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 unutarnje podupiranje i osiguranje konstrukcije
Zajednička oznaka projekta – dio 15 (ZOP-dijela 15): kat.S130-18\15

MAPA / RAZINA / VRSTA PROJEKTA:

Urgentni izvedbeni građevinski projekt čeličnih nosivih skela za unutarnje podupiranje i osiguranje oštećene konstrukcije katedrale
Mapa 02, Knjiga 1/1; Interna oznaka projekta (IOP): MK-DS-02/22
KLASA: 644-01/21-18/119; URBROJ: 251-64-18-21-22

PROJEKTANT SVEUKUPNE KONSTRUKCIJSKE OBNOVE (glavni projektant):

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

Hrvatska komora inženjera građevinarstva
Digitally signed by JOSIP ATALIĆ
Date: 2022.03.25 11:13:04 +01'00'

PROJEKTANT:

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

Hrvatska komora inženjera građevinarstva
dr.sc. Davor SKEJIĆ, dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva G 3537
Digitally signed by DAVOR SKEJIĆ
Date: 2022.03.24 23:21:04 +01'00'

SURADNICI:

Ivan Čudina, mag.ing.aedif.
Anđelo Valčić, mag.ing.aedif.
Mario Todorić, dipl.ing.građ.
Petar Todorić, mag.ing.aedif.
Matea Sruk, mag.ing.aedif.

DEKAN:

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

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 17:56:23 +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:
Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet
Toding
STUDIO ARHING
FORETIĆ & SINOVI...

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: R05-GP_IZVP/2022

datum: 02. 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 5
1.1. DIJELOVI PROJEKTNE DOKUMENTACIJE 5
1.2. POPIS MAPA 6
1.3. IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA 7
1.4. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA 12
1.5. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA KONSTRUKCIJE 13
1.6. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA 14
1.7. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI SA ZAKONIMA I TEHNIČKOM REGULATIVOM 16
2. TEHNIČKI OPIS 18
2.1. OPĆENITO 18
2.2. OPIS KONSTRUKCIJE MODULARNE SKELE 19
2.3. DRVENE PODUPORE SVODOVA I PODUPORA SVODNIH REBARA REMENATAMA 23
2.4. IZRADA I MONTAŽA ČELIČNIH KONSTRUKCIJA ZA OSLANJANJE UNUTARNJE SKELE 25
2.4.1. Općenito 25
2.4.2. Zaštita čelične konstrukcije od korozije 25
2.5. KRITERIJI ZA OBLIKOVANJE I PRORAČUN KONSTRUKCIJE 26
2.6. IZGRADNJA I UPORABA SKELE 26
3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE 29
3.1. OPĆI PODACI I DEFINICIJE 29
3.1.1. Primjena tehničkih uvjeta 29
3.1.2. Zakoni i propisi 30
3.2. ČELIČNA KONSTRUKCIJA 30
3.2.1. Opći uvjeti za izradu i montažu čelične konstrukcije 30
3.2.2. Podloge za izradu tehnologije zavarivanja i dokaze kvalitete 31
3.2.3. Dokazi kvalitete prije početka izrade čelične konstrukcije 31
3.2.4. Kontrola u toku izrade, transporta i montaže 31
3.2.5. Fazne kontrole tijekom izvedbe čelične konstrukcije 31
3.2.6. Antikorozivna zaštita 32
3.2.7. Tehnički pregled konstrukcije u sklopu pregleda građevine 32
3.2.8. Održavanje i praćenje čelične konstrukcije za vrijeme korištenja građevine 33
3.3. KONSTRUKCIJA SKELE 33
3.3.1. Opći uvjeti za izradu i montažu čelične konstrukcije skele 33
3.3.2. Održavanje i praćenje čelične konstrukcije skele za vrijeme korištenja građevine 33
3.4. DRVENA KONSTRUKCIJA 34
3.4.1. Opći uvjeti za izradu i montažu drvene konstrukcije 34
3.4.2. Opće odredbe 34
3.4.3. Zaštita drvene građe fungicidnim i insekticidnim sredstvima 34
3.4.4. Zaštita od požara 34
3.5. POPIS OSNOVNIH ZAKONA I TEHNIČKIH PROPISA 35
4. MJERE ZAŠTITE NA RADU I MJERE ZAŠTITE OD POŽARA 37
4.1. OSNOVNE MJERE ZAŠTITE NA RADU 37
4.2. SASTANCI SIGURNOSTI NA RADU 37
4.3. DOZVOLA ZA RAD 40
4.4. PROMET U KRUGU GRADILIŠTA 41
4.5. RADNA MJESTA S POSEBNIM UVJETIMA 41
4.6. OPASNI MATERIJAL KOJI ĆE SE KORISTITI NA GRADILIŠTU 41
4.7. OPASNI RADNI PROSTOR NA GRADILIŠTU 41

4.8. ODLAGANJE I SKLADIŠTENJE ODNOSNO RUKOVANJE GRAĐEVINSKIM MATERIJALIMA NA GRADILIŠTU 42
4.9. OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA I OSOBNA ZAŠTITNA OPREMA 43
4.10. PRVA POMOĆ 43
4.11. ISPRAVE NA GRADILIŠTU 44
4.12. OSNOVNE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA 44
4.13. ODRŽAVANJE I ČIŠĆENJE GRADILIŠTA 45
4.14. ZNAKOVI ZA UZBUNU 45

5. PRORAČUN ČELIČNIH KONSTRUKCIJA ZA OSLANJANJE UNUTARNJE SKELE 46
5.1. PRORAČUN ČELIČNE KONSTRUKCIJE ZA OSLANJANJE SKELE U PODRUČJU NADBISKUPSKOG TRONA 46
5.1.1. Opće napomene 46
5.1.2. Statički sustav 46
5.1.3. Poprečni presjeci 46
5.1.4. Materijal 47
5.1.5. Oslonci 47
5.1.6. Opterećenje konstrukcije 48
5.1.6.1. Slučajevi opterećenja 48
5.1.6.2. Linearne kombinacije opterećenja 49
5.1.7. Učinci djelovanja 49
5.1.7.1. Reakcije 49
5.1.7.2. Rezultante reakcija 49
5.1.7.3. Rezne sile i momenti savijanja 50
5.1.8. Dimenzioniranje elemenata (KGS) 50
5.1.9. Dimenzioniranje elemenata (GSU) 52
5.2. PRORAČUN ČELIČNE KONSTRUKCIJE ZA OSLANJANJE SKELE U PODRUČJU DRVENOG POSTOLJA NASUPROT NADBISKUPSKOG TRONA 53
5.2.1. Opće napomene 53
5.2.2. Statički sustav 53
5.2.3. Poprečni presjeci 53
5.2.4. Materijal 54
5.2.5. Oslonci 54
5.2.6. Opterećenje konstrukcije 54
5.2.6.1. Slučajevi opterećenja 54
5.2.6.2. Linearne kombinacije opterećenja 55
5.2.7. Učinci djelovanja 55
5.2.7.1. Reakcije 55
5.2.7.2. Rezultante reakcija 56
5.2.7.3. Rezne sile i momenti savijanja 56
5.2.8. Dimenzioniranje elemenata (KGS) 57
5.2.9. Dimenzioniranje elemenata (GSU) 59
5.3. PRORAČUN ČELIČNIH KONSTRUKCIJA ZA OSLANJANJE SKELE U PODRUČJU OLTARA U SJEVERNOJ I JUŽNOJ APSIDI 60
5.3.1. Opće napomene 60
5.3.2. Statički sustav 60
5.3.3. Poprečni presjeci 60
5.3.4. Materijal 61
5.3.5. Oslonci 61
5.3.6. Opterećenje konstrukcije 61
5.3.6.1. Slučajevi opterećenja 61
5.3.6.2. Linearne kombinacije opterećenja 62
5.3.7. Učinci djelovanja 62
5.3.7.1. Reakcije 62
5.3.7.2. Rezultante reakcija 62
5.3.7.3. Rezne sile i momenti savijanja 63
5.3.8. Dimenzioniranje elemenata (KGS) 63
5.3.9. Dimenzioniranje elemenata (GSU) 65

6. PRORAČUN SPOJEVA UNUTARNJE SKELE 66
6.1. OPĆA NAPOMENA 66
6.2. POPIS SPOJEVA S KARAKTERISTIČNE RADNE ETAŽE 66
6.3. DETALJNI PRORAČUN KARAKTERISTIČNOG SPOJA SKELE 67
7. ISKAZ MATERIJALA 70
7.1. KONSTRUKCIJA UNUTARNJE SKELE ZA PODUPIRANJE SVODOVA 70
7.2. ČELIČNE KONSTRUKCIJE ZA OSLANJANJE UNUTARNJE SKELE 72
7.3. UKUPNI UTROŠAK ČELIKA 73
8. GRAFIČKI DIO 74

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 15. odnosno **Izrada glavnog i izvedbenog projekta čelične nosive skele za unutarnje podupiranje i osiguranje konstrukcije** (ZOP: kat.S130-18\15) koji je razdvojen u tri dijela - tri mape.

Popis mapa:

MAPA 01, Knjiga 1/1
Urgentni glavni građevinski projekt čeličnih nosivih skela za unutarnje podupiranje i osiguranje oštećene konstrukcije katedrale
Zajednička oznaka projekta – dio 15 (ZOP-dijela 15): kat.S130-18\15
KLASA: 644-01/21-18/119, URBROJ: 251-64-18-21-21,
IOP: MK-DS-01/22
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 unutarnje podupiranje i osiguranje oštećene konstrukcije katedrale
Zajednička oznaka projekta – dio 15 (ZOP-dijela 15): kat.S130-18\15
KLASA: 644-01/21-18/119, URBROJ: 251-64-18-21-22,
IOP: MK-DS-02/22
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 tenderiranje čeličnih nosivih skela za unutarnje podupiranje i osiguranje oštećene konstrukcije katedrale
Zajednička oznaka projekta – dio 15 (ZOP-dijela 15): kat.S130-18\15
KLASA: 644-01/21-18/119, URBROJ: 251-64-18-21-23,
IOP: MK-DS-03/22
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

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)

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

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

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: 70,00 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

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.

Zagrebačka nadbiskupija Archidioecesis Zagrabiensis ZAGREB ZAGREBAČKA KATEDRALA

Rektor katedrale:

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.S130-18/15
Interna oznaka projekta:	MK-DS-02/22
Vrsta projekta	**URGENTNI IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT ČELIČNIH NOSIVIH SKELA ZA UNUTARNJE PODUPIRANJE I OSIGURANJE OŠTEĆENE KONSTRUKCIJE KATEDRALE**

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 17:57:04 +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.

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.

PREDSJEDNIK KOMORE
Vinko Penezić, dipl.ing.arh.

REPUBLIKA HRVATSKA
Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu
ZAGREB

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.S130-18/15
Interna oznaka projekta:	MK-DS-02/22
Vrsta projekta	**URGENTNI IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT ČELIČNIH NOSIVIH SKELA ZA UNUTARNJE PODUPIRANJE I OSIGURANJE OŠTEĆENE KONSTRUKCIJE KATEDRALE**

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:

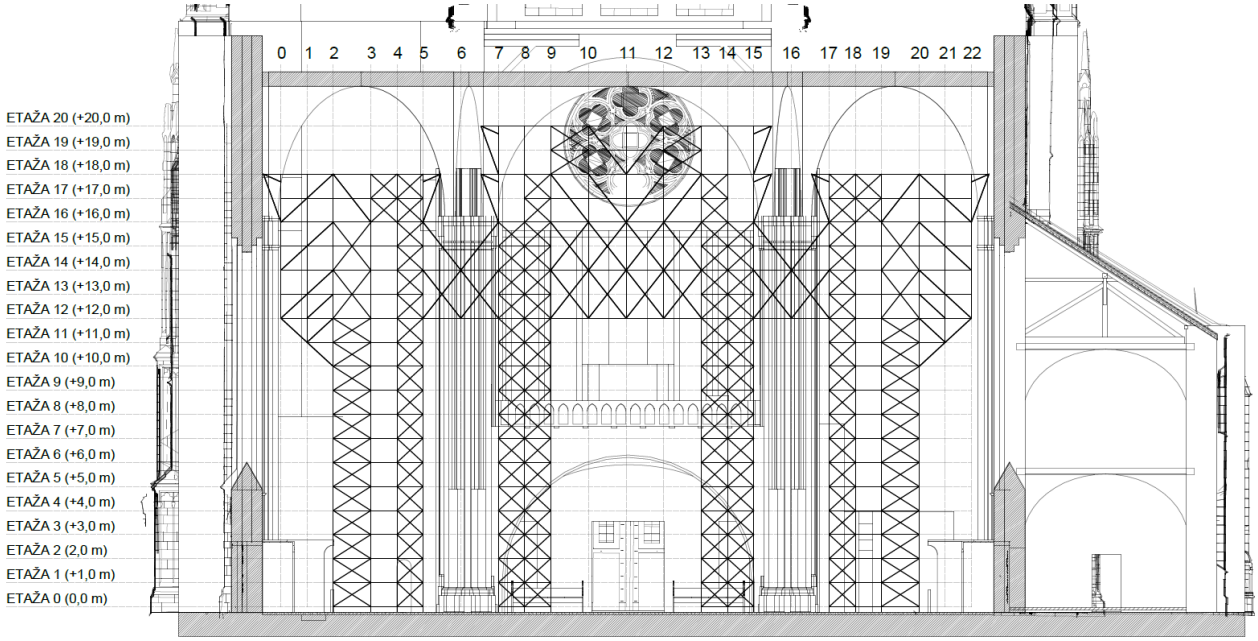
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

dr.sc. Davor Skejić, dipl.ing.građ.

2. TEHNIČKI OPIS

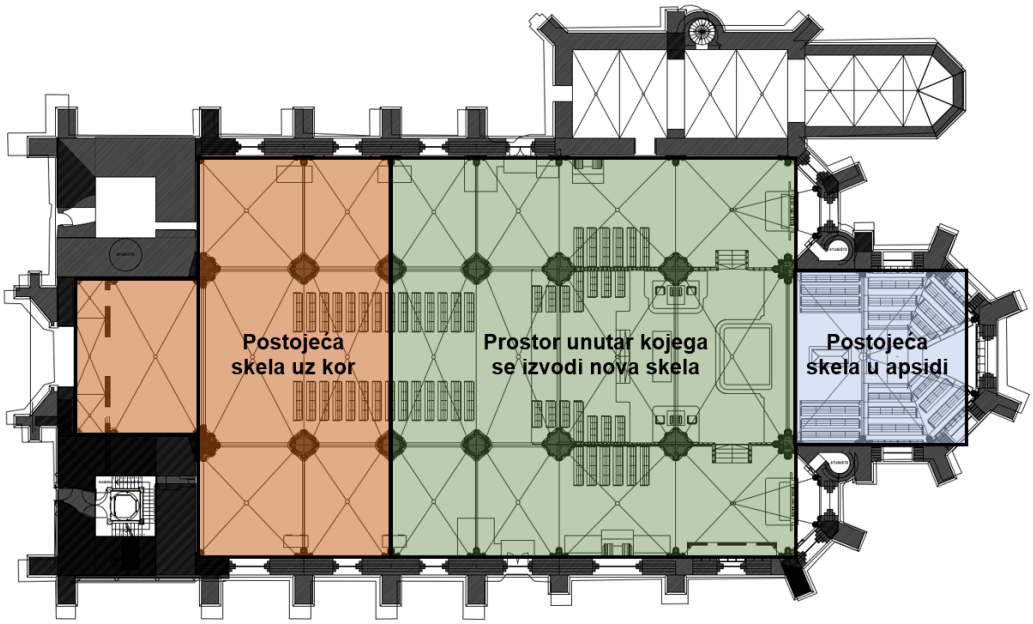
2.1. Općenito

Predmet ovog projekta je izgradnja višesmjerne modularne konstrukcije nosive podupiruće skele, slika 2.1., u unutrašnjosti katedrale, Uznesenja Marijina, Kaptol 31, Zagreb. Katedrala unutar koje se predviđa montiranje skele se nalazi na katastarskoj čestici 1744, k.o. Centar. Konstrukcija unutarnje skele služi za izvođenja radova sanacije i ojačanja svodova katedrale koji su oštećeni potresom, ali i također za podupiranje postojećih svodova dok se navedeni radovi ne završe.



Slika 2.1. *Konstrukcija unutarnje skele*

Skela podupire ukupno 12 unutarnjih svodova katedrale. Unutar središnjeg broda nalaze se 4 svoda koja se podupiru, a unutar bočnih brodova se nalazi preostalih 8 svodova, slika 2.2. Unutar katedrale već su izvedene dvije modularne skele koje podupiru svodove, slika 2.2. Jedna od tih skela se nalazi uz kor katedrale te podupire svod koji se nalazi iznad orgulja, te 6 svodova koji se nalaze uz kor. Druga skela nalazi se u apsidi te podupire njezin svod. Preostalo je još 12 svodova koji su nepoduprti, odnosno ispod kojih treba montirati novu skelu.

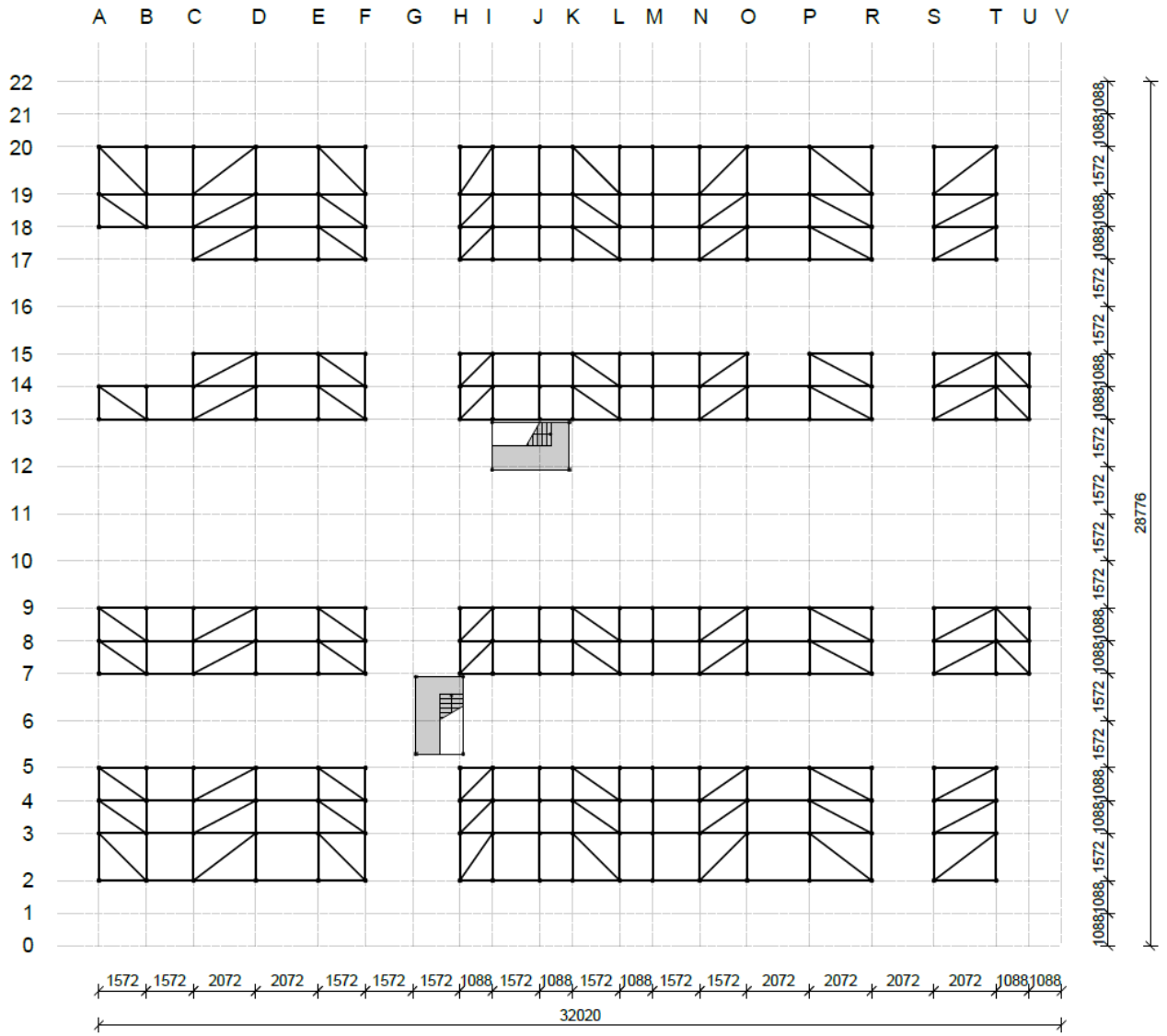


Slika 2.2. *Konstrukcija unutarnje skele*

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 svodovima katedrale. 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).

2.2. Opis konstrukcije modularne skele

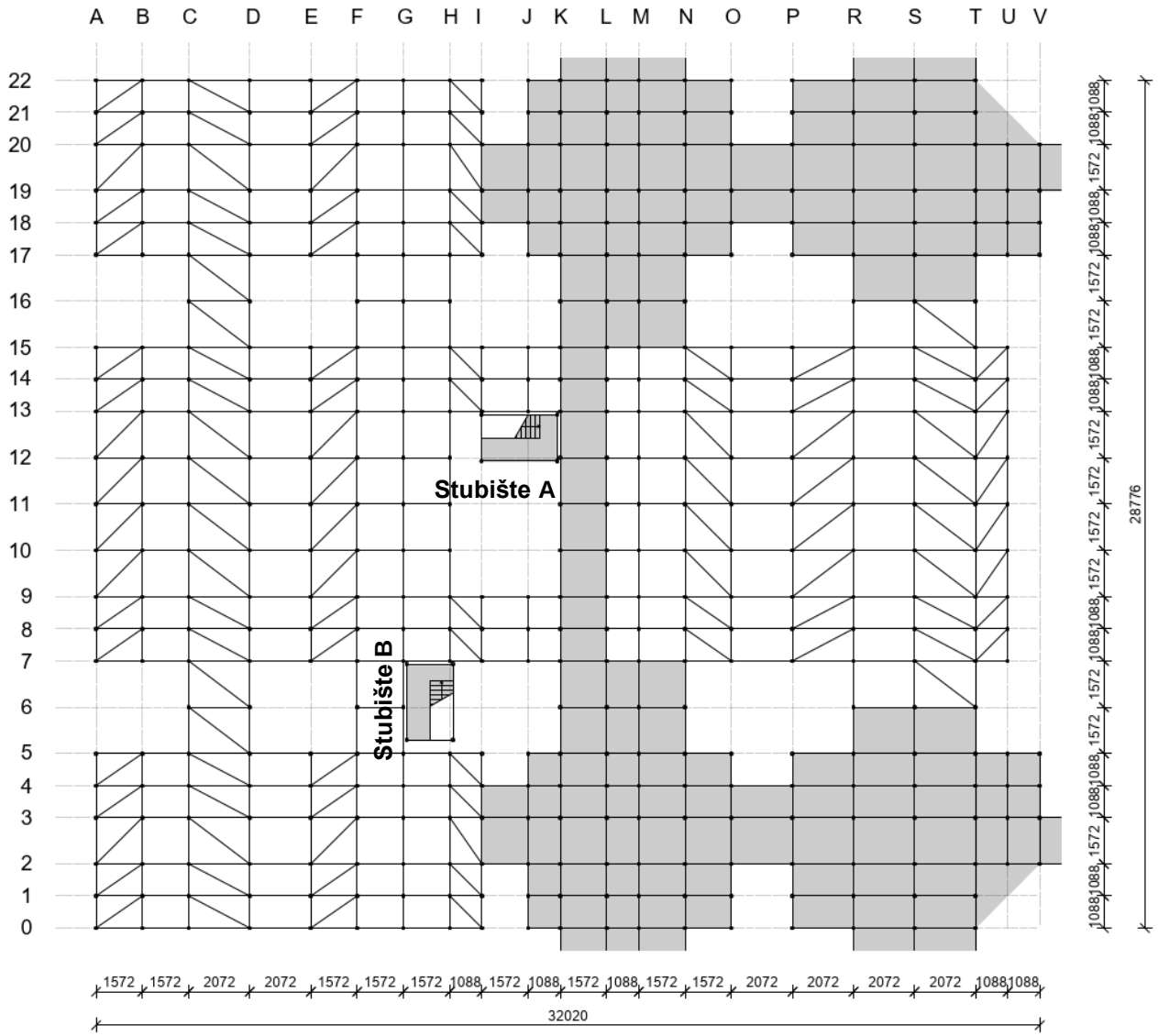
Modularna skela se sastoji od rešetkastih stupova na koje se oslanjaju rešetkasti nosači, tako tvoreći konstrukciju za postavljanje radnih platformi, slika 2.1. Konstrukcija skele se oslanja na 12 prostornih rešetkastih stupova postavljenih u 4 uzdužna reda, a izvedenih skelarskim elementima, slika 2.3. Između unutarnjih redova stupova (između ravnina 9 i 13) nalaze se rešetkasti nosači raspona 6,288 m, a između unutarnjih i vanjskih redova rešetkastih stupova (između ravnina 5 i 7, te 15 i 17) se nalaze rešetkasti nosači raspona 3,144 m. Na vanjskim redovima stupova su izvedene konzolne rešetke osne duljine 2,176 m (između ravnina 0 i 2, te 20 i 22). Ukupna duljina skele iznosi 32,020m, a ukupna širina 28,776 m.



Slika 2.3. *Tlocrt skele na etaži 1 (+1,0 m)*

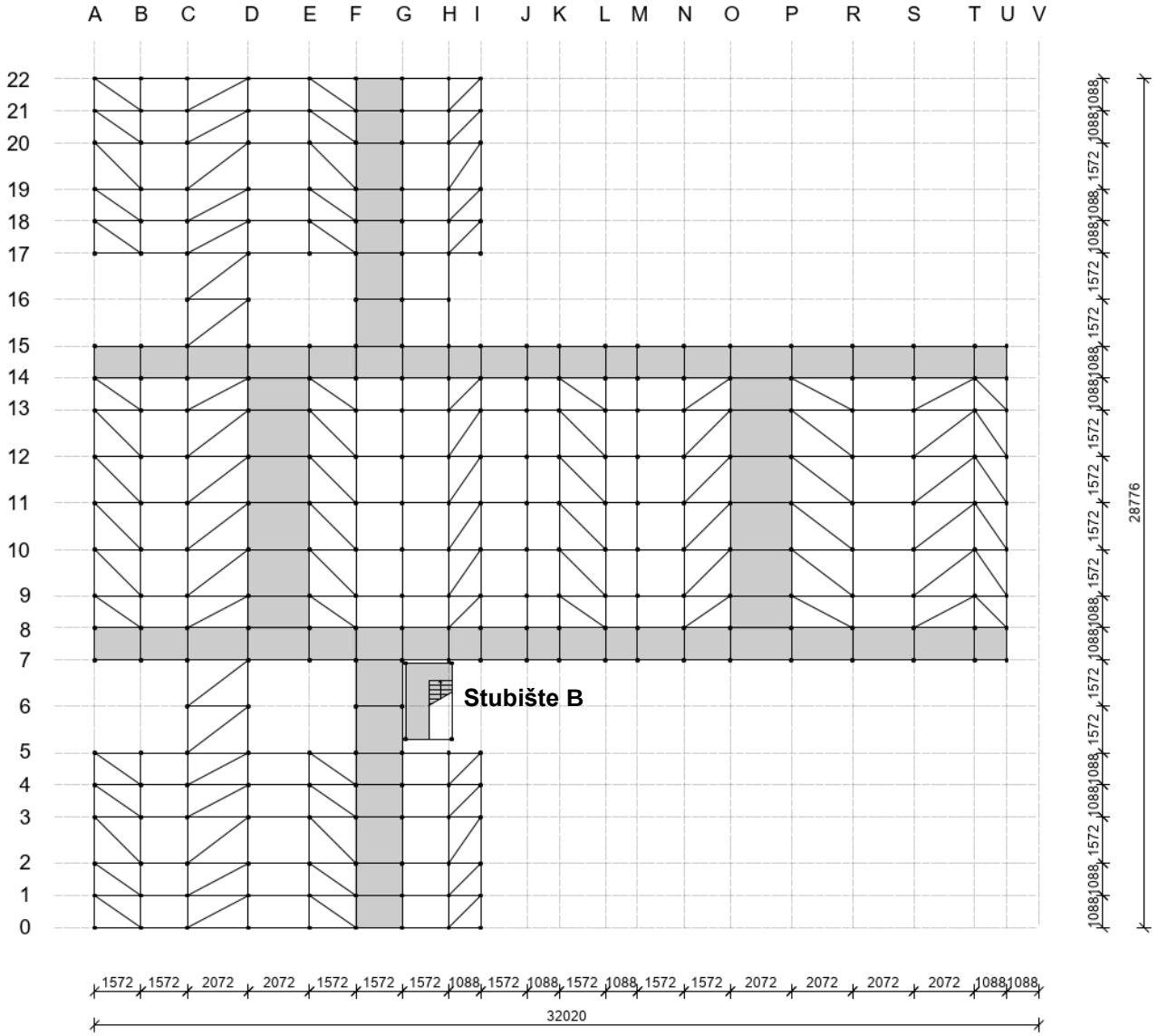
Konstrukcija skele ima 5 radnih platformi i to na etažama 12, 18 i 20. Radna platforma ispod svodova središnjeg broda se nalazi na visini od +20 m od poda katedrale. U bočnim brodovima visina radnih platformi iznosi +18 m od poda za 4 svoda bliža koru, odnosno na +12 m za preostala 4 svoda bliža apsidi. Na slikama 2.4.-2.7. su dani tlocrtni prikazi skele na etažama 12, 16, 18 i 20. Osjenčane površine na slikama predstavljaju radne platforme, odnosno hodne staze. Visina radnih platformi definirana je na način da se ostavi dovoljno prostora za izvođenje drvene konstrukcije za podupiranje svodova katedrale te izvođenje radova sanacije i ojačanja.

Za pristup radnim platformama predviđaju se dva stubišta, jedno za pristup platformama na etaži 12 (stubište A), te drugo za pristup platformama na etažama 18 i 20 (stubište B). Stubište za pristup platformama na etaži 12, slika 2.4., se nalazi između osi 12 i 13, odnosno I te K. Korisna površina svake od navedenih platformi iznosi 125 m^2, a za osiguranje horizontalne komunikacije među platformama formirana je staza osne širine 1,6 m i duljine 10,6 m. Između unutarnjih redova stupova staza prelazi preko rešetkastog mosta raspona 6,288 m. Izlaz iz stubišta vodi na konstrukciju mosta koja spaja dvije radne platforme.



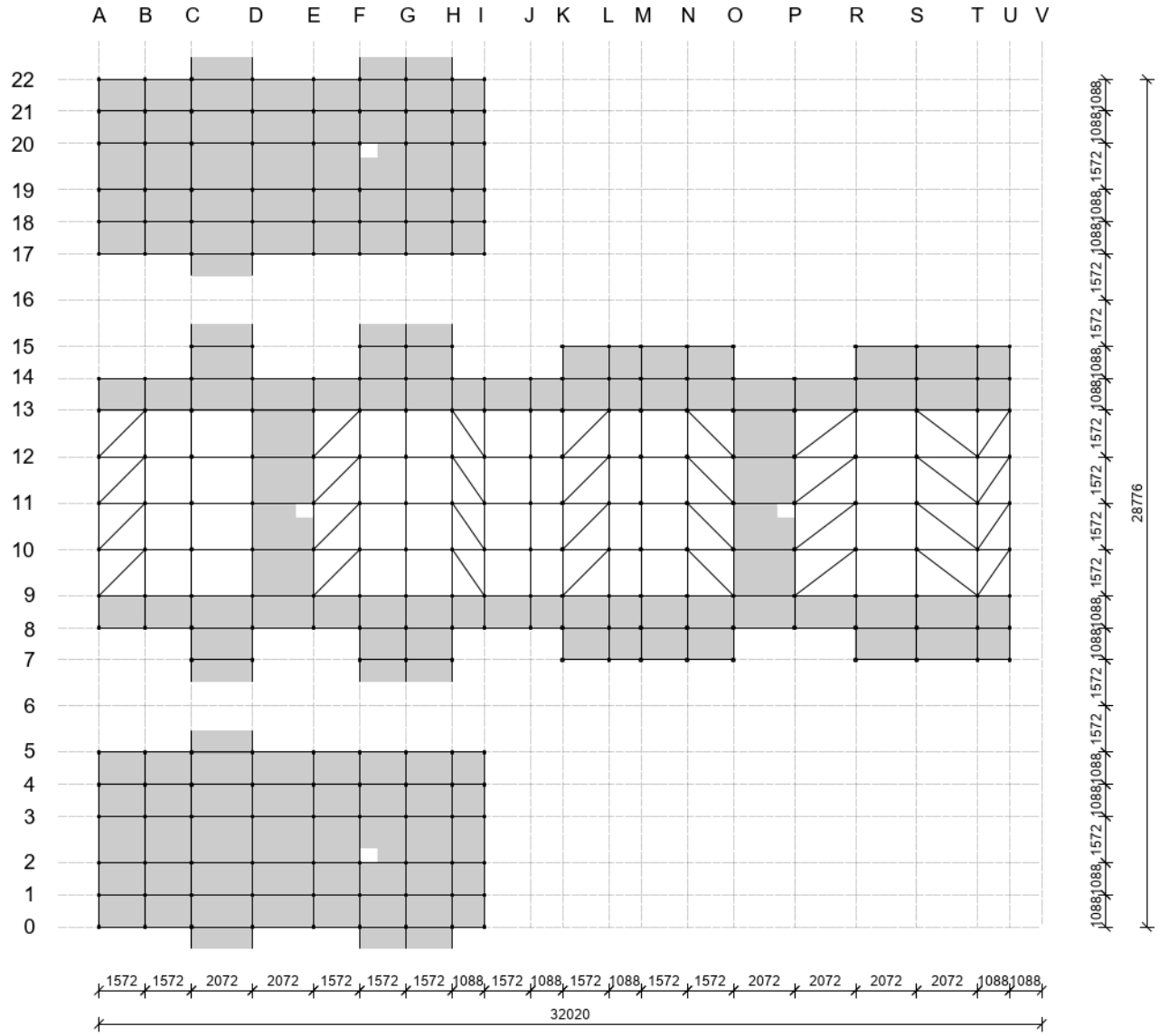
Slika 2.4. *Tlocrt skele na etaži 12 (+12,0 m)*

Stubište koje služi za pristup radnim platformama na etažama 18 i 20 se nalazi uz prolaz koji spaja sjeverni i južni ulaz u katedralu, a pored kamenog stupa na koji se oslanjaju kameni lukovi odnosno svodovi. Zbog spomenutih kamenih lukova nije bilo moguće provesti stubište iznad etaže 16 jer bi došlo do kolizije stubišta i kamenog luka. Za horizontalnu komunikaciju na etaži 16 je formirana hodna staza koja povezuje sve dijelove etaže 16, slika 2.5. Komunikacija između dijelova skele koji se nalaze u bočnim brodovima i dijela skele koji se nalazi ispod središnjeg broda je omogućen rešetkastim mostovima raspona 3,144 m na kojima je formirana hodna staza širine 1,6 m.

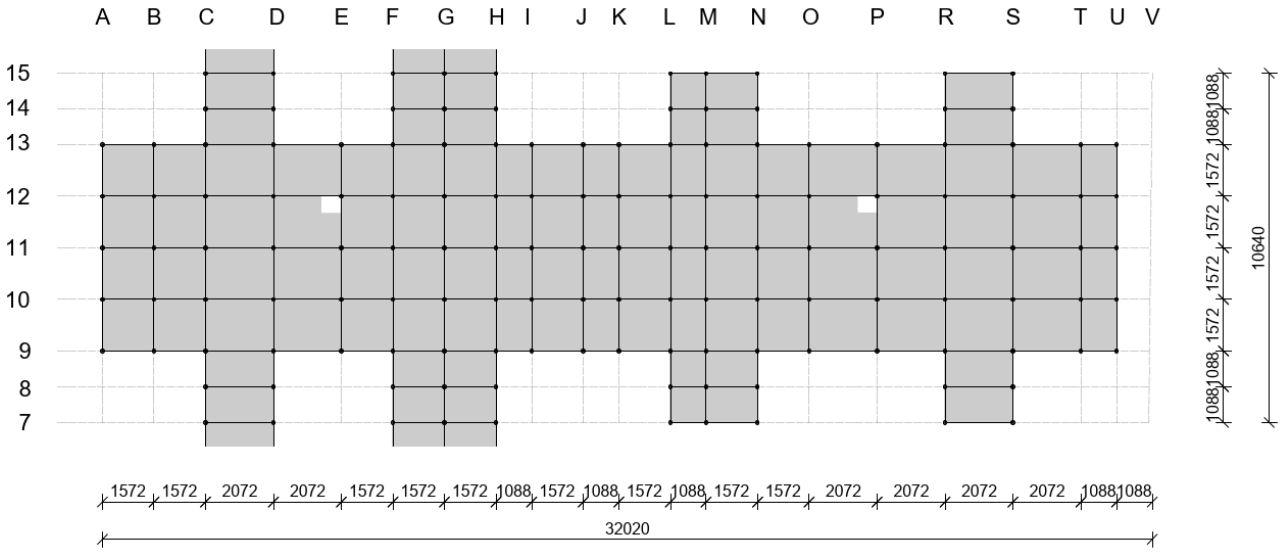


Slika 2.5. *Tlocrt skele na etaži 16 (+16,0 m)*

Na etaži 18, slika 2.6., se nalaze radne platforme za izvođenje radova na svodovima u bočnim brodovima. Zbog kamenih lukova koji fizički onemogućavaju prolaz ljudi ili opreme ne postoji horizontalna komunikacija između brodova na etaži 18 već se ona odvija preko etaže 16. Korisna površina svake od platformi koje se nalaze na etaži 18 iznosi 83 m^2. Također, na etaži 18 je formirana hodna staza kojom se ostvaruje horizontalna komunikacija na dijelu skele koji se nalazi unutar središnjeg broda katedrale, odnosno, ispod radne platforme na etaži 20, slika 2.7. Radna platforma na etaži 20 služi za izvođenje radova na 4 svoda koja se nalaze unutar glavnoga broda katedrale, a korisna površina platforme iznosi 245 m^2. Vertikalna komunikacija između etaža 16, 18 i 20 je riješena pomoću skelarskih ljestvi.



Slika 2.6. *Tlocrt skele na etaži 18 (+18,0 m)*



Slika 2.7. *Tlocrt skele na etaži 20 (+20,0 m)*

Na radnim platformama na etažama 12, 18 i 20 predviđa se izvedba nosive drvene konstrukcije za podupiranje zidanih svodova katedrale. Posljedično, konstrukcija skele proračunava se na opterećenje zidanih svodova te drvene konstrukcije za podupiranje istih. Drvena konstrukcija se izvodi prema izvedbenom projektu, a drveni

nosivi elementi smiju se oslanjati samo na stupove skele, nikako na podnice i/ili horizontale skele. Izvođač drvene konstrukcije dužan je prije izvođenja radova konzultirati se s glavnim projektantom konstrukcije unutarnje skele dane u ovom projektu.

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 i horizontalnih dijagonala 48,3x2,7, a sve su izvedene iz čelika S 460 MH. Vertikalne dijagonale su dimenzija 48,3x2,3 izvedene iz čelika S 235 JR. Za vertikalne dijagonale na pojedinim mjestima su odabrane skelarske cijevi CHS 48,3x4 radi nemogućnosti spajanja više od 8 elemenata u isti čvor. Skelarske cijevi su izvedene iz kvalitete čelika S 235 JR, a spajaju se preko krutih i/ili okretnih obujmica.

Spojni materijal za elemente modularne skele čine rozete na svakih 0,5 m po visini stupova u koje se posebnim spojnicama sa klinovima pričvršćuju prečke i dijagonale. Za spajanje skelarskih cijevi predviđene su krute i okretne spojnice. Na svim etažama skele će biti izveden pod od 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.

2.3. Drvene podupore svodova i podupora svodnih rebara remenatama

Dio koji se odnosi na podupiranje same konstrukcije drvenim poduporama obraditi će se načelno. Prikazati ćemo primjere dosadašnje prakse i načelne skice izvedbe podupiranja svodova remenatima izvedenim do sada na katedrali. U grafičkom dijelu prikazati će se osnovni primjeri načina postave remenata i podupora koji su korišteni na već postavljenim remenatima. U troškovniku će biti iskazan obuhvat posla i opisne stavke s ukupnim jedinicama mjere. **Svaki segment podupiranja svodova i rebara će se dogovoriti s izvođačem, projektantom skele i revidentom za drvene konstrukcije na licu mjesta, te će se točno odrediti način podupiranja, mikro lokacije i broj potrebnih podupora.**

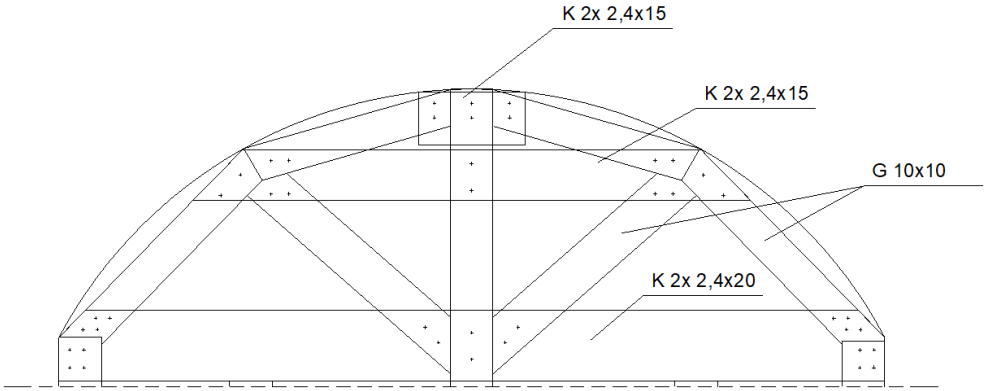
Sva drvena građa mora biti probrana i prosušena od četinara C24 (EN 338).

<u>OPIS KVALITETE DRVA</u>

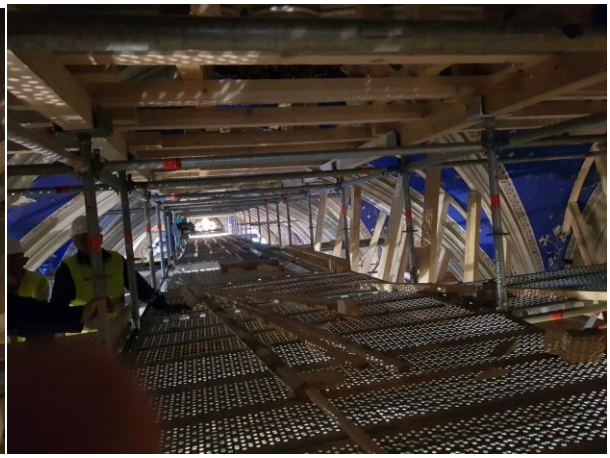
Oštećenja od imele - nisu dopuštena
Vlažnost drva - maksimalno 18%
Način rezanja - kroz jezgru
Urasla kora - tretira se kao kvrga
Smolenice - dopuštene
Površine - izblanjana i zakošena na svim stranama, mjestimična hrapavost je dopuštena
Dimenzijska stabilnost - primjenjuje se razred mjerne tolerancije 2 u skladu s EN 336, dok je za "vidljivu" i "standard" kvalitetu tolerancija mjera -2 mm
Krajevi - pravokutno odrezano, tolerancija duljine prema normi EN 390
Lisičavost - do 10% plohe presjeka
Kvrge - do 40% plohe presjeka
Prosječna širina godova - do 6 mm
Otklon vlakanaca - do 12 cm/m
Raspukline od utezanja - dopuštena dubina pukotina do 50%
Na rubu vidljive raspukline - dopuštene
Zimotrenost/razopuc, okružljivost - nisu dopušteni
Modrina - dopuštena
Pruge otporne na čavle (crvene, smeđe) - dopuštene
Crvena i bijela trulež - nije dopuštena

Podupore će se izvoditi od dasaka debljine 2,4 cm, letvi 5x3 cm i 5x8 cm, mosnica (fosne) debljine 5,0 cm i gredica raznih dimenzija: 8/12, 10/12, 10/14, 12/12, 12/14, 12/16, 14/14, 14/16 cm.

Primjeri prakse podupora svoda prikazani su na slikama 2.8 i 2.9.



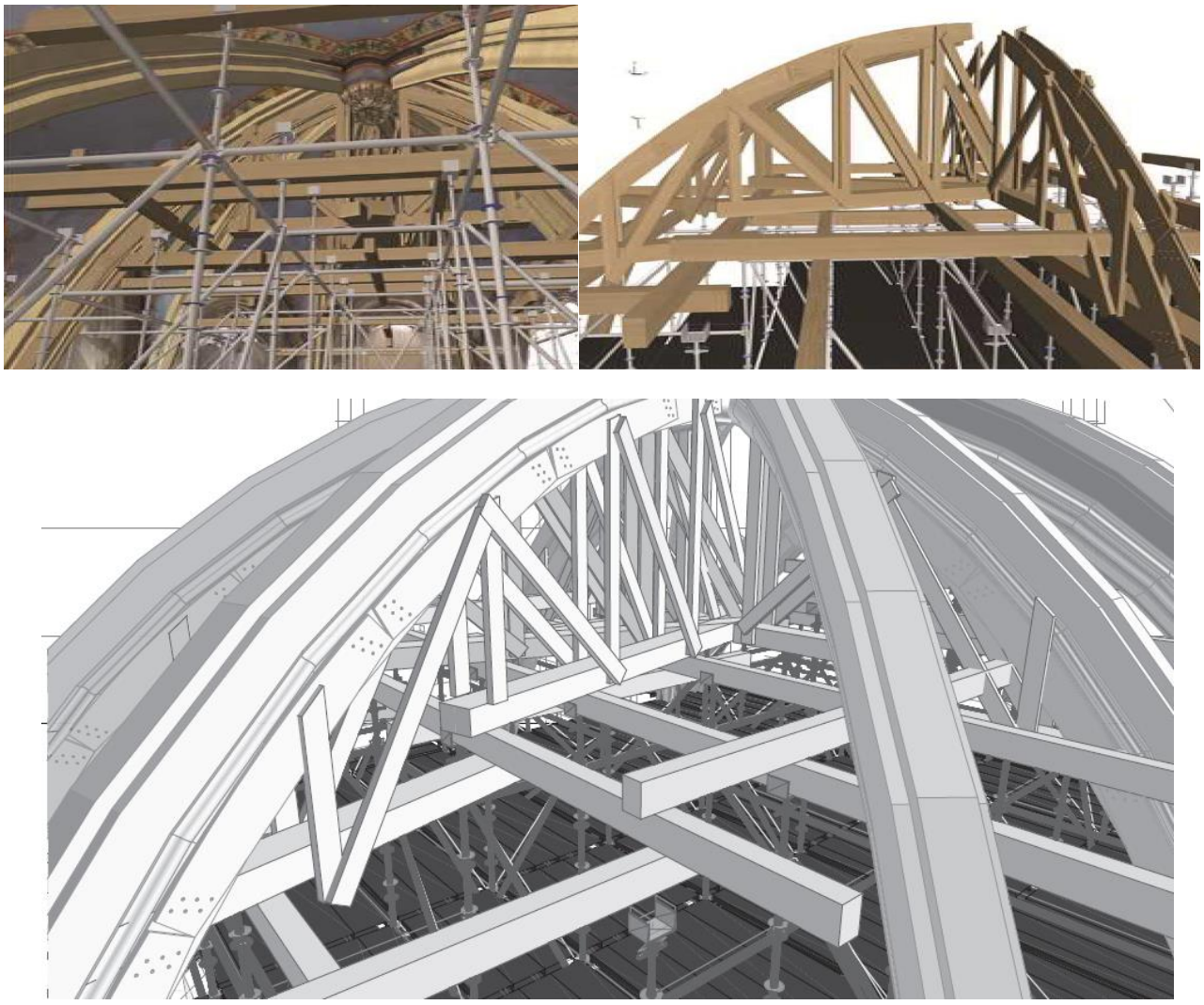
Slika 2.8. *Princip detalj podupiranja lukova drvenim poduporama*



Slika 2.9. *Fotografije izvedenih drvenih podupora svodova*

Nakon potresa zbog jakog oštećenja svodova izvršene su hitne mjere podupore svodova u zoni kora i svetišta, što je opisano u projektu (Glavni projekt – Troškovnik za izradu podupora svodova u zoni kora i svetišta, projektant: Ivan Foretić, dipl.ing.arh.) iz studenoga 2020. koji je izradila tvrtka Foretić i sinovi d.o.o. (T.D. 559-09/20A). Sastavni su dio rješenja poduporne i radne skele unutar crkve koje su projektirane tako da preuzmu opterećenje od svodova.

U zoni kora i svetišta te u zoni prva dva polja katedrale izvedene su drvene remenate u linijama kamenih rebara i između skele i zidanih svodova. Na način na koji su izvedene postojeće drvene podupore izvesti će se i nove podupore na mjestima označenim u Grafičkim prilozima. Detalji izvedbe remenata prikazani na 3D modelu (izvor: Glavni projekt - Troškovnik za izradu podupora svodova u zoni kora i svetišta, projektant: Ivan Foretić, dipl.ing.arh.) prikazani su na slici 2.10.



Slika 2.10. *Detalji izvedbe remenata prikazani na 3D modelu (izvor: Glavni projekt – Troškovnik za izradu podupora svodova u zoni kora i svetišta, projektant: Ivan Foretić, dipl.ing.arh.)*

2.4. Izrada i montaža čeličnih konstrukcija za oslanjanje unutarnje skele

2.4.1. Općenito

Izvedbeni projekt čelične konstrukcije potrebno je izraditi i u potpunosti uskladiti s pretpostavkama glavnog projekta. Sve eventualne izmjene moraju biti ovjerene od strane projektanta čelične konstrukcije. Radionička izrada i montaža čelične konstrukcije treba biti u skladu s HRN EN 1090-1 i HRN EN 1090-2. Propisana klasa izvođenja je EXC2.

U skladu sa propisanom klasom izvođenja potrebno je provoditi sve radnje kod radioničke izrade i montaže čelične konstrukcije te kontrolu izrade i montaže čelične konstrukcije.

Prije početka izrade konstrukcije, izvođač radova obavezan je definirati WPS (*Welding Procedure Specification – Specifikacija Postupka Zavarivanja*). Prije početka izvođenja radova, izvođač je dužan napraviti projekt montaže konstrukcije koji treba dostaviti projektantu i nadzornom inženjeru na uvid.

Elemente čeličnih konstrukcija za oslanjanje unutarnje skele treba izraditi u svemu prema specifikacijama, crtežima i naputcima iz glavnog i izvedbenog projekta. Materijali su definirani u statičkom proračunu i označeni na crtežima i specifikacijama.

2.4.2. Zaštita čelične konstrukcije od korozije

Zaštitu čelične konstrukcije od korozije treba provesti bojanjem u skladu s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20 i 07/22) i skupini normi HRN EN ISO 12944. Prema HRN EN ISO 12944, građevina se nalazi u sredini s atmosferskim uvjetima koji spadaju u C3 kategoriju (srednji korozivni uvjeti).

Sustav zaštite od korozije (sukladno HRN EN ISO 12944-5: 2019):

Sustav zaštitnog premaza	DFT
2k epoksi temelj	80 µm
2k epoksi temelj	70 µm
2k poliuretanski završni premaz	50 µm

Očekivani rok trajnosti sustava zaštite od korozije: **H** (15-25 god.).

2.5. Kriteriji za oblikovanje i proračun konstrukcije

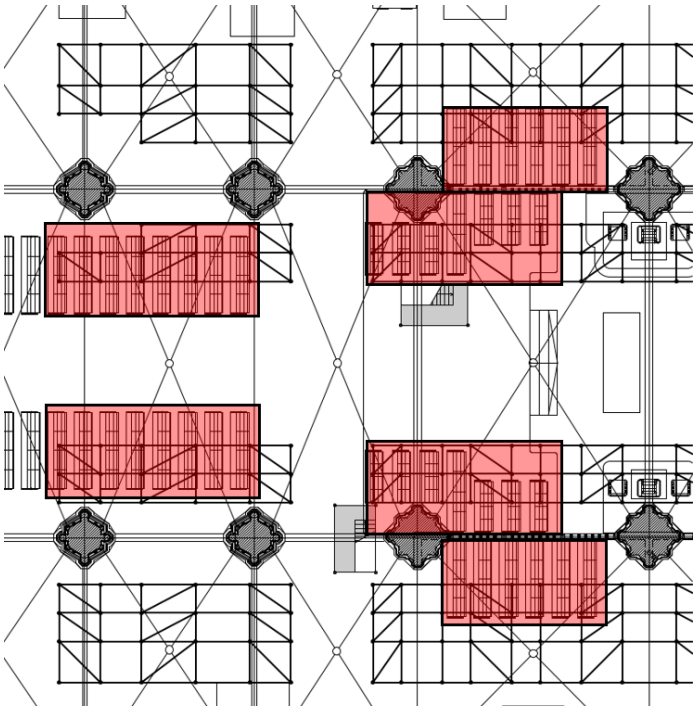
Oblikovanje i proračun konstrukcije treba biti u skladu sa hrvatskim propisima i normama. Hrvatske norme za proračun konstrukcije sukladne su europskim normama uz odgovarajuće nacionalne dodatke i lokalne uvjete djelovanja na konstrukciju (snijeg, vjetar, potres, radna opterećenja, ...).

