu oplatu iznad rogova. Spajanje vijcima M12 na razmaku 1,0 m. Sva građa mora biti premazana zaštitnim premazima. Obračun po m³ građe.</p>	m ³	15	<input type="text"/>	
IV.5.	<p>PREMAZIVANJE GRAĐE KOJA SE ZADRŽAVA. Zaštita postojeće drvene građe koja se zadržava antiinsekticidnim i antifungicidnim premazima. Uključuje čišćenje postojeće građe i nanošenje premaza. Obračun po m² površine koja se premazuje.</p>	m ²	800	<input type="text"/>	

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
--------	-------------	----------	----------	---------------	--------

IV.6. UČVRŠĆIVANJE POSTOJEĆIH SPOJEVA.
Uključuje dodatno učvršćivanje postojećih spojeva vijcima za drvo tipa Wurth Assy ili jednakovrijednim. Obračun po kompletu.

kpl	1	<input type="text"/>
-----	---	----------------------

UKUPNO - TESARSKI RADOVI

V. ZIDARSKI RADOVI

Zidarske radove izvesti prema opisu u troškovniku, te u skladu sa važećim standardima za izvedbu i materijale.

Zidati treba u potpuno vodoravnim redovima, a reške moraju biti deb. 1-1,5 cm. Pri zidanju ih treba dobro ispuniti odgovarajućom vrstom morta, a kod ploha koje će se kasnije žbukati reške moraju biti prazne na dubini od cca 2 cm od plohe zida, zbog bolje veze žbuke sa zidom.

Zidati treba u potpuno vodoravnim redovima, a reške moraju biti deb. 1-1,5 cm. Pri zidanju ih treba dobro ispuniti odgovarajućom vrstom morta, a kod ploha koje će se kasnije žbukati reške moraju biti prazne na dubini od cca 2 cm od plohe zida, zbog bolje veze žbuke sa zidom.

Opeke normalnog formata (pune ili šuplje, sa uzdužnim šupljinama) izvedene su od pečene gline.

Pijesak mora biti čist bez organskih primjesa, a ako ih ima treba ih pranjem ukloniti. Cement za produžni i cementni mort mora odgovarati propisanoj kvaliteti za portland cement.

Svježe ozidane zidove zaštititi od utjecaja vrućine, hladnoće i atmosferskih nepogoda. Rad na zidanju opekom uključuje obradu rubova zida i spojeva s ab plohamama odnosno drugim plohamama u svemu po pravilima struke.

Jedinična cijena zidarskih radova sadrži:

- sav materijal, osnovni i pomoćni;
- sva manja potrebna štemanja, šlicanja i prilagođenja ploha;
- sva manja potrebna zatvaranja i zapune šliceva i prodora te izravnjanje neravnina;
- sve unutarnje pretovare, transporte i manipulacije;
- zaštitu zidova od utjecaja vrućine, hladnoće i atmosferskih nepogoda;
- sve potrebne pomoćne konstrukcije i skele;
- primjena mjera zaštite na radu i drugih važećih propisa;
- čišćenje prostorija i zidnih površina po završetku zidanja, te uklanjanje otpadaka.

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
V.1.	<p>PREZIDAVANJE ZIDA. Stavka uključuje pažljivu razgradnju zida, čišćenje i skladištenje razgrađenog kamena i ponovno zidanje istovjetnog zida u ispravljenoj geometriji. Pretpostavlja se da će biti potrebno do 30% novog kamena za lice i jezgru kod zidanja. Mort za zidanje spravit će se od bijelog cementa, vapna i pijeska u omjeru 1:3:4. Obračun po m³ zida.</p>	m ³	2	<input type="text"/>	
V.2.	<p>PREZIDAVANJE VRHA ZIDOVA. Stavka uključuje pažljivo zidarsko uređenje vrha zida prilikom zamijene pokrova. Mort za zidanje spravit će se od bijelog cementa, vapna i pijeska u omjeru 1:3:4. Obračun po m³ zida.</p>	m ³	20	<input type="text"/>	
V.3.	<p>ZIDARSKI RADOVI KOD UGRADNJE KAMENIH STUBA. Stavka uključuje zidanje manjih šupljina u zidu prilikom ugradnje konzolnih stuba u zid u dubinu ~50 cm. Uključuje sav potrebni materijal i rad. Mort za zidanje spravit će se od bijelog cementa, vapna i pijeska u omjeru 1:3:4. Zidanje manjim komadima kamena. Obračun po m³ zida.</p>	m ³	0,5	<input type="text"/>	

