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

NARUČITELJ:

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

GRAĐEVINA:

KATEDRALA UZNESENJA MARIJINA
Zaštićeno kulturno dobro br. Z-202

LOKACIJA:

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

PROGRAM:

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

PROJEKT:

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

DIO PROJEKTA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE:

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

MAPA / RAZINA / VRSTA PROJEKTA:

Urgentni izvedbeni građevinski projekt čeličnih nosivih skela za vanjsko podupiranje konstruktivnih i nekonstruktivnih dijelova katedrale te skela za izvođenje urgentnih sanacijskih radova
Mapa 02, Knjiga 1/1; Interna oznaka projekta (IOP): MK-DS-05/22
KLASA: 644-01/21-18/119; URBROJ: 251-64-18-21-25

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 11:17:09 +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 23:24:35 +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 18:05:47 +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: R06-GP_IZVP/2022

datum: 14. 03. 2022.

potpis i pečat revidenta:

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

PROSTOR ZA OVJERU REVIDENTA ZA METALNE I SPREGNUTE KONSTRUKCIJE

SADRŽAJ

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

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

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE 23
3.1. OPĆI PODACI I DEFINICIJE 23
3.1.1. Primjena tehničkih uvjeta 23
3.1.2. Zakoni i propisi 24
3.2. ČELIČNA KONSTRUKCIJA 24
3.2.1. Opći uvjeti za izradu i montažu čelične konstrukcije 24
3.2.2. Kontrola u toku transporta i montaže 25
3.2.3. Fazne kontrole tijekom izvedbe čelične konstrukcije 25
3.2.4. Antikorozivna zaštita 26
3.2.5. Tehnički pregled konstrukcije u sklopu pregleda građevine 26
3.2.6. Održavanje i praćenje čelične konstrukcije za vrijeme korištenja građevine 26
3.3. KONSTRUKCIJA SKELE 26
3.3.1. Opći uvjeti za izradu i montažu čelične konstrukcije skele 26
3.3.2. Održavanje i praćenje čelične konstrukcije skele za vrijeme korištenja građevine 27
3.4. POPIS OSNOVNIH ZAKONA I TEHNIČKIH PROPISA 27

4. MJERE ZAŠTITE NA RADU I MJERE ZAŠTITE OD POŽARA 29
4.1. OSNOVNE MJERE ZAŠTITE NA RADU 29
4.2. SASTANCI SIGURNOSTI NA RADU 29
4.3. DOZVOLA ZA RAD 32
4.4. PROMET U KRUGU GRADILIŠTA 33
4.5. RADNA MJESTA S POSEBNIM UVJETIMA 33
4.6. OPASNI MATERIJAL KOJI ĆE SE KORISTITI NA GRADILIŠTU 33
4.7. OPASNI RADNI PROSTOR NA GRADILIŠTU 33
4.8. ODLAGANJE I SKLADIŠTENJE ODNOSNO RUKOVANJE GRAĐEVINSKIM MATERIJALIMA NA GRADILIŠTU 34
4.9. OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA I OSOBNA ZAŠTITNA OPREMA 35
4.10. PRVA POMOĆ 35
4.11. ISPRAVE NA GRADILIŠTU 36
4.12. OSNOVNE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA 36
4.13. ODRŽAVANJE I ČIŠĆENJE GRADILIŠTA 37
4.14. ZNAKOVI ZA UZBUNU 37

5. PRORAČUN SPOJEVA VANJSKE SKELE 38
5.1. OPĆA NAPOMENA 38
5.2. POPIS SPOJEVA S KARAKTERISTIČNE RADNE ETAŽE VANJSKE SKELE NA JUŽNOJ STRANI 38

5.3. DETALJNI PRORAČUN KARAKTERISTIČNOG SPOJA VANJSKE SKELE NA JUŽNOJ STRANI 40
5.4. POPIS SPOJEVA S KARAKTERISTIČNE RADNE ETAŽE VANJSKE SKELE NA SJEVERNOJ STRANI 42
5.5. DETALJNI PRORAČUN KARAKTERISTIČNOG SPOJA VANJSKE SKELE NA SJEVERNOJ STRANI 44

6. PRORAČUN DETALJA SIDRENJA KONSTRUKCIJA SKELE NA VANJSKE ZIDOVE KATEDRALE 47
6.1. PRORAČUN DETALJA SIDRENJA ČELIČNE KONSTRUKCIJE SKELE NA JUŽNOM PROČELJU KATEDRALE 47
6.1.1. Opće napomene 47
6.1.2. Proračun sidrenog vijka 48
6.2. PRORAČUN DETALJA SIDRENJA ČELIČNE KONSTRUKCIJE SKELE NA SJEVERNOM PROČELJU KATEDRALE 52
6.2.1. Opće napomene 52
6.2.2. Proračun sidrenog vijka 53

7. ISKAZ MATERIJALA 62
7.1. KONSTRUKCIJA VANJSKE SKELE 62
7.2. UKUPNI UTROŠAK ČELIKA 64

8. GRAFIČKI DIO 65

1. OPĆI DIO

1.1. Dijelovi projektne dokumentacije

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

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

1.2. Popis mapa

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

Popis mapa:

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

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

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

1.3. Izvod iz sudskog registra

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

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
080255190

OIB:
62924153420

NAZIV:
1 SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET

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

PRAVNI OBLIK:
1 ustanova

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

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1 Sveučilište u Zagrebu

Izrađeno: 2021-07-09 11:09:46
Podaci od: 2021-07-09
D004
Stranica: 1 od 5

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.S130-18/19
Interna oznaka projekta:	MK-DS-05/22
Vrsta projekta	**URGENTNI IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT ČELIČNIH NOSIVIH SKELA ZA VANJSKO PODUPIRANJE KONSTRUKTIVNIH I NEKONSTRUKTIVNIH DIJELOVA KATEDRALE TE SKELA ZA IZVOĐENJE URGENTNIH SANACIJSKIH RADOVA**

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

dr.sc. Davor Skejić, dipl.ing.građ.

OBRAZLOŽENJE

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

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

U Zagrebu, veljača 2022.

Dekan:

STJEPAN LAKUŠIĆ

Digitally signed by STJEPAN LAKUŠIĆ
DN: c=HR, o=SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET, 2.5.4.97=HR62924153420, l=ZAGREB, sn=LAKUŠIĆ, givenName=STJEPAN, cn=STJEPAN LAKUŠIĆ, serialNumber=HR29381913992.1.21
Date: 2022.03.29 18:06:46 +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.S130-18/19
Interna oznaka projekta:	MK-DS-05/22
Vrsta projekta	**URGENTNI IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT ČELIČNIH NOSIVIH SKELA ZA VANJSKO PODUPIRANJE KONSTRUKTIVNIH I NEKONSTRUKTIVNIH DIJELOVA KATEDRALE TE SKELA ZA IZVOĐENJE URGENTNIH SANACIJSKIH RADOVA**

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

I Z J A V A

Ovaj projekt je usklađen s odredbama sljedećih zakona i propisa:

Zakoni:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19),
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),
3. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18),
4. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
5. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18),
6. Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21),
7. Zakon o normizaciji (NN 80/13),
8. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i 56/10).
9. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18 i 14/21)
10. Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18 i 32/20)
11. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14 , 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20 i 117/21)

Pravilnici:

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

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

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

U Zagrebu, veljača 2022.

Projektant:

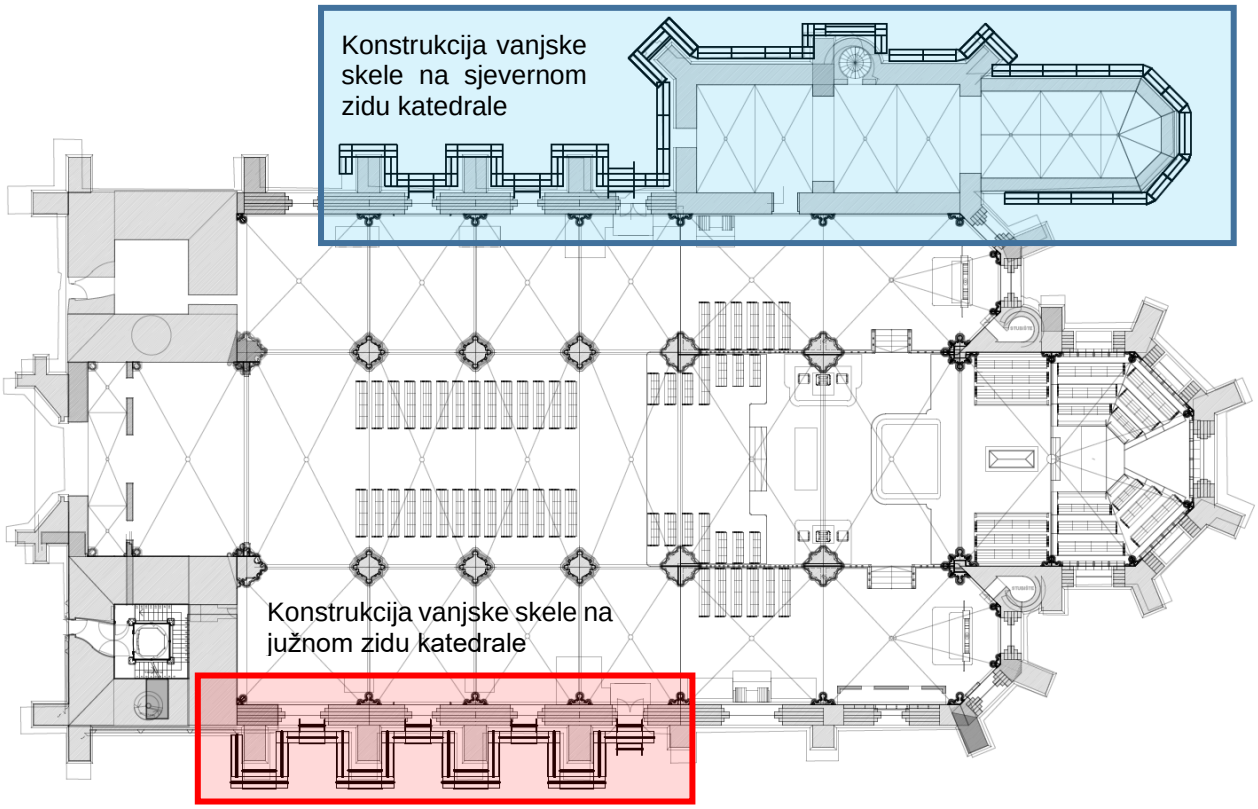
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
dr.sc. Davor Skejić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3537

dr.sc. Davor Skejić, dipl.ing.građ.

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. Općenito

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

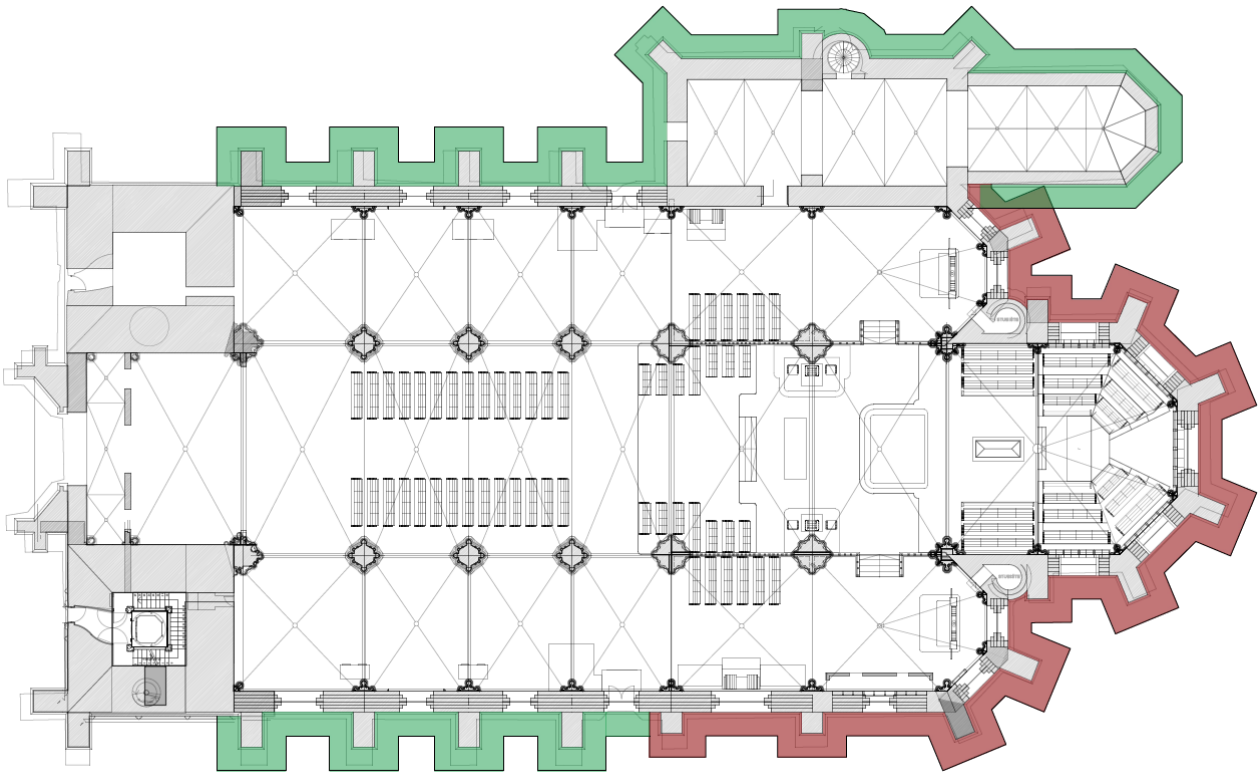


Slika 2.1. *Konstrukcije vanjskih skela (horizontalni presjek na koti +8,0 m)*

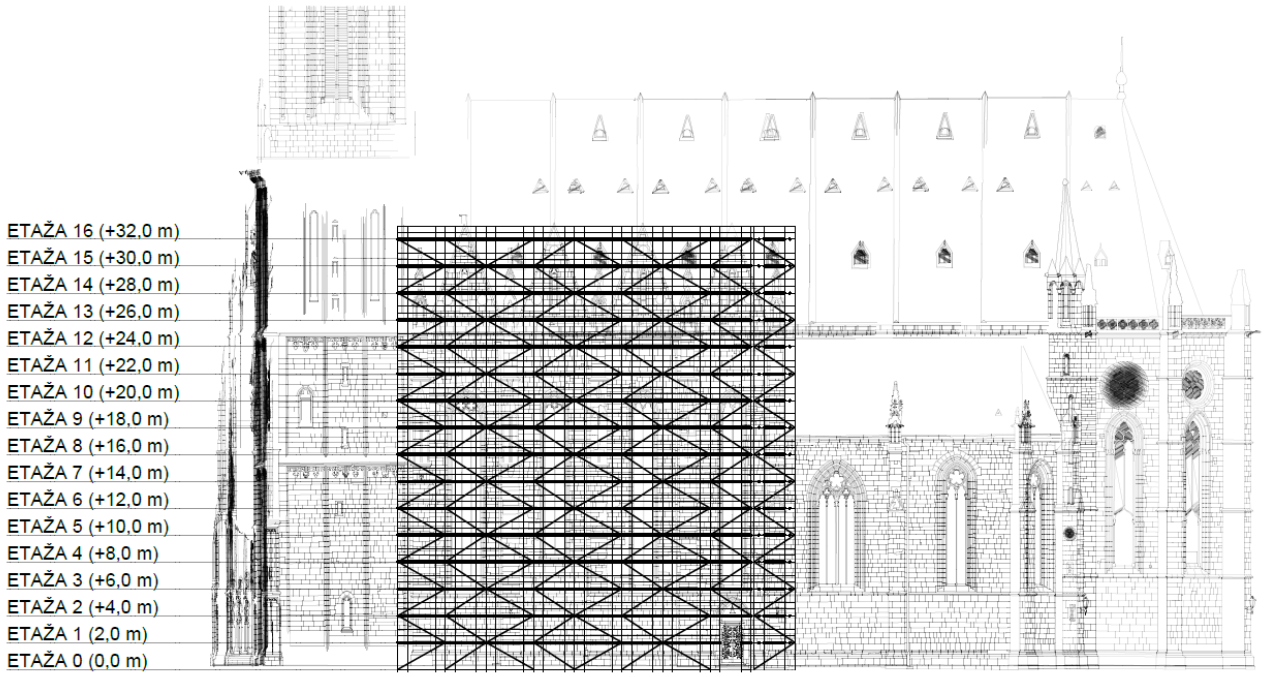
Modularna skela se, u principu, sastoji od vertikala na kojima se svakih 500 mm nalazi okrugla čelična ploča sa rupama (rozeta) u koje se posebnim spojnicama sa klinovima pričvršćuju prečke i dijagonale. Modularna skela se sastoji od cijevnih elemenata standardnog promjera za skele 48.3 mm tako da se dodatna ili van modularna povezivanja lako provode korištenjem skelarskih cijevi i standardiziranih spojnica bilo kojeg tipa (krute ili okretne).

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

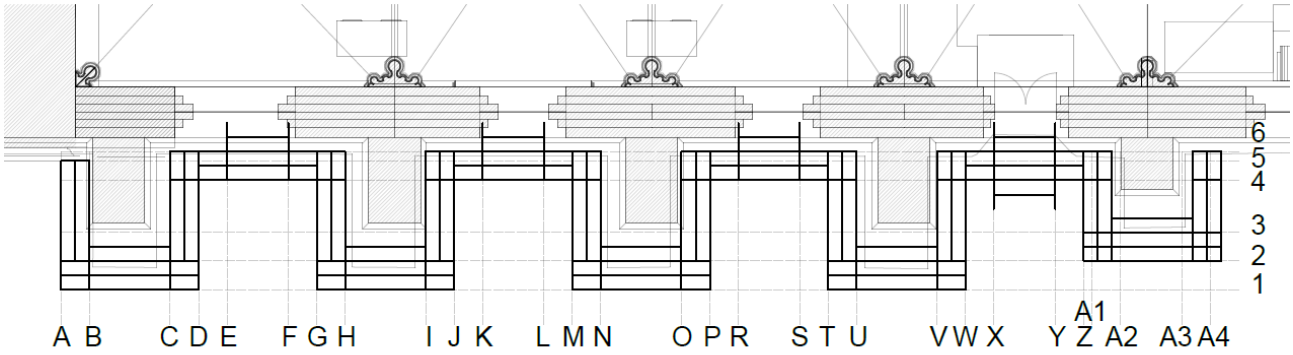
Izvan katedrale već je izvedena jedna modularna skela, slika 2.2. Spomenuta skela se nalazi na istočnoj strani katedrale i obuhvaća vanjski dio oko apside, a sve kako je prikazano na slici 2.2. Za potrebe pregleda i ojačanja; preostalo je još skelom obuhvatiti južni dio katedrale koja će se nastavljati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



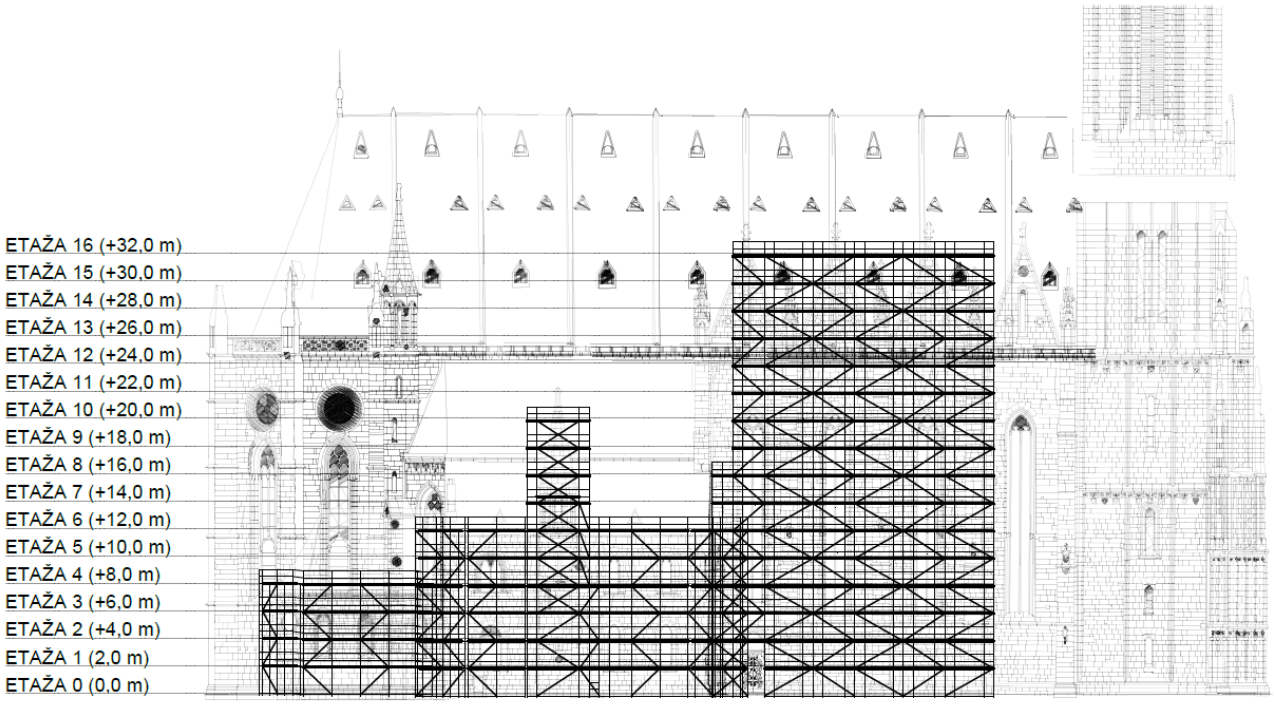
Slika 2.2. *Konstrukcija i pozicija postojeće vanjske skele (crvenom bojom je označen položaj postojeće skele; zelenom bojom je označen položaj skele koja je predmet ovog projekta)*



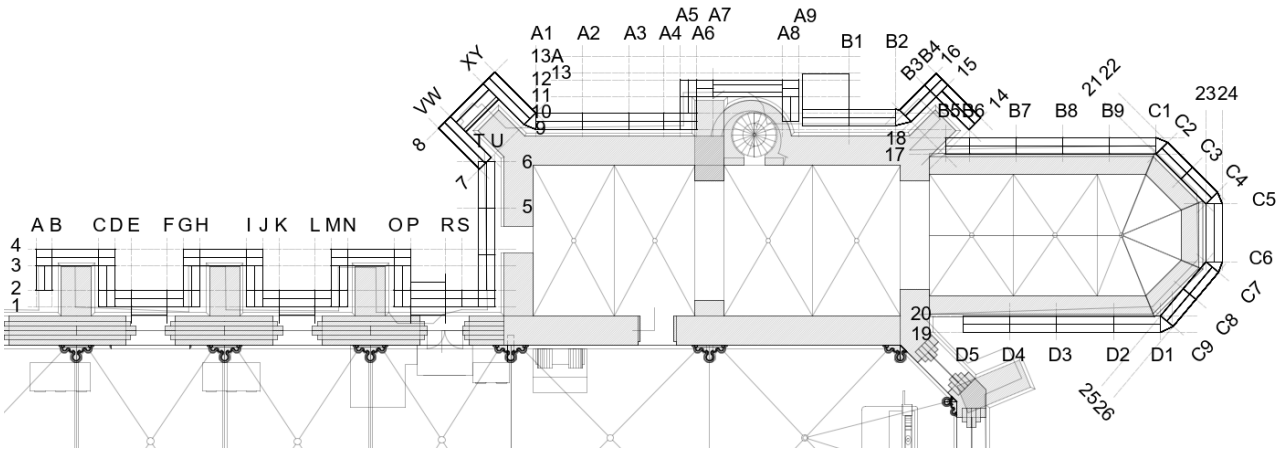
Slika 2.3. *Konstrukcija vanjske skele na južnom zidu (pogled)*



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



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

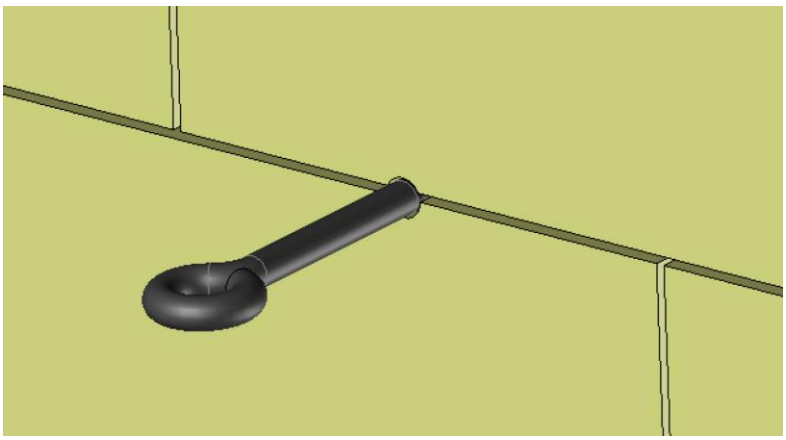


Slika 2.6. *Konstrukcija vanjske skele na sjevernom zidu (horizontalni presjek na koti +8,0 m)*

2.2. Opis konstrukcije skele na južnoj strani katedrale

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

Skela se postavlja po obodu južnog pročelja katedrale i obuhvaća 5 kontrafora koje su oštećene prilikom potresa. Na kontrafori koja se nalazi između osi A2 i A3 se već nalazi postojeća skela. Ipak, postojeća skela je izvedena do visine od +16,0 m. Posljedično je potrebno nadograditi taj dio postojeće skele do visine +32,0 m, a sve prema nacrtima danim u ovom izvedbenom projektu. S obzirom na visinu i vjetar koji djeluje na skelu, obavezno je horizontalno sidrenje u zidove katedrale. Sidrenje se izvodi uz pomoć pocinčanih O vijaka, slika 2.7., koji se postavljaju u fuge između kamena. Radi postizanja adekvatne nosivosti vijaka, nužna je kemijska ispuna fuge u koju je postavljen vijak.



Slika 2.7. *Skica sidrenja skele u fuge*

Sidrenje skele u zid katedrale se provodi na etažama 2, 4, 6, 8, 10, 11 i 12. Sidra su postavljena uvažavajući geometriju vanjskog zida katedrale i položaj vitraja. Iznad etaže 12 (+24,0 m od razine tla) nije bilo moguće sidriti konstrukciju skele o zidove katedrale zbog same geometrije vanjskog zida. Posljedično, konstrukcija skele na južnom pročelju katedrale strši konzolno od etaže 12 do vrha skele na etaži 16. Položaj sidara po etažama skele dan je u grafičkim prilozima ovog izvedbenog projekta

Svaka etaža skele predstavlja i potencijalnu radnu platformu. Platforme služe za horizontalnu komunikaciju te za obavljanje poslova obnove i ojačanja konstruktivnih i nekonstruktivnih dijelova katedrale. Korisna površina svake od navedenih platformi iznosi 40 m^2. Do 12. etaže skele će biti izveden pod od aluminijskih podnica, težine 13 kg/m^2, dok od 12. etaže do vrha je planirano postavljanje čeličnih podnica, težine 27 kg/m^2. Po vanjskim rubovima etaža postavlja se ograda sastavljena od rukohvata i koljenika, te nogobran od vertikalno postavljenog elementa. Za pristup radnim platformama predviđene su skelarske ljestve između osi A i B, odnosno 1 te 5.

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

2.3. Opis konstrukcije skele na sjevernoj strani katedrale

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

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

Sidrenje skele u zid katedrale se provodi na etažama 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 i 12. Sidra su postavljena uvažavajući geometriju vanjskog zida katedrale i položaj vitraja. Na dijelu skele koja se nalazi na zapadnom dijelu sjevernog pročelja nije bilo moguće sidriti konstrukciju skele iznad etaže 12 (+24,0 m od razine tla) zbog same geometrije vanjskog zida. Posljedično, taj dio konstrukcije skele na sjevernom pročelju katedrale strši konzolno od etaže 12 do vrha skele na etaži 16. Također, na dijelu skele koja služi za izvođenje radova na kuli sakristije nije bilo moguće postaviti sidra iznad etaže 5 zbog upitne nosivosti zidova kule te taj dio skele konzolno strši od etaže 5 do vrha tog dijela skele na etaži 10. Položaj sidara po etažama skele dan je u grafičkim prilozima ovog izvedbenog projekta

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

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

2.4. Kriteriji za oblikovanje i proračun konstrukcije

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

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

2.5. Izgradnja i uporaba skele

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

Skela se ne smije oslanjati direktno na pod oko zidova katedrale već na drvene podmetače, tj. mosnice. Minimalna debljina mosnica iznosi 5 cm, a minimalna širina 16 cm. Stupove skele nije potrebno sidriti mehanički u tlo već je dovoljno kontaktno oslanjanje. Stope skele moraju se povezati s drvenim mosnicama 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 radnim platformama nije dopušteno odlaganje i skladištenje materijala. Na platformi se može držati samo onoliko elemenata kamena ili opreme koliko zahtijeva odvijanje radova obnove.

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

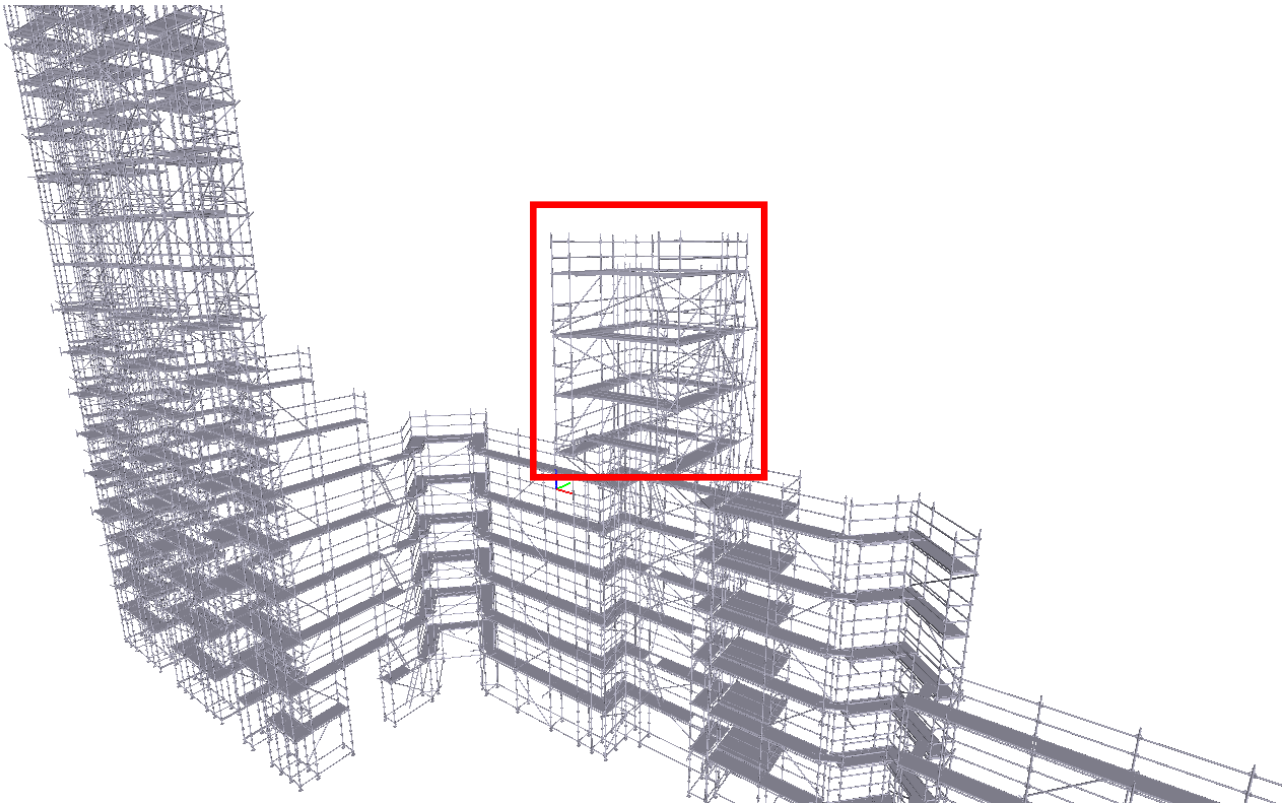
Horizontalno kretanje radnika po radnoj platformi osigurano je čeličnim podnicama, a na ostalim razinama aluminijskim podnicama iz sustava modularne skele. Vertikalno kretanje ostvaruje se pomoću stubišnih krakova i vertikalnih ljestvi iz opreme skele. Vertikalni otvori moraju imati poklopce koji se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

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

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

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

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



Slika 2.12. *Skela za izvođenje radova na kuli sakristije – max. dopušteno opterećenje u ukupnom iznosu od 2,0 kN/m²*

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1. Opći podaci i definicije

3.1.1. Primjena tehničkih uvjeta

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

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

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

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

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

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

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

3.1.2. Zakoni i propisi

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

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

3.2. Čelična konstrukcija

3.2.1. Opći uvjeti za izradu i montažu čelične konstrukcije

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.2.2. Kontrola u toku transporta i montaže

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

3.2.3. Fazne kontrole tijekom izvedbe čelične konstrukcije

Općenito, izvedba čelične konstrukcije ima sljedeće faze:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.2.4. Antikorozivna zaštita

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

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

3.2.5. Tehnički pregled konstrukcije u sklopu pregleda građevine

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

3.2.6. Održavanje i praćenje čelične konstrukcije za vrijeme korištenja građevine

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

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

3.3. 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. Popis osnovnih zakona i tehničkih propisa

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

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
3. Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN 53/91)
4. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
5. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
6. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
7. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19 I 118/20)
8. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20 i 07/22)
9. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18 i 104/19)
10. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
11. HRN EN 1090-1:2012: Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 1. dio: Zahtjevi za ocjenjivanje sukladnosti konstrukcijskih komponenata (EN 1090-1:2009+A1:2011)
12. HRN EN 1090-2:2018: Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 2. dio: Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije (EN 1090-2:2018)
13. HRN EN 1990:2011, Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)
14. HRN EN 1990:2011/NA:2011, Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija -- Nacionalni dodatak
15. HRN EN 1991-1-1:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)
16. HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja za zgrade -- Nacionalni dodatak
17. HRN EN 1991-1-3:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenja snijegom (EN 1991-1-3:2003+AC:2009)
18. HRN EN 1991-1-3:2012/NA, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenja snijegom – Nacionalni dodatak
19. HRN EN 1991-1-4:2012/Ispr.1:2021, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010)
20. HRN EN 1991-1-4:2012/NA, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra – Nacionalni dodatak
21. HRN EN 1993-1-1:2014/A1:2015, Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1993-1-1:2005/A1:2014)
22. HRN EN 1993-1-1:2014/NA:2015, Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
23. HRN EN 1993-1-8:2014, Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-8: Proračun priključaka (EN 1993-1-8:2005+AC:2009)
24. HRN EN 1993-1-8:2014/NA:2014/A1:2019, Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-8: Proračun priključaka -- Nacionalni dodatak
25. HRN EN 1998-1:2011/Ispr.2:2015, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009)
26. HRN EN 1998-1:2011/NA:2011/1:2021, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
27. HRN EN 1999-1-1:2015, Eurokod 9: Projektiranje aluminijskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila (EN 1999-1-1:2007+A1:2009+A2:2013)

28. HRN EN 1999-1-1:2015/NA:2015, Eurokod 9: Projektiranje aluminijskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila -- Nacionalni dodatak
29. HRN EN 12811-1:2004, Privremena radna oprema – 1. dio: Skele – Izvedbeni zahtjevi i projektiranje
30. HRN EN 12811-2:2008, Privremena radna oprema – 2. dio: Informacije o materijalima
31. HRN EN 12811-3:2004, Privremena radna oprema – 3. dio: Ispitivanje opterećenjem
32. HRN EN 12811-4:2013, Privremena radna oprema – 4. dio: Zaštitne nadstrešnice za skele – Izvedbeni zahtjevi i projektiranje
33. HRN EN ISO 1461:2010, Vruće pocinčane prevlake na željeznim i čeličnim predmetima -- Specifikacije i ispitne metode (ISO 1461:2009; EN ISO 1461:2009).

4. 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.

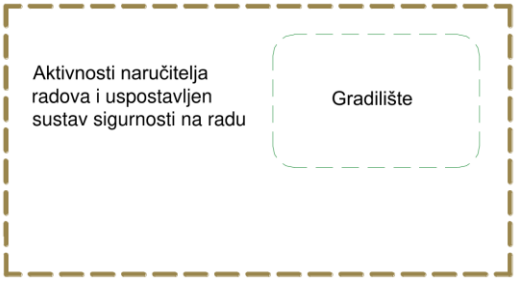
- Nazočne osobe

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.

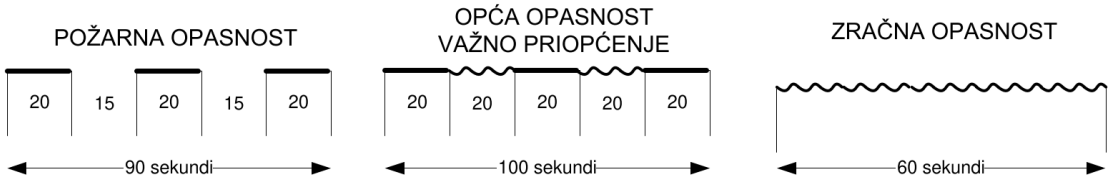
4.13. Održavanje i čišćenje gradilišta

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 SPOJEVA VANJSKE SKELE

5.1. Opća napomena

Numerički modeli konstrukcija vanjskih skela sveukupno sadržavaju preko 4800 spojeva. Radi pojednostavljenja, u nastavku je prikazan popis spojeva s jedne karakteristične radne etaže za dio na južnoj strani i dio na sjevernoj strani katedrale. Također, za najiskorišteniji spoj prikazan je detaljni proračun.

