SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET
Zavod za konstrukcije
Katedra za metalne konstrukcije
Ul. fra Andrije Kačića Miošića 26
10 000 Zagreb
OIB 62924153420

NARUČITELJ:

ZAGREBAČKA NADBISKUPIJA - ZAGREBAČKA KATEDRALA
Kaptol 31, 10000 Zagreb; OIB: 63198203460

GRAĐEVINA:

KATEDRALA UZNESENJA MARIJINA
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA:

Kaptol 31, 10 000 Zagreb; k.č. 1744, k.o. Centar

PROGRAM:

Izrada projektne dokumentacije i provedba mjera zaštite kompleksa katedrale Uznesenja Marijina, Kaptol 31, Zagreb
Broj ugovora: 74-0045-21

PROJEKT:

Projektna dokumentacija konstrukcijske obnove
Zajednička oznaka projekta (**ZOP**): kat.S130-18

DIO PROJEKTA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE:

Izrada glavnog i izvedbenog projekta čelične nosive skele za vanjsko podupiranje konstruktivnih i nekonstruktivnih dijelova katedrale te skela za izvođenje urgentnih sanacijskih radova
Zajednička oznaka projekta – dio 19 (ZOP-dijela 19): kat.S130-18\19

MAPA / RAZINA / VRSTA PROJEKTA:

Urgentni glavni građevinski projekt čeličnih nosivih skela za vanjsko podupiranje konstruktivnih i nekonstruktivnih dijelova katedrale te skela za izvođenje urgentnih sanacijskih radova
Mapa 01, Knjiga 1/1; Interna oznaka projekta (IOP): MK-DS-04/22
KLASA: 644-01/21-18/119; URBROJ: 251-64-18-21-24

PROJEKTANT SVEUKUPNE KONSTRUKCIJSKE OBNOVE (glavni projektant):

Dr.sc. **Josip Atalić**, dipl. ing. građ.; G4215

PROJEKTANT:

Dr.sc. **Davor Skejić**, dipl. ing. građ.; G3537

SURADNICI:

Ivan Čudina, mag.ing.aedif.
Anđelo Valčić, mag.ing.aedif.

DEKAN:

Prof.dr.sc. **Stjepan Lakušić,** dipl.ing.građ.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva
Digitally signed by JOSIP ATALIĆ
Date: 2022.03.29 08:18:13 +02'00'

Hrvatska komora inženjera građevinarstva
dr.sc. Davor SKEJIĆ, dipl.ing.grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva G 3537
Digitally signed by DAVOR SKEJIĆ
Date: 2022.03.24 23:22:46 +01'00'

STJEPAN LAKUŠIĆ
Digitally signed by STJEPAN LAKUŠIĆ
DN: c=HR, o=SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET, 2.5.4.97=HR62924153420, l=ZAGREB, sn=LAKUŠIĆ, givenName=STJEPAN, cn=STJEPAN LAKUŠIĆ, serialNumber=HR29381913992.1.21
Date: 2022.03.29 18:04:10 +02'00'

Zagreb, veljača 2022.

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTURNI I INVESTICIJSKI FONDOVI
Zajednica ponuditelja:
Tođing STUDIO ARHING

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTU I INVESTICIJSKI FOND

mr. sc. Ivan Palijan, dipl.ing.građ.
ovlašteni revident ovl. br. 65

- za područje mehaničke otpornosti i stabilnosti metalnih i spregnutih konstrukcija (red. br. evidencije: 52/14)
- za područje mehaničke otpornosti i stabilnosti betonskih i zidanih konstrukcija (red. br. evidencije: 90/15)

broj izvješća: R06-GP_IZVP/2022

datum: 14. 03. 2022.

potpis i pečat revidenta:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Ivan Palijan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 598

PROSTOR ZA OVJERU REVIDENTA ZA METALNE I SPREGNUTE KONSTRUKCIJE

SADRŽAJ

1. OPĆI DIO 4
1.1. DIJELOVI PROJEKTNE DOKUMENTACIJE 4
1.2. POPIS MAPA 5
1.3. IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA 6
1.4. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA 11
1.5. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA KONSTRUKCIJE 12
1.6. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA 13
1.7. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI SA ZAKONIMA I TEHNIČKOM REGULATIVOM 15

2. TEHNIČKI OPIS 17
2.1. OPĆENITO 17
2.2. OPIS KONSTRUKCIJE SKELE NA JUŽNOJ STRANI KATEDRALE 20
2.3. OPIS KONSTRUKCIJE SKELE NA SJEVERNOJ STRANI KATEDRALE 21
2.4. KRITERIJI ZA OBLIKOVANJE I PRORAČUN KONSTRUKCIJE 22
2.5. IZGRADNJA I UPORABA SKELE 22

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE 24
3.1. OPĆI PODACI I DEFINICIJE 24
3.1.1. Primjena tehničkih uvjeta 24
3.1.2. Zakoni i propisi 25
3.2. ČELIČNA KONSTRUKCIJA 25
3.2.1. Opći uvjeti za izradu i montažu čelične konstrukcije 25
3.2.2. Kontrola u toku transporta i montaže 26
3.2.3. Fazne kontrole tijekom izvedbe čelične konstrukcije 26
3.2.4. Antikorozivna zaštita 27
3.2.5. Tehnički pregled konstrukcije u sklopu pregleda građevine 27
3.2.6. Održavanje i praćenje čelične konstrukcije za vrijeme korištenja građevine 27
3.3. POPIS OSNOVNIH ZAKONA I TEHNIČKIH PROPISA 27

4. ANALIZA OPTEREĆENJA 29
4.1. VLASTITA TEŽINA 29
4.2. DODATNO STALNO OPTEREĆENJE (PODNICE) 29
4.3. RADNO OPTEREĆENJE 29
4.4. OPTEREĆENJE SNIJEGOM 29
4.5. OPTEREĆENJE VJETROM 30
4.6. POTRESNO OPTEREĆENJE 33
4.7. KOMBINACIJE DJELOVANJA 33

5. ANALIZA I DIMENZIONIRANJE KONSTRUKCIJE VANJSKE SKELE NA JUŽNOJ STRANI KATEDRALE 36
5.1. STATIČKI SUSTAV 36
5.1.1. Poprečni presjeci 37
5.1.2. Materijal 40
5.1.3. Oslonci 40
5.2. OPTEREĆENJE KONSTRUKCIJE 44
5.2.1. Slučajevi opterećenja 44
5.2.2. Linearne kombinacije opterećenja 60
5.2.3. Nelinearne kombinacije opterećenja 60
5.2.4. Anvelope kombinacija 62
5.3. UČINCI DJELOVANJA 63
5.3.1. Reakcije 63
5.3.2. Rezultante reakcija 63
5.3.3. Rezne sile i momenti savijanja 64

5.4. DIMENZIONIRANJE ELEMENATA SKELE 64
5.4.1. Krajnje granično stanje 64
5.4.1.1. Vertikale skele 64
5.4.1.2. Horizontale skele 67
5.4.1.3. Vertikalne dijagonale skele 71
5.4.1.4. Ojačani U elementi 74
5.4.1.5. U profili; L = 0,73 m 78
5.4.1.6. Dijagonalni U elementi 81
5.4.2. Granično stanje uporabivosti 85
5.4.2.1. Horizontalni pomaci 85

6. ANALIZA I DIMENZIONIRANJE KONSTRUKCIJE VANJSKE SKELE NA SJEVERNOJ STRANI KATEDRALE 86
6.1. STATIČKI SUSTAV 86
6.1.1. Poprečni presjeci 87
6.1.2. Materijal 91
6.1.3. Oslonci 91
6.2. OPTEREĆENJE KONSTRUKCIJE 95
6.2.1. Slučajevi opterećenja 95
6.2.2. Linearne kombinacije opterećenja 104
6.2.3. Nelinearne kombinacije opterećenja 104
6.2.4. Anvelope kombinacije 106
6.3. UČINCI DJELOVANJA 107
6.3.1. Reakcije 107
6.3.2. Rezultante reakcija 107
6.3.3. Rezne sile i momenti savijanja 108
6.4. DIMENZIONIRANJE ELEMENATA SKELE 108
6.4.1. Krajnje granično stanje 108
6.4.1.1. Vertikale skele 108
6.4.1.2. Horizontale skele 111
6.4.1.3. Vertikalne dijagonale skele 114
6.4.1.4. Ojačani U elementi 118
6.4.1.5. U profili; L = 0,73 m 122
6.4.1.6. Dijagonalni U elementi 124
6.4.2. Granično stanje uporabivosti 126
6.4.2.1. Horizontalni pomaci 126
6.4.2.2. Vertikalni progibi 127

7. ISKAZ MATERIJALA 128
7.1. KONSTRUKCIJA VANJSKE SKELE NA JUŽNOJ STRANI KATEDRALE 128
7.2. KONSTRUKCIJA VANJSKE SKELE NA SJEVERNOJ STRANI KATEDRALE 128
7.3. UKUPNI UTROŠAK ČELIKA ZA VANJSKU SKELU 128

8. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA 129

9. GRAFIČKI DIO 130

1. OPĆI DIO

1.1. Dijelovi projektne dokumentacije

Natječajna dokumentacija za predmetnu građevinu se provodila pod zajedničkim programom: **Izrada projektne dokumentacije i provedba mjera zaštite kompleksa katedrale Uznesenja Marijina, Kaptol 31, Zagreb** (broj ugovora: 74-0045-21). Zajednica ponuditelja: Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, TODING d.o.o., STUDIO ARHING d.o.o. i FORETIĆ I SINOVI d.o.o. je ugovorila **Projektnu dokumentaciju konstrukcijske obnove** koja je podijeljena u niz dijelova (ukupno 21) pri čemu svaki od dijelova sadrži karakteristične ishode. Cjelovita dokumentacija se vodi pod Zajedničkom oznakom projekta (ZOP) **kat.S130-18**, a pojedinim dijelovima projektne dokumentacije je dodijeljena dodatna oznaka (od 1 do 21) s čime je definiran ZOP **pojedinog dijela projektne dokumentacije** (vidi tablicu) koji obuhvaća ishode/mape/dokumente definirane projektnom dokumentacijom (primjerice, Arhitektonski snimak postojećeg stanja, Elaborat ocjene postojećeg stanja, Urgentni glavni građevinski projekt, Urgentni glavni arhitektonski projekt, Urgentni izvedbeni građevinski projekt, Urgentni izvedbeni arhitektonski projekt, Troškovnik i slično).

	Dijelovi projektne dokumentacije	**ZOP**
1	Organizacija i izrada BIM modela	kat.S130-18\1
2	Izrada podloga	kat.S130-18\2
3	Mjerenja dinamičkih svojstava konstrukcije	kat.S130-18\3
4	Izrada urgentnog projekta organizacije građenja-izvođenja radova i osiguranja	kat.S130-18\4
5	Izrada urgentnog glavnog i izvedbenog projekta sanacije čelične skele i platformi na južnom tornju katedrale	kat.S130-18\5
6	Izrada urgentnog glavnog i izvedbenog projekta čelične nosive skele na zapadnoj strani katedrale	kat.S130-18\6
7	Izrada urgentnog glavnog i izvedbenog projekta čeličnih nosivih konusnih struktura.	kat.S130-18\7
8	Izrada urgentnog projekta razgradnje oštećenih kamenih elemenata s tornjeva katedrale	kat.S130-18\8
9	Izrada urgentnog projekta mjera fiksiranja odnosno demontaže oštećenih elemenata graditeljske baštine	kat.S130-18\9
10	Izrada urgentnog glavnog i izvedbenog projekta sanacije konstrukcije tornjeva katedrale	kat.S130-18\10
11	Izrada urgentnog glavnog i izvedbenog projekta sanacije površine svodova i lukova lađa i apside katedrale	kat.S130-18\11
12	Izrada urgentnog glavnog i izvedbenog projekta sanacije drvene krovne konstrukcije i pokrova	kat.S130-18\12
13	Izrada urgentnog glavnog i izvedbenog projekta sanacije pukotina	kat.S130-18\13
14	Izrada urgentnog glavnog i izvedbenog projekta sanacije kontrafora katedrale	kat.S130-18\14
15	Izrada glavnog i izvedbenog projekta čelične nosive skele za unutarnje podupiranje	kat.S130-18\15
16	Izrada elaborata zaštite na radu	kat.S130-18\16
17	Izrada Elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije katedrale. • Preliminarna ocjena postojećeg stanja građevinske konstrukcije katedrale • Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije katedrale	kat.S130-18\17
18	Izrada statičke i dinamičke analize varijantnih rješenja konstruktivne obnove katedrale	kat.S130-18\18
19	Izrada glavnog i izvedbenog projekta čelične nosive skele za vanjsko podupiranje	kat.S130-18\19
20	Provođenje projektantskog nadzora	kat.S130-18\20
21	Ugradnja opreme za opažanje i mjerenje ponašanja građevinske konstrukcije (monitoring konstrukcije).	kat.S130-18\21

1.2. Popis mapa

Sukladno prethodno opisanim dijelovima **Projektne dokumentacije konstrukcijske obnove** (ZOP: kat.S130-18) u ovom poglavlju su izdvojeni dijelovi točke 19. odnosno **Izrada glavnog i izvedbenog projekta čelične nosive skele za vanjsko podupiranje konstruktivnih i nekonstruktivnih dijelova katedrale te skela za izvođenje urgentnih sanacijskih radova** (ZOP: kat.S130-18\19) koji je razdvojen u tri dijela - tri mape.

Popis mapa:

MAPA 01, Knjiga 1/1
Urgentni glavni građevinski projekt čeličnih nosivih skela za vanjsko podupiranje konstruktivnih i nekonstruktivnih dijelova katedrale te skela za izvođenje urgentnih sanacijskih radova
Zajednička oznaka projekta – dio 19 (ZOP-dijela 19): kat.S130-18\19
KLASA: 644-01/21-18/119, URBROJ: 251-64-18-21-24,
IOP: MK-DS-04/22
Projektant dr.sc. Davor Skejić, dipl.ing.građ., G 3537
Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Ul. fra Andrije Kačića Miošića 26, veljača 2022.

MAPA 02, Knjiga 1/1
Urgentni izvedbeni građevinski projekt čeličnih nosivih skela za vanjsko podupiranje konstruktivnih i nekonstruktivnih dijelova katedrale te skela za izvođenje urgentnih sanacijskih radova
Zajednička oznaka projekta – dio 19 (ZOP-dijela 19): kat.S130-18\19
KLASA: 644-01/21-18/119, URBROJ: 251-64-18-21-25,
IOP: MK-DS-05/22
Projektant dr.sc. Davor Skejić, dipl.ing.građ., G 3537
Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Ul. fra Andrije Kačića Miošića 26, veljača 2022.

MAPA 03, Knjiga 1/1
Troškovnik za tendeiranje čeličnih nosivih skela za vanjsko podupiranje konstruktivnih i nekonstruktivnih dijelova katedrale te skela za izvođenje urgentnih sanacijskih radova
Zajednička oznaka projekta – dio 19 (ZOP-dijela 19): kat.S130-18\19
KLASA: 644-01/21-18/119, URBROJ: 251-64-18-21-26,
IOP: MK-DS-06/22
Projektant dr.sc. Davor Skejić, dipl.ing.građ., G 3537
Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Ul. fra Andrije Kačića Miošića 26, veljača 2022.

1.3. Izvod iz sudskog registra

REPUBLIKA HRVATSKA
VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA
Valerija Pernar
Zagreb, Savska cesta 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
080255190

OIB:
62924153420

NAZIV:
1 SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET

SJEDIŠTE/ADRESA:
1 Zagreb (Grad Zagreb)
fra Andrije Kačića Miošića 26

PRAVNI OBLIK:
1 ustanova

DJELATNOSTI:

1	*	- izdavačka djelatnost
3	*	- stručni poslovi zaštite okoliša
5	*	- ustrojavanje i izvođenje programa stalnog usavršavanja
5	*	- znanstveni rad u polju građevinarstva i u srodnim poljima
5	*	- stručni poslovi prostornog uređenja
9	*	- Znanstveno istraživanje i razvoj
9	*	- Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo; tehničko ispitivanje i analiza
9	*	- Energetsko certificiranje i energetski pregled zgrade
9	*	- Ostale stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti
9	*	- Organiziranje simpozija, savjetovanja, konferencija, kongresa i sajmova
9	*	- Ustrojavanje i izvođenje preddiplomskog sveučilišnog studija, Građevinarstvo, diplomskog sveučilišnog studija Građevinarstvo i poslijediplomskih sveučilišnih studija Građevinarstvo i Temeljnih tehničkih znanosti
9	*	- Stručni poslovi u polju građevinarstva i u srodnim poljima (istraživanje i razvoj, projektiranje, poslovi stručnog nadzora i savjetodavstva u vezi s izgrdnjom građevina, revidiranje, kontrola projekata izrada ekspertiza i studija, izrada kompjutorskih programa, sudska vještačenja, fizikalno-kemijsko ispitivanje voda, ispitivanje hidrotehničkih fizikalnih modela, hidrološka i hidraulička mjerenja, ispitivanje materijala i konstrukcija, nostrifikacija inozemne projektne dokumentacije, ispitivanje kakvoće vode i zraka, laboratorijska i modelska ispitivanja, mjerenja na konstrukcijama ispitivanje svojstava tla i stijena, pokusno bušenje sondiranjem terena za gradnju, proračun i mjerenje buke)
10	*	- upravljanje projektom gradnje

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1 Sveučilište u Zagrebu

Izrađeno: 2021-07-09 11:09:46
Podaci od: 2021-07-09

D004
Stranica: 1 od 5

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTU I INVESTICIJSKI FOND

REPUBLIKA HRVATSKA
VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA
Valerija Pernar
Zagreb, Savska cesta 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:
1 - osnivač

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

11 Prof. dr. sc. Stjepan Lakušić, OIB: 29381913992
Zagreb, Raška 29
11 - dekan
11 - zastupa ustanovu pojedinačno i samostalno od 1. listopada 2018. godine

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
3 Odlukom o izmjenama i dopunama Statuta Sveučilišta u Zagrebu Građevinskog fakulteta od 01.12.1999. godine izmjenjene su odredbe Statuta u članku 7 u pogledu djelatnosti, članku 13 u pogledu žiro računa, izmjenjen je podnaslov iznad članka 107, a dodan je članak 112 a.

Statut:
1 Statut od 18.srpnja 1997.godine. Odlukom Upravnog vijeća Sveučilišta od 17.rujna 1997.god. broj: 01-504/1-1997.god. data je suglasnost na Statut.
5 Senat Sveučilišta u Zagrebu, na sjedinicama održanim dana 14. listopada 2005. i 13. lipnja 2006. donio je odluke kojima se daje suglasnost na izmjene i dopune Statuta Građevinskog fakulteta u Zagrebu.
9 Fakultetsko vijeće Građevinskog fakulteta dana 21.rujna 2016.godine usvojilo je Statut, a Senat Sveučilišta u Zagrebu dana 11.listopada 2016.godine donio je odluku kojom se daje suglasnost na Statut.
Statut od 21.rujna 2016.godine dostavljen sudu radi ulaganja u zbirku isprava.
10 Fakultetsko vijeće Građevinskog fakulteta dana 22.03.2017. godine donijelo je odluku o dopuni Statuta, a Senat Sveučilišta u Zagrebu dana 11.04.2017. godine donio je odluku kojom se daje suglasnost na odluku o dopuni Statuta. Potpuni tekst Statuta od 05.05.2017. godine dostavljen sudu u zbirku isprava.
12 Fakultetsko vijeće Građevinskog fakulteta na 219 sjednici održanoj od 10 do 13 studenog 2020. godine donijelo je Odluku o izmjenama i dopunama Statuta i to u čl. 7., 18., 22. i 64., a Senat Sveučilišta u Zagrebu dana 15.12.2020. godine donio je Odluku kojom se daje suglasnost na Odluku o izmjenama i dopunama Statuta. Potpuni tekst Statuta dostavlja se u zbirku isprava.

PODRUŽNICA BR. 001

NAZIV PODRUŽNICE:
13 SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET Hrvatski centar za potresno inženjerstvo

13 HCPI

SJEDIŠTE/ADRESA PODRUŽNICE:
13 Zagreb (Grad Zagreb)

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTU I INVESTICIJSKI FOND

REPUBLIKA HRVATSKA
VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA
Valerija Pernar
Zagreb, Savska cesta 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PODRUŽNICA BR. 001

SJEDIŠTE/ADRESA PODRUŽNICE:
Kačićeva ulica 26

DJELATNOSTI PODRUŽNICE:

13	*	- znanstvena djelatnost iz područja potresnog inženjerstva i ublažavanja rizika od potresa
13	*	- izrada znanstvenih, studijskih i analitičkih podloga i drugih istraživanja u području potresnog inženjerstva i ublažavanja rizika od potresa
13	*	- stručna djelatnost iz područja potresnog inženjerstva, procjena rizika od potresa odnosno ublažavanja rizika od potresa, posebice detaljni pregledi, analize postojećeg stanja, projektiranje građevina kritične infrastrukture koje su od državnog interesa
13	*	- poslovi laboratorijskih i terenskih ispitivanja vezanih za potresno inženjerstvo
13	*	- razvoj strateških programa u području potresnog inženjerstva
13	*	- djelatnost visokog obrazovanja u području potresnog inženjerstva i ublažavanja rizika od potresa i različiti oblici stručnog i znanstvenog usavršavanja stručnjaka u skladu s novim znanstvenim dostignućima
13	*	- edukacija inženjera, interventnih postrojbi, državnih službenika, drugih zaposlenika u javnom sektoru i gospodarstvu u području ublažavanja rizika od potresa i potresnog inženjerstva
13	*	- poslovi organizacije i provedbe pregleda oštećenih građevina nakon djelovanja potresa te suradnje s interventnim službama
13	*	- razvoj metodologije za seizmičko certificiranje, izradu seizmičkih certifikata i osposobljavanje stručnjaka za izdavanje seizmičkih certifikata
13	*	- djelatnost formiranja, zaštite, održavanja i analize baze podataka o građevinama, posebice konstrukcijskim svojstvima nužnim za ublažavanje rizika od potresa i strateško planiranje
13	*	- prikupljanje i čuvanje građe vezane za temu potresno inženjerstvo i upravljanje rizikom od potresa koja je od posebne važnosti za RH
13	*	- vještačenja iz područja potresnog inženjerstva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

13 izv.prof.dr.sc. Josip Atalić, OIB: 78105556026
Zagreb, Jarun 28
13 - osoba ovlaštena da u poslovanju podružnice zastupa osnivača
13 - zastupa osnivača u podružnici pojedinačno i samostalno

OSTALI PODACI:

1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu na reg.ulošku broj 1-68665.

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

12 * - znanstvena djelatnost iz područja potresnog

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTU I INVESTICIJSKI FOND

REPUBLIKA HRVATSKA
VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA
Valerija Pernar
Zagreb, Savska cesta 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

		inženjerstva i ublažavanja rizika od potresa
12	*	- izrada znanstvenih, studijskih i analitičkih podloga i drugih istraživanja u području potresnog inženjerstva i ublažavanja rizika od potresa
12	*	- stručna djelatnost iz područja potresnog inženjerstva, procjena rizika od potresa odnosno ublažavanja rizika od potresa, posebice detaljni pregledi, analize postojećeg stanja, projektiranje građevina kritične infrastrukture koje su od državnog interesa
12	*	- poslovi laboratorijskih i terenskih ispitivanja vezanih za potresno inženjerstvo
12	*	- razvoj strateških programa u području potresnog inženjerstva
12	*	- djelatnost visokog obrazovanja u području potresnog inženjerstva i ublažavanja rizika od potresa i različiti oblici stručnog i znanstvenog usavršavanja stručnjaka u skladu s novim znanstvenim dostignućima
12	*	- edukacija inženjera, interventnih postrojbi, državnih službenika, drugih zaposlenika u javnom sektoru i gospodarstvu u području ublažavanja rizika od potresa i potresnog inženjerstva
12	*	- poslovi organizacije i provedbe pregleda oštećenih građevina nakon djelovanja potresa te suradnje s interventnim službama
12	*	- razvoj metodologije za seizmičko certificiranje, izradu seizmičkih certifikata i osposobljavanje stručnjaka za izdavanje seizmičkih certifikata
12	*	- djelatnost formiranja, zaštite, održavanja i analize baze podataka o građevinama, posebice konstrukcijskim svojstvima nužnim za ublažavanje rizika od potresa i strateško planiranje
12	*	- prikupljanje i čuvanje građe vezane za temu potresno inženjerstvo i upravljanje rizikom od potresa koja je od posebne važnosti za RH
12	*	- vještačenja iz područja potresnog inženjerstva

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-98/488-2	04.02.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0002	Tt-98/4312-2	14.06.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0003	Tt-00/1585-3	12.06.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0004	Tt-02/7129-4	25.10.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0005	Tt-06/10601-4	25.10.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0006	Tt-10/11403-2	21.10.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0007	Tt-12/6565-2	27.04.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0008	Tt-14/22643-2	14.10.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0009	Tt-16/40336-2	21.11.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0010	Tt-17/20193-2	02.06.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0011	Tt-18/35199-2	02.10.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0012	Tt-21/1678-2	08.02.2021	Trgovački sud u Zagrebu

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTURNI I INVESTICIJSKI FOND

REPUBLIKA HRVATSKA
VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA
Valerija Pernar
Zagreb, Savska cesta 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0013	Tt-21/1683-3	22.02.2021	Trgovački sud u Zagrebu

Pristojba: 10,00 kn tbr. 11st. 1
Nagrada: 25,00 kn + PDV 25%
OV-3397/2021

VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA
Valerija Pernar
Zagreb, Savska cesta 9

REPUBLIKA HRVATSKA 1 ZAGREB VALERIJA PERNAR VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA

Izrađeno: 2021-07-09 11:09:46
Podaci od: 2021-07-09

D004
Stranica: 5 od 5

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTU I INVESTICIJSKI FOND

1.4. Rješenje o imenovanju glavnog projektanta

Zagreb, 03.11.2021.

Na temelju odredbi članka 52. Zakona o gradnji (Narodne novine br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) donosimo sljedeće:

RJEŠENJE O IMENOVANJU

Dr.sc. JOSIP ATALIĆ, dipl.ing.građ. imenuje se **GLAVNIM PROJEKTANTOM** na izradi projekta SVEUKUPNE KONSTRUKCIJSKE OBNOVE KATEDRALE UZNESENJA MARIJINA, KAPTOL 31, ZAGREB. Rješenje o imenovanju se izdaje temeljem Ugovora o pripremi projektne dokumentacije konstrukcijske obnove od 03.11.2021. sklopljenom između Naručitelja: ZAGREBAČKA NADBISKUPIJA - ZAGREBAČKA KATEDRALA, Kaptol 31, 10000 Zagreb, OIB 28904129753 i Izvršitelja: ZAJEDNICE PONUDITELJA (SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET, fra Andrije Kačića Miošića 26, 10000 Zagreb, OIB 62924153420; TODING d.o.o., Havidići 4, 10000 Zagreb, OIB 69188383192; STUDIO ARHING d.o.o., Ćire Truhelke 49, 10000 Zagreb, OIB 17870151363 i FORETIĆ I SINOVI d.o.o., Kozinska 57, 10000 Zagreb, OIB 87572846216,). Imenovani je zaposlenik vodećeg člana Zajednice ponuditelja: SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET, fra Andrije Kačića Miošića 26, 10000 Zagreb, OIB 62924153420.

Imenovanje je od 03.11.2021.

OBRAZLOŽENJE

Dr.sc. Josip Atalić, dipl.ing.građ. je u skladu s člankom 17. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (Narodne novine br. 78/15, 118/18, 110/19) i vezano na odredbe Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (Narodne novine br. 78/15, 118/18, 110/19) upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, Klasa: UP/I-360-01/09-01/4215, Ur. Broj: 314-02-09-1, pod rednim brojem G 4215, čime je stekao pravo OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA i čime ispunjava uvjete za navedeno imenovanje.

Rektor katedrale:

Zagrebačka nadbiskupija Archidioecesis Zagrabiensis ZAGREB ZAGREBAČKA KATEDRALA

mons. Zlatko Koren

1.5. Rješenje o imenovanju projektanta konstrukcije

Građevina:	**IZRADA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE I PROVEDBA MJERA ZAŠTITE KOMPLEKSA KATEDRALE UZNESENJA MARIJINA** Kaptol 31, ZAGREB
Naručitelj:	**ZAGREBAČKA NADBISKUPIJA -** **- ZAGREBAČKA KATEDRALA** Kaptol 31, 10000 Zagreb OIB: 63198203460
Zajednička oznaka projekta:	kat.S130-18/19
Interna oznaka projekta:	MK-DS-04/22
Vrsta projekta	**URGENTNI GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT ČELIČNIH NOSIVIH SKELA ZA VANJSKO PODUPIRANJE KONSTRUKTIVNIH I NEKONSTRUKTIVNIH DIJELOVA KATEDRALE TE SKELA ZA IZVOĐENJE URGENTNIH SANACIJSKIH RADOVA**

U skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) imenuje se:

dr.sc. Davor Skejić, dipl.ing.građ.

OBRAZLOŽENJE

dr.sc. Davor Skejić, dipl.ing.građ., završio je Građevinski fakultet u Zagrebu, što se potvrđuje uvidom u diplomu Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, broj 2849 od 09. 04. 2001. godine. Položio je stručni ispit što se potvrđuje uvjerenjem broj 5321 od 19. 10. 2004. Upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, pod rednim brojem 3537, s danom upisa 01. ožujka 2005. godine, što se potvrđuje rješenjem o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva klasa: UP/I-360-01/05-01/3537, ur. broj: 314-02-05-1 od 06. ožujka 2005.

U smislu odredbi navedenog Zakonom o gradnji imenovani ispunjava uvjete za projektanta.

U Zagrebu, veljača 2022.

Dekan:

STJEPAN LAKUŠIĆ

Digitally signed by STJEPAN LAKUŠIĆ
DN: c=HR, o=SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET, 2.5.4.97=HR62924153420, l=ZAGREB, sn=LAKUŠIĆ, givenName=STJEPAN, cn=STJEPAN LAKUŠIĆ, serialNumber=HR29381913992.1.21
Date: 2022.03.29 18:04:53 +02'00'

prof.dr.sc. Stjepan Lakušić

1.6. Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/05-01/ 3537
Urbroj: 314-02-05-1
Zagreb, 06. ožujka 2005.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 01.03.2005. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis SKEJIĆ DAVOR, dipl.ing.građ., DUGO SELO, SAJMIŠNA 1, Odbor za upis donosi, a predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu potpisuje

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva** upisuje se **SKEJIĆ DAVOR**, dipl.ing.građ., DUGO SELO, pod rednim brojem **3537**, s danom upisa **01.03.2005**. godine.

2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva**, SKEJIĆ DAVOR, dipl.ing.građ., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer građevinarstva"** i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlašteni inženjer građevinarstva stječe pravo na **"inženjersku iskaznicu"** i **"pečat"**, koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

4. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTU I INVESTICIJSKI FOND

Obrazloženje

SKEJIĆ DAVOR, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 01.03.2005. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stučnog nadzora građenja obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

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.

REPUBLIKA HRVATSKA
Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu
ZAGREB

PREDSJEDNIK KOMORE
Vinko Penezić, dipl.ing.arh.

Dostaviti:

1. DAVOR SKEJIĆ, 10370 DUGO SELO, SAJMIŠNA 1
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.7. Izjava projektanta o usklađenosti sa zakonima i tehničkom regulativom

Građevina:	**IZRADA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE I PROVEDBA MJERA ZAŠTITE KOMPLEKSA KATEDRALE UZNESENJA MARIJINA** Kaptol 31, ZAGREB
Naručitelj:	**ZAGREBAČKA NADBISKUPIJA -** **- ZAGREBAČKA KATEDRALA** Kaptol 31, 10000 Zagreb OIB: 63198203460
Zajednička oznaka projekta:	kat.S130-18/19
Interna oznaka projekta:	MK-DS-04/22
Vrsta projekta	**URGENTNI GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT ČELIČNIH NOSIVIH SKELA ZA VANJSKO PODUPIRANJE KONSTRUKTIVNIH I NEKONSTRUKTIVNIH DIJELOVA KATEDRALE TE SKELA ZA IZVOĐENJE URGENTNIH SANACIJSKIH RADOVA**

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) daje se sljedeća:

I Z J A V A

Ovaj projekt je usklađen s odredbama sljedećih zakona i propisa:

Zakoni:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19),
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),
3. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18),
4. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
5. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18),
6. Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21),
7. Zakon o normizaciji (NN 80/13),
8. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i 56/10).
9. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18 i 14/21)
10. Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18 i 32/20)
11. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 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 i 117/21)

Pravilnici:

1. Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (SFRJ 42/68 i 45/68),
2. Pravilnik o obavljanju poslova zaštite na radu (NN 112/14, 43/15, 72/15, 140/15 i 126/19),
3. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20),
4. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18),
5. Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86),
6. Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05),
7. Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 5/21),
8. Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN 18/17),
9. Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/84),
10. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08),
11. Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN 155/08 i 71/14),
12. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
13. Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN 56/83),
14. Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (NN 16/16),
15. Pravilnik o utvrđivanju opće i posebne zdravstvene sposobnosti radnika i sposobnosti radnika za obavljanje poslova s posebnim uvjetima rada (NN 3/84, 55/85, 19/90, 71/14),
16. Pravilnik o vrstama otpada (NN 27/96),

17. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20),
18. Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97 i 112/01).
19. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14 i 118/19)

Ovu izjavu daje ovlašteni inženjer građevinarstva dr.sc. Davor Skejić, dipl.ing.građ. iz Dugog Sela, koji je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, pod rednim brojem 3537, s danom upisa 01. ožujka 2005. godine, te je dobio rješenje klasa: UP/I-360-01/05-01/3537, ur. broj: 314-02-05-1., od 06. ožujka 2005.

U Zagrebu, veljača 2022.

Projektant:

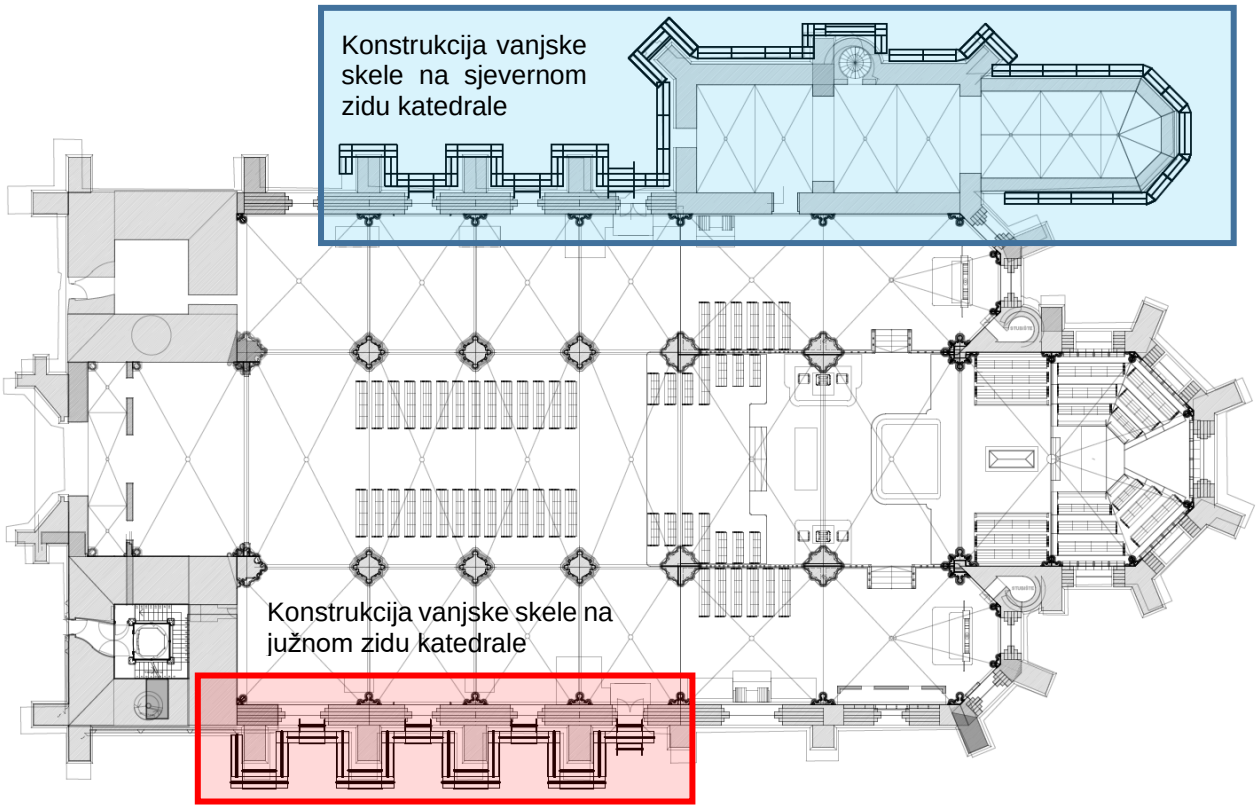
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

dr.sc. Davor Skejić, dipl.ing.građ.

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. Općenito

Predmet ovog projekta je izgradnja fasadnih modularnih konstrukcija skela za vanjsko podupiranje konstruktivnih i nekonstruktivnih dijelova katedrale te skela za izvođenje urgentnih sanacijskih radova, slika 2.1. Katedrala Uznesenja Marijina (Kaptol 31, 10000 Zagreb), koja je predmet konstrukcijske obnove nakon potresa, nalazi se na katastarskoj čestici 1744, k.o. Centar. Montaža vanjskih skela predviđena je na južnoj i sjevernoj strani katedrale. Skele primarno služe za izvođenje radova obnove i ojačanja oštećenih kontrafora te pregled ostalih oštećenja po obodu cijele katedrale.



Slika 2.1. *Konstrukcije vanjskih skela (horizontalni presjek na koti +8,0 m)*

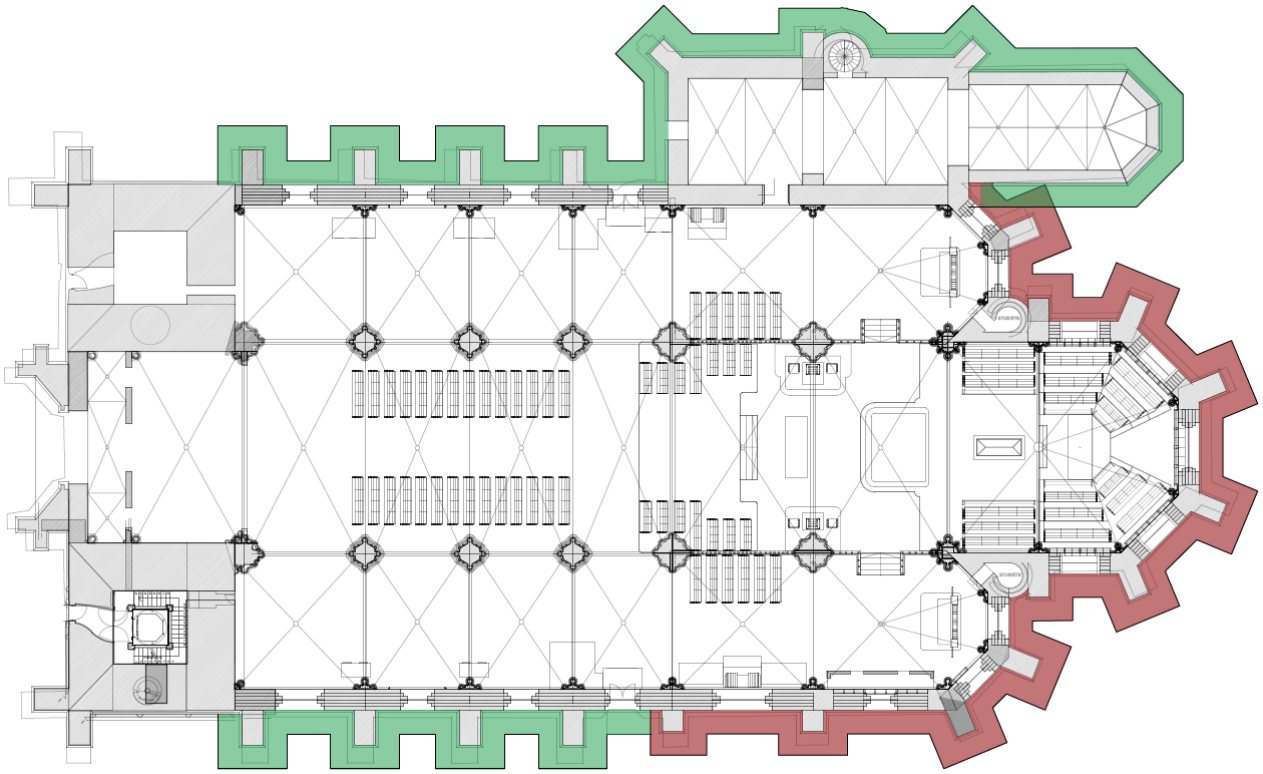
Modularna skela se, u principu, sastoji od vertikala na kojima se svakih 500 mm nalazi okrugla čelična ploča sa rupama (rozeta) u koje se posebnim spojnicama sa klinovima pričvršćuju prečke i dijagonale. Prednosti modularne skele u odnosu na klasičnu cijevnu skelu očituju se u sljedećem:

- Nosivost modularnih skela je veća od klasičnih spojničkih skela te su ekscentriciteti u čvorovima manji i unaprijed definirani.
- Svi elementi skele su pocinčani što omogućuje dugotrajniju upotrebu.
- Modularne skele se brže montiraju jer se ne radi sa vijčanim spojnim sredstvima već s posebno konstruiranim klinovima i blokirajućim rješenjima.

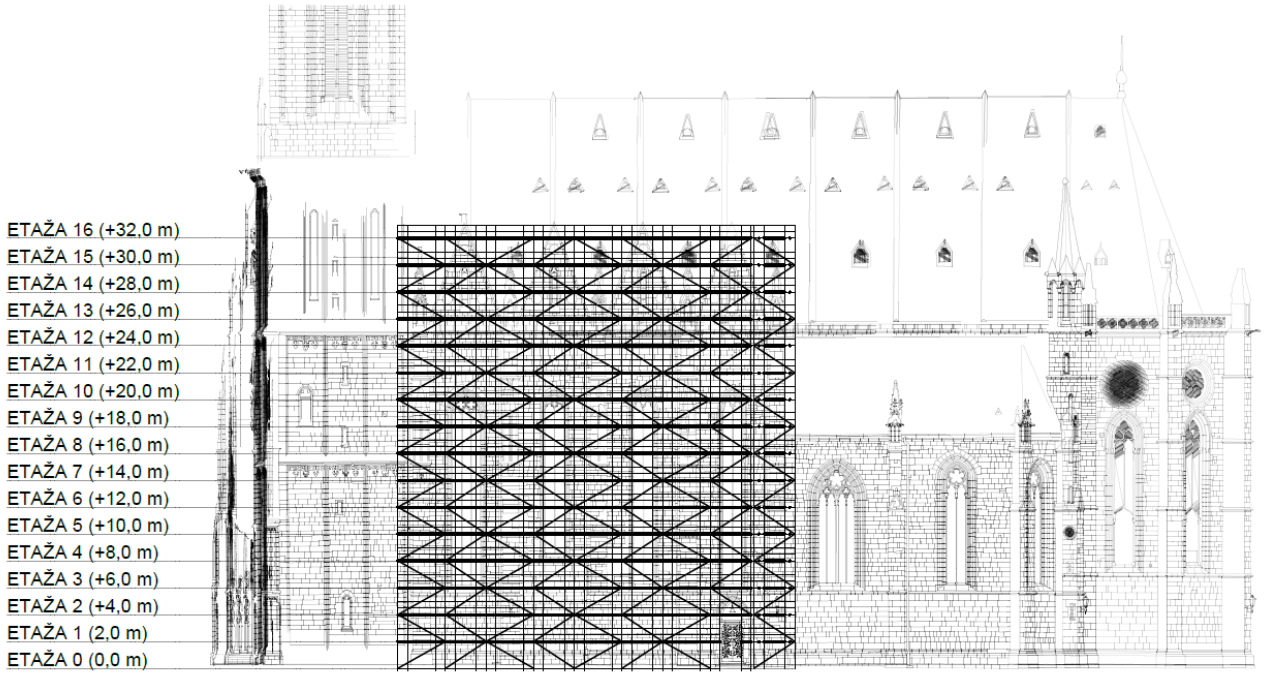
Modularna skela se sastoji od cijevnih elemenata standardnog promjera za skele 48.3 mm tako da se dodatna ili van modularna povezivanja lako provode korištenjem skelarskih cijevi i standardiziranih spojnica bilo kojeg tipa (krute ili okretne).

Moduli konstrukcije skele su odabrani i prilagođeni na način da se vanjski gabariti skele, odnosno radnih platformi, što više približe zidovima i kontraforama katedrale. Geometrija skele je definirana koristeći model oblaka točaka. Unutar osnovne modularne skele, na mjestima gdje je potrebno, koriste se konzolne istake u sustavu skele i dodatne lokalne konstrukcije od elemenata fasadne spojničke skele radi prilaženja zidovima i kontraforama katedrale.

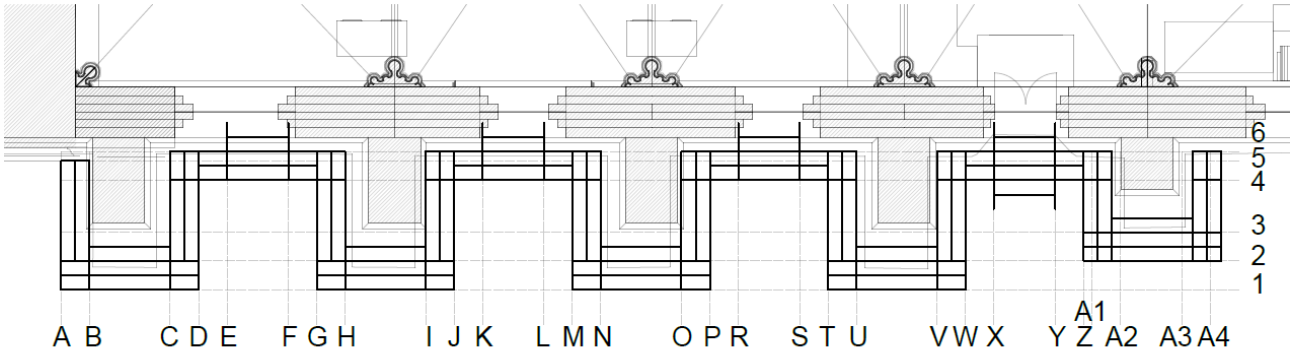
Izvan katedrale već je izvedena jedna modularna skela, slika 2.2. Spomenuta skela se nalazi na istočnoj strani katedrale i obuhvaća vanjski dio oko apside, a sve kako je prikazano na slici 2.2. Za potrebe pregleda i ojačanja; preostalo je još skelom obuhvatiti južni dio katedrale koja će se nastavljati na već postojeću, slika 2.3. i 2.4., te sjeverni dio koji će obuhvaćati kompletno sjeverno pročelje zajedno s vanjskim zidom sakristije, slika 2.5. i 2.6.



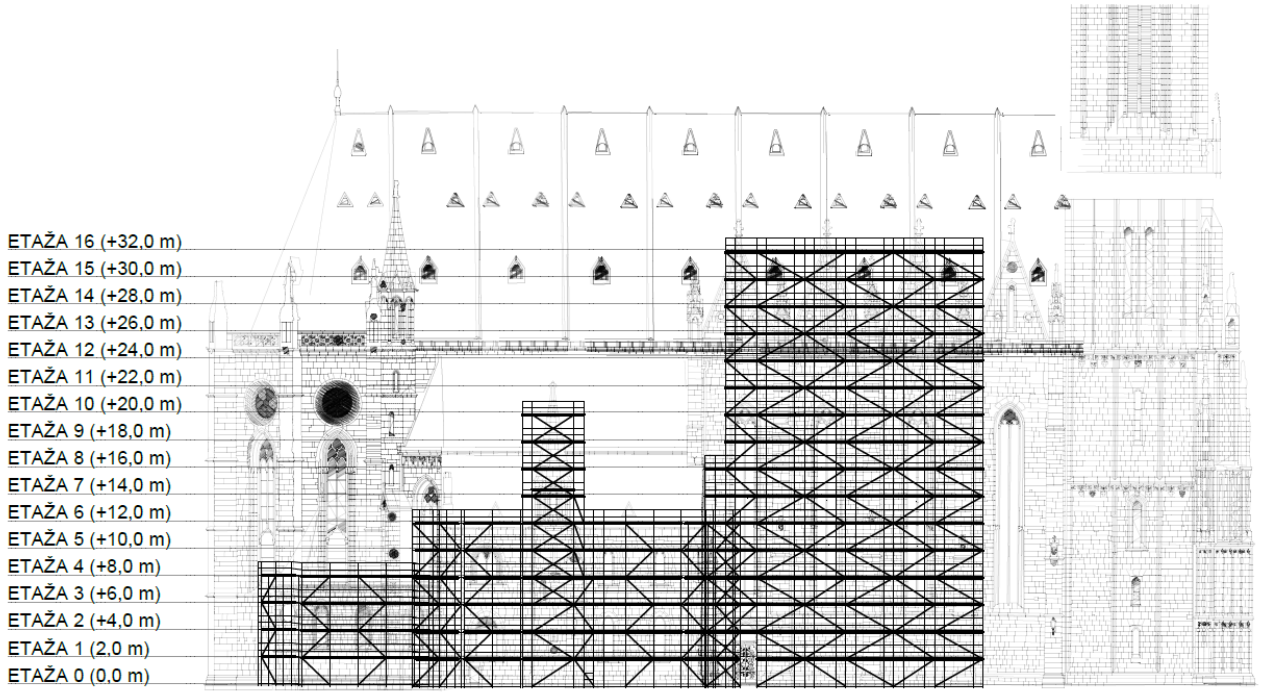
Slika 2.2. *Konstrukcija i pozicija postojeće vanjske skele (crvenom bojom je označen položaj postojeće skele; zelenom bojom je označen položaj skele koja je predmet ovog projekta)*



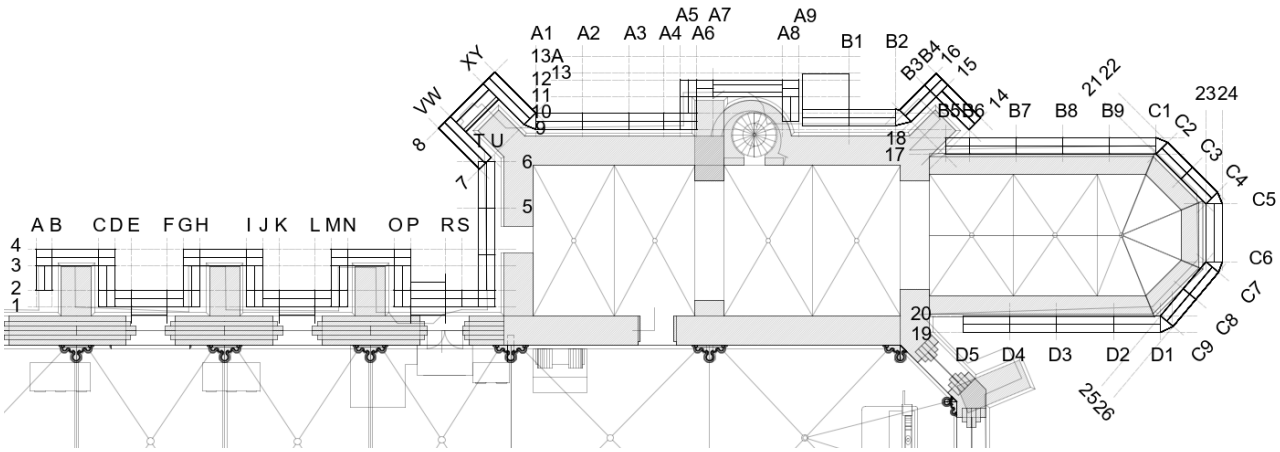
Slika 2.3. *Konstrukcija vanjske skele na južnom zidu (pogled)*



Slika 2.4. *Konstrukcija vanjske skele na južnom zidu (horizontalni presjek na koti +8,0 m)*



Slika 2.5. *Konstrukcija vanjske skele na sjevernom zidu (pogled)*

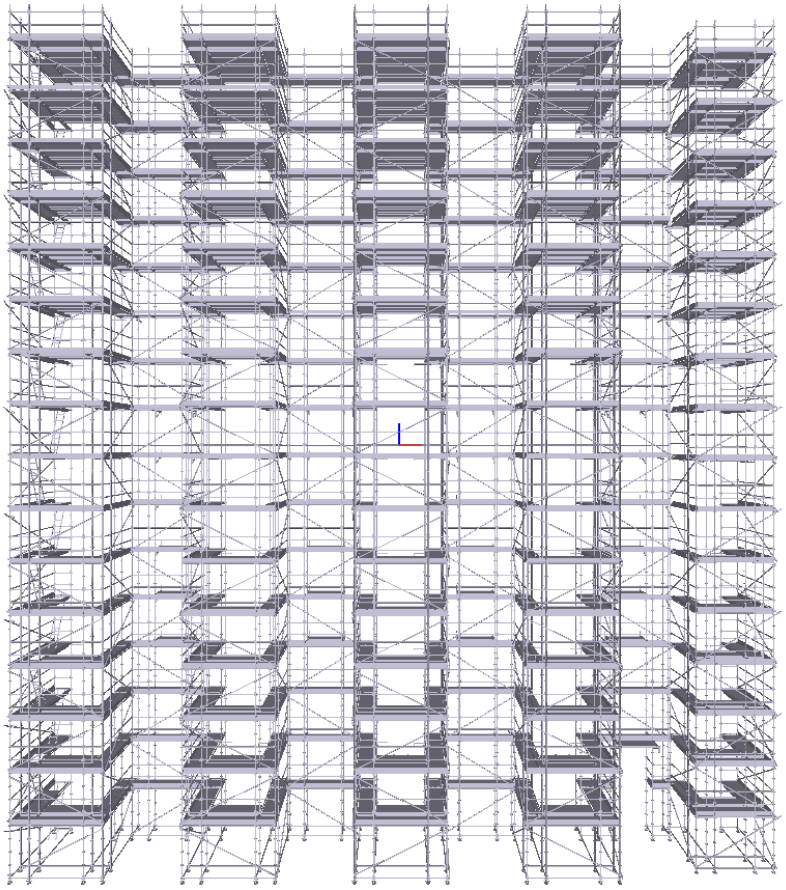


Slika 2.6. *Konstrukcija vanjske skele na sjevernom zidu (horizontalni presjek na koti +8,0 m)*

2.2. Opis konstrukcije skele na južnoj strani katedrale

Konstrukcija modularne skele na južnoj strani katedrale se sastoji od 16 etaža, svaka visine 2,0 m, slika 2.3. Tlocrtno gledano, elementi skele su razmješteni u 29 uzdužnih ravnina (A do A4) i 6 poprečnih ravnina (1 do 6), slika 2.4. Ukupna duljina skele iznosi 29,5 m, ukupna širina 3,54 m, a visina 32,0 m. Skela je stabilizirana u oba smjera sa 'cik-cak' raspoređenim vertikalnim vezovima. Na slici 2.7. dan je aksonometrijski prikaz cijele skele na južnom dijelu vanjskog zida katedrale.

Skela se postavlja po obodu južnog pročelja katedrale i obuhvaća 5 kontrafora koje su oštećene prilikom potresa. Na kontrafori koja se nalazi između osi A2 i A3 se već nalazi postojeća skela. Ipak, postojeća skela je izvedena do visine od +16,0 m. Posljedično je potrebno nadograditi taj dio postojeće skele do visine +32,0 m, a sve prema nacrtima danim u ovom izvedbenom projektu. S obzirom na visinu i vjetar koji djeluje na skelu, obavezno je horizontalno sidrenje u zidove katedrale. Sidrenje se izvodi uz pomoć pocinčanih O vijaka, slika 2.8., koji se postavljaju u fuge između kamena. Radi postizanja adekvatne nosivosti vijaka, nužna je kemijska ispuna fuge u koju je postavljen vijak.



Slika 2.7. *Modularna skela na južnoj strani katedrale*

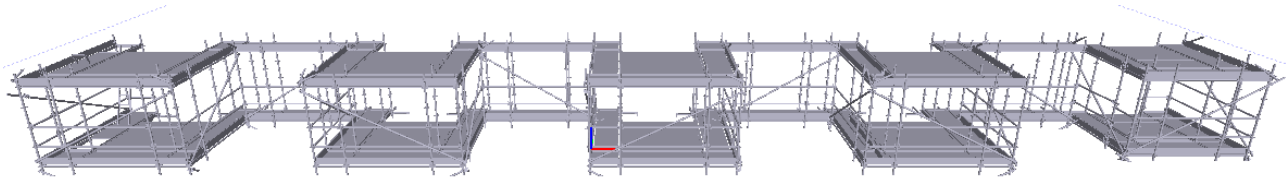


Slika 2.8. *Skica sidrenja skele u fuge*

Svaka etaža skele predstavlja i potencijalnu radnu platformu. Platforme služe za horizontalnu komunikaciju te za obavljanje poslova obnove i ojačanja konstruktivnih i nekonstruktivnih dijelova katedrale. Za pristup radnim platformama predviđene su skelarske ljestve između osi A i B, odnosno 1 te 5. Korisna površina svake od navedenih platformi iznosi 40 m^2.

Osnovni elementi konstrukcije skele su kružne cijevi promjera 48,3 mm, a debljina stijenke i kvaliteta čelika cijevi variraju. Tako su dimenzije vertikala 48,3x2,9, horizontala 48,3x2,7, a sve su izvedene iz čelika S 460 MH. Vertikalne dijagonale su klasične skelarske cijevi dimenzija 48,3x4 izvedene iz čelika S 235 JR, a spajaju se preko krutih i/ili okretnih obujmica.

Na slici 2.9. dan je aksonometrijski prikaz skele između etaža 12 i 13 na kojem je vidljiv raspored modula visine 2000 mm. Moduli su sljedećih tlocrtnih dimenzija: 732 mm, 1572 mm, 2072 mm i 2572 mm. Spojni materijal za elemente modularne skele čine rozete na svakih 0,5 m po visini stupova, dok su za spajanje skelarskih cijevi predviđene krute i okretne spojnice. Do 12. etaže skele će biti izveden pod od aluminijskih podnica, težine 13 kg/m^2, dok od 12. etaže do vrha je planirano postavljanje čeličnih podnica, težine 27 kg/m^2. Po vanjskim rubovima etaža postavlja se ograda sastavljena od rukohvata i koljenika, te nogobran od vertikalno postavljenog elementa.



Slika 2.9. *Aksonometrijski prikaz konstrukcije skele između etaža 12 i 13*

2.3. Opis konstrukcije skele na sjevernoj strani katedrale

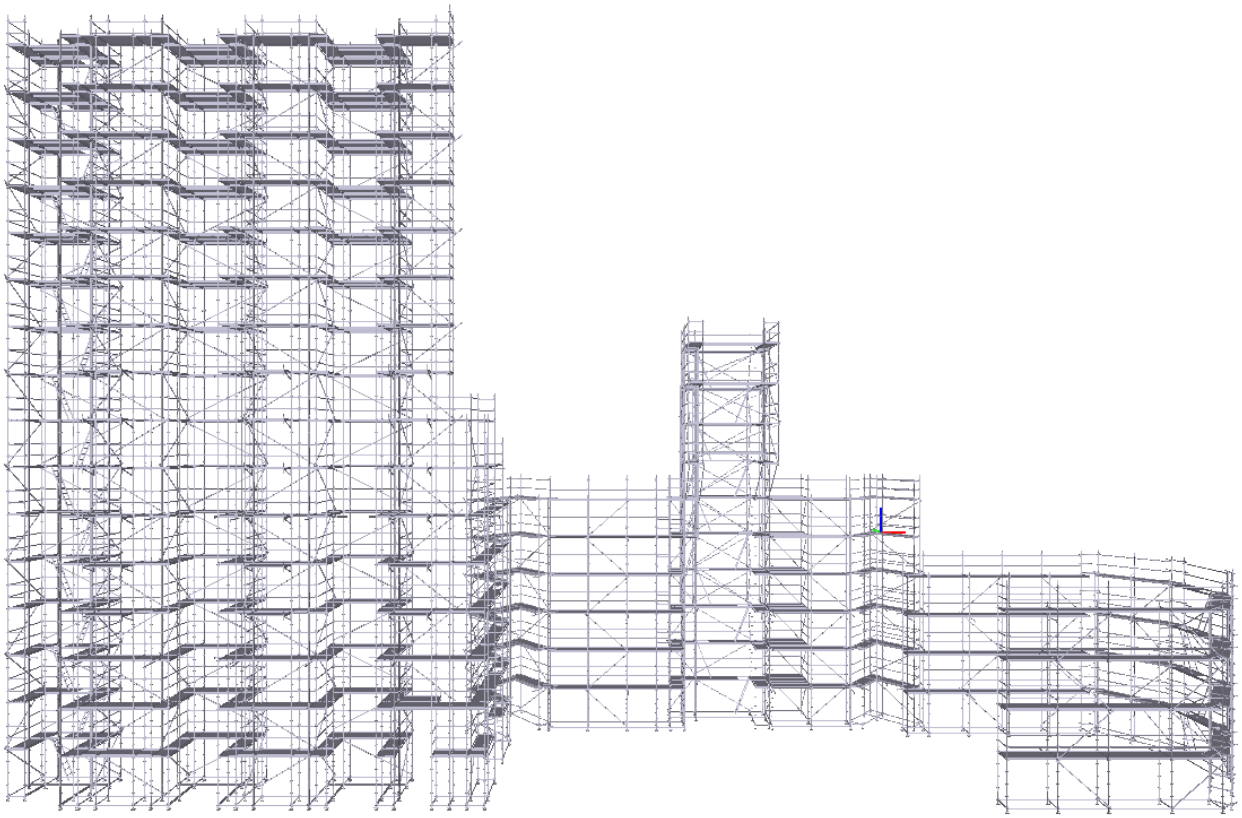
Konstrukcija modularne skele se na sjevernoj strani katedrale sastoji od 16 etaža, svaka visine 2,0 m, slika 2.5. Tlocrtno gledano, elementi skele su razmješteni u 29 uzdužnih ravnina (A do D5) i 24 poprečne ravnine (1 do 26), slika 2.6. Ukupna duljina skele iznosi 52,9 m, ukupna širina 11,58 m, a visina 32,0 m. Skela je stabilizirana u oba smjera sa 'cik-cak' raspoređenim vertikalnim vezovima. Na slici 2.10. dan je aksonometrijski prikaz cijele skele na sjevernom dijelu vanjskog zida katedrale.

Skela se postavlja po obodu sjevernog pročelja katedrale i obuhvaća 5 kontrafora koje su oštećene prilikom potresa zajedno sa vanjskim zidovima sakristije. S obzirom na visinu i vjetar koji djeluje na skelu, obavezno je horizontalno sidrenje u zidove katedrale. Sidrenje se izvodi uz pomoć pocinčanih O vijaka, slika 2.8., koji se postavljaju u fuge između kamena. Radi postizanja adekvatne nosivosti vijaka, nužna je kemijska ispuna fuge u koju je postavljen vijak.

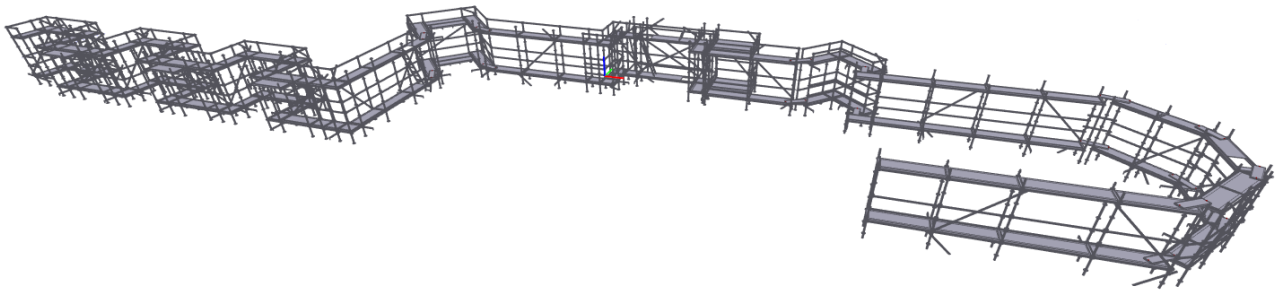
Za pristup radnim platformama predviđena su četiri stubišta na konstrukcijama skele. Stubišta se izvode od elemenata skelarskih ljestvi iz opreme skele. Najzapadnije stubište skele postavljeno je između osi A i B, odnosno, 3 i 4, a izvodi se sve do 16. etaže. Stubište pored ulaza u sakristiju se nalazi između osi T i U, odnosno 5 i 6, a izvodi se do 6. etaže. Za pristup dijelu skele predviđenom za izvođenje radova na kuli sakristije te zapadnim dijelovima zidova sakristije, predviđeno je stubište između osi A7 i A8, odnosno 12 i 13A, a izvodi se do 10. etaže. Za pristup dijelu skele za izvođenje radova na istočnom dijelovima zidova sakristije, predviđeno je stubište između osi C5 i C6, odnosno 23 i 24, a izvodi se do 4. etaže.