UKUPNO - ZIDARSKI RADOVI

VI. ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Kako bi se osigurala tražena kvaliteta, izrada i montaža konstrukcije mora se povjeriti ovlaštenoj izvođačkoj firmi, koja je poznata po već izvedenim sličnim građevinama, i koja posjeduje opremu i stručni kadar za kvalitetnu izradu iste.

Cijenom moraju biti obuhvaćeni svi troškovi vezani na nabavu i izradu (u skladu s projektnom dokumentacijom) kao i svi ostali potrebni (direktni i indirektni) radovi, postupci i materijali neophodni za ispravnu izvedbu i montažu konstrukcije.

Tehničkom dokumentacijom – nacrtima i statičkim proračunom predviđena je vrsta i kvaliteta materijala za izradu konstrukcije i veznih sredstava što izvoditelj mora strogo poštovati.

Izvođač radova (izrada konstrukcije i montaža) dužan je prije početka radova na izradi (montaži) predočiti nadzornom inženjeru:

- planove slijeda zavarivanja s točnim odredbama u pogledu rasporeda i redoslijeda svakog pojedinog vara,
- plan montaže konstrukcije s detaljno razrađenim načinom i slijedom montaže,
- plan montaže mora biti prihvaćen i ovjeren od strane projektanta,
- ateste materijala namijenjenih izradi konstrukcije,
- ateste za spojni materijal (vijci i elektrode za zavarivanje),
- ateste zavarivača koji su radili na izradi čelične konstrukcije, vremenski obnovljene prema propisima.

Osim navedenog izvođač mora imati:

- brojeve atesta materijala (osnovnog i spojnog) iz kojeg je svaka pojedina pozicija izrađena
 - oznake varova s brojem atesta elektroda i oznakom zavarivača koji je to zavario.
- Limovi koji se ugrađuju trebaju biti kontrolirani ultrazvukom na dvoslojnost, a nadzorni inženjer može u slučaju sumnje na kvalitetu materijala, dati da se pojedini limovi ponovo ispituju.

Izvođač radova mora dati projekt tehnologije zavarivanja, imajući u vidu raspoloživu opremu i debljine elemenata koji se spajaju, a kao rezultat se moraju pojaviti spojevi čija mehanička svojstva nisu slabija od osnovnog materijala. Naročitu pozornost potrebno je obratiti na žilavost, te na koncentraciju napona uslijed zavarivanja, koji se moraju svesti na neznatne veličine. Tehnološki postupak je dio tehničke dokumentacije i prije početka radioničkih radova mora imati suglasnost projektanta i prije početka zavarivanja izvoditelj je dužan pregledati sve površine predviđene za zavarivanje i osigurati da iste budu metalno čiste, bez bilo kakve prljavštine, rđe ili masnoće.

Tijekom postupka zavarivanja izvoditelj je dužan primijeniti postupak sprečavanja termički uzrokovanog deformiranja.

Zavarivanje na temperaturama zraka nižim od 0° C nije dopušteno.

Kompletan postupak izrade elemenata i sklopova mora osigurati projektirane dimenzije konstrukcije uvažavajući dopuštene tolerancije u skladu sa EN 1090-1 i EN Poslije završenih radioničkih radova vrši se geometrijska i ostale dogovorene kontrole, te po potrebi izvršiti probno sklapanje, o čemu je nadzorni inženjer dužan voditi zapisnik i ovjeriti ga.

Pri otpremi na gradilište izvođač je dužan ispitati mogućnost transporta s obzirom na gabarite sklopova, kako se konstrukcija ili njeni dijelovi ne bi deformirali prilikom transporta.