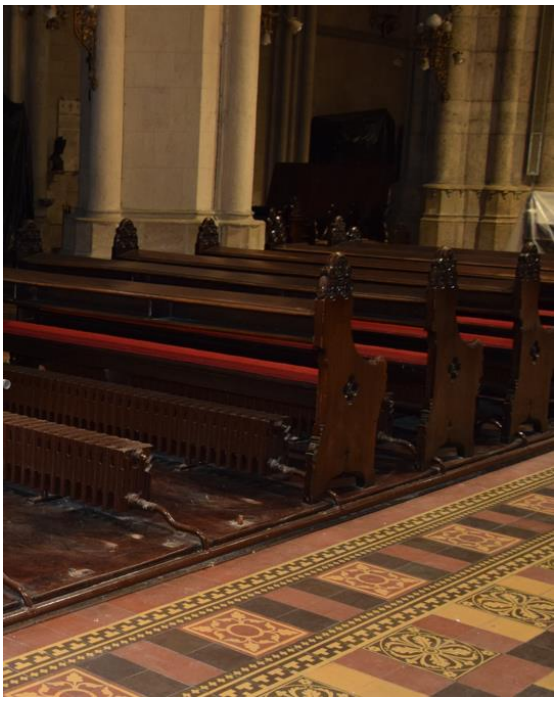
Proračun kompletne čelične konstrukcije proveden je uz pomoć programskog paketa SCIA Engineer 21.1, te pomoću tablica i izraza iz literature. Kod proračuna su uvažena sva pravila proračuna unutarnjih sila prema teoriji II. reda, a dimenzioniranje je provedeno prema graničnim stanjima koja su definirana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

2.6. Izgradnja i uporaba skele

Predmetna konstrukcija skele može se koristiti samo u skladu s ovim projektom, odnosno za izvođenje radova sanacije i ojačanja svodova u unutrašnjosti katedrale.

Zbog potreba oslanjanje skele potrebno je ukloniti drvene klupe zajedno s radijatorima za grijanje i drvenim podom od parketa kako bi se skela oslonila na kamenu podlogu. Na slici 2.11. crvenom bojom su označene površine na kojima se nalaze drvene klupe koje se trebaju ukloniti zajedno s drvenim podom. Ukoliko bi se navedeni elementi odlučili zadržati, potrebno je izvesti čeličnu konstrukciju za premošćivanje tih elemenata, a na koje će se skela oslanjati.

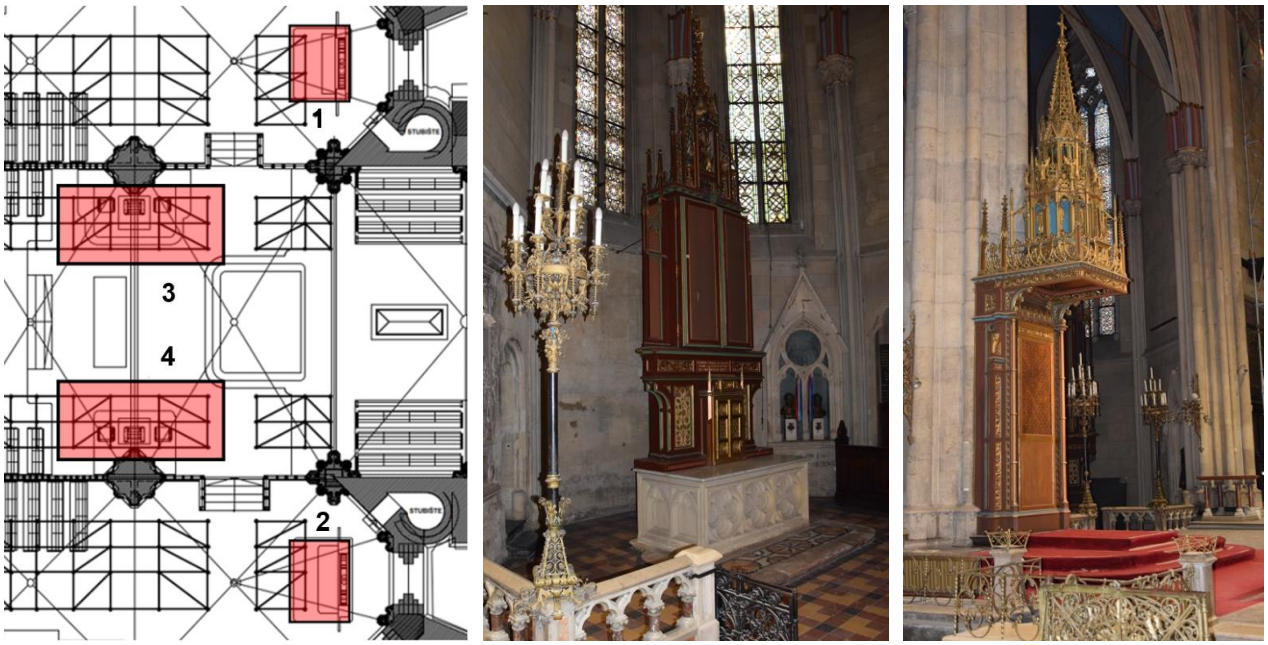




Slika 2.11. *Drvene klupe i drveni pod koji se trebaju ukloniti, tlocrtni prikaz (lijevo) i fotografija (desno)*

Također, unutar katedrale se nalaze dva manja oltara, slika 2.12., na koje se ne smije direktno oslanjati skela jer se radi o kamenoj podlozi slabije čvrstoće. Navedena dva manja oltara se nalaze u sjevernoj apsidi (označen kao oltar 1, slika 2.12.), odnosno južnoj apsidi katedrale (označen kao oltar 2, slika 2.12.). Uz glavni oltar nalazi se nadbiskupski tron (označen brojem 3, slika 2.12.), koji se nalazi na stepenastom uzvišenju drvene građe te nije predviđeno njegovo uklanjanje za vrijeme izvođenja radova unutar katedrale. Na suprotnoj strani glavnog oltara se također nalazi slično uzvišenje izvedeno iz drvene građe (označeno brojem 4, slika

2.12.), a na koja se ne smije direktno oslanjati skela zbog nedovoljne nosivosti takvih konstrukcija. Posljedično, na navedenim mjestima unutar katedrale se izvode čelične konstrukcije za oslanjanje skele, a sve prema uputama i nacrtima danim u izvedbenom projektu.



Slika 2.12. *Tlocrtni prikaz položaja oltara gdje se izvodi čelična konstrukcija za oslanjanje skele (lijevo), oltar u istočnom dijelu južnog broda katedrale (sredina), oltar u istočnom dijelu južnog broda katedrale (desno)*

Čelične konstrukcije za oslanjanje skele se izvode od vruće valjanih profila HEA220 i HEA300, kvaliteta čelika S 355 J2. Sve konstrukcije za oslanjanje stupova skele moraju biti izvedene u skladu s proračunima i nacrtima danim u izvedbenom projektu unutarnje skele. Spajanje nosivih čeličnih elemenata se izvodi zavarivanjem, u radionici i na licu mjesta; po potrebi. Ukoliko se izvodi zavarivanje na licu mjesta, nakon zavarivanja mora se očistiti područje zavarivanja i nanijeti antikorozivna zaštita bojanjem. Stope stupova skele moraju se fiksirati za čelične nosače kako bi se spriječio horizontalni pomak stupova. Čelični elementi konstrukcija za oslanjanje skele se ne smiju direktno naslanjati na kameni pod katedrale već je potrebno između kamenog poda i čeličnih elemenata umetnuti podloške od drvenih mosnica minimalne debljine 5 cm, slika 2.13.

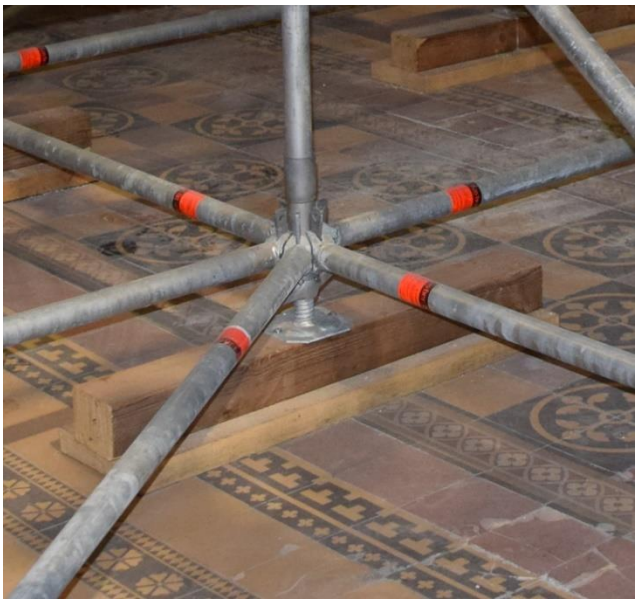
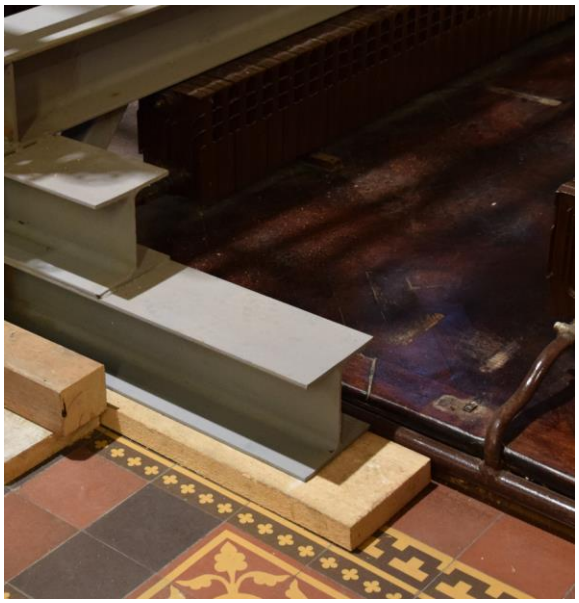
Stupovi skele također se ne smiju oslanjati direktno na kameni pod katedrale već se ispod oslonaca skele moraju umetnuti drvene grede minimalnih dimenzija presjeka b/h = 16/14 cm te drvena mosnica minimalnih dimenzija presjeka b/h = 16/5 cm, slika 2.13. Drvene mosnice i grede za oslanjanje stopa stupova skele moraju biti duljine minimalno 1m. Stope skele moraju se povezati s drvenim gredama preko 4 vijka za drvo promjera M10. Sva drvena građa treba biti od punog drva minimalnog razreda čvrstoće C24 ako se radi o crnogoričnoj građi, odnosno D30 ako se radi o bjelogorici.

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 platformi se može držati samo onoliko gradiva ili opreme koliko zahtijeva odvijanje radova obnove.

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

Neometano kretanje i rad na skeli osigurani su postavljanjem ograde izrađene od rukohvata i koljenika po vanjskim rubovima svih radnih 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.

Slika 2.13. Detalj oslanjanja čeličnih elemenata konstrukcije za oslanjanje stupova skele (lijevo) i detalj oslanjanja stopa skelarskih stupova na kameni pod katedrale (desno)

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. Podloge za izradu tehnologije zavarivanja i dokaze kvalitete

Tehnologiju zavarivanja potrebno je uskladiti sa zahtjevima usvojene klase izvedbe EXC 2 (Execution Class 2) prema normi HRN EN 1090-2. U tablici A.3 navedene norme propisani su uvjeti za izvođenje čelične konstrukcije kao i plan i opseg kontrole zavarivačkih radova.

Prigodom nabave materijala obavezno je tražiti odgovarajuće ateste za osnovni i dodatni materijal. Kvaliteta čelika je S355 J2 prema HRN EN 10020.Kvaliteta elektrode definirana je prema EN 499 i usvaja se u ovisnosti o odabranoj kvaliteti čelika.

Kod zavarivačkih radova potrebno je osigurati stalnu kontrolu prije, u toku i nakon izvedenih radova. Površine za zavarivanje moraju biti kvalitetno pripremljene, bez masnoća, hrđe i drugih prljavština. Poslije izvedenih zavarivačkih radova potrebno je obaviti dimenzijsku i vizualnu kontrolu te ostale predviđene kontrole. Kod zavarivanja na gradilištu potrebno je zavare izbrusiti i adekvatno antikorozivno zaštititi. Prilikom izvođenja zavarivačkih radova potrebno je voditi računa da elementi konstrukcije nakon hlađenja ne poprime neželjeni deformirani oblik. Ne dopušta se zavarivanje na temperaturi nižoj od 0° C. Za radove koji nakon potpunog sklapanja konstrukcije neće biti vidljivi, potrebno je napisati zapisnik o preuzimanju u trenutku dostupnosti pregledavanju svih dijelova konstrukcije.

3.2.3. Dokazi kvalitete prije početka izrade čelične konstrukcije

Prije početka izrade čelične konstrukcije potrebno je posjedovati sljedeće:

- rješenja za voditelja izrade i montaže čelične nosive konstrukcije,
- atesti materijala od kojih će biti izrađena čelična konstrukcija,
- atesti za spojni materijal (vijci, elektrode),
- tehničko dopuštenje za čvorove tipske skele,
- svjedodžbe tehnologa zavarivanja i zavarivača koji će raditi na ovoj konstrukciji,
- tehnologija izrade (tehnologija zavarivanja) čelične nosive konstrukcije,
- plan montaže čelične nosive konstrukcije,
- plan kontrole i ispitivanja (Inspection & Test Plan).

Ova dokumentacija ovjerena po nadzornom inženjeru sastavni je dio dokumenata za tehnički pregled konstrukcije.

Ukoliko se materijal nabavlja tijekom rada, potrebno je ateste materijala prije početka izrade dostaviti nadzornom inženjeru na ovjeru.

3.2.4. Kontrola u toku izrade, transporta i montaže

Tijekom izrade konstrukcije u radionici i montaže 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.

3.2.5. Fazne kontrole tijekom izvedbe čelične konstrukcije

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, svjedodžba tehnologa zavarivanja,
- ateste priključnih elemenata,
- dnevnik izrade elemenata,
- dnevnik zavarivanja,
- dokaze kvalitete zavara NDT metodama,
- podatke o tehnologiji zavarivanja,
- izvješća o kvaliteti AKZ-a,
- izvršenje interne tehničke kontrole,
- dokumentacija pogona proizvođača čelične nosive konstrukcije,
- uvjerenja o kvalifikacijama stručnih osoba koje sudjeluju u izradi konstrukcije.

Završnom pregledu po montaži čelične nosive konstrukcije sudjeluju inženjer gradilišta, nadzorni inženjer i voditelj radova na izradi i montaži čelične nosive konstrukcije.

3.2.6. Antikorozivna zaštita

Antikorozivna zaštita bojanjem u svemu se provodi prema uvjetima u projektnoj dokumentaciji i u skladu s važećom normama.

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

3.2.7. 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).

3.2.8. 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. Konstrukcija skele

3.3.1. Opći uvjeti za izradu i montažu čelične konstrukcije skele

Svi radovi moraju se izvoditi prema podacima iz projektne dokumentacije, u skladu sa pravilima zanata i prema važećim propisima:

- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje radova u građevinarstvu, Sl. list br. 21/90,
- Posebna uputstva proizvođača.

Prije početka radova izvoditelj je dužan provjeriti na gradnji sve mjere koje su mu potrebne za njegov rad. Ustanove li se veće razlike koje bi utjecale na njegov rad prema datim nacrtima dužan je o tome obavijestiti projektanta i nadzornog inženjera i zatražiti njihovo rješenje. U slučaju da Izvođač upotrijebi drugu vrstu materijala nego što je to propisano ili ako loše izvede rad, dužan je na zahtjev nadzornog inženjera odstraniti nepropisno izvedeni materijal i zamijeniti ga propisanim.

Svako učvršćenje i povezivanje mora se izvesti tako da konstrukcije budu osigurane od bilo kakvog pomicanja, te da pojedini dijelovi mogu nesmetano raditi kod promjene temperature (dilatiranje).

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

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,
- programom naknadnih pregleda, kontrola i 'pritezanja'.

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

Skela, kao sustav, mora biti ispitana i imati odgovarajuću dokumentaciju (ateste) sukladno tehničkoj regulativi važećoj u Republici Hrvatskoj.

3.3.2. Održavanje i praćenje čelične konstrukcije skele za vrijeme korištenja građevine

Naručitelj ili korisnik građevine dužan je voditi brigu o stabilnosti konstrukcije skele za vrijeme korištenja građevine i provoditi sljedeće:

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

3.4. Drvena konstrukcija

3.4.1. Opći uvjeti za izradu i montažu drvene konstrukcije

Drvena konstrukcija obrađena ovim rješenjima podliježe primjeni Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20 i 07/22). Prilikom izvođenja drvene konstrukcije izvođač se mora pridržavati uvjeta iz Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

Normativi:

HRN EN 14081-1:2019 Drvene konstrukcije – Konstrukcijsko drvo pravokutnoga poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći – 1. dio: Opći zahtjevi (EN 14081-1:2016+A1:2019)
HRN EN 14081-2:2018 Drvene konstrukcije – Konstrukcijsko drvo pravokutnoga poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći – 2. dio: Strojno razvrstavanje; dodatni zahtjevi za početno ispitivanje tipa (EN 14081-2:2018)
HRN EN 14081-3:2018 Drvene konstrukcije – Konstrukcijsko drvo pravokutnoga poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći – 3. dio: Strojno razvrstavanje; dodatni zahtjevi za tvorničku kontrolu proizvodnje (EN 14081-3:2012+A1:2018)
HRN EN 15497:2014 Konstrukcijsko zupčasto spojeno cjelovito drvo -- Zahtjevi za izvedbu i minimalni zahtjevi proizvodnje (EN 15497:2014)
HRN EN 460:2005 Trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Prirodna trajnost masivnog drva – Upute za određivanje zahtjeva za trajnost drva u odnosu na razrede opasnosti (EN 460:1994)
HRS CEN/TS 1099:2011 Uslojeno drvo -- Biološka trajnost -- Smjernice za ocjenu upotrebljivosti uslojenoga drva u različitim uporabnim razredima (CEN/TS 1099:2007)
HRN EN 599-2:2016 Trajnost drva i proizvoda na osnovi drva -- Učinkovitost preventivnih sredstava za zaštitu drva određena biološkim ispitivanjima -- 2. dio: Klasifikacija i označivanje (EN 599-2:2016)
HRI CEN/TR 12872:2015 Ploče na osnovi drva -- Smjernice za uporabu nosivih ploča za podove, zidove i krovove (CEN/TR 12872:2014)
Skele i oplate moraju zadovoljiti odgovarajuće europske norme kao npr.: HRN EN 13670:2010, aneks C, EN 12812, EN 12813, HRN EN 12811-1:2004, HRN EN 12811-4:2013, HRN EN 1808:2015, ..itd.

3.4.2. Opće odredbe

Puno drvo potrebno je nakon sušenja pravilno skladištiti.
Klasificiranje drva izvodi se vizualnom metodom prema normi HRN EN 14081-1.
Klasifikaciju provodi osoba koja je educirana i osposobljena za provođenje radne operacije.
Prilikom klasifikacije identificiraju se greške drva, mjere dimenzije drva i vlažnost drva te se nakon toga drvo razvrstava u pripadajući razred čvrstoće.
Pri klasifikaciji vode se potrebni zapisi prema normi HRN EN 14081-1.

3.4.3. Zaštita drvene građe fungicidnim i insekticidnim sredstvima

Prije izvođenja zaštite građevinskog drveta mora se svaki element potpuno završiti (bez okova), a poslije provedene zaštite nije dozvoljena nikakva dodatna obrada.
Obavezno prije premazivanja očistiti građu od prašine, masnoća, prljavštine do stupnja da bude potpuno čist. Ukoliko je drvo ispucalo treba pukotine naročito dobro natopiti zaštitnim sredstvom. Premazivanje čelnih strana drveta dozvoljeno je samo sredstvima koja ne sprečavaju cirkulaciju zraka. Vrsta zaštitnog sredstva u pravilu se ne propisuje ali isti mora imati tražena svojstva. Drveni elementi iznad otvorenog trijema dodatno de se zaštiti i mehanički kako elementi konstrukcije ne bi direktno bili izloženi utjecaju atmosferilija. Način zaštite propisat će se izvedbenim projektom.

3.4.4. Zaštita od požara

Mjesto nastanka i širenja požara na skeli koje predstavlja požarnu opterećenje predstavljaju drveni remenati odnosno drvena građa koja se koristi za izradu radova.
Na temelju Zakona o zaštiti od požara daje se prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara za navedenu građevinu skelu odnose se i na tesarske radove. Izvor opasnosti odnosno potencijalna mogućnost nastanka požarne opasnosti može biti:

- smještaj i skladištenje tvari i uređaja koji mogu prouzrokovati požar i omogućiti njegovo širenje,
- potencijalna mogućnost prisutnost i nastajanja većih koncentracija zapaljivih odnosno eksplozivnih para, aero čestica i štetnih tekućina od propisane maksimalne dopuštene koncentracije (mg/m^3) ,
- upotreba alata koji prilikom udarca iskre odnosno alati i uređaji koji pri radu rade sa iskrom, električnim lukom ili plamenom,
- unošenja užarenih predmeta i predmeta sa otvorenim plamenom.

Odredbe zaštite od požara obuhvaćaju: građevno-tehničke odredbe koje obuhvaćaju način građenja i izvedba metalne okvirne skele, osiguranje protupožarnih putova, projektiranje i izvedbu elektroinstalacija u skladu sa važećim propisima. Upotrebu elektroinstalacija u granicama njihove nominalne vrijednosti i uredno održavanje

instalacije u besprijekornom stanju. Pravilno i savjesno rukovanje sa sredstvima rada, napravama, opremom itd.; preventivne odredbe: osposobljavanje ljudi u požarnoj preventivi, fizički nadzor donošenje zakonskih akata vezanih uz zaštitu od požara uz njihovu obveznu provedbu. Požarna preventiva se bazira na pretpostavci da će kod radnih procesa biti poštovane sve potrebne tehničke i zaštitne odredbe. Jednako vrijedi i za izvođenje montažerskih radova na montaži skele i izradi tesarskih radova na poduporama svodova.

3.5. 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. EN 1991-1-9:20xx, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-9: Opća djelovanja – Atmosfersko zaleđivanje (Final Draft)
22. 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)
23. HRN EN 1993-1-1:2014/NA:2015, Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
24. HRN EN 1993-1-8:2014, Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-8: Proračun priključaka (EN 1993-1-8:2005+AC:2009)
25. HRN EN 1993-1-8:2014/NA:2014/A1:2019, Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-8: Proračun priključaka -- Nacionalni dodatak
26. HRN EN 1993-3-1:2014, Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija – Dio 3-1: Tornjevi, jarboli i dimnjaci – Tornjevi i jarboli
27. HRN EN 1993-3-1:2014/NA:2014, Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija – Dio 3-1: Tornjevi, jarboli i dimnjaci – Tornjevi i jarboli – Nacionalni dodatak
28. 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)
29. 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
30. 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)

31. HRN EN 1999-1-1:2015/NA:2015, Eurokod 9: Projektiranje aluminijskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila -- Nacionalni dodatak
32. HRN EN 12811-1:2004, Privremena radna oprema – 1. dio: Skele – Izvedbeni zahtjevi i projektiranje
33. HRN EN 12811-2:2008, Privremena radna oprema – 2. dio: Informacije o materijalima
34. HRN EN 12811-3:2004, Privremena radna oprema – 3. dio: Ispitivanje opterećenjem
35. HRN EN 12811-4:2013, Privremena radna oprema – 4. dio: Zaštitne nadstrešnice za skele – Izvedbeni zahtjevi i projektiranje
36. HRN EN ISO 12944-5:2019, Boje i lakovi – Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavima boja – 5. dio: Zaštitni sustavi boja (ISO 12944-5:2019; EN ISO 12944-5:2019)

4. MJERE ZAŠTITE NA RADU I MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

4.1. Osnovne mjere zaštite na radu

Izvođač radova dužan je strogo se pridržavati svih zaštitnih mjera na radu u skladu sa:

- Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Pravilnikom o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20),
- Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18).

Prije početka radova mora biti također određena odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite na radu na gradilištu. Osoba s posebnim ovlaštenjima i odgovornostima u svezi provođenja mjera zaštite na radu na gradilištu ovlaštena je i odgovorna:

- da Izvođač ne započne sa izvođenjem aktivnosti prije nego što su autorizirani od strane koordinatora projekta ili druge odgovorne osobe Naručitelja,
- da se na gradilištu radi u skladu s propisima i pravilima zaštite na radu odnosno u skladu sa drugim propisima iz zaštite na radu i u skladu sa propisanim Planom uređenja privremenog gradilišta,
- za sve nastale promjene u tehnologiji rada, a glede uvjeta na gradilištu odrede (napišu) uvjeti za rad na siguran način,
- svi radnici upoznaju "sa uputama za rad na siguran način danim" planom uređenja privremenog gradilišta te da se radnici osposobe za rad na siguran način na gradilištu,
- svi podizvođači i izvođači radova upoznaju s Planom izvođenja radova,
- prekine rad radnika koji ne postupaju po pravilima zaštite na radu i uputama za rad na siguran način,
- spriječi rad podizvođača ako ne obavlja posao u skladu s Planom izvođenja radova i propisanih prava zaštite na radu,
- da svi radovi na uklanjanju zadanog objekta ne ugrožavaju sigurnost rada djelatnika naručitelja niti ostalih djelatnika naručiteljevih izvođača i podizvođača,
- da se provodi sustav razvijenih procedura za rad na siguran način,
- da se provodi sustav „Dozvole za rad",
- ne dozvoli za vrijeme rada i u prostoru gradilišta uživanje alkohola ili drugih sredstava ovisnosti,
- radnici koji su pod utjecajem alkohola ili drugih sredstava ovisnosti udalje sa gradilišta.

Imenovanje odgovorne osobe za provođenje mjera zaštite na radu od strane izvođača ne isključuje odgovornost naručitelja za imenovanje koordinatora zaštite na radu tijekom građenja niti odgovornost navedenog koordinatora za provođenje njegovih dužnosti propisanih Zakonom o zaštiti na radu.

4.2. Sastanci sigurnosti na radu

Vrste sastanaka sigurnosti na radu

U cjelokupnom sustavu provođenja sigurnosti na radu izvođača radova razlikujemo:

a) Inicijalni sastanak sigurnosti na radu
b) Sastanak sigurnosti na radu
   1. Dnevni sastanak sigurnosti na radu
   2. Sastanak sigurnosti na radu prije izvođenja iznimno opasnih radova
c) Mjesečni sastanak sigurnosti na radu

Inicijalni sastanak sigurnosti na radu

- Pojam

Inicijalni sastanak sigurnosti na radu predstavlja prvi i osnovni sastanak između predstavnika naručitelja radova, izvođača radova, nadzornog inženjera, te podizvođača.

- Voditelj sastanka

Voditelj sastanka je stručnjak zaštite na radu izvođača radova.

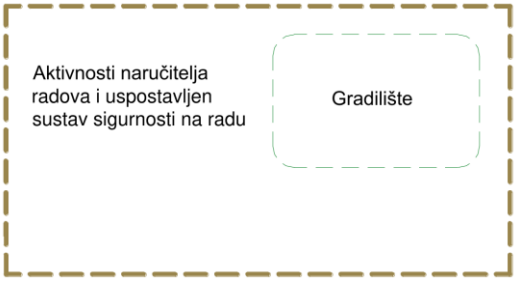
- Nazočne osobe

Predstavnici naručitelja radova su: koordinator radova i/ili stručnjak zaštite na radu. Predstavnici izvođača radova su: glavni inženjer, voditelj radova i stručnjak zaštite na radu.

Ostali: Nadzorni inženjer i voditelji radova svih podizvođača.

- Tema sastanka

U slučaju da naručitelj radova koristi svoj postojeći sustav sigurnosti na radu, tada je potrebno na inicijalnom sastanku uskladiti sustave naručitelja i izvođača, te uspostaviti uniju ili presjek ta dva sustava.



Prvi inicijalni sastanak sigurnosti na radu

Prije početka uklanjanja predviđenog objekta radova obavit će se prvi inicijalni sastanak sigurnosti na radu na kojem će biti nazočni:

- Ovlašteni predstavnik naručitelja radova,
- Nadzorni inženjer,
- Koordinator zaštite na radu u fazi izvođenja radova,
- Inženjer gradilišta (predstavnik izvođača radova),
- Djelatnici izvođača radova.

Na tom sastanku će svi djelatnici biti upoznati sa:

- mjerama sigurnosti na radu unutar gradilišta,
- rasporedom cjelokupne protupožarne opreme unutar gradilišta,
- rasporedom kutija prve pomoći,
- odgovornim osobama od strane Naručitelja i Izvođača,
- odgovornim osobama za pružanje prve pomoći od strane Izvođača,
- odgovornim osobama za protupožarnu zaštitu,
- raspored mjesta udesa i mjesta okupljanja u slučaju incidentne situacije i/ili oglašavanja,
- raspored mjesta okupljanja evakuiranih osoba i mjesta okupljanja ozlijeđenih osoba,
- putevima evakuacije,
- prometom unutar gradilišta,
- te sa svim ostalim informacijama i planovima glede što boljeg provođenja zaštite na radu tijekom uklanjanja navedenog objekta.

Sastanci sigurnosti na radu

- Pojam

Sastanak sigurnosti na radu predstavlja važni dokument provođenja sustava sigurnosti na radu, te rekurzivni sastanak između voditelja radova i svih djelatnika na gradilištu.

- Vrste sastanaka sigurnosti na radu

Ovisno o razlozima sazivanja sastanaka razlikujemo sljedeće vrste:

1. Dnevni sastanak sigurnosti na radu
2. Sastanak sigurnosti na radu prije izvođenja iznimno opasnih radova

Dnevni sastanak sigurnosti na radu

- Pojam

Dnevni sastanak sigurnosti na radu (eng. ToolBox Talk) je radni sastanak između voditelja radova i svih djelatnika prisutnih na gradilištu tog dana. Sastanak saziva voditelj radova ujutro svakog dana u terminu prije početka izvođenja radova.

- Voditelj sastanka

Voditelj sastanka je stručnjak zaštite na radu izvođača radova.

- Nazočne osobe

1. Voditelj radova izvođača radova
2. Svi djelatnici izvođača radova
3. Svi djelatnici podizvođača
4. Dobrodošli na sastanak su i: koordinator II, stručnjak zaštite na radu naručitelja radova, nadzorni inženjer i svi gosti koji se zateknu na gradilištu.

- Tema sastanka

Na dnevnom sastanku sigurnosti na radu glavnu riječ vodi voditelj radova izvođača radova. Tri su najvažnije teme ovoga tipa sastanka:

1. provjera osobne zaštitne opreme kod svakog djelatnika na gradilištu,
2. upoznavanje djelatnika sa predstojećim radovima toga dana,
3. definiranje svih opasnosti koje se mogu javiti tijekom izvođenja tih operacija.

Voditelj radova će upozoriti djelatnike za koje opasnosti:

1. se mora tražiti dozvola za rad tijekom tog dana,
2. se mora napraviti još jedan sastanak sigurnosti na radu prije izvođenja iznimno opasne operacije.

Sastanak sigurnosti na radu prije izvođenja iznimno opasnih radova

- Pojam

Sastanak sigurnosti na radu prije izvođenja iznimno opasnih radova (eng. Pre-Job Safety Meeting) je radni sastanak kojeg saziva i vodi glavni inženjer izvođača radova zajedno sa stručnjakom zaštite na radu izvođača radova prije početka iznimno opasnih i nestandardnih operacija, te prije onih radova koji zahtijevaju dobru koordinaciju više podizvođača. Uz ovu vrstu sastanaka uvijek se otvara Dozvola za rad.

- Voditelj sastanka

Voditelj sastanka je voditelj radova ili stručnjak zaštite na radu izvođača radova.

- Nazočne osobe

1. Inženjer gradilišta i/ili zamjenik inženjera gradilišta izvođača radova,
2. Stručnjak zaštite na radu (po potrebi),
3. Svi djelatnici izvođača radova,
4. Svi djelatnici podizvođača,
5. Dobrodošli na sastanak su i: koordinator II, stručnjak zaštite na radu naručitelja radova, nadzorni inženjer.

- Tema sastanka

Tema sastanka je specifičnost izvođenja nestandardnih operacija i iznimno opasnih operacija na gradilištu. Najvažnije je definirati i prepoznati sve potencijalne opasnosti koje se mogu javiti tijekom izvođenja tih radova, te konačno i upozoriti sve djelatnike na mjere zaštite na radu.

I za „Dnevni sastanak sigurnosti na radu“, i za „Sastanak sigurnosti na radu prije izvođenja iznimno opasnih radova“ koristi se isti obrazac za vođenje oba sastanka. To je obrazac „Sastanak sigurnosti na radu“.

4.3. Dozvola za rad

Aktivnosti koje zahtijevaju „Dozvolu za rad“

Dozvola za rad se traži u sljedećim slučajevima:

- za tzv. "vruće radove“ – varenje, rezanje s plamenom, rad s otvorenim plamenom,
- za sve radove na visini,
- za postavljanje skela,
- za sve radove u zatvorenim prostorima (podrumi, šahtovi, različiti spremnici i posude pod tlakom, …) gdje postoji mogućnost smanjenje koncentracije zraka tj. povećane koncentracije plinova,
- kod opasnosti od požara,
- za sva tlačna testiranja,
- za sve poslove s električnom strujom,
- za radove gdje je nužna mehanička izolacija,
- za radove gdje je nužna električna izolacija,
- rad sa azbestom,
- rad sa kemikalijama,
- rad sa laserom,
- rad s radioaktivnim materijalima,
- rad u toksičnoj okolini,
- rad s eksplozivom,
- za svaki rad kod kojeg je potrebna koordinacija između djelatnika društva i “trećih lica”,
- svi drugi radovi gdje odgovorna osoba smatra da je to potrebno.

Aktivnosti koje ne zahtijevaju „Dozvolu za rad“

Dozvola za rad se ne traži u sljedećim slučajevima:

- rutinski poslovi na rušenju,
- izmjena alata na stroju,
- aktivnosti vezane uz preventivno održavanje stroja (podmazivanje, nadosipavanje ulja, zamjena filtera, zamjena hidrauličnih crijeva, …),
- inspekcije gradilišta,
- svi rutinski radovi u radionicama.

Popis osoba koje moraju zatražiti „Dozvolu za rad“

Svi djelatnici izvođača radova i djelatnici podizvođača koji žele započeti bilo koju aktivnost navedenu u točki 4.3.

Sustav „Dozvola za rad“ naručitelja radova

U slučaju da naručitelj radova koristi u svom sustavu sigurnosti na radu svoj obrazac „Dozvole za rad“ tada se mora održati Sastanak sigurnosti na radu na kojem će biti stručnjaci na radu oba društva i gdje će odlučiti koja je dozvola za rad više razine važnosti.

Ukoliko je dozvola za rad naručitelja više razine važnosti, tada će se koristiti njihov sustav dozvole za rad. Svi radnici koji su dodijeljeni tom projektu moraju biti informirani o prelasku na njihov sustav dozvole za rad na prvom inicijalnom sastanku sigurnosti na radu.

4.4. Promet u krugu gradilišta

Odgovorna osoba za organizaciju prometa na gradilištu je inženjer i/ili zamjenik inženjera gradilišta izvođača radova ili po njima ovlaštena osoba, odnosno osoba odgovorna za provođenje mjera zaštite na radu.

Promet u krugu gradilišta biti će svakodnevno usuglašen na jutarnjim sastancima sigurnosti na radu, te dodatno objašnjen i pojašnjen svim djelatnicima podizvođača.

4.5. Radna mjesta s posebnim uvjetima

Radna mjesta s posebnim uvjetima rada određena su Pravilnikom o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/84), a to su kako slijedi:

- rad na samohodnim građevinskim strojevima,
- rad vozača na vozilima (kiper, šleper, labudica itd.),
- rad električara na održavanju,
- rad mehaničara, bravara i zavarivača,
- rad svih radnika na visini većoj od 2,00 m.

Sva uvjerenja za djelatnike Izvođača biti će dostupna na gradilištu na uvid koordinatoru i/ili stručnjaku zaštite na radu Naručitelja.

4.6. Opasni materijal koji će se koristiti na gradilištu

Pod opasnim materijalima smatraju se oni materijali koji mogu prouzročiti požar, eksploziju, trovanje i druge slične štetne posljedice na ljude, opremu i materijal u vlasništvu Izvođača, te objekte u vlasništvu Naručitelja radova.

Na gradilištu će se koristiti slijedeći opasni materijali:

- nafta D-1 i D-2 za pogon strojeva i vozila,
- ulje za podmazivanje.

Sve opasne materijale koji će se koristiti na gradilištu dovoziti će se u manjim količinama. Za skladištenje, prijevoz i rukovanje opasnim materijalima odgovoran je inženjer gradilišta i/ili zamjenik inženjera gradilišta.

Posebnu pažnju treba obratiti na situaciju prilikom pretakanja goriva:

- iz bačve goriva (koja se nalazi u kombi vozilu ili kamionu ili na gradilištu) u samohodni građevinski stroj i/ili
- iz spremnika goriva u samohodni građevinski stroj.

Strogo se zabranjuje pušenje ili unošenje otvorenog plamena u:

- **zonu oko stroja ili bačve s gorivom tijekom izvođenja gore navedenog procesa!**

4.7. Opasni radni prostor na gradilištu

Opasna područja na gradilištu odnosno prostori gradilišta na kome su radnici može bitno ugroženi od djelatnosti drugih radnika ili oruđa za rad koja rade u njihovoj neposrednoj blizini ili rade u neposrednoj blizini prostora koji su ispod razine njihovog radnog mjesta ili rade unutar polumjera (utvrđena su na radilištu radnim polumjerom radne ruke).

Osiguranje opasnih mjesta

a) Opasnost od pada u dubinu na prostoru rada i kretanja radnika sprečava se postavljanjem propisanih zaštitnih ograda ili pokrivanjem otvora.

a.1.- U slučaju nemogućnosti i postavljanja zaštitnih ograda i pokrivanja otvora odgovorna osoba mora zatražiti rad i kretanje radnika u neposrednoj blizini na zaštićenim rubovima i na pristupima tom dijelu radilišta postaviti znak zabrane pristupa,

a.2.- U slučaju potrebe obavljanja poslova na prostoru gdje nije radnik zaštićen od opasnosti od pada u dubinu – rad se smije obavljati samo uz nadzor odgovorne osobe određene od strane odgovorne osobe za provođenje mjera zaštite na radu na gradilištu. Ako se radnik tijekom obavljanja poslova nalazi u neposrednoj blizini nezaštićenih otvora i rubova s kojih može pasti u dubinu tada smije raditi samo ako koristi opremu za sprečavanje pada:

a. ZAŠTITNI UPRTAČ ZA CIJELO TIJELO S JEDNOM TOČKOM KOPČANJA NA LEĐIMA s ispravnim kopčama i karabinjerima, te s užetom vezanim za čvrsto uporište, ili
b. ZAŠTITNI UPRTAČ ZA CIJELO TIJELO S DVIJE TOČKE KOPČANJA NA LEĐIMA I PRSIMA s ispravnim kopčama i karabinjerima, te s užetom vezanim za čvrsto uporište!

U slučaju pod točkom a.2. radnik je obavezan zatražiti „Dozvolu za rad“ od ovlaštenika za zaštitu na radu, te prije izdavanja dozvole za rad ne smije krenuti u samostalno izvođenje radova na visini bez znanja nadređene osobe tj. inženjer gradilišta i/ili zamjenik inženjera gradilišta.

Inženjer gradilišta i/ili zamjenik inženjera gradilišta. tj. ovlaštenik ZNR mora otvoriti dozvolu za rad te održati kratki sastanak sigurnosti na radu na kojem će upoznati radnike o opasnostima od pada s visine ili u dubinu!

b) Opasnost od pada s visine – otklanja se na način kao i za opasnost od pada u dubinu.

Posebnu pažnju obratiti prilikom sljedećih radova:

- eventualni demonterski radovi na visini, i eventualno ako se budu izvodili radovi:
  - montaža i demontaža skele,
  - rad na skeli – kretanje radnika, penjanje i spuštanje po skeli, zabrana penjanja neovlaštenim osobama po skeli i na vrh građevine,
  - podizanje i spuštanje građe, opreme, alata sa i na skelu.

c) Opasnost od građevinskih strojeva tijekom njihovog rada otklanja se na način:

c.1. - U radnom prostoru rada građevinskog stroja zabranjuje se obavljanje poslova drugim radnicima – osim radnika koji neposredno rade u tehnologiji obavljanja posla strojem (ali i ovi radnici moraju obavljati posao pod nadzorom određene odgovorne osobe).
c.2. - Sa građevinskim strojem je dozvoljen samo onaj rad za koje je stroj predviđen odnosno namijenjen i tehničkim uputama za rad na siguran način

d) Opasnosti na mjestima utovara i istovara tereta otklanjaju s na način:

d.1.- U prostoru utovara/istovara tereta i u vrijeme obavljanja utovara/istovara zabranjeno je obavljanje drugih poslova i prisutnosti ostalih radnika koji ne rade na utovaru/istovaru
d.2.- Utovar/istovar tereta ne smije se obavljati bez ovlaštenog radnika za nadzor i koordiniranje rada određenog od strane odgovorne osobe za provođenje mjesta zaštite na radu na gradilištu

4.8. Odlaganje i skladištenje odnosno rukovanje građevinskim materijalima na gradilištu

Odlaganje materijala valja provoditi prema planiranom redoslijedu na prostoru dohvata kraka stroja, kako bi se izbjegao dodatni unutrašnji transport. Materijale valja odlagati prema vrsti i namjeni tako da se osigura slobodan prostor za vozila do drugih utovareno/istovarenih površina u širini od najmanje 5,00 metara.

Utovarno/istovarne površine smatraju se sva ona mjesta, gdje će se obavljati bilo kakav utovar, odnosno istovar. To su u ovome slučaju ceste i prostor oko građevine. Građevinske materijale nije dozvoljeno odlagati na skelama i podestima za koje ne postoje dokazi nosivosti.

Skladištenje ostalih opasnih materijala (kao što su plinovi, zapaljive tekućine) obavezno je provoditi u posebnim zatvorenim prostorijama uređenim u skladu sa tehničkim propisima.

4.9. Osobna zaštitna sredstva i osobna zaštitna oprema

Radnici trebaju biti opremljeni na odgovarajuće opasnim radnim zadacima i poslovima određenom osobnom zaštitnom opremom. Svaki radnik se zadužuje onom zaštitnom opremom koja je pravilnikom o nabavci i korištenju osobne zaštitne opreme predviđena za zaštitu od određenih opasnosti.

U skladištu treba uvijek biti dovoljno rezervna količina osobnih zaštitnih sredstava.

Pravo je radnika, ali i njegova dužnost, da na poslovima i mjestima na kojima prijete određene opasnosti upotrebljava predviđenu zaštitnu opremu.

Nalog za izdavanje osobnih zaštitnih sredstava izdaje inženjer gradilišta i/ili zamjenik inženjera gradilišta. Ako radnik ne koristi osobna zaštitna sredstva inženjer gradilišta i/ili zamjenik inženjera gradilišta dužan mu je zabraniti rad.

Osnovna osobna zaštitna oprema svakog djelatnika Izvođača obavezno će se sastojati od:

- zaštitno radno odijelo,
- visoko vidljiv prsluk s reflektirajućim trakama,
- zaštitne radne cipele sa metalnom kapicom kao pojačanjem na vrhu cipele,
- zaštitna kaciga,
- zaštitne naočale (po potrebi),
- zaštitne maske sa respiratorom za zaštitu dišnih puteva (po potrebi).

Sva ostala dodatna osobna zaštitna sredstva biti će dogovorena na sastancima sigurnosti na radu tijekom izvođenja radova na uklanjanju objekta ukoliko se ukaže potreba za tim istim sredstvima (poput opreme za zaštitu sluha,…).

4.10. Prva pomoć

Općenito

Odgovorna osoba na gradilištu za provođenje mjere zaštite na radu organizira prvu pomoć u skladu sa odgovarajućim zakonom o zaštiti na radu i propisanim pravilima.

Na gradilištu moraju biti određena najmanje dva radnika osposobljena za pružanje prve pomoći s urednom dokumentacijom o osposobljenosti.

Radnicima određenim i osposobljenim za pružanje prve pomoći mora se osigurati sanitetski materijal.

Sanitetski materijal pohraniti u prostorijama uprave gradilišta na vidno mjesto. Na zid postaviti obavijest sa slijedećim podacima:

- imena i prezimena radnika određenih za pružanje prve pomoći,
- adresa i telefonski broj Hitne pomoći.

Dojavu telefonom osigurava odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite na radu. Ako nije moguće osigurati telefonsku dojavu na gradilištu mora biti osigurano dežurno vozilo u kojem se ozlijeđeni može prevoziti u ležećem položaju.

Postupci u slučajevima ozljede na radu

U slučajevima ozljede na radu inženjer gradilišta i/ili zamjenik inženjera gradilišta obavezan je i dužan obavijestiti službu zaštite na radu, te utvrditi izvor i uzrok povrede i nezgode na radu.

O svakoj povredi, nezgodi na radu inženjer gradilišta i/ili zamjenik inženjera gradilišta u suradnji sa osobom zaduženom za provođenje mjera zaštite na radu dužan je:

- utvrditi uzrok i izvor nesreće na radu,
- sastaviti komisijski zapisnik, sa skicom događaja,
- ispuniti prijavu nesreće na radu,
- sačuvati tragove mjesta događaja, ako se radi o težem, kolektivnom odnosno smrtnom slučaju ili nezgodi.

U slučajevima teže povrede radnika, kolektivne povrede dva ili više radnika, bez razlike na težinu povrede, te smrtne povrede, gradilište odnosno rukovodeće osoblje gradilišta dužno je prijaviti organu inspekcije rada u roku od 48 sati nastalo stanje.

Obavijest o događaju mora sadržavati:

1. naziv i sjedište organizacije odnosno poslodavca,
2. točno mjesto ma kome je nastao događaj (mjesto, adresa, bliža oznaka mjesta rada),
3. datum i točni vrijeme kada je nastao događaj,
4. opis događaja,
5. prezime i ime, mjesto i datum rođenja poginulih na mjestu rada, umrlih na putu do predaje organizaciji udruženog rada zdravstva, teže povrijeđenih radnika, ili istovremeno više povrijeđenih radnika neovisno o težini povrede,
6. mjesto i adresu gdje se povrijeđeni nalaze poslije događaja,
7. izvor povrede,
8. način nastanka povrede,
9. uzrok povrede,
10. priroda povrede,
11. povrijeđeni dio tijela,
12. prezime, ime te funkciju radnika pod čijim neposrednim rukovođenjem je obavljen rad pri kome je nastao događaj,
13. mjere poduzete nakon događaja radi zaštite života i zdravlja radnika,
14. prezime, ime i funkcija radnika koji su se u vrijeme događaja na radu nalazili na mjestu gdje je on nastao,
15. prezime, ime, funkcija, te vlastoručni potpis koji podnosi obavijest.

VAŽNI BROJEVI TELEFONA

112 – Služba 112 – Državna uprava za zaštitu i spašavanje
192 – Policija
194 – Hitna pomoć
193 – Vatrogasci

4.11. Isprave na gradilištu

Na gradilištu se mora nalaziti slijedeća dokumentacija:

1. Pisani dokaz za radnike koji rade na radilištu:
   - Svjedodžba o zdravstvenoj sposobnosti radnika,
   - Uvjerenje o osposobljenosti radnika za rad na siguran način,
   - Uvjerenje o osposobljenosti radnika za rad na stručan način,
   - Uvjerenje o osposobljenosti radnika za zaštitu od požara na gradilištu,
   - Uvjerenje o osposobljenosti radnika za pružanje prve pomoći.
2. Izjava o prihvaćanju mjera zaštite na radu na gradilištu,
3. Popis radnika koji rade na radnima mjestima s posebnim radnim uvjetima i upisanim podacima da zadovoljavaju uvjete takvih radnih mjesta (stručnu osposobljenost, Uvjerenje o radnoj sposobnosti ovjereno do strane službe gdje se vodi evidencija),
4. Za alate za rad s povećanim opasnostima kopije Uvjerenja o ispravnosti alata za rad,
5. Upute za rad na siguran način za alate za rad s povećanim opasnostima,
6. Kopija prijave radilišta nadležnoj inspekciji rada za zaštitu na radu,
7. Plan izvođenja radova.

4.12. Osnovne mjere zaštite od požara

Protupožarnu zaštitu gradilišta obavezni su osigurati inženjer i zamjenik inženjera gradilišta, te rukovoditelji mehanizacije i transporta svaki u svom dijelu rada u skladu sa sljedećim zakonima:

- Zakon o zaštiti od požara RH (NN 92/10),
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10),
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99),
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18).

Svaki stroj, te kamioni, osobna vozila i druga vozila koja će se povremeno ili stalno nalaziti na gradilištu moraju biti opskrbljeni sa vatrogasnim aparatima.

U građevinama ne smije biti uskladištenog zapaljivog ili eksplozivnog materijala.

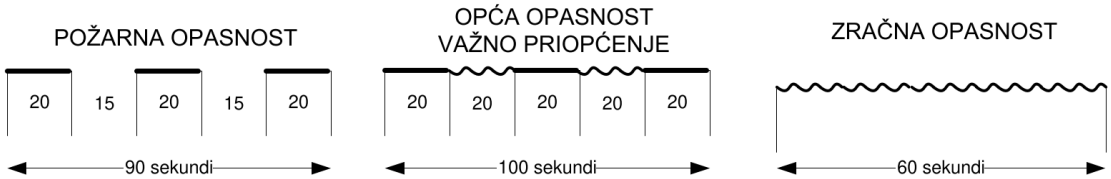
4.13. Održavanje i čišćenje gradilišta

Izvođač radova će, tijekom cijelog boravka na gradilištu, držati svoje mjesto rada (i pripadajuće puteve i prolaze) čistim i slobodnim od nastalog smeća, otpada krhotina.

Površine za rad i kretanje moraju biti u sigurnom stanju.
Po završetku radova izvođač će odvesti sav preostali materijal, opremu i smeće te će ostaviti radno područje sigurno, čisto i spremno za uporabu.

4.14. Znakovi za uzbunu

Na svakodnevnim sastancima sigurnosti na radu djelatnici izvođača radova i djelatnici potencijalnih podizvođača radova kontinuirano će biti upozoravani i obavještavani o znakovima za uzbunjivanje, a posebno znak za požarnu opasnost!



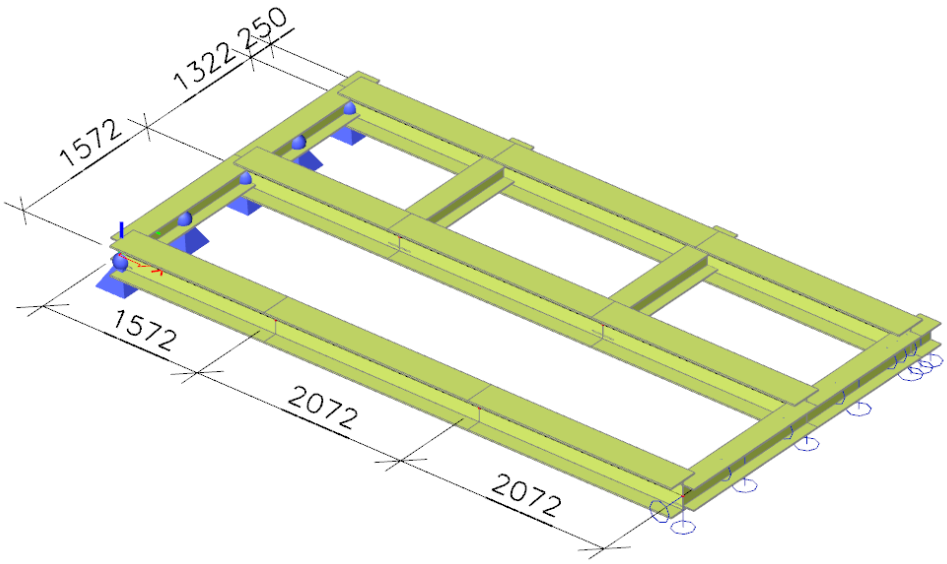
5. PRORAČUN ČELIČNIH KONSTRUKCIJA ZA OSLANJANJE UNUTARNJE SKELE

5.1. Proračun čelične konstrukcije za oslanjanje skele u području nadbiskupskog trona

5.1.1. Opće napomene

U nastavku je dana analiza i dimenzioniranje čelične konstrukcije za oslanjanje skele u području nadbiskupskog trona. Problematika oslanjanja skele u području nadbiskupskog trona je opisana detaljnije u točki 2.6 ovoga projekta. Položaj nadbiskupskog trona u unutrašnjosti katedrale prikazan je na slici 2.12 (nadbiskupski tron označen je brojem 3). Raspodjela te iznosi opterećenja na oslonačku konstrukciju su uzeti kao reakcije unutarnje skele dobivene iz numeričkog modela. Za provjeru na granična stanja nosivosti iznosi reakcija uzeti su iz anvelope nelinearnih kombinacija „NL_KGS“, a za provjeru na granično stanje uporabivosti iznosi reakcija su uzeti iz anvelope nelinearnih kombinacija „NL_GSU“.