Osnovni elementi konstrukcije skele su kružne cijevi promjera 48,3 mm, a debljina stijenke i kvaliteta čelika cijevi variraju. Tako su dimenzije vertikala 48,3x2,9, horizontala 48,3x2,7, a sve su izvedene iz čelika S 460 MH. Vertikalne dijagonale su klasične skelarske cijevi dimenzija 48,3x4 izvedene iz čelika S 235 JR, a spajaju se preko krutih i/ili okretnih obujmica.

Na slici 2.11. dan je aksonometrijski prikaz dijela skele koja služi za izvođenje radova na zidovima sakristije, a između etaža 2 i 3 na kojem je vidljiv raspored modula visine 2000 mm. Moduli su sljedećih tlocrtnih dimenzija: 732 mm, 1088 mm, 1572 mm, 2072 mm i 3072 mm. Spojni materijal za elemente modularne skele čine rozete na svakih 0,5 m po visini stupova, dok su za spajanje skelarskih cijevi predviđene krute i okretne spojnice. Do 12. etaže skele će biti izveden pod od aluminijskih podnica, težine 13 kg/m^2, dok od 12. etaže do vrha je planirano postavljanje čeličnih podnica, težine 27 kg/m^2. Po vanjskim rubovima etaža postavlja se ograda sastavljena od rukohvata i koljenika, te nogobran od vertikalno postavljenog elementa.



Slika 2.10. *Modularna skela na sjevernoj strani katedrale*



Slika 2.11. *Aksonometrijski prikaz konstrukcije skele između etaža 2 i 3*

2.4. Kriteriji za oblikovanje i proračun konstrukcije

Oblikovanje i proračun konstrukcije treba biti u skladu sa hrvatskim propisima i normama. Hrvatske norme za proračun konstrukcije sukladne su europskim normama uz odgovarajuće nacionalne dodatke i lokalne uvjete djelovanja na konstrukciju (snijeg, vjetar, potres, radna opterećenja, ...).

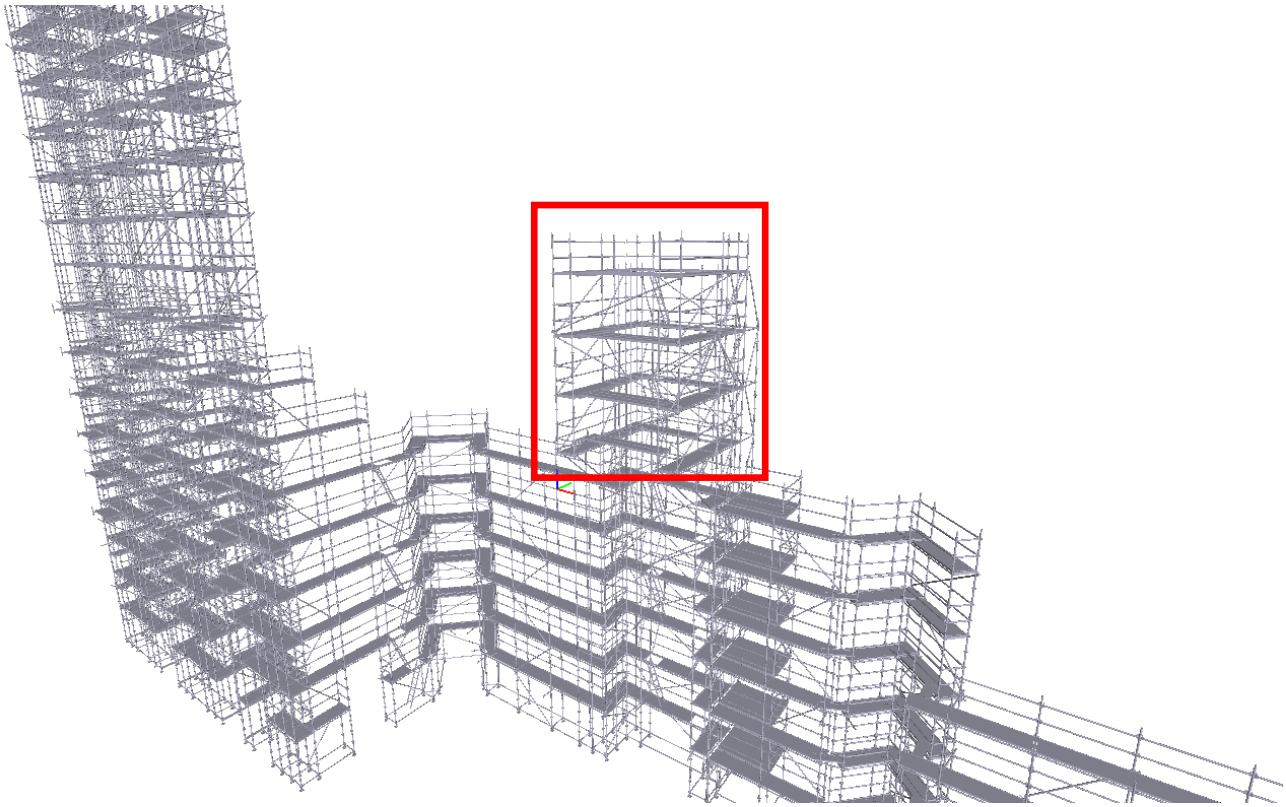
Proračun kompletne čelične konstrukcije proveden je uz pomoć programskog paketa SCIA Engineer 21.1, te pomoću tablica i izraza iz literature. Kod proračuna su uvažena sva pravila proračuna unutarnjih sila prema teoriji II. reda, a dimenzioniranje je provedeno prema graničnim stanjima koja su definirana u važećim tehničkim propisima za konstrukcije.

2.5. Izgradnja i uporaba skele

Predmetna konstrukcija skele može se koristiti samo u skladu s ovim projektom, odnosno za izvođenje radova pregleda, sanacije i ojačanja po vanjskom obodu katedrale.

Elementi skele proračunati su na opterećenje od ljudi, materijala i alata u ukupnom iznosu od 3,0 kN/m^2 za Load Class 4 prema EN 12811-1. Na radnim platformama nije dopušteno odlaganje i skladištenje materijala. Na platformi se može držati samo onoliko elemenata kamena ili opreme koliko zahtijeva odvijanje radova obnove.

Na dijelu skele koja će se nalaziti na sjevernom pročelju katedrale, preciznije na dijelu skele za izvođenje radova na kuli sakristije, maksimalno dopušteno radno opterećenje je ograničeno na iznos od 2,0 kN/m^2, slika 2.12.



Slika 2.12. *Skela za izvođenje radova na kuli sakristije – max. dopušteno opterećenje u ukupnom iznosu od 2,0 kN/m^2*

Horizontalno kretanje radnika po radnoj platformi osigurano je čeličnim podnicama, a na ostalim razinama aluminijskim podnicama iz sustava modularne skele. Vertikalno kretanje ostvaruje se pomoću stubišnih krakova i vertikalnih ljestvi iz opreme skele. Vertikalni otvori moraju imati poklopce koji se moraju odmah zatvoriti kada se prolaz izvrši.

Neometano kretanje i rad na skeli osigurani su postavljanjem ograde izrađene od rukohvata i koljenika po vanjskim rubovima svih etaža (platformi) te zaštitnih nogobrana.

Nije dopušteno penjanje po vanjskoj strani skele, kao ni prebacivanje ljudi ili predmeta preko rukohvata.

Ukoliko pri uporabi skele dođe do oštećenja pojedinog elementa skele, oštećeni element potrebno je odmah ojačati ili zamijeniti.

Skela predmetne građevine izvodi se u svemu prema priloženoj dispoziciji i detaljima te se može koristiti isključivo za pretpostavljenu namjenu, opterećenja i rubne uvjete. Svaka druga dispozicija, opterećenja veća od tretiranih ovim projektom ili neka druga namjena i kombinacije skela zahtijevaju izradu novog projekta i odgovarajućeg dokaza nosivosti.

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1. Opći podaci i definicije

3.1.1. Primjena tehničkih uvjeta

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole kvaliteta (u daljnjem tekstu Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja, te način ocjenjivanja kvalitete. Tehnički uvjeti vrijede za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevina. Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19). Svi sudionici u građenju (investitor/naručitelj, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona.

Dužnosti naručitelja:
- Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti.
- Prije gradnje ishoditi građevinsku dozvolu.
- Osigurati stručni nadzor nad građenjem.
- Po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishođenje uporabne dozvole.
- Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu.

Dužnosti izvođača:
- Graditi u skladu sa građevnom dozvolom, i drugim dokumentima koji su njoj prethodili - posebnim suglasnostima za gradnju.
- Projektima na osnovi kojih je izdana građevna dozvola.
- Radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva.
- Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima i normama.
- Osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme.

Dokumentacija koju osigurava izvođač radova:
Da bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:
- Građevinsku dozvolu i dokumentaciju koja je njoj prethodila (suglasnosti).
- Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu.
- Rješenja o imenovanju odgovornih osoba.
- Elaborat o organizaciji gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara.
- Zapisnik o iskolčenju građevine i način osiguranja stalnih točaka iskolčenja.
- Dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme (atesti, uvjerenja certifikati, jamstveni listovi i sl.) a naročito:
  - Atesti kvalitete ugrađenih građevnih proizvoda.
  - Tehničko dopuštenje za elemente i čvorove tipske skele.
  - Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

Kontrolna ispitivanja
O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te sačiniti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima. Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:
- Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje.
- Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete.

- Ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik, građevinska knjiga). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine. Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima. Sva izvješća, atesti i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru. Po završetku svih radova izvođač je obavezan izraditi elaborat izvedenog stanja građevine i katastra podzemnih instalacija.

3.1.2. Zakoni i propisi

Građenje građevine izvodi se na temelju sljedeće građevinske regulative i zakona, kao i drugih propisa:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) i prateći posebni propisi.
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17 i 39/19).
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18 i 104/19).
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19).
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20 i 07/22).

Nabavku opreme i materijala izvoditelj mora usuglasiti sa ovim specifikacijama i važećim HRN EN normama.

3.2. Čelična konstrukcija

3.2.1. Opći uvjeti za izradu i montažu čelične konstrukcije

Konstrukcija obrađena ovim rješenjima podliježe primjeni Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20 i 07/22).

Prema Zakonu o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) i pratećim posebnim propisima, radioničku izradu i montažu čelične konstrukcije potrebno je izvoditi prema:

- glavnom projektu i građevinskoj dozvoli,
- ovjerenom i usklađenom izvedbenom projektu,
- radioničkim nacrtima,
- tehnološkom projektu izrađenom od strane izvođača ili ovlaštene osobe.

Izrada i montaža čelične konstrukcije povjerava se izvođaču koji ima potrebno ovlaštenje, provjereno iskustvo i reference na izradi ovog tipa konstrukcija. Izvođač radova treba prije izrade konstrukcije pregledati projektnu dokumentaciju, te sve nejasnoće ili eventualne neispravnosti razjasniti s nadzornim inženjerom i projektantom konstrukcije, te izraditi plan zavarivanja i montaže. Ove planove dostaviti na uvid nadzornom inženjeru odnosno projektantu prije pristupanja izradi konstrukcije.

Prema Pravilniku o montaži čeličnih nosivih konstrukcija prije izrade nužno je izraditi tehnološki projekt koji u pravilu sadrži tehnologiju izvođenja zavarenih spojeva i planove montaže čelične konstrukcije s redoslijedom montaže i podacima o skelama, opremom za dizanje i mjerama zaštite na radu.

Izvođač može tehničku dokumentaciju koju je dobio upotrebljavati isključivo za izradu konstrukcije obuhvaćene u ovom projektu. Izvođač radova garantira za kvalitetu izrađene i montirane konstrukcije. Ugovorom se utvrđuju uvjeti garancije, ali u skladu s važećim propisima i uzancama. Način obračunavanja izvršenih radova pri montaži čelične konstrukcije utvrđuje se ugovorom između investitora i izvođača.

U tehničkoj dokumentaciji predviđena je vrsta i kvaliteta materijala od kojeg konstrukciju treba izraditi (poglavlja vezana uz tehnički opis i proračun konstrukcije). Svi čelični proizvodi koji se koriste trebaju biti ispitani u skladu s odgovarajućom normom navedenom u ovom projektu i Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije. Kvaliteta materijala ili oblik čeličnog proizvoda, uz obaveznu suglasnost projektanta čelične konstrukcije, može se zamijeniti ako se može dokazati da konstrukcijska svojstva nisu manja od proračunom odabranih proizvoda te da je zadržana kompatibilnost s proračunatom konstrukcijom.

Postava, korištenje i nadziranje skela u svemu moraju biti u skladu sa odredbama važećih zakona i pravilnika. Pod pojmom skela podrazumijevaju se i prilazi istoj (rampe i mostovi za prijevoz materijala), te zaštitne ograde

i eventualne podupore i razupore koje također treba predvidjeti u cjelini. Obaveza izvođača skele je da dostavi Završno izvješće izvođača s:

- izjavom izvođača,
- snimkom izvedenog stanja,
- atestnom dokumentacijom, i
- uputama o održavanju skela i podupora za vrijeme eksploatacije, naknadnim pregledima, kontrolama i 'pritezanjima'.

Završne preglede i kontrole skela potrebno je izvesti sa predstavnicima naručitelja - službom održavanja, obučiti ih i skrenuti pažnju na bitne elemente pri održavanju.

3.2.2. Kontrola u toku transporta i montaže

Tijekom montaže konstrukcije izvoditelj je dužan voditi zakonom propisane dnevnike i provoditi svoju kontrolu u skladu s planom kontrole. Dužnost je nadzornog inženjera kontrolirati izvedbu u svim fazama izrade i montaže, tj. usklađenost s tehničkom dokumentacijom i važećim tehničkim normama i pravilima, ovjeravati navedene dokumente i ateste, te zapisnik o preuzimanju elemenata u radionici prije isporuke na montažu. Sve izmjene u dimenzijama ili načinu spajanja elemenata moraju biti ovjerene od projektanta konstrukcije.

3.2.3. Fazne kontrole tijekom izvedbe čelične konstrukcije

Općenito, izvedba čelične konstrukcije ima sljedeće faze:

- izrada elemenata u radionici,
- transport od radionice na gradilište,
- montaža čelične konstrukcije na gradilištu na prethodno pripremljenu sidrenu konstrukciju (temelje ili dijelove zgrade).

U pravilu se svaka faza mora pregledati i utvrditi da je izvedena prema tehničkoj dokumentaciji i prema važećim tehničkim propisima. Izvršenje fazne kontrole potvrđuju putem zapisnika odgovorne osobe projektanta, stručnog nadzora i izvoditelja. Dok se ne uklone nedostaci utvrđeni u nekoj fazi, u pravilu ne može započeti iduća faza.

Fazni pregledi sa zapisnicima potpisanim od strane odgovornih imenovanih osoba su:

- kontrola dokaza kvalitete prije početka izrade konstrukcije,
- prijem čelične konstrukcije po izradi u radionici,
- prijem čelične konstrukcije po transportu na gradilištu,
- geodetska kontrola izvedene sidrene konstrukcije ili drugih dijelova konstrukcije na koju se montira čelična konstrukcija,
- geodetska kontrola montirane čelične konstrukcije,
- završni pregled čelične konstrukcije prije početka drugih radova na čeličnoj konstrukciji (pokrivanje, oblaganje, montaža instalacija ili opreme i drugo).

Prijem elemenata obavlja se na temelju radioničkih crteža i specifikacija. Kontrola i prijem čelične konstrukcije vrši se prema Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za montažu čeličnih konstrukcija. Sve daljnje aktivnosti prigodom transporta, skladištenja i montažnih radova moraju biti u skladu s navedenim Pravilnikom. Posebno se naglašava potreba pažljivog postupanja prigodom utovara, istovara i transporta dijelova konstrukcije. Dijelovi konstrukcije ne smiju se odlagati neposredno na zemlju nego na drvene grede i sl. Dijelovi konstrukcije se slažu tako da se omogući lagano pronalaženje pozicija i pristup zbog dizanja i transporta.

Prigodom prijema u radionici izvoditelj radova na izradi čelične konstrukcije dužan je staviti na uvid potrebnu tehničku dokumentaciju:

- radioničke nacrte sa specifikacijama,
- ateste osnovnog materijala,
- ateste dodatnog materijala,
- ateste zavarivača,
- ateste priključnih elemenata,
- dnevnik izrade elemenata,
- dnevnik zavarivanja,
- podatke o tehnologiji zavarivanja,
- izvješće interne tehničke kontrole,

- uvjerenja o kvalifikacijama stručnih osoba koje sudjeluju u izradi konstrukcije.

Završnom pregledu po montaži u pravilu sudjeluje i rukovoditelj ili koordinator izgradnje cjelokupne građevine.

3.2.4. Antikorozivna zaštita

Antikorozivna zaštita vrućim cinčanjem u svemu se provodi prema uvjetima u projektnoj dokumentaciji i u skladu s važećom normama, a sastavni je dio tvorničke proizvodnje elemenata modularne skele.

Izvođenje radova zahtijeva isti postupak kao i sama čelična konstrukcija; kontrola i dokazi kvalitete predmet su istih faznih pregleda.

3.2.5. Tehnički pregled konstrukcije u sklopu pregleda građevine

Nakon izvedbe građevine prema Zakonu o gradnji provodi se postupak Tehničkog pregleda. Stručnoj komisiji za tehnički pregled izvedene građevine predočuje se sva projektna dokumentacija i dokumentacija praćenja izvedbe sa svim elaboriranim dokazima kvalitete i izvještajima o izvršenim ispitivanjima i pregledima prema Pravilniku o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18 i 98/19).

3.2.6. Održavanje i praćenje čelične konstrukcije za vrijeme korištenja građevine

Investitor ili korisnik građevine dužan je voditi brigu o stabilnosti konstrukcije za vrijeme korištenja građevine prema Tehničkim propisima za održavanje čeličnih konstrukcija za vrijeme eksploatacije kod nosivih čeličnih konstrukcija (sl.l.6/65) i provoditi sljedeće:

- izraditi program održavanja čelične konstrukcije,
- voditi evidenciju o čeličnoj konstrukciji putem knjige (servisne knjige) čelične konstrukcije,
- svake godine obaviti redovni pregled,
- svakih pet godina obaviti glavni pregled,
- provoditi radove obnove ili sanacije čelične konstrukcije utvrđene pregledima, a prema zakonima i propisima.

3.3. Popis osnovnih zakona i tehničkih propisa

Građevinski projekt predmetne građevine izrađen je u skladu s projektnim podlogama, važećim zakonima, tehničkim propisima i HR normama, a to su:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
3. Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN 53/91)
4. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
5. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
6. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
7. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19 I 118/20)
8. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20 i 07/22)
9. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18 i 104/19)
10. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
11. HRN EN 1090-1:2012: Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 1. dio: Zahtjevi za ocjenjivanje sukladnosti konstrukcijskih komponenata (EN 1090-1:2009+A1:2011)
12. HRN EN 1090-2:2018: Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 2. dio: Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije (EN 1090-2:2018)
13. HRN EN 1990:2011, Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)
14. HRN EN 1990:2011/NA:2011, Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija -- Nacionalni dodatak
15. HRN EN 1991-1-1:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)
16. HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja za zgrade -- Nacionalni dodatak
17. HRN EN 1991-1-3:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenja snijegom (EN 1991-1-3:2003+AC:2009)
18. HRN EN 1991-1-3:2012/NA, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenja snijegom – Nacionalni dodatak
19. HRN EN 1991-1-4:2012/Ispr.1:2021, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010)

20. HRN EN 1991-1-4:2012/NA, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra – Nacionalni dodatak
21. HRN EN 1993-1-1:2014/A1:2015, Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1993-1-1:2005/A1:2014)
22. HRN EN 1993-1-1:2014/NA:2015, Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
23. HRN EN 1993-1-8:2014, Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-8: Proračun priključaka (EN 1993-1-8:2005+AC:2009)
24. HRN EN 1993-1-8:2014/NA:2014/A1:2019, Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-8: Proračun priključaka -- Nacionalni dodatak
25. HRN EN 1998-1:2011/Ispr.2:2015, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009)
26. HRN EN 1998-1:2011/NA:2011/1:2021, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
27. HRN EN 1999-1-1:2015, Eurokod 9: Projektiranje aluminijskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila (EN 1999-1-1:2007+A1:2009+A2:2013)
28. HRN EN 1999-1-1:2015/NA:2015, Eurokod 9: Projektiranje aluminijskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila -- Nacionalni dodatak
29. HRN EN 12811-1:2004, Privremena radna oprema – 1. dio: Skele – Izvedbeni zahtjevi i projektiranje
30. HRN EN 12811-2:2008, Privremena radna oprema – 2. dio: Informacije o materijalima
31. HRN EN 12811-3:2004, Privremena radna oprema – 3. dio: Ispitivanje opterećenjem
32. HRN EN 12811-4:2013, Privremena radna oprema – 4. dio: Zaštitne nadstrešnice za skele – Izvedbeni zahtjevi i projektiranje
33. HRN EN ISO 1461:2010, Vruće pocinčane prevlake na željeznim i čeličnim predmetima -- Specifikacije i ispitne metode (ISO 1461:2009; EN ISO 1461:2009).

4. ANALIZA OPTEREĆENJA

4.1. Vlastita težina

ČELIK

Vlastita težina čelične konstrukcije uzeta je u modeliranju konstrukcije preko specifične težine čelika u iznosu ρ =7850 kg/m^3. Zbog velikog broja spojnica i spojničkih sredstava modularne skele vlastita težina je povećana za 50% preko parcijalnog faktora za djelovanja (1,50 x 1,50 = 2,25).

4.2. Dodatno stalno opterećenje (podnice)

ČELIČNE PODNICE

Na vanjsku skelu (južna strana) predviđeno je montiranje aluminijskih i čeličnih podnica. Na radnim etažama od 1 do 11 (od +2,0 m do + 22,0 m od tla) se postavljaju aluminijske podnice. Na radnim etažama od 12 do 16 (od +24,0 m do + 32,0 m od tla) se postavljaju čelične podnice.

Na vanjsku skelu (sjeverna strana) predviđeno je montiranje aluminijskih i čeličnih podnica. Za najviši dio skele, na radnim etažama od 1 do 11 (od +2,0 m do + 22,0 m od tla) se postavljaju aluminijske podnice. Na radnim etažama od 12 do 16 (od +24,0 m do + 32,0 m od tla) se postavljaju čelične podnice. Na preostalom dijelu skele, čelične podnice postavljaju se na najvišim etažama, dok su ostale etaže prekrivene aluminijskim podnicama.

Težina čeličnih podnica iznosi 0,27 kN/m^2. Ipak, zbog velikog broja spojnica, osigurača i adaptera za podnice, težina podnica povećana je za 50% te je uzeta u obzir na svim etažama skele u iznosu od:

g_{pod} = 0,41 kN/m2.

ALUMINIJSKE PODNICE

Težina aluminijskih podnica iznosi 0,13 kN/m^2. Ipak, zbog velikog broja spojnica, osigurača i adaptera za podnice, težina podnica povećana je za 50% te je uzeta u obzir na svim etažama skele u iznosu od:

g_{pod} = 0,19 kN/m^2.

4.3. Radno opterećenje

Radno opterećenje na skeli uzeto je prema normi HRN EN 12811-1 u skladu s Tablicom 3. Usvojeno je klasa opterećenja LC4. Prema navedenoj normi uzima se jednoliko raspodijeljeno opterećenje na radnoj platformi u iznosu od:

$q_{ser,1}$ = 3,00 kN/m^2.

Prema normi HRN EN 12811-1 potrebno je uzeti u obzir i radno opterećenje na platformi iznad ili ispod radne platforme u iznosu od:

$q_{ser,2} = q_{ser,1}/2$ = 1,50 kN/m^2.

Napomena: radno opterećenje na sjevernom dijelu skele oko tornjića, vidi poglavlje 2.6., uzeto je u ukupnom iznosu od 2,0 kN/m^2 na najvišoj etaži, dok etažu ispod radno opterećenje iznosi 1,0 kN/m^2. Razlog tome proizlazi iz činjenice da na tom dijelu nisu potrebni radovi ojačanja, već samo vizualni pregled građevine.

4.4. Opterećenje snijegom

Opterećenje snijegom na konstrukciju skele uzeto je prema HRN EN 1991-1-3. Čelična konstrukcija skele se nalazi na Kaptolu u centru grada Zagreba koji je smješten na nadmorskoj visini od cca. +130 mnm. Za 3.

snježno područje i nadmorsku visinu od +130 mnm, uzeta je vrijednost karakterističnog opterećenja snijegom na tlu:

$s_{k,0}$ = 1,25 kN/m^2.

Opterećenje snijegom zadaje se na sve radne platforme skele za koju se može primijeniti koeficijent oblika za ravne krovove te slijedi:

$s_k = s_{k,0} \cdot \mu_1$ = 1,25 kN/m^2 · 0,8 = 1,0 kN/m^2

4.5. Opterećenje vjetrom

Osnovna brzina vjetra

Opterećenje vjetrom odabrano je prema: HRN EN 12811-1 te prema EC1, Dio 1-4: Opća djelovanja - Djelovanja vjetra HRN EN 1991-1-4 i Nacionalnom dodatku HRN EN 1991-1-4/NA. Prema nacionalnom dodatku, predmetna lokacija je smještena u središtu grada Zagreba gdje temeljna vrijednost osnovne brzine vjetra iznosi $v_{b,0}$ = 20 m/s. Skela će se postavljati uz zidova Zagrebačke katedrale koji su zbog okolnih građevina uglavnom zaštićeni od djelovanja vjetra te se usvaja kategorija terena IV. Maksimalna visina skele iznad površine terena je cca 33 m.

Osnovna brzina vjetra može se odrediti iz izraza:

$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$ = 1,0 · 1,0 · 20 m/s = 20 m/s.

Gdje su:

c_{dir} - koeficijent smjera vjetra (može se uzeti c_{dir} = 0),
c_{season} - koeficijent smjera vjetra (može se uzeti c_{season} = 0),
$v_{b,0}$ - temeljna vrijednost osnovne brzine vjetra (očitana iz vjetrovne karte $v_{b,0}$ = 20 m/s).

Tlak pri vršnoj brzini

Tlak pri vršnoj brzini q_p (z) ovisi o visini (z) iznad terena, a može se odrediti prema sljedećem izrazu:

$q_p (z) = [1 + 7 \cdot I_v (z)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot [v_m (z)]^2$

Gdje su:

ρ - gustoća zraka (može se uzeti ρ = 1,25 kg/m^3),
v_m (z) - srednja brzina vjetra na visini (z) iznad terena,
I_v (z) – intenzitet turbulencije na visini (z) iznad terena.
Srednja brzina vjetra na visini (z) iznad terena ovisi o osnovnoj brzini vjetra, vertikalnoj razvedenosti i hrapavosti terena. Može se proračunati iz izraza:

$v_m (z) = c_r (z) \cdot c_0 (z) \cdot v_b$.

Gdje su:

c_r (z) – faktor hrapavosti,
c_0 (z) – faktor vertikalne razvedenosti (može se uzeti c_0 = 1,0).

Faktor hrapavosti c_r · (z) može se odrediti prema sljedećim izrazima:

$c_r (z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$ za $z_{min} \le z \le z_{max}$
$c_r (z) = c_r (z_{min})$ za $z \le z_{min}$.

Gdje su:

$k_r = 0,234 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07}$,
z_0 - duljina hrapavosti (ovisi o kategoriji terena; za kategoriju terena IV vrijedi $z_{0,IV}$ = 1,0 m),
$z_{0,II}$ - duljina hrapavosti za kategoriju terena II ($z_{0,II}$ = 0,05 m za kategoriju terena II),

z_{min} - minimalna visina ovisna o kategoriji terena (z_{min} = 10 m za kategoriju terena IV),
z_{max} = 200 m.

Intenzitet turbulencije I_v (z) može se odrediti prema sljedećim izrazima:

$I_v(z) = k_I / [c_0(z) \cdot \ln(z/z_0)] = 0{,}275$ za $z_{min} \leq z \leq z_{max}$
$I_v(z) = I_v(z_{min}) = 0{,}434$ za $z \leq z_{min}$.

Gdje je:

k_I – faktor turbulencije (uzeto k_I = 1,0).

Proračunate vrijednosti tlaka pri vršnoj brzini na visini z_e = 33 m iznad terena $q_p(z_e)$ uz prateće vrijednosti faktor hrapavosti $c_r(z_e)$, srednje brzine vjetra $v_m(z_e)$, intenziteta turbulencije $I_v(z_e)$ i koeficijenta izloženosti dane su u Tablici 4.1. Vrijedi napomena da je raspodjela tlaka po visini konstrukcije uzeta prema Slici 7.4 norme HRN EN 1991-1-4 za slučaj h < b.

Tablica 4.1. Tlak pri vršnoj brzini za razmatranu konstrukciju na visini z_e = 33 m

v_b	20	[m/s]	osnovna brzina vjetra
z_0	1	[m]	duljina hrapavosti za kategoriju terena IV
z_{min}	10	[m]	minimalna visina za kategoriju terena IV
z_{max}	200	[m]	maksimalna visina
k_r	0,234		faktor terena
$c_r(z_e)$	0,852		koeficijent hrapavosti na vrhu konstrukcije
σ_v	4,69		standardna devijacija turbulentne komponente
$v_m(z_e)$	17,1	[m/s]	srednja brzina vjetra na vrhu konstrukcije
$v_m(z_{min})$	10,8	[m/s]	srednja brzina vjetra za z_{min}
$I_v(z_e)$	0,275		intenzitet turbulencije na vrhu konstrukcije
q_b	0,250	[kN/m^2]	tlak pri osnovnoj brzini
$c_e(z_e)$	2,12		faktor izloženosti pri vrhu konstrukcije
$q_p(z_e)$	0,531	[kN/m^2]	tlak pri vršnoj brzini na vrhu konstrukcije

Tlak vjetra za radnu situaciju

Prema normi HRN EN 12811-1:2004 pretpostavlja se da se radovi na skeli neće provoditi u slučajevima kada vjetar puše maksimalnom brzinom. Stoga navedena norma propisuje maksimalnu vrijednost opterećenja vjetrom od q_b = 0,2 kN/m^2 prilikom izvođenja radova na skeli.

Proračunate vrijednosti tlaka pri vršnoj brzini za radnu situaciju na visini z_e iznad terena $q_{p,radno}(z_e)$ dane su u Tablici 4.2.

Tablica 4.2. Tlak zraka na konstrukciju skele pri radnoj situaciji na visini z_e = 33 m

q_b	0,20	[kN/m^2]	tlak pri osnovnoj brzini
$c_e(z_e)$	2,12		faktor izloženosti pri vrhu konstrukcije
$q_{p,radno}(z_e)$	0,424	[kN/m^2]	tlak pri vršnoj brzini na vrhu konstrukcije

Sila vjetra na konstrukciju skele

Na konstrukciju vanjske skele nije predviđeno oblaganje platnom ili mrežom. Prema normi HRN EN 12811-1:2004 sila vjetra na element skele može se izračunati prema izrazu:

$F_{w,i} = c_s \cdot c_{f,i} \cdot A_i \cdot q_i$.

Gdje su:
c_s – koeficijent lokacije (uzima se c_s = 1,0),
$c_{f,i}$ – aerodinamički koeficijent sile za pojedinu komponentu skele,
A_i – referentna površina pojedine komponente skele,
q_i - tlak zraka pri vršnoj brzini vjetra.

Koeficijent sile za komponente skele može se odrediti prema točki 7.9 norme HRN EN 1991-1-4:
$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda$

Gdje su:
$c_{f,0}$ – koeficijent sile za konstrukcijske elemente bez toka preko slobodnog kraja,
ψ_λ – faktor učinka kraja (uzima se $\psi_\lambda = 1,0$).

Koeficijent sile za konstrukcijske elemente bez toka preko slobodnog kraja $c_{f,0}$ ovisi o Reynoldsovu broju koji se može odrediti iz izraza:
$Re = [b \cdot v(z_e)] / \nu$.

Gdje su:
b – promjer cijevi,
ν – kinematska viskoznost zraka ($\nu = 15 \cdot 10^{-6}$ m^2/s)
$v(z_e)$ – vršna brzina vjetra na vrhu konstrukcije (visina z_e).

Vršna brzina vjetra na vrhu konstrukcije može se odrediti prema izrazu:

$v(z_e) = [2 \cdot q_p(z_e) / \rho]^{0,5} = 29,1$ m/s

Za skelarsku cijev promjera b = 0,0483 m, Reynoldsov koeficijent iznosi Re = 93700. Prema slici 7.28 može se odrediti koeficijent sile za konstrukcijske elemente bez toka preko slobodnog kraja. Za $\psi_\lambda = 1,0$ slijedi $c_f = c_{f,0} = 1,2$.

Sila vjetra na element skele za maksimalno opterećenje vjetrom iznosi

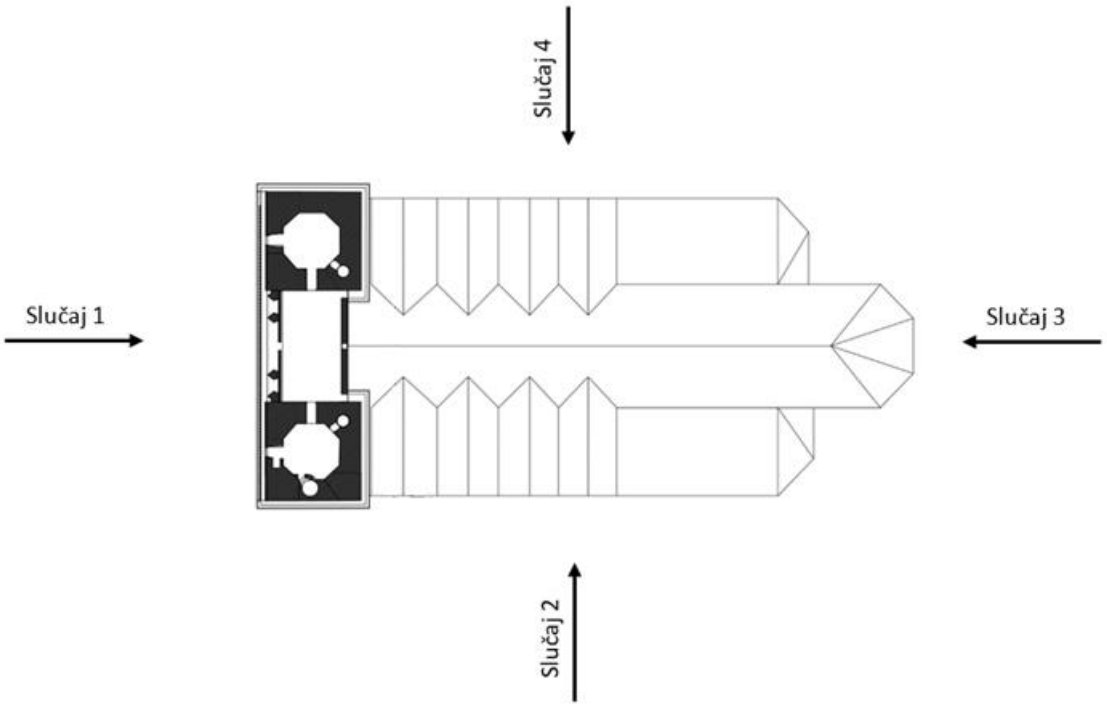
$F_{w,i} = 1,0 \cdot 1,2 \cdot 0,0483$ m $\cdot 0,531$ kN/m^2 = 0,031 kN/m'.

Sila vjetra na element skele za radno opterećenje vjetrom iznosi

$F_{w,i} = 1,0 \cdot 1,2 \cdot 0,0483$ m $\cdot 0,424$ kN/m^2 = 0,025 kN/m'.

Razmatraju se četiri slučaja puhanja vjetra, slika 4.1:

Slučaj 1 – vjetar puše u smjeru zapad-istok;
Slučaj 2 – vjetar puše u smjeru jug-sjever;
Slučaj 3 – vjetar puše u smjeru istok-zapad;
Slučaj 4 – vjetar puše u smjeru sjever-jug.



Slika 4.1. *Slučajevi puhanja vjetra na vanjsku skelu katedrale*

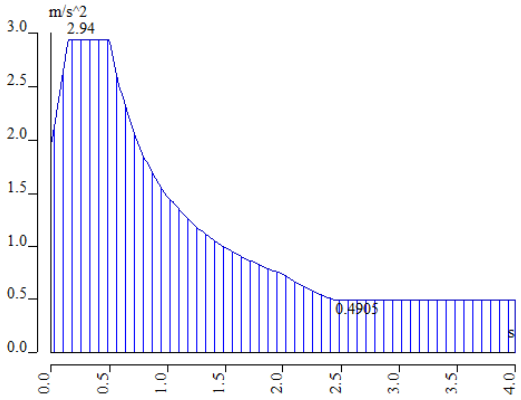
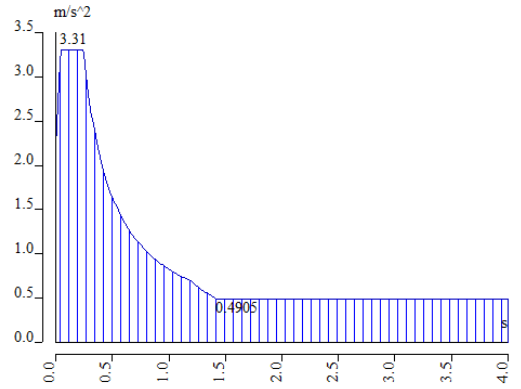
4.6. Potresno opterećenje

Ulazni podaci za seizmički proračun:

Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A s vjerojatnosti premašaja 10% u 50 godina (povratni period od 475 godina) za lokaciju konstrukcije iznosi: 0,25g.

Razred važnosti je II stoga faktor važnosti iznosi $\gamma_I = 1,0$

Koristi se računski spektar odziva definiran izrazima u točki 3.2.2.5 EN 1998-1 uz primjenu faktora ponašanja q = 2,5 u oba smjera prema EN 1998-1.

Name UniqueID	Type drawing	Info	Drawing
FS1	Period	Type code - EN 1998-1:2004 – Eurocode Subsoil type - B Direction - Horizontal Spectrum type - type 1 coeff accel. ag - 0.25 ag - design acceleration - 2.4525 beta - 0.2 q - behaviour factor - 2.5	
FS2	Period	Type code - EN 1998-1:2004 – Eurocode Subsoil type - B Direction - Horizontal Spectrum type - type 2 coeff accel. ag - 0.25 ag - design acceleration - 2.4525 beta - 0.2 q - behaviour factor - 2.5	

4.7. Kombinacije djelovanja

S obzirom da je predmetni zadatak projekt konstrukcije skele, kombinacije djelovanja izvedene su prema normi EN 12811. Slučajevi opterećenja i pripadajuće kombinacije dani su u nastavku.

SLUČAJEVI OPTEREĆENJA

LC1 Vlastita težina
LC2 Dodatno stalno – podnice
LC3 Radno opterećenje
LC4 Snijeg
LC5 Vjetar X1
LC6 Vjetar X2
LC7 Vjetar Y1

LC8	Vjetar Y2
LC9	Vjetar radni X1
LC10	Vjetar radni X2
LC11	Vjetar radni Y1
LC12	Vjetar radni Y2
LC13	25% dodatno stalno
LC14	Potres X1
LC15	Potres Y1
LC16	Potres X2
LC17	Potres Y2

KOMBINACIJE DJELOVANJA ZA KGS

KGS1	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC13
KGS2	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC4 + 1,50 x LC13
KGS3	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC5 + 1,50 x LC13
KGS4	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC6 + 1,50 x LC13
KGS5	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC7 + 1,50 x LC13
KGS6	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC8 + 1,50 x LC13
KGS7	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC4 + 1,50 x LC5 + 1,50 x LC13
KGS8	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC4 + 1,50 x LC6 + 1,50 x LC13
KGS9	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC4 + 1,50 x LC7 + 1,50 x LC13
KGS10	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC4 + 1,50 x LC8 + 1,50 x LC13
KGS11	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2
KGS12	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC3
KGS13	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC9
KGS14	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC10
KGS15	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC11
KGS16	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC12
KGS17	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC3 + 1,50 x LC9
KGS18	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC3 + 1,50 x LC10
KGS19	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC3 + 1,50 x LC11
KGS20	2,25 x LC1 + 1,50 x LC2 + 1,50 x LC3 + 1,50 x LC12

KOMBINACIJE DJELOVANJA ZA GSU

GSU1	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC13
GSU2	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC4 + 1,00 x LC13
GSU3	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC5 + 1,00 x LC13
GSU4	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC6 + 1,00 x LC13
GSU5	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC7 + 1,00 x LC13
GSU6	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC8 + 1,00 x LC13
GSU7	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC4 + 1,00 x LC5 + 1,00 x LC13
GSU8	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC4 + 1,00 x LC6 + 1,00 x LC13
GSU9	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC4 + 1,00 x LC7 + 1,00 x LC13
GSU10	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC4 + 1,00 x LC8 + 1,00 x LC13
GSU11	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2
GSU12	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3
GSU13	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC9
GSU14	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC10
GSU15	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC11
GSU16	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC12
GSU17	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 + 1,00 x LC9
GSU18	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 + 1,00 x LC10
GSU19	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 + 1,00 x LC11
GSU20	1,50 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 + 1,00 x LC12

Napomena: Parcijalni faktor 1,50 u kombinacijama za GSU predstavlja povećanje vlastite težine za 50% kako je opisano na početku poglavlja.

SEIZMIČKE KOMBINACIJE DJELOVANJA

EQ1	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 + 1,00 x LC14 + 0,30 x LC15
EQ2	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 - 1,00 x LC14 - 0,30 x LC15
EQ3	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 + 1,00 x LC14 - 0,30 x LC15
EQ4	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 - 1,00 x LC14 + 0,30 x LC15
EQ5	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 + 1,00 x LC15 + 0,30 x LC14
EQ6	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 - 1,00 x LC15 - 0,30 x LC14



Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE





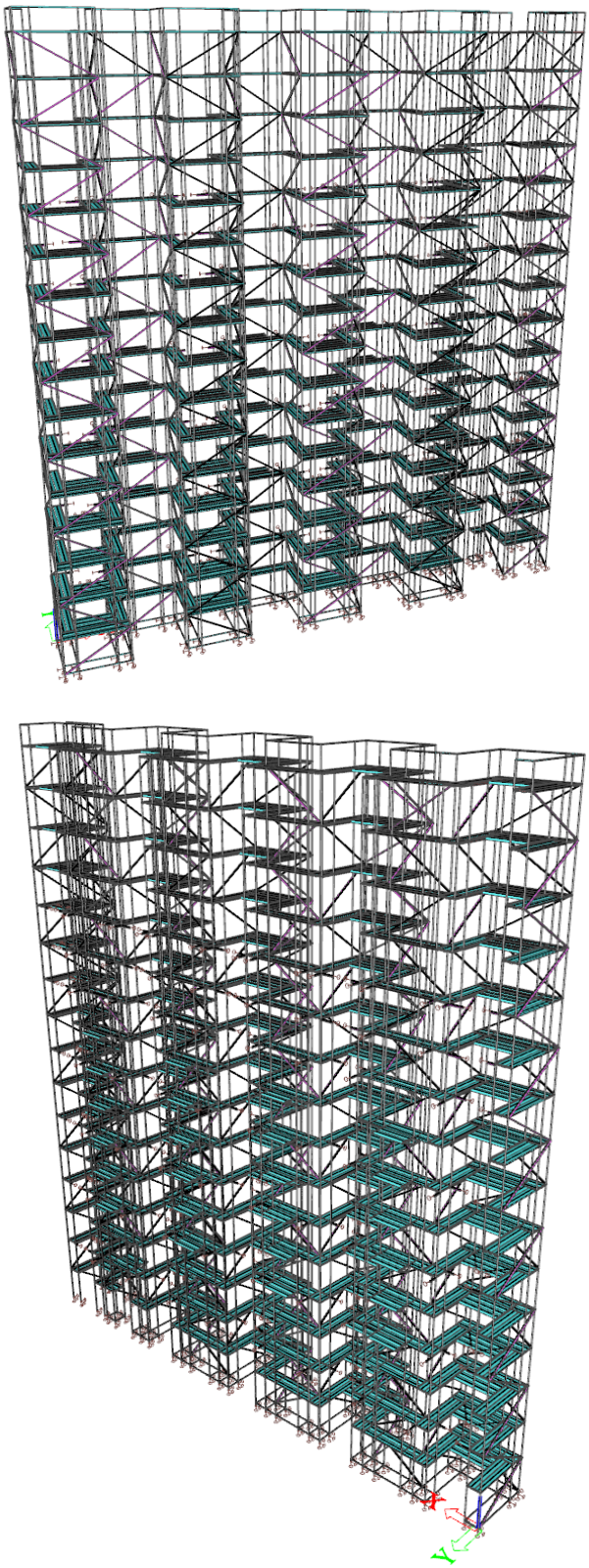




EQ7	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 + 1,00 x LC15 - 0,30 x LC14
EQ8	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 - 1,00 x LC15 + 0,30 x LC14
EQ9	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 + 1,00 x LC16 + 0,30 x LC17
EQ10	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 - 1,00 x LC16 - 0,30 x LC17
EQ11	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 + 1,00 x LC16 - 0,30 x LC17
EQ12	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 - 1,00 x LC16 + 0,30 x LC17
EQ13	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 + 1,00 x LC17 + 0,30 x LC16
EQ14	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 - 1,00 x LC17 - 0,30 x LC16
EQ15	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 + 1,00 x LC17 - 0,30 x LC16
EQ16	1,00 x LC1 + 1,00 x LC2 + 1,00 x LC3 - 1,00 x LC17 + 0,30 x LC16

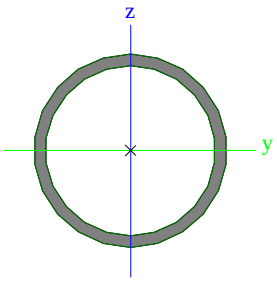
5. ANALIZA I DIMENZIONIRANJE KONSTRUKCIJE VANJSKE SKELE NA JUŽNOJ STRANI KATEDRALE

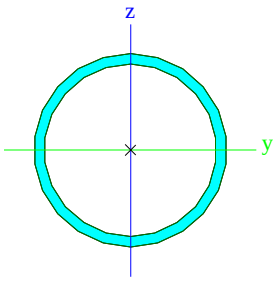
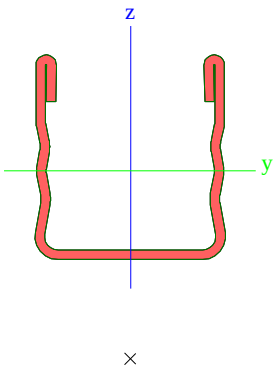
5.1. Statički sustav

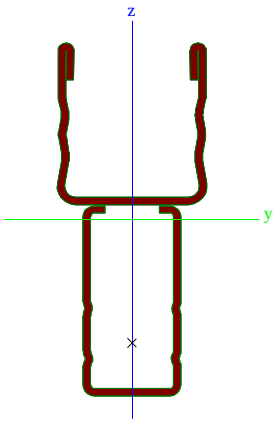


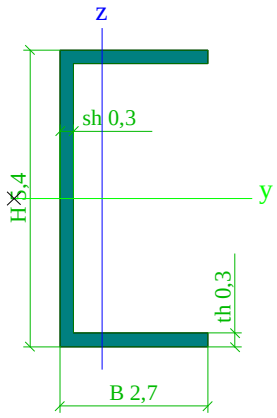
Slika 5.1. *Izometrija konstrukcije vanjske skele na južnoj strani katedrale*

5.1.1. Poprečni presjeci

VERTIKALA		
Type	RO48.3X2.9	
Formcode	3 - Circular hollow section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 460 MH (EN 10219-1)	
Fabrication	rolled	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a0	a0
A [cm^2]	4,14	
A_y [cm^2], A_z [cm^2]	2,63	2,63
A_L [cm^2/m], A_D [cm^2/m]	1520,00	2852,42
$c_{Y.UCS}$ [cm], $c_{Z.UCS}$ [cm]	2,4	2,4
α [deg]	0,00	
I_y [cm^4], I_z [cm^4]	10,70	10,70
i_y [cm], i_z [cm]	1,6	1,6
$W_{el.y}$ [cm^3], $W_{el.z}$ [cm^3]	4,43	4,43
$W_{pl.y}$ [cm^3], $W_{pl.z}$ [cm^3]	5,98	5,98
$M_{pl.y.+}$ [kNcm], $M_{pl.y.-}$ [kNcm]	275,25	275,25
$M_{pl.z.+}$ [kNcm], $M_{pl.z.-}$ [kNcm]	275,25	275,25
d_y [cm], d_z [cm]	0,0	0,0
I_t [cm^4], I_w [cm^6]	21,40	0,00
β_y [cm], β_z [cm]	0,0	0,0
Picture		
HORIZONTALA		
Type	RO48.3X2.6	
Formcode	3 - Circular hollow section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 460 MH (EN 10219-1)	
Fabrication	rolled	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a0	a0
A [cm^2]	3,73	
A_y [cm^2], A_z [cm^2]	2,38	2,38
A_L [cm^2/m], A_D [cm^2/m]	1520,00	2871,27
$c_{Y.UCS}$ [cm], $c_{Z.UCS}$ [cm]	2,4	2,4
α [deg]	0,00	
I_y [cm^4], I_z [cm^4]	9,78	9,78
i_y [cm], i_z [cm]	1,6	1,6
$W_{el.y}$ [cm^3], $W_{el.z}$ [cm^3]	4,05	4,05
$W_{pl.y}$ [cm^3], $W_{pl.z}$ [cm^3]	5,43	5,43
$M_{pl.y.+}$ [kNcm], $M_{pl.y.-}$ [kNcm]	249,98	249,98
$M_{pl.z.+}$ [kNcm], $M_{pl.z.-}$ [kNcm]	249,98	249,98
d_y [cm], d_z [cm]	0,0	0,0
I_t [cm^4], I_w [cm^6]	19,56	0,00
β_y [cm], β_z [cm]	0,0	0,0

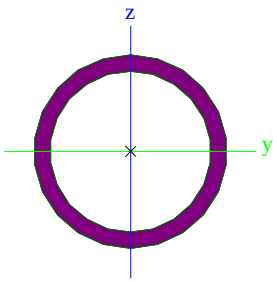
Picture		
U53x49x2.5 - 0,73		
Type	General cross-section	
Shape type	Thick-walled	
Item material	S 235 JR	
Fabrication	general	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	d	d
A [cm^2]	4,24	
A_y [cm^2], A_z [cm^2]	1,17	0,83
A_L [cm^2/m], A_D [cm^2/m]	3440,68	3440,68
$c_{Y.UCS}$ [cm], $c_{Z.UCS}$ [cm]	0,0	-0,3
α [deg]	0,00	
I_y [cm^4], I_z [cm^4]	14,42	17,60
i_y [cm], i_z [cm]	1,8	2,0
$W_{el.y}$ [cm^3], $W_{el.z}$ [cm^3]	4,82	7,11
$W_{pl.y}$ [cm^3], $W_{pl.z}$ [cm^3]	7,08	8,24
$M_{pl.y.+}$ [kNcm], $M_{pl.y.-}$ [kNcm]	166,32	166,32
$M_{pl.z.+}$ [kNcm], $M_{pl.z.-}$ [kNcm]	193,74	193,74
d_y [cm], d_z [cm]	0,0	-4,9
I_t [cm^4], I_w [cm^6]	0,08	61,16
β_y [cm], β_z [cm]	10,5	0,0
Picture		
OJACANI U 53x49x2.5+U		
Type	General cross-section	
Shape type	Thick-walled	
Item material	S 460 MC (EN 10149-2)	
Fabrication	general	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	d	d
A [cm^2]	8,19	
A_y [cm^2], A_z [cm^2]	2,05	2,68
A_L [cm^2/m], A_D [cm^2/m]	6659,93	6659,93
$c_{Y.UCS}$ [cm], $c_{Z.UCS}$ [cm]	0,0	-3,2
α [deg]	0,00	
I_y [cm^4], I_z [cm^4]	101,10	25,12
i_y [cm], i_z [cm]	3,5	1,8
$W_{el.y}$ [cm^3], $W_{el.z}$ [cm^3]	17,41	10,15
$W_{pl.y}$ [cm^3], $W_{pl.z}$ [cm^3]	23,73	13,51
$M_{pl.y.+}$ [kNcm], $M_{pl.y.-}$ [kNcm]	1091,51	1091,51
$M_{pl.z.+}$ [kNcm], $M_{pl.z.-}$ [kNcm]	621,65	621,65

d_y [cm], d_z [cm]	0,0	-4,0
I_t [cm^4], I_w [cm^6]	0,16	331,19
β_y [cm], β_z [cm]	8,1	0,0
Picture		

Dijagonalni_U		
Type	U g	
Detailed	5,4; 2,7; 0,3; 0,3	
Shape type	Thick-walled	
Item material	S 235 JR	
Fabrication	general	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	d	d
A [cm^2]	2,57	
A_y [cm^2], A_z [cm^2]	1,19	1,31
A_L [cm^2/m], A_D [cm^2/m]	2110,00	2110,00
$c_{Y.UCS}$ [cm], $c_{Z.UCS}$ [cm]	0,8	2,7
α [deg]	0,00	
I_y [cm^4], I_z [cm^4]	11,41	1,79
i_y [cm], i_z [cm]	2,1	0,8
$W_{el.y}$ [cm^3], $W_{el.z}$ [cm^3]	4,23	0,93
$W_{pl.y}$ [cm^3], $W_{pl.z}$ [cm^3]	4,98	1,67
$M_{pl.y.+}$ [kNcm], $M_{pl.y.-}$ [kNcm]	116,96	116,96
$M_{pl.z.+}$ [kNcm], $M_{pl.z.-}$ [kNcm]	39,21	39,21
d_y [cm], d_z [cm]	-1,6	0,0
I_t [cm^4], I_w [cm^6]	0,05	8,33
β_y [cm], β_z [cm]	0,0	6,0
Picture		

SKELARSKA CIJEV		
Type	RO48.3X4	
Formcode	3 - Circular hollow section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 235 JR (EN 10025-2)	
Fabrication	rolled	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a	a

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTU I INVESTICIJSKI FOND

A [cm²]	5,57	
A_y [cm²], A_z [cm²]	3,54	3,54
A_L [cm²/m], A_D [cm²/m]	1520,00	2783,31
$c_{Y.UCS}$ [cm], $c_{Z.UCS}$ [cm]	2,4	2,4
α [deg]	0,00	
I_y [cm⁴], I_z [cm⁴]	13,80	13,80
i_y [cm], i_z [cm]	1,6	1,6
$W_{el.y}$ [cm³], $W_{el.z}$ [cm³]	5,70	5,70
$W_{pl.y}$ [cm³], $W_{pl.z}$ [cm³]	7,85	7,85
$M_{pl.y.+}$ [kNcm], $M_{pl.y.-}$ [kNcm]	184,92	184,92
$M_{pl.z.+}$ [kNcm], $M_{pl.z.-}$ [kNcm]	184,92	184,92
d_y [cm], d_z [cm]	0,0	0,0
I_t [cm⁴], I_w [cm⁶]	27,60	0,00
β_y [cm], β_z [cm]	0,0	0,0
Picture		

5.1.2. Materijal

Steel EC3

Name	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	Lower limit [cm]	Upper limit [cm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Colour
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235 JR (EN 10025-2)	7850,00	2,1000e+05	0.3	0,0	0,3	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	0,3	1,6	235,0	360,0	
				1,6	4,0	225,0	360,0	
				4,0	6,3	215,0	360,0	
				6,3	8,0	215,0	360,0	
				8,0	10,0	215,0	360,0	
				10,0	15,0	195,0	350,0	
				15,0	20,0	185,0	340,0	
				20,0	25,0	175,0	340,0	
S 460 MH (EN 10219-1)	7850,00	2,1000e+05	0.3	0,0	1,6	460,0	530,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	1,6	4,0	440,0	530,0	
S 460 MC (EN 10149-2)	7850,00	2,1000e+05	0.3	0,0	1,6	460,0	540,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	1,6	4,0	440,0	540,0	
				4,0	6,3	430,0	530,0	
				6,3	8,0	410,0	510,0	
				8,0	10,0	400,0	500,0	
				10,0	12,0	385,0	490,0	

5.1.3. Oslonci

Name	Node	System	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Angle [deg]
Sn1	N2028	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn2	N2029	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn3	N2035	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn4	N2036	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn5	N2013	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn6	N2014	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn7	N2021	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn8	N2022	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn9	N2024	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn10	N2025	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn11	N2026	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn12	N2027	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn13	N2030	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn14	N2034	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn15	N1995	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	



Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE









Name	Node	System	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Angle [deg]
Sn16	N1996	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn17	N2003	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn18	N2004	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn19	N2006	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn20	N2007	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn21	N2008	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn22	N2009	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn23	N2010	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn24	N2011	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn25	N2012	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn26	N2015	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn27	N2016	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn28	N2017	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn29	N2018	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn30	N2019	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn31	N2020	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn32	N2023	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn33	N2031	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn34	N2032	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn35	N1993	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn36	N1994	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn37	N1997	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn38	N1998	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn39	N1999	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn40	N2000	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn41	N2001	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn42	N2002	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn43	N2005	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn44	N2033	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn45	N2054	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn46	N2055	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn47	N2062	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn48	N2063	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn49	N2065	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn50	N2066	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn51	N2067	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn52	N2068	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn53	N2069	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn54	N2070	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn55	N2037	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn56	N2038	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn57	N2039	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn58	N2040	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn59	N2041	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn60	N2042	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn61	N2043	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn62	N2044	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn63	N2045	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn64	N2046	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn65	N2047	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn66	N2048	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn67	N2049	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn68	N2050	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn69	N2051	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn70	N2052	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn71	N2053	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn72	N2056	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn73	N2057	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn74	N2058	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn75	N2059	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn76	N2060	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn77	N2061	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn78	N2064	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn79	N2071	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn80	N2072	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn517	N13574	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn520	N13578	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn521	N13586	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn522	N13588	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn524	N13573	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn525	N13577	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00



Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE









Name	Node	System	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Angle [deg]
Sn528	N13585	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn529	N13587	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn539	N13575	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn540	N13576	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn541	N13579	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn542	N13580	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn543	N13581	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn544	N13582	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn545	N13583	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn546	N13584	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn549	N13589	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz231,34
Sn550	N13593	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz231,00
Sn553	N13597	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz231,00
Sn554	N13601	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz231,00
Sn557	N13595	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz220,00
Sn559	N13599	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz220,00
Sn561	N13603	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz220,00
Sn583	N13635	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn584	N13634	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn585	N13633	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn586	N13632	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn587	N13631	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn588	N13630	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn589	N13628	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn590	N13637	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn591	N13638	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn592	N13639	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn593	N13640	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn594	N13641	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn595	N13642	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn596	N13646	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn597	N13643	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn598	N13644	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn599	N13645	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn600	N13649	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz243,00
Sn601	N13650	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz201,00
Sn602	N13591	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz220,00
Sn603	N13742	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn604	N13743	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn605	N13744	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn606	N13747	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn607	N13745	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn608	N13746	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn609	N13750	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn610	N13751	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn611	N13752	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn612	N13753	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn613	N13749	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn614	N13754	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn623	N13843	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn624	N13844	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn625	N13845	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz230,00
Sn626	N13846	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz210,00
Sn639	N14009	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn640	N14010	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn641	N14011	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn642	N14012	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn643	N14013	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn644	N14014	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn645	N14015	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn646	N14016	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn647	N14017	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn648	N14018	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn649	N14019	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn650	N14020	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn651	N14021	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz230,00
Sn652	N14022	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz210,00
Sn653	N14023	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn654	N14024	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn655	N14025	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn656	N14026	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	



Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE









Name	Node	System	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Angle [deg]
Sn657	N14027	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn658	N14028	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn659	N14037	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn660	N14038	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn661	N14039	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn662	N14040	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn663	N14041	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn664	N14042	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn665	N14043	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn666	N14044	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn667	N14045	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn668	N14046	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn669	N14047	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn670	N14048	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn671	N14049	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz230,00
Sn672	N14050	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz210,00
Sn673	N14051	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn674	N14052	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn675	N14053	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn676	N14054	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn677	N14055	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn678	N14056	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn679	N14065	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn680	N14066	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz230,00
Sn681	N14067	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz210,00
Sn682	N14068	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn683	N14069	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn684	N14070	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn685	N14071	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn686	N14072	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn687	N14073	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn688	N14074	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn689	N14075	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn690	N14076	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn691	N14077	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn692	N14078	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn693	N14079	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn694	N14085	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn695	N14086	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz230,00
Sn696	N14087	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz210,00
Sn697	N14088	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn698	N14089	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn699	N14090	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn700	N14091	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn701	N14092	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn702	N14093	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn703	N14094	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn704	N14095	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn705	N14096	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn706	N14097	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn707	N14098	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn708	N14099	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn709	N14105	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn710	N14106	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn711	N14107	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn712	N14108	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn713	N14109	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn714	N14110	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn715	N14111	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn716	N14112	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn717	N14104	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn718	N14084	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn719	N14113	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn721	N14115	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn722	N14116	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn723	N14117	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn724	N14118	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn725	N14119	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn726	N14120	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn727	N14121	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn728	N14122	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00

Name	Node	System	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Angle [deg]
Sn730	N14124	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn731	N14125	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn732	N14126	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn733	N14127	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn734	N14128	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn735	N14129	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn736	N14130	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn737	N14131	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn738	N14136	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	
Sn739	N14137	GCS	Standard	Rigid	Free	Free	Free	Free	Free	Ry180,00
Sn740	N14138	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz243,00
Sn741	N14139	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz201,00
Sn742	N14031	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz230,00
Sn743	N14032	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz220,00
Sn744	N14030	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz220,00
Sn745	N14029	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz230,00
Sn746	N14034	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz220,00
Sn747	N14033	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz230,00
Sn748	N14036	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz220,00
Sn749	N14035	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz230,00
Sn750	N14060	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz220,00
Sn751	N14059	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz230,00
Sn752	N14058	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz220,00
Sn753	N14057	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz230,00
Sn754	N14062	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz220,00
Sn755	N14061	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz230,00
Sn756	N14064	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz220,00
Sn757	N14063	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz230,00
Sn758	N14140	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn759	N14141	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn760	N14142	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn761	N14143	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn762	N14144	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn763	N14145	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00
Sn764	N14146	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rx180,00