Skladištenje mora biti tako pripremljeno da konstrukcija ne leži na tlu, već na drvenoj grednoj podlozi i da osigurava jednostavan pristup kod pronalaženja pozicija, njihova dizanja i transporta do mjesta ugradnje.

Izvedba čelične konstrukcije treba biti u skladu sa statičkim proračunom, zahtjevima i uvjetima iz Tehničkog opisa i Programa kontrole te osiguranja kvalitete, kao i u skladu sa svim važećim zakonima, propisima i normama za čelične konstrukcije.

HRN EN 10025-1 (2, 3, 4, 5, 6)

HRN EN 10034

HRN EN 10024

HRN EN 10210-1 (2)

HRN EN 10219-1 (2)

HRN EN 439

HRN EN 440

HRN EN 499

HRN EN 1011-1

HRN EN 1011-2

EN 29692

HRN EN 287-1

HRN EN 288-1

HRN EN 288-3

HRN EN 288-8

HRN EN 970

HRN EN 1290

HRN EN 1714

HRN EN 12062

HRN EN 25817: 1992 (ISO 5817:1992)

DIN EN ISO 13918: 1998

DIN EN ISO 14555: 1998

DIN 6914, 6915, 6916

EN 1090-1; EN 1090 -2

ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

Konstrukcija se isporučuje antikorozijski zaštićena. Antikorozijska zaštita mora biti usklađena sa HRN EN ISO 12944-1 (do 5)

Predviđena okolina: C1 (blago korozivni uvjeti) prema HRN EN ISO 12944

Priprema površine:

Sve čelične profile potrebno je abrazivno očistiti na kvalitetu Sa 21/2 sukladno ISO 8501-1:1998, te neposredno zaštititi shopprimerom (kao što je HEMPEL/S SHOPPRIMER E1527A TEV).

Sustav zaštite:

Specifikacija prema HRN EN ISO 12944-5:

1 × 60 m 2k epoksi temelj (kao što je HEMPADUR 15570)

1 × 60 m 2k epoksi međusloj (kao što je HEMPADUR 15570 ili 45143)

1 × 40 m 2k završni poliuretanski sloj (kao što je HEMPATHANE TOPCOAT 55210)

Ukupna minimalna debljina suhog filma 160 mm

Ostali uvjeti:

- trajnost sistema zaštite mora biti iznad 15 godina (za okolinu C4 / ISO 12944);
- proizvođač boja mora osigurati tehnički "support" pri pripremi površine i ugradnji materijala;
- premazi moraju biti predviđeni za rad kistom te špricom

MONTAŽA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Radionička izrada i montaža čelične konstrukcije mora biti u skladu sa EN 1090-1 i EN 1090-2.

Izvođač montažnih radova je obavezan izraditi projekt montaže, koji mora biti ovjeren od strane projektanta i nadzornog inženjera.

Za sve montažne nastavke važe opći uvjeti za izradu konstrukcije.

Svakodnevno se mora voditi građevinski dnevnik. Mora biti osiguran brz i siguran transport svih elemenata do mjesta rada.

Izvođač montažnih radova je dužan da pri organiziranju radova poduzme sve potrebne mjere za zaštitu postojećih javnih uređaja, objekata i postrojenja koji se nalaze na gradilištu, kao i zaštitu radnika.

TEHNIČKI PREGLED ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Tehnički pregled čelične konstrukcije obavlja se poslije završene montaže.

Održavanje čelične konstrukcije:

- redoviti pregled svake godine
- glavni pregled svake 10-te godine
- dopunski pregled prema potrebi

Održavanje se vrši radi sigurnosti čelične konstrukcije.

VI.1. MIJENA UZ STUBIŠTE ZA IZVEDBENI.

Dobava čeličnog profila, antikorozivna zaštita i montaža.

Materijal kvalitete S235JR.

Stavka obuhvaća dobavu i montažu čelične grede duljine

4,0 m, uključivo antikorozivni premaz i uređenje

ležajeva.