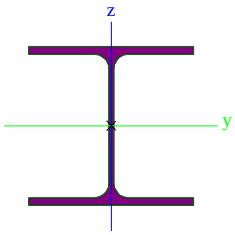
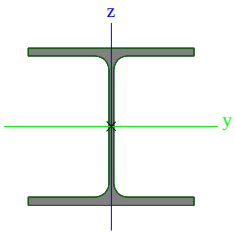
5.1.2. Statički sustav



Slika 5.1. *Izometrijski prikaz konstrukcije za oslanjanje skele u području nadbiskupskog trona*

5.1.3. Poprečni presjeci

HEA300		
Type	HEA300	
Formcode	1 - I section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 355	
Fabrication	rolled	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	b	c
A [m^2]	1,1300e-02	
A_y [m^2], A_z [m^2]	8,1300e-03	2,6502e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,7200e+00	1,7164e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	150	145
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	1,8300e-04	6,3100e-05
i_y [mm], i_z [mm]	127	75
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	1,2600e-03	4,2100e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	1,3833e-03	6,4167e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	491560,79	491560,79
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	227671,94	227671,94
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	8,5200e-07	1,1998e-06
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Picture		
HEA220		
Type	HEA220	
Formcode	1 - I section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 355	
Fabrication	rolled	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	b	c
A [m²]	6,4300e-03	
A_y [m²], A_z [m²]	4,6326e-03	1,5689e-03
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,2600e+00	1,2550e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	110	105
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	5,4100e-05	1,9600e-05
i_y [mm], i_z [mm]	92	55
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	5,1500e-04	1,7800e-04
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	5,6667e-04	2,7042e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	201962,57	201962,57
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	96079,52	96079,52
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	2,8500e-07	1,9327e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Picture		

5.1.4. Materijal

Steel EC3

Name	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	Lower limit [mm]	Upper limit [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Colour
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 355	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	335,0	470,0	

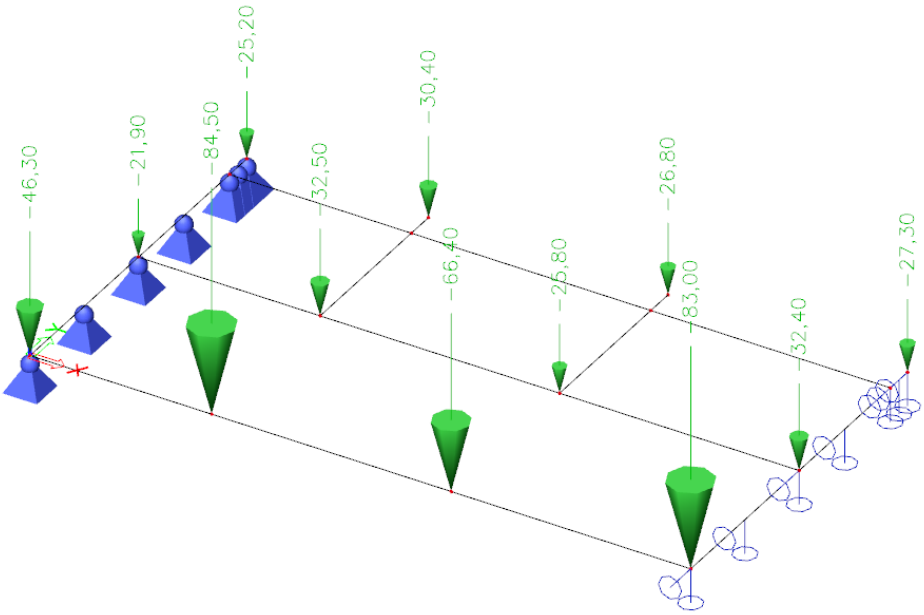
5.1.5. Oslonci

Name	Type	Member	Pos x_1	Coor	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
		System	Pos x_2	Orig						
Slb1	Line	B17	0.000	Rela	Rigid	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
		LCS	1.000	From start						
Slb2	Line	B18	0.000	Rela	Rigid	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
		LCS	1.000	From start						
Slb3	Line	B19	0.000	Rela	Rigid	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
		LCS	1.000	From start						
Slb4	Line	B14	0.000	Rela	Rigid	Free	Rigid	Free	Free	Free
		LCS	1.000	From start						
Slb5	Line	B15	0.000	Rela	Rigid	Free	Rigid	Free	Free	Free
		LCS	1.000	From start						
Slb6	Line	B16	0.000	Rela	Rigid	Free	Rigid	Free	Free	Free
		LCS	1.000	From start						

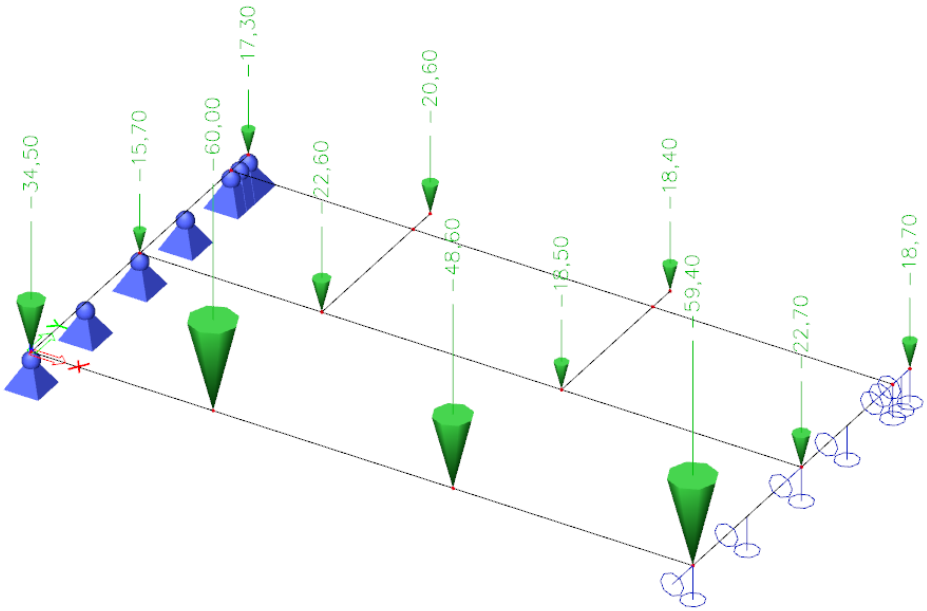
5.1.6. Opterećenje konstrukcije

5.1.6.1. Slučajevi opterećenja

Name	Description	Action type	Load group	Direction
	Spec	Load type		
LC1	Vlastita_tezina	Permanent	LG1	-Z
		Self weight		
LC2	Reakcije_skele_GSN	Permanent	LG1	
		Standard		
LC3	Reakcije_skele_GSU	Permanent	LG1	
		Standard		



a) Reakcije skele GSN



b) Reakcije skele GSU

Slika 5.2. *Slučajevi opterećenja*

5.1.6.2. Linearne kombinacije opterećenja

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
GSN		Linear - ultimate	LC1 - Vlastita_tezina	1,350
			LC2 - Reakcije_skele_GSN	1,000
GSU		Linear - ultimate	LC1 - Vlastita_tezina	1,000
			LC3 - Reakcije_skele_GSU	1,000

5.1.7. Učinci djelovanja

5.1.7.1. Reakcije

Linear calculation
Combination: GSN
System: Global
Extreme: Member
Selection: All
Linear Intensity

Name	dx [m]	Case	R_x [kN/m]	R_y [kN/m]	R_z [kN/m]	M_x [kNm/m]	M_y [kNm/m]	M_z [kNm/m]
Slb1/B17	0,786	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,63**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Slb1/B17	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**344,15**	0,00	0,00	**0,00**
Slb2/B18	0,661	GSN/1	0,00	0,00	**0,64**	0,00	0,00	0,00
Slb2/B18	1,322	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**92,13**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Slb3/B19	0,250	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**203,14**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Slb3/B19	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**92,13**	0,00	0,00	**0,00**
Slb4/B14	0,786	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,64**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Slb4/B14	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**387,25**	0,00	0,00	**0,00**
Slb5/B15	0,661	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,65**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Slb5/B15	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**79,15**	0,00	0,00	**0,00**
Slb6/B16	0,250	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**219,80**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Slb6/B16	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**75,46**	0,00	0,00	**0,00**

Reactions on line supports

Name	dx [m]	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e [mm]
Slb1/B17	0,786	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,50**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0
Slb1/B17	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**135,25**	0,00	0,00	**0,00**	0,0
Slb2/B18	0,661	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,42**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0
Slb2/B18	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**53,18**	0,00	0,00	**0,00**	0,0
Slb3/B19	0,250	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**25,39**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0
Slb3/B19	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**41,97**	0,00	0,00	**0,00**	0,0
Slb4/B14	0,786	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,50**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0
Slb4/B14	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**152,19**	0,00	0,00	**0,00**	0,0
Slb5/B15	0,661	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,43**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0
Slb5/B15	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**57,27**	0,00	0,00	**0,00**	0,0
Slb6/B16	0,250	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**27,48**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0
Slb6/B16	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**34,37**	0,00	0,00	**0,00**	0,0

Name	Combination key
GSN/1	1.35*LC1 + LC2

5.1.7.2. Rezultante reakcija

Linear calculation
Combination: GSN
Extreme: Global
Selection: All
System: Global

x [m]	y [m]	z [m]	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
2,858	1,772	0,000	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**528,95**	**-373,58**	**-44,35**	**0,00**

Name	Combination key
GSN/1	1.35*LC1 + LC2

5.1.7.3. Rezne sile i momenti savijanja

Linear calculation
Combination: GSN
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B3	2,072	GSN/1	0,00	0,00	**-68,93**	0,00	-0,07	0,00
B14	0,000	GSN/1	0,00	0,00	0,00	**-0,07**	0,00	0,00
B17	0,000	GSN/1	**0,00**	**0,00**	0,00	**0,07**	0,00	**0,00**
B11	0,000	GSN/1	0,00	0,00	30,57	0,00	**-7,62**	0,00
B2	1,957	GSN/1	0,00	0,00	0,04	0,00	**140,23**	0,00
B1	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**88,69**	0,00	-0,07	**0,00**

Name	Combination key
GSN/1	1.35*LC1 + LC2

5.1.8. Dimenzioniranje elemenata (KGS)

Najiskorišteniji element

Linear calculation
Combination: GSN
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Member
Selection: B2

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

Member B2	**1,957 / 2,072 m**	**HEA300**	**S 355**	**GSN**	**0,40 -**

Combination key
GSN / 1.35*LC1 + LC2

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,00
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material			
Yield strength	f_y	355,0	MPa
Ultimate strength	f_u	490,0	MPa
Fabrication		Rolled	

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

The critical check is on position 1,957 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	0,00	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	0,04	kN
Torsion	T_{Ed}	0,00	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	140,23	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classification for cross-section design
Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	SO	119	14	-105934,248	-105934,248								
3	SO	119	14	-105934,248	-105934,248								
4	I	208	9	-79834,506	79834,506	-1,0		0,5	24,5	58,6	67,5	100,9	1
5	SO	119	14	105934,248	105934,248	1,0	0,4	1,0	8,5	7,3	8,1	11,4	3
7	SO	119	14	105934,248	105934,248	1,0	0,4	1,0	8,5	7,3	8,1	11,4	3

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.
The cross-section is classified as Class 3

Semi-Comp+ properties			
Material coefficient	ε	0,81	
Flange class 2 slenderness limit	$\beta_{2,y,f}$	8,14	
Flange class 3 slenderness limit	$\beta_{3,y,f}$	11,39	
Web class 2 slenderness limit	$\beta_{2,y,w}$	67,53	
Web class 3 slenderness limit	$\beta_{3,y,w}$	100,89	
Web slenderness ratio	c/t_w	24,47	
Flange slenderness ratio	c/t_f	8,48	
Reference slenderness ratio	$c/t_{ref,y}$	0,11	
Interpolated section modulus	$W_{3,y}$	1,3702e-03	m^3

Note: The resistance for this semi-compact section has been calculated according to Semi-Comp+.

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

Interpolated section modulus	$W_{3,y}$	1,3702e-03	m^3
Interpolated bending resistance	$M_{3,y,Rd}$	486,43	kNm
Unity check		0,29	-

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	3,7750e-03	m^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	773,72	kN
Unity check		0,00	-

The member satisfies the section check.

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

Classification for member buckling design
Decisive position for stability classification: 1,957 m
Decisive utilisation factor η: 0,29
Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	SO	119	14	-105934,248	-105934,248								
3	SO	119	14	-105934,248	-105934,248								
4	I	208	9	-79834,506	79834,506	-1,0		0,5	24,5	58,6	67,5	100,9	1
5	SO	119	14	105934,248	105934,248	1,0	0,4	1,0	8,5	7,3	8,1	11,4	3
7	SO	119	14	105934,248	105934,248	1,0	0,4	1,0	8,5	7,3	8,1	11,4	3

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.
The cross-section is classified as Class 3
Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

Lateral Torsional Buckling check
According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.3 and formula (6.54)

LTB parameters			
Method for LTB curve		Alternative case	
Interpolated section modulus	$W_{3,y}$	1,3702e-03	m^3
Elastic critical moment	M_{cr}	611,32	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,LT}$	0,89	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
LTB curve		b	
Imperfection	α_{LT}	0,34	
LTB factor	β	0,75	
Reduction factor	χ_{LT}	0,76	
Correction factor	k_c	0,94	
Correction factor	f	0,97	
Modified reduction factor	$\chi_{LT,mod}$	0,79	

LTB parameters			
Design buckling resistance	$M_{b,Rd}$	348,08	kNm
Unity check		0,40	-

Mcr parameters			
LTB length	l_{LT}	5,716	m
Influence of load position		destabilising	
Correction factor	k	1,00	
Correction factor	k_w	1,00	
LTB moment factor	C_1	1,13	
LTB moment factor	C_2	0,45	
LTB moment factor	C_3	0,53	
Shear centre distance	d_z	0	mm
Distance of load application	z_g	145	mm
Mono-symmetry constant	β_y	0	mm
Mono-symmetry constant	z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.
Note: The correction factor k_c is determined from C_1.

Shear Buckling check
According to EN 1993-1-5 article 5 & 7.1 and formula (5.10) & (7.1)

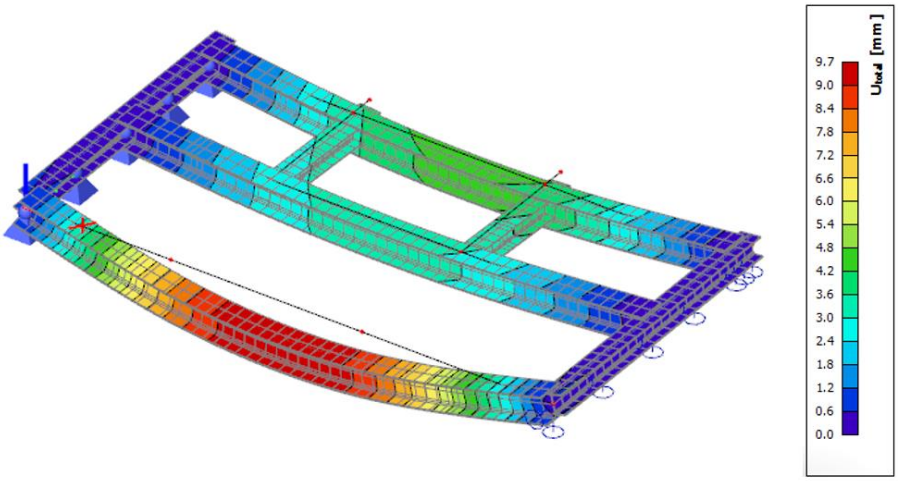
Shear Buckling parameters			
Buckling field length	a	2,072	m
Web		unstiffened	
Web height	h_w	262	mm
Web thickness	t	9	mm
Material coefficient	ε	0,81	
Shear correction factor	η	1,20	

Shear Buckling verification		
Web slenderness	h_w/t	30,82
Web slenderness limit		48,82

Note: The web slenderness is such that Shear Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-5 article 5.1(2).

The member satisfies the stability check.

5.1.9. Dimenzioniranje elemenata (GSU)



Slika 5.3. *Deformacije konstrukcije za oslanjanje skele (slučaj opterećenja GSU)*

Maksimalni vertikalni pomak konstrukcije iznosi 9,7 mm (L/589).

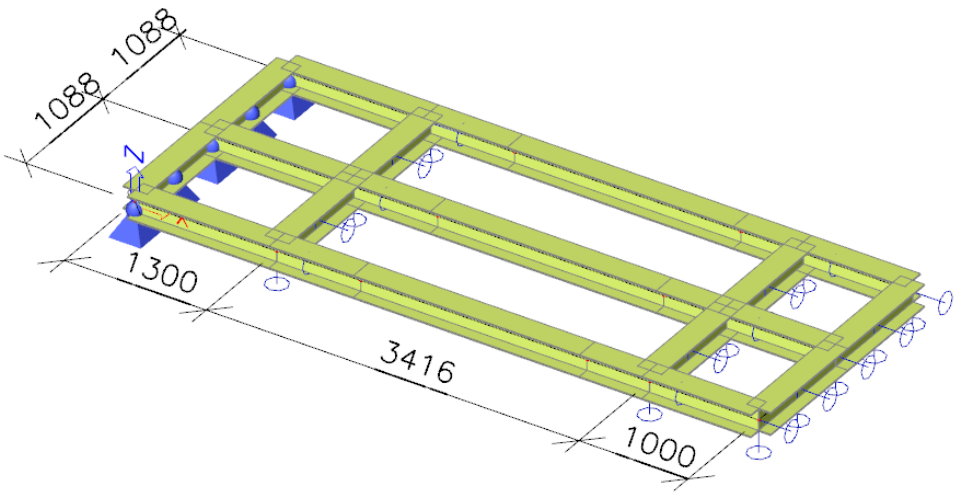
Granično stanje uporabivosti zadovoljava.

5.2. Proračun čelične konstrukcije za oslanjanje skele u području drvenog postolja nasuprot nadbiskupskog trona

5.2.1. Opće napomene

U nastavku je dana analiza i dimenzioniranje čelične konstrukcije za oslanjanje skele u području drvenog postolja nasuprot nadbiskupskog trona. Problematika oslanjanja skele u području drvenog postolja nasuprot nadbiskupskog trona je opisana detaljnije u točki 2.6 ovoga projekta. Položaj spomenutog drvenog postolja u unutrašnjosti katedrale prikazan je na slici 2.12 (drveno postolje označeno je brojem 4). Raspodjela te iznosi opterećenja na oslonačku konstrukciju su uzeti kao reakcije unutarnje skele dobivene iz numeričkog modela. Za provjeru na granična stanja nosivosti iznosi reakcija uzeti su iz anvelope nelinearnih kombinacija „NL_KGS“, a za provjeru na granično stanje uporabivosti iznosi reakcija su uzeti iz anvelope nelinearnih kombinacija „NL_GSU“.

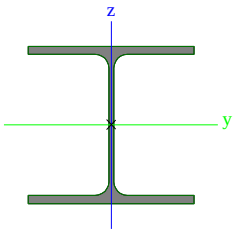
5.2.2. Statički sustav



Slika 5.4. *Izometrijski prikaz konstrukcije za oslanjanje skele u području drvenog postolja nasuprot nadbiskupskog trona*

5.2.3. Poprečni presjeci

HEA220		
Type	HEA220	
Formcode	1 - I section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 355	
Fabrication	rolled	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	b	c
A [m^2]	6,4300e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	4,6326e-03	1,5689e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,2600e+00	1,2550e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	110	105
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	5,4100e-05	1,9600e-05
i_y [mm], i_z [mm]	92	55
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	5,1500e-04	1,7800e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	5,6667e-04	2,7042e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	201962,57	201962,57
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	96079,52	96079,52
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	2,8500e-07	1,9327e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Picture		

5.2.4. Materijal

Steel EC3

Name	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	Lower limit [mm]	Upper limit [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Colour
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 355	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	335,0	470,0	

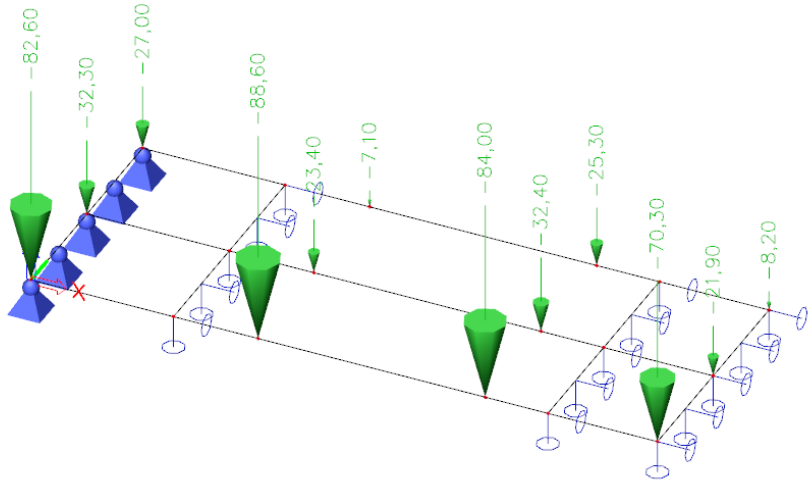
5.2.5. Oslonci

Name	Type	Member	Pos x_1	Coor	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
		System	Pos x_2	Orig						
Slb1	Line	B10	0.000	Rela	Rigid	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
		LCS	1.000	From start						
Slb2	Line	B11	0.000	Rela	Rigid	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
		LCS	1.000	From start						
Slb3	Line	B12	0.000	Rela	Free	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
		LCS	1.000	From start						
Slb4	Line	B13	0.000	Rela	Free	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
		LCS	1.000	From start						
Slb5	Line	B6	0.000	Rela	Free	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
		LCS	1.000	From start						
Slb6	Line	B7	0.000	Rela	Free	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
		LCS	1.000	From start						
Slb7	Line	B9	0.000	Rela	Free	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
		LCS	1.000	From start						
Slb8	Line	B8	0.000	Rela	Free	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
		LCS	1.000	From start						

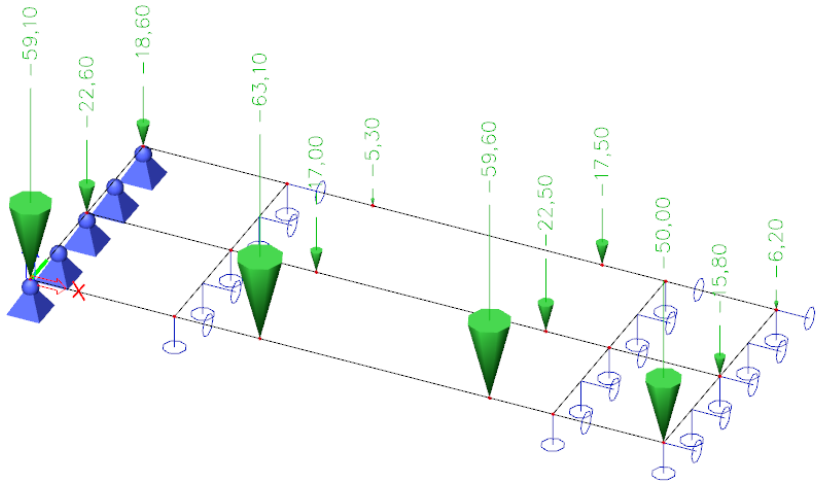
5.2.6. Opterećenje konstrukcije

5.2.6.1. Slučajevi opterećenja

Name	Description	Action type	Load group	Direction
	Spec	Load type		
LC1	Vlastita_tezina	Permanent	LG1	-Z
		Self weight		
LC2	Reakcije_skele_GSN	Permanent	LG1	
		Standard		
LC3	Reakcije_skele_GSU	Permanent	LG1	
		Standard		



a) Reakcije skele GSN



b) Reakcije skele GSU

Slika 5.5. *Slučajevi opterećenja*

5.2.6.2. Linearne kombinacije opterećenja

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
GSN		Linear - ultimate	LC1 - Vlastita_tezina	1,350
			LC2 - Reakcije_skele_GSN	1,000
GSU		Linear - ultimate	LC1 - Vlastita_tezina	1,000
			LC3 - Reakcije_skele_GSU	1,000

5.2.7. Učinci djelovanja

5.2.7.1. Reakcije

Linear calculation
Combination: GSN
System: Global
Extreme: Member
Selection: All
Linear Intensity

Name	dx [m]	Case	R_x [kN/m]	R_y [kN/m]	R_z [kN/m]	M_x [kNm/m]	M_y [kNm/m]	M_z [kNm/m]
Slb1/B10	0,544	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,67**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Slb1/B10	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**203,02**	0,00	0,00	**0,00**
Slb2/B11	0,544	GSN/1	0,00	0,00	**0,67**	0,00	0,00	0,00
Slb2/B11	1,088	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**86,70**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Slb3/B12	0,544	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,67**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Name	dx [m]	Case	R_x [kN/m]	R_y [kN/m]	R_z [kN/m]	M_x [kNm/m]	M_y [kNm/m]	M_z [kNm/m]
Slb3/B12	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**121,35**	0,00	0,00	**0,00**
Slb4/B13	1,088	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,03**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Slb4/B13	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**17,19**	0,00	0,00	**0,00**
Slb5/B6	0,544	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,67**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Slb5/B6	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**411,69**	0,00	0,00	**0,00**
Slb6/B7	0,544	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,67**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Slb6/B7	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**61,22**	0,00	0,00	**0,00**
Slb7/B9	0,544	GSN/1	0,00	0,00	**0,67**	0,00	0,00	0,00
Slb7/B9	1,088	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**125,18**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Slb8/B8	0,544	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,67**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Slb8/B8	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**477,35**	0,00	0,00	**0,00**

Reactions on line supports

Name	dx [m]	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e [mm]
Slb1/B10	0,544	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,36**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0
Slb1/B10	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**55,22**	0,00	0,00	**0,00**	0,0
Slb2/B11	0,544	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,36**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0
Slb2/B11	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**24,62**	0,00	0,00	**0,00**	0,0
Slb3/B12	0,544	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,36**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0
Slb3/B12	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**33,01**	0,00	0,00	**0,00**	0,0
Slb4/B13	1,088	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0
Slb4/B13	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**9,35**	0,00	0,00	**0,00**	0,0
Slb5/B6	0,544	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,36**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0
Slb5/B6	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**111,98**	0,00	0,00	**0,00**	0,0
Slb6/B7	0,544	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,36**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0
Slb6/B7	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**33,30**	0,00	0,00	**0,00**	0,0
Slb7/B9	0,544	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,36**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0
Slb7/B9	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**48,00**	0,00	0,00	**0,00**	0,0
Slb8/B8	0,544	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**0,36**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0
Slb8/B8	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**129,84**	0,00	0,00	**0,00**	0,0

Name	Combination key
GSN/1	1.35*LC1 + LC2

5.2.7.2. Rezultante reakcija

Linear calculation
Combination: GSN
Extreme: Global
Selection: All
System: Global

x [m]	y [m]	z [m]	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
2,933	1,088	0,000	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**520,38**	**-280,60**	**68,59**	**0,00**

Name	Combination key
GSN/1	1.35*LC1 + LC2

5.2.7.3. Rezne sile i momenti savijanja

Linear calculation
Combination: GSN
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B2	0,000	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**83,37**	0,00	-36,41	**0,00**
B8	0,000	GSN/1	0,00	0,00	0,00	**-0,02**	0,00	0,00
B6	0,000	GSN/1	0,00	0,00	0,00	**0,02**	0,00	0,00
B4	0,572	GSN/1	0,00	0,00	**-91,51**	0,00	**-37,83**	0,00
B2	0,772	GSN/1	0,00	0,00	82,85	0,00	**27,75**	0,00

Name	Combination key
GSN/1	1.35*LC1 + LC2

5.2.8. Dimenzioniranje elemenata (KGS)

Najiskorišteniji element

Linear calculation
Combination: GSN
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: B4

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

Member B4	**0,572 / 0,572 m**	**HEA220**	**S 355**	**GSN**	**0,22 -**

Combination key
GSN / 1.35*LC1 + LC2

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,00
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material			
Yield strength	f_y	355,0	MPa
Ultimate strength	f_u	490,0	MPa
Fabrication		Rolled	

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

The critical check is on position 0,572 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	0,00	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	-91,51	kN
Torsion	T_{Ed}	0,00	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	-37,83	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classification for cross-section design
Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	SO	89	11	69558,386	69558,386	1,0	0,4	1,0	8,0	7,3	8,1	11,4	2
3	SO	89	11	69558,386	69558,386	1,0	0,4	1,0	8,0	7,3	8,1	11,4	2
4	I	152	7	53130,023	-53130,023	-1,0		0,5	21,7	58,6	67,5	100,9	1
5	SO	89	11	-69558,386	-69558,386								
7	SO	89	11	-69558,386	-69558,386								

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

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	$W_{pl,y}$	5,6667e-04	m³
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	201,17	kNm
Unity check		0,19	-

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	2,0630e-03	m²
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	422,83	kN
Unity check		0,22	-

The member satisfies the section check.

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

Classification for member buckling design
Decisive position for stability classification: 0,572 m
Decisive utilisation factor η: 0,19
Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	SO	89	11	69558,386	69558,386	1,0	0,4	1,0	8,0	7,3	8,1	11,4	2
3	SO	89	11	69558,386	69558,386	1,0	0,4	1,0	8,0	7,3	8,1	11,4	2
4	I	152	7	53130,023	-53130,023	-1,0		0,5	21,7	58,6	67,5	100,9	1
5	SO	89	11	-69558,386	-69558,386								
7	SO	89	11	-69558,386	-69558,386								

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+.

Lateral Torsional Buckling check
According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.3 and formula (6.54)

LTB parameters			
Method for LTB curve		Alternative case	
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,6667e-04	m³
Elastic critical moment	M_{cr}	328,70	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,LT}$	0,78	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

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

Mcr parameters			
LTB length	l_{LT}	3,416	m
Influence of load position		destabilising	
Correction factor	k	1,00	
Correction factor	k_w	1,00	
LTB moment factor	C_1	1,74	
LTB moment factor	C_2	1,19	
LTB moment factor	C_3	0,41	
Shear centre distance	d_z	0	mm
Distance of load application	z_g	105	mm
Mono-symmetry constant	β_y	0	mm
Mono-symmetry constant	z_j	0	mm

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

Shear Buckling check
According to EN 1993-1-5 article 5 & 7.1 and formula (5.10) & (7.1)

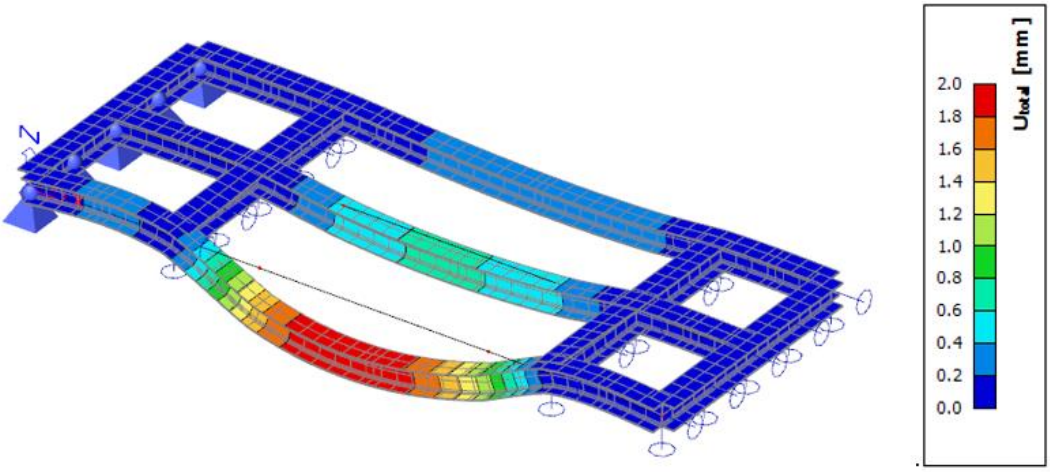
Shear Buckling parameters			
Buckling field length	a	0,572	m
Web		unstiffened	
Web height	h_w	188	mm
Web thickness	t	7	mm
Material coefficient	ε	0,81	
Shear correction factor	η	1,20	

Shear Buckling verification		
Web slenderness	h_w/t	26,86
Web slenderness limit		48,82

Note: The web slenderness is such that Shear Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-5 article 5.1(2).

The member satisfies the stability check.

5.2.9. Dimenzioniranje elemenata (GSU)



Slika 5.6. *Deformacije konstrukcije za oslanjanje skele (slučaj opterećenja GSU)*

Maksimalni vertikalni pomak konstrukcije iznosi 2,0 mm (L/1708).

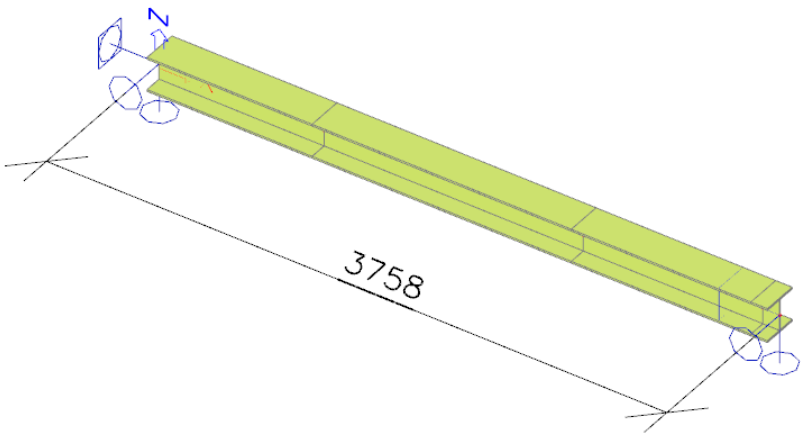
Granično stanje uporabivosti zadovoljava.

5.3. Proračun čeličnih konstrukcija za oslanjanje skele u području oltara u sjevernoj i južnoj apsidi

5.3.1. Opće napomene

U nastavku je dana analiza i dimenzioniranje čelične konstrukcije za oslanjanje skele u području oltara u sjevernoj i južnoj apsidi. Problematika oslanjanja skele u području oltara smještenih u sjevernoj i južnoj apsidi je opisana detaljnije u točki 2.6 ovoga projekta. Položaj spomenutih oltara u unutrašnjosti katedrale prikazan je na slici 2.12 (oltari su označeni brojevima 1 i 2). Raspodjela te iznosi opterećenja na oslonačku konstrukciju su uzeti kao reakcije unutarnje skele dobivene iz numeričkog modela. Za provjeru na granična stanja nosivosti iznosi reakcija uzeti su iz anvelope nelinearnih kombinacija „NL_KGS“, a za provjeru na granično stanje uporabivosti iznosi reakcija su uzeti iz anvelope nelinearnih kombinacija „NL_GSU“.

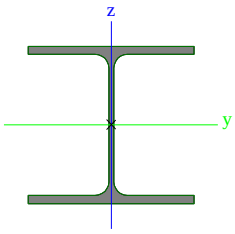
5.3.2. Statički sustav



Slika 5.7. *Izometrijski prikaz konstrukcije za oslanjanje skele u području oltara smještenih u sjevernoj i južnoj apsidi*

5.3.3. Poprečni presjeci

HEA220		
Type	HEA220	
Formcode	1 - I section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 355	
Fabrication	rolled	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	b	c
A [m^2]	6,4300e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	4,6326e-03	1,5689e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,2600e+00	1,2550e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	110	105
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	5,4100e-05	1,9600e-05
i_y [mm], i_z [mm]	92	55
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	5,1500e-04	1,7800e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	5,6667e-04	2,7042e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	201962,57	201962,57
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	96079,52	96079,52
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	2,8500e-07	1,9327e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Picture		

5.3.4. Materijal

Steel EC3

Name	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	Lower limit [mm]	Upper limit [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Colour
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 355	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	335,0	470,0	

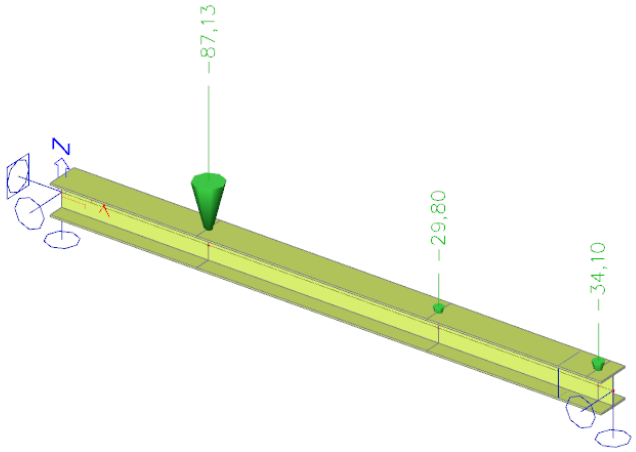
5.3.5. Oslonci

Name	Node	System	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid	Rigid	Free	Free
Sn2	N5	GCS	Standard	Free	Rigid	Rigid	Rigid	Free	Free

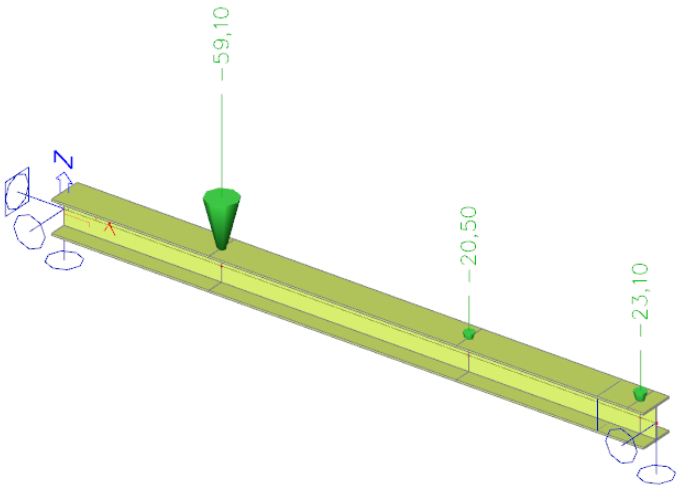
5.3.6. Opterećenje konstrukcije

5.3.6.1. Slučajevi opterećenja

Name	Description	Action type	Load group	Direction
	Spec	Load type		
LC1	Vlastita_tezina	Permanent	LG1	-Z
		Self weight		
LC2	Reakcije_skele_GSN	Permanent	LG1	
		Standard		
LC3	Reakcije_skele_GSU	Permanent	LG1	
		Standard		



a) Reakcije skele GSN



b) Reakcije skele GSU

Slika 5.8. *Slučajevi opterećenja*

5.3.6.2. Linearne kombinacije opterećenja

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
ULS-Set B (auto)		EN-ULS (STR/GEO) Set B	LC1 - Vlastita_tezina	1,000
			LC2 - Reakcije_skele_GSN	1,000
			LC3 - Reakcije_skele_GSU	1,000
SLS-Char (auto)		EN-SLS Characteristic	LC1 - Vlastita_tezina	1,000
			LC2 - Reakcije_skele_GSN	1,000
			LC3 - Reakcije_skele_GSU	1,000
GSN		Linear - ultimate	LC1 - Vlastita_tezina	1,350
			LC2 - Reakcije_skele_GSN	1,000
GSU		Linear - ultimate	LC1 - Vlastita_tezina	1,000
			LC3 - Reakcije_skele_GSU	1,000

5.3.7. Učinci djelovanja

5.3.7.1. Reakcije

Linear calculation
Combination: GSN
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]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn2/N5	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**78,01**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn1/N1	GSN/1	0,00	0,00	**75,53**	0,00	0,00	**0,00**	0,0	0,0

Name	Combination key
GSN/1	1.35*LC1 + LC2

5.3.7.2. Rezultante reakcija

Linear calculation
Combination: GSN
Extreme: Global
Selection: All
System: Global

x [m]	y [m]	z [m]	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
2,858	1,772	0,000	GSN/1	**0,00**	**0,00**	**528,95**	**-373,58**	**-44,35**	**0,00**

Name	Combination key
GSN/1	1.35*LC1 + LC2

5.3.7.3. Rezne sile i momenti savijanja

Linear calculation
Combination: GSN
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B4	0,100	GSN/1	0,00	0,00	**-78,01**	0,00	**0,00**	0,00
B1	1,000	GSN/1	**0,00**	**0,00**	74,86	**0,00**	**75,19**	**0,00**
B1	0,000	GSN/1	0,00	0,00	**75,53**	0,00	0,00	**0,00**

Name	Combination key
GSN/1	1.35*LC1 + LC2

5.3.8. Dimenzioniranje elemenata (KGS)

Najiskorišteniji element

Linear calculation
Combination: GSN
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: B2

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

Member B2	**0,000 / 1,570 m**	**HEA220**	**S 355**	**GSN**	**0,49 -**

Combination key
GSN / 1.35*LC1 + LC2

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,00
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material			
Yield strength	f_y	355,0	MPa
Ultimate strength	f_u	490,0	MPa
Fabrication		Rolled	

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

The critical check is on position 0,000 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	0,00	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	-12,27	kN
Torsion	T_{Ed}	0,00	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	75,19	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classification for cross-section design
Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	SO	89	11	-138279,133	-138279,133								
3	SO	89	11	-138279,133	-138279,133								
4	I	152	7	-105620,242	105620,242	-1,0		0,5	21,7	58,6	67,5	100,9	1
5	SO	89	11	138279,133	138279,133	1,0	0,4	1,0	8,0	7,3	8,1	11,4	2
7	SO	89	11	138279,133	138279,133	1,0	0,4	1,0	8,0	7,3	8,1	11,4	2

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

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	$W_{pl,y}$	5,6667e-04	m^3
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	201,17	kNm
Unity check		0,37	-

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	2,0630e-03	m^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	422,83	kN
Unity check		0,03	-

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: 0,37
Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	SO	89	11	-138279,133	-138279,133								
3	SO	89	11	-138279,133	-138279,133								
4	I	152	7	-105620,242	105620,242	-1,0		0,5	21,7	58,6	67,5	100,9	1
5	SO	89	11	138279,133	138279,133	1,0	0,4	1,0	8,0	7,3	8,1	11,4	2
7	SO	89	11	138279,133	138279,133	1,0	0,4	1,0	8,0	7,3	8,1	11,4	2

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+.

Lateral Torsional Buckling check
According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.3 and formula (6.54)

LTB parameters			
Method for LTB curve		Alternative case	
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,6667e-04	m^3
Elastic critical moment	M_{cr}	305,47	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,LT}$	0,81	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
LTB curve		b	
Imperfection	α_{LT}	0,34	
LTB factor	β	0,75	
Reduction factor	χ_{LT}	0,81	
Correction factor	k_c	0,94	
Correction factor	f	0,97	
Modified reduction factor	$\chi_{LT,mod}$	0,84	
Design buckling resistance	$M_{b,Rd}$	152,71	kNm
Unity check		0,49	-

Mcr parameters			
LTB length	l_{LT}	3,758	m
Influence of load position		destabilising	
Correction factor	k	1,00	
Correction factor	k_w	1,00	
LTB moment factor	C_1	1,13	
LTB moment factor	C_2	0,45	
LTB moment factor	C_3	0,53	
Shear centre distance	d_z	0	mm
Distance of load application	z_g	105	mm
Mono-symmetry constant	β_y	0	mm

Mcr parameters			
Mono-symmetry constant	z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.
Note: The correction factor k_c is determined from C_1.

Shear Buckling check
According to EN 1993-1-5 article 5 & 7.1 and formula (5.10) & (7.1)

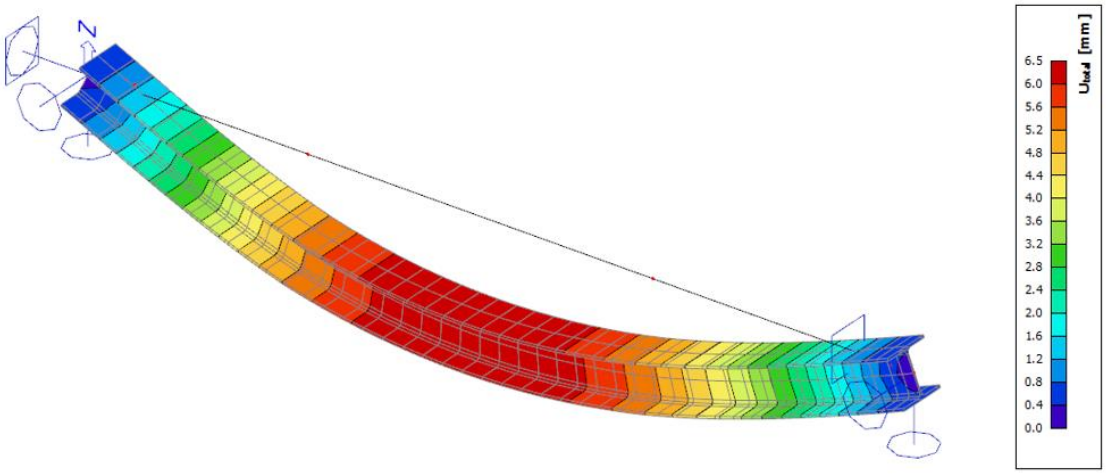
Shear Buckling parameters			
Buckling field length	a	1,570	m
Web		unstiffened	
Web height	h_w	188	mm
Web thickness	t	7	mm
Material coefficient	ε	0,81	
Shear correction factor	η	1,20	

Shear Buckling verification		
Web slenderness	h_w/t	26,86
Web slenderness limit		48,82

Note: The web slenderness is such that Shear Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-5 article 5.1(2).

The member satisfies the stability check.

5.3.9. Dimenzioniranje elemenata (GSU)



Slika 5.9. *Deformacije konstrukcije za oslanjanje skele (slučaj opterećenja GSU)*

Maksimalni vertikalni pomak konstrukcije iznosi 6,5 mm (L/578).

Granično stanje uporabivosti zadovoljava.

6. PRORAČUN SPOJEVA UNUTARNJE SKELE

6.1. Opća napomena

Numerički model konstrukcije unutarnje skele sadržava preko 20000 spojeva. Radi pojednostavljenja, u nastavku je prikazan popis spojeva s jedne karakteristične radne etaže. Također, za najiskorišteniji spoj prikazan je detaljni proračun.