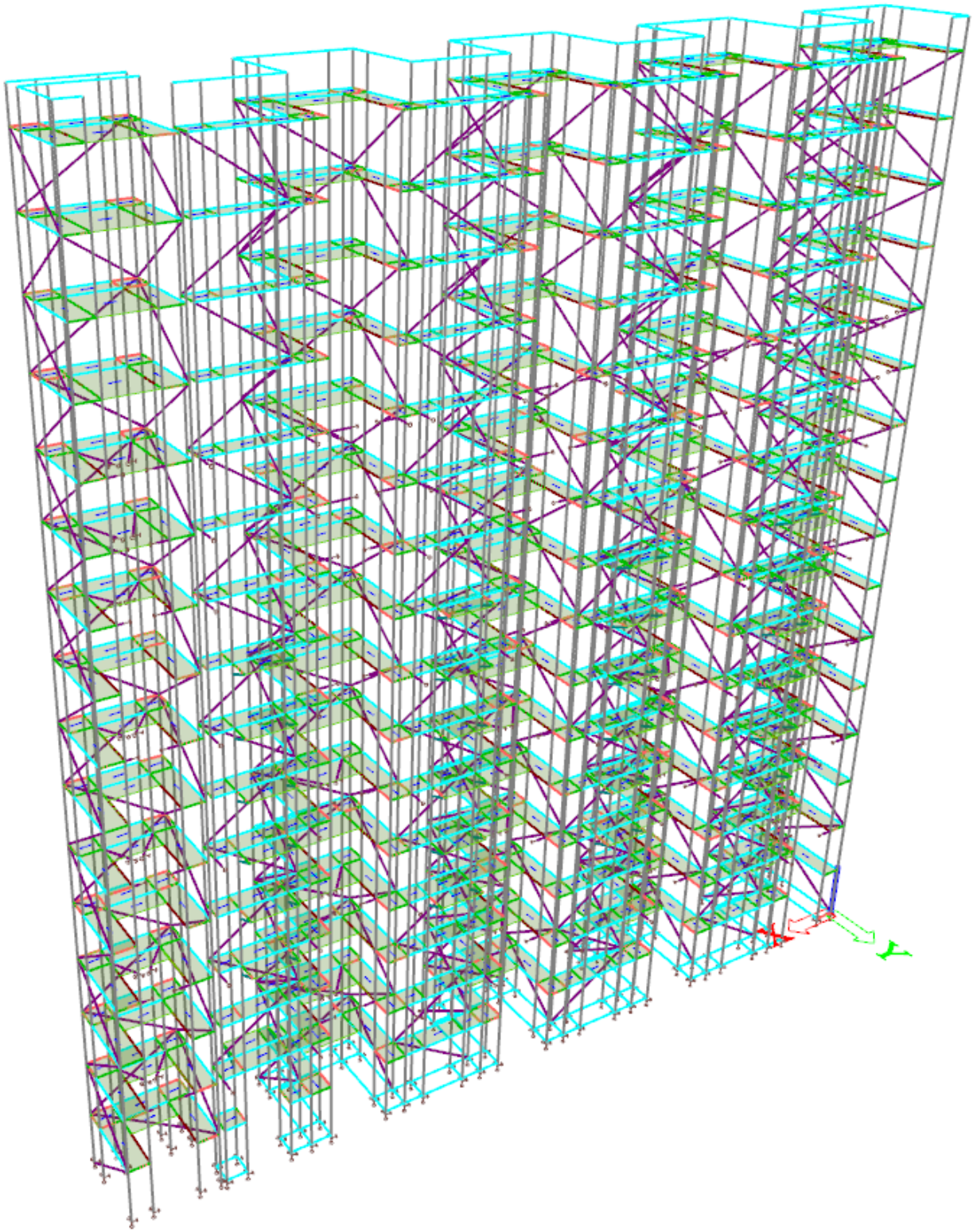
5.2. Opterećenje konstrukcije

5.2.1. Slučajevi opterećenja

Name	Description	Action type	Load group	Direction	Duration	Master load case
	Spec	Load type				
LC1	Vlastita težina	Permanent Self weight	LG1	-Z		
LC2	Dodatno stalno (podnice)	Permanent Standard	LG1			
LC3	Radno opterećenje Standard	Variable Static	LG2		Medium	None
LC4	Snijeg Standard	Variable Static	LG3		Medium	None
LC5	Vjetar X1 Standard	Variable Static	LG4		Medium	None
LC6	Vjetar X2 Standard	Variable Static	LG4		Medium	None
LC7	Vjetar Y1 Standard	Variable Static	LG4		Medium	None
LC8	Vjetar Y2 Standard	Variable Static	LG4		Medium	None
LC9	Vjetar radni X1 Standard	Variable Static	LG4		Medium	None
LC10	Vjetar radni X2 Standard	Variable Static	LG4		Medium	None
LC11	Vjetar radni Y1 Standard	Variable Static	LG4		Medium	None
LC12	Vjetar radni Y2 Standard	Variable Static	LG4		Medium	None
LC13	25% dodatno stalno	Permanent Standard	LG1			
LC14	Potres X1	Variable	LG5			None

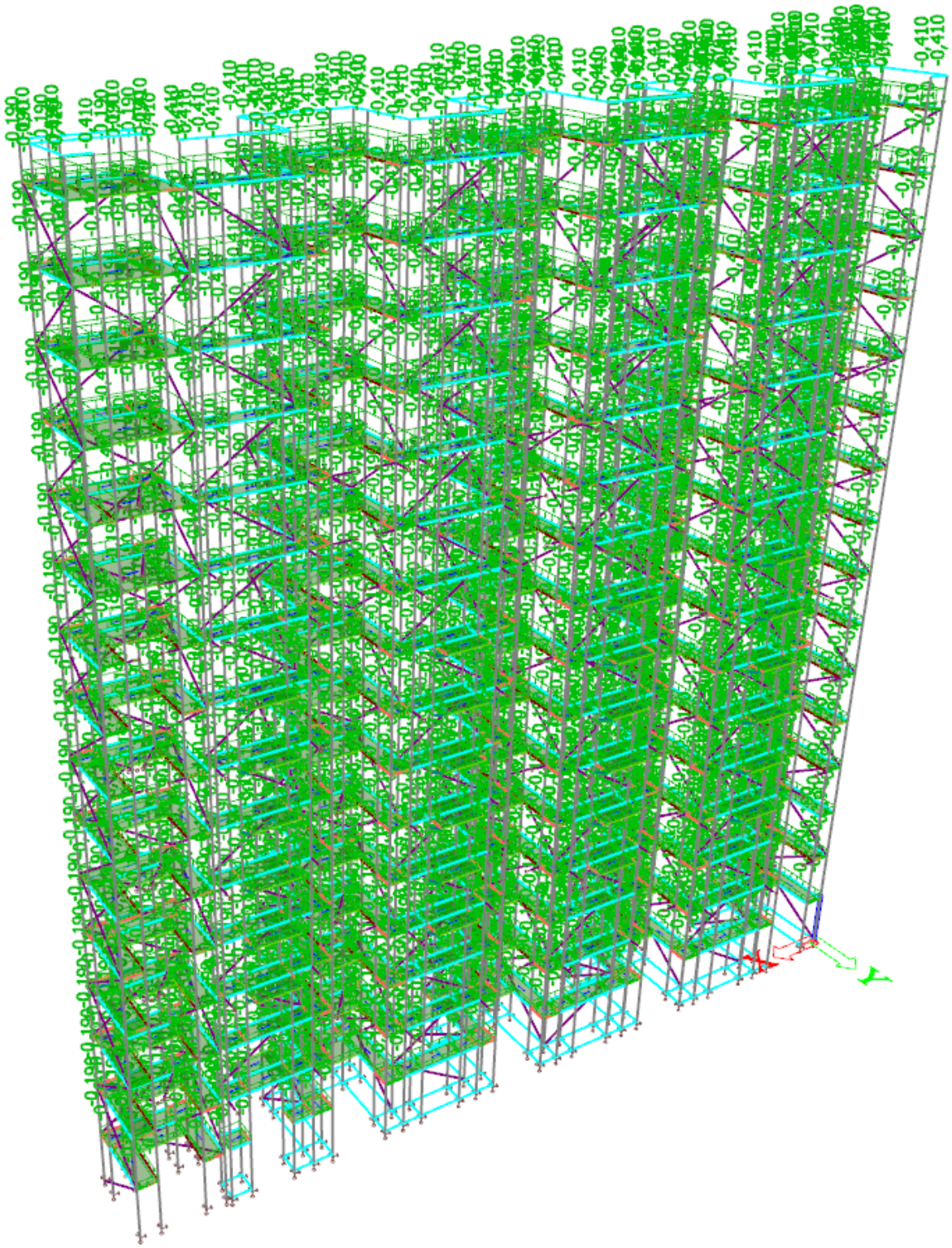
Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTU I INVESTICIJSKI FOND

Name	Description	Action type	Load group	Direction	Duration	Master load case
	Spec	Load type				
	Seismicity	Dynamic				
LC15	Potres Y1	Variable	LG5			None
	Seismicity	Dynamic				
LC16	Potres X2	Variable	LG5			None
	Seismicity	Dynamic				
LC17	Potres Y2	Variable	LG5			None
	Seismicity	Dynamic				

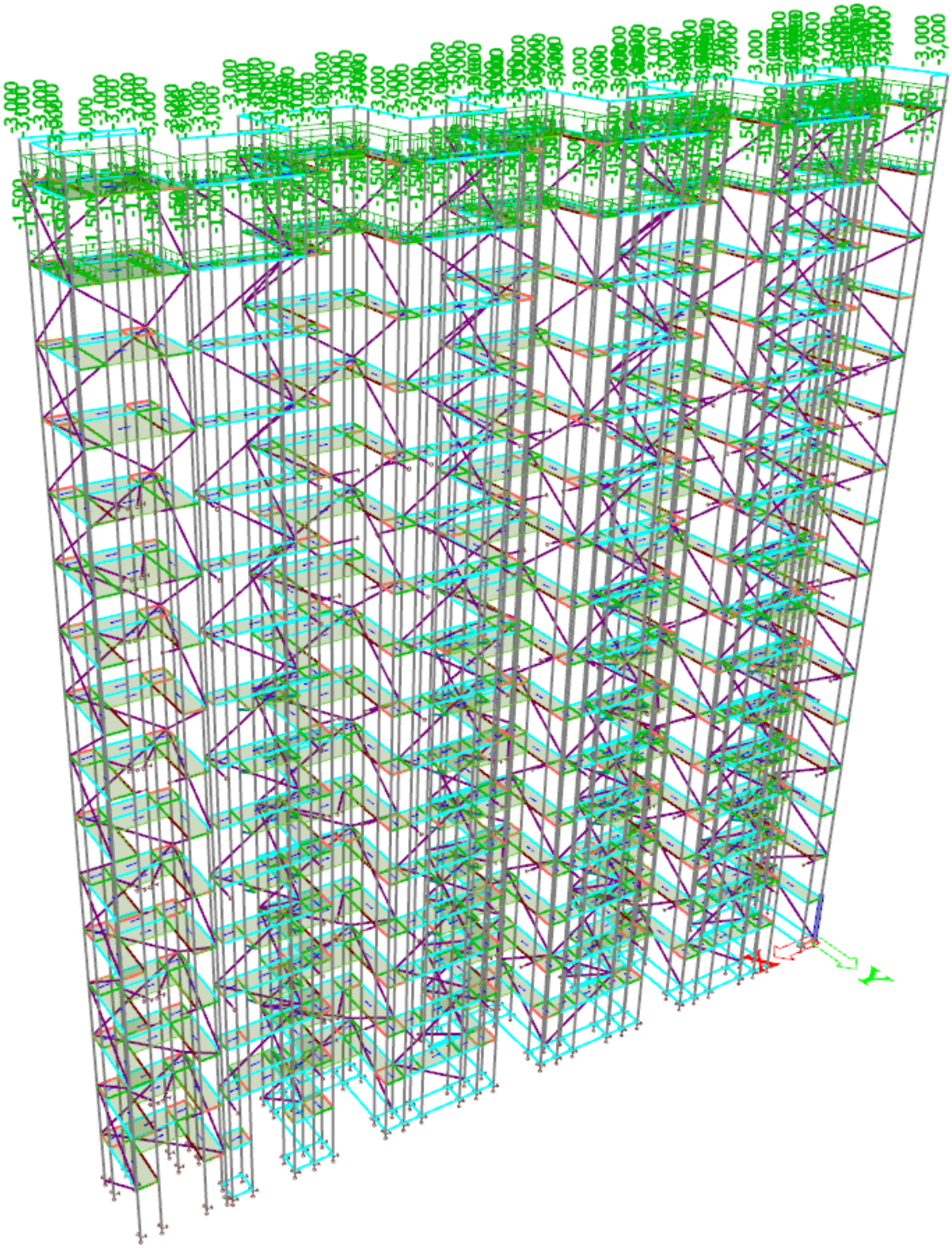


Slika 5.2. *Vlastita težina*

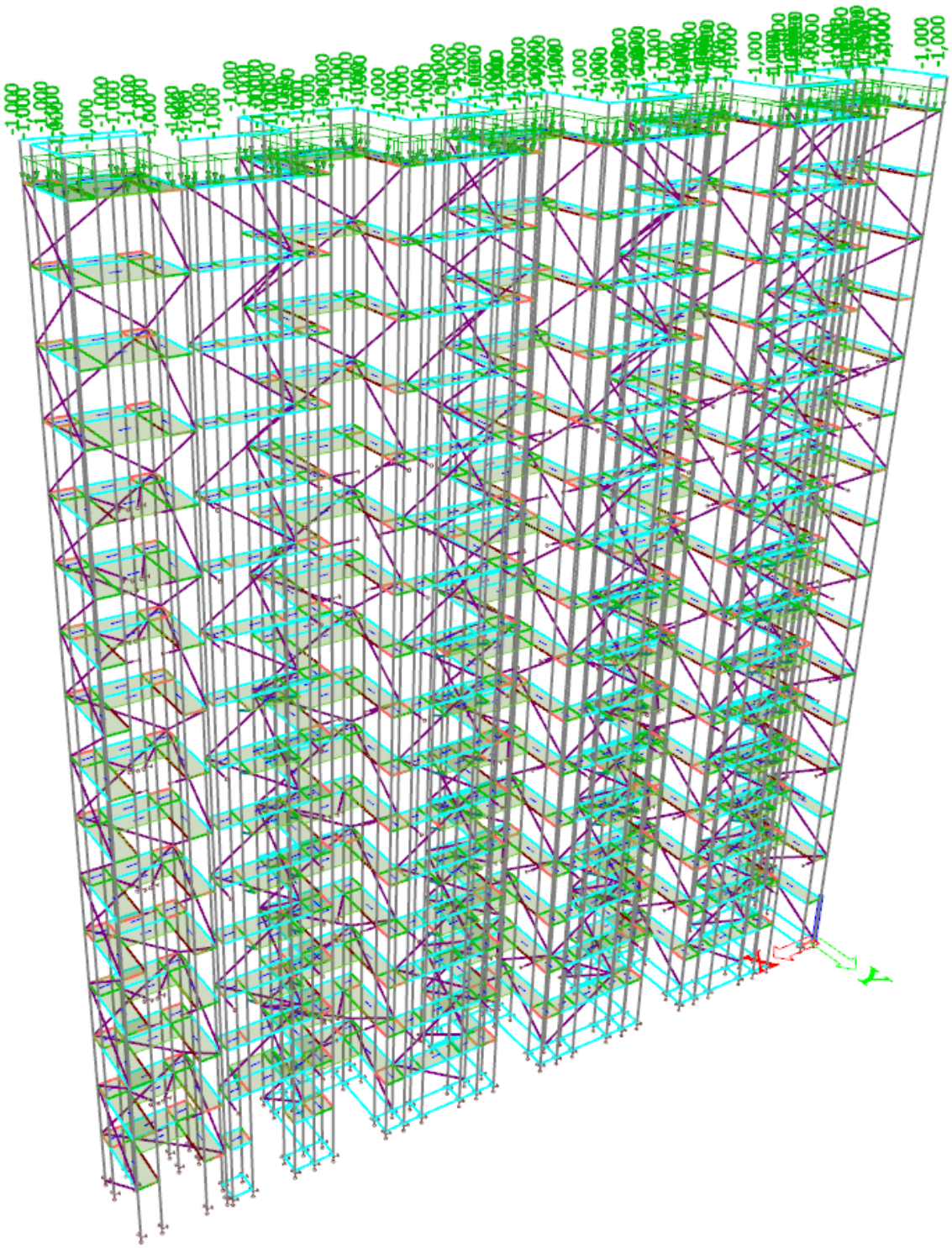
Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTU I INVESTICIJSKI FOND



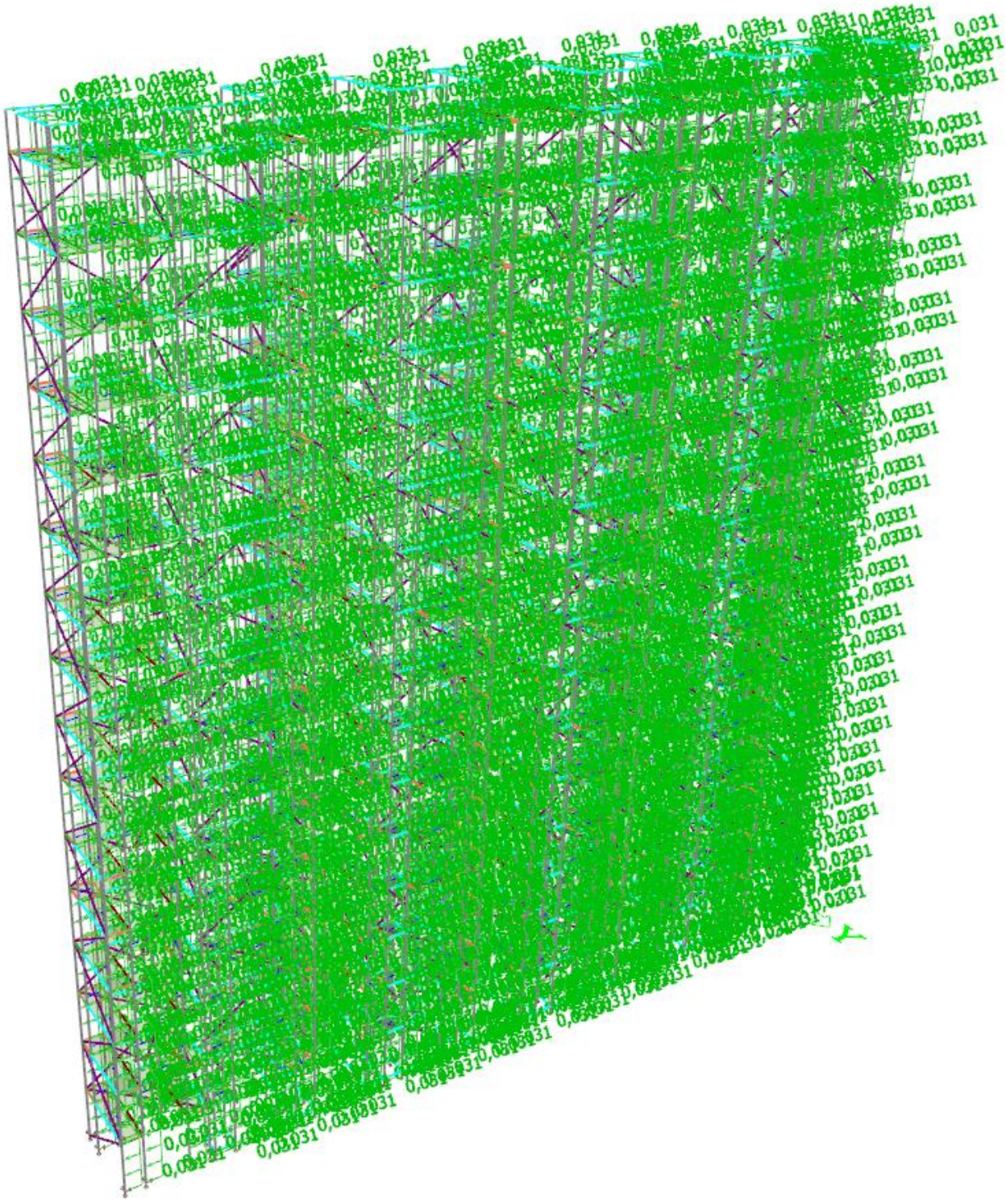
Slika 5.3. *Dodatno stalno (podnice)*



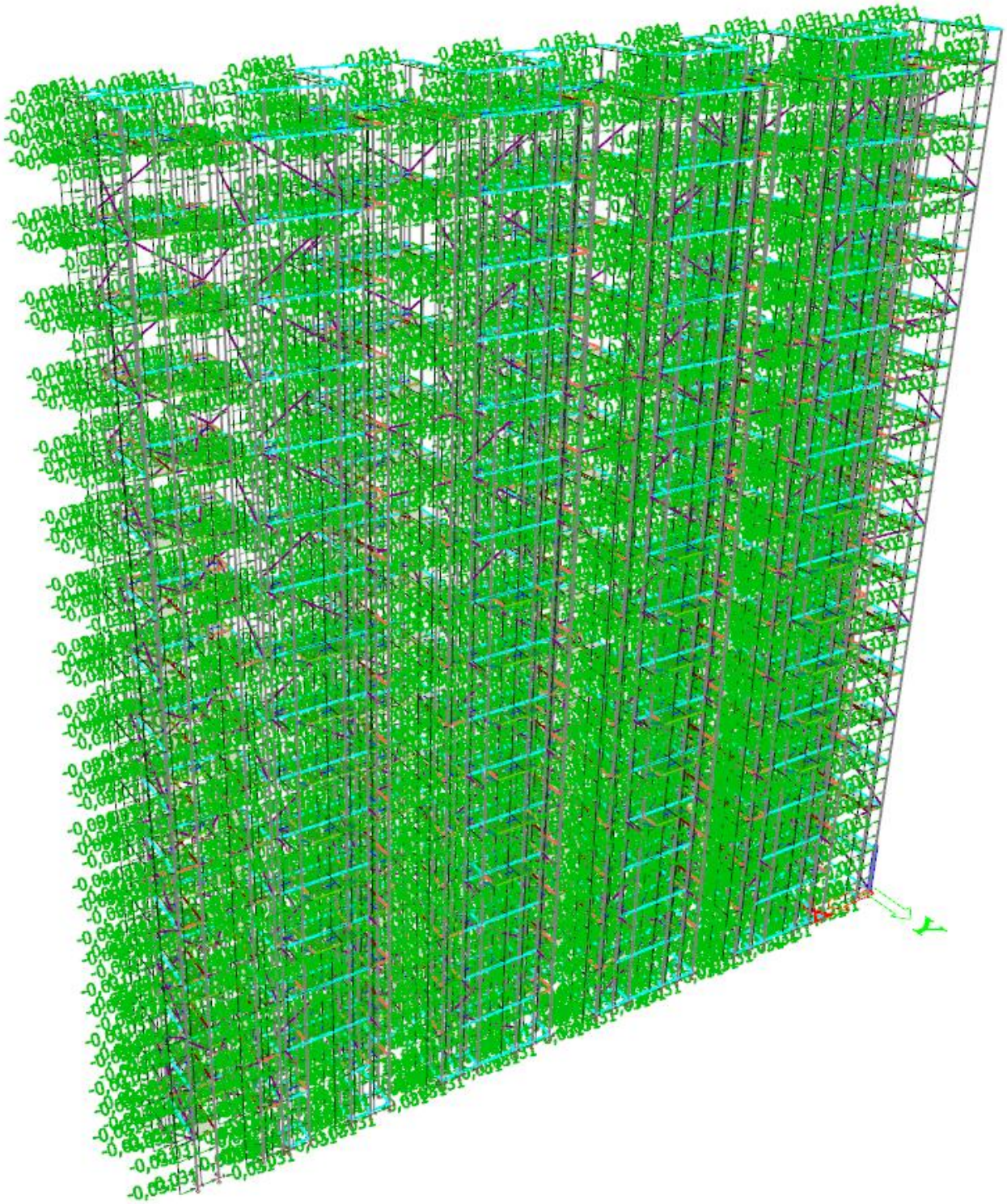
Slika 5.7. *Radno opterećenje*



Slika 5.8. *Snijeg*

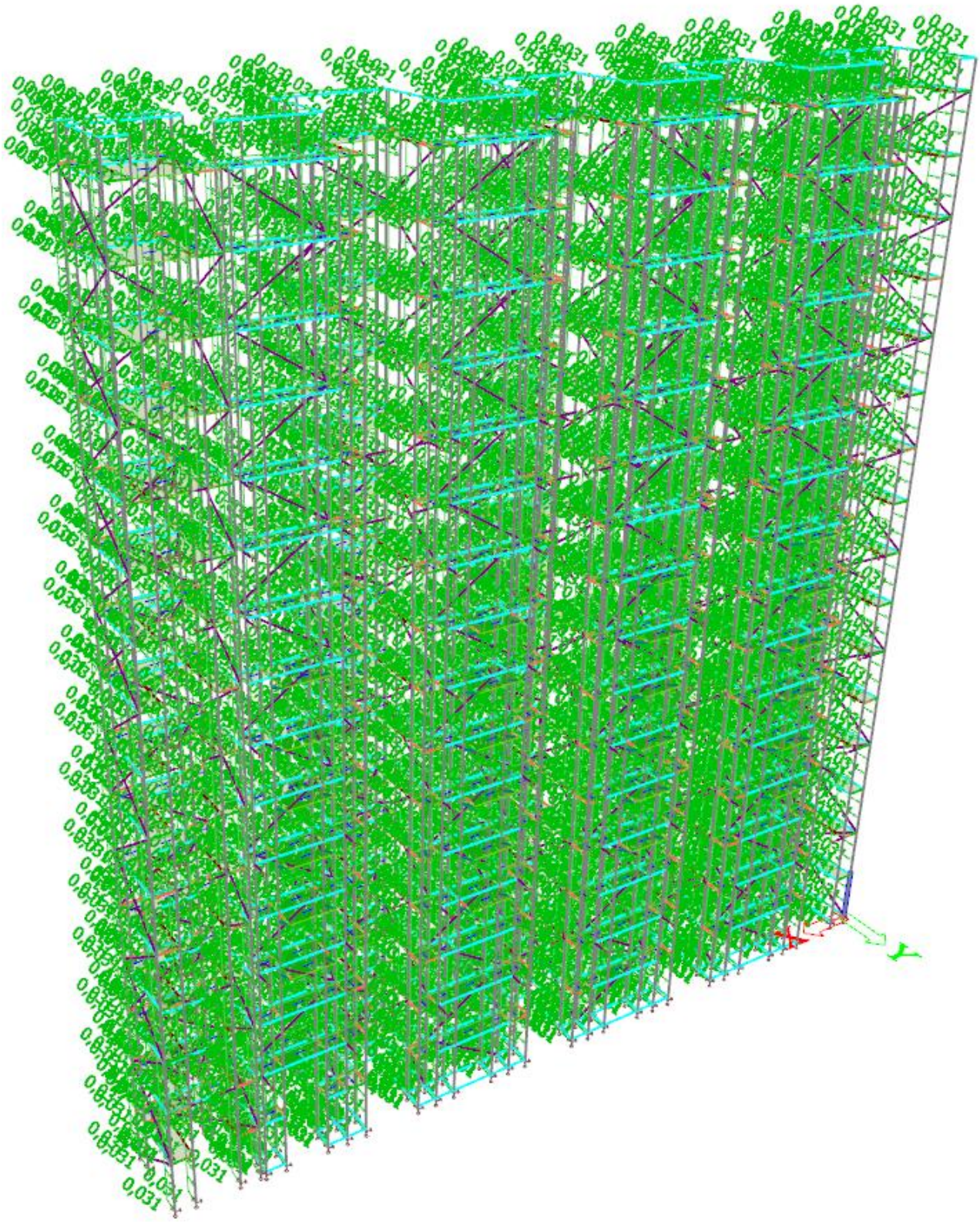


Slika 5.9. *Vjetar X1*

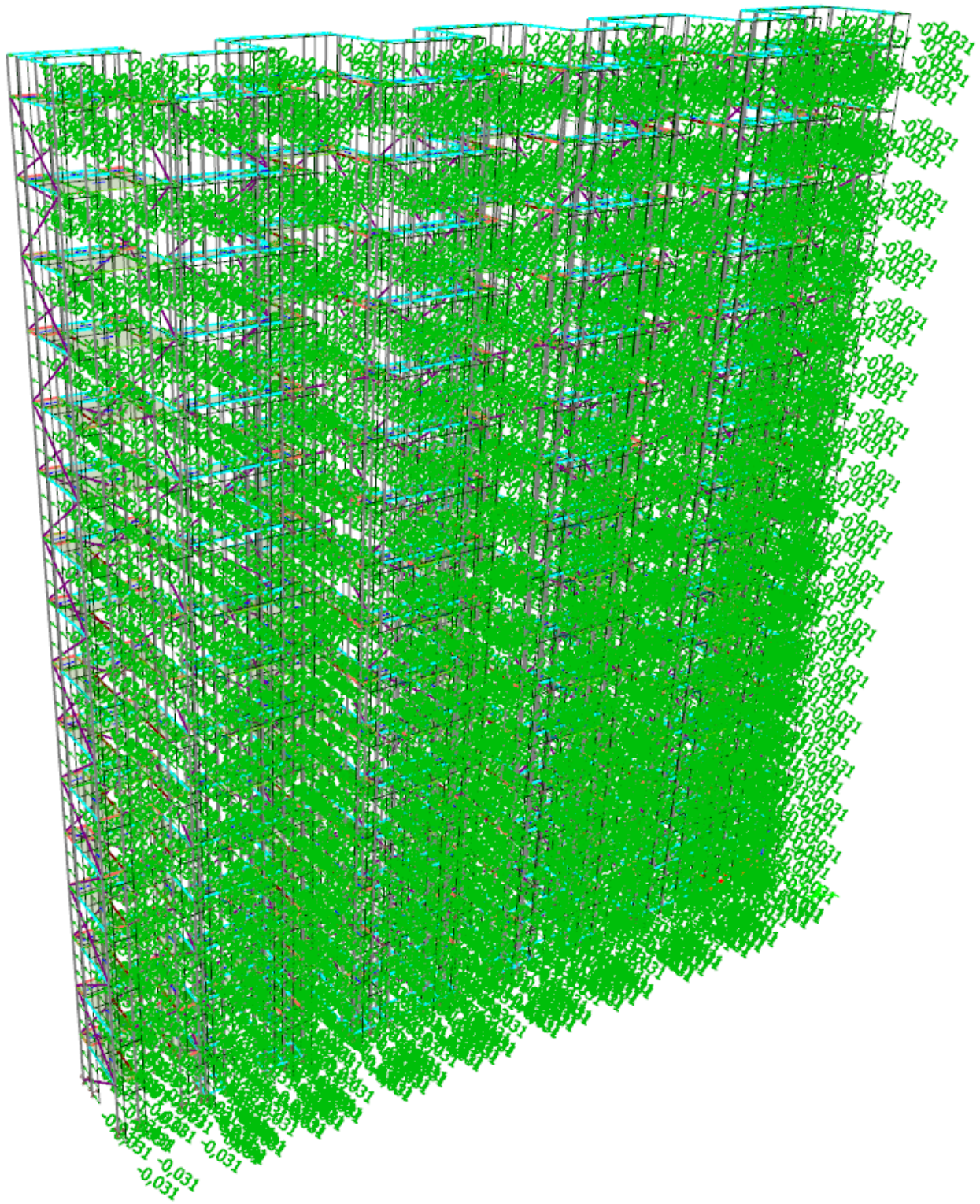


Slika 5.10. *Vjetar X2*

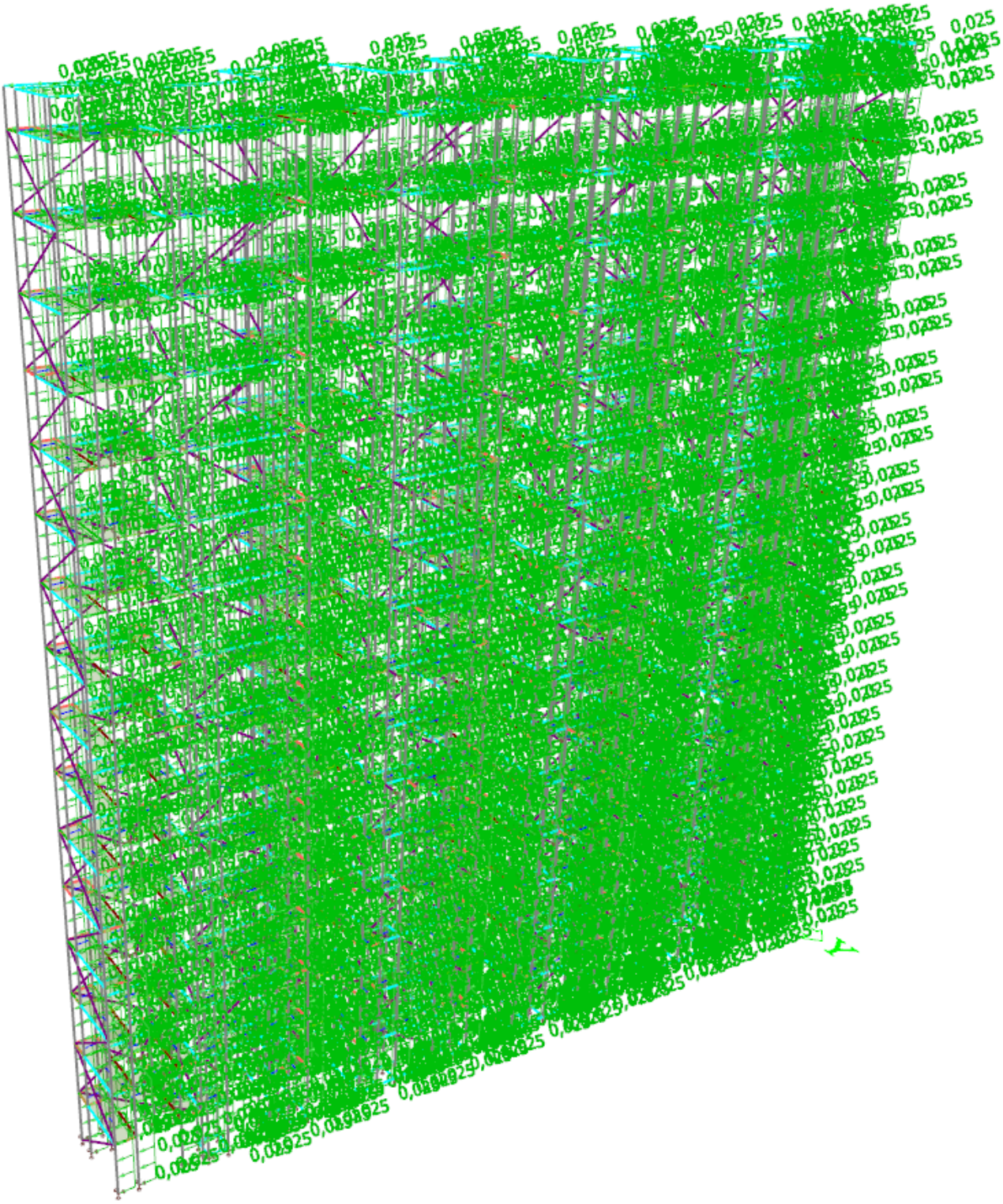
Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTU I INVESTICIJSKI FOND



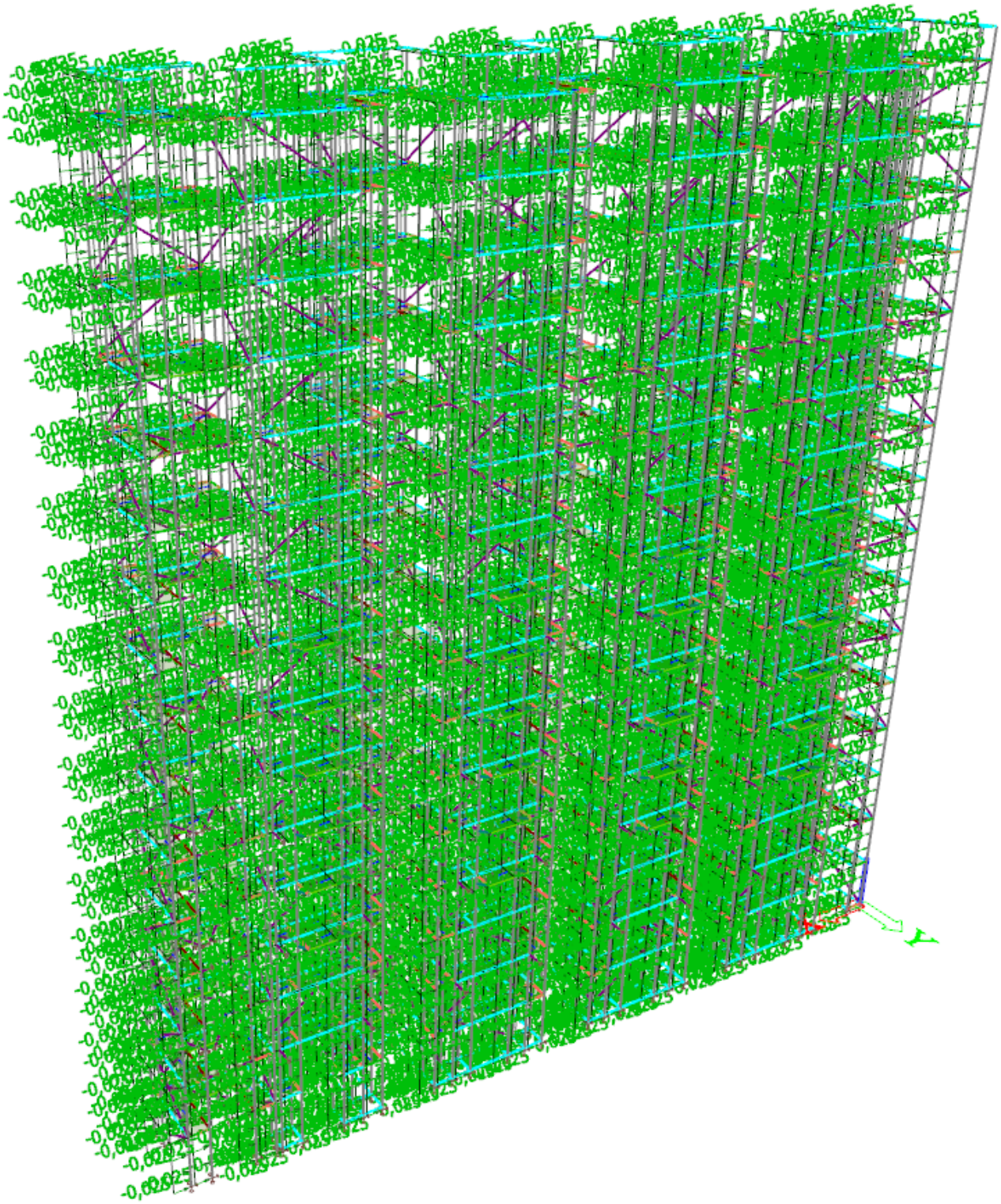
Slika 5.11. *Vjetar Y1*



Slika 5.12. *Vjetar Y2*

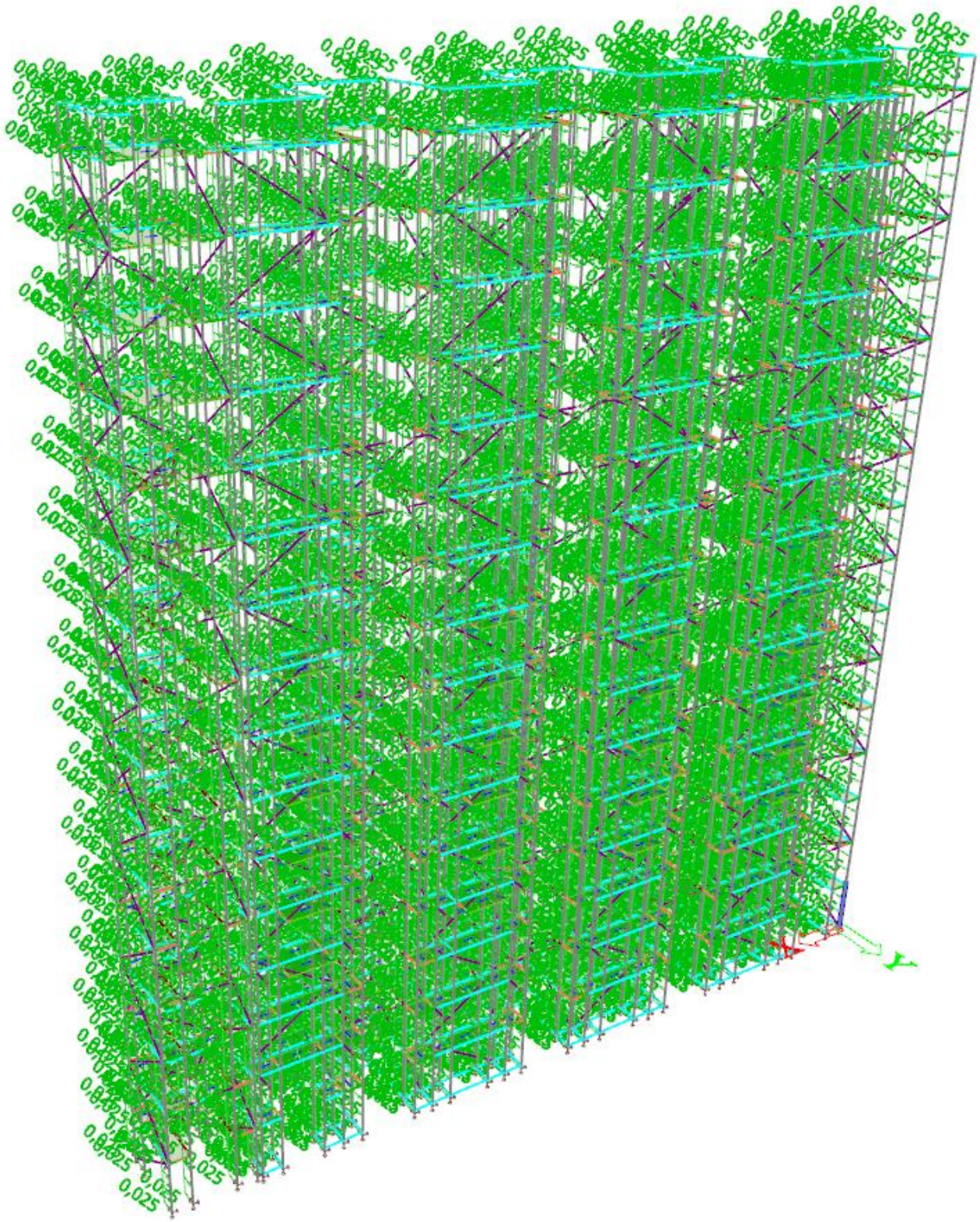


Slika 5.13. *Vjetar radni X1*

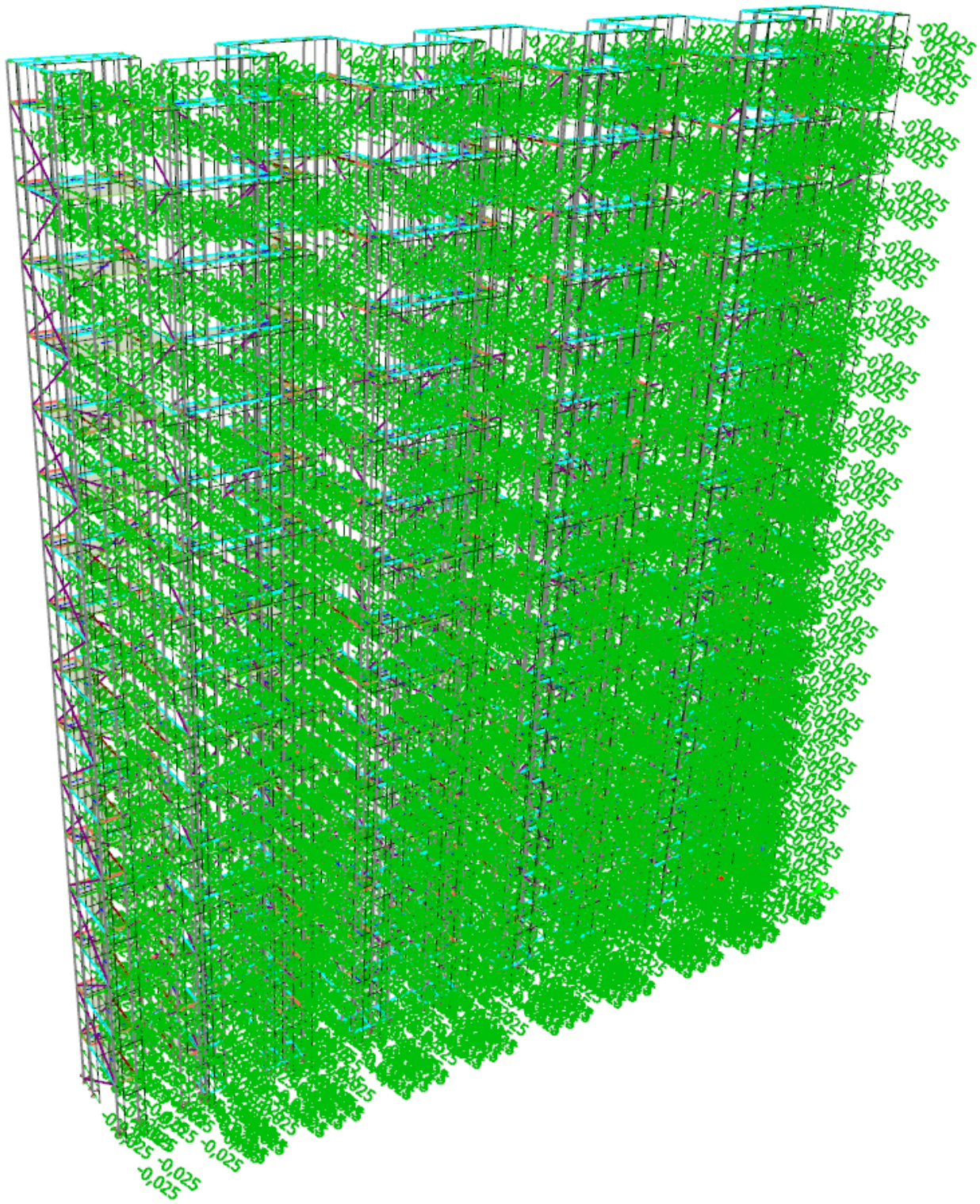


Slika 5.14. *Vjetar radni X2*

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTURNI I INVESTICIJSKI FOND

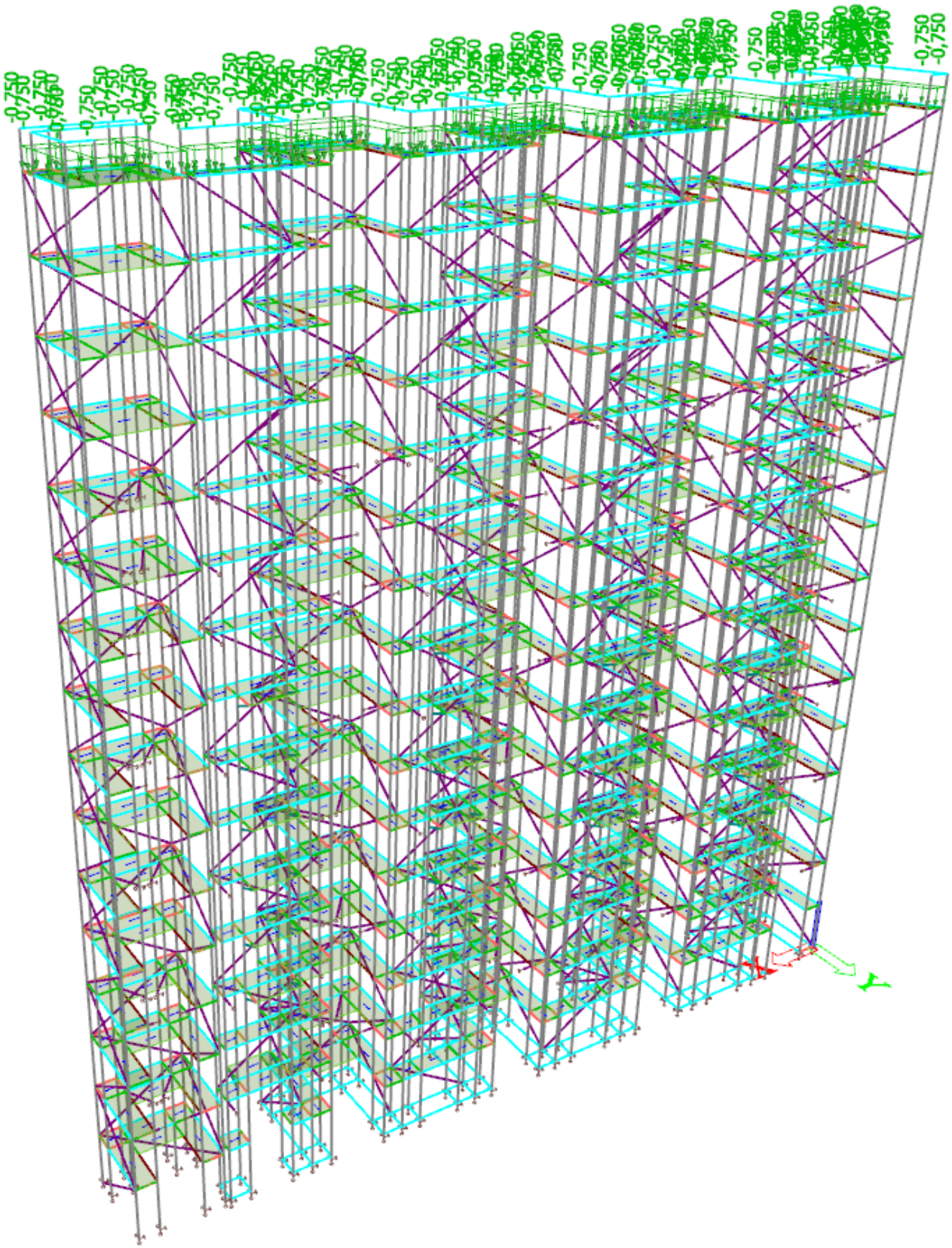


Slika 5.15. *Vjetar radni Y1*



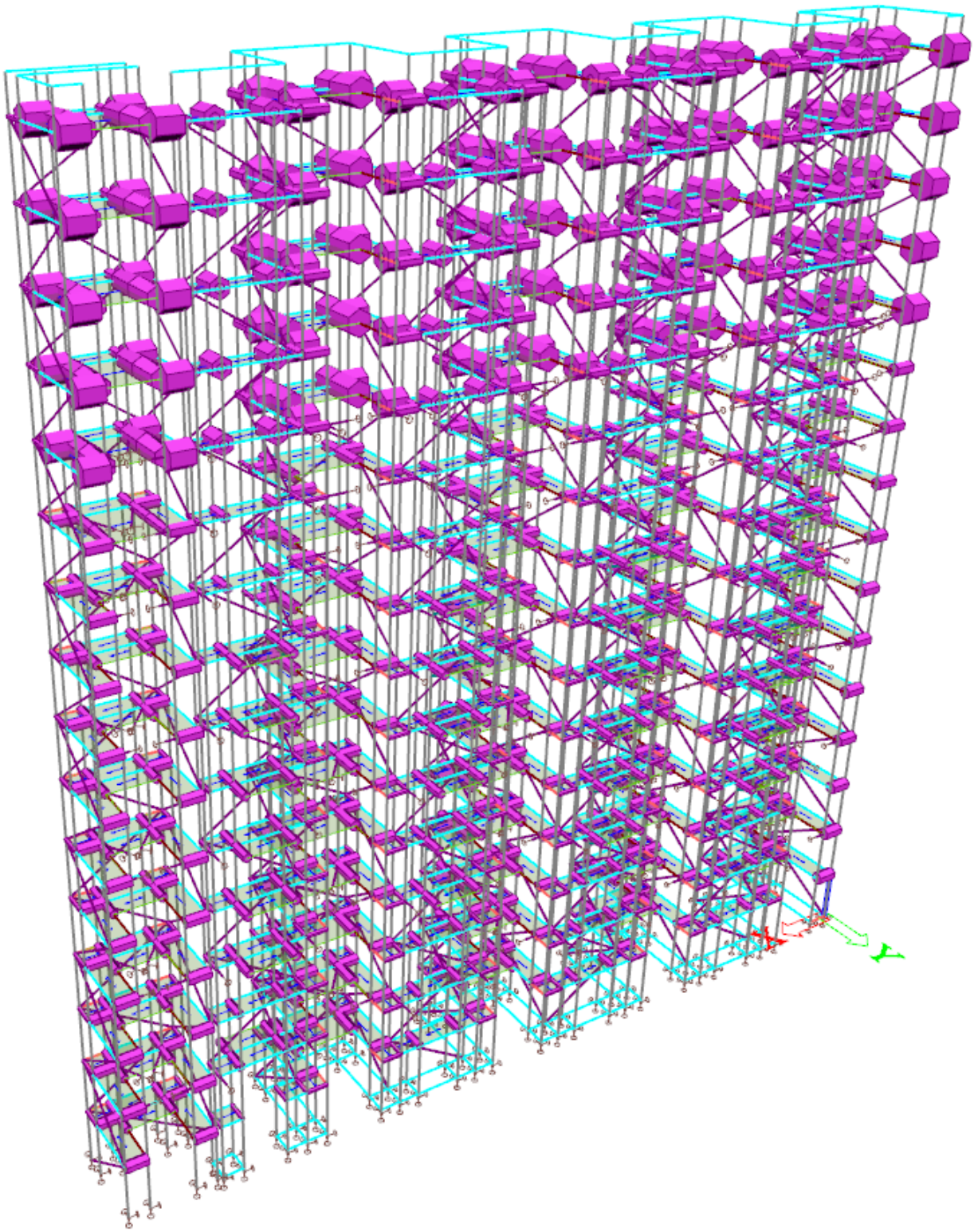
Slika 5.16. *Vjetar radni Y2*

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTU I INVESTICIJSKI FOND



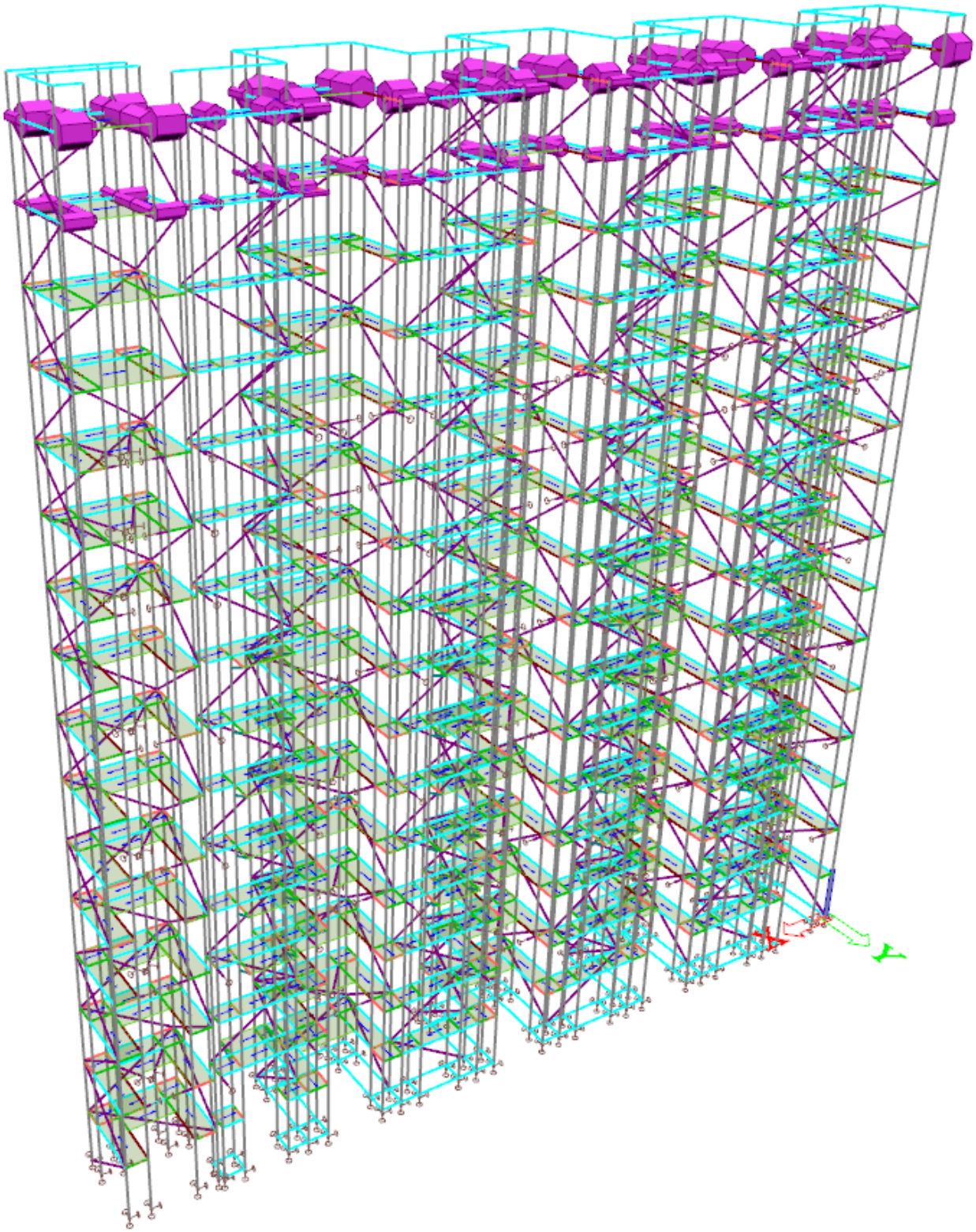
Slika 5.17. *25% dodatno stalno*

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTURNI I INVESTICIJSKI FOND



Slika 5.18. *Potres – dodatno stalno*

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTU I INVESTICIJSKI FOND



Slika 5.19. *Potres – radno opterećenje*

5.2.2. Linearne kombinacije opterećenja

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
EQ4		Envelope - ultimate	LC1 - Vlastita težina	1,000
			LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
			LC14 - Potres X1	1,000
			LC15 - Potres Y1	0,300
EQ5		Envelope - ultimate	LC1 - Vlastita težina	1,000
			LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
			LC14 - Potres X1	0,300
			LC15 - Potres Y1	1,000
EQ7		Envelope - ultimate	LC1 - Vlastita težina	1,000
			LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
			LC16 - Potres X2	1,000
			LC17 - Potres Y2	0,300
EQ8		Envelope - ultimate	LC1 - Vlastita težina	1,000
			LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
			LC16 - Potres X2	0,300
			LC17 - Potres Y2	1,000

Napomena: Računalni program automatski uzima u obzir različite smjerove kod potresnog djelovanja.

5.2.3. Nelinearne kombinacije opterećenja

Name	Type	Load cases	Coeff. [-]
NC_KGS1	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS2	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC4 - Snijeg	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS3	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC5 - Vjetar X1	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS4	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC6 - Vjetar X2	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS5	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC7 - Vjetar Y1	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS6	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC8 - Vjetar Y2	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS7	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC4 - Snijeg	1,500
		LC5 - Vjetar X1	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS8	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC4 - Snijeg	1,500
		LC6 - Vjetar X2	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS9	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC4 - Snijeg	1,500
		LC7 - Vjetar Y1	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS10	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC4 - Snijeg	1,500
		LC8 - Vjetar Y2	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS11	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500

Name	Type	Load cases	Coeff. [-]
NC_KGS12	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC3 - Radno opterećenje	1,500
NC_KGS13	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC9 - Vjetar radni X1	1,500
NC_KGS14	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC10 - Vjetar radni X2	1,500
NC_KGS15	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC11 - Vjetar radni Y1	1,500
NC_KGS16	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC12 - Vjetar radni Y2	1,500
NC_KGS17	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC3 - Radno opterećenje	1,500
		LC9 - Vjetar radni X1	1,500
NC_KGS18	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC3 - Radno opterećenje	1,500
		LC10 - Vjetar radni X2	1,500
NC_KGS19	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC3 - Radno opterećenje	1,500
		LC11 - Vjetar radni Y1	1,500
NC_KGS20	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC3 - Radno opterećenje	1,500
		LC12 - Vjetar radni Y2	1,500
NC_GSU1	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU2	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC4 - Snijeg	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU3	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC5 - Vjetar X1	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU4	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC6 - Vjetar X2	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU5	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC7 - Vjetar Y1	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU6	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC8 - Vjetar Y2	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU7	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC4 - Snijeg	1,000
		LC5 - Vjetar X1	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU8	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC4 - Snijeg	1,000
		LC6 - Vjetar X2	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU9	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC4 - Snijeg	1,000
		LC7 - Vjetar Y1	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU10	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500

Name	Type	Load cases	Coeff. [-]
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC4 - Snijeg	1,000
		LC8 - Vjetar Y2	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU11	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
NC_GSU12	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC3 - Radno opterećenje	1,000
NC_GSU13	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC9 - Vjetar radni X1	1,000
NC_GSU14	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC10 - Vjetar radni X2	1,000
NC_GSU15	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC11 - Vjetar radni Y1	1,000
NC_GSU16	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC12 - Vjetar radni Y2	1,000
NC_GSU17	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC3 - Radno opterećenje	1,000
		LC9 - Vjetar radni X1	1,000
NC_GSU18	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC3 - Radno opterećenje	1,000
		LC11 - Vjetar radni Y1	1,000
NC_GSU19	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC3 - Radno opterećenje	1,000
		LC12 - Vjetar radni Y2	1,000
NC_GSU20	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC3 - Radno opterećenje	1,000
		LC10 - Vjetar radni X2	1,000

5.2.4. Anvelope kombinacija

Name	List
NL_KGS	NC_KGS1
	NC_KGS2
	NC_KGS3
	NC_KGS4
	NC_KGS5
	NC_KGS6
	NC_KGS7
	NC_KGS8
	NC_KGS9
	NC_KGS10
	NC_KGS11
	NC_KGS12
	NC_KGS13
	NC_KGS14
	NC_KGS15
	NC_KGS16
	NC_KGS17
	NC_KGS18
	NC_KGS19
	NC_KGS20
POTRES	EQ4 - Envelope - ultimate
	EQ5 - Envelope - ultimate
	EQ7 - Envelope - ultimate
	EQ8 - Envelope - ultimate
NL_KGS+POTRES	EQ4 - Envelope - ultimate
	EQ5 - Envelope - ultimate
	EQ7 - Envelope - ultimate
	EQ8 - Envelope - ultimate
	NC_KGS1

Name	List
	NC_KGS2
	NC_KGS3
	NC_KGS4
	NC_KGS5
	NC_KGS6
	NC_KGS7
	NC_KGS8
	NC_KGS9
	NC_KGS10
	NC_KGS11
	NC_KGS12
	NC_KGS13
	NC_KGS14
	NC_KGS15
	NC_KGS16
	NC_KGS17
	NC_KGS18
	NC_KGS19
	NC_KGS20
NL_GSU	NC_GSU1
	NC_GSU2
	NC_GSU3
	NC_GSU4
	NC_GSU5
	NC_GSU6
	NC_GSU7
	NC_GSU8
	NC_GSU9
	NC_GSU10
	NC_GSU11
	NC_GSU12
	NC_GSU13
	NC_GSU14
	NC_GSU15
	NC_GSU16
	NC_GSU17
	NC_GSU18
	NC_GSU19
	NC_GSU20

5.3. Učinci djelovanja

5.3.1. Reakcije

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
System: Global
Extreme: Global
Selection: All
Nodal reactions

Name	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Sn595/N13642	NC_KGS3	**-8,533**	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sn595/N13642	NC_KGS8	**8,998**	0,000	0,000	**0,000**	**0,000**	**0,000**
Sn758/N14140	EQ5/1	0,000	**-19,286**	0,000	0,000	0,000	0,000
Sn758/N14140	EQ5/2	0,000	**19,155**	0,000	0,000	0,000	0,000
Sn614/N13754	EQ4/3	-0,022	-0,021	**-13,294**	0,000	0,000	0,000
Sn614/N13754	NC_KGS8	0,046	-0,002	**30,417**	0,000	0,000	0,000

5.3.2. Rezultante reakcija

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Extreme: Global
Selection: All
System: Global

x [mm]	y [mm]	z [mm]	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
15253,70	-508,32	9384,03	NC_KGS7	**-252,015**	0,000	992,355	-923,092	-1279,727	-204,533

x [mm]	y [mm]	z [mm]	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
15253,70	-508,32	9384,03	EQ5/1	-105,506	**-271,211**	308,288	**2429,005**	-312,645	-240,599
15253,70	-508,32	9384,03	NC_KGS20	0,000	203,238	**1209,299**	-2628,884	655,872	-99,482
15253,70	-508,32	9384,03	EQ5/2	105,506	**271,211**	595,431	**-3264,627**	886,868	240,599
15253,70	-508,32	9384,03	NC_KGS3	-252,015	0,000	913,466	-845,874	**-1309,124**	-204,537
15253,70	-508,32	9384,03	NC_KGS8	**252,015**	0,000	992,355	-922,433	**2426,256**	204,446
15253,70	-508,32	9384,03	EQ4/3	-160,880	-222,425	**278,637**	1605,092	-280,213	**-335,612**
15253,70	-508,32	9384,03	EQ4/4	160,880	222,425	625,082	-2440,714	854,436	**335,612**

5.3.3. Rezne sile i momenti savijanja

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All

Name	dx [mm]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B4119	0,00	EQ4/1	**-36,797**	-0,092	-0,038	-0,045	-0,007	-0,091
B4119	2000,00	EQ4/2	**34,206**	0,115	0,010	0,044	0,014	0,139
B4230	182,09+	EQ5/3	-7,212	**-3,673**	-0,102	0,000	0,000	-0,662
B4230	182,09+	EQ5/4	7,126	**3,625**	0,151	0,000	0,026	0,671
B10466	0,00	EQ5/3	-2,833	-0,023	**-6,571**	0,000	-4,003	-0,083
B10466	0,00	EQ5/4	2,788	0,114	**6,477**	0,000	4,062	0,017
B1074	0,00	EQ5/3	-14,176	-0,015	-0,018	**-0,088**	-0,064	-0,041
B1074	0,00	EQ5/4	11,433	0,045	0,053	**0,088**	0,049	-0,001
B5070	0,00	EQ5/3	-2,365	0,016	-6,484	0,000	**-4,259**	-0,063
B5070	0,00	EQ5/4	2,346	0,086	6,437	0,000	**4,292**	-0,012
B3779	906,47+	EQ4/1	-1,380	-0,690	-0,091	0,000	0,141	**-0,777**
B3779	906,47+	EQ4/2	1,276	0,681	-0,033	0,000	0,160	**0,786**

5.4. Dimenzioniranje elemenata skele

5.4.1. Krajnje granično stanje

5.4.1.1. Vertikale skele

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Layer = VERTIKALE

EN 1993-1-1 Code Check
National annex: Standard EN

Member B4119	**0,000 / 2,000 m**	**RO48.3X2.9**	**S 460 MH (EN 10219-1)**	**NL_KGS+POTRES**	**0,83 -**

Combination key
NL_KGS+POTRES / LC1 + LC2 - LC14 - 0.30*LC15

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,10
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material			
Yield strength	f_y	460,0	MPa
Ultimate strength	f_u	530,0	MPa
Fabrication		Rolled	

...::SECTION CHECK::...
The critical check is on position 0,000 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-36,797	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	-0,092	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	-0,038	kN

Internal forces		Calculated	Unit
Torsion	T_{Ed}	-0,045	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	-0,007	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	-0,091	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 [cm]	t [cm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
4,8	0,3	16,7	25,5	35,8	46,0	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)

Cross-section area	A	4,14	cm^2
Compression resistance	$N_{c,Rd}$	173,127	kN
Unity check		0,21	-

Bending moment check for M_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,98	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	2,500	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)

Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	5,98	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	2,500	kNm
Unity check		0,04	-

Shear check for V_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	2,64	cm^2
Plastic shear resistance for V_y	$V_{pl,y,Rd}$	63,633	kN
Unity check		0,00	-

Shear check for V_z
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	2,64	cm^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	63,633	kN
Unity check		0,00	-

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

Index of fibre	Fibre	1	
Total torsional moment	τ_{Ed}	4,8	MPa
Elastic shear resistance	τ_{Rd}	241,4	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 6.2.9.1 and formula (6.31)

Resultant bending moment	$M_{resultant}$	0,091	kNm
Resultant shear force	$V_{resultant}$	0,099	kN
Design plastic moment resistance reduced due to N_{Ed}	$M_{N,Rd}$	2,320	kNm
Unity check		0,04	-

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
Decisive utilisation factor η: 0,23
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 [cm]	t [cm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
4,8	0,3	16,7	25,5	35,8	46,0	1

The cross-section is classified as Class 1
Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

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	2,000	2,000	m
Buckling factor	k	1,00	1,00	
Buckling length	l_{cr}	2,000	2,000	m
Critical Euler load	N_{cr}	55,443	55,443	kN
Slenderness	λ	124,41	124,41	
Relative slenderness	λ_{rel}	1,85	1,85	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Buckling curve		a_0	a_0	
Imperfection	α	0,13	0,13	
Reduction factor	χ	0,27	0,27	
Buckling resistance	$N_{b,Rd}$	46,432	46,432	kN

Flexural Buckling verification			
Cross-section area	A	4,14	cm^2
Buckling resistance	$N_{b,Rd}$	46,432	kN
Unity check		0,79	-

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	4,14	cm^2
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,98	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	5,98	cm^3
Design compression force	N_{Ed}	36,797	kN
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,046	kNm
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,102	kNm
Characteristic compression resistance	N_{Rk}	190,440	kN
Characteristic moment resistance	$M_{y,Rk}$	2,750	kNm
Characteristic moment resistance	$M_{z,Rk}$	2,750	kNm
Reduction factor	χ_y	0,27	
Reduction factor	χ_z	0,27	
Reduction factor	χ_{LT}	1,00	
Interaction factor	k_{yy}	0,79	
Interaction factor	k_{yz}	0,42	

Bending and axial compression check parameters			
Interaction factor	k_{zy}	0,55	
Interaction factor	k_{zz}	0,63	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B4119 position 2,000 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B4119 position 2,000 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	$N_{cr,y}$	55,443	kN
Critical Euler load	$N_{cr,z}$	55,443	kN
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	33438,462	kN
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,98	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	4,43	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	5,98	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,z}$	4,43	cm^3
Second moment of area	I_y	10,70	cm^4
Second moment of area	I_z	10,70	cm^4
Torsional constant	I_t	21,40	cm^4
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,046	kNm
Maximum relative deflection	δ_z	0,4	mm
Equivalent moment factor	$C_{my,0}$	0,62	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,102	kNm
Maximum relative deflection	δ_y	-0,5	mm
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	0,53	
Factor	μ_y	0,41	
Factor	μ_z	0,41	
Factor	ε_y	0,12	
Factor	a_{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	30,956	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,30	
Limit relative slenderness	$\lambda_{rel,0,lim}$	0,22	
Equivalent moment factor	C_{my}	0,62	
Equivalent moment factor	C_{mz}	0,53	
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	1,35	
Factor	w_z	1,35	
Factor	n_{pl}	0,21	
Maximum relative slenderness	$\lambda_{rel,max}$	1,85	
Factor	C_{yy}	0,97	
Factor	C_{yz}	0,92	
Factor	C_{zy}	0,84	
Factor	C_{zz}	1,02	

Unity check (6.61) = 0,79 + 0,01 + 0,02 = 0,82 -
Unity check (6.62) = 0,79 + 0,01 + 0,03 = 0,83 -

The member satisfies the stability check.