Po kg čeličnih profila.

kg 200

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
VI.2.	ADAPTACIJA REŠETKI IZNAD ČUVAONICA. Dobava čeličnih profila, antikorozivna zaštita i montaža. Materijal kvalitete S235JR. Stavka uključuje montažu dodatnih profila L40x40 i L50x50 na postojećim rešetkama, uključujući potrebne premaze i spojeve. Po kg čeličnih profila.	kg	100	<input type="text"/>	
VI.3.	GREDE U STROPU KAFIĆA. Dobava čeličnih profila, antikorozivna zaštita i montaža. Materijal kvalitete S235JR. Stavka obuhvaća dobavu i montažu čeličnih greda HEA 180 duljine 6 m, uključivo antikorozivni premaz i uređenje ležajeva. Po kg čeličnih profila.	kg	1750	<input type="text"/>	
VI.4.	KONSTRUKCIJA OKNA DIZALA. Izrada radioničke dokumenatcije u skladu s nabavljenim dizalom, dobava čeličnih profila, antikorozivna zaštita i montaža. Materijal kvalitete S235JR. Konstrukcija se sastoji od stupova SHS 150x150x5 mm i prečki RHS 150x75x3 mm. Spojevi vijčani i vareni. Stupovi u dnu oslonjeni na AB okno, u vrhu fiksirani na AB podnu ploču čuvaonice. Po kg čeličnih profila.	kg	2500	<input type="text"/>	
VI.5.	GREDA ISPOD VERTIKALNE PLATFORME. Dobava čeličnih profila, antikorozivna zaštita i montaža. Materijal kvalitete S235JR. Stavka obuhvaća dobavu i montažu čeličnih greda 2XHEA 120 duljine 3 m, uključivo antikorozivni premaz i uređenje ležajeva. Po kg čeličnih profila.	kg	150	<input type="text"/>	

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
VI.6.	STUBIŠTA U KOTLOVNICI. Izrada radioničkih nacrt, dobava čeličnih profila, antikorozivna zaštita i montaža. Materijal kvalitete S235JR. Stavka obuhvaća dobavu i montažu čeličnih greda IPE 160 i stupova i prečki ograde od cijevi Ø48,3x3,2 mm , uključivo antikorozivni premaz, spojeve i sidrenja. Gazišta obračunata zasebno. Po kg čeličnih profila.	kg	600	<input type="text"/>	
VI.7.	STUBIŠTE 2. KAT - POTKROVLJE (SZ). Izrada radioničkih nacrt, dobava čeličnih profila, antikorozivna zaštita i montaža. Materijal kvalitete S235JR. Stavka obuhvaća dobavu i montažu čeličnih greda IPE 140 i stupova i prečki ograde od cijevi Ø33,7x4,0 mm , uključivo antikorozivni premaz, spojeve i sidrenja. Gazišta obračunata zasebno. Po kg čeličnih profila.	kg	800	<input type="text"/>	
VI.8.	STUBIŠTE 2. KAT - POTKROVLJE (IZLOŽBA). Izrada radioničkih nacrt, dobava čeličnih profila, antikorozivna zaštita i montaža. Materijal kvalitete S235JR. Stavka obuhvaća dobavu i montažu limova #8 mm, visine 300 mm i zakrivljenih u radijusu 1,5m za izvedbu tetiva i ravnih promjenjive širine za gazišta uključivo antikorozivni premaz, sve spojeve varenjem i sidrenja. Po kg čeličnih profila.	kg	1100	<input type="text"/>	
VI.9.	NOVA KONSTRUKCIJA STAKLA NAD ATRIJEM. Izrada radioničkih nacrt, dobava čeličnih profila, antikorozivna zaštita i montaža. Materijal kvalitete S235JR. Stavka obuhvaća dobavu i montažu limova 15x150 mm, prema dispoziciji postojećih, uključivo antikorozivni premaz, sve spojeve varenjem i sidrenja. Po kg čeličnih profila.	kg	2100	<input type="text"/>	