6.2. Popis spojeva s karakteristične radne etaže

Nonlinear calculation
Class: NL_KGS
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Member
Selection: All
Scaffolding - Coupler Check

Name	dx [mm]	Case	UC_{Max} [-]	UC_{Fx} [-]	UC_{Fy} [-]	UC_{Fz} [-]	UC_{Mx} [-]	UC_{My} [-]	UC_{Mz} [-]	$UC_{Interaction1}$ [-]	$UC_{Interaction2}$ [-]
B4692	0,00	NC_KGS9	**0,04**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,04	0,00
B4693	0,00	NC_KGS9	**0,13**	0,00	0,00	0,01	0,00	0,12	0,00	0,13	0,01
B4694	2072,00	NC_KGS9	**0,04**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,04	0,00
B4695	0,00	NC_KGS9	**0,13**	0,01	0,00	0,01	0,00	0,11	0,01	0,13	0,00
B4696	1572,00	NC_KGS9	**0,07**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,03	0,07	0,00
B4697	0,00	NC_KGS9	**0,13**	0,03	0,00	0,01	0,00	0,10	0,03	0,13	0,00
B4698	1572,00	NC_KGS26	**0,18**	0,06	0,00	0,01	0,00	0,16	0,02	0,18	0,01
B4699	1088,00	NC_KGS12	**0,11**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,08	0,02	0,11	0,00
B5013	0,00	NC_KGS27	**0,31**	0,01	0,01	0,01	0,00	0,10	0,21	0,31	0,00
B5014	1572,00	NC_KGS13	**0,38**	0,01	0,01	0,01	0,00	0,13	0,25	0,38	0,00
B5015	0,00	NC_KGS5	**0,34**	0,00	0,01	0,00	0,00	0,09	0,24	0,34	0,00
B5016	2072,00	NC_KGS9	**0,37**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,14	0,23	0,37	0,01
B5017	0,00	NC_KGS9	**0,35**	0,03	0,01	0,01	0,00	0,11	0,24	0,35	0,00
B5018	1088,00	NC_KGS8	**0,30**	0,03	0,01	0,00	0,00	0,05	0,22	0,30	0,00
B5032	0,00	NC_KGS9	**0,47**	0,03	0,00	0,01	0,00	0,28	0,18	0,47	0,02
B5033	1572,00	NC_KGS8	**0,40**	0,07	0,00	0,01	0,00	0,21	0,19	0,40	0,01
B5515	0,00	NC_KGS9	**0,04**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,04	0,00
B5516	1572,00	NC_KGS8	**0,09**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07	0,02	0,09	0,00
B5517	2072,00	NC_KGS8	**0,04**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,04	0,00
B5518	0,00	NC_KGS9	**0,09**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,08	0,01	0,09	0,00
B5519	1572,00	NC_KGS14	**0,09**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,03	0,09	0,00
B5520	1088,00	NC_KGS8	**0,10**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07	0,03	0,10	0,00
B5534	0,00	NC_KGS13	**0,22**	0,03	0,00	0,01	0,00	0,19	0,02	0,22	0,01
B5535	0,00	NC_KGS8	**0,21**	0,05	0,00	0,01	0,00	0,21	0,00	0,21	0,01
B6019	0,00	NC_KGS9	**0,06**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01	0,06	0,00
B6020	1572,00	NC_KGS26	**0,11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,01	0,11	0,00
B6021	0,00	NC_KGS9	**0,04**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,04	0,00
B6022	2072,00	NC_KGS26	**0,10**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,09	0,01	0,10	0,00
B6023	1572,00	NC_KGS8	**0,06**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,06	0,00
B6024	1088,00	NC_KGS8	**0,11**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,11	0,00
B6038	0,00	NC_KGS13	**0,20**	0,03	0,00	0,01	0,00	0,17	0,03	0,20	0,01
B6039	1572,00	NC_KGS8	**0,20**	0,04	0,00	0,01	0,00	0,16	0,04	0,20	0,01
B6515	0,00	NC_KGS13	**0,05**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01	0,05	0,00
B6516	0,00	NC_KGS7	**0,08**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,02	0,08	0,00
B6517	0,00	NC_KGS13	**0,05**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01	0,05	0,00
B6518	0,00	NC_KGS9	**0,08**	0,04	0,00	0,00	0,00	0,06	0,02	0,08	0,00
B6519	0,00	NC_KGS13	**0,06**	0,05	0,00	0,00	0,00	0,04	0,02	0,06	0,00
B6520	1088,00	NC_KGS8	**0,06**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,06	0,00
B6529	0,00	NC_KGS13	**0,19**	0,03	0,00	0,01	0,00	0,16	0,02	0,19	0,01
B6530	1572,00	NC_KGS12	**0,19**	0,04	0,00	0,01	0,00	0,16	0,02	0,19	0,01
B17982	1088,00	NC_KGS9	**0,31**	0,02	0,02	0,07	0,00	0,26	0,01	0,31	0,03
B17989	1088,00	NC_KGS9	**0,53**	0,03	0,03	0,13	0,00	0,42	0,00	0,53	0,08
B17990	0,00	NC_KGS9	**0,53**	0,05	0,01	0,13	0,00	0,40	0,01	0,53	0,08
B17997	1088,00	NC_KGS9	**0,60**	0,04	0,03	0,15	0,00	0,46	0,00	0,60	0,10
B17998	0,00	NC_KGS9	**0,61**	0,10	0,02	0,15	0,00	0,41	0,01	0,61	0,10
B18013	1088,00	NC_KGS9	**0,71**	0,07	0,03	0,17	0,00	0,49	0,03	0,71	0,13
B18014	1088,00	NC_KGS8	**0,66**	0,05	0,02	0,17	0,00	0,47	0,03	0,66	0,11
B18028	1088,00	NC_KGS9	**0,50**	0,05	0,00	0,11	0,00	0,41	0,00	0,50	0,08
B18043	1088,00	NC_KGS15	**0,62**	0,09	0,03	0,13	0,00	0,43	0,01	0,62	0,10

Name	dx [mm]	Case	UC_{Max} [-]	UC_{Fx} [-]	UC_{Fy} [-]	UC_{Fz} [-]	UC_{Mx} [-]	UC_{My} [-]	UC_{Mz} [-]	$UC_{Interaction1}$ [-]	$UC_{Interaction2}$ [-]
B18044	1088,00	NC_KGS15	**0,55**	0,14	0,04	0,12	0,00	0,32	0,01	0,55	0,08
B18056	1088,00	NC_KGS15	**0,53**	0,06	0,04	0,13	0,00	0,38	0,01	0,53	0,08
B18057	0,00	NC_KGS15	**0,56**	0,09	0,05	0,13	0,00	0,38	0,00	0,56	0,08
B18069	1088,00	NC_KGS14	**0,50**	0,06	0,01	0,11	0,00	0,35	0,04	0,50	0,07
B18070	0,00	NC_KGS15	**0,50**	0,08	0,03	0,11	0,00	0,33	0,02	0,50	0,07
B18082	1088,00	NC_KGS15	**0,27**	0,02	0,04	0,05	0,00	0,21	0,01	0,27	0,02
B18083	1088,00	NC_KGS14	**0,30**	0,08	0,01	0,05	0,00	0,20	0,02	0,30	0,03
B18240	1572,00	NC_KGS14	**0,62**	0,36	0,00	0,01	0,00	0,03	0,22	0,62	0,05
B18254	1572,00	NC_KGS5	**0,63**	0,36	0,01	0,01	0,00	0,00	0,26	0,63	0,04
B18270	1572,00	NC_KGS14	**0,70**	0,41	0,00	0,01	0,00	0,02	0,27	0,70	0,05
B18302	1572,00	NC_KGS9	**0,77**	0,47	0,03	0,01	0,00	0,04	0,23	0,77	0,08
B18320	0,00	NC_KGS15	**0,28**	0,11	0,04	0,05	0,00	0,14	0,00	0,28	0,02
B18334	1572,00	NC_KGS8	**0,61**	0,35	0,01	0,00	0,00	0,03	0,22	0,61	0,04
B18343	1572,00	NC_KGS4	**0,47**	0,24	0,00	0,00	0,00	0,01	0,22	0,47	0,02
B18512	0,00	NC_KGS9	**0,25**	0,06	0,01	0,06	0,00	0,16	0,02	0,25	0,02
B18524	0,00	NC_KGS9	**0,27**	0,07	0,01	0,06	0,00	0,17	0,03	0,27	0,02
B18534	0,00	NC_KGS15	**0,22**	0,06	0,02	0,05	0,00	0,12	0,02	0,22	0,01
B18540	0,00	NC_KGS15	**0,31**	0,08	0,00	0,09	0,00	0,20	0,01	0,31	0,03
B18550	0,00	NC_KGS15	**0,19**	0,05	0,01	0,05	0,00	0,11	0,01	0,19	0,01
B19335	1572,00	NC_KGS9	**0,73**	0,43	0,00	0,03	0,00	0,04	0,25	0,73	0,07
B19336	1088,00	NC_KGS8	**0,54**	0,14	0,00	0,11	0,00	0,33	0,04	0,54	0,08
B19337	1572,00	NC_KGS3	**0,54**	0,27	0,01	0,00	0,00	0,02	0,24	0,54	0,03
B19338	0,00	NC_KGS9	**0,32**	0,05	0,01	0,07	0,00	0,25	0,01	0,32	0,03
B21821	0,00	NC_KGS14	**0,48**	0,00	0,01	0,03	0,00	0,22	0,25	0,48	0,02
B21822	1088,00	NC_KGS9	**0,20**	0,03	0,02	0,06	0,00	0,16	0,02	0,20	0,01
B21886	0,00	NC_KGS8	**0,57**	0,02	0,00	0,13	0,00	0,39	0,12	0,57	0,06
B21887	0,00	NC_KGS8	**0,41**	0,01	0,02	0,13	0,00	0,34	0,00	0,41	0,05
B21950	0,00	NC_KGS8	**0,76**	0,04	0,00	0,15	0,00	0,45	0,19	0,76	0,10
B21951	1088,00	NC_KGS8	**0,52**	0,01	0,02	0,14	0,00	0,41	0,01	0,52	0,08
B22014	0,00	NC_KGS8	**0,85**	0,04	0,02	0,17	0,00	0,49	0,20	0,85	0,12
B22015	1088,00	NC_KGS9	**0,59**	0,01	0,03	0,16	0,00	0,45	0,02	0,59	0,09
B22078	0,00	NC_KGS8	**0,74**	0,07	0,01	0,11	0,00	0,43	0,26	0,74	0,07
B22079	1088,00	NC_KGS9	**0,38**	0,04	0,01	0,11	0,00	0,32	0,01	0,38	0,04
B22142	0,00	NC_KGS14	**0,72**	0,04	0,00	0,13	0,00	0,43	0,23	0,72	0,08
B22143	1088,00	NC_KGS14	**0,46**	0,01	0,02	0,12	0,00	0,38	0,02	0,46	0,06
B22206	0,00	NC_KGS14	**0,65**	0,09	0,06	0,11	0,00	0,39	0,18	0,65	0,06
B22207	1088,00	NC_KGS14	**0,43**	0,00	0,02	0,11	0,00	0,37	0,02	0,43	0,05
B22270	0,00	NC_KGS14	**0,43**	0,00	0,04	0,05	0,00	0,22	0,18	0,43	0,02
B22271	1088,00	NC_KGS14	**0,16**	0,01	0,02	0,05	0,00	0,13	0,01	0,16	0,01
B22330	0,00	NC_KGS14	**0,62**	0,17	0,05	0,12	0,00	0,35	0,01	0,62	0,10
B22331	1088,00	NC_KGS14	**0,51**	0,05	0,02	0,12	0,00	0,39	0,00	0,51	0,08
B22372	0,00	NC_KGS14	**0,32**	0,09	0,00	0,09	0,00	0,21	0,00	0,32	0,04
B22376	0,00	NC_KGS15	**0,21**	0,02	0,01	0,05	0,00	0,16	0,02	0,21	0,01
B22378	0,00	NC_KGS15	**0,18**	0,02	0,02	0,05	0,00	0,12	0,02	0,18	0,01
B22380	0,00	NC_KGS9	**0,24**	0,04	0,00	0,06	0,00	0,19	0,01	0,24	0,02
B22382	0,00	NC_KGS8	**0,23**	0,04	0,01	0,06	0,00	0,18	0,00	0,23	0,02
B23032	0,00	NC_KGS27	**0,08**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07	0,01	0,08	0,00
B23033	0,00	NC_KGS15	**0,13**	0,00	0,00	0,01	0,00	0,13	0,01	0,13	0,01
B23034	0,00	NC_KGS27	**0,06**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,06	0,00
B23035	0,00	NC_KGS9	**0,15**	0,02	0,00	0,01	0,00	0,14	0,01	0,15	0,01
B23036	0,00	NC_KGS26	**0,05**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01	0,05	0,00
B23037	0,00	NC_KGS13	**0,16**	0,03	0,00	0,01	0,00	0,14	0,02	0,16	0,01
B23038	1572,00	NC_KGS26	**0,18**	0,04	0,00	0,01	0,00	0,13	0,05	0,18	0,01
B23039	1088,00	NC_KGS6	**0,07**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,02	0,07	0,00

6.3. Detaljni proračun karakterističnog spoja skele

Nonlinear calculation
Class: NL_KGS

EN 12811-1 Code Check
National annex: Standard EN

Scaffolding Coupler	Member	Location / Length [mm]	Material	Coupler type	Case	UC_{Max} [-]
H30629	B22014	0,00/1088,00	Steel	Variante LW	NL_KGS	**0,85**

Partial safety factors	
γ_{M0}	1,00

Design internal forces

		Member	Scaffolding Coupler	Unit
Normal force	N_{Ed}	1,62	1,62	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	-0,42	-0,42	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	5,85	5,85	kN
Torsion moment	$M_{x,Ed}$	0,00	0,00	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	-0,65	-0,65	kNm
Torsion moment	$M_{z,Ed}$	-0,09	-0,09	kNm

Scaffolding coupler resistances
According to Z-8.22-939:2019 Table 5

Scaffolding Coupler H30629		
N_{xk}	38,61	kN
V_{yk}	18,26	kN
V_{zk}	34,87	kN
M_{xk}	0,58	kNm
M_{yk}	1,32	kNm
M_{zk}	0,44	kNm

Scaffolding coupler check
According to EN 12811-1

Normal force check N

$$UC_{Fx} = \frac{|N_{Ed}|}{\frac{N_{xk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|1,62[kN]|}{\frac{38,61[kN]}{1,00}} = \mathbf{0,04 \leq 1,00}$$

Shear force check Vy

$$UC_{Fy} = \frac{|V_{y,Ed}|}{\frac{V_{yk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|-0,42[kN]|}{\frac{18,26[kN]}{1,00}} = \mathbf{0,02 \leq 1,00}$$

Shear force check Vz

$$UC_{Fz} = \frac{|V_{z,Ed}|}{\frac{V_{zk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|5,85[kN]|}{\frac{34,87[kN]}{1,00}} = \mathbf{0,17 \leq 1,00}$$

Torsional moment check Mx

$$UC_{Mx} = \frac{|M_{x,Ed}|}{\frac{M_{xk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|0,00[kNm]|}{\frac{0,58[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,00 \leq 1,00}$$

Bending moment check My

$$UC_{My} = \frac{|M_{y,Ed}|}{\frac{M_{yk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|-0,65[kNm]|}{\frac{1,32[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,49 \leq 1,00}$$

Torsional moment check Mz

$$UC_{Mz} = \frac{|M_{z,Ed}|}{\frac{M_{zk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|-0,09[kNm]|}{\frac{0,44[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,20 \leq 1,00}$$

Interaction checks
According to Z-8:22-939:2019

Interaction check 1

$$UC_{Interaction1} = \frac{N_{Ed}^{+}}{\frac{N_{xk}}{\gamma_{M0}}} + \frac{|M_{y,Ed}|}{\frac{M_{yk}}{\gamma_{M0}}} + \frac{\max\left(|V_{z,Ed}| - V_{z,Ed,min}, 0\right)}{\frac{V_{zk}}{\gamma_{M0}}} + \frac{|M_{z,Ed}|}{\frac{M_{zk}}{\gamma_{M0}}} + \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{y,Rd}} + \frac{|M_{x,Ed}|}{\frac{M_{xk}}{\gamma_{M0}}}$$

$$= \frac{1,62[kN]}{\frac{38,61[kN]}{1,00}} + \frac{|-0,65[kNm]|}{\frac{1,32[kNm]}{1,00}} + \frac{\max\left(|5,85[kN]| - 2,50[kN], 0[kN]\right)}{\frac{34,87[kN]}{1,00}} + \frac{|-0,09[kNm]|}{\frac{0,44[kNm]}{1,00}} + \frac{|-0,42[kN]|}{27,10[kN]} + \frac{|0,00[kNm]|}{\frac{0,58[kNm]}{1,00}} = \mathbf{0,85 \leq 1,00}$$

Interaction check 2

$$nA = \frac{N_{Ed}^{+} + \frac{|M_{y,Ed}|}{e}}{\xi \times \frac{N_{xk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{1,62[kN] + \frac{|-0,65[kNm]|}{33[mm]}}{1.85 \times \frac{38,61[kN]}{1,00}} = 0,30$$

$$nB = \frac{0,707 \times \sum(\sin(\alpha) \times N_{v,Ed}^{+}) + \frac{e_D}{e} \times \sum(\cos(\alpha) \times |N_{v,Ed}|)}{\xi \times \frac{N_{xk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{0,707 \times 0,00[kN] + \frac{57[mm]}{33[mm]} \times 0,00[kN]}{1.85 \times \frac{38,61[kN]}{1,00}} = 0,00$$

$$vA = \frac{V_{z,Ed}}{\frac{V_{zk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{5,85[kN]}{\frac{34,87[kN]}{1,00}} = 0,17$$

$$vB = \frac{\sum(\cos(\alpha) \times N_{v,Ed})}{\frac{V_{zk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{0,00[kN]}{\frac{34,87[kN]}{1,00}} = 0,00$$

$$UC_{Interaction2} = (nA + nB)^2 + (vA + vB)^2 = (0,30 + 0,00)^2 + (0,17 + 0,00)^2 = \mathbf{0,12 \leq 1,00}$$

7. ISKAZ MATERIJALA

7.1. Konstrukcija unutarnje skele za podupiranje svodova

Tablica 7.1. *Iskaz materijala za konstrukcijske elemente unutarnje skele*

Element	Broj komada	Ukupna masa (kg)
Ar u rešetkasti nosač 1,57 m	40	692,0
Ar o-horiz. Dijagonala lw 2,34 m 2,07 x 1,09 m l	89	747,6
AR DIJAGONALA 1,57 x 0,75 M	14	82,9
AR DIJAGONALA 2,07 x 0,75 M	13	93,2
Ar o-horiz. Dijagonala lw 1,91 m 1,57 x 1,09 m l	182	1228,5
Ar o-horiz. Dijagonala lw 2,60 m 2,07 x 1,57 m d	49	450,8
Ar o-horizontala lw 0,25 m	48	67,2
Ar o horizontala 0,45 m	28	58,8
Ar o horizontala 0,73 m	56	162,4
Ar o horizontala 1,09 m	3996	15984,0
Ar o horizontala 1,57 m	3323	18276,5
Ar o horizontala 2,07 m	1668	11676,0
Ar početni komad	58	81,8
Ar rozeta sa vijkom sw 19	4	4,7
Ar cijevni nastavak za 2604/2605	171	273,6
Ar cijevni nastavak za 2604/2605	259	414,4
Ar vertikala lw 0,50 m	1	2,7
Ar vertikala lw 1,50 m	66	471,2
Ar vertikala lw 2,0 m	2191	21077,4
Ar početna vertikala lw 2,21 m	448	4480,0
Ar vertikala lw 3,0 m	32	434,2
Ar u horizontala 1,09 m	367	1614,8
Ar u horizontala lw 1,57 m pojačana	150	1410,0
Ar u horizontala 2,07 m pojačana	10	127,0
Ar vertikala lw 1,00 m bez nastavka	18	82,8
Ar vertikala lw 2,00 m bez nastavka	227	1997,6
Ar vertikala lw 3,00 m bez nastavka	14	191,9
Ar spojnica sa dva klina	1439	1726,8
Ar dijagonala konzole 2,05 m	68	598,4
Ar u-konzola lw 0,28 m s nastavkom	114	387,6
Ar u konzola 0,73 m	70	448,0
Ar osigurač podnica 0,73 m	70	91,0
Ar u osigurač podnice t8 1,09 m	367	660,6
Ar u-bočna zaštita 0,73 m	51	91,8
Ar u-bočna zaštita 1,09 m	136	340,0
Ar u-bočna zaštita 1,57 m	136	462,4
Ar u-bočna zaštita 2,07 m	58	255,2
Ar fw horizontala 1,57 m	396	4158,0
Ar fw vertikala 2,00 m	137	2356,4
Ar fw završni element s nazetačem	386	1266,1
Ar fw završni element	386	366,7

Ar fw jednostrana vertikala 2,00 m	117	1708,2
Ar fw navojna šipka 2,07 x 1,5-1,63 m	386	938,0
Ar fw 10 kom svornjak d 20 mm	1564	251,8
Ar fw kontramatica dw15x30	386	57,9
Ar nastavak za u nosač	24	50,4
Ar u osigurač podnice t9 1,57 m	150	885,0
Ar u osigurač podnice t9 2,07 m	10	79,0
Ar o-horiz. Dijagonala lw 1,54 m 1,09 x 1,09 m	119	654,5
Ar o-horiz. Dijagonala lw 2,22 m 1,57 x 1,57 m	152	1170,4
Ar o-horiz. Dijagonala lw 1,91 m 1,57 x 1,09 m desna	168	1125,6
Ar o-horiz. Dijagonala lw 2,60 m 2,07 x 1,57 m	68	625,6
Ar o-horiz. Dijagonala lw 2,34 m 2,07 x 1,09 desna	106	862,8
Ar dijagonala lw 1,09 x 0,50 m	16	70,4
Ar dijagonala lw 1,57 x 0,50 m	8	44,8
Ar dijagonala 2,07 x ,050 m	7	48,3
Ar dijagonala lw 1,09 x 1,00 m	2406	12511,2
Ar dijagonala lw 1,57 x 1,00 m	1535	9517,0
Ar dijagonala lw 2,07 x 1,00 m	778	5757,2
Ar dijagonala lw 1,57 x 1,50 m	4	29,2
Ar dijagonala lw 1,57 x 2,00 m	205	1681,0
Ar dijagonala lw 2,07 x 2,00 m	12	106,2
Zb vreteno 60	328	1180,8
Zb vreteno 60	328	1180,8
Ro čelična cijev vc 1,50 m 48,3 x 4,0 mm	36	244,8
Ro čelična cijev vc 2,00 m 48,3x4,0 mm	385	3465,0
Ro čelična cijev vc 2,50 m 48,3x4,0 mm	367	4147,1
Ro čelična cijev vc 3,00 m 48,3 x 4,00 mm	57	769,5
Kp kruta spojnica sw 19 mm	1218	1583,4
Kp okretna spojnica sw 19 mm	472	646,6
Kp okretna spojnica sw 19 mm	472	646,6
Kp okretna spojnica sw 19 mm	472	646,6
Kp okretna spojnica sw 19 mm	472	646,6
Ar vertikala lw 2,50 m	32	362,2
Ar vertikala lw 1,0 m	237	1185,0
Gi preklopni osigurač d=12 mm	6605	528,4
Ar nadglavno vreteno 60, pojačano 18 cm	428	3424,0
Ar nadglavno vreteno 60, pojačano 18 cm	428	3424,0
Ha ih 50 kom 4 mm osigurač	1564	2346,0
	Ukupno	**159995 kg**

Tablica 7.2. *Iskaz materijala za podnice unutarnje skele*

Element	Broj komada	Ukupna masa (kg)
Be u čelična podnica 1,09 x 0,19 m	72	460,8
Be u čelična podnica 1,09 x 0,19 m	26	166,4
Be u čelična podnica 1,57 x 0,19 m	29	246,5
Be u čelična podnica 1,57 x 0,19 m	68	578,0
Be u čelična podnica 2,07 x 0,19 m	9	91,8
Be u čelična podnica 2,07 x 0,19 m	48	489,6

Be u čelična podnica 1,09 x 0,32 m	280	2427,6
Be u čelična podnica 1,09 x 0,32 m	6	52,0
Be u čelična podnica 1,57 x 0,32m	3	34,2
Be u čelična podnica 1,57 x 0,32m	776	8846,4
Be u čelična podnica 2,07 x 0,32 m	473	7000,4
Be daska s10 1,0 x 0,24 x 0,045 m	30	156,0
	Ukupno	**20550 kg**

Tablica 7.3. *Iskaz materijala za konstrukciju stubišta unutarnje skele*

Element	Broj komada	Ukupna masa (kg)
Bl unutarnja stubišna ograda sw19	15	202,5
U-alu podeststs. 2,57x2,00x0,64m	14	306,6
Ar o horizontala 0,73 m	9	26,1
Ar o horizontala 1,40 m	43	215,0
Ar o horizontala 2,57 m	36	313,2
Ar vertikala 1,00 m	2	11,0
Ar vertikala 2,00 m	16	161,6
Ar vertikala 3,00 m	26	380,6
Ar početna vertikala lw 2,21 m	8	80,0
Ar u-horizontala lw 1,40 m t14	16	85,6
Ar kk ograda stubišta 2,57 m	15	271,5
Ar u osigurač podnice t9 1,40 m	16	74,9
Ar dijagonala lw 1,40 x 2,00 m	24	189,6
Ar dijagonala lw 2,57 x 2,00 m	29	290,0
Zb vreteno 60	8	28,8
Gi preklopni osigurač d=12 mm	60	4,8
	Ukupno	**2642 kg**

7.2. Čelične konstrukcije za oslanjanje unutarnje skele

Tablica 7.4. *Iskaz materijala za čelične oslonačke konstrukcije unutarnje skele*

Profil	Materijal	Ukupna masa (kg)
HEA220	S355J2	3410
HEA300	S355J2	1590
Čelični lim - 10 mm	S355J2	220
Čelični lim - 15 mm	S355J2	130
	Ukupno	**5350 kg**

7.3. Ukupni utrošak čelika

Tablica 7.5. *Ukupni iskaz materijala za unutarnju podupiruću skelu*

Konstrukcija	Masa (kg)
Čelični konstrukcijski elemente unutarnje modularne skele (uključujući zaštitne ograde)	159995
Čelične podnice za unutarnju modularnu skelu	20550
Čelična modularna skela - stubišta (do 12 i do 16 m visine)	2642
Ukupno	**183187 kg**
Čelične konstrukcije za oslanjanje unutarnje skele	5350
Ukupno	**5350 kg**
UKUPNO:	**188537 kg**

Težina modularne skele obuhvaća sve čelične podnice, stubišta i kompletni spojni pribor.

Projektant:

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

dr.sc. Davor Skejić, dipl.ing.građ.

8. GRAFIČKI DIO

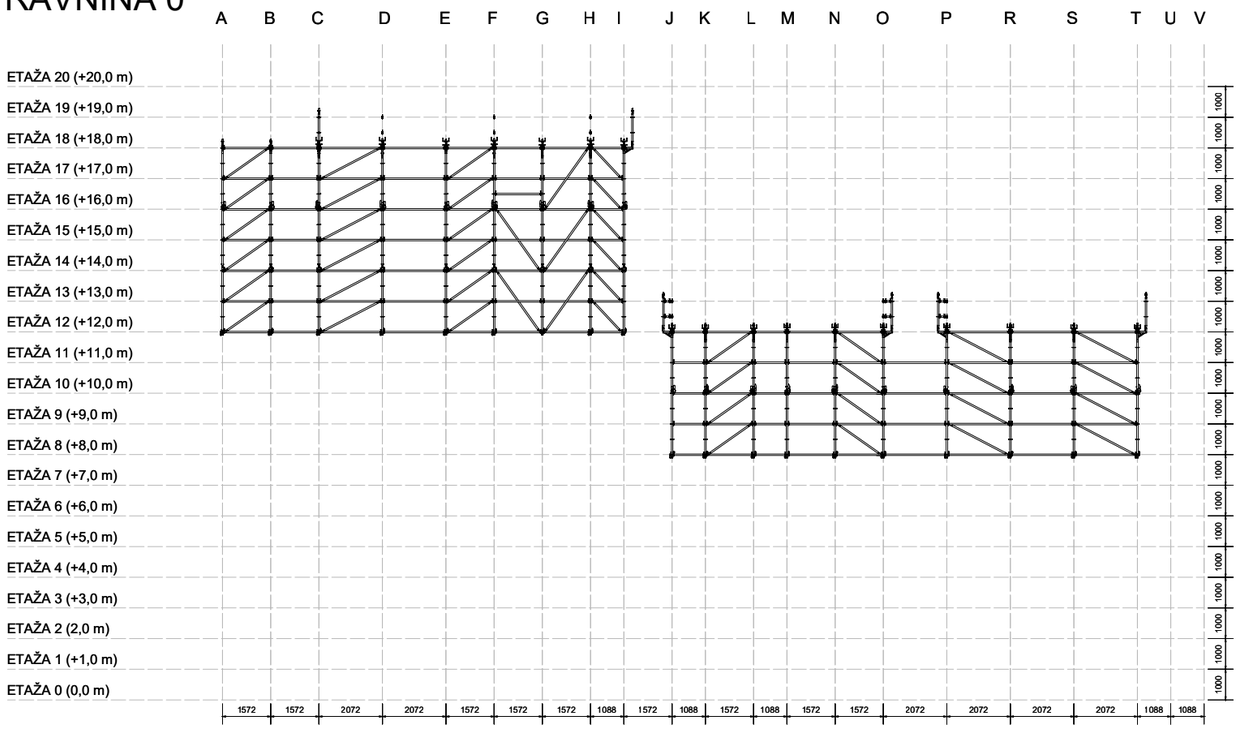
Popis izvedbenih nacrta:

nacrt br. S_01 Dispozicija skele – presjek – ravnina 0 i 1
nacrt br. S_02 Dispozicija skele – presjek – ravnina 2 i 3
nacrt br. S_03 Dispozicija skele – presjek – ravnina 4 i 5
nacrt br. S_04 Dispozicija skele – presjek – ravnina 6 i 7
nacrt br. S_05 Dispozicija skele – presjek – ravnina 8 i 9
nacrt br. S_06 Dispozicija skele – presjek – ravnina 10 i 11
nacrt br. S_07 Dispozicija skele – presjek – ravnina 12 i 13
nacrt br. S_08 Dispozicija skele – presjek – ravnina 14 i 15
nacrt br. S_09 Dispozicija skele – presjek – ravnina 16 i 17
nacrt br. S_10 Dispozicija skele – presjek – ravnina 18 i 19
nacrt br. S_11 Dispozicija skele – presjek – ravnina 20 i 21
nacrt br. S_12 Dispozicija skele – presjek – ravnina 22
nacrt br. S_13 Dispozicija skele – presjek – ravnina A i B
nacrt br. S_14 Dispozicija skele – presjek – ravnina C i D
nacrt br. S_15 Dispozicija skele – presjek – ravnina E i F
nacrt br. S_16 Dispozicija skele – presjek – ravnina G i H
nacrt br. S_17 Dispozicija skele – presjek – ravnina I i J
nacrt br. S_18 Dispozicija skele – presjek – ravnina K i L
nacrt br. S_19 Dispozicija skele – presjek – ravnina M i N
nacrt br. S_20 Dispozicija skele – presjek – ravnina O i P
nacrt br. S_21 Dispozicija skele – presjek – ravnina R i S
nacrt br. S_22 Dispozicija skele – presjek – ravnina T i U
nacrt br. S_23 Dispozicija skele – presjek – ravnina V
nacrt br. S_24 Dispozicija skele – tlocrt – etaža 0 (+0,0 m) i etaža 1 (+1,0 m)
nacrt br. S_25 Dispozicija skele – tlocrt – etaža 2 (+2,0 m) i etaža 3 (+3,0 m)
nacrt br. S_26 Dispozicija skele – tlocrt – etaža 4 (+4,0 m) i etaža 5 (+5,0 m)
nacrt br. S_27 Dispozicija skele – tlocrt – etaža 6 (+6,0 m) i etaža 7 (+7,0 m)
nacrt br. S_28 Dispozicija skele – tlocrt – etaža 8 (+8,0 m) i etaža 9 (+9,0 m)
nacrt br. S_29 Dispozicija skele – tlocrt – etaža 10 (+10,0 m) i etaža 11 (+11,0 m)
nacrt br. S_30 Dispozicija skele – tlocrt – etaža 12 (+12,0 m) i etaža 13 (+13,0 m)
nacrt br. S_31 Dispozicija skele – tlocrt – etaža 14 (+14,0 m) i etaža 15 (+15,0 m)
nacrt br. S_32 Dispozicija skele – tlocrt – etaža 16 (+16,0 m) i etaža 17 (+17,0 m)
nacrt br. S_33 Dispozicija skele – tlocrt – etaža 18 (+18,0 m) i etaža 19 (+19,0 m)
nacrt br. S_34 Dispozicija skele – tlocrt – etaža 20 (+20,0 m)
nacrt br. 1 Pozicije podupiranja – tlocrt
nacrt br. 2 Princip detalji izvedbe podupora svodova i svodnih rebara
nacrt br. 3 Detalj oslanjanja skele nad malim oltarom u sjevernoj apsidi
nacrt br. 4 Detalj oslanjanja skele nad malim oltarom u južnoj apsidi
nacrt br. 5 Detalj oslanjanja skele nad nadbiskupskim tronom
nacrt br. 6 Detalj oslanjanja skele nad drvenim postoljem nasuprot nadbiskupskog trona

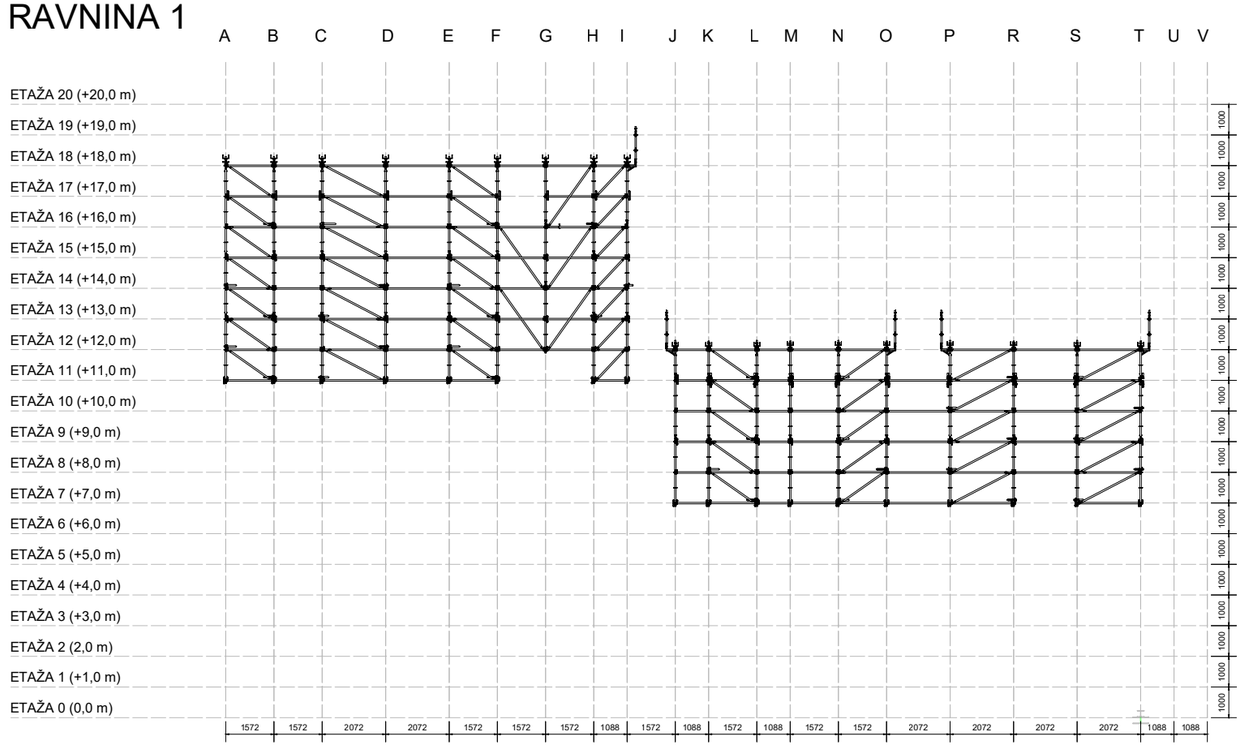
Dispozicija modularne skele

mj 1:200

RAVNINA 0



RAVNINA 1



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

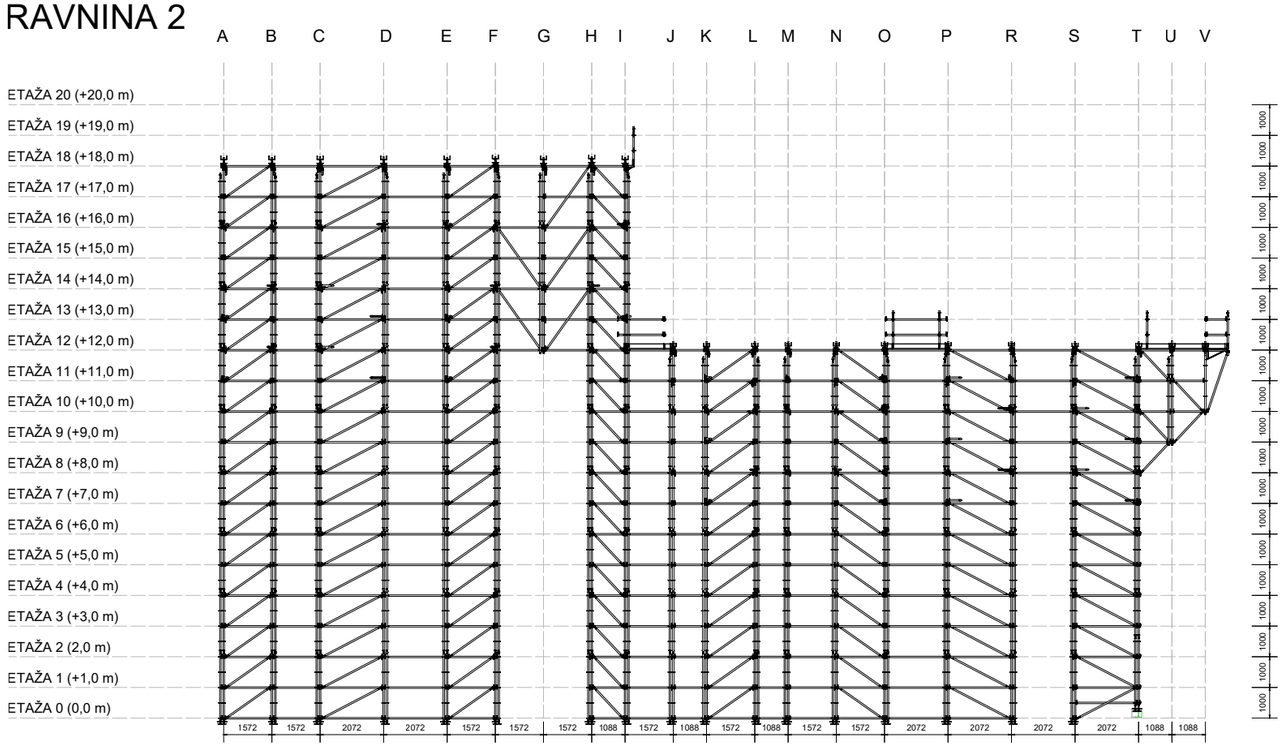
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Ravnina skele Ravnina 0/ Ravnina 1
	DATUM veljača, 2022. / MJERILO 1:200	LIST S_01

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA 2



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

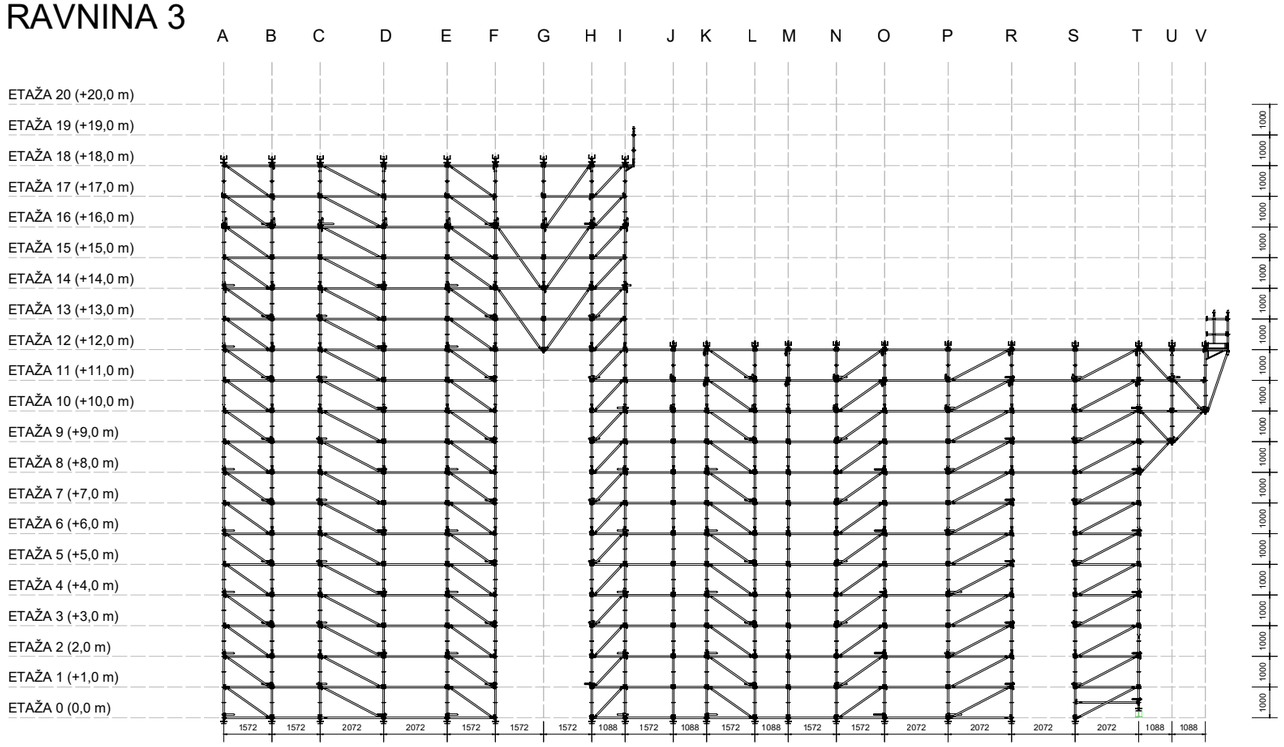
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x2.3 - S235 JR

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

RAVNINA 3

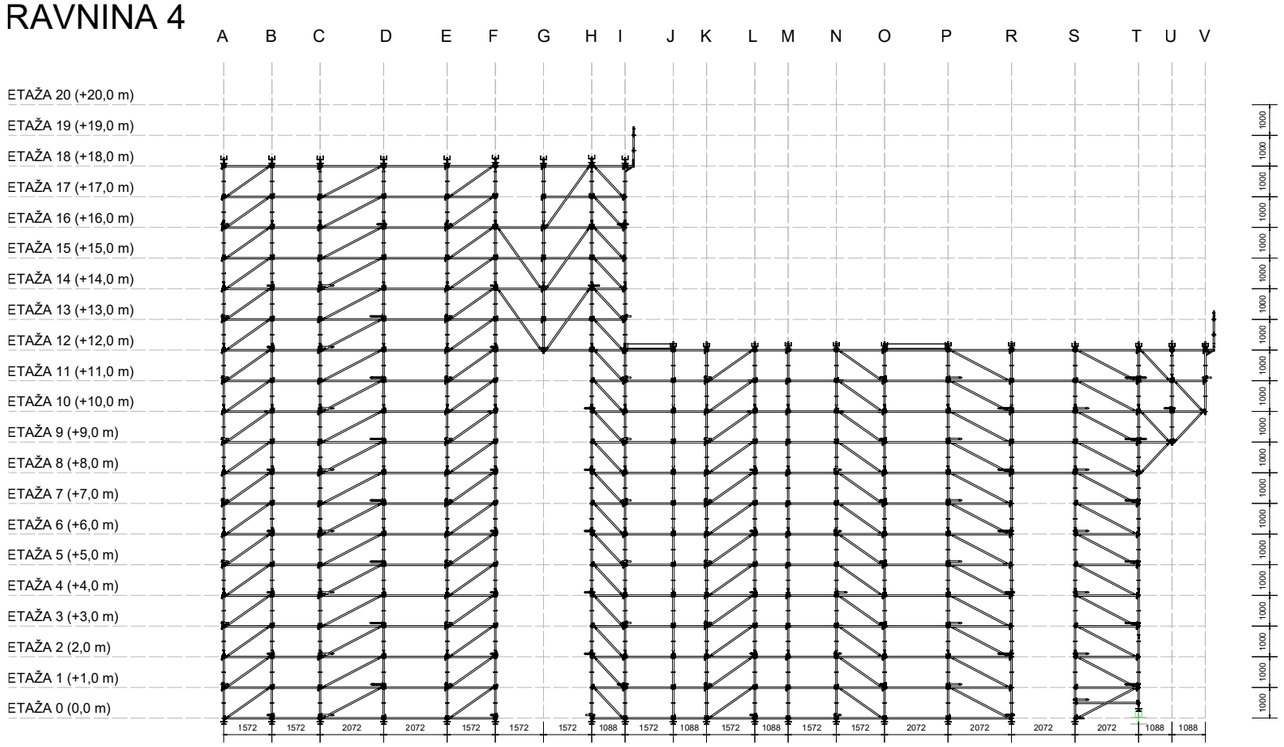


Građevinski fakultet Sveučilište u Zagrebu Katedra za metalne konstrukcije	NARUČITELJ Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala Kaptol 31, 10000 Zagreb	
GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.	GRAĐEVINA Katedrala Uznesenja Marijina Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202	
PROJEKTANT 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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Ravnina skele Ravnina 2/ Ravnina 3
	DATUM veljača, 2022. / MJERILO 1:200	LIST S_02

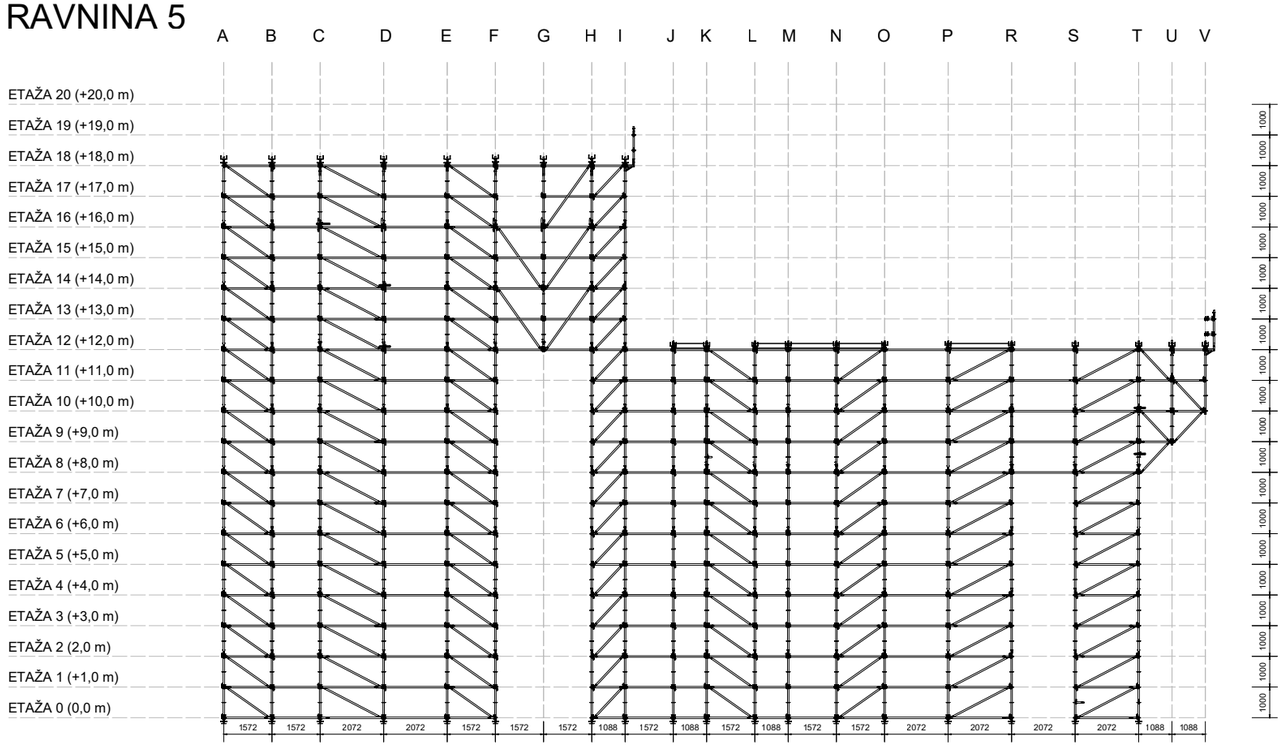
Dispozicija modularne skele

mj 1:200

RAVNINA 4



RAVNINA 5



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x2.3 - S235 JR

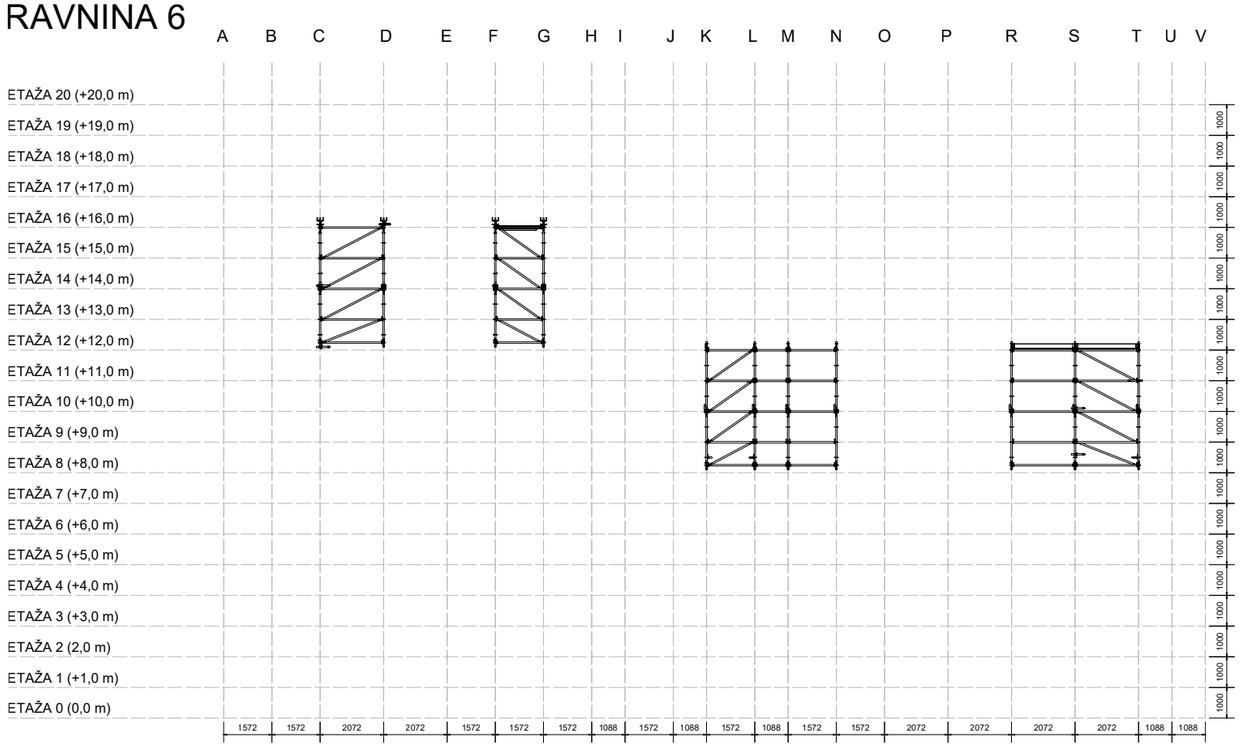
* dijagonale smještene unutar navedenih modula

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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Ravnina skele Ravnina 4/ Ravnina 5
	DATUM veljača, 2022. / MJERILO 1:200	LIST S_03

Dispozicija modularne skele

mj 1:200

RAVNINA 6



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

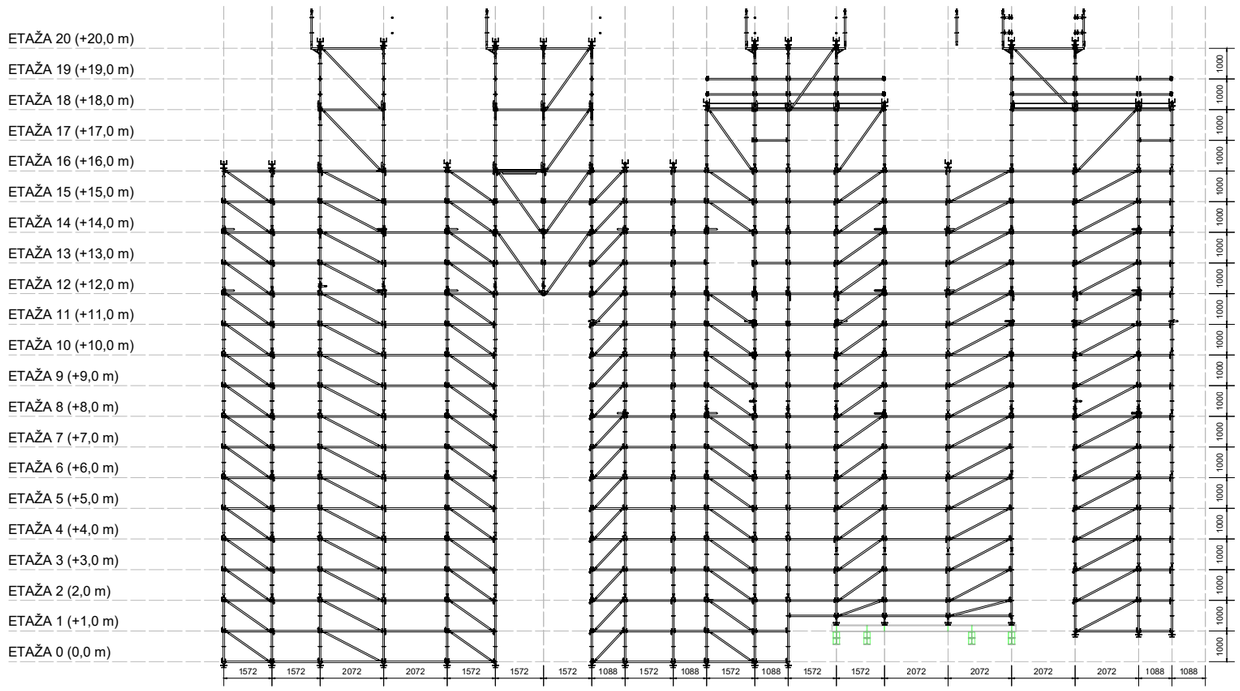
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x2.3 - S235 JR

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

RAVNINA 7



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	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

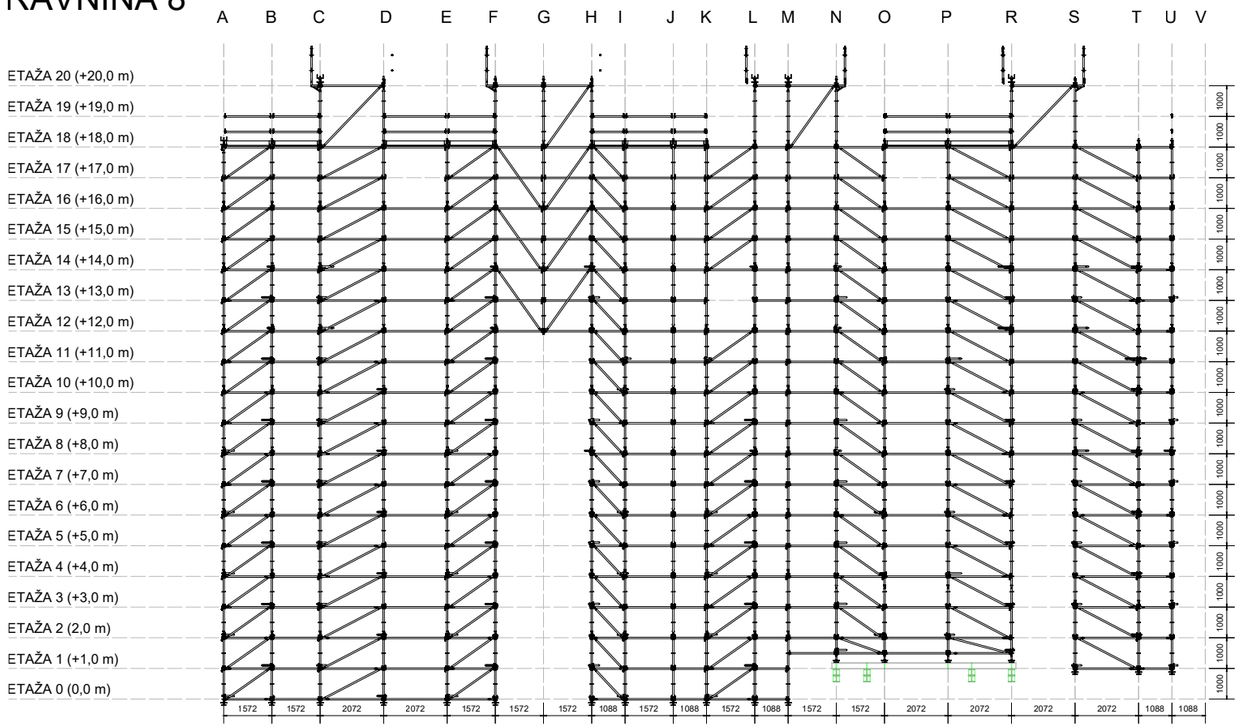
SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, mag. ing. aedif.