5.4.1.2. Horizontale skele

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Cross-section = HORIZONTALA - RO48.3X2.6

EN 1993-1-1 Code Check
National annex: Standard EN

Member B3237	**0,000 / 2,072 m**	**RO48.3X2.6**	**S 460 MH (EN 10219-1)**	**NL_KGS+POTRES**	**0,37 -**

Combination key
NL_KGS+POTRES / LC1 + LC2 - 0.30*LC14 - LC15

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,10
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material			
Yield strength	f_y	460,0	MPa
Ultimate strength	f_u	530,0	MPa
Fabrication		Rolled	

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

The critical check is on position 0,000 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-14,018	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	-0,009	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	0,015	kN
Torsion	T_{Ed}	0,000	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	-0,026	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	-0,005	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 [cm]	t [cm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
4,8	0,3	18,6	25,5	35,8	46,0	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)

Cross-section area	A	3,73	cm^2
Compression resistance	$N_{c,Rd}$	155,982	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)

Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,43	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	2,271	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)

Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	5,43	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	2,271	kNm
Unity check		0,00	-

Shear check for V_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	2,37	cm^2
Plastic shear resistance for V_y	$V_{pl,y,Rd}$	57,332	kN
Unity check		0,00	-

Shear check for V_z
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	2,37	cm^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	57,332	kN
Unity check		0,00	-

Torsion check

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

Index of fibre	Fibre	1	
Total torsional moment	τ_{Ed}	0,0	MPa
Elastic shear resistance	τ_{Rd}	241,4	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 (6.31)

Resultant bending moment	$M_{resultant}$	0,026	kNm
Resultant shear force	$V_{resultant}$	0,018	kN
Design plastic moment resistance reduced due to N_{Ed}	$M_{N,Rd}$	2,233	kNm
Unity check		0,01	-

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
Decisive utilisation factor η: 0,10
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 [cm]	t [cm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
4,8	0,3	18,6	25,5	35,8	46,0	1

The cross-section is classified as Class 1
Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

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	2,072	2,072	m
Buckling factor	k	1,00	1,00	
Buckling length	l_{cr}	2,072	2,072	m
Critical Euler load	N_{cr}	47,215	47,215	kN
Slenderness	λ	127,96	127,96	
Relative slenderness	λ_{rel}	1,91	1,91	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Buckling curve		a_0	a_0	
Imperfection	α	0,13	0,13	
Reduction factor	χ	0,25	0,25	
Buckling resistance	$N_{b,Rd}$	39,675	39,675	kN

Flexural Buckling verification			
Cross-section area	A	3,73	cm^2
Buckling resistance	$N_{b,Rd}$	39,675	kN
Unity check		0,35	-

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	3,73	cm^2
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,43	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	5,43	cm^3
Design compression force	N_{Ed}	14,018	kN
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,026	kNm
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,008	kNm
Characteristic compression resistance	N_{Rk}	171,580	kN
Characteristic moment resistance	$M_{y,Rk}$	2,498	kNm
Characteristic moment resistance	$M_{z,Rk}$	2,498	kNm
Reduction factor	χ_y	0,25	
Reduction factor	χ_z	0,25	
Reduction factor	χ_{LT}	1,00	
Interaction factor	k_{yy}	0,92	
Interaction factor	k_{yz}	0,60	
Interaction factor	k_{zy}	0,62	
Interaction factor	k_{zz}	0,90	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B3237 position 0,000 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B3237 position 0,691 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	$N_{cr,y}$	47,215	kN
Critical Euler load	$N_{cr,z}$	47,215	kN
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	30126,923	kN
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,43	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	4,05	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	5,43	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,z}$	4,05	cm^3
Second moment of area	I_y	9,78	cm^4
Second moment of area	I_z	9,78	cm^4
Torsional constant	I_t	19,56	cm^4
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,026	kNm
Maximum relative deflection	δ_z	-0,2	mm
Equivalent moment factor	$C_{my,0}$	0,79	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,008	kNm
Maximum relative deflection	δ_y	0,0	mm
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	0,78	
Factor	μ_y	0,76	
Factor	μ_z	0,76	
Factor	ε_y	0,17	
Factor	a_{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	27,312	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,30	
Limit relative slenderness	$\lambda_{rel,0,lim}$	0,35	
Equivalent moment factor	C_{my}	0,79	
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	1,34	
Factor	w_z	1,34	
Factor	n_{pl}	0,09	
Maximum relative slenderness	$\lambda_{rel,max}$	1,91	
Factor	C_{yy}	0,93	
Factor	C_{yz}	0,84	
Factor	C_{zy}	0,83	
Factor	C_{zz}	0,94	

Unity check (6.61) = 0,35 + 0,01 + 0,00 = 0,37 -
Unity check (6.62) = 0,35 + 0,01 + 0,00 = 0,36 -

The member satisfies the stability check.

5.4.1.3. Vertikalne dijagonale skele

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Layer = VERT. DIJAGONALE

EN 1993-1-1 Code Check
National annex: Standard EN

Member B10032	**0,000 / 3,444 m**	**RO48.3X4**	**S 235 JR (EN 10025-2)**	**NL_KGS+POTRES**	**0,96 -**

Combination key
NL_KGS+POTRES / LC1 + LC2 - 0.30*LC14 - LC15

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,10
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
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 0,000 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-17,322	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	-0,078	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	0,031	kN
Torsion	T_{Ed}	-0,010	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	-0,055	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	-0,218	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 [cm]	t [cm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
4,8	0,4	12,1	50,0	70,0	90,0	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)

Cross-section area	A	5,57	cm^2
Compression resistance	$N_{c,Rd}$	118,995	kN
Unity check		0,15	-

Bending moment check for M_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	7,85	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	1,677	kNm
Unity check		0,03	-

Bending moment check for M_z
According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	7,85	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	1,677	kNm
Unity check		0,13	-

Shear check for V_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	3,55	cm^2
Plastic shear resistance for V_y	$V_{pl,y,Rd}$	43,737	kN
Unity check		0,00	-

Shear check for V_z
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	3,55	cm^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	43,737	kN
Unity check		0,00	-

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

Index of fibre	Fibre	1	
Total torsional moment	T_{Ed}	0,8	MPa
Elastic shear resistance	T_{Rd}	123,3	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 6.2.9.1 and formula (6.31)

Resultant bending moment	$M_{resultant}$	0,225	kNm
Resultant shear force	$V_{resultant}$	0,084	kN
Design plastic moment resistance reduced due to N_{Ed}	$M_{N,Rd}$	1,614	kNm
Unity check		0,14	-

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
Decisive utilisation factor η: 0,24
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 [cm]	t [cm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
4,8	0,4	12,1	50,0	70,0	90,0	1

The cross-section is classified as Class 1
Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

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	3,444	3,444	m
Buckling factor	k	1,00	1,00	
Buckling length	l_{cr}	3,444	3,444	m
Critical Euler load	N_{cr}	24,111	24,111	kN
Slenderness	λ	218,81	218,81	
Relative slenderness	λ_{rel}	2,33	2,33	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Buckling curve		a	a	
Imperfection	α	0,21	0,21	

Buckling parameters		yy	zz	
Reduction factor	χ	0,17	0,17	
Buckling resistance	$N_{b,Rd}$	19,945	19,945	kN

Flexural Buckling verification			
Cross-section area	A	5,57	cm^2
Buckling resistance	$N_{b,Rd}$	19,945	kN
Unity check		0,87	-

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	5,57	cm^2
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	7,85	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	7,85	cm^3
Design compression force	N_{Ed}	17,322	kN
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,055	kNm
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,218	kNm
Characteristic compression resistance	N_{Rk}	130,895	kN
Characteristic moment resistance	$M_{y,Rk}$	1,845	kNm
Characteristic moment resistance	$M_{z,Rk}$	1,845	kNm
Reduction factor	χ_y	0,17	
Reduction factor	χ_z	0,17	
Reduction factor	χ_{LT}	1,00	
Interaction factor	k_{yy}	0,51	
Interaction factor	k_{yz}	0,41	
Interaction factor	k_{zy}	0,33	
Interaction factor	k_{zz}	0,61	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B10032 position 0,000 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B10032 position 0,000 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	$N_{cr,y}$	24,111	kN
Critical Euler load	$N_{cr,z}$	24,111	kN
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	44988,462	kN
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	7,85	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	5,70	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	7,85	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,z}$	5,70	cm^3
Second moment of area	I_y	13,80	cm^4
Second moment of area	I_z	13,80	cm^4
Torsional constant	I_t	27,60	cm^4
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,055	kNm
Maximum relative deflection	δ_z	-0,5	mm
Equivalent moment factor	$C_{my,0}$	0,46	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,218	kNm
Maximum relative deflection	δ_y	-3,1	mm
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	0,53	
Factor	μ_y	0,32	
Factor	μ_z	0,32	
Factor	ε_y	0,31	
Factor	a_{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	23,184	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,28	
Limit relative slenderness	$\lambda_{rel,0,lim}$	0,31	
Equivalent moment factor	C_{my}	0,46	
Equivalent moment factor	C_{mz}	0,53	
Equivalent moment factor	C_{mLT}	1,00	

Interaction method 1 parameters			
Factor	b_{LT}	0,00	
Factor	c_{LT}	0,00	
Factor	d_{LT}	0,00	
Factor	e_{LT}	0,00	
Factor	w_y	1,38	
Factor	w_z	1,38	
Factor	n_{pl}	0,15	
Maximum relative slenderness	$\lambda_{rel,max}$	2,33	
Factor	C_{yy}	1,01	
Factor	C_{yz}	0,88	
Factor	C_{zy}	0,93	
Factor	C_{zz}	0,97	

Unity check (6.61) = 0,87 + 0,02 + 0,05 = 0,94 -
Unity check (6.62) = 0,87 + 0,01 + 0,08 = 0,96 -

The member satisfies the stability check.

5.4.1.4. Ojačani U elementi

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Layer = U OJAČANI

EN 1993-1-1 Code Check
National annex: Standard EN

Member B3799	**0,907 / 2,572 m**	**General cross-section**	**S 460 MC (EN 10149-2)**	**NL_KGS+POTRES**	**0,84 -**

Combination key
NL_KGS+POTRES / NC_KGS17

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,10
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material			
Yield strength	f_y	460,0	MPa
Ultimate strength	f_u	540,0	MPa
Fabrication		General	

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

The critical check is on position 0,907 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-0,679	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	-0,048	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	-0,359	kN
Torsion	T_{Ed}	0,000	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	1,661	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	-0,014	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 [cm]	t [cm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	UO	0,6	0,3	307,50	306,42	1,0	0,4	1,0	2,4	6,4	7,1	9,8	1
2	I	3,0	0,3	306,42	29,71	0,1		1,0	12,0	20,0	24,3	39,6	1
3	I	0,6	0,3	29,71	-21,73	-0,7		0,6	2,2	41,4	48,5	68,0	1
4	I	1,0	0,3	-21,73	-112,58								
5	I	0,6	0,3	-112,58	-172,19								
6	I	0,8	0,3	-172,19	-247,00								

Id	Type	c [cm]	t [cm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
7	I	3,0	0,3	-247,00	-241,57								
8	I	0,8	0,3	-241,57	-166,77								
9	I	0,6	0,3	-166,77	-107,16								
10	I	1,0	0,3	-107,16	-16,30								
11	I	0,6	0,3	-16,30	35,13	-0,5		0,7	2,2	32,7	38,8	55,2	1
12	I	3,0	0,3	35,13	311,84	0,1		1,0	12,0	20,0	24,3	39,2	1
13	UO	0,6	0,3	311,84	310,76	1,0	0,4	1,0	2,4	6,4	7,1	9,9	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)

Cross-section area	A	8,19	cm^2
Compression resistance	$N_{c,Rd}$	342,661	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)

Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	23,73	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	9,923	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)

Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	13,51	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	5,651	kNm
Unity check		0,00	-

Shear check for V_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	2,05	cm^2
Plastic shear resistance for V_y	$V_{pl,y,Rd}$	49,589	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)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	2,68	cm^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	64,694	kN
Unity check		0,01	-

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)

Index of fibre	Fibre	21	
Total torsional moment	τ_{Ed}	0,1	MPa
Elastic shear resistance	τ_{Rd}	241,4	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 6.2.1 and formula (6.2)

Plastic tension resistance	$N_{pl,Rd}$	342,661	kN
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	9,923	kNm

Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	5,651	kNm

Unity check (6.2) = 0,00 + 0,17 + 0,00 = 0,17 -

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: 0,907 m
Decisive utilisation factor η: 0,18
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 [cm]	t [cm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	UO	0,6	0,3	300,03	294,01	1,0	0,4	1,0	2,4	6,4	7,1	9,9	1
2	I	3,0	0,3	294,01	17,32	0,1		1,0	12,0	20,0	24,3	40,3	1
3	I	0,6	0,3	17,32	-34,11	-2,0		0,3	2,2	76,4	88,1	184,6	1
4	I	1,0	0,3	-34,11	-124,95								
5	I	0,6	0,3	-124,95	-184,56								
6	I	0,8	0,3	-184,56	-259,36								
7	I	3,0	0,3	-259,36	-229,23								
8	I	0,8	0,3	-229,23	-154,43								
9	I	0,6	0,3	-154,43	-94,83								
10	I	1,0	0,3	-94,83	-3,99								
11	I	0,6	0,3	-3,99	47,45	-0,1		0,9	2,2	22,1	26,7	43,5	1
12	I	3,0	0,3	47,45	324,13	0,1		1,0	12,0	20,0	24,3	38,6	1
13	UO	0,6	0,3	324,13	318,10	1,0	0,4	1,0	2,4	6,4	7,1	9,9	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.
The cross-section is classified as Class 1
Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

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	2,572	2,572	m
Buckling factor	k	1,00	1,00	
Buckling length	l_{cr}	2,572	2,572	m
Critical Euler load	N_{cr}	316,750	78,702	kN
Slenderness	λ	73,22	146,90	
Relative slenderness	λ_{rel}	1,09	2,19	
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}	2,572	m
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	72,480	kN
Elastic critical load	$N_{cr,TF}$	43,912	kN
Relative slenderness	$\lambda_{rel,T}$	2,93	
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	$W_{pl,y}$	23,73	cm^3
Elastic critical moment	M_{cr}	3,321	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,LT}$	1,81	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
LTB curve		d	
Imperfection	α_{LT}	0,76	
Reduction factor	χ_{LT}	0,21	
Design buckling resistance	$M_{b,Rd}$	2,053	kNm
Unity check		0,81	-

Mcr parameters			
LTB length	l_{LT}	2,572	m
Influence of load position		no influence	
Correction factor	k	1,00	
Correction factor	k_w	1,00	
LTB moment factor	C_1	1,14	
LTB moment factor	C_2	0,53	
LTB moment factor	C_3	0,53	
Shear centre distance	d_z	-4,0	cm
Distance of load application	z_g	0,0	cm
Mono-symmetry constant	β_y	8,1	cm
Mono-symmetry constant	z_j	-4,0	cm

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	8,19	cm^2
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	23,73	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	13,51	cm^3
Design compression force	N_{Ed}	0,679	kN
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	1,665	kNm
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,058	kNm
Characteristic compression resistance	N_{Rk}	376,927	kN
Characteristic moment resistance	$M_{y,Rk}$	10,915	kNm
Characteristic moment resistance	$M_{z,Rk}$	6,216	kNm
Reduction factor	χ_y	1,00	
Reduction factor	χ_z	1,00	
Reduction factor	χ_{LT}	0,21	
Interaction factor	k_{yy}	1,02	
Interaction factor	k_{yz}	0,95	
Interaction factor	k_{zy}	0,62	
Interaction factor	k_{zz}	1,01	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B3799 position 0,787 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B3799 position 1,184 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	$N_{cr,y}$	316,750	kN
Critical Euler load	$N_{cr,z}$	78,702	kN
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	72,480	kN
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	23,73	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	17,41	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	13,51	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,z}$	10,15	cm^3
Second moment of area	I_y	101,10	cm^4
Second moment of area	I_z	25,12	cm^4
Torsional constant	I_t	0,16	cm^4
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	1,665	kNm
Maximum relative deflection	δ_z	-4,5	mm
Equivalent moment factor	$C_{my,0}$	1,00	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,058	kNm
Maximum relative deflection	δ_y	0,5	mm
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	1,00	

Interaction method 1 parameters			
Factor	μ_y	1,00	
Factor	μ_z	1,00	
Factor	ε_y	115,39	
Factor	a_{LT}	1,00	
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	2,903	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	1,94	
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}	1,01	
Factor	b_{LT}	0,02	
Factor	c_{LT}	1,09	
Factor	d_{LT}	0,00	
Factor	e_{LT}	0,12	
Factor	w_y	1,36	
Factor	w_z	1,33	
Factor	n_{pl}	0,00	
Maximum relative slenderness	$\lambda_{rel,max}$	2,19	
Factor	C_{yy}	0,99	
Factor	C_{yz}	0,63	
Factor	C_{zy}	0,99	
Factor	C_{zz}	1,00	

Unity check (6.61) = 0,00 + 0,83 + 0,01 = 0,84 -
Unity check (6.62) = 0,00 + 0,50 + 0,01 = 0,51 -

The member satisfies the stability check.

5.4.1.5. U profili; L = 0,73 m

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Cross-section = U53x49x2.5 - 0,73 - General cross-section

EN 1993-1-1 Code Check
National annex: Standard EN

Member B4227	**0,182 / 0,732 m**	**General cross-section**	**S 235 JR**	**NL_KGS+POTRES**	**0,74 -**

Combination key
NL_KGS+POTRES / LC1 + LC2 - LC14 - 0.30*LC15

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,10
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
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 0,182 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
Normal force	N_{Ed}	-10,569	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	-0,684	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	-2,012	kN
Torsion	T_{Ed}	0,000	kNm

Internal forces		Calculated	Unit
Bending moment	$M_{y,Ed}$	-0,338	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	-0,027	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)

Cross-section area	A	4,24	cm^2
Compression resistance	$N_{c,Rd}$	90,486	kN
Unity check		0,12	-

Bending moment check for M_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.14)

Elastic section modulus	$W_{el,y,min}$	7,11	cm^3
Elastic bending moment	$M_{el,y,Rd}$	1,519	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),(6.14)

Elastic section modulus	$W_{el,z,min}$	4,82	cm^3
Elastic bending moment	$M_{el,z,Rd}$	1,031	kNm
Unity check		0,03	-

Shear check for V_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	0,83	cm^2
Plastic shear resistance for V_y	$V_{pl,y,Rd}$	10,244	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)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	1,17	cm^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	14,483	kN
Unity check		0,14	-

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)

Index of fibre	Fibre	69	
Total torsional moment	τ_{Ed}	1,3	MPa
Elastic shear resistance	τ_{Rd}	123,3	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 6.2.9.2 and formula (6.42)

Normal stresses			
Index of fibre	Fibre	1	
Normal stress due to the normal force N	$\sigma_{N,Ed}$	25,0	MPa
Normal stress due to the bending moment M_y	$\sigma_{My,Ed}$	47,4	MPa
Normal stress due to the bending moment M_z	$\sigma_{Mz,Ed}$	3,0	MPa
Total longitudinal stress	$\sigma_{tot,Ed}$	75,3	MPa
Unity check		0,35	-

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		non-sway	non-sway	
System length	L	0,732	0,732	m
Buckling factor	k	1,00	1,00	
Buckling length	l_{cr}	0,732	0,732	m
Critical Euler load	N_{cr}	680,892	557,750	kN
Slenderness	λ	35,91	39,67	
Relative slenderness	λ_{rel}	0,38	0,42	
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}	0,732	m
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	97,094	kN
Elastic critical load	$N_{cr,TF}$	87,342	kN
Relative slenderness	$\lambda_{rel,T}$	1,07	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,20	
Buckling curve		d	
Imperfection	α	0,76	
Reduction factor	χ	0,43	
Cross-section area	A	4,24	cm^2
Buckling resistance	$N_{b,Rd}$	39,267	kN
Unity check		0,27	-

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	$W_{el,y}$	7,11	cm^3
Elastic critical moment	M_{cr}	14,575	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,LT}$	0,34	
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}	0,732	m
Influence of load position		no influence	
Correction factor	k	1,00	
Correction factor	k_w	1,00	
LTB moment factor	C_1	1,12	
LTB moment factor	C_2	0,41	
LTB moment factor	C_3	0,53	
Shear centre distance	d_z	0,0	cm
Distance of load application	z_g	0,0	cm
Mono-symmetry constant	β_y	0,0	cm
Mono-symmetry constant	z_j	0,0	cm

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	4,24	cm^2
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	7,11	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,z}$	4,82	cm^3

Bending and axial compression check parameters			
Design compression force	N_{Ed}	10,569	kN
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,460	kNm
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,158	kNm
Characteristic compression resistance	N_{Rk}	99,535	kN
Characteristic moment resistance	$M_{y,Rk}$	1,671	kNm
Characteristic moment resistance	$M_{z,Rk}$	1,134	kNm
Reduction factor	χ_y	1,00	
Reduction factor	χ_z	0,43	
Reduction factor	χ_{LT}	1,00	
Interaction factor	k_{yy}	1,06	
Interaction factor	k_{yz}	1,00	
Interaction factor	k_{zy}	1,06	
Interaction factor	k_{zz}	1,00	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B4227 position 0,548 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B4227 position 0,000 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	$N_{cr,y}$	680,892	kN
Critical Euler load	$N_{cr,z}$	557,750	kN
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	97,094	kN
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	7,11	cm^3
Second moment of area	I_y	17,60	cm^4
Second moment of area	I_z	14,42	cm^4
Torsional constant	I_t	0,08	cm^4
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,460	kNm
Maximum relative deflection	δ_z	0,0	mm
Equivalent moment factor	$C_{my,0}$	0,99	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,158	kNm
Maximum relative deflection	δ_y	0,0	mm
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	0,98	
Factor	μ_y	1,00	
Factor	μ_z	1,00	
Factor	ε_y	2,59	
Factor	a_{LT}	1,00	
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	13,028	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,36	
Limit relative slenderness	$\lambda_{rel,0,lim}$	0,20	
Equivalent moment factor	C_{my}	0,99	
Equivalent moment factor	C_{mz}	0,98	
Equivalent moment factor	C_{mLT}	1,05	

Unity check (6.61) = 0,12 + 0,32 + 0,15 = 0,59 -
Unity check (6.62) = 0,27 + 0,32 + 0,15 = 0,74 -

The member satisfies the stability check.

5.4.1.6. Dijagonalni U elementi

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Cross-section = Dijagonalni_U - U g (5,4; 2,7; 0,3; 0,3)

EN 1993-1-1 Code Check
National annex: Standard EN

Member B3971	**0,000 / 0,801 m**	**U g (5,4; 2,7; 0,3; 0,3)**	**S 235 JR**	**NL_KGS+POTRES**	**0,04 -**

Combination key
NL_KGS+POTRES / NC_KGS10

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,10
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
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	

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

The critical check is on position 0,000 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-0,330	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,040	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	0,000	kN
Torsion	T_{Ed}	0,000	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	0,000	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	-0,013	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 [cm]	t [cm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	UO	2,6	0,3	-12,88	5,93	-2,2	23,8	0,3	10,3	37,1	41,3	74,9	1
2	I	5,1	0,3	5,93	6,04	1,0		1,0	20,6	20,5	24,8	27,9	2
3	UO	2,6	0,3	6,04	-12,77	-2,1	23,8	0,3	10,3	36,2	40,2	74,9	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.
The cross-section is classified as Class 2

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

Cross-section area	A	2,57	cm^2
Compression resistance	$N_{c,Rd}$	55,011	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)

Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	4,98	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	1,063	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)

Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	1,67	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	0,356	kNm
Unity check		0,04	-

Shear check for V_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	1,19	cm^2
Plastic shear resistance for V_y	$V_{pl,y,Rd}$	14,735	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)

Index of fibre	Fibre	10	
Total torsional moment	τ_{Ed}	0,0	MPa
Elastic shear resistance	τ_{Rd}	123,3	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 6.2.1 and formula (6.2)

Plastic tension resistance	$N_{pl,Rd}$	55,011	kN
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	1,063	kNm
Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	0,356	kNm

Unity check (6.2) = 0,01 + 0,00 + 0,04 = 0,04 -

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: 0,000 m
Decisive utilisation factor η: 0,04
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 [cm]	t [cm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	UO	2,6	0,3	-12,88	5,93	-2,2	23,8	0,3	10,3	37,1	41,3	74,9	1
2	I	5,1	0,3	5,93	6,04	1,0		1,0	20,6	20,5	24,8	27,9	2
3	UO	2,6	0,3	6,04	-12,77	-2,1	23,8	0,3	10,3	36,2	40,2	74,9	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.
The cross-section is classified as Class 2
Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

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	0,801	0,801	m
Buckling factor	k	1,00	1,00	
Buckling length	l_{cr}	0,801	0,801	m
Critical Euler load	N_{cr}	368,797	57,868	kN
Slenderness	λ	38,04	96,03	
Relative slenderness	λ_{rel}	0,41	1,02	
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}	0,801	m
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	89,089	kN
Elastic critical load	$N_{cr,TF}$	57,868	kN
Relative slenderness	$\lambda_{rel,T}$	1,02	
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	$W_{pl,y}$	4,98	cm^3
Elastic critical moment	M_{cr}	2,015	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,LT}$	0,76	
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}	0,801	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 centre distance	d_z	0,0	cm
Distance of load application	z_g	0,0	cm
Mono-symmetry constant	β_y	0,0	cm
Mono-symmetry constant	z_j	0,0	cm

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	2,57	cm^2
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	4,98	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	1,67	cm^3
Design compression force	N_{Ed}	0,330	kN
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	0,000	kNm
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,013	kNm
Characteristic compression resistance	N_{Rk}	60,512	kN
Characteristic moment resistance	$M_{y,Rk}$	1,170	kNm
Characteristic moment resistance	$M_{z,Rk}$	0,392	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}	0,68	
Interaction factor	k_{zy}	0,53	
Interaction factor	k_{zz}	1,01	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B3971 position 0,000 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B3971 position 0,000 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	$N_{cr,y}$	368,797	kN
Critical Euler load	$N_{cr,z}$	57,868	kN
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	89,089	kN
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	4,98	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	4,23	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	1,67	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,z}$	0,93	cm^3
Second moment of area	I_y	11,41	cm^4
Second moment of area	I_z	1,79	cm^4
Torsional constant	I_t	0,05	cm^4
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$		Table A.2 Line 1 (Linear)	
Ratio of end moments	ψ_y	0,98	
Equivalent moment factor	$C_{my,0}$	0,99	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,013	kNm
Maximum relative deflection	δ_y	0,2	mm
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	1,00	
Factor	μ_y	1,00	
Factor	μ_z	1,00	
Factor	ε_y	0,04	

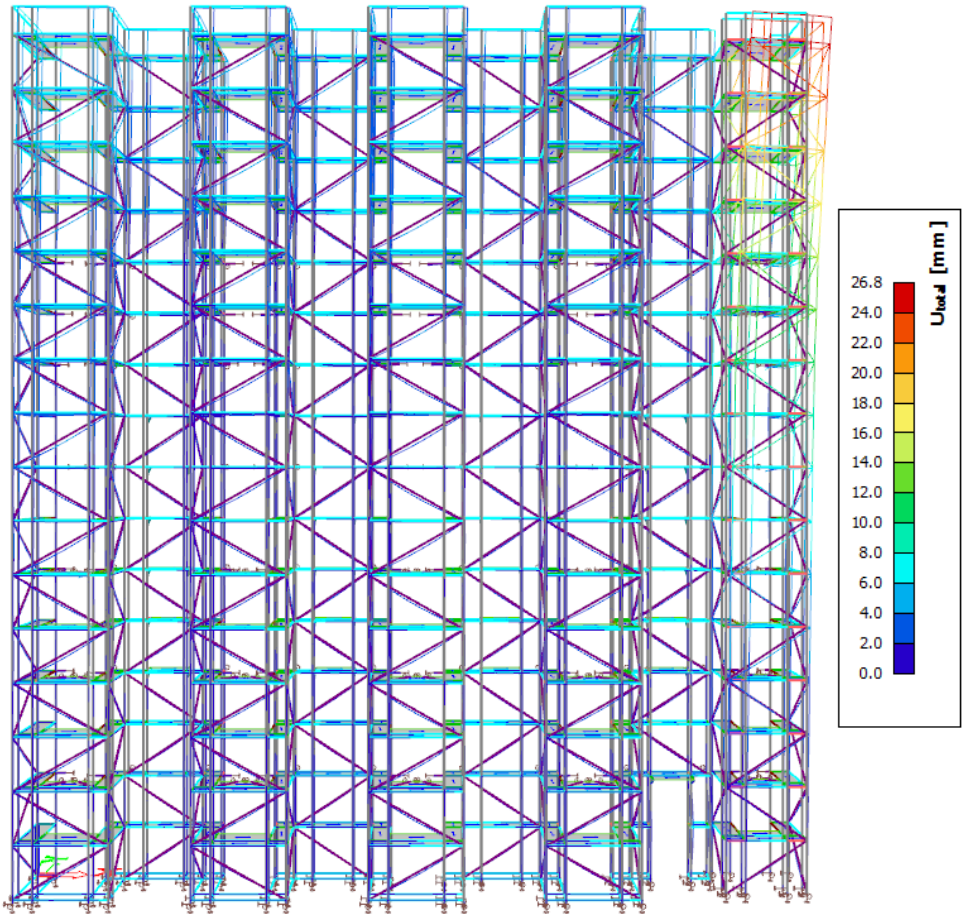
Interaction method 1 parameters			
Factor	a_{LT}	1,00	
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	1,990	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,77	
Limit relative slenderness	$\lambda_{rel,0,lim}$	0,20	
Equivalent moment factor	C_{my}	1,00	
Equivalent moment factor	C_{mz}	1,00	
Equivalent moment factor	C_{mLT}	1,00	
Factor	b_{LT}	0,00	
Factor	c_{LT}	0,00	
Factor	d_{LT}	0,00	
Factor	e_{LT}	0,00	
Factor	w_y	1,18	
Factor	w_z	1,50	
Factor	n_{pl}	0,01	
Maximum relative slenderness	$\lambda_{rel,max}$	1,02	
Factor	C_{yy}	1,00	
Factor	C_{yz}	1,00	
Factor	C_{zy}	1,00	
Factor	C_{zz}	1,00	

Unity check (6.61) = 0,01 + 0,00 + 0,02 = 0,03 -
Unity check (6.62) = 0,01 + 0,00 + 0,04 = 0,04 -

The member satisfies the stability check.

5.4.2. Granično stanje uporabivosti

5.4.2.1. Horizontalni pomaci



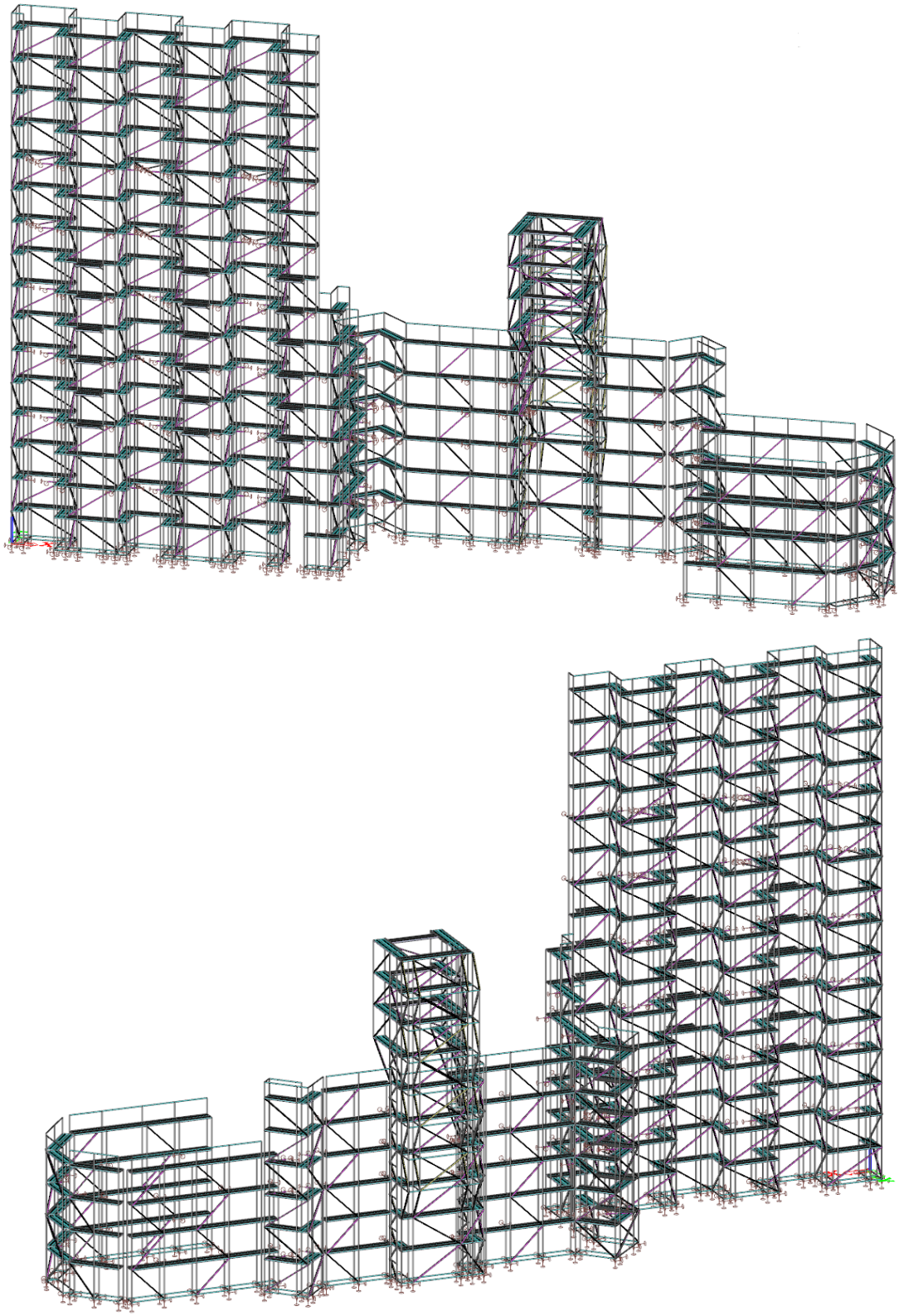
Slika 5.20. *Ukupni horizontalni pomak za kombinaciju NC_GSU3*

Maksimalni horizontalni pomak (26,8 mm) je manji od H/500 = 64 mm.

Granično stanje uporabivosti zadovoljava.

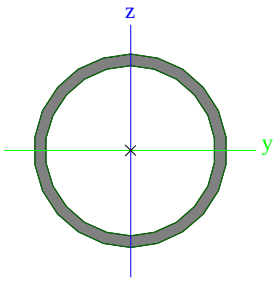
6. ANALIZA I DIMENZIONIRANJE KONSTRUKCIJE VANJSKE SKELE NA SJEVERNOJ STRANI KATEDRALE

6.1. Statički sustav

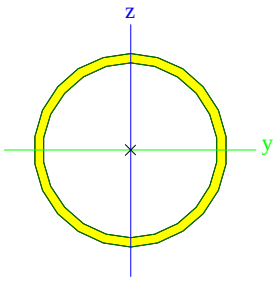
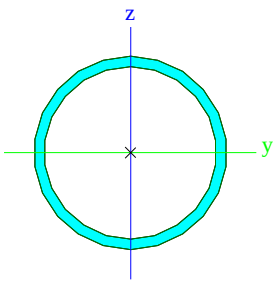


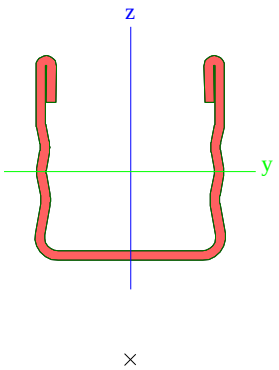
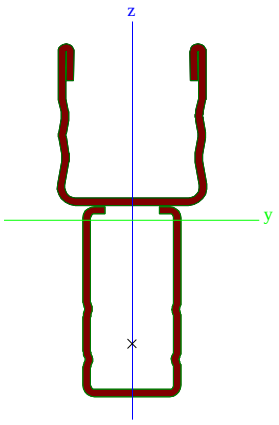
Slika 6.1. *Izometrija konstrukcije vanjske skele na sjevernoj strani katedrale*

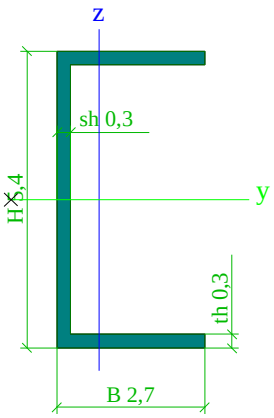
6.1.1. Poprečni presjeci

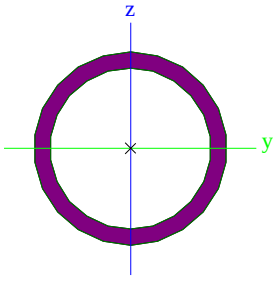
VERTIKALA		
Type	RO48.3X2.9	
Formcode	3 - Circular hollow section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 460 MH (EN 10219-1)	
Fabrication	rolled	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a0	a0
A [cm^2]	4,14	
A_y [cm^2], A_z [cm^2]	2,63	2,63
A_L [cm^2/m], A_D [cm^2/m]	1520,00	2852,42
$c_{Y.UCS}$ [cm], $c_{Z.UCS}$ [cm]	2,4	2,4
α [deg]	0,00	
I_y [cm^4], I_z [cm^4]	10,70	10,70
i_y [cm], i_z [cm]	1,6	1,6
$W_{el.y}$ [cm^3], $W_{el.z}$ [cm^3]	4,43	4,43
$W_{pl.y}$ [cm^3], $W_{pl.z}$ [cm^3]	5,98	5,98
$M_{pl.y.+}$ [kNcm], $M_{pl.y.-}$ [kNcm]	275,25	275,25
$M_{pl.z.+}$ [kNcm], $M_{pl.z.-}$ [kNcm]	275,25	275,25
d_y [cm], d_z [cm]	0,0	0,0
I_t [cm^4], I_w [cm^6]	21,40	0,00
β_y [cm], β_z [cm]	0,0	0,0
Picture		

VERT. DIJAGONALA		
Type	RO48.3X2.3	
Formcode	3 - Circular hollow section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 235 JR (EN 10025-2)	
Fabrication	rolled	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a	a
A [cm^2]	3,32	
A_y [cm^2], A_z [cm^2]	2,12	2,12
A_L [cm^2/m], A_D [cm^2/m]	1520,00	2890,12
$c_{Y.UCS}$ [cm], $c_{Z.UCS}$ [cm]	2,4	2,4
α [deg]	0,00	
I_y [cm^4], I_z [cm^4]	8,81	8,81
i_y [cm], i_z [cm]	1,6	1,6
$W_{el.y}$ [cm^3], $W_{el.z}$ [cm^3]	3,65	3,65
$W_{pl.y}$ [cm^3], $W_{pl.z}$ [cm^3]	4,87	4,87
$M_{pl.y.+}$ [kNcm], $M_{pl.y.-}$ [kNcm]	114,43	114,43
$M_{pl.z.+}$ [kNcm], $M_{pl.z.-}$ [kNcm]	114,43	114,43
d_y [cm], d_z [cm]	0,0	0,0
I_t [cm^4], I_w [cm^6]	17,62	0,00
β_y [cm], β_z [cm]	0,0	0,0

Picture		
HORIZONTALA		
Type	RO48.3X2.6	
Formcode	3 - Circular hollow section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 460 MH (EN 10219-1)	
Fabrication	rolled	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a0	a0
A [cm^2]	3,73	
A_y [cm^2], A_z [cm^2]	2,38	2,38
A_L [cm^2/m], A_D [cm^2/m]	1520,00	2871,27
$c_{Y.UCS}$ [cm], $c_{Z.UCS}$ [cm]	2,4	2,4
α [deg]	0,00	
I_y [cm^4], I_z [cm^4]	9,78	9,78
i_y [cm], i_z [cm]	1,6	1,6
$W_{el.y}$ [cm^3], $W_{el.z}$ [cm^3]	4,05	4,05
$W_{pl.y}$ [cm^3], $W_{pl.z}$ [cm^3]	5,43	5,43
$M_{pl.y.+}$ [kNcm], $M_{pl.y.-}$ [kNcm]	249,98	249,98
$M_{pl.z.+}$ [kNcm], $M_{pl.z.-}$ [kNcm]	249,98	249,98
d_y [cm], d_z [cm]	0,0	0,0
I_t [cm^4], I_w [cm^6]	19,56	0,00
β_y [cm], β_z [cm]	0,0	0,0
Picture		
U53x49x2.5 - 0,73		
Type	General cross-section	
Shape type	Thick-walled	
Item material	S 235 JR	
Fabrication	general	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	d	d
A [cm^2]	4,24	
A_y [cm^2], A_z [cm^2]	1,17	0,83
A_L [cm^2/m], A_D [cm^2/m]	3440,68	3440,68
$c_{Y.UCS}$ [cm], $c_{Z.UCS}$ [cm]	0,0	-0,3
α [deg]	0,00	
I_y [cm^4], I_z [cm^4]	14,42	17,60
i_y [cm], i_z [cm]	1,8	2,0
$W_{el.y}$ [cm^3], $W_{el.z}$ [cm^3]	4,82	7,11
$W_{pl.y}$ [cm^3], $W_{pl.z}$ [cm^3]	7,08	8,24
$M_{pl.y.+}$ [kNcm], $M_{pl.y.-}$ [kNcm]	166,32	166,32
$M_{pl.z.+}$ [kNcm], $M_{pl.z.-}$ [kNcm]	193,74	193,74
d_y [cm], d_z [cm]	0,0	-4,9
I_t [cm^4], I_w [cm^6]	0,08	61,16
β_y [cm], β_z [cm]	10,5	0,0

Picture		
OJACANI U 53x49x2.5+U		
Type	General cross-section	
Shape type	Thick-walled	
Item material	S 460 MC (EN 10149-2)	
Fabrication	general	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	d	d
A [cm²]	8,19	
A_y [cm²], A_z [cm²]	2,05	2,68
A_L [cm²/m], A_D [cm²/m]	6659,93	6659,93
$c_{Y,UCS}$ [cm], $c_{Z,UCS}$ [cm]	0,0	-3,2
α [deg]	0,00	
I_y [cm⁴], I_z [cm⁴]	101,10	25,12
i_y [cm], i_z [cm]	3,5	1,8
$W_{el,y}$ [cm³], $W_{el,z}$ [cm³]	17,41	10,15
$W_{pl,y}$ [cm³], $W_{pl,z}$ [cm³]	23,73	13,51
$M_{pl,y,+}$ [kNcm], $M_{pl,y,-}$ [kNcm]	1091,51	1091,51
$M_{pl,z,+}$ [kNcm], $M_{pl,z,-}$ [kNcm]	621,65	621,65
d_y [cm], d_z [cm]	0,0	-4,0
I_t [cm⁴], I_w [cm⁶]	0,16	331,19
β_y [cm], β_z [cm]	8,1	0,0
Picture		
Dijagonalni_U		
Type	U g	
Detailed	5,4; 2,7; 0,3; 0,3	
Shape type	Thick-walled	
Item material	S 235 JR	
Fabrication	general	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	d	d
A [cm²]	2,57	
A_y [cm²], A_z [cm²]	1,19	1,31
A_L [cm²/m], A_D [cm²/m]	2110,00	2110,00
$c_{Y,UCS}$ [cm], $c_{Z,UCS}$ [cm]	0,8	2,7
α [deg]	0,00	
I_y [cm⁴], I_z [cm⁴]	11,41	1,79

i_y [cm], i_z [cm]	2,1	0,8
$W_{el.y}$ [cm^3], $W_{el.z}$ [cm^3]	4,23	0,93
$W_{pl.y}$ [cm^3], $W_{pl.z}$ [cm^3]	4,98	1,67
$M_{pl.y.+}$ [kNcm], $M_{pl.y.-}$ [kNcm]	116,96	116,96
$M_{pl.z.+}$ [kNcm], $M_{pl.z.-}$ [kNcm]	39,21	39,21
d_y [cm], d_z [cm]	-1,6	0,0
I_t [cm^4], I_w [cm^6]	0,05	8,33
β_y [cm], β_z [cm]	0,0	6,0
Picture		

SKELARSKA CIJEV		
Type	RO48.3X4	
Formcode	3 - Circular hollow section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 235 JR (EN 10025-2)	
Fabrication	rolled	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a	a
A [cm^2]	5,57	
A_y [cm^2], A_z [cm^2]	3,54	3,54
A_L [cm^2/m], A_D [cm^2/m]	1520,00	2783,31
$c_{Y.UCS}$ [cm], $c_{Z.UCS}$ [cm]	2,4	2,4
α [deg]	0,00	
I_y [cm^4], I_z [cm^4]	13,80	13,80
i_y [cm], i_z [cm]	1,6	1,6
$W_{el.y}$ [cm^3], $W_{el.z}$ [cm^3]	5,70	5,70
$W_{pl.y}$ [cm^3], $W_{pl.z}$ [cm^3]	7,85	7,85
$M_{pl.y.+}$ [kNcm], $M_{pl.y.-}$ [kNcm]	184,92	184,92
$M_{pl.z.+}$ [kNcm], $M_{pl.z.-}$ [kNcm]	184,92	184,92
d_y [cm], d_z [cm]	0,0	0,0
I_t [cm^4], I_w [cm^6]	27,60	0,00
β_y [cm], β_z [cm]	0,0	0,0
Picture		

6.1.2. Materijal

Steel EC3

Name	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	Lower limit [cm]	Upper limit [cm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Colour
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235 JR (EN 10025-2)	7850,00	2,1000e+05	0.3	0,0	0,3	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	0,3	1,6	235,0	360,0	
				1,6	4,0	225,0	360,0	
				4,0	6,3	215,0	360,0	
				6,3	8,0	215,0	360,0	
				8,0	10,0	215,0	360,0	
				10,0	15,0	195,0	350,0	
				15,0	20,0	185,0	340,0	
				20,0	25,0	175,0	340,0	
S 460 MH (EN 10219-1)	7850,00	2,1000e+05	0.3	0,0	1,6	460,0	530,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	1,6	4,0	440,0	530,0	
S 460 MC (EN 10149-2)	7850,00	2,1000e+05	0.3	0,0	1,6	460,0	540,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	1,6	4,0	440,0	540,0	
				4,0	6,3	430,0	530,0	
				6,3	8,0	410,0	510,0	
				8,0	10,0	400,0	500,0	
				10,0	12,0	385,0	490,0	

6.1.3. Oslonci

Name	Node	System	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Angle [deg]
Sn369	N9948	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn370	N9955	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn371	N9961	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn372	N9968	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn373	N9987	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn374	N9974	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn375	N9981	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn376	N10000	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn377	N10013	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn378	N10019	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn379	N9994	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn380	N10020	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn381	N10027	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn382	N10033	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn383	N10040	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn384	N10047	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn385	N10053	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn386	N10060	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn387	N10066	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn388	N10080	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn389	N10099	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn390	N10098	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn391	N10105	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn392	N10073	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn393	N10091	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn394	N10118	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn395	N10112	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn396	N10131	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn397	N10125	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn398	N10144	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn399	N10138	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn400	N10163	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn401	N10169	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn402	N10151	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn403	N10157	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn404	N10176	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn405	N10185	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn406	N10221	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn407	N10194	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn408	N10203	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn409	N10212	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn410	N10238	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn411	N10255	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn412	N10230	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	

Name	Node	System	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Angle [deg]
Sn413	N10247	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn414	N10264	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn415	N10272	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn416	N10281	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn417	N10289	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn418	N10308	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn419	N10321	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn420	N10370	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn421	N10382	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn422	N10395	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn423	N10408	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn424	N9931	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn425	N9939	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn426	N10344	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn427	N10357	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn428	N10420	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn429	N10434	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn430	N10452	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn431	N10471	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn432	N10484	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn433	N10493	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn434	N10502	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn435	N10511	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn436	N9914	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn437	N9922	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn438	N9897	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn439	N9905	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn440	N9854	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn441	N9863	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn442	N9872	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn443	N9880	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn444	N9888	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn445	N8967	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn446	N8968	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn447	N8969	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn448	N8970	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn449	N8971	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn450	N8972	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn451	N8973	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn452	N9791	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn453	N9801	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn454	N9811	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn455	N9819	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn456	N9828	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn457	N9836	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn458	N9845	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn459	N8974	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn460	N8975	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn461	N8976	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn462	N8977	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn463	N8978	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn464	N8979	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn465	N8980	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn466	N8981	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn467	N8982	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn468	N8983	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn469	N8984	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn470	N8986	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn471	N8989	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn472	N8990	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn473	N8991	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn474	N8992	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn475	N8985	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn476	N8987	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn477	N8988	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn478	N8993	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn479	N9001	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn480	N9002	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn481	N9003	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn482	N9004	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn483	N9005	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	



Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE









Name	Node	System	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Angle [deg]
Sn484	N9006	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn485	N9007	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn486	N9008	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn487	N9009	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn488	N9010	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn489	N9011	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn490	N9012	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn491	N9013	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn492	N9014	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn493	N9015	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn494	N9016	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn495	N9017	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn496	N9018	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn497	N9019	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn498	N9020	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn499	N9021	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn500	N9022	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn501	N9023	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn502	N9024	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn503	N9025	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn504	N9026	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn505	N9027	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn506	N9028	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn507	N9029	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn508	N9030	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn509	N8995	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn510	N8996	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn511	N8997	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn512	N8998	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn513	N8999	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn514	N9000	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid press only	Free	Free	Free	
Sn600	N13543	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn601	N13544	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn602	N13546	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn603	N13547	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn604	N13542	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn605	N13541	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn606	N13548	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn607	N13549	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn608	N13550	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz225,00
Sn609	N1	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz225,00
Sn610	N13554	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn611	N13553	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn612	N13552	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn613	N13551	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn614	N13555	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz-45,00
Sn615	N13556	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz-45,00
Sn616	N13557	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn617	N13558	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn619	N10967	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn735	N13725	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn736	N13726	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn737	N13730	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn738	N13731	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn739	N13735	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn740	N13736	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn741	N13739	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn742	N13740	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn743	N13727	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn744	N13728	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn745	N13732	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn746	N13733	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn747	N13738	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn748	N13737	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn749	N13745	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn750	N13746	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn751	N13749	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn752	N13750	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn753	N13753	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn754	N13754	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn755	N13759	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	



Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE









Name	Node	System	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Angle [deg]
Sn756	N13760	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn757	N13764	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn758	N13765	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn759	N13770	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn760	N13769	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn761	N13791	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn762	N13792	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn763	N13788	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn764	N13787	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn765	N13778	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn766	N13776	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn767	N13743	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn768	N13744	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn769	N13747	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn770	N13748	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn771	N13751	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn772	N13752	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn773	N13755	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn774	N13756	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn775	N13742	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn776	N13757	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn777	N13758	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn778	N13762	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn779	N13763	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn780	N13767	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn781	N13768	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn782	N13775	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn783	N13781	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn784	N13782	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn785	N13790	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn786	N13789	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn787	N13772	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn788	N13774	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn789	N13785	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn790	N13786	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn791	N13795	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn792	N13796	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn793	N13797	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn794	N13798	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn795	N13799	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn796	N13802	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz-10,00
Sn797	N13801	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz-10,00
Sn798	N13800	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz-10,00
Sn799	N13803	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz46,00
Sn800	N13804	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz46,00
Sn801	N13805	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz46,00
Sn802	N13806	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn804	N13808	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn805	N13809	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn806	N13812	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn807	N13810	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn808	N13813	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn809	N13814	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn810	N13811	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn812	N13816	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn813	N13817	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn814	N13821	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn815	N13822	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn817	N13818	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn818	N13819	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn819	N13820	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn820	N13824	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn821	N13825	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn822	N13826	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn823	N13829	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn824	N13828	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn825	N13827	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn826	N13830	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz-43,00
Sn827	N13831	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz-43,00
Sn828	N13832	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz-43,00
Sn829	N13833	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz15,00

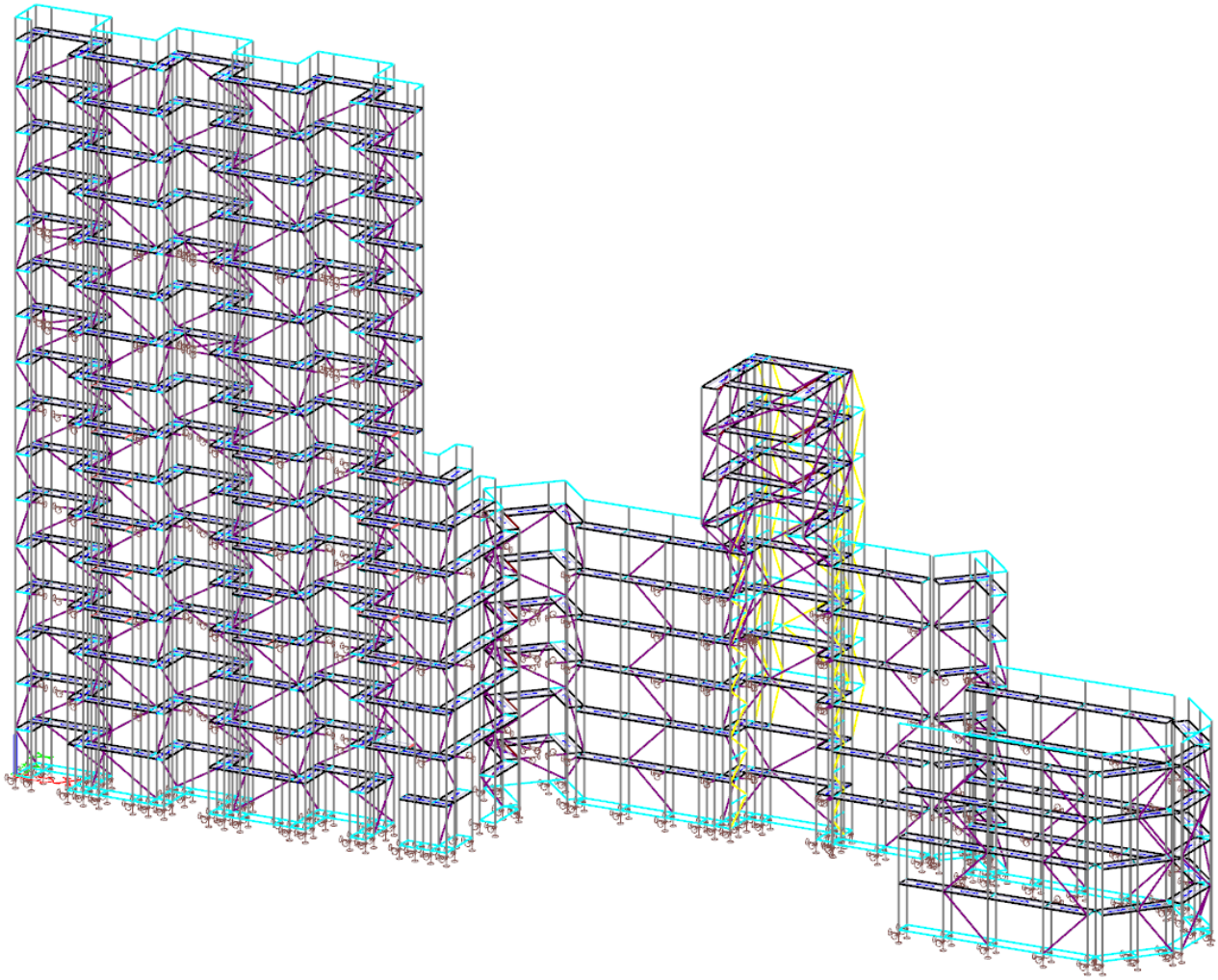
Name	Node	System	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Angle [deg]
Sn830	N13834	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz15,00
Sn831	N13835	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz15,00
Sn832	N13836	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz73,00
Sn833	N13837	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz73,00
Sn834	N13838	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz73,00
Sn835	N13839	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz137,00
Sn836	N13840	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz137,00
Sn837	N13841	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz137,00
Sn838	N13886	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn839	N13887	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn840	N13888	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn841	N13889	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn842	N13890	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn843	N13891	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn844	N13892	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn845	N13893	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn846	N13894	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn847	N13895	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn848	N13896	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn849	N13897	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn850	N13898	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn851	N13899	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn852	N13902	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn853	N13903	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn854	N13904	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn855	N13905	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn856	N13906	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn857	N13907	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn858	N13908	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn859	N13909	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn860	N13910	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn861	N13911	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn862	N13912	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn863	N13913	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn864	N13914	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn865	N13915	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn866	N13916	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn871	N13921	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn873	N13923	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn874	N13924	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn875	N13925	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn876	N13926	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn877	N13927	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn878	N13928	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn882	N13932	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn883	N13933	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00
Sn884	N13934	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn885	N13935	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	
Sn886	N13936	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Free	Free	Free	Free	Rz180,00