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
VI.10.	POTKONSTRUKCIJA ZA NOVA STAKLA. Izrada radioničkih nacrti, dobava čeličnih profila, antikorozivna zaštita i montaža. Materijal kvalitete S235JR. Stavka obuhvaća dobavu i montažu čeličnih L profila 40x40 mm za oslanjanje stakla, uključivo antikorozivni premaz, sve spojeve i sidrenja. Po kg čeličnih profila.	kg	1000	<input type="text"/>	
VI.11.	ZAMIJENA DOTRAJALIH ČELIKA. Izrada radioničkih nacrti, dobava čeličnih profila, antikorozivna zaštita i montaža. Materijal kvalitete S235JR. Stavka obuhvaća dobavu i montažu novih čeličnih nosača umjesto postojećih dotrajalih, uključivo antikorozivni premaz, sve spojeve i sidrenja. Po uklanjanjau obloga konstrukcija će se pregledati i definirati koji elementi se zamijenjuju. Pretpostavlja se zamijena do 5% količina (težine) nosača. Po kg čeličnih profila.	kg	1500	<input type="text"/>	
VI.12.	AKZ PREMAZI POSTOJEĆIH ČELIKA. Stavka uključuje čišćenje površina čeličnih nosača koji se zadržavaju i nanošenje novih antikorozivnih premaza. Po m ² površine.	m ²	700	<input type="text"/>	
VI.13.	PROTUPOŽARNI PREMAZI ČELIKA. Stavka uključuje premaza na čelične nosače (nove i postojeće) koji osiguravaju vatrootpornost R30/60. Po m ² površine.	m ²	650	<input type="text"/>	
	R30	m ²	300	<input type="text"/>	
	R60	m ²		<input type="text"/>	
VI.14.	REŠETKASTA GAZIŠTA. Dobava i ugradnja pocinčanih rešetkastih gazišta prema dimenzijama specificiranim u projekt. Po m ² površine.	m ²	20	<input type="text"/>	

UKUPNO - ČELIČNE KONSTRUKCIJE

VII. OJAČANJE NOSIVE KONSTRUKCIJE

Br.st. Opis stavke Jed. mj. Količina Jedin. cijena Ukupno

VII.1 INJKTIRANJE KAMENIH ZIDOVA.

Stavka uključuje uređenje sljubnica i injektiranje zidova.

Injekciona smjesa spravit će se od prirodnog hidratiziranog vapna (NHL 5) i pijeska omjera smjese 1 : 4 ili će se koristiti predgotovljena bezcementna injekciona smjesa. Injektiranje mora izvoditi poduzeće referentnog iskustva na istim poslovima. Na dijelu zidova injektiranje će se izvoditi pod minimalnim pritiskom zbog nemogućnosti uređenja sljubnica s druge strane (ukopano).

Bušotine za injektiranje izvode se promjera $\varnothing 25$ mm (zbog ugradnje cjevčica), a dubina bušenja je $\sim 2/3$ debljine zida.

Ukupno se izvodi 4-5 bušotina po m^2 zida, približno pravilno raspoređenih.

Bušotine se lociraju u sljubnice veza kamena uz naglasak na pažljiv rad da se minimalno oštećuje postojeća građa zida. Injektiranje se izvodi gdje je moguće sa unutarnje strane.

Plastične cjevčice se ugrađuju u bušotine u dubini od cca 10 cm, a ušće bušotine se zatvara gipsom. Injektiranje se vrši preko cjevčica odozdo prema gore. Kad se završi injektiranje bušotina u jednom redu, prelazi se na red iznad. Injektiranje se provodi sve dok se ne zadovolji završni kriterij. Injektiranje se treba provoditi oprezno da se ne naruši struktura zida.

Ne smije se dozvoliti naglo povećanje pritiska. Pritisak injektiranja će se točno definirati u toku rada, ali on bi trebao biti reda veličine 1,0 bar mjeren na ušću bušotine. Uređaj za injektiranje mora imati kontinuirano miješanje i tlačenje mase bez prekidanja i zaustavljanja postupka. Bušotina se smatra završenom kada je utrošak smjese za injektiranje praktično jednak nuli u trajanju od 3 min pri završnom pritisku.