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Ravnina 6/ Ravnina 7

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_04

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA 8



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

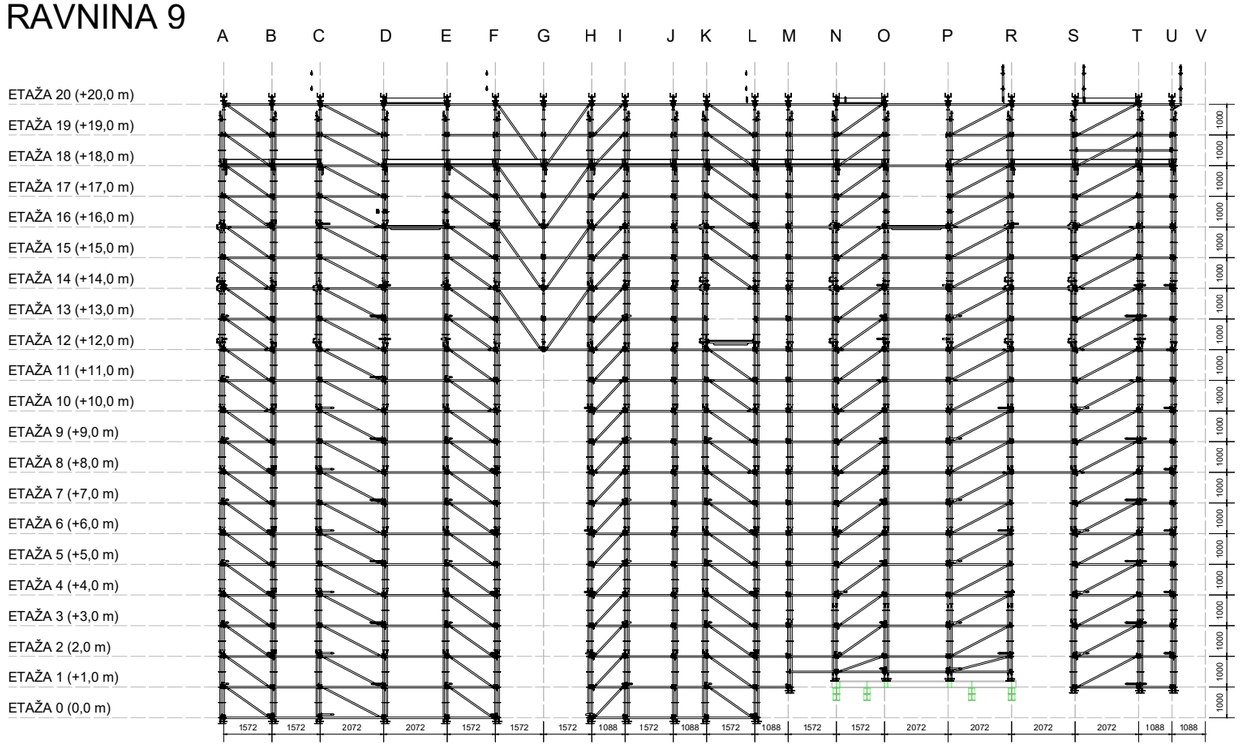
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x2.3 - S235 JR

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

RAVNINA 9



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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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

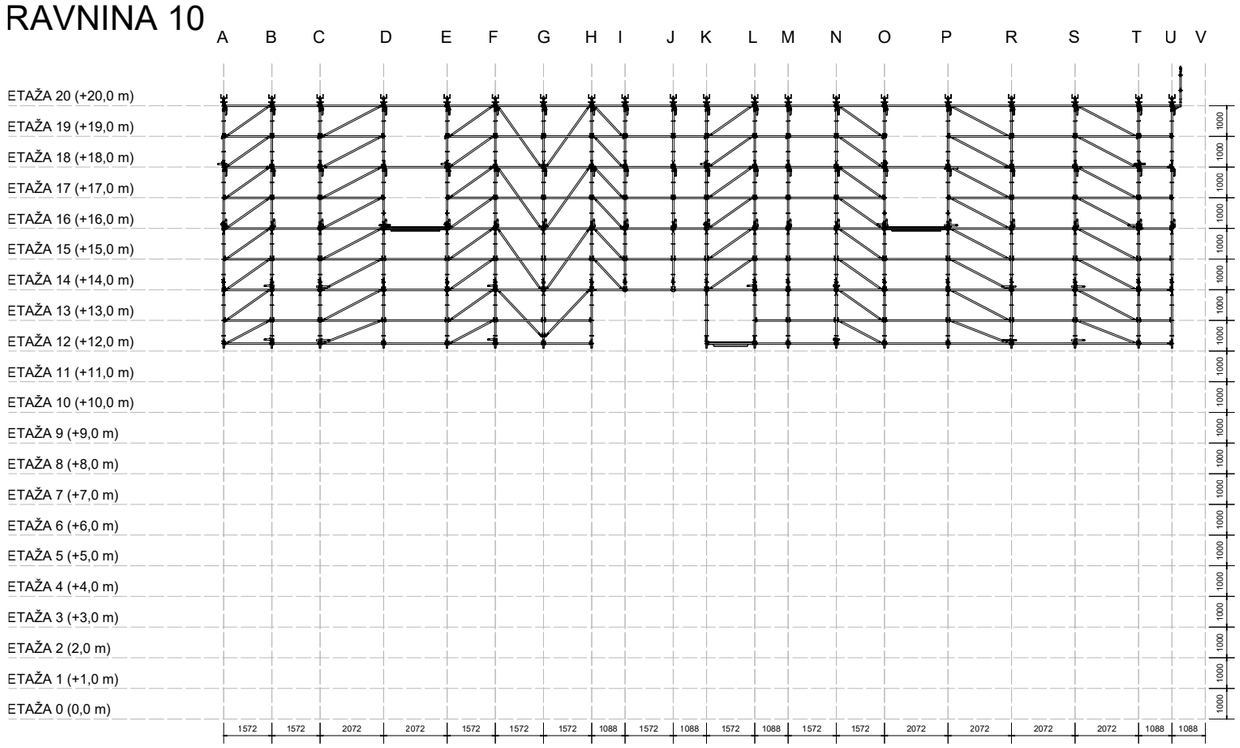
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Ravnina 8/ Ravnina 9

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_05

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA 10



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

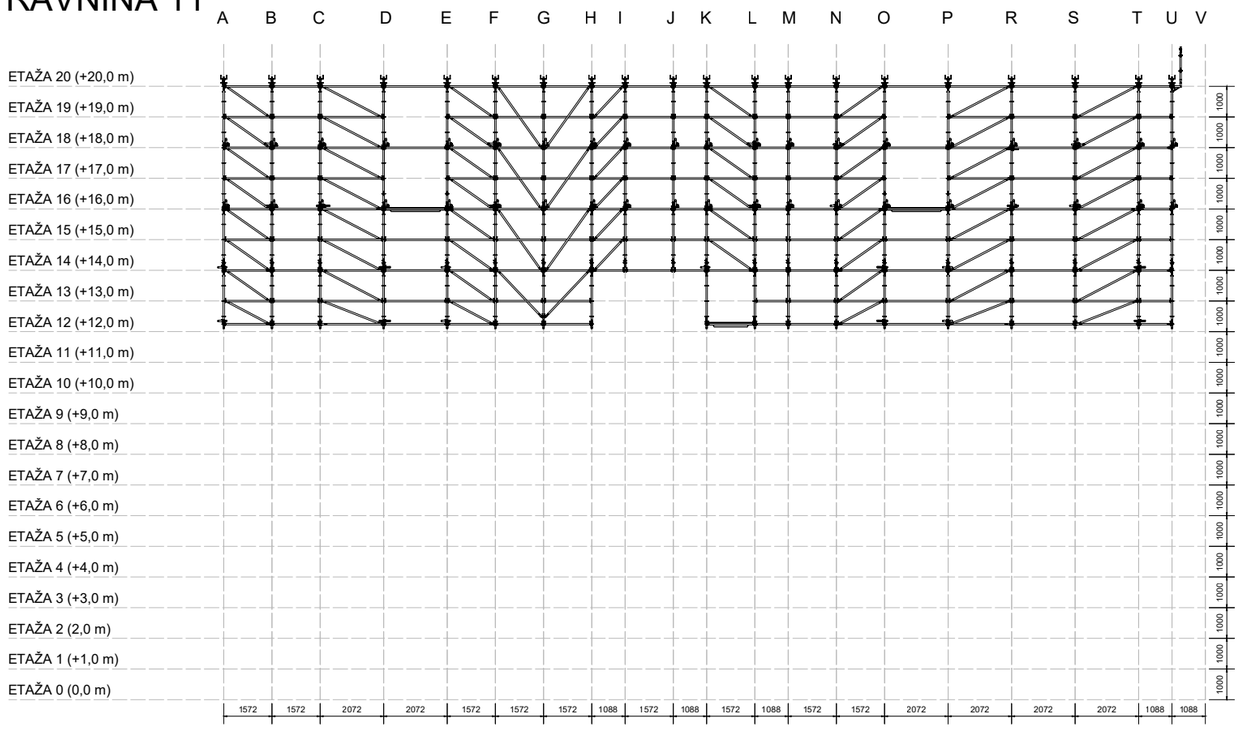
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x2.3 - S235 JR

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

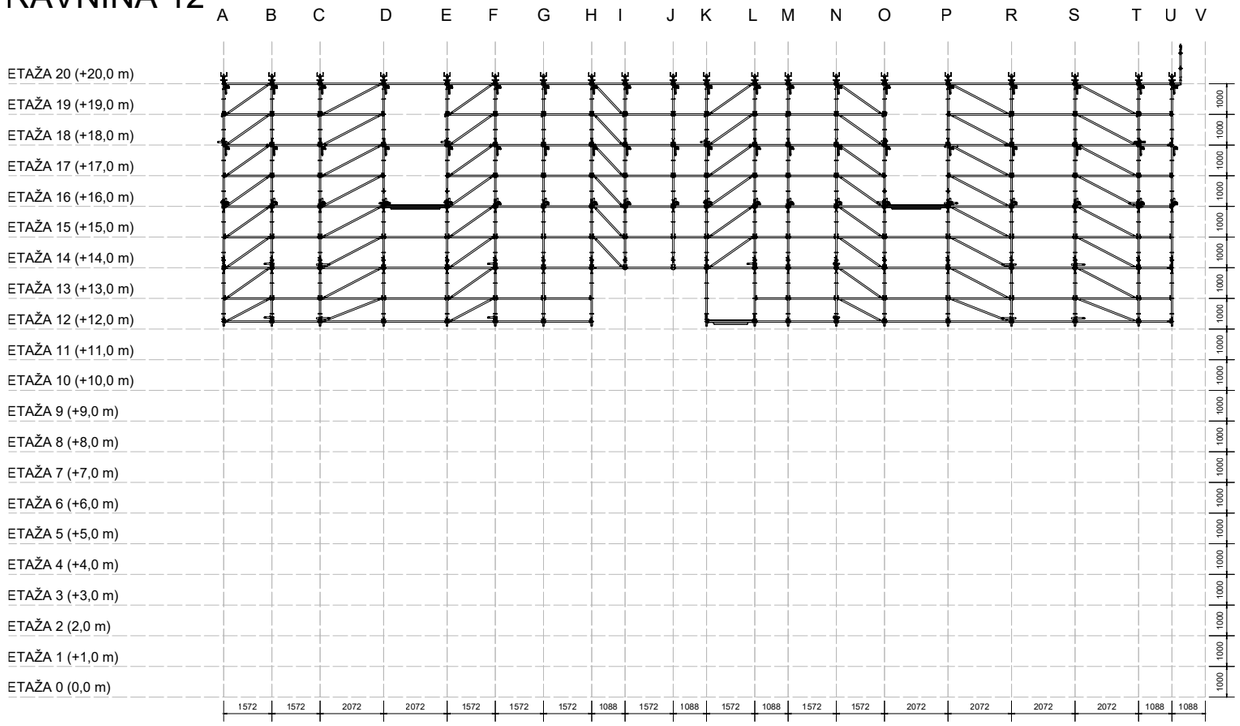
RAVNINA 11



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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Ravnina skele Ravnina 10/ Ravnina 11
	DATUM veljača, 2022. / MJERILO 1:200	LIST S_06

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA 12



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

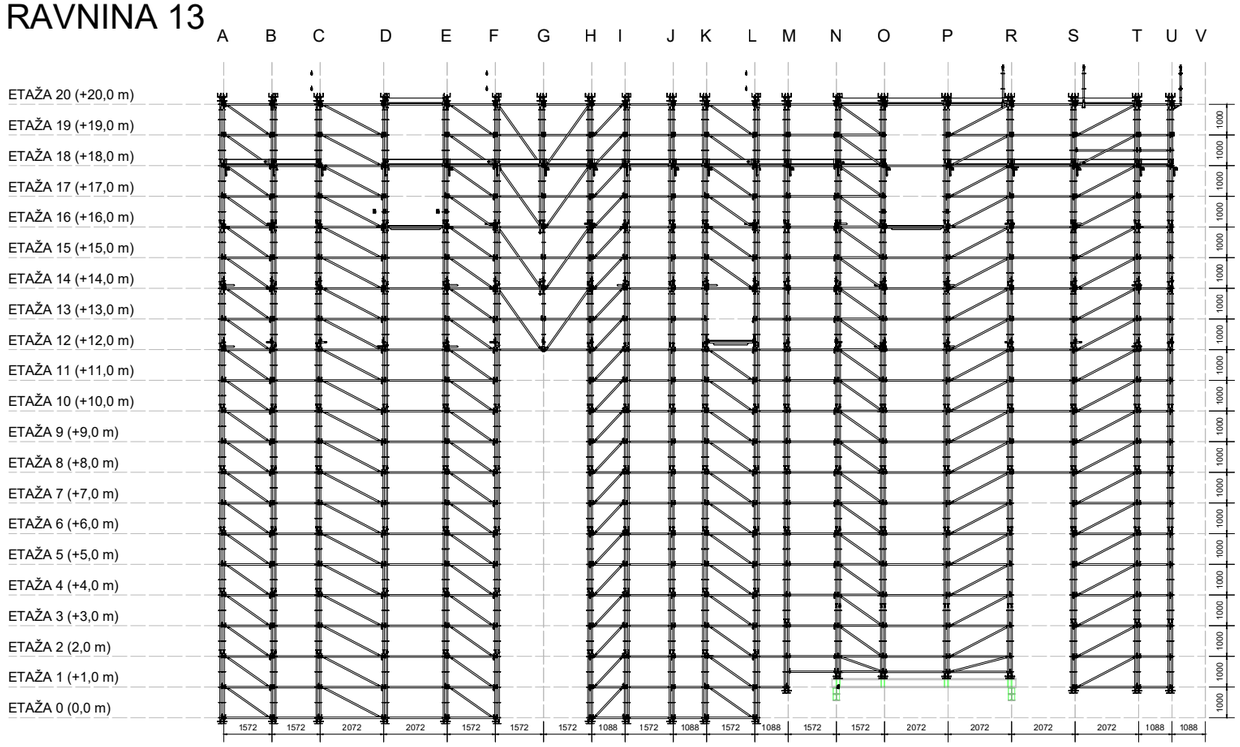
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x2.3 - S235 JR

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

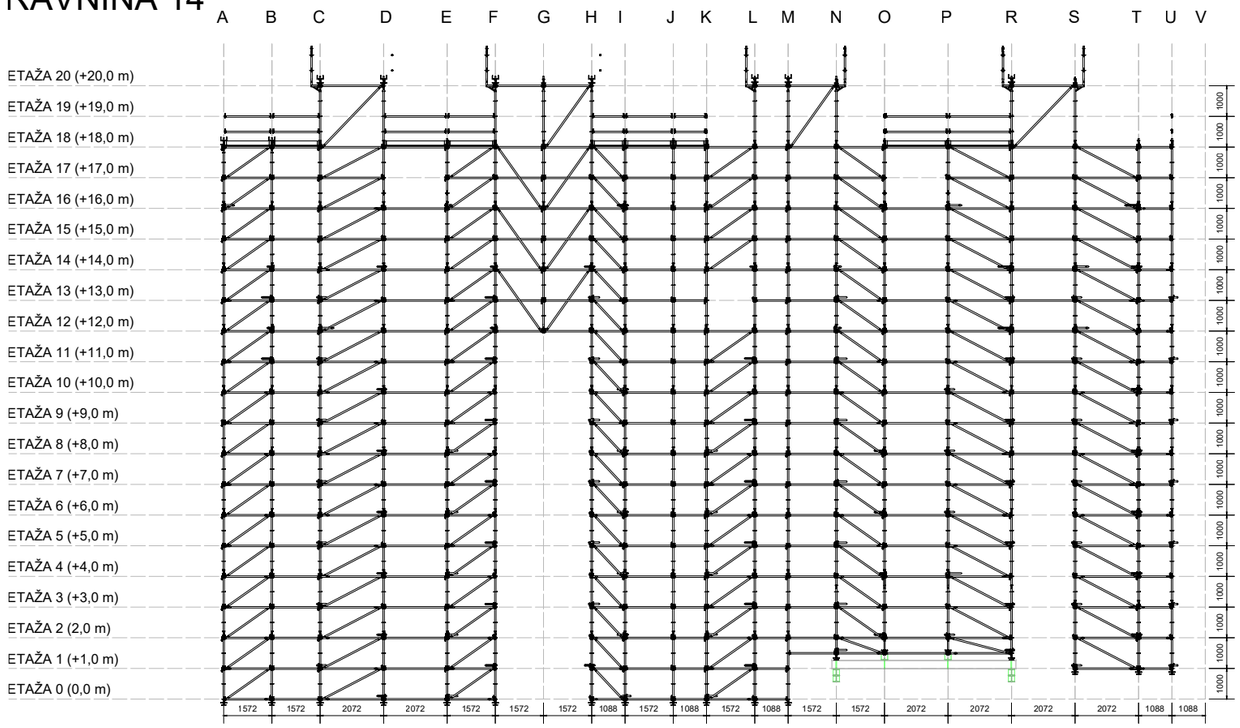
RAVNINA 13



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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Ravnina skele Ravnina 12/ Ravnina 13
	DATUM veljača, 2022. / MJERILO 1:200	LIST S_07

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA 14



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

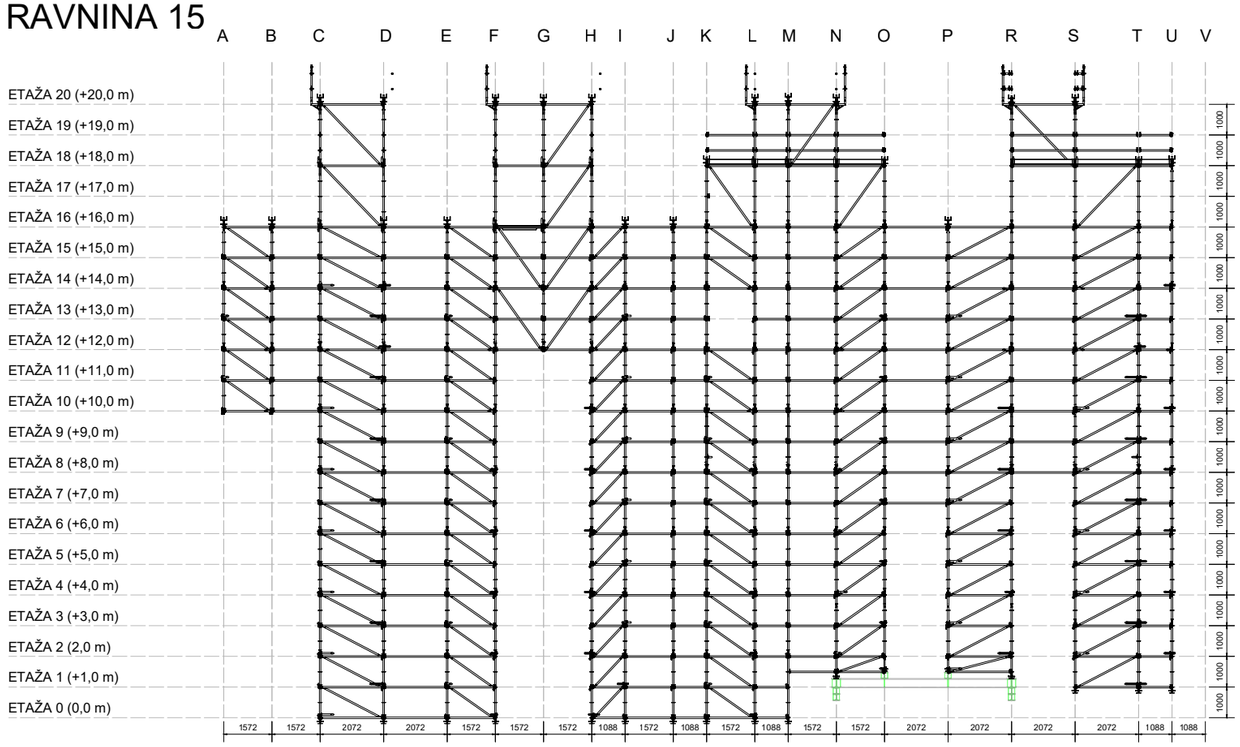
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x2.3 - S235 JR

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

RAVNINA 15

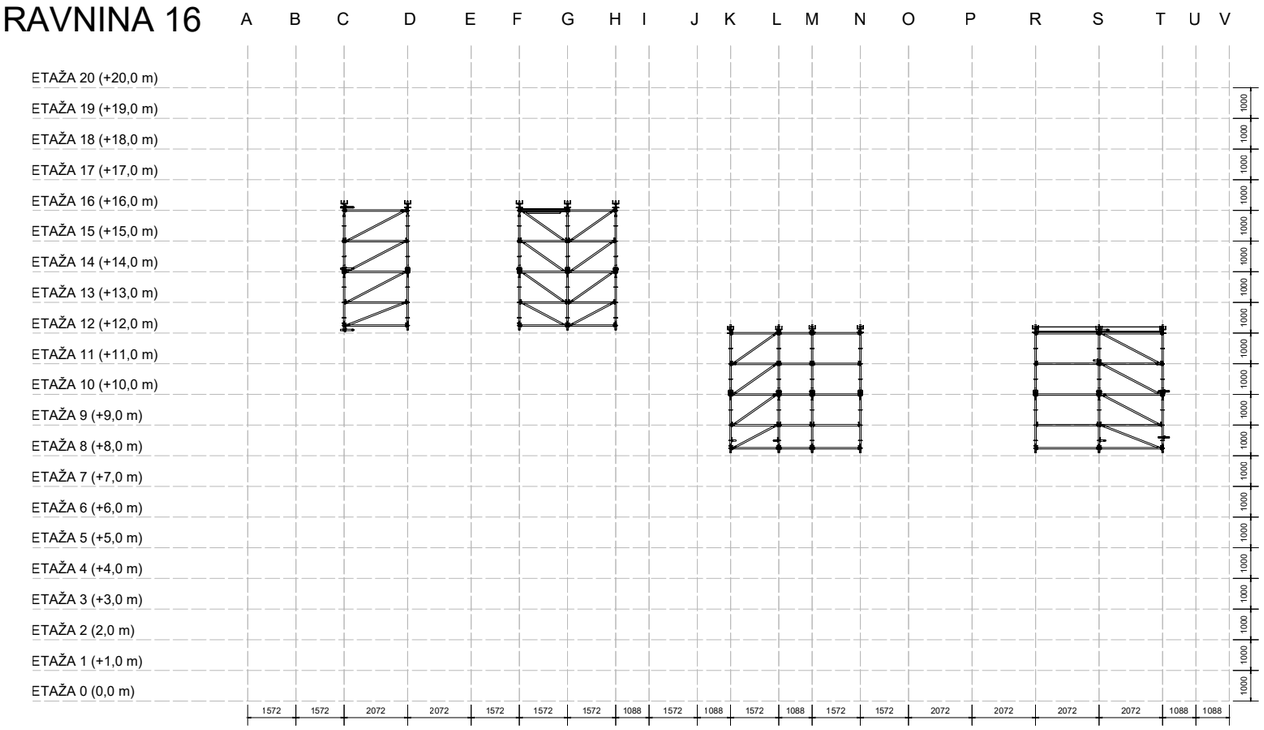


Građevinski fakultet Sveučilište u Zagrebu Katedra za metalne konstrukcije	NARUČITELJ Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala Kaptol 31, 10000 Zagreb	
GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.	GRAĐEVINA Katedrala Uznesenja Marijina Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202	
PROJEKTANT 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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Ravnina skele Ravnina 14/ Ravnina 15
	DATUM veljača, 2022. / MJERILO 1:200	LIST S_08

Dispozicija modularne skele

mj 1:200

RAVNINA 16



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

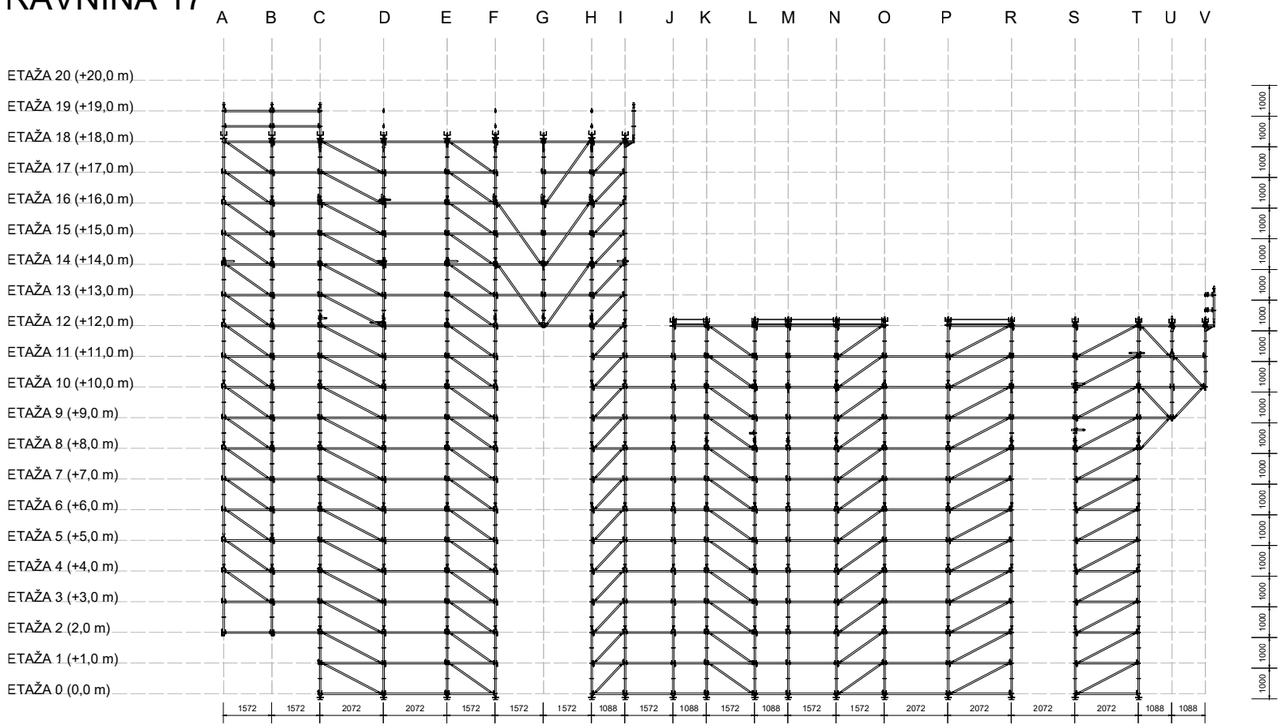
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x2.3 - S235 JR

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

RAVNINA 17



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

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 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

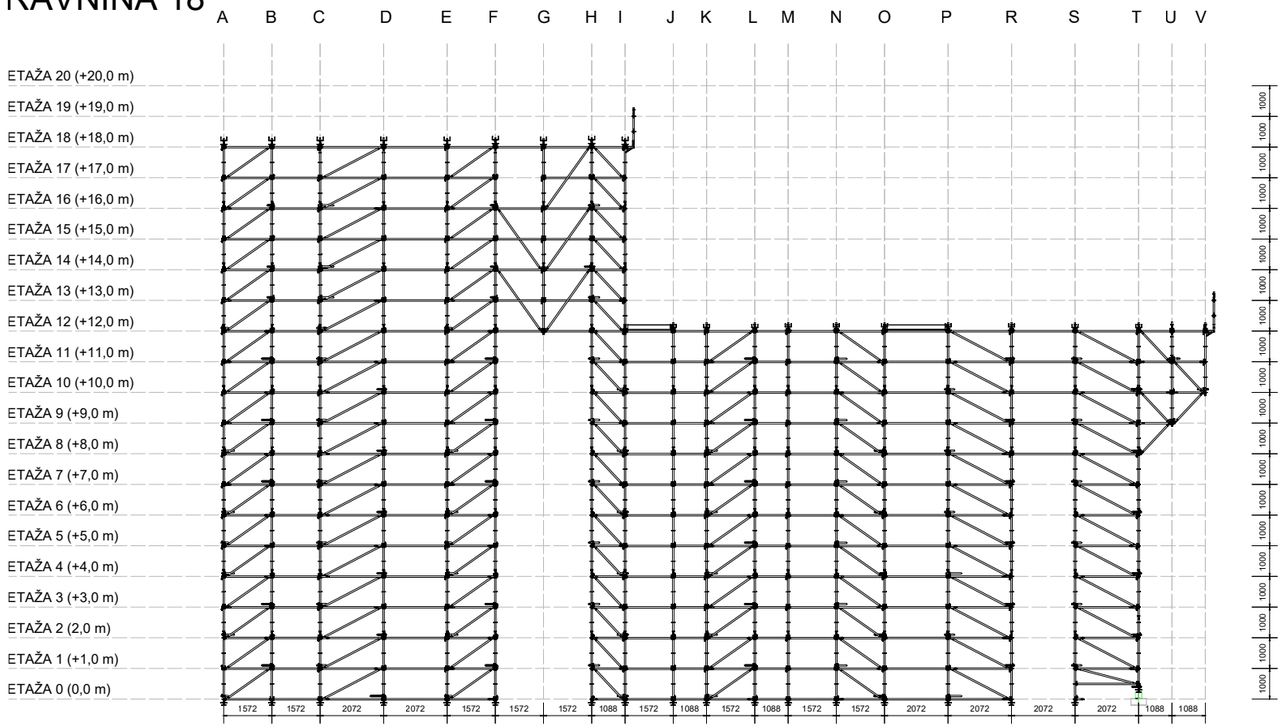
SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, mag. ing. aedif.

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Ravnina 16/ Ravnina 17

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_09

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA 18



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

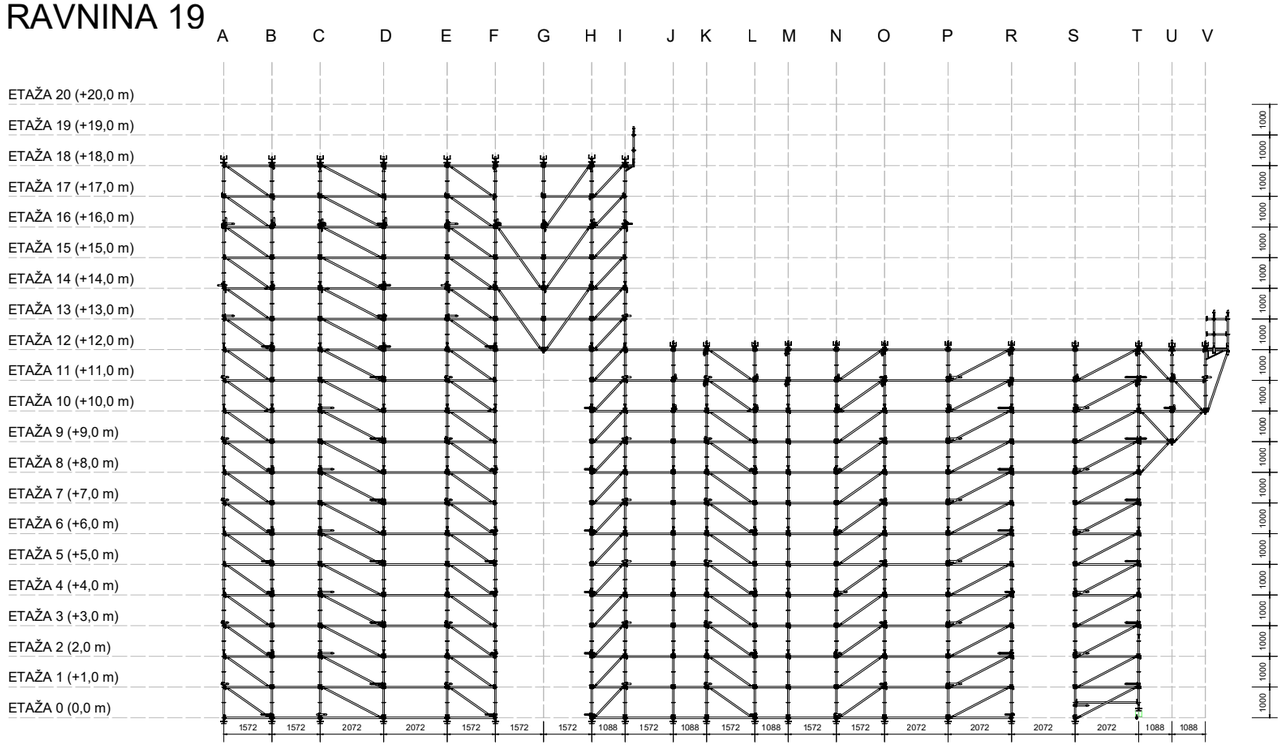
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x2.3 - S235 JR

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

RAVNINA 19



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

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 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

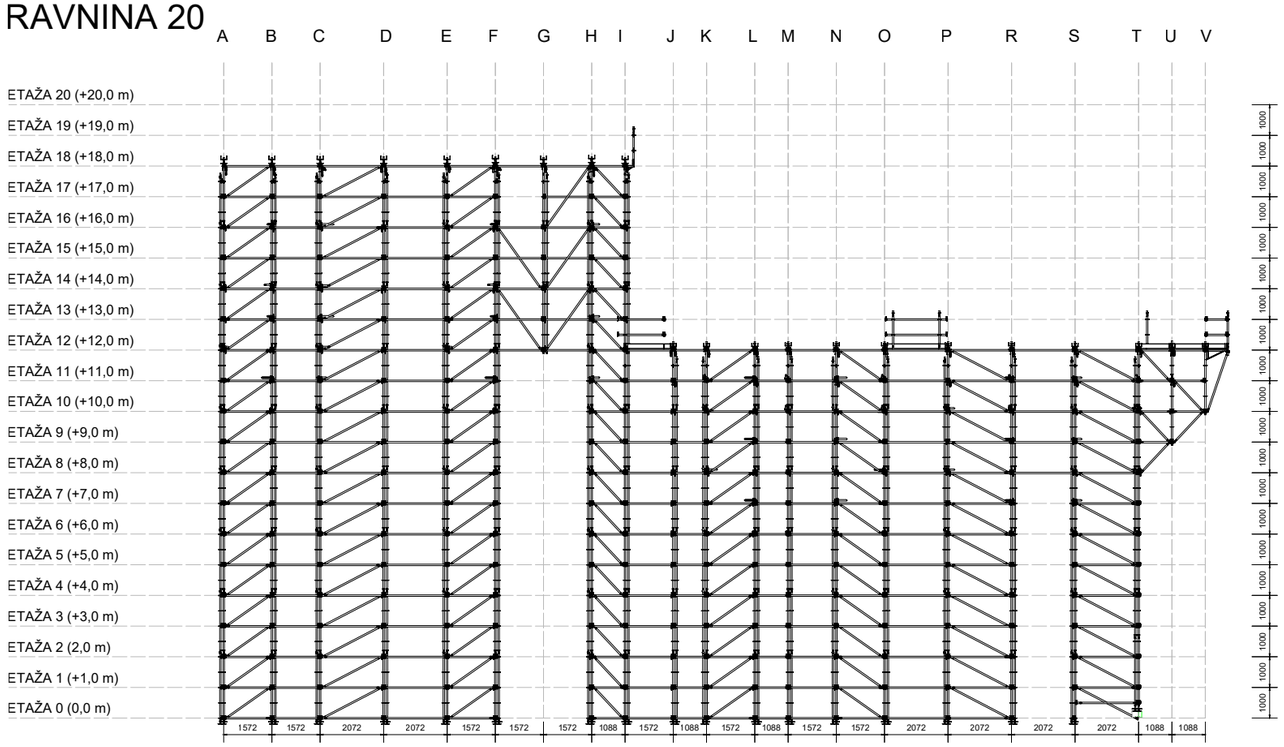
SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, mag. ing. aedif.

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Ravnina 18/ Ravnina 19

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_10

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA 20



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

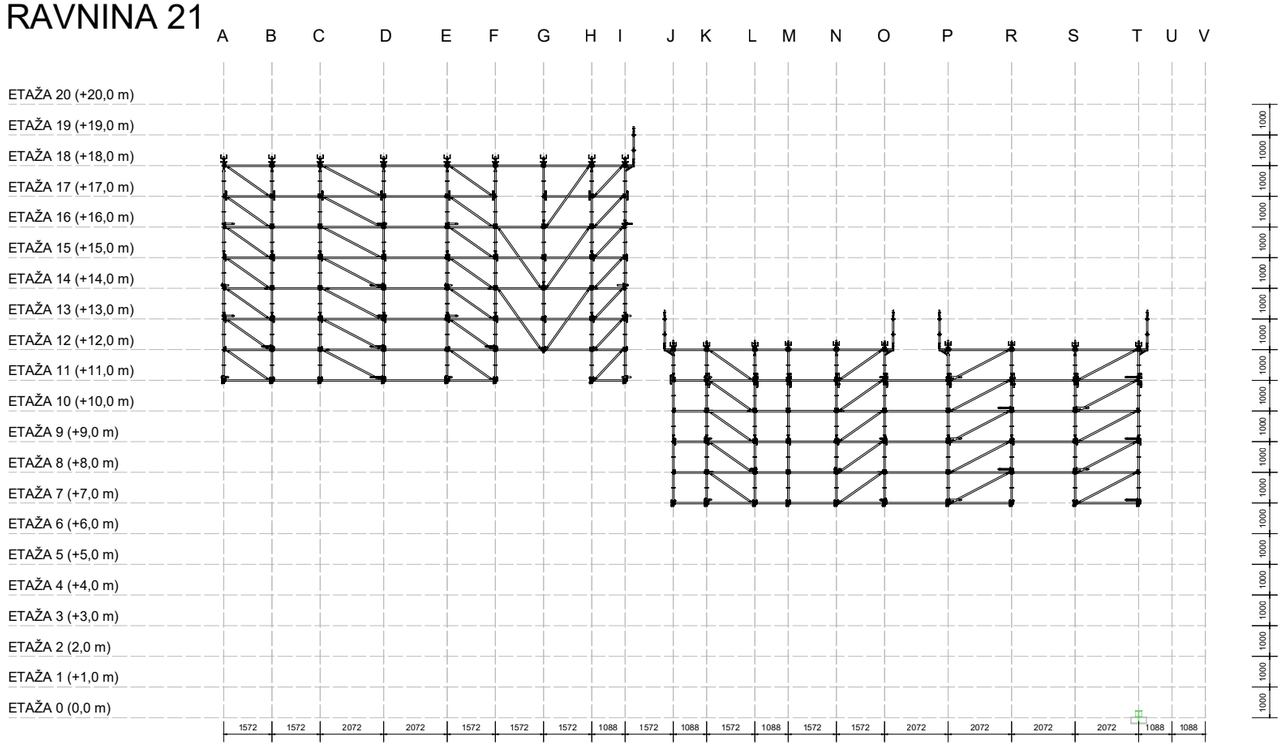
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x2.3 - S235 JR

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

RAVNINA 21



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

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 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

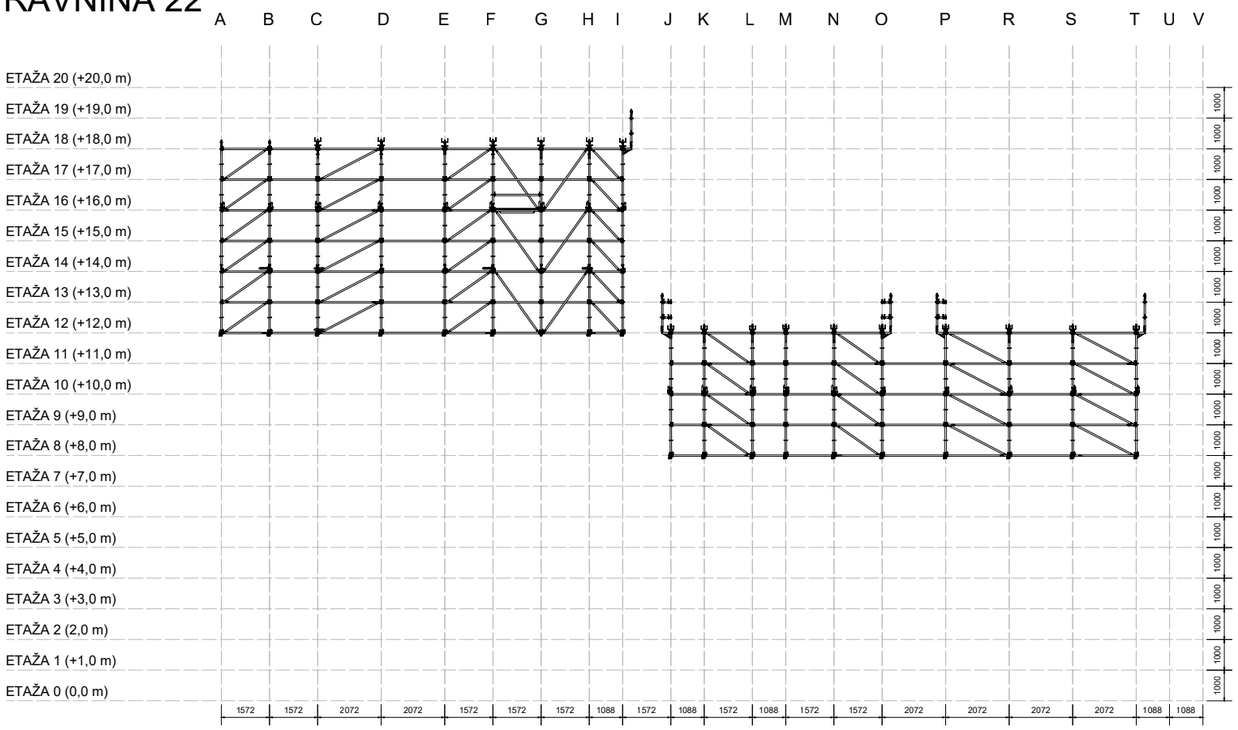
SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, mag. ing. aedif.

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Ravnina 20/ Ravnina 21

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_11

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA 22



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

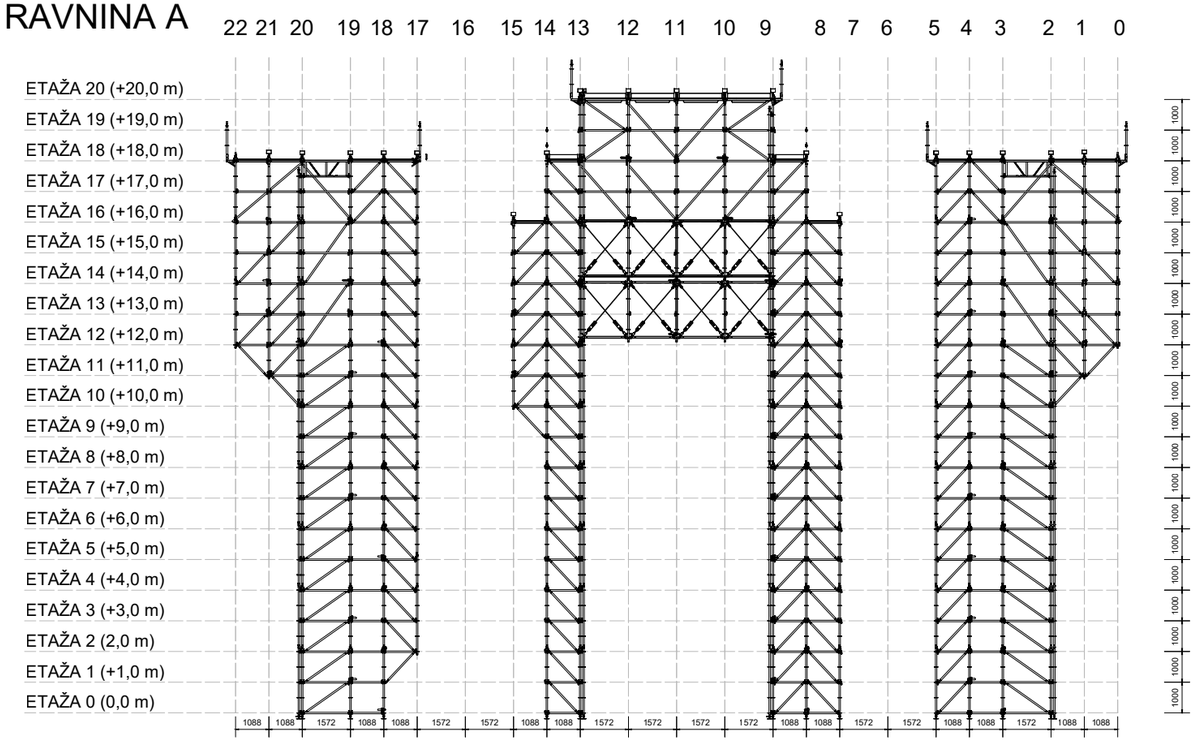
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

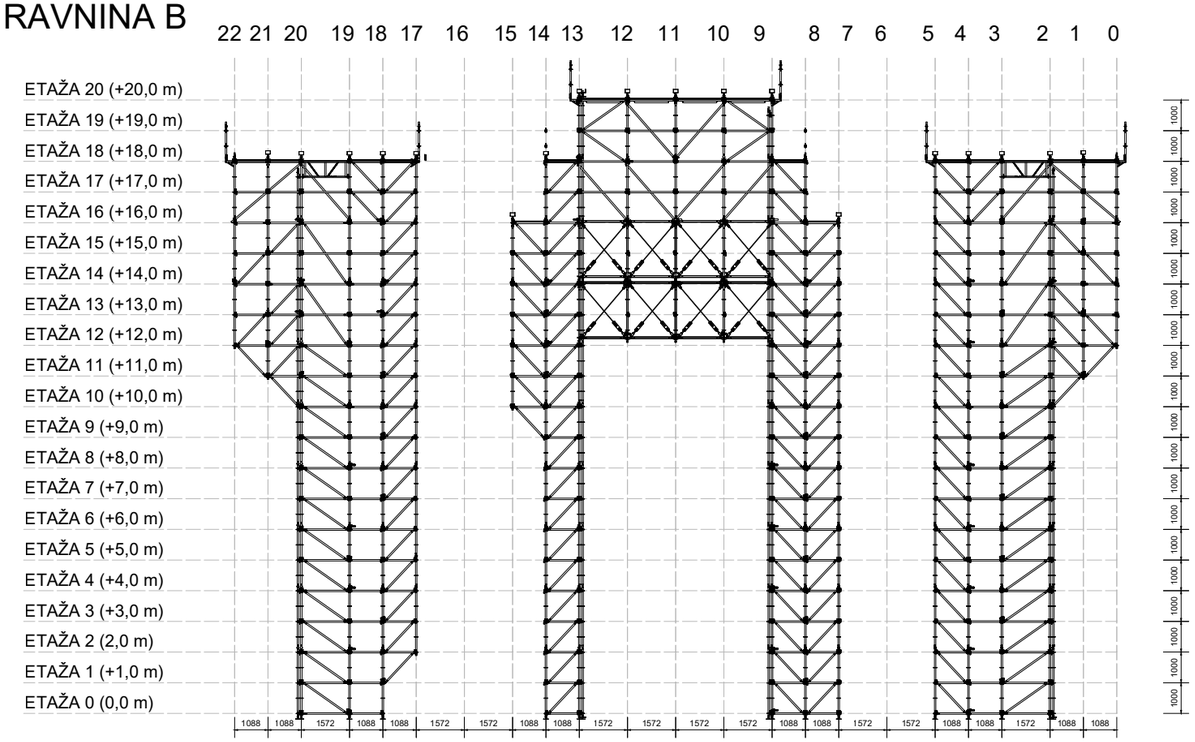
Građevinski fakultet Sveučilište u Zagrebu Katedra za metalne konstrukcije	NARUČITELJ Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala Kaptol 31, 10000 Zagreb	
GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.	GRAĐEVINA Katedrala Uznesenja Marijina Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202	
PROJEKTANT 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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Ravnina skele Ravnina 22
	DATUM veljača, 2022. / MJERILO 1:200	LIST S_12

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA A



RAVNINA B



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR - 732/1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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

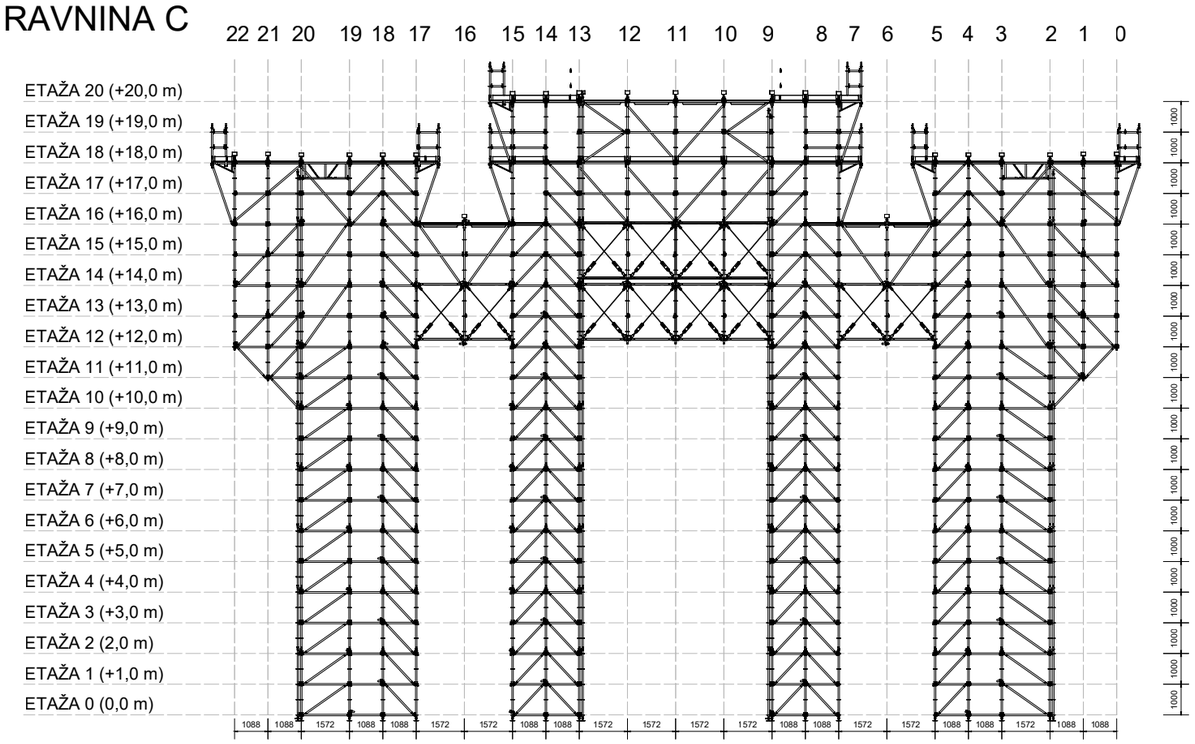
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Ravnina A/ Ravnina B

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_13

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA C



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

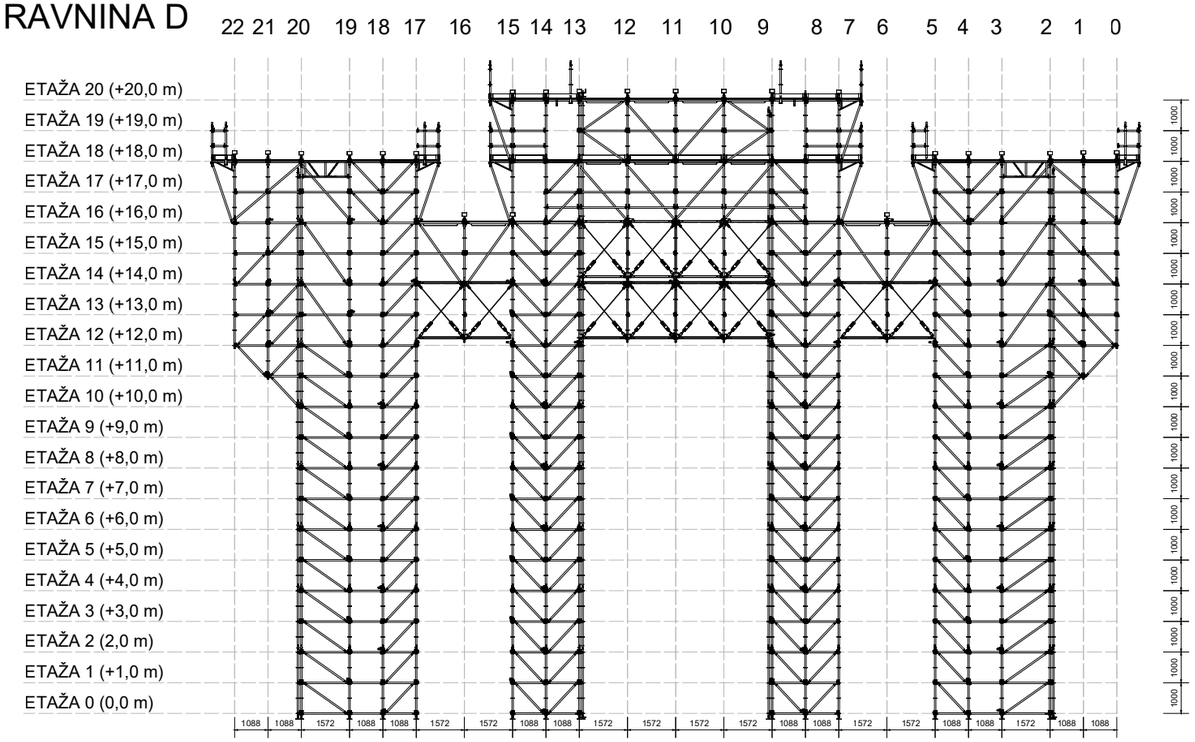
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR - 732/1088/1572/2072 mm*

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

RAVNINA D



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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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

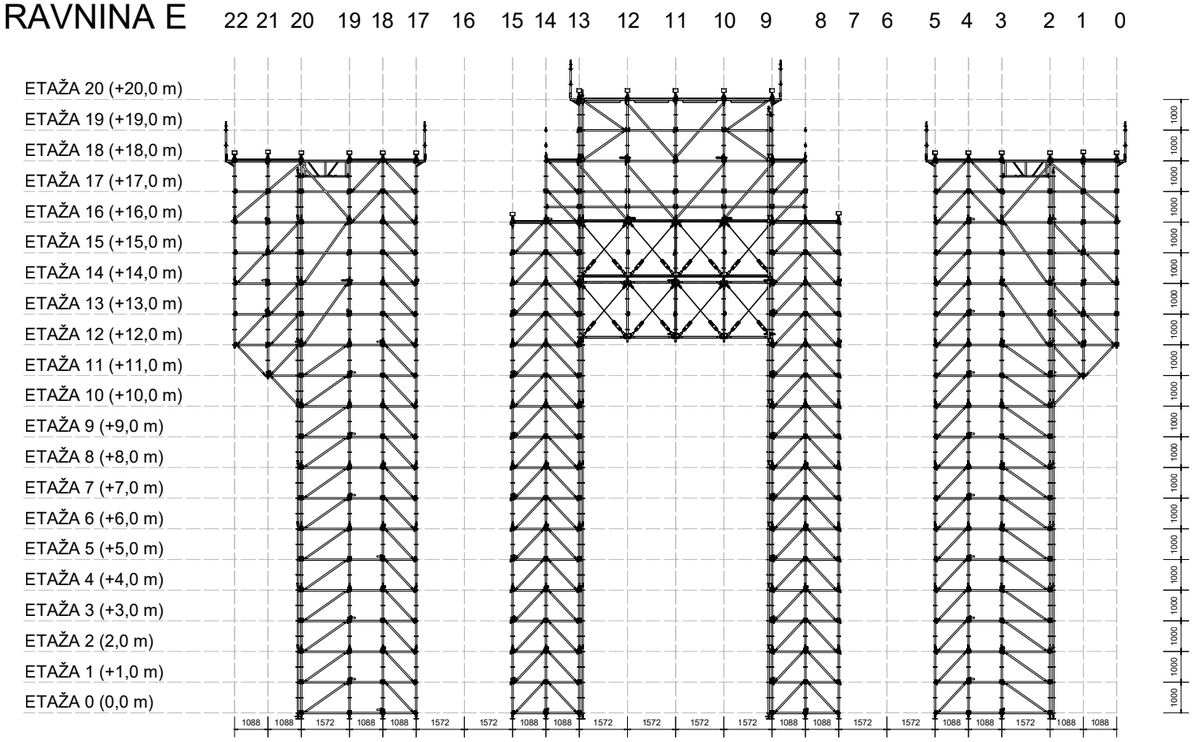
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Ravnina C/ Ravnina D