6.2. Opterećenje konstrukcije

6.2.1. Slučajevi opterećenja

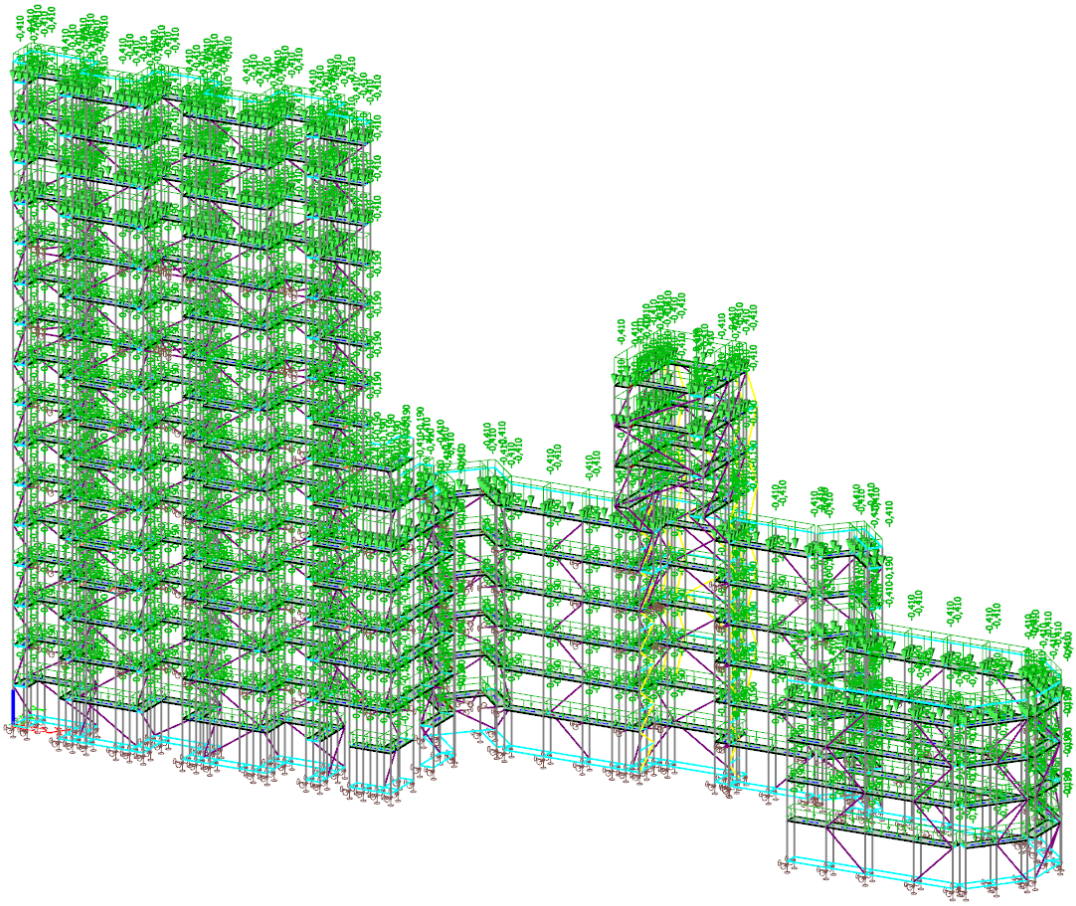
Name	Description	Action type	Load group	Direction	Duration	Master load case
	Spec	Load type				
LC1	Vlastita težina	Permanent	LG1	-Z		
		Self weight				
LC2	Dodatno stalno (podnice)	Permanent	LG1			
		Standard				
LC3	Radno opterećenje	Variable	LG2		Medium	None
	Standard	Static				
LC4	Snijeg	Variable	LG3		Medium	None
	Standard	Static				
LC5	Vjetar X1	Variable	LG4		Medium	None
	Standard	Static				
LC6	Vjetar X2	Variable	LG4		Medium	None
	Standard	Static				
LC7	Vjetar Y1	Variable	LG4		Medium	None
	Standard	Static				
LC8	Vjetar Y2	Variable	LG4		Medium	None

Name	Description	Action type	Load group	Direction	Duration	Master load case
	Spec	Load type				
	Standard	Static				
LC9	Vjetar radni X1	Variable	LG4		Medium	None
	Standard	Static				
LC10	Vjetar radni X2	Variable	LG4		Medium	None
	Standard	Static				
LC11	Vjetar radni Y1	Variable	LG4		Medium	None
	Standard	Static				
LC12	Vjetar radni Y2	Variable	LG4		Medium	None
	Standard	Static				
LC13	25% dodatno stalno	Permanent	LG1			
		Standard				
LC14	Potres X1	Variable	LG5			None
	Seismicity	Dynamic				
LC15	Potres Y1	Variable	LG5			None
	Seismicity	Dynamic				
LC16	Potres X2	Variable	LG5			None
	Seismicity	Dynamic				
LC17	Potres Y2	Variable	LG5			None
	Seismicity	Dynamic				

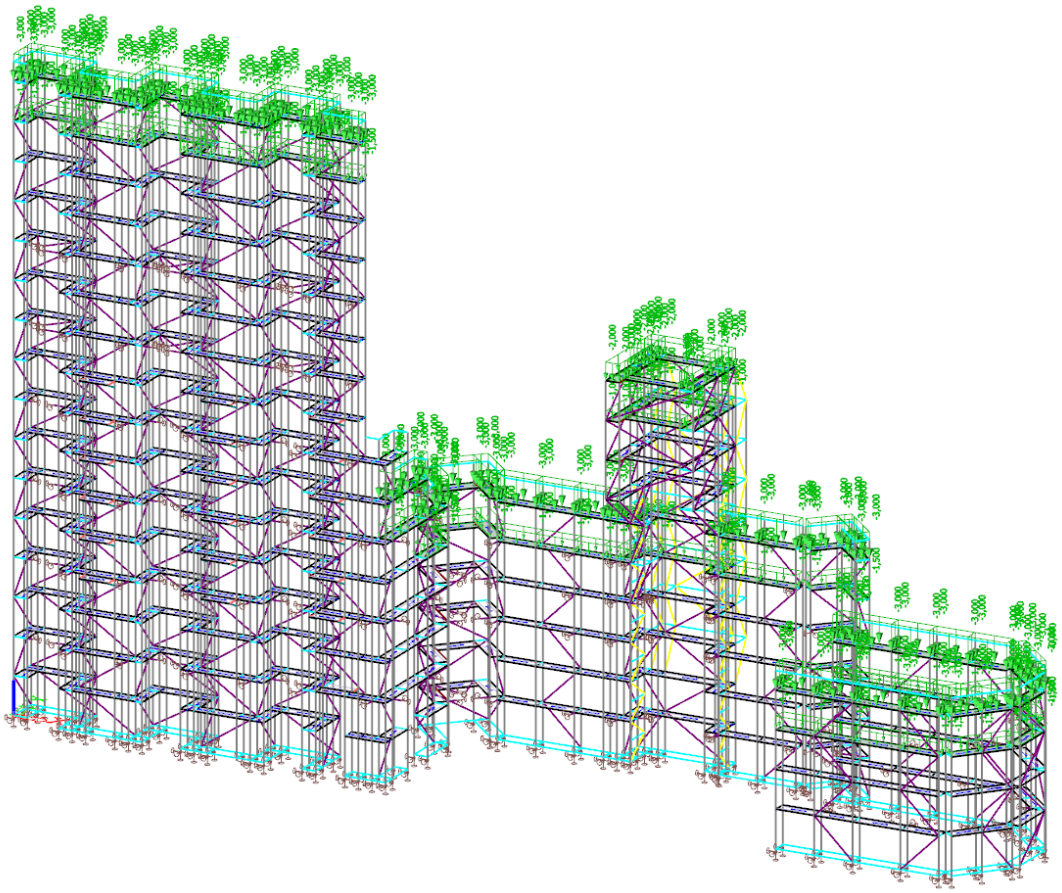


Slika 6.2. *Vlastita težina*

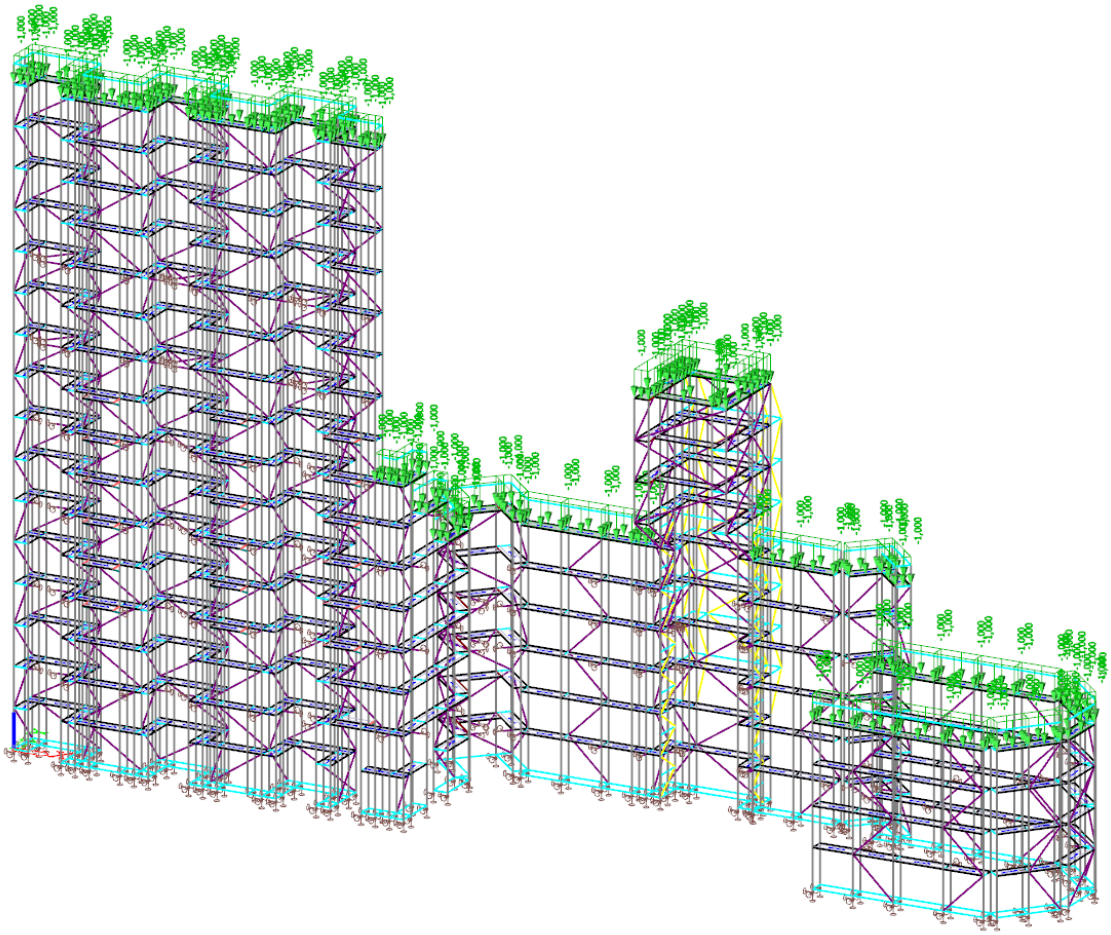
Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTU I INVESTICIJSKI FOND



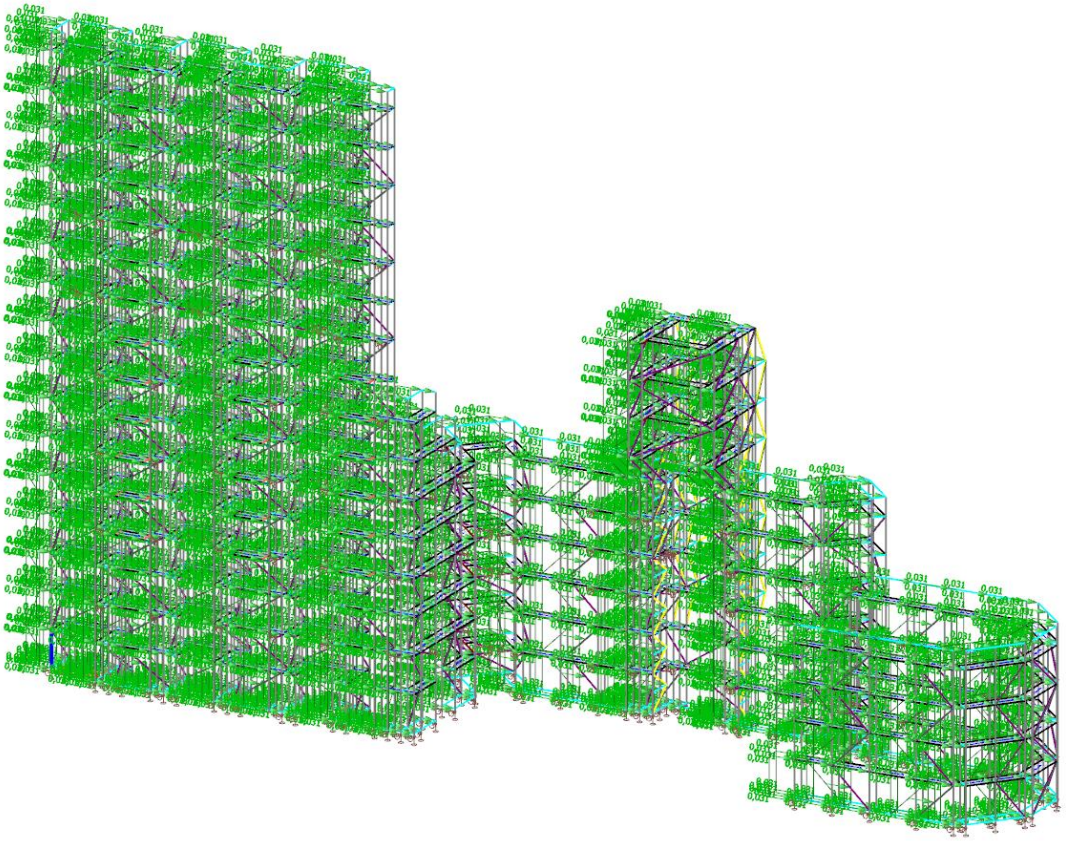
Slika 6.3. *Dodatno stalno (podnice)*



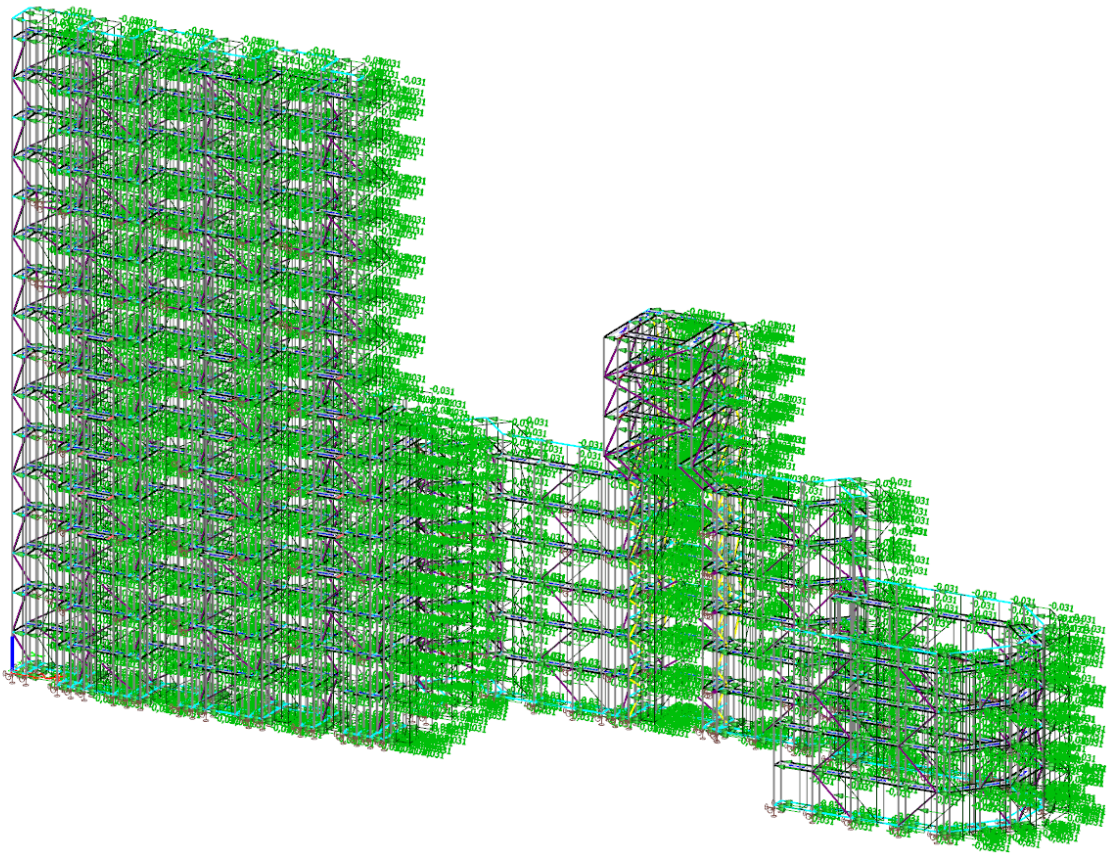
Slika 6.4. *Radno opterećenje*



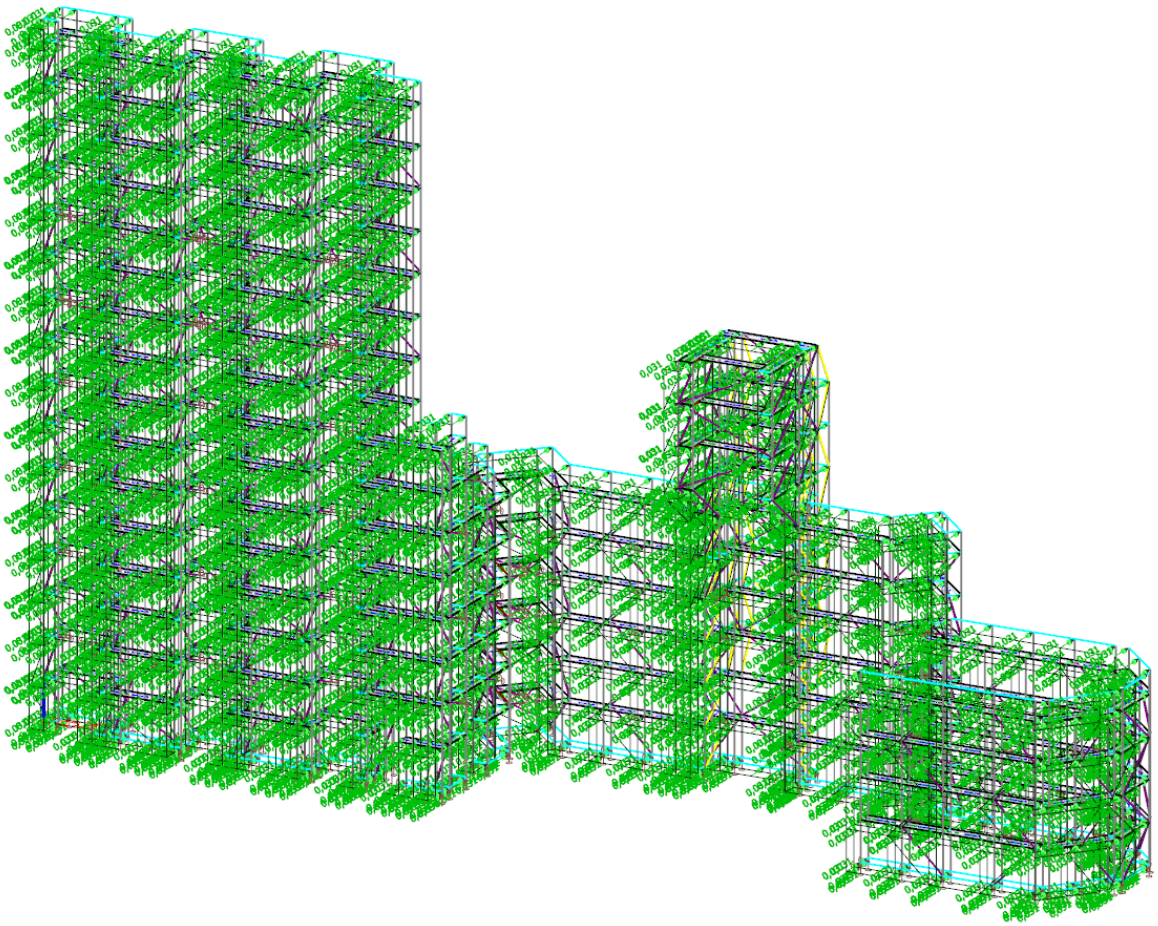
Slika 6.5. *Snijeg*



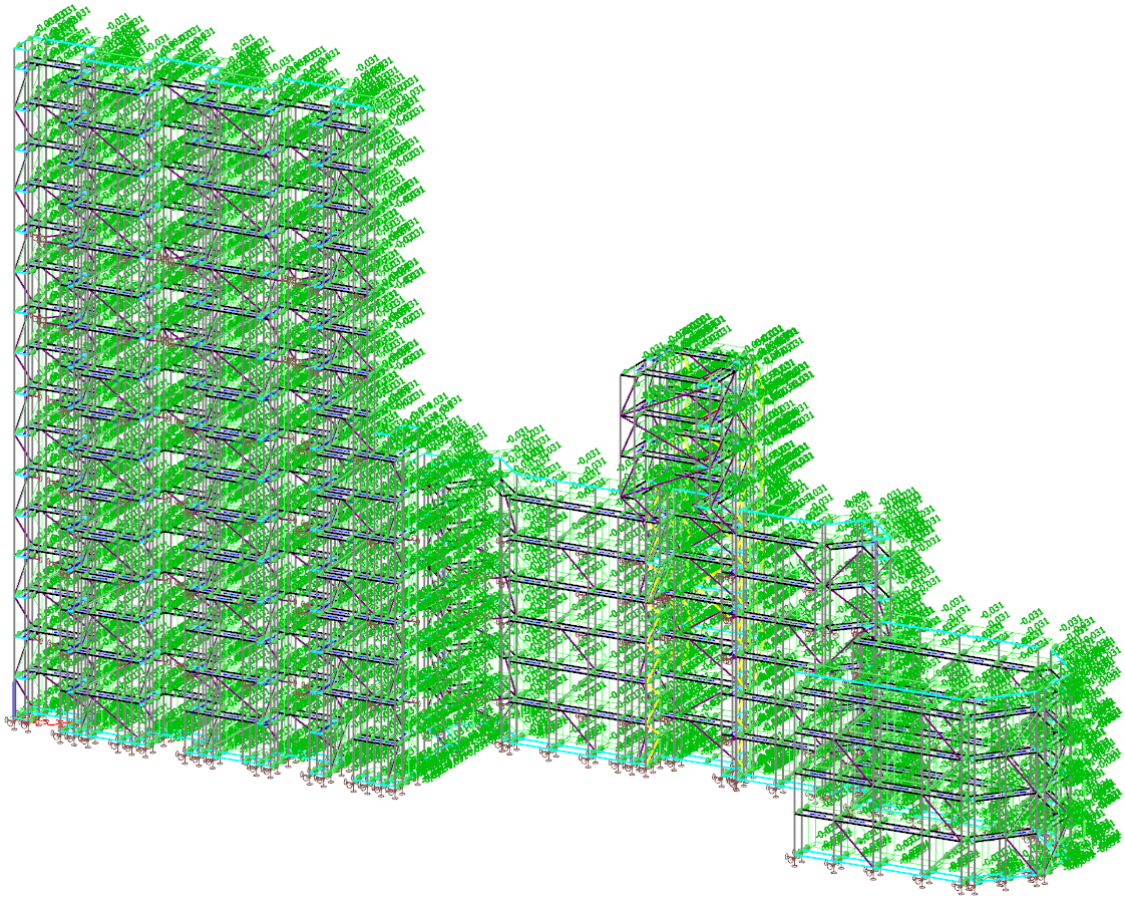
Slika 6.6. *Vjetar X1*



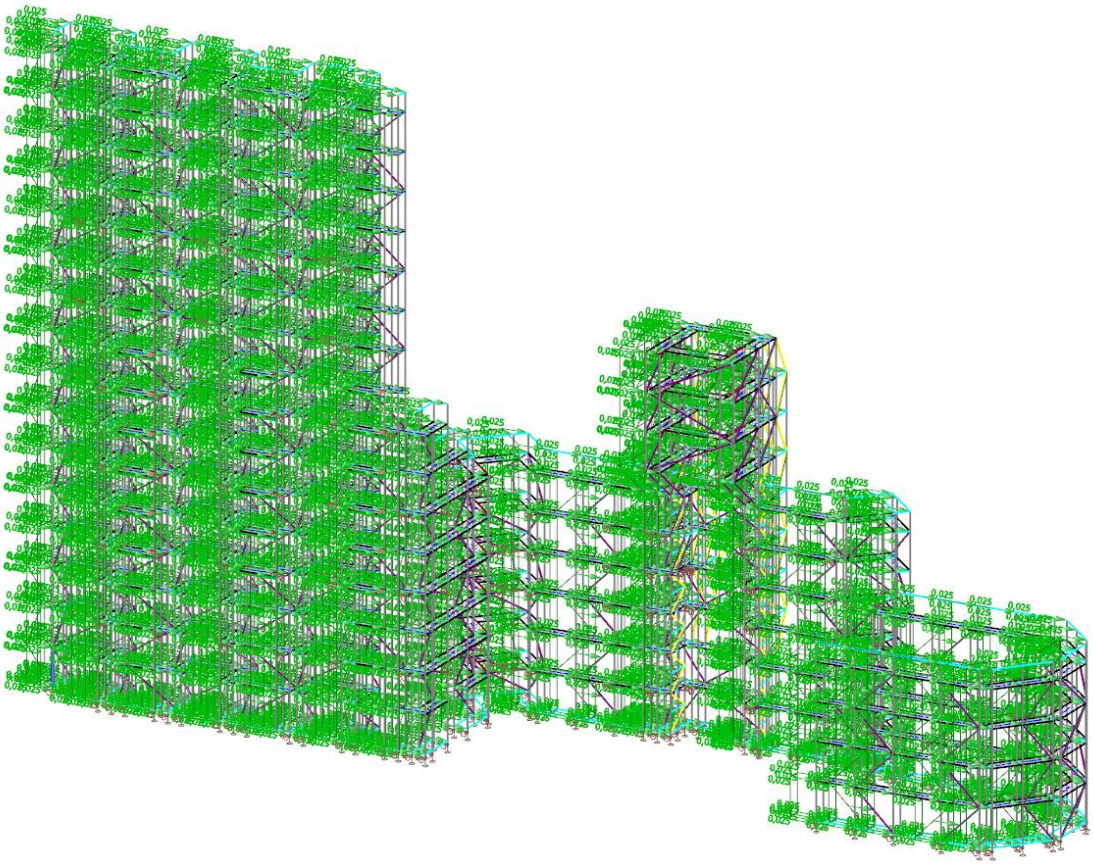
Slika 6.7. *Vjetar X2*



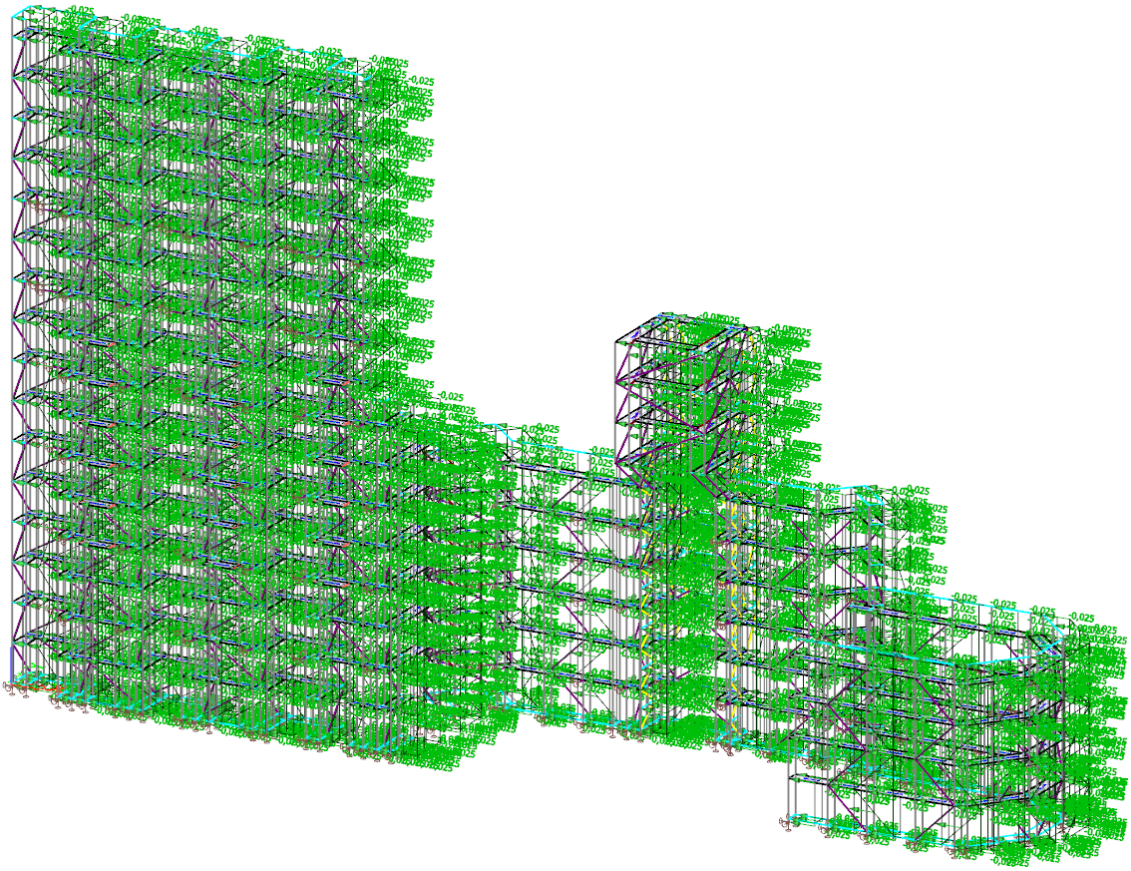
Slika 6.8. *Vjetar Y1*



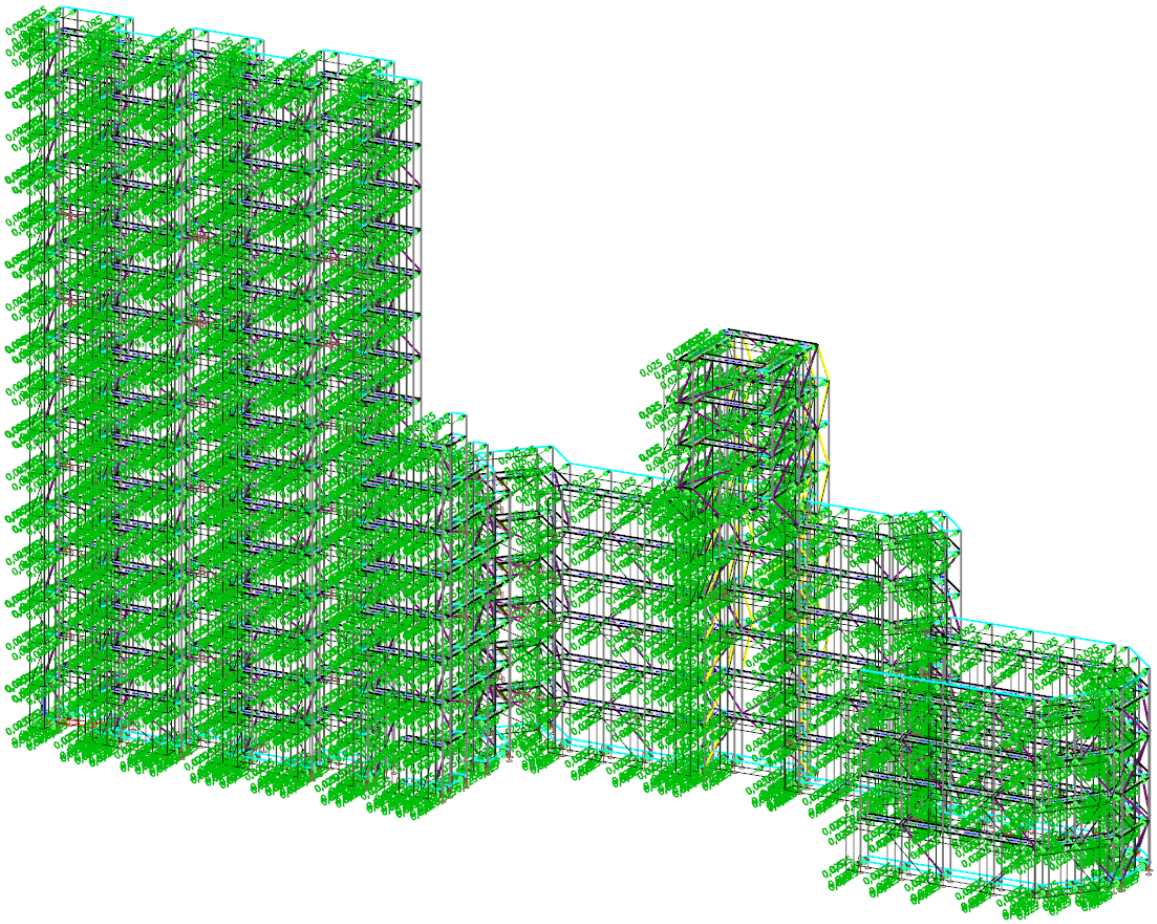
Slika 6.9. *Vjetar Y2*



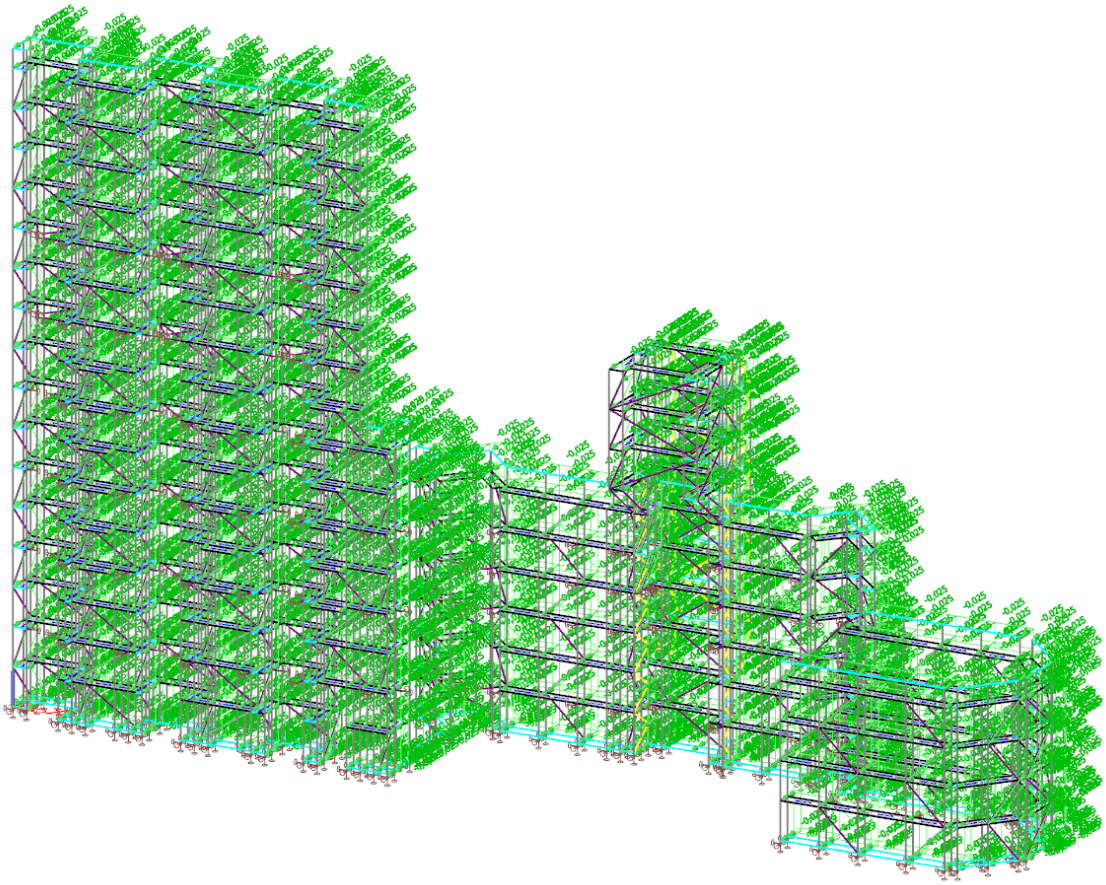
Slika 6.10. *Vjetar radni X1*



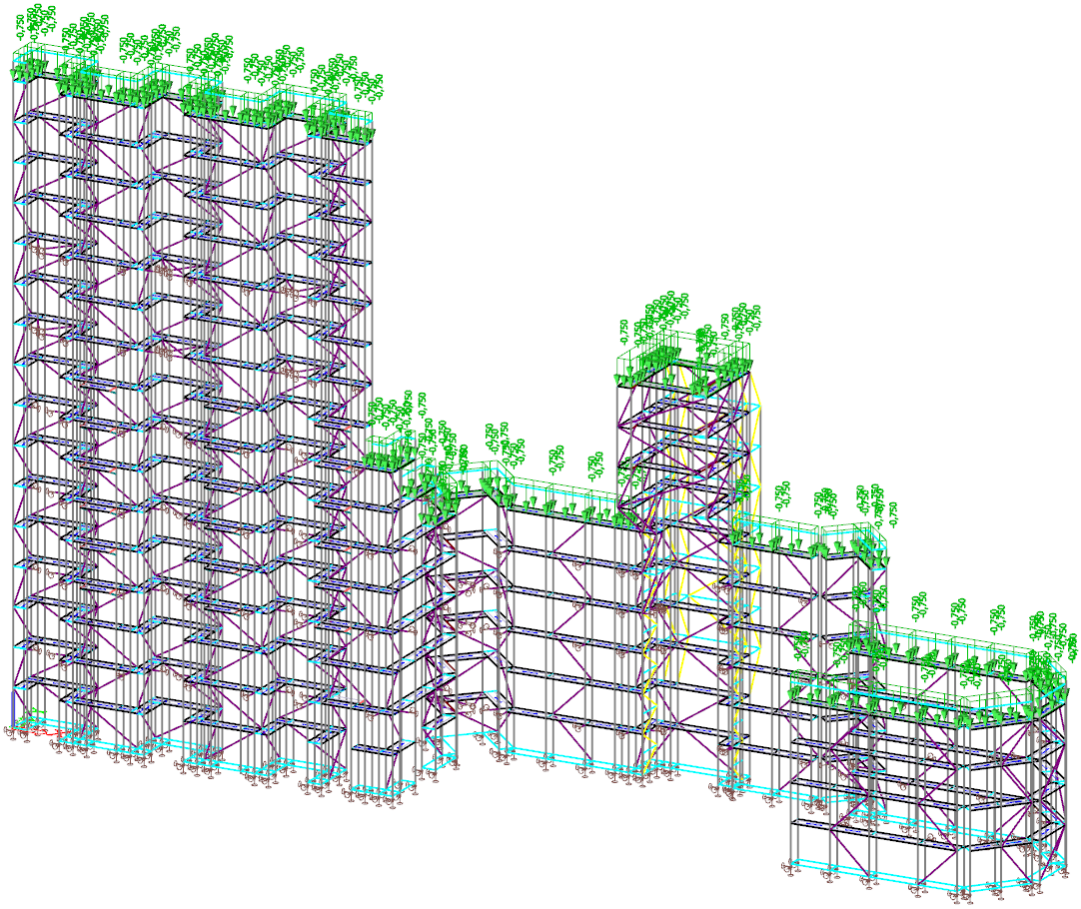
Slika 6.11. *Vjetar radni X2*



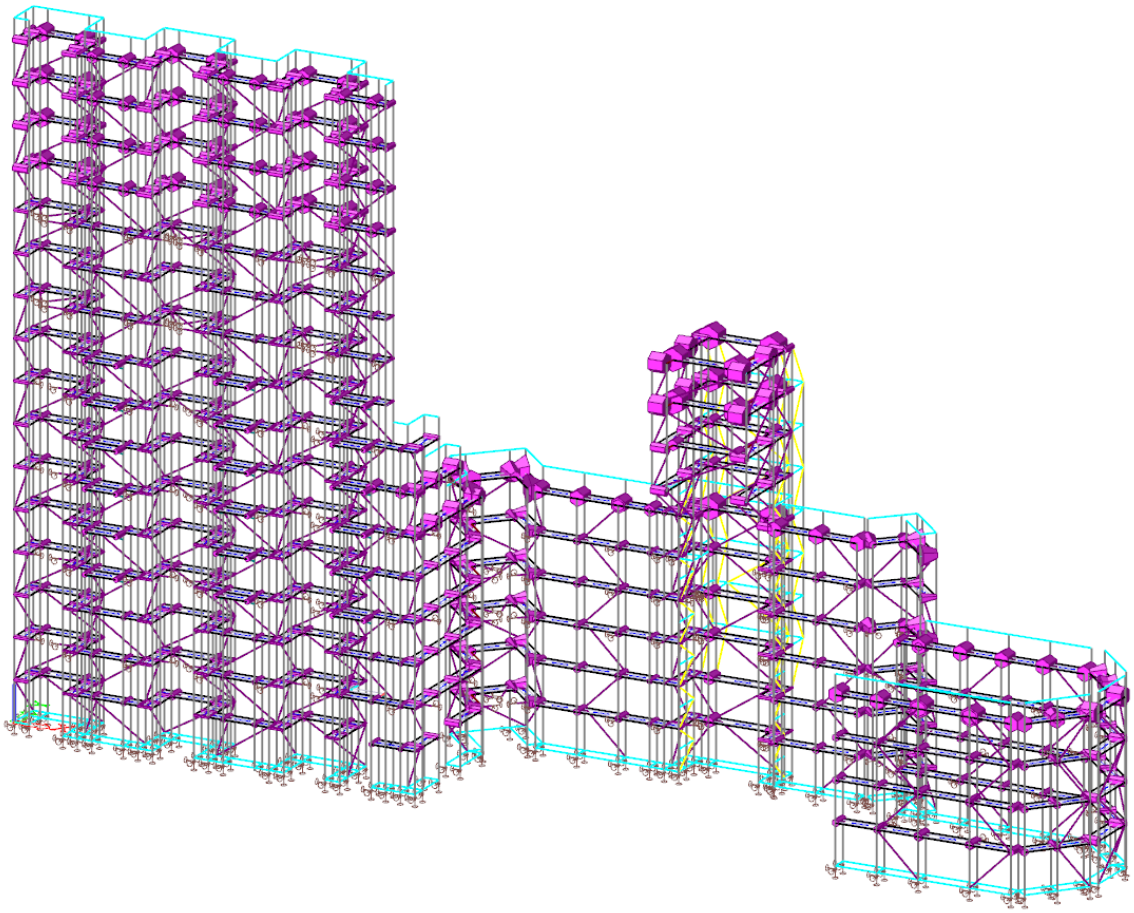
Slika 6.12. *Vjetar radni Y1*



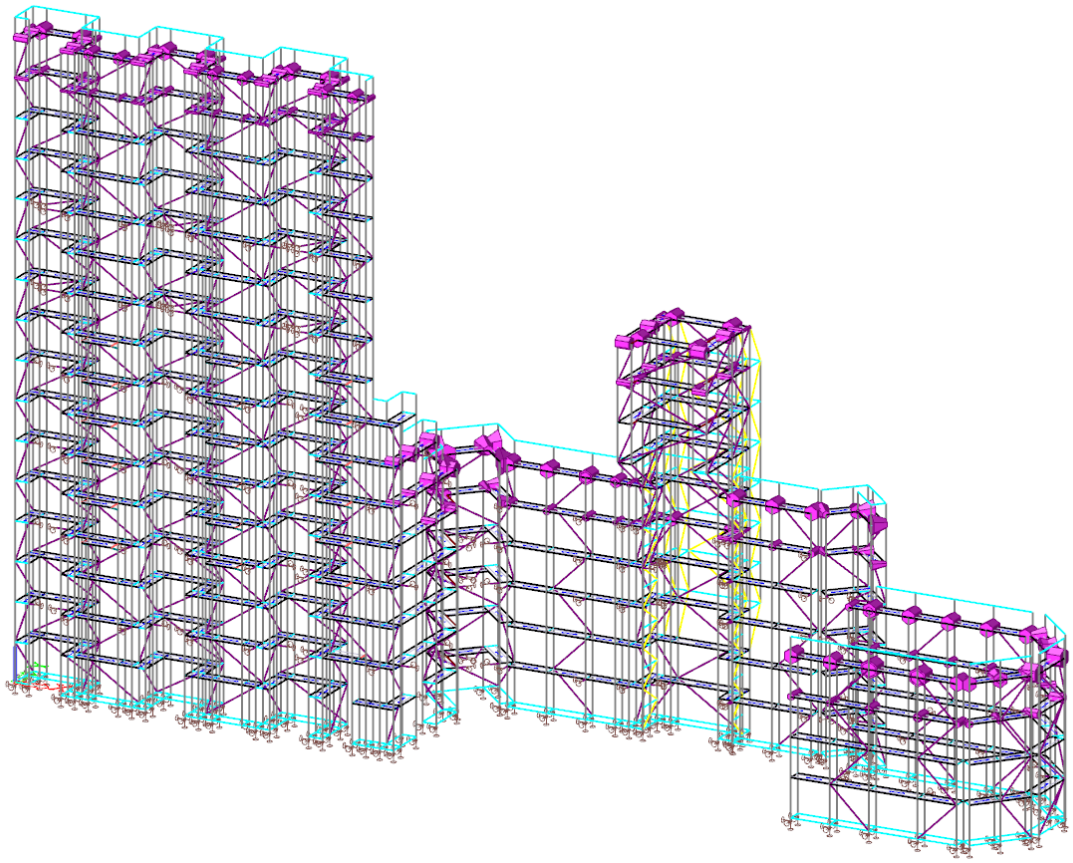
Slika 6.13. *Vjetar radni Y2*



Slika 6.14. *25% dodatno stalno*



Slika 6.15. *Potres – dodatno stalno*



Slika 6.16. *Potres – radno opterećenje*

6.2.2. Linearne kombinacije opterećenja

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
EQ4		Envelope - ultimate	LC1 - Vlastita težina	1,000
			LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
			LC14 - Potres X1	1,000
			LC15 - Potres Y1	0,300
EQ5		Envelope - ultimate	LC1 - Vlastita težina	1,000
			LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
			LC14 - Potres X1	0,300
			LC15 - Potres Y1	1,000
EQ7		Envelope - ultimate	LC1 - Vlastita težina	1,000
			LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
			LC16 - Potres X2	1,000
			LC17 - Potres Y2	0,300
EQ8		Envelope - ultimate	LC1 - Vlastita težina	1,000
			LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
			LC16 - Potres X2	0,300
			LC17 - Potres Y2	1,000

Napomena: Računalni program automatski uzima u obzir različite smjerove kod potresnog djelovanja.

6.2.3. Nelinearne kombinacije opterećenja

Name	Type	Load cases	Coeff. [-]
NC_KGS1	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS2	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC4 - Snijeg	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS3	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC5 - Vjetar X1	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS4	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC6 - Vjetar X2	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS5	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC7 - Vjetar Y1	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS6	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC8 - Vjetar Y2	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS7	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC4 - Snijeg	1,500
		LC5 - Vjetar X1	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS8	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC4 - Snijeg	1,500
		LC6 - Vjetar X2	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS9	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC4 - Snijeg	1,500
		LC7 - Vjetar Y1	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS10	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC4 - Snijeg	1,500
		LC8 - Vjetar Y2	1,500
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,500
NC_KGS11	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500

Name	Type	Load cases	Coeff. [-]
NC_KGS12	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC3 - Radno opterećenje	1,500
NC_KGS13	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC9 - Vjetar radni X1	1,500
NC_KGS14	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC10 - Vjetar radni X2	1,500
NC_KGS15	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC11 - Vjetar radni Y1	1,500
NC_KGS16	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC12 - Vjetar radni Y2	1,500
NC_KGS17	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC3 - Radno opterećenje	1,500
		LC9 - Vjetar radni X1	1,500
NC_KGS18	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC3 - Radno opterećenje	1,500
		LC10 - Vjetar radni X2	1,500
NC_KGS19	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC3 - Radno opterećenje	1,500
		LC11 - Vjetar radni Y1	1,500
NC_KGS20	Ultimate	LC1 - Vlastita težina	2,250
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,500
		LC3 - Radno opterećenje	1,500
		LC12 - Vjetar radni Y2	1,500
NC_GSU1	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU2	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC4 - Snijeg	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU3	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC5 - Vjetar X1	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU4	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC6 - Vjetar X2	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU5	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC7 - Vjetar Y1	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU6	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC8 - Vjetar Y2	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU7	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC4 - Snijeg	1,000
		LC5 - Vjetar X1	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU8	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC4 - Snijeg	1,000
		LC6 - Vjetar X2	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU9	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC4 - Snijeg	1,000
		LC7 - Vjetar Y1	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU10	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500

Name	Type	Load cases	Coeff. [-]
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC4 - Snijeg	1,000
		LC8 - Vjetar Y2	1,000
		LC13 - 25% dodatno stalno	1,000
NC_GSU11	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
NC_GSU12	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC3 - Radno opterećenje	1,000
NC_GSU13	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC9 - Vjetar radni X1	1,000
NC_GSU14	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC10 - Vjetar radni X2	1,000
NC_GSU15	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC11 - Vjetar radni Y1	1,000
NC_GSU16	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC12 - Vjetar radni Y2	1,000
NC_GSU17	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC3 - Radno opterećenje	1,000
		LC9 - Vjetar radni X1	1,000
NC_GSU18	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC3 - Radno opterećenje	1,000
		LC10 - Vjetar radni X2	1,000
NC_GSU19	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC3 - Radno opterećenje	1,000
		LC11 - Vjetar radni Y1	1,000
NC_GSU20	Serviceability	LC1 - Vlastita težina	1,500
		LC2 - Dodatno stalno (podnice)	1,000
		LC3 - Radno opterećenje	1,000
		LC12 - Vjetar radni Y2	1,000

6.2.4. Anvelope kombinacije

Name	List
NL_KGS	NC_KGS1
	NC_KGS2
	NC_KGS3
	NC_KGS4
	NC_KGS5
	NC_KGS6
	NC_KGS7
	NC_KGS8
	NC_KGS9
	NC_KGS10
	NC_KGS11
	NC_KGS12
	NC_KGS13
	NC_KGS14
	NC_KGS15
	NC_KGS16
	NC_KGS17
	NC_KGS18
	NC_KGS19
	NC_KGS20
POTRES	EQ4 - Envelope - ultimate
	EQ5 - Envelope - ultimate
	EQ7 - Envelope - ultimate
	EQ8 - Envelope - ultimate
NL_KGS+POTRES	EQ4 - Envelope - ultimate
	EQ5 - Envelope - ultimate
	EQ7 - Envelope - ultimate
	EQ8 - Envelope - ultimate
	NC_KGS1

Name	List
	NC_KGS2
	NC_KGS3
	NC_KGS4
	NC_KGS5
	NC_KGS6
	NC_KGS7
	NC_KGS8
	NC_KGS9
	NC_KGS10
	NC_KGS11
	NC_KGS12
	NC_KGS13
	NC_KGS14
	NC_KGS15
	NC_KGS16
	NC_KGS17
	NC_KGS18
	NC_KGS19
	NC_KGS20
NL_GSU	NC_GSU1
	NC_GSU2
	NC_GSU3
	NC_GSU4
	NC_GSU5
	NC_GSU6
	NC_GSU7
	NC_GSU8
	NC_GSU9
	NC_GSU10
	NC_GSU11
	NC_GSU12
	NC_GSU13
	NC_GSU14
	NC_GSU15
	NC_GSU16
	NC_GSU17
	NC_GSU18
	NC_GSU19
	NC_GSU20

6.3. Učinci djelovanja

6.3.1. Reakcije

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
System: Global
Extreme: Global
Selection: All
Nodal reactions

Name	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Sn883/N13933	NC_KGS3	**-11,753**	6,990	0,000	0,000	0,000	0,000
Sn883/N13933	NC_KGS8	**13,009**	-7,603	0,000	**0,000**	**0,000**	**0,000**
Sn882/N13932	EQ5/1	-1,697	**-15,119**	0,000	0,000	0,000	0,000
Sn882/N13932	NC_KGS10	-0,938	**22,263**	0,000	0,000	0,000	0,000
Sn419/N10321	EQ4/2	-0,856	-0,052	**-9,782**	0,000	0,000	0,000
Sn419/N10321	NC_KGS7	-1,207	0,224	**28,863**	0,000	0,000	0,000

6.3.2. Rezultante reakcija

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Extreme: Global
Selection: All
System: Global

x [mm]	y [mm]	z [mm]	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
23496,92	3169,70	5347,18	NC_KGS7	**-316,199**	0,000	946,058	74,909	-474,340	-68,921

x [mm]	y [mm]	z [mm]	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
23496,92	3169,70	5347,18	NC_KGS9	0,000	**-316,199**	946,058	**2356,345**	1806,421	1233,919
23496,92	3169,70	5347,18	NC_KGS10	0,000	**316,199**	946,058	-2207,206	1807,019	-1234,032
23496,92	3169,70	5347,18	EQ4/1	-173,580	-241,779	**78,637**	1304,211	3499,402	564,466
23496,92	3169,70	5347,18	NC_KGS12	0,000	0,000	**1231,329**	333,111	511,696	0,004
23496,92	3169,70	5347,18	NC_KGS17	-254,999	0,000	1231,329	333,368	**-1328,924**	-55,625
23496,92	3169,70	5347,18	NC_KGS4	**316,199**	0,000	835,442	-21,548	**4585,217**	69,000
23496,92	3169,70	5347,18	NC_KGS6	0,000	316,199	835,442	**-2302,111**	2304,935	**-1234,037**
23496,92	3169,70	5347,18	NC_KGS5	0,000	-316,199	835,442	2259,277	2304,477	**1233,922**

6.3.3. Rezne sile i momenti savijanja

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All

Name	dx [mm]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B12014	1000,00+	NC_KGS20	**-38,552**	-0,209	-0,057	0,123	0,079	0,086
B11316	2000,00	EQ5/1	**23,939**	0,018	0,040	0,104	0,029	0,002
B14252	732,00	NC_KGS7	-4,716	**-4,407**	0,024	0,000	0,022	-0,010
B14391	183,00-	NC_KGS17	0,054	**4,198**	0,141	-0,003	-0,018	0,654
B14762	732,00	NC_KGS19	-0,144	-0,162	**-4,807**	0,000	-0,325	0,002
B16350	732,00	NC_KGS7	0,012	-0,116	**5,135**	-0,001	2,536	-0,091
B12049	1000,00+	NC_KGS10	12,456	0,032	-0,239	**-0,148**	0,127	-0,015
B15103	1064,87-	NC_KGS8	-4,945	-0,004	0,043	**0,131**	0,049	-0,050
B16593	2572,00	EQ4/2	-1,666	-0,031	-1,497	0,000	**-3,038**	-0,075
B15833	732,00	EQ5/1	1,592	0,007	4,708	0,000	**3,035**	0,002
B14328	549,00-	NC_KGS7	-3,157	-4,216	0,094	-0,002	0,035	**-0,773**
B17136	280,00	NC_KGS7	-12,638	3,841	-0,051	-0,001	-0,011	**1,088**

6.4. Dimenzioniranje elemenata skele

6.4.1. Krajnje granično stanje

6.4.1.1. Vertikale skele

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Layer = VERTIKALE

EN 1993-1-1 Code Check
National annex: Standard EN

Member B10646	**0,000 / 2,000 m**	**RO48.3X2.9**	**S 460 MH (EN 10219-1)**	**NL_KGS+POTRES**	**0,94 -**

Combination key
NL_KGS+POTRES / NC_KGS17

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,10
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material			
Yield strength	f_y	460,0	MPa
Ultimate strength	f_u	530,0	MPa
Fabrication		Rolled	

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

The critical check is on position 0,000 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-11,295	kN

Internal forces		Calculated	Unit
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,016	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	-0,020	kN
Torsion	T_{Ed}	0,008	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	0,066	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	-0,009	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 [cm]	t [cm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
4,8	0,3	16,7	25,5	35,8	46,0	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)

Cross-section area	A	4,14	cm^2
Compression resistance	$N_{c,Rd}$	173,127	kN
Unity check		0,07	-

Bending moment check for M_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,98	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	2,500	kNm
Unity check		0,03	-

Bending moment check for M_z
According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	5,98	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	2,500	kNm
Unity check		0,00	-

Shear check for V_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	2,64	cm^2
Plastic shear resistance for V_y	$V_{pl,y,Rd}$	63,633	kN
Unity check		0,00	-

Shear check for V_z
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	2,64	cm^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	63,633	kN
Unity check		0,00	-

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

Index of fibre	Fibre	1	
Total torsional moment	τ_{Ed}	0,8	MPa
Elastic shear resistance	τ_{Rd}	241,4	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 (6.31)

Resultant bending moment	$M_{resultant}$	0,066	kNm
Resultant shear force	$V_{resultant}$	0,026	kN

Design plastic moment resistance reduced due to N_{Ed}	$M_{N,Rd}$	2,475	kNm
Unity check		0,03	-

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
Decisive utilisation factor η: 0,08
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 [cm]	t [cm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
4,8	0,3	16,7	25,5	35,8	46,0	1

The cross-section is classified as Class 1
Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

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	4,000	4,000	m
Buckling factor	k	1,00	1,00	
Buckling length	l_{cr}	4,000	4,000	m
Critical Euler load	N_{cr}	13,861	13,861	kN
Slenderness	λ	248,81	248,81	
Relative slenderness	λ_{rel}	3,71	3,71	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Buckling curve		a_0	a_0	
Imperfection	α	0,13	0,13	
Reduction factor	χ	0,07	0,07	
Buckling resistance	$N_{b,Rd}$	12,166	12,166	kN

Flexural Buckling verification			
Cross-section area	A	4,14	cm^2
Buckling resistance	$N_{b,Rd}$	12,166	kN
Unity check		0,93	-

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	4,14	cm^2
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,98	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	5,98	cm^3
Design compression force	N_{Ed}	11,295	kN
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,081	kNm
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,021	kNm
Characteristic compression resistance	N_{Rk}	190,440	kN
Characteristic moment resistance	$M_{y,Rk}$	2,750	kNm
Characteristic moment resistance	$M_{z,Rk}$	2,750	kNm
Reduction factor	χ_y	0,07	
Reduction factor	χ_z	0,07	
Reduction factor	χ_{LT}	1,00	

Bending and axial compression check parameters			
Interaction factor	k_{yy}	0,43	
Interaction factor	k_{yz}	0,25	
Interaction factor	k_{zy}	0,28	
Interaction factor	k_{zz}	0,39	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B10646 position 2,000 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B10646 position 2,000 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	$N_{cr,y}$	13,861	kN
Critical Euler load	$N_{cr,z}$	13,861	kN
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	33438,462	kN
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,98	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	4,43	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	5,98	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,z}$	4,43	cm^3
Second moment of area	I_y	10,70	cm^4
Second moment of area	I_z	10,70	cm^4
Torsional constant	I_t	21,40	cm^4
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,081	kNm
Maximum relative deflection	δ_z	1,5	mm
Equivalent moment factor	$C_{my,0}$	0,39	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,021	kNm
Maximum relative deflection	δ_y	0,3	mm
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	0,37	
Factor	μ_y	0,20	
Factor	μ_z	0,20	
Factor	ε_y	0,67	
Factor	a_{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	15,478	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,42	
Limit relative slenderness	$\lambda_{rel,0,lim}$	0,16	
Equivalent moment factor	C_{my}	0,39	
Equivalent moment factor	C_{mz}	0,37	
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	1,35	
Factor	w_z	1,35	
Factor	n_{pl}	0,07	
Maximum relative slenderness	$\lambda_{rel,max}$	3,71	
Factor	C_{yy}	0,97	
Factor	C_{yz}	0,91	
Factor	C_{zy}	0,89	
Factor	C_{zz}	0,98	

Unity check (6.61) = 0,93 + 0,01 + 0,00 = 0,94 -
Unity check (6.62) = 0,93 + 0,01 + 0,00 = 0,94 -

The member satisfies the stability check.

6.4.1.2. Horizontale skele

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Cross-section = HORIZONTALA - RO48.3X2.6

EN 1993-1-1 Code Check
National annex: Standard EN

Member B14364	**1,517 / 2,572 m**	**RO48.3X2.6**	**S 460 MH (EN 10219-1)**	**NL_KGS+POTRES**	**0,60 -**

Combination key
NL_KGS+POTRES / NC_KGS17

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,10
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material			
Yield strength	f_y	460,0	MPa
Ultimate strength	f_u	530,0	MPa
Fabrication		Rolled	

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

The critical check is on position 1,517 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-0,665	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,067	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	0,317	kN
Torsion	T_{Ed}	0,001	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	1,176	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	0,054	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 [cm]	t [cm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
4,8	0,3	18,6	25,5	35,8	46,0	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)

Cross-section area	A	3,73	cm^2
Compression resistance	$N_{c,Rd}$	155,982	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)

Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,43	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	2,271	kNm
Unity check		0,52	-

Bending moment check for M_z
According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	5,43	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	2,271	kNm
Unity check		0,02	-

Shear check for V_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	2,37	cm^2
Plastic shear resistance for V_y	$V_{pl,y,Rd}$	57,332	kN
Unity check		0,00	-

Shear check for V_z
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	2,37	cm^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	57,332	kN

Unity check		0,01	-

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

Index of fibre	Fibre	1	
Total torsional moment	τ_{Ed}	0,1	MPa
Elastic shear resistance	τ_{Rd}	241,4	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 (6.31)

Resultant bending moment	$M_{resultant}$	1,177	kNm
Resultant shear force	$V_{resultant}$	0,324	kN
Design plastic moment resistance reduced due to N_{Ed}	$M_{N,Rd}$	2,271	kNm
Unity check		0,52	-

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
Decisive utilisation factor η: 0,30
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 [cm]	t [cm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
4,8	0,3	18,6	25,5	35,8	46,0	1

The cross-section is classified as Class 1
Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

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	2,572	2,572	m
Buckling factor	k	1,00	1,00	
Buckling length	l_{cr}	2,572	2,572	m
Critical Euler load	N_{cr}	30,642	30,642	kN
Slenderness	λ	158,84	158,84	
Relative slenderness	λ_{rel}	2,37	2,37	
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)
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	3,73	cm^2
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,43	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	5,43	cm^3
Design compression force	N_{Ed}	0,665	kN
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	1,176	kNm
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,218	kNm
Characteristic compression resistance	N_{Rk}	171,580	kN
Characteristic moment resistance	$M_{y,Rk}$	2,498	kNm
Characteristic moment resistance	$M_{z,Rk}$	2,498	kNm
Reduction factor	χ_y	1,00	
Reduction factor	χ_z	1,00	
Reduction factor	χ_{LT}	1,00	
Interaction factor	k_{yy}	1,03	
Interaction factor	k_{yz}	0,62	
Interaction factor	k_{zy}	0,62	
Interaction factor	k_{zz}	1,02	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B14364 position 1,517 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B14364 position 1,917 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	$N_{cr,y}$	30,642	kN
Critical Euler load	$N_{cr,z}$	30,642	kN
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	30126,923	kN
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,43	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	4,05	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	5,43	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,z}$	4,05	cm^3
Second moment of area	I_y	9,78	cm^4
Second moment of area	I_z	9,78	cm^4
Torsional constant	I_t	19,56	cm^4
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	1,176	kNm
Maximum relative deflection	δ_z	-27,3	mm
Equivalent moment factor	$C_{my,0}$	0,99	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,218	kNm
Maximum relative deflection	δ_y	-1,9	mm
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	0,98	
Factor	μ_y	1,00	
Factor	μ_z	1,00	
Factor	ε_y	162,95	
Factor	a_{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	22,002	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,34	
Limit relative slenderness	$\lambda_{rel,0,lim}$	0,22	
Equivalent moment factor	C_{my}	0,99	
Equivalent moment factor	C_{mz}	0,98	
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}	0,00	
Maximum relative slenderness	$\lambda_{rel,max}$	2,37	
Factor	C_{yy}	0,99	
Factor	C_{yz}	0,98	
Factor	C_{zy}	0,98	
Factor	C_{zz}	0,99	

Unity check (6.61) = 0,00 + 0,53 + 0,06 = 0,60 -
Unity check (6.62) = 0,00 + 0,32 + 0,10 = 0,42 -

The member satisfies the stability check.

6.4.1.3. Vertikalne dijagonale skele

Linear calculation, Nonlinear calculation

Class: NL_KGS+POTRES
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Layer = VERT. DIJAGONALE

EN 1993-1-1 Code Check
National annex: Standard EN

Member B14872	**0,000 / 3,636 m**	**RO48.3X4**	**S 235 JR (EN 10025-2)**	**NL_KGS+POTRES**	**0,86 -**

Combination key
NL_KGS+POTRES / NC_KGS8

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,10
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
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 0,000 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-13,513	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,062	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	0,110	kN
Torsion	T_{Ed}	-0,012	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	-0,063	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	-0,037	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 [cm]	t [cm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
4,8	0,4	12,1	50,0	70,0	90,0	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)

Cross-section area	A	5,57	cm^2
Compression resistance	$N_{c,Rd}$	118,995	kN
Unity check		0,11	-

Bending moment check for M_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	7,85	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	1,677	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)

Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	7,85	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	1,677	kNm
Unity check		0,02	-

Shear check for V_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	3,55	cm^2
Plastic shear resistance for V_y	$V_{pl,y,Rd}$	43,737	kN
Unity check		0,00	-

Shear check for V_z
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	3,55	cm^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	43,737	kN
Unity check		0,00	-

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

Index of fibre	Fibre	1	
Total torsional moment	τ_{Ed}	0,9	MPa
Elastic shear resistance	τ_{Rd}	123,3	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 6.2.9.1 and formula (6.31)

Resultant bending moment	$M_{resultant}$	0,073	kNm
Resultant shear force	$V_{resultant}$	0,126	kN
Design plastic moment resistance reduced due to N_{Ed}	$M_{N,Rd}$	1,636	kNm
Unity check		0,04	-

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
Decisive utilisation factor η: 0,14
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 [cm]	t [cm]	d/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
4,8	0,4	12,1	50,0	70,0	90,0	1

The cross-section is classified as Class 1
Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

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	3,636	3,636	m
Buckling factor	k	1,00	1,00	
Buckling length	l_{cr}	3,636	3,636	m
Critical Euler load	N_{cr}	21,640	21,640	kN
Slenderness	λ	230,97	230,97	
Relative slenderness	λ_{rel}	2,46	2,46	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Buckling curve		a	a	
Imperfection	α	0,21	0,21	
Reduction factor	χ	0,15	0,15	
Buckling resistance	$N_{b,Rd}$	18,008	18,008	kN

Flexural Buckling verification			
Cross-section area	A	5,57	cm^2
Buckling resistance	$N_{b,Rd}$	18,008	kN
Unity check		0,75	-

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	5,57	cm^2
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	7,85	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	7,85	cm^3
Design compression force	N_{Ed}	13,513	kN
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,063	kNm
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,099	kNm
Characteristic compression resistance	N_{Rk}	130,895	kN
Characteristic moment resistance	$M_{y,Rk}$	1,845	kNm
Characteristic moment resistance	$M_{z,Rk}$	1,845	kNm
Reduction factor	χ_y	0,15	
Reduction factor	χ_z	0,15	
Reduction factor	χ_{LT}	1,00	
Interaction factor	k_{yy}	0,99	
Interaction factor	k_{yz}	1,20	
Interaction factor	k_{zy}	0,75	
Interaction factor	k_{zz}	1,33	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B14872 position 0,000 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B14872 position 2,857 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	$N_{cr,y}$	21,640	kN
Critical Euler load	$N_{cr,z}$	21,640	kN
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	44988,462	kN
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	7,85	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	5,70	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	7,85	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,z}$	5,70	cm^3
Second moment of area	I_y	13,80	cm^4
Second moment of area	I_z	13,80	cm^4
Torsional constant	I_t	27,60	cm^4
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,063	kNm
Maximum relative deflection	δ_z	-1,8	mm
Equivalent moment factor	$C_{my,0}$	0,76	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,099	kNm
Maximum relative deflection	δ_y	-3,8	mm
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	0,90	
Factor	μ_y	0,41	
Factor	μ_z	0,41	
Factor	ε_y	0,46	
Factor	a_{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	21,964	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,29	
Limit relative slenderness	$\lambda_{rel,0,lim}$	0,19	
Equivalent moment factor	C_{my}	0,76	
Equivalent moment factor	C_{mz}	0,90	
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	1,38	

Interaction method 1 parameters			
Factor	w_z	1,38	
Factor	n_{pl}	0,11	
Maximum relative slenderness	$\lambda_{rel,max}$	2,46	
Factor	C_{yy}	0,84	
Factor	C_{yz}	0,50	
Factor	C_{zy}	0,67	
Factor	C_{zz}	0,74	

Unity check (6.61) = 0,75 + 0,04 + 0,07 = 0,86 -
Unity check (6.62) = 0,75 + 0,03 + 0,08 = 0,86 -

The member satisfies the stability check.

6.4.1.4. Ojačani U elementi

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Layer = U OJAČANI

EN 1993-1-1 Code Check
National annex: Standard EN

Member B14364	**1,517 / 2,572 m**	**General cross-section**	**S 460 MC (EN 10149-2)**	**NL_KGS+POTRES**	**0,91 -**

Combination key
NL_KGS+POTRES / NC_KGS17

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,10
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material			
Yield strength	f_y	460,0	MPa
Ultimate strength	f_u	540,0	MPa
Fabrication		General	

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

The critical check is on position 1,517 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-0,210	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,081	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	0,357	kN
Torsion	T_{Ed}	0,001	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	1,706	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	0,075	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 [cm]	t [cm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	UO	0,6	0,3	325,08	330,85	1,0	0,4	1,0	2,4	6,4	7,1	9,9	1
2	I	3,0	0,3	330,85	46,54	0,1		1,0	12,0	20,0	24,3	38,7	1
3	I	0,6	0,3	46,54	-6,31	-0,1		0,9	2,2	23,4	28,3	44,8	1
4	I	1,0	0,3	-6,31	-99,65								
5	I	0,6	0,3	-99,65	-160,90								
6	I	0,8	0,3	-160,90	-237,76								
7	I	3,0	0,3	-237,76	-266,63								
8	I	0,8	0,3	-266,63	-189,77								
9	I	0,6	0,3	-189,77	-128,53								
10	I	1,0	0,3	-128,53	-35,18								
11	I	0,6	0,3	-35,18	17,67	-2,0		0,3	2,2	77,0	88,7	187,0	1

Id	Type	c [cm]	t [cm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
12	I	3,0	0,3	17,67	301,98	0,1		1,0	12,0	20,0	24,3	40,3	1
13	UO	0,6	0,3	301,98	307,75	1,0	0,4	1,0	2,4	6,4	7,1	9,9	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)

Cross-section area	A	8,19	cm^2
Compression resistance	$N_{c,Rd}$	342,661	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)

Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	23,73	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	9,923	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)

Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	13,51	cm^3
Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	5,651	kNm
Unity check		0,01	-

Shear check for V_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	2,05	cm^2
Plastic shear resistance for V_y	$V_{pl,y,Rd}$	49,589	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)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	2,68	cm^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	64,694	kN
Unity check		0,01	-

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)

Index of fibre	Fibre	21	
Total torsional moment	τ_{Ed}	3,0	MPa
Elastic shear resistance	τ_{Rd}	241,4	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)

Plastic tension resistance	$N_{pl,Rd}$	342,661	kN
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	9,923	kNm
Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	5,651	kNm

Unity check (6.2) = 0,00 + 0,17 + 0,01 = 0,19 -

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: 1,837 m
Decisive utilisation factor η: 0,21
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 [cm]	t [cm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	UO	0,6	0,3	322,28	348,15	0,9	0,5	1,0	2,4	6,4	7,1	10,1	1
2	I	3,0	0,3	348,15	93,45	0,3		1,0	12,0	20,0	24,3	36,4	1
3	I	0,6	0,3	93,45	46,10	0,5		1,0	2,2	20,0	24,3	33,0	1
4	I	1,0	0,3	46,10	-37,53	-0,8		0,6	3,9	44,3	51,7	73,3	1
5	I	0,6	0,3	-37,53	-92,40								
6	I	0,8	0,3	-92,40	-161,26								
7	I	3,0	0,3	-161,26	-290,60								
8	I	0,8	0,3	-290,60	-221,74								
9	I	0,6	0,3	-221,74	-166,87								
10	I	1,0	0,3	-166,87	-83,24								
11	I	0,6	0,3	-83,24	-35,90								
12	I	3,0	0,3	-35,90	218,81	-0,2		0,9	12,0	24,2	29,2	45,6	1
13	UO	0,6	0,3	218,81	244,68	0,9	0,4	1,0	2,4	6,4	7,1	9,9	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.
The cross-section is classified as Class 1
Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

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	2,572	2,572	m
Buckling factor	k	1,00	1,00	
Buckling length	l_{cr}	2,572	2,572	m
Critical Euler load	N_{cr}	316,750	78,702	kN
Slenderness	λ	73,22	146,90	
Relative slenderness	λ_{rel}	1,09	2,19	
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}	2,572	m
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	72,480	kN
Elastic critical load	$N_{cr,TF}$	43,912	kN
Relative slenderness	$\lambda_{rel,T}$	2,93	
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	$W_{pl,y}$	23,73	cm^3
Elastic critical moment	M_{cr}	3,316	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,LT}$	1,81	

LTB parameters			
Limit slenderness	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
LTB curve		d	
Imperfection	α_{LT}	0,76	
Reduction factor	χ_{LT}	0,21	
Design buckling resistance	$M_{b,Rd}$	2,051	kNm
Unity check		0,83	-

Mcr parameters			
LTB length	l_{LT}	2,572	m
Influence of load position		no influence	
Correction factor	k	1,00	
Correction factor	k_w	1,00	
LTB moment factor	C_1	1,14	
LTB moment factor	C_2	0,52	
LTB moment factor	C_3	0,53	
Shear centre distance	d_z	-4,0	cm
Distance of load application	z_g	0,0	cm
Mono-symmetry constant	β_y	8,1	cm
Mono-symmetry constant	z_j	-4,0	cm

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	8,19	cm^2
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	23,73	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	13,51	cm^3
Design compression force	N_{Ed}	0,210	kN
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	1,706	kNm
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,296	kNm
Characteristic compression resistance	N_{Rk}	376,927	kN
Characteristic moment resistance	$M_{y,Rk}$	10,915	kNm
Characteristic moment resistance	$M_{z,Rk}$	6,216	kNm
Reduction factor	χ_y	1,00	
Reduction factor	χ_z	1,00	
Reduction factor	χ_{LT}	0,21	
Interaction factor	k_{yy}	1,03	
Interaction factor	k_{yz}	0,95	
Interaction factor	k_{zy}	0,61	
Interaction factor	k_{zz}	1,00	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B14364 position 1,517 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B14364 position 1,917 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	$N_{cr,y}$	316,750	kN
Critical Euler load	$N_{cr,z}$	78,702	kN
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	72,480	kN
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	23,73	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	17,41	cm^3
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	13,51	cm^3
Elastic section modulus	$W_{el,z}$	10,15	cm^3
Second moment of area	I_y	101,10	cm^4
Second moment of area	I_z	25,12	cm^4
Torsional constant	I_t	0,16	cm^4
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	1,706	kNm
Maximum relative deflection	δ_z	-4,7	mm
Equivalent moment factor	$C_{my,0}$	1,00	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,296	kNm
Maximum relative deflection	δ_y	-1,1	mm
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	1,00	
Factor	μ_y	1,00	
Factor	μ_z	1,00	
Factor	ε_y	382,86	
Factor	a_{LT}	1,00	

Interaction method 1 parameters			
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	2,903	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	1,94	
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}	0,08	
Factor	c_{LT}	1,12	
Factor	d_{LT}	0,01	
Factor	e_{LT}	0,12	
Factor	w_y	1,36	
Factor	w_z	1,33	
Factor	n_{pl}	0,00	
Maximum relative slenderness	$\lambda_{rel,max}$	2,19	
Factor	C_{yy}	0,97	
Factor	C_{yz}	0,63	
Factor	C_{zy}	0,99	
Factor	C_{zz}	1,00	

Unity check (6.61) = 0,00 + 0,86 + 0,05 = 0,91 -
Unity check (6.62) = 0,00 + 0,51 + 0,05 = 0,56 -

The member satisfies the stability check.

6.4.1.5. U profili; L = 0,73 m

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Cross-section = U53x49x2.5 - 0,73 - General cross-section

EN 1993-1-1 Code Check
National annex: Standard EN

Member B15159	**0,000 / 0,732 m**	**General cross-section**	**S 235 JR**	**NL_KGS+POTRES**	**0,03 -**

Combination key
NL_KGS+POTRES / LC1 + LC2 - 0,30*LC16 - LC17

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,10
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
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

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
Normal force	N_{Ed}	0,051	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,048	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	-0,039	kN
Torsion	T_{Ed}	0,000	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	-0,002	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	-0,033	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)

Cross-section area	A	4,24	cm^2
Plastic tension resistance	$N_{pl,Rd}$	90,486	kN
Ultimate tension resistance	$N_{u,Rd}$	109,785	kN
Tension resistance	$N_{t,Rd}$	90,486	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),(6.14)

Elastic section modulus	$W_{el,y,min}$	7,11	cm^3
Elastic bending moment	$M_{el,y,Rd}$	1,519	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),(6.14)

Elastic section modulus	$W_{el,z,min}$	4,82	cm^3
Elastic bending moment	$M_{el,z,Rd}$	1,031	kNm
Unity check		0,03	-

Shear check for V_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	0,83	cm^2
Plastic shear resistance for V_y	$V_{pl,y,Rd}$	10,244	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)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	1,17	cm^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	14,483	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)

Index of fibre	Fibre	69	
Total torsional moment	τ_{Ed}	0,3	MPa
Elastic shear resistance	τ_{Rd}	123,3	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 6.2.9.2 and formula (6.42)

Normal stresses			
Index of fibre	Fibre	21	
Normal stress due to the normal force N	$\sigma_{N,Ed}$	-0,1	MPa
Normal stress due to the bending moment M_y	$\sigma_{My,Ed}$	-0,2	MPa
Normal stress due to the bending moment M_z	$\sigma_{Mz,Ed}$	-6,9	MPa
Total longitudinal stress	$\sigma_{tot,Ed}$	-7,2	MPa
Unity check		0,03	-

The member satisfies the section check.

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

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	$W_{el,y}$	7,11	cm^3
Elastic critical moment	M_{cr}	16,691	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,LT}$	0,32	
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}	0,732	m
Influence of load position		no influence	
Correction factor	k	1,00	
Correction factor	k_w	1,00	
LTB moment factor	C_1	1,28	
LTB moment factor	C_2	0,44	
LTB moment factor	C_3	0,41	
Shear centre distance	d_z	0,0	cm
Distance of load application	z_g	0,0	cm
Mono-symmetry constant	β_y	0,0	cm
Mono-symmetry constant	z_j	0,0	cm

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

The member satisfies the stability check.

6.4.1.6. Dijagonalni U elementi

Linear calculation, Nonlinear calculation
Class: NL_KGS+POTRES
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Cross-section = Dijagonalni_U - U g (5,4; 2,7; 0,3; 0,3)

EN 1993-1-1 Code Check
National annex: Standard EN

Member B15190	**0,801 / 0,801 m**	**U g (5,4; 2,7; 0,3; 0,3)**	**S 235 JR**	**NL_KGS+POTRES**	**0,01 -**

Combination key
NL_KGS+POTRES / NC_KGS20

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,10
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
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	

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

The critical check is on position 0,801 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-0,335	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,000	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	0,000	kN
Torsion	T_{Ed}	0,000	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	0,000	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	0,000	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 [cm]	t [cm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	UO	2,6	0,3	1,30	1,30	1,0	0,4	1,0	10,3	6,6	7,3	10,2	4
2	I	5,1	0,3	1,30	1,30	1,0		1,0	20,6	20,5	24,8	27,8	2
3	UO	2,6	0,3	1,30	1,30	1,0	0,4	1,0	10,3	6,6	7,3	10,2	4

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 [cm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	ψ [-]	k_σ [-]	λ_p [-]	ρ [-]	b_e [cm]	b_{e1} [cm]	b_{e2} [cm]
1	UO	2,6	213,64	213,64	1,0	0,4	0,6	1,0	2,6		
2	I	5,1	213,64	213,64	1,0	4,0	0,4	1,0	5,1	2,6	2,6
3	UO	2,6	213,64	213,64	1,0	0,4	0,6	1,0	2,6		

Effective properties						
Effective area	A_{eff}	2,58	cm^2			
Effective second moment of area	$I_{eff,y}$	11,39	cm^4	$I_{eff,z}$	1,79	cm^4
Effective section modulus	$W_{eff,y}$	4,22	cm^3	$W_{eff,z}$	0,92	cm^3
Shift of the centroid	$e_{N,y}$	0,0	cm	$e_{N,z}$	0,0	cm

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

Cross-section effective area	A_{eff}	2,58	cm^2
Compression resistance	$N_{c,Rd}$	55,011	kN
Unity check		0,01	-

The member satisfies the section check.

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

Classification for member buckling design
Decisive position for stability classification: 0,801 m
Decisive utilisation factor η: 0,01
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 [cm]	t [cm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	UO	2,6	0,3	1,30	1,30	1,0	0,4	1,0	10,3	6,6	7,3	10,2	4
2	I	5,1	0,3	1,30	1,30	1,0		1,0	20,6	20,5	24,8	27,8	2
3	UO	2,6	0,3	1,30	1,30	1,0	0,4	1,0	10,3	6,6	7,3	10,2	4

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.
The cross-section is classified as Class 4
Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

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	0,801	0,801	m
Buckling factor	k	2,00	1,00	
Buckling length	l_{cr}	1,602	0,801	m
Critical Euler load	N_{cr}	92,199	57,868	kN
Slenderness	λ	76,08	96,03	
Relative slenderness	λ_{rel}	0,81	1,02	
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)

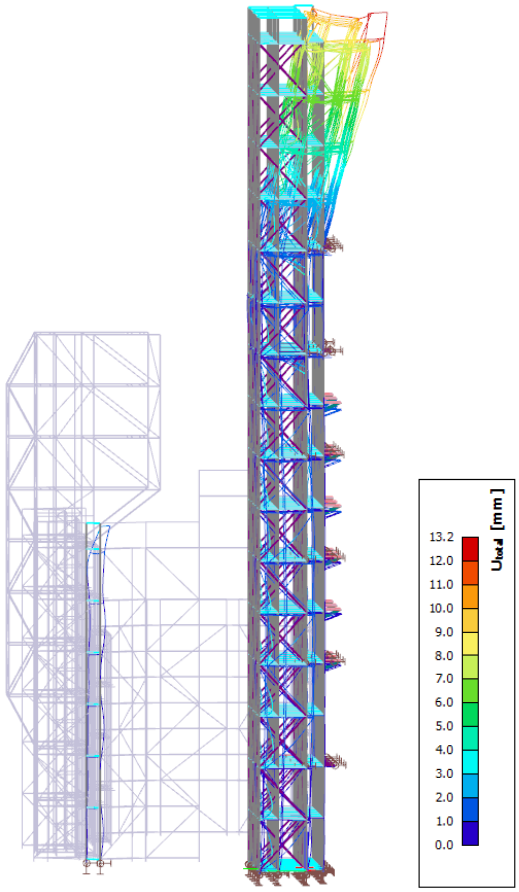
Torsional buckling length	l_{cr}	0,801	m
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	89,089	kN
Elastic critical load	$N_{cr,TF}$	57,465	kN
Relative slenderness	$\lambda_{rel,T}$	1,03	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

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).

The member satisfies the stability check.

6.4.2. Granično stanje uporabivosti

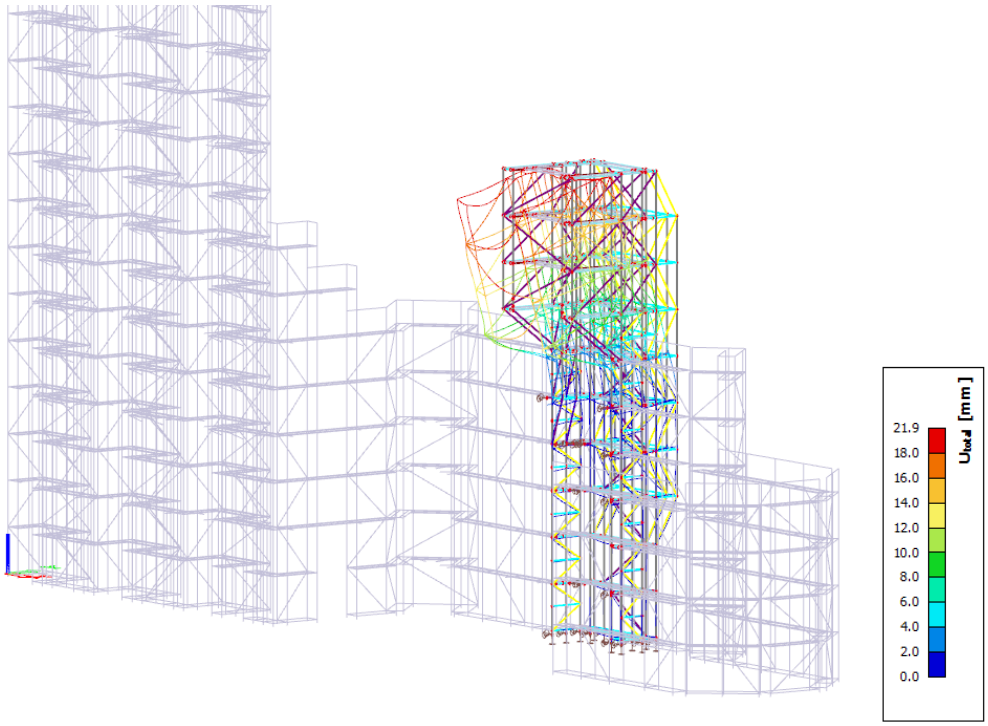
6.4.2.1. Horizontalni pomaci



Slika 6.17. *Ukupni horizontalni pomak za kombinaciju NC_GSU10*

Maksimalni horizontalni pomak (13,2 mm) je manji od H/150 = 53,3 mm.

Granično stanje uporabivosti zadovoljava.

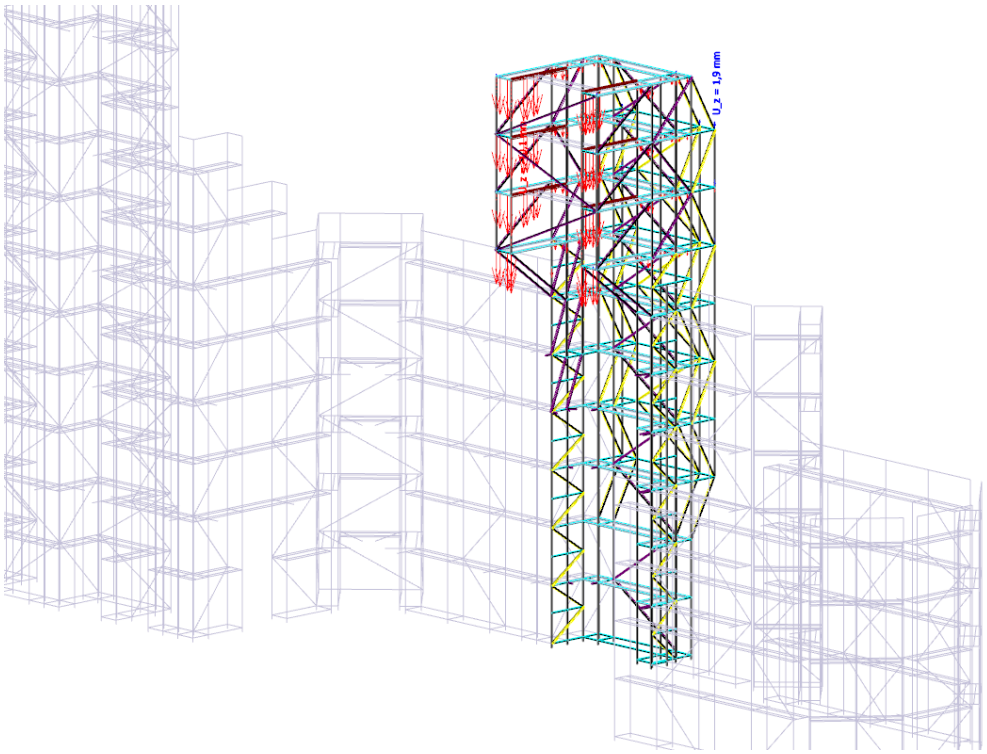


Slika 6.18. *Ukupni horizontalni pomak za kombinaciju NC_GSU10*

Maksimalni horizontalni pomak (21,9 mm) je manji od H/150 = 53,3 mm.

Granično stanje uporabivosti zadovoljava.

6.4.2.2. Vertikalni progibi



Slika 6.19. *Ukupni horizontalni pomak za kombinaciju NC_GSU20*

Maksimalni vertikalni progib (10,1 mm) je manji od L/150 = 17,2 mm.

Granično stanje uporabivosti zadovoljava.

7. ISKAZ MATERIJALA

7.1. Konstrukcija vanjske skele na južnoj strani katedrale

Cross-section	Material	Length [mm]	Unit mass [kg/m]	Mass [kg]
VERTIKALA - RO48.3X2.9	S 460 MH (EN 10219-1)	3008000,00	3,25	9775,70
HORIZONTALA - RO48.3X2.6	S 460 MH (EN 10219-1)	1405328,62	2,93	4114,87
U53x49x2.5 - 0,73 - General cross-section	S 235 JR	809591,90	3,32	2691,80
OJACANI U 53x49x2.5+U - General cross-section	S 460 MC (EN 10149-2)	319872,00	6,43	2057,52
Dijagonalni_U - U g (5,4; 2,7; 0,3; 0,3)	S 235 JR	40037,51	2,02	80,93
SKELARSKA CIJEV - RO48.3X4	S 235 JR (EN 10025-2)	1205190,75	4,37	5269,64
Total		6788020,78		23990,46

Težina čeličnih/aluminijskih podnica i stubišta: 22000 kg.

7.2. Konstrukcija vanjske skele na sjevernoj strani katedrale

Cross-section	Material	Length [mm]	Unit mass [kg/m]	Mass [kg]
VERTIKALA - RO48.3X2.9	S 460 MH (EN 10219-1)	3099050,00	3,25	10071,60
VERT. DIJAGONALA - RO48.3X2.3	S 235 JR (EN 10025-2)	140363,31	2,61	365,81
HORIZONTALA - RO48.3X2.6	S 460 MH (EN 10219-1)	2606740,25	2,93	7632,67
U53x49x2.5 - 0,73 - General cross-section	S 235 JR	27084,02	3,32	90,05
OJACANI U 53x49x2.5+U - General cross-section	S 460 MC (EN 10149-2)	46295,99	6,43	297,79
Dijagonalni_U - U g (5,4; 2,7; 0,3; 0,3)	S 235 JR	29627,77	2,02	59,89
SKELARSKA CIJEV - RO48.3X4	S 235 JR (EN 10025-2)	1114097,10	4,37	4871,33
Total		7063258,44		23389,14

Težina čeličnih/aluminijskih podnica i stubišta: 16500 kg.

7.3. Ukupni utrošak čelika za vanjsku skelu

Konstrukcija	Masa [kg]	Dodatak	Ukupna masa [kg]
Čelična modularna skela na južnoj strani katedrale	45990	20 %	55188
Čelična modularna skela na sjevernoj strani katedrale	39889	40 %	55845
		UKUPNO:	**111033 kg**

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTURNI I INVESTICIJSKI FOND

8. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Procjena je izvršena na temelju količina iz glavnog projekta konstrukcije vanjske skele. U cijenu nije uključena cijena strojarskih i električnih instalacija niti eventualni elementi okoliša koji nisu dio ovog projekta. Podaci u ovoj procjeni mogu poslužiti kao orijentacija prilikom proračuna okvirnih troškova u ranim fazama projekta kad postoje samo programski podaci o građevini. Podaci za Hrvatsku su procijenjeni uvažavajući karakteristike tržišta građevinskih usluga. Dobivena procjena ni u kojem slučaju ne može služiti kao podatak za stvarnu kalkulaciju potrebnih troškova i rezervaciju sredstava.

Konstrukcija	Masa [kg]	Jedinična cijena [HRK/kg]	Procijenjena cijena [HRK]
Konstrukcija vanjske modularne skele	111033	40,00	4.441.320,00
Ukupno:			4.441.320,00

Procijenjeni troškovi gradnje sveukupno iznose:

4.441.320,00 HRK + PDV

U Zagrebu, veljača 2022.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

dr.sc. Davor Skejić, dipl.ing.građ.

Projekt sufinancira EUROPSKA UNIJA iz sredstava FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE
Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA
Europska unija Zajedno do fondova EU
EUROPSKI STRUKTU I INVESTICIJSKI FOND

9. GRAFIČKI DIO

Popis grafičkih priloga/nacrta:

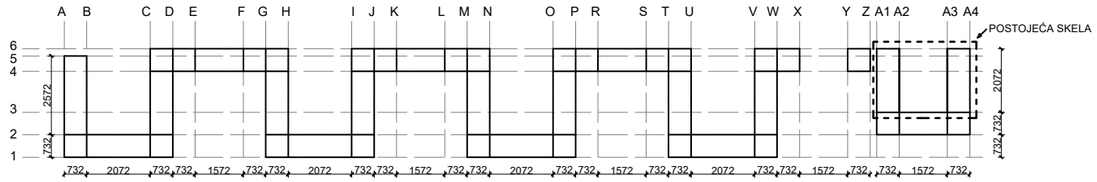
nacrt br. 1	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 0 (+0,0 m), etaža 1 (+2,0 m), etaža 2 (+4,0 m), etaža 3 (+6,0 m), etaža 4 (+8,0 m), etaža 5 (+10,0 m), etaža 6 (+12,0 m), etaža 7 (+14,0 m), etaža 8 (+16,0 m)
nacrt br. 2	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 9 (+18,0 m), etaža 10 (+20,0 m), etaža 11 (+22,0 m), etaža 12 (+24,0 m), etaža 13 (+26,0 m), etaža 14 (+28,0 m), etaža 15 (+30,0 m), etaža 16 (+32,0 m)
nacrt br. 3	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 1 i 2
nacrt br. 4	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 3 i 4
nacrt br. 5	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 5 i 6
nacrt br. 6	Dispozicija skele – presjek –	ravnina A, B, C, D i E
nacrt br. 7	Dispozicija skele – presjek –	ravnina F, G, H, I, J
nacrt br. 8	Dispozicija skele – presjek –	ravnina K, L,M, N i O
nacrt br. 9	Dispozicija skele – presjek –	ravnina P, R, S, T i U
nacrt br. 10	Dispozicija skele – presjek –	ravnina V, W, X, Y, i Z
nacrt br. 11	Dispozicija skele – presjek –	ravnina A1, A2, A3, i A4
nacrt br. 12	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 0 (+0,0 m) i etaža 1 (+2,0 m)
nacrt br. 13	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 2 (+4,0 m) i etaža 3 (+6,0 m)
nacrt br. 14	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 4 (+8,0 m), etaža 5 (+10,0 m)
nacrt br. 15	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 6 (+12,0 m), etaža 7 (+14,0 m)
nacrt br. 16	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 8 (+16,0 m), etaža 9 (+18,0 m)
nacrt br. 17	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 10 (+20,0 m), etaža 11 (+22,0 m), etaža 12 (+24,0 m), etaža 13 (+26,0 m), etaža 14 (+28,0 m), etaža 15 (+30,0 m) i etaža 16 (+32,0 m)
nacrt br. 18	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 1 i 2
nacrt br. 19	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 3 i 4
nacrt br. 20	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 5 i 6
nacrt br. 21	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 7, 8, 9 i 10
nacrt br. 22	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 11, 12 i 13
nacrt br. 23	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 13A, 14, 15 i 16
nacrt br. 24	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 17, 18, 19 i 20
nacrt br. 25	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 21, 22, 23, 24, 25 i 26
nacrt br. 26	Dispozicija skele – presjek –	ravnina A, B, C, D, E i F
nacrt br. 27	Dispozicija skele – presjek –	ravnina G, H, I, J, K i L
nacrt br. 28	Dispozicija skele – presjek –	ravnina M, N, O, P, R i S
nacrt br. 29	Dispozicija skele – presjek –	ravnina T, U, V, W, X i Y
nacrt br. 30	Dispozicija skele – presjek –	ravnina A1, A2, A3, A4, A5 i A6
nacrt br. 31	Dispozicija skele – presjek –	ravnina A7, A8, A9, B1, B2 i B3
nacrt br. 32	Dispozicija skele – presjek –	ravnina B4, B5, B6, B7, B8 i B9
nacrt br. 33	Dispozicija skele – presjek –	ravnina C1, C2, C3, C4, C5, C6 i C7
nacrt br. 34	Dispozicija skele – presjek –	ravnina C8, C9, D1, D2, D3, D4 i D5

Dispozicija modularne skele

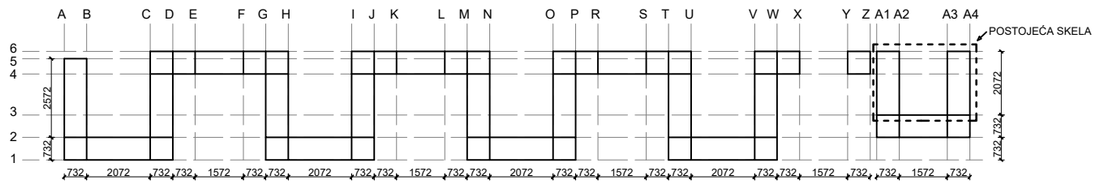
mj. 1:200

Etaža 0 (+0,0 m) / Etaža 1 (+2,0 m) / Etaža 2 (+4,0 m) / Etaža 3 (+6,0 m) / Etaža 4 (+8,0 m) / Etaža 5 (+10,0 m) / Etaža 6 (+12,0 m) / Etaža 7 (+14,0 m) / Etaža 8 (+16,0 m)

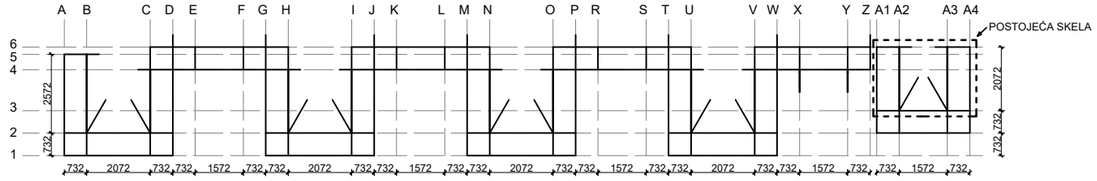
TLOCRT NA ETAŽI 0 (0,0 m)



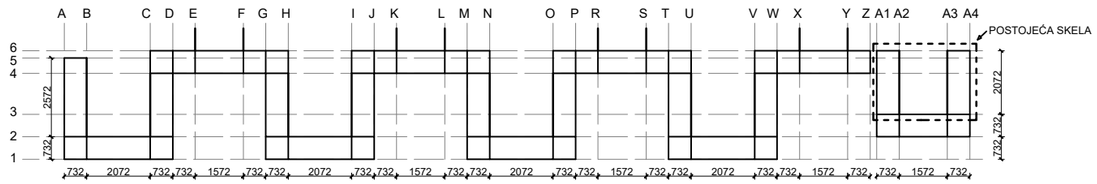
TLOCRT NA ETAŽI 1 (2,0 m)



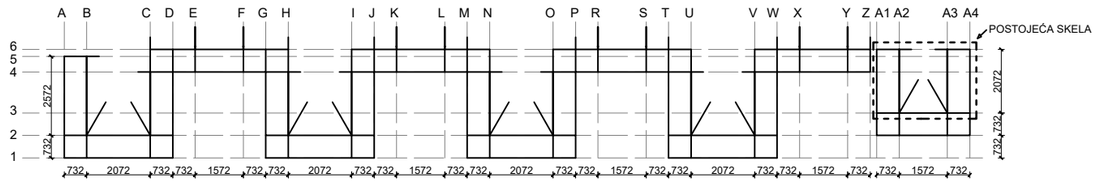
TLOCRT NA ETAŽI 2 (4,0 m)



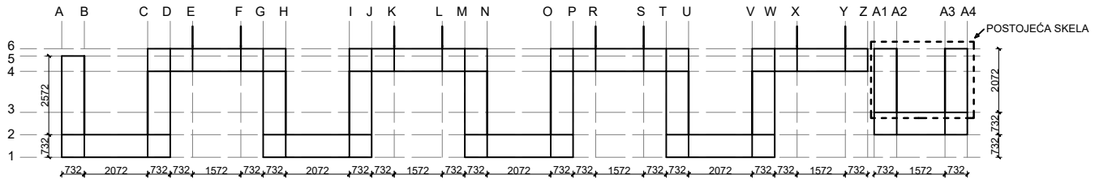
TLOCRT NA ETAŽI 3 (6,0 m)



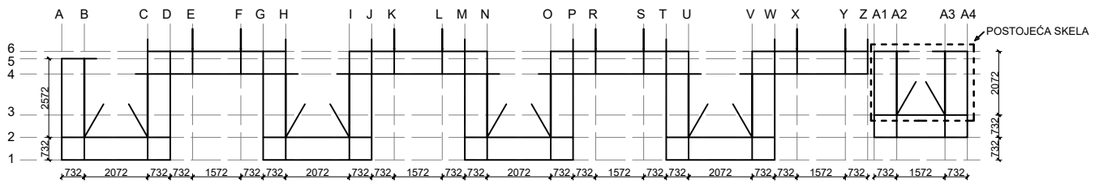
TLOCRT NA ETAŽI 4 (8,0 m)



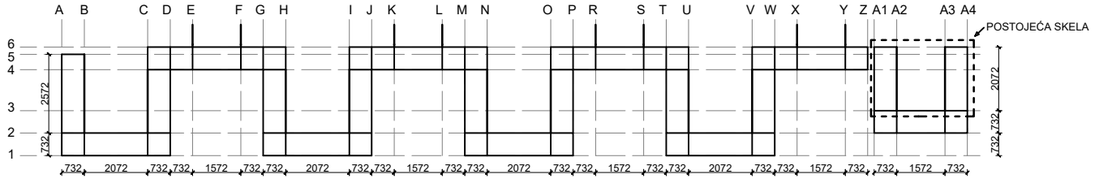
TLOCRT NA ETAŽI 5 (10,0 m)



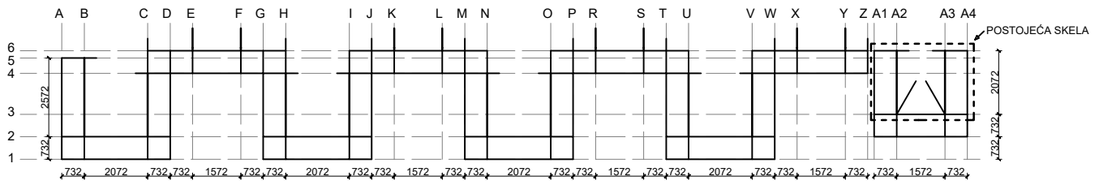
TLOCRT NA ETAŽI 6 (12,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 7 (14,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 8 (16,0 m)



Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA
MK-DS-04/22

ZOP-dijela 19
kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA
Glavni projekt

NACRT
Tlocrt skele
Etaže navedene u naslovu nacrta

DATUM
veljača, 2022.

MJERILO
1:200

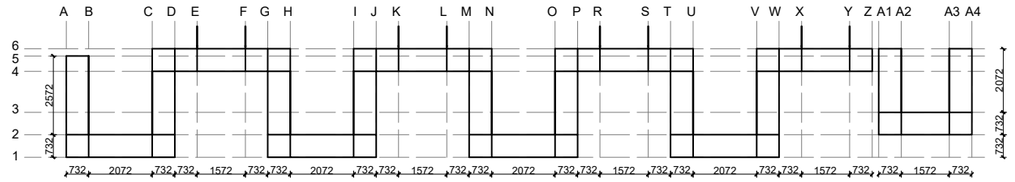
LIST
1

Dispozicija modularne skele

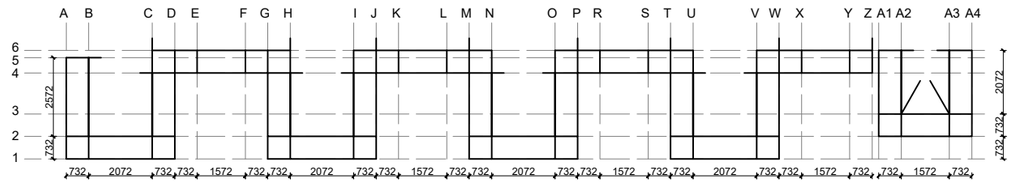
mj. 1:200

Etaža 9 (+18,0 m) / Etaža 10 (+20,0 m) / Etaža 11 (+22,0 m) / Etaža 12 (+24,0 m) / Etaža 13 (+26,0 m) / Etaža 14 (+28,0 m) / Etaža 15 (+30,0 m) / Etaža 16 (+32,0 m)

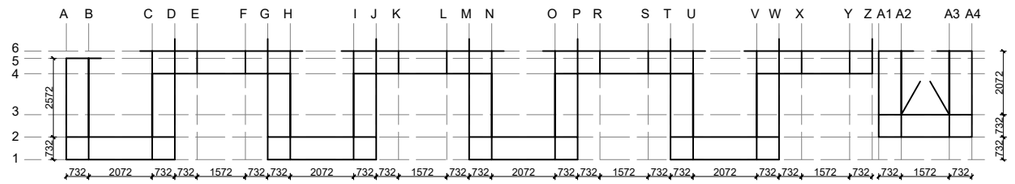
TLOCRT NA ETAŽI 9 (18,0 m)



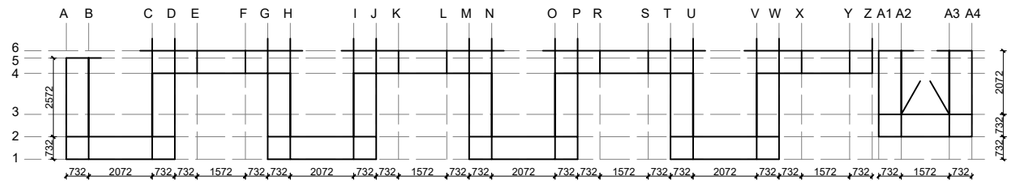
TLOCRT NA ETAŽI 10 (20,0 m)



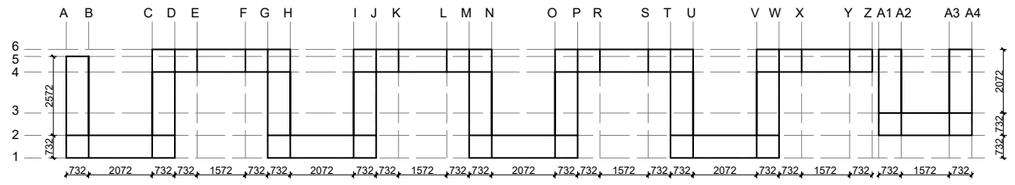
TLOCRT NA ETAŽI 11 (22,0 m)



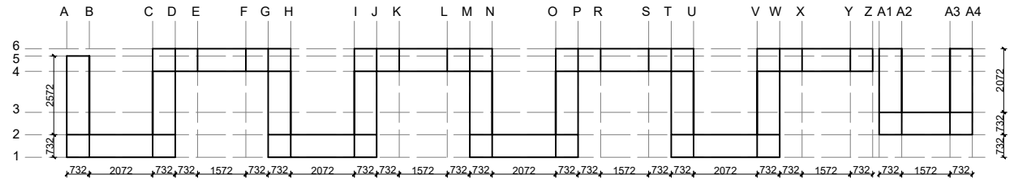
TLOCRT NA ETAŽI 12 (24,0 m)



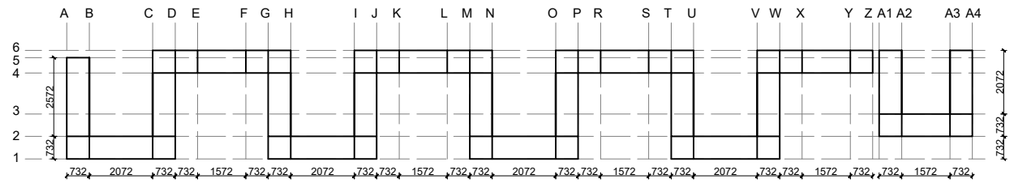
TLOCRT NA ETAŽI 13 (26,0 m)



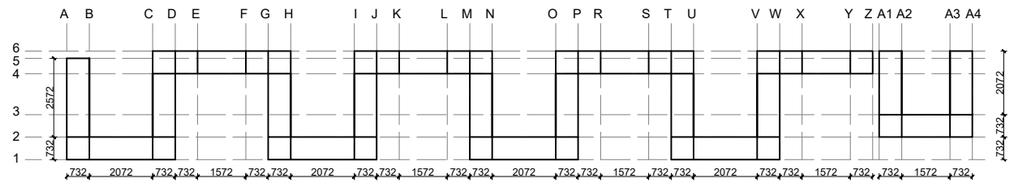
TLOCRT NA ETAŽI 14 (28,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 15 (30,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 16 (32,0 m)



Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA
MK-DS-04/22

ZOP-dijela 19
kat.S130-18/19

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

FAZA PROJEKTA
Glavni projekt

NACRT
Tlocrt skele
Etaže navedene u naslovu nacrta

DATUM
veljača, 2022.

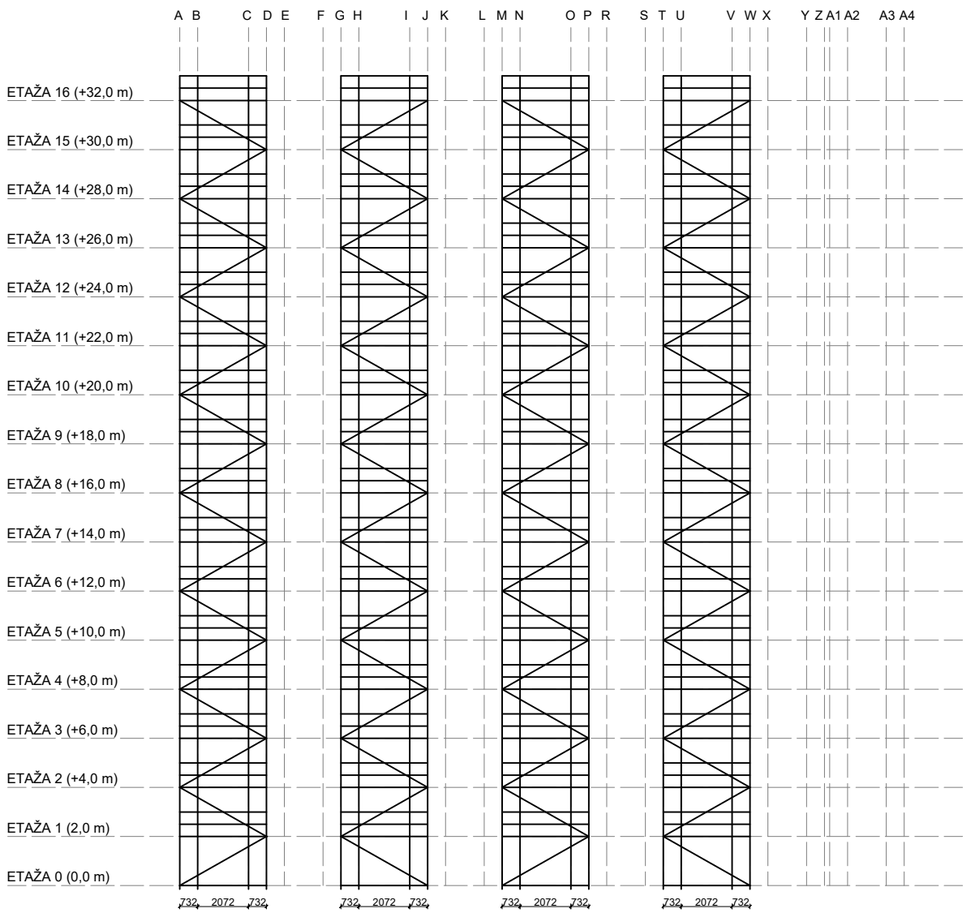
MJERILO
1:200

LIST
2

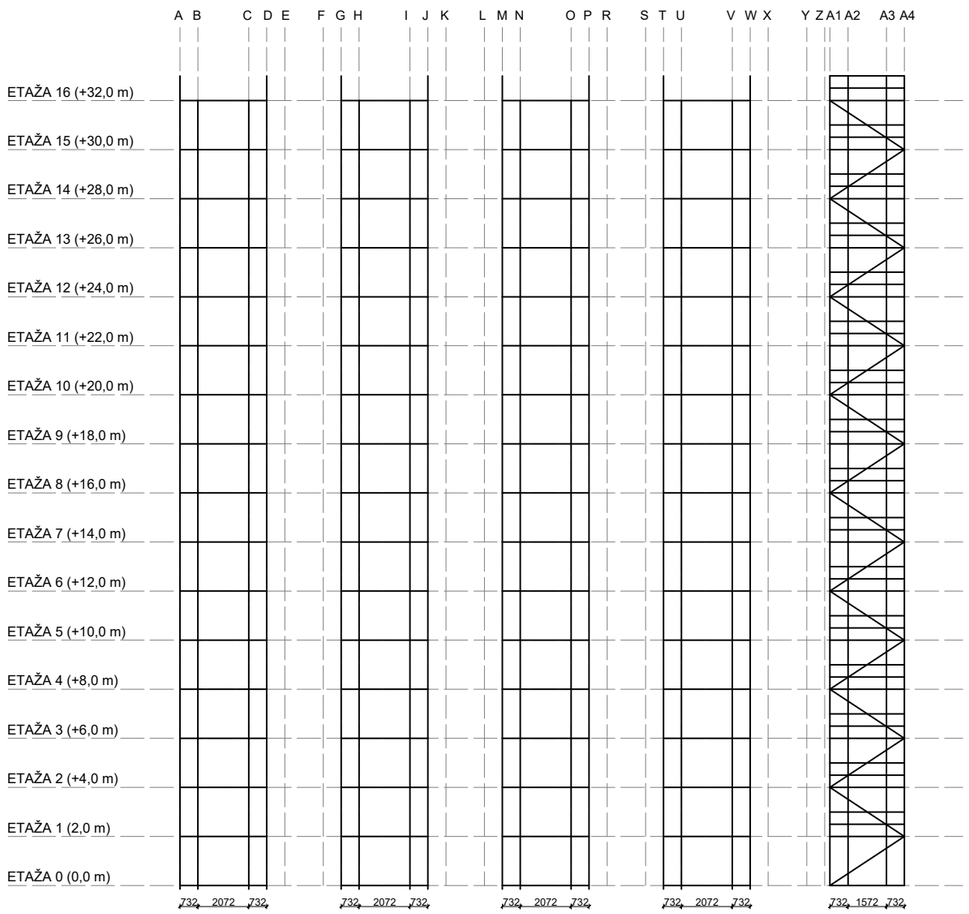
Dispozicija modularne skele

mj. 1:250

RAVNINA 1



RAVNINA 2



Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

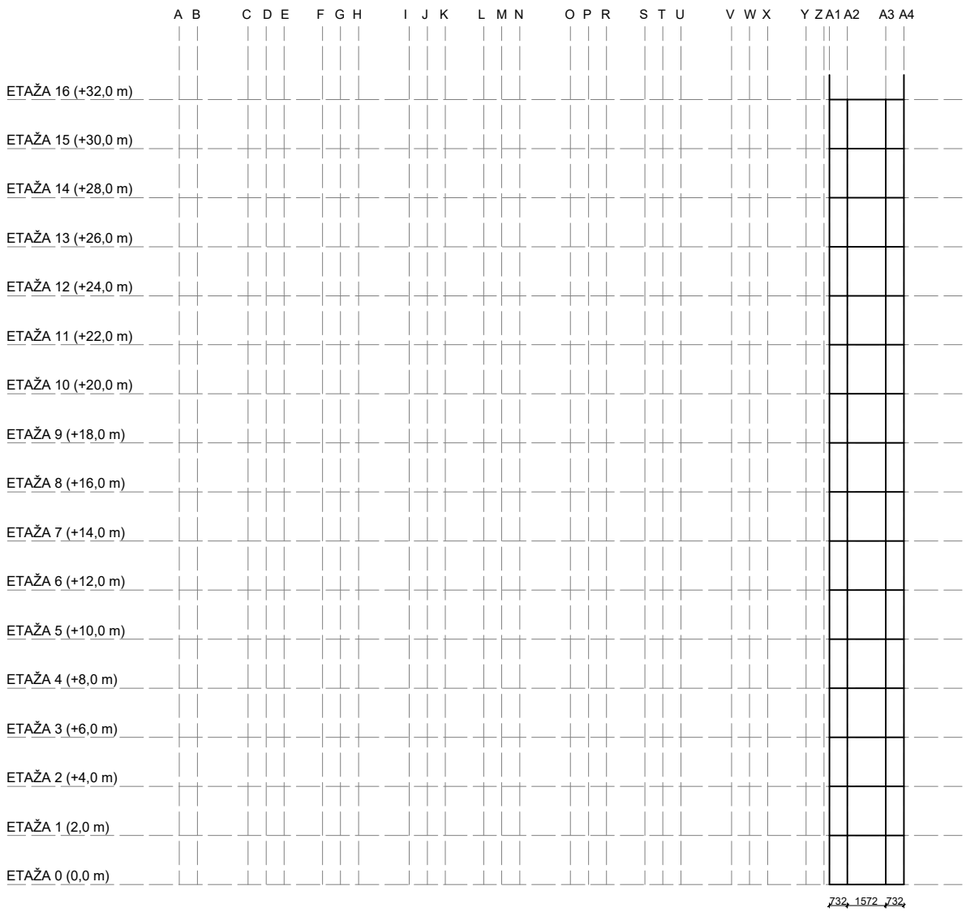
FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnina 1 / Ravnina 2

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	3

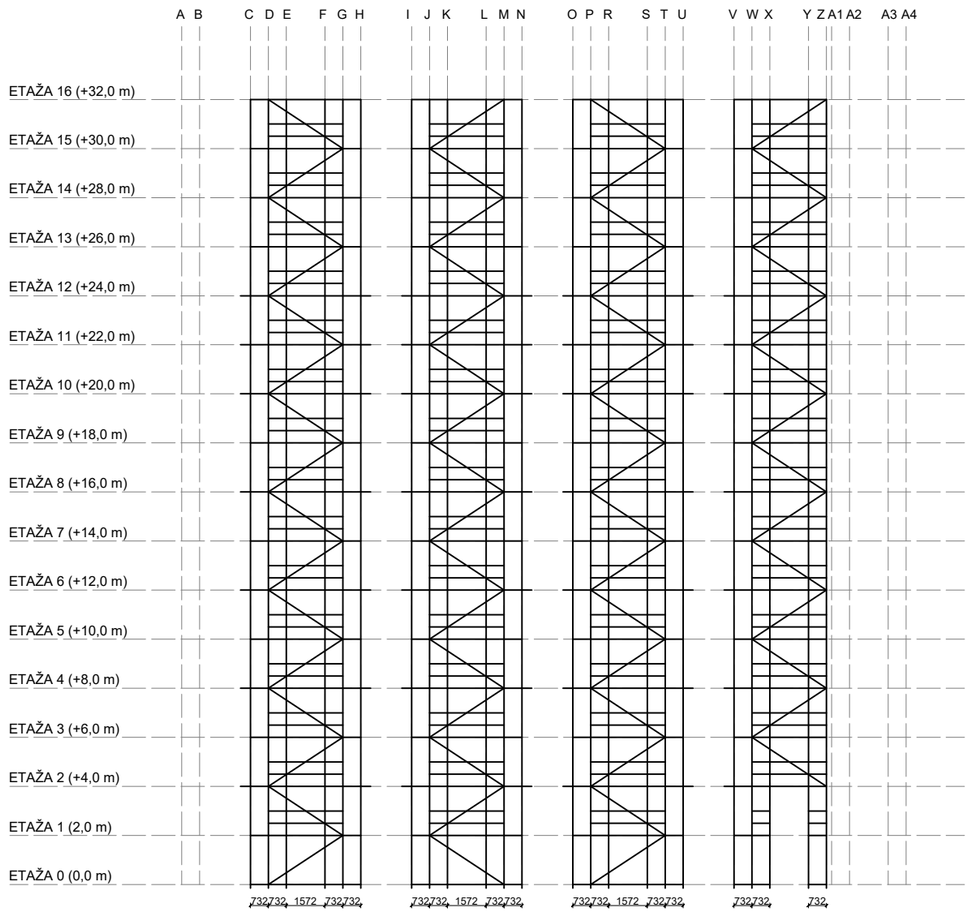
Dispozicija modularne skele

mj. 1:250

RAVNINA 3



RAVNINA 4



Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA
MK-DS-04/22

ZOP-dijela 19
kat.S130-18/19

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

FAZA PROJEKTA
Glavni projekt

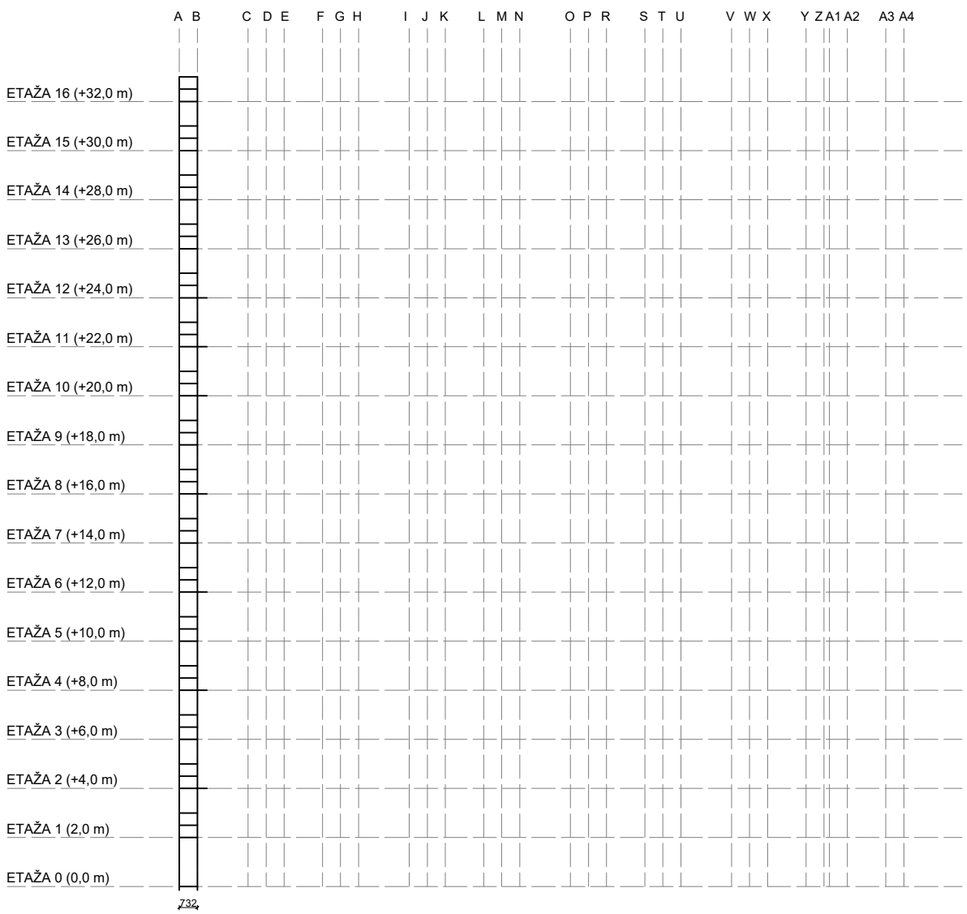
NACRT
Pogled na skelu
Ravnina 3 / Ravnina 4

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	4

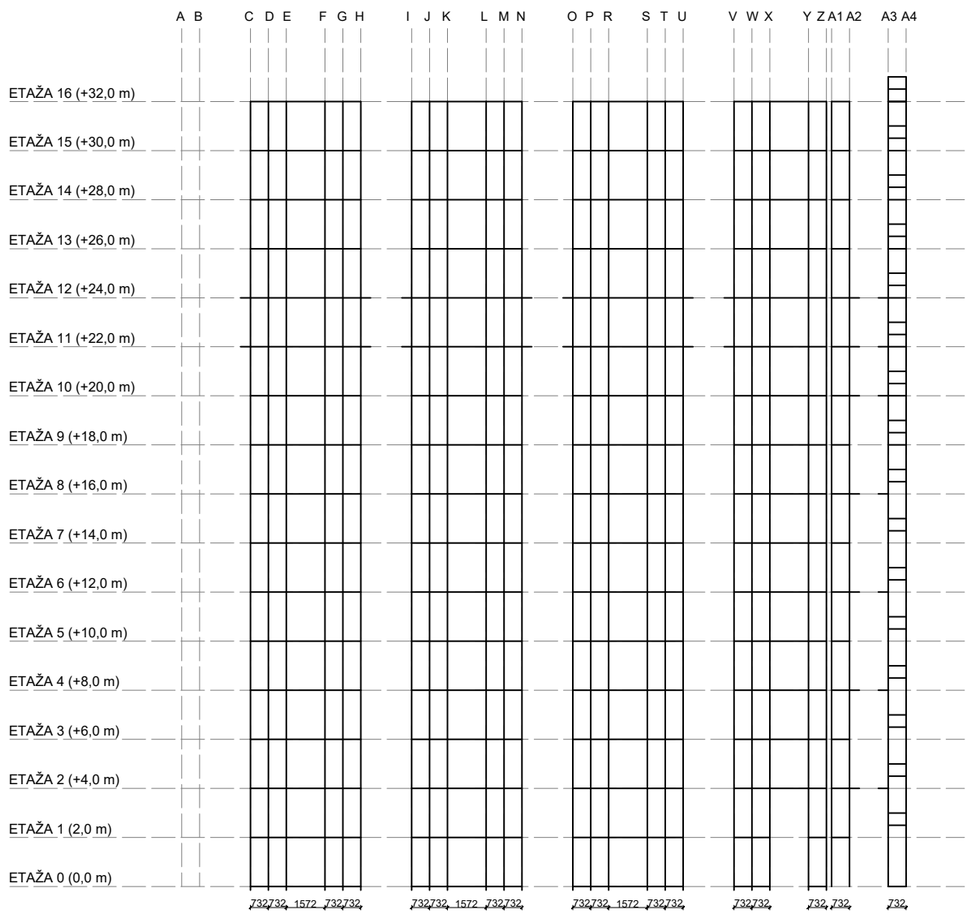
Dispozicija modularne skele

mj. 1:250

RAVNINA 5



RAVNINA 6



Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnina 5 / Ravnina 6

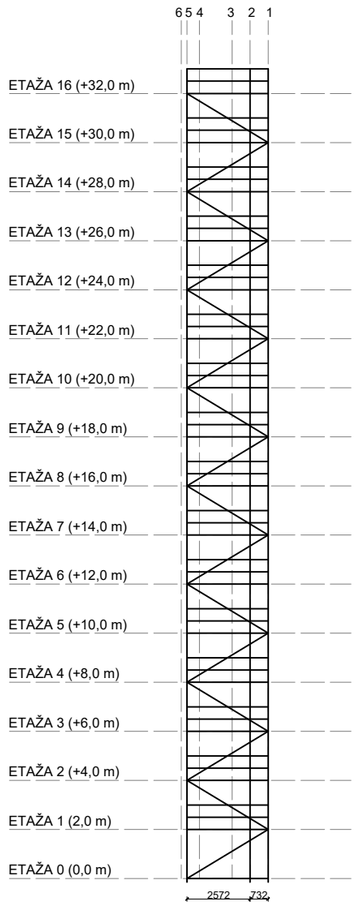
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	5

Dispozicija modularne skele

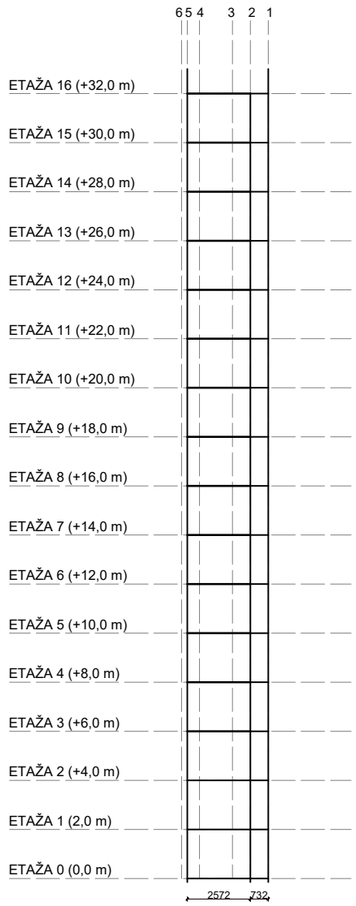
mj. 1:250

Ravnina A / Ravnina B / Ravnina C / Ravnina D / Ravnina E

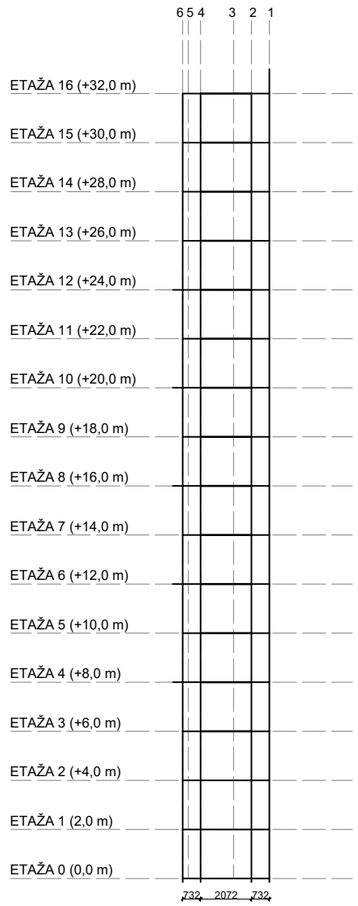
RAVNINA A



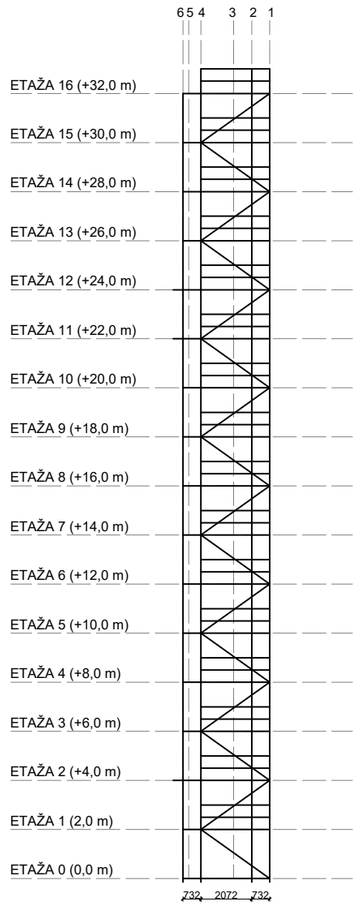
RAVNINA B



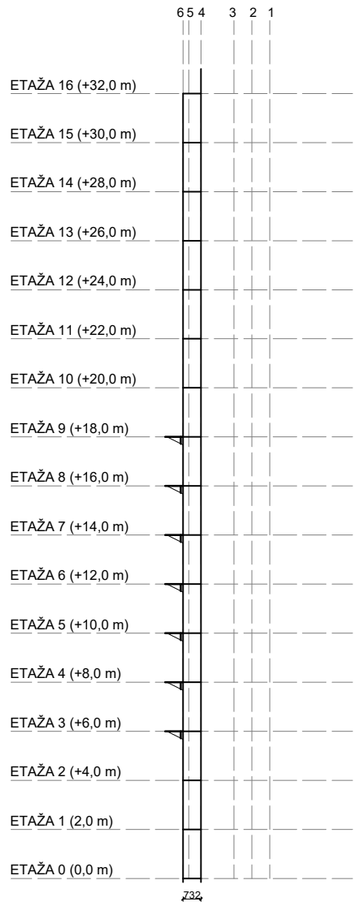
RAVNINA C



RAVNINA D



RAVNINA E



Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

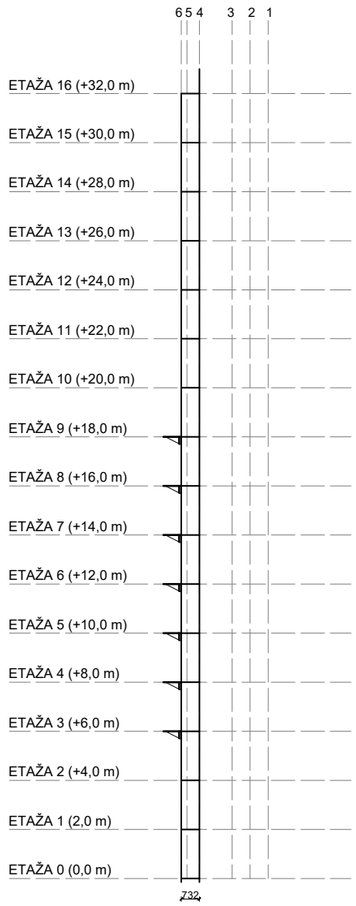
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	6

Dispozicija modularne skele

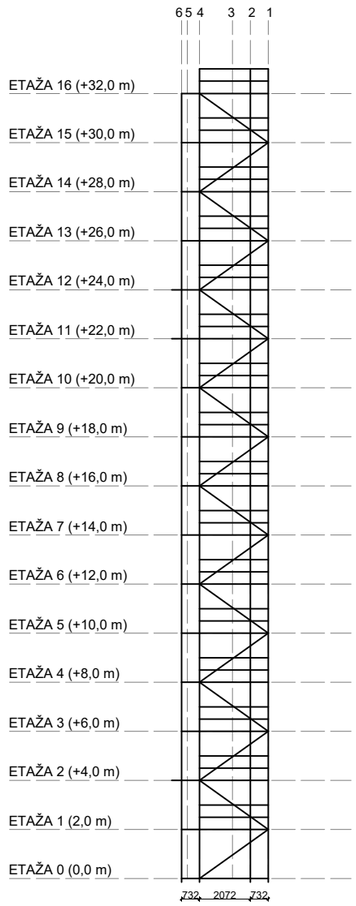
mj. 1:250

Ravnina F / Ravnina G / Ravnina H / Ravnina I / Ravnina J

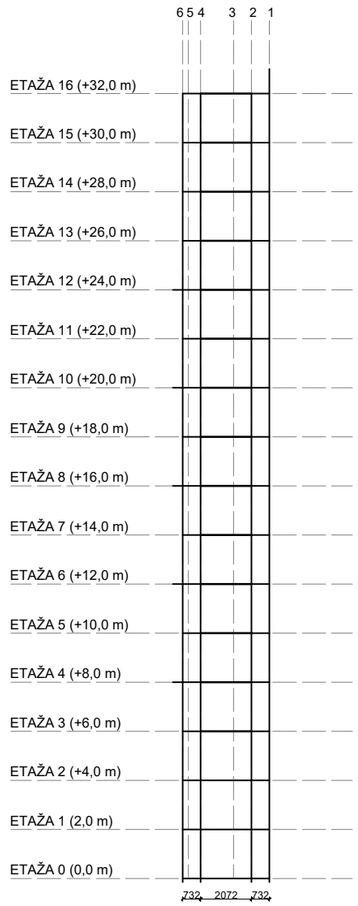
RAVNINA F



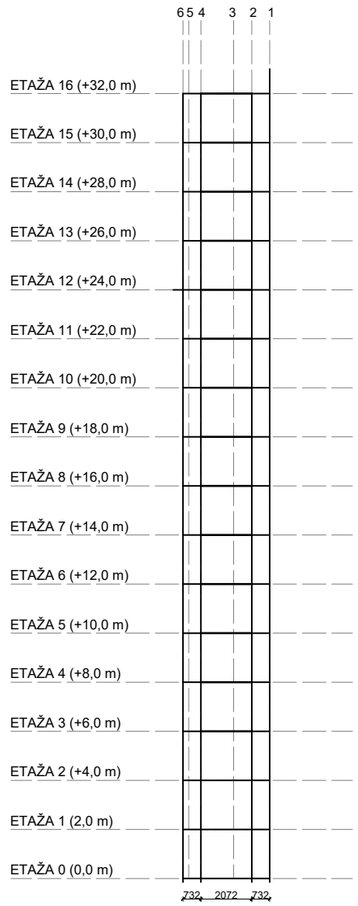
RAVNINA G



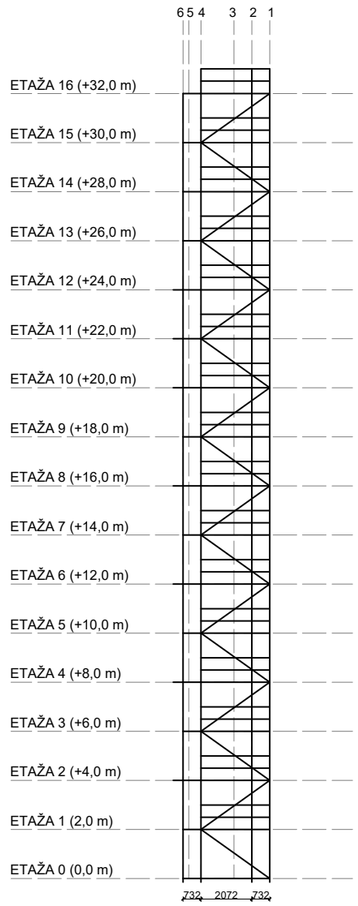
RAVNINA H



RAVNINA I



RAVNINA J



Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

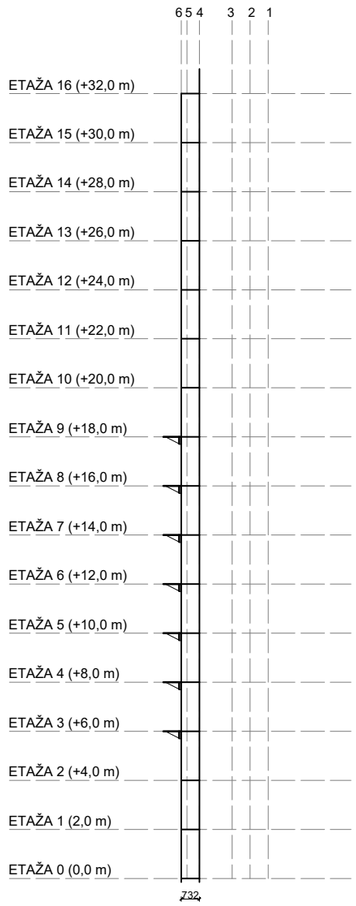
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	7

Dispozicija modularne skele

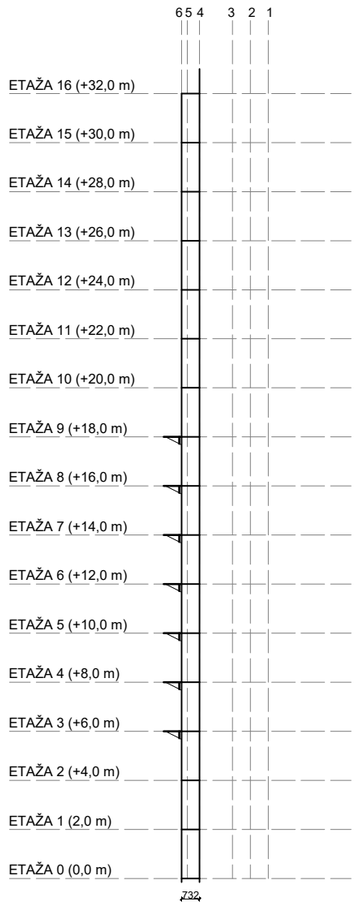
mj. 1:250

Ravnina K / Ravnina L / Ravnina M / Ravnina N / Ravnina O

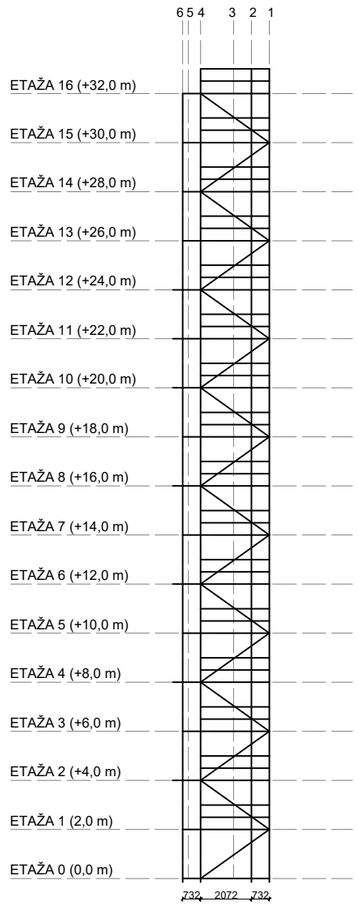
RAVNINA K



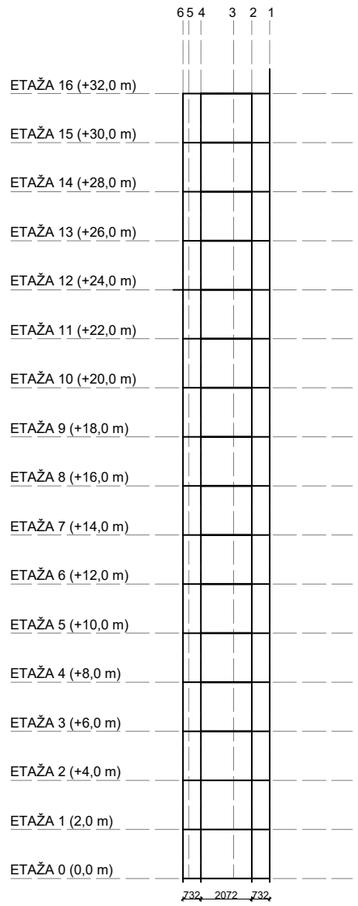
RAVNINA L



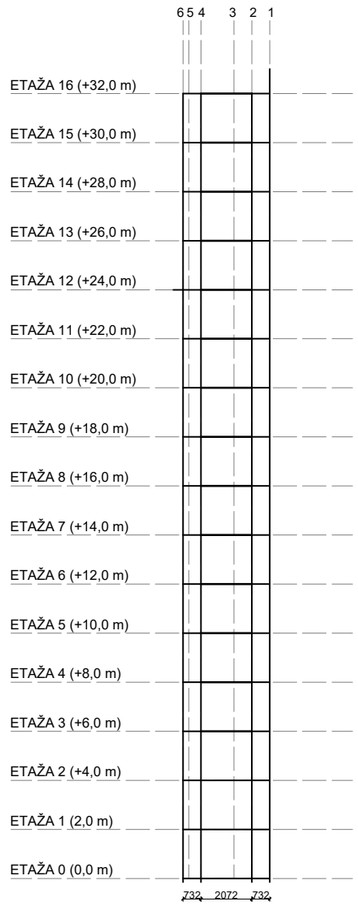
RAVNINA M



RAVNINA N



RAVNINA O



Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

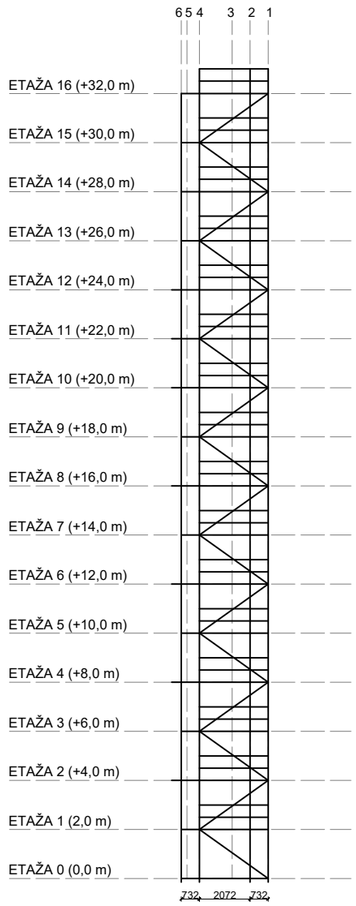
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	8

Dispozicija modularne skele

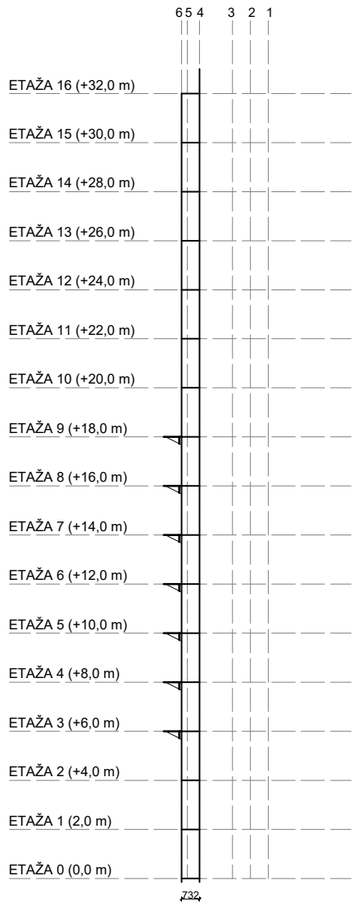
mj. 1:250

Ravnina P / Ravnina R / Ravnina S / Ravnina T / Ravnina U

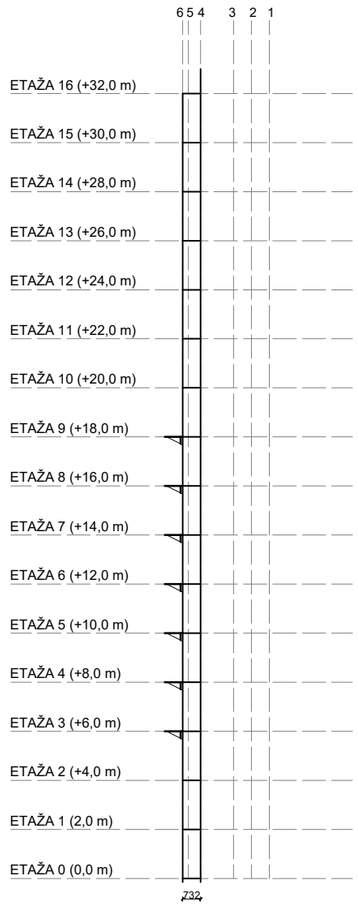
RAVNINA P



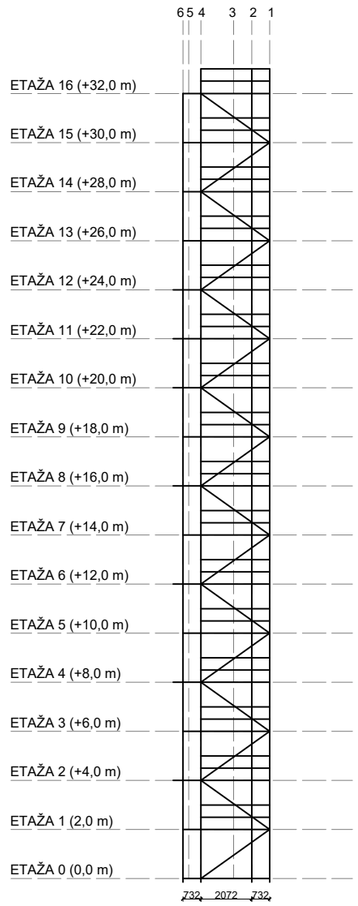
RAVNINA R



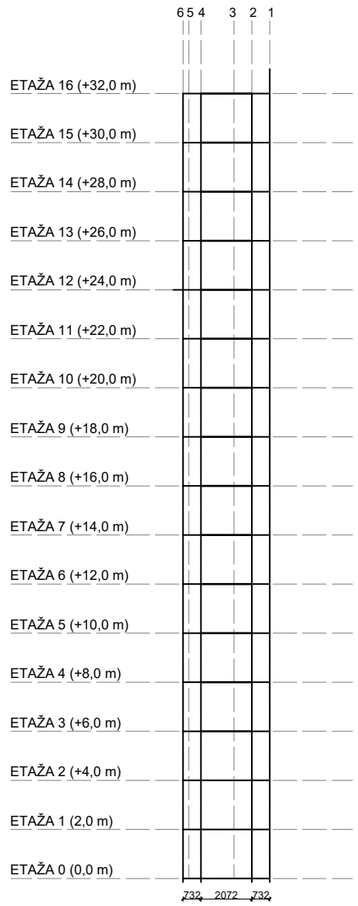
RAVNINA S



RAVNINA T



RAVNINA U



Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

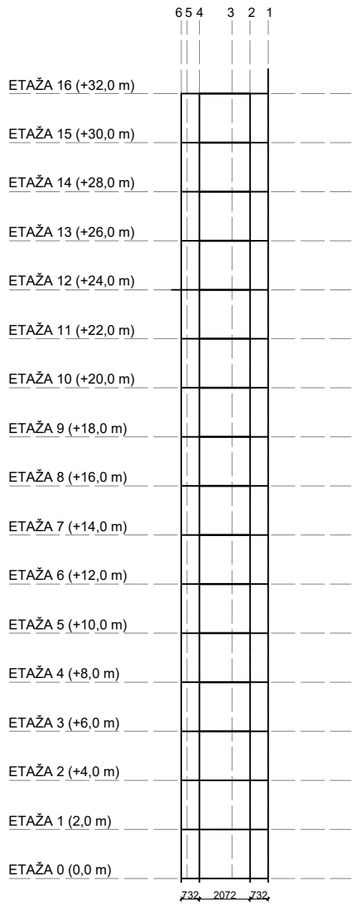
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	9

Dispozicija modularne skele

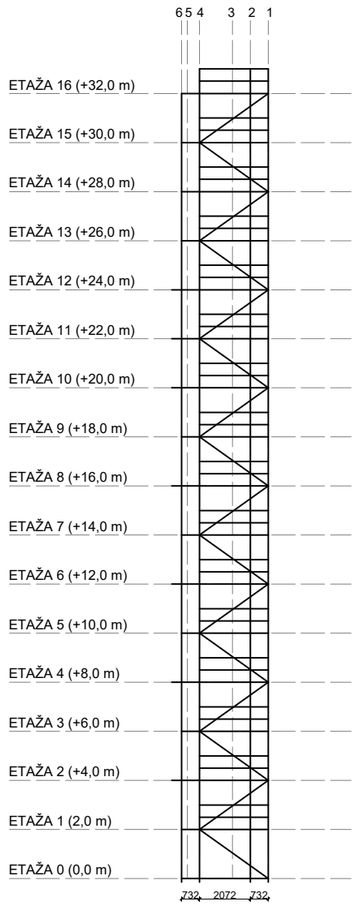
mj. 1:250

Ravnina V / Ravnina W / Ravnina X / Ravnina Y/ Ravnina Z

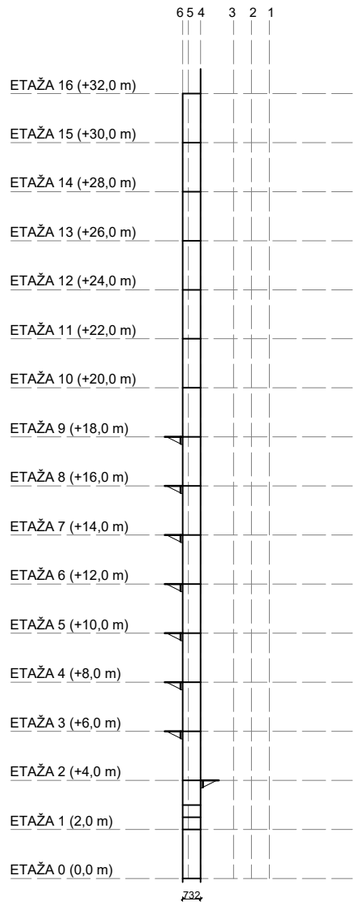
RAVNINA V



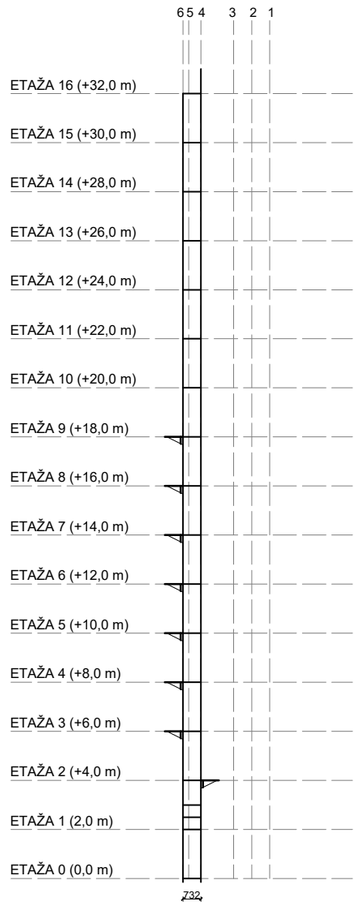
RAVNINA W



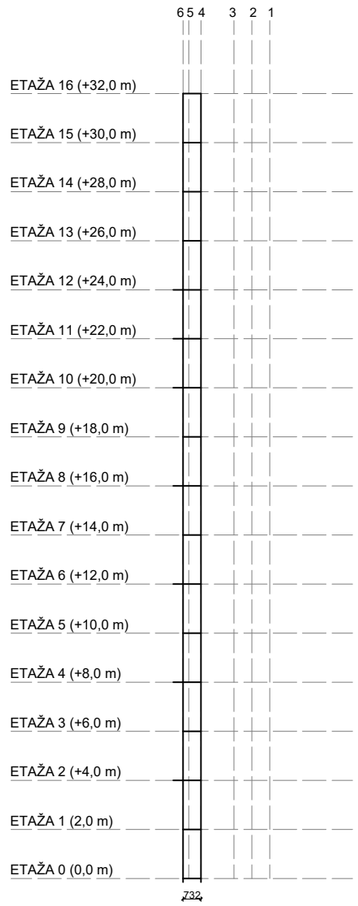
RAVNINA X



RAVNINA Y



RAVNINA Z



Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

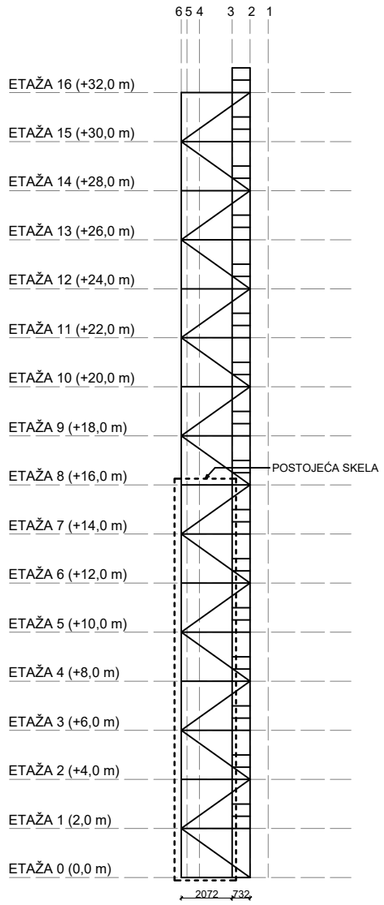
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	10

Dispozicija modularne skele

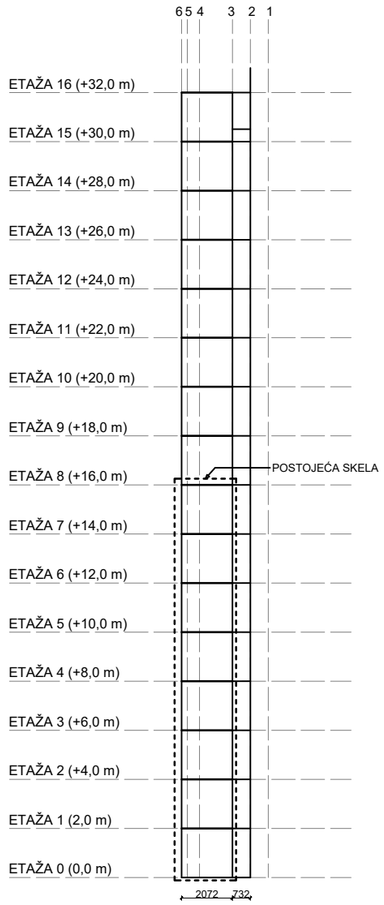
mj. 1:250

Ravnina A1 / Ravnina A2 / Ravnina A3 / Ravnina A4

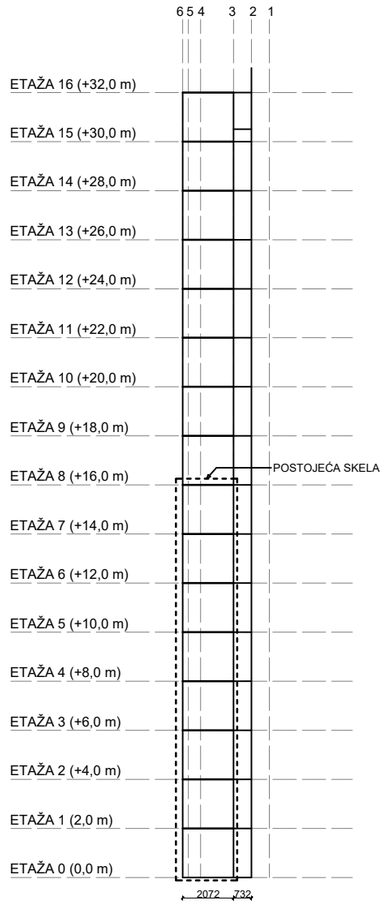
RAVNINA A1



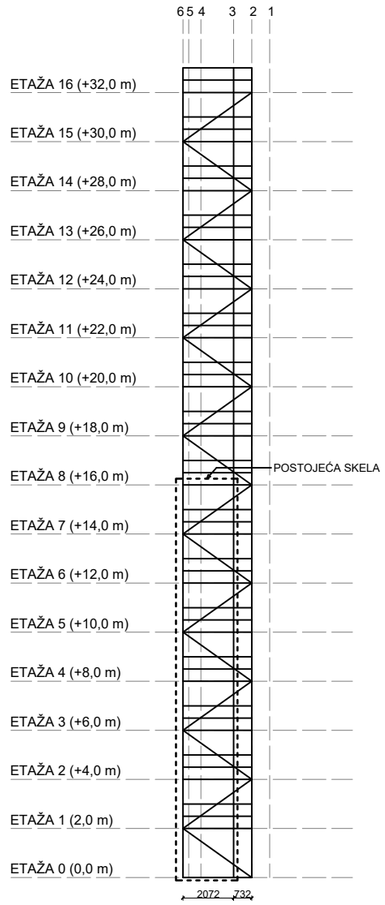
RAVNINA A2



RAVNINA A3



RAVNINA A4



Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

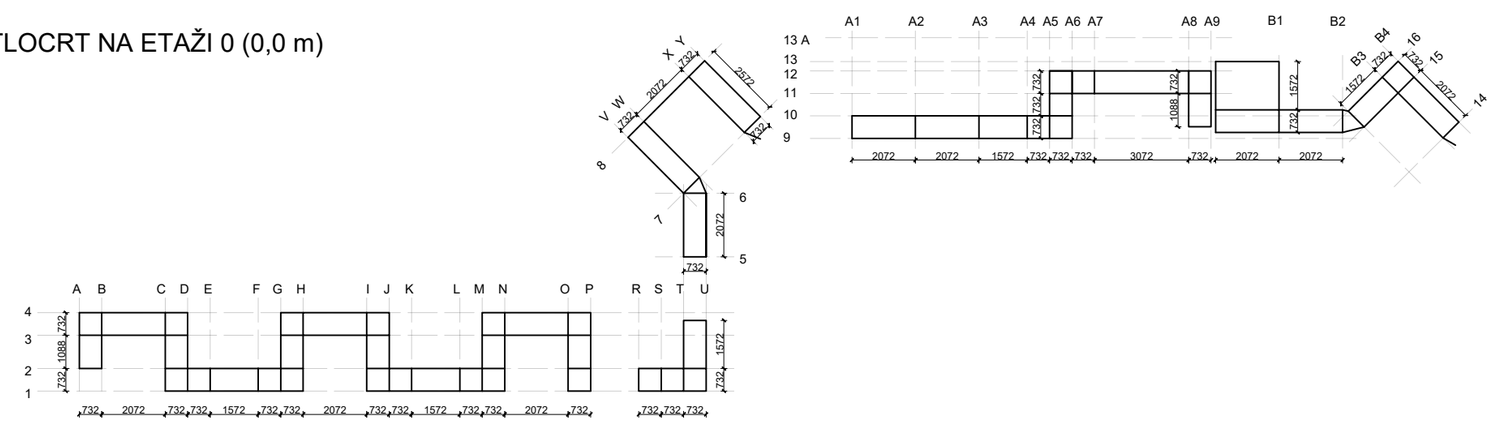
FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	11

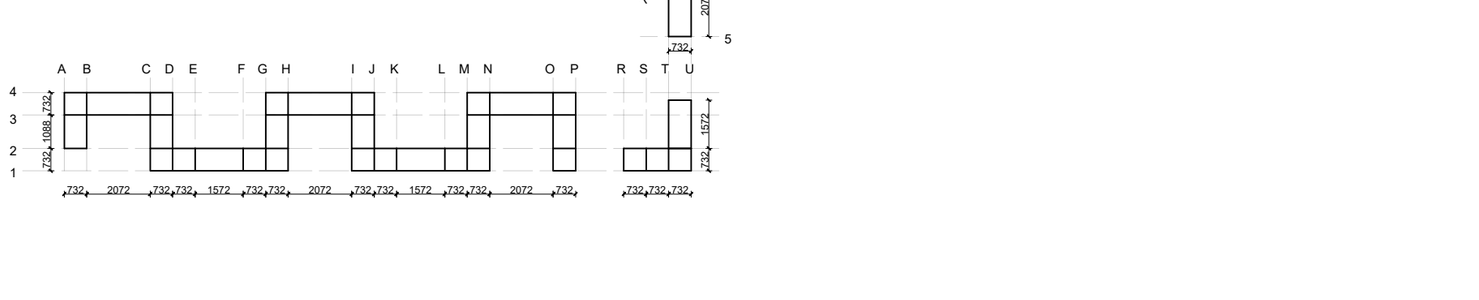
Dispozicija modularne skele

mj. 1:200

TLOCRT NA ETAŽI 0 (0,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 1 (2,0 m)



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

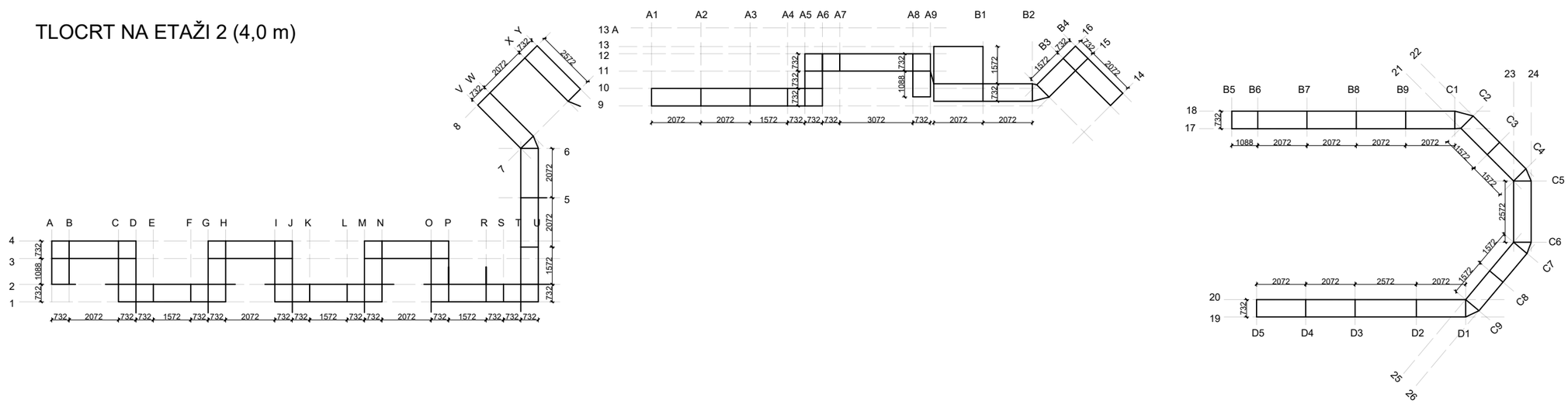
FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Tlocrt skele Etaža 0 (+0,0 m) / Etaža 1 (+2,0 m)

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	12

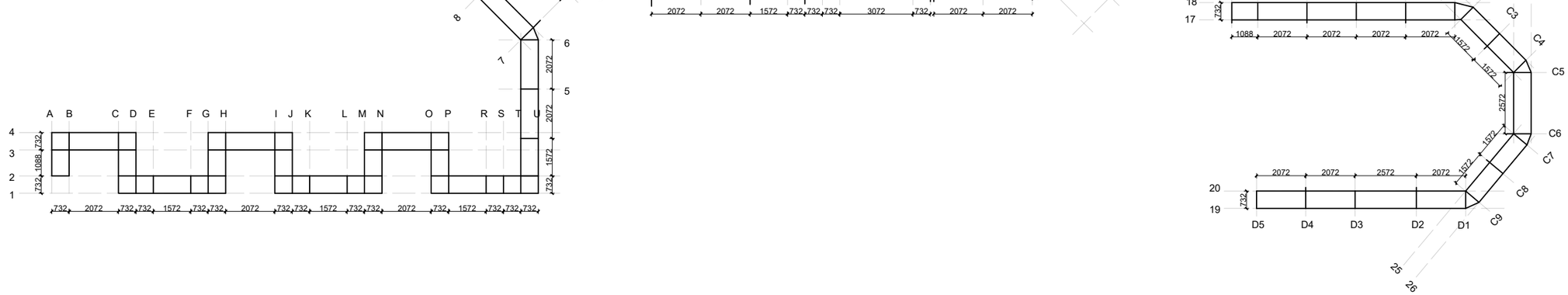
Dispozicija modularne skele

mj. 1:200

TLOCRT NA ETAŽI 2 (4,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 3 (6,0 m)



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA: Glavni projekt

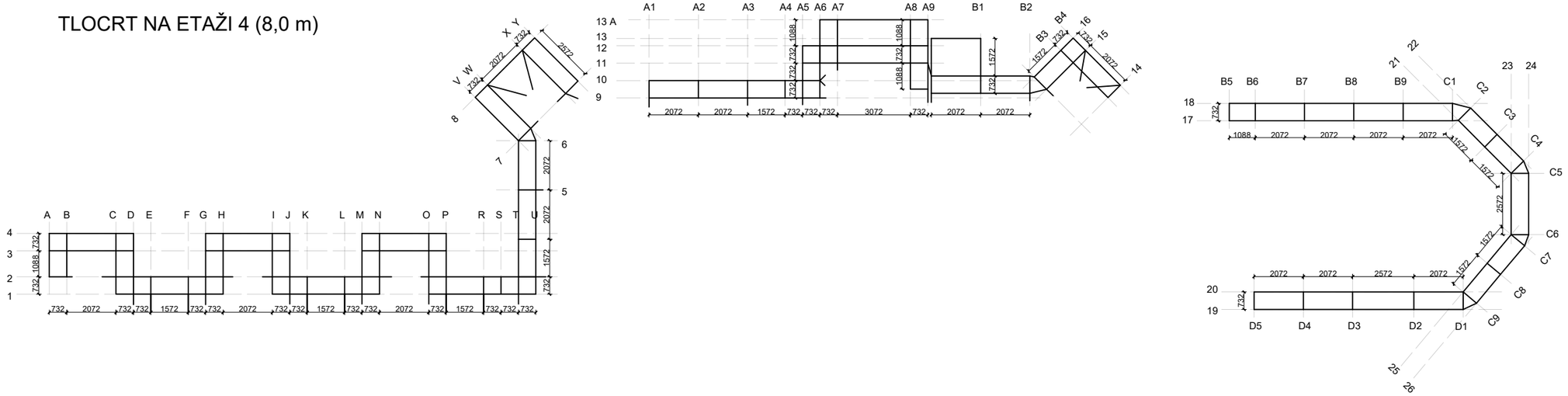
NACRT: Tlocrt skele
Etaža 2 (+4,0 m) / Etaža 3 (+6,0 m)

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	13

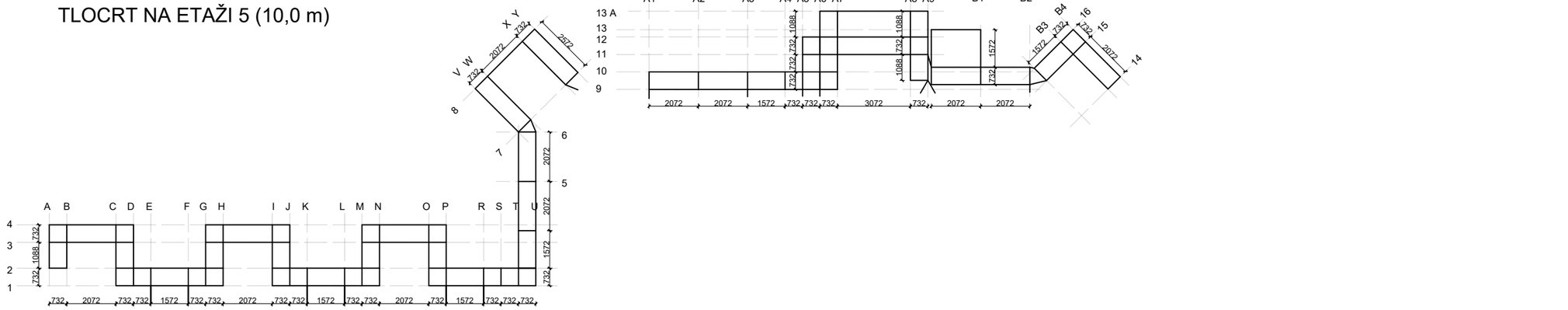
Dispozicija modularne skele

mj. 1:200

TLOCRT NA ETAŽI 4 (8,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 5 (10,0 m)



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

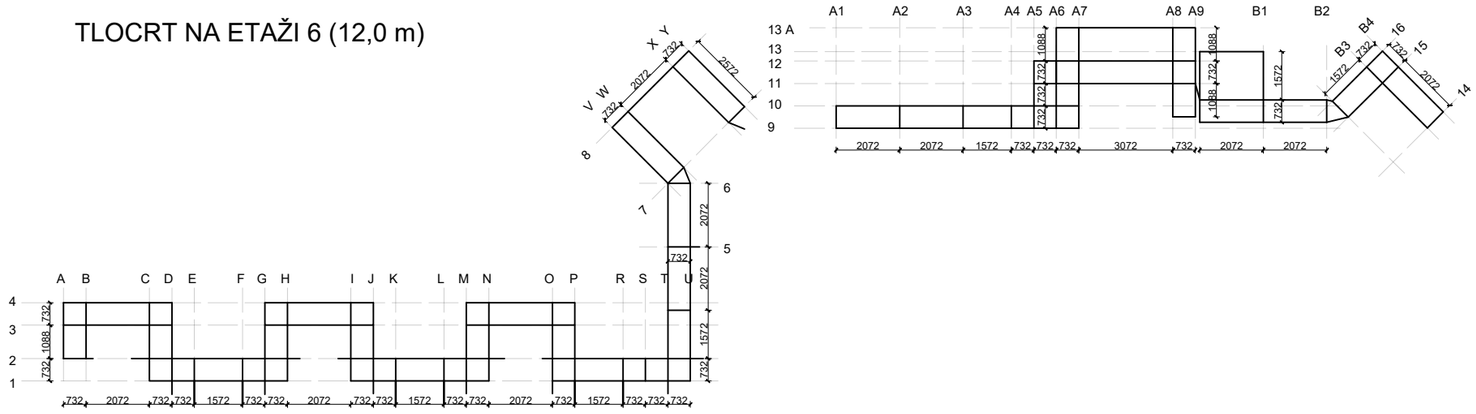
FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Tlocrt skele Etaža 4 (+8,0 m) / Etaža 5 (+10,0 m)

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	14

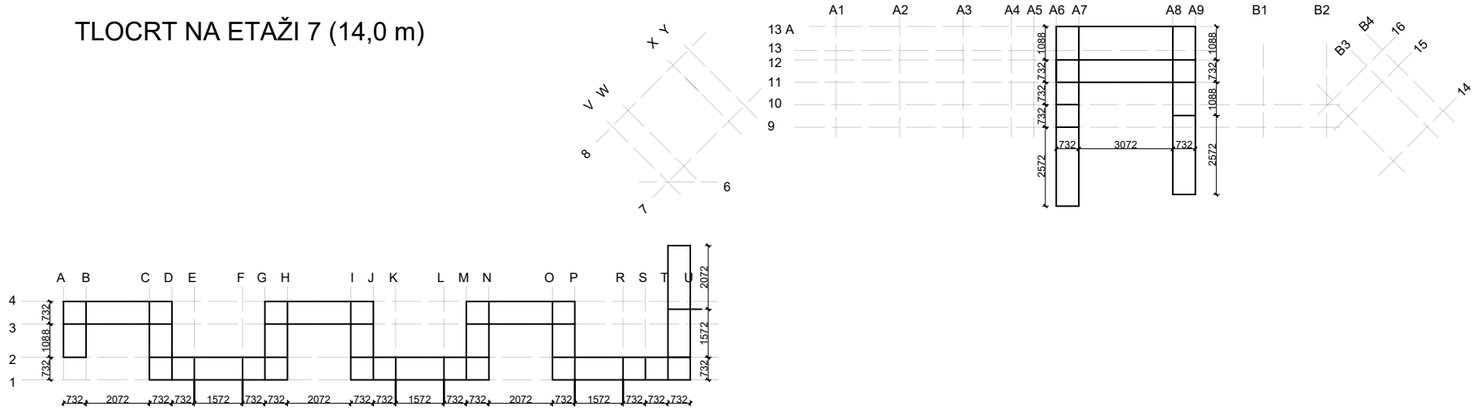
Dispozicija modularne skele

mj. 1:200

TLOCRT NA ETAŽI 6 (12,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 7 (14,0 m)



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. grad.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. grad.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

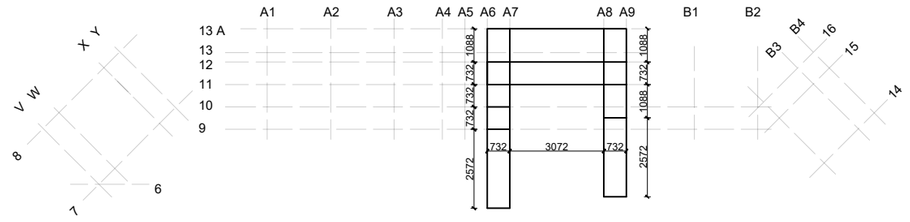
FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Tlocrt skele Etaža 6 (+12,0 m) / Etaža 7 (+14,0 m)

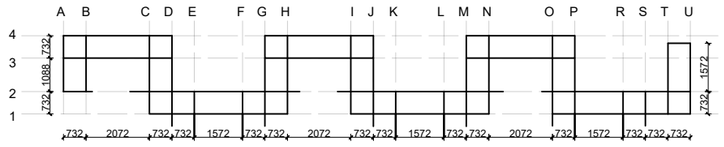
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	15

Dispozicija modularne skele

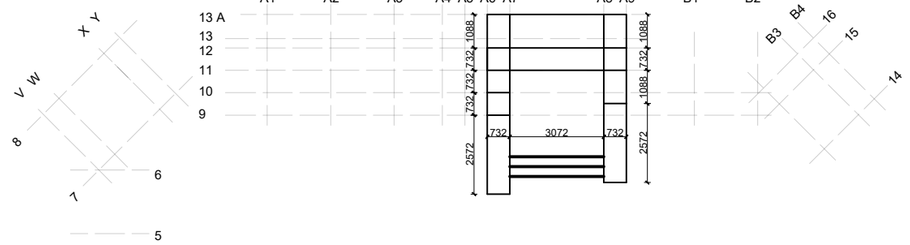
mj. 1:200

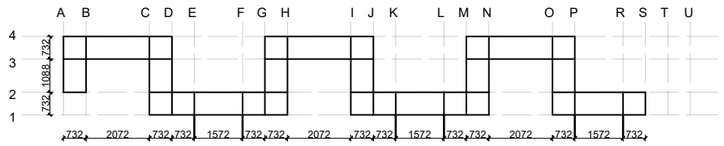
TLOCRT NA ETAŽI 8 (16,0 m)





TLOCRT NA ETAŽI 9 (18,0 m)





POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. grad.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. grad.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Tlocrt skele Etaža 8 (+16,0 m) / Etaža 9 (+18,0 m)

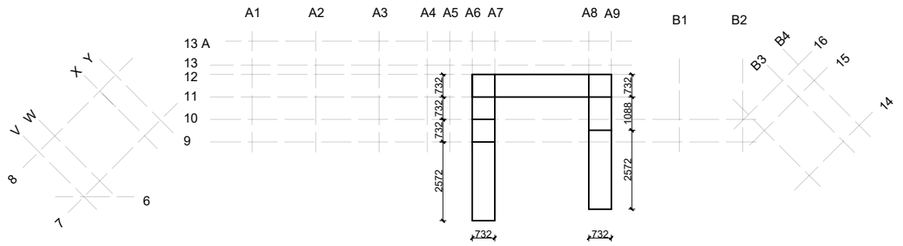
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	16

Dispozicija modularne skele

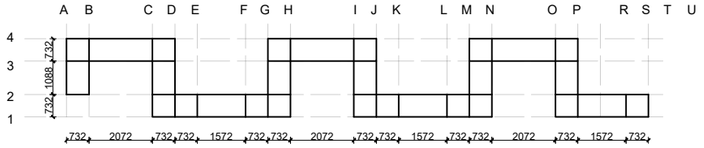
mj. 1:200

Etaža 10 (+20,0 m) / Etaža 11 (+22,0 m) / Etaža 12 (+24,0 m) / Etaža 13 (+26,0 m) / Etaža 14 (+28,0 m) / Etaža 15 (+30,0 m) / Etaža 16 (+32,0 m)

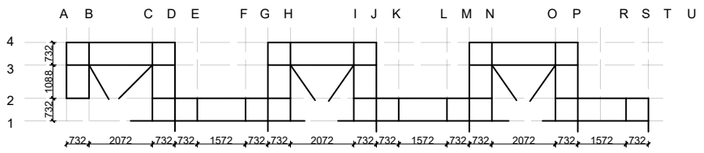
TLOCRT NA ETAŽI 10 (20,0 m)



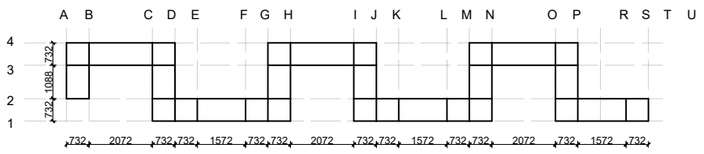
TLOCRT NA ETAŽI 11 (22,0 m)



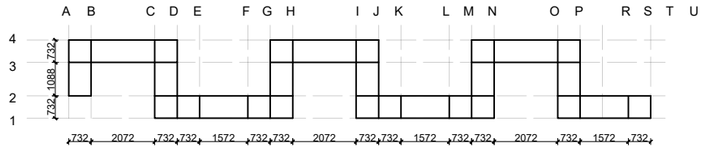
TLOCRT NA ETAŽI 12 (24,0 m)



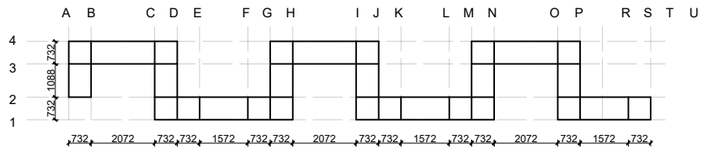
TLOCRT NA ETAŽI 13 (26,0 m)



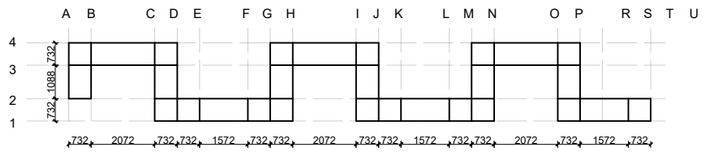
TLOCRT NA ETAŽI 14 (28,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 15 (30,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 16 (32,0 m)



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

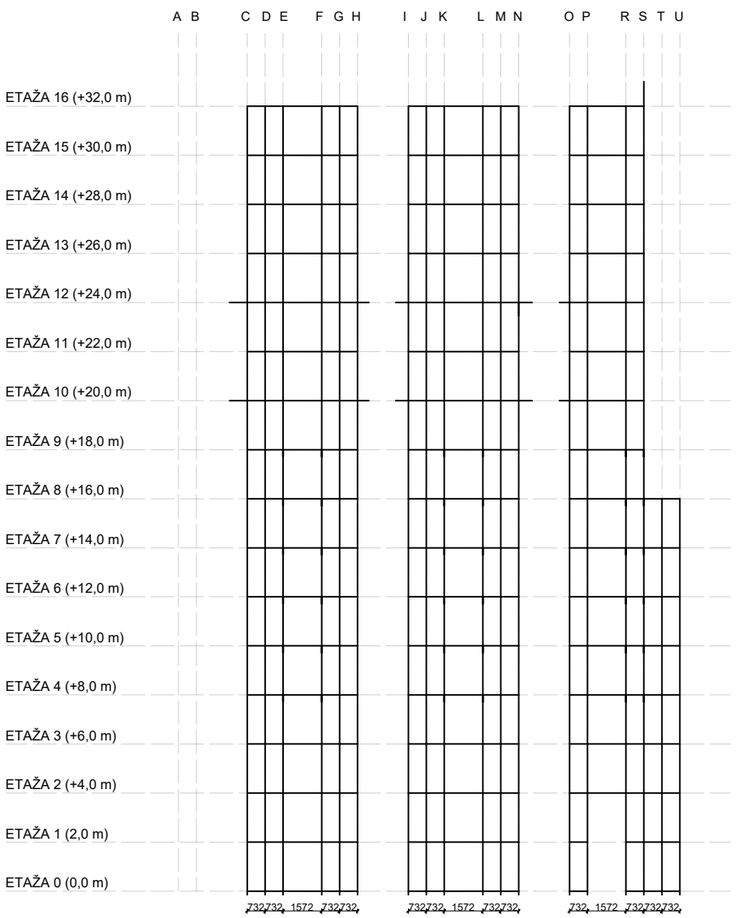
FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Tlocrt skele Etaže navedene iznad sastavnice

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	17

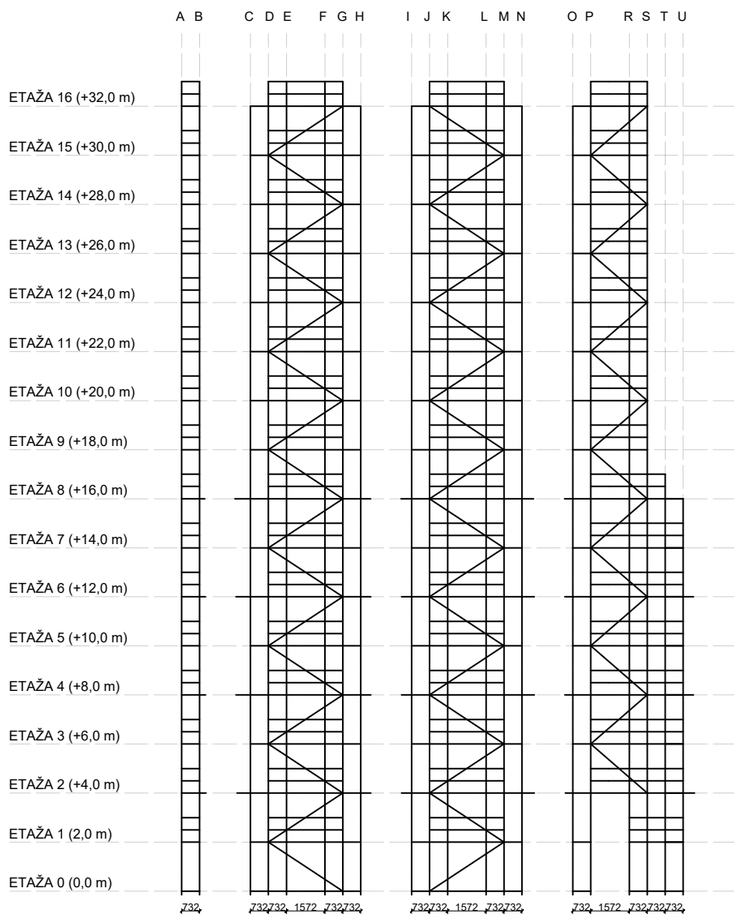
Dispozicija modularne skele

mj. 1:250

RAVNINA 1



RAVNINA 2



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

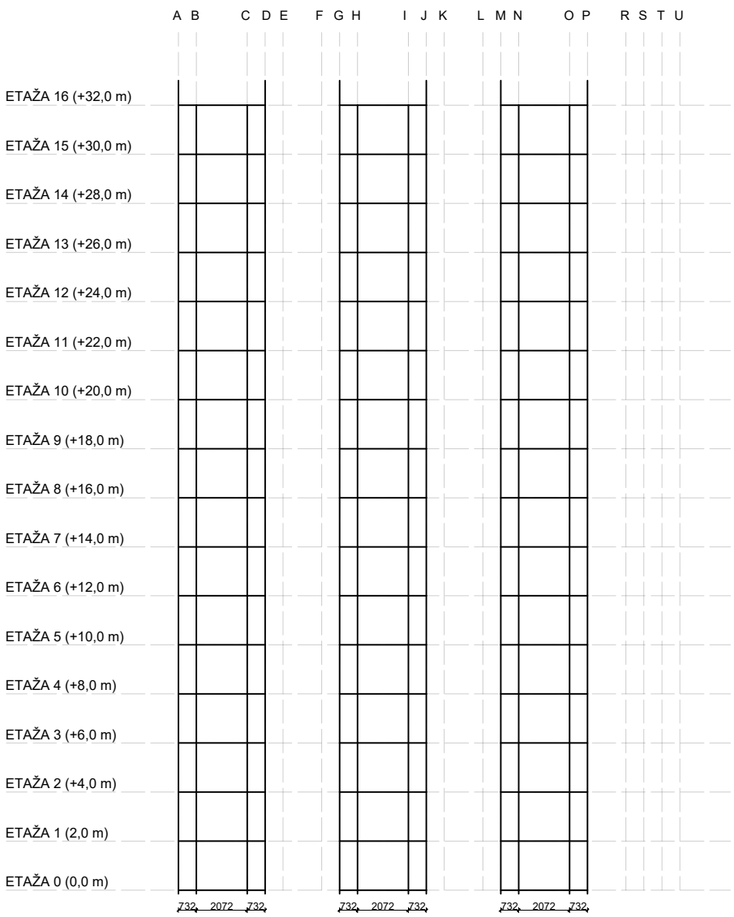
FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnina 1 / Ravnina 2

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	18

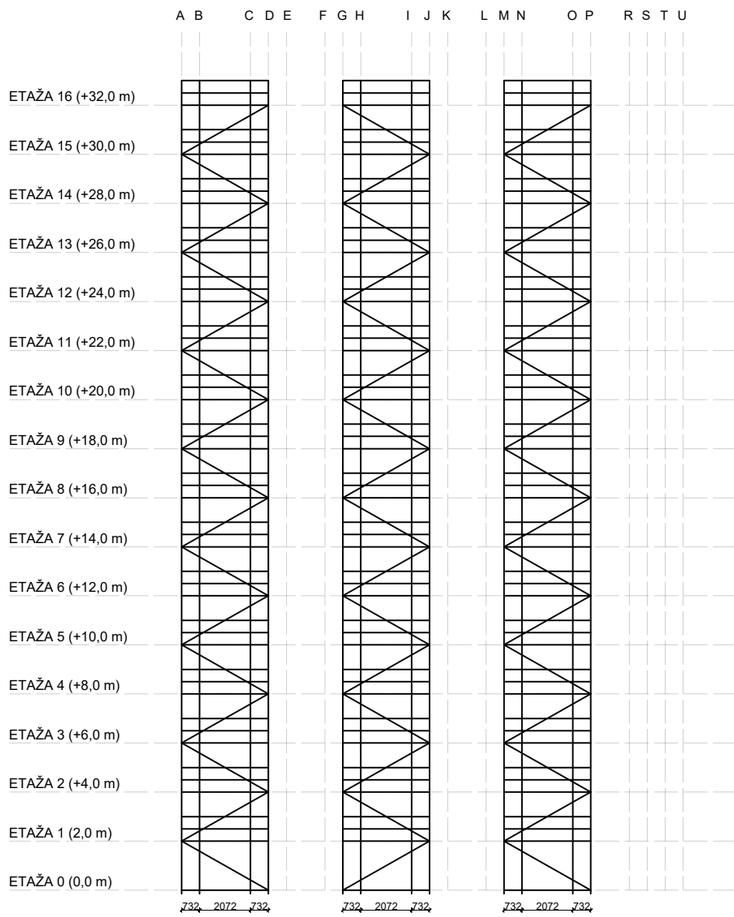
Dispozicija modularne skele

mj. 1:250

RAVNINA 3



RAVNINA 4



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

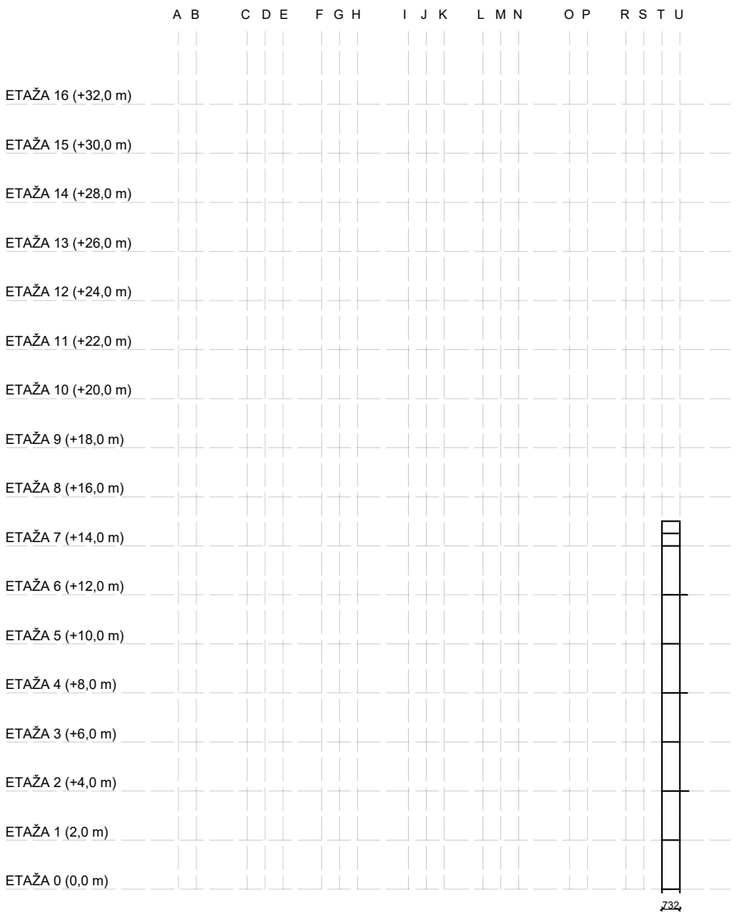
FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnina 3 / Ravnina 4

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	19

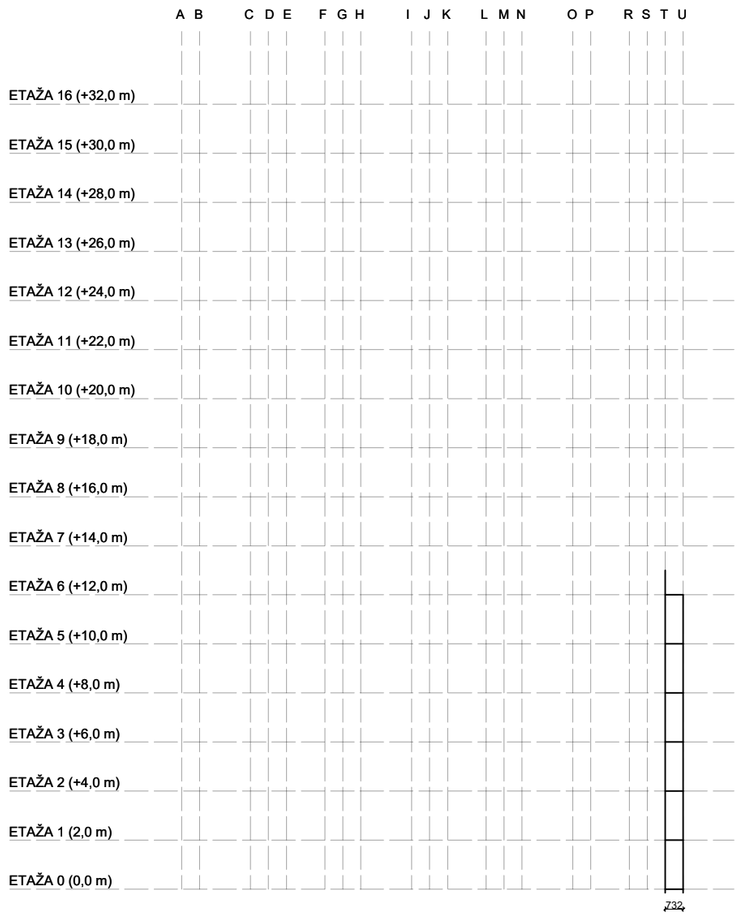
Dispozicija modularne skele

mj. 1:250

RAVNINA 5



RAVNINA 6



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnina 5 / Ravnina 6

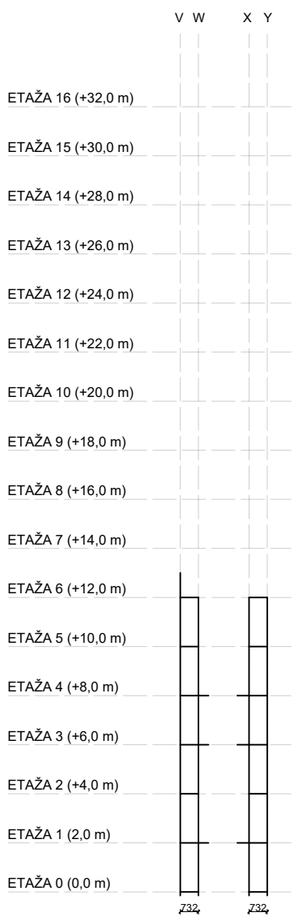
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	20