Injektiranje treba obaviti postupnim povišenjem pritiska injektiranja sve do završnog pritiska. Prekid injektiranja jedne bušotine dozvoljava se samo iznimno (viša sila, izbijanje mase i sl.).

U slučaju prekida treba bušotinu isprati. Za registraciju pritisaka injektiranja treba koristiti manometre sa podjelom skale od 0,1 bara. Manometar se stavlja na crpku za injektiranje i na injekcioni vod kod ušća bušotine.

Uređenje sljubnica izvodi se mortom propisanim za

Obračun po m^2 zida na kojem se uređuju sljubnice i m^3
uređenje sljubnica
injektiranje svoda

m^2	700	<input type="text"/>
m^3	300	<input type="text"/>

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
--------	-------------	----------	----------	---------------	--------

VII.2 INJEKTIRANJE PUKOTINA.

Stavka uključuje čišćenje pukotina od starog raspucalog Smjesa za injektiranje spravlja se od bijelog cementa, prirodnog hidratiziranog vapna i agregata veličine zrna od 0 - 2 mm. Omjer smjese neka je 1 : 3 : 4. Dozvoljeno je korištenje industrijskog proizvoda na bazi vapna. Prije injektiranja treba na licu zida zatvoriti pukotinu radi sprječavanja izbijanja injekcione smjese. Obračun po m' pukotine.

m'	10	<input type="text"/>
----	----	----------------------

VII.3 UGRADNJA UKRIŽANIH ŠTAPNIH SIDARA.

Stavka uključuje bušenje rupa za ukrižana sidra te Nakon injektiranja zidova i pukotina potrebno je preko pukotina ugraditi križana štapna sidra. Štapna sidra su navojne šipke od nehrđajućeg čelika promjera Ø14 mm, a polažu se u prethodno izbušene rupe Ø25 mm. Štapna sidra ugrađuju se pod kutem od 45° prema ravnini dodirne plohe. Dužina štapnih sidra je tolika da od kraja šipke do vanjskog lica zida ostaje cca 5,0 cm. Položaj sidra mora biti u sredini rupe što se osigurava distancerima.

Nakon postave sidra sve se injektira bubrećom injekcionom smjesom na bazi cementa.

Par štapnih sidra ima prosječnu duljinu 2x70 cm.

Uključen sav potrebni materijal i rad.

Obračun po m' bušenja i kg štapnih sidra.

ukrižana sidra Ø14 mm (INOX)

kg	50	<input type="text"/>
----	----	----------------------

bušenje i injektiranje rupa Ø25 mm (~70 cm)

m'	30	<input type="text"/>
----	----	----------------------

IV.4. Stavka uključuje pripremu podloge za ljepljenje karbonskih traka, ugradnju traka, bušenje rupa za sidrenje s injektiranjem i sidrenje traka.

CFRP trake težine 300 g/cm² i širine 200 mm se sidre u zidove preko CFRP užadi 2Ø6 mm, a rupe u zidu za sidrenje su Ø10 mm, te se zapunjavaju epoksidnim ljepilom.

Ugrađuje se cjelokupan sustav jednog proizvođača, prema uputama za ugradnju koje daje proizvođač.

Obračun po m' užadi, traka i bušenja s injektiranjem.

trake CFRP 300/100

m'	250	<input type="text"/>
----	-----	----------------------

užad Ø6 mm

m'	120	<input type="text"/>
----	-----	----------------------

bušenje Ø10 mm za sidrenje s injektiranjem

m'	90	<input type="text"/>
----	----	----------------------

UKUPNO - OJACANJE NOSIVE KONSTRUKCIJE

REKAPITULACIJA

I. DEMONTAŽE I RUŠENJA

II. ZEMLJANI RADOVI

III. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

IV. TESARSKI RADOVI

V. ZIDARSKI RADOVI

VI. ČELIČNE KONSTRUKCIJE

VII. OJAČANJE NOSIVE KONSTRUKCIJE

UKUPNO

PDV 25%

SVEUKUPNO