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_14

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA E



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

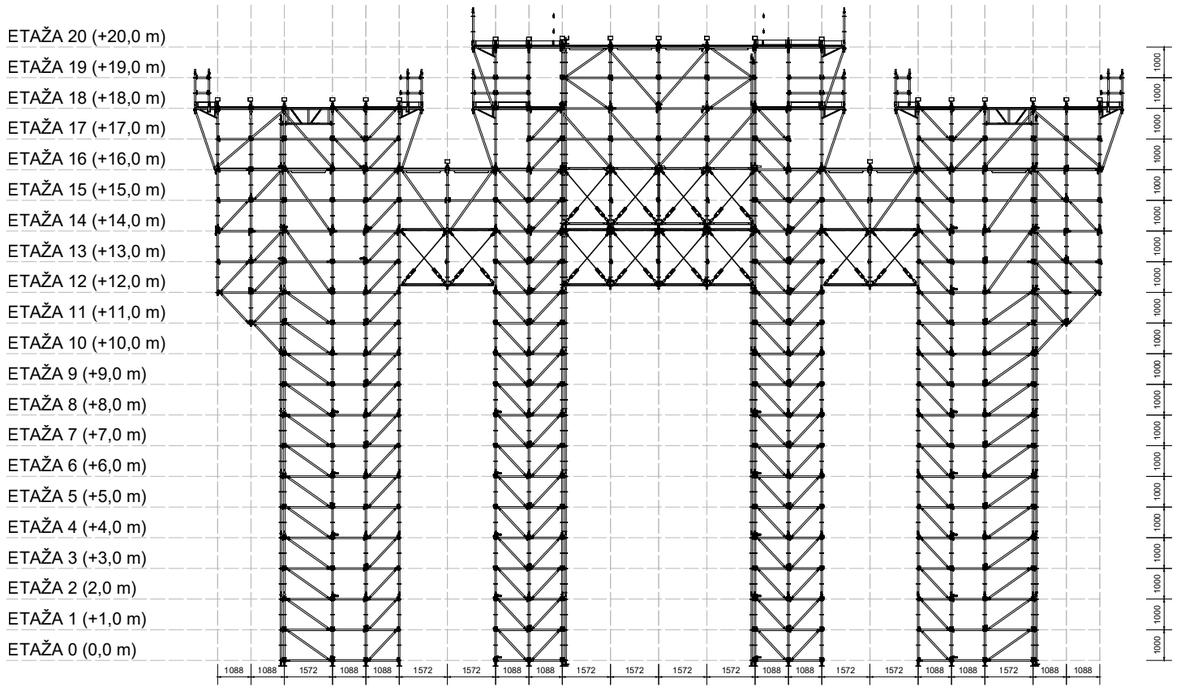
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR - 732/1088/1572/2072 mm*

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

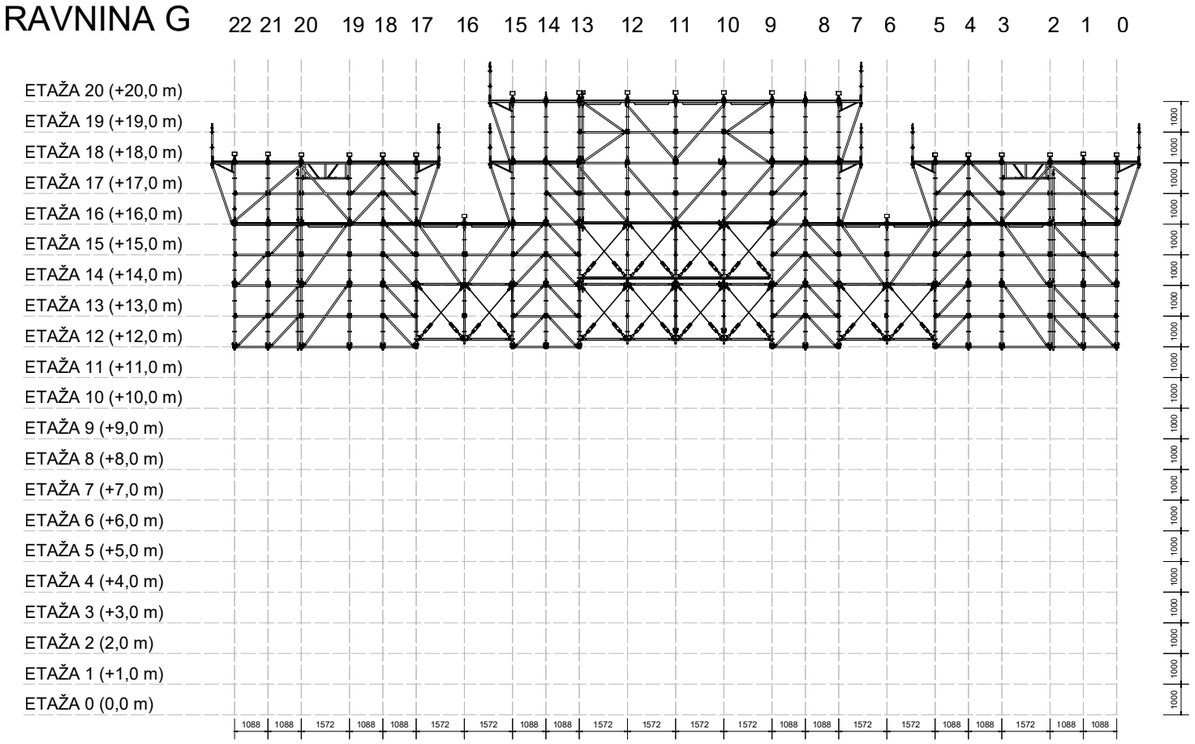
RAVNINA F



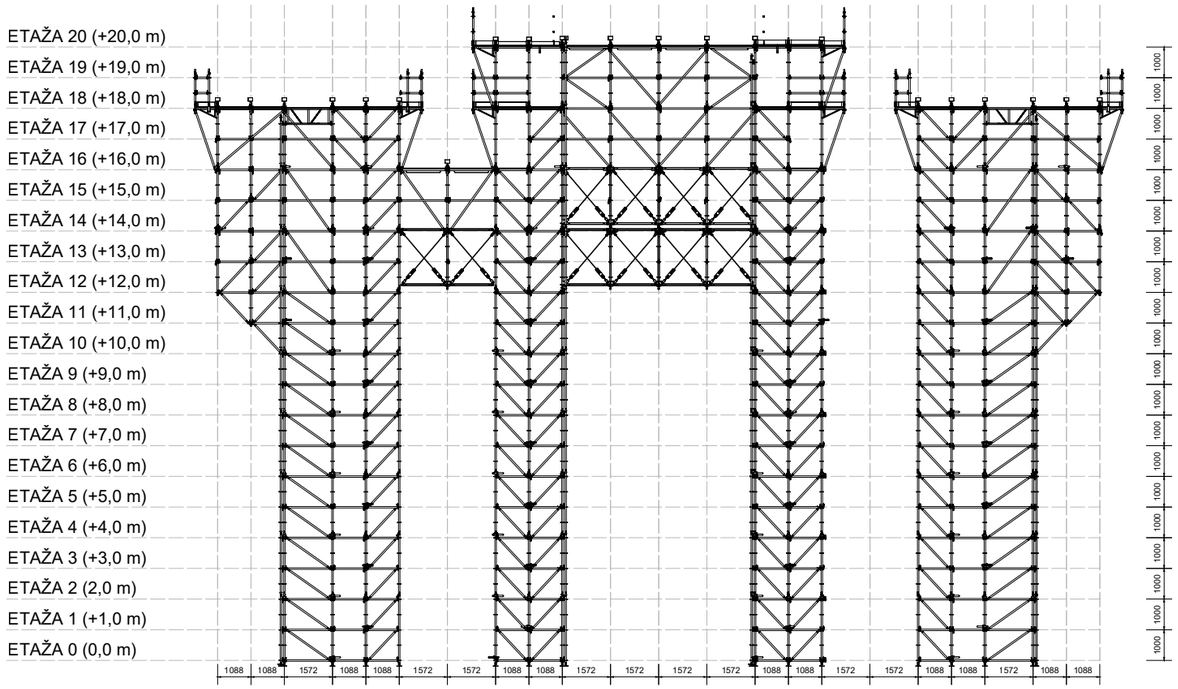
Građevinski fakultet Sveučilište u Zagrebu Katedra za metalne konstrukcije	NARUČITELJ Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala Kaptol 31, 10000 Zagreb	
GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.	GRAĐEVINA Katedrala Uznesenja Marijina Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202	
PROJEKTANT 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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Ravnina skele Ravnina E/ Ravnina F
	DATUM veljača, 2022. / MJERILO 1:200	LIST S_15

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA G



RAVNINA H



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR - 732/1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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

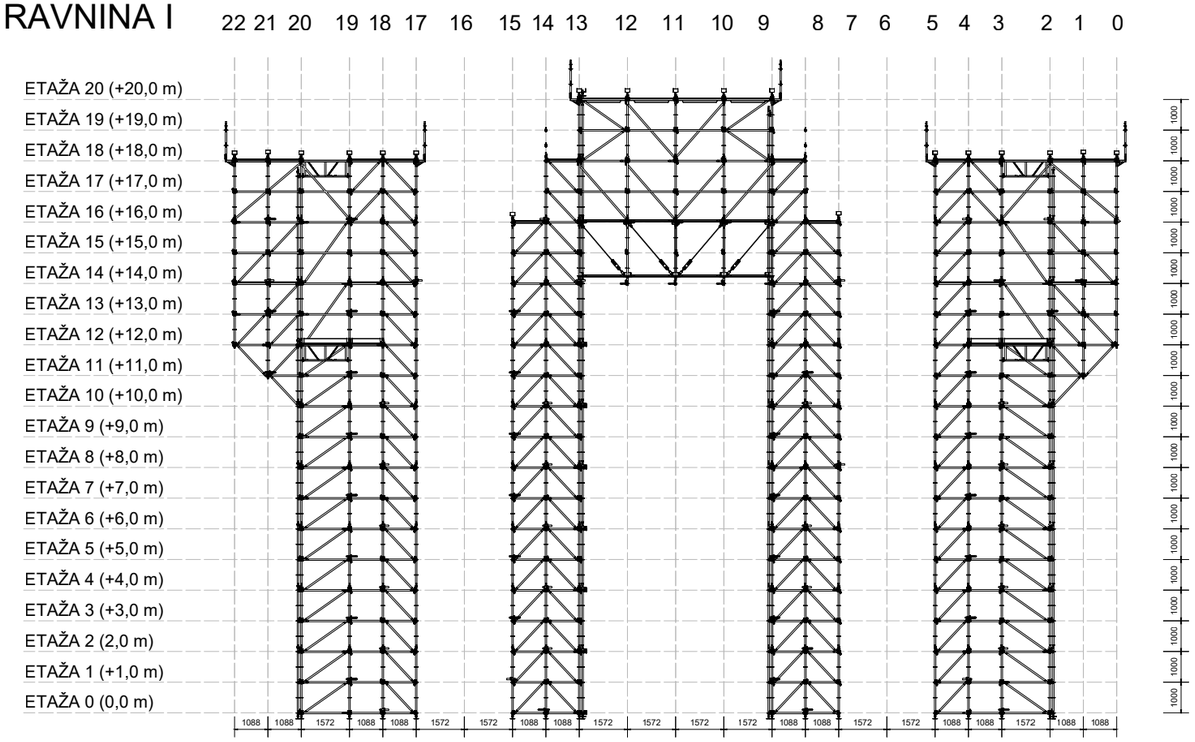
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Ravnina G/ Ravnina H

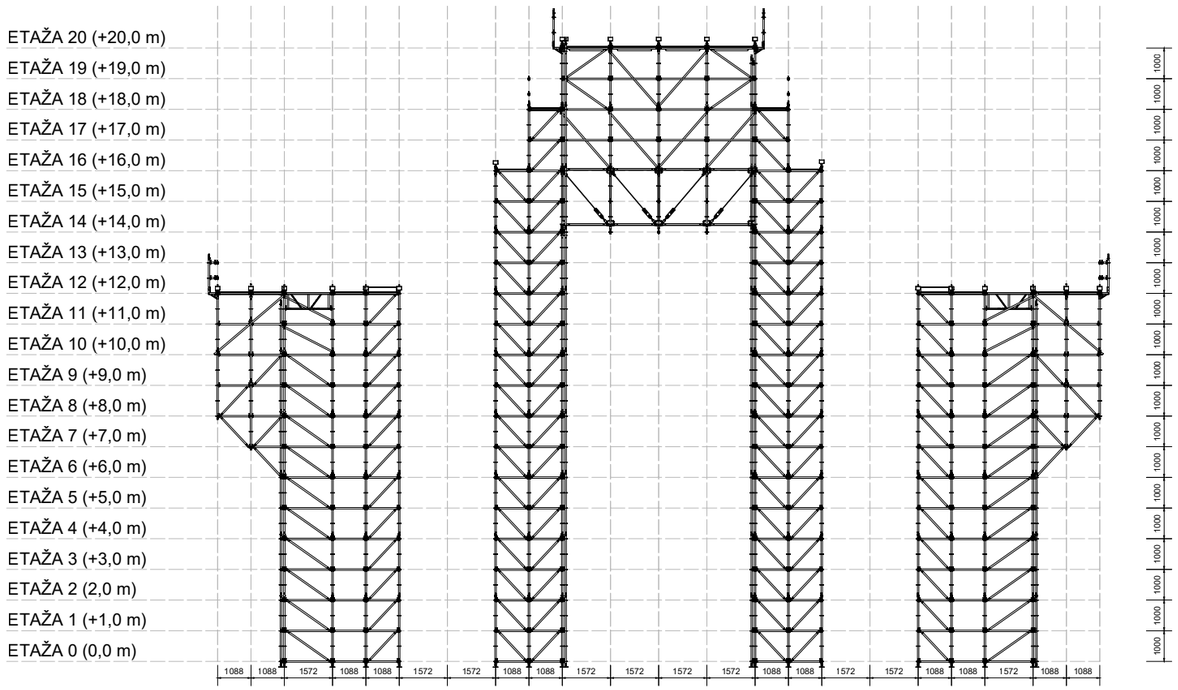
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_16

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA I



RAVNINA J



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR - 732/1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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

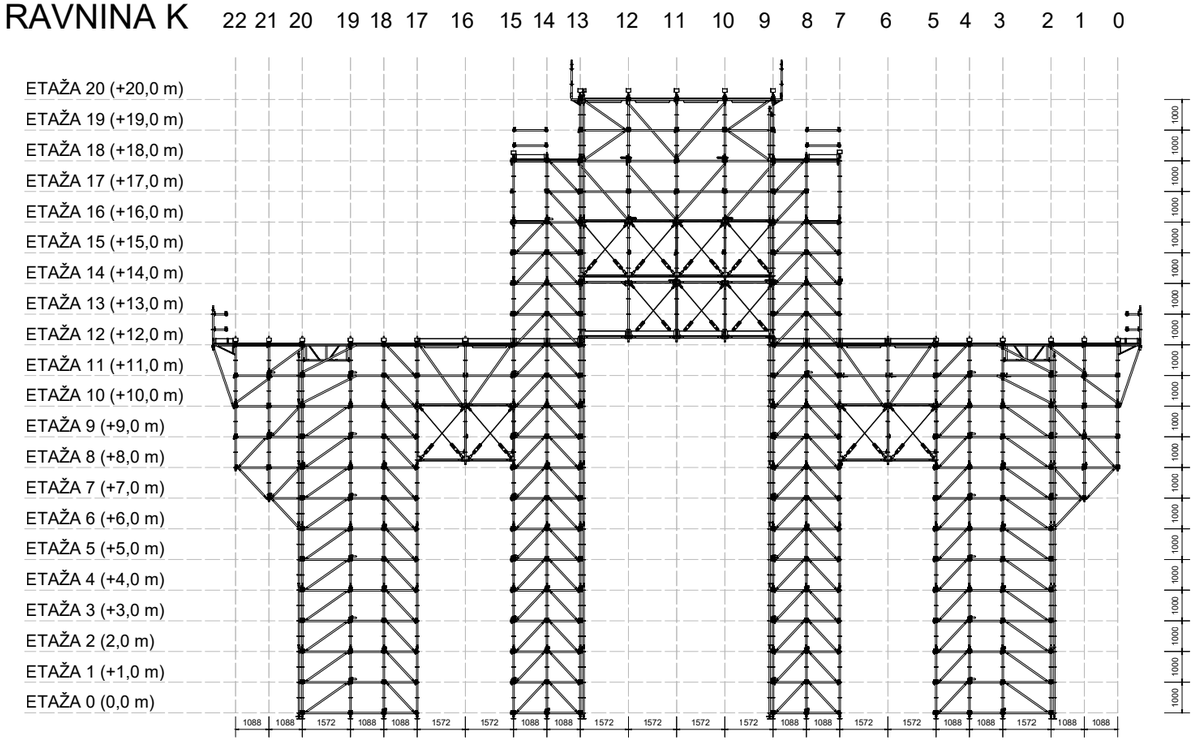
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Ravnina I/ Ravnina J

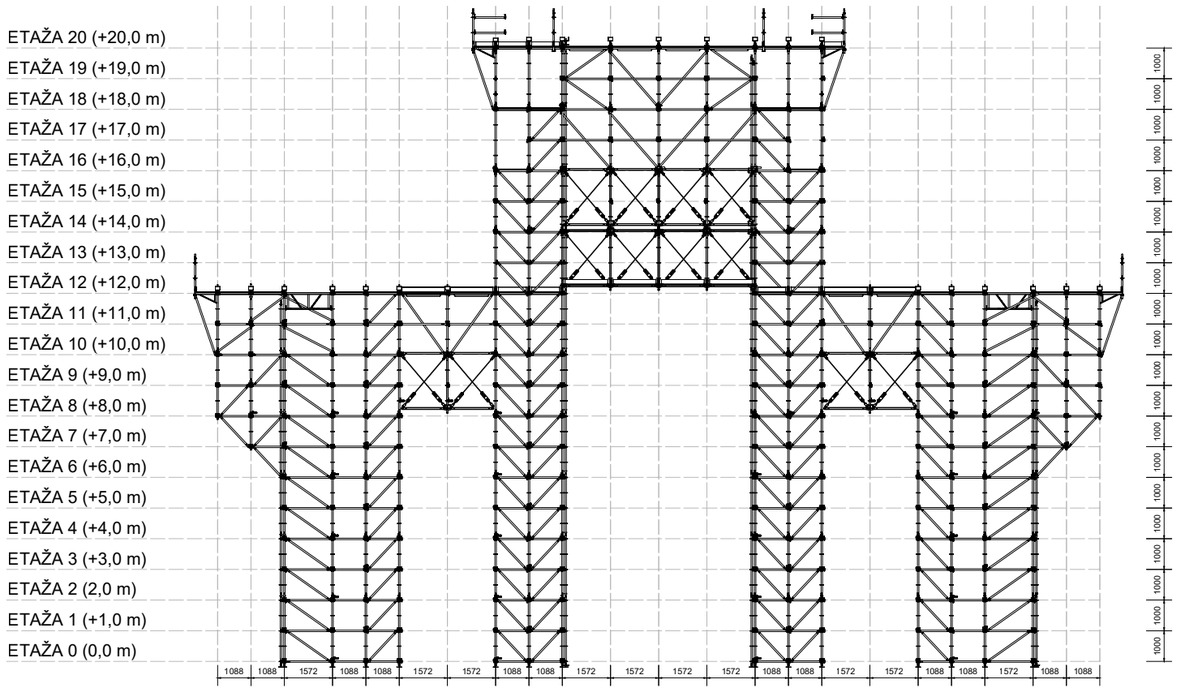
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_17

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA K



RAVNINA L



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

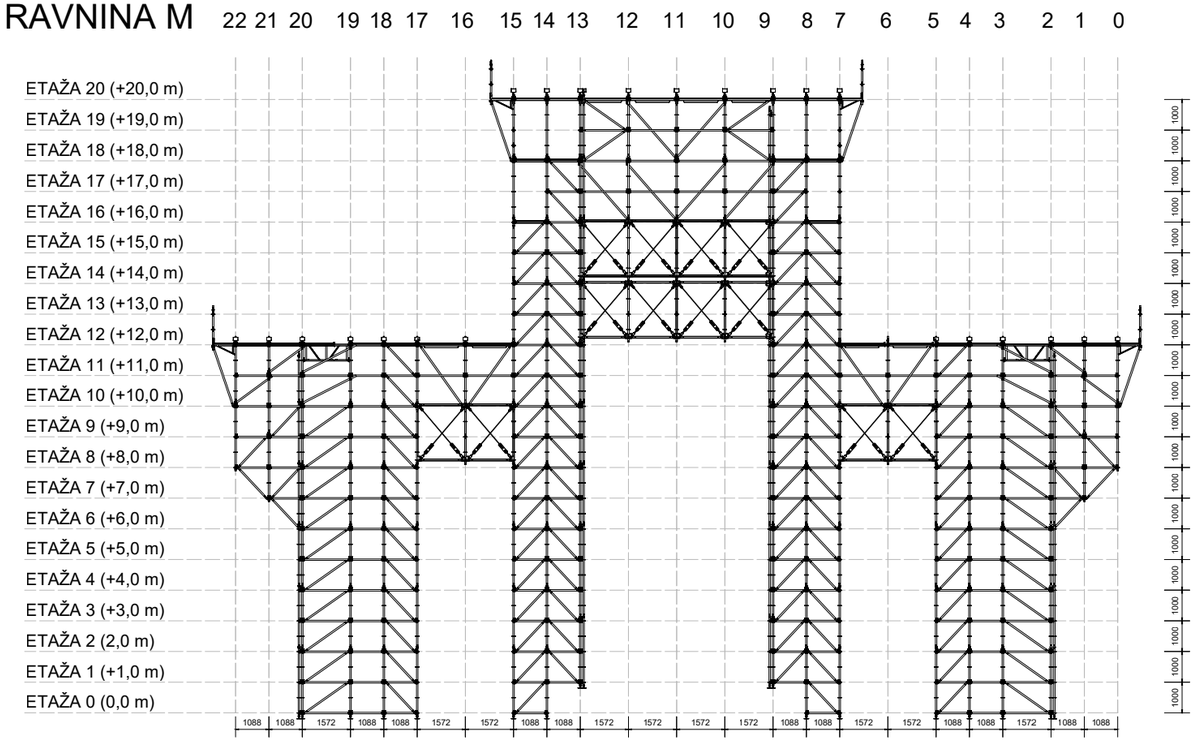
-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR - 732/1088/1572/2072 mm*

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

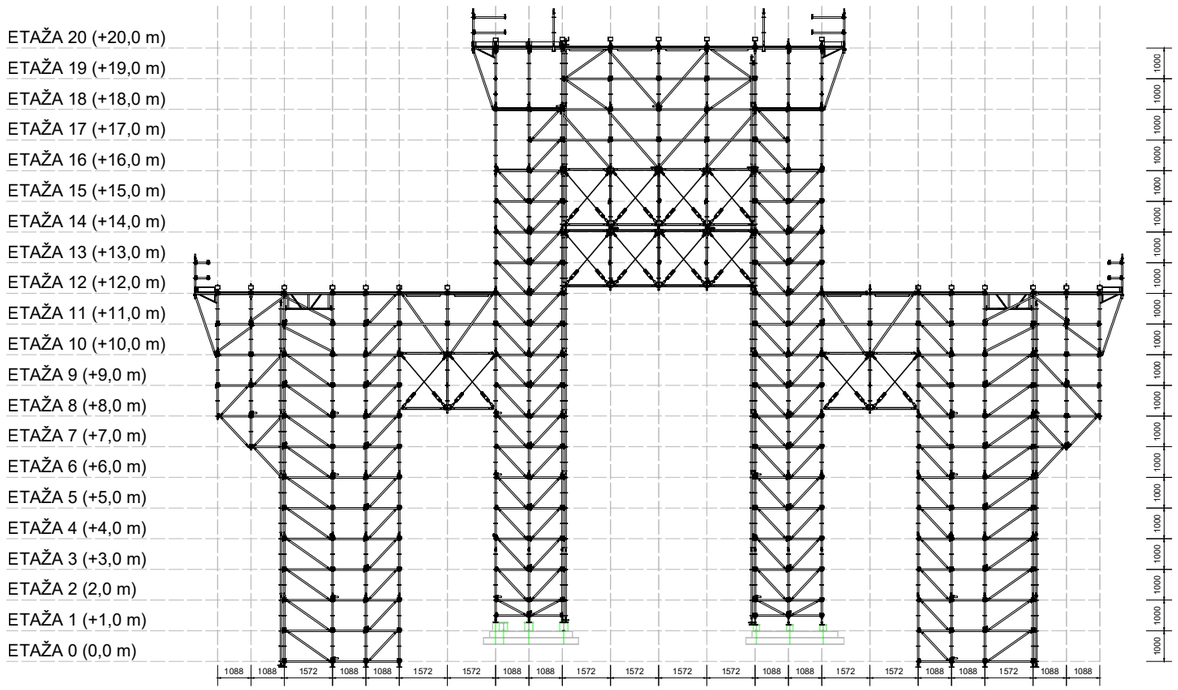
Građevinski fakultet Sveučilište u Zagrebu Katedra za metalne konstrukcije	NARUČITELJ Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala Kaptol 31, 10000 Zagreb	
GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.	GRAĐEVINA Katedrala Uznesenja Marijina Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202	
PROJEKTANT 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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Ravnina skele Ravnina K/ Ravnina L
	DATUM veljača, 2022. / MJERILO 1:200	LIST S_18

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA M



RAVNINA N



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR - 732/1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

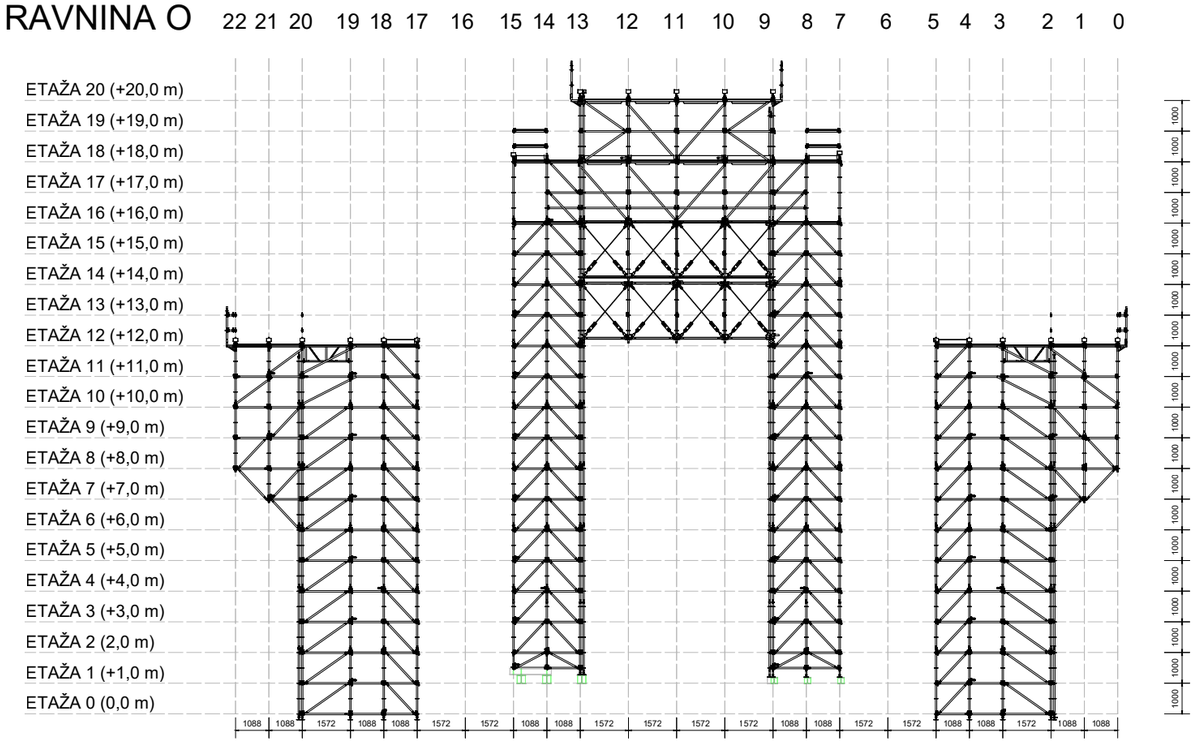
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Ravnina M/ Ravnina N

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_19

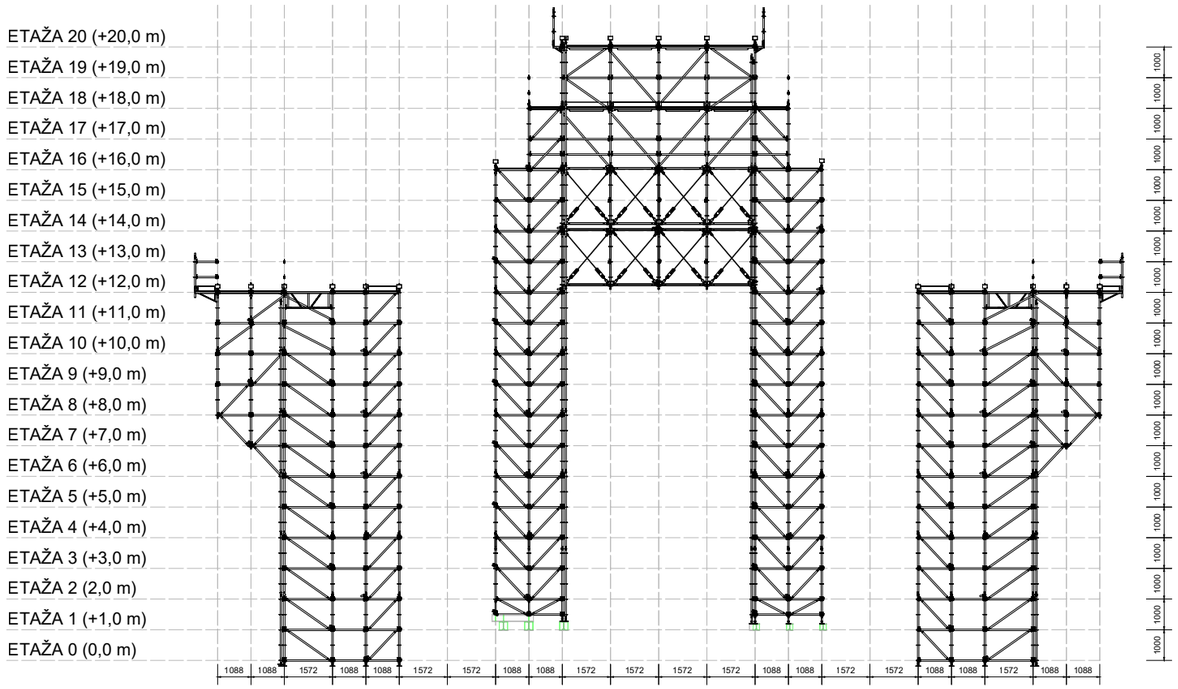
Dispozicija modularne skele

mj 1:200

RAVNINA O



RAVNINA P



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR - 732/1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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

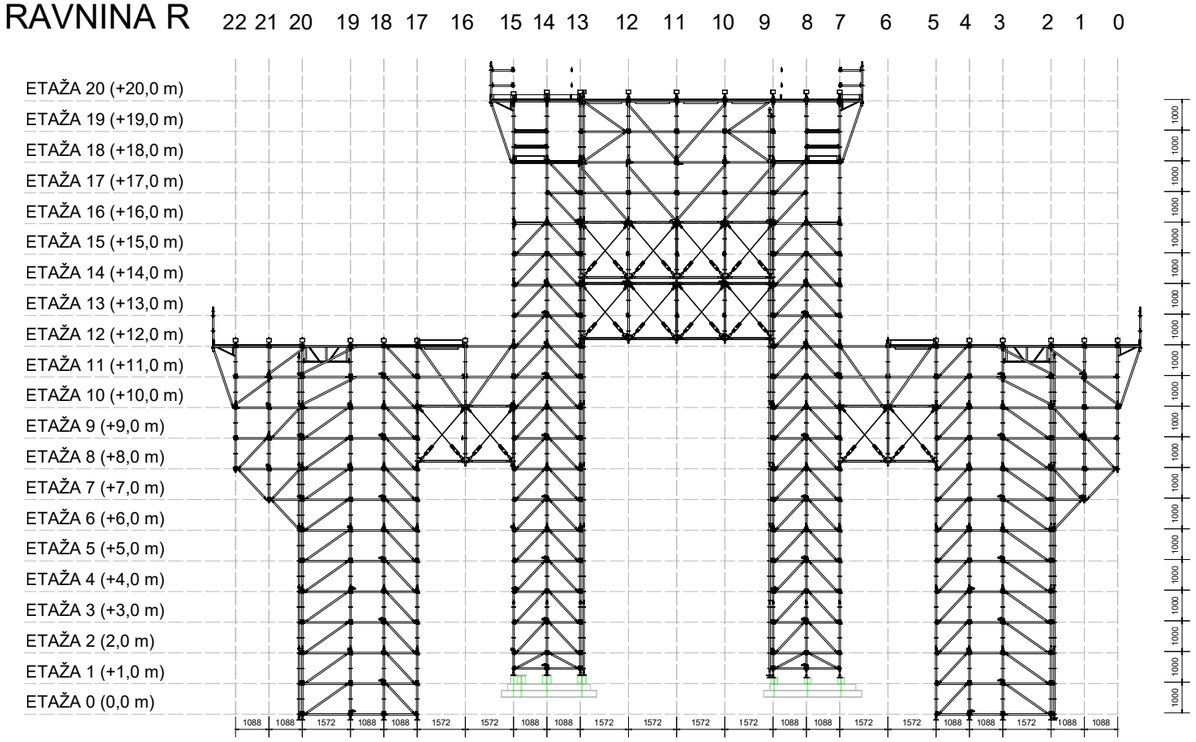
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Ravnina O/ Ravnina P

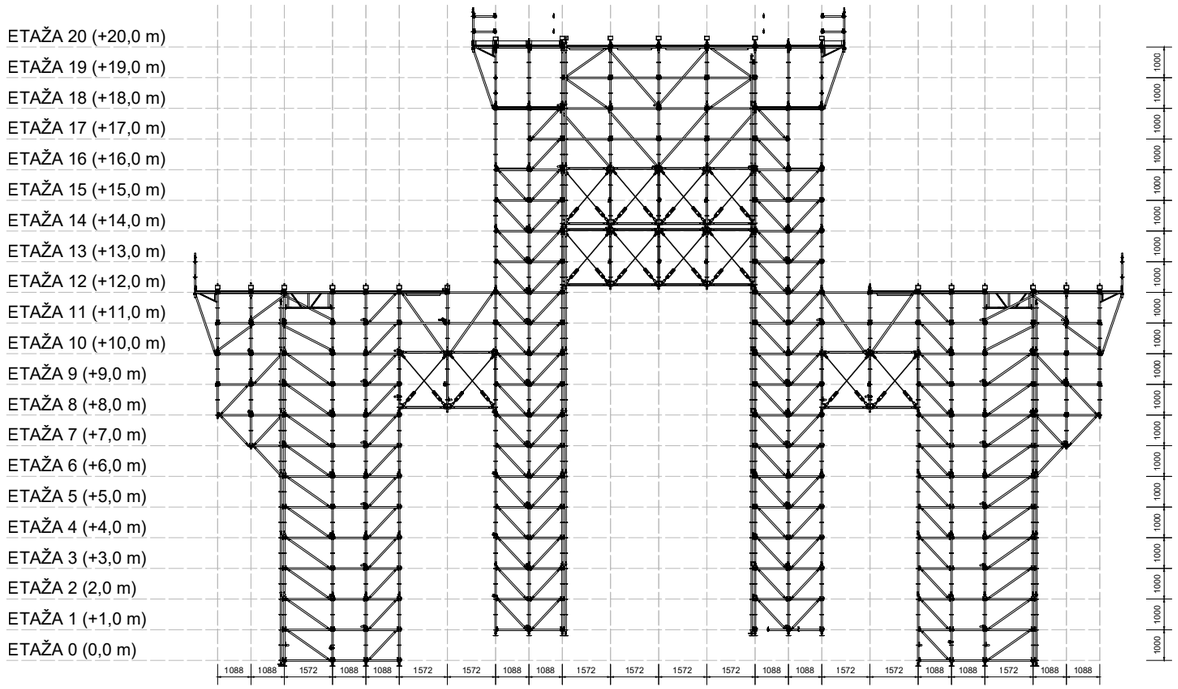
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_20

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA R



RAVNINA S



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR - 732/1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

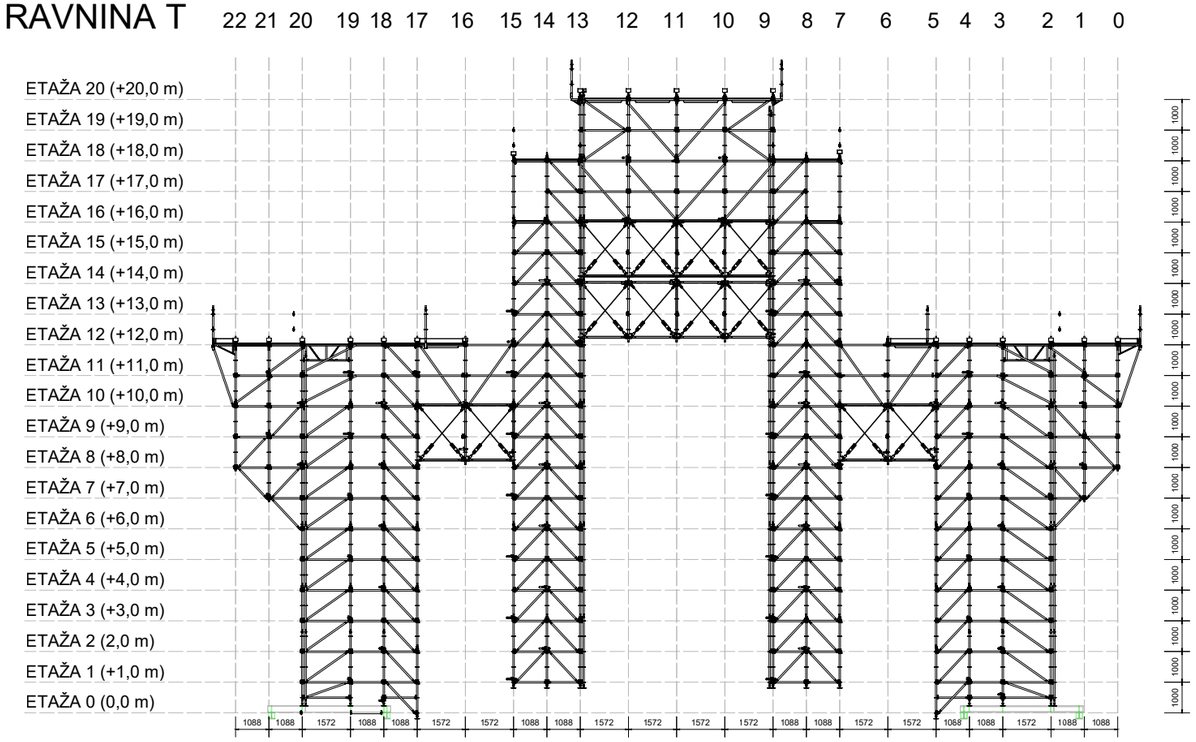
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Ravnina R/ Ravnina S

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_21

Dispozicija modularne skele

mj 1:200

RAVNINA T



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

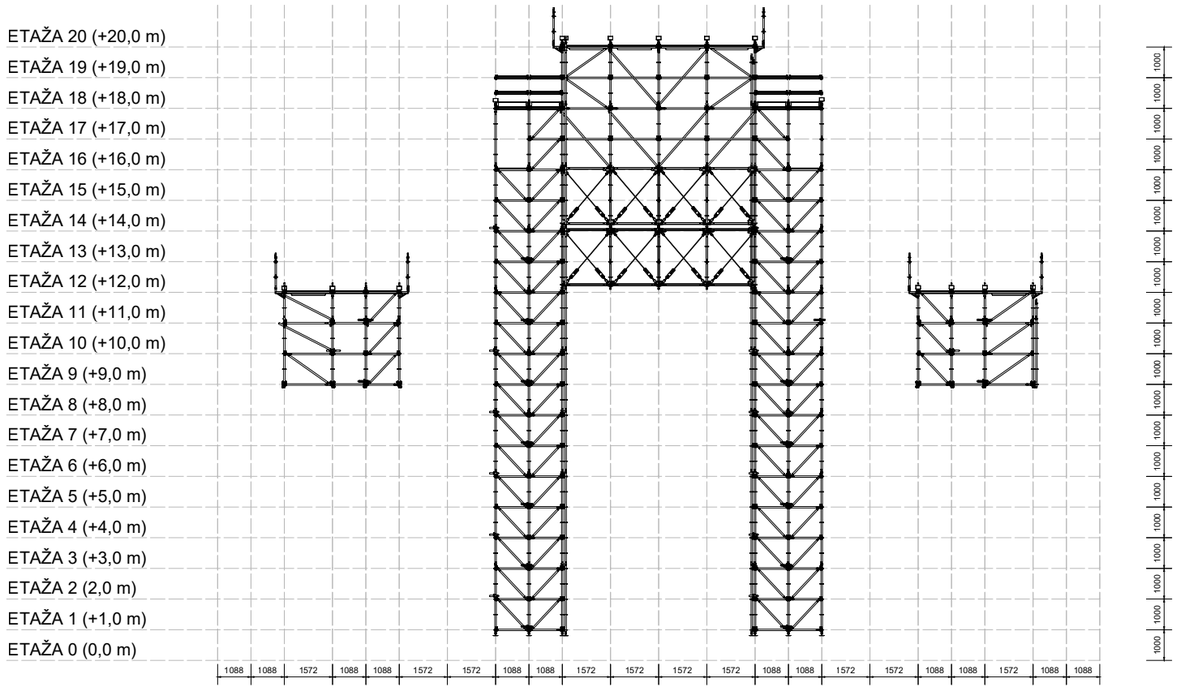
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR - 732/1088/1572/2072 mm*

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

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

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 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

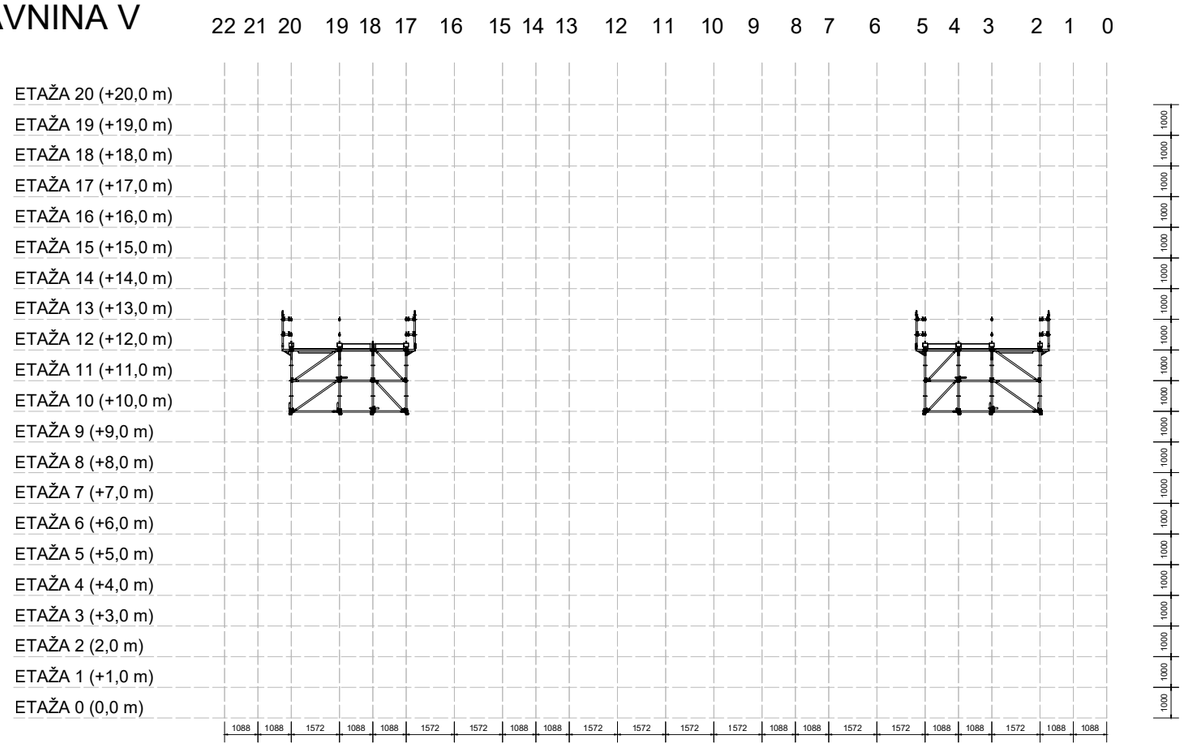
SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, mag. ing. aedif.