Dispozicija modularne skele

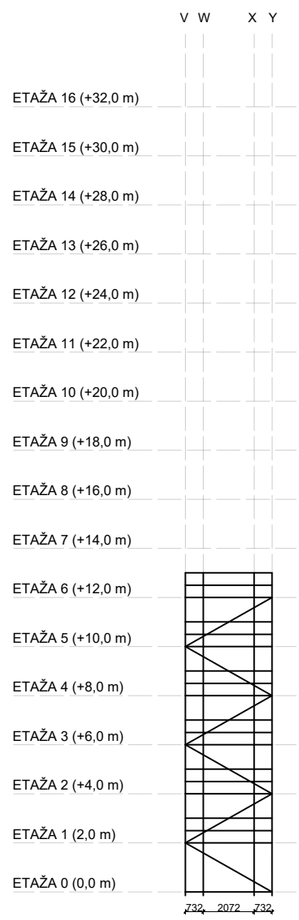
mj. 1:250

Ravnina 7 / Ravnina 8 / Ravnina 9 / Ravnina 10

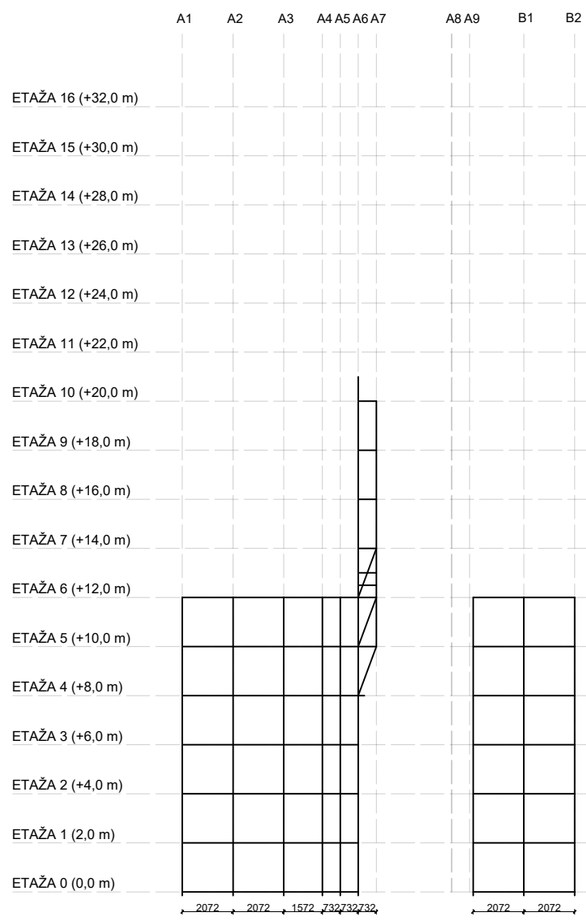
RAVNINA 7



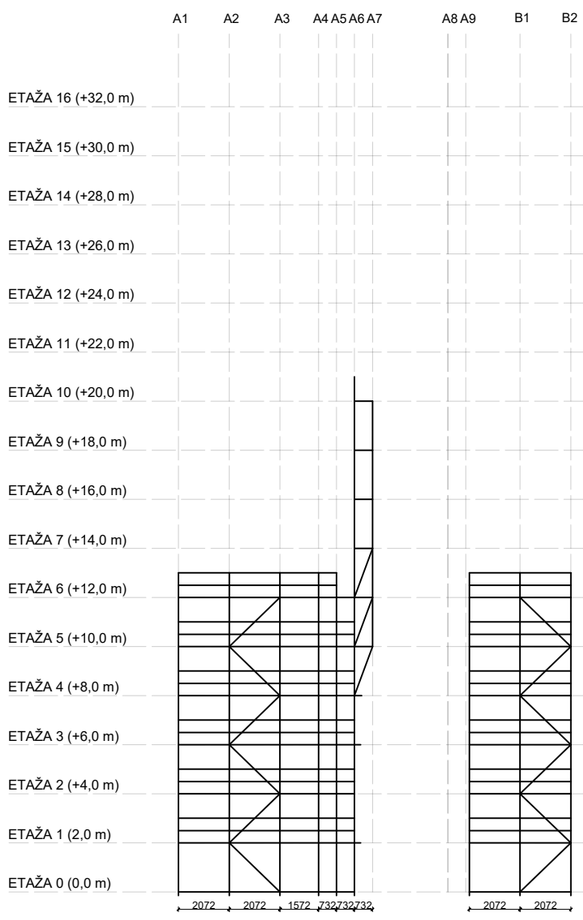
RAVNINA 8



RAVNINA 9



RAVNINA 10



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

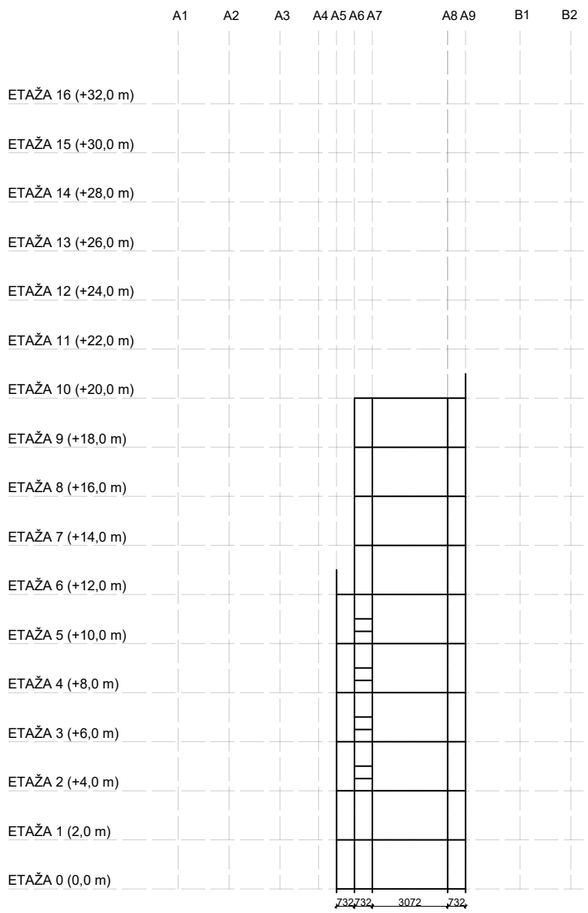
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	21

Dispozicija modularne skele

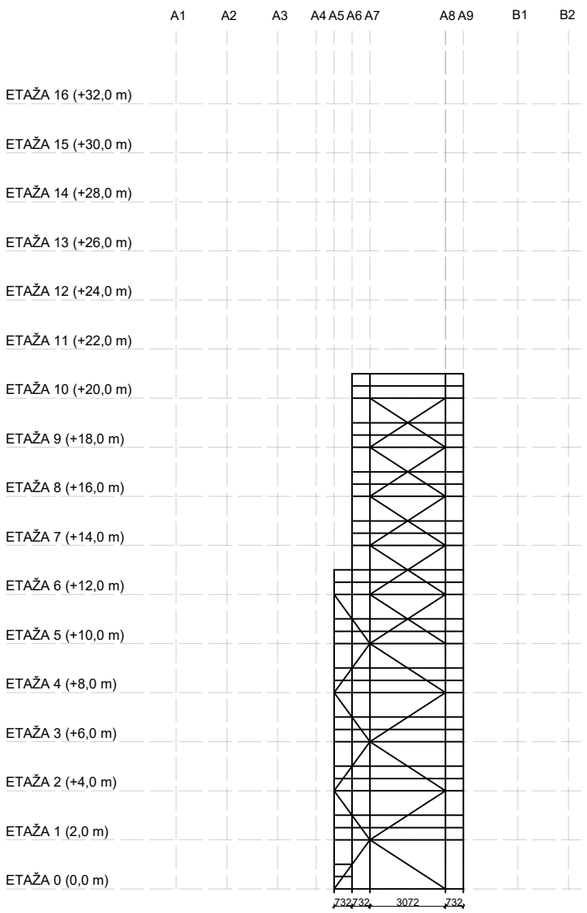
mj. 1:250

Ravnina 11 / Ravnina 12 / Ravnina 13

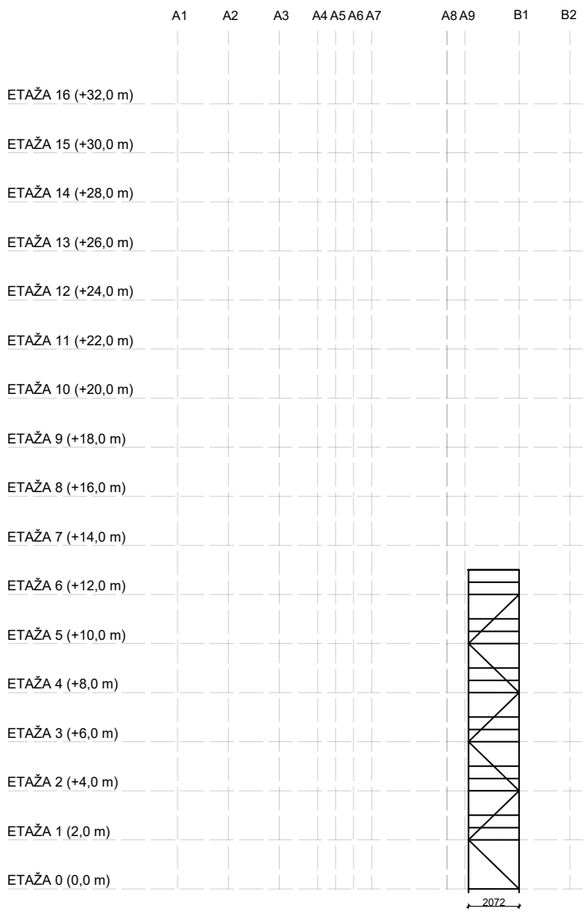
RAVNINA 11



RAVNINA 12



RAVNINA 13



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

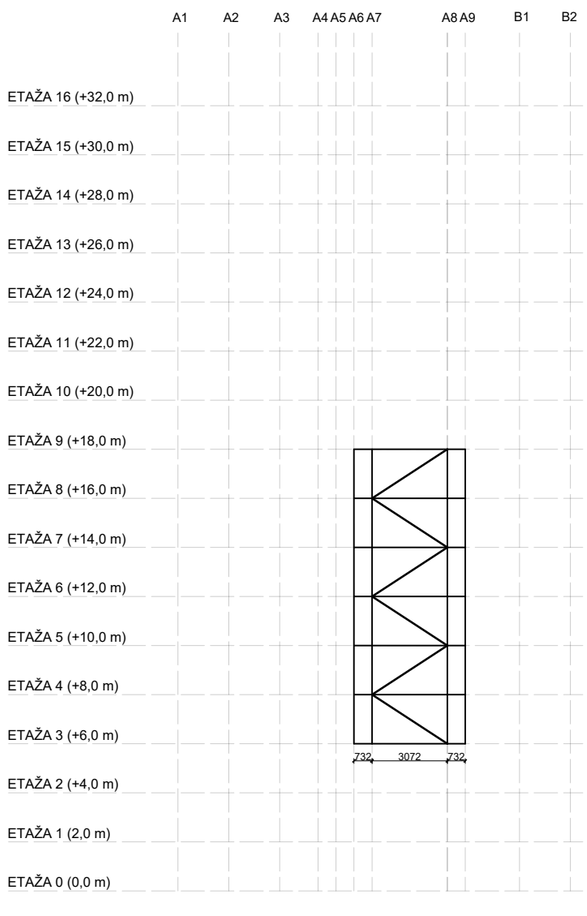
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	22

Dispozicija modularne skele

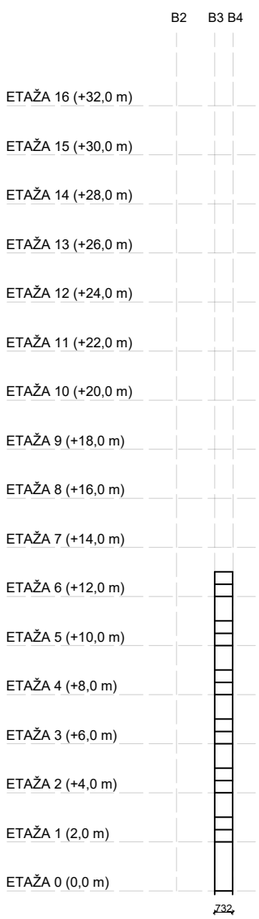
mj. 1:250

Ravnina 13A / Ravnina 14 / Ravnina 15 / Ravnina 16

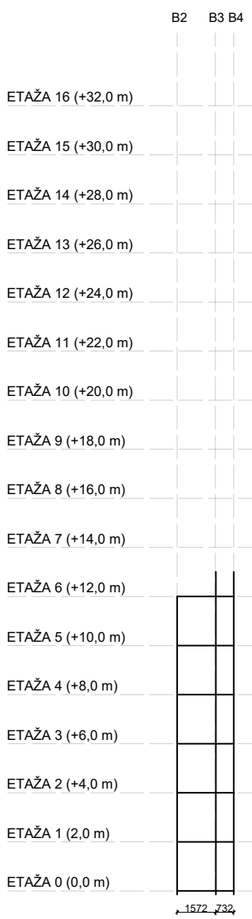
RAVNINA 13 A



RAVNINA 14



RAVNINA 15



RAVNINA 16



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. grad.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. grad.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

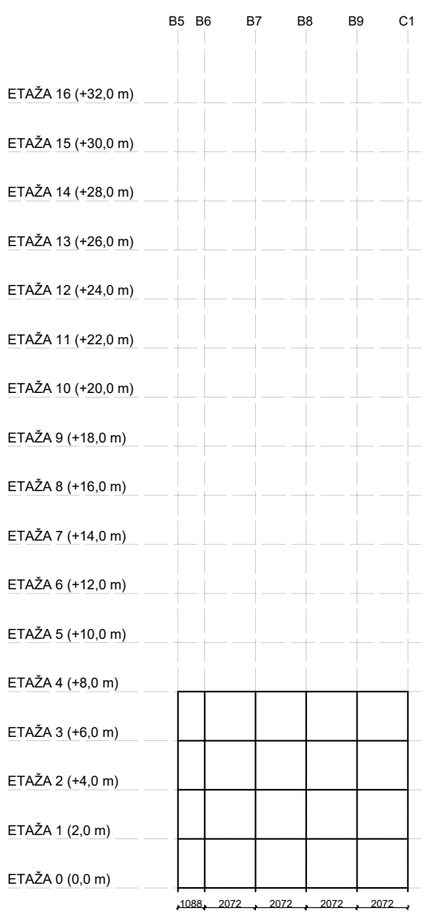
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	23

Dispozicija modularne skele

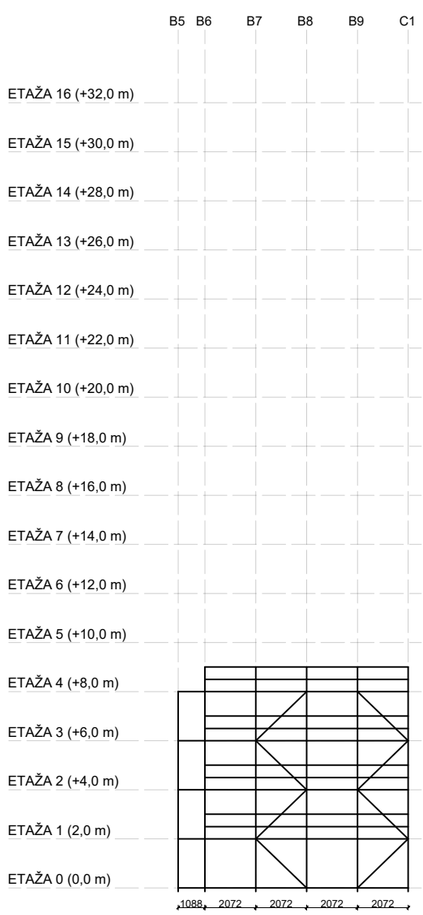
mj. 1:250

Ravnina 17 / Ravnina 18 / Ravnina 19 / Ravnina 20

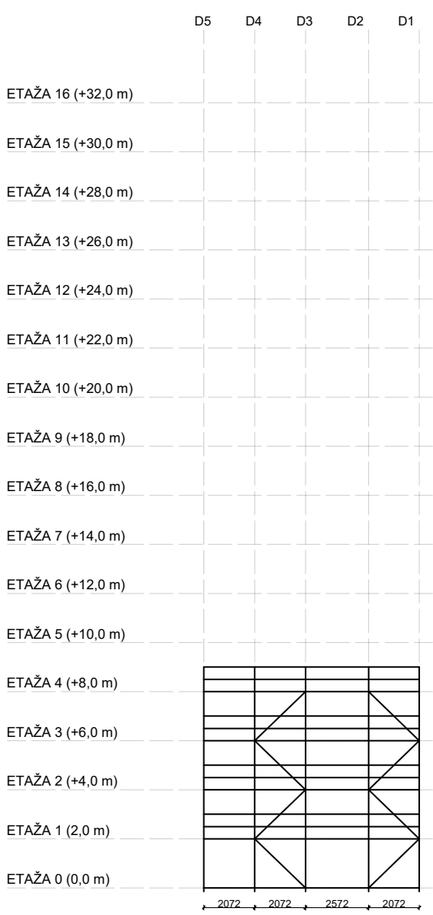
RAVNINA 17



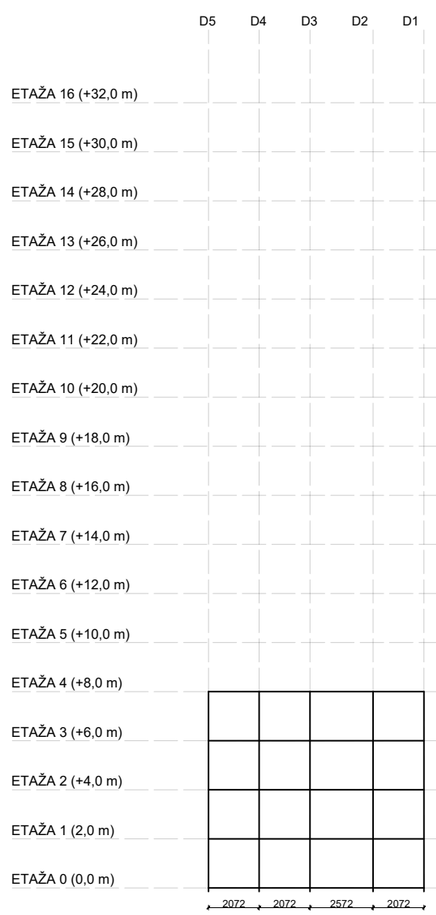
RAVNINA 18



RAVNINA 19



RAVNINA 20



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. grad.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. grad.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

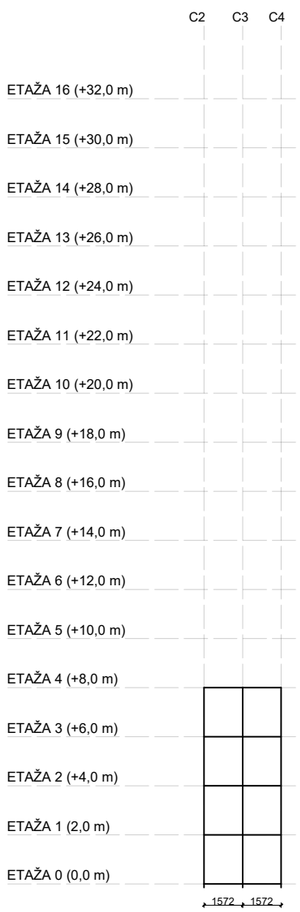
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	24

Dispozicija modularne skele

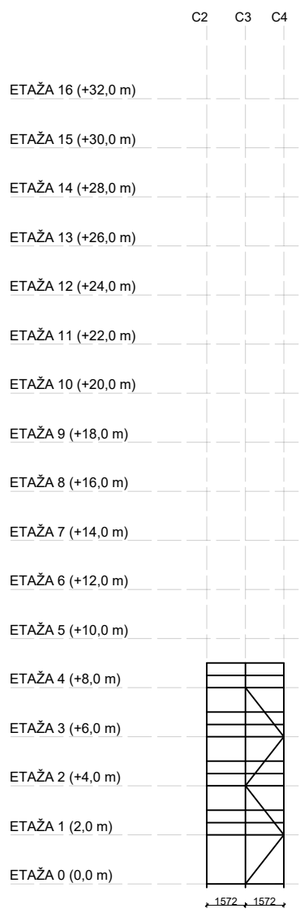
mj. 1:250

Ravnina 21 / Ravnina 22 / Ravnina 23 / Ravnina 24 / Ravnina 25 / Ravnina 26

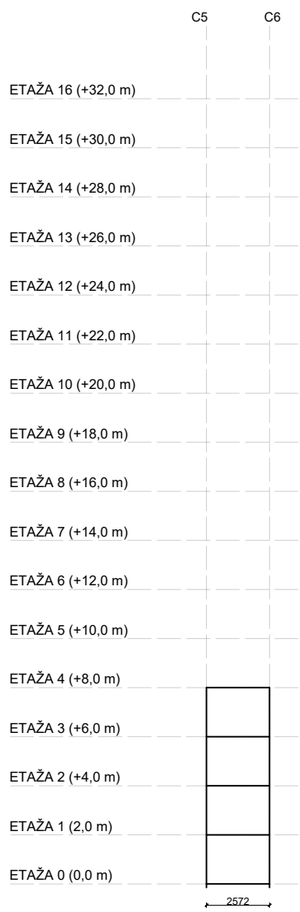
RAVNINA 21



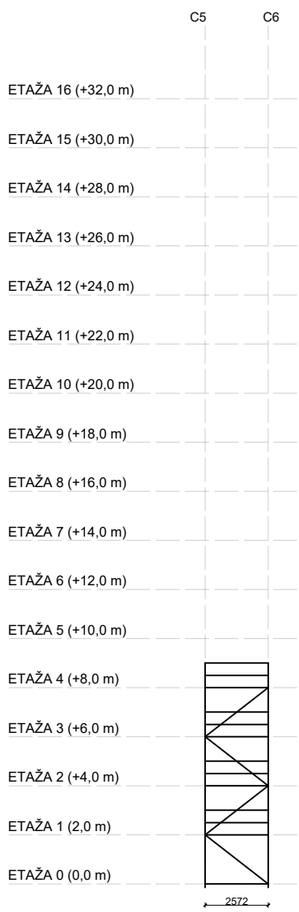
RAVNINA 22



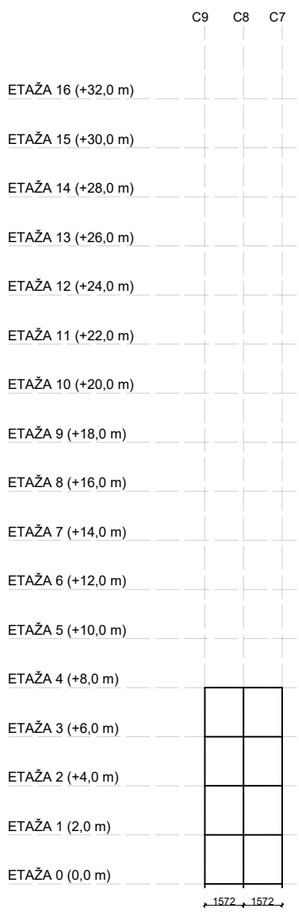
RAVNINA 23



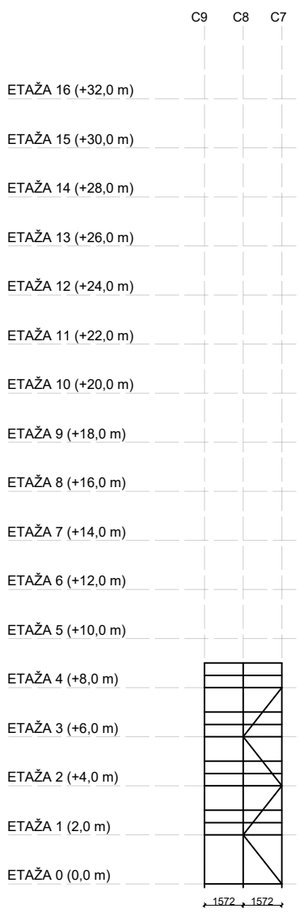
RAVNINA 24



RAVNINA 25



RAVNINA 26



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. grad.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. grad.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

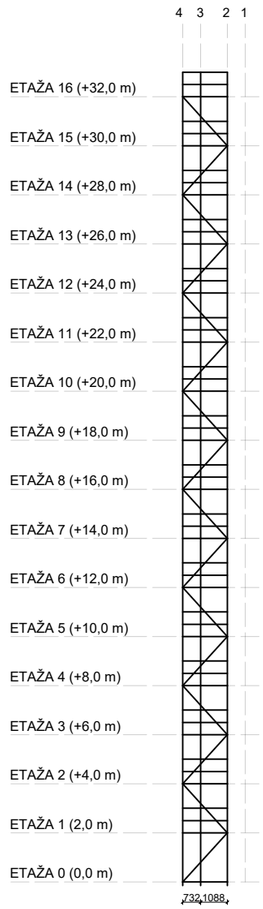
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	25

Dispozicija modularne skele

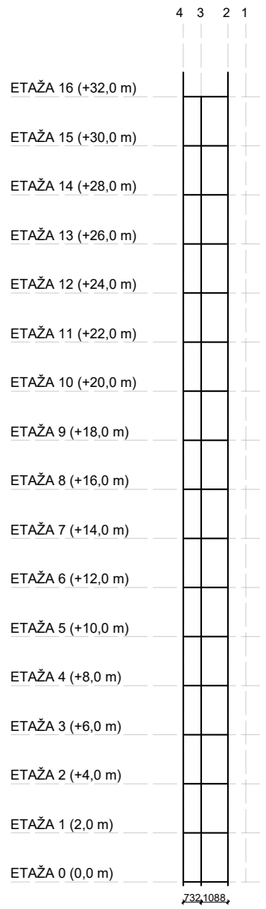
mj. 1:250

Ravnina A / Ravnina B / Ravnina C / Ravnina D / Ravnina E / Ravnina F

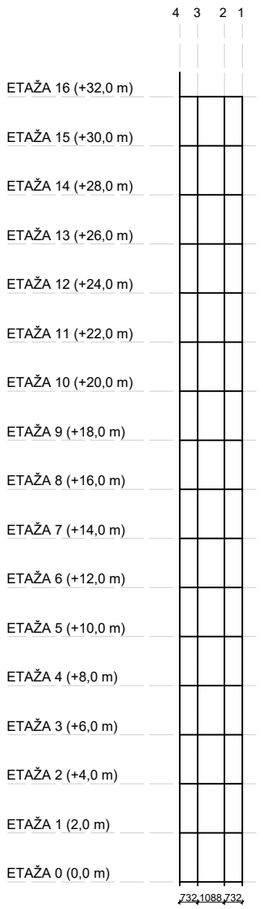
RAVNINA A



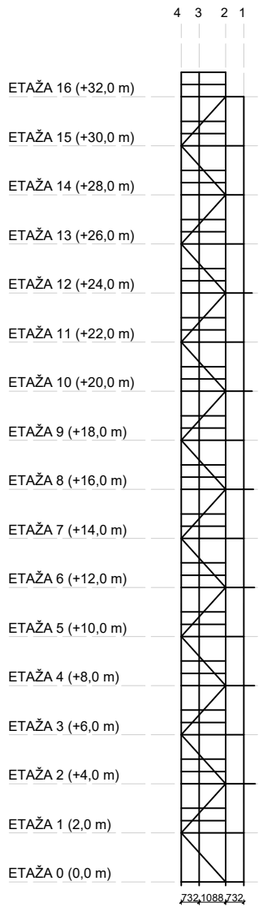
RAVNINA B



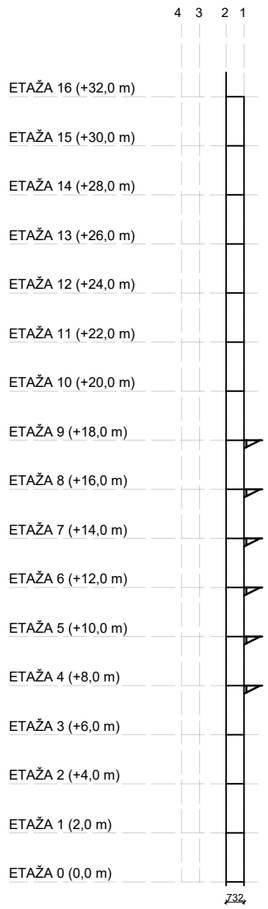
RAVNINA C



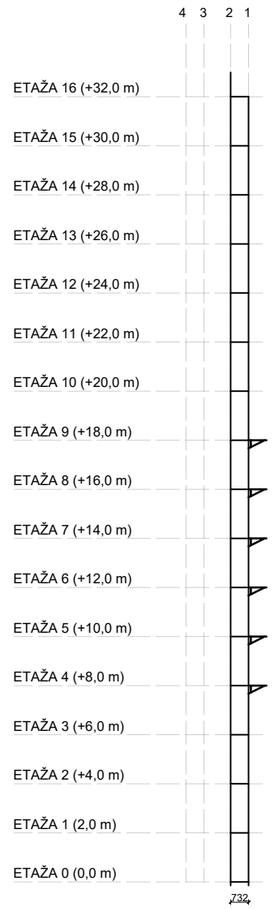
RAVNINA D



RAVNINA E



RAVNINA F



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

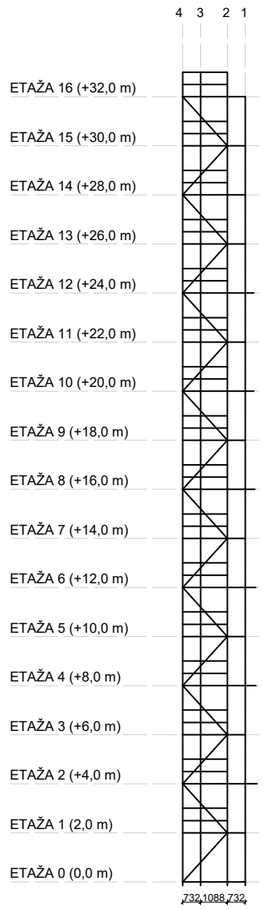
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	26

Dispozicija modularne skele

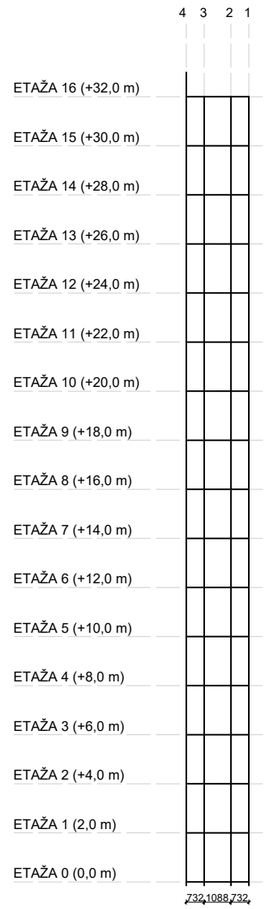
mj. 1:250

Ravnina G / Ravnina H / Ravnina I / Ravnina J / Ravnina K / Ravnina L

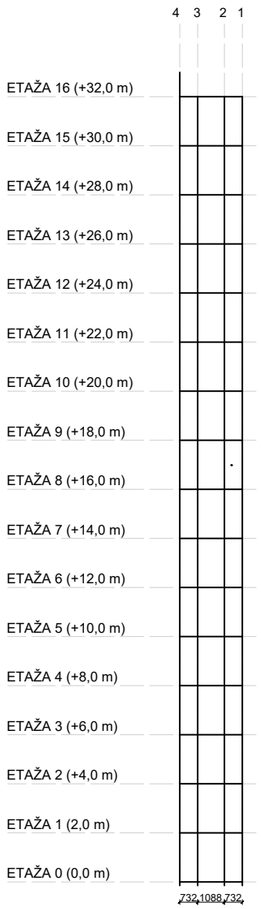
RAVNINA G



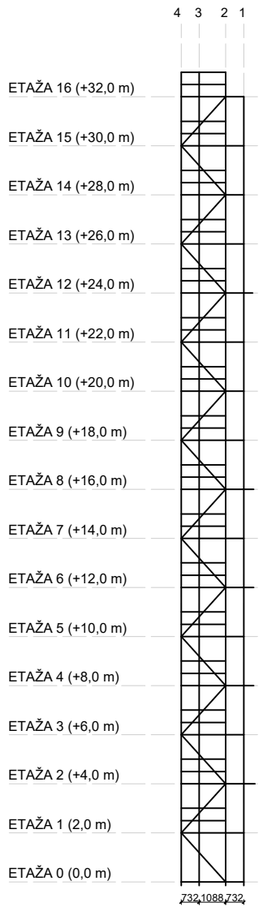
RAVNINA H



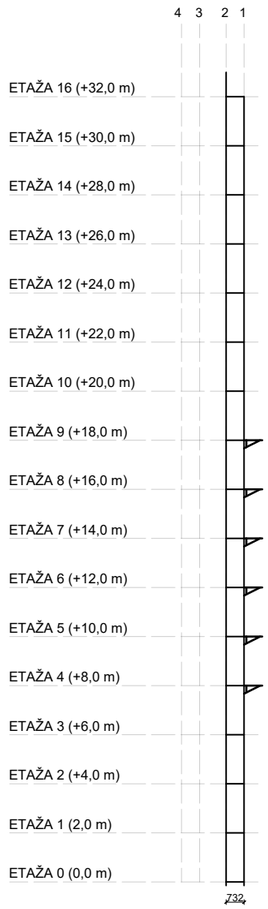
RAVNINA I



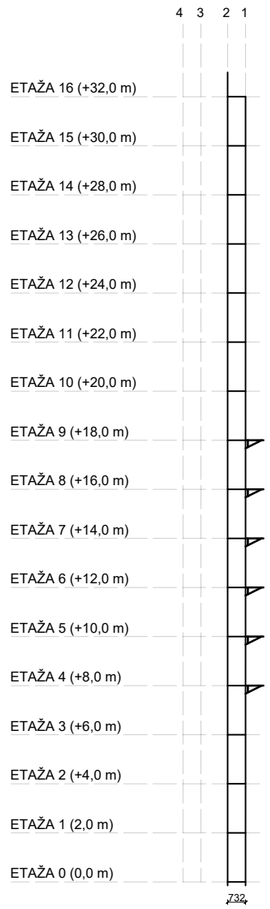
RAVNINA J



RAVNINA K



RAVNINA L



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

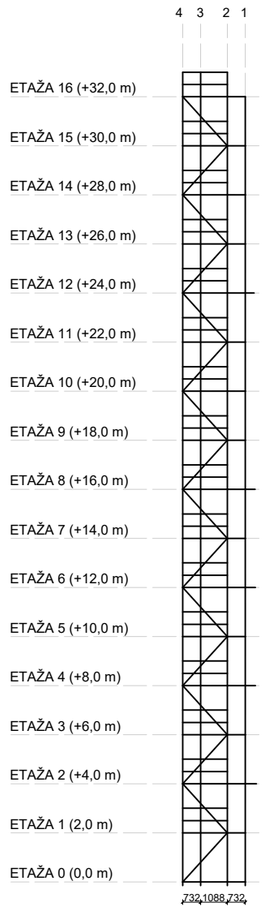
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	27

Dispozicija modularne skele

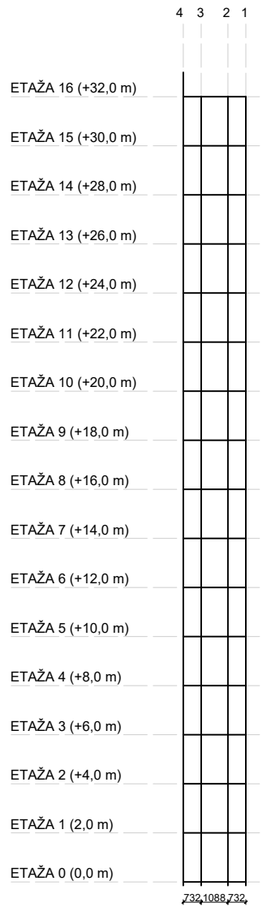
mj. 1:250

Ravnina M / Ravnina N / Ravnina O / Ravnina P / Ravnina R / Ravnina S

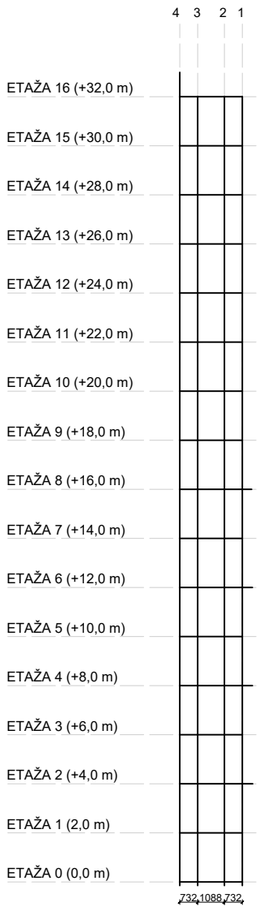
RAVNINA M



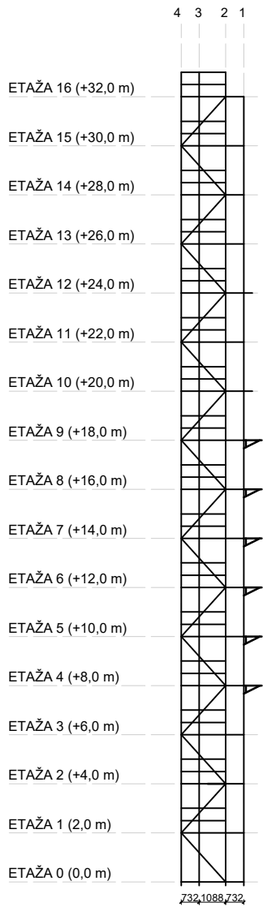
RAVNINA N



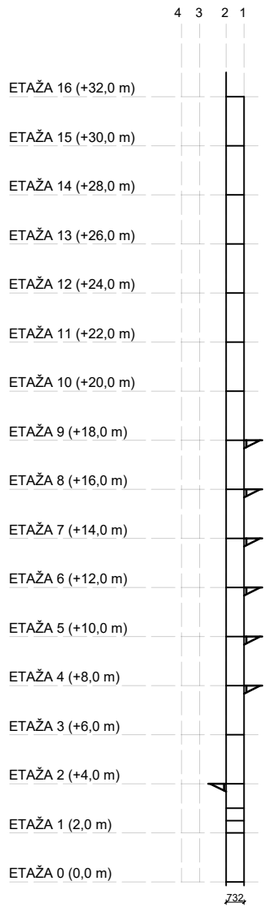
RAVNINA O



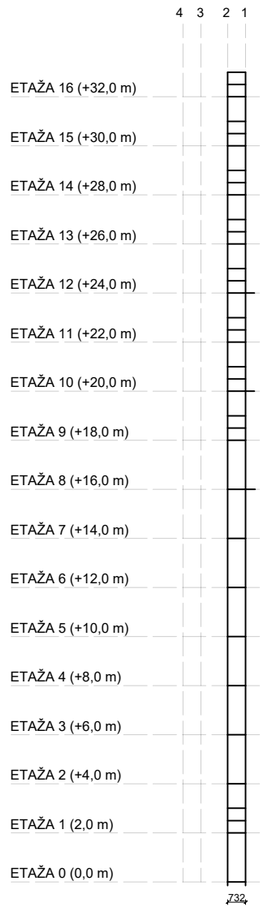
RAVNINA P



RAVNINA R



RAVNINA S



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

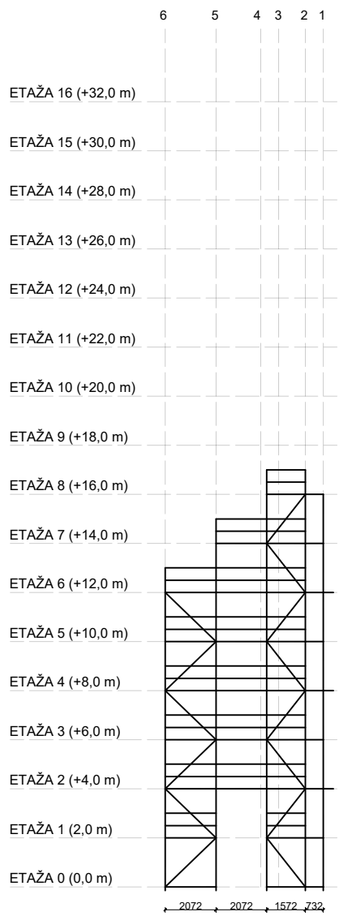
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	28

Dispozicija modularne skele

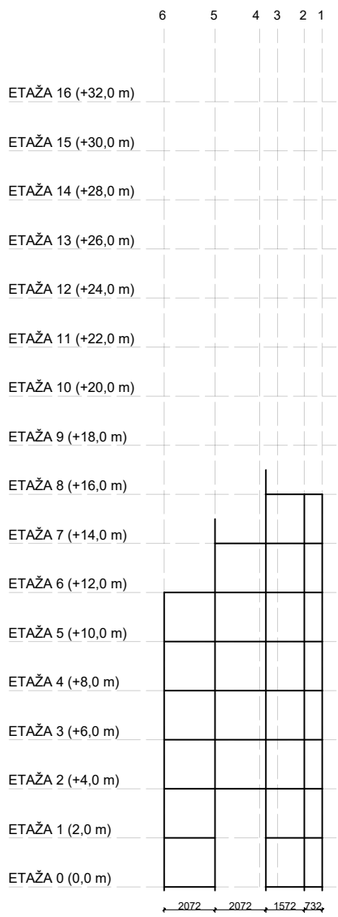
mj. 1:250

Ravnina T / Ravnina U / Ravnina V / Ravnina W / Ravnina X / Ravnina Y

RAVNINA T



RAVNINA U



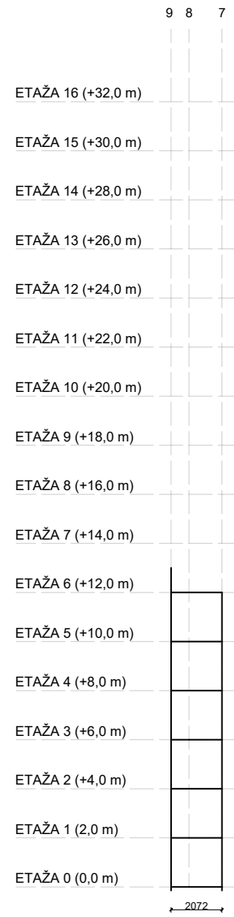
RAVNINA V



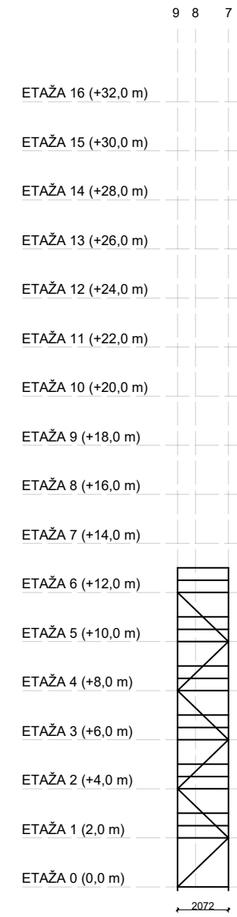
RAVNINA W



RAVNINA X



RAVNINA Y



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

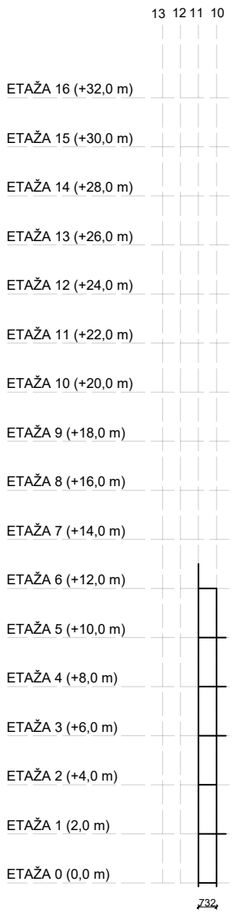
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	29

Dispozicija modularne skele

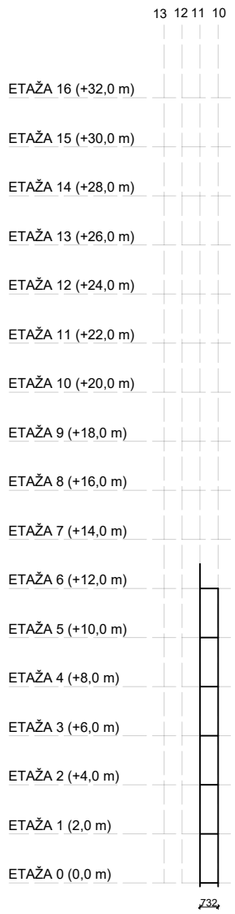
mj. 1:250

Ravnina A1 / Ravnina A2 / Ravnina A3 / Ravnina A4 / Ravnina A5 / Ravnina A6

RAVNINA A1



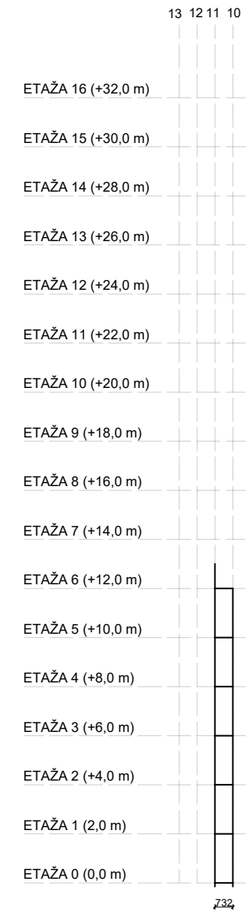
RAVNINA A2



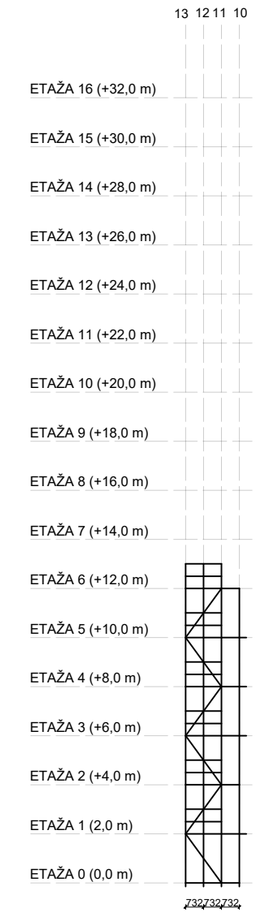
RAVNINA A3



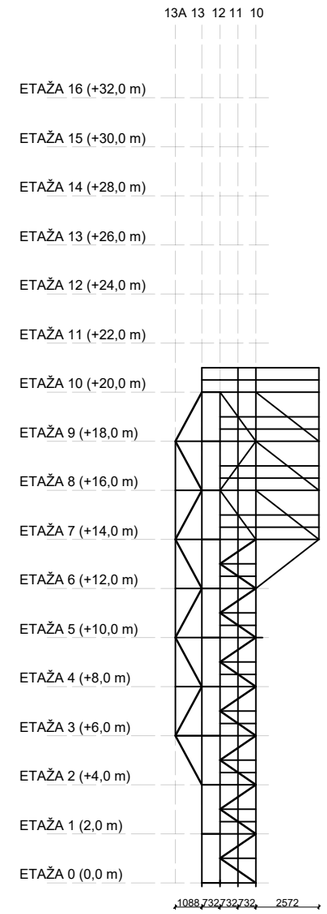
RAVNINA A4



RAVNINA A5



RAVNINA A6



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

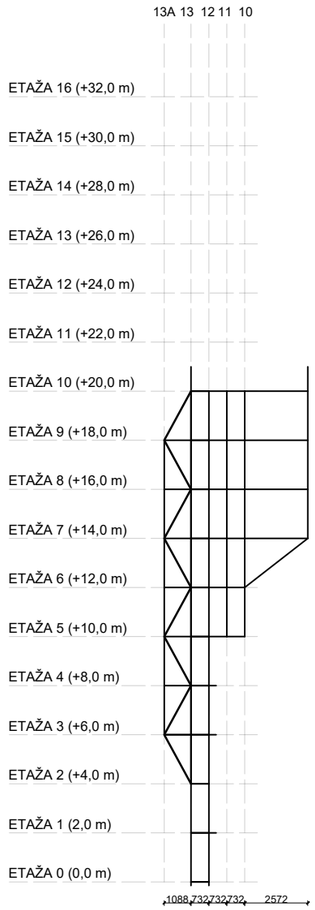
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	30

Dispozicija modularne skele

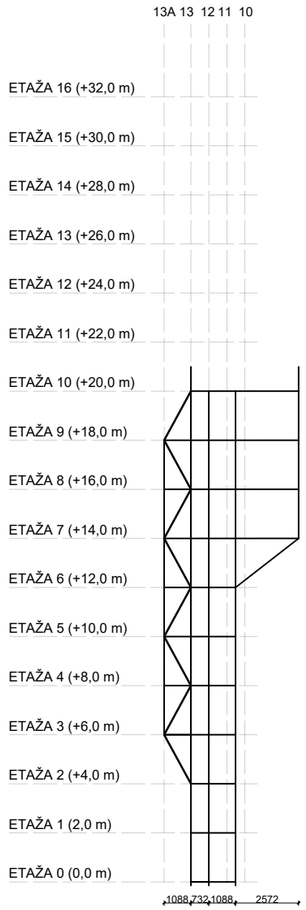
mj. 1:250

Ravnina A7 / Ravnina A8 / Ravnina A9 / Ravnina A9-1 / Ravnina B1 / Ravnina B2 / Ravnina B2-1

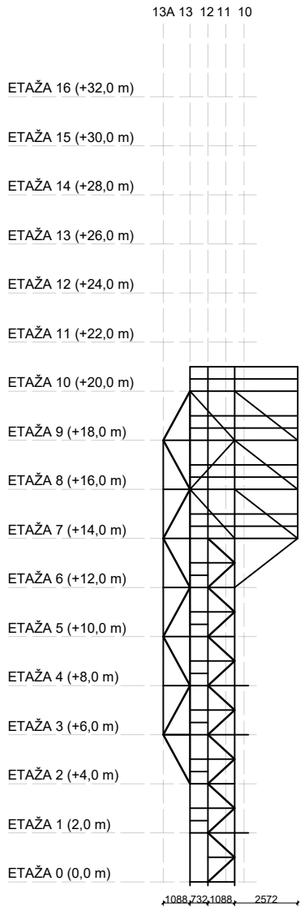
RAVNINA A7



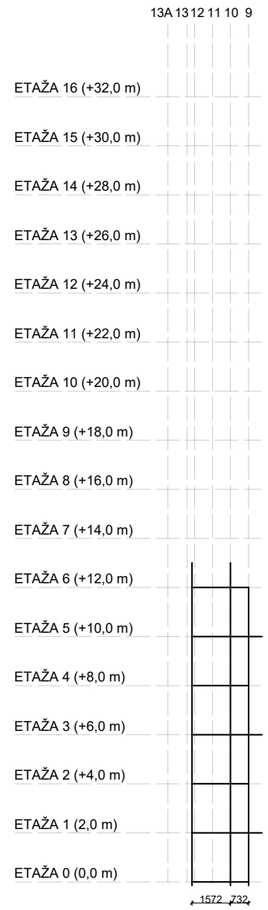
RAVNINA A8



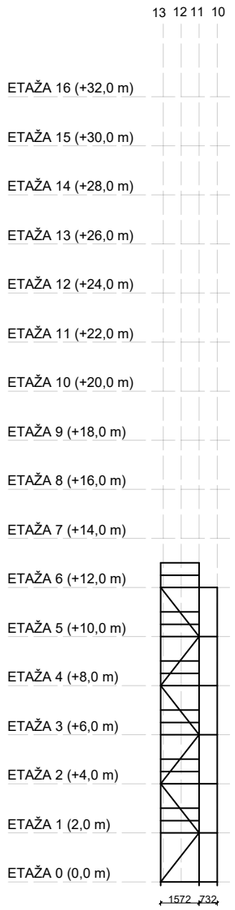
RAVNINA A9



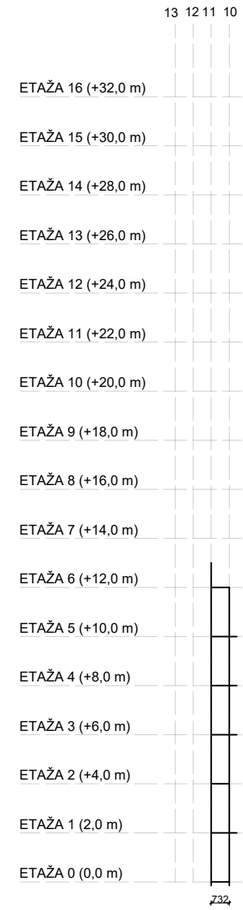
RAVNINA A9-1



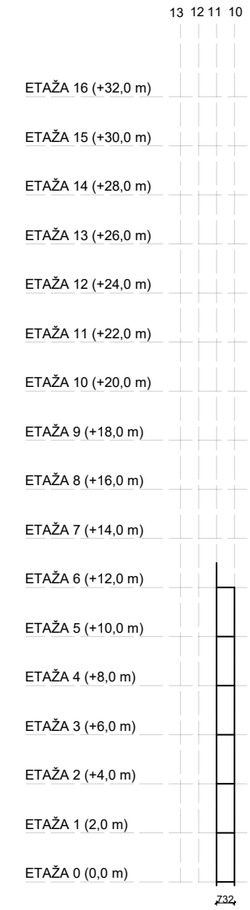
RAVNINA B1



RAVNINA B2



RAVNINA B2-1



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

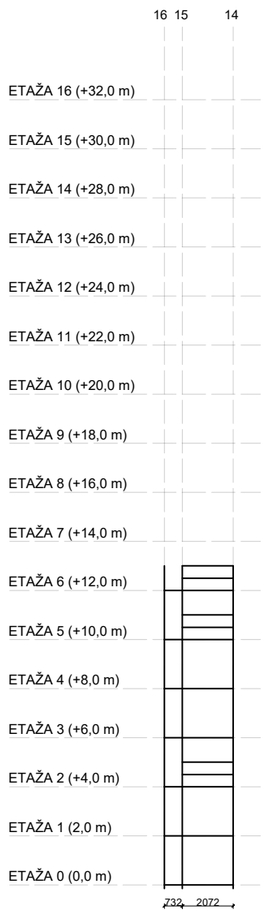
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	31

Dispozicija modularne skele

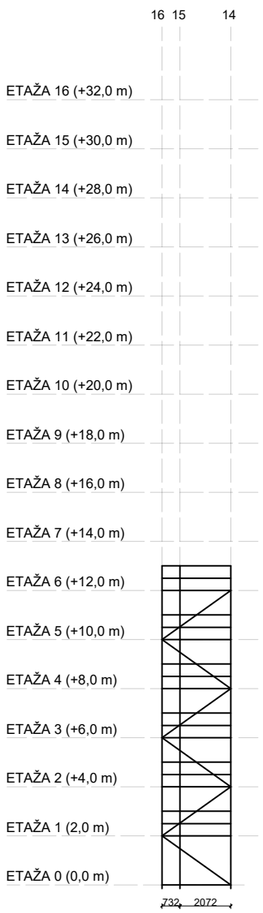
mj. 1:250

Ravnina B3 / Ravnina B4 / Ravnina B5 / Ravnina B6 / Ravnina B7 / Ravnina B8 / Ravnina B9

RAVNINA B3



RAVNINA B4



RAVNINA B5



RAVNINA B6



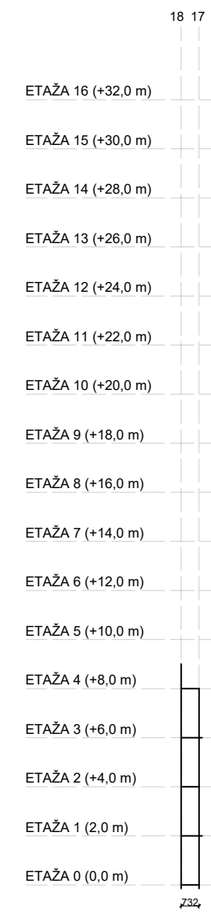
RAVNINA B7



RAVNINA B8



RAVNINA B9



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. grad.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. grad.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

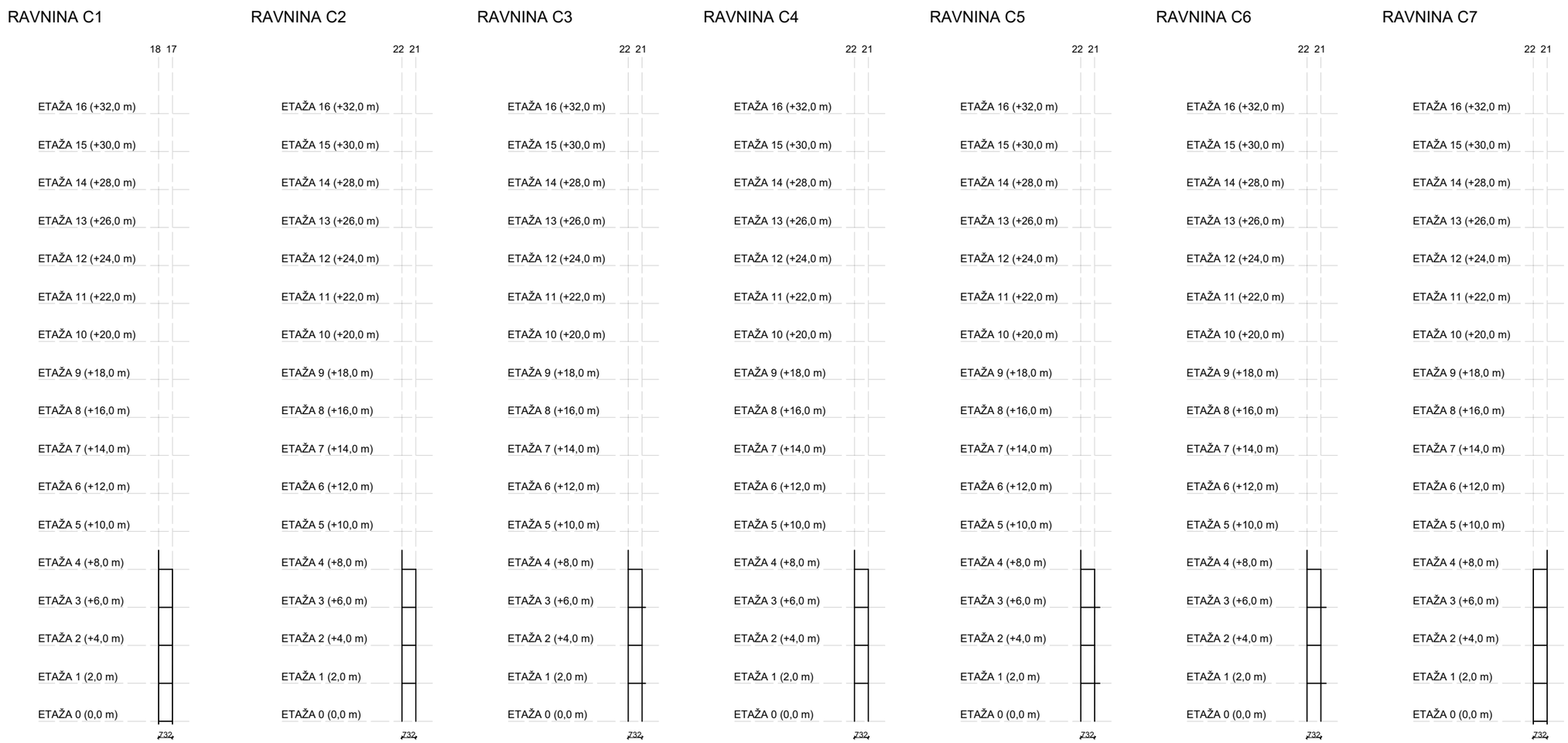
FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	32

Dispozicija modularne skele

mj. 1:250

Ravnina C1 / Ravnina C2 / Ravnina C3 / Ravnina C4 / Ravnina C5 / Ravnina C6 / Ravnina C7



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

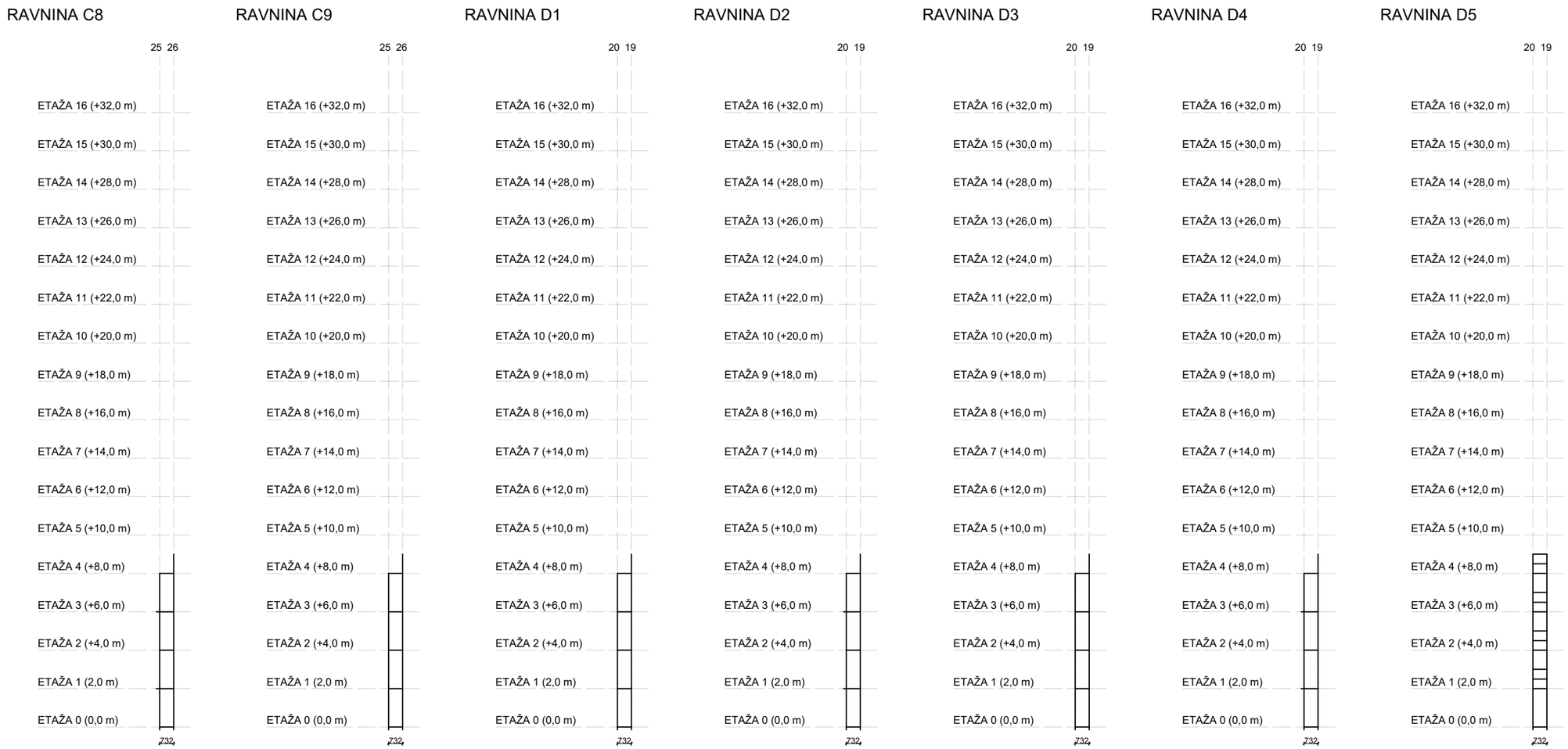
FAZA PROJEKTA	NACRT
Glavni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	33

Dispozicija modularne skele

mj. 1:250

Ravnina C8 / Ravnina C9 / Ravnina D1 / Ravnina D2 / Ravnina D3 / Ravnina D4 / Ravnina D5



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 732/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S235 JR - 732 mm
-U 53x4.9x2.5 OJAČ - S460 MH - 2072/2572 mm

Elementi za sidrenje:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE
dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA
Katedrala Uznesenja Marijina
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 19
MK-DS-04/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA: Glavni projekt

NACRT: Pogled na skelu
Ravnine navedene u naslovu nacrta

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	34