5.2. Popis spojeva s karakteristične radne etaže vanjske skele na južnoj strani

Nonlinear calculation
Class: NL_KGS

Scaffolding - Coupler Check

Name	dx [mm]	Case	UC_{Max} [-]	UC_{Fx} [-]	UC_{Fy} [-]	UC_{Fz} [-]	UC_{Mx} [-]	UC_{My} [-]	UC_{Mz} [-]	$UC_{Interaction1}$ [-]	$UC_{Interaction2}$ [-]
B3152	732,00	NC_KGS19	**0,24**	0,09	0,06	0,01	0,00	0,11	0,00	0,24	0,01
B3153	732,00	NC_KGS10	**0,39**	0,32	0,01	0,00	0,00	0,06	0,01	0,39	0,04
B3154	2072,00	NC_KGS5	**0,06**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,06	0,00
B3155	2072,00	NC_KGS6	**0,05**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,05	0,00
B3156	0,00	NC_KGS6	**0,63**	0,33	0,07	0,00	0,00	0,05	0,20	0,63	0,25
B3157	0,00	NC_KGS17	**0,16**	0,02	0,07	0,02	0,00	0,10	0,00	0,16	0,00
B3158	0,00	NC_KGS7	**0,27**	0,02	0,11	0,02	0,00	0,10	0,10	0,27	0,18
B3159	2072,00	NC_KGS7	**0,16**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,08	0,05	0,12	0,16
B3160	0,00	NC_KGS10	**0,24**	0,03	0,01	0,00	0,00	0,06	0,18	0,24	0,13
B3161	0,00	NC_KGS19	**0,12**	0,00	0,04	0,02	0,00	0,09	0,01	0,12	0,01
B3162	0,00	NC_KGS20	**0,17**	0,02	0,08	0,02	0,00	0,09	0,01	0,17	0,00
B3163	732,00	NC_KGS10	**0,17**	0,03	0,11	0,00	0,00	0,05	0,02	0,17	0,00
B3164	0,00	NC_KGS4	**0,11**	0,02	0,00	0,01	0,00	0,08	0,00	0,11	0,02
B3165	0,00	NC_KGS8	**0,12**	0,00	0,12	0,01	0,00	0,01	0,03	0,11	0,00
B3166	732,00	NC_KGS7	**0,10**	0,00	0,10	0,01	0,00	0,02	0,02	0,10	0,00
B3167	0,00	NC_KGS4	**0,33**	0,08	0,17	0,00	0,00	0,06	0,09	0,33	0,12
B3168	732,00	NC_KGS8	**0,37**	0,17	0,00	0,01	0,00	0,08	0,12	0,37	0,17
B3169	0,00	NC_KGS3	**0,07**	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,07	0,00
B3170	0,00	NC_KGS6	**0,03**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,00
B3171	0,00	NC_KGS8	**0,16**	0,12	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,16	0,01
B3172	2572,01	NC_KGS9	**0,06**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,01
B3173	732,00	NC_KGS18	**0,18**	0,06	0,02	0,01	0,00	0,11	0,00	0,18	0,01
B3174	732,00	NC_KGS17	**0,18**	0,06	0,02	0,01	0,00	0,11	0,00	0,18	0,01
B3175	0,00	NC_KGS5	**0,05**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,05	0,00
B3176	2072,00	NC_KGS6	**0,03**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,00
B3177	0,00	NC_KGS19	**0,09**	0,00	0,02	0,01	0,00	0,07	0,00	0,09	0,00
B3178	0,00	NC_KGS18	**0,13**	0,01	0,06	0,02	0,00	0,09	0,00	0,13	0,00
B3179	0,00	NC_KGS8	**0,21**	0,06	0,09	0,01	0,00	0,08	0,01	0,21	0,06
B3180	2072,00	NC_KGS9	**0,16**	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,16	0,09
B3181	0,00	NC_KGS9	**0,07**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01	0,07	0,00
B3182	0,00	NC_KGS6	**0,40**	0,24	0,03	0,00	0,00	0,05	0,09	0,40	0,14
B3183	0,00	NC_KGS20	**0,16**	0,01	0,08	0,02	0,00	0,09	0,01	0,16	0,00
B3184	0,00	NC_KGS5	**0,13**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,05	0,06	0,13	0,12
B3185	0,00	NC_KGS6	**0,36**	0,20	0,00	0,01	0,00	0,05	0,11	0,36	0,20
B3186	731,99	NC_KGS9	**0,21**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,07	0,12	0,21	0,10
B3187	0,00	NC_KGS4	**0,07**	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,07	0,00
B3188	732,00	NC_KGS4	**0,12**	0,01	0,08	0,01	0,00	0,04	0,02	0,12	0,00
B3189	0,00	NC_KGS6	**0,17**	0,14	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,17	0,01
B3190	732,00	NC_KGS8	**0,09**	0,00	0,08	0,01	0,00	0,03	0,02	0,09	0,00
B3191	732,00	NC_KGS7	**0,09**	0,00	0,08	0,01	0,00	0,03	0,02	0,09	0,00
B3192	732,00	NC_KGS10	**0,18**	0,16	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,18	0,01
B3193	0,00	NC_KGS7	**0,06**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,06	0,00
B3194	0,00	NC_KGS3	**0,06**	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,06	0,00
B3195	0,00	NC_KGS8	**0,03**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,03	0,00
B3196	1572,00	NC_KGS7	**0,09**	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,09	0,00
B3197	732,00	NC_KGS18	**0,18**	0,06	0,01	0,01	0,00	0,11	0,00	0,18	0,01
B3198	732,00	NC_KGS17	**0,17**	0,06	0,01	0,01	0,00	0,11	0,00	0,17	0,01
B3199	2072,00	NC_KGS5	**0,05**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,05	0,00
B3200	0,00	NC_KGS6	**0,03**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,00
B3201	0,00	NC_KGS18	**0,13**	0,00	0,00	0,02	0,00	0,12	0,00	0,13	0,04
B3202	0,00	NC_KGS18	**0,13**	0,00	0,06	0,02	0,00	0,09	0,00	0,13	0,00

Name	dx [mm]	Case	UC_{Max} [-]	UC_{Fx} [-]	UC_{Fy} [-]	UC_{Fz} [-]	UC_{Mx} [-]	UC_{My} [-]	UC_{Mz} [-]	$UC_{Interaction1}$ [-]	$UC_{Interaction2}$ [-]
B3203	0,00	NC_KGS4	**0,30**	0,07	0,08	0,02	0,00	0,12	0,06	0,30	0,17
B3204	2072,00	NC_KGS7	**0,17**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,08	0,12	0,17
B3205	0,00	NC_KGS6	**0,10**	0,01	0,00	0,01	0,00	0,09	0,01	0,10	0,00
B3206	0,00	NC_KGS6	**0,43**	0,23	0,03	0,00	0,00	0,05	0,13	0,43	0,12
B3207	0,00	NC_KGS20	**0,15**	0,01	0,07	0,02	0,00	0,08	0,01	0,15	0,00
B3208	0,00	NC_KGS10	**0,17**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,05	0,12	0,17	0,06
B3209	0,00	NC_KGS7	**0,33**	0,04	0,14	0,01	0,00	0,11	0,10	0,33	0,22
B3210	731,99	NC_KGS7	**0,21**	0,10	0,00	0,00	0,00	0,03	0,07	0,19	0,21
B3211	0,00	NC_KGS4	**0,06**	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,06	0,00
B3212	0,00	NC_KGS3	**0,27**	0,04	0,10	0,01	0,00	0,07	0,10	0,27	0,17
B3213	0,00	NC_KGS6	**0,16**	0,14	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,16	0,01
B3214	0,00	NC_KGS4	**0,09**	0,00	0,09	0,01	0,00	0,01	0,02	0,09	0,00
B3215	732,00	NC_KGS7	**0,09**	0,00	0,08	0,01	0,00	0,03	0,02	0,09	0,00
B3216	0,00	NC_KGS4	**0,30**	0,05	0,13	0,00	0,00	0,07	0,09	0,30	0,12
B3217	732,00	NC_KGS8	**0,30**	0,12	0,00	0,00	0,00	0,06	0,11	0,30	0,14
B3218	0,00	NC_KGS3	**0,04**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00
B3219	0,00	NC_KGS8	**0,05**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,05	0,00
B3220	0,00	NC_KGS8	**0,11**	0,08	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,11	0,00
B3221	732,00	NC_KGS20	**0,20**	0,09	0,01	0,00	0,00	0,10	0,01	0,20	0,01
B3222	732,00	NC_KGS17	**0,16**	0,05	0,01	0,01	0,00	0,11	0,00	0,16	0,01
B3223	0,00	NC_KGS5	**0,07**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,07	0,00
B3224	0,00	NC_KGS6	**0,04**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04	0,00
B3225	732,00	NC_KGS9	**0,10**	0,05	0,04	0,00	0,00	0,03	0,00	0,10	0,00
B3226	0,00	NC_KGS18	**0,13**	0,00	0,06	0,02	0,00	0,09	0,00	0,13	0,00
B3227	0,00	NC_KGS8	**0,18**	0,03	0,08	0,02	0,00	0,09	0,01	0,18	0,04
B3228	2072,00	NC_KGS9	**0,17**	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,17	0,10
B3229	0,00	NC_KGS9	**0,08**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,08	0,00
B3230	0,00	NC_KGS6	**0,51**	0,34	0,03	0,00	0,00	0,04	0,12	0,51	0,25
B3231	0,00	NC_KGS20	**0,17**	0,01	0,09	0,02	0,00	0,08	0,01	0,17	0,00
B3232	0,00	NC_KGS5	**0,22**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,06	0,09	0,18	0,22
B3233	0,00	NC_KGS6	**0,36**	0,19	0,02	0,01	0,00	0,05	0,12	0,36	0,21
B3234	731,99	NC_KGS9	**0,19**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,12	0,19	0,10
B3235	0,00	NC_KGS8	**0,08**	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,08	0,00
B3236	0,00	NC_KGS7	**0,11**	0,04	0,07	0,01	0,00	0,01	0,01	0,11	0,00
B3237	2072,00	NC_KGS10	**0,23**	0,21	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,23	0,02
B3238	732,00	NC_KGS8	**0,10**	0,00	0,10	0,01	0,00	0,02	0,01	0,10	0,00
B3239	0,00	NC_KGS8	**0,10**	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,01	0,09	0,00
B3240	0,00	NC_KGS6	**0,24**	0,21	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,24	0,02
B3241	0,00	NC_KGS7	**0,08**	0,05	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,08	0,00
B3242	0,00	NC_KGS3	**0,13**	0,11	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,13	0,00
B3243	1572,00	NC_KGS3	**0,08**	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,08	0,00
B3244	1572,00	NC_KGS3	**0,11**	0,07	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,11	0,00
B3245	732,00	NC_KGS4	**0,24**	0,18	0,08	0,00	0,00	0,01	0,00	0,24	0,01
B3246	732,00	NC_KGS7	**0,19**	0,13	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,01
B3247	732,00	NC_KGS4	**0,26**	0,20	0,09	0,00	0,00	0,01	0,00	0,26	0,01
B3248	732,00	NC_KGS3	**0,19**	0,14	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,01
B3249	732,00	NC_KGS4	**0,27**	0,20	0,09	0,00	0,00	0,01	0,01	0,27	0,01
B3250	732,00	NC_KGS3	**0,22**	0,14	0,10	0,00	0,00	0,01	0,01	0,22	0,01
B3251	732,00	NC_KGS10	**0,33**	0,31	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,33	0,03
B3252	732,00	NC_KGS20	**0,11**	0,06	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,11	0,00
B3253	732,00	NC_KGS20	**0,13**	0,08	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,13	0,01
B3254	732,00	NC_KGS20	**0,11**	0,06	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,11	0,00
B3255	732,00	NC_KGS20	**0,13**	0,08	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,13	0,00
B3256	732,00	NC_KGS20	**0,11**	0,06	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,11	0,00
B3257	732,00	NC_KGS3	**0,30**	0,24	0,08	0,00	0,00	0,01	0,00	0,30	0,02
B3258	732,00	NC_KGS10	**0,16**	0,13	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,16	0,01
B3259	2072,00	NC_KGS10	**0,38**	0,31	0,01	0,01	0,00	0,03	0,03	0,38	0,03
B3260	2072,00	NC_KGS7	**0,13**	0,04	0,01	0,01	0,00	0,05	0,03	0,13	0,00
B3261	2072,00	NC_KGS8	**0,13**	0,04	0,01	0,01	0,00	0,05	0,03	0,13	0,00
B3262	2072,00	NC_KGS7	**0,13**	0,05	0,01	0,01	0,00	0,05	0,03	0,13	0,00
B3263	2072,00	NC_KGS8	**0,13**	0,05	0,01	0,01	0,00	0,05	0,03	0,13	0,00
B3264	2072,00	NC_KGS7	**0,11**	0,03	0,01	0,01	0,00	0,05	0,03	0,11	0,00
B3265	2072,00	NC_KGS10	**0,14**	0,11	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,14	0,01
B3266	0,00	NC_KGS7	**0,38**	0,00	0,13	0,01	0,00	0,17	0,13	0,38	0,08
B3267	732,00	NC_KGS7	**0,06**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,06	0,00
B3268	732,00	NC_KGS7	**0,29**	0,12	0,00	0,01	0,00	0,08	0,10	0,29	0,07
B3273	732,00	NC_KGS8	**0,19**	0,04	0,05	0,00	0,00	0,07	0,06	0,19	0,00
B3274	0,00	NC_KGS17	**0,12**	0,00	0,04	0,02	0,00	0,09	0,01	0,12	0,00
B3275	2072,00	NC_KGS7	**0,09**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,06	0,03	0,09	0,00
B3276	0,00	NC_KGS7	**0,21**	0,04	0,06	0,00	0,00	0,07	0,06	0,21	0,00

Name	dx [mm]	Case	UC_{Max} [-]	UC_{Fx} [-]	UC_{Fy} [-]	UC_{Fz} [-]	UC_{Mx} [-]	UC_{My} [-]	UC_{Mz} [-]	$UC_{Interaction1}$ [-]	$UC_{Interaction2}$ [-]
B3277	732,00	NC_KGS18	**0,13**	0,01	0,05	0,02	0,00	0,09	0,01	0,13	0,00
B3278	2072,00	NC_KGS8	**0,08**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,06	0,02	0,08	0,00
B3279	1572,00	NC_KGS3	**0,09**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,09	0,00
B3280	2072,00	NC_KGS8	**0,12**	0,02	0,03	0,02	0,00	0,06	0,02	0,12	0,00
B3281	2072,00	NC_KGS7	**0,11**	0,02	0,02	0,02	0,00	0,06	0,02	0,11	0,00
B3283	2572,00	NC_KGS9	**0,17**	0,06	0,01	0,01	0,00	0,08	0,03	0,17	0,01
B4149	0,00	NC_KGS8	**0,32**	0,11	0,00	0,00	0,00	0,07	0,13	0,32	0,23
B4150	732,00	NC_KGS8	**0,20**	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,11	0,20	0,07
B4151	0,00	NC_KGS8	**0,11**	0,07	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,11	0,00
B4227	0,00	NC_KGS3	**0,52**	0,18	0,09	0,01	0,00	0,15	0,14	0,52	0,11
B4228	732,00	NC_KGS7	**0,28**	0,16	0,10	0,00	0,00	0,02	0,04	0,28	0,01
B4229	732,00	NC_KGS8	**0,27**	0,15	0,09	0,00	0,00	0,02	0,03	0,27	0,01
B4230	0,00	NC_KGS4	**0,38**	0,16	0,11	0,01	0,00	0,03	0,11	0,38	0,24

5.3. Detaljni proračun karakterističnog spoja vanjske skele na južnoj strani

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} [-]
H4697	B3156	0,00/732,00	Steel	(Variante LW)	NL_KGS	**0,63**

Partial safety factors	
γ_{M0}	1,10

Design internal forces

		Member	Scaffolding Coupler	Unit
Normal force	N_{Ed}	11,705	11,705	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	-1,120	-1,120	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	-0,036	-0,036	kN
Torsion moment	$M_{x,Ed}$	0,000	0,000	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	0,063	0,063	kNm
Torsion moment	$M_{z,Ed}$	0,082	0,082	kNm

Diagonal members

Member	$N_{v,Ed}$ [kN]	α [deg]
B9983	-3,942	54,50
B9984	-10,132	54,50

$$\sum(\sin(\alpha) \times N^{+}_{v,Ed}) = 0,000[kN]$$

$$\sum(\cos(\alpha) \times |N_{v,Ed}|) = 8,173[kN]$$

$$\sum(\cos(\alpha) \times N_{v,Ed}) = -8,173[kN]$$

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

Scaffolding Coupler H4697		
N_{xk}	38,610	kN
V_{yk}	18,260	kN
V_{zk}	34,870	kN
M_{xk}	0,578	kNm
M_{yk}	1,320	kNm
M_{zk}	0,441	kNm

Scaffolding coupler check
According to EN 12811-1

Normal force check N

$$UC_{Fx} = \frac{|N_{Ed}|}{\frac{N_{xk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|11,705[kN]|}{\frac{38,610[kN]}{1,10}} = \mathbf{0,33 \leq 1,00}$$

Shear force check Vy

$$UC_{Fy} = \frac{|V_{y,Ed}|}{\frac{V_{yk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|-1,120[kN]|}{\frac{18,260[kN]}{1,10}} = \mathbf{0,07 \leq 1,00}$$

Shear force check Vz

$$UC_{Fz} = \frac{|V_{z,Ed}|}{\frac{V_{zk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|-0,036[kN]|}{\frac{34,870[kN]}{1,10}} = \mathbf{0,00 \leq 1,00}$$

Torsional moment check Mx

$$UC_{Mx} = \frac{|M_{x,Ed}|}{\frac{M_{xk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|0,000[kNm]|}{\frac{0,578[kNm]}{1,10}} = \mathbf{0,00 \leq 1,00}$$

Bending moment check My

$$UC_{My} = \frac{|M_{y,Ed}|}{\frac{M_{yk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|0,063[kNm]|}{\frac{1,320[kNm]}{1,10}} = \mathbf{0,05 \leq 1,00}$$

Torsional moment check Mz

$$UC_{Mz} = \frac{|M_{z,Ed}|}{\frac{M_{zk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|0,082[kNm]|}{\frac{0,441[kNm]}{1,10}} = \mathbf{0,20 \leq 1,00}$$

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

Interaction check 1

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

$$= \frac{11,705[kN]}{\frac{38,610[kN]}{1,10}} + \frac{|0,063[kNm]|}{\frac{1,320[kNm]}{1,10}} + \frac{\max(|-0,036[kN]| - 2,500[kN], 0[kN])}{\frac{34,870[kN]}{1,10}} + \frac{|0,082[kNm]|}{\frac{0,441[kNm]}{1,10}} + \frac{|-1,120[kN]|}{27,100[kN]} + \frac{|0,000[kNm]|}{\frac{0,578[kNm]}{1,10}} = \mathbf{0,63 \leq 1,00}$$

Interaction check 2

$$nA = \frac{N_{Ed}^{+} + \frac{|M_{y,Ed}|}{e}}{\xi \times \frac{N_{xk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{11,705[kN] + \frac{|0,063[kNm]|}{3,3[cm]}}{1.85 \times \frac{38,610[kN]}{1,10}} = 0,21$$

$$nB = \frac{0,707 \times \sum(\sin(\alpha) \times N_{v,Ed}^{+}) + \frac{e_D}{e} \times \sum(\cos(\alpha) \times |N_{v,Ed}|)}{\xi \times \frac{N_{xk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{0,707 \times 0,000[kN] + \frac{5,7[cm]}{3,3[cm]} \times 8,173[kN]}{1.85 \times \frac{38,610[kN]}{1,10}} = 0,22$$

$$vA = \frac{V_{z,Ed}}{\frac{V_{zk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{-0,036[kN]}{\frac{34,870[kN]}{1,10}} = 0,00$$

$$vB = \frac{\sum(\cos(\alpha) \times N_{v,Ed})}{\frac{V_{zk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{-8,173[kN]}{\frac{34,870[kN]}{1,10}} = -0,26$$

$UC_{Interaction2} = (nA + nB)^2 + (vA + vB)^2 = (0,21 + 0,22)^2 + (0,00 + -0,26)^2 = \mathbf{0,25 \leq 1,00}$

5.4. Popis spojeva s karakteristične radne etaže vanjske skele na sjevernoj strani

Nonlinear calculation
Class: NL_KGS

Scaffolding - Coupler Check

Name	dx [mm]	Case	UC_{Max} [-]	UC_{Fx} [-]	UC_{Fy} [-]	UC_{Fz} [-]	UC_{Mx} [-]	UC_{My} [-]	UC_{Mz} [-]	$UC_{Interaction1}$ [-]	$UC_{Interaction2}$ [-]
B12404	732,00	NC_KGS10	**0,03**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B12405	732,00	NC_KGS4	**0,02**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
B12406	0,00	NC_KGS10	**0,05**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,05	0,00
B12407	732,00	NC_KGS10	**0,09**	0,08	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,09	0,00
B12457	732,00	NC_KGS4	**0,03**	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
B12474	732,00	NC_KGS4	**0,04**	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00
B12491	0,00	NC_KGS8	**0,06**	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00
B12508	732,00	NC_KGS9	**0,02**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
B12531	1088,00	NC_KGS9	**0,03**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00
B12548	1088,00	NC_KGS9	**0,08**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,06	0,08	0,00
B12559	0,00	NC_KGS8	**0,13**	0,11	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,13	0,03
B12591	732,00	NC_KGS8	**0,04**	0,00	0,03	0,00	0,00	0,02	0,01	0,04	0,00
B12592	732,00	NC_KGS8	**0,04**	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	0,00	0,04	0,00
B12593	0,00	NC_KGS10	**0,07**	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07	0,00
B12594	0,00	NC_KGS6	**0,04**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,04	0,01
B12644	732,00	NC_KGS19	**0,02**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
B12667	1088,00	NC_KGS17	**0,04**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04	0,00
B12683	0,00	NC_KGS20	**0,03**	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,03	0,00
B12684	732,00	NC_KGS7	**0,04**	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
B12717	0,00	NC_KGS9	**0,08**	0,01	0,03	0,00	0,00	0,04	0,02	0,08	0,01
B12718	0,00	NC_KGS5	**0,03**	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
B12746	732,00	NC_KGS7	**0,04**	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
B12763	732,00	NC_KGS9	**0,03**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00
B12780	1572,00	NC_KGS5	**0,03**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,00
B12797	732,00	NC_KGS8	**0,04**	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
B12814	0,00	NC_KGS10	**0,04**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04	0,00
B12836	0,00	NC_KGS8	**0,07**	0,05	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,07	0,00
B12837	732,00	NC_KGS17	**0,02**	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00
B12865	0,00	NC_KGS7	**0,03**	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00
B12888	1088,00	NC_KGS8	**0,02**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00
B12899	732,00	NC_KGS19	**0,01**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
B12931	732,00	NC_KGS20	**0,04**	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,04	0,00
B12932	732,00	NC_KGS20	**0,07**	0,00	0,01	0,01	0,00	0,06	0,00	0,07	0,00
B12933	0,00	NC_KGS20	**0,04**	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00
B12934	0,00	NC_KGS10	**0,07**	0,01	0,00	0,01	0,00	0,04	0,02	0,07	0,02
B12984	732,00	NC_KGS7	**0,03**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00
B13001	0,00	NC_KGS20	**0,03**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,03	0,00
B13018	0,00	NC_KGS18	**0,07**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,07	0,00
B13035	0,00	NC_KGS18	**0,04**	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
B13052	732,00	NC_KGS19	**0,02**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
B13075	1088,00	NC_KGS18	**0,02**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
B13086	0,00	NC_KGS8	**0,02**	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
B13108	0,00	NC_KGS10	**0,03**	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,03	0,00
B13109	732,00	NC_KGS3	**0,03**	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00
B13137	0,00	NC_KGS10	**0,03**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,00
B13154	0,00	NC_KGS4	**0,09**	0,04	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,09	0,03
B13171	0,00	NC_KGS7	**0,04**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00
B13188	0,00	NC_KGS17	**0,03**	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00
B13211	1088,00	NC_KGS17	**0,02**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
B13222	732,00	NC_KGS19	**0,01**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
B13237	1572,00	NC_KGS6	**0,03**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00
B13254	0,00	NC_KGS10	**0,07**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,07	0,00
B13271	0,00	NC_KGS10	**0,08**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,06	0,08	0,00
B13280	0,00	NC_KGS19	**0,02**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
B13289	0,00	NC_KGS10	**0,02**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00
B13298	0,00	NC_KGS6	**0,08**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,06	0,08	0,00
B13308	0,00	NC_KGS6	**0,08**	0,01	0,01	0,01	0,00	0,05	0,02	0,08	0,02
B13325	0,00	NC_KGS3	**0,04**	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00
B13335	0,00	NC_KGS10	**0,10**	0,00	0,01	0,01	0,00	0,07	0,02	0,10	0,04
B13344	732,00	NC_KGS17	**0,07**	0,00	0,00	0,03	0,00	0,07	0,00	0,07	0,00

Name	dx [mm]	Case	UC_{Max} [-]	UC_{Fx} [-]	UC_{Fy} [-]	UC_{Fz} [-]	UC_{Mx} [-]	UC_{My} [-]	UC_{Mz} [-]	$UC_{Interaction1}$ [-]	$UC_{Interaction2}$ [-]
B13352	732,00	NC_KGS17	**0,11**	0,01	0,01	0,03	0,00	0,09	0,01	0,11	0,00
B13360	1572,00	NC_KGS6	**0,07**	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07	0,03
B13368	2072,00	NC_KGS19	**0,05**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,05	0,01
B13377	0,00	NC_KGS19	**0,02**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
B13384	2072,00	NC_KGS7	**0,04**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,04	0,00
B13392	0,00	NC_KGS10	**0,06**	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,06	0,00
B13399	0,00	NC_KGS18	**0,09**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,04	0,09	0,00
B13406	2072,00	NC_KGS3	**0,04**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,04	0,00
B13413	0,00	NC_KGS9	**0,08**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04	0,08	0,00
B13422	732,00	NC_KGS17	**0,11**	0,00	0,01	0,03	0,00	0,09	0,01	0,11	0,00
B13427	0,00	NC_KGS18	**0,14**	0,00	0,01	0,06	0,00	0,14	0,00	0,14	0,01
B13434	2072,00	NC_KGS17	**0,04**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,04	0,00
B13443	0,00	NC_KGS5	**0,13**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,07	0,13	0,01
B13448	2572,00	NC_KGS17	**0,16**	0,00	0,00	0,02	0,00	0,14	0,01	0,16	0,01
B13455	2572,00	NC_KGS7	**0,10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,09	0,10	0,04
B13464	0,00	NC_KGS17	**0,14**	0,01	0,01	0,05	0,00	0,10	0,03	0,14	0,01
B13471	0,00	NC_KGS18	**0,21**	0,00	0,01	0,03	0,00	0,10	0,10	0,21	0,04
B13478	0,00	NC_KGS7	**0,36**	0,14	0,06	0,00	0,00	0,04	0,15	0,36	0,07
B13483	0,00	NC_KGS7	**0,41**	0,10	0,00	0,00	0,00	0,08	0,21	0,39	0,41
B13490	2072,00	NC_KGS7	**0,17**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,13	0,17	0,00
B13497	0,00	NC_KGS7	**0,22**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,05	0,16	0,22	0,00
B13504	2072,00	NC_KGS7	**0,32**	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,22	0,28	0,32
B13511	1572,00	NC_KGS7	**0,21**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,17	0,21	0,00
B13518	1572,00	NC_KGS7	**0,16**	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,04	0,16	0,00
B13525	0,00	NC_KGS7	**0,27**	0,04	0,01	0,01	0,00	0,06	0,21	0,27	0,00
B13532	0,00	NC_KGS20	**0,34**	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,03	0,34
B13539	0,00	NC_KGS7	**0,17**	0,08	0,00	0,01	0,00	0,08	0,00	0,17	0,01
B13546	732,00	NC_KGS7	**0,16**	0,10	0,08	0,00	0,00	0,00	0,01	0,16	0,00
B13555	0,00	NC_KGS17	**0,48**	0,00	0,05	0,07	0,00	0,20	0,25	0,48	0,35
B13562	732,00	NC_KGS17	**0,33**	0,02	0,02	0,05	0,00	0,14	0,16	0,33	0,01
B13569	732,00	NC_KGS17	**0,13**	0,00	0,05	0,03	0,00	0,08	0,02	0,13	0,00
B13576	732,00	NC_KGS10	**0,34**	0,34	0,00	0,03	0,00	0,09	0,02	0,10	0,00
B13581	732,00	NC_KGS10	**0,30**	0,30	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00
B13590	732,00	NC_KGS7	**0,17**	0,03	0,09	0,00	0,00	0,02	0,06	0,17	0,00
B13597	0,00	NC_KGS10	**0,36**	0,00	0,05	0,01	0,00	0,17	0,07	0,27	0,36
B13602	0,00	NC_KGS10	**0,31**	0,30	0,00	0,00	0,00	0,03	0,09	0,11	0,31
B13621	2072,00	NC_KGS9	**0,04**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,04	0,00
B13622	0,00	NC_KGS5	**0,10**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07	0,02	0,10	0,00
B13623	0,00	NC_KGS9	**0,05**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,05	0,01
B13672	0,00	NC_KGS9	**0,03**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,03	0,00
B13673	0,00	NC_KGS10	**0,03**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,03	0,00
B13674	0,00	NC_KGS10	**0,09**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,01	0,09	0,02
B13723	2072,00	NC_KGS9	**0,03**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,03	0,00
B13724	0,00	NC_KGS6	**0,09**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,03	0,09	0,00
B13725	0,00	NC_KGS9	**0,06**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,06	0,02
B13764	0,00	NC_KGS4	**0,04**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00
B13787	1088,00	NC_KGS9	**0,05**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,05	0,00
B13808	732,00	NC_KGS7	**0,07**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01	0,07	0,02
B13809	0,00	NC_KGS10	**0,05**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,05	0,00
B13810	732,00	NC_KGS10	**0,05**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,05	0,01
B13859	732,00	NC_KGS8	**0,05**	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,05	0,00
B13860	1572,00	NC_KGS8	**0,05**	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,05	0,00
B13861	732,00	NC_KGS4	**0,07**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,07	0,02
B13906	1088,00	NC_KGS10	**0,04**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00
B13923	1088,00	NC_KGS5	**0,05**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,05	0,02
B13940	1088,00	NC_KGS10	**0,08**	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,08	0,00
B13951	732,00	NC_KGS9	**0,09**	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,07	0,09	0,00
B13968	0,00	NC_KGS10	**0,03**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,00
B13991	1088,00	NC_KGS5	**0,04**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04	0,01
B14002	0,00	NC_KGS10	**0,09**	0,05	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02	0,09	0,02
B14024	0,00	NC_KGS5	**0,04**	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04	0,00
B14025	0,00	NC_KGS6	**0,07**	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,07	0,01
B14053	0,00	NC_KGS4	**0,06**	0,01	0,01	0,00	0,00	0,03	0,02	0,06	0,02
B14070	732,00	NC_KGS9	**0,04**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,04	0,00
B14139	0,00	NC_KGS5	**0,07**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,07	0,00
B14140	1572,00	NC_KGS9	**0,05**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,05	0,00
B14141	1088,00	NC_KGS10	**0,05**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,00
B14184	732,00	NC_KGS4	**0,30**	0,18	0,07	0,00	0,00	0,06	0,02	0,30	0,02
B14189	732,00	NC_KGS7	**0,23**	0,02	0,01	0,01	0,00	0,08	0,14	0,23	0,03
B14194	0,00	NC_KGS8	**0,36**	0,07	0,01	0,00	0,00	0,01	0,07	0,08	0,36

Name	dx [mm]	Case	UC_{Max} [-]	UC_{Fx} [-]	UC_{Fy} [-]	UC_{Fz} [-]	UC_{Mx} [-]	UC_{My} [-]	UC_{Mz} [-]	$UC_{Interaction1}$ [-]	$UC_{Interaction2}$ [-]
B14199	0,00	NC_KGS8	**0,40**	0,06	0,14	0,00	0,00	0,02	0,02	0,19	0,40
B14222	3072,00	NC_KGS8	**0,38**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,11	0,38
B14242	732,00	NC_KGS10	**0,40**	0,40	0,07	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07	0,10
B14252	0,00	NC_KGS17	**0,34**	0,02	0,22	0,02	0,00	0,09	0,09	0,34	0,02
B14258	732,00	NC_KGS9	**0,12**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,04	0,12	0,00
B14262	0,00	NC_KGS8	**0,20**	0,08	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,20	0,00
B14285	3072,00	NC_KGS4	**0,15**	0,06	0,00	0,00	0,00	0,05	0,03	0,15	0,00
B14291	732,00	NC_KGS7	**0,14**	0,00	0,00	0,01	0,00	0,08	0,06	0,14	0,05
B14324	732,00	NC_KGS20	**0,36**	0,01	0,03	0,08	0,00	0,33	0,00	0,36	0,04
B14325	0,00	NC_KGS5	**0,06**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,06	0,00
B14326	732,00	NC_KGS10	**0,42**	0,00	0,02	0,04	0,00	0,39	0,01	0,42	0,05
B14327	2072,00	NC_KGS4	**0,12**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,07	0,12	0,00
B14328	0,00	NC_KGS4	**0,29**	0,13	0,16	0,00	0,00	0,04	0,01	0,29	0,01
B14329	0,00	NC_KGS10	**0,69**	0,69	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
B14330	732,00	NC_KGS20	**0,44**	0,11	0,00	0,01	0,00	0,12	0,03	0,26	0,44
B14331	732,00	NC_KGS17	**0,35**	0,00	0,01	0,02	0,00	0,22	0,10	0,33	0,35
B14332	0,00	NC_KGS17	**0,10**	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,10	0,05
B14333	732,00	NC_KGS20	**0,33**	0,30	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,33
B14334	732,00	NC_KGS10	**0,30**	0,30	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,04	0,00
B14335	731,95	NC_KGS5	**0,32**	0,21	0,07	0,00	0,00	0,05	0,01	0,32	0,02
B14453	2072,00	NC_KGS10	**0,04**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,04	0,00
B14461	0,00	NC_KGS4	**0,40**	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	0,35	0,40	0,00
B14470	732,00	NC_KGS4	**0,44**	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	0,40	0,44	0,00
B14477	732,00	NC_KGS4	**0,33**	0,00	0,01	0,02	0,00	0,26	0,06	0,33	0,02
B14482	1572,00	NC_KGS9	**0,08**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,08	0,01
B14492	0,00	NC_KGS18	**0,17**	0,00	0,01	0,04	0,00	0,16	0,00	0,17	0,01
B14497	1572,00	NC_KGS8	**0,15**	0,00	0,00	0,01	0,00	0,11	0,04	0,15	0,00
B14506	0,00	NC_KGS17	**0,17**	0,00	0,01	0,04	0,00	0,16	0,01	0,17	0,01
B14511	0,00	NC_KGS7	**0,11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,01	0,11	0,00
B14521	0,00	NC_KGS5	**0,10**	0,02	0,01	0,00	0,00	0,05	0,05	0,10	0,01
B14529	0,00	NC_KGS3	**0,12**	0,00	0,00	0,01	0,00	0,08	0,04	0,12	0,01
B14535	0,00	NC_KGS3	**0,06**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,06	0,00
B14545	0,00	NC_KGS7	**0,42**	0,00	0,01	0,04	0,00	0,37	0,04	0,42	0,04
B15171	0,00	NC_KGS8	**0,02**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
B15172	0,00	NC_KGS4	**0,03**	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00
B15173	0,00	NC_KGS4	**0,02**	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
B15174	0,00	NC_KGS9	**0,02**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00
B15175	0,00	NC_KGS5	**0,03**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,00
B15176	0,00	NC_KGS3	**0,03**	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00
B16799	0,00	NC_KGS10	**0,32**	0,20	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,05	0,32
B16800	1088,09	NC_KGS8	**0,40**	0,07	0,01	0,00	0,00	0,01	0,18	0,27	0,40
B16801	1088,11	NC_KGS4	**0,16**	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,15	0,16	0,00
B16802	0,00	NC_KGS10	**0,57**	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,57
B16824	3071,99	NC_KGS10	**0,34**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,06	0,14	0,34
B16845	732,00	NC_KGS10	**0,75**	0,00	0,00	0,03	0,00	0,31	0,03	0,34	0,75
B16846	0,00	NC_KGS7	**0,31**	0,00	0,01	0,01	0,00	0,10	0,20	0,31	0,03
B17144	732,00	NC_KGS9	**0,05**	0,00	0,00	0,01	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00

5.5. Detaljni proračun karakterističnog spoja vanjske skele na sjevernoj strani

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} [-]
H8127	B16845	732,00/732,00	Steel	Variante LW	NL_KGS	**0,75**

Partial safety factors	
γ_{M0}	1,10

Design internal forces

		Member	Scaffolding Coupler	Unit
Normal force	N_{Ed}	0,032	0,032	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	-0,052	-0,052	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	-0,883	-0,883	kN

		Member	Scaffolding Coupler	Unit
Torsion moment	$M_{x,Ed}$	0,000	0,000	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	-0,367	-0,367	kNm
Torsion moment	$M_{z,Ed}$	-0,012	-0,012	kNm

Diagonal members

Member	$N_{v,Ed}$ [kN]	α [deg]
B16803	10,815	28,55
B16819	8,096	28,55

$$\sum(\sin(\alpha) \times N^{+}_{v,Ed}) = 9,037[kN]$$

$$\sum(\cos(\alpha) \times |N_{v,Ed}|) = 16,612[kN]$$

$$\sum(\cos(\alpha) \times N_{v,Ed}) = 16,612[kN]$$

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

Scaffolding Coupler H8127		
N_{xk}	38,610	kN
V_{yk}	18,260	kN
V_{zk}	34,870	kN
M_{xk}	0,578	kNm
M_{yk}	1,320	kNm
M_{zk}	0,441	kNm

Scaffolding coupler check
According to EN 12811-1

Normal force check N

$$UC_{Fx} = \frac{|N_{Ed}|}{\frac{N_{xk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|0,032[kN]|}{\frac{38,610[kN]}{1,10}} = \mathbf{0,00 \leq 1,00}$$

Shear force check Vy

$$UC_{Fy} = \frac{|V_{y,Ed}|}{\frac{V_{yk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|-0,052[kN]|}{\frac{18,260[kN]}{1,10}} = \mathbf{0,00 \leq 1,00}$$

Shear force check Vz

$$UC_{Fz} = \frac{|V_{z,Ed}|}{\frac{V_{zk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|-0,883[kN]|}{\frac{34,870[kN]}{1,10}} = \mathbf{0,03 \leq 1,00}$$

Torsional moment check Mx

$$UC_{Mx} = \frac{|M_{x,Ed}|}{\frac{M_{xk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|0,000[kNm]|}{\frac{0,578[kNm]}{1,10}} = \mathbf{0,00 \leq 1,00}$$

Bending moment check My

$$UC_{My} = \frac{|M_{y,Ed}|}{\frac{M_{yk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|-0,367[kNm]|}{\frac{1,320[kNm]}{1,10}} = \mathbf{0,31 \leq 1,00}$$

Torsional moment check Mz

$$UC_{Mz} = \frac{|M_{z,Ed}|}{\frac{M_{zk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{|-0,012[kNm]|}{\frac{0,441[kNm]}{1,10}} = \mathbf{0,03 \leq 1,00}$$

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

Interaction check 1

$$UC_{Interaction1} = \frac{N_{Ed}^{+}}{\frac{N_{xk}}{\gamma_{M0}}} + \frac{|M_{y,Ed}|}{\frac{M_{yk}}{\gamma_{M0}}} + \frac{\max(|V_{z,Ed}| - V_{z,Ed,min}, 0)}{\frac{V_{zk}}{\gamma_{M0}}} + \frac{|M_{z,Ed}|}{\frac{M_{zk}}{\gamma_{M0}}} + \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{y,Rd}} + \frac{|M_{x,Ed}|}{\frac{M_{xk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{0,032[kN]}{\frac{38,610[kN]}{1,10}} + \frac{|-0,367[kNm]|}{\frac{1,320[kNm]}{1,10}}$$

$$+ \frac{\max(|-0,883[kN]| - 2,500[kN], 0[kN])}{\frac{34,870[kN]}{1,10}} + \frac{|-0,012[kNm]|}{\frac{0,441[kNm]}{1,10}} + \frac{|-0,052[kN]|}{27,100[kN]} + \frac{|0,000[kNm]|}{\frac{0,578[kNm]}{1,10}} = \mathbf{0,34 \leq 1,00}$$

Interaction check 2

$$nA = \frac{N_{Ed}^{+} + \frac{|M_{y,Ed}|}{e}}{\xi \times \frac{N_{xk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{0,032[kN] + \frac{|-0,367[kNm]|}{3,3[cm]}}{1.85 \times \frac{38,610[kN]}{1,10}} = 0,17$$

$$nB = \frac{0,707 \times \sum(\sin(\alpha) \times N_{v,Ed}^{+}) + \frac{e_D}{e} \times \sum(\cos(\alpha) \times |N_{v,Ed}|)}{\xi \times \frac{N_{xk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{0,707 \times 9,037[kN] + \frac{5,7[cm]}{3,3[cm]} \times 16,612[kN]}{1.85 \times \frac{38,610[kN]}{1,10}} = 0,54$$

$$vA = \frac{V_{z,Ed}}{\frac{V_{zk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{-0,883[kN]}{\frac{34,870[kN]}{1,10}} = -0,03$$

$$vB = \frac{\sum(\cos(\alpha) \times N_{v,Ed})}{\frac{V_{zk}}{\gamma_{M0}}} = \frac{16,612[kN]}{\frac{34,870[kN]}{1,10}} = 0,52$$

$$UC_{Interaction2} = (nA + nB)^2 + (vA + vB)^2 = (0,17 + 0,54)^2 + (-0,03 + 0,52)^2 = \mathbf{0,75 \leq 1,00}$$

6. PRORAČUN DETALJA SIDRENJA KONSTRUKCIJA SKELE NA VANJSKE ZIDOVE KATEDRALE

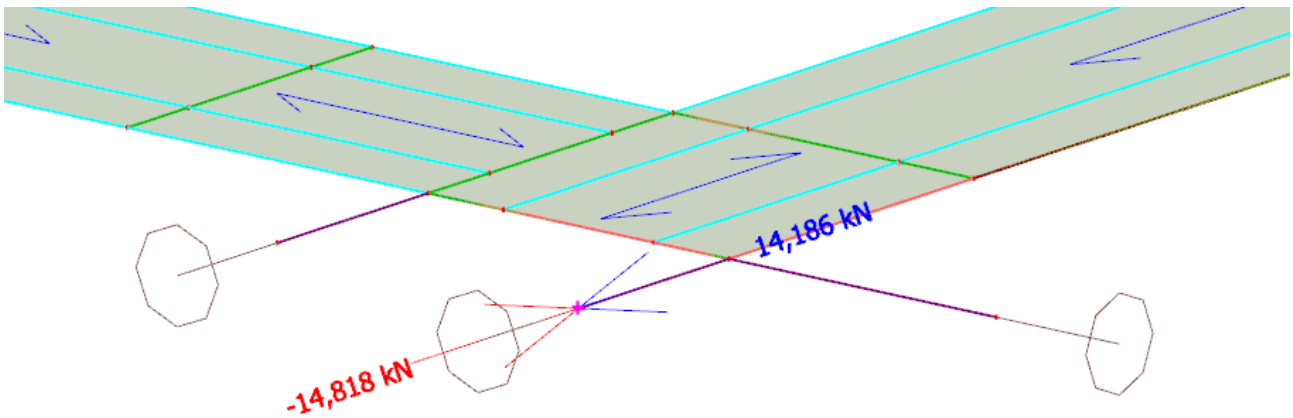
6.1. Proračun detalja sidrenja čelične konstrukcije skele na južnom pročelju katedrale

6.1.1. Opće napomene

Sidrenje konstrukcije skele u zidove južnog pročelja katedrale se izvodi korištenjem pocinčanih O vijaka GS 12 x 300 proizvođača Fischer ili analognih vijaka nekog drugog proizvođača, slika 5.1. Promjer vijka iznosi 12 mm, **dubina sidrenja je 300 mm**, a unutarnji promjer oka vijka je 23 mm. Vijci se postavljaju udarnim bušenjem u fuge između kamena, slika 2.7. Radi postizanja adekvatne nosivosti vijaka, umjesto mehaničkog sidrenja se koristi kemijsko sidrenje pomoću injekcijskog na bazi morta WIT-UH 300 proizvođača Wurth za beton ili analogni sustav nekog drugog proizvođača. Sidrenje skele u zid katedrale se provodi na etažama 2, 4, 6, 8, 10, 11 i 12. Položaj sidara po etažama skele dan je u grafičkim prilozima ovog izvedbenog projekta.

Slika 5.1. *Sidreni vijak Fischer GS12x300*

Proračun otpornosti sidrenog vijka na čupanje je proveden u softveru *Wurth Anchor Design Software*. Umjesto sidrenog vijka GS 12 x 300, u proračunu je korištena navojna šipka M12.Proračun je proveden na jedom karakterističnom detalju s učincima djelovanja najvećih vrijednosti. Učinci djelovanja su uzeti kao reakcije iz numeričkog modela skele za anvelopu kombinacija djelovanja NL_KGS (vidi glavni projekt), slika 5.2. Maksimalna reakcija javlja se na osloncu koji se nalazi na etaži 12 na sjecištu osi 6 i C, slika 2.4. Napomena: softverski proračun je proveden za maksimalnu efektivnu dubinu sidrenja od 240 mm (20xØ). Ipak, zbog nepoznate i nadasve varijabilne kvaliteta zida (kamena i morta) je potrebno vijke usidriti do dubine od 300 mm u zidove katedrale.



Slika 5.2. *Mjerodavna reakcija za proračun sidrenog vijka*

6.1.2. Proračun sidrenog vijka

Podaci za unos

Podloga: Beton: Ispucani

C12/15, f_{ck} = 12,00 N/mm², $f_{ck,cube}$ = 15,00 N/mm²

Uporabna temperatura: Odabrano od korisnika: Kratkotrajno: 40 °C / Dugotrajno: 24 °C

Odabrano za proračun: Kratkotrajno: 40 °C / Dugotrajno: 24 °C

Armatura: Betonski čelik, armatura: Bez

Rubna armatura: Bez

Nema armature za sprječavanje pukotina prema EN 1992-4, 5.2.2.6.

Uvjeti instalacije:

Izvođenje rupe: Udarno bušenje

Stanje rupe: suho

Type of cleaning: Compressed air cleaning (CAC), see installation manual ETA-17/0127

Savijanje sidra: Bez

Odabran tip sidra i veličina: WIT-UH 300 + W-VD-A/S M12

Nutzungsdauer: 50 Jahre

Materijal: ./S: Čelik, pocinčan, min. 5µm

Promjer: M12

Razred čvrstoće: 8.8

Efektivna dubina sidrenja: h_{ef} = 240 mm

Mort:

br. art.	Opis
5918 500 320	Vezivno (kemijsko) sidro WIT-UH 300 (EC2-4) U kartuši za mort 320 ml
5918 500 420	Vezivno (kemijsko) sidro WIT-UH 300 (EC2-4) U kartuši za mort 420 ml
5918 503 825	Vezivno (kemijsko) sidro WIT-UH 300 (EC2-4) U kartuši za mort 825 ml
5918 504 280	Vezivno (kemijsko) sidro WIT-UH 300 (EC2-4) U kartuši za mort 280 ml

Dokazi

Pregled

Postupak dokazivanja: EN 1992-4

fib (CEB - FIP) Bulletin 58: Design of anchorages in concrete. 2010-11

Za slučajeve koji nisu eksplicitno regulirani standardom EN 1992-4, savjeti i preporuke iz fib Biltena 58 koriste se za procjenu metode proračuna. Ovo se posebno odnosi na povoljnu raspodjelu poprečnih sila s precizno izvedenim otvorom ili otvorom ispunjenim mortom. Rezultati se mogu koristiti za pojedinačno odobrenje.

Sažetak

Broj slučaja opterećenja	Iskorištavanje			Vrsta kombinacije sila
	Vlak	Posmik	Kombinacije vlačne/posmične sile	
1	**42,17 %**	**0,00 %**	**0,00 %**	**Normalno**

Dokazi su uspješno provedeni!

Dokaz: Pretežito mirujuće opterećenje

Rezultirajuće sile sidara

Broj sidara	$N^i_{Sd,x}$ [kN]	$(V^{Mx,i})_{Sd,y}$ [kN]	$(V^{Mx,i})_{Sd,z}$ [kN]	$(V^{Vy,i})_{Sd,y}$ [kN]	$(V^{Vz,i})_{Sd,z}$ [kN]	$V^i_{Sd,y}$ [kN]	$V^i_{Sd,z}$ [kN]	V^i_{Sd} [kN]
1	**14,186**	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	**0,000**	**0,000**

Granično stanje nosivosti

Dokazi za vlačno opterećenje

1. Slom čelika

$\beta_{N,s}$	=	$N^h_{Ed} / N_{Rd,s}$		Use of total capacity
N^h_{Ed}	=		14,186 kN	Design value of the actions
$N_{Rd,s}$	=	$N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$		EN 1992-4: 7.2.1.3
γ_{Ms}	=	1,50		EN 1992-4: 4.4.2.1
$N_{Rk,s}$	=	$A_s \cdot f_{uk}$		EN 1992-4: 7.2.1.3
A_s	=	84 mm²		
f_{uk}	=	800,00 N/mm²		
$N_{Rk,s}$	=	67,440 kN		
$N_{Rd,s}$	=		44,960 kN	
$\beta_{N,s}$	=		0,32	

2. Kombinacija loma izvlačenjem sidra i sloma betona

		2		Mjerodavni broj sidara
$\beta_{N,p}$	=	$N^{g}_{Ed} / N_{Rd,p}$		Use of total capacity
N^{g}_{Ed}	=		14,186 kN	Design value of the actions
$N_{Rd,p}$	=	$N_{Rk,p} / \gamma_{Mp}$		EN 1992-4: 7.2.1.3
$N_{Rk,p}$	=	$N^{0}_{Rk,p} \cdot A_{p,N} / A^{0}_{p,N} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,Np}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.13)
$N^{0}_{Rk,p}$	=	$\tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \psi_{sus}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.14)
τ_{Rk}	=	$\tau_{Rk,cr} \cdot \psi_{c}$		ETA
ψ_{c}	=	0,7746		ETA
τ_{Rk}	=	6,20 N/mm²		ETA
d	=	12,0 mm		ETA
h_{ef}	=	240,0 mm		ETA
ψ_{sus}	=	$\psi^{0}_{sus} + 1 - \alpha_{sus}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.14b)
ψ^{0}_{sus}	=	0,90		ETA
α_{sus}	=	1,00		Korisnički unos
ψ_{sus}	=	0,90 + 1 - 1,00 = 0,90		
$N^{0}_{Rk,p}$	=	50,460 kN		
$A_{p,N}$	=	110502 mm²		EN 1992-4: 7.2.1.6 (3)
$A^{0}_{p,N}$	=	$s_{cr,Np}^{2}$ = 110502 mm²		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.3)
$s_{cr,Np}$	=	$7,30 \cdot d \cdot (\tau_{Rk,ucr} \cdot \psi_{sus})^{0,50} \leq 3 \cdot h_{ef}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.15)
$\tau_{Rk,ucr}$	=	16,00 N/mm²		ETA
$s_{cr,Np}$	=	332,4 mm		
$c_{cr,Np}$	=	166,2 mm		
$\psi_{s,Np}$	=	$0,70 + 0,30 \cdot c / c_{cr,Np} \leq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.20)
	=	1,0000		
$\psi_{g,Np}$	=	$\psi^{0}_{g,Np} - (s / s_{cr,Np})^{0,50} \cdot (\psi^{0}_{g,Np} - 1) \geq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.17)
$\psi^{0}_{g,Np}$	=	$n^{0,50} - (n^{0,50} - 1) \cdot (\psi_{c} \cdot \tau_{Rk} / \tau_{Rk,c})^{1,50} \geq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.18)
$\tau_{Rk,c}$	=	$k_{3} / (\pi \cdot d) \cdot (h_{ef} \cdot f_{c})^{0,50}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.19)
k_{3}	=	7,70		
f_{c}	=	12,00 N/mm²		
$\tau_{Rk,c}$	=	10,96 N/mm²		
$\psi^{0}_{g,Np}$	=	1,00		
$\psi_{g,Np}$	=	1,0000		
$\psi_{ec,Np}$	=	$\psi_{ec,Np,y} \cdot \psi_{ec,Np,z}$		
$\psi_{ec,Np,y}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{Np,y} / s_{cr,Np})$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
$e_{Np,y}$	=	0,0 mm		
$\psi_{ec,Np,y}$	=	1,0000		
$\psi_{ec,Np,z}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{Np,z} / s_{cr,Np})$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
$e_{Np,z}$	=	0,0 mm		
$\psi_{ec,Np,z}$	=	1,0000		
$\psi_{ec,Np}$	=	1,0000		
$\psi_{re,N}$	=	$0,50 + h_{ef} / 200,0$ mm $\leq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)
	=	1,0000		
$N_{Rk,p}$	=	50,460 kN		
γ_{Mp}	=	1,50		EN 1992-4: 4.4.2.1
$N_{Rd,p}$	=		33,640 kN	
$\beta_{N,p}$	=		0,42	

3. Slom betona

		2		Mjerodavni broj sidara
$\beta_{N,c}$	=	$N^g_{Ed} / N_{Rd,c}$		Use of total capacity
N^g_{Ed}	=		14,186 kN	Design value of the actions
$N_{Rd,c}$	=	$N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$		EN 1992-4: 7.2.1.2
$N_{Rk,c}$	=	$N^0_{Rk,c} \cdot A_{c,N} / A^0_{c,N} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.1)
$N^0_{Rk,c}$	=	$k_1 \cdot f_{ck}^{0,50} \cdot h_{ef}^{1,50}$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.2)
k_1	=	7,70		EN 1992-4: 7.2.1.4
f_{ck}	=	12,00 N/mm²		EN 1992-4: 7.2.1.4
h_{ef}	=	240,0 mm		ETA
$c_{cr,N}$	=	360,0 mm		ETA
$s_{cr,N}$	=	720,0 mm		ETA
$N^0_{Rk,c}$	=	99,174 kN		
$A_{c,N}$	=	518400 mm²		EN 1992-4: 7.2.1.4 (3)
$A^0_{c,N}$	=	$s_{cr,N}^2$ = 518400 mm²		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.3)
$\Psi_{s,N}$	=	$0,70 + 0,30 \cdot c / c_{cr,N} \leq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.4)
c	=	∞ mm		
$\Psi_{s,N}$	=	1,0000		
$\Psi_{re,N}$	=	$0,50 + h_{ef} / 200,0$ mm $\leq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)
	=	1,0000		
$\Psi_{ec,N}$	=	$\Psi_{ec,N,y} \cdot \Psi_{ec,N,z}$		
$\Psi_{ec,N,y}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{N,y} / s_{cr,N})$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
$e_{N,y}$	=	0,0 mm		
$\Psi_{ec,N,y}$	=	1,0000		
$\Psi_{ec,N,z}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{N,z} / s_{cr,N})$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
$e_{N,z}$	=	0,0 mm		
$\Psi_{ec,N,z}$	=	1,0000		
$\Psi_{ec,N}$	=	1,0000		
$\Psi_{M,N}$	=	$2 - z / (1,50 \cdot h_{ef}) \geq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.7)
z	=	0,0 mm		
$\Psi_{M,N}$	=	1,0000		
$N_{Rk,c}$	=	99,174 kN		
γ_{Mc}	=	1,50		EN 1992-4: 4.4.2.1
$N_{Rd,c}$	=		66,116 kN	
$\beta_{N,c}$	=		0,21	

Maksimalno vlačno opterećenje

$\beta_{N,max}$	=	0,42	

Granično stanje uporabljivosti

Pomaci se odnose na razinu površine betona. U slučaju montaže s razmakom deformacije sidara na površini sidrene ploče nisu uzete u obzir.

1. Kratkotrajni pomaci:

		2		Mjerodavno sidro
δ_N	=	$\delta_{N0} \cdot \tau$		ETA
δ_{N0}	=	0,085 mm		ETA
τ	=	$N / (h_{ef} \cdot \pi \cdot d)$		
N	=	N_{Ed} / 1,40 = 14,186 kN / 1,40	10,133 kN	Design value of the actions
τ	=	1,120 kN		
δ_N	=		0,095 mm	
δ_V	=	$\delta_{V0} \cdot V$		ETA
δ_{V0}	=	0,050 mm		ETA
V	=	V_{Ed} / 1,40 = 0,000 kN / 1,40	0,000 kN	Design value of the actions
δ_V	=		0,000 mm	
δ_{NV}	=	$(\delta_N^2 + \delta_V^2)^{0,50}$ =	0,095 mm	

2. Dugotrajni pomaci:

		2		Mjerodavno sidro
δ_N	=	$\delta_{N\infty} \cdot \tau$		ETA
$\delta_{N\infty}$	=	0,110 mm		ETA
τ	=	$N / (h_{ef} \cdot \pi \cdot d)$		
N	=	N_{Ed} / 1,40 = 14,186 kN / 1,40	10,133 kN	Design value of the actions
τ	=	1,120 kN		
δ_N	=		0,123 mm	
δ_V	=	$\delta_{V\infty} \cdot V$		ETA
$\delta_{V\infty}$	=	0,080 mm		ETA
V	=	V_{Ed} / 1,40 = 0,000 kN / 1,40	0,000 kN	Design value of the actions
δ_V	=		0,000 mm	
δ_{NV}	=	$(\delta_N^2 + \delta_V^2)^{0,50}$ =	0,123 mm	

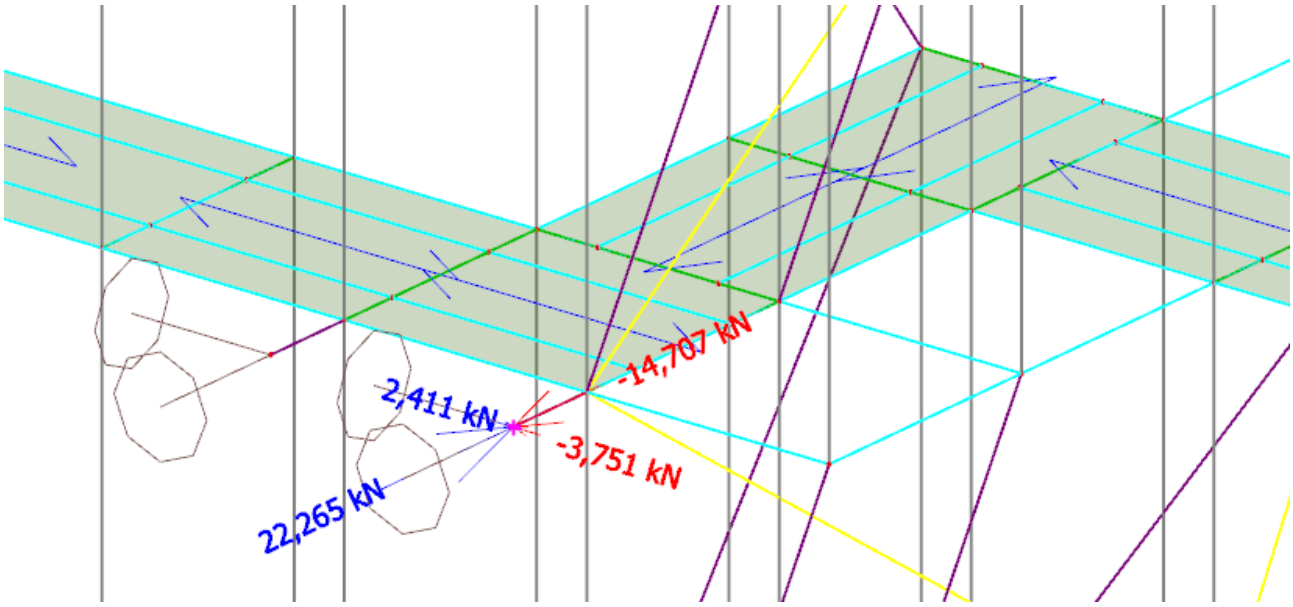
6.2. Proračun detalja sidrenja čelične konstrukcije skele na sjevernom pročelju katedrale

6.2.1. Opće napomene

Sidrenje konstrukcije skele u zidove sjevernog pročelja katedrale se izvodi korištenjem pocinčanih O vijaka GS 12 x 300 proizvođača Fischer ili analognih vijaka nekog drugog proizvođača, slika 5.1. Promjer vijka iznosi 12 mm, **dubina sidrenja je 300 mm**, a unutarnji promjer oka vijka je 23 mm. Vijci se postavljaju udarnim bušenjem u fuge između kamena, slika 2.7. Radi postizanja adekvatne nosivosti vijaka, umjesto mehaničkog sidrenja se koristi kemijsko sidrenje pomoću injekcijskog sustava WIT-UH 300 proizvođača Wurth za beton ili analogni sustav nekog drugog proizvođača. Sidrenje skele u zid katedrale se provodi na etažama 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 i 12. Položaj sidara po etažama skele dan je u grafičkim prilozima ovog izvedbenog projekta.

Proračun otpornosti sidrenog vijka na čupanje je proveden u softveru *Wurth Anchor Design Software*. Umjesto sidrenog vijka GS 12 x 300, u proračunu je korištena navojna šipka M12. Proračun je proveden na jedom karakterističnom detalju s učincima djelovanja najvećih vrijednosti. Učinci djelovanja su uzeti kao reakcije iz numeričkog modela skele za anvelopu kombinacija djelovanja NL_KGS (vidi glavni projekt), slika 5.3. Maksimalna reakcija javlja se na osloncu koji se nalazi na etaži 5 na sjecištu osi 9 i A6, slika 2.6. Napomena:

softverski proračun je proveden za maksimalnu efektivnu dubinu sidrenja od 240 mm (20xØ). Ipak, zbog nepoznate i nadasve varijabilne kvaliteta zida (kamena i morta) je potrebno vijke usidriti do dubine od 300 mm u zidove katedrale.



Slika 5.3. *Mjerodavna reakcija za proračun sidrenog vijka*

6.2.2. Proračun sidrenog vijka

Podaci za unos

Podloga:	Beton: Ispucani
	C12/15, f_{ck} = 12,00 N/mm², $f_{ck,cube}$ = 15,00 N/mm²
Uporabna temperatura:	Odabrano od korisnika: Kratkotrajno: 40 °C / Dugotrajno: 24 °C
	Odabrano za proračun: Kratkotrajno: 40 °C / Dugotrajno: 24 °C
Armatura:	Betonski čelik, armatura: Bez
	Rubna armatura: Bez
	Nema armature za sprječavanje pukotina prema EN 1992-4, 5.2.2.6.
Uvjeti instalacije:	
Izvođenje rupe:	Udarno bušenje
Stanje rupe:	suho
Type of cleaning:	Compressed air cleaning (CAC), see installation manual ETA-17/0127
Savijanje sidra:	Bez
Odabran tip sidra i veličina:	WIT-UH 300 + W-VD-A/S M12
Nutzungsdauer:	50 Jahre
Materijal:	./S: Čelik, pocinčan, min. 5µm
Promjer:	M12
Razred čvrstoće:	8.8
Efektivna dubina sidrenja:	h_{ef} = 240 mm

Mort:

br. art.	Opis
5918 500 320	Vezivno (kemijsko) sidro WIT-UH 300 (EC2-4) U kartuši za mort 320 ml
5918 500 420	Vezivno (kemijsko) sidro WIT-UH 300 (EC2-4) U kartuši za mort 420 ml
5918 503 825	Vezivno (kemijsko) sidro WIT-UH 300 (EC2-4) U kartuši za mort 825 ml
5918 504 280	Vezivno (kemijsko) sidro WIT-UH 300 (EC2-4) U kartuši za mort 280 ml

Dokazi

Pregled

Postupak dokazivanja:

EN 1992-4

fib (CEB - FIP) Bulletin 58: Design of anchorages in concrete. 2010-11

Za slučajeve koji nisu eksplicitno regulirani standardom EN 1992-4, savjeti i preporuke iz fib Biltena 58 koriste se za procjenu metode proračuna. Ovo se posebno odnosi na povoljnu raspodjelu poprečnih sila s precizno izvedenim otvorom ili otvorom ispunjenim mortom. Rezultati se mogu koristiti za pojedinačno odobrenje.

Sažetak

Broj slučaja opterećenja	Iskorištavanje			Vrsta kombinacije sila
	Vlak	Posmik	Kombinacije vlačne/posmične sile	
1	**43,72 %**	**13,90 %**	**30,03 %**	**Normalno**

Dokazi su uspješno provedeni!

Dokaz: Pretežito mirujuće opterećenje

Rezultirajuće sile sidara

Broj sidara	$N^i_{Sd,x}$ [kN]	$(V^{Mx,i})_{Sd,y}$ [kN]	$(V^{Mx,i})_{Sd,z}$ [kN]	$(V^{Vy,i})_{Sd,y}$ [kN]	$(V^{Vz,i})_{Sd,z}$ [kN]	$V^i_{Sd,y}$ [kN]	$V^i_{Sd,z}$ [kN]	V^i_{Sd} [kN]
1	**14,707**	0,000	0,000	3,750	0,000	**3,750**	**0,000**	**3,750**

Granično stanje nosivosti

Dokazi za vlačno opterećenje

1. Slom čelika

$\beta_{N,s}$	=	$N^h_{Ed} / N_{Rd,s}$		Use of total capacity
N^h_{Ed}	=		14,707 kN	Design value of the actions
$N_{Rd,s}$	=	$N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$		EN 1992-4: 7.2.1.3
γ_{Ms}	=	1,50		EN 1992-4: 4.4.2.1
$N_{Rk,s}$	=	$A_s \cdot f_{uk}$		EN 1992-4: 7.2.1.3
A_s	=	84 mm²		
f_{uk}	=	800,00 N/mm²		
$N_{Rk,s}$	=	67,440 kN		
$N_{Rd,s}$	=		44,960 kN	
$\beta_{N,s}$	=		0,33	

2. Kombinacija loma izvlačenjem sidra i sloma betona

		2		Mjerodavni broj sidara
$\beta_{N,p}$	=	$N^{g}_{Ed} / N_{Rd,p}$		Use of total capacity
N^{g}_{Ed}	=		14,707 kN	Design value of the actions
$N_{Rd,p}$	=	$N_{Rk,p} / \gamma_{Mp}$		EN 1992-4: 7.2.1.3
$N_{Rk,p}$	=	$N^{0}_{Rk,p} \cdot A_{p,N} / A^{0}_{p,N} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,Np}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.13)
$N^{0}_{Rk,p}$	=	$\tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \psi_{sus}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.14)
τ_{Rk}	=	$\tau_{Rk,cr} \cdot \psi_{c}$		ETA
ψ_{c}	=	0,7746		ETA
τ_{Rk}	=	6,20 N/mm²		ETA
d	=	12,0 mm		ETA
h_{ef}	=	240,0 mm		ETA
ψ_{sus}	=	$\psi^{0}_{sus} + 1 - \alpha_{sus}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.14b)
ψ^{0}_{sus}	=	0,90		ETA
α_{sus}	=	1,00		Korisnički unos
ψ_{sus}	=	0,90 + 1 - 1,00 = 0,90		
$N^{0}_{Rk,p}$	=	50,460 kN		
$A_{p,N}$	=	110502 mm²		EN 1992-4: 7.2.1.6 (3)
$A^{0}_{p,N}$	=	$s_{cr,Np}^{2}$ = 110502 mm²		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.3)
$s_{cr,Np}$	=	$7,30 \cdot d \cdot (\tau_{Rk,ucr} \cdot \psi_{sus})^{0,50} \leq 3 \cdot h_{ef}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.15)
$\tau_{Rk,ucr}$	=	16,00 N/mm²		ETA
$s_{cr,Np}$	=	332,4 mm		
$c_{cr,Np}$	=	166,2 mm		
$\psi_{s,Np}$	=	$0,70 + 0,30 \cdot c / c_{cr,Np} \leq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.20)
	=	1,0000		
$\psi_{g,Np}$	=	$\psi^{0}_{g,Np} - (s / s_{cr,Np})^{0,50} \cdot (\psi^{0}_{g,Np} - 1) \geq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.17)
$\psi^{0}_{g,Np}$	=	$n^{0,50} - (n^{0,50} - 1) \cdot (\psi_{c} \cdot \tau_{Rk} / \tau_{Rk,c})^{1,50} \geq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.18)
$\tau_{Rk,c}$	=	$k_{3} / (\pi \cdot d) \cdot (h_{ef} \cdot f_{c})^{0,50}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.19)
k_{3}	=	7,70		
f_{c}	=	12,00 N/mm²		
$\tau_{Rk,c}$	=	10,96 N/mm²		
$\psi^{0}_{g,Np}$	=	1,00		
$\psi_{g,Np}$	=	1,0000		
$\psi_{ec,Np}$	=	$\psi_{ec,Np,y} \cdot \psi_{ec,Np,z}$		
$\psi_{ec,Np,y}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{Np,y} / s_{cr,Np})$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
$e_{Np,y}$	=	0,0 mm		
$\psi_{ec,Np,y}$	=	1,0000		
$\psi_{ec,Np,z}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{Np,z} / s_{cr,Np})$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
$e_{Np,z}$	=	0,0 mm		
$\psi_{ec,Np,z}$	=	1,0000		
$\psi_{ec,Np}$	=	1,0000		
$\psi_{re,N}$	=	$0,50 + h_{ef} / 200,0$ mm $\leq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)
	=	1,0000		
$N_{Rk,p}$	=	50,460 kN		
γ_{Mp}	=	1,50		EN 1992-4: 4.4.2.1
$N_{Rd,p}$	=		33,640 kN	
$\beta_{N,p}$	=		<u>0,44</u>	

3. Slom betona

		2		Mjerodavni broj sidara
$\beta_{N,c}$	=	$N^{g}_{Ed} / N_{Rd,c}$		Use of total capacity
N^{g}_{Ed}	=		14,707 kN	Design value of the actions
$N_{Rd,c}$	=	$N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$		EN 1992-4: 7.2.1.2
$N_{Rk,c}$	=	$N^{0}_{Rk,c} \cdot A_{c,N} / A^{0}_{c,N} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.1)
$N^{0}_{Rk,c}$	=	$k_1 \cdot f_{ck}^{0,50} \cdot h_{ef}^{1,50}$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.2)
k_1	=	7,70		EN 1992-4: 7.2.1.4
f_{ck}	=	12,00 N/mm²		EN 1992-4: 7.2.1.4
h_{ef}	=	240,0 mm		ETA
$c_{cr,N}$	=	360,0 mm		ETA
$s_{cr,N}$	=	720,0 mm		ETA
$N^{0}_{Rk,c}$	=	99,174 kN		
$A_{c,N}$	=	518400 mm²		EN 1992-4: 7.2.1.4 (3)
$A^{0}_{c,N}$	=	$s_{cr,N}^2$ = 518400 mm²		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.3)
$\Psi_{s,N}$	=	$0,70 + 0,30 \cdot c / c_{cr,N} \leq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.4)
c	=	∞ mm		
$\Psi_{s,N}$	=	1,0000		
$\Psi_{re,N}$	=	$0,50 + h_{ef} / 200,0$ mm $\leq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)
	=	1,0000		
$\Psi_{ec,N}$	=	$\Psi_{ec,N,y} \cdot \Psi_{ec,N,z}$		
$\Psi_{ec,N,y}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{N,y} / s_{cr,N})$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
$e_{N,y}$	=	0,0 mm		
$\Psi_{ec,N,y}$	=	1,0000		
$\Psi_{ec,N,z}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{N,z} / s_{cr,N})$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
$e_{N,z}$	=	0,0 mm		
$\Psi_{ec,N,z}$	=	1,0000		
$\Psi_{ec,N}$	=	1,0000		
$\Psi_{M,N}$	=	$2 - z / (1,50 \cdot h_{ef}) \geq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.7)
z	=	0,0 mm		
$\Psi_{M,N}$	=	1,0000		
$N_{Rk,c}$	=	99,174 kN		
γ_{Mc}	=	1,50		EN 1992-4: 4.4.2.1
$N_{Rd,c}$	=		66,116 kN	
$\beta_{N,c}$	=		0,22	

Dokazi za posmično opterećenje

1. Slom čelika bez poluge

$\beta_{V,s}$	=	$V^h_{Ed} / V_{Rd,s}$		Use of total capacity
V^h_{Ed}	=		3,750 kN	Design value of the actions
$V_{Rd,s}$	=	$V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$		EN 1992-4: 7.2.2.1
$V^0_{Rk,s}$	=	$k_6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$		EN 1992-4: 7.2.2.3.1 (7.34)
k_6	=	0,50		EN 1992-4: 7.2.2.3.1 (1)
A_s	=	84 mm²		
f_{uk}	=	800,00 N/mm²		
$V^0_{Rk,s}$	=	33,720 kN		
$V_{Rk,s}$	=	$k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$		EN 1992-4: 7.2.2.3.1 (7.35)
k_7	=	1,00		ETA
$V_{Rk,s}$	=	33,720 kN		ETA
γ_{Ms}	=	1,25		ETA
$V_{Rd,s}$	=		26,976 kN	
$\beta_{V,s}$	=		0,14	

2. Slom betona grupe sidara (pry-out) (Grupa sidara)

		2		Mjerodavno sidro
$\beta_{V,cp}$	=	$V^g_{Ed} / V_{Rd,cp}$		Use of total capacity
V^g_{Ed}	=		3,750 kN	Design value of the actions
$V_{Rd,cp}$	=	$V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc}$		EN 1992-4: 7.2.2.1
$V_{Rk,cp}$	=	$k_8 \cdot Min(N_{Rk,p} ; N_{Rk,c})$		EN 1992-4: 7.2.2.4 (7.39c)
k_8	=	2,00		ETA
$N_{Rk,p}$	=	$N^0_{Rk,p} \cdot A_{p,N} / A^0_{p,N} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{ec,Vp} \cdot \psi_{re,Np}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.13)
$N^0_{Rk,p}$	=	$\tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \psi_{sus}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.14)
τ_{Rk}	=	$\tau_{Rk,ucr} \cdot \psi_c$		ETA
ψ_c	=	0,7746		ETA
τ_{Rk}	=	6,20 N/mm²		ETA
d	=	12,0 mm		ETA
h_{ef}	=	240,0 mm		ETA
ψ_{sus}	=	1,00		
$N^0_{Rk,p}$	=	56,067 kN		
$A_{p,N}$	=	122780 mm²		EN 1992-4: 7.2.1.6 (3)
$A^0_{p,N}$	=	$s_{cr,Np}^2$ = 122780 mm²		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.3)
$s_{cr,Np}$	=	$7,30 \cdot d \cdot (\tau_{Rk,ucr} \cdot \psi_{sus})^{0,50} \leq 3 \cdot h_{ef}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.15)
$\tau_{Rk,ucr}$	=	16,00 N/mm²		ETA
$s_{cr,Np}$	=	350,4 mm		
$c_{cr,Np}$	=	175,2 mm		
$\psi_{s,Np}$	=	$0,70 + 0,30 \cdot c / c_{cr,N} \leq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.20)
	=	1,0000		
$\psi_{g,Np}$	=	$\psi^0_{g,Np} - (s / s_{cr,Np})^{0,50} \cdot (\psi^0_{g,Np} - 1) \geq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.17)
$\psi^0_{g,Np}$	=	$n^{0,50} - (n^{0,50} - 1) \cdot (\psi_c \cdot \tau_{Rk} / \tau_{Rk,c}))^{1,50} \geq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.18)
$\tau_{Rk,c}$	=	$k_3 / (\pi \cdot d) \cdot (h_{ef} \cdot f_c)^{0,50}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.19)
k_3	=	7,70		
f_c	=	12,00 N/mm²		
$\tau_{Rk,c}$	=	10,96 N/mm²		
$\psi^0_{g,Np}$	=	1,00		
$\psi_{g,Np}$	=	1,0000		
$\psi_{ec,Vp}$	=	$\psi_{ec,Vp,y} \cdot \psi_{ec,Vp,z}$		
$\psi_{ec,Vp,y}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{V,y} / s_{cr,Np})$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
$e_{V,y}$	=	0,0 mm		
$\psi_{ec,Vp,y}$	=	1,0000		
$\psi_{ec,Vp,z}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{V,z} / s_{cr,Np})$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
$e_{V,z}$	=	0,0 mm		
$\psi_{ec,Vp,z}$	=	1,0000		
$\psi_{ec,Vp}$	=	1,0000		
$\psi_{re,N}$	=	$0,50 + h_{ef} / 200,0$ mm $\leq 1,00$		EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)
	=	1,0000		
$N_{Rk,p}$	=	56,067 kN		

$N_{Rk,c}$	=	$N^0_{Rk,c} \cdot A_{c,N} / A^0_{c,N} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{MN}$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.1)
$N^0_{Rk,c}$	=	$k_1 \cdot f_{ck}^{0,50} \cdot h_{ef}^{1,50}$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.2)
k_1	=	7,70	EN 1992-4: 7.2.1.4
f_{ck}	=	12,00 N/mm²	EN 1992-4: 7.2.1.4
h_{ef}	=	240,0 mm	ETA
$c_{cr,N}$	=	360,0 mm	ETA
$s_{cr,N}$	=	720,0 mm	ETA
$N^0_{Rk,c}$	=	99,174 kN	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.2)
$A_{c,N}$	=	518400 mm²	EN 1992-4: 7.2.1.4 (3)
$A^0_{c,N}$	=	$s_{cr,N}^2$ = 518400 mm²	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.3)
$\psi_{s,N}$	=	$0,70 + 0,30 \cdot c / c_{cr,N} \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.4)
c	=	∞ mm	
$\psi_{s,N}$	=	1,0000	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.4)
$\psi_{re,N}$	=	$0,50 + h_{ef} / 200,0$ mm $\leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)
	=	1,0000	
$\psi_{ec,V}$	=	$\psi_{ec,V,y} \cdot \psi_{ec,V,z}$	
$\psi_{ec,V,y}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{V,y} / s_{cr,N})$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
$e_{V,y}$	=	0,0 mm	
$\psi_{ec,V,y}$	=	1,0000	
$\psi_{ec,V,z}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{V,z} / s_{cr,N})$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
$e_{V,z}$	=	0,0 mm	
$\psi_{ec,V,z}$	=	1,0000	
$\psi_{ec,V}$	=	1,0000	
$\psi_{M,N}$	=	1,0000	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.7)
$N_{Rk,c}$	=	99,174 kN	
$V_{Rk,cp}$	=	2,00 · Min(56,067 kN ; 99,174 kN) = 112,134 kN	
γ_{Mc}	=	1,50	EN 1992-4: 4.4.2.1
$V_{Rd,cp}$	=	74,756 kN	
$\beta_{V,cp}$	=	0,05	

Dokazi za interakciju kod kombiniranih vlačnih i posmičnih opterećenja: Lom čelika kod pričvrsnog sredstva (sidra)

	Iskorištavanje	Dokaz	
Vlak	33 %	$\beta_{N,max} = 0,33 \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.3.1
Posmik	14 %	$\beta_{V,max} = 0,14 \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.3.1
Kombinacije vlačne/posmične sile	13 %	$\beta_{N,max}^{2,0} + \beta_{V,max}^{2,0} = 0,13 \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.3.1 (7.54)

Dokazi za interakciju kod kombiniranih vlačnih i posmičnih opterećenja: Slučajevi loma osim loma čelika

Vlak	44 %	$\beta_{N,max} = 0,44 \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.3.1
Posmik	5 %	$\beta_{V,max} = 0,05 \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.3.1
Kombinacije vlačne/posmične sile	30 %	$\beta_{N,max}^{1,5} + \beta_{V,max}^{1,5} = 0,30 \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.3.1 (7.55)

Granično stanje uporabljivosti

Pomaci se odnose na razinu površine betona. U slučaju montaže s razmakom deformacije sidara na površini sidrene ploče nisu uzete u obzir.

1. Kratkotrajni pomaci:

		2		Mjerodavno sidro
δ_N	=	$\delta_{N0} \cdot \tau$		ETA
δ_{N0}	=	0,085 mm		ETA
τ	=	$N / (h_{ef} \cdot \pi \cdot d)$		
N	=	N_{Ed} / 1,40 = 14,707 kN / 1,40	10,505 kN	Design value of the actions
τ	=	1,161 kN		
δ_N	=		0,099 mm	
δ_V	=	$\delta_{V0} \cdot V$		ETA
δ_{V0}	=	0,050 mm		ETA
V	=	V_{Ed} / 1,40 = 3,750 kN / 1,40	2,679 kN	Design value of the actions
δ_V	=		0,134 mm	
δ_{NV}	=	$(\delta_N^2 + \delta_V^2)^{0,50}$ =	0,166 mm	

2. Dugotrajni pomaci:

		2		Mjerodavno sidro
δ_N	=	$\delta_{N\infty} \cdot \tau$		ETA
$\delta_{N\infty}$	=	0,110 mm		ETA
τ	=	$N / (h_{ef} \cdot \pi \cdot d)$		
N	=	N_{Ed} / 1,40 = 14,707 kN / 1,40	10,505 kN	Design value of the actions
τ	=	1,161 kN		
δ_N	=		0,128 mm	
δ_V	=	$\delta_{V\infty} \cdot V$		ETA
$\delta_{V\infty}$	=	0,080 mm		ETA
V	=	V_{Ed} / 1,40 = 3,750 kN / 1,40	2,679 kN	Design value of the actions
δ_V	=		0,214 mm	
δ_{NV}	=	$(\delta_N^2 + \delta_V^2)^{0,50}$ =	0,249 mm	

7. ISKAZ MATERIJALA

7.1. Konstrukcija vanjske skele

Tablica 7.1. *Iskaz materijala za konstrukcijske elemente vanjske skele na južnoj strani katedrale*

Element	Broj komada	Ukupna masa (kg)
Zb držač skele 0,69 m	133	372,4
Zb držač skele 1,45 m	38	216,6
Ar o horizontala 0,73 m	1418	4112,2
Ar o horizontala 1,57 m	315	1732,5
Ar o horizontala 2,07 m	661	4627,0
Ar o horizontala 2,57 m	52	452,4
Ar vertikala lw 1,0 m	50	250,0
Ar vertikala lw 2,0 m	1324	12736,9
Ar početna vertikala lw 2,21 m	84	840,0
Ar u horizontala lw 0,73 m	1127	3448,6
Ar u horizontala 2,07 m pojačana	114	1447,8
Ar u horizontala 2,57 m pojačana	14	215,6
Ar u konzola 0,73 m	58	371,2
Ar osigurač podnica 0,73 m	1185	1540,5
Ar u-bočna zaštita 0,73 m	482	867,6
Ar u-bočna zaštita 1,57 m	87	295,8
Ar u-bočna zaštita 2,07 m	216	950,4
Ar u-bočna zaštita 2,57 m	16	86,4
Ar u osigurač podnice t9 2,07 m	114	900,6
Ar u osigurač podnicr t9 2,57 m	14	138,6
Zb vreteno 60	84	302,4
Ro čelična cijev vc 1,50 m 48,3 x 4,0 mm	32	217,6
Ro čel-skelarska cijev 3,50 m 48,3x4,0	144	2275,2
Ro čelična cijev vc 4,00 m 48,3 x 4,00 mm	158	2641,8
Kp kruta spojnica sw 19 mm	220	286,0
Kp okretna spojnica sw 19 mm	604	827,5
Gi preklopni osigurač d=12 mm	2916	233,3
Ukupno		**42387 kg**

Tablica 7.2. *Iskaz materijala za podnice vanjske skele na južnoj strani katedrale*

Element	Broj komada	Ukupna masa (kg)
Be u čelična podnica 0,73 x 0,32 m	250	1500,0
Be u čelična podnica 1,57 x 0,32m	80	912,0
Be u čelična podnica 2,07 x 0,32 m	258	3818,4
Be u alu podnica s prolazom i ljestvama 2,57 x 0,61 m	16	384,0
Be u-čel-alu-podnica t9 0,73 x 0,61 m	275	1787,5
Be u-čel-alu podnica 1.57 x 0.61m	97	1164,0
Be u-čel-alu podnica 2.07 x 0.61m	199	2885,5
Ukupno		**12451 kg**

Tablica 7.3. *Iskaz materijala za konstrukcijske elemente vanjske skele na sjevernoj strani katedrale*

Element	Broj komada	Ukupna masa (kg)
Zb držač skele 0,69 m	139	389,2
Zb držač skele 1,45 m	24	136,8
Ar o horizontala 0,73 m	1425	4132,5
Ar o horizontala 1,09 m	368	1472,0
Ar o horizontala 1,57 m	366	2013,0
Ar o horizontala 2,07 m	547	3829,0
Ar o horizontala 2,57 m	102	887,4
Ar o horizontala 3,07 m	54	545,4
Ar vertikala lw 1,0 m	97	485,0
Ar vertikala lw 2,0 m	1383	13304,5
Ar početna vertikala lw 2,21 m	171	1710,0
Ar u horizontala lw 0,73 m	1048	3206,9
Ar u horizontala 1,09 m	102	448,8
Ar u horizontala lw 1,57 m pojačana	12	112,8
Ar u horizontala 2,57 m pojačana	18	277,2
Ar u konzola 0,73 m	46	294,4
Ar osigurač podnica 0,73 m	1094	1422,2
Ar u osigurač podnice t8 1,09 m	102	183,6
Ar u-bočna zaštita 0,73 m	401	721,8
Ar u-bočna zaštita 1,09 m	100	250,0
Ar u-bočna zaštita 1,57 m	89	302,6
Ar u-bočna zaštita 2,07 m	118	519,2
Ar u-bočna zaštita 2,57 m	28	151,2
Ar u-bočna zaštita 3,07 m	13	81,9
Ar u osigurač podnice t9 1,57 m	12	70,8
Ar u osigurač podnicr t9 2,57 m	18	178,2
Ar dijagonala lw 1,09 x 1,00 m	14	72,8
Ar dijagonala lw 1,09 x 2,00 m	32	236,8
Ar dijagonala lw 2,07 x 2,00 m	6	53,1
Ar dijagonala lw 2,57 x 2,00 m	2	20,0
Ar dijagonala lw 3,07 x 2,00 m	6	66,6
Zb vreteno 60	151	543,6
Zb ljestve sa 7 prečki	22	171,6
Ro čelična cijev vc 1,00 m 48,3x4,0 mm	62	279,0
Ro čelična cijev vc 2,00 m 48,3x4,0 mm	14	126,0
Ro čelična cijev vc 2,50 m 48,3x4,0 mm	43	485,9
Ro čelična cijev vc 3,00 m 48,3 x 4,00 mm	133	1795,5
Ro čel-skelarska cijev 3,50 m 48,3x4,0	51	805,8
Ro čelična cijev vc 4,00 m 48,3 x 4,00 mm	101	1688,7
Ro čelična cijev vc 5,00 m 48,3 x 4,00 mm	3	68,1
Kp kruta spojnica sw 19 mm	293	211,9
Kp okretna spojnica sw 19 mm	691	946,7
Gi preklopni osigurač d=12 mm	3302	264,2
Ukupno		**44962 kg**

Tablica 7.4. *Iskaz materijala za podnice vanjske skele na sjevernoj strani katedrale*

Element	Broj komada	Ukupna masa (kg)
Be čelična daska 1,00 x 0,30 x 0,045 m	72	468,0
Be u čelična podnica 2,07 x 0,19 m	6	61,2
Be u čelična podnica 0,73 x 0,32 m	164	984,0
Be u čelična podnica 1,09 x 0,32 m	54	468,2
Be u čelična podnica 1,57 x 0,32m	40	456,0
Be u čelična podnica 2,07 x 0,32 m	89	1317,2
Be u čelična podnica 2,57 x 0,32m	13	232,7
Be u čelična podnica 3,07 x 0,32m	11	233,0
Be u-alu podnica s prolazom 2,07 x 0,61 m	15	255,0
Be u alu podnica s prolazom i ljestvama 3,07 x 0,61 m	10	280,0
Be u-čel-alu podnica 2.07 x 0.32 m	10	92,0
Be u-čel-alu-podnica t9 0,73 x 0,61 m	249	1618,5
Be u-čel-alu-podnica t9 1,09 x 0,61 m	85	722,5
Be u-čel-alu podnica 1.57 x 0.61m	85	1020,0
Be u-čel-alu podnica 2.07 x 0.61m	101	1464,5
Be u-čel-alu-podnica t9 2,57 x 0,61 m	17	306,0
Be u-alu-podnica s pomakn. Prolazom 2,07 m bez ljestvi	6	105,6
Be u-alu-podnica s pomakn. Prolazom 2,57 m bez ljestvi	4	98,8
Ukupno		**10183 kg**

7.2. Ukupni utrošak čelika

Tablica 7.5. *Ukupni iskaz materijala za vanjsku skelu*

Konstrukcija	Masa (kg)
Čelični konstrukcijski elemente vanjske modularne skele na južnoj strani katedrale (uključujući zaštitne ograde)	42387
Čelične i aluminijske podnice vanjske modularne skele na južnoj strani katedrale	12451
Čelični konstrukcijski elemente vanjske modularne skele na sjevernoj strani katedrale (uključujući zaštitne ograde)	44962
Čelične i aluminijske podnice vanjske modularne skele na sjevernoj strani katedrale	10183
UKUPNO:	**109983 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:

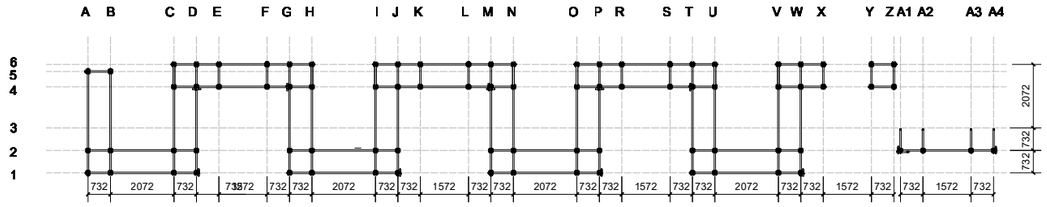
nacrt br. S_01	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 0 (+0,0 m), etaža 1 (+2,0 m), etaža 2 (+4,0 m), etaža 3 (+6,0 m), etaža 4 (+8,0 m), etaža 5 (+10,0 m), etaža 6 (+12,0 m), etaža 7 (+14,0 m), etaža 8 (+16,0 m)
nacrt br. S_02	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 9 (+18,0 m), etaža 10 (+20,0 m), etaža 11 (+22,0 m), etaža 12 (+24,0 m), etaža 13 (+26,0 m), etaža 14 (+28,0 m), etaža 15 (+30,0 m), etaža 16 (+32,0 m)
nacrt br. S_03	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 1 i 2
nacrt br. S_04	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 3 i 4
nacrt br. S_05	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 5 i 6
nacrt br. S_06	Dispozicija skele – presjek –	ravnina A, B, C, D i E
nacrt br. S_07	Dispozicija skele – presjek –	ravnina F, G, H, I, J
nacrt br. S_08	Dispozicija skele – presjek –	ravnina K, L,M, N i O
nacrt br. S_09	Dispozicija skele – presjek –	ravnina P, R, S, T i U
nacrt br. S_10	Dispozicija skele – presjek –	ravnina V, W, X, Y, i Z
nacrt br. S_11	Dispozicija skele – presjek –	ravnina A1, A2, A3, i A4
nacrt br. S_12	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 0 (+0,0 m) i etaža 1 (+2,0 m)
nacrt br. S_13	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 2 (+4,0 m) i etaža 3 (+6,0 m)
nacrt br. S_14	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 4 (+8,0 m), etaža 5 (+10,0 m)
nacrt br. S_15	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 6 (+12,0 m), etaža 7 (+14,0 m)
nacrt br. S_16	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 8 (+16,0 m), etaža 9 (+18,0 m)
nacrt br. S_17	Dispozicija skele – tlocrt –	etaža 10 (+20,0 m), etaža 11 (+22,0 m), etaža 12 (+24,0 m), etaža 13 (+26,0 m), etaža 14 (+28,0 m), etaža 15 (+30,0 m) i etaža 16 (+32,0 m)
nacrt br. S_18	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 1 i 2
nacrt br. S_19	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 3 i 4
nacrt br. S_20	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 5 i 6
nacrt br. S_21	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 7, 8, 9 i 10
nacrt br. S_22	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 11, 12 i 13
nacrt br. S_23	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 13A, 14, 15 i 16
nacrt br. S_24	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 17, 18, 19 i 20
nacrt br. S_25	Dispozicija skele – presjek –	ravnina 21, 22, 23, 24, 25 i 26
nacrt br. S_26	Dispozicija skele – presjek –	ravnina A, B, C, D, E i F
nacrt br. S_27	Dispozicija skele – presjek –	ravnina G, H, I, J, K i L
nacrt br. S_28	Dispozicija skele – presjek –	ravnina M, N, O, P, R i S
nacrt br. S_29	Dispozicija skele – presjek –	ravnina T, U, V, W, X i Y
nacrt br. S_30	Dispozicija skele – presjek –	ravnina A1, A2, A3, A4, A5 i A6
nacrt br. S_31	Dispozicija skele – presjek –	ravnina A7, A8, A9, A9-1, B1, B2 i B2-1
nacrt br. S_32	Dispozicija skele – presjek –	ravnina B3, B4, B5, B6, B7, B8 i B9
nacrt br. S_33	Dispozicija skele – presjek –	ravnina C1, C2, C3, C4, C5, C6 i C7
nacrt br. S_34	Dispozicija skele – presjek –	ravnina C8, C9, D1, D2, D3, D4 i D5

Dispozicija modularne skele

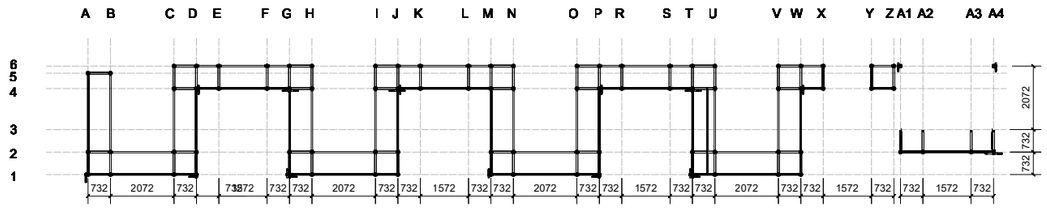
mj 1:200

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

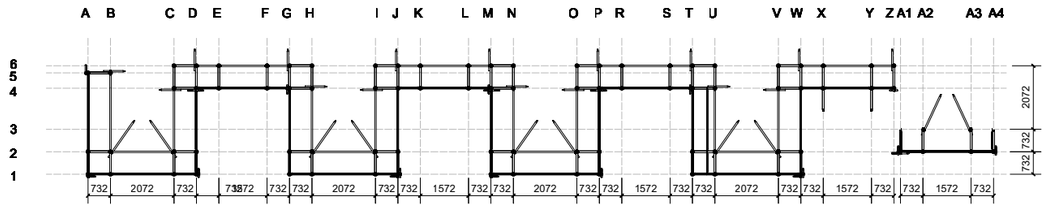
TLOCRT NA ETAŽI 0 (0,0 m)



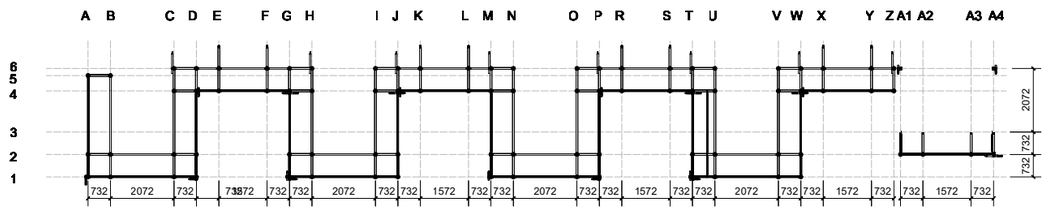
TLOCRT NA ETAŽI 1 (2,0 m)



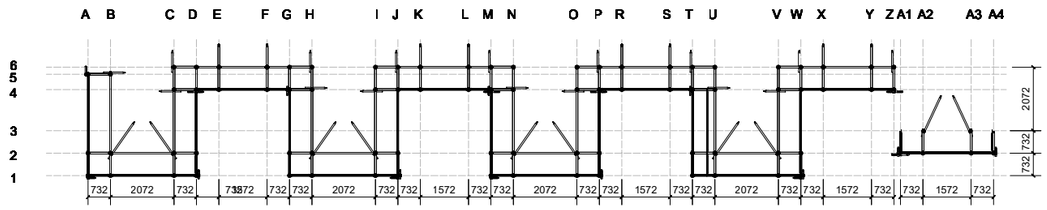
TLOCRT NA ETAŽI 2 (4,0 m)



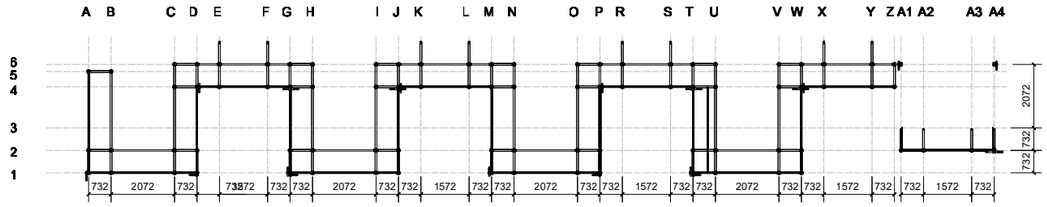
TLOCRT NA ETAŽI 3 (6,0 m)



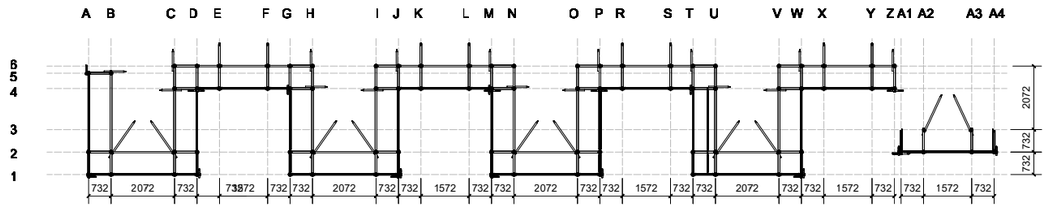
TLOCRT NA ETAŽI 4 (8,0 m)



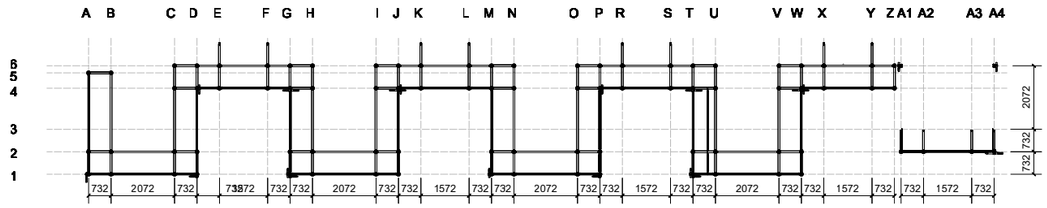
TLOCRT NA ETAŽI 5 (10,0 m)



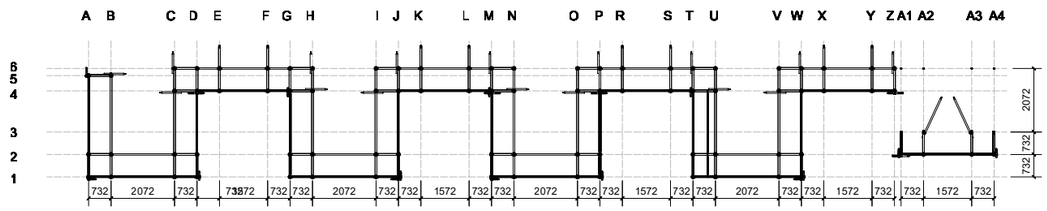
TLOCRT NA ETAŽI 6 (12,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 7 (14,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 8 (16,0 m)



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

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

* dijagonale smještene unutar navedenih modula

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

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

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

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

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Tlocrt skele Etaže navedene u naslovu nacrta

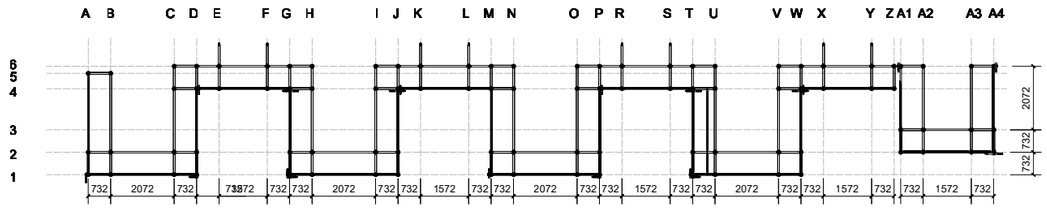
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_01

Dispozicija modularne skele

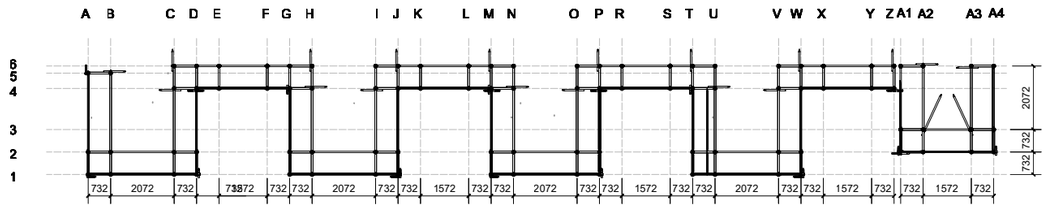
mj 1:200

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

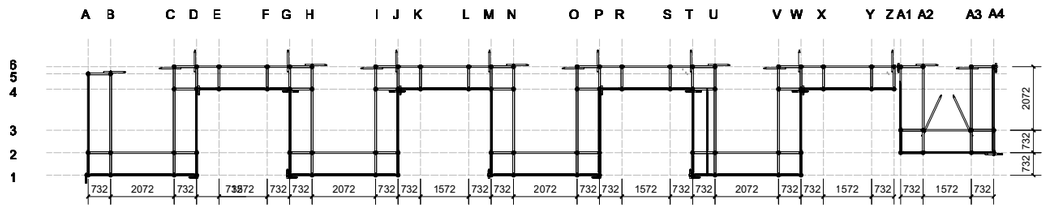
TLOCRT NA ETAŽI 9 (18,0 m)



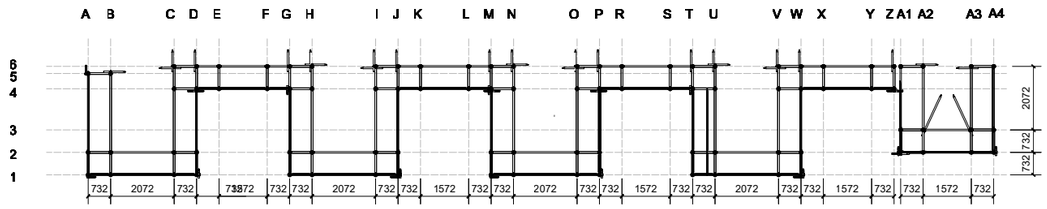
TLOCRT NA ETAŽI 10 (20,0 m)



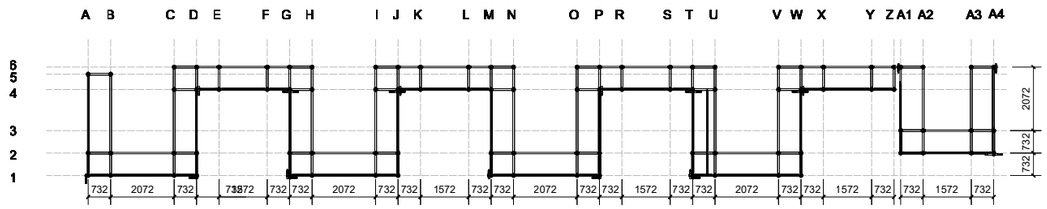
TLOCRT NA ETAŽI 11 (22,0 m)



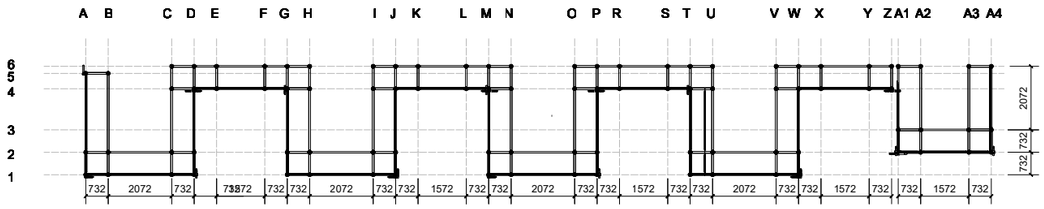
TLOCRT NA ETAŽI 12 (24,0 m)



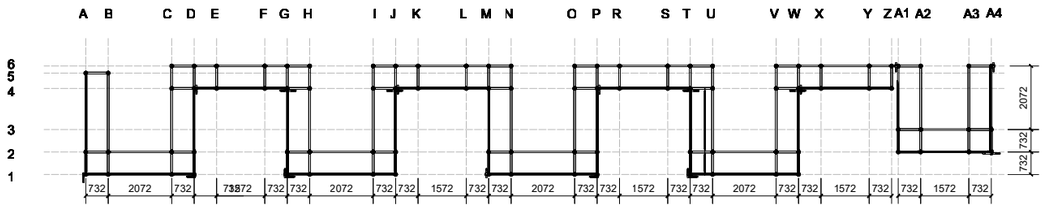
TLOCRT NA ETAŽI 13 (26,0 m)



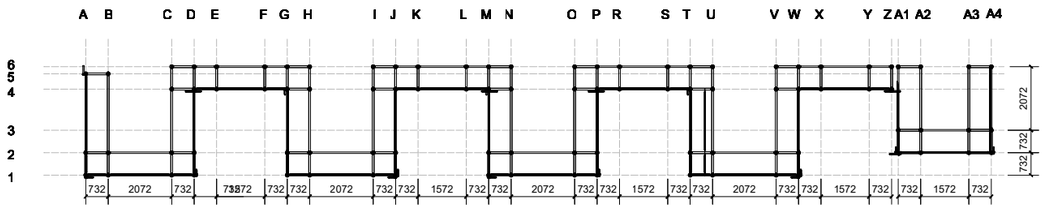
TLOCRT NA ETAŽI 14 (28,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 15 (30,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 16 (32,0 m)



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

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

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

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

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

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

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

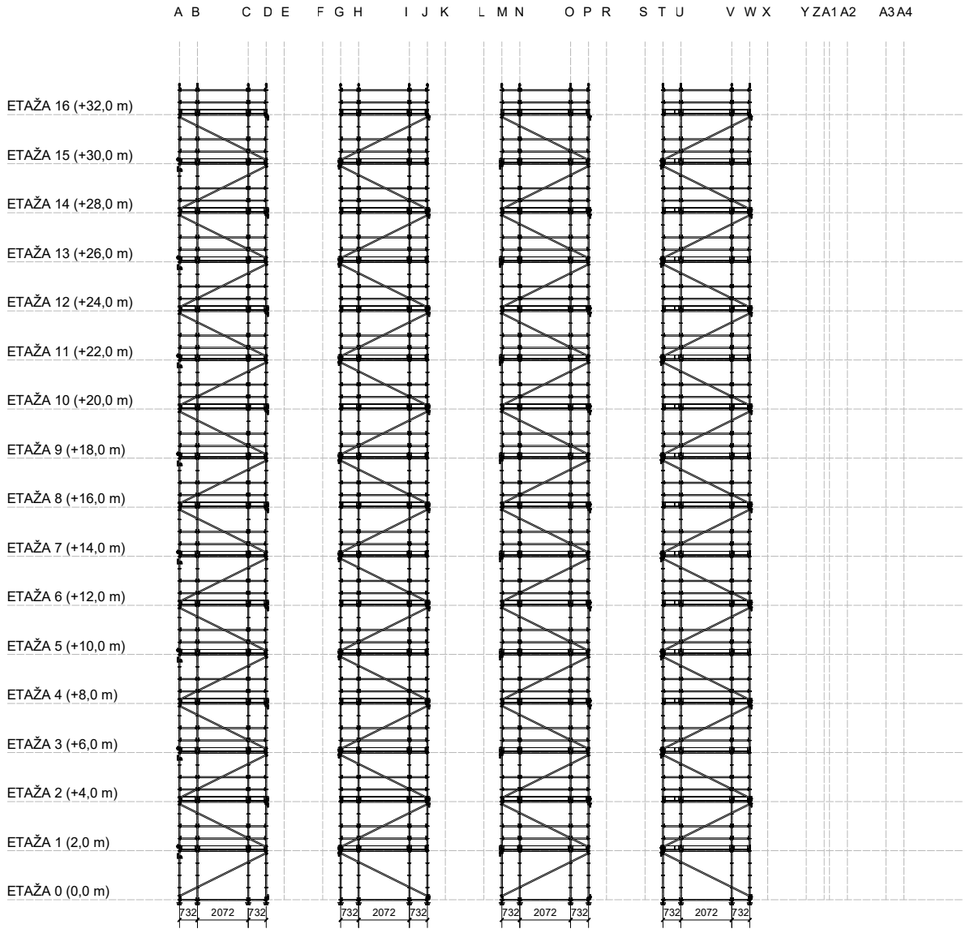
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Tlocrt skele Etaže navedene u naslovu nacrta

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_02

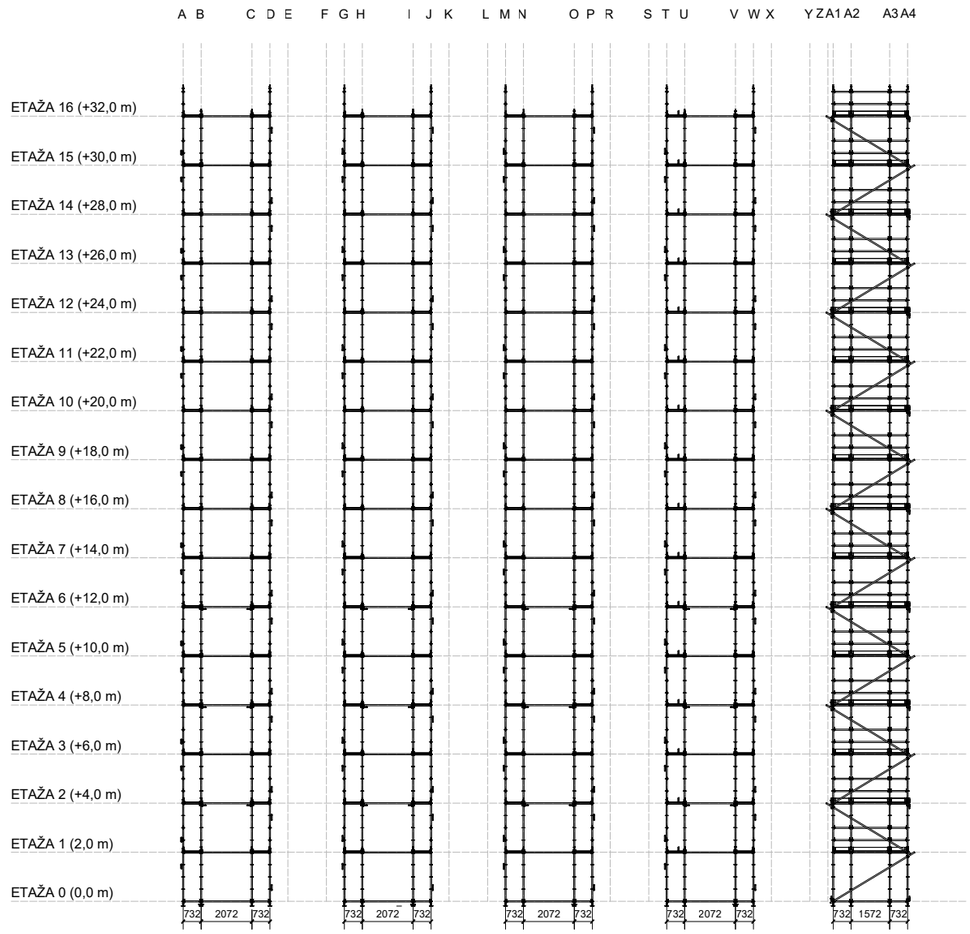
Dispozicija modularne skele

mj 1:250

RAVNINA 1



RAVNINA 2



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

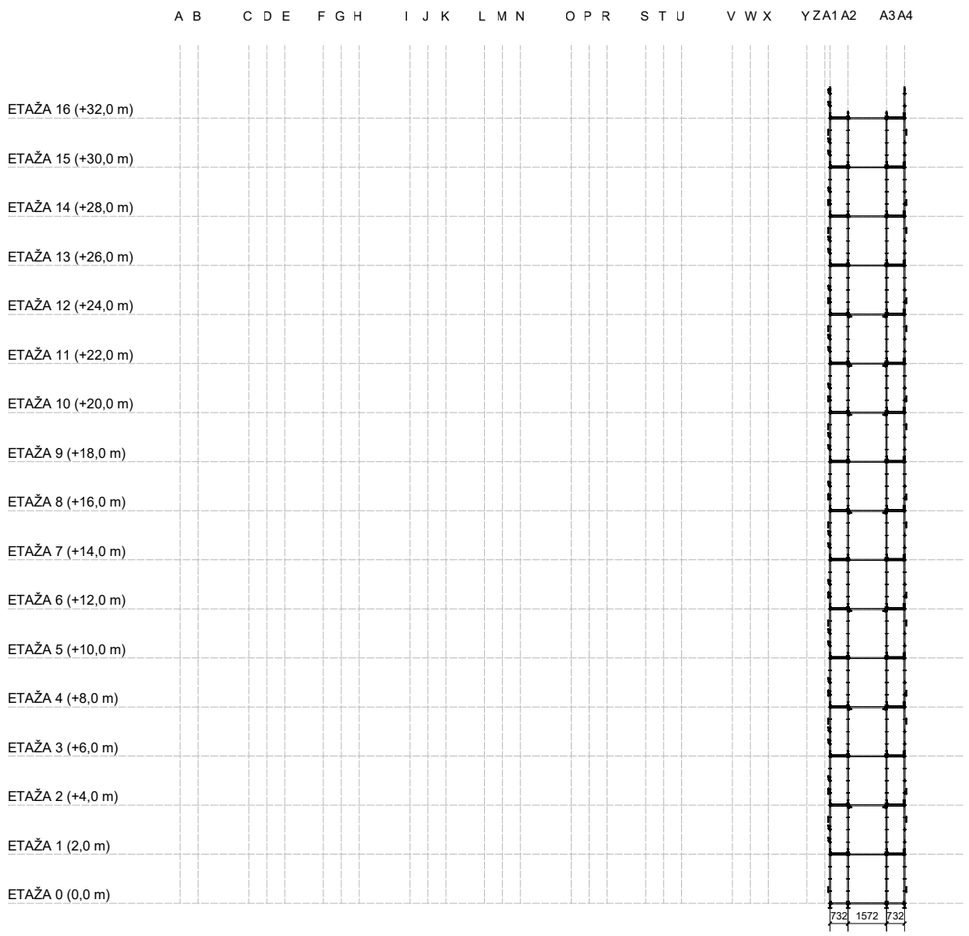
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Pogled na skelu Ravnina 1 / Ravnina 2

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_03

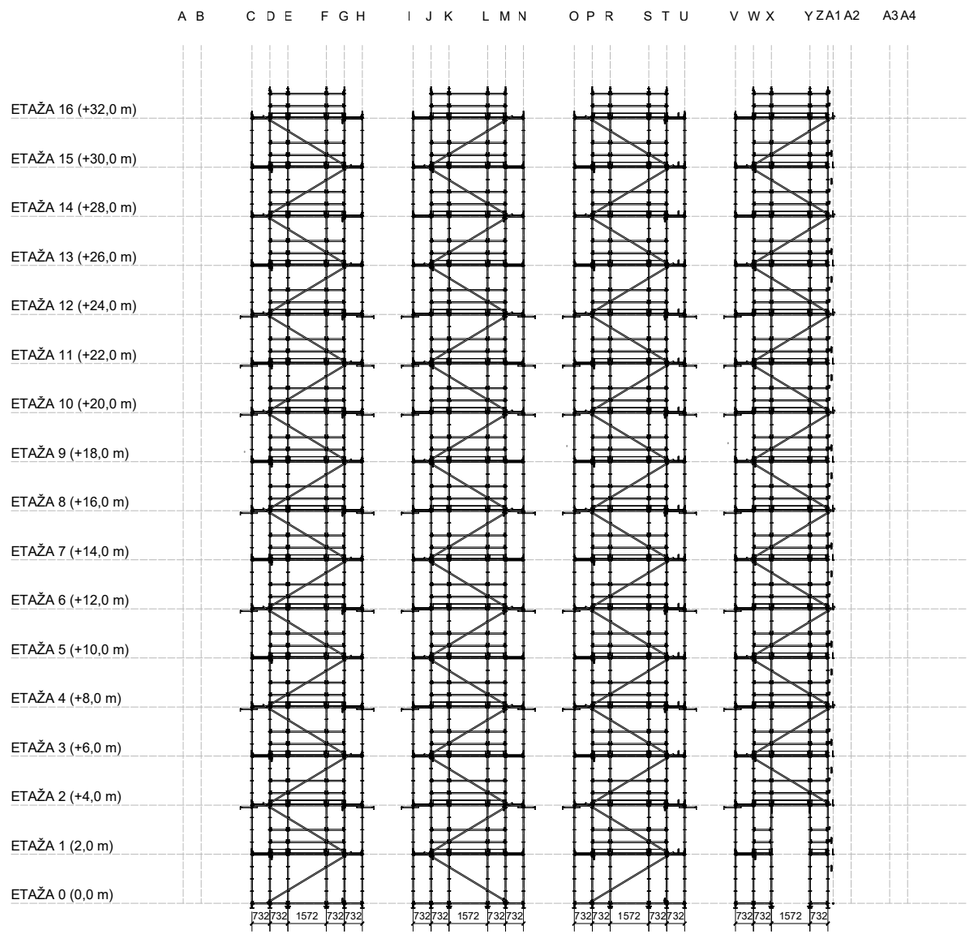
Dispozicija modularne skele

mj 1:250

RAVNINA 3



RAVNINA 4



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

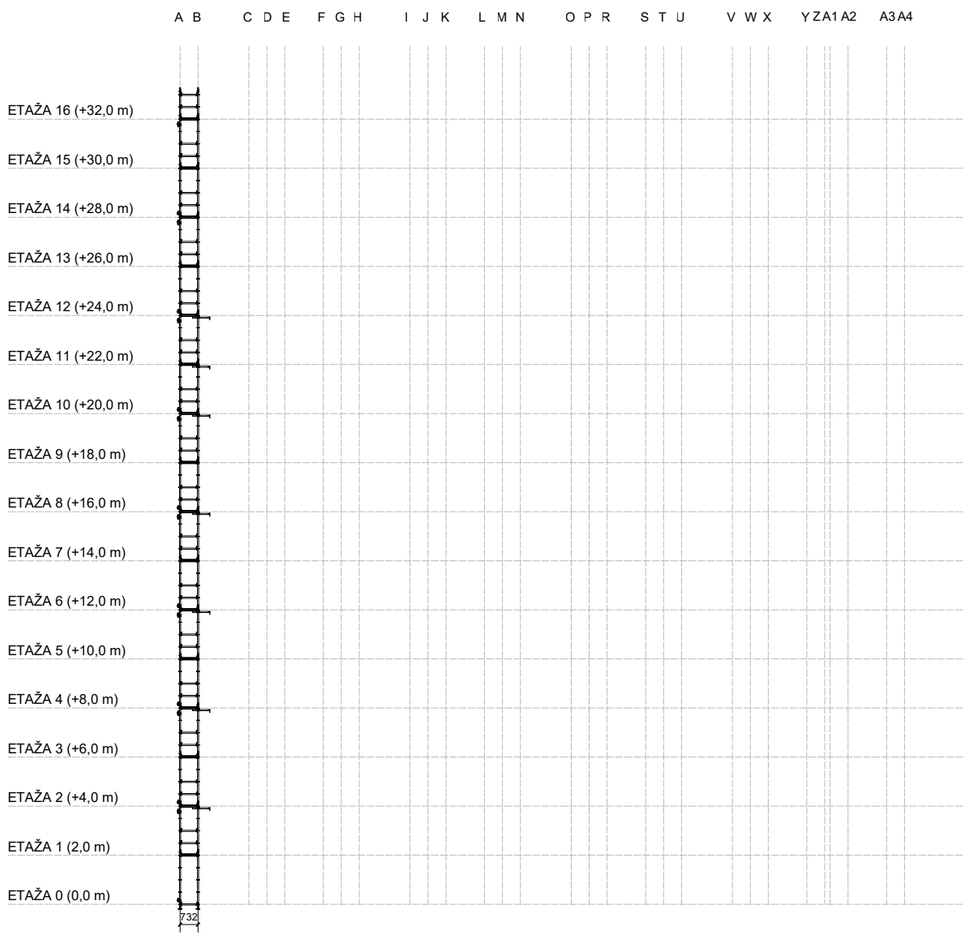
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Pogled na skelu Ravnina 3 / Ravnina 4

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_04

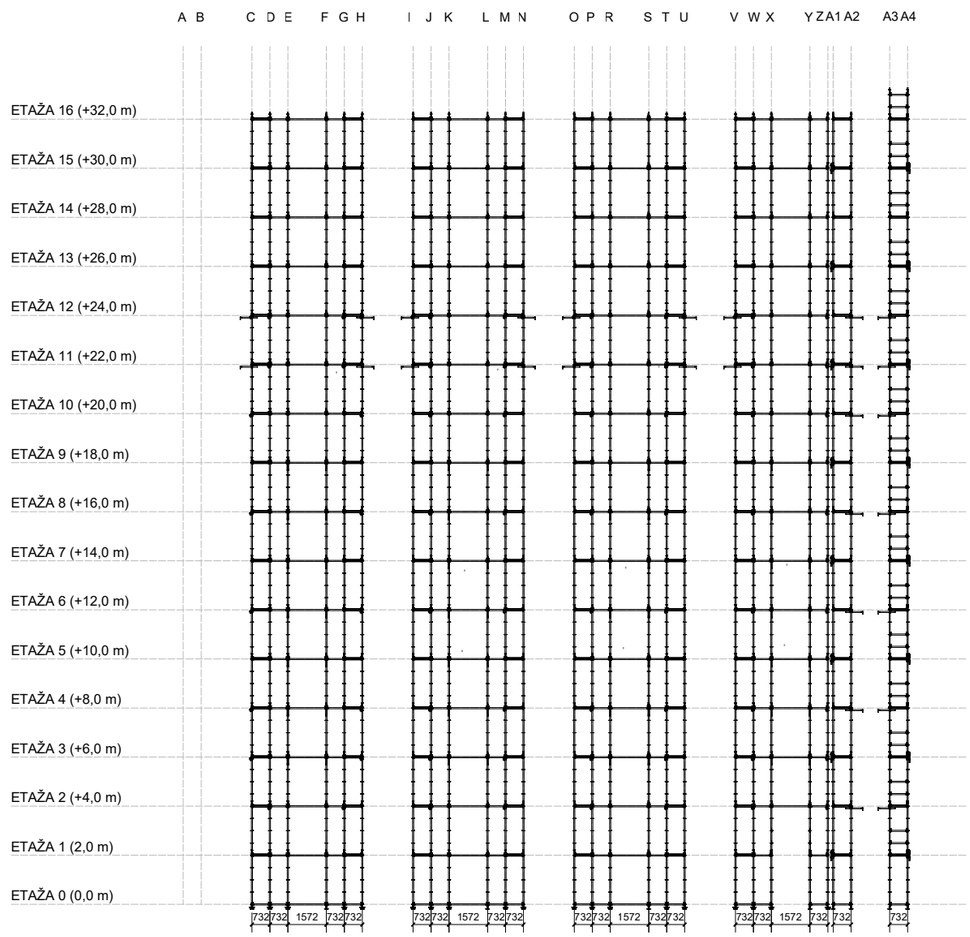
Dispozicija modularne skele

mj 1:250

RAVNINA 5



RAVNINA 6



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

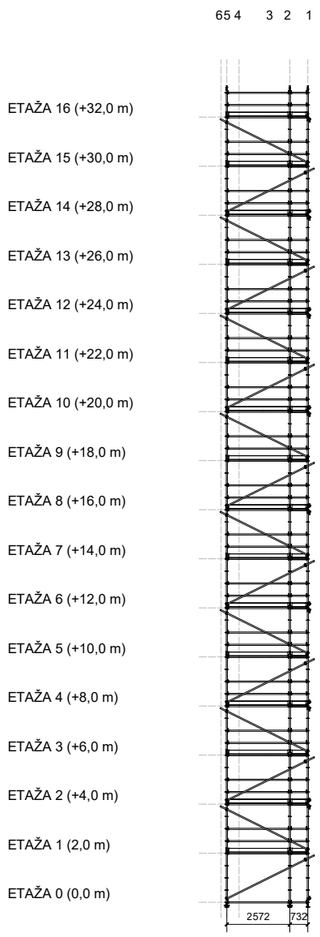
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_05

Dispozicija modularne skele

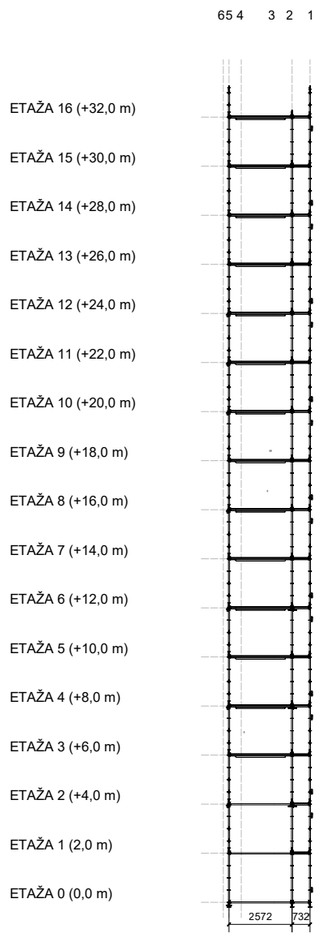
mj 1:250

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

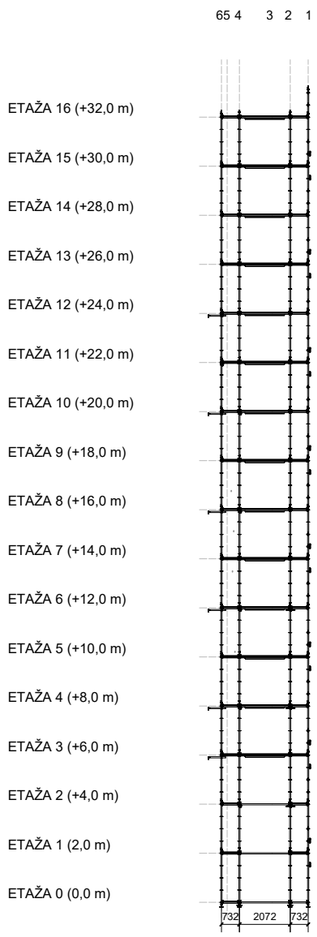
RAVNINA A



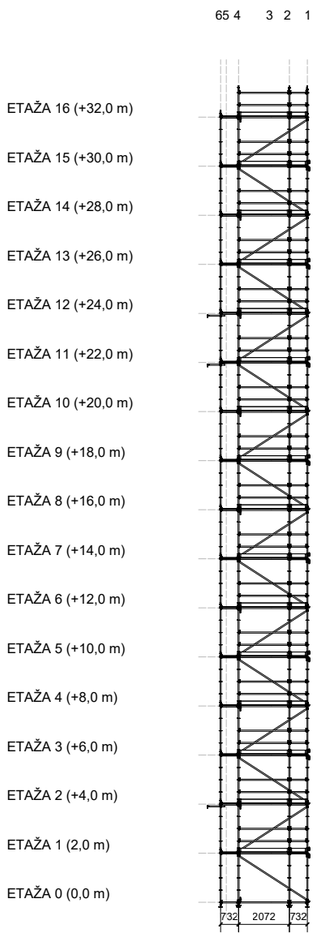
RAVNINA B



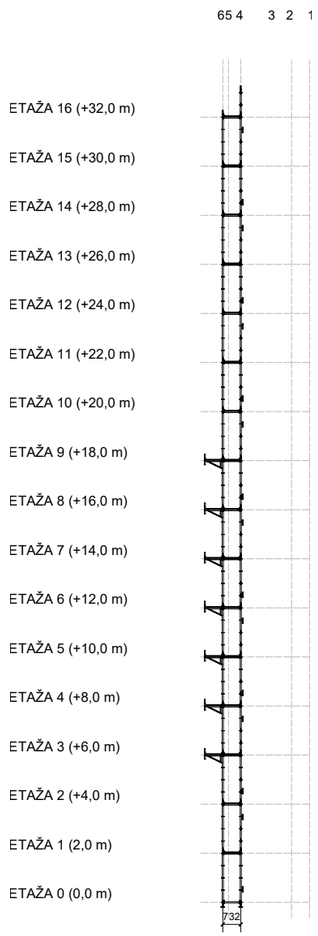
RAVNINA C



RAVNINA D



RAVNINA E



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

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

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

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

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

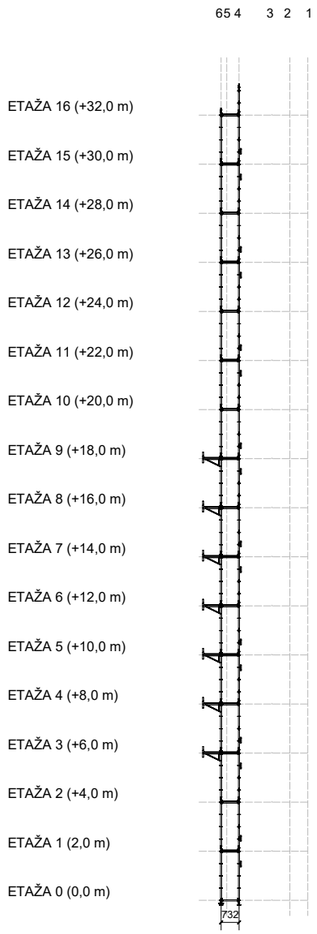
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_06

Dispozicija modularne skele

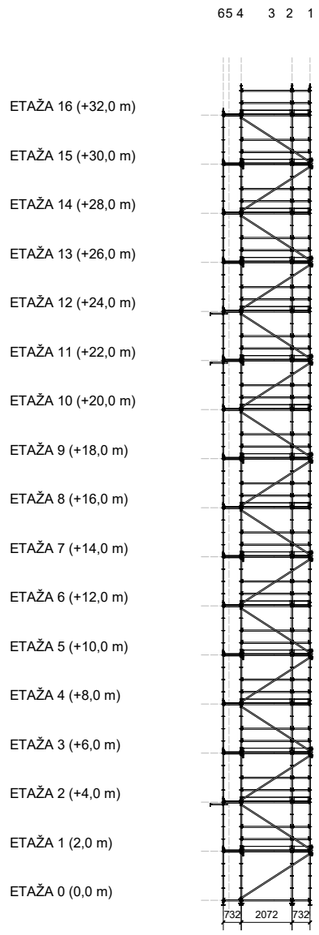
mj 1:250

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

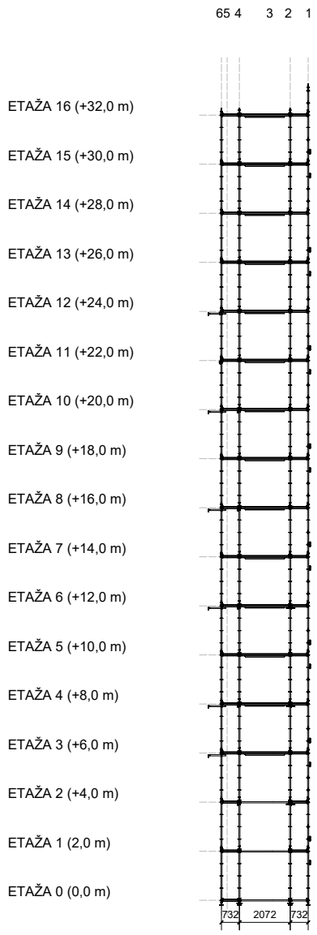
RAVNINA F



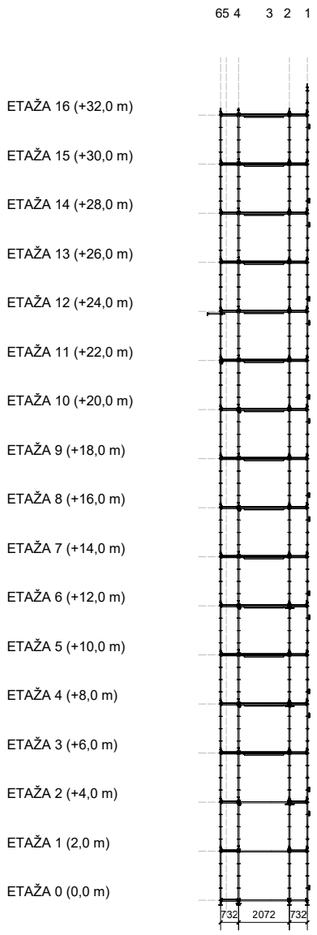
RAVNINA G



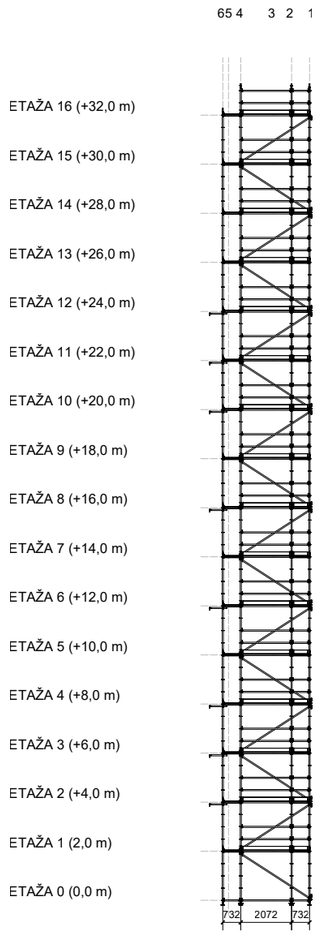
RAVNINA H



RAVNINA I



RAVNINA J



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

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

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

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

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

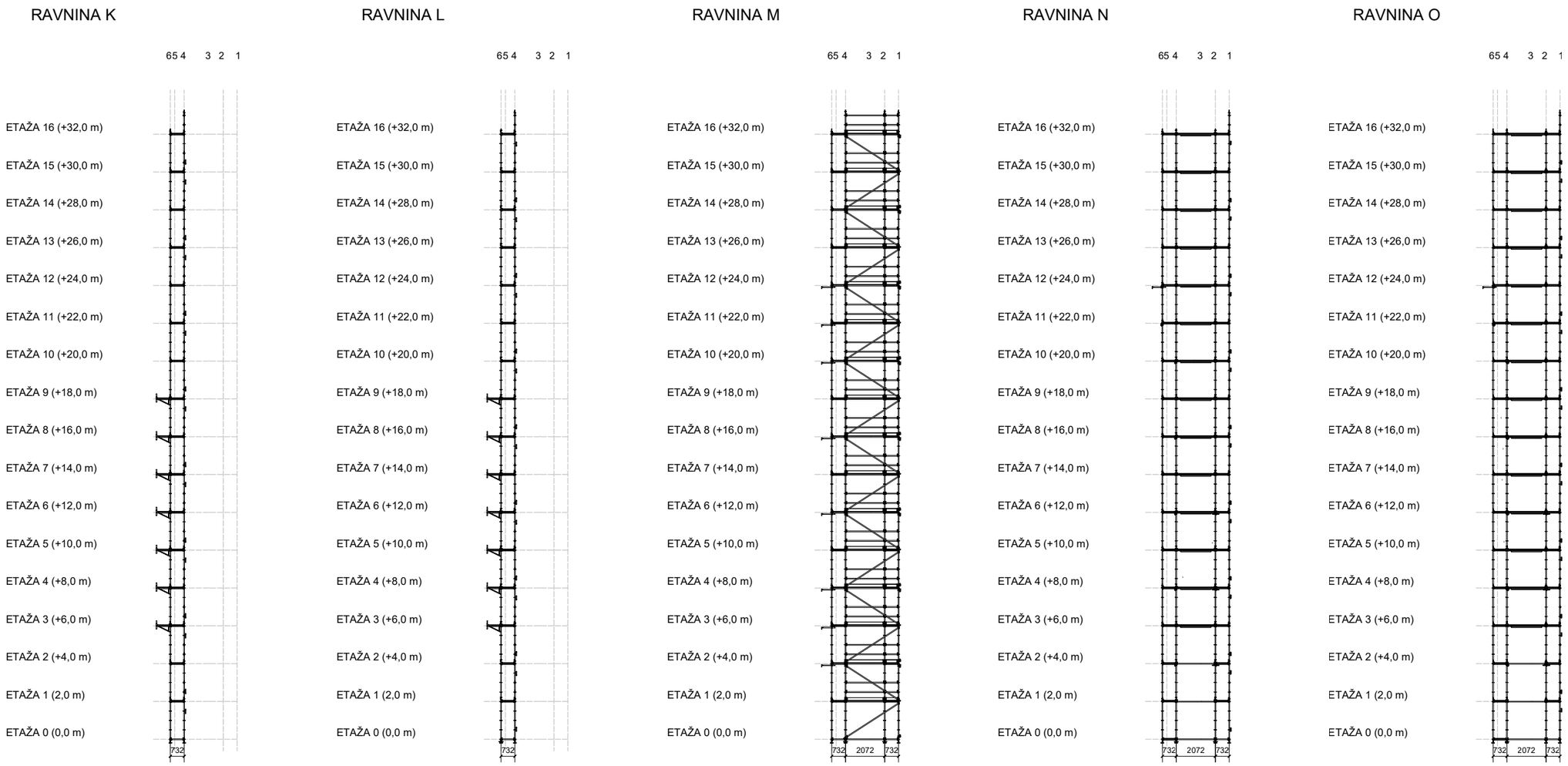
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_07

Dispozicija modularne skele

mj 1:250

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



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

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

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

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

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

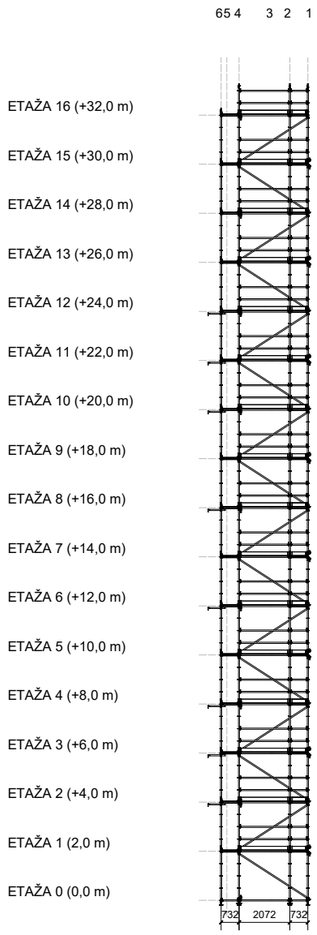
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_08

Dispozicija modularne skele

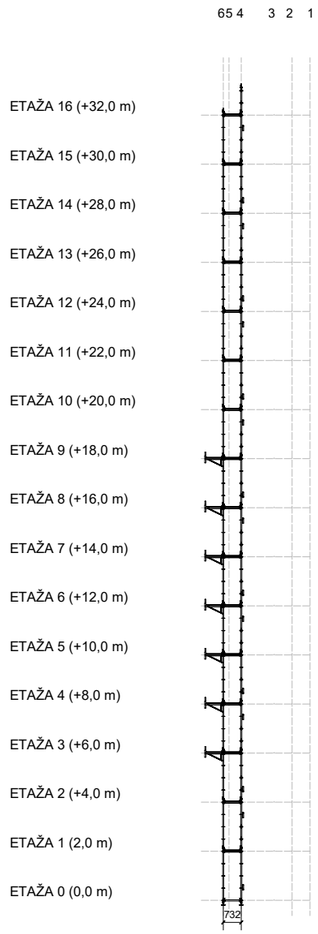
mj 1:250

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

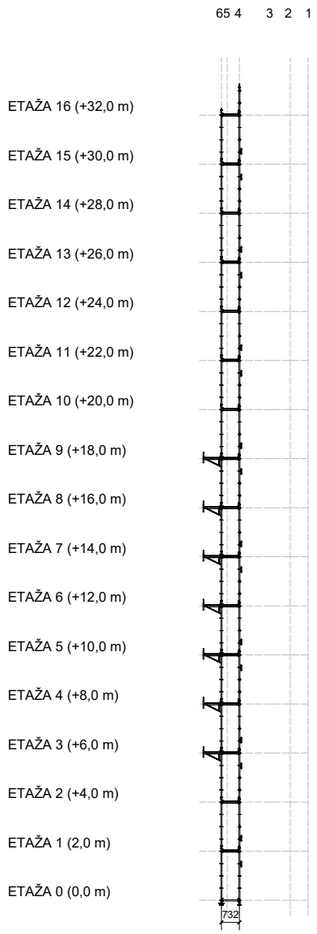
RAVNINA P



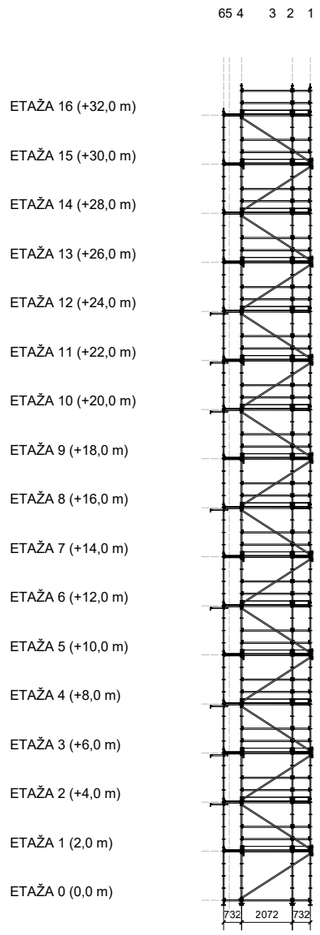
RAVNINA R



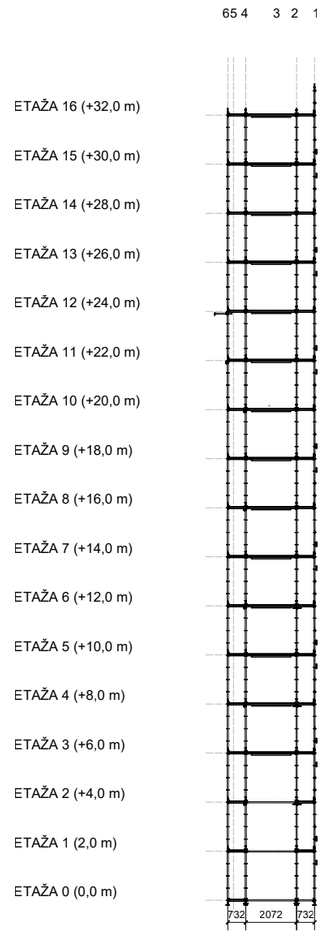
RAVNINA S



RAVNINA T



RAVNINA U



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

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

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

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

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

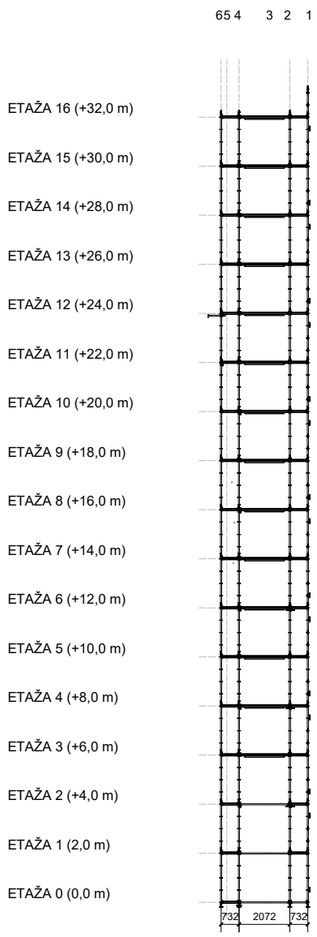
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_09

Dispozicija modularne skele

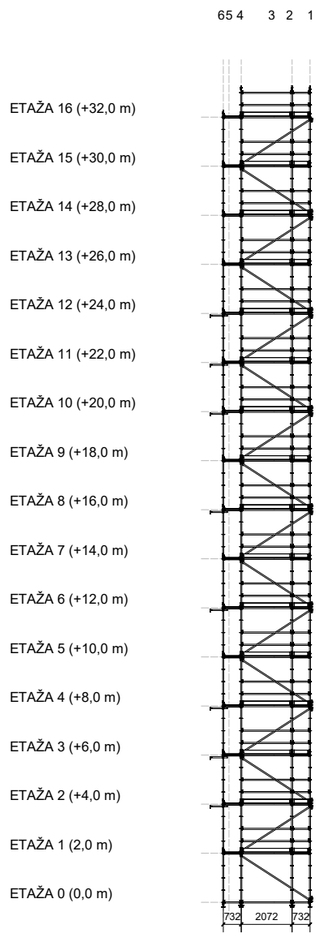
mj 1:250

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

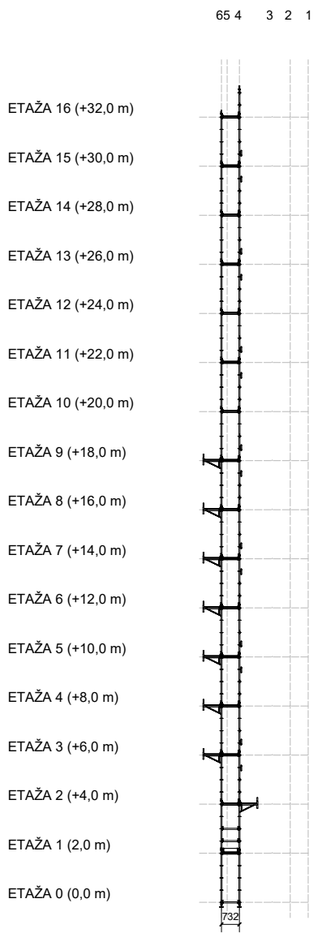
RAVNINA V



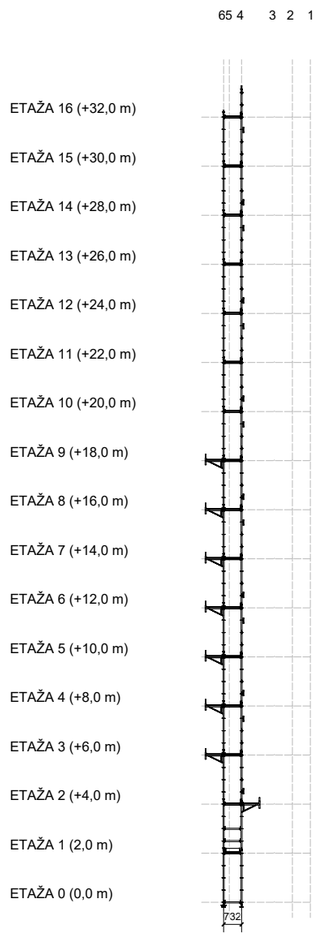
RAVNINA W



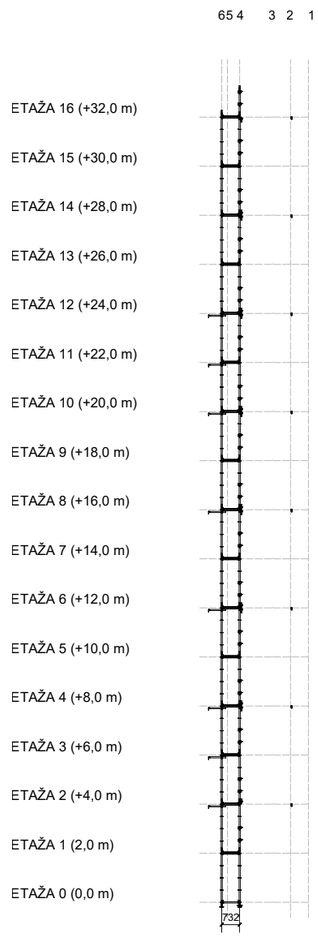
RAVNINA X



RAVNINA Y



RAVNINA Z



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

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

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

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

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

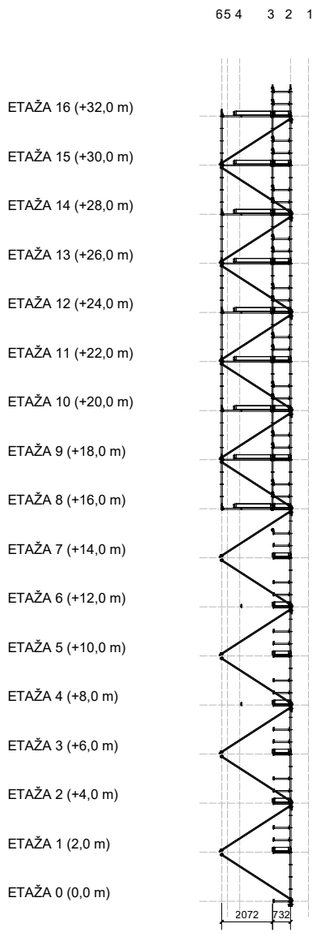
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_10

Dispozicija modularne skele

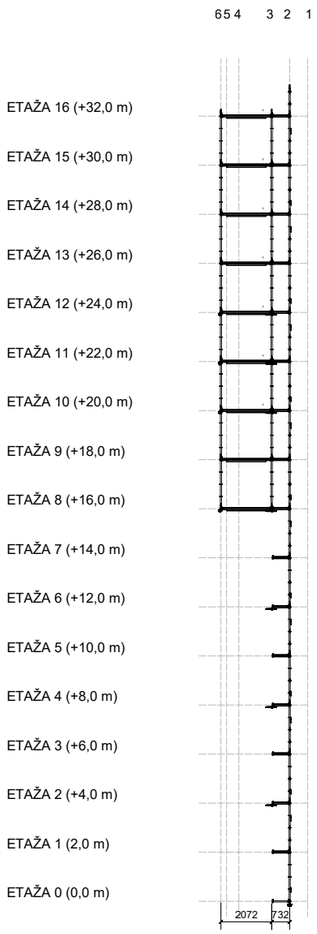
mj 1:250

Ravnina A1 / Ravnina A2 / Ravnina A3 / Ravnina A4

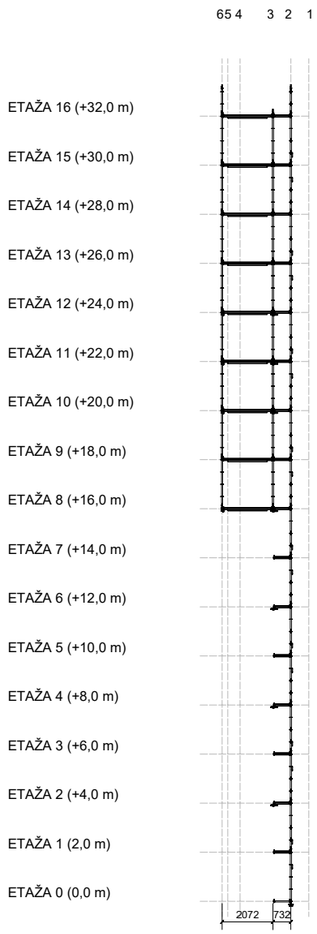
RAVNINA A1



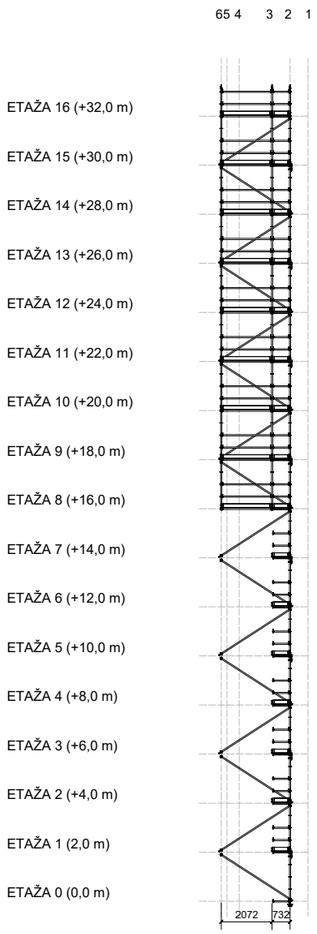
RAVNINA A2



RAVNINA A3



RAVNINA A4



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

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

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

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

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

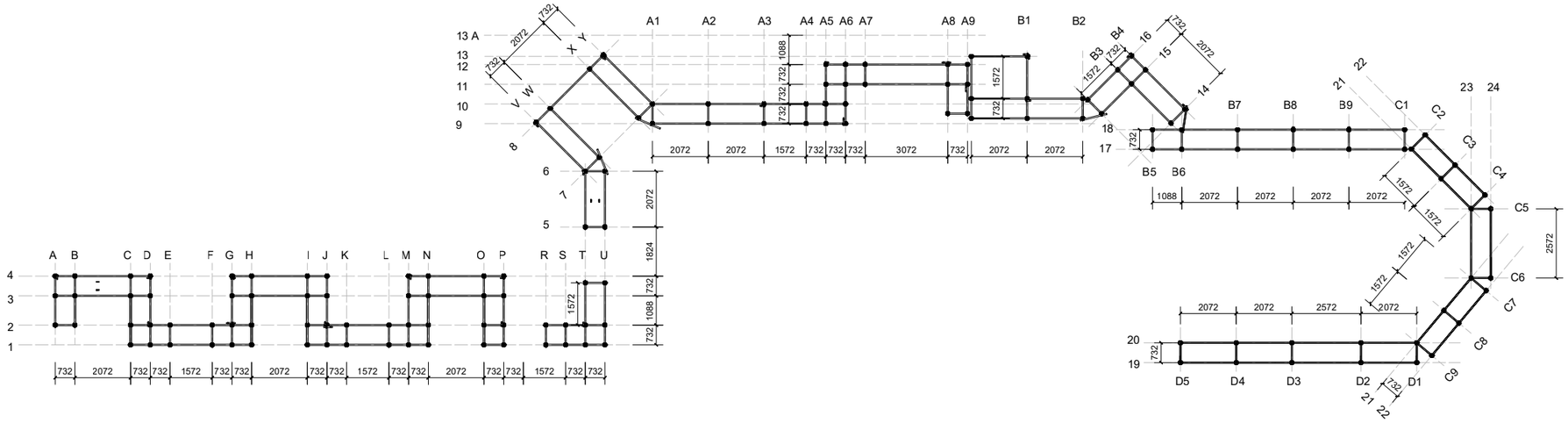
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_11

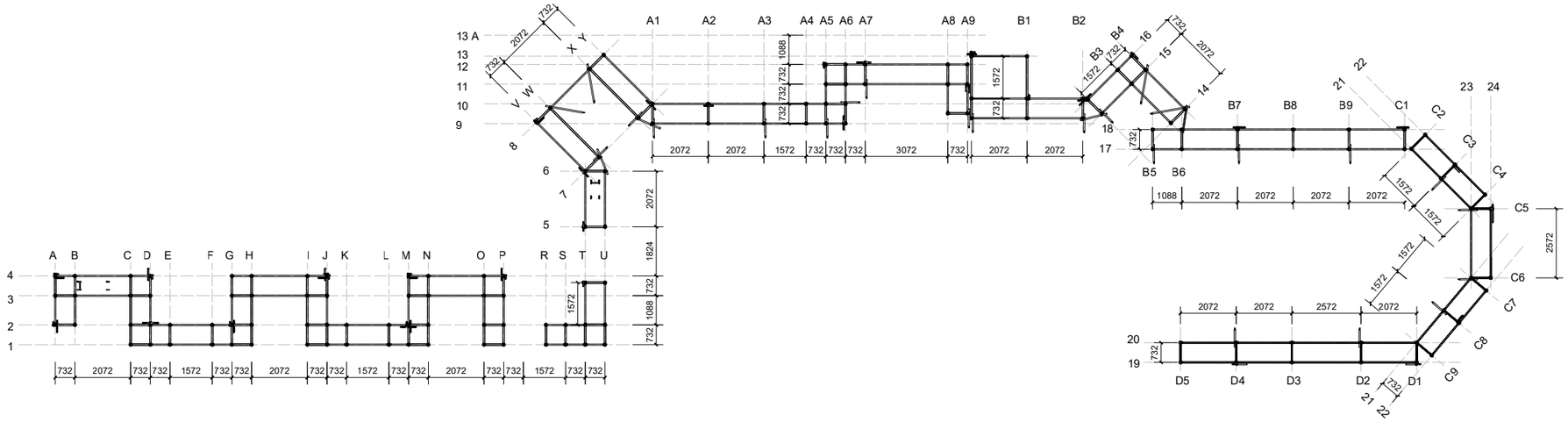
Dispozicija modularne skele

mj 1:200

TLOCRT NA ETAŽI 0 (0,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 1 (2,0 m)



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

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

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

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

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

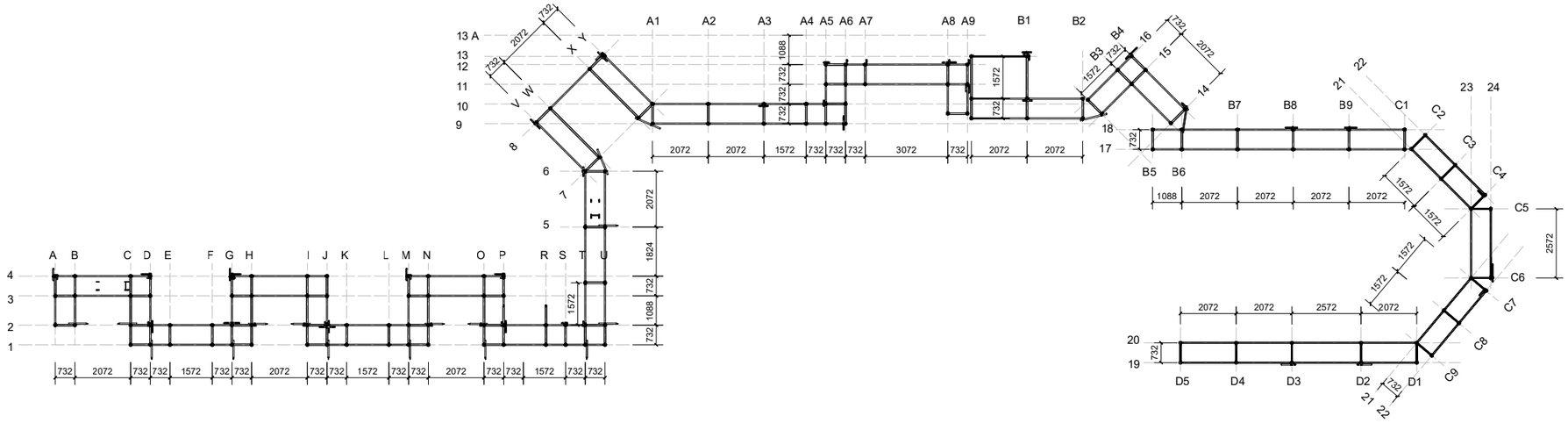
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Tlocrt skele Etaža 0 (+0,0 m) / Etaža 1 (+2,0 m)

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_12

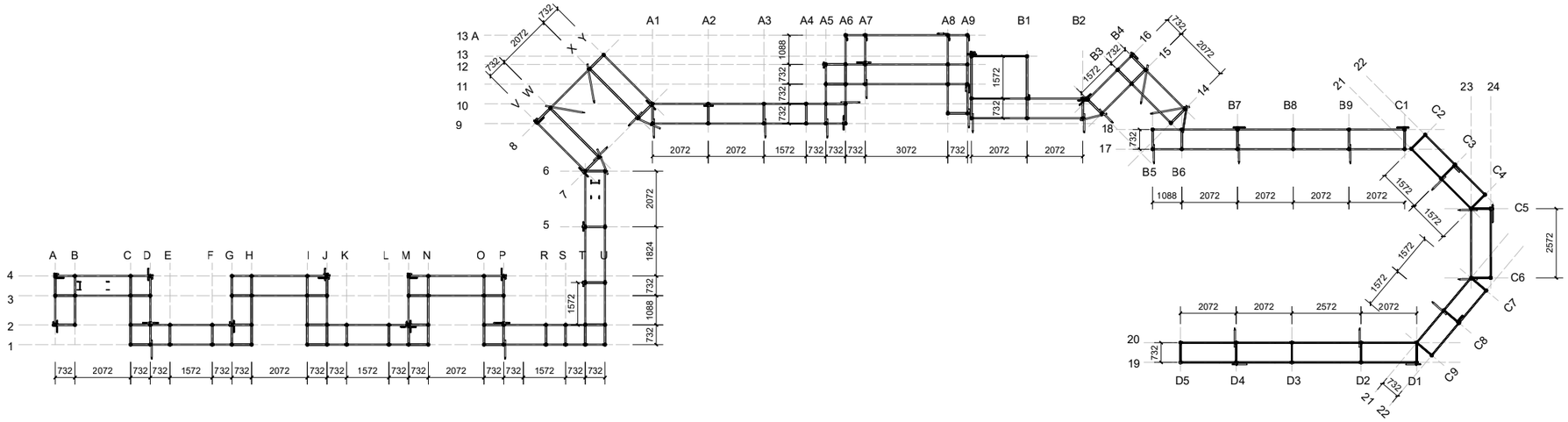
Dispozicija modularne skele

mj 1:200

TLOCRT NA ETAŽI 2 (4,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 3 (6,0 m)



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

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

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

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

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

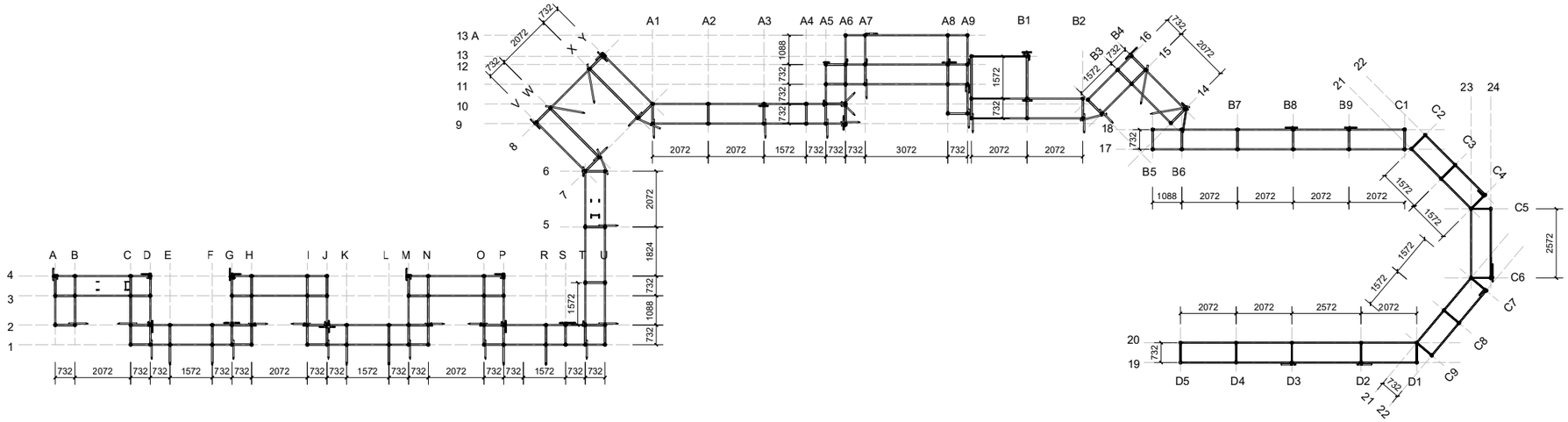
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Tlocrt skele Etaža 2 (+4,0 m) / Etaža 3 (+6,0 m)

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_13

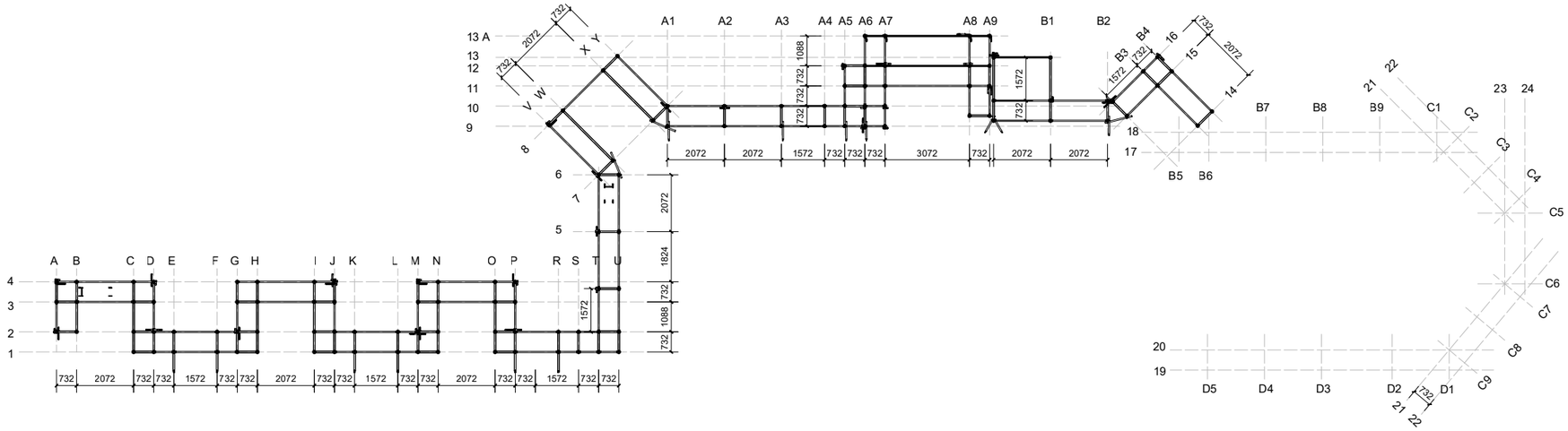
Dispozicija modularne skele

mj 1:200

TLOCRT NA ETAŽI 4 (8,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 5 (10,0 m)



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

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

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

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

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

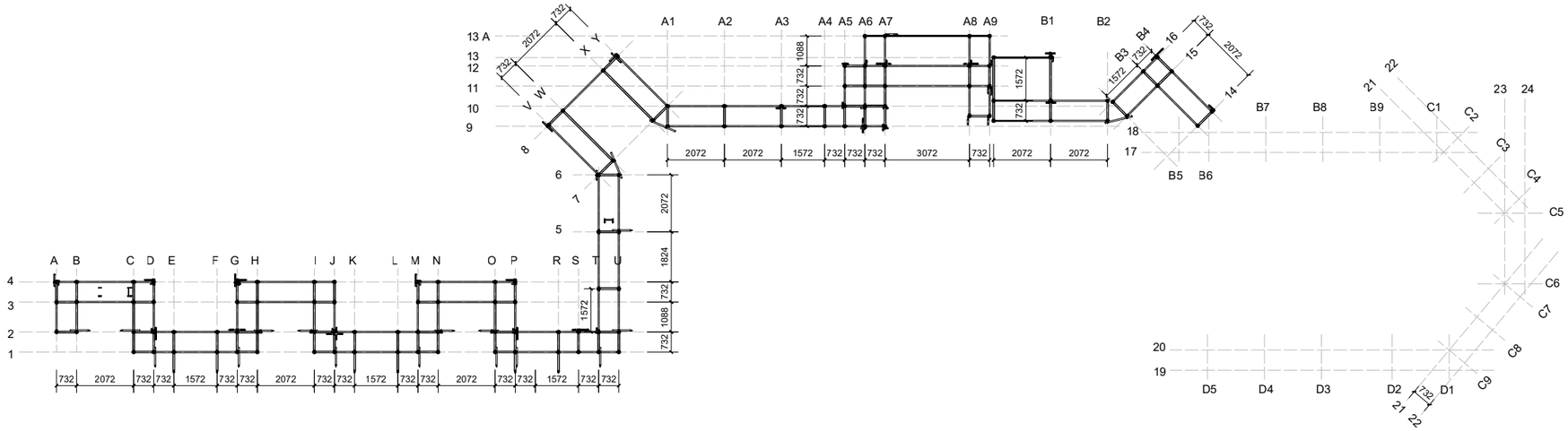
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Tlocrt skele Etaža 4 (+8,0 m) / Etaža 5 (+10,0 m)

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_14

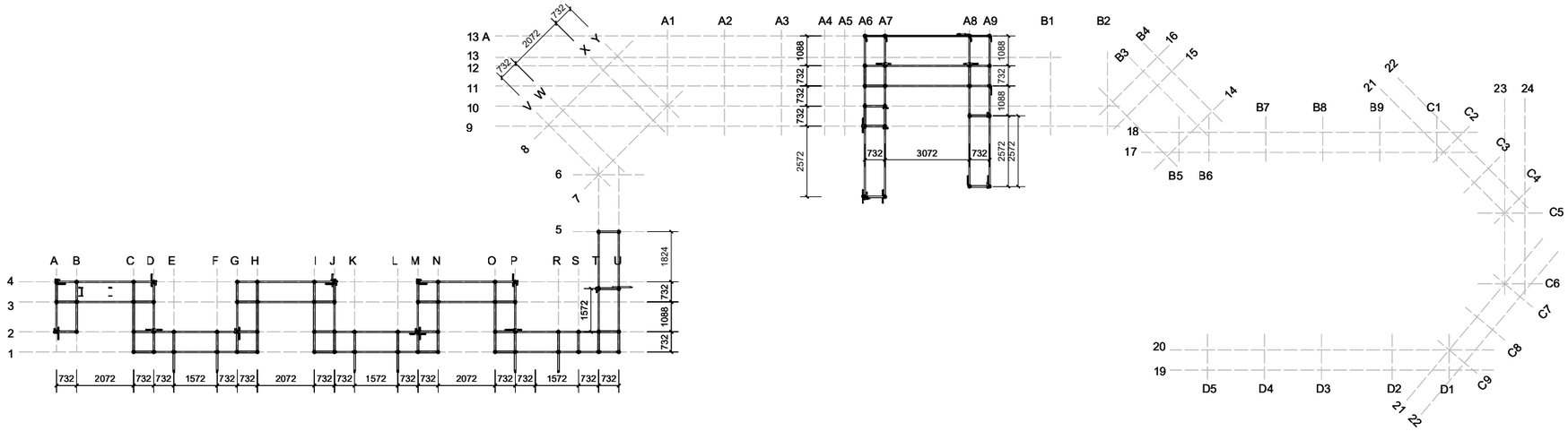
Dispozicija modularne skele

mj 1:200

TLOCRT NA ETAŽI 6 (12,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 7 (10,0 m)



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

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

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

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

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

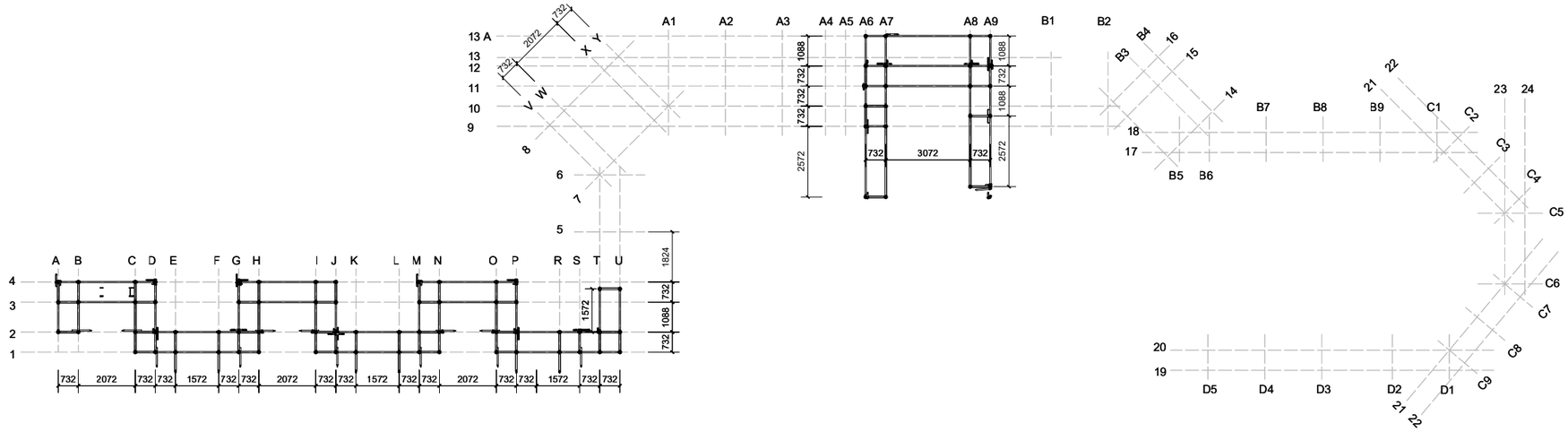
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Tlocrt skele Etaža 6 (+12,0 m) / Etaža 7 (+14,0 m)

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_15

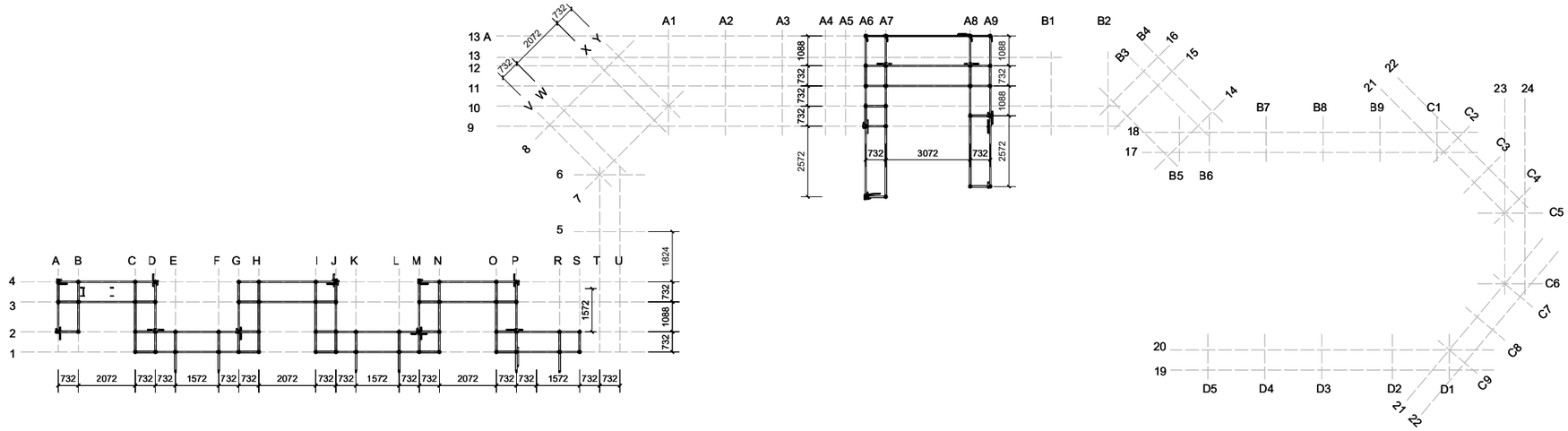
Dispozicija modularne skele

mj 1:200

TLOCRT NA ETAŽI 8 (16,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 9 (18,0 m)



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

GLAVNI PROJEKTANT dr. sc. Josip Atalić, dipl. ing. 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

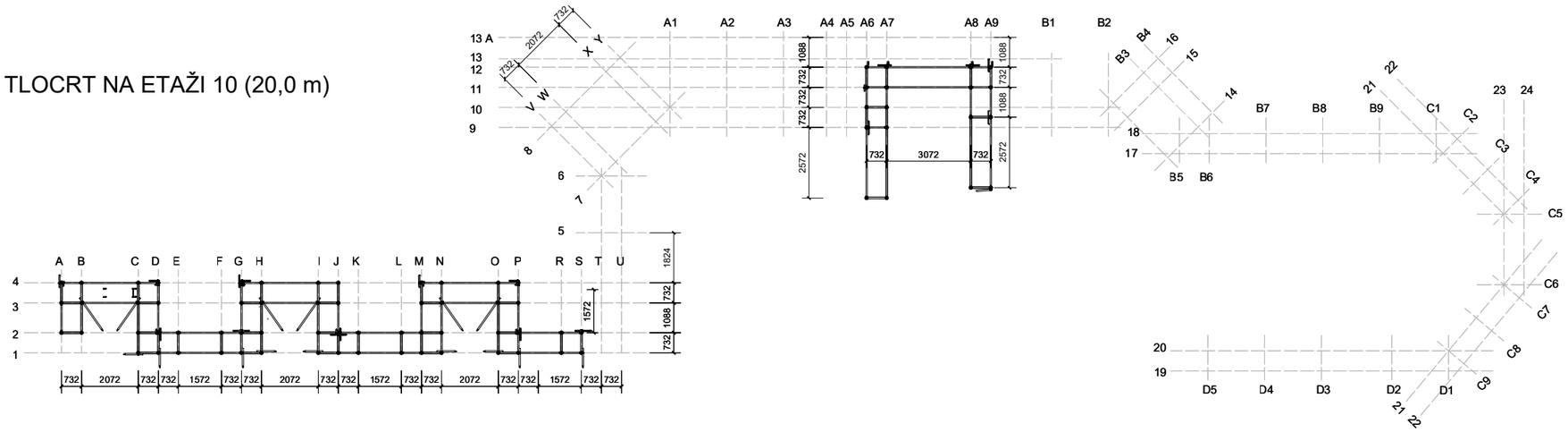
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_16

Dispozicija modularne skele

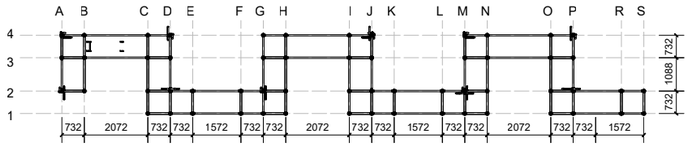
mj 1:200

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

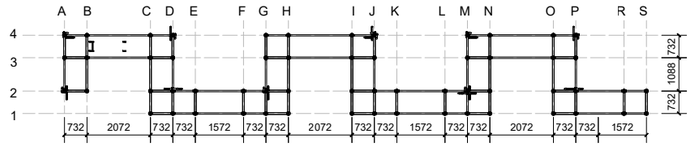
TLOCRT NA ETAŽI 10 (20,0 m)



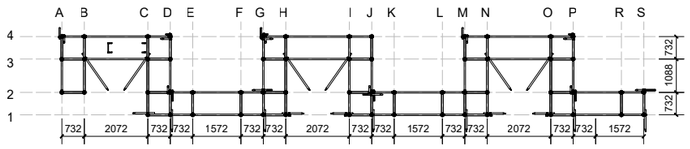
TLOCRT NA ETAŽI 11 (22,0 m)



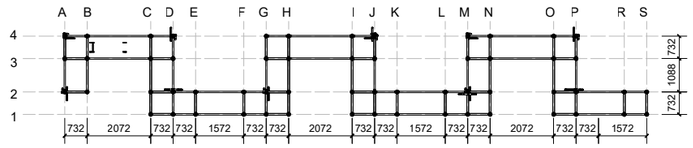
TLOCRT NA ETAŽI 14 (28,0 m)



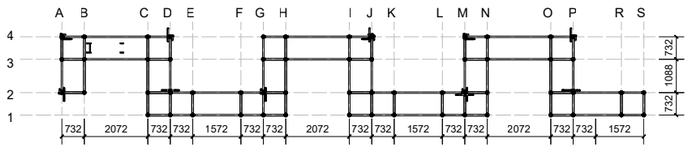
TLOCRT NA ETAŽI 12 (24,0 m)



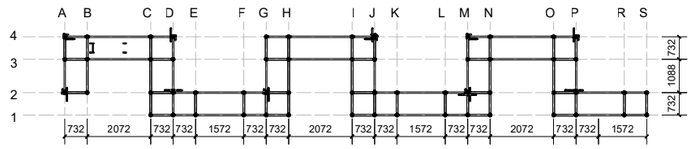
TLOCRT NA ETAŽI 15 (30,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 13 (26,0 m)



TLOCRT NA ETAŽI 16 (32,0 m)



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Građevinski fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Katedra za metalne konstrukcije

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

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

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

SURADNICI
Ivan Čudina, mag. ing. aedif.
Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.
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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

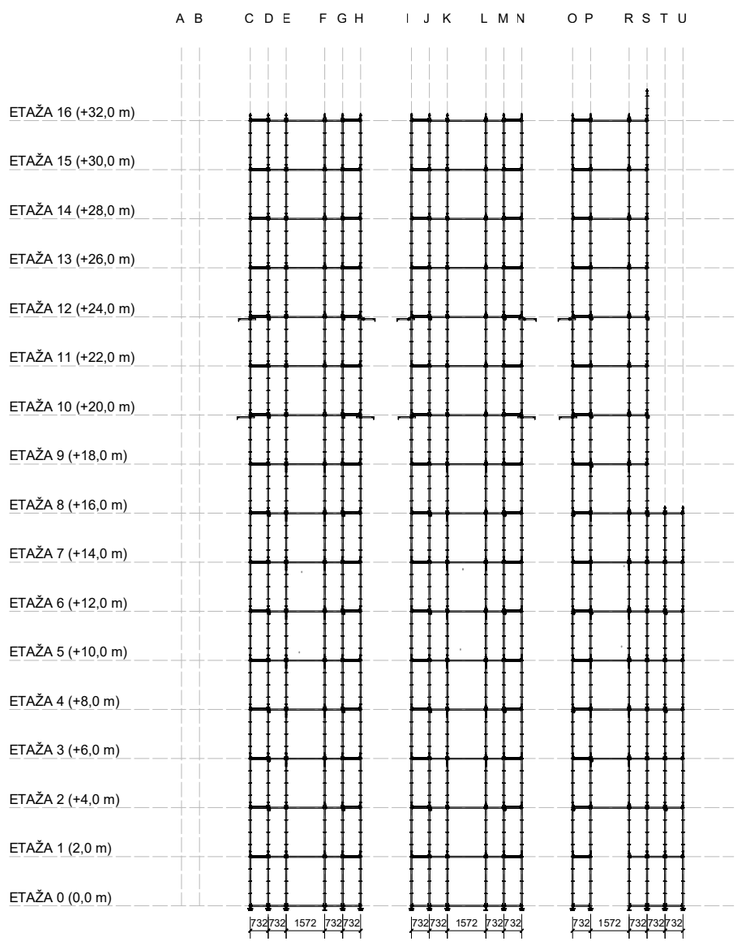
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Tlocrt skele Etaže navedene u naslovu nacrta

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:200	S_17

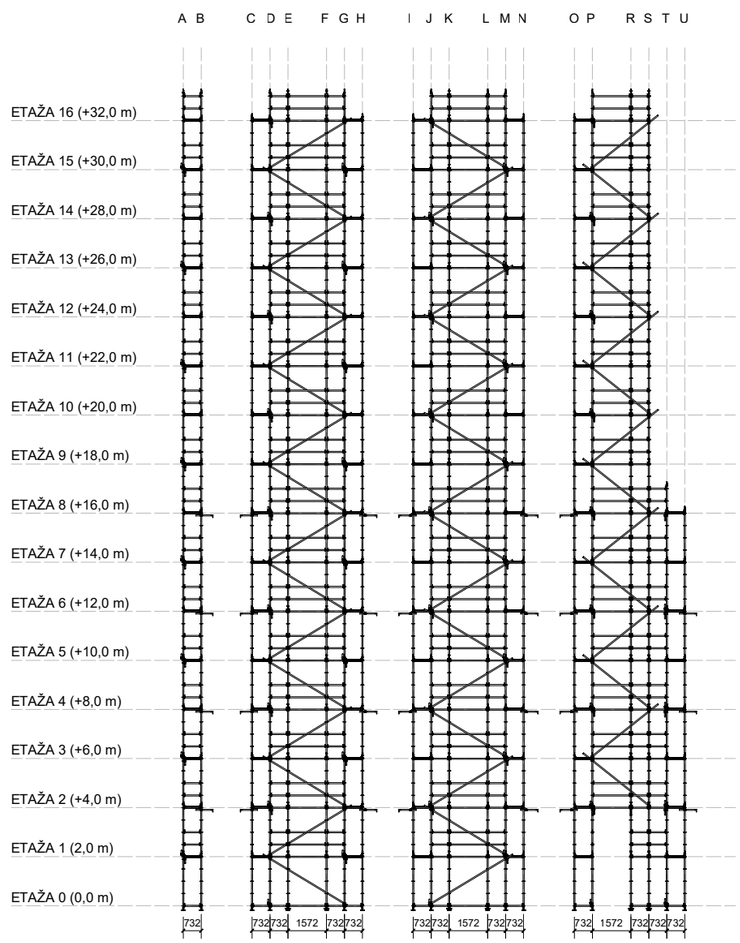
Dispozicija modularne skele

mj 1:250

RAVNINA 1



RAVNINA 2



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

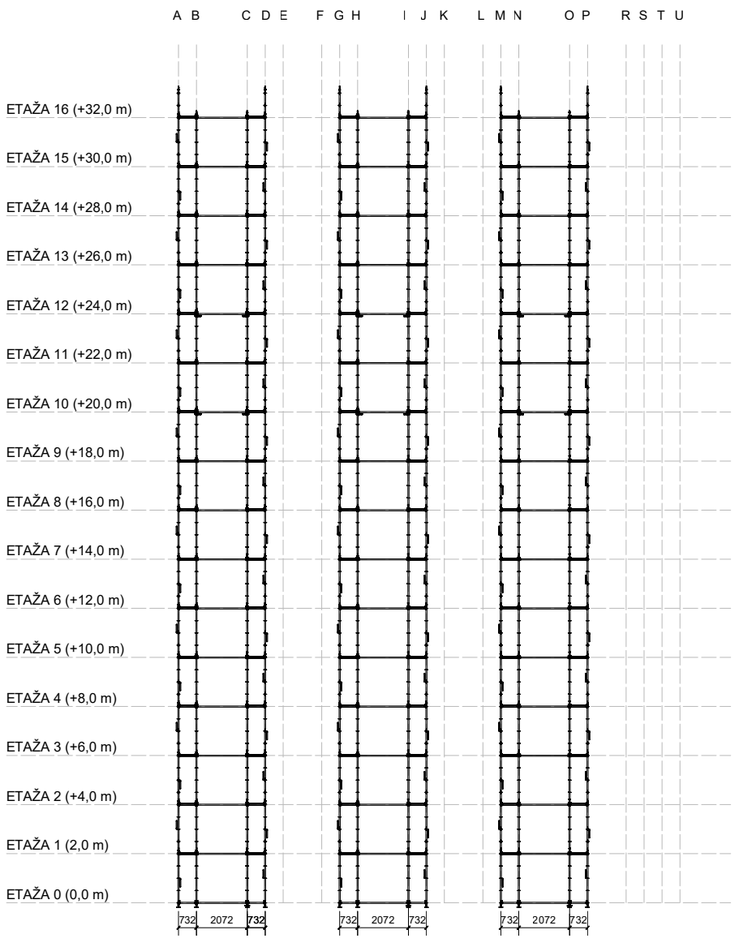
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Pogled na skelu Ravnina 1 / Ravnina 2

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_18

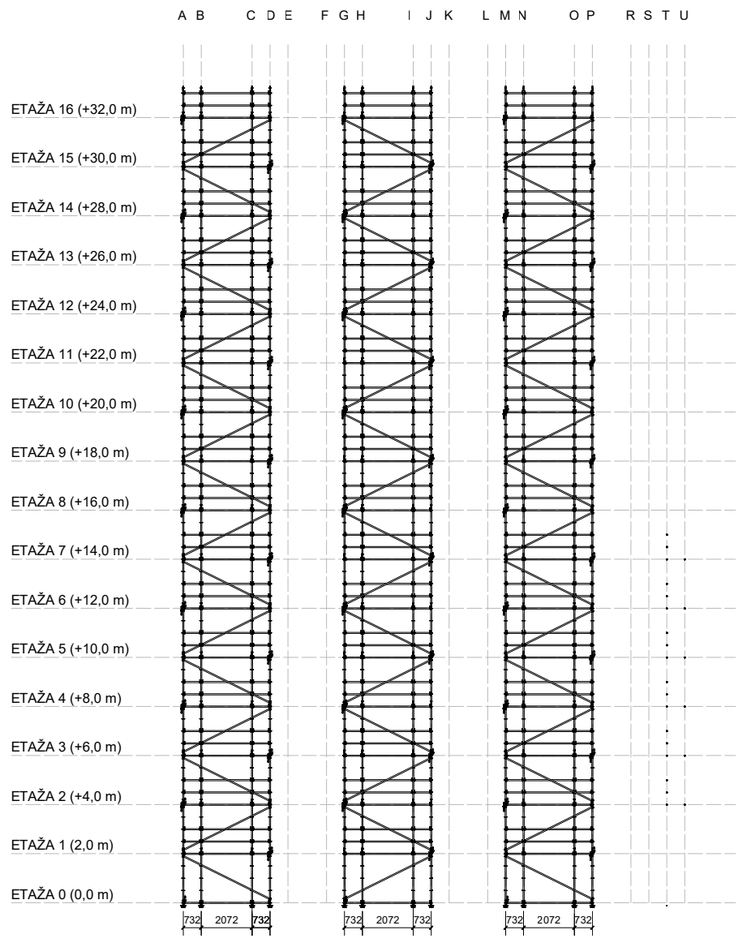
Dispozicija modularne skele

mj 1:250

RAVNINA 3



RAVNINA 4



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

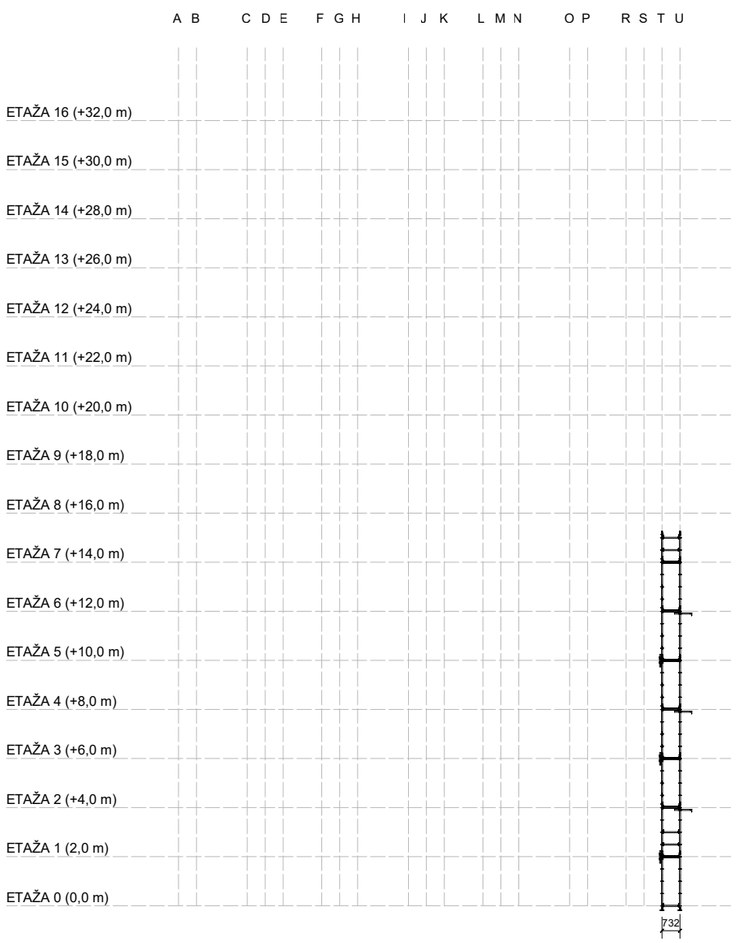
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Pogled na skelu Ravnina 3 / Ravnina 4

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_19

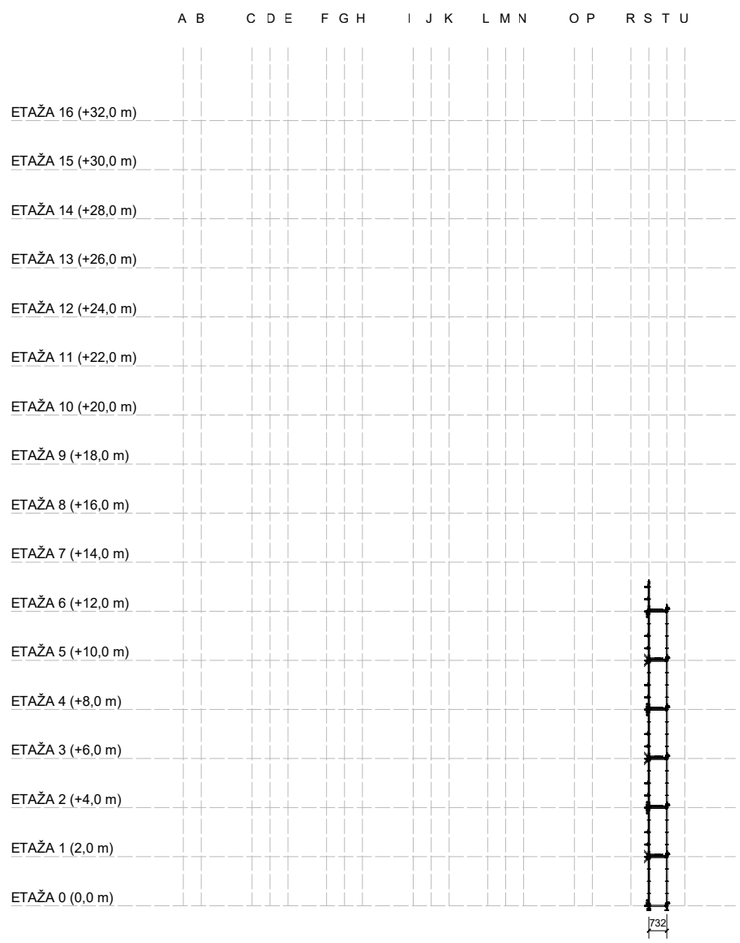
Dispozicija modularne skele

mj 1:250

RAVNINA 5



RAVNINA 6



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

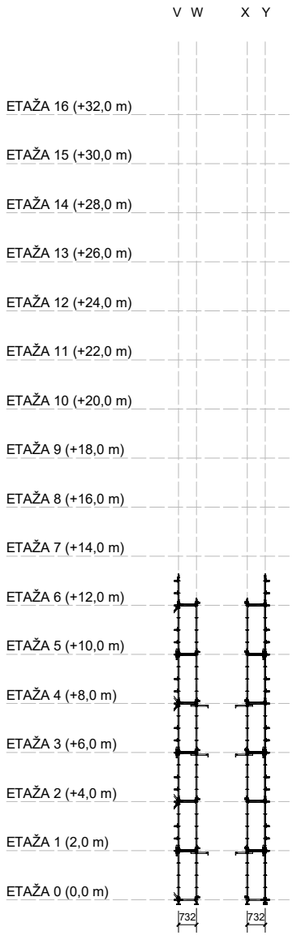
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_20

Dispozicija modularne skele

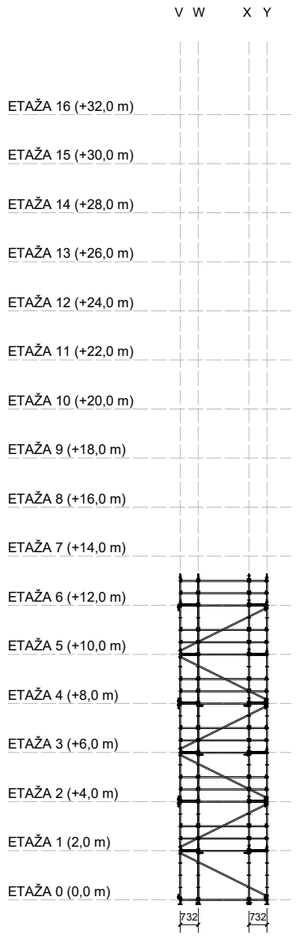
mj 1:250

Ravnina 7 / Ravnina 8 / Ravnina 9 / Ravnina 10

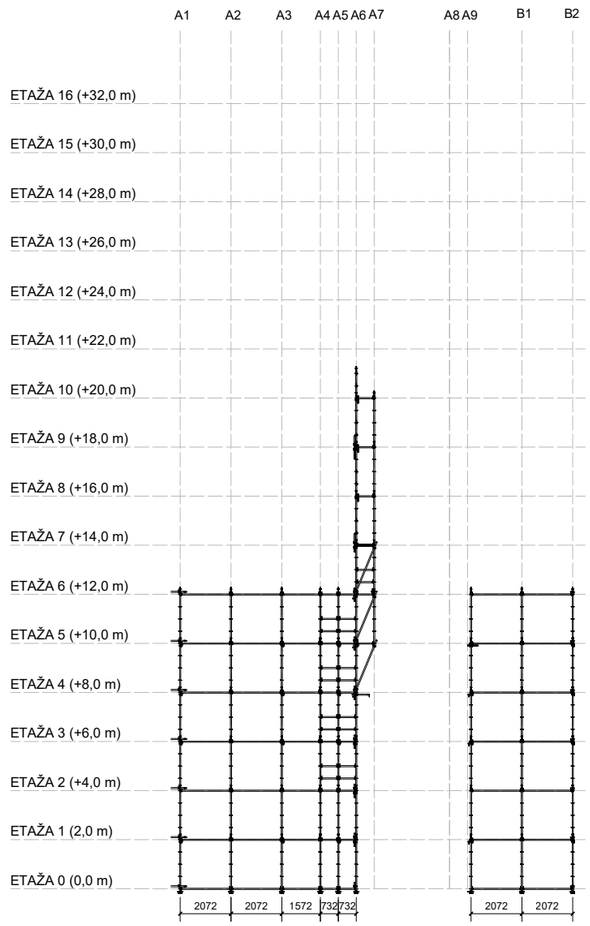
RAVNINA 7



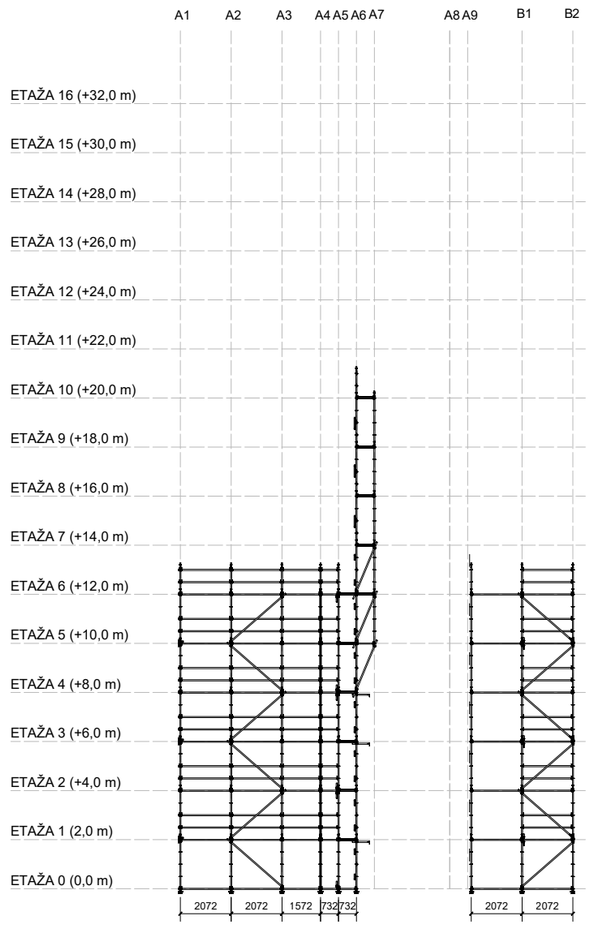
RAVNINA 8



RAVNINA 9



RAVNINA 10



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

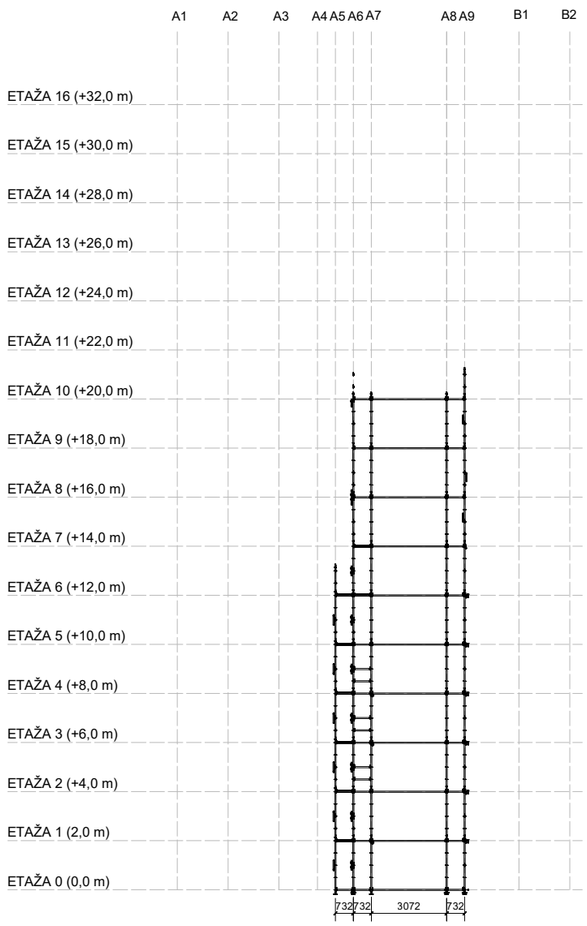
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_21

Dispozicija modularne skele

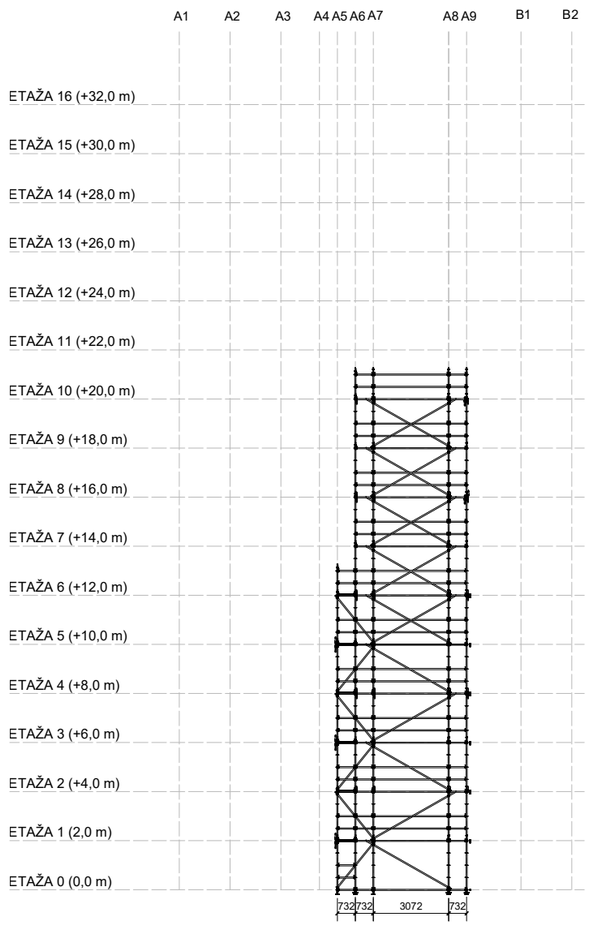
mj 1:250

Ravnina 11 / Ravnina 12 / Ravnina 13

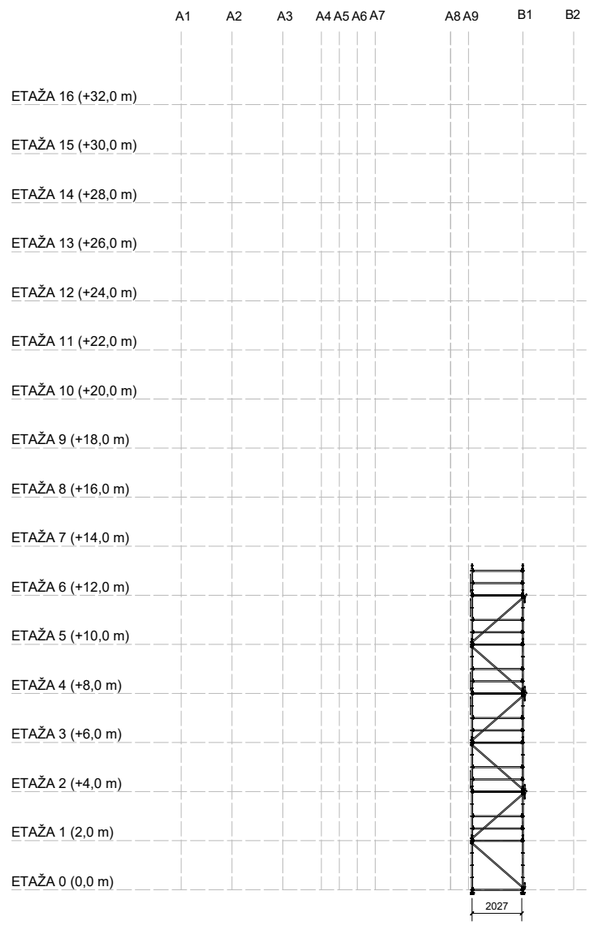
RAVNINA 11



RAVNINA 12



RAVNINA 13



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

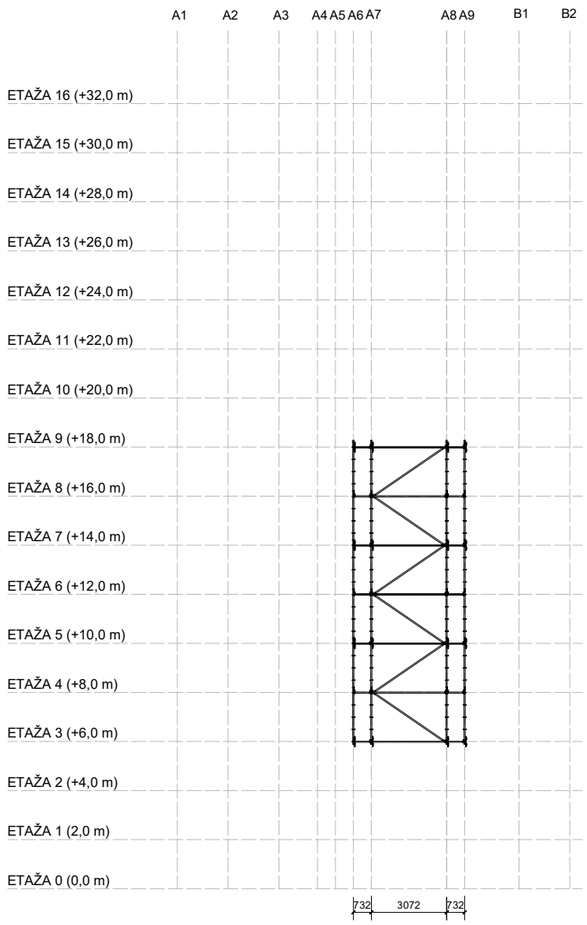
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_22

Dispozicija modularne skele

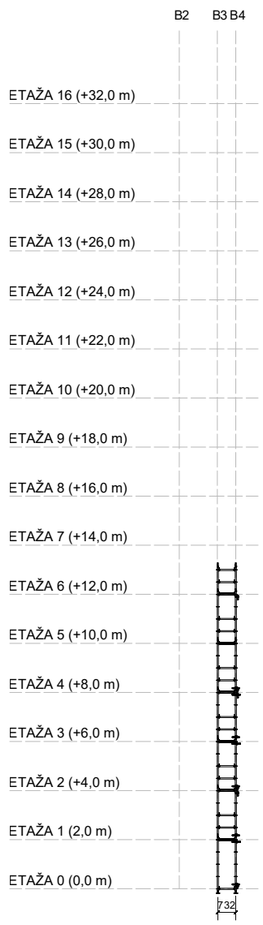
mj 1:250

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

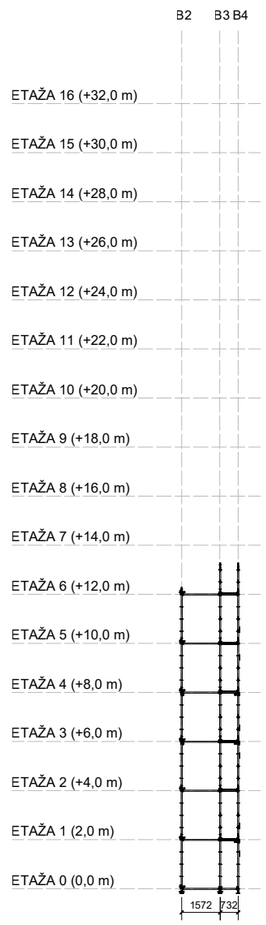
RAVNINA 13A



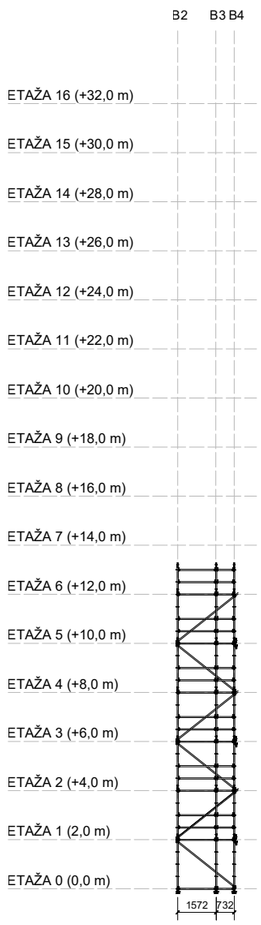
RAVNINA 14



RAVNINA 15



RAVNINA 16



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

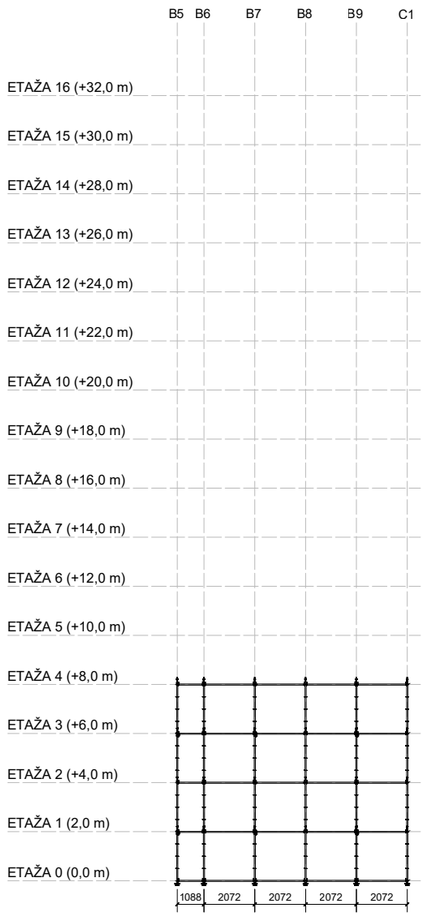
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_23

Dispozicija modularne skele

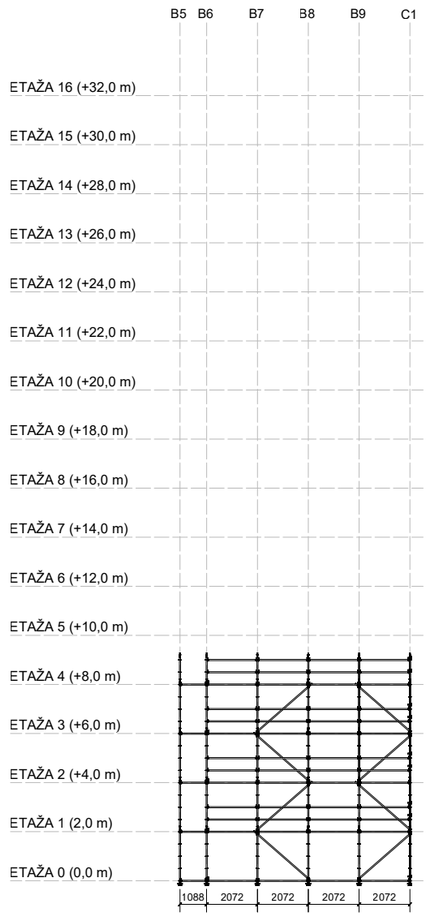
mj 1:250

Ravnina 17 / Ravnina 18 / Ravnina 19 / Ravnina 20

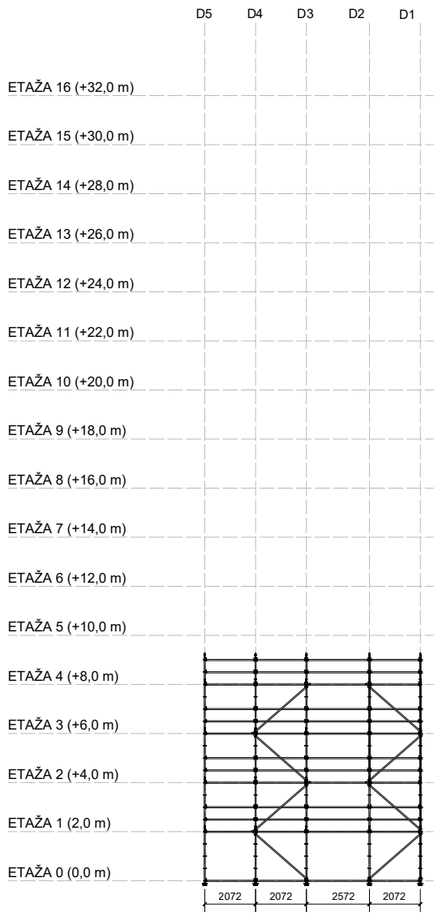
RAVNINA 17



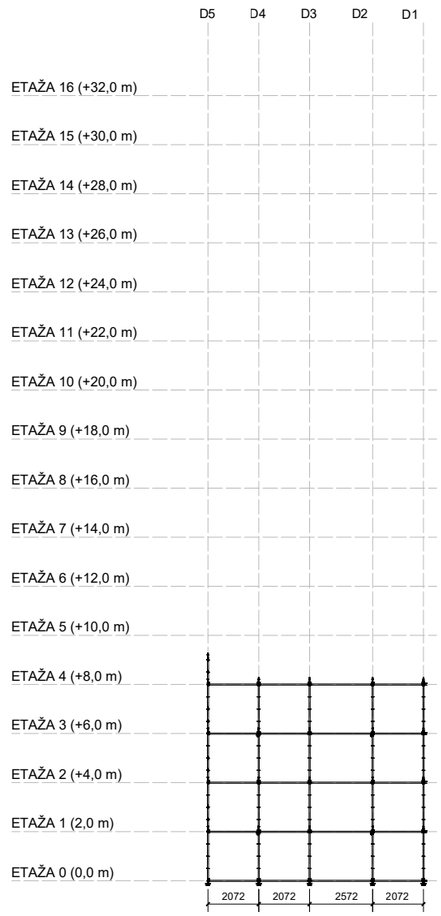
RAVNINA 18



RAVNINA 19



RAVNINA 20



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

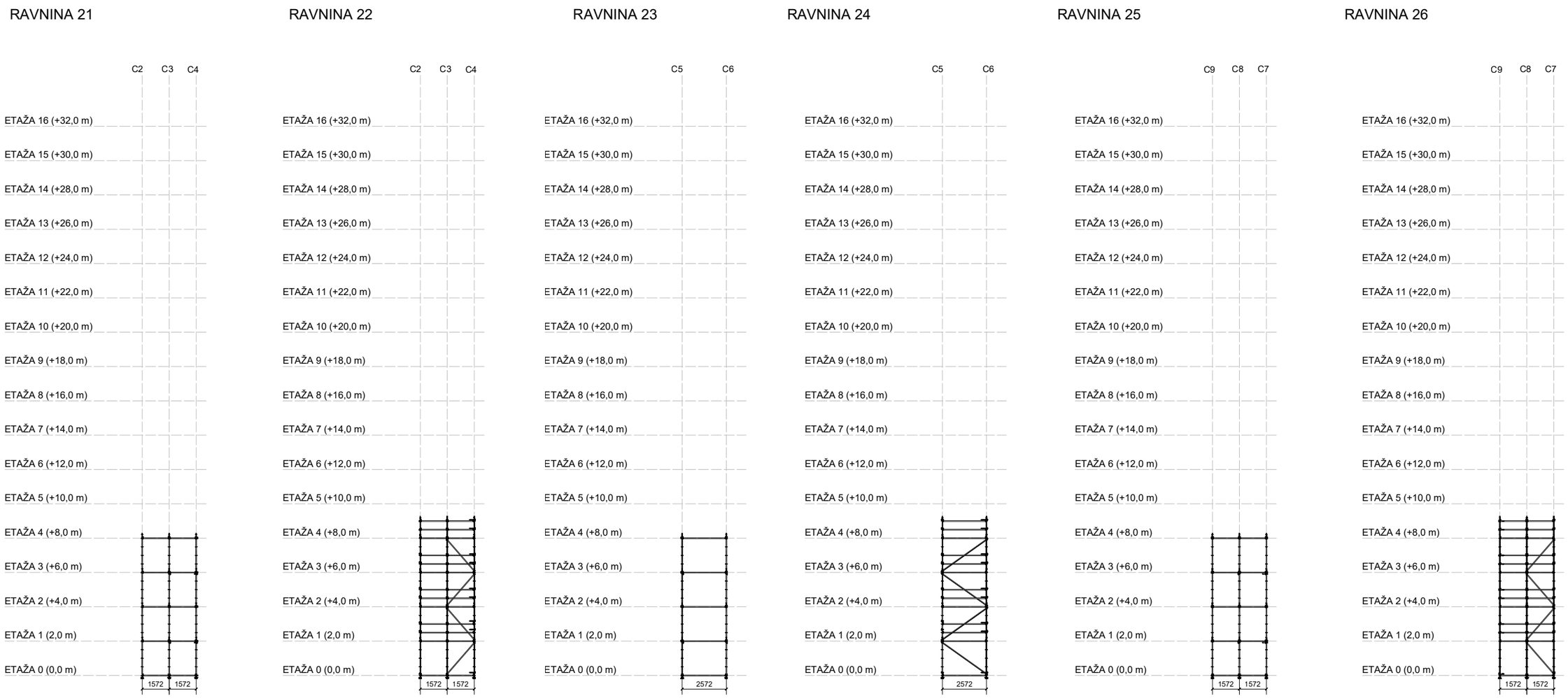
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_24

Dispozicija modularne skele

mj 1:250

Ravnina 21 / Ravnina 22 / Ravnina 23 / Ravnina 24 / Ravnina 25 / Ravnina 26



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

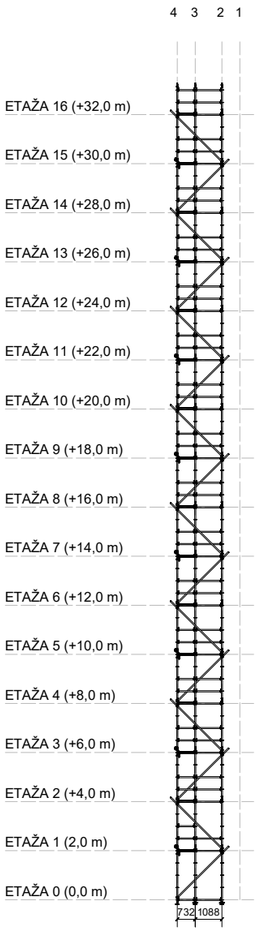
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_25

Dispozicija modularne skele

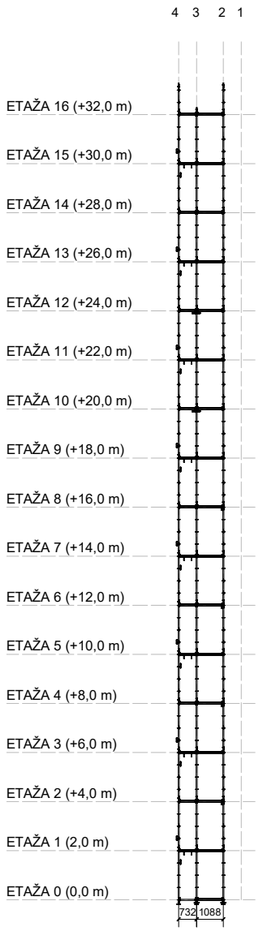
mj 1:250

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

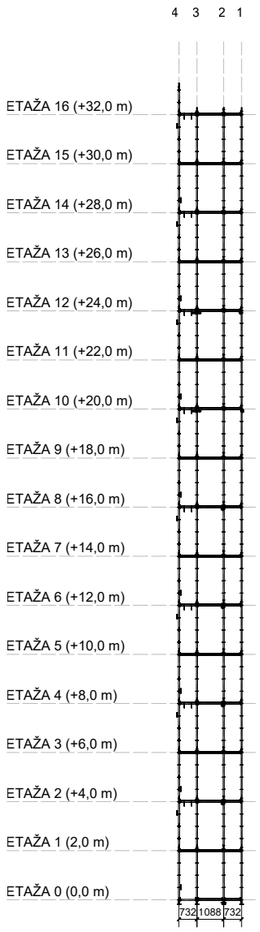
RAVNINA A



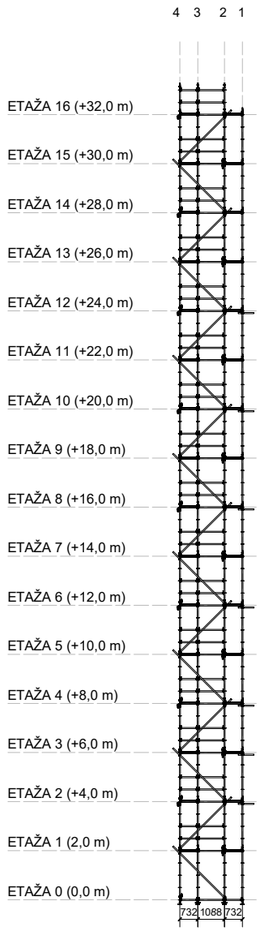
RAVNINA B



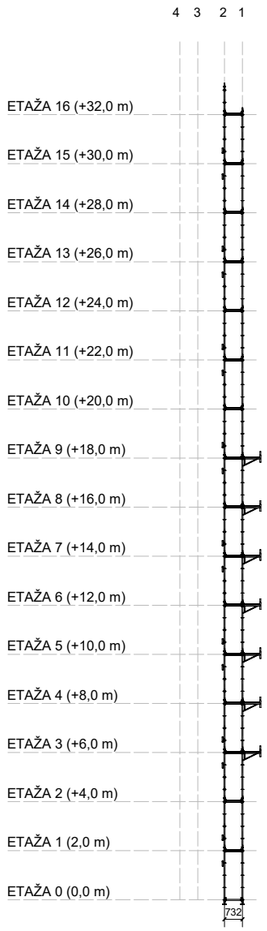
RAVNINA C



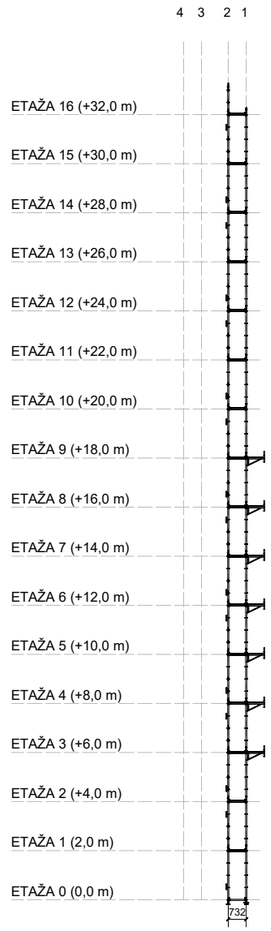
RAVNINA D



RAVNINA E



RAVNINA F



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

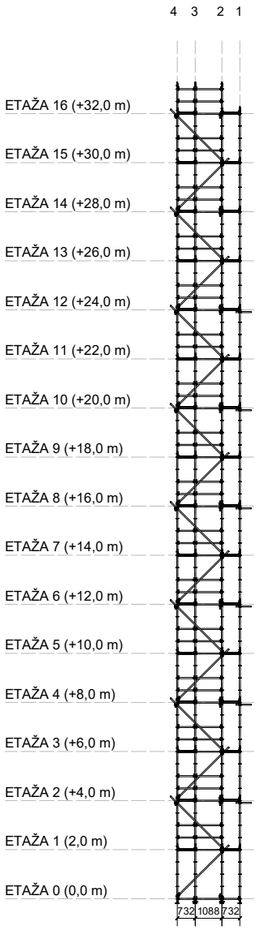
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_26

Dispozicija modularne skele

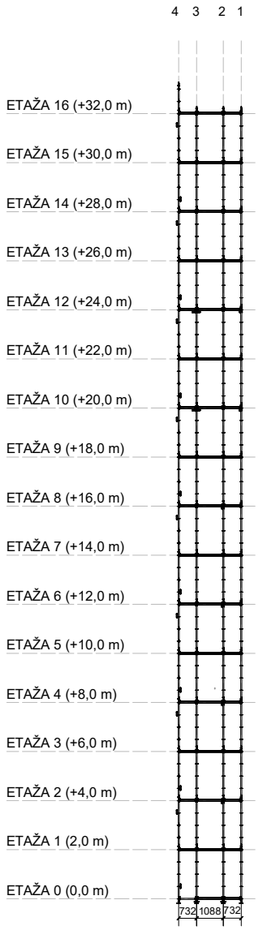
mj 1:250

Ravnina G / Ravnina H / Ravnina I / Ravnina J / Ravnina K / Ravnina L

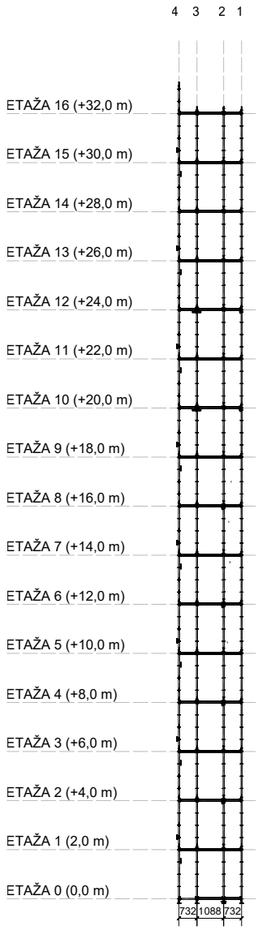
RAVNINA G



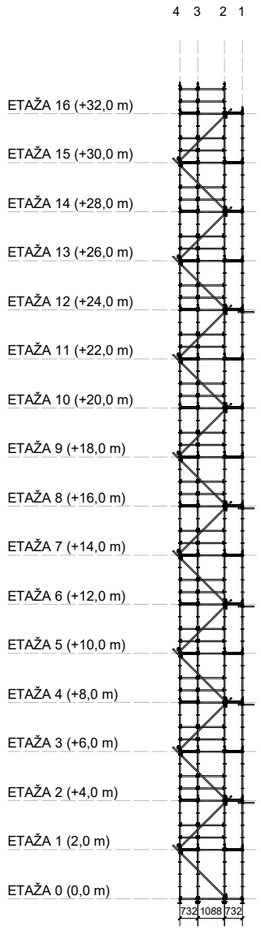
RAVNINA H



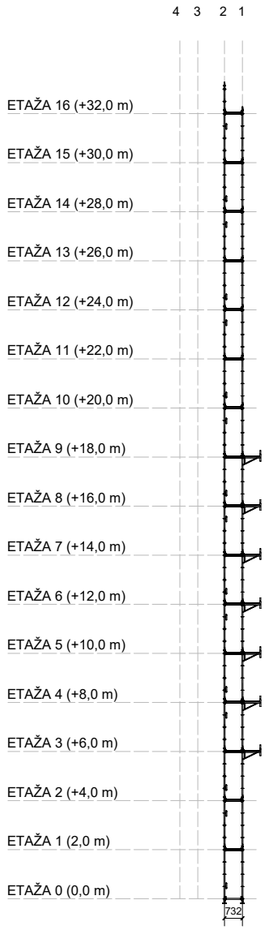
RAVNINA I



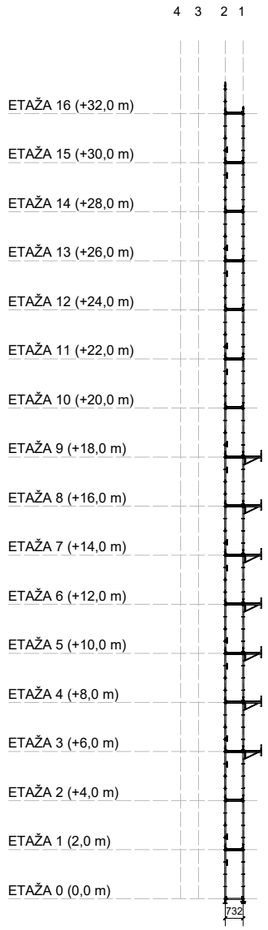
RAVNINA J



RAVNINA K



RAVNINA L



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

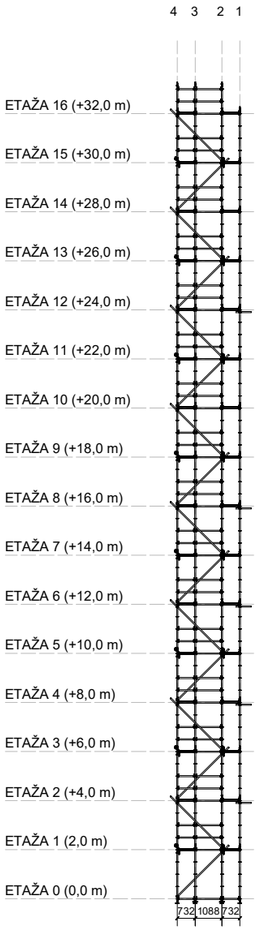
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_27

Dispozicija modularne skele

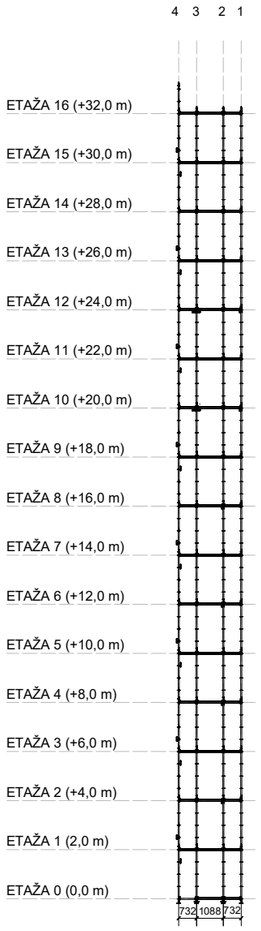
mj 1:250

Ravnina M / Ravnina N / Ravnina O / Ravnina P / Ravnina R/ Ravnina S

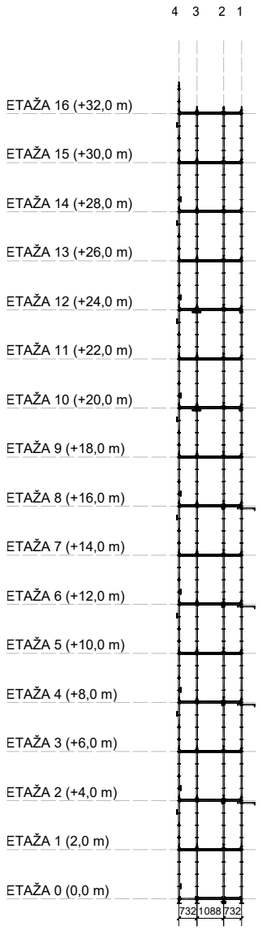
RAVNINA M



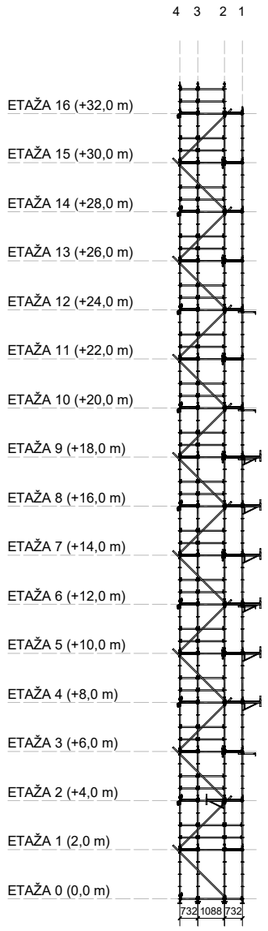
RAVNINA N



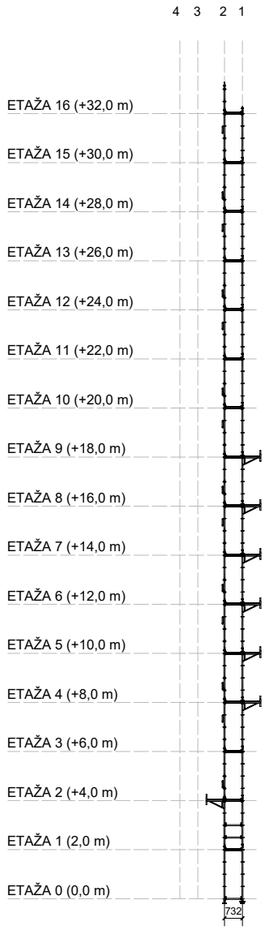
RAVNINA O



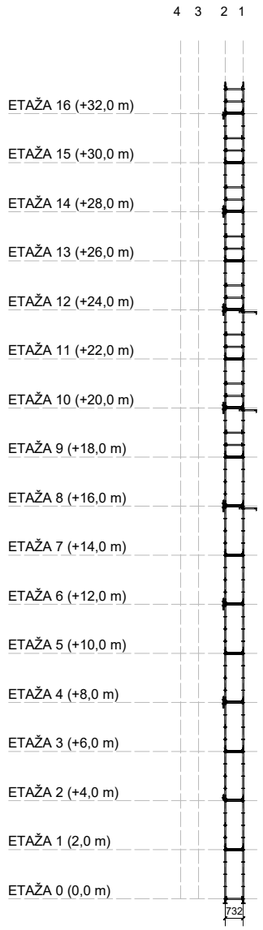
RAVNINA P



RAVNINA R



RAVNINA S



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

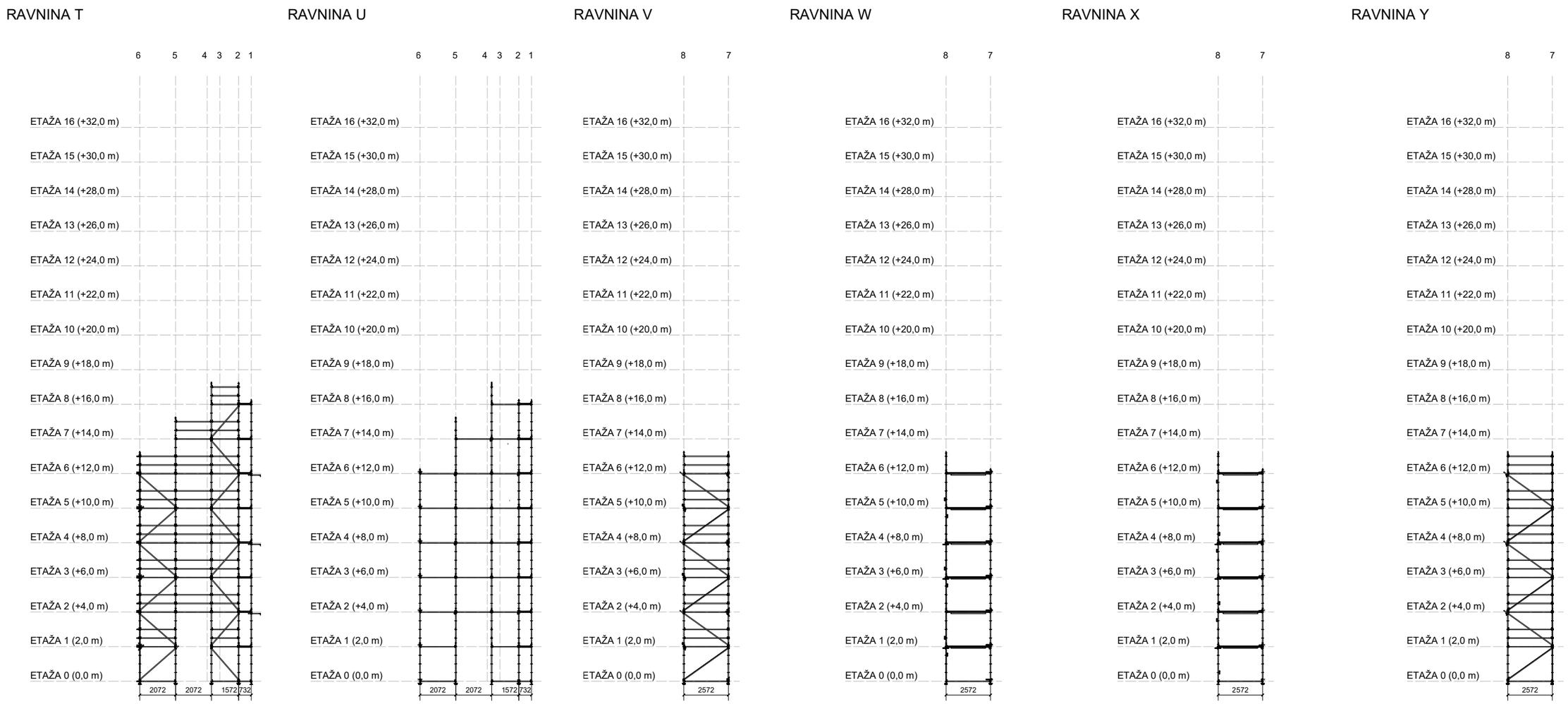
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_28

Dispozicija modularne skele

mj 1:250

Ravnina T / Ravnina U / Ravnina V / Ravnina W/ Ravnina X / Ravnina Y



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

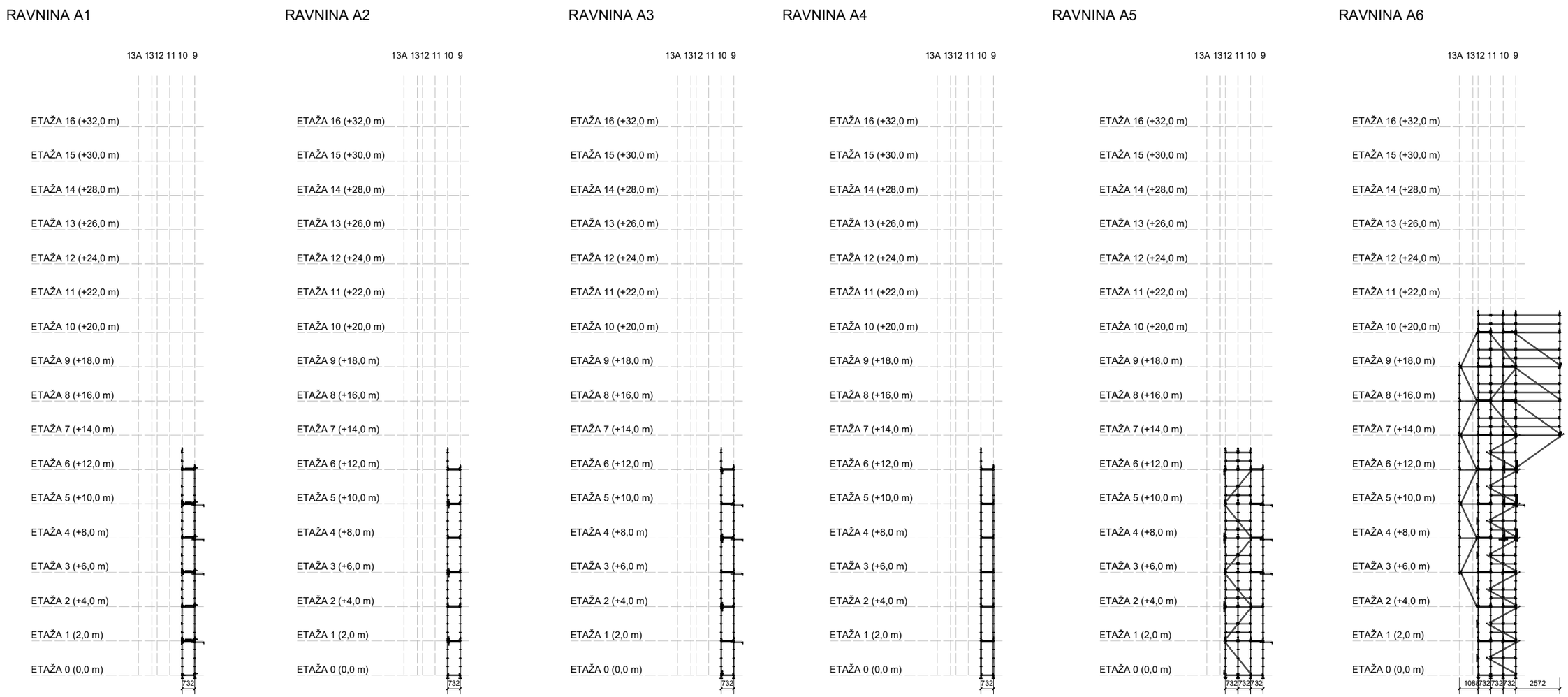
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_29

Dispozicija modularne skele

mj 1:250

Ravnina A1 / Ravnina A2 / Ravnina A3 / Ravnina A4 / Ravnina A5 / Ravnina A6



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

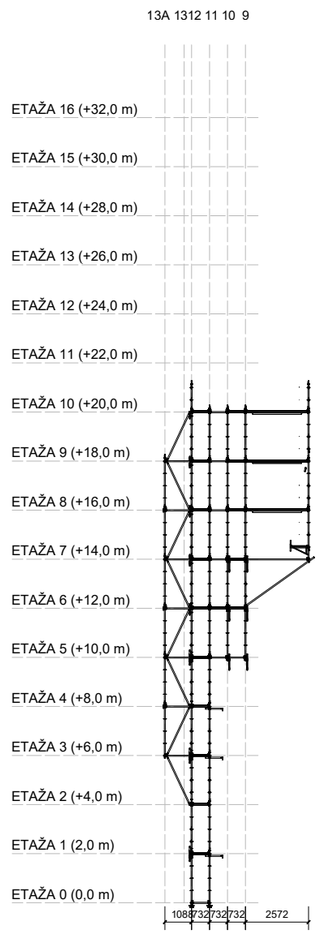
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_30

Dispozicija modularne skele

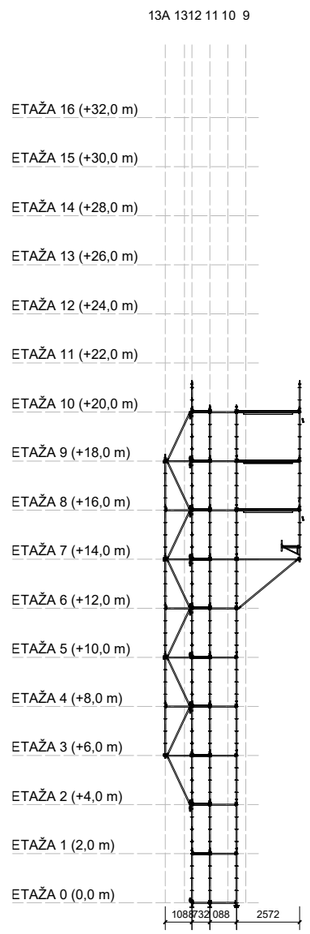
mj 1:250

Ravnina A7 / Ravnina A8 / Ravnina A9 / Ravnina A9-1 / Ravnina B1 / Ravnina B2 / Ravnina B2-1

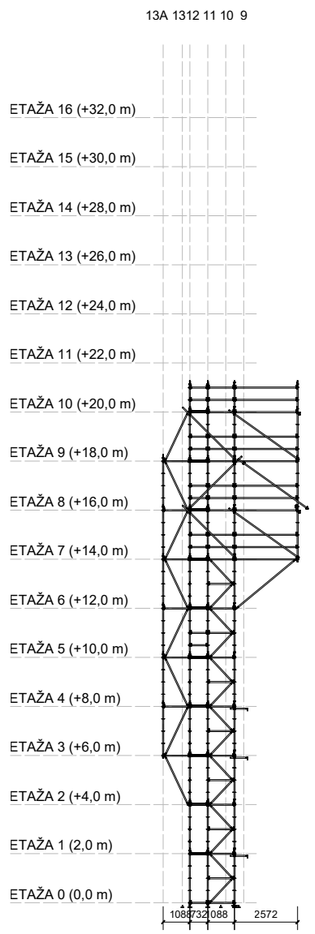
RAVNINA A7



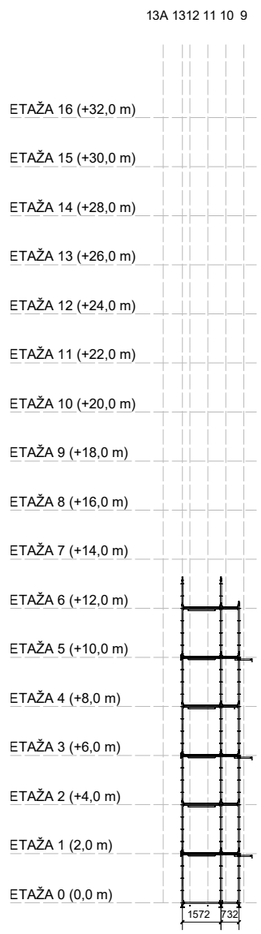
RAVNINA A8



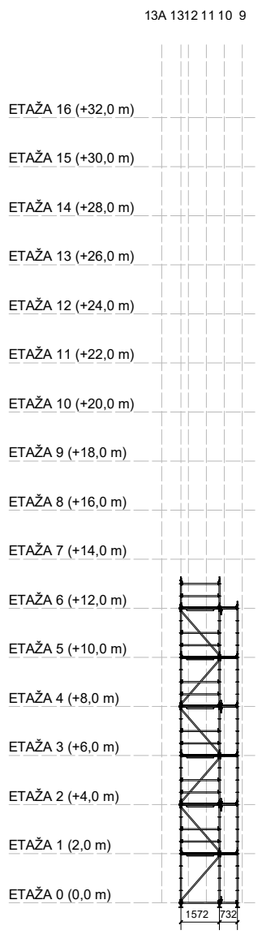
RAVNINA A9



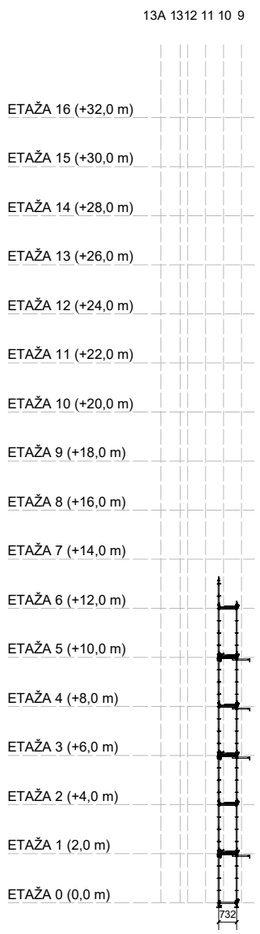
RAVNINA A9-1



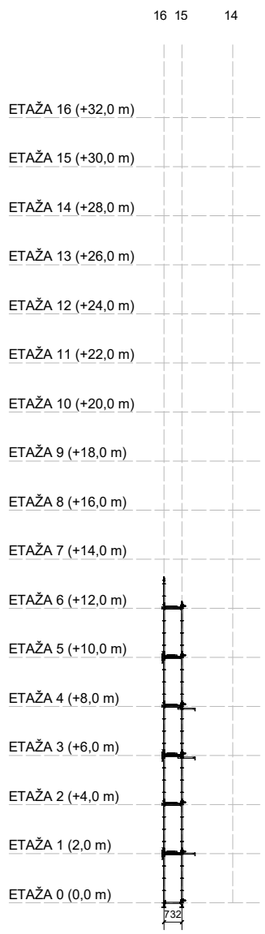
RAVNINA B1



RAVNINA B2



RAVNINA B2-1



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

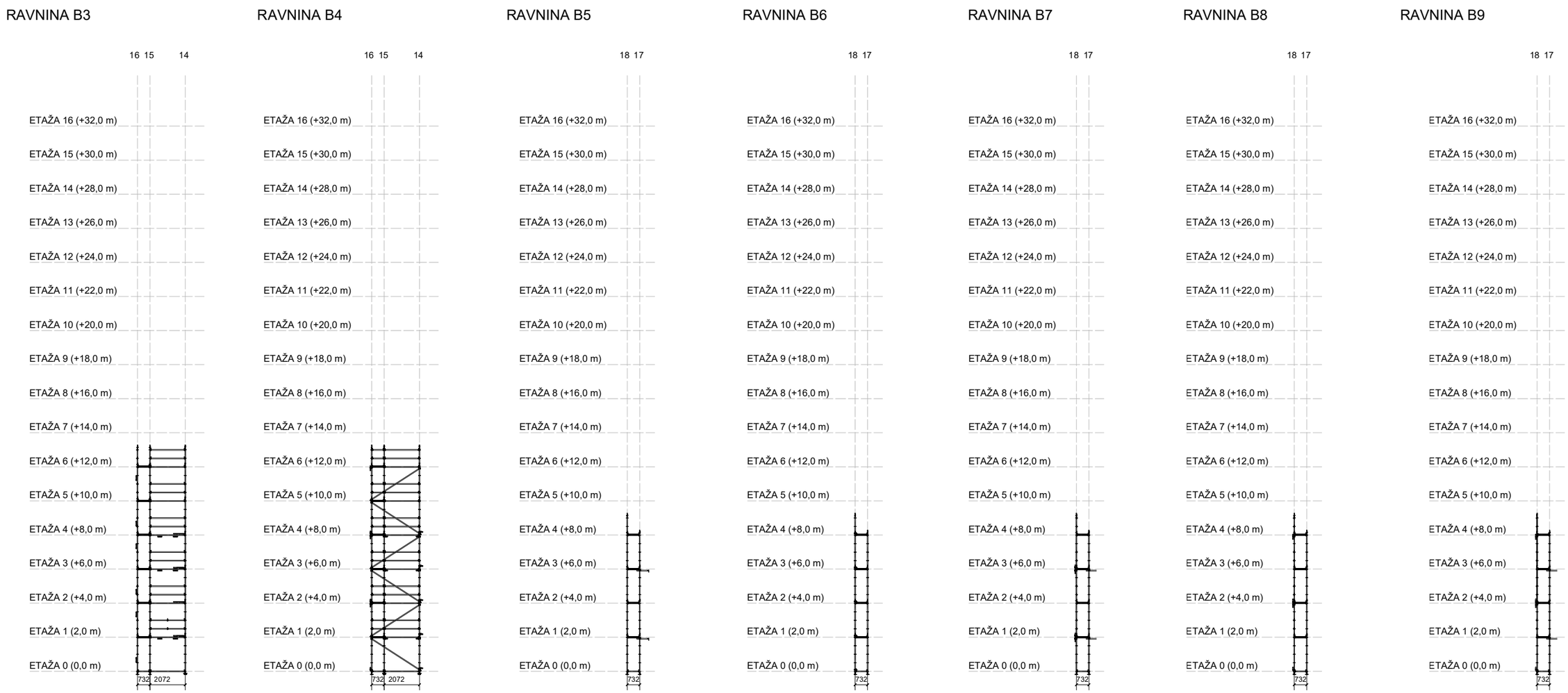
FAZA PROJEKTA	NACRT
Izvedbeni projekt	Pogled na skelu Ravnine navedene u naslovu nacrta

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_31

Dispozicija modularne skele

mj 1:250

Ravnina B3 / Ravnina B4 / Ravnina B5 / Ravnina B6 / Ravnina B7 / Ravnina B8 / Ravnina B9



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

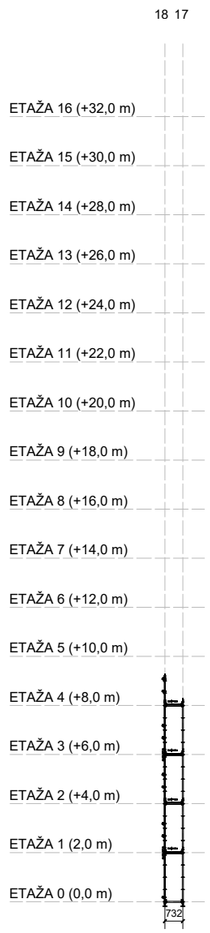
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_32

Dispozicija modularne skele

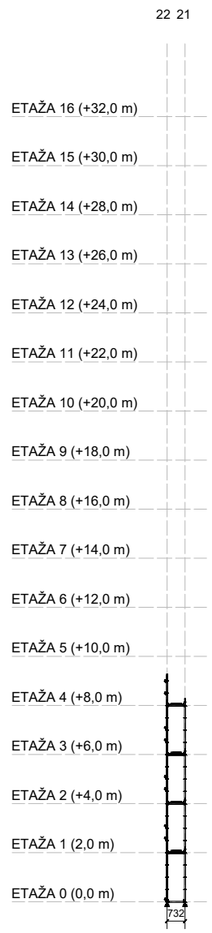
mj 1:250

Ravnina C1 / Ravnina C2 / Ravnina C3 / Ravnina C4 / Ravnina C5 / Ravnina C6 / Ravnina C7

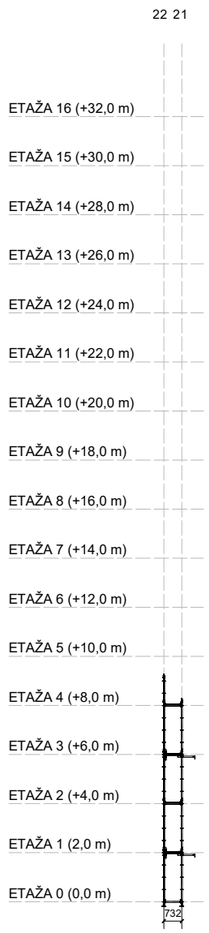
RAVNINA C1



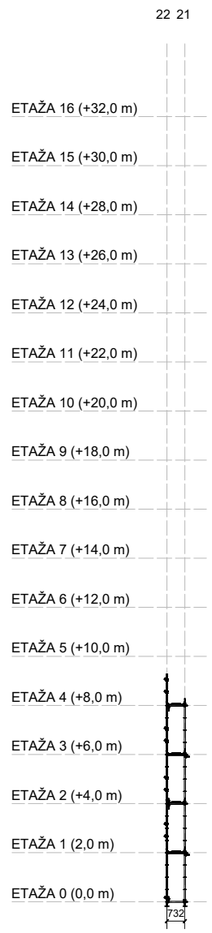
RAVNINA C2



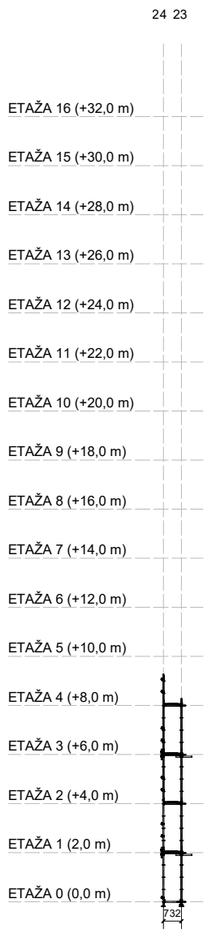
RAVNINA C3



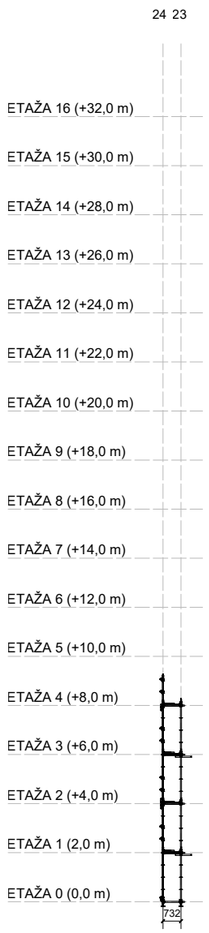
RAVNINA C4



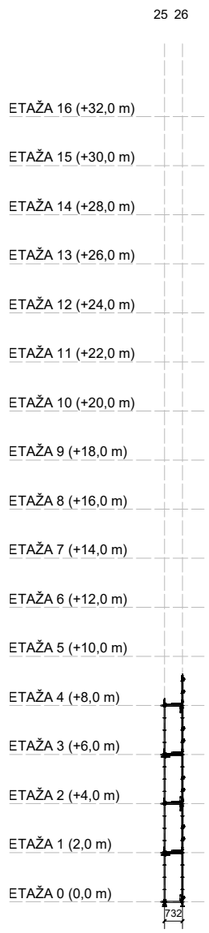
RAVNINA C5



RAVNINA C6



RAVNINA C7



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

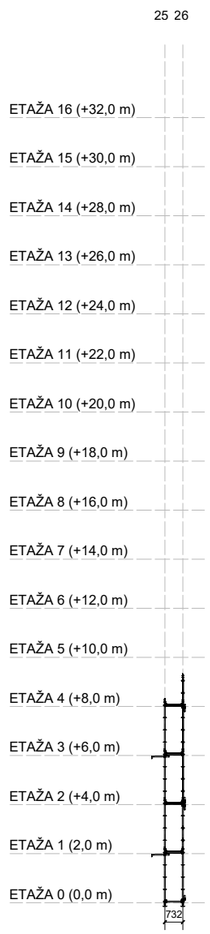
DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_33

Dispozicija modularne skele

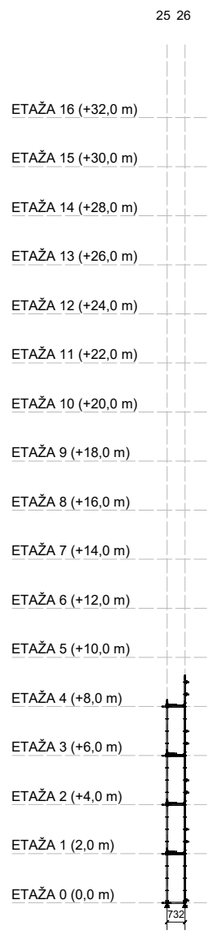
mj 1:250

Ravnina C8 / Ravnina C9 / Ravnina D1 / Ravnina D2 / Ravnina D3 / Ravnina D4 / Ravnina D5

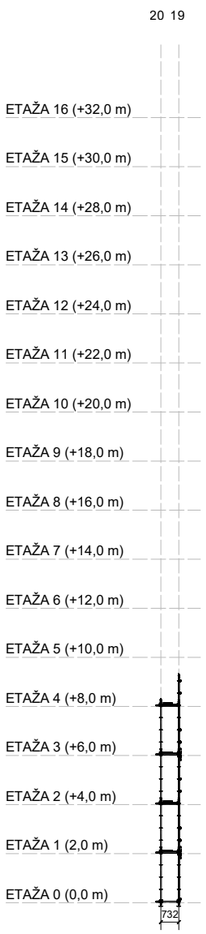
RAVNINA C8



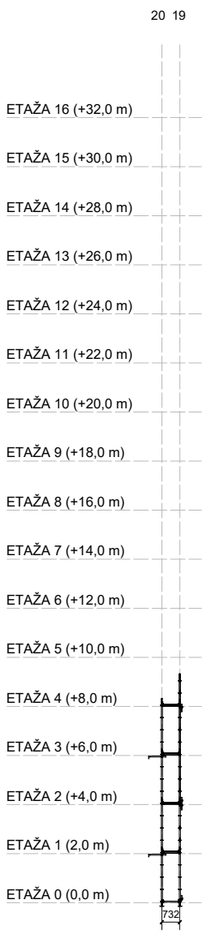
RAVNINA C9



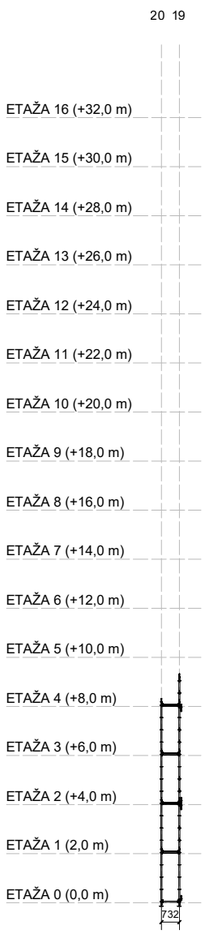
RAVNINA D1



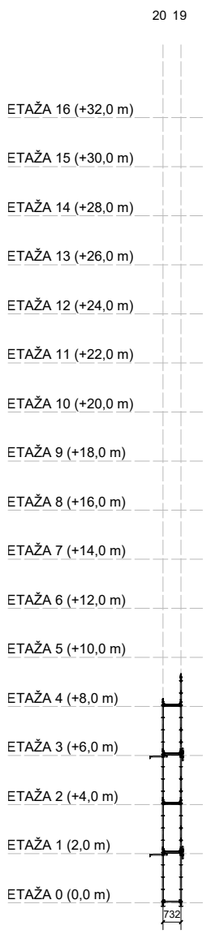
RAVNINA D2



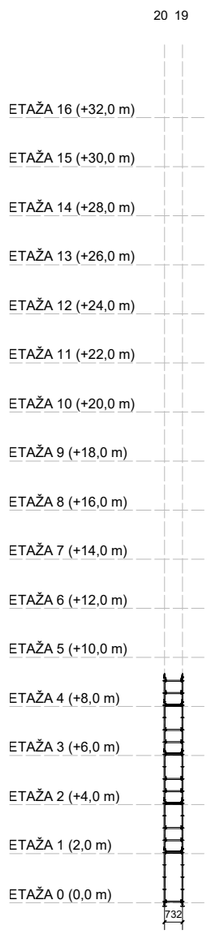
RAVNINA D3



RAVNINA D4



RAVNINA D5



POPIS KORIŠTENIH ELEMENATA MODULARNE SKELE I MODULA

Horizontalni elementi:

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

Elementi za sidrenje:

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

Vertikalni dijagonalni elementi:

-CHS 48.3x4.0 - S235 JR - skelarska cijev*
-CHS 48.3x2.3 - S235 JR *

* 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 19
MK-DS-05/22	kat.S130-18/19

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

DATUM	MJERILO	LIST
veljača, 2022.	1:250	S_34