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Ravnina T/ Ravnina U

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_22

Dispozicija modularne skele mj 1:200

RAVNINA V



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Vertikalni dijagonalni elementi:

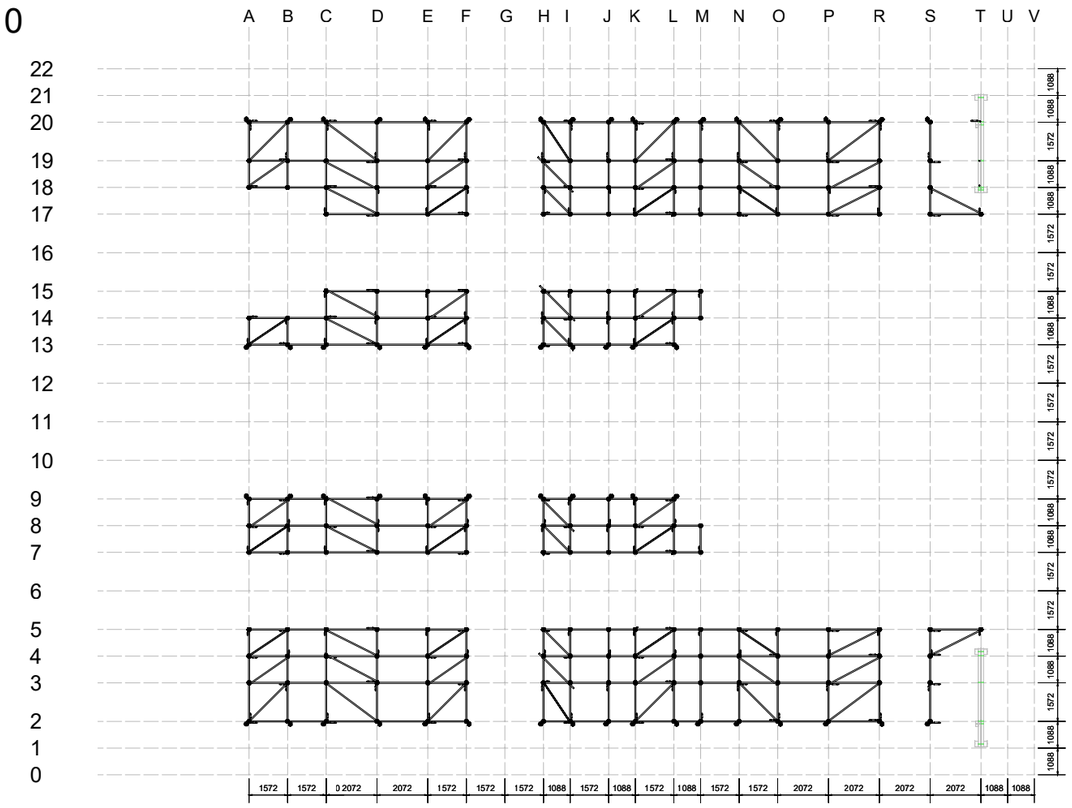
-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR - 732/1088/1572/2072 mm*

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

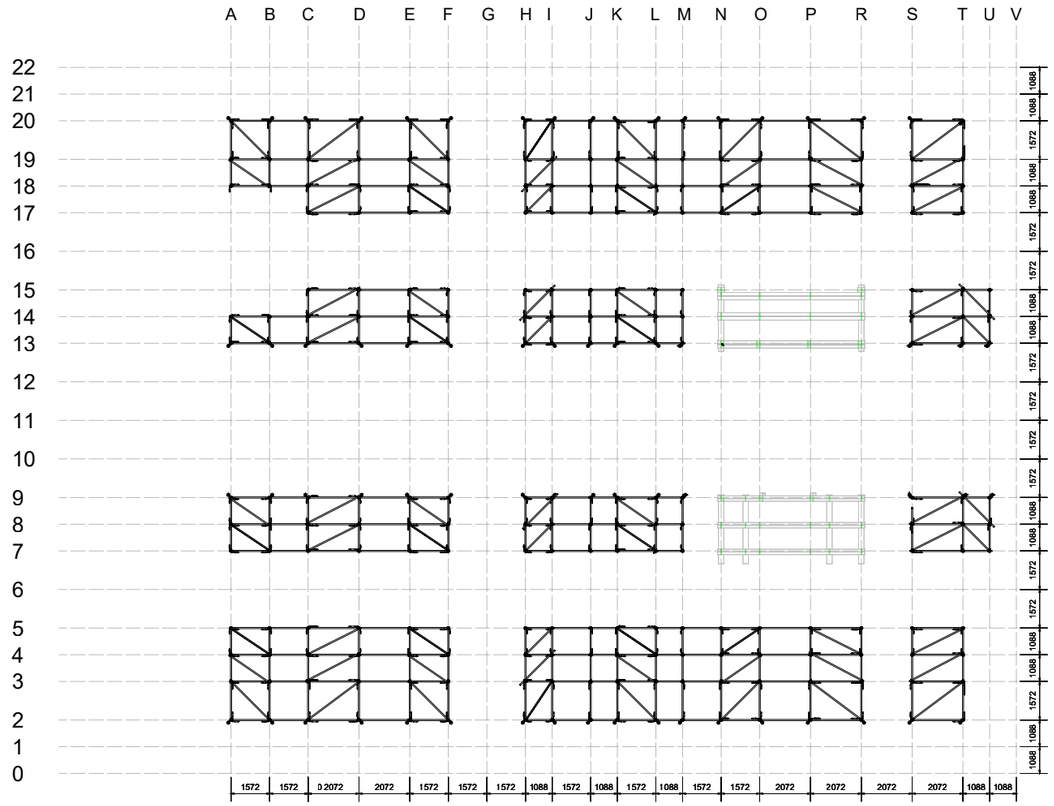
Građevinski fakultet Sveučilište u Zagrebu Katedra za metalne konstrukcije	NARUČITELJ Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala Kaptol 31, 10000 Zagreb	
GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.	GRAĐEVINA Katedrala Uznesenja Marijina Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202	
PROJEKTANT 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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Ravnina skele Ravnina V
	DATUM veljača, 2022. / MJERILO 1:200	LIST S_23

Dispozicija modularne skele mj 1:250

ETAŽA 0



ETAŽA 1



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Horizontalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. grad.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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

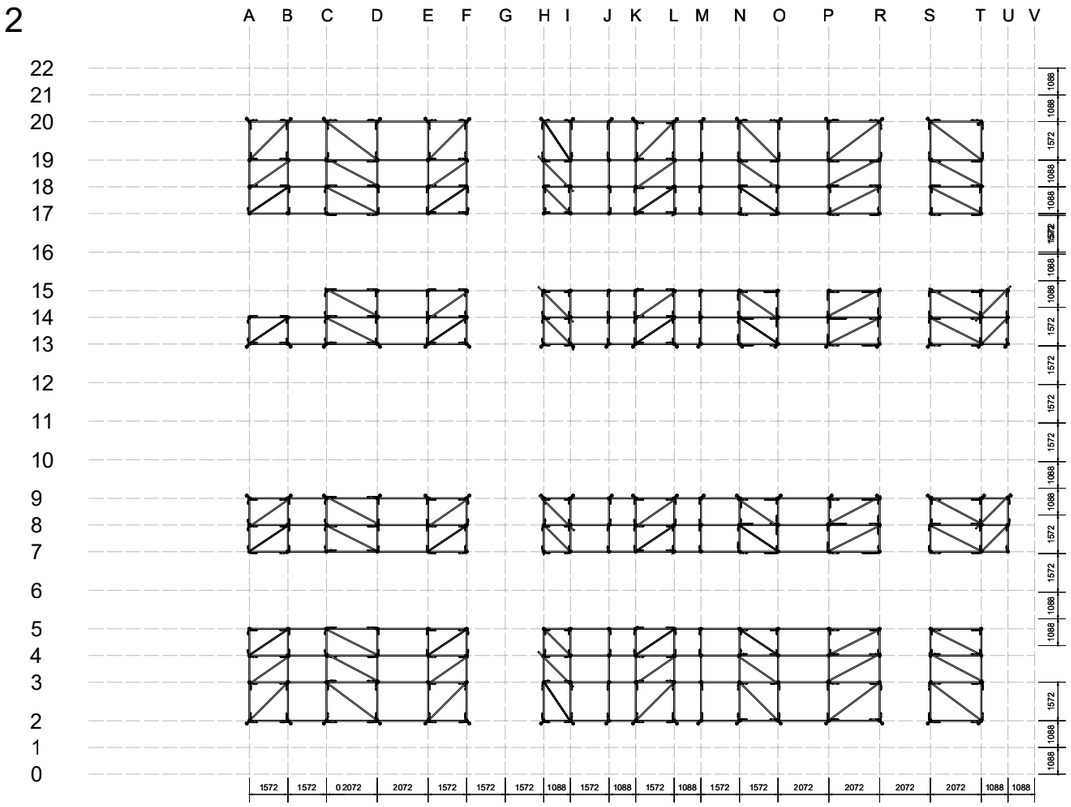
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Etaža 0 (0,0 m) / Etaža 1 (1,0 m)

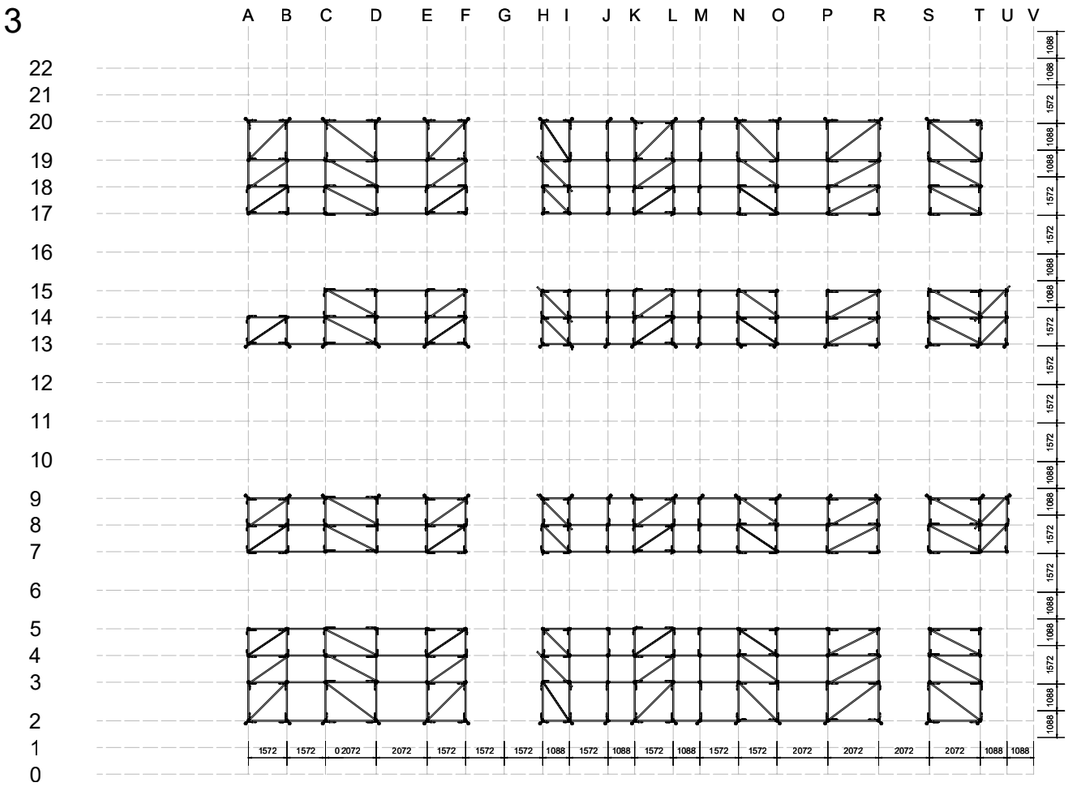
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_24

Dispozicija modularne skele mj 1:250

ETAŽA 2



ETAŽA 3



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Horizontalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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

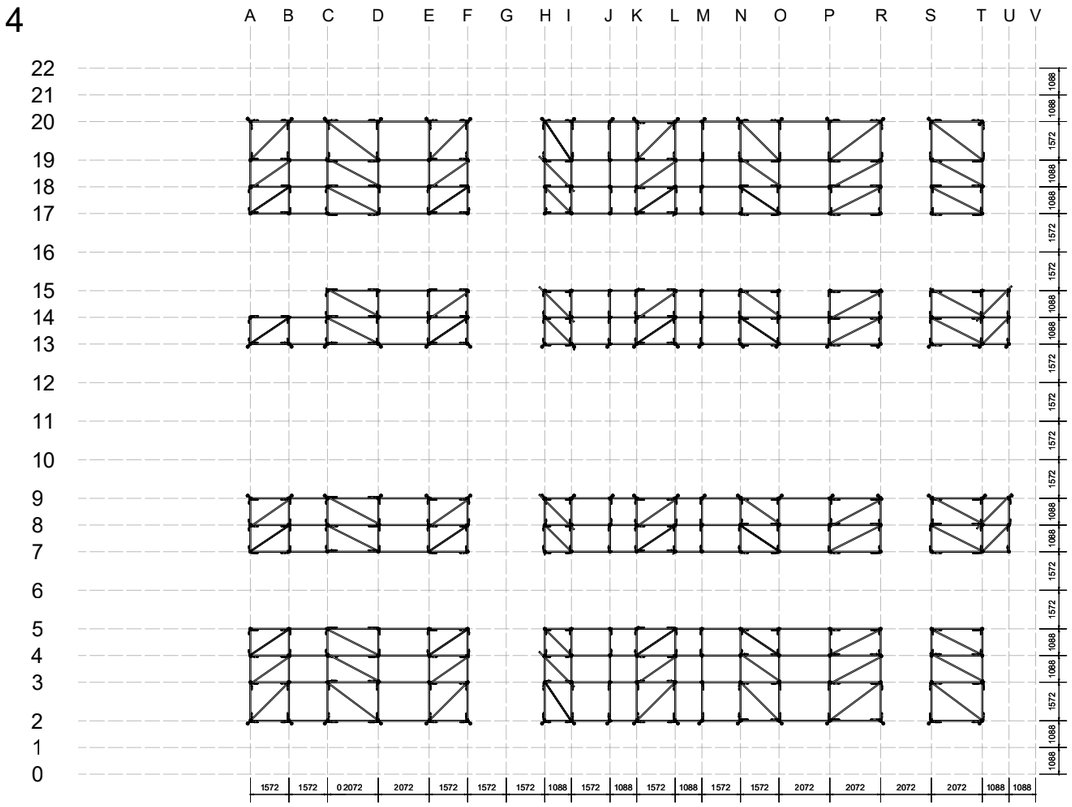
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Etaža 2 (2,0 m) / Etaža 3 (3,0 m)

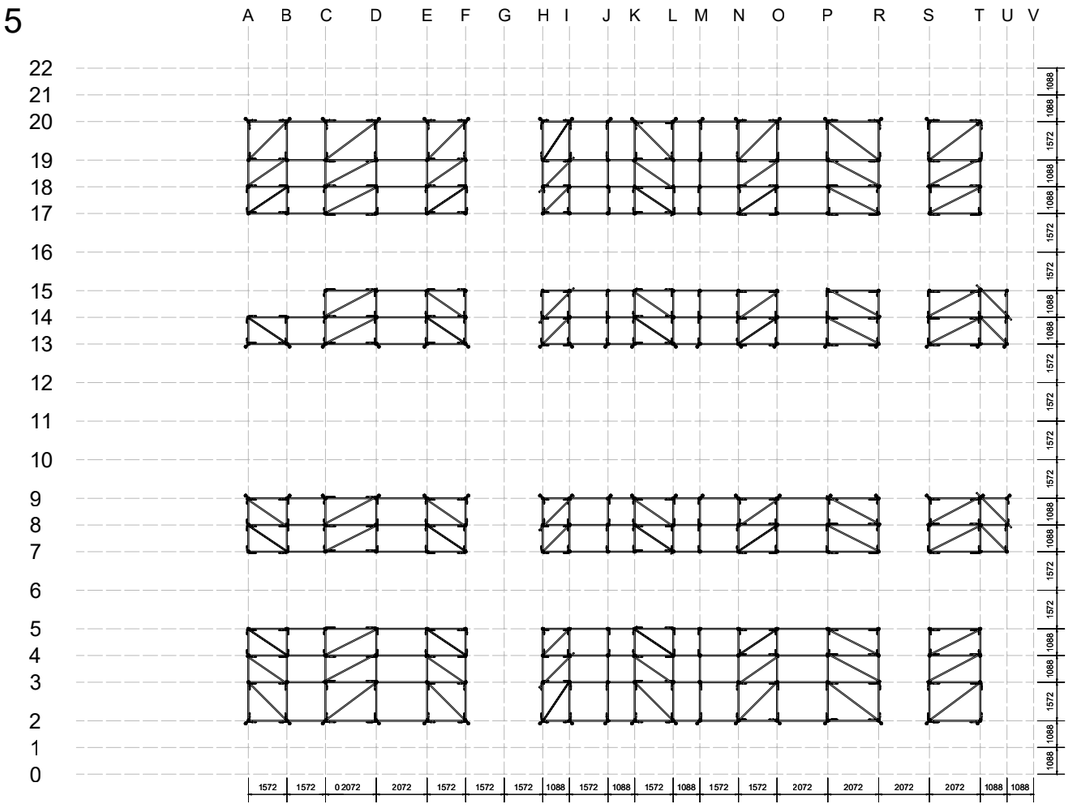
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_25

Dispozicija modularne skele mj 1:250

ETAŽA 4



ETAŽA 5



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Horizontalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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

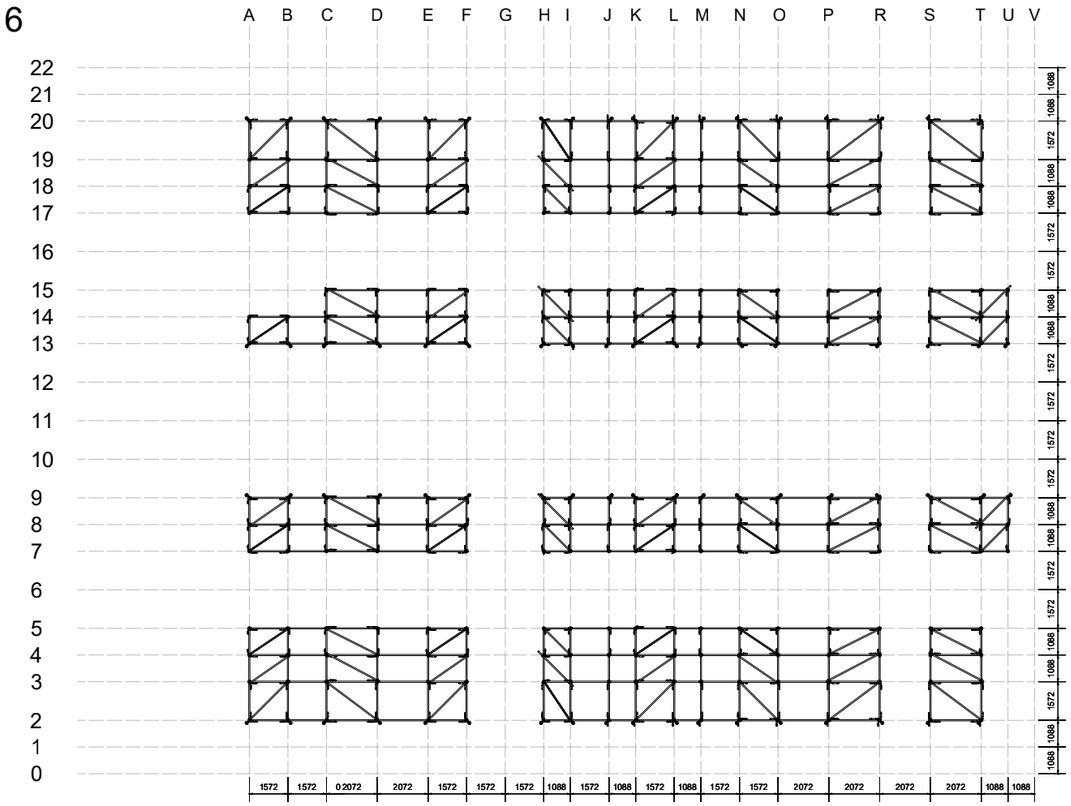
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Etaža 4 (4,0 m) / Etaža 5 (5,0 m)

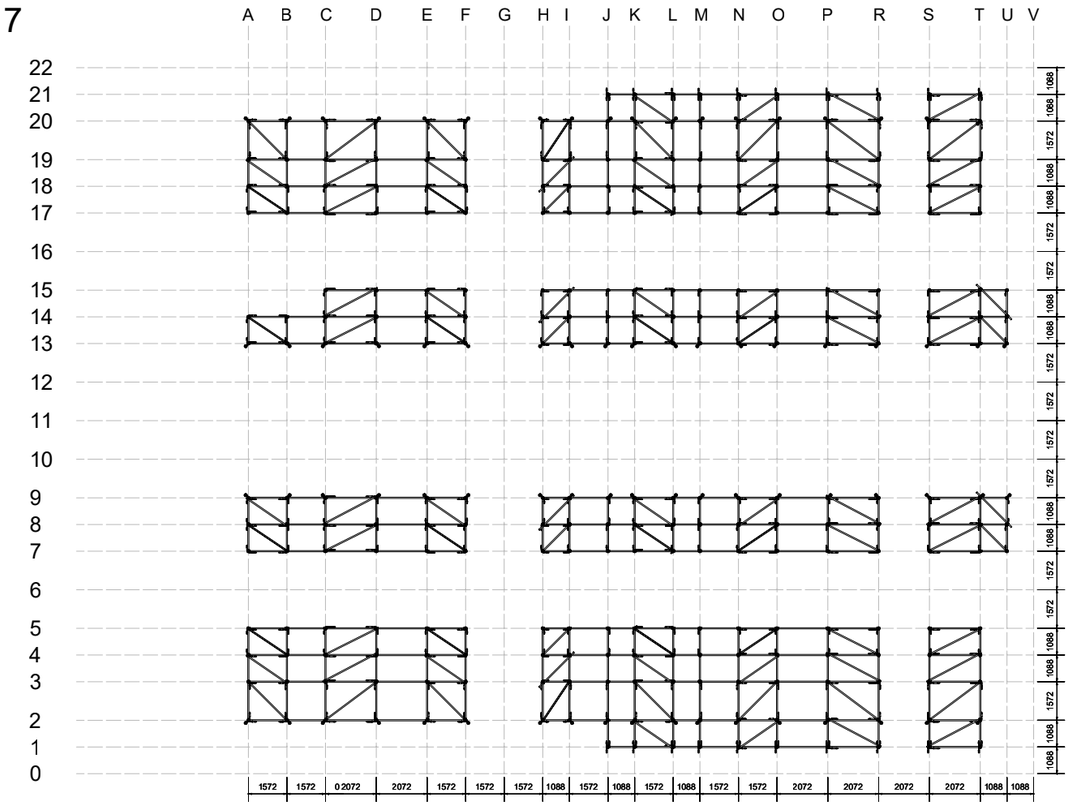
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_26

Dispozicija modularne skele mj 1:250

ETAŽA 6



ETAŽA 7



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Horizontalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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

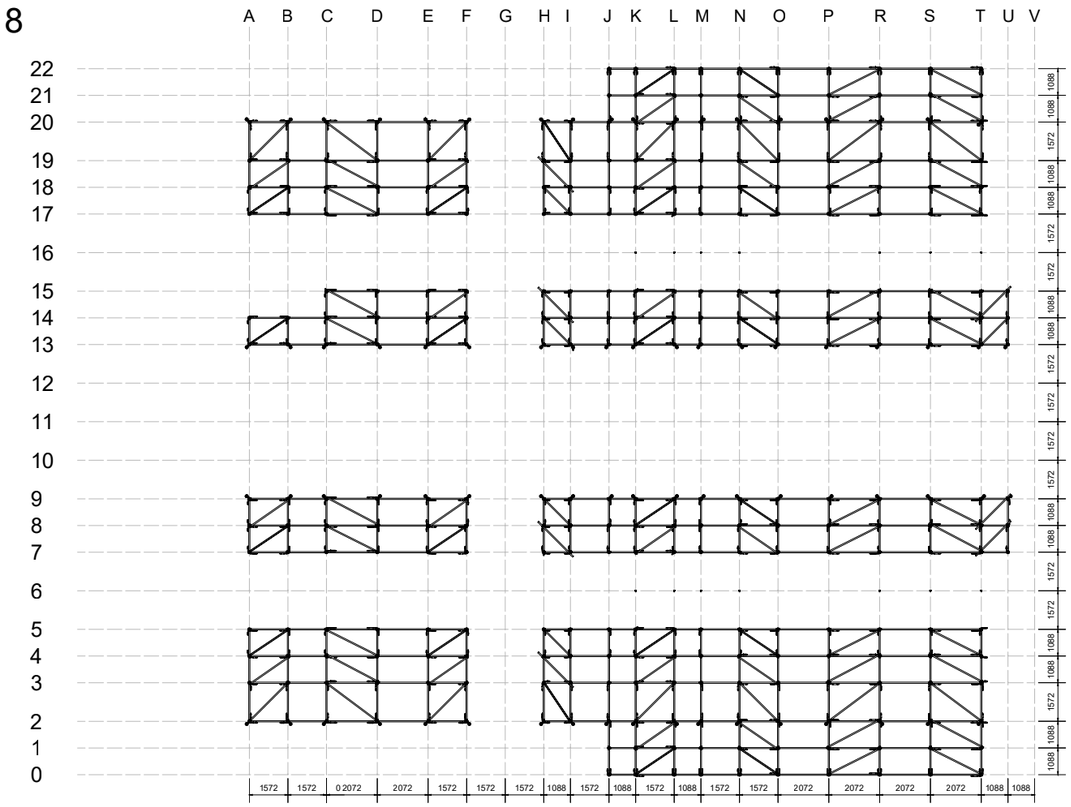
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Etaža 6 (6,0 m) / Etaža 7 (7,0 m)

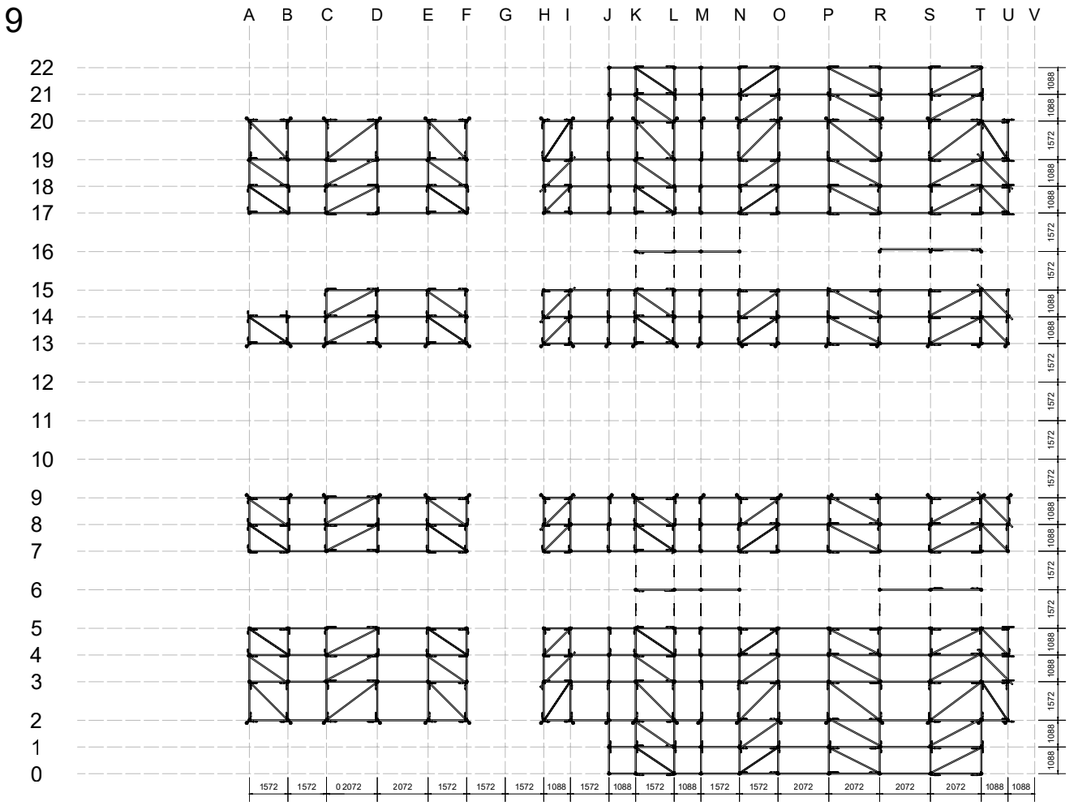
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_27

Dispozicija modularne skele mj 1:250

ETAŽA 8



ETAŽA 9



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Horizontalni dijagonalni elementi:

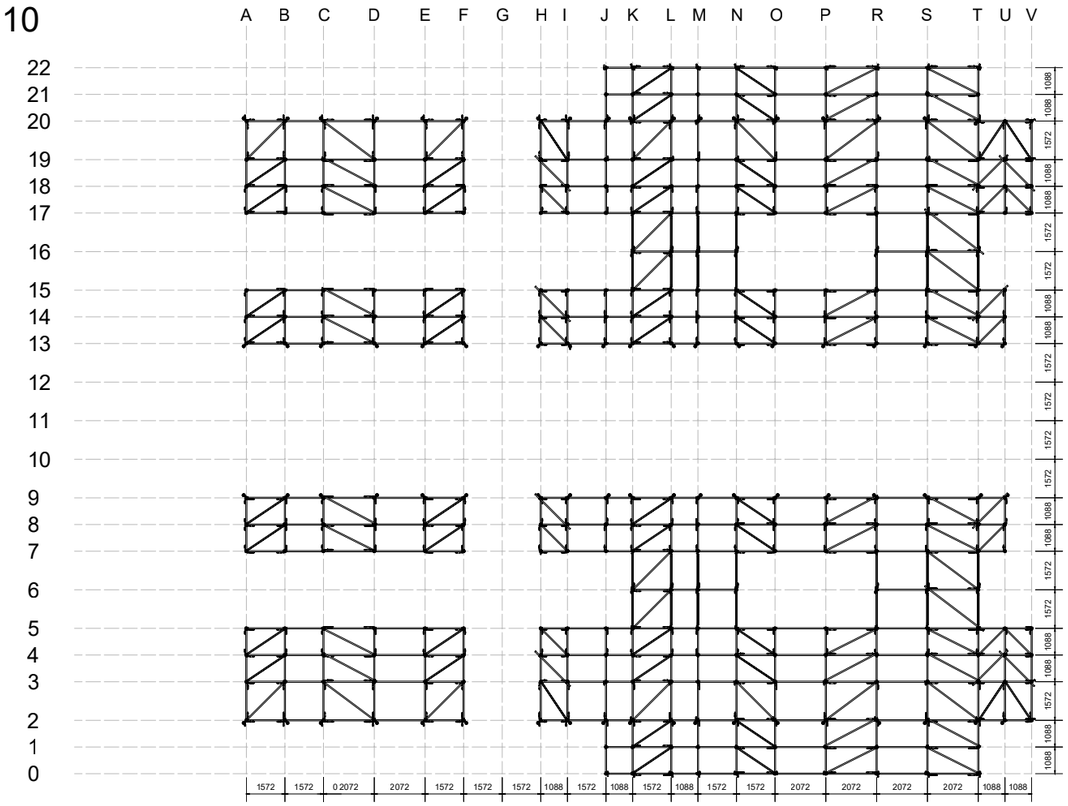
-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm*

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

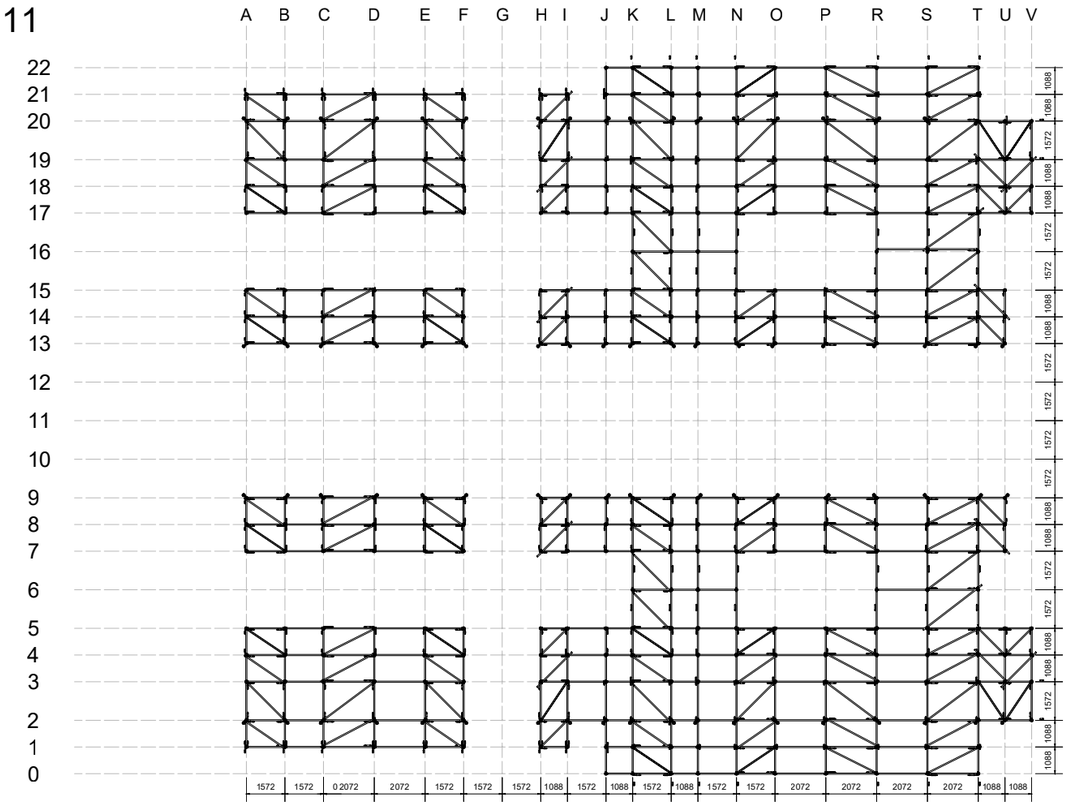
Građevinski fakultet Sveučilište u Zagrebu Katedra za metalne konstrukcije	NARUČITELJ Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala Kaptol 31, 10000 Zagreb	
GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.	GRAĐEVINA Katedrala Uznesenja Marijina Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202	
PROJEKTANT 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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Ravnina skele Etaža 8 (8,0 m) / Etaža 9 (9,0 m)
	DATUM veljača, 2022.	MJERILO 1:250 / LIST S_28

Dispozicija modularne skele mj 1:250

ETAŽA 10



ETAŽA 11



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Horizontalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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

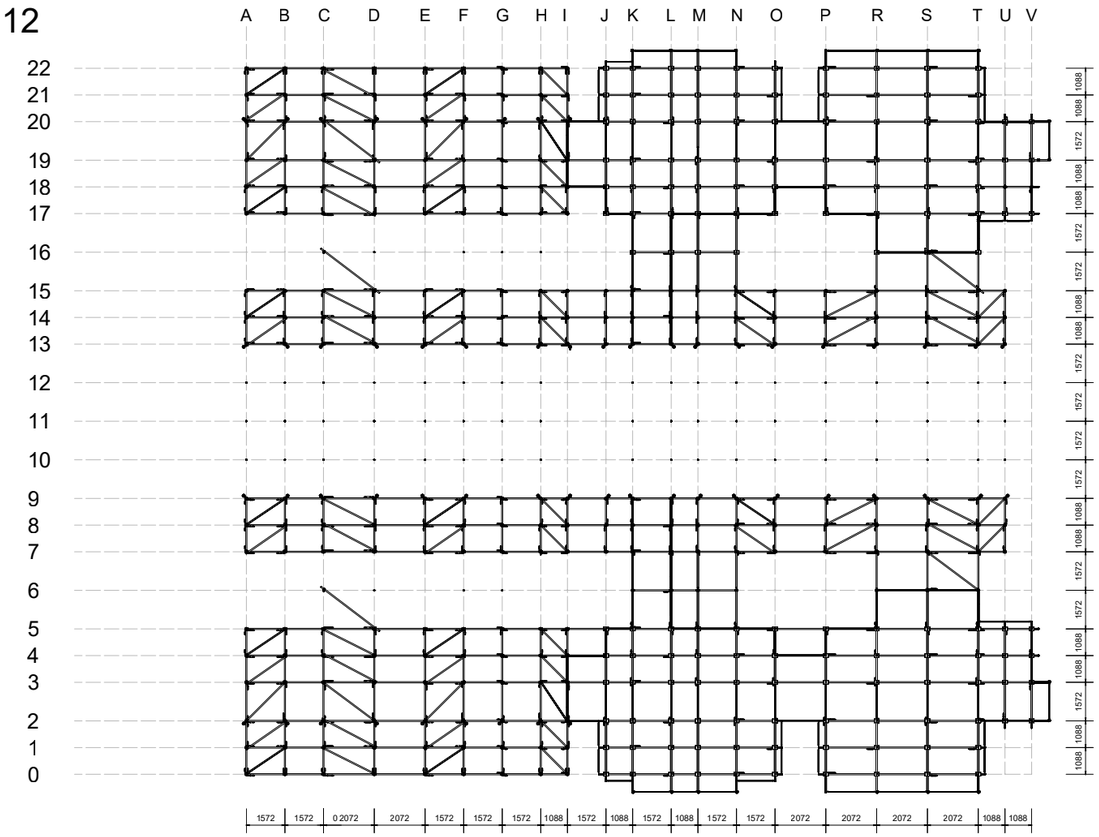
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Etaža 10 (10,0 m) / Etaža 11 (11,0 m)

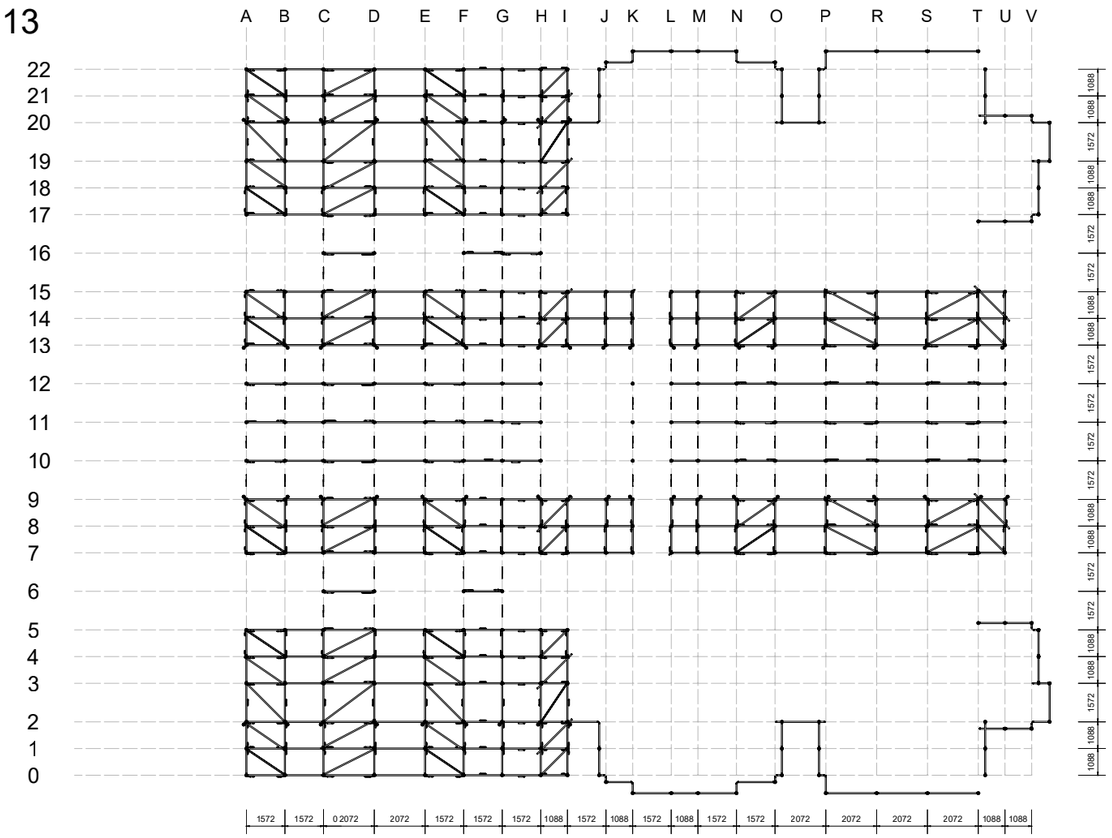
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_29

Dispozicija modularne skele mj 1:250

ETAŽA 12



ETAŽA 13



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Horizontalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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

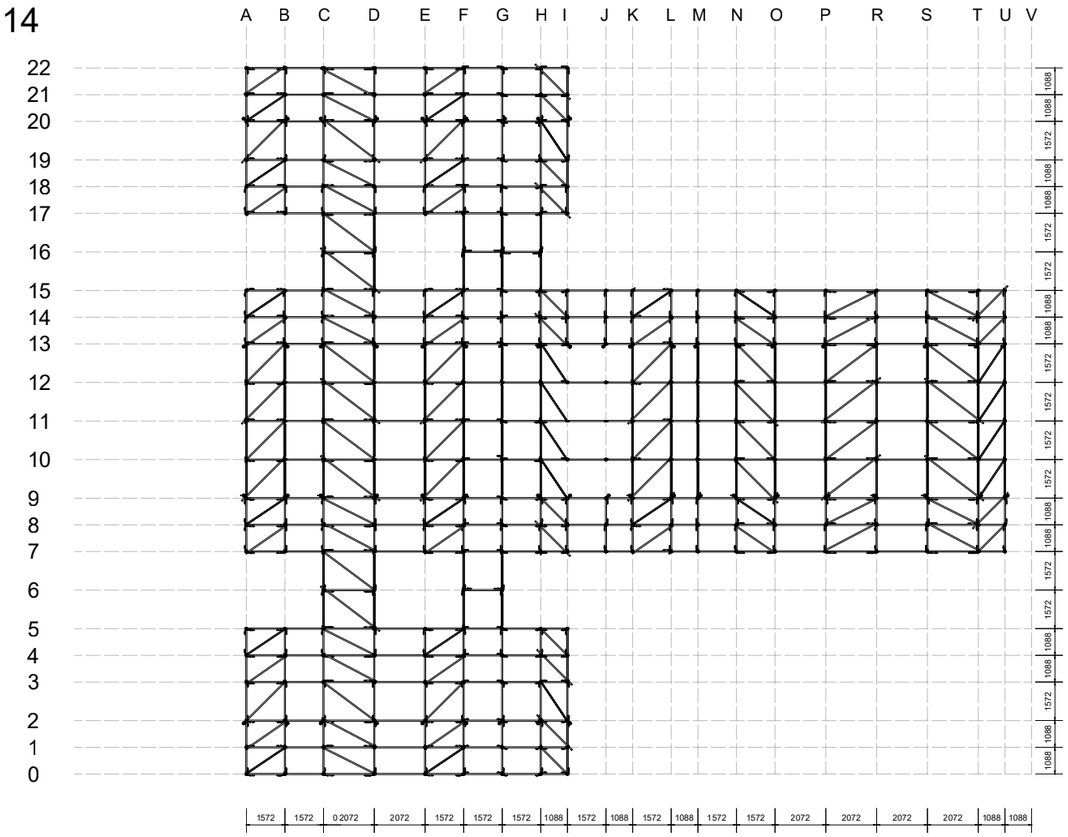
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Etaža 12 (12,0 m) / Etaža 13 (13,0 m)

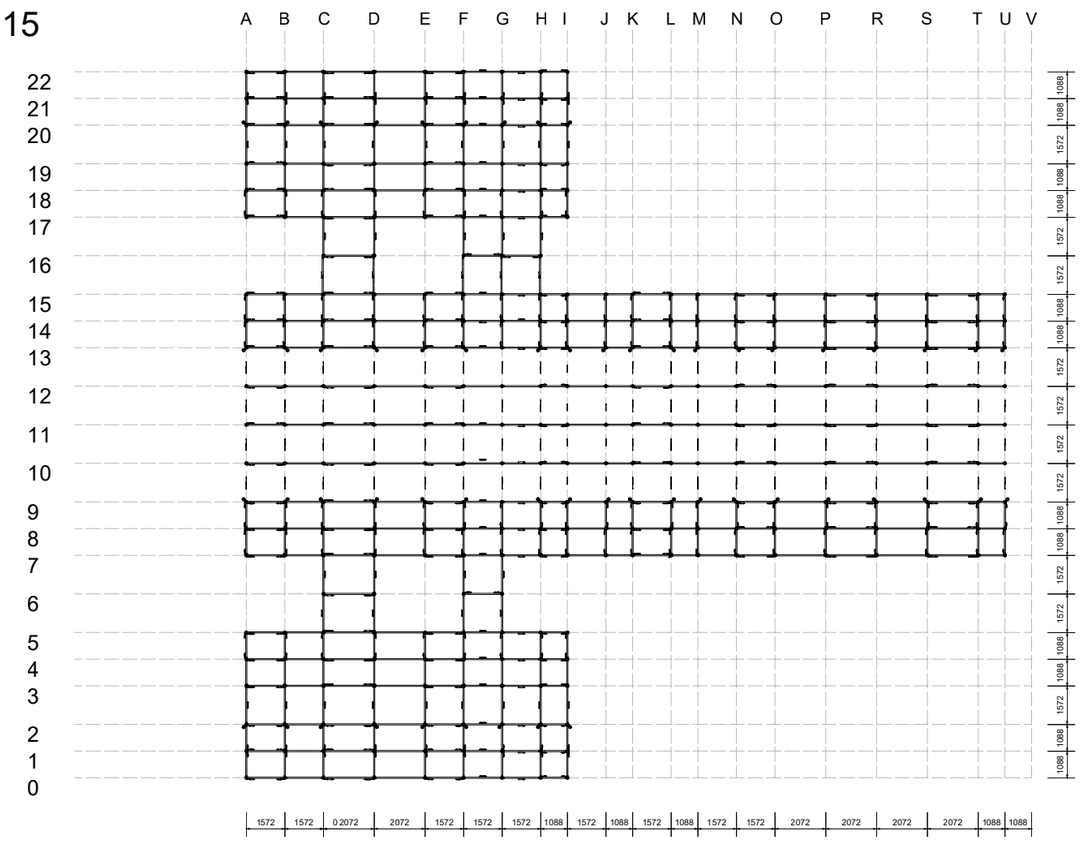
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_30

Dispozicija modularne skele mj 1:250

ETAŽA 14



ETAŽA 15



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Horizontalni dijagonalni elementi:

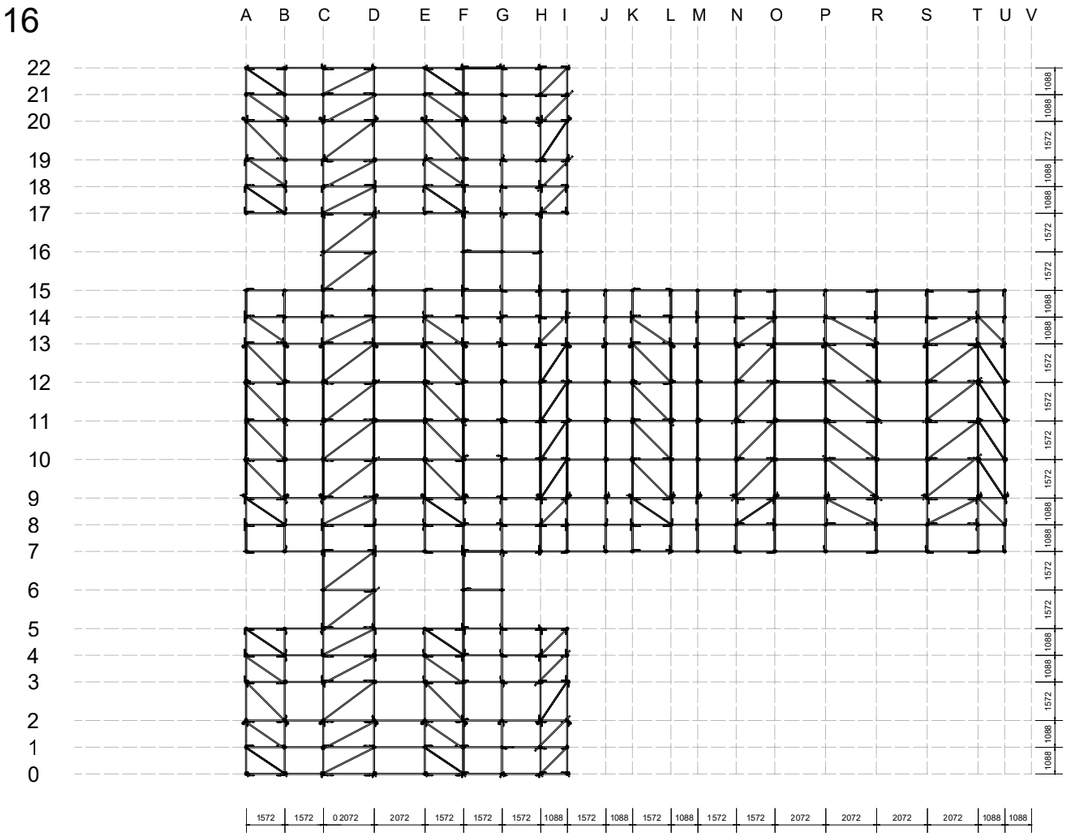
-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm*

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

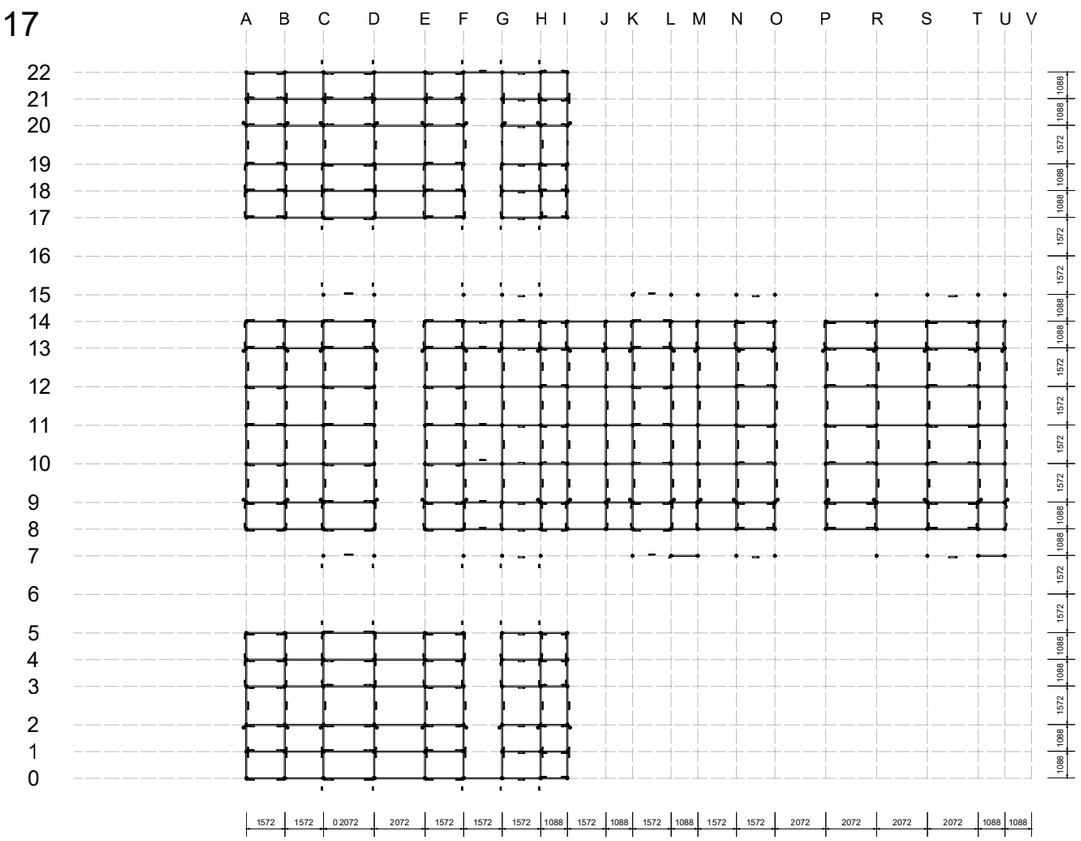
Građevinski fakultet Sveučilište u Zagrebu Katedra za metalne konstrukcije	NARUČITELJ Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala Kaptol 31, 10000 Zagreb	
GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.	GRAĐEVINA Katedrala Uznesenja Marijina Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202	
PROJEKTANT 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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Ravnina skele Etaža 14 (14,0 m) / Etaža 15 (15,0 m)
	DATUM veljača, 2022. / MJERILO 1:250	LIST S_31

Dispozicija modularne skele mj 1:250

ETAŽA 16



ETAŽA 17



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Horizontalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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

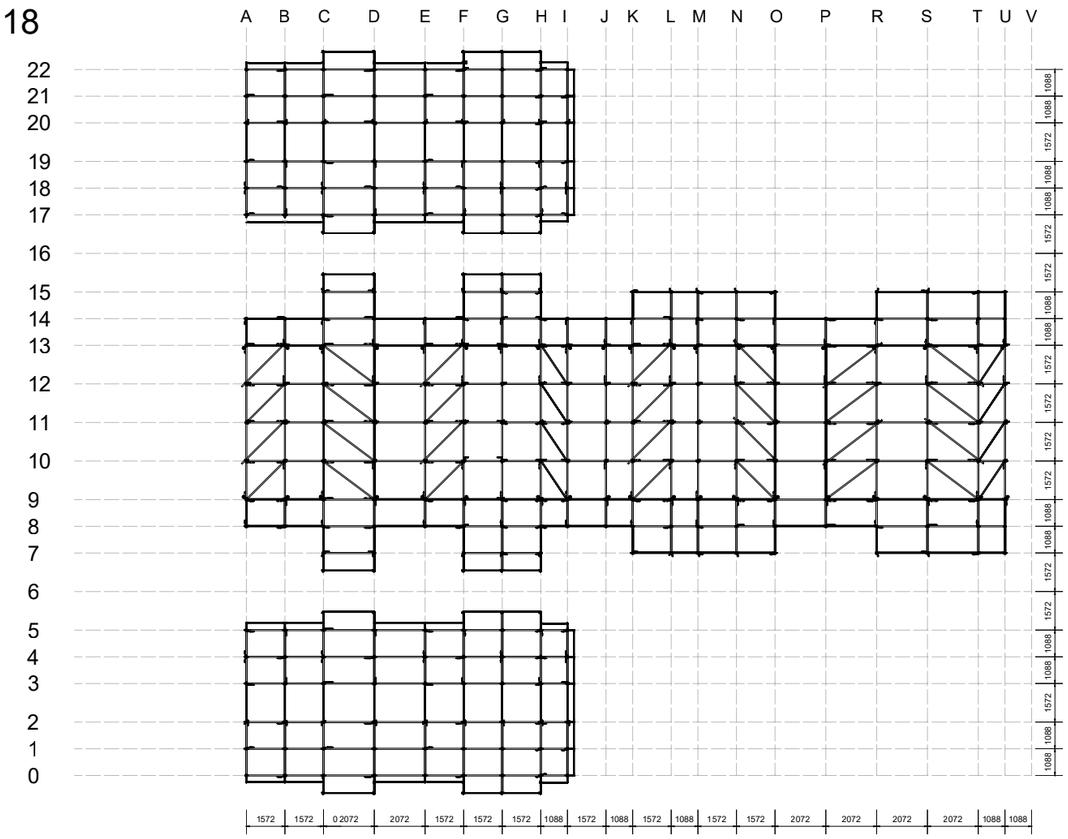
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Etaža 16 (16,0 m) / Etaža 17 (17,0 m)

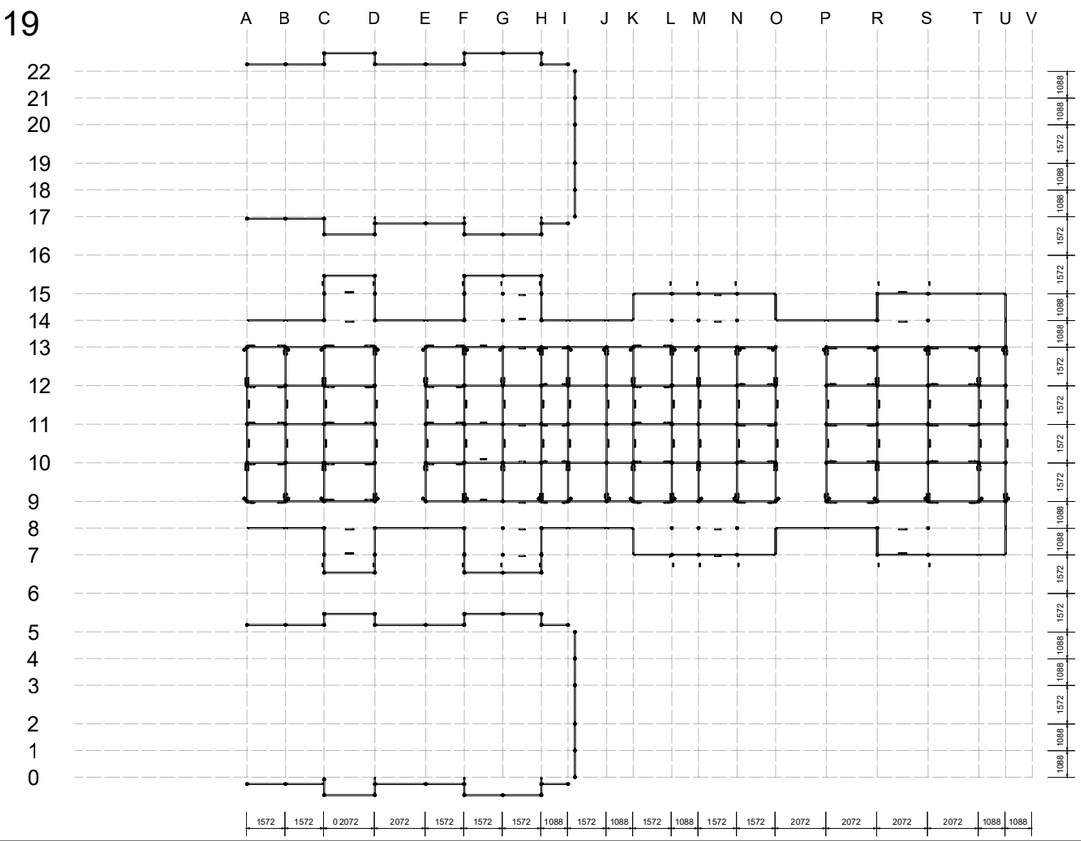
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_32

Dispozicija modularne skele mj 1:250

ETAŽA 18



ETAŽA 19



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Horizontalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, 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

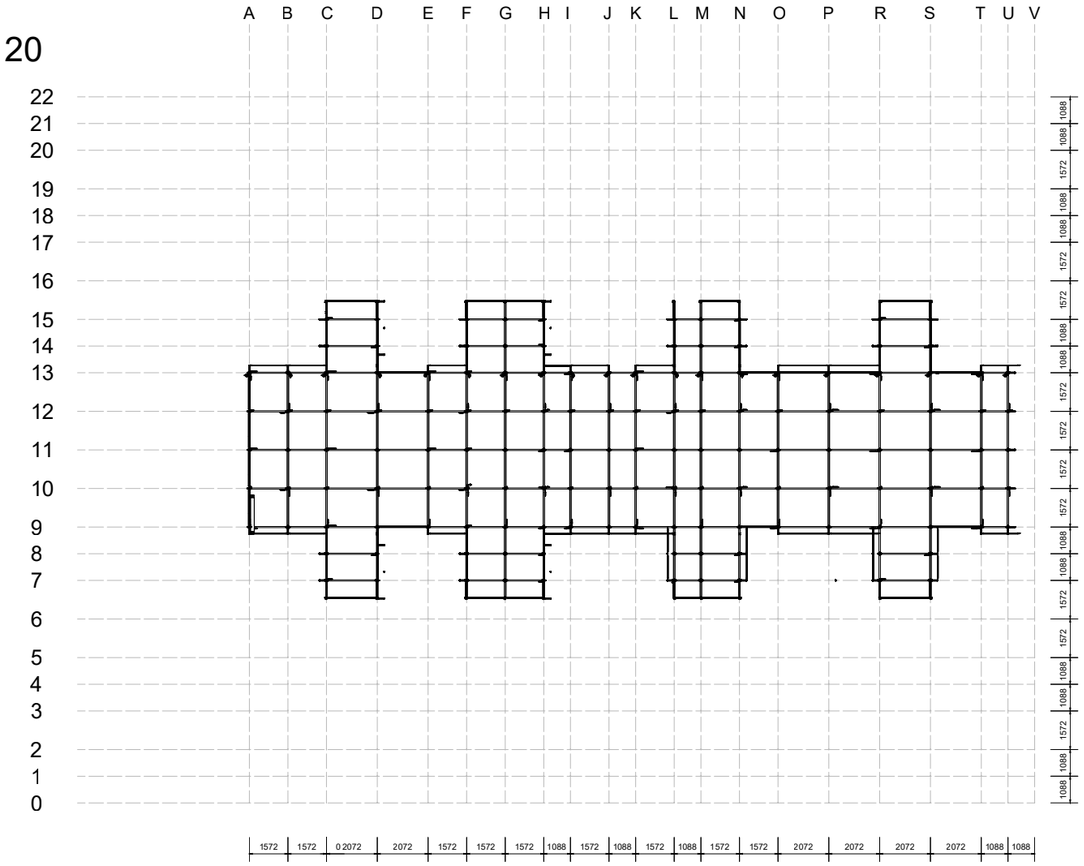
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Etaža 18 (18,0 m) / Etaža 19 (19,0 m)

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_33

Dispozicija modularne skele mj 1:250

ETAŽA 20



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Vertikalni elementi:

-CHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm
-2xCHS 48.3x2.9 - S460 MH - 2000 mm

Horizontalni elementi:

-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 1088 mm
-U 53x4.9x2.5 - S460 MC - 730 mm

Horizontalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.7 - S460 MH - 1088/1572/2072 mm*

* 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.
Mario Todorić, dipl. ing. grad.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

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

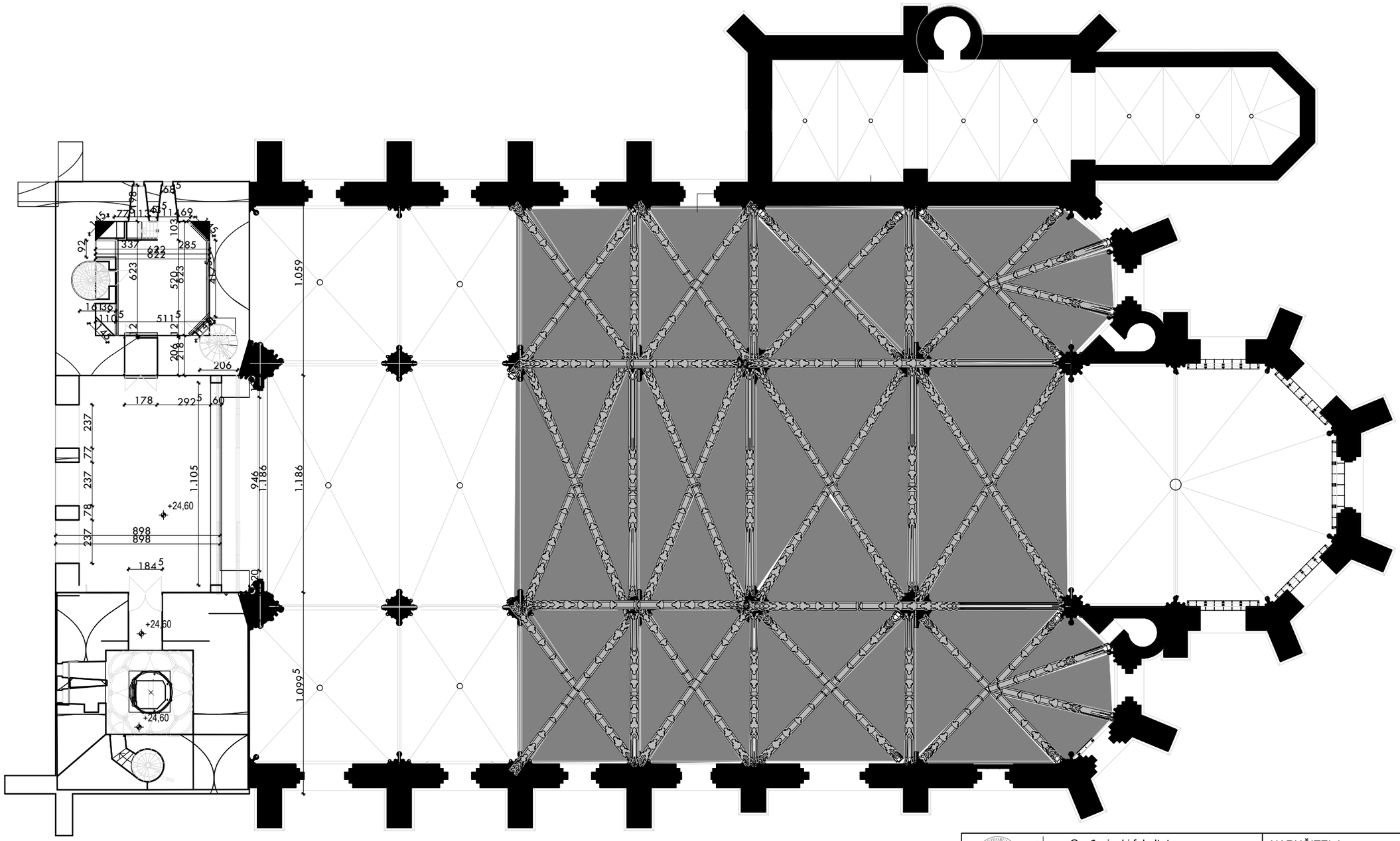
LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Ravnina skele Etaža 20 (20,0 m)

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_34

TLOCRT - POZICIJE PODUPIRANJA



IZRAČUN KOLIČINA - SVODOVI
DUŽINE REBARA (PO KOSINI)
= 816,90 m²
POVRŠINE SVODOVA (PO KOSINI)
= 982,35 m²

NAPOMENE:

Podupore će se izvoditi od dasaka d=2,4 cm, letvi d=5x3 cm i 5x8, mosnica (fosne) d=5,0 m i gredica raznih dimenzija: 8/12, 10/12, 10/14, 12/12, 12/14, 12/16, 14/14, 14/16 cm.

Svaki segment podupiranja svodova i rebara će se dogovoriti s izvođačem i revidentom za drvene konstrukcije na licu mjesta, te će se točno odrediti način podupiranja, mikro lokacije i broj potrebnih podupora.

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.
Mario Todorić, dipl. ing. građ.
Petar Todorić, mag. ing. aedif.
Matea Sruk, mag. ing. aedif.

NARUČITELJ
Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala
Kaptol 31, 10000 Zagreb

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

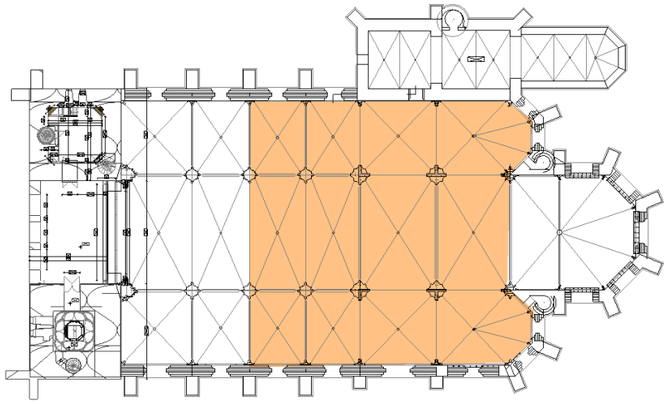
LOKACIJA
Katedrala Uznesenja Marijina
Kaptol 31, 10000 Zagreb

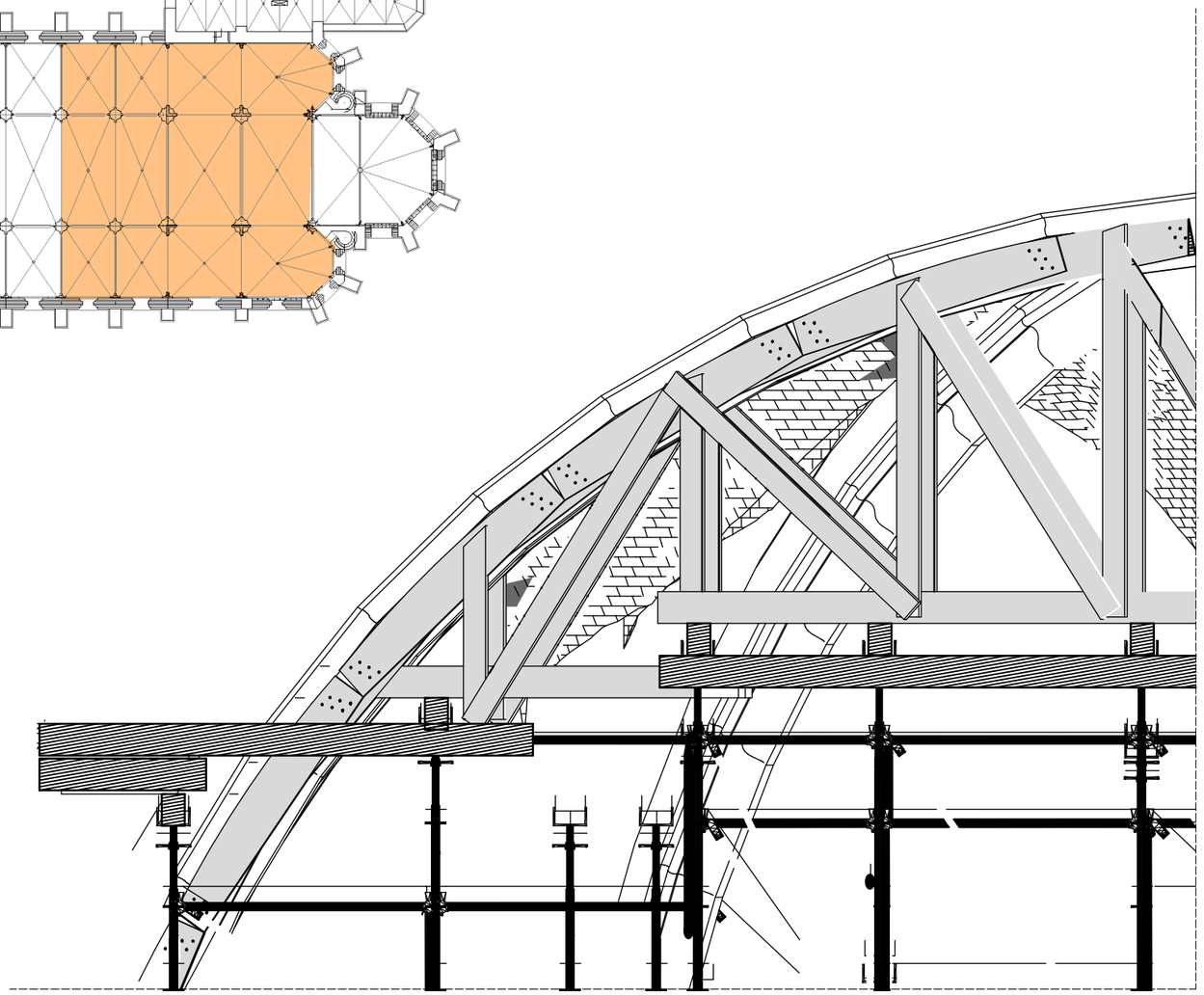
BROJ PROJEKTA	ZOP-dijela 15
MK-DS-02/22	kat.S130-18/15

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Tlocrt - pozicije podupiranja

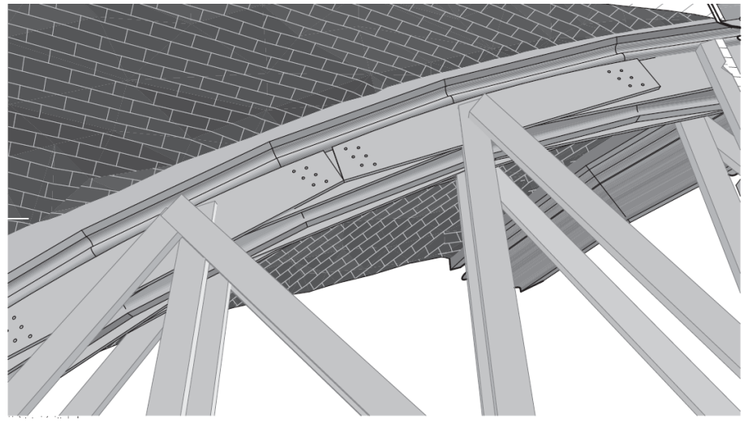
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	1

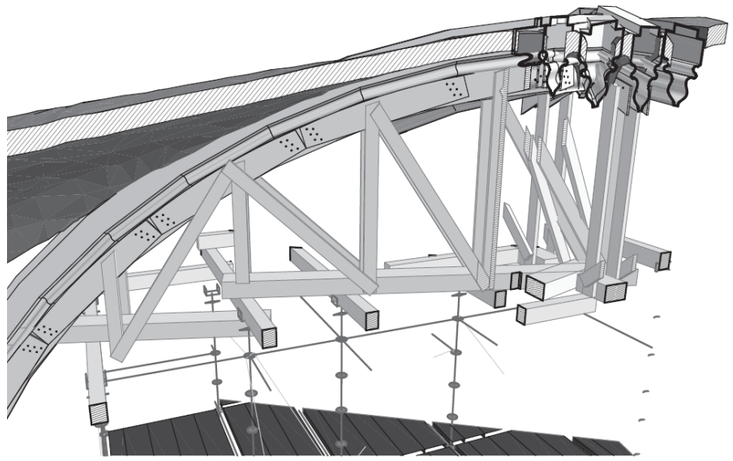
Tlocrtni prikaz mjesta izvedbe
podupiranja svodova





PRINCIP DETALJI IZVEDBE PODUPORA
SVODOVA I SVODNIH REBARA





NAPOMENE:

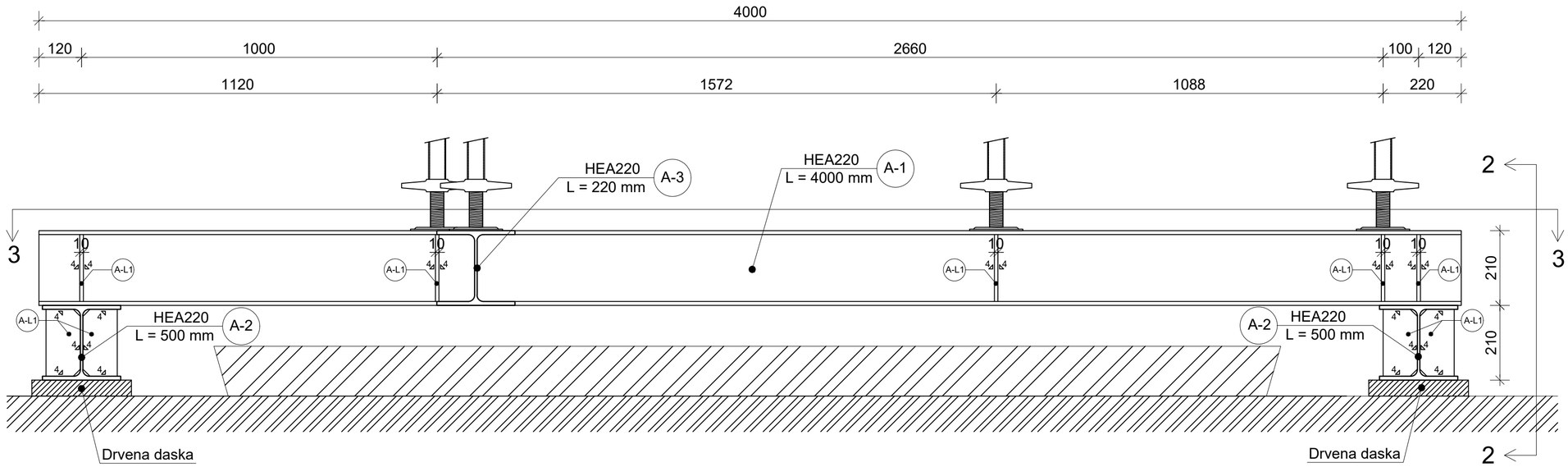
Podupore će se izvoditi od dasaka d=2,4 cm, letvi d=5x3 cm i 5x8, mosnica (fosne) d=5,0 m i gredica raznih dimenzija: 8/12, 10/12, 10/14, 12/12, 12/14, 12/16, 14/14, 14/16 cm.

Svaki segment podupiranja svodova i rebara će se dogovoriti s izvođačem i revidentom za drvene konstrukcije na licu mjesta, te će se točno odrediti način podupiranja, mikro lokacije i broj potrebnih podupora.

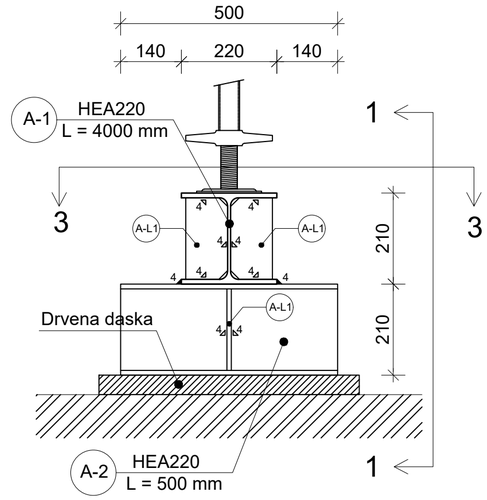
Građevinski fakultet Sveučilište u Zagrebu Katedra za metalne konstrukcije	NARUČITELJ Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala Kaptol 31, 10000 Zagreb	
GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.	GRAĐEVINA Katedrala Uznesenja Marijina Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202	
PROJEKTANT 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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Princip detalji izvedbe podupora svodova i svodnih rebara
	DATUM veljača, 2022. / MJERILO 1:30	LIST 2

Detalj oslanjanja skele nad malim oltarom u sjevernoj apsidi, mj 1:10

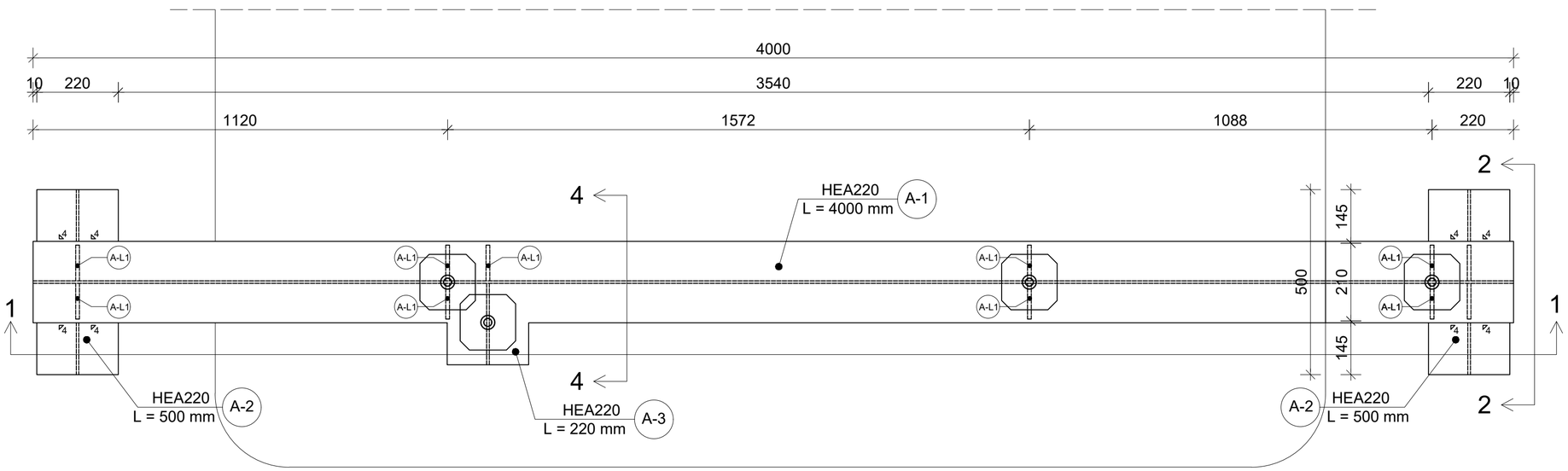
Presjek 1-1



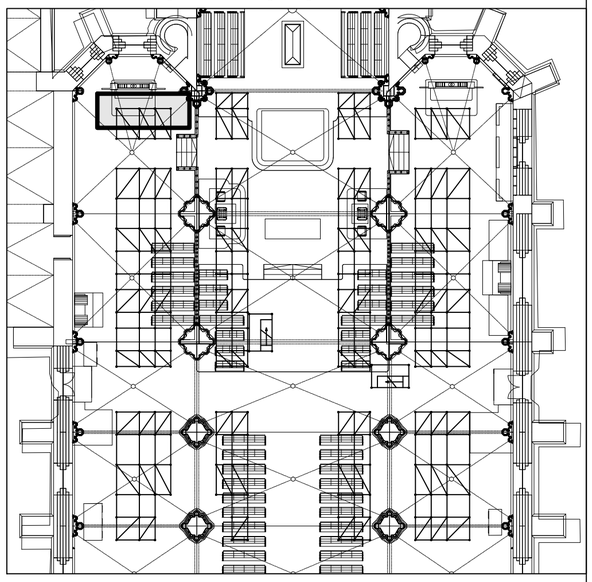
Presjek 2-2



Presjek 3-3



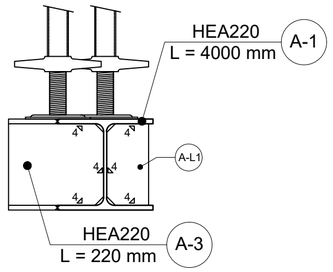
Položaj detalja oslanjanja skele

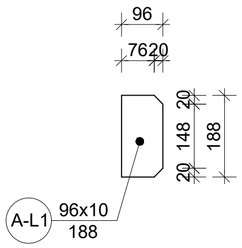


Napomene

1. Sve mjere iskontrolirati na licu mjesta.
2. Svi zavari se izvode u radionici. Svi kutni zavari su debljine 4 mm.
3. Stope skelarskih stupova potrebno zavarom učvrstiti za čelični nosač.
4. Kada je potrebno zavarivati na licu mjesta, nakon zavarivanja mora se očistiti područje zavarivanja i nanijeti nova antikorozivnu zaštitu premazivanjem.
5. Kvaliteta čelika S355J2.
6. Čelična konstrukcija se ne smije oslanjati direktno na kameni pod. Dodati podloge od drvenih dasaka prema nacrtu.
7. Debljina ukrutnih limova je 10 mm.
8. Predviđena antikorozivna zaštita premazivanjem.

Presjek 4-4

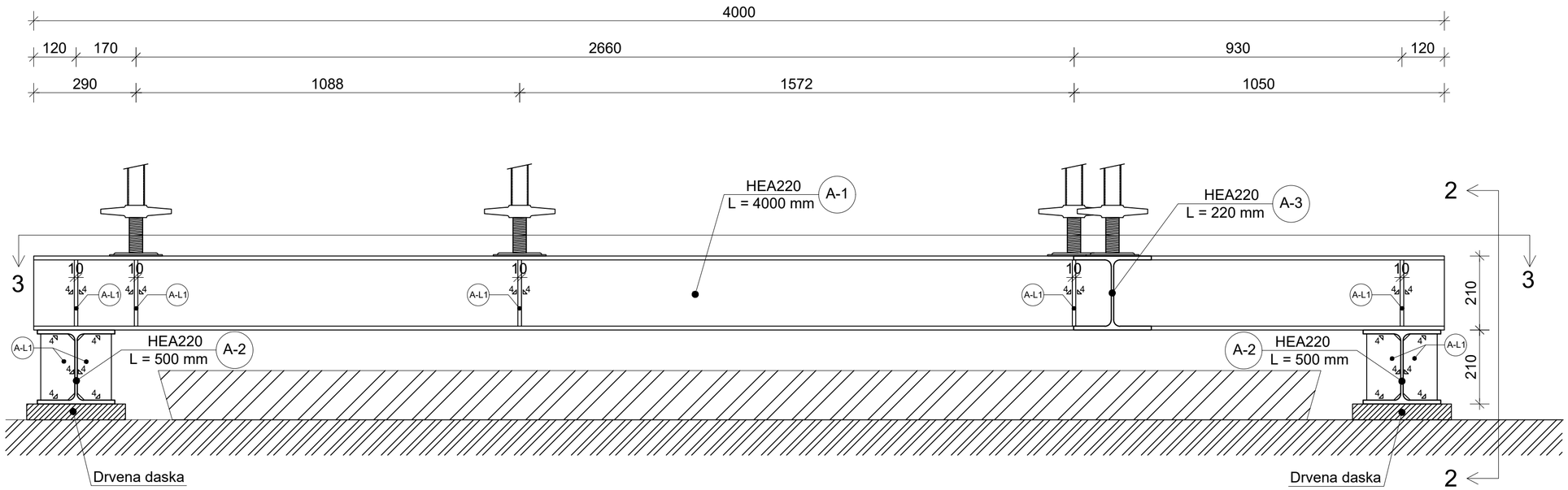




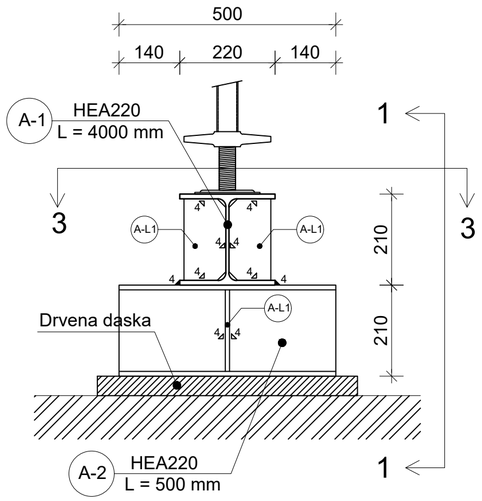
Građevinski fakultet Sveučilište u Zagrebu Katedra za metalne konstrukcije	NARUČITELJ Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala Kaptol 31, 10000 Zagreb	
GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.	GRAĐEVINA Katedrala Uznesenja Marijina Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202	
PROJEKTANT 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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Detalj oslanjanja skele nad malim oltarom u sjevernoj apsidi
	DATUM veljača, 2022.	MJERILO 1:10 / LIST 3

Detalj oslanjanja skele nad malim oltarom u južnoj apsidi, mj 1:10

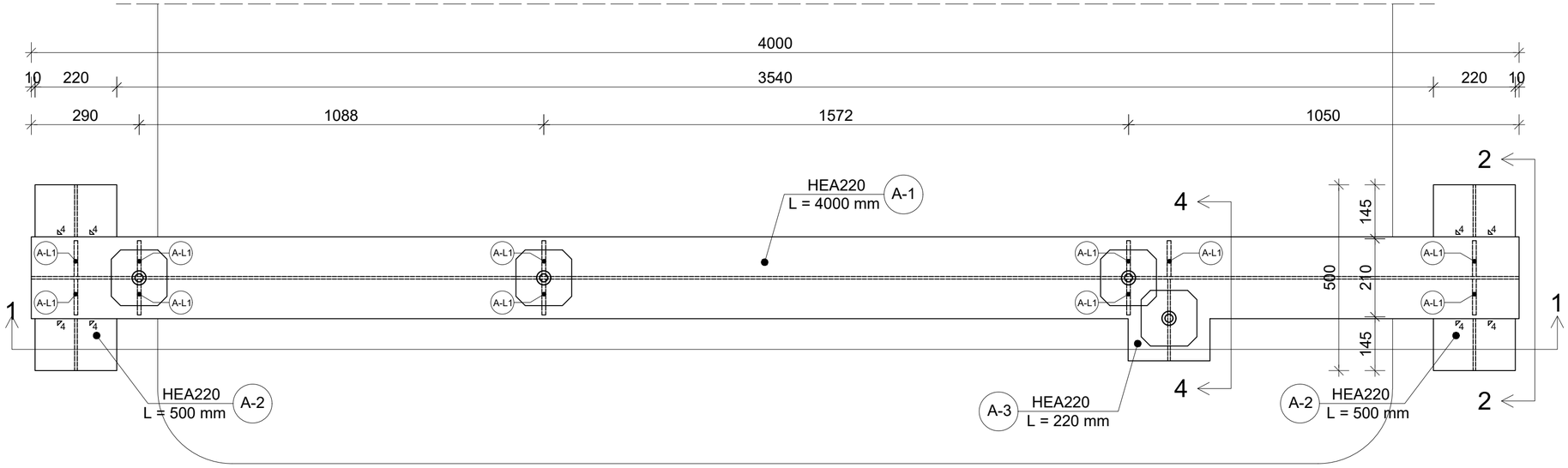
Presjek 1-1



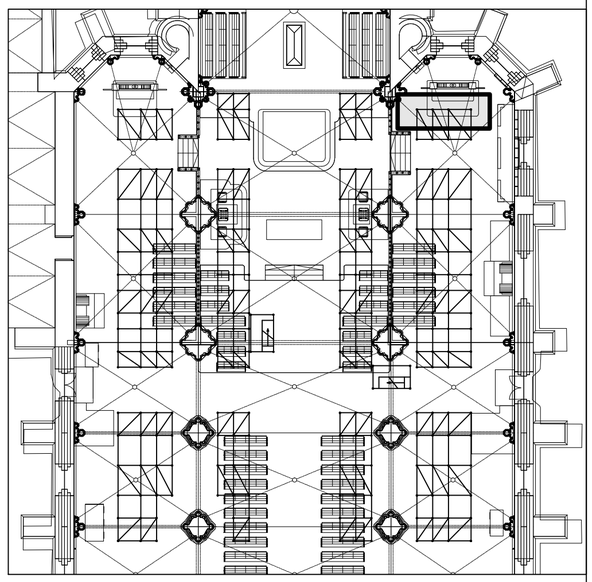
Presjek 2-2



Presjek 3-3



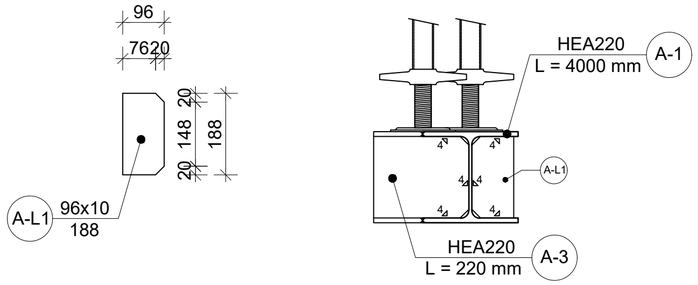
Položaj detalja oslanjanja skele



Napomene

1. Sve mjere iskontrolirati na licu mjesta.
2. Svi zavari se izvode u radionici. Svi kutni zavari su debljine 4 mm.
3. Stope skelarskih stupova potrebno zavarom učvrstiti za čelični nosač.
4. Kada je potrebno zavarivati na licu mjesta, nakon zavarivanja mora se očistiti područje zavarivanja i nanijeti nova antikorozivnu zaštitu premazivanjem.
5. Kvaliteta čelika S355J2.
6. Čelična konstrukcija se ne smije oslanjati direktno na kameni pod. Dodati podloge od drvenih dasaka prema nacrtu.
7. Debljina ukrutnih limova je 10 mm.
8. Predviđena antikorozivna zaštita premazivanjem.

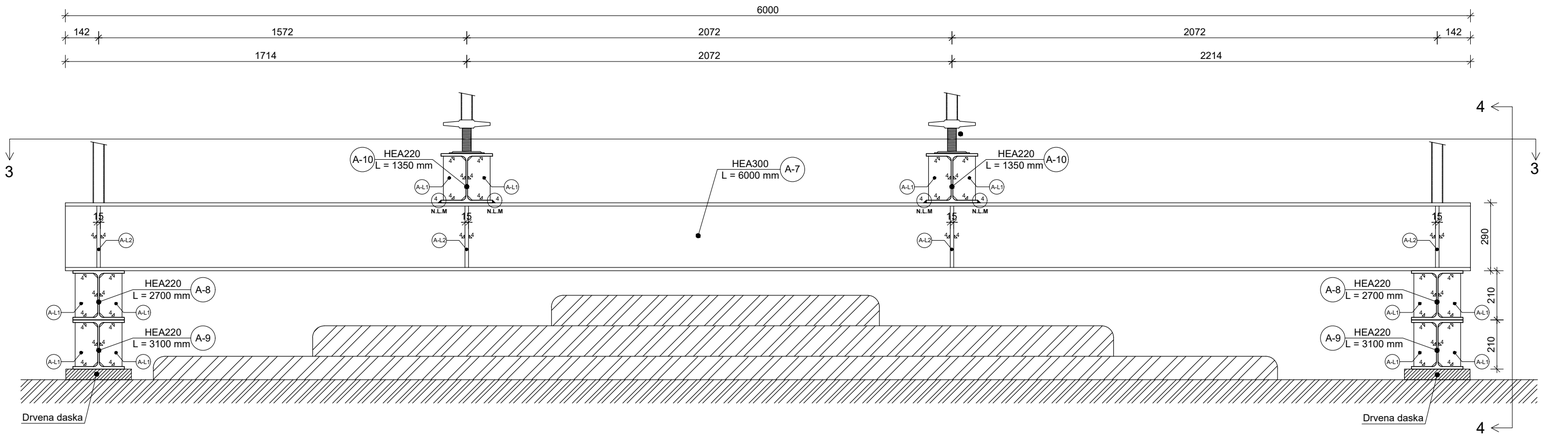
Presjek 4-4



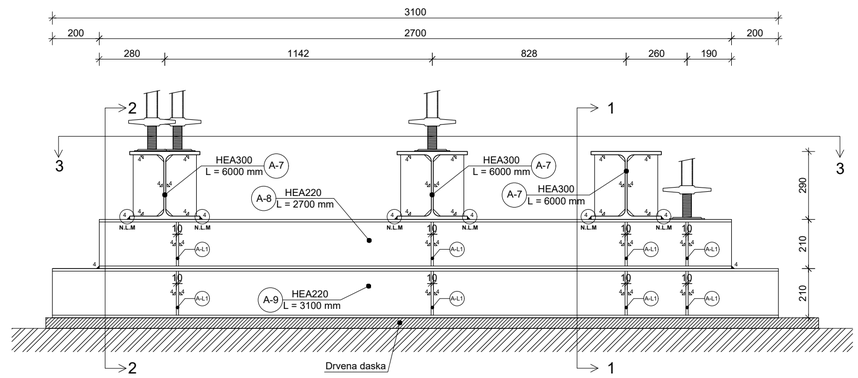
Građevinski fakultet Sveučilište u Zagrebu Katedra za metalne konstrukcije	NARUČITELJ Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala Kaptol 31, 10000 Zagreb	
GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.	GRAĐEVINA Katedrala Uznesenja Marijina Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202	
PROJEKTANT 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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Valčić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Detalj oslanjanja skele nad malim oltarom u južnoj apsidi
	DATUM veljača, 2022.	MJERILO 1:10 / LIST 4

Detalj oslanjanja skele nad nadbiskupskim tronom, mj. 1:10

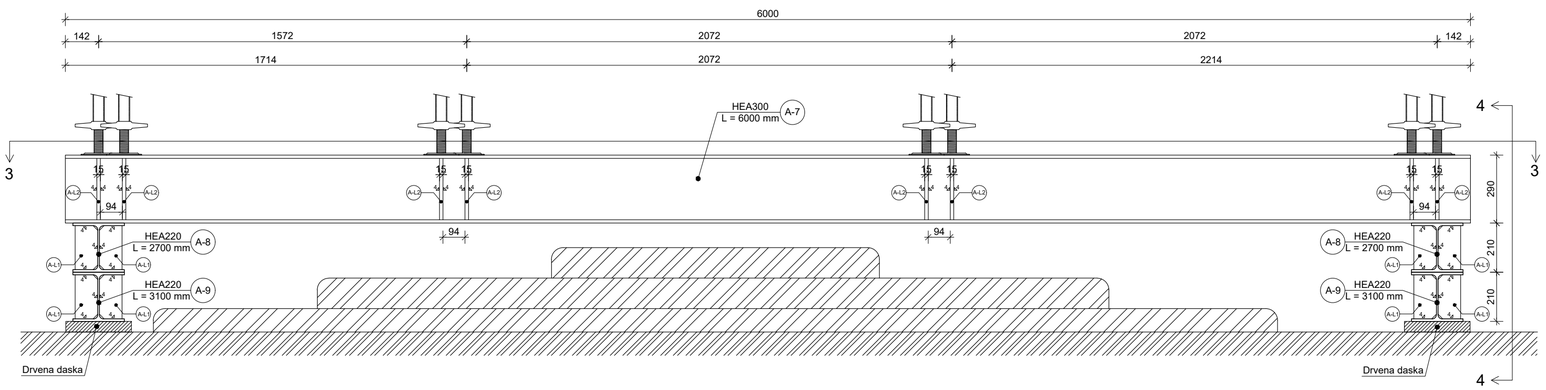
Presjek 1-1



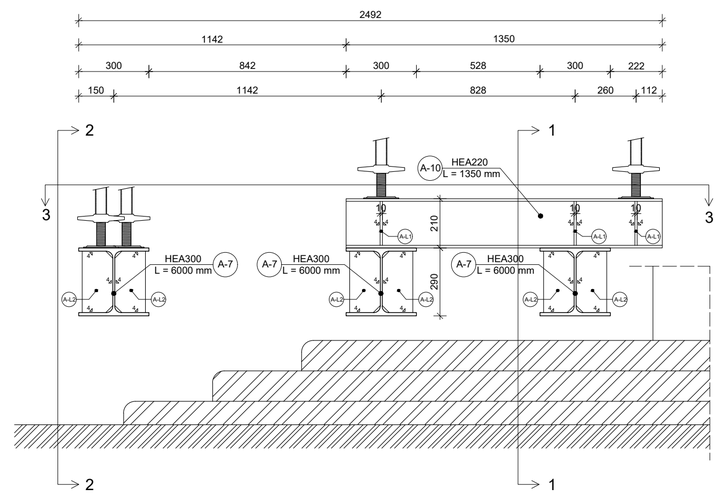
Presjek 4-4



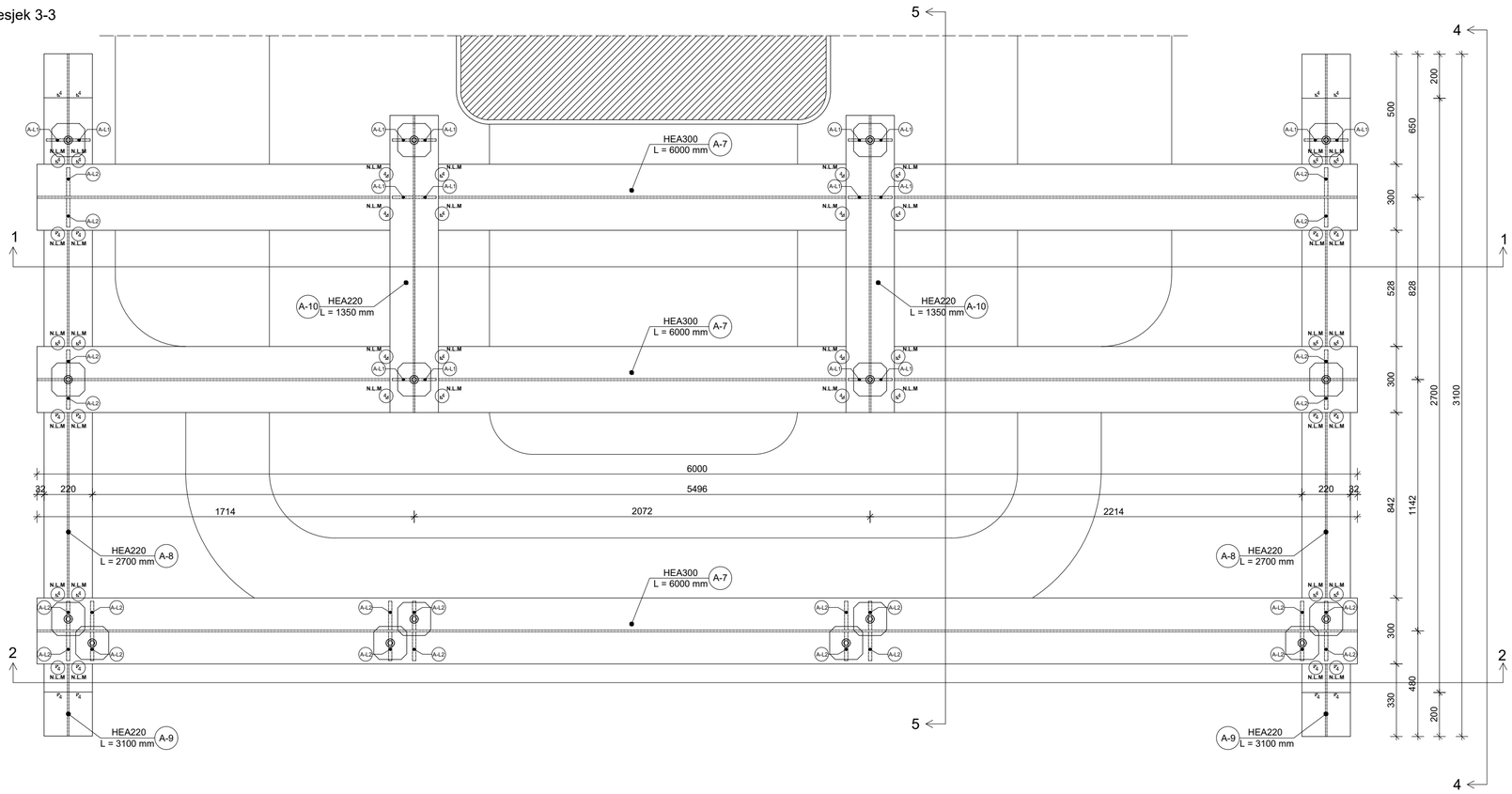
Presjek 2-2



Presjek 5-5

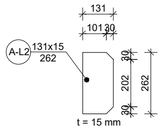


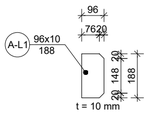
Presjek 3-3



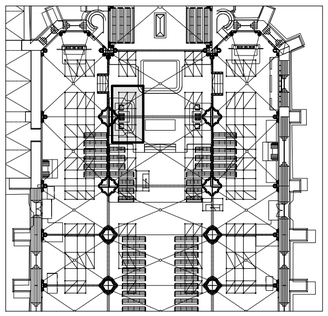
Napomene

1. Sve mjere iskontrolirati na licu mjesta.
2. Svi zavari se izvode u radionici osim ako posebnom oznakom na nacrtu nije označeno da se izvode na licu mjesta (N.L.M). Svi kutni zavari su debljine 4 mm.
3. Stope skelarskih stupova potrebno zavarom učvrstiti za čelični nosač.
4. Kada je potrebno zavarivati na licu mjesta, nakon zavarivanja mora se očistiti područje zavarivanja i nanijeti nova antikorozivnu zaštitu premazivanjem.
5. Kvaliteta čelika S355J2.
6. Čelična konstrukcija se ne smije oslanjati direktno na kameni pod. Dodati podloge od drvenih dasaka prema nacrtu.
7. Debljina ukrutnih limova je 10 mm.
8. Predviđena antikorozivna zaštita premazivanjem.





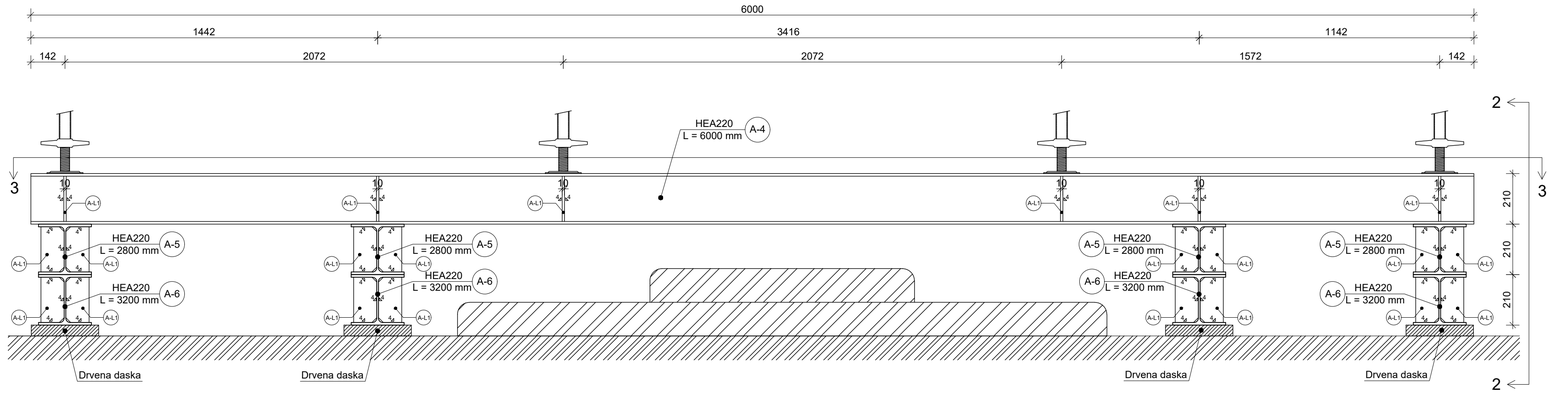
Položaj detalja oslanjanja skele



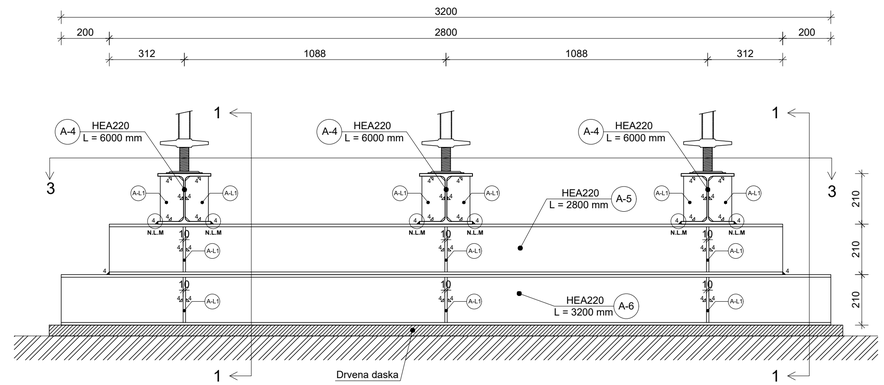
Građevinski fakultet Sveučilište u Zagrebu Katedra za metalne konstrukcije	NARUČITELJ Zagrebačka nadbiskupija - Zagrebačka katedrala Kaptol 31, 10000 Zagreb	
GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. građ.	GRAĐEVINA Katedrala Uznesenja Marijina Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202	
PROJEKTANT 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-02/22	ZOP-dijela 15 kat.S130-18/15
SURADNICI Ivan Ćurkina, mag. ing. aedif. Ivan Gabrijel Jelić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. građ. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Detalj oslanjanja skele nad nadbiskupskim tronom
	DATUM veljača, 2022. / MJERILO 1:10	LIST 5

Detalj oslanjanja skele nad drvenim postoljem nasuprot nadbiskupskog trona, mj. 1:10

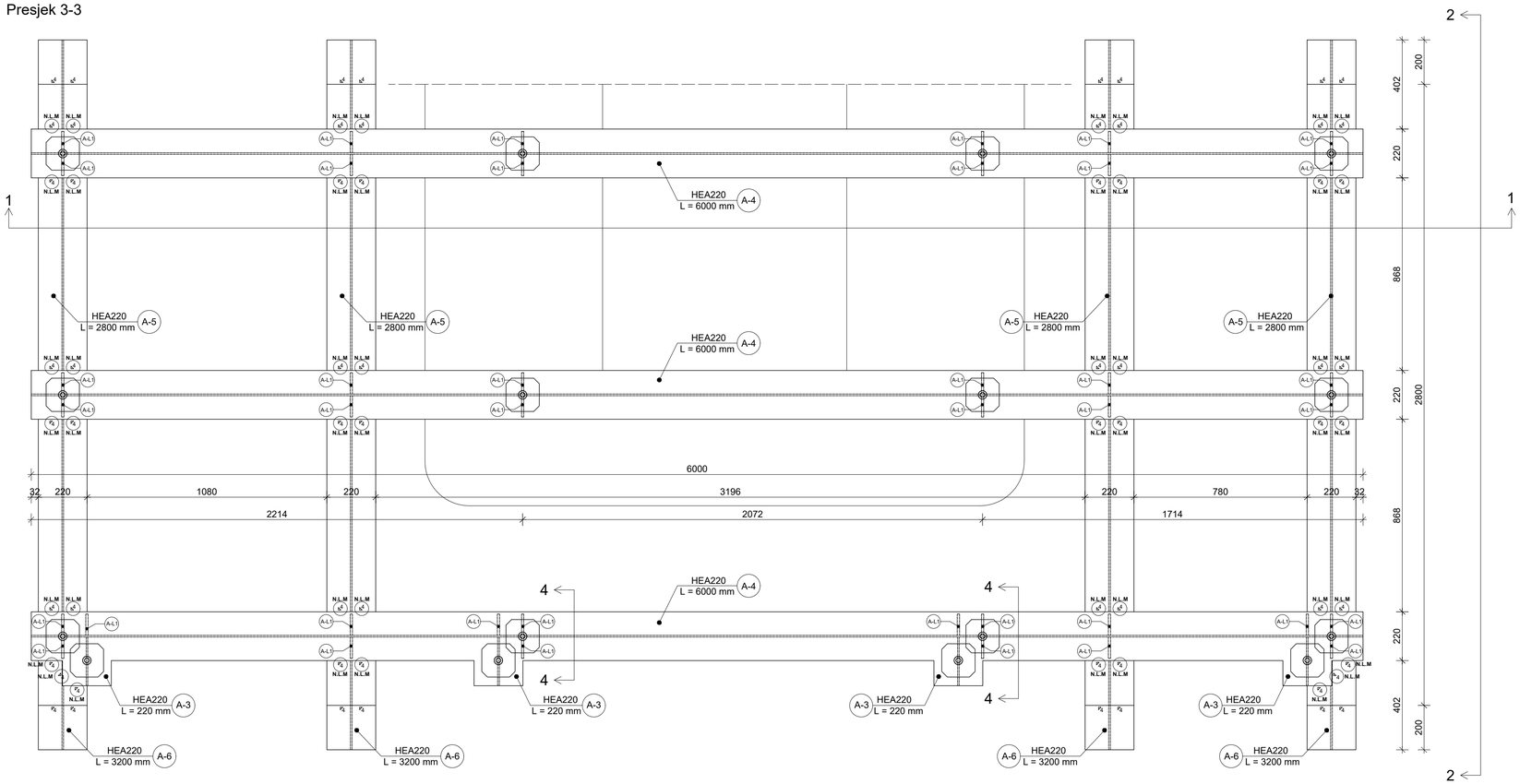
Presjek 1-1



Presjek 2-2



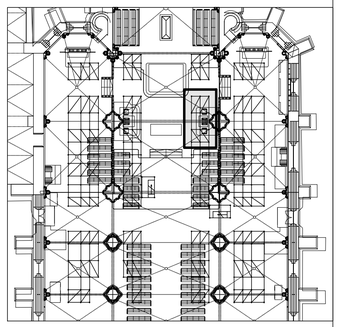
Presjek 3-3



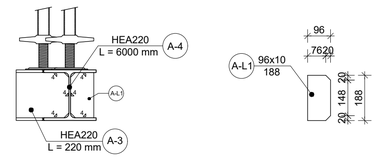
Napomene

1. Sve mjere iskontrolirati na licu mjesta.
2. Svi zavari se izvode u radionici osim ako posebnom oznakom na nacrtu nije označeno da se izvode na licu mjesta (N.L.M). Svi kutni zavari su debljine 4 mm.
3. Stope skelarskih stupova potrebno zavarom učvrstiti za čelični nosač.
4. Kada je potrebno zavarivati na licu mjesta, nakon zavarivanja mora se očistiti područje zavarivanja i nanijeti nova antikorozivnu zaštitu premazivanjem.
5. Kvaliteta čelika S355J2.
6. Čelična konstrukcija se ne smije oslanjati direktno na kameni pod. Dodati podloge od drvenih dasaka prema nacrtu.
7. Debljina ukrutnih limova je 10 mm.
8. Predviđena antikorozivna zaštita premazivanjem.

Položaj detalja oslanjanja skele



Presjek 4-4



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. grad.	GRAĐEVINA Katedrala Uznesenja Marijina Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202	
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. grad. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA dr.sc. Davor Skejić dipl.ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 3537	LOKACIJA Katedrala Uznesenja Marijina Kaptol 31, 10000 Zagreb	
SURADNICI Ivan Čudina, mag. ing. aedif. Anđelo Vlašić, mag. ing. aedif. Mario Todorić, dipl. ing. grad. Petar Todorić, mag. ing. aedif. Matea Sruk, mag. ing. aedif.	BROJ PROJEKTA MK-DS-02/22	ZOP-dijela 15 kat.§130/18/15
	FAZA PROJEKTA Izvedbeni projekt	NACRT Detalj oslanjanja skele nad drvenim postoljem nasuprot nadbiskupskog trona
	DATUM veljača, 2022. / MJERILO 1:10	LIST 6