

Ured: Ulica Andrije Kačića Miošića 22
10 000 Zagreb
Tel: +385 (1) 30 20 444
Fax: +385 (1) 30 20 445
E-mail: radionica@statika.hr
MB: 2274167
OIB: 21520453993
IBAN: HR1523600001101986157



**RADIONICA
STATIKE**

INVESTITOR: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA**
Trg Eugena Kvaternika 5,
43 000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV.
LADISLAVA**

LOKACIJA: **k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven**

RAZINA: **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE
KONSTRUKCIJE**

T.D.: **099/2022**

MAPA

K

GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT KONSTRUKCIJE

PROJEKTANT
KONSTRUKCIJE: **Branko Galić, dipl.ing.građ.
(G 3065)**

elektronički potpis

SURADNICI: **Anđela Andrić, mag.ing.aedif.
Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif.
doc.dr.sc.Vlaho, Davor Andrić, dipl.ing.arh.
Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh..
Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif.
Toma Čurković, mag.ing.aedif.**

DIREKTOR:
Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif.

elektronički potpis



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

1

Datum:

listopad 2022.

NARUČITELJ : **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**

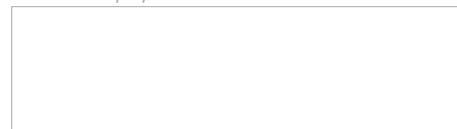
LOKACIJA: **k.č. br. 345, k.o. Raven, Mali Raven**

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **099/2022**

OVJERA REVIDENTA :

elektronički potpis



Revident za betonske i zidane
konstrukcije



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

2

Datum:

listopad 2022.

NARUČITELJ : BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**

LOKACIJA: **k.č. br. 345, k.o. Raven, Mali Raven**

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **099/2022**

SADRŽAJ PROJEKTA :

A/ OPĆI DOKUMENTI

- A/1. PRESLIKA IZVATKA IZ SUDSKOG REGISTRA
- A/2. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA
- A/3. PRESLIKA RJEŠENJA O UPISU PROJEKTANTA U HKIG
- A/4. PRESLIKA RJEŠENJA MIN. KULTURE ZA RAD NA NEPOKRETNOM KULTURNOM DOBRU
- A/5. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA ZAKONIMA I TEHNIČKOM REGULATIVOM

B/ OPĆI TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA I PROGRAM KONTROLE KVALITETE

C/ TEHNIČKI DIO

- C/1. TEHNIČKI OPIS NOSIVE KONSTRUKCIJE I PRIKAZ OŠTEĆENJA
- C/2. AKT NA TEMELJU KOJEG JE ZGRADA IZGRAĐENA, ODNOSNO KOJIM JE STEKLA STATUS
POSTOJEĆE ZGRADE
- C/3. ANALIZA ZAŠTITNIH SLOJEVA I OPTEREĆENJA NA NOSIVU KONSTRUKCIJU
- C/4. DOKAZ MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI KONSTRUKCIJE CJELOVITE OBNOVE

D/ NACRTI OJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE

E/ TROŠKOVNIK



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

3

Datum:

listopad 2022.

NARUČITELJ : BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**

LOKACIJA: **k.č. br. 345, k.o. Raven, Mali Raven**

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **099/2022**

A/ OPĆI DOKUMENTI



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

4

Datum:

listopad 2022.

A/1. PRESLIKA IZVATKA IZ SUDSKOG REGISTRA



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis

Datum: 10.01.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080623760

OIB:

21520453993

EUID:

HRSR.080623760

TVRTKA:

1 RADIONICA STATIKE d.o.o. za usluge

1 RADIONICA STATIKE d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

6 Zagreb (Grad Zagreb)
Ulica Andrije Kačića Miošića 22

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

8 radionica@statika.hr

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje stranih tvrtki
- 1 * - projektiranje, građenje i nadzor nad građenjem
- 4 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 4 * - računalne i srodne djelatnosti
- 4 * - izrada, održavanje i dizajniranje web stranica i portala
- 4 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 4 * - pružanje usluga informacijskog društva
- 4 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 4 * - poslovanje nekretninama
- 4 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 4 * - posredovanje u prometu nekretnina
- 4 * - stručni poslovi prostornog uređenja
- 4 * - stručni poslovi zaštite okoliša
- 4 * - tehničko ispitivanje i analiza
- 4 * - turističke usluge u nautičkom turizmu
- 4 * - turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude
- 4 * - ostale turističke usluge
- 4 * - turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

5

Datum:

listopad 2022.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 10.01.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

4 * - pružanje usluga smještaja

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

5 BRANKO GALIĆ, OIB: 24273726044
Zagreb, Strojarska cesta 28
7 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

5 BRANKO GALIĆ, OIB: 24273726044
Zagreb, STROJARSKA CESTA 28
1 - direktor
1 - zastupa samostalno i pojedinačno
9 Hrvoje Vukić, OIB: 01674454499
Zagreb, Slavujevac 6
9 - direktor
9 - zastupa samostalno i pojedinačno, od 11.12.2020. godine

TEMELJNI KAPITAL:

1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju RADIONICA STATIKE d.o.o. od 05. rujna 2007. godine.
- 4 Odlukom članova društva od 22.03.2012. godine Društveni ugovor o osnivanju RADIONICA STATIKE d.o.o. od 05.09.2007. godine zamijenjen je novim aktom pod nazivom Društveni ugovor društva RADIONICA STATIKE d.o.o. od 22.03.2012. godine. Društveni ugovor od 22.03.2012. godine dostavljen u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	31.08.21	2020	01.01.20 - 31.12.20	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-07/9996-2	17.09.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-09/7666-5	17.07.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-10/10710-2	28.09.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-12/5004-2	30.03.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-15/24559-1	26.08.2015	Trgovački sud u Zagrebu



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

6

Datum:

listopad 2022.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis

Datum: 10.01.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0006 Tt-15/34737-2	01.12.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-18/336-2	12.01.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-20/30516-2	07.09.2020	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-20/50728-2	14.01.2021	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	19.08.2009	elektronički upis
eu /	09.09.2010	elektronički upis
eu /	15.06.2011	elektronički upis
eu /	14.05.2012	elektronički upis
eu /	28.06.2013	elektronički upis
eu /	07.10.2014	elektronički upis
eu /	29.03.2017	elektronički upis
eu /	24.07.2017	elektronički upis
eu /	16.06.2018	elektronički upis
eu /	30.06.2019	elektronički upis
eu /	30.06.2020	elektronički upis
eu /	31.08.2021	elektronički upis

Sudska pristojba po Tar. br. 29. st. 3. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19 i 92/2021), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 5.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00klr-aXekN-SoYwG-OEeAV-dYJxY
Kontrolni broj: 4qJyl-9yQ4U-Dk1Ct-5KGUG

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.

Isto možete učiniti i na web stranici

http://sudreg.pravosuđe.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.

U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.

Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 7 Datum: listopad 2022.
---	--	---

A/2. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Temeljem čl. 49. i čl. 51. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i čl. 17. i čl. 22. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/2019) donosi se sljedeće:

R J E Š E N J E

Br. R-P-099/2022

kojim se imenuje **Branko Galić, dipl.ing.građ.,**

upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem 3065,
s danom upisa 12.07.2001. g.

za projektanta **PROJEKT KONSTRUKCIJSKE OBNOVE NOSIVE KONSTRUKCIJE**

Građevina: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**

Lokacija: **k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven**

Naručitelj: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar
OIB: 93797991785

Broj projekta: **099/2022**

Ovo rješenje vrijedi do završetka projektiranja ili do opoziva.

U Zagrebu, listopad 2022. g.

Direktor:

Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 8 Datum: listopad 2022.
---	---	--

A/3. PRESLIKA RJEŠENJA O UPISU PROJEKTANTA U HKIG

2

Obrazloženje

GALIĆ BRANKO, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 12.07.2001. 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 može obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora u samostalnom uredu ili u projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora obavljati stvarno i stalno sukladno članku 25. stavku 2. Zakona o gradnji "Narodne novine", br. 52/99).

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 članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

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.



Dostaviti:

1. BRANKO GALIĆ, 10360 SESVETE, TRG ANTUNA MIHANOVIĆA 1
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



REPUBLIKA HRVATSKA
 HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
 I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UPI-360-01/01-01/ 3065
 Urbroj: 314-01-1
 Zagreb, 12. srpnja 2001.

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) i Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 12.07.2001. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis GALIĆ BRANKA, dipl.ing.građ., SESVETE, TRG ANTUNA MIHANOVIĆA 1, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **GALIĆ BRANKO**, (JMBG 3009966330218), dipl.ing.građ., SESVETE, pod rednim brojem **3065**, s danom upisa **12.07.2001.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, GALIĆ BRANKO, 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".
4. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.



A/4. PRESLIKA RJEŠENJA MINISTARSTVA KULTURE O UPISU U UPISNIK SPECIJALIZIRANIH PRAVNIH I FIZIČKIH OSOBA KOJE IMAJU DOPUŠTENJE ZA OBAVLJANJE POSLOVA NA ZAŠTITI I OČUVANJU KULTURNIH DOBARA



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE

Klasa: UP/I-612-08/22-03/0027

Urbroj: 532-05-01-01-01/6-22-4

Zagreb, 10. veljače 2022.

Ministarstvo kulture i medija rješavajući o zahtjevu Branka Galića, dipl. ing. građ. iz Zagreba, na temelju članka 100. stavka 1. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (»Narodne novine«, broj 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20 i 117/21) i temeljem članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (»Narodne novine« br. 98/18), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog Stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi

RJEŠENJE

1. Utvrđuje se da je **Branko Galić, dipl. ing. građ. iz Zagreba, OIB 24273726044**, stručno osposobljen za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz **članka 2. stavka 1. točaka 5. i 7. Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i to za izradu konzervatorskih elaborata stanja nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra i idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra** te mu se izdaje dopuštenje za obavljanje navedenih poslova.
2. Osoba iz točke 1. ovoga Rješenja dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz točke 1. ovoga Rješenja, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture i medija u roku od 8 dana od nastale promjene.
3. Rješenjem Klasa: UP/I-612-08/10-03/0274, Urbroj: 532-04-01-02/4-11-5 od 9. veljače 2011., Branko Galić, dipl. ing. građ., upisan je u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **1608**.



Obrazloženje

Branko Galić, dipl. ing. građ. iz Zagreba podnio je zahtjev za izdavanje novog dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, sukladno Pravilniku o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

Zahtjevu je priložen popis poslova obavljenih na kulturnim dobrima, Izjava o poduzimanju potrebnih mjera sukladno članku 7. Pravilnika i podatak o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem 3065.

Stručno povjerenstvo je na temelju priložene i dopunjene dokumentacije te uvidom u Rješenje Klasa: UP/I-612-08/17-03/0092, Urbroj: 532-04-01-01-01/7-17-10 od 26. svibnja 2017., utvrdilo da na temelju članka 2. stavka 2. i članka 11. stavka 1. Pravilnika postoje propisani uvjeti za obavljanje poslova iz članka 2. stavka 1. točaka 5. i 7. Pravilnika: izrada konzervatorskih elaborata stanja nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra te idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.

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

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

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

Uputa o pravnom lijeku:


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

RAVNATELJ

Davor Trupković, dipl. ing. arh.

Dostavlja se:

1. Branko Galić, d.i.g., Strojarska cesta 28, 10000 Zagreb (s povratnicom)
2. Konzervatorski odjeli Ministarstva kulture i medija, svi
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu
4. Upisnik fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje
5. Spis predmeta, ovdje

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 11 Datum: listopad 2022.
---	--	--

A/5. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA ZAKONIMA I TEHNIČKOM REGULATIVOM

NARUČITELJ : BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
 Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar
 OIB: 93797991785

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
 KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I
 SV. LADISLAVA**

LOKACIJA: **k.č. br. 345, k.o. Raven, Mali Raven**

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **099/2022**

U skladu sa Zakonom o gradnji (NN.br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) i Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN.br. 118/19) daje se

IZJAVA PROJEKTANTA


**o usklađenosti projekta PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
 OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA, k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali
 Raven**

Ovaj projekt usklađen je:

a) sa sljedećim zakonima, tehničkim propisima i pravilnicima:

Zakoni:

- Zakon o prostornom uređenju (NN.br. 153/13, 65/17, 39/19, 98/19)
- Zakon o gradnji (NN.br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (NN br. 102/2020, 10/21)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN.br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN.br. 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN.br. 78/15, 114/18)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN.br. 153/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN.br. 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN.br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN.br. 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o normizaciji (NN.br. 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN.br. 74/14, 111/18)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN.br. 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN.br. 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN.br. 94/13, 73/17, 14/19)

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 12 Datum: listopad 2022.
---	---	--

- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN.br. 68/18, 110/18)

Pravilnici:

- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN.br. 112/17, 34/18, 36/19)
- Pravilnik o sadržaju i tehničkim elementima projektne dokumentacije obnove, projekta za uklanjanje zgrade i projekta za građenje zamjenske obiteljske kuće oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije (NN br. 127/2020)
- Pravilnik o nostrifikaciji projekata (NN.br. 98/99, 29/03, 20/17)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN.br. 32/14)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtijevnosti mjera zaštite od požara (NN.br. 56/12, 61/12)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN.br. 29/13, 87/15)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN.br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN.br. 103/08)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN.br. 113/08)
- Pravilnik o hrvatskim normama (NN.br. 22/96)
- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN.br. 88/15)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN.br. 118/19)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN.br. 122/14)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN.br. 38/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN.br. 29/13)

Tehnički propisi:

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN.br. 35/18)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN.br. 04/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN.br. 17/17, 75/2020, 7/22)

Izvanredni događaj je potres na zagrebačkom području koji se dogodio dana 22.03.2020.g. i potres 29.12.2020. g. Na području Petrinje uslijed kojih je došlo do oštećenja na konstrukcijskim i nekonstrukcijskim elementima građevine.

Predmetnim tehničkim rješenjima obrađenim u ovom projektu se provodi pojačanje nosive konstrukcije za seizmičko djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 20% u 50 godina (povratni period 225 god.) i povećanje seizmičke otpornosti na razinu 3.



A/6. POSEBNI UVJETI ZAŠTITE KULTURNIH DOBARA



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE
Sektor za konzervatorske odjele i inspekciju
KONZERVATORSKI ODJEL U BJELOVARU

Klasa: 612-08/22-23/5260
Ur.broj: 532-05-02-02/1-22-2
Bjelovar, 20. prosinca 2022.

BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
Trg E. Kvaternika 5
43000 Bjelovar

PREDMET:

- Posebni uvjeti zaštite kulturnih dobara
- Mali Raven, Župna crkva Presvetog Srca Isusova i sv. Ladislava, Z-7559
- Sanacija konstrukcije

Ministarstvo kulture i medija, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Sektor za konzervatorske odjele i inspekciju, Konzervatorski odjel u Bjelovaru (OIB: 37836302645) na temelju članka 6. stavak 1. točka 12. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("NN" br. 69/99., 151/03., 157/03., 87/09., 88/10., 61/11., 25/12., 136/12., 157/13., 152/14., 98/15., 44/17., 90/18., 32/20., 62/20., 117/21., 114/22.), u svezi sa Zakonom o obnovi zgrada oštećenih potresom na području grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (NN 102/20, 10/21, 117/21) te sukladno Odluci o donošenju Programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (NN 88/22) i Odluci o izmjeni i dopuni Odluke o načinu raspodjele bespovratnih financijskih sredstava iz Fonda solidarnosti Europske unije za financiranje sanacije šteta od potresa na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije, Karlovačke županije, Varaždinske županije, Međimurske županije, Brodsko-posavske županije i Bjelovarsko-bilogorske županije, imenovanju i određivanju zaduženja nacionalnog koordinacijskog tijela, tijela odgovornih za provedbu financijskog doprinosa i neovisnog revizorskog tijela (NN 143/2021), povodom zahtjeva Bjelovarsko-križevačke biskupije (OIB: 93797991785), za izdavanje posebnih uvjeta konstrukcijske sanacije Župne crkve Presvetog Srca Isusova i sv. Ladislava u Malom Ravenu, oštećene u seriji potresa od 28. i 29. prosinca 2020. godine, utvrđuje kako slijedi:

- 1) Župna crkva Presvetog Srca Isusova i sv. Ladislava, zaštićeno je kulturno dobro kojem je svojstvo kulturnog dobra utvrđeno rješenjem Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine (Klasa: UP/I-612-08/22-06/0055, Ur.broj: 532-06-02-02-02/1-22-1 od 13. svibnja 2022.) te je ista upisana u Registar kulturnih dobara RH, Listu zaštićenih kulturnih dobara pod brojem Z-7559. Stoga se na istu primjenjuje Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara kao i drugi propisi u svezi sa kulturnom baštinom.
- 2) Župna crkva Presvetog Srca Isusova i sv. Ladislava jednobrodna je građevina sa zvonikom smještenim u osi zapadnog pročelja te zaključena kvadratičnim svetištem s pridodanom polukružnom apsidolom. Zvonik je neznatno istaknut i ugrađen je u korpus građevine. Južno pročelje poduprto je dvama kontraforima. Uz sjeverno pročelje svetišta prizidane su bočna kapela i sakristija pravokutnog tlocrta. Brod je presvođen češkim svodovima. U interijeru, na zapadu broda postavljeno je drveno pjevalište oslonjeno na dva kamena stupa. Sagrađena je na mjestu starije drvene kapele koja se spominje već 1369. godine. Iz faze 15. stoljeća, sačuvani su bočni zidovi broda, kvadratičnog svetišta te kasnogotički zvjezdasti svod u svetištu. Početkom 19. stoljeća crkva se obnavlja u duhu baroknog klasicizma; brod se nadsvođuje, svetištu se dodaje apsidola, prigraduju se bočna kapela i sakristija te se izvodi glavno pročelje sa zvonikom. Interijer građevine djelomično je oslikan. Svi svodovi i obodni zidovi glavnog broda sa zvonikom građeni su opekam starog formata, dok je gotičko svetišće mješavina zida od kamena



i naknadnih intervencija u opeci. Krovšte je drveno, klasičnog tipa, građeno tesanom hrastovom građom sa tesarskim vezom i drvenim klinovima. Pokrov je biber crijep. Inventar crkve u Malom Ravnu sastoji se od glavnog oltara posvećenom Presvetom Srcu Isusovom, bočnog oltara Sv. Lucije te oltara Sv. Franje Ksaverskog. Glavni oltar dobavljen 1895. godine, neogotičkih je stilskih obilježja, očito pristigao iz neke od tirolskih radionica. Sastoji se od tri niše; u centralnoj se nalazi skulptura posvećena pobožnosti Presvetog Srca Isusova, koju flankiraju skulpture sv. Petra i Pavla. Sjeverni i južni oltar u lađi sastoje se od menze i oltarnih pala s prikazima sv. Lucije (sjeverni, nastao koncem 19. stoljeća) i sv. Bartolomeja (iz 20. stoljeća). U sjevernoj, bočnoj kapeli nalazi se oltarna pala s prikazom sv. Franje Ksaverskog. Pod pjevalištem smještena je skulptura sv. Ladislava, datirana u 19. stoljeće, koja vjerojatno potječe sa starijeg glavnog oltara. Orgulje su za crkvu sv. Ladislava nabavljene 1878. godine. Točna godina gradnje orgulja nije poznata. Prema karakteristikama i velikoj sličnosti manubrija, sviraonika i kućišta ovaj instrument je moguće pripisati zagrebačkom graditelju S. Dobniku, ali i varaždinskom graditelju J. Papi ml. Unutar instrumenta je pronađen zapis o popravku orgulja 1882. koji je izvršio Sebastijan Dobnik.

- 3) Konzervatorski odjel u Bjelovaru izvršio je 4. siječnja 2021. godine popis i evidenciju štete od potresa (Popisni obrazac: 114-12), te utvrdio mjere zaštite i osiguranja građevine (Klasa: UP/I-612-08/21-09/0279, Ur.broj: 532-05-02-02/4-21-1 od 26. travnja 2021.). Popisnim obrascem, sukladno seizmičkoj skali EMS-98, utvrđen je III stupanj oštećenja (K3 - Znatna do teška oštećenja). Hitne intervencije provedene su tijekom 2021./2022. godine. Izvršena je djelomična postava čeličnih zatega u interijeru građevine kao i djelomično injektiranje i sanacija pukotina svodova te lokalna primjena FRM sustava. Glavni projekt konstrukcijske sanacije treba prihvatiti hitne mjere zaštite proveden tijekom 2021./2022. godine.
- 4) Prilikom projektiranja konstrukcijske sanacije potrebno je prihvatiti sljedeće smjernice:
- Obnovu i ojačanje građevinske konstrukcije moguće je provesti do maksimalne razine seizmičke otpornosti koju zahtijevaju važeći tehnički propisi tako da svojstvo kulturnog dobra nije ugroženo ili narušeno. Prihvatljiva je primjena reverzibilnih tehnika i materijala te lakih konstrukcija i konstruktivnih sustava izvedenih na neinvazivan način. Dodatnu pažnju potrebno je posvetiti dizajniranju tehničkih rješenja koja neće narušiti cjelovitost i autentičnost interijera ili eksterijera građevine.
 - Prije početka radova potrebno je adekvatno zaštititi, a po potrebi demontirati i evakuirati sve elemente arhitektonske plastike te inventara i opreme građevine.
 - Stabilizaciju krovšta i drvenih konstrukcija moguće je provesti dodatnim čeličnim i drvenim elementima, a po potrebi i krutom daščanom oplatom.
 - Konsolidaciju zidanih konstrukcija potrebno je izvesti materijalima koji su kompatibilni sa njenom strukturom i tehničkim svojstvima. Preporuča se uporaba injekcijskih smjesa, žbuka i mortova na bazi prirodnog hidrauličkog vapna (NHL-a).
 - Ojačanje zidanih konstrukcija moguće je provesti primjenom FRM sustava te adekvatnih štapnih sidara. Zbog osjetljivosti FRM sustava na UV zračenja potrebno je provesti njegovu zaštitu adekvatnim slojem žbuke na bazi NHL-a, osim u prostorima sekundarnog karaktera koji nisu izloženi zračenju. U slučaju izraženog opterećenja zidova kapilarnom vlagom koja može ugroziti prionjivost FRM sustava s nosivom konstrukcijom, potrebno je istu sveći na tehnički prihvatljivu razinu.
 - Armirano betonske elemente i konstrukcije potrebno je aplicirati na kritičan način isključivo u situacijama kada druga tehnička rješenja nisu primjenjiva. Preporuča se primjena izgubljene oplote od autentičnih materijala za sve horizontalne i vertikalne serklaže kao i primjena „skrivenih konstrukcija“.
 - Adekvatnu krutost horizontalnih konstrukcija potrebno je ostvariti primjenom krute konstrukcije od višeslojne daščane oplote te kompozitnih ploča od lameliranog furnira (LVL) ili sprežanjem drvene i AB konstrukcije te izvedbom AB tlačnih ploča u situacijama kada lagane konstrukcije nisu primjenjive.
 - Sve radove potrebno je izvesti pažljivo, maksimalno čuvajući cjelovitost i autentičnost eksterijera te interijera građevine uključujući zatečeni inventar i opremu.
- 5) Bjelovarsko-križevačka biskupija dostavila je Ovom odjelu Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije kojeg je izradila tvrtka RADIONICA STATIKE d.o.o. iz Zagreba (OIB: 21520453993), T.D: 086/2022 iz listopada 2022. godine. Elaboratom je utvrđena kategorija oštećenja prema EMS-98 skali i to: II stupanj oštećenja (umjereno oštećenje). Također, dostavljen je Idejni projekt obnove građevine kojeg je izradila navedena tvrtka u listopadu 2022. godine (T.D: 086/2022-IP). U pogledu konstrukcijske sanacije predviđa se sljedeće:
- VRH TORNJA – DRVENA KONSTRUKCIJA**
Zahvat predviđa pregled konstrukcije i dodatno ojačanje čeličnim elementima te izvedbu AB serklaža sidrenog u zidanu konstrukciju. Konstrukcija krovšta je drvena, klasičnog tipa. Njeno stanje je prema viđenom dobro. U pogledu izvedbe AB serklaža zahvat je invazivan i nije reverzibilan, ali je u statičkom smislu neophodan za stabilizaciju krune zvonika. Zahvat je u danim okolnostima prihvatljivo rješenje za stabilizaciju kruništa zvonika.
 - IZVEDBA ČELIČNE KONSTRUKCIJE UNUTAR TORNJA**



Zahvat predviđa izvedbu čelične konstrukcije iznad razine potkrovlja te njeno povezivanje sa zidovima zvonika. Čelična konstrukcija se povezuje s armiranobetonskom konstrukcijom koja se izvodi u potkrovlju. Armiranobetonska konstrukcija se sastoji od AB greda koje tvore kruti okvir između svih zidova i lukova dok je u dnu povezuje armiranobetonska ploča koja se izvodi iznad svodova kora cijelom širinom crkve. Ispod zidanih lukova izvodi se AB luk u punoj širini. Svi zahvati osim čelične konstrukcije zvonika u ovoj situaciji su invanzivni i nisu reverzibilni. Armirano betonske lučne nadvoje potrebno je izvršiti bez uklanjanja dijela opečnog luka. Također, sve elemente AB konstrukcije potrebno je predvidjeti u okviru minimalnih tehničkih zahtjeva. Planirani zahvati provode se unutar sekundarnih prostora građevine te ne narušavaju njen interijer ili eksterijer, niti njena temeljna spomenička svojstva. Stoga je predloženi zahvat, u danim okolnostima, prihvatljivo rješenje za stabilizaciju zvonika građevine.

c) KROVIŠTE

Zahvat predviđa daskanje krovšte s vanjske strane daskama debljine $h=2,4$ cm u dva okomita smjera pod kutom 45° u odnosu na smjer rogova. Dotrajale elemente krovšta treba zamijeniti i prema potrebi ojačati. Također, izvest će se kontinuirani AB serklaž sidren u zidove građevine te povezan s nazidnicom krovšta na svim obodnim zidovima crkve. Zahvat je reverzibilan i nije invazivan osim u dijelu koje se odnosi na AB serklaž. Provodi se u potkrovlju građevine i ne utječe na cjelovitost njenog interijera. U smislu zadržavanje cjelovitosti eksterijera posebnu pažnju potrebno je posvetiti izvedbi detalja završnog vijenca građevine u odnosu na povišenje krova zbog dvostrukog daskanja i dvostrukog letvanja. Uz adekvatno rješenje detalja završnog vijenca predloženi zahvat smatramo prihvatljivim za stabilizaciju i ojačanje krovšta i obodnog nadozida.

d) IZVEDBA ČELIČNE REŠETKE GLAVNOG BRODA

Zahvat predviđa iznad svodova glavnog broda izvedbu čelične horizontalne rešetke koja bi tvorila krutu ravninu i pridržavala nadozide krova. Čelična rešetka sidrila bi se u horizontalne armiranobetonske serklaže izvedene u vrhu zidova. Zahvat je reverzibilan i nije invazivan, izvodi se u potkrovlju građevine te ne utječe na njen interijer i eksterijer. Stoga je prihvatljivo rješenje za stabilizaciju obodnog nadozida.

e) IZVEDBA ČELIČNE REŠETKE IZNAD SVETIŠTA

Zahvat predviđa iznad svodova svetišta izvedbu čelične horizontalne rešetke koja bi tvorila krutu ravninu i pridržavala nadozide krova. Čelična rešetka sidrila bi se u horizontalne armiranobetonske serklaže izvedene u vrhu zidova. Zahvat je reverzibilan i nije invazivan, izvodi se u potkrovlju građevine te ne utječe na njen interijer i eksterijer. Stoga je prihvatljivo rješenje za stabilizaciju obodnog nadozida.

f) IZVEDBA KRUTE KOŠE RAVNINE U TAVANU SAKRISTIJE

Zahvat predviđa izvedbu armiranobetonskih horizontalnih i kosih serklaža po zidovima sakristije. Između serklaža predviđeni su čelični spregovi ispod krovšta koja povezuje niže i više horizontalne serklaže zidova. Zahvat je reverzibilan i nije invazivan, izvodi se u potkrovlju građevine te ne utječe na njen interijer i eksterijer. Stoga je prihvatljivo rješenje za stabilizaciju obodnog nadozida.

g) IZVEDBA ZATEGA KROZ ZIDOVE

Zahvat predviđa postavu čeličnih šipki kroz obodne zidove, njihovo injektiranje visokovrijednim mortom te sidrenje naglavnim pločevinama. Predloženi zahvat je invanzivan i nije reverzibilan, ali je u statičkom smislu neophodan za stabilizaciju obodnih zidova. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti podžbuknoj izvedbi naglavnih pločevina. Zahvat neće narušiti interijer ili eksterijer građevine, odnosno njena temeljna spomenička svojstva te ga u danim okolnostima smatramo prihvatljivim rješenjem za stabilizaciju obodnih zidova.

h) IZVEDBA ZATEGA KROZ PROSTOR

Zahvat predviđa ispitivanje postojećih zatega unutar crkve te, po potrebi, njihovu zamjenu novim zategama. Zatege u interijeru građevine mijenjane su u okviru hitnih mjera zaštite provedenih 2021/2022. godine te zadovoljavaju sve tehničke zahtjeve. Poželjna je provjera njihovog stanja i napregnutosti nakon provedbe radova konstrukcijske sanacije te nadoknaditi onima koje nedostaju. U danim okolnostima prostorne zatege prihvatljivo su rješenje za stabilizaciju horizontalnih sila lukova i svodova.

i) POD KORA

Zahvat predviđa izvedbu AB tlačne ploče iznad svodova kora te iznad svodova kora u visini potkrovlja. Zahvat je invanzivnog karaktera te nije reverzibilan ali ne utječe na cjelovitost interijera ili eksterijera građevine. Ujedno je neophodan element za stabilizaciju zvonika. Uz adekvatan odabir završnog sloja te povrata orgulja u okviru cjelovite obnove, prihvatljivo je rješenje za konstrukcijsku sanaciju građevine.

j) SANACIJA SVODNE STROPNE KONSTRUKCIJE

Zahvat predviđa injektiranje pukotina te oblaganje svodova FRMC sustavom. Zahvat je invanzivnog karaktera te nije reverzibilan. Kroz hitne mjere zaštite provedene 2021/2022. godine djelomično su injektirana i lokalno sanirane pukotine svodova. S obzirom da je su obodni zidovi i svodovi glavnog broda djelomično oslikana a



svod svetišta je gotički zvjezdasti svod, FRCM sustav moguće je postaviti samo s gornje strane. Prethodno je potrebno konsolidirati i podlijepiti nerezistentnu žbuku i oslik. Zahvat se provodi u potkrovlju građevine, odnosno podžbukno. Iznad te isod kora građevine moguća je postava FRCM sustava obostrano. Uz kvalitetnu izvedbu zidarskih radova neće narušiti obilježja interijera građevine ili njegovu cjelovitost. Stoga je predloženi zahvat u danim okolnostima prihvatljivo rješenje za stabilizaciju svodne konstrukcije.

k) SANACIJA PUKOTINA NOSIVIH ZIDOVA

Zahvat predviđa sanaciju zidova injektiranjem i postavom FRCM sustava na obodnim zidovima a po potrebi i štapnim sidrima. Zahvati su predviđeni na vanjskom obodu zidova. Zahvat je invazivan i nije reverzibilan. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti žbuci gotičkog dijela građevine. Postava FRCM sustava s unutarnje strane moguća je u visini žbuke degradirane kapilarnom vlagom, uz adekvatnu zaštitu i zidnih oslika. Uz adekvatnu izvedbu završene žbuke zahvat neće u binome narušiti eksterijer građevine te je prihvatljivo rješenje za sanaciju obodnih zidova.

l) SANACIJA STUPOVA (KORA)

Zahvat predviđa obavljanje stupova kora CFRP tkaninom u punoj visini a greda (nadvoja) u zoni čvora. Predloženi zahvat invazivnog je karaktera te nije reverzibilan. Izvodi se podžbukno i uz adekvatnu provedbu neće u bitnome utjecati na interijer građevine. Dodatnu pažnju potrebno je posveti izvedbi arhitektonske plastike kora(kapiteli i lučni profili). Uz kvalitetne zidarske radove, u danim okolnostima, predloženi zahvat je prihvatljivo rješenje za konstrukcijsku sanaciju kora i same građevine..

6) Troškovnikom radova, u poglavlju pripremnih radova, osim zahvata predloženih idejnim prijedlogom i potvrđenih ovim uvjetima treba akceptirati sljedeće:

a) Prije početka radova potrebno je:

- Demontirati, adekvatno zaštititi (omatanje zaštitnom folijom) te evakuirati sva četiri oltara: Oltar sv. Presvetog Srca Isusovog, Oltar sv. Lucije, Oltar sv. Bartolomeja, Oltar sv. Franje Ksaverskog uključujući oltarne slike i skulpture s oltara, skulpturu sv. Ladislava ispod kora, slike križnog puta i baldahin propovjedaonice. Spremište treba imati adekvatne mikroklimatske i sigurnosnih uvjete a osigurava ga investitor (zgrada župnog dvora).
- Zaštitu propovjedaonice daščanom konstrukcijom i oplatom na licu mjesta uključujući zaštitu od prašine (zaštitna folija i geotekstil).

Radove mogu provesti pravne ili fizička osobe ovlaštena od strane Ministarstva kulture i medija za obavljanje predmetnih poslova. Izvoditelj radova dužan je plan zaštite dostaviti ovom Odjelu na potvrdu, a po završetku radova elaborat izvršenih radova. Stavka uključuje sav potreban rad, materijal, skele i transport.

b) Prije početka radova potrebno je provesti demontažu, adekvatnu zaštitu te evakuaciju orgulja i sviraonika u privremeno spremište. Spremište treba imati adekvatne mikroklimatske i sigurnosnih uvjete a osigurava ga investitor (zgrada župnog dvora). Radove mogu provesti pravne ili fizička osobe ovlaštena od strane Ministarstva kulture i medija za obavljanje predmetnih poslova. Izvoditelj radova dužan je plan evakuacije dostaviti ovom Odjelu na potvrdu, a po završetku radova elaborat izvršenih radova. Stavka uključuje sav potreban rad, materijal, skele i transport.

c) Prije početka radova potrebno je izvršiti stabilizaciju i konsolidaciju žbuke svodova broda i svetišta. Radove mogu provesti pravne ili fizička osobe ovlaštena od strane Ministarstva kulture i medija za obavljanje predmetnih poslova. Izvoditelj radova dužan je plan radova dostaviti ovom Odjelu na potvrdu a po završetku radova elaborat izvršenih radova. Stavka uključuje sav potreban rad, materijal i skele za:

- Injektiranje i podljepljivanje žbuke. Potrebno je pregledati cjelokupnu površinu svodova svetišta i lađe te dijelove koji nisu u kontaktu sa nositeljem stabilizirati. Također, potrebno je utvrditi visinu žbuke obodnih zidova degradirane kapilarnom vlagom.
- Opšivanje, lokalno injektiranje te zapunjavanje pukotina vapnenim mortom. Sve vidljive pukotine žbuke svodova svetišta i lađe potrebno je formirati tako da se omogući opšivanje žbuke, lokalno injektiranje te popunjavanje pukotina vapnenim mortom.
- Zaštitu zidnog oslika podljepljivanjem i japan papirom i druge potrebne radove kako bi se oslik sačuvao za postupak restauraciju i prezentacije.

d) Provedbu restauratorskih istraživanja i dokumentiranja u slučaju nalaza povijesnih struktura nakon skidanja žbuke interijera ili eksterijera. Stavka predviđa rad restauratora na sondiranju i čišćenju nalaza, izradu ortofotografije nalaza u kontekstu snimke postojećeg stanja te izradu izvješća o nalazima. Radove mogu provesti pravne ili fizička osobe ovlaštena od strane Ministarstva kulture i medija za obavljanje predmetnih poslova.

e) Izrada šablona linijskih profilacija eksterijera te interijera građevine. Šablone se izrađuju od metala ili vodooporne šperploče (ili slično) uz prethodno čišćenje i retuširanje profila. Predviđa se izrada šablone za završni vijenac građevine, kapitele stupova kora i kapitele pilastara na pozicijama prema odabiru nadležnog konzervatora. Stavka uključuje sav potreban materijal, pripremu, rad i skele.



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

17

Datum:

listopad 2022.

- f) U slučaju izvedbe FRGM sustava na obodnim zidovima s unutarnje strane potrebno je izvesti pripremu za izvedbu elektroinstalacija. Predviđa se postava podžbuknih elektroinstalacijskih cijevi, razvodnih i drugih kutija, sve prema tehničkom rješenju koje osigurava investitor. Stavka uključuje sav potreban materijal, pripremu i rad.
- 7) Slijedom navedenog, Idejni projekt obnove građevine kojeg je izradila RADIONICA STATIKE d.o.o. iz Zagreba (T.D: 086/2022-IP), predstavlja prihvatljivu podlogu za izradu dokumentacije za konstrukcijsku sanaciju građevine.
- 8) Projekt sanacije konstrukcije podliježe kontroli koju provodi ovlaštenu revident ovisno o tipu i vrsti konstrukcije.
- 9) Primjerak projektne dokumentacije za izvođenje konstrukcijske obnove te projektne dokumentacije za izvođenje cjelovite obnove predmetne građevine potrebno je u digitalnom obliku dostaviti ovom Odjelu na suglasnost. Dokumentacija treba biti izrađena od pravne ili fizičke osobe koja posjeduje adekvatno odobrenje Ministarstva kulture i medija za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, ili je sudionik u izradi iste.

S poštovanjem,



PO OVLAŠTENJU MINISTRICE,
PROČELNIK:

Milan Pezelj, dipl.ing.arh.

DOSTAVITI :

- 1.) Ovoj upravi, ovdje,
- 2.) Pismohrani.

MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA - UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE – SEKTOR ZA KONZERVATORSKE ODJELE I INSPEKCIJU
KONZERVATORSKI ODJEL U BJELOVARU

Trg Eugena Kvaternika 6, 43000 Bjelovar - tel: 043/221-053 fax: 043/221-058 – www.min-kulture.gov.hr

5

U Zagrebu, listopad 2022.g.

Projektant:

B. Galić
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Branko Galić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3065

Branko Galić, dipl.ing.građ.



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

18

Datum:

listopad 2022.

NARUČITELJ :

BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA:

**PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**

LOKACIJA:

k.č. br. 345, k.o. Raven, Mali Raven


RAZINA PROJEKTA :

PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE

BROJ PROJEKTA :

099/2022

B/ OPĆI TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA I PROGRAM KONTROLE KVALITETE

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 19 Datum: listopad 2022.
---	--	--

1. OPĆI PODACI I DEFINICIJE

1.1. PRIMJENA OPĆIH TEHNIČKIH UVJETA

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole kvaliteta (u daljnjem tekstu Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja i 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 građevine.

Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji (NN. br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19). Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona i drugih zakona, pravilnika i tehničkih propisa na koje upućuje navedeni zakon.

1.1.1. Investitor je dužan:

- Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti.
- Riješiti osiguranje zemljišta te sve imovinsko-pravne odnose.
- Prije gradnje ishoditi građevinsku dozvolu.
- Osigurati stručni nadzor nad građenjem.
- Osigurati potrebni tehnološki i projektantski nadzor pri izvedbi nosive konstrukcije.
- Osigurati provedbu kontrolnih ispitivanja ugrađenih materijala pri izvedbi nosive konstrukcije.
- Po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishođenje uporabne dozvole.
- Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu.

1.1.2. Izvođač je dužan:

- Radove izvoditi prema ugovoru u skladu s građevinskom dozvolom i drugim dokumentima.
- Radove izvoditi prema Projektima za koje je izdana građevinska dozvola, a u skladu s tehničkim propisima i pravilima struke.
- Organizirati kontrolu svih radova u izvedbi.
- 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 i tehničkim dopuštenjima sukladno važećim propisima i normama.
- Osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme, statistički obrađenim rezultatima obavljenih ispitivanja i na drugi način, te certifikatima izdanim prema važećim tehničkim propisima i svim uvjetima danim u ovom poglavlju.
- Izvođač je dužan odrediti voditelja građenja na projektiranom objektu, a prema potrebi i za pojedine vrste radova.
- Izraditi program popravaka eventualnih oštećenja pojedinih elemenata konstrukcije i predložiti ga nadzornom inženjeru i projektantu konstrukcije na odobrenje.
- Izvođač osigurava ili izrađuje svu navedenu dokumentaciju u potpoglavlju "Dokumentacija koju osigurava Izvođač radova".

1.1.3. 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:

- Lokacijsku dozvolu (ako je potrebna) i građevinsku dozvolu.
- Projektanu dokumentaciju potrebnu za izvođenje (glavni i izvedbeni projekt ovjeren od projektanata).
- Projekt pripremnih radova i organizacije gradilišta.
- Projekt tehnologije i izvođenja pojedinih radova.
- Projekt zaštite gradilišta, radova u izgradnji, sigurnosti ljudi i zaštite na radu.
- Zapisnik o iskolčenju objekta i način osiguranja stalnih točaka iskolčenja.
- Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu s obračunskim nacrtima.
- Dokumentaciju kojom se dokazuje tražena kvaliteta radova, konstrukcija i ugrađenog materijala i opreme. (potvrde o sukladnosti, uvjerenja, certifikati, jamstveni listovi i sl.) a naročito:
 - Program ispitivanja kvalitete ugrađenog betona i Izvještaje o ispitivanju betona od strane ovlaštene institucije,
 - Potvrde o sukladnosti čeličnih elemenata konstrukcije te dokaze kvalitete spojeva,
 - Izvještaje o prethodnim ispitivanjima za materijale koji se ugrađuju, ako se proizvode na gradilištu,
 - Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu za ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 20 Datum: listopad 2022.
---	--	--

1.1.4. 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).

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine.

Potrebno je provesti pregled i ispitivanje nosivih čeličnih konstrukcija glede geometrije, deformabilnosti nosive konstrukcije i vibracija sukladno važećem tehničkom propisu. Program ispitivanja potrebno je prethodno usuglasiti s nadzornim inženjerom i projektantom konstrukcije.

Sva izvješća, potvrde sukladnosti, certifikati i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru.

1.2. NORME I PROPISI

Građenje objekta obavlja se na temelju slijedeće građevinske regulative i zakona, kao i drugih propisa:

- Zakon o gradnji (NN.br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN.br. 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 118/20)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN.br. 35/18, 104/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN.br. 17/17, 75/20, 7/22)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN.br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN.br. 103/08)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN.br. 113/08)

Nabavku opreme i materijala izvoditelj mora usuglasiti sa ovim propisima i važećim normama.

2. TEHNIČKI UVJETI ZA BETONSKU KONSTRUKCIJU


2.1. OPĆENITO

Proizvodnja, ugradnja i kontrola kvalitete obavljati će se u skladu s Tehničkim popisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22), HRN 1128:2007 "Beton - Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1", HRN EN 206-1:2006 "Beton - 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost" i HRN EN 13670:2010 "Izvedba betonskih konstrukcija", ovim tehničkim uvjetima, te odgovarajućim HRN normama.

U slučaju nesukladnosti građevnog proizvoda s tehničkim specifikacijama za taj proizvod i/ili projektom betonske konstrukcije, proizvođač građevnog proizvoda odnosno izvođač betonske konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu tog proizvoda i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

Prije početka radova Izvođač mora dostaviti Nadzornom inženjeru na odobrenje rezultate početnih ispitivanja betona i Projekt tehnologije i izvođenja pojedinih radova koji će sadržavati sastave betona, pripremu (proizvodnju) betona, transport, ugradnju, njegu i kontrolu kvalitete betona.

Izvođač je dužan u dogovoru s Nadzornim Inženjerom za svaki betonski pogon postaviti stručnu i odgovornu osobu. Ta osoba je odgovorna za kvalitetu proizvedenog i ugrađenog betona.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 21 Datum: listopad 2022.
---	---	---

U slučaju proizvodnje betona na gradilištu Izvođač betonskih radova mora izraditi **Priručnik osiguranja kvalitete i kontrole proizvodnje**, a odnosi se na osoblje koje upravlja, izvodi i verificira radove, opremu, postupke proizvodnje, sastojke i betona. Priručnikom trebaju biti definirane odgovornosti, nadležna tijela i odnosi osoblja koje upravlja, izvodi i verificira radove. Posebno se mora istaknuti organizacijska sloboda i autoritet osoblja za minimiziranje rizika od nesukladnog betona i za identificiranje i izvještavanje o svakom problemu kvalitete betona. Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godine, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

Izvođač je dužan dokumentirati kvalitetu radova, elemenata i objekta statistički obrađenim rezultatima izvršenih ispitivanja i na drugi način, te certifikatima izdanim prema tehničkim propisima i tehničkim uvjetima ovog projekta. Geodetske kontrole i izmjere potrebne za izvođenje betonskih radova moraju biti izvedene točno i u svemu suglasno s izvedbenim nacrtima.

Oborinsku i procjednu vodu na temeljnim ploham betoniranja Izvođač je dužan ukloniti na način kako je to propisano tehničkim uvjetima za iskop upotrebom crpki dovoljnog kapaciteta, odnosno kako to odredi nadzorni inženjer.

Prema zahtjevima iz ovog Programa kontrole i osiguranja kvalitete beton se proizvodi kao Projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima).

Za sastav projektiranog betona odgovoran je proizvođač betona.

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

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (vozila) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.

Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1, HRN EN 12504-2 i HRN EN 12504-4 te ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791.


2.2. KONTROLA KVALITETE

2.2.1. Kontrola kvalitete

Tehnička svojstva, ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava i dokazivanje uporabljivosti građevnih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu te uvjete za njihovo stavljanje na tržište, distribuciju i uporabu u mjeri potrebnoj za ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu propisano je Zakonom o građevnim proizvodima (NN.br. 76/13, 30/14, 130/17, 39/19) i pripadajućim pravilnicima.

Tehnička svojstva građevnog proizvoda moraju biti takva da uz propisanu ugradnju sukladno namjeni građevine, uz propisano, odnosno projektom određeno održavanje podnose sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaja okoline, tako da građevina u koju je ugrađen tijekom projektiranog roka uporabe ispunjava bitne zahtjeve za građevinu. Proizvođač, uvoznik, ovlašteni zastupnik i distributer dužni su poduzimanjem odgovarajućih mjera osigurati da tehnička svojstva građevnog proizvoda tijekom njegove distribucije ostanu nepromijenjena. Izvođač i druga osoba koja je preuzela građevni proizvod radi građenja dužni su poduzimanjem odgovarajućih mjera osigurati da tehnička svojstva građevnog proizvoda od njegova preuzimanja do ugradnje ostanu nepromijenjena.

Građevni proizvod je uporabljiv ako su njegova tehnička svojstva sukladna tehničkoj specifikaciji. Uporabljivost građevnog proizvoda dokazuje se, ovisno o njegovoj vrsti i tehničkoj specifikaciji, izjavom o svojstvima koja se

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 22 Datum: listopad 2022.
---	---	--

izdaje nakon provedbe, odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja i provjere stalnosti tehničkih svojstava građevnog proizvoda s tehničkom specifikacijom te oznakom koja potvrđuje sukladnost građevnoga proizvoda s objavljenim svojstvima u odnosu na bitne značajke obuhvaćene tom specifikacijom. Isprave o stalnosti svojstava građevnog proizvoda su certifikat o stalnosti svojstava proizvoda i izjava o svojstvima.

Certifikat o stalnosti svojstava izdaje ovlaštena pravna osoba na zahtjev proizvođača, ovlaštenog zastupnika, odnosno uvoznika građevnog proizvoda, koji snosi troškove njezina izdavanja. Izjavu o svojstvima izdaje proizvođač, ovlašteni zastupnik, odnosno uvoznik građevnog proizvoda.

Proizvođač, ovlašteni zastupnik, odnosno uvoznik građevnog proizvoda mora prije stavljanja na tržište, odnosno uporabe građevnog proizvoda izraditi tehničke upute i proizvod označiti oznakom koja potvrđuje sukladnost građevnoga proizvoda s objavljenim svojstvima u odnosu na bitne značajke obuhvaćene tom specifikacijom.

Građevni proizvod se ne smije stavljati na tržište niti distribuirati bez tehničke upute i oznake koja potvrđuje sukladnost građevnoga proizvoda s objavljenim svojstvima u odnosu na bitne značajke obuhvaćene tom specifikacijom. Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje. Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

Za građevni proizvod za koji nije donesen tehnički propis uporabljivost se dokazuje prema priznatim tehničkim pravilima.

Propisane mjere kontrole kvalitete i nadzora osiguravaju da zahtijevana kvalitete bude i dosegnuta tijekom izvođenja.

Gotovi građevni proizvodi koji se ugrađuju moraju imati popratne izjave o svojstvima.

Kontrola kvalitete podrazumijeva laboratorijska ispitivanja materijala, kao i ispitivanje izvedenih radova. Ispitivanje treba provoditi prema postupcima ispitivanja propisanim tehničkim specifikacijama.

Provjera stalnosti svojstava je dio vanjske provjere, a provodi se da bi se utvrdilo da li su određena proizvodnja ili rad izvedeni prema ugovornim odredbama.

Sustav certificiranja o stalnosti svojstava građevnih proizvoda propisan je Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, NN 147/09, NN 87/10, NN 129/11).

2.2.2. Nadzor nad izvođenjem

Nadzor nad izvođenjem radova obavlja Nadzorni inženjer. Zahtijevana razina kontrole izvođenja odgovara EC 2.

2.3. MATERIJALI

Na osnovu rezultata početnih ispitivanja sastojaka i svojstava betona odabrati će se isporučioči sastojaka. Odabrani cement, agregat i voda moraju zadovoljavati uvjete propisane u normi HRN EN 206-1 i tamo navedenim normama.

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo sastojci betona koji imaju propisanu deklaraciju i certifikat o sukladnosti s odgovarajućim specifikacijama.

Vrste i učestalost nadzora/kontrole ispitivanja opreme i sastojaka betona provode se prema HRN EN 206-1.

2.3.1. Cement

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo cementi čija su osnovna svojstva uvjetovana propisima odgovarajućih standarda, prethodno dokazana. Prethodna ispitivanja i dokaze podobnosti cementa za betonske radove obavlja institucija ovlaštena za poslove provođenja dokaza sukladnosti kvalitete cementa. Prethodni dokaz kvalitete mora se pribaviti za svaku vrstu i razred cementa pri čemu se pod vrstom cementa podrazumijeva cement određene oznake i određenog proizvođača.

Na prijedlog Izvođača, odluku o vrsti cementa donosi Projektant ili Nadzorni inženjer na temelju prethodnih ispitivanja i certifikata ovlaštene ustanove. Ovim projektom zahtijeva se da cementi trebaju biti razreda tlačne čvrstoće 42,5N prema normi HRN EN 197-1.

2.3.2. Voda

Ako se koristi voda iz javnog vodovoda može se upotrebljavati bez potrebe dokazivanja uporabljivosti. Ako se za pripremanje betona koristi voda koja nije pitka Izvođač mora prethodno dokazati uporabljivost te vode u skladu s normom HRN EN 1008:2002, najmanje jednom svaka tri mjeseca (postojanje soli, sadržaj organskih tvari).

Voda ne smije sadržavati nikakve sastojke koji bi mogli ugroziti kvalitetu ili izgled betona ili morta. Isto vrijedi za vodu za njegovanje svježeg betona. Kontrola vode za pripremu betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prije prve upotrebe.

2.3.3. Agregat

Tehnička svojstva agregata, ovisno o porijeklu, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu, moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620, normama na koje ta norma upućuje kao i odredbama TPGK.

Razred kvalitete i sva svojstva agregata određena su prema normi HRN EN 206-1 "Beton -1 dio Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost" i drugim važećim HRN normama. Potvrđivanje sukladnosti agregata provodi se prema odredbama dodatka za norme HRN EN 12620 i odredbama posebnog propisa (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda).

Kontrola agregata prije proizvodnje betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske proizvode i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1.

2.3.4. Dodaci betonu (kemijski i mineralni)

Kontrola kemijskog i mineralnog dodatka betonu provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1 (tablica na slijedećoj stranici). Preporučuje se uzimanje uzoraka i odlaganje za svaku isporuku.

Kemijski dodaci betonu

Opća prikladnost kemijskih dodataka utvrđuje se ispitivanjem prema HRN EN 934-2. Za konkretnu primjenu kemijskog dodatka izvođač mora pribaviti certifikat prije početka prethodnih ispitivanja.

Prethodna ispitivanja: Prikladnost kemijskih dodataka za konkretnu primjenu mora se utvrditi tijekom prethodnih ispitivanja betona.

Kontrolna ispitivanja: Izvođač je dužan predložiti certifikat za svaku pošiljku svih dodataka Nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodatka za svaku vrstu i svaki cement posebno. Za svaku pošiljku kemijskog dodatka izvođač mora prije uporabe, u laboratoriju gradilišta provjeriti njegovu kompatibilnost s betonom.

Mineralni dodaci betonu

Za konkretnu primjenu mineralnih dodataka izvođač mora pribaviti certifikat prije početka prethodnih ispitivanja.

Prethodna ispitivanja: Prikladnost mineralnih dodataka za konkretnu primjenu mora se utvrditi tijekom prethodnih ispitivanja betona.

Kontrolna ispitivanja: Izvođač je dužan predložiti certifikat za svaku pošiljku svih mineralnih dodataka Nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodatka za svaku vrstu i svaki cement posebno.

Materijal	Nadzor/ispitivanje	Svrha	Minimalna učestalost
Kemijski dodaci	Kontrola otpremnice i razine u posudi* prije pražnjenja	Provjera je li isporuka prema narudžbi i je li ispravno označena	Svaka isporuka
	Ispitivanje radi identifikacije prema HRN EN 934-2	Radi usporedbe s podacima proizvođača	U slučaju sumnje
Mineralni dodaci	Kontrola otpremnice * prije isporuke	Provjera je li isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	Svaka isporuka
	Ispitivanje gubitaka žarenjem letećeg pepela	Određivanje promjene sadržaja ugljika koje mogu utjecati na aerirani beton	Svaka isporuka namijenjena aeriranom betonu kada tu informaciju nije dao dobavljač
Mineralni dodaci u suspenziji	Kontrola otpremnice * prije isporuke	Provjera je li isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	Svaka isporuka
	Ispitivanje gustoće	Provjera ujednačenosti	Svaka isporuka i periodično tijekom proizvodnje betona
*Otpremnici treba biti priložena izjava o sukladnosti ili certifikat o sukladnosti prema odgovarajućoj normi ili propisanim uvjetima			

2.3.5. Čelik za armiranje

Vrsta čelika za armiranje koja se upotrebljava mora biti sukladna Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije (NN. br. 17/17, 75/20, 7/22).

Čelik za armiranje mora imati isprave o sukladnosti u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN.br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11).

Za armirano betonske konstrukcije predviđen je slijedeći čelik za armiranje:

Konstrukcijski elementi	Čelik za armiranje
Temelji, grede i stupovi	– rebraste šipke B 500 razreda duktilnosti B ($f_{yk} = 500$ MPa - karakteristična granica razvlačenja)
Stropne ploče	– rebraste šipke B 500 razreda duktilnosti B ($f_{yk} = 500$ MPa - karakteristična granica razvlačenja) – zavarene mreže B 500 razreda duktilnosti A ($f_{yk} = 500$ MPa - karakteristična granica razvlačenja)
Zidovi	– rebraste šipke B 500 razreda duktilnosti B ($f_{yk} = 500$ MPa - karakteristična granica razvlačenja) – zavarene mreže B 500 razreda duktilnosti B ($f_{yk} = 500$ MPa - karakteristična granica razvlačenja)

Svojstva čelika potrebno je dokazati sukladno normi HRN EN 10020, nizovima normi HRN EN 1130 i normi HRN EN 10080. Nastavljanje armature zavarivanjem izvoditi sukladno normama HRN EN ISO 17660-1 i HRN EN ISO 17660-2.

2.4. RAZREDBA BETONA – SPECIFIKACIJE BETONA

Beton i armirani beton potrebno je proizvoditi, ugrađivati i kontrolirati u skladu s HRN 1128:2007 "Beton - Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1", HRN EN 206-1 "Beton -1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost" i HRN EN 13670:2010 "Izvođenje betonskih konstrukcija", te u njima propisanim normama.

Osnovni zahtjevi po dijelovima konstrukcije su:

a) Nearmirani elementi konstrukcije - podložni beton i elementi koji nemaju armaturu

Oznaka razreda	B2
OSNOVNI ZAHTJEVI	
razred tlačne čvrstoće	C12/15
razred izloženosti	X0
najveće zrno agregata, mm	16
razred konzistencije	S3


a) Nosiva konstrukcija građevine, Svi betoni

Oznaka razreda	B1
OSNOVNI ZAHTJEVI	
razred tlačne čvrstoće	C25/30
razred izloženosti	XC1
najveće zrno agregata, mm	16 ili 32
razred sadržaja klorida	Cl 0,2
v/c omjer, max	0,65
razred konzistencije	S4
min. količina cementa (kg)	260
cementi koji se ne smiju koristiti za izradu betona	-

Sastav betona određuje se na osnovu početnih ispitivanja, koja se provode u laboratoriju proizvođača betona, a zatim s odabranim sastavima na betonari.

Ukoliko se beton proizvodi na gradilištu, Izvođač radova mora sastaviti Program početnih ispitivanja betona i sastojaka i predati ga nadzornom inženjeru na odobrenje 14 dana prije početka ispitivanja. Početnim ispitivanjima moraju se dokazati sva svojstva predviđena prethodnim tablicama.

Prodor vode kroz beton (vodonepropusnost) ispitati prema HRN EN 12390-8.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 25 Datum: listopad 2022.
---	--	--

Primijeniti sastav betona kako bi se hidratacijska toplina velikih armiranobetonskih elemenata (temeljna ploča ispod tribina) svela na minimalnu moguću razinu. Također tehnologiju izvedbe prilagoditi kako se u betonu ne bi razvila veća temperatura od 65 °C.

2.5. SASTAV BETONSKIH MJEŠAVINA

Proizvodnja betona smije početi na temelju recepture bazirane na temelju početnih ispitivanja materijala i betona kako je navedeno u ovom poglavlju (Tehnički uvjeti izvođenja radova i program kontrole kvalitete), s time da receptura bude odobrena od Nadzornog inženjera.

2.6. ISPORUKA SVJEŽEG BETONA

2.6.1. Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke,
 - vrijeme i
 - količinu,
- i informirati proizvođača o:
- posebnom transportu na gradilište,
 - posebnim postupcima ugradnje,
 - ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

2.6.2. Informacije proizvođača betona korisniku

Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona. Te informacije mora na zahtjev korisnika dati proizvođač prije isporuke betona, već prema tome kako odgovara korisniku.

Kad je posrijedi tvornički proizvedeni beton, informacije, kad se zatraže, mogu također biti dane i referencama proizvođačeva kataloga sastava mješavina betona, u kojima su iskazane pojedinosti o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težina mješavine i drugi mjerodavni podaci. Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

2.6.3. Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton

Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku transportnim sredstvom isporučenu količinu betona, na kojoj su otisnute, utisnute ili upisane najmanje sljedeće informacije:

- ime tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj,
- količina betona u m³,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i EN 206-1,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

2.6.4. Konzistencija pri isporuci

Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodatak kemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

2.6.5. Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima sukladnosti prilagođenim unaprijed radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje.

Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 26 Datum: listopad 2022.
---	--	--

uvjetima. Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u ovom poglavlju. Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke.

Kada su ispitivanja kontrole proizvodnje ista kao i ispitivanja uvjetovana za kontrolu sukladnosti, treba ih uzeti u obzir pri vrednovanju sukladnosti. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti.

Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima sukladnosti. Nesukladnost može voditi daljnjim akcijama na mjestu proizvodnje i na gradilištu.

2.6.6. Kontrola proizvodnje

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje. Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima. To uključuje:

- izbor materijala,
- projektiranje betona,
- proizvodnju betona,
- preglede i ispitivanja,
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslog betona i opreme,
- kontrolu sukladnosti.

Kontrola proizvodnje mora se odvijati prema načelima serije normi HRN EN ISO 9000. Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 EN 206. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima). Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

2.6.7. Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima te mora provoditi i sljedeće:

- a) početno ispitivanje kad je traženo
- b) kontrolu proizvodnje
- c) kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo.

Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

2.7. SKELE I OPLATE

2.7.1. Osnovni zahtjevi

Skele i oplate, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati i konstruirati tako da su:

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.
- Oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplate te njihovim uklanjanjem.
- Skele i oplate moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme kao što je EN 1065.

2.7.2. Materijali

2.7.2.1. Općenito


Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije ovih tehničkih uvjeta. Moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje. U obzir treba uzeti svojstva posebnih materijala.

2.7.2.2. Oplatna ulja

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu. Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze. Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

2.7.2.3. Oplate

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrsne. Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta. Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 27 Datum: listopad 2022.
---	---	---

omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena. Unutarnja površina oplata mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

2.7.2.4. Površinska obrada

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama. Za prihvaćanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.

Vrsta i kvaliteta površinske obrade ovise o tipu oplata, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

2.7.2.5. Oplatni ulošci i nosači

Privremeni držači oplata, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. ploče, ankeri i distanceri trebaju:

- biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,
- ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona,
- ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu.

Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

2.8. ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranobetonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670:2010 i normama na koje ta upućuje.

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670:2010 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije.
- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima »B« te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod -5 °C, ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama. Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature

2.9. BETONIRANJE

2.9.1. Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz EN 206-1 i ovim tehničkim uvjetima

2.9.2. Isporučka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima. Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i parafom potvrditi izvršeni nadzor.

2.9.3. Kontrola prije betoniranja

Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim Tehničkim uvjetima i projektom, a ako ne postoji projekt, a prema složenosti izvedbe je neophodan potreba ga je Izraditi.

Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati. Sve pripreme radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne. Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode. Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode. Konstrukcijske

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 28 Datum: listopad 2022.
---	---	---

elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.

Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere. Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem. Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C. Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

2.9.4. Ugradnja i zbijanje

Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.

Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.

Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih sipki armature.

Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.


Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.

Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega. Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrđivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

2.9.5. Njegovanje i zaštita

- Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:
 - da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
 - da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
 - da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
 - od smrzavanja,
 - od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.
- Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:
 - držanje betona u oplati,
 - pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
 - pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
 - držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
 - primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).
- Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom.
- Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:
 - čvrstoće i zrelosti betona,
 - oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju. Ako projektnim

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 29 Datum: listopad 2022.
---	---	--

specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine. Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm²). Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C. Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju: značajno smanjenje čvrstoće, značajno povećanje poroznosti, odloženo formiranje etringita, povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

2.9.6. Geometrijske tolerancije

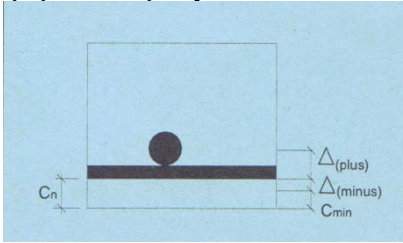
Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.

Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama i traženoj razini sigurnosti. Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije. Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više nego što je prikazano na tablici ispod.

Tolerancije izvedbe betonskih elemenata

Br.	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
1.	Dimenzije poprečnog presjeka		+ 10 mm
2.	Položaj obične armature u poprečnom presjeku 	Za sve h vrijednosti je: Δ(minus) a pozitivno za h < 150 mm h = 400 mm h > 2500 mm uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti	- 10 mm + 10 mm + 15 mm + 20 mm
c _{min} = traženi najmanji zaštitni sloj betona; c _n = nominalni zaštitni sloj = c + Δ(minus) c = stvarni zaštitni sloj; Δ = dopušteno odstupanje od c _n ; h = visina poprečnog presjeka Uvjet: c + Δ(plus) > c _n - Δ(minus) Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.			
3.	Preklopni spoj	l preklopna duljina	- 0,06 l
4.	Okomitost poprečnog presjeka	a – duljina dimenzije poprečnog presjeka	ne više od 0,04a ili 10 mm
5.	Ravnost Oplaćena ili zaglađena površina Ne oplaćene površine : > globalno > lokalno	L = 2,0 m L = 0,2 m L = 2,0 m L = 0,2 m	9 mm 4 mm 15 mm 6 mm
6.	Zakošenost poprečnog presjeka	ne veće od h/25 ili b/25 ali ne više od 30 mm	
7.	Ravnost bridova	za dužine ≥ 1 m > 1 m	8 mm 8 mm/m ali ne više od 20 mm
8.	Otvori u ulošcima	Δ ₁ ; Δ ₂ ; Δ ₃ ;	± 25 mm

3. TEHNIČKI UVJETI ZA ČELIČNU KONSTRUKCIJU

Konstrukcija obrađena ovim rješenjima podliježe primjeni *Tehničkog propisa za nosive građevinske konstrukcije* (NN.br. 17/17, 75/20, 7/22).

Prema *Zakonu o gradnji* (NN. br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) potrebno je radove izvoditi prema:

1. Glavnom projektu i građevinskoj dozvoli,
2. Ovjerenom i usklađenom izvedbenom projektu,
3. 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 projektanu 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.

Izvođač može tehničku dokumentaciju koju je dobio upotrebljavati isključivo za izradu konstrukcije obuhvaćene u ovom elaboratu.

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 izvoditelja.

3.1. MATERIJAL ZA IZRADU ČELIČNE KONSTRUKCIJE

3.1.1. Kvaliteta čeličnih proizvoda

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi proizvoda od čelika određuju se odnosno provode se prema normama navedenim "TPGK" (NN.br. 17/17,75/20, 7/22) i normama na koje te norme upućuju. Konstrukcijski elementi čelične konstrukcije trebaju biti kvalitete u skladu s tablicom ispod.

Konstruktivni elementi	Materijal
Svi čelični elementi	S235JR HRN EN 10020:2008
Prostorne čelične zatege	S235J0 HRN EN 10020:2008

Kvaliteta materijala valjanih profila, cijevnih profila, pločevina i šipki koji se koriste za izradu čelične konstrukcije mora biti u skladu sa sljedećim normama.

HEA i IPE	S235JR	prema HRN EN 10034
VKR-profil, Toplo oblikovani cijevni profil	S235JR	prema HRN EN 10210-2
KKR-profil, Hladno oblikovani cijevni profil	S235JR	prema HRN EN 10219-2
Kružne cijevi, normalno	S235JR	prema HRN EN 10219-2
UPE-profil	S235JR	prema HRN EN 10279
L-profil	S235JR	prema HRN EN 10056-2
Zavareni profil	S235JR	
Ploče za detalje (normalno)	S235JR	prema HRN EN 10025-2
Ploče vlačno naprezane okomito na površinu	S235N-Z35	prema HRN EN 10164-Z35
Okrugle čelične šipke (vlačni elementi)	S235JR	prema HRN EN 10060

Kvadratni cijevni profili projektirani su kao hladno oblikovane cijevi prema HRN EN 10219-2. U slučaju da zbog izvedbe detalja i osiguranja dostatne nosivosti zavarenog spoja nije moguće pojedini element izvesti od hladno oblikovanih cijevi, kako je predviđeno ovim projektom, potrebno je usvojiti odgovarajući toplo oblikovani cijevni profil prema HRN EN 10210-2.

3.1.2. Dokaz kvalitete, dimenzije i tolerancije čeličnih proizvoda

Svi čelični proizvodi koji se koriste trebaju biti ispitani u skladu s odgovarajućom normom danom u točki 3.1.1. Proizvođač čeličnih proizvoda treba deklarirati svoj proizvod na temelju ispitivanja koristeći inspekcijsku potvrdu tip 3.1 prema normi HRN EN 10204.

Izvođač čelične konstrukcije treba imati pristup inspekcijskom dokumentu prema HRN EN 10204 od proizvođača za sve čelične proizvode korištene u izvedbi nosive konstrukcije i dostaviti ih na zahtjev nadzornom inženjeru ili građevinskoj inspekciji.

Dimenzije i tolerancije čeličnih proizvoda trebaju biti u skladu s normama danim u točki 3.1.1.

3.1.3. Zamjena materijala ili oblika

Kvaliteta materijala ili oblik čeličnog proizvoda, uz suglasnost projektanta, može se zamijeniti ako se može dokazati da konstrukcijska svojstva nisu manja od proračunom odabranih proizvoda te da je zadržana kompatibilnost s proračunatom konstrukcijom.

3.2. SPOJNI ELEMENTI (VIJCI I ZAVARI)

Radionički nacrti, radioniča izrada i montaža čelične konstrukcije treba biti u skladu s normama HRN EN 1090-1 i HRN EN 1090-2 te u skladu sa zahtjevima iz ovog elaborata.

3.2.1. Mehanički spojni elementi - vijci

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi mehaničkih spojnih elemenata određuju se odnosno provode se prema normama navedenim "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20, 7/22) i normama na koje te norme upućuju. Vijčane veze glavne nosive konstrukcije izvode se vijcima u skladu s HRN EN 14399 kvalitete 8.8. ili 10.9 prema HRN EN898-1. Vijčane veze sekundarnih elemenata konstrukcije izvode se vijcima u skladu s HRN EN 15048 kvalitete 8.8 ili 10.9 prema HRN EN 898-1. Sidreni vijci čelične konstrukcije izvest će se minimalne kvalitete S355JR.

Vijci, matice i podloške koje će se primjenjivati pri montaži čelične konstrukcije biti će točno specificirane na izvedbenim nacrtima (radionička dokumentacija) u skladu s normama navedenim u točki 3.5. i sljedećim tablicama:

Neprednapeti konstrukcijski vijčani spojni elementi (HRN EN 15048-1:2008)	
Vijak	(HRN EN ISO 4017:2012) – k.v. 8.8 (HRN EN ISO 898-1:2009)
Matica	(HRN EN ISO 4032:2013) – k.v. 8 (HRN EN ISO 4032:2013)
Podloška	(HRN EN ISO 7089:2008) – k.v. 8 (HRN EN ISO 7089:2008)
Završna obrada - Vruće cinčanje	
Napomena: Završna obrada se odnosi na vijak, maticu i podlošku.	

Prednapeti konstrukcijski vijčani spojni elementi (HRN EN 14399-4:2008)	
Vijak	(HRN EN 14399-4:2008) – k.v. 10.9
Matica	(HRN EN 14399-4:2008) – k.v. 10
Podloška	(HRN EN 14399-6:2008) – k.v. 10
Završna obrada - Vruće cinčanje	
Napomena: Završna obrada se odnosi na vijak, maticu i podlošku.	

Pritezanje vijaka potrebno je izvesti u skladu sa silama pritezanja i postupcima definiranim u HRN EN 1993-1-8:2014/NA:2014.

3.2.2. Zavari i dodatni materijali za zavarivanje


Tehnička svojstva i drugi zahtjevi dodatnih materijala za zavarivanje određuju se odnosno provode prema normama navedenim "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20, 7/22) i normama na koje te norme upućuju.

Zavari na čeličnoj konstrukciji će se točno prikazati i specificirati na izvedbenim nacrtima (radionička dokumentacija) u skladu s normama navedenim u točki 3.5.

Zahtijevana kvaliteta punila zavara kao što su: granica popuštanja, vlačna čvrstoća, relativna deformacija pri slomu i minimalna energija loma, treba biti jednaka ili bolja od zahtijevane kvalitete osnovnog materijala.

3.3. ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi sustava antikorozivne zaštite određuju se odnosno provode se prema normama navedenim "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20, 7/22) i normama na koje te norme upućuju.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 32 Datum: listopad 2022.
---	--	--

Ovim projektom je predviđena slijedeća antikorozivna zaštita čeličnih elemenata nosive konstrukcije:

Konst. element	Trajnost AKZ	Sustav AKZ
Svi čelični elementi	Visoka H (> 15 godina)	Vruće cinčanje - niz normi HRN EN ISO 14713 -

Alternativno, antikorozivna zaštita za može se izvesti bojanjem **C2** prema nizu normi HRN EN ISO 12944.

Prije nanošenja premaza potrebno je pripremiti površinu sukladno zahtjevima stupnja P2 prema HRN EN ISO 8501-3, te abrazivno očistiti do traženog stupnja Sa 2 ½ prema HRN EN ISO 8501-1 kako bi se ujedno dobio i traženi profil hrapavosti koji odgovara stupnju Fine (S) prema HRN EN ISO 8503-2.

Površinske pogreške toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila koje nisu u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 10163 moraju se ispraviti da budu u skladu s prethodno navedenom normom. Analogno vrijedi i za cijevne profile koji moraju biti u skladu s normama HRN EN 10210-1 (toplo oblikovane cijevi) i HRN EN 10219-1 (hladno oblikovane cijevi).

3.4. RAZRED IZVOĐENJA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Izvođenje čelične konstrukcije te potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine potrebno je provesti u skladu sa "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20, 7/22), za klasu izvođenja prema HRN EN 1090-2:2012:

Konstruktivni element	Razred (klasa) izvedbe
Svi čelični elementi	EXC2

3.5. IZVOĐENJE ČELIČNE KONSTRUKCIJE I UPRAVLJANJE KVALITETOM

3.5.1. Proizvodi od čelika

U ovom projektu su predviđene vrste profila i kvaliteta materijala koji se treba koristiti za izvedbu čelične konstrukcije. Kvaliteta materijala ili oblik profila, uz suglasnost nadzornog inženjera i projektanta konstrukcije, može se zamijeniti ako se može dokazati da konstrukcijska svojstva nisu manje prikladna od proračunom odabranih i da kompatibilnost s proračunom je zadržana.

Potrebna ispitivanja u postupke dokazivanja uporabljivosti proizvoda od čelika određuju se, odnosno provode se prema normama nevedenim "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20, 7/22) i normama na koje te norme upućuju.

Potvrđivanje sukladnosti proizvoda od čelika provodi se:

- Prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norme HRN EN 10025-1 za toplo valjane proizvode iz konstrukcijskog čelika, Dodatka ZA norme HRN EN 10210-1 za toplo oblikovane šuplje profile od nelegiranih i sitno zrnatih konstrukcijskih čelika, odnosno Dodatka ZA norme HRN EN 10219-1 za hladno oblikovane šuplje profile za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitno zrnatih čelika, te odredbama "TPGK" (NN. br. 17/17, 75/20, 7/22) i posebnih propisa.
- Prema sustavu ocjenjivanja sukladnosti 2+ te primjerenim postupcima i kriterijima ocjenjivanja sukladnosti, za sva svojstva proizvoda od čelika određena odgovarajućom normom s popisa iz "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20, 7/22), koja svojstva se odnose na ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine te otpornosti na požar, za proizvode od čelika za koje norme ne sadrže Dodatak ZA, te odredbama "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20, 7/22) i posebnih propisa.

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje proizvoda od čelika, ovisno o vrsti proizvoda, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20, 7/22).

3.5.1.1. Kontrola ulaznog materijala

Predviđa se kontrola ulaznog materijala (elementi) u opsegu 10% šarži koje se koriste (prema izboru nadzornog inženjera), a minimalno po 1 šarža za:

- stupovi visine preko 12,0 m
- grede statičkog raspona preko 10,0 m
- rešetke statičkog raspona preko 10,0 m kontrolirat gornji i donji pojas rešetki,

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 33 Datum: listopad 2022.
---	--	--

Potrebno je provesti ispitivanje u akreditiranom laboratoriju slijedećih karakteristika materijala:

- granica razvlačenja
- čvrstoća
- izduženje
- žilavost

Za odabrane šarže provodi se ispitivanje na jednom uzorku za kontrolu granice razvlačenja, čvrstoće i izduženja, te na jednom setu ozoraka (3 uzorka) za žilavost. Limovi trebaju biti kontrolirani ultrazvukom radi spriječavanja pojave dvoplatnosti za debljine ≥ 20 mm.

3.5.2. Mehanički spojni elementi

Točni vrste mehaničkih spojnih elemenata biti će dani u izvedbenom projektu.

Potrebna ispitivanja u postupke dokazivanja uporabljivosti mehaničkih spojnih elemenata određuju se, odnosno provode se prema normama navedenim u "TPGK" (NN.br. 17/17,75/20, 7/22) i normama na koje te norme upućuju.

Potvrđivanje sukladnosti mehaničkih spojnih elemenata provodi se:

- prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norma HRN EN 15048-1, i HRN EN 14399-1, te odredbama "TPGK" (NN.br. 17/17,75/20, 7/22) i posebnog propisa.

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje mehaničkih spojnih elemenata, ovisno o vrsti mehaničkog spojnog elementa, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma "TPGK" (NN.br. 17/17,75/20, 7/22).

3.5.3. Zavarivanje

Točni oblici i dimenzije zavarivanja biti će dani u izvedbenom projektu. Ovdje će se navesti samo preporuke i zahtjevi kojih je se potrebno pridržavati pri izradi izvedbene dokumentacije i izvođenja.

3.5.3.1. Općenito

Postupci zavarivanja trebaju biti u skladu s preporukama danim u normi HRN EN 1011. Općenito zavarivanje treba biti elektrolučno u skladu s HRN EN 1011-1, a prema potrebi i s HRN EN 1011-2, te drugim zahtjevima prikazanim u ovom poglavlju. Izvođač mora imati sustav za upravljanje zavarivanjem koji zadovoljava uvjete kvalitete definirane u normi HRN EN ISO 3834-3.

Sva dokumentacija zavarivanja (kvalifikacije zavarivača, zapisi kvalifikacija postupaka zavarivanja, specifikacije postupaka zavarivanja i povezane radne upute) za primjenu treba biti pregledana od strane osobe odgovorne za koordinaciju postupka zavarivanja. Ako je zahtijevano, dokumentacija se mora staviti na raspolaganje poslodavcu, inženjeru i, ako je isto imenovano, inspeksijskom tijelu.

Izvođač treba osigurati da su materijali koji se zavaraju kompatibilni s primijenjenim postupkom zavarivanja.

Spojevi trebaju biti pripremljeni u skladu s normama HRN EN ISO 9692-1 i HRN EN ISO 9692-2. Potrebno je poduzeti mjere opreza kako bi se osigurala čistoća spoja prije zavarivanja.

Potrebna ispitivanja u postupke dokazivanja uporabljivosti mehaničkih spojnih elemenata određuju se, odnosno provode se prema normama navedenim "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20, 7/22) i normama na koje te norme upućuju.

Potvrđivanje sukladnosti dodatnih elemenata za zavarivanje provodi se:

- prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norme HRN EN 13479, te odredbama "TPGK" (NN.br. 17/17,75/20, 7/22) i posebnog propisa.

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje dodatnog materijala za zavarivanje, ovisno o vrsti, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma "TPGK" (NN.br. 17/17,75/20, 7/22).


3.5.3.2. Osposobljenost zavarivača

Provjera osposobljenosti zavarivača treba biti u skladu sa zahtjevima norme HRN EN ISO 9606-1. Provjera osposobljenosti zavarivača treba biti posvjedočena i certifikatom potvrđenim od strane ispitivača ili ispitnog tijela. Certifikat vrijedi pod uvjetom da ispunjava uvjete za odobravanje certifikata koji se navode u normi HRN EN ISO 9606-1.

3.5.3.3. Postupak zavarivanja

Pismena specifikacija postupka zavarivanja treba biti dostupna u skladu s normom HRN EN ISO 15609-1 i provjerena u skladu s normom HRN EN ISO 15614-1 od strane izvođača čelične konstrukcije.

Ispitivač ili ispitno tijelo mora provjeriti da su zapisi kvalifikacija postupka zavarivanja u skladu s normom HRN EN ISO 15614-1.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 34 Datum: listopad 2022.
---	--	--

Odgovarajuće radne upute trebaju biti izrađene iz zapisa kvalifikacija postupka zavarivanja pod nadzorom koordinatora postupka zavarivanja. Radne upute trebaju biti ili pismene specifikacije postupka zavarivanja ili moraju sadržavati sve relevantne informacije zahtijevane u pismenoj specifikaciji postupka zavarivanja u drugim formatima, koji odgovaraju sustavu izvođača čelične konstrukcije.

3.5.3.4. Postupak montaže

Kratki privremeni zavari mogu se koristiti pod uvjetom:

- da su položeni u područje koje se zavaruje te potom temeljito odstranjeni brušenjem tako da je sljedeće zavarivanje nepromijenjeno;
- da se obavljaju od strane zavarivača kvalificiranog kao u 3.5.3.2 kao kratka dužina normalnih zavara do dužine koja iznosi najmanje četiri debljine debljeg spojenog dijela dugog najmanje 50 mm, te da je postupak zavarivanja u skladu s točkom 3.5.3.3;
- da su naknadno potpuno rastopljeni pomoću postupaka zavarivanja kao u točki 3.5.3.3 te da se dokaže da su potpuno rastopljeni tijekom naknadnog varenja;
- da se nalaze dalje od zone gdje će se odvijati naknadno zavarivanje i u zoni u kojoj se javljaju samo tlačne sile.

Redoslijed zavarivanja spoja ili redoslijed izvedbe spoja mora biti takav da je distorzija minimalna.

Zavarivanje dijelova potrebnih za izradu ili montažu treba biti u skladu sa zahtjevima za stalne zavare. Ako je neophodno uklanjanje, dijelovi moraju biti izrezani ili uklonjeni plamenom na mjestima udaljenim ne manje od 3 mm od površine ishodnog materijala. Preostali materijal mora biti u ravnini, a područje vizualno pregledano.

Ako je debljina ishodnog materijala veća od 20 mm također se mora provjeriti testiranjem penetrantima. Dijelovi potrebni za izradu ili montažu ne smiju se uklanjati čekićanjem.

3.5.4. Antikorozivna zaštita

Izvedba antikorozivne zaštite, potrebna ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti sustava antikorozivne zaštite provode se prema normama nevedenim u "TPGK" (NN.br. 17/17,75/20, 7/22) i normama na koje te norme upućuju.

Potvrđivanje sukladnosti, kao i uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje sustava antikorozivne zaštite provodi se:

- Sustav bojenjem - prema nizu normi HRN EN ISO 12944
- Sustav Cinkovih prevlaka - prema nizu normi HRN EN ISO 14713

Materijali svih slojeva premaza moraju biti isporučeni od strane istog proizvođača; ukoliko to nije moguće, potrebne su pisane izjave uzajamne kompatibilnosti između temeljnog/među/završnog premaza.

Prije nego što se naruči materijal potrebno je dobiti sukladnost ovlaštenog inženjera (projektanta) za sve materijale koji će se koristiti za premazivanje.

Tehnologiju predviđene antikorozivne zaštite potrebno je dostaviti projektantu na uvid i odobrenje (suglasnost).

3.5.4.1. Priprema površine

Priprema površine treba biti u skladu sa nizom normi HRN EN ISO 8501, te zadovoljavati stupanj pripreme površine Sa 2 ½ prema HRN EN ISO 8501-1. Potrebna hrapavost površine treba odgovarati stupnju Fine (S) prema HRN EN ISO 8503-2.

3.5.4.2. Vizualna kontrola


Bojenje mora biti izvedeno tako da sloj boje, prilikom kontrole golim okom, ne sadrži vidljive tragove slijevanja, mreškanja, bubrenja, nema pukotina, nije neravnomjerno raspoređen na površini i ostale oštećenja koja mogu dovesti do neuspješno provedenih radova bojenja.

3.5.4.3. Debljina vlažnog sloja

Debljina vlažnog sloja mora se provjeravati tijekom nanošenja odgovarajućim uređajem za mjerenje debljine vlažnog sloja prema normi ISO 2808 (metoda br. 1). Vrijednost za preračunavanje odnosa debljina vlažni/suhi sloj mora biti prethodno izračunata i dana na uvid voditelju radova bojenja.

3.5.4.4. Debljina suhog sloja

Zahtijevana debljina suhog sloja mora biti ipitana ne razornim metodama ispitivanja (magnetski ili električni mjerni uređaji) prema standardu ISO 19840 nakon nanošenja svakog pojedinog sloja i na svih slojeva po završetku radova. Najveća dozvoljena debljina suhog sloja neorganskog temeljnog premaza na bazi cinka ne smije prekoračiti 120 [µm], pri čemu nisu utvrđene nikakve pukotine. Najveća dozvoljena debljina suhog sloja ostalih vrsta premaza ne smije biti tri puta veća od najveće specificirane u tablici zaštitnog sistema ukoliko ne postoje

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 35 Datum: listopad 2022.
---	--	--

stroža ograničenja navedena u tehničkim listovima Kod kontrole debljine suhog sloja nijedan rezultat ne smije biti manji od 80% nominalne vrijednosti.

3.5.4.5. Adhezija (prianjanje premaza)

Prianjanje premaza za podlogu kod primjene na otvorenom mora biti provjereno prema ISO 4628.

Dozvoljene vrijednosti za sustav potpune adhezije, ukoliko to nije ugovorom drugačije specificirano mora se usuglasiti sa proizvođačem boje, u bilo kojem slučaju ne smije biti niže od 3 MPa. Kod kontrole adhezije mjerenje prionljivosti izvesti metodom ASTM D 3359 i D4541 ili ISO4624.

3.5.4.6. Prijevoz, skladištenje i rukovanje

Izvođač mora osigurati poduzimanje zaštitnih mjera prilikom pakiranja i odlaganja u sanduke kako bi se izbjeglo oštećenje zaštitnog sistema prije isporuke.

Aдекватna zaštita mora se osigurati kako bi se spriječilo mehanička oštećenja, a time i atmosferska korozija, tijekom transporta i skladištenja na gradilištu.

Svi čelični dijelovi koji su dostavljaju na gradilište moraju biti položeni na odgovarajuće potporne ili pragove od drveta ili nekog drugog materijala kako bi se osiguralo da se dijelovi nalaze najmanje 300mm iznad zemlje.

Premazani dijelovi moraju biti odloženi iznad zemlje na drvenim stalcima. Tijekom istovara i montaže mora se koristiti najlonsko užje, ili remenje od platna ili gume.

3.5.5. Montaža čelične konstrukcije

3.5.5.1. Općenito

Izvođač treba pripremiti pisanu izjavu o metodi u skladu s propisima o izgradnji (projektiranje i upravljanje). U njoj treba voditi računa o informacijama koje je poslodavac predvidio s obzirom na dizajn, montažu i program. Izvođač treba dostaviti izjavu o metodi projektantu i nadzornom inženjeru najmanje dva tjedna prije nego što započne montažu. Montaža ne bi trebala početi prije nego je izjava o metodi prihvaćena od strane projektanta i nadzornog inženjera. Prihvaćanje od strane nadzornog inženjera znači da je projekt za sigurnu montažu prihvaćen i da se može pristupiti montaži.

Poslodavac mora uspostaviti i održavati sustav za postavljanje. Odstupanja u poziciji temelja za radove moraju se mjeriti u odnosu na ovaj sustav. Dijelovi trebaju biti obrađeni i sigurno složeni na način da se smanji opasnost od površinske abrazije i štete. Nosače i male dijelove treba natkriti uz osiguranje u suhих uvjeta.

Svaki dio oštećen tijekom utovara, prijevoza, skladištenja i montaže biti će vraćen u skladu sa standardima proizvodnje kao što je navedeno u ovom opisu.

Ploče za izravnavanje koriste se kako bi se omogućilo da se konstrukcija pravilno postavi i izravna, a moraju biti dostatne veličine da se izbjegne lokalni lom betona. Ploče za izravnavanje na razini temelja koriste se kako ne bi došlo do sprječavanja naknadnog injektiranja u prostore ispod ležajne ploče. Ploče za izravnavanje na razini temelja mogu ostati trajno u mjestu. Zalijevanje se ne smije provoditi ispod ležajne ploče dok dovoljan dio konstrukcije nije poravnat i adekvatno pripremljen. Neposredno prije podlijevanja prostor ispod stupova ležajne ploče mora biti čist, bez ikakvih stranih tijela.

3.5.5.2. Stabilnost

Projektant i nadzorni inženjer treba savjetovati izvođača o mjestima na konstrukciji na kojima su potrebna privremena pričvršćenja i oslonci kako bi se osigurala stabilnost pojedinih dijelova dok zidovi, stropovi i ostali nečelični dijelovi konstrukcije nisu izgrađeni. Izvođač treba projektirati i osigurati privremena pričvršćenja i oslonce. Projektant treba osigurati dovoljnu količinu informacija kako bi omogućio izvođaču da projektira potrebne privremene radove.

Ako izvođač tijekom montaže koristi privremene oslonce koje ne zamjenjuje sa stalnima, isti se uklanjaju nakon izravnavanja konstrukcije te nakon što su postavljena stalna pričvršćenja koja osiguravaju stabilnost konstrukcije pod djelovanjem najgorih slučajeva stalnog i korisnog opterećenja, te opterećenja vjetrom. Izvođač treba osigurati da niti jedan dio konstrukcije nije trajno oštećen tijekom same montaže, a niti od privremenih opterećenja koja djeluju na konstrukciju za vrijeme montaže. Poslodavac treba osigurati da niti jedan drugi izvođač na gradilištu ne smije staviti teret na djelomično montiranu čeličnu konstrukciju bez dopuštenja izvođača čelične konstrukcije.

3.5.5.3. Podstava i izravnavanje

Svaki dio konstrukcije treba biti usklađen što je prije moguće nakon montaže. Stalni spojevi ne bi trebali biti izvođeni dok elementi konstrukcije imaju odstupanja u horizontalnoj i vertikalnoj ravnini, te dok nisu provjerene konačne dimenzije istih. Zbog toga treba uzeti u obzir učinke temperature na konstrukciju te na trake i uređaje

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 36 Datum: listopad 2022.
---	--	--

prilikom mjerenja, za vrijeme izvođenja te za naknadne provjere dimenzija. Referentna temperatura treba iznositi 20 °C.

3.5.5.4. Zavarivanje na terenu

Zavarivanje na terenu se provodi u skladu s točkom 3.3.1. U svim slučajevima treba poduzeti mjere opreza kako struja zavarivanja ne bi oštetila komponente kroz koje prolazi te postaviti odgovarajuća lokalna uzemljenja na području zavarivanja. Zavarivanje nije dopušteno za vrijeme nevremena ukoliko se ne poduzmu odgovarajuće zaštitne mjere.

3.5.5.5. Potvrda o završetku radova

Kada je čelična konstrukcija, odnosno jedan njen dio, dovršen izvođač treba potpisati te ispostaviti poslodavcu na potpis potvrdu o završetku radova. Potpisana potvrda označava sljedeće:

- Potpis izvođača znači da je napravljen pregled kako bi se provjerilo da su svi spojevi dovršeni i da je konstrukcija izvedena u skladu sa specifikacijama i zahtjevima ugovora.
- Potpis poslodavca znači da je konstrukcija, odnosno dio konstrukcije, izveden u skladu sa specifikacijama i zahtjevima ugovora.

3.5.6. Kontrola kvalitete

3.5.6.1. Sustav kvalitete

Izvođač konstrukcije treba održavati i voditi sustav upravljanja kako bi se osiguralo da postupci za projektiranje, detalje, pojedinosti, nabavu, izradu, montažu i zaštitnu obradu čeličnih dijelova i same konstrukcije mogu osigurati završen posao u skladu sa zahtjevima specifikacija. Izvođač treba razmotriti zahtjeve specifikacije projekta prije početka radova, te osigurati projekt za sustav upravljanja kvalitetom ako isti nije pokriven u globalnom projektu. Sustav treba biti ili ocijenjen i potvrđen da zadovoljava zahtjevima norme HRN EN ISO 9001 od strane akreditiranog tijela za certificiranje ili otvoren za reviziju i odobrenje od strane poslodavca. Sustav treba obuhvatiti sve postupke navedene u normama HRN EN ISO 9001 i HRN EN ISO 3834-3.

3.5.6.2. Dodatni pregledi i ispitivanja

Izvođač treba osigurati potrebne sadržaje za bilo kakve testove i preglede zahtjevano u specifikacijama projekta.

3.5.6.3. Zapisi

Svi zapisi izrađeni u skladu sa sustavom opisani u točki 3.5.6.1 trebaju biti dostupni poslodavcu i inspekcijskom tijelu tijekom ugovornog razdoblja.

3.6. ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI TIJEKOM IZVOĐENJA GRAĐEVINE

Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tokom izvođenja projektiranog dijela građevine, moraju u svemu biti prema "TPGK" (NN.br. 17/17,75/20, 7/22); za razred (klasu) izvođenja projektiranog dijela konstrukcije prema HRN EN 1090-2:2012.


3.6.1. Predmontaža čelične konstrukcije

Za karakteristične dijelove projektiranih konstrukcija je potrebno provesti probnu montažu u pogonu.

3.7. OSIGURANJE KVALITETE ZA VRIJEME ŽIVOTNOG VIJEKA / KORIŠTENJA

Investitor ili korisnik zgrade odgovoran je za njenu konstrukcijsku stabilnost tijekom eksploatacije te bi trebao provoditi sljedeće aktivnosti:

- osigurati program održavanja čelične konstrukcije,
- voditi evidenciju o čeličnoj konstrukciji u servisnoj knjizi,
- provoditi tekuće (redovite) godišnje preglede,
- provoditi glavne preglede svakih 5 godina,
- provoditi izvanredne preglede nakon izvanrednih događaja,
- provoditi obnovu ili popravak čelične konstrukcije ako je za vrijeme pregleda uočena bilo kakva šteta, a sve u skladu s važećim standardima i propisima.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 37 Datum: listopad 2022.
---	--	---

Održavanje i preglede potrebno je provoditi u skladu s "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20, 7/22) te u skladu s tablicom ispod:

Tip pregleda konstrukcije	Učestalost pregleda konstrukcije	Opis pregleda
Tekući kontrolni pregled	Godišnje	Vizualni pregled konstrukcije (provjera progiba nosača, provjera spojnih sredstva, provjera vertikalnosti konstrukcije), Vizualni pregled antikorozivne zaštite
Opći pregled	Svaki 5 godina	Utvrđivanje općeg stanja građevine, vizualna kontrola i mjerenja Kontrola deformacija nosača, vertikalnosti građevine, debljine sloja AKZ-a, kontrola debljine stjenke nosča, kontrola spojnih sredstva, zavara.
Posebni pregledi	Prema potrebi nakon općeg i/ili tekućeg pregleda	Ako se tekućim i/ili općim pregledom utvrde oštećenja, detaljno istraživanje uzroka i oštećenja.

Izvanredni pregledi se provode nakon izvanrednih događaja kao što su naprimjer potres, požar ili na zahtjev inspekcije.

Tip pregleda konstrukcije	Učestalost pregleda konstrukcije	Opis pregleda
Izvanredni pregled	nakon izvanrednog događaja	Utvrđivanje općeg stanja građevine, vizualna kontrola i mjerenja Kontrola deformacija nosača, vertikalnosti građevine, debljine sloja AKZ-a, kontrola debljine stjenke nosča, kontrola spojnih sredstva, zavara.
Posebni pregledi	Prema potrebi nakon izvanrednog pregleda	Ako se tekućim i/ili općim pregledom utvrde oštećenja, detaljno istraživanje uzroka i oštećenja.

Zahtjeve učestalosti periodičnih pregleda tijekom uporabe, a u svrhu održavanja dijela građevine u svemu provoditi prema "TPGK" (NN.br. 17/17,75/20, 7/22).


3.8. POPIS TEHNIČKIH PROPISA I NORMI ZA IZVEDBU

Propisi:

1. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN.br. 17/17,75/20, 7/22)

Čelik:

1. HRN EN 10017 - Valjana čelična žica za vučenje i/ili hladno valjanje - Mjere i dopuštena odstupanja
2. HRN EN 10020 - Definicija i razredba vrsta čelika
3. HRN EN 10021 - Opći tehnički uvjeti isporuke za čelične proizvode
4. HRN EN 10024 - Toplo valjani I-profil sa skošenim pojasnicama - Dopuštena odstupanja oblika i mjera
5. HRN EN 10025 - Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika
6. HRN EN 10027 - Sustavi označivanja za čelike
7. HRN EN 10029 - Toplo valjani čelični limovi debljine 3 mm ili više
8. HRN EN 10034 - I-profil i H-profil od konstrukcijskih čelika - Dopuštena odstupanja mjera i oblika
9. HRN EN 10048 - Toplo valjana čelična traka -- Dopuštena odstupanja mjera i oblika
10. HRN EN 10051 - Neprekinuta, toplo valjana traka i ploča/lim izrezana iz široke trake od nelegiranih i Legiranih čelika - Dopuštena odstupanja dimenzija i oblika
11. HRN EN 10055 - Toplo valjani T-profil s istokračnom pojasnicom zaobljenih rubova i prijelaza - Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera
12. HRN EN 10056 - Čelični kutnici s jednakim i nejednakim krakovima
13. HRN EN 10060 - Toplo valjane okrugle čelične šipke za opću namjenu - Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera
14. HRN EN 10163 - Uvjeti isporuke za stanje površine toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 38 Datum: listopad 2022.
---	--	---

15. HRN EN 10164 - Čelični proizvodi s poboljšanim svojstvima na deformaciju okomito na površinu proizvoda - Tehnički uvjeti isporuke
16. HRN EN 10204 - Metalni proizvodi - Vrste dokumenata o ispitivanju
17. HRN EN 10210 - Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika
18. HRN EN 10219 - Hladno oblikovani šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitnozrnatih čelika
19. HRN EN 10268 - Hladno valjani čelični plosnati proizvodi s visokom granicom razvlačenja za hladno oblikovanje - Tehnički uvjeti isporuke
20. HRN EN 10279 - Toplo valjani čelični U profili - Dozvoljena odstupanja oblika, mjera i mase

Spojni elementi (vijci i zavari)


1. HRN EN 15048 - Konstrukcijski vijčani spojevi bez predopterećenja
2. HRN EN ISO 898 - Mehanička svojstva spojnih elemenata izrađenih od ugljičnih i legiranih čelika
3. HRN EN 20898 - Mehanička svojstva spojnih elemenata
4. HRN EN ISO 3269 - Spojni elementi - Prijamno ispitivanje
5. HRN EN 14399 - Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi
6. HRN EN 13479 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Opća norma za dodatne materijale i praškove za zavarivanje metalnih materijala taljenjem
7. HRN EN ISO 2560 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika
8. HRN EN ISO 14175 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Plinovi i plinske mješavine za zavarivanje taljenjem i srodne postupke
9. HRN EN ISO 14341 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Žičane elektrode i depoziti za elektrolučno zavarivanje metalnom taljivom elektrodom u zaštiti plina za nelegirane i sitnozrnate čelike - Razredba
10. HRN EN ISO 14171 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Elektrode od pune žice, žice punjene praškom i kombinacije žica/prašak za elektrolučno zavarivanje pod praškom nelegiranih čelika i sitnozrnatih čelika - Razredba
11. HRN EN ISO 18275 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje (REL) čelika visoke čvrstoće - Razredba
12. HRN EN ISO 17632 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje. Punjene elektrode za plinom zaštićenih i bez zaštite plina za zavarivanje sa nelegiranih i sitnozrnatih čelika. Razredba
13. HRN EN ISO 636 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Šipke, žice i depoziti za TIG zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika - Razredba

Izvođenje

1. HRN EN 1090 - Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija
2. HRN EN ISO 14555 - Zavarivanje -- Elektrolučno zavarivanje svornjaka za metalne materijale
3. HRN EN ISO 15607 - Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale. Opća pravila
4. HRN EN 1011 - Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala
5. HRN EN ISO 3834 - Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala
6. HRN EN ISO 9692 - Zavarivanje i srodni procesi - Preporuke za pripremu spoja
7. HRN EN ISO 15609 - Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Specifikacija postupka zavarivanja
8. HRN EN ISO 15614 - Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Ispitivanje postupka zavarivanja
9. HRN EN ISO 9606-1 - Provjera osposobljenosti zavarivača - Zavarivanje taljenjem - Čelici
10. HRN EN ISO 17637 - Nerazorno ispitivanje zavara - Vizualno ispitivanje zavarenih spojeva nastalih taljenjem
11. HRN EN ISO 17638 - Nerazorno ispitivanje zavara - Ispitivanje magnetnim česticama
12. HRN EN ISO 3452 - Nerazorno ispitivanje - Ispitivanje penetrantima
13. HRN EN ISO 17640 - Nerazorno ispitivanje zavara - Ultrazvučno ispitivanje - Tehnike, razine ispitivanja i ocjenjivanje

Antikorozivna zaštita:

1. HRN EN ISO 2808 - Boje i lakovi - Određivanje debljine filma
2. HRN EN ISO 8501 - Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizualna procjena čistoće površine
3. HRN EN ISO 8503 - Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Svojstva Hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva
4. HRN EN ISO 12944 - Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja
5. HRN EN ISO 1461 - Vruće pocinčane prevlake na željeznim i čeličnim predmetima

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 39 Datum: listopad 2022.
---	---	---

4. TEHNIČKI UVJETI ZA ZIDANU KONSTRUKCIJU I ZIDARSKJE RADOVE OPĆENITO

Prilikom izvedbe zidane konstrukcije i zidarskih radova prema projektu i troškovniku izrađenog na osnovu ovog projekta konstrukcije, izvođač radova mora se pridržavati svih uvjeta i opisa u projektu i troškovniku kao i važećih propisa, a posebno Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN br.17/17, 75/20, 7/22).

Za nosive elemente konstrukcije koji su eventualno projektom ili troškovnikom predviđeni kao zidani zidovi zahtijeva se da ti elementi konstrukcije budu od zidnih elemenata Skupine 1 ili 2 i I. kategorije proizvodnje te morta zadanog sastava izvedeni u skladu s razredom izvedbe "B".

Materijali koji se upotrebljava za zidarske radove mora biti ispravan, kvalitetan, a na zahtjev izvođač mora predložiti važeće certifikate, tehnička dopuštenja i izjave o sukladnosti proizvoda ili dati ispitati prema važećim propisima i normama zahtijevanim u Tehničkom propisu za zidane konstrukcije.

Materijal koji je upotrebljavan mora zadovoljiti slijedeće norme:

- HRN EN 771-1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 1. dio: Opečni zidni elementi
- HRN EN 771-2:2005 Specifikacije za zidne elemente – 2. dio: Vapnenosilikatni zidni elementi
- HRN EN 771-3:2005 Specifikacije za zidne elemente – 3. dio: Betonski zidni elementi (gusti i lagani agregat)
- HRN EN 771-4:2004 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona
- HRN EN 771-4/A1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona
- HRN EN 771-5:2005 Specifikacije za zidne elemente – 5. dio: Zidni elementi od umjetnoga kamena
- HRN EN 771-6:2006 Specifikacije za zidne elemente – 6. dio: Zidni elementi od prirodnoga kamena
- HRN EN 12859:2002 Gipsani blokovi – Definicije, zahtjevi i ispitne metode
- HRN EN 998-2:2003 Specifikacije morta za zide – 2. dio: Mort za zide
- HRN CEN/TR 15225:2006 Smjernice za tvorničku kontrolu proizvodnje za označavanje oznakom CE (potvrđivanje sukladnosti 2+) za projektirane mortove
- HRN EN 13501-1:2002 Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru – 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar
- HRN EN 459-1:2004 Građevno vapno – 1. dio: Definicije, specifikacije i kriteriji sukladnosti
- HRN EN 459-3:2004 Građevno vapno – 3. dio: Vrednovanje sukladnosti
- HRN EN 413-1:2004 Zidarski cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti
- HRN EN 197-2:2004 Cement – 2. dio: Vrednovanje sukladnosti
- HRN CR 14245:2004 Vodič za primjenu EN 197-2 »Vrednovanje sukladnosti«
- HRN EN 13279-1:2006 Veziva i žbuke na osnovi gipsa – 1. dio: Definicije i zahtjevi
- HRN EN 13139:2003 Agregati za mort
- HRN EN 13055-1:2003 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje
- HRN EN 13139/AC:2006 Agregat za mort
- HRN EN 13055-1/AC:2006 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje

Kontrolu zahtijevane kvalitete opeke i morta kao i kvalitete morta provesti i prema europskim normama:


- | | |
|---|--|
| -zapreminska masa i poroznost svježeg morta | EN 1015-7 |
| -konzistencija svježeg morta | EN 1015-3 |
| -tlačna i savojna vlačna čvrstoća morta | EN 1015-11 |
| -tlačna čvrstoća opeke | EN 771-1, EN 772-1, EN 772-3, EN 772-13, EN 772-16 |

Uskladištenje materijala, koji se koriste za zidanje, mora biti takvo da nije moguće oštećenje do stupnja kada nisu pogodni za korištenje. Opeka se ne smije polagati na površine koje sadrže kemijske nečistoće, klinker ili pepeo, niti na novo betonirane ploče, dok ta konstrukcija nema dovoljnu nosivost. U zimi opeku koja nije otporna na mraz potrebno je skladištiti u zatvorenim prostorima gdje temperatura nije niža od 0°C.

Cement i vapno trebaju biti zaštićeni od djelovanja vlage za vrijeme transporta i skladištenja. Veziva skladištiti odvojeno tako da ne dođe do miješanja. Pijesak različitih tipova treba pohraniti odvojeno na tvrdoj podlozi, gdje neće biti onečišćen.

Mort treba biti miješan u omjerima materijala kako je određeno projektom morta, a koji je dužan dostaviti izvođač. Navedenim projektom se mora postići projektirana marka morta. Sav pribor koji se koristi pri miješanju i transportu treba održavati čistim. Nakon što se mort izmiješa i izvađen je iz miješalice ne smije mu se dodavati nikakav materijal. Mort mora biti upotrijebljen prije nego počne vezivanje. Mort mora imati plastičnu konzistenciju određenu normama za mort. Unaprijed pripremljeni mort treba rabiti u skladu sa uputama proizvođača i prije kraja roka uporabe deklariranog od proizvođača.

Zidne elemente treba postavljati u pravilan zidni vez. Opeka mora biti čista i neoštećena. Prije nego se opeka počne postavljati u mort mora imati potrebnu vlažnost da se postigne što bolja prionjivost sa mortom. Stoga se preporuča kvašenje elemenata prije polaganja u mort. Duljinu kvašenja odrediti ovisno o konzistenciji morta, tipu opeke i preporukama pojedinih radova i propisa danih u ovom projektu.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 40 Datum: listopad 2022.
---	---	--

Zidanje je potrebno obustaviti ako temperatura padne ispod +5°C ili je veća od +35°C.

Kod izvedbe vertikalnih serklaža opeku je potrebno ozidati tako da zid završava na "šmorc". Horizontalne serklaže na razini stropova betonirati zajedno sa stropnom konstrukcijom.

Novoizvedene zidove potrebno je zaštititi od mehaničkih oštećenja i utjecaja nevremena. Vrhovi zidova trebaju biti pokriveni vodonepropusnim presvlakama. Zidovima se ne smije dopustiti prebrzo sušenje, stoga ih je u vrućim danima potrebno vlažiti dok ne postigne odgovarajuću čvrstoću.

Kvaliteta zidanja mora biti u skladu sa zahtijevanom kvalitetom zidova u ovom projektu, prema važećim propisima za zidane konstrukcije, a u nedostatku državnih normi koristiti pripadne euronorme.

5. TEHNIČKI UVJETI ZA DRVENU KONSTRUKCIJU

Prilikom izvedbe drvene konstrukcije prema projektu i troškovniku izrađenog na osnovu ovog projekta, izvođač radova mora se pridržavati svih uvjeta i opisa u projektu i troškovniku kao i važećih propisa, a posebno:


- HRN EN 1995-1-1:2013 Projektiranje drvenih konstrukcija - Dio 1-1: Općenito - Zajednička pravila i pravila za građevine (EN 1995-1-1:2004 + AC:2006)
- HRN EN 16351:2015 Drvene konstrukcije – Križno lamelirano drvo – Zahtjevi (EN 16351:2015)
- HRN EN 460 Trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Prirodna trajnost masivnog drva – Upute za određivanje zahtjeva za trajnost drva u odnosu na razrede opasnosti
- HRS CEN/TS 1099 Uslojeno drvo – Biološka trajnost – Smjernice za ocjenu upotrebljivosti uslojenog drva u različitim uporabnim razredima
- HRN EN 599-2:2016 Trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Učinkovitost preventivnih sredstava za zaštitu drva određena biološkim ispitivanjima – 2. Dio: Klasifikacija i označivanje
- HRI CEN/TR 12872 Ploče na osnovi drva – Smjernice za uporabu nosivih ploča za podove, zidove i stropove
- HRN EN 335:2013 Trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Upotreba razreda: definicije, primjena na cjelovito drvo i ploče na osnovi drva (EN 335:2013)
- HRN EN 13183-1:2008 Sadržaj vode u drvu – 1. dio: Određivanje gravimetrijskom metodom (EN 13183-1:2002+AC:2003)
- HRN EN 13183-2:2008 Sadržaj vode u drvu – 2. dio: Procjenjivanje elektrootpornom metodom (EN 13183-2:2002+AC:2003)
- HRN EN 14081-1:2019 Drvene konstrukcije - Konstrukcijsko drvo pravokutnoga poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći - 1. dio: Opći zahtjevi (EN 14081-1:2016+A1:2019)
- HRN EN 14081-2:2018 Drvene konstrukcije - Konstrukcijsko drvo pravokutnoga poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći - 1. dio: Strojno razvrstavanje; dodatni zahtjevi za početno ispitivanje tipa (EN 14081-2:2018)
- HRN EN 14080:2013 Drvene konstrukcije – Lijepljeno lamelirano drvo i lijepljeno cjelovito drvo – Zahtjevi (EN 14080:2013)
- HRN EN 13986:2015 Ploče na osnovi drva za uporabu u graditeljstvu – karakteristike, ocjenjivanje sukladnosti i označavanje (EN 13986:2004+A1:2015)
- HRN EN 14592:2012 Drvene konstrukcije – Štapasta spajala – Zahtjevi (EN 14592:2008+A1:2012)
- HRN EN 14545:2008 Drvene konstrukcije – Neštapasti spojni elementi – Zahtjevi (EN 14545:2008)
- HRN EN 912:2011 Spajala za drvo – Specifikacije za moždanike za drvo (EN 912:2011)
- HRN EN 12436:2005 Adhezivi za nosive drvene konstrukcije – Kazeinski adhezivi – Klasifikacija i zahtjevi izvedbe (EN 12436:2001)
- HRN EN 301:2017 Fenolni i aminoplastični adhezivi za nosive drvene konstrukcije – Klasifikacija i zahtjevi izvedbe (EN 301:2017)
- HRN EN 15425:2008 Jednokomponentni poliuretanski adhezivi za nosive drvene konstrukcije – Klasifikacija i zahtjevi izvedbe (EN 15425).

Sva građa koja se koristi u drvenim konstrukcijama mora odgovarati projektiranoj klasi kvaliteta.

Elementi drvene konstrukcije se na gradilištu izvode od drvnih proizvoda, mehaničkih spajala, i zaštitnih sredstava proizvedenih prema pravilima nevedenim u Tehničkom prislu za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

Prije izvođenja elemenata drvene konstrukcije izvođač mora:

- pregledati svaku otpremnicu i oznaku na drvnim proizvodima, mehaničkim spajalima, ljepilima, zaštitnim sredstvima i drugim građevnim proizvodima, koji se koriste,

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 41 Datum: listopad 2022.
---	---	---

- vizualno kontrolirati drvene proizvode, ambalažu mehaničkih spajala, ljepila, zaštitnih sredstava i ambalaže ostalih građevnih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja,
- utvrditi sadržaj vode drvnih odnosno predgotovljenih proizvoda.

Sadržaj vode drvnih proizvoda se utvrđuje neposredno prije izvođenja elemenata drvene konstrukcije u skladu sa normama HRN EN 13183-1 i HRN EN 13183-2.

Prije početka izvođenja elemenata drvene konstrukcije provode se kontrolna ispitivanja građevnih proizvoda u slučaju sumnje.

Elementi drvene konstrukcije moraju biti označeni smjerom montiranja ako to nije jasno vidljivo iz njihovog oblika. Prilikom transporta do gradilišta i po gradilištu te prilikom montaže potrebno je u svemu se pridržavati zahtjeva iz projekta drvene konstrukcije i osigurati da se drveni proizvodi i predgotovljeni elementi ne dovedu u položaj neusklađen s projektom koji bi mogao prouzročiti prekoračenje naprezanja u odnosu na ona u eksploataciji, gubitak stabilnosti elementa ili prevrtanje.

Krojenje drvnih proizvoda radi se u pravilu na zato pripremljenoj i natkrivenoj podlozi odnosno stolu, na kojem je nacrtana konstrukcija sa svim detaljima i nadvišenjima u prirodnoj veličini uz primjenu preciznih alata, osim u slučaju jednostavnih elemenata drvene konstrukcije (rogovi za krovšte i sl.) ili elemenata drvene konstrukcije čiji se pojedini dijelovi mogu spojiti istovremeno u konačnom položaju, podloga na kojoj se krojenje drvnih proizvoda radi ne mora imati na sebi nacrtanu konstrukciju u prirodnoj veličini. Pri izradi tesarski veza na spoju rog podrožnica maksimalna dubina zasjecanja smije biti $h/6$ - $h/4$ ovisno o nagibu prema važećim propisima.

Prilikom krojenja drvnih proizvoda, preostali dijelovi koji će se ugraditi moraju biti nakon krojenja primjereno uskladišteni i tako označeni da ne dođe u sumnju o kojoj vrsti i kojem razredu proizvoda se radi. Kod rešetkastih nosača potrebno je prekontrolirati krajeve pojedinih elemenata rešetke na postojanje kvrga i raspuklina te elemente koji ne zadovoljavaju kriterije ugradbe odbaciti.

Rupe, utori i zarezi za spajala moraju biti izvedeni s takvom preciznošću da se osiguraju projektom predviđena svojstva spoja. Smatra se da je prethodni uvjet ispunjen ako se rupe za spajala izvede istovremeno na svim elementima istog spoja privremeno složenim u konačni položaj. Ugradba spajala provodi se u takvom privremenom položaju elemenata konstrukcije kojim se osigurava projektirano nadvišenje.

Tijekom izvođenja drvena konstrukcija mora biti osigurana od opterećenja prouzročenih samom izvedbom (uključujući od opreme koja se koristi pri izvođenju ili samih postupaka izvedbe) kao i od utjecaja vjetra ili nedovršenosti konstrukcije u skladu s projektom drvene konstrukcije. Sva se privremena učvršćenja i pridržanja moraju ostaviti u drvenoj konstrukciji dok drvena konstrukcija ne bude izvedena do onog stupnja koji dopušta njihovo sigurno uklanjanje.

Lijepljenje na gradilištu dopušteno je samo u kontroliranim uvjetima u skladu sa tehničkom uputom proizvođača ljepila, zahtjevima iz projekta drvene konstrukcije i odredbama Tehničkog propisa. Lijepiti se smiju samo elementi čija je površina prethodno pripremljena (osušena, odmašćena, otprašena i sl.) u skladu s projektom i prema tehničkoj uputi proizvođača. Pri izvođenju lijepljenih spojeva zabranjuje se brusnim papirom popravljati neravne površine. Pri izvođenju lijepljenih spojeva sadržaj vode drvnog proizvoda na mjestu spoja mora se kontrolirati neposredno prije lijepljenja u skladu s odgovarajućom normom iz Tehničkog propisa. Maksimalna razlika sadržaja vode drvnog proizvoda na mjestu spoja ne smije biti veća od 2% u odnosu na projektom određen sadržaj vode.

Svi spojevi moraju biti izvedeni sa ljepilima istog porijekla, kao i ljepilo s kojim je izvedeno međusobno lijepljenje lamela u slučaju lameliranih nosača. Ljepilo se mora pripremiti i upotrijebiti na način i u vremenu kako je to određeno tehničkom uputom proizvođača. Lijepljeni spoj se mora tretirati prema tehničkoj uputi proizvođača. Pritisak za vrijeme lijepljenja mora biti ravnomjerno raspoređen po čitavoj površini spoja. Pritisak mora biti u skladu sa tehničkom uputom proizvođača, a ni u kojem slučaju ne smije biti manji od 50 N/cm². Trajanje pritiska mora odgovarati karakteristikama upotrijebljenog ljepila i mikroklimatskim uvjetima u kojima se lijepi.

U toku vezivanja ljepila nije dopušteno pomicanje elemenata. Kontrola lijepljenog spoja i čvrstoća ljepila moraju se u lijepljenoj konstrukciji kontrolirati i poslije završetka lijepljenja, što se postiže ispitivanjem probnih uzoraka izrađenih u istim uvjetima i identičnim okolnostima kao i kod osnovne lijepljene konstrukcije ili uzimanjem probnih uzoraka iz osnovne konstrukcije odgovarajućom primjenom normi niza HRN EN 15416 i niza HRN EN 302 (1-4).

Izvođač mora prije početka ugradnje u drvenu konstrukciju provjeriti je li izrađeni odnosno proizvedeni predgotovljeni element (uključivo sadržaj vode tog elementa utvrđen neposredno prije ugradnje) u skladu sa zahtjevima iz projekta drvene konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja predgotovljenog elementa došlo do njegovog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva drvene konstrukcije.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 42 Datum: listopad 2022.
---	---	--

Nadzorni inženjer neposredno prije ugradnje predgotovljenog elementa u drvenu konstrukciju mora:

- provjeriti da li je za predgotovljeni element, izrađen prema projektu drvene konstrukcije, dokazana njegova uporabljivost u skladu s projektom.
- provjeriti postoji li za predgotovljeni element proizveden prema tehničkoj specifikaciji isprava o sukladnosti te da li je predgotovljeni element sukladan zahtjevima iz projekta drvene konstrukcije,
- provjeriti da li je predgotovljeni element postavljen u skladu s projektom drvene konstrukcije i Prilogom «D» ovoga Propisa, odnosno s tehničkom uputom za ugradnju i uporabu,
- dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Tijekom transporta, obrade, međusklađenja, montaže i uporabe potrebno je spriječiti vlaženje drvene građe, izbjegavanjem izravnog kontakta sa vodom ili tlom, ispravnim slaganjem elementa i natkrivanjem. Elemente drvene konstrukcije treba slagati u slojeve tako da su natkriveni, međusobno razmaknuti i izloženi stalnom provjetranju. Pri skladištenju na slobodnom prostoru lijepljeno lamelirano drvo, namijenjeno ugradnji u konstrukciju, obvezno se mora u što kraćem periodu ugraditi.

Nije dopuštena preventivna zaštita (impregnacija) primjenom kemijskih zaštitnih sredstava na gradilištu osim u slučaju nanošenja završnog premaza kada je to određeno projektom drvene konstrukcije, te na popravak zaštite koji je nužan zbog eventualnog oštećenja zaštite prilikom transporta, obrade, međusklađenja i montaže elemenata drvene konstrukcije.

Drvenu konstrukciju je potrebno zaštititi premazivanjem zaštitnim sredstvima koja sprečavaju paljenje ili protupožarnim kemijskim sredstvima prema trenutno važećim propisima.

Drvene konstrukcije je potrebno zaštititi od vlage i to prikladnim sredstvima za zaštitu od vlage kao što su: lazurne boje, bezbojni lakovi, pokrivno pigmentirani lakovi i dr. Osim toga drvenu građu i konstrukciju je potrebno zaštititi od štetnog i razornog djelovanja gljiva i insekata. Sva drvena građa se mora očistiti od kore, prljavština i iverja, a nakon što je obrađena i spojena mora se premazati zaštitnim sredstvom koje može biti organskog ili anorganskog porijekla. Kemijski sastav zaštitnih sredstava kao i njihova svojstva moraju odgovarati normama: HRN EN 351-1:2008, HRN EN 599-1:2014, HRN EN 599-2:2016, HRN EN 15228:2009, HRN EN 927-1:2013, HRN EN 927-2:2014, HRN EN 971-1:2002 i HRN EN 13501-1:2019.

U slučaju izvođenja radova zaštite moraju se spriječiti emisija opasnih tvari u okoliš i provoditi primjerene mjere zaštite na radu. Prilikom nanošenja zaštitnog sredstva potrebno je u svemu se pridržavati tehničke upute proizvođača i zahtjeva iz projekta drvene konstrukcije. Prije nanošenja zaštitnih sredstava potrebno je površinu elementa konstrukcije očistiti prema zahtjevima projekta i u skladu sa tehničkom uputom proizvođača. Za zaštitu elemenata konstrukcije sa lijepljenim spojevima nije dopuštena upotreba zaštitnog sredstva (premaza) koje kemijski reagira sa upotrebljenim ljepilom. Tijekom izvođenja drvene konstrukcije potrebno je gospodariti, u skladu s posebnim propisom, s otpadnim količinama zaštitnih sredstava.

Pri dokazivanju uporabljivosti zaštite drvene konstrukcije treba uzeti u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o zaštiti drvene konstrukcije,
- dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom provođenja postupaka zaštite drvene konstrukcije,
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva zaštite drvene konstrukcije.

6. TEHNIČKI UVJETI SUSTAVA OD POLIMERA ARMIRANIH VLAKNIMA


Prilikom korištenja MAPEI proizvoda za injektiranje i FRCM sustava prema projektu i troškovniku izrađenog na osnovu ovog projekta, izvođač radova mora se pridržavati svih uvjeta i opisa u projektu i troškovniku kao i važećih propisa.

Izvođač je dužan osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme, statistički obrađenim rezultatima obavljenih ispitivanja i na drugi način, te certifikatima izdanim prema važećim tehničkim propisima i svim uvjetima danim u ovom poglavlju.

Materijal koji je upotrebljavan mora zadovoljiti slijedeće norme:

- HRN EN 1504-1:2001

Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija –

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 43 Datum: listopad 2022.
---	--	---

- HRN EN 1504-2:2004	Definicije, zahtjevi, nadzor nad kakvoćom i vrednovanje sukladnosti – 1. dio: Definicije (EN 1504-1:1998)
- nHRN EN 1504-3	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti – 2. dio: Sustavi površinske zaštite (EN 1504-2:2004)
- HRN EN 1504-4:2004	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti – 3. dio: Konstrukcijski i nekonstrukcijski popravak (prEN 1504-3:2005)
- HRN EN 1504-5:2005	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti – 4. dio: Konstrukcijsko lijepljenje (EN 1504-4:2004)
- prEN 1504-6	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti – 5. dio: Injektiranje betona (EN 1504-5:2005)
- prEN 1504-7	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti – 6. dio: Sidrenje armature
- HRN EN 1504-8:2005	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti – 7. dio: Zaštita armature od korozije
- HRN ENV 1504-9:2001	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti – 8. dio: Kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti (EN 1504-8:2005)
- HRN EN 1504-10:2004	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Definicije, zahtjevi, nadzor nad kakvoćom i vrednovanje sukladnosti – 9. dio: Opća pravila za uporabu proizvoda i sustava
- EN 998-1:2010	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti – 10. dio: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova
- EN 998-2:2010	Specifikacija morta za zide – 1. dio: Vanjska i unutarnja žbuka
- HRN EN 12188	Specifikacija morta za zide – 2. dio: Mort za zide
- HRN EN 12636	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Metode ispitivanja – Određivanje prionljivosti čelika na čelik za određivanje svojstava konstrukcijskih čelika (EN 12188:1999)
- HRN EN 12615	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Metode ispitivanja – Određivanje prijanjanja betona na beton (EN 12636:1999)
	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Metode ispitivanja – Određivanje posmične čvrstoće po kosome presjeku (EN 12615:1999)

Ispod su navedeni tehnički listovi proizvoda koji se koriste za sanaciju.



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:
44
Datum:
listopad 2022.

Proizvodi za injektiranje pukotina

MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO ili jednakovrijedno

PRODUCT IDENTITY			
Type of mortar (EN 998-2):	G - Guaranteed-performance, general-purpose masonry mortar for external use on elements with structural requirements		
Appearance:	powder		
Colour:	available in 7 different colours		
Type of hydraulic binder (EN 459-1):	NHL 3.5 and NHL 5		
Maximum size of aggregate (EN 1015-1) (mm):	1.5		
Bulk density (kg/m³):	1,500		
Chloride content (EN 1015-17) (%):	Requirements according to EN 998-2	Performance of product	
	< 0.1	< 0.05	
APPLICATION DATA OF PRODUCT (at +20°C - 50% R.H.)			
Mixing ratio:	100 parts of Mape-Antique Allettamento with 18-20 parts of water (4.5-5 litres of water per 25 kg bag of product)		
Appearance of blend:	thixotropic		
Consistency of fresh mortar (EN 1015-3) (mm):	175		
Apparent density of fresh mortar (EN 1015-6) (kg/m³):	1,950		
Porosity of the mix while still fresh (EN 1015-7) (%):	6		
Application temperature range:	from +5°C to +35°C		
Workability time of fresh mortar (EN 1015-9):	approx. 60 minutes		
Minimum applicable thickness (mm):	5		
Maximum applicable thickness per layer (mm):	30		
Performance characteristic	Test method	Requirements according to EN 998-2	Performance of product
Compressive strength after 28 days (N/mm²):	EN 1015-11	from Class M 1 (> 1 N/mm²) to Class M 5 (> 25 N/mm²)	Class M 5
Bond strength to substrate (N/mm²):	EN 1015-12	not required	≥ 0.5 Failure mode (FP) = B
Initial shear strength (N/mm²):	EN 998-2 Appendix C	tabulated value	0.15
Capillary action water absorption [kg/(m²·min ^{0.5})]:	EN 1015-18	declared value	< 0.3
Coefficient of permeability to water vapour (µ):	EN 1015-19	tabulated value	15/35
Thermal conductivity (λ _{10,dry}) (W/m·K):	EN 1745	tabulated value	0.77
Reaction to fire:	EN 13501-1	value declared by manufacturer	Class A1
Resistance to sulphates (%):	ASTM C 1012 mod.	not required	< 0.02
Saline efflorescence (after semi-immersion in water):	/	not required	absent



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

45

Datum:

listopad 2022.

MAPE-ANTIQUE I-15 ili jednakovrijedno

PRODUCT IDENTITY		
Appearance:	powder	
Colour:	white	
Maximum size of aggregate (EN 1015-1) (µm):	100	
Bulk density (kg/m³):	1,100	
APPLICATION DATA (at +20°C and 50% R.H.)		
Mixing ratio:	100 parts of Mape-Antique I-15 with 30 parts of water (6 litres of water per 20 kg bag of product)	
Appearance of mix:	super-fluid	
Bleeding (NorMaL M33-87):	absent	
Fluidity of mix (EN 445) (s):	< 30 (initial) < 30 (after 60 min.)	
Bulk density of fresh mortar (EN 1015-6) (kg/m³):	1,950	
Application temperature range:	from +5°C to +35°C	
Workability time of fresh mortar (EN 1015-9):	approx. 60 min.	
FINAL PERFORMANCE (30% mixing water)		
Performance characteristic	Test method	Performance of product
Compressive strength after 28 days (N/mm²):	EN 196-1	15
Reaction to fire:	EN 13501-1	Class A1
Resistance to sulphates:	Anstett test	high
Saline efflorescence (after semi-immersion in water):	/	absent

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 46 Datum: listopad 2022.
---	--	--

FRCM sustav

MAPEGRID C 200 ili jednakovrijedno

TECHNICAL DATA (typical values)	
PRODUCT IDENTITY	
Type of fibre:	high-strength carbon fibre
Weight (g/m ²):	200 (fibres only)
Mesh size (mm):	10 x 10
Density of fibre (g/cm ³):	1.83
APPLICATION DATA	
Maximum load per unit of width (kN/m):	> 260
Modulus of elasticity (GPa):	252 ± 2%
Load-resistant area per unit of width (mm ² /m):	55.00
Equivalent thickness of dry fabric (mm):	0.055
Elongation at failure (%):	2

MAPEWRAP FIOCCO ili jednakovrijedno

TECHNICAL DATA (typical values)			
PRODUCT IDENTITY			
	MapeWrap C FIOCCO	MapeWrap G FIOCCO	MapeWrap B FIOCCO
Type of fibre:	high-strength carbon	Type E glass	high-strength basalt
Appearance:	"cord" formed by one-directional fibres wrapped in a protective gauze sheath		
Density (g/cm ³):	1.8	2.66	2.67
Tensile strength of fibres (N/mm ²):	4,830	2,290	2,900
Modulus of elasticity of fibres (N/mm ²):	234,000	81,400	85,000
Elongation at failure (%):	2	2.8	3.4
Equivalent surface area of dry fabric (mm ²):			
Ø 6:	15.43	14.44	–
Ø 8:	20.72	18.95	–
Ø 10:	25.77	24.36	23.97
Ø 12:	31.08	28.87	28.46



MAPEWRAP 21 ili jednakovrijedno

TECHNICAL DATA (typical values)

PRODUCT IDENTITY

	component A	component B
Consistency:	liquid	liquid
Colour:	transparent yellow	transparent yellow
Specific gravity (g/cm ³):	1.12	1
Brookfield viscosity (mPa·s):	380 (shaft 1 - rev. 5)	50 (shaft 1 - rev. 50)

APPLICATION DATA

Mix ratio:	component A : component B = 4 : 1
Mix consistency:	liquid
Colour of mix:	transparent yellow
Specific gravity of the mix (g/cm ³):	1.1
Brookfield viscosity (mPa·s):	300 (shaft 1 - rev. 10)
Workability time: - at +10°C: - at +23°C: - at +30°C:	60' 40' 20'
Setting time: - at +10°C: - at +23°C: - at +30°C:	90' 50' 30'
Application temperature (°C):	from +10 to +30
Adhesion to concrete (N/mm ²):	> 3 (after 7 days at +23°C - concrete failure)
Tensile strength (ASTM D 638) (N/mm ²):	30
Tensile elongation (ASTM D 638) (%):	1.2
Compressive strength (ASTM C 579) (N/mm ²):	65
Flexural strength (ISO 178) (N/mm ²):	55
Modulus of elasticity under compression (ASTM C 579) (N/mm ²):	2000
Modulus of elasticity in flexion (ISO 178) (N/mm ²):	2500

Mapefix EP 470 Seismic ili jednakovrijedno**TECHNICAL DATA (typical values)****PRODUCT IDENTITY****Consistency:** thixotropic paste**Colour:** light grey**Density (g/cm³):** 1.41**APPLICATION DATA (at +23°C and 50% R.H.)****Application temperature range:** from +5°C to +40°C**Start setting time (T_{gel}):** see table 1**Final hardening time (T_{cure}):** see table 1**PERFORMANCE CHARACTERISTICS****Compressive strength (EN ISO 604) (N/mm²):** 80**Flexural strength (EN ISO 178) (N/mm²):** 58**Modulus of elasticity (EN ISO 604) (N/mm²):** 8624**Resistance to UV rays:** good**Chemical resistance:** excellent**Resistance to water (EN 12390-8):** excellent**In-service temperature range:** from -40°C to +72°C**Electrical resistivity (IEC 93):** 1.2x10¹² Ω m**Thermal conductivity (IEC 60093):** 0.47 W/m·K**Size of anchor:** see tables 2 and 3**Recommended loads:** see tables 6 and 7**Consumption:** see tables 8 and 9**Reaction time of product**

Temperature of substrate ⁽⁰⁾	Start setting time (T _{gel})	Final hardening time (T _{cure})
		dry, damp or wet substrate
°C	minutes/hours	hours
0	3 h 20'	54 h
+5	2 h 30'	41 h
+10	1 h 40'	28 h
+20	50'	16 h
+30	20'	12 h

Table 1



Installation parameters for threaded bar

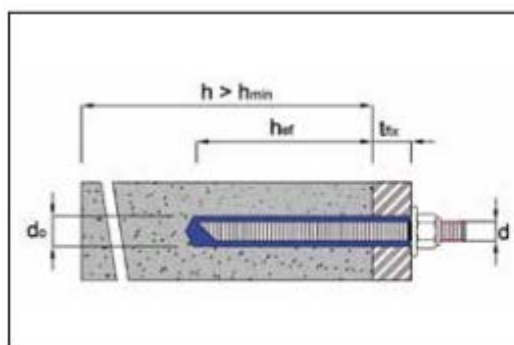
Threaded bar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Diameter of threaded bar	d	mm	8	10	12	16	20	24	27	30
Diameter of hole in concrete	d ₀	mm	10	12	14	18	24	28	30	35
Minimum distance from edge	c _{min}	mm	40	50	60	80	100	120	135	150
Minimum pitch between bars	s _{min}	mm	40	50	60	80	100	120	135	150
Minimum and maximum anchoring depth of threaded bar	h _{ef}	h _{ef, min}	mm	60	60	70	80	90	96	110
		h _{ef, max}	mm	160	200	240	320	400	480	540
Minimum thickness of concrete element	h _{min}	mm	h _{ef} + 30 mm (≥ 100 mm)			h _{ef} + 2 d ₀				
Required tightening torque	T _{test}	Nm	10	20	40	80	130	200	270	300

Table 2

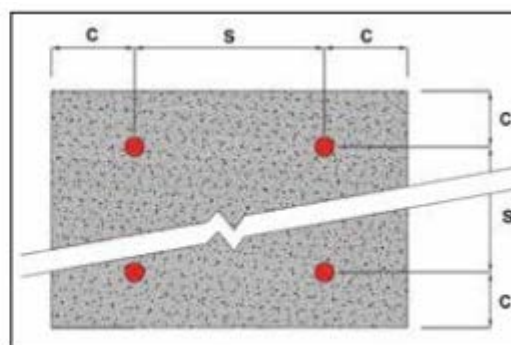
Installation parameters for reinforcing bars

Reinforcing bar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Diameter of reinforcing bar	d	mm	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Diameter of hole in concrete	d ₀	mm	12	14	16	18	20	25	30	35	40
Minimum distance from edge	c _{min}	mm	40	45	55	63	70	85	105	135	150
Minimum pitch between bars	s _{min}	mm	40	45	55	63	70	85	105	135	150
Anchoring depth of reinforcing bar	h _{ef}	mm	80	90	110	125	140	170	210	270	300
Minimum thickness of concrete element	h _{min}	mm	110	120	142	161	180	220	270	340	380

Table 3



Drawing 4



Drawing 5

**CFRP sustav**MapeWrap Primer 1 ili jednakovrijedno

TECHNICAL DATA (typical values)				
PRODUCT IDENTITY				
	Component A		Component B	
Consistency:	liquid		liquid	
Colour:	transparent yellow		transparent yellow	
Density (g/cm³):	1.12		1	
Brookfield viscosity (mPa·s):	350 (shaft 1 - rev. 5)		50 (shaft 1 - rev. 5)	
APPLICATION DATA				
Mix ratio:	Component A : Component B = 3 : 1			
Consistency of the mix:	liquid			
Colour of mix:	transparent yellow			
Density of the mix (g/cm³):	1.1			
Brookfield Viscosity (mPa·s):	300 (shaft 1 - rev. 10)			
Workability: – at +10°C: – at +23°C: – at +30°C:	120' 90' 60'			
Setting time: – at +10°C: – at +23°C: – at +30°C:	5-6 h 3-4 h 2-3 h			
Application temperature:	from +10°C to +30°C			
Complete curing:	7 days			
Adhesion to concrete (N/mm²):	> 3 (after 7 days at +23°C - concrete failure)			
FINAL PERFORMANCE				
Performance characteristic	Test method	Requirements according to EN 1504-4	Performance of product	
			MapeWrap 11	MapeWrap 12
Linear shrinkage (%):	EN 12617-1	≤ 0.1	0 (at +23°C) 0.05 (at +70°C)	0 (at +23°C) 0.03 (at +70°C)
Compressive modulus of elasticity (N/mm²):	EN 13412	≥ 2,000	6,000	6,000
Coefficient of thermal expansion:	EN 1770	≤ 100 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹ (measured between -25°C and +60°C)	43 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹	46 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹
Glass transition temperature:	EN 12614	≥ +40°C	> +40°C	> +40°C
Durability (freeze/thaw and hot, damp cycles):	EN 13733	compressive shear load > tensile strength of concrete	meets specifications	meets specifications
		no failure of steel test sample		
Reaction to fire:	Euroclass	according to value declared by manufacturer	B-s1, d0	C-s1, d0
Concrete-steel bond strength (N/mm²):	EN 1542	not required	> 3 (failure of concrete)	
Concrete-Carboplate bond strength (N/mm²):	EN 1542	not required	> 3 (failure of concrete)	
BONDED MORTAR OR CONCRETE				
Bond strength to concrete:	EN 12636	failure of concrete	meets specifications	meets specifications
Sensitivity to water:	EN 12636	failure of concrete	meets specifications	meets specifications
Shear strength (N/mm²):	EN 12615	≥ 6	> 10	> 10
Compressive strength (N/mm²):	EN 12190	≥ 30	> 70	> 70
STRENGTHENING USING BONDED PLATE				
Shear strength (N/mm²):	EN 12188	≥ 12	50° > 35 60° > 29 70° > 25	50° > 28 60° > 25 70° > 22
Bond strength: – pull out (N/mm²):	EN 12188	≥ 14	> 18	> 18
Bond strength: – inclined shear strength (N/mm²):	EN 12188	50° ≥ 50 60° ≥ 60 70° ≥ 70	50° > 73 60° > 69 70° > 80	50° > 58 60° > 60 70° > 70

MapeWrap 31 ili jednakovrijedno

**TECHNICAL DATA (typical values)****PRODUCT IDENTITY**

	component A	component B
Consistency:	paste	liquid
Colour:	yellow	transparent yellow
Specific gravity (g/cm ³):	1.05	1.12
Brookfield viscosity (mPa·s):	17.000 (shaft 5 - rev. 10)	110 (shaft 2 - rev. 100)


APPLICATION DATA (after 7 days at +23°C - 50% R.H.)

Mix ratio:	component A : component B = 4 : 1
Mix consistency:	gelatinous paste
Colour of mix:	yellow
Specific gravity of the mix (g/cm ³):	1.06
Brookfield viscosity (mPa·s):	6,500 (shaft 3 - rev. 10)
Workability time: - at +10°C: - at +23°C: - at +30°C:	60' 40' 20'
Setting time: - at +10°C: - at +23°C: - at +30°C:	90' 50' 30'
Application temperature:	from +5°C to +30°C
Adhesion to concrete (N/mm ²):	> 3 (after 7 days - concrete failure)
Tensile strength* (ASTM D 638) (N/mm ²):	≥ 40
Tensile strain* (ASTM D 638) (%): - after 28 days:	≥ 1.6
Compressive strength (ASTM D 695) (N/mm ²):	≥ 70
Flexural strength* (ISO 178) (N/mm ²):	≥ 70
Modulus of elasticity under compression (ASTM D 695) (N/mm ²):	≥ 3,000
Modulus of elasticity in flexion (ISO 178) (N/mm ²):	≥ 2,500
Tensile modulus of elasticity* (ASTM D 638) (N/mm ²):	≥ 2,600
Glass transition temperature Tg (°C) (ASTM E 1640-09):	≥ 70 (after 3 days at +23°C + 4 days at +60°C)

FINAL PERFORMANCES

Performance characteristic	Test method	Requirements according to EN 1504-4	Performance of product
BONDED MORTAR OR CONCRETE			
Compressive strength (N/mm ²):	EN 12190	≥ 30	> 70
Shear strength (N/mm ²):	EN 12615	≥ 6	> 10
Compressive modulus of elasticity (N/mm ²):	EN 13412	≥ 2,000	> 3,000
STRENGTHENING USING BONDED PLATE			
Shear strength (N/mm ²):	EN 12188	≥ 12	50° > 40 60° > 35 70° > 30
Bond strength: - pull out (N/mm ²):	EN 12188	≥ 14	> 20
Bond strength: - inclined shear strength (N/mm ²):	EN 12188	50° ≥ 50 60° ≥ 60 70° ≥ 70	50° > 90 60° > 85 70° > 100

* 5 sample coupons per test series (testing temperature +23°C (+73°F) - 50% H.R.)

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 52 Datum: listopad 2022.
---	--	--

7. ZEMLJANI RADOVI I RADOVI TEMELJENJA

Sve zemljane radove izvesti u skladu sa zahtjevima danim u tehničkom opisu te statičkom proračunu temeljne konstrukcije.

8. NADZOR

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovim Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija.

Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova. Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete.

Glavni nadzor nad provođenjem sustava održavanja kvalitete obavlja glavni nadzorni inženjer (kontinuirano). Glavni nadzorni inženjer može imati pomoćnike-specijaliste iz područja tehnologije betona, proračuna konstrukcije, te prisutnost projektanta koji obavlja projektantski nadzor. U skladu sa zakonskim propisima vanjski nadzor može obavljati i nezavisna ovlaštena organizacija za kontrolu kvalitete.

Izvođač radova mora voditi građevinski dnevnik (prema Pravilniku o vođenju građevinskog dnevnika) koji svakodnevno u vrijeme izvođenja radova ispunjava osoba izvođača, a ovjerava nadzorni inženjer kao i svu ostalu dokumentaciju kakvoće korištenih materijala i izvedenih radova. Svi radovi vode se i preuzimaju kroz građevinski dnevnik i to po fazama rada, pri čemu je nužno da za početak radova naredne faze nadzorni inženjer ocjeni kvalitetu izvedenih radova te nakon toga odobri nastavak radova.

8.1. PROJEKTANTSKI NADZOR

Projektantski nadzor nad izvođenjem predmetnih radova obavlja projektant osobno ili preko svojih suradnika. Taj nadzor vodi brigu da se radovi izvedu prema projektu i njegovim dopunama (ako budu postojale) i svrsishodno namjeni koja proizlazi iz projekta. Projektantski nadzor projektanta je povremenog karaktera.

Projektant ima pravo donositi odluke u slučaju kada se ukaže potreba da se izvrše izmjene pojedinih dijelova projekta, bilo po opsegu, postupku ili redoslijedu izvođenja radova.

8.2. STRUČNI NADZOR

Potrebno je osigurati stalni stručni nadzor tijekom izvođenja radova. Nadzorni inženjer je predstavnik investitora, plaćen je od investitora i izvršava svoju odgovornost prema njemu. Nadzorni inženjer ima zadatak da kontinuirano prati radove, a za veće radove u punom radnom vremenu. On je odgovoran za tumačenje ugovornih obaveza i izmjena, on uspostavlja kriterije prihvatljivosti, vodi računa da se radovi izvedu u skladu sa projektom i standardima i dobrom praksom, ocjenjuje napredovanje gradnje i određuje dinamiku plaćanja graditelju sukladno količini izvršenih radova i ugrađenom materijalu. U slučaju kakvih većih odstupanja od projektnih postavki, zapažanja ovog nadzora su mjerodavna kod odluke o nastavku rada. Nadzorni inženjer stalno obavještava vlasnika o toku radova i zadovoljenju roka završetka radova.

Nadzorni inženjer mora imati tehničko znanje o građevinskim materijalima i izvođenju gradnje i imati iskustvo s tim te mora zadobiti povjerenje i poštovanje vlasnika i izvoditelja.


8.3. IZVJEŠĆE O IZVEDENIM RADOVIMA

Da bi se sačuvali svi podaci o izvedenom stanju, potrebno je po završenom poslu izraditi izvješće o svim izvedenim radovima. Poseban naglasak u tom izvješću treba staviti na eventualne izmjene u odnosu na predviđeno projektom.

9. MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 53 Datum: listopad 2022.
---	---	---

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima,
- potrebu zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije.

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava gradiva utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama. Ispitivanja se odlukom nadzornog inženjera povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.

Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak. Popravak mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima. Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

10. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

Prilikom projektiranja nosive konstrukcije objekta poštivane su propisane i u pravilima tehničke prakse usvojene mjere zaštite od požara. To podrazumijeva prvenstveno osiguranje potrebnog minimalnog zaštitnog sloja armiranobetonskih konstrukcijskih elemenata te izvedbu protupožarne zaštite čeličnih elemenata konstrukcije premazima ili oblaganjem,

Mjere protupožarne zaštite prilikom korištenja građevine uređuje nadležna služba investitora, odnosno tehnolog, u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara i važeće tehničke regulative.

Investitor je putem službe za održavanje odgovoran za osiguranje i provedbu svih potrebnih mjera za zaštitu od požara. Služba za održavanje treba imati plan zaštite od požara, kojim se propisuju mjere za sprječavanje pojave požara, te protupožarna sredstva, njihova vrsta, mjesto i količina.

Provedbu zaštitnih mjera provjerava stručnjak, imenovan od strane rukovoditelja službe investitora zadužene za održavanje. Nadzor obavlja nadležna inspekcija.

11. MJERE ZAŠTITE NA RADU

Izvođač je odgovoran za osiguranje svih potrebnih mjera zaštite na radu. Mjere predviđaju odgovarajuću organizaciju rada, te opremu i radnje obvezatne po Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/185), prikladne vrsti radova. Posebno se ističe nužnost osiguranja radnika kod radova na visini i onemogućavanje kretanja ljudi u zonama iznad kojih se izvodi uklanjanje postojećih zidova i stropnih konstrukcija, a vezano s time, osiguranje nepristupnosti nezaposlenima u zonu izvođenja radova.

Nadzor obavlja nadzorni inženjer, koordinator zaštite na radu te nadležna inspekcija.

U Zagrebu, listopad 2022.

Projektant:

Branko Galić, dipl.ing.građ.


 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
 Branko Galić
 dipl.ing.građ.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva

 G 3065



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

54

Datum:

listopad 2022.

NARUČITELJ : **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA

LOKACIJA: **k.č. br. 345, k.o. Raven, Mali Raven**

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **099/2022**

C/ TEHNIČKI DIO

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 55 Datum: listopad 2022.
---	--	--

C/1. TEHNIČKI OPIS NOSIVE KONSTRUKCIJE

C.1.1 UVOD

Uslijed potresa u Zagrebu, koji se dogodio 22.03.2020.g. godine, na predmetnoj građevini proveden je detaljni vizualni pregled stanja kompletne građevine. Novi potres koji se dogodio 29.12.2020.g. na području Siska i Petrinje doprinio je povećanju razine već postojećeg oštećenja nakon čega je proveden ponovni pregled.

Prije ovog projekta izrađen je Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije (TD 086/2022, Radionica statike, Zagreb, listopad 2022.) kojim su dobivene smjernice i mjere potrebne za podizanje seizmičke otpornosti građevine na današnje tražene propise.

Provedeni su geotehnički istražni radovi, odnosno utvrđivanje sastava i mehaničkih karakteristika tla. U sklopu izrade dokumentacije, napravljen je izvještaj o ispitivanju temeljnog tla kojeg je izradila tvrtka GRAĐEVINSKI LABORATORIJ d.o.o. iz Zagreba. Broj elaborata je 1123/2022 izrađen u rujnu 2022. godine.

Arhitektonske podloge su dobivene od strane naručitelja ovog projekta. Snimak postojećeg stanja izradila je tvrtka Expert d.o.o. iz Našica, projektant: Hrvoje Navratil, dipl.ing.arh..

C.1.2 PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA

Predmet ovog elaborata je CRKVA PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA koja se nalazi u naselju Mali Raven (naselje u sastavu grada Križevaca), k.č. br. 345, k.o. Raven. Predmetna crkva je samo jedan od mnogih primjera sakralne arhitekture na području Križevaca i okolice, te je upisana u Registar kulturnih dobara, kao nepokretno pojedinačno kulturno dobro pod brojem Z-7559. Jednobrodna građevina zaključena kvadratičnim svetištem s polukružnom apsidiolom. Sagrađena je na mjestu starije drvene kapele koja se spominje već 1369. godine. Iz faze 15. stoljeća, sačuvani su bočni zidovi broda, kvadratičnog svetišta te kasnogotički zvjezdasti svod u svetištu. Početkom 19. stoljeća crkva se obnavlja u duhu baroknog klasicizma; brod se nadsvođuje, svetištu se dodaje apsidiola, prigraduju se bočna kapela i sakristija te se izvodi glavno pročelje s zvonikom.

Opći podatci

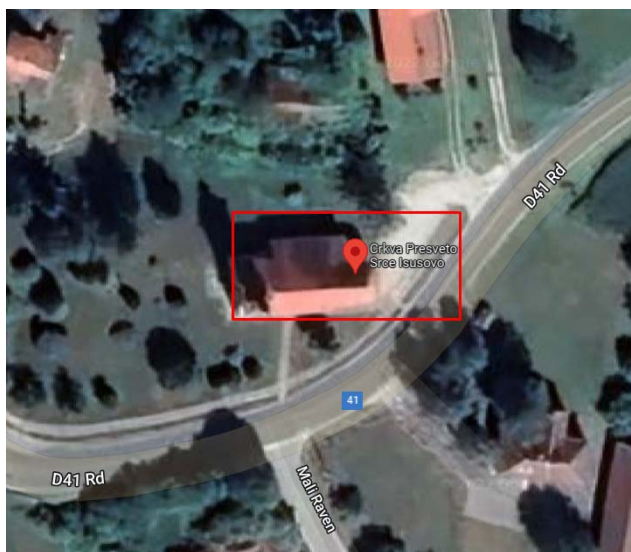
Naziv dobra:	Župna crkva Presvetog Srca Isusova i sv. Ladislava
Naziv dobra (eng):	
Lista i registarski broj:	Nepokretna pojedinačna, Z-7559
Pravni status:	Zaštićeno kulturno dobro
Vrsta:	Nepokretna pojedinačna
Klasifikacija:	sakralne građevine
Datacija:	14 st. n.e. - 19 st. n.e.
Autor:	
UNESCO:	

Smještaj kulturnog dobra

Županija:	Koprivničko-križevačka županija
Grad/općina:	KRIŽEVCI
Adresa:	Mali Raven, MALI RAVEN, 5

Izvadak iz registra kulturnih dobara

Položaj predmetne građevine i izgled njenog pročelja prikazani su na slici ispod.



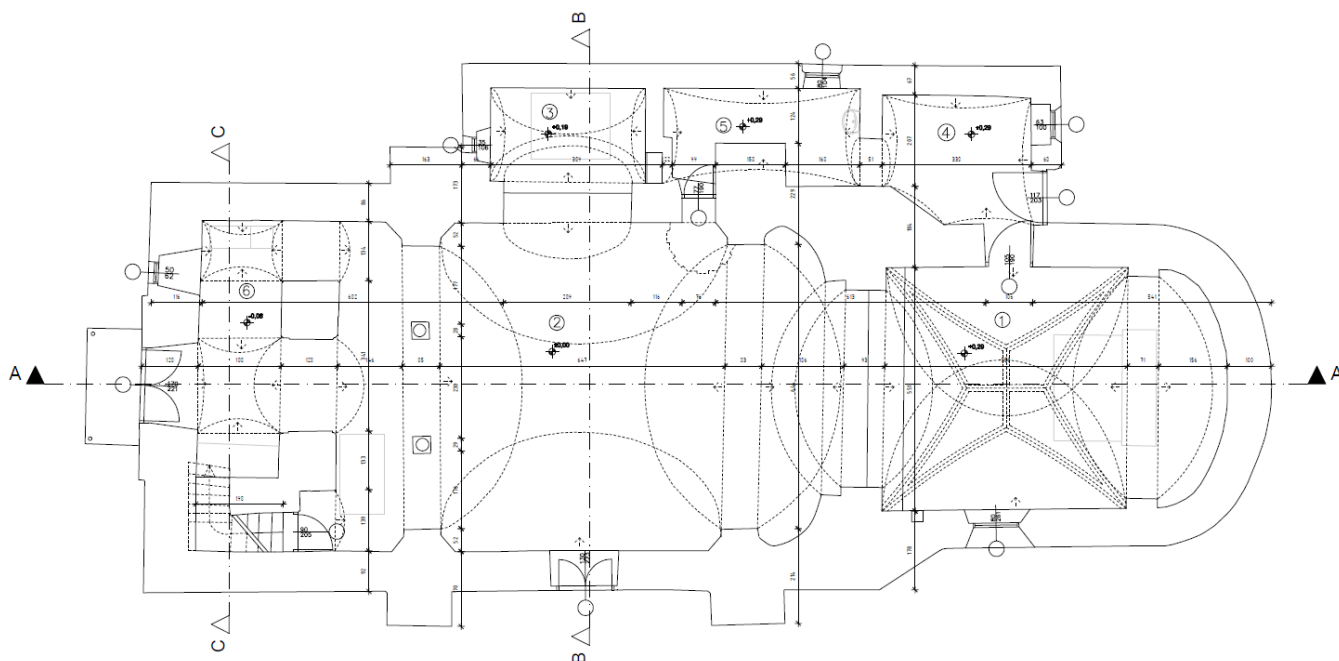
Položaj i izgled predmetne građevine

Crkva je slobodnostojeća građevina tlocrtnih dimenzija 26,75×9,25 m, sa prigradenom sakristijom dimenzije 13,55×3,55(2,65) m. Položena je u smjeru istok – zapad sa glavnim ulazom orijentiranim na zapad. Kasnijom intervencijom otvoren je još jedan ulaz na južnom pročelju. Visina strehe iznosi cca 7,6-7,8 m a visina zvonika cca h=27,25 m. Glavni ulaz je sa zapadne strane osi pročelja, a iznad ulaza se uzdiže zvonik kao sastavni dio tijela crkve. Volumen zvonika je tek neznatno istaknut iz volumena zapadnog pročelja, a trokutastim zabatnim završetcima je osiguran prijelaz iz širine lađe u širinu zvonika (prati liniju kosine krova). Ulazi se kroz narteks iznad kojeg se nadvija kor ili pjevalište. Pristup pjevalištu je preko drvenih stepenica (ugrađene u masi zida) smještenih južno od ulaza. I pjevalište i narteks su svođeni. Pristup u prostor zvonika je drvenim ljestvama kroz otvor u svodu. Nakon narteksa, preko lučnih otvora, nastavlja se volumen glavnog broda. Brod je pravilan pravokutnik svođen centralnim ovalnim svodom i preko luka je povezan sa svetištem koje visinom nadvisuje. Svetište je u prednjem dijelu kvadratično, nadsvođeno zvjezdastim svodom, a završava ovalnom apsidom. Prolaz između kvadratičnog svetišta i ovalne apside je oblikovan polukružnim otvorom. Na volumen broda se na sjevernoj strani nastavlja manji volumen prigradene kapele (također svođene). Prolaz između broda i kapele je lučno oblikovan. Sjeverno od svetišta je dograđena trodijelna sakristija koja je također svođena. Na sjevernoj strani broda smještena je propovijedaonica do koje se dolazi drvenim stepenicama u masi zida.

Nosiva konstrukcija građevine je u cijelosti zidana od opeke starog formata u standardnom zidarskom vezu, izuzev krovišta i kora koji su drveni. Vertikalnu zidanu nosivu konstrukciju čine zidovi i lukovi. Vanjski zidovi crkve debljine su cca od 80-100cm, dok su zidovi koji nose zvonik debljine više od 100 cm. Na južnoj i sjevernoj strani se ističu po dva bočna jednostavno oblikovana istaka (kontrafora) koji izlaze iz linije zida cca 80 cm i širine su cca 150 cm. Zidovi sakristije i bočne kapele (iz razdoblja sa početka 19. st.) su nešto manjih dimenzija debljine do cca 70 cm. Svi nadvoji iznad otvora izvedeni su u opeci (polukružni rasteretni lukovi). Stropnu konstrukciju čine zidani svodovi.

Konstrukcija prednjeg dijela kora nije točno utvrđena pretpostavlja se da je strop zidan, koja se oslanja na gredu koja je oslonjeba na dva kamena stupa sa kamenim bazama.

Nad brodom i svetištem je izvedeno klasično dvostrešno, odnosno višestrešno krovništvo nagiba 43° nad glavnim brodom, 52° nad svetištem i 31° nad dijelom sakristije. Svetište završava ovalnom apsidom iznad koje je u segmentima oblikovano krovništvo (različiti nagibi, svi segmenti spojeni u centralnu os sljemena). Krovništvo glavnog broda je pajantno s dvostrukim kosim stolicama koje su stabilizirane rukama čime je osigurana poprečna stabilizacija krovništva, dok je u uzdužnom smjeru krovništvo stabilizirano kosnicima. Krovništvo svetišta čini pajantno krovništvo s dvostrukom stolicom. Drvena konstrukcija krovništva oslonjena je na obodne zidove crkve.



Trocrt današnje građevine




Fotografija zida (lijevo) i svoda (desno) bez žbuke iz koje je vidljivo da su zidovi i svodovi zidani od opeke

Predmetni tehnički opis nosive konstrukcije rezultat je analize dostavljenih arhitektonskih nacрта postojećeg stanja, te provedenog vizualnog pregleda, kao i manjih istražnih radova na utvrđivanju vrste zidova.

C.1.3 ZAKLJUČAK IZ ELABORATA OCJENE POSTOJEĆEG STANJA

Radi ocjene seizmičke otpornosti građevine, u sklopu Elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije (TD 086/2022, Radionica statike, Zagreb, listopad 2022.g.), napravljena je kontrola na seizmičko opterećenje:

Provedenim vizualnim pregledom, ispitivanjem konstrukcije te analizom nosivosti postojeće konstrukcije može se zaključiti da postojeća konstrukcija nema dostatnu otpornost koja bi zadovoljila današnje propise. Prema nastalim oštećenjima uslijed potresa, građevina se svrstava u **KATEGORIJU II** prema stupnju oštećenja te je privremeno **neuporabljiva** dok se ne provedu potrebne mjere sanacije. Na osnovu toga, građevina je pogodna za obnovu. Planiranim rješenjima sanacije konstrukcije, građevina se prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije, Prilog III. Razine obnove potresom oštećenih konstrukcija zgrada u odnosu na mehaničku otpornost i stabilnost svrstava u razinu obnove: **RAZINA 3: POJAČANJE KONSTRUKCIJE.**

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 58 Datum: listopad 2022.
---	--	--

Pod ovom razinom obnove podrazumijeva se dovođenje građevinske konstrukcije u stanje poboljšane razine nosivosti odnosno pojačanje potresom oštećene konstrukcije uz primjenu suvremenih metoda kojima se postiže povećanje mehaničke otpornosti te cjelokupne stabilnosti građevine u odnosu na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 20% u 50 godina (povratni period 225 god.) za granično stanje znatnog oštećenja.

Postojeća građevina zadovoljava **41%** a_0/g današnjih važećih propisa za projektiranje protupotresnih građevina.

Kako bi se građevina mogla ponovno vratiti u uporabu potrebno je izvesti sljedeće radove u sklopu sanacije oštećenja na građevini

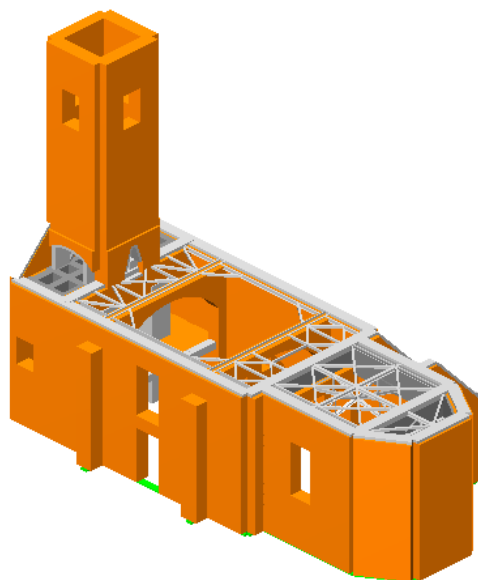
- Prekontrolirati sve istake i ornamente, te sve ukrasne elemente ukoliko postoje, što u unutrašnjosti, što na pročeljima građevine. Ukoliko su neki dijelovi labilni potrebno ih je ukloniti kako se njihovim eventualnim opadanjem ne bi ugrozili ljudski životi, te da ne bi došlo do dodatnog oštećivanja građevine.
- Izvedba čeličnih zatega kroz zidove crkve i tornja zvonika. Detaljniji opis sanacije dan je u nastavku.
- Sanacija pukotina svodova postavljanjem FRCM sustava s gornje strane. Na mjestu kora (donja i gornja stropna konstrukcija) FRCM se postavlja obostrano. Prije postavljanja FRCM sustava potrebno je zafugirati i injektirati sve pukotine. Ako je moguće na prostoru sakristije FRCM postaviti obostrano.
- Izvedba čelične konstrukcije unutar tornja zvonika.
- Izvedba AB lukova ispod zidanih lukova zvonika u tavanu
- Sanacija zidova crkve fugiranjem i injektiranjem pukotina te postavljanjem FRCM sustava. Detaljniji opis postupka sanacije dan je u nastavku projekta.
- izvedba čelične rešetke kao horizontalne ukrute u razini tavana
- pregled postojeće krovne konstrukcije te zamjena dotrajalih elemenata i njihovih spojeva ukoliko bude potrebno. Podaskavanje krovišta daskama u dva sloja.
- Izvedba horizontalnog AB serklaža na vrhu tornja zvonika i sidrenje sidrima u zidanu konstrukciju.
- Izvedba čelične konstrukcije unutar tornja zvonika.
- Izvedba armiranobetonskih serklaža po svim obodnim zidovima crkve i po svim lukovima u punoj širini te ih povezati sidrima $\Phi 16/80$ dubine 80 cm za zidanu konstrukciju. Također izvesti i po kosinama zidova.
- Izvedba AB ploča debljine $h=25$ (30) cm u razini tavana na mjestu zvonika s armiranobetonskim gredama kao okvirima između zidova i lukova cijelom širinom crkve. Na armiranobetonsku konstrukciju se veže čelična konstrukcija tornja.
- Izvedba armiranobetonskih zidova od svoda do horizontalnih serklaža na vrhu zidova iznad svetišta
- Ojačane veznih greda okvira krovišta s čeličnim UPN profilima obostrano nad centralnim dijelom i jednostrano na veznim gredama iznad svetišta
- Podaskavanje u 2 sloja sve nazidnice i vezne grede u širini AB serklaža te povezati sidrima $\Phi 16$ s AB serklažima
- Izvedba čeličnih kosnika u razini armiranobetonskih serklaža iznad prostora sakristije.
- Ukloniti slojeve poda kora te izvesti AB tlačnu ploču debljine $h= 10$ cm. Ploču sidriti u obodne zidane zidove sidrima. Kroz tlačnu ploču kora u ravnini stupova provući dvije zatege $\varnothing 25$ mm kroz cijelu konstrukciju i sidriti na vanjske zidove crkve.
- Potrebno je provesti istraživanje stanja postojećih temeljnih traka te utvrditi njihovo stanje i dimenzije. Predviđeno je injektiranje temeljne konstrukcije, izvedba novog drenažnog sustava te cementna obloga u cilju rješavanja vlaženja zidova.

C.1.4 OPIS POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE

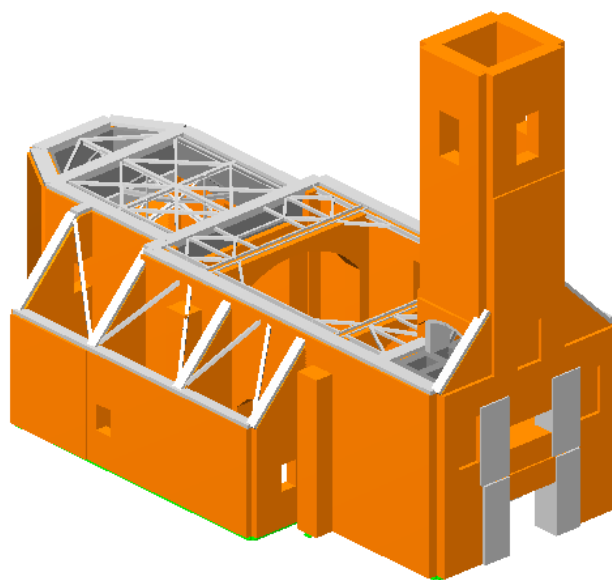
Nakon završetka pripremnih radova može se početi s izvedbom cjelovite obnove konstrukcije crkve i tornja te povećanjem seizmičke otpornosti na RAZINU 3.

UVOD

Projektirano je da se gornja kupola sa zvonika poravi na licu mjesta bez skidanja konstrukcije. Postojeća konstrukcija drvenog krovništva se ne uklanja. Potrebno je skinuti pokrov i izvesti daskanje s gornje strane. Predviđeno je skidanje postojeće fasade te izvedba FRCM sustava po svim obodnim zidovima kao i postavljenje čeličnih sidara kroz zidane zidove. Zvonik se priodržava čeličnom konstrukcijom u tornju koja se oslanja na AB roštilju u tavanu. Izvodi se kruta horizontalna rešetka u tavanu na glavnom brogu dok se nad svetištem izvodi prostorna rešetka.



Izometrija

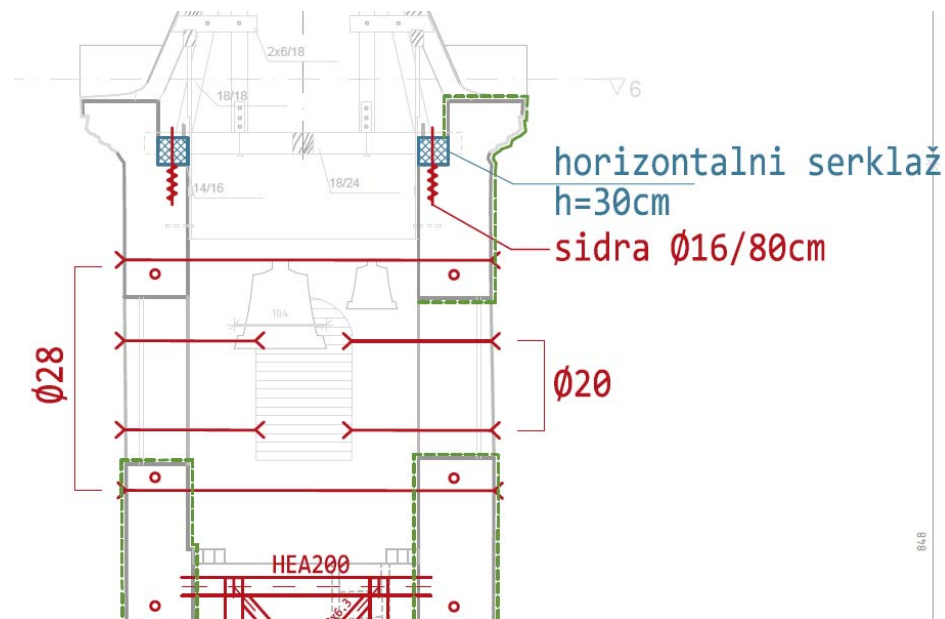


Izometrija

3D prikaz globalnog modela iz programa Tower

VRH TORNJA – DRVENA KONSTRUKCIJA

Drvena konstrukcija vrha tornja prema viđenom je u dobrom stanju. Kod izvedbe radova detaljno pregledati drvenu konstrukciju i ojačati spojeve limovima ako je potrebno. Ispod drvene konstrukcije po rubu zidanih zidova izvodi se armirano betonski serklaž dimenzija $b/h=30/30$ cm na smanjenju debljine zida ostatka gornjeg vijenca. Armiranobetonski serklaž se sidri sidrima $\varnothing 16/80$ duljine $l=80$ cm u zidanu konstrukciju.



Skica izvedbe horizontalnog serklaža na vrhu tornja i zatege kroz toranj

ZVONIK

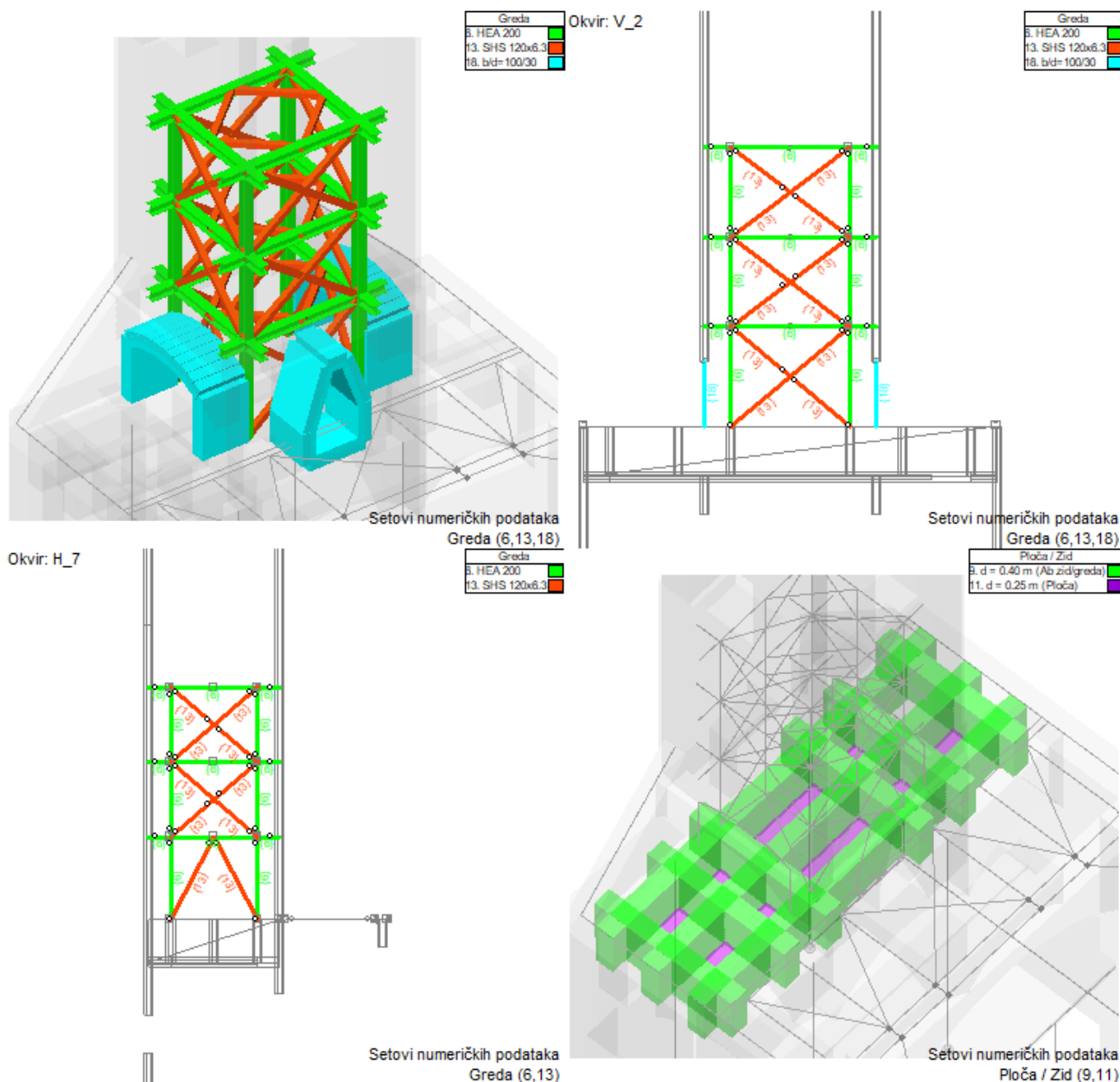
U sklopu rekonstrukcije građevine planirane su intervencije na nosivoj konstrukciji u cilju poboljšanja globalne nosivosti i stabilnosti građevine, ponajprije u pogledu stabilnosti i nosivosti na horizontalna opterećenja. Sanacije i pojačanja koja je potrebno izvesti u tornju su sljedeća:

Potrebno je otući žbuku, te injektirati sve nastale pukotine. Za injektiranje koristiti mort MAPEWALL inietta&consolida ili jednakovrijedni mort drugog proizvođača. Injektiranje pukotina obavljati pažljivo, po potrebi s manjim tlakom, kako ne bi došlo do oštećenja. Uz to predviđeno je i ojačanje FRCM sustavom s obostrano. Detalji postavljanja FRCM sustava dan je u nastavku projekta.

Zidove tornja potrebno je dodatno povezati zategama kroz zidove. Zatege su čelične šipke promjera Ø20, Ø28 i Ø36 koje se postavljaju u prethodno izbušene rupe kroz zid promjera 60 mm. Nakon postavljanja šipki prostor se injektira visokovrijednim mortom. Na površini zidova izvode se sidrene pločevine.

U etaži tavana izvodi se armiranobetonska konstrukcija se sastoji od armiranobetonskih uzdužnih i poprečnih greda koje tvore kruti okvir (roštilj) između svih zidova i lukova dok je u dnu povezuje armiranobetonska ploča koja se izvodi iznad svodova kora cijelom širinom crkve osim na mjestu gdje je potrebno osigurati ulaz u krovnište. Ploča se izvodi debljine $h=25$ cm dok su grede dimenzija $b/h=40/110$ cm i $b/h=40/50$ cm. U razini ploče roštilja i u vrhu greda izvode se čelične zatege Ø36 u 2 okomita smjera. Na mjestu lukova zidova zvonika treba izvesti armiranobetonski luk u širini luka visine minimalno $h=30$ cm. AB lukovi se izvode ispod postojećih zidanih lukova ali lukovi se mogu i uštemati u sami zidani luk te se na taj način izvodi u dva dijela na način da se izvede luk u jednoj polovici širine luka a iza se izvodi druga polovica širine luka. AB luk se izvodi na 3 strane zidova zvonika.

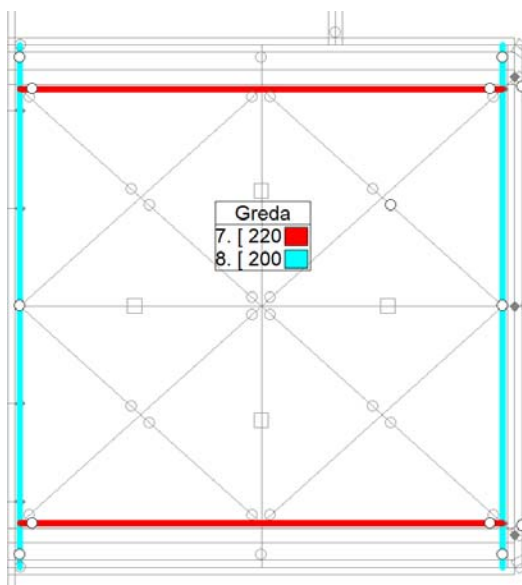
Unutar tornja izvodi se čelična konstrukcija koja preuzima horizontalna opterećenja tornja iznad tavana i prenosi ih u armiranobetonsku konstrukciju ispod. Preko ab konstrukcije unutar tornja horizontalne sile se unose u obodne zidane zidove. Čelična konstrukcija ima krute ravnine u 3 razine. Najviša se nalazi ispod postojeće drvene platforme na kojoj su postavljena zvona. Najniža se nalazi iznad prve drvene platforme iznad lukova zvonika, dok je srednja razina u sredini. Čelična ravnina se sastoji od pravokutnog prstena koji se sidri u zidane zidove 40 cm. Čelični prsten se sastoji od profila HEA 200 te se između nalazi spreg od profila SHS 120×6,3 mm koji formiraju romb da se omogući pristup zvonima. Stupovi čelične konstrukcije u tornju su profili HEA 200 te se između krutih ravnina izvode X i V vertikalni spregovi. Dijagonale spregova su čelični profili SHS 120×6,3 mm. Čelična konstrukcija se upinje u armiranobetonsku konstrukciju preko ankera. Na sljedećim fotografijama su prikazani geometrijski sustavi čelične konstrukcije u tornju.



Prikaz geometrije čelične konstrukcije tornja, AB okvira i AB roštilja

KROVIŠTE

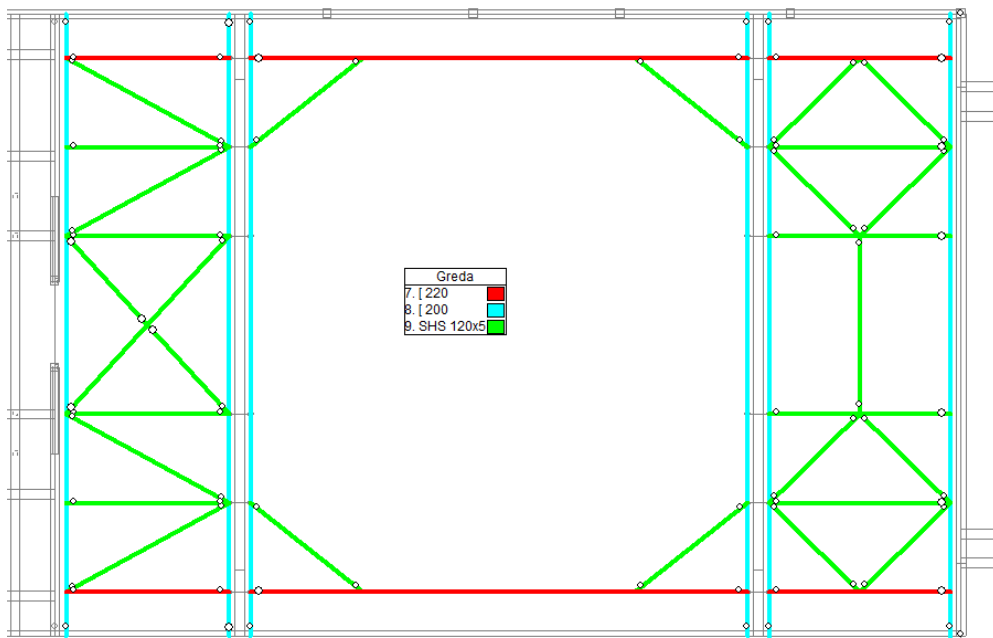
Prilikom pregleda utvrđeno je da su postojeći elementi prema viđenom u dobrom stanju ali krovnište nije podaskano. Potrebno je podaskati krovnište s vanjske strane daskama debljine $h=2,4$ cm u dva okomita smjeru pod kutom 45° u odnosu na smjer rogova. Dotrajale elemente krovništa treba zamijeniti i prema potrebi ojačati. Postojeće krovnište je klasično pajantno. Dimenzije rogova su $b/h=12/14$ cm dok je pajanta $b/h=12/14$ cm. Drveno krovnište ima i donje vezne grede koje tvore okvire te se te vezne grede ojačavaju čeličnim profilima UPN 200 sa svake strane. Čelični UPN profili su dio horizontalne čelične rešetke u razini tavana. Sve nazidnice, kusce i mjenjačnice po cijelovj tlocrtnoj površini hje potrebno podaskavanje u 2 okomita sloja daskama debljine $h=2,4$ cm, dok se nazidnice povezuju sidrima za armiranobetonske serklaže koji se izvode na vrhu obodnih zidova.



Slika ojačanja veznih greda iznad svetišta

IZVEDBA HORIZONTALNE ČELIČNE REŠETKE GLAVNOG BRODA

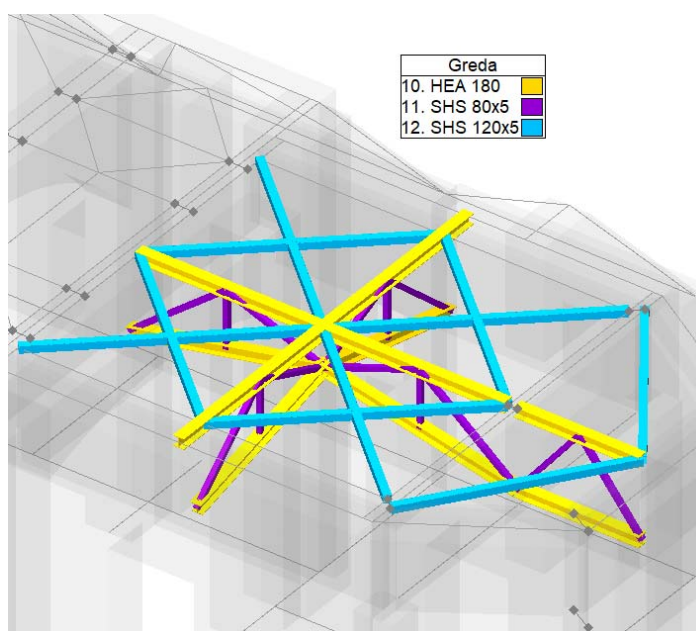
U razini veznih greda Izvodi se čelična horizontalna rešetka. Rešetka se sastoji od uzdužnih i poprečnih čeličnih profila UPN 220 koji se postavljaju uz drvenu konstrukciju veznih greda i rubnih greda te se između tako postavljenih profila postavlja rešetka. Rešetka se sastoji od pravokutnih čeličnih profila SHS 120×5 mm. Na sljedećoj slici je prikazana geometrija čelične horizontalne rešetke iznad glavnog broda.



Slika horizontalne rešetke glavnog broda

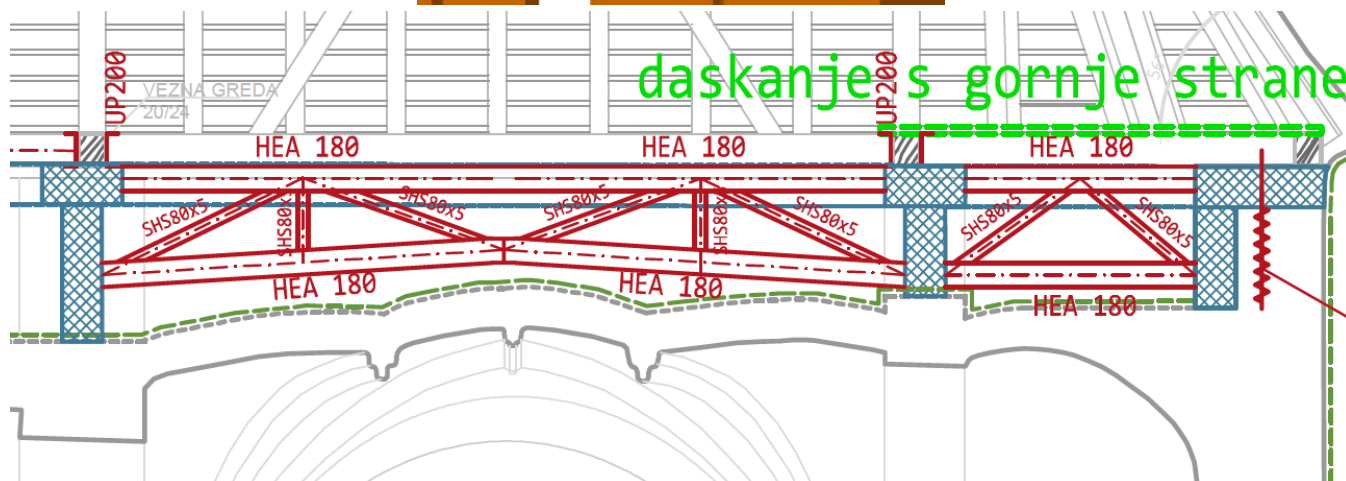
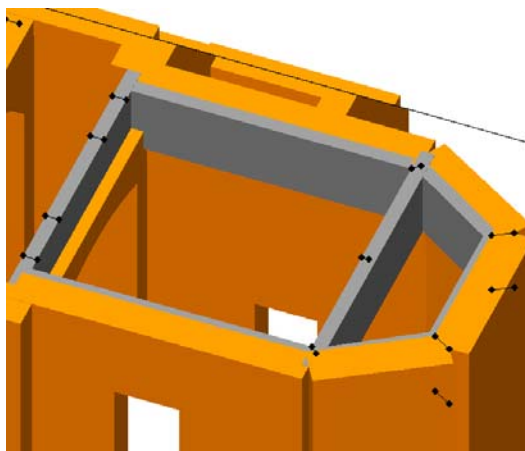
IZVEDBA PROSTORNE ČELIČNE REŠETKE IZNAD SVETIŠTA

Iznad svetišta izvodi se prostorna rešetka. Gornji pojas se nalazi u ravnini armiranobetonskih serklaža koji se izvode po vrhu zidanih zidova, Donji pojas se postavlja u kosinama da prati oblik zidanog svoda ispod i oslanja se u armiranobetonske zidove koji se izvode uz zidane zidove. Glavni nosači donjeg i gornjeg pojasa su čelični profili HEA 180, Vertikalne ispune čine profili SHS 80×5. U ravnini gornjeg pojasa izvode se kruti spregovi čije dijagonale su čelični profili SHS 120×5 mm.



Slika prostorne rešetke iznad svetišta

Po obodu zidova i lukova iznad svetišta izvodi se armiranobetonski zidovi debljine $t=30$ cm koji se ušlicavaju u postojeće zidane zidove i povezuju s Armiranobetonskim serklažima na vrhu zidova. Zidovi se izvode sve do vrha zidanoha svoda.

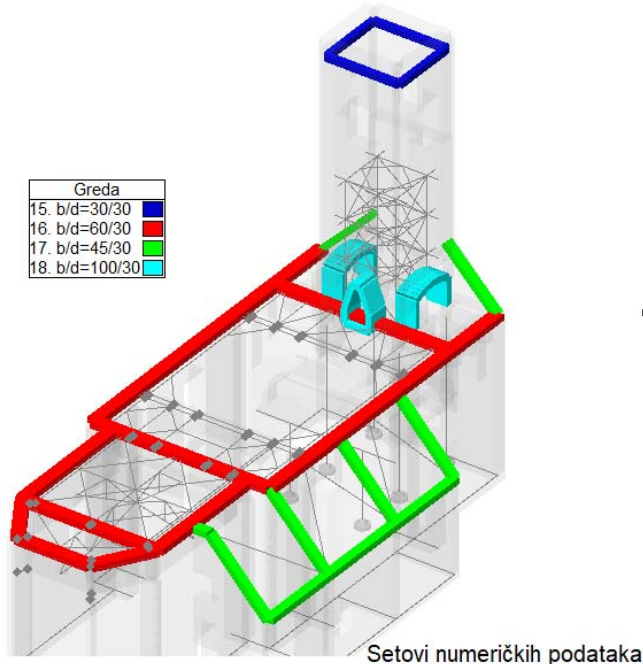


Prikaz Ab zidova iznad svetišta



IZVEDBA ARMIRANOBETONSKIH HORIZONTALNIH I KOSIH SERKLAŽA

Armiranobetonski serklaži se izvode po svim vrhovima zidanih zidova i lukova. Na sljedećoj slici prikazan je geometrija i pozicije armiranobetonskih serklaža. Dimenzije samih serklaža će ovisiti o stanju na terenu te su podložne korekcijama samih dimenzija, dok su u projektu odabrane dimenzije prema kojima je određena potrebna armatura.

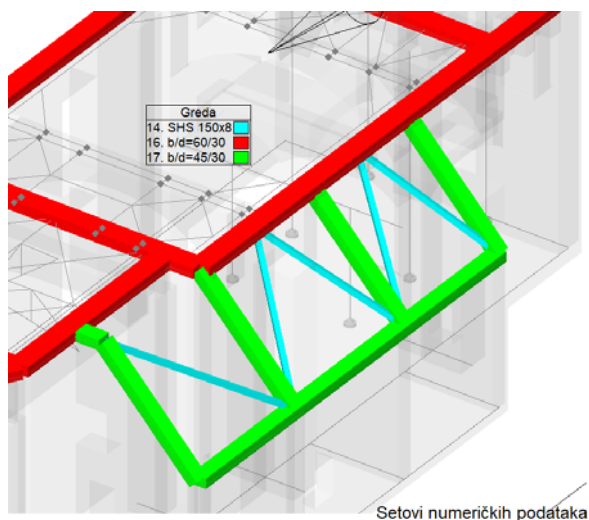


Prikaz horizontalnih i kosih AB serklaža na vrhu postojećih zidanih zidova i lukova

Armiranobetonski serklaži se sidre u postojeće zidane zidove čeličnim vertikalnim sidrima promjera $\Phi 16$ postavljenim u rupu od $\Phi 60$ mm ukupne duljine $H = 80$ cm. Vertikalna sidra postavljaju se po cijeloj duljini na razmaku od 80 cm. Na mjestima gdje se izvode horizontalni serklaži debljine veće od $b = 90$ cm izvode se 2 sidra svakih 80 cm.

IZVEDBA KRUTE KOSE RAVNINE U TAVANJU SAKRISTIJE

Iznad sakristije predviđena je izvedba armiranobetonskih horizontalnih i kosih serklaža po zidovima. Između serklaža predviđeni su čelični spregovi u obliku čeličnih cijevi i kosoj ravlini ispod krovišta koja povezuje niže i više horizontalne serklaže zidova. Čelične cijevi su profili SHS 150x8 mm.



Prikaz čeličnih spregova u krovu sakristije

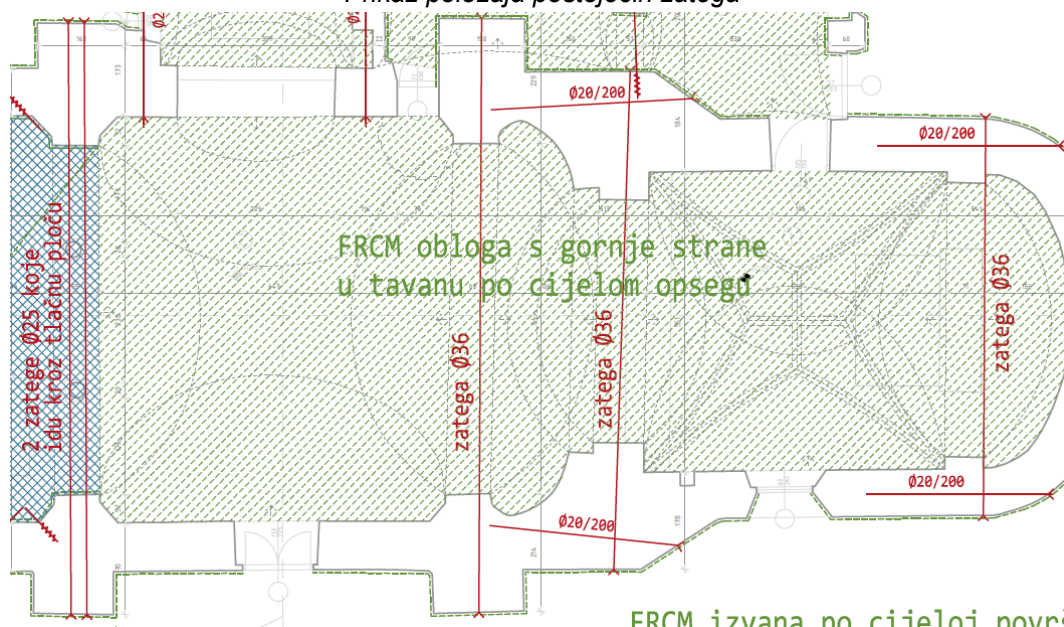


ČELIČNE ZATEGE KROZ PROSTOR

Potrebno je ispitati nosivost postojećih zatega unutar crkve (kružne i pravokutne) te ukoliko je potrebno zamijeniti ih novim zategama.



Prikaz položaja postojećih zatega



Prikaz položaja novih zatega

Ukoliko je potrebna zamjena zatega te dodavanje novih predviđeno je sljedeće:

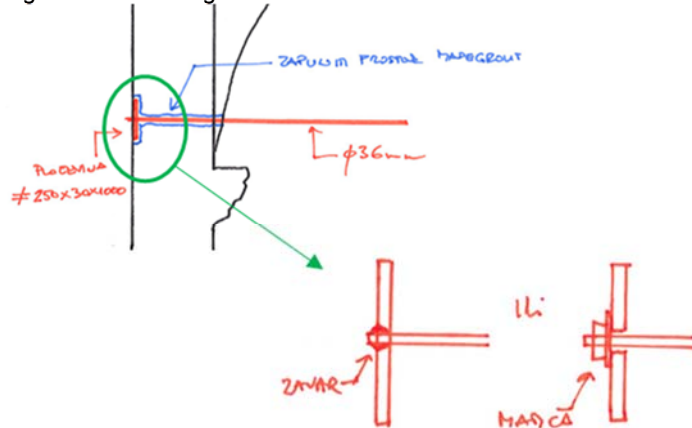
Zatege su predviđene promjera $\varnothing 36$ sa spojnim vijcima M36 kvalitete čelika S355J0 odnosno kl. v. 5.6. Predviđeno je da se izvedu na razini postojećih zatega. Na određenim pozicijama bi se probušili zidovi promjera rupa $\varnothing 45$ mm kroz koje bi prošle zatege.

Zatege se na vanjskim licima zida sidre metalnim pločevinama debljine $t = 30$ mm dimenzija cca 250×1000 mm. Pločevinu je potrebno antikorozivno zaštititi i nakon montaže dodatno je zaštititi epoxy premazom preko kojeg se nanese kvarcni posip da se žbuka lakše prihvati. Također pločevinu je poželjno uštemati u zid da se dobije veći zaštitni sloj žbuke na pločevini i samim tim potrebna zaštita.

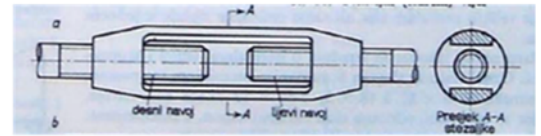
Zatezanje zatega predviđeno je da se radi zateznim spojkama (španerima) na sredini zatega. Razlog tome je da se omogući lakša montaža zatega, ali i naknadno pritezanje zatega. Zatege s vremenom se relaksiraju, a dođe i do puzanja zida na sidrištima pa će ju kroz prvih nekoliko godina trebati dodatno pritezati.



Izgled sidrišta zatege na zidu



Izgled zatezne spojke na sredini raspona

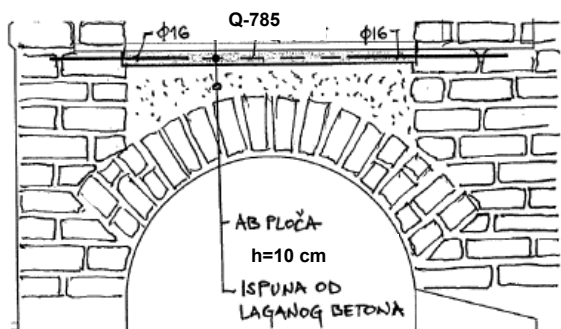


POD KORA

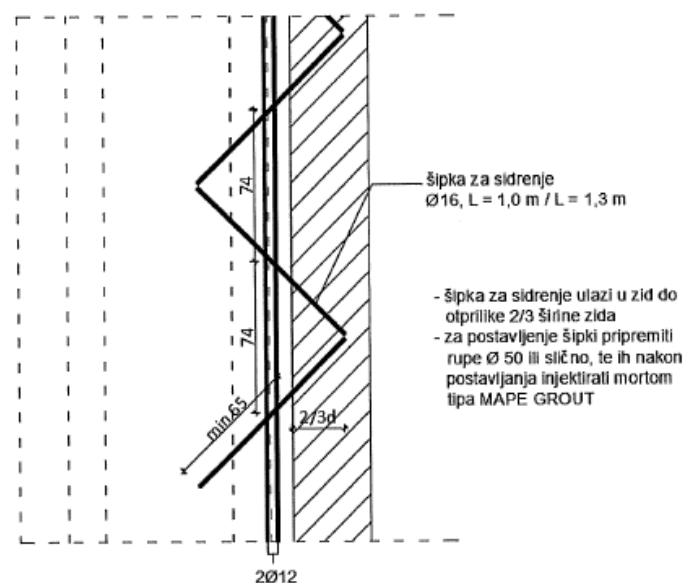
Predviđeno je pojačati i ukriti pod kora armirano betonskim plivajućim pločama. Svi betoni su C 25/30, a armatura B500 B(A).

Predviđen je sljedeći postupak:

1. Postupno uklanjanje slojeva postojećeg poda i ispune (šute), u slojevima po 10 cm, kako ne bi došlo do novih oštećenja zidanih stropova.
2. Nakon uklanjanja postojećih slojeva sve do zidane konstrukcije svoda treba postaviti FRCM sustav po cijelom stropu obostrano te je potrebno je ispuniti prostor između njih laganim betonom, do visine 10 cm ispod budućih slojeva poda.
3. Iznad ispune, a ispod slojeva poda, izvodi se ab ploča (d=10 cm) za stabilizaciju stropa u horizontalnoj ravni (vidi skice ispod). Ploča se armira mrežom Q785 i sidri u obodne zidane zidove.
4. Kroz tlačnu ploču kora u ravni parapeta provući zategu su Ø25 mm kroz cijelu konstrukciju i sidriti na vanjske zidove crkve i unutarnji stup.



TLOCRT - SPOJ PLOČE SA ZIDOM



Skica izvedbe tlačne ploče kora

SANACIJA LUKOVA I SVODOVA ISPOD KROVIŠTA

Nakon injektiranja svodova, potrebno ih je također ojačati FRCM sustavom.

Nakon što je uklonjena žbuka, izvedeno injektiranje pukotina i popravak fuga potrebno je izvesti pojačanje FRCM sustavom. Pojačanje svodova predviđeno je FRCM sustavom, tj. mrežicama od karbonskih vlakna 200 g/m² koje se postavljaju u odgovarajući mort.

Oblaganje svodova FRCM-om predviđeno je s gornje strane u cijeloj crkvi osim na dijelu zvonika i kora gdje se postavlja obostrano.

Za pojačanje predviđena je mrežica tipa Mapegrid C200 i mort Planitop HDM Restauro. Moguće je koristiti sustav drugog proizvođača sličnih karakteristika. Prije postavljanja mrežica potrebno je sanirati sve pukotine, na način koji je prethodno opisan. U nastavku je dan opis izvedbe FRCM-a.


Postupak izvedbe FRCM-a je sljedeći:

- Nakon injektiranja, ispuniti mjesta gdje se postavljaju pakeri
- Pripremiti podlogu za polaganje FRCM-a pomoću morta Planitop HDM Restauro ili drugim proizvodom sličnih karakteristika
- Položiti mrežicu Mapegrid C200
- Mrežicu sidriti u obodne zidove sidrima MapeWrap Fiocco C postavljenim na svakih 50 cm
- Izvesti zadnji sloj morta (Planitop HDM Restauro)



Prikaz postupka izvedbe FRCM-a na svodovima

Prikaz FRCM svodova u uzdužnom i poprečnom presjeku

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 70 Datum: listopad 2022.
---	---	---

OJAČANE VERTIKALNE ZIDANE KONSTRUKCIJE

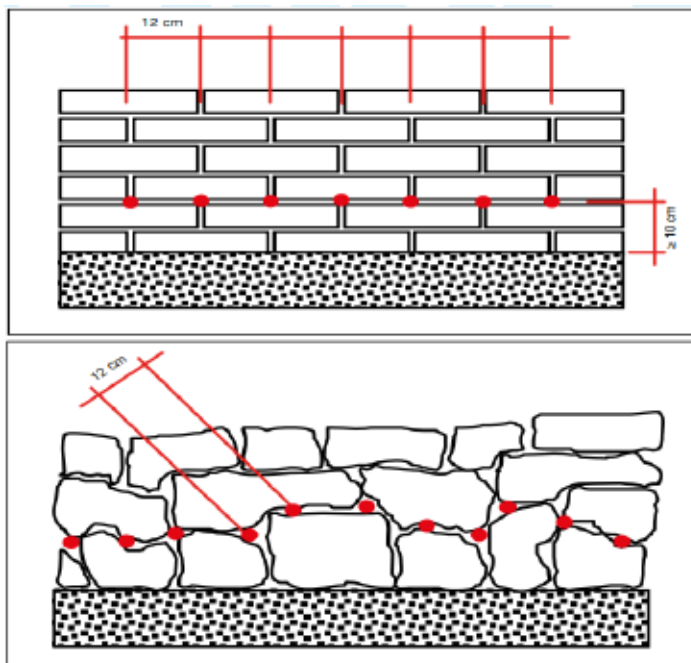
Zidani zidovi se ojačavaju injektiranjem i fugiranjem, čeličnim zategama i FRMC sustavom. Svi zidovi se ovijaju FRMC sustavom s vanjske strane.

Zidani zidovi se ojačavaju injektiranjem i fugiranjem, čeličnim zategama i FRMC sustavom. Svi zidovi se ovijaju FRMC sustavom s vanjske strane te ojačavaju čeličnim zategama, određeno prema proračunu. Prije toga, potrebno je izvesti sanaciju zidova oštećenih vlagom tj. prekinuti kapilarno uzdizanje vlage.

1. Prekid kapilarnog uzdizanja vlage

Potrebno je ukloniti svu staru žbuku do materijala kojim je zidan zid. Materijal iz sljubnica ako je slab i labav također je potrebno ukloniti i sljubnice očistiti. Cijelu površinu je zatim potrebno isprati čistom vodom kako bi se uklonila prašina.

Nakon pripreme podloge, potrebno je izbušiti rupe kroz sljubnice promjera $\varnothing 12$ mm na međusobnom razmaku od maksimalnih 12 cm. Rupe se buše u dubini od minimalno 5 cm manje nego ukupna debljina zida, znači za debljinu zida od 50 cm potrebno je zabušiti 45 cm duboke rupe. Pozicije tj. rupe je potrebno ispuhati.



Pozicije bušenja rupa

PREKID KAPILARNOG UZDIZANJA VLAGE

Ukoliko su sljubnice zida bile loše i uklonjene ponovno ih ispunite mortom MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO, potrošnja cca 16-17 kg/m² za 1 cm debljine, te nakon 4-7 dana izbušite rupe. Nakon pripreme rupa, utiskuje se već pripremljena emulzija MAPESTOP CREAM pomoću pištolja za istiskivanje od 600 ml u rupe koje se ispunjavaju emulzijom. Potrošnja emulzije je cca 10 mL/m za svaki cm debljine zida.

Jednom otvoreno pakiranje MAPESTOPA CREAM potrebno je iskoristiti unutar 24 sata od trenutka otvaranja.

Nakon 24-48 sati od trenutka injektiranja MAPESTOPA CREAM rupe zatvorite s MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO. Zatvaranjem rupa završava postupak prekida kapilarnog uzdizanja vlage te se u zidu formirala vlaga nepropusna barijera. Daljnje radove obnove žbuke nastaviti kad se zid osuši i salitra izbije na površinu (sušenje zida može trajati i do nekoliko mjeseci). Kada salitra izbije na površinu postupak isušivanja zida je završio te je salitru dovoljno isprati i ukloniti vodom.




Bušenje rupa



Priprema Mapestop Cream-a u pištolj za aplikaciju



Aplikacija Mapestop Cream

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 72 Datum: listopad 2022.
---	--	--

Napomena: Sve radove izvoditi prema dogovoru s konzervatorima. Predloženo tehničko rješenje sanacije vlage postojećih zidova dano je od proizvođača MAPEI. Moguće je koristiti proizvode i drugih proizvođača koji daju istovrijedne rezultate obnove postojećih zidova.

Pored isušivanja zidova od kapilarne vlage, potrebno je provjeriti i stanje postojećeg drenažnog sustava te ukoliko je potrebno izvesti novi kako bi se spriječilo daljnje prodiranje vlage u konstrukciju.

Na fotografijama ispod prikazana su uočena oštećenja prilikom vizualnog pregleda građevine uslijed kapilarnog dizanja vlage.



Prikaz oštećenja zidova uslijed kapilarnog dizanja vlage

2. Sanacija zidanih zidova i nadvoja - injektiranje:

Kao postupak sanacije zidanih zidova izvodi se injektiranje svih nosivih zidanih zidova i nadvoja. Kod pripreme injektiranja, potrebno je napraviti sljedeće:

- Zamjeniti i zatvoriti fuge u židu
- Površinski zatvoriti zide radi sprječavanja curenja smjese za injektiranje
- Rasterno bušiti rupe prema pukotini i umetnuti pakere
- Isprati pukotine vodom
- Injektirati pukotine smjesom pomoću pužne pumpe

Za injektiranje koristiti mort MAPEWALL inietta&consolida, Antique I-15 ili MC OXAL VP IT Flow ili jednakovrijedni mort drugog proizvođača.

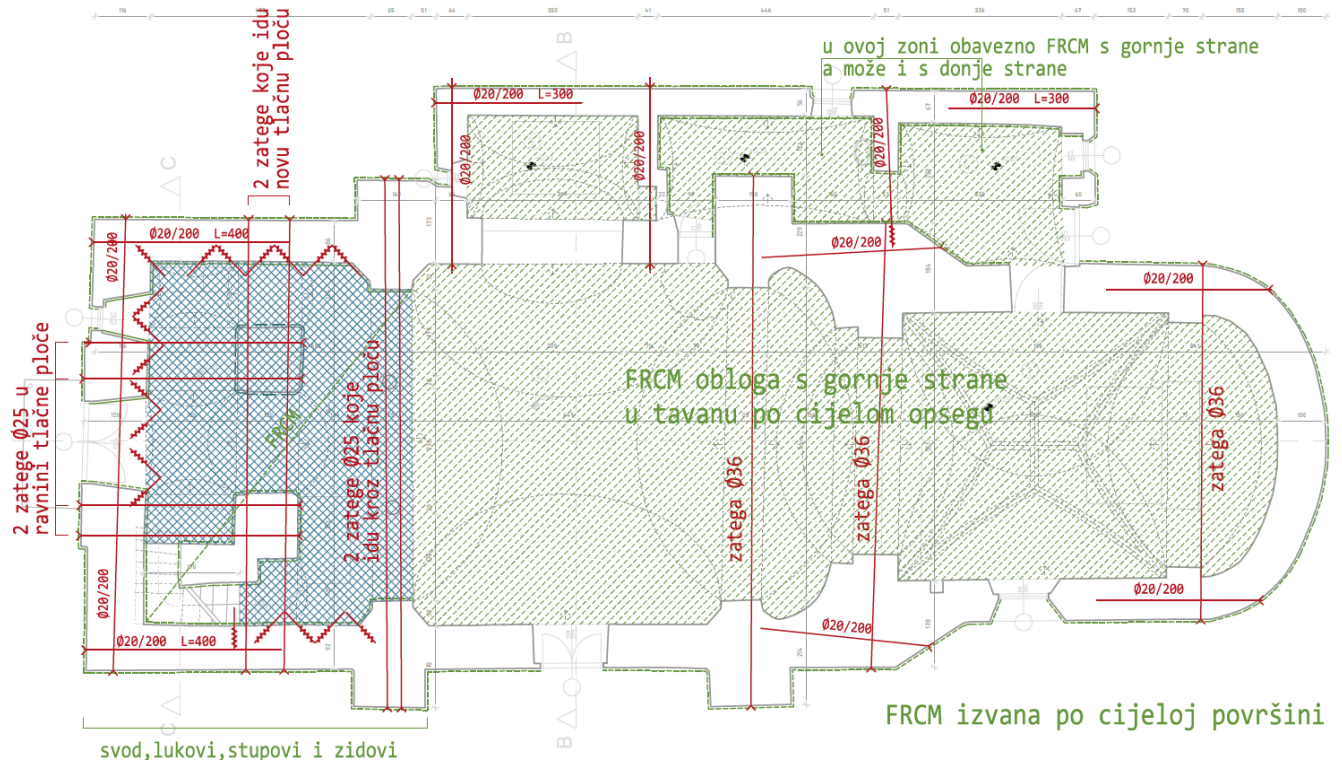


Prikaz postupka injektiranja zidova

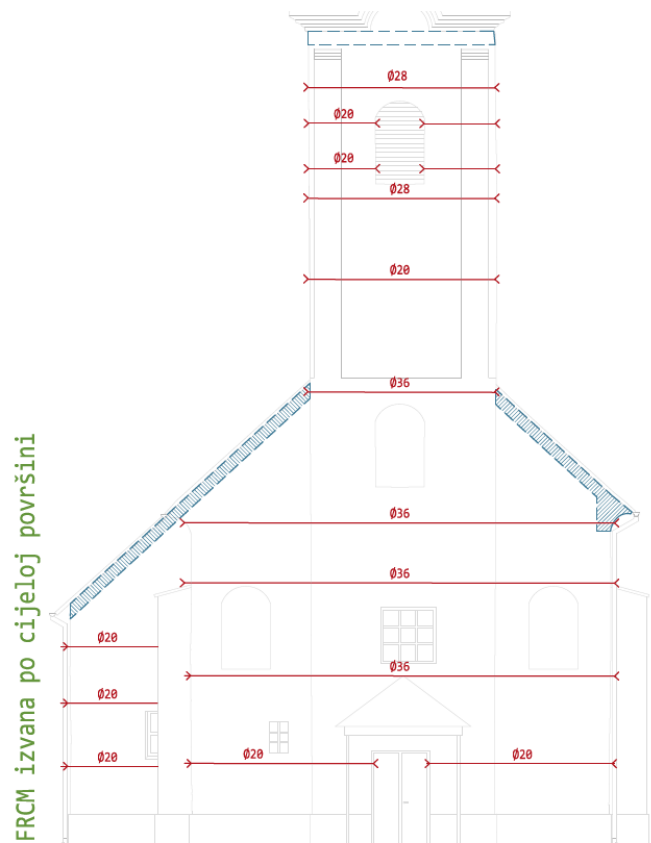


3. Pojačanje zidanih zidova čeličnim okvirima i zategama:

Zidove koji ne zadovoljavaju u pogledu nosivosti na posmične seizmičke sile potrebno je pojačati čeličnim sidrima. Horizontalna sidra postavljaju se svakih 200 cm po visini na zidovima. Dimenzija sidara je $\Phi 20$ i $\Phi 28$ i postavljaju se u prethodno izbušene rupe dimenzije $\Phi 70$ koje se kasnije injektiraju. Sidrenje horizontalnih sidara ostvareno je ankerima na vanjskoj strani zida.



Ojačanje konstrukcije čeličnim zategama u razini prizemlja



Ojačanje konstrukcije čeličnim zategama pogleda na zvonik

 <p>RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb</p>	<p>GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven</p> <p>NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785</p>	<p>Stranica: 74</p> <p>Datum: listopad 2022.</p>
--	---	---

4. Izvedba FRCM sustava

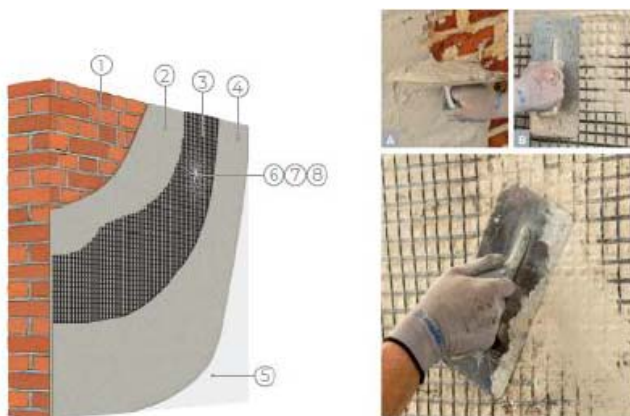
FRCM sustav će se izvesti na svim vanjskim zidovima s fasadne i unutrašnje strane na dijelu ispod zvonika i kora.

Kako je prikazano na potrebnim mjerama sanacije, moguća je sanacija pukotina sa sustavom polikarbonatnih mrežica postavljenih u mort ojačan vlaknima. Zidove koje je potrebno sanirati FRCM-om su označeni u sljedećoj točki ovog projekta.

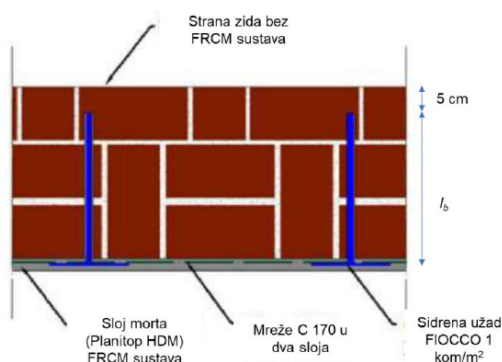
Odabrana je mrežica C200, mort PLANITOP HDM RESTAURO. Moguće je koristiti sustav drugog proizvođača sličnih karakteristika.

Postupak izvedbe FRCM-a je sljedeći:

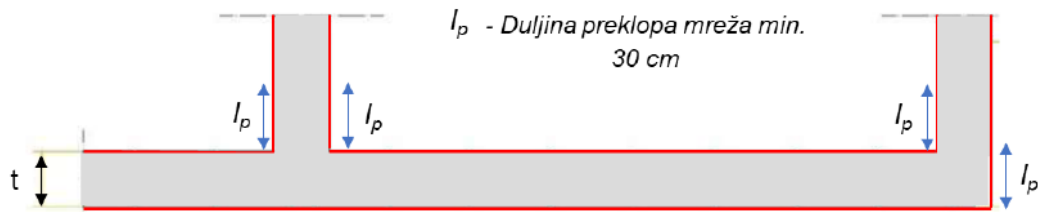
- Ukloniti žbuku sa zida s obje strane ukoliko se mreža postavlja obostrano ili s jedne strane zida ukoliko se mreža postavlja jednostrano
- Očistiti površinu zida strane, zapuniti sljubnice gdje bi smjesa mogla iscuriti i pripremiti zid za injektiranje
- Probušiti rupe do 2/3 debljine zida ili s dvije strane ukoliko je zid deblji od 60 cm
- Postaviti injektore i injektirati smjesom. Za injektiranje koristiti mort MAPEWALL inietta&consolida, Antique I-15 ili MC OXAL VP IT Flow.
- Nakon injektiranja, ispuniti mjesta gdje se postavljaju pakeri
- Pripremiti podlogu za polaganje FRCM-a pomoću morta PLANITOP HDM restauro ili drugim proizvodom sličnih karakteristika
- Potrebno je postaviti mrežice s obje strane zida. Postaviti sidrenu užad FIOCCO 1 kom/m², te ih povezati pomoću sidrene lepeze i odgovarajućih ljepila. Razmak sidara ne smije biti veći od 100 cm. Sidro mora biti sidreno u zid u duljini $l_b = t - 5$ cm, gdje je t debljina zida bez žbuke. Kod spoja s okomitim zidom, potrebno je izvesti užad FIOCCO po visini ne manjoj od 100 cm. Duljina sidrenja u okomiti zid mora biti $l_z = 3t$, gdje je t debljina zida bez slojeva žbuke.
- Izvesti zadnji sloj morta (planitop hdm restauro)



Prikaz postupka izvedbe FRCM-a

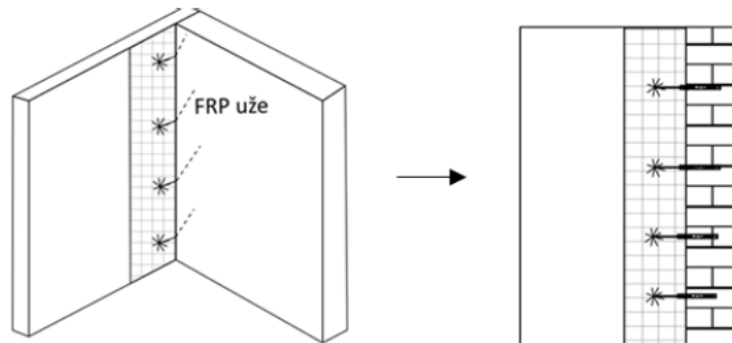


Prikaz detalja sidrenja jednostrano položenog FRCM sustava

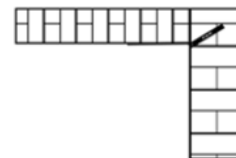


Presjek (tlocrt zida)

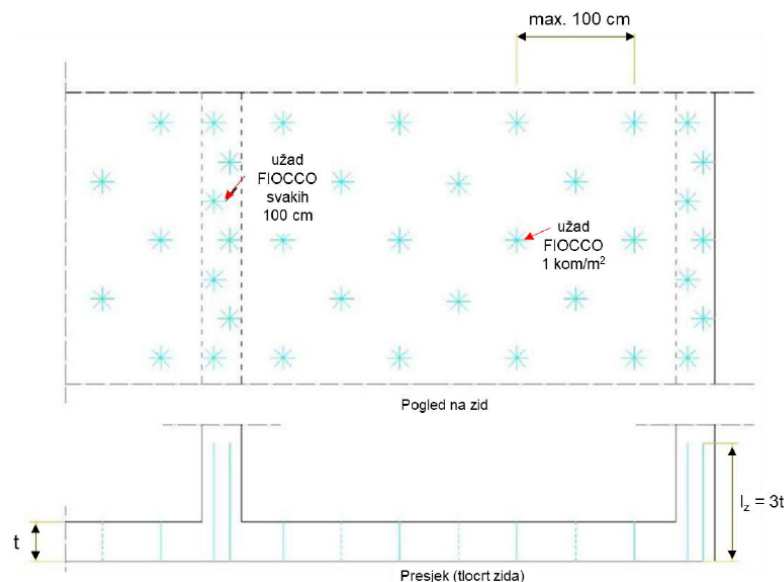
Prikaz detalja preklopa FRCM sustava



Na krajevima zidova, moguće je umjesto preklopa mrežice izvesti povezivanje krajeva zidova s okomitim pomoću užadi FIOCCO postavljanjem svakih 100 cm po visini zida i umetanjem užadi pod kutem od 45°.



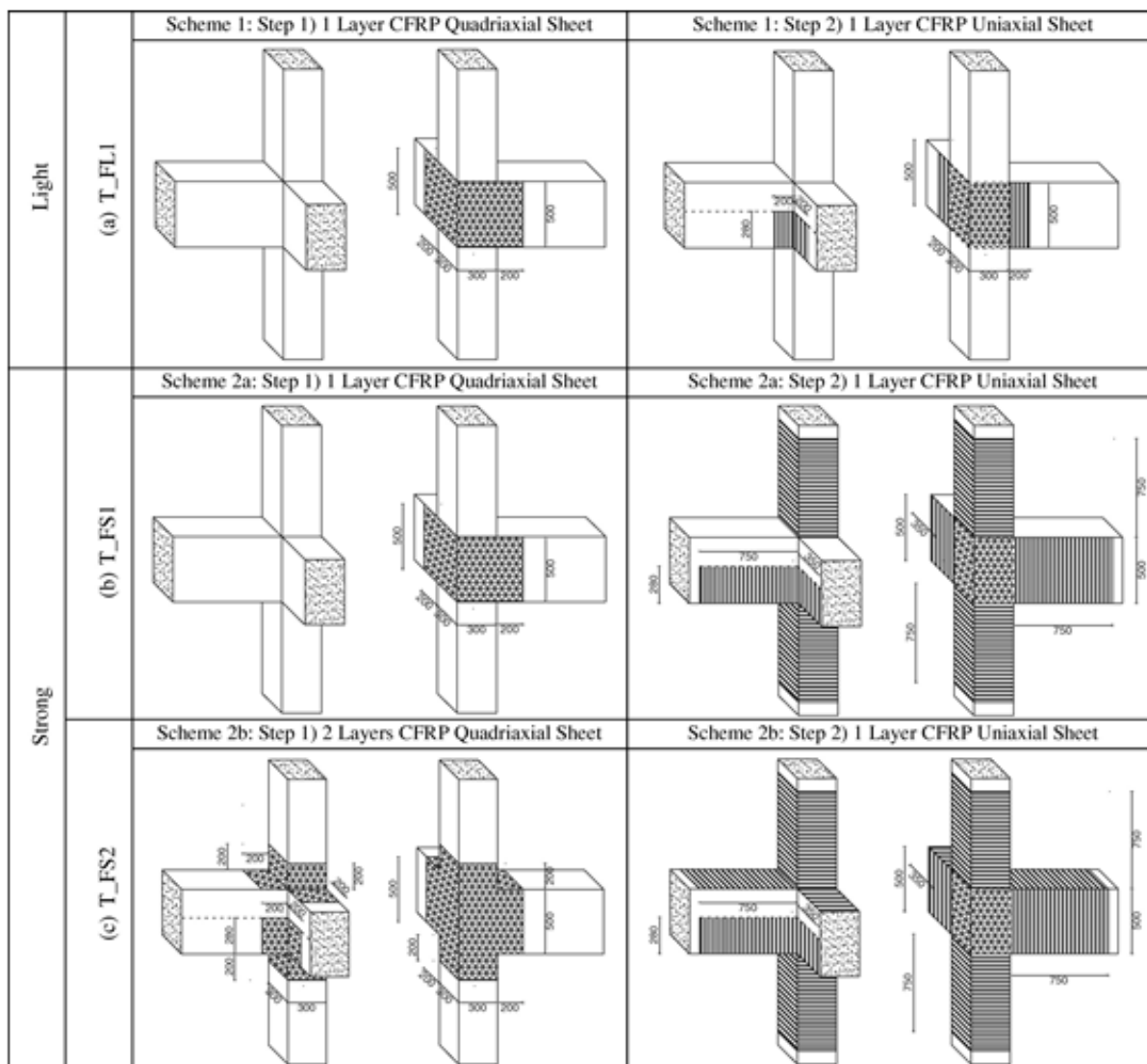
Prikaz detalja sidrenja FRCM na krajevima zidova



Prikaz postavljanja FIOCCO užadi

SANACIJA STUPOVA

Kako bi se ojačali postojeći stupovi i grede potrebno je stupove u punoj visini obaviti CFRP tkaninom a grede u zoni čvorova (prikazano na slikama ispod). S obzirom da stupovi i grede ne zadovoljavaju današnje propise, CFRP tkanine će im dati dodatnu otpornost na seizmička djelovanja.



Prikaz mogućih rješenja obavljanja CFRP tkaninom

Odabrana je tkanina MAPEWRAP C UNI-AX 300, mort PLANITOP HDM RESTAURO. Moguće je koristiti sustav drugog proizvođača sličnih karakteristika.

Postupak izvedbe je sljedeći:

- Površina na kojoj će se lijepiti tkanina mora biti savršeno čista, suha i mehanički čvrsta. Površina se pjeskari kako bi se uklonili tragovi smjesa za skidanje, laka, boje itd. Na dijelovima gdje je uništen beton potrebno je ukloniti oštećene dijelove, očistiti armaturu i ukloniti tragove od hrđe. Zatim je armaturu potrebno zaštititi pomoću Mapefer, dvokomponentnog antikoroziivnog morta ili Mapefer 1K, jednokomponentni cementni mort.
- Popraviti površinu betona koristeći proizvode iz Mapegrout grupe.
- Prije nanošenja tkanine potrebno je sačekati minimalno tri tjedna.
- Zapuniti sve pukotine injektiranjem Epojet (za suhe površine) ili Foamjet T odnosno F ukoliko je površina vlažna.
- Svi oštri rubovi koji su omotani tkaninom moraju se zagladiti čekićem ili bilo kojim drugim prikladnim sredstvom. Preporučeno je da polumjer savijanja ne bude manji od 2 cm (u skladu s talijanskim smjernicama CNR-DT 200 R1/2013)



- Pripremiti MapeWrap Primer 1 i nanijeti ga jednoliko na površinu. Ukoliko je supstrat porozan nanijeti i drugu ruku kada se prvi premaz u potpunosti apsorbira.
- Dok je još svjež, pripremiti i nanijeti MapeWrap 11 ili MapeWrap 12 u debljini od 1mm. Isto je potrebno napraviti i na rubovima tako da se dobije radijus kuta ne manji od 2 cm.



Priprema površine, nanos MapeWrap Primer 1 i nanos MapeWrap 11 ili 12 (s lijeva na desno)

- Pripremiti MapeWrap 21 i impregnirati tkaninu ručno ili strojno. Tkaninu izrezati u potrebne dimezije i potopiti u MapeWrap 21. Nakon toga je izvaditi i ukloniti višak smjese. Tkanina se nanosi odmah na površinu. Potrebno je paziti da se tkanina ne bora i ne savija kako ne bi oštetili karbonska vlakna.
- Na svjež premazanu površinu nanijeti MapeWrap C UNI-AX tkaninu bez boranja. Tkaninu je potrebno izravnati i prijeći valjkom u smjeru vlakana. Nekoliko puta ponoviti prelazak valjkom kako bi se uklonili mjehurići zraka nastali polaganjem tkanine.



Postupak potapanja tkanine ručno i strojno




Nanošenje tkanine i poravnanje valjkom

- Prilikom preklapanja tkanina, MapeWrap C UNI-AX mora imati prijelom od 20 cm s istom tkaninom.



Izgled spoja greda i stup

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 79 Datum: listopad 2022.
---	--	--

C.1.5. TEMELJENJE NOSIVE KONSTRUKCIJE

Budući da se radi o postojećoj građevini sva slijeganja su ostvarena. Proračun temeljne konstrukcije nije napravljen jer se ne zna stvarno stanje temeljne konstrukcije kao ni karakteristike tla. Istražni geotehnički radovi utvrđivanja i stanja postojećih temelja nisu provedeni. Pretpostavlja se da je temeljenje na temeljnim trakama u debljini zidova te stopama ispod stupova. Provedenim vizualnim pregledom konstrukcije nisu uočena oštećenja koja bi ukazivala na problem temeljenja.

Zahtjeva se posebno izvješće o provedenom projektantskom nadzoru glede:

1. – sastava i mehaničkih svojstava tla
2. - oblika i dimenzija temelja

C.1.6 PODACI O TEMELJNOM TLU

Provedeni su geotehnički istražni radovi, odnosno utvrđivanje sastava i mehaničkih karakteristika tla. U sklopu izrade dokumentacije, napravljen je izvještaj o ispitivanju temeljnog tla kojeg je izradila tvrtka GRADEVINSKI LABORATORIJ d.o.o. iz Zagreba. Broj elaborata je 1123/2022 izrađen u rujnu 2022. godine.


Proračun dopuštenog opterećenja tla koji je dan geotehničkim elaboratom, proveden je temeljem pretpostavke dimenzija temeljnih traka ispod zidova crkve. Dobiveni rezultati vrijede za pretpostavku dimenzija temeljnih traka $b/h=65/100$ cm, $b/h=95/100$ cm i $b/h=95/150$ cm.

U sklopu istražnih radova izvedene su bušotine na dva mjesta, pozicije su prikazane na situaciji.



Situacija

Prema provedenim istražnim radovima, dobiveni su sljedeći podaci:

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 80 Datum: listopad 2022.
---	---	--

Sastav i karakteristike tla

Na temelju provedenih terenskih i laboratorijskih istražnih radova mogu se sastav i karakteristike tla opisati kako slijedi:

- Površinski sloj debljine od 0,90 m (B-1) do 1,00 m (B-2), čini nasip mješavine gline, praha i pijeska, s malim dodatkom sitnih oštrobriđnih zrna kamena. Mjestimice je dodatak gline znatno veći u odnosu na dodatak praha. Nasipni materijal je male vlažnosti, dobro konsolidiran.
- Ispod površinskog sloja nasipa, sve do dubine od 4,00 m, nabušena je glina niske plastičnosti. Laboratorijska ispitivanja granulometrijskog sastava su pokazala da je u ovoj glini udio glinovite komponente oko 25%. Dodatak pijeska je ispod 10%.
Prema korigiranom broju udaraca standardne dinamičke penetracije $(N_1)_{60}$ koji je veličine od 9 do 12, zaključuje se da je ovaj glinoviti materijal srednje krute do krute konzistencije. Laboratorijski određen indeks konzistencije za ovaj materijal je veličine od 1,13 do 1,46, što također potvrđuje polučvrsto konzistentno stanje određeno terenskim ispitivanjima SPP-a. Boja ove gline je smeđa.
- Dublje od 4,00 m, pa sve do dubine bušenja od 7,00 m ispod površine terena, registrirana je glina srednje plastičnosti. Laboratorijska ispitivanja granulometrijskog sastava su pokazala da je u ovoj glini udio glinovite komponente oko 30%. Dodatak pijeska je relativno malen i iznosi nešto manje od 10%.
Prema korigiranom broju udaraca standardne dinamičke penetracije $(N_1)_{60}$ koji je veličine od 5 do 9, zaključuje se da je ovaj glinoviti materijal srednje krute konzistencije. Laboratorijski određen indeks konzistencije za ove materijale je veličine od 0,73 do 1,04, dakle teško gnječiv materijal, što potvrđuje konzistentno stanje određeno terenskim ispitivanjima SPP-a. Glina je svijetlo smeđe-sive boje.

Na slikama 4 i 5 dane su fotografije nabušene jezgre.



Slika 4: Nabušena jezgra bušotine B-1



Slika 5: Nabušena jezgra bušotine B-2

Dopušteno opterećenje tla

Prilikom terenskih radova izmjerena je debljina vanjskih zidova crkve koja u blizini bušotine B-1 iznosi oko 65 cm. Vanjski zid uz bočni ulaz je veće debljine i iznosi 95 cm.

Da bi se dobio uvid u nosivost temeljnog tla, proračun dopuštenog opterećenja će se provesti pod pretpostavkom da je širina temelja jednaka debljini zidova. Nadalje, pretpostavlja se da je dubina temeljenja najmanje 1,00 m ispod površine terena, odnosno poda crkve. S obzirom na veliku debljinu zidova i općenito izgradnju masivnih konstruktivnih elemenata, moguće je očekivati i dubinu temeljenja veću od 1,00 m. Stoga je izvršen proračun dopuštenog opterećenja tla i za dubinu temeljenja od 1,50 m. U skladu s tim, za zidove debljine 95 cm provjeriti će se nosivost tla i za dubinu temeljenja od 1,50 m.



Prema tome, proračun dopuštenog opterećenja tla provest će se za temelj širine 0,65 m i dubinu temeljenja od 1,00 m, te za temelj širine 0,95 m i dubine temeljenja od 1,00 m i 1,50 m ispod površine terena.

Proračun dopuštenog opterećenja tla u dreniranim uvjetima provest će se za temeljnu traku, prema Eurocode-u 7, a prema sljedećem izrazu:

$$p_a = R / A' = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma$$

gdje je:

γ'	- prostorna efektivna težina tla ispod dubine temeljenja
B'	- efektivna širina temelja
N_c, N_q, N_γ	- faktori nosivosti
i_c, i_q, i_γ	- faktori nagiba opterećenja
s_c, s_q, s_γ	- faktori oblika temelja
b_c, b_q, b_γ	- faktori nagiba dna temelja
c', φ'	- mobilizirani parametri čvrstoće tla
d_c	- faktor dubine temeljenja
q'	- opterećenje tla u razini temeljenja
A'	- reducirana površina temelja

Temeljna traka širine 0,65 m, dubina temeljenja 1,00 m

Karakteristike tla:

$\varphi =$	30,0	°
$c =$	20,0	kPa
$\gamma =$	20,0	kN/m ³

Dimenzije temelja:

$B =$	0,65	m (širina temelja)
$L =$	10,00	m (dužina temelja)
$D_f =$	1,00	m (dubina temeljenja)
$\alpha =$	0,00	° (kut nagiba temelja)

Faktori sigurnosti:

$$F_c = 2,50 \quad F_q = 1,50$$

Mobilizirani parametri čvrstoće tla:

$$\begin{aligned} \tan \varphi_m &= \tan \varphi / F_q = 0,385 \rightarrow \varphi' = 21,05^\circ \rightarrow N_q = 7,1 \\ c' &= c / F_c = 8,0 \quad N_c = 15,9 \\ & \quad N_\gamma = 4,7 \end{aligned}$$

Faktori:

$$\begin{aligned} s_q &= 1 + (B'/L') \cdot \sin \varphi' = 1,02 & i_q &= 1,00 & b_q &= 1,00 \\ s_\gamma &= 1 - 0,30 \cdot B'/L' = 0,98 & i_\gamma &= 1,00 & b_\gamma &= 1,00 \\ s_c &= (s_q \cdot N_c - 1) / (N_c - 1) = 1,03 & i_c &= 1,00 & b_c &= 1,00 \\ q &= \gamma \cdot D_f = 20,00 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Dopušteno opterećenje tla za glavno + dopunsko opterećenje iznosi:

$$p_a = 305,8 \text{ kPa}$$

Opterećenje temelja:

$V =$	1500,00	kN - Vertikalna sila
$H_x =$	0,00	kN - komponenta u smjeru x
$H_y =$	0,00	kN - komponenta u smjeru y
$M_x =$	0,00	kNm - moment oko osi x
$M_y =$	0,00	kNm - moment oko osi y

Reducirana površina temelja:

$$\begin{aligned} B' &= B - 2 \cdot e_y = 0,65 \text{ m} & \text{DOPUŠTENA VERTIKALNA SILA:} \\ L' &= L - 2 \cdot e_x = 10,00 \text{ m} \\ A' &= L' \cdot B' = 6,50 \text{ m}^2 & V_{dop} = 1988 \text{ kN} > V = 1500 \text{ kN} \end{aligned}$$

- Proračunsko dopušteno opterećenje tla za osnovno i dopunsko opterećenje iznosi:

$$p_a = 305,8 \text{ kN/m}^2$$

- Proračunsko dopušteno opterećenje tla za osnovno opterećenje iznosi:

$$p_a' = 0,80 \cdot p_a = 244,6 \text{ kN/m}^2$$



Temeljna traka širine 0,95 m, dubina temeljenja 1,00 m

Karakteristike tla:

$$\varphi = 30,0^\circ$$

$$c = 20,0 \text{ kPa}$$

$$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$$

Dimenzije temelja:

$$B = 0,95 \text{ m (širina temelja)}$$

$$L = 10,00 \text{ m (dužina temelja)}$$

$$D_f = 1,00 \text{ m (dubina temeljenja)}$$

$$\alpha = 0,00^\circ \text{ (kut nagiba temelja)}$$

Faktori sigurnosti:

$$F_c = 2,50 \quad F_g = 1,50$$

Mobilizirani parametri čvrstoće tla:

$$\tan \varphi_m = \tan \varphi / F_g = 0,385 \quad \rightarrow \quad \varphi' = 21,05^\circ \quad \rightarrow \quad N_c = 7,1$$

$$c' = c / F_c = 8,0 \quad N_c = 15,9$$

$$N_f = 4,7$$

Faktori:

$$s_q = 1 + (B'/L')^2 \sin \varphi' = 1,03 \quad i_c = 1,00 \quad b_q = 1,00$$

$$s_\gamma = 1 - 0,30 \cdot B'/L' = 0,97 \quad i_\gamma = 1,00 \quad b_\gamma = 1,00$$

$$s_c = (s_q \cdot N_c - 1) / (N_c - 1) = 1,04 \quad i_c = 1,00 \quad b_c = 1,00$$

$$q = \gamma \cdot D_f = 20,00 \text{ kPa}$$

Dopušteno opterećenje tla za glavno + dopunsko opterećenje iznosi:

$$p_d = 322,4 \text{ kPa}$$

Opterećenje temelja:

$$V = 2200,00 \text{ kN - Vertikalna sila}$$

$$H_x = 0,00 \text{ kN - komponenta u smjeru x}$$

$$H_y = 0,00 \text{ kN - komponenta u smjeru y}$$

$$M_x = 0,00 \text{ kNm - moment oko osi x}$$

$$M_y = 0,00 \text{ kNm - moment oko osi y}$$

Reducirana površina temelja:

$$B' = B - 2 \cdot e_y = 0,95 \text{ m} \quad \text{DOPUŠTENA VERTIKALNA SILA:}$$

$$L' = L - 2 \cdot e_x = 10,00 \text{ m}$$

$$A' = L' \cdot B' = 9,50 \text{ m}^2 \quad V_{dop} = 3063 \text{ kN} > V = 2200 \text{ kN}$$

- Proračunsko dopušteno opterećenje tla za osnovno i dopunsko opterećenje iznosi:

$$p_a = 322,4 \text{ kN/m}^2$$

- Proračunsko dopušteno opterećenje tla za osnovno opterećenje iznosi:

$$p_a' = 0,80 \cdot p_a = 257,9 \text{ kN/m}^2$$

Temeljna traka širine 0,95 m, dubina temeljenja 1,50 m

Karakteristike tla:

$$\varphi = 30,0^\circ$$

$$c = 20,0 \text{ kPa}$$

$$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$$

Dimenzije temelja:

$$B = 0,95 \text{ m (širina temelja)}$$

$$L = 10,00 \text{ m (dužina temelja)}$$

$$D_f = 1,50 \text{ m (dubina temeljenja)}$$

$$\alpha = 0,00^\circ \text{ (kut nagiba temelja)}$$

Faktori sigurnosti:

$$F_c = 2,50 \quad F_g = 1,50$$



Mobilizirani parametri čvrstoće tla:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \varphi_m &= \operatorname{tg} \varphi / F_\varphi = 0,385 & \rightarrow \varphi' &= 21,05 & \rightarrow N_q &= 7,1 \\ c' &= c / F_c = 8,0 & N_c &= 15,9 \\ & & N_\gamma &= 4,7 \end{aligned}$$

Faktori:

$$\begin{aligned} s_q &= 1 + (B'/L') \cdot \operatorname{tg} \varphi' = 1,03 & i_q &= 1,00 & b_q &= 1,00 \\ s_\gamma &= 1 - 0,30 \cdot B'/L' = 0,97 & i_\gamma &= 1,00 & b_\gamma &= 1,00 \\ s_c &= (s_q \cdot N_c - 1) / (N_c - 1) = 1,04 & i_c &= 1,00 & b_c &= 1,00 \\ q \cdot \gamma \cdot D_f &= 30,00 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Dopušteno opterećenje tla za glavno + dopunsko opterećenje iznosi:

$$p_a = 395,9 \text{ kPa}$$

Opterećenja temelja:

$$\begin{aligned} V &= 2200,00 \text{ kN} \text{ -Vertikalna sila} \\ H_x &= 0,00 \text{ kN} \text{ komponenta u smjeru x} \\ H_y &= 0,00 \text{ kN} \text{ komponenta u smjeru y} \\ M_x &= 0,00 \text{ kNm} \text{ moment oko osi x} \\ M_y &= 0,00 \text{ kNm} \text{ moment oko osi y} \end{aligned}$$

Reducirana površina temelja:

$$\begin{aligned} B' &= B - 2 \cdot e_y = 0,95 \text{ m} & \text{DOPUŠTENA VERTIKALNA SILA:} \\ L' &= L - 2 \cdot e_x = 10,00 \text{ m} \\ A' &= L' \cdot B' = 9,50 \text{ m}^2 & V_{dop} &= 3761 \text{ kN} > V = 2200 \text{ kN} \end{aligned}$$

- Proračunsko dopušteno opterećenje tla za osnovno i dopunsko opterećenje iznosi:

$$p_a = 395,9 \text{ kN/m}^2$$

- Proračunsko dopušteno opterećenje tla za osnovno opterećenje iznosi:

$$p_a^i = 0,80 \cdot p_a = 316,7 \text{ kN/m}^2$$



Slijezanje temelja

S obzirom na veliku starost crkve, konsolidacija temeljnog tla je odavno završena, a time i konsolidacijska slijezanja. Ipak, izvršit će se proračun slijezanja i to s ciljem da bi se dobio uvid u njihovu veličinu.

U proračunu slijezanja korištene su sljedeće veličine:

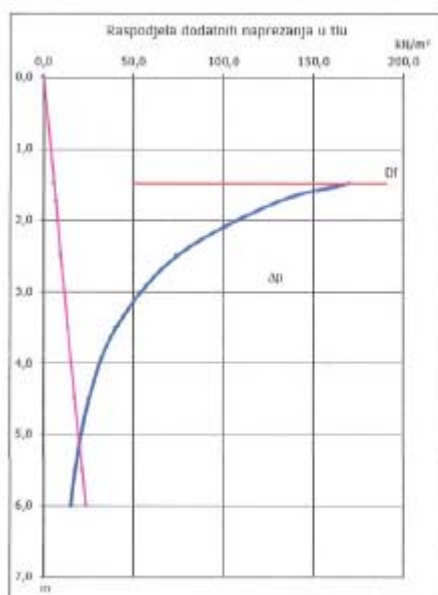
- Dimenzije i oblik temelja identični su temelju za koji je izvršen proračun dopuštenog opterećenja tla prikazan u prethodnoj točki 7.3. ovog Izvještaja.
- Procijenjeno kontaktno opterećenje
 $p = 200,0 \text{ kN/m}^2$
- Modul stišljivosti
- $M_v = 7.100 \text{ kN/m}^2$ dubina $0,00 - 4,00 \text{ m}$
- $M_v = 6.800 \text{ kN/m}^2$ dubina $4,00 - 6,00 \text{ m}$
- $M_v = 11.300 \text{ kN/m}^2$ dubina $>6,00 \text{ m}$

Proračun slijezanja izveden je za karakterističnu točku temeljne trake.


Detalji i rezultati proračuna slijezanja daju se u nastavku kako slijedi:

						$x = L/2 = 0,74$
						$y = B/2 = 0,74$
	Temeljna traka					
dužina temelja $L =$	10,00 m	$p_s =$	200,0 kPa			
širina temelja $B =$	0,95 m	$\Delta p =$	170,0 kPa			
dubina temeljenja $D_f =$	1,50 m	ispod površine terena				
zapr. tež. do nivoa temelja $\gamma =$	20,00 kN/m ³					

sloj	H_i (m)	γ (kN/m ³)	M_{vi} (kN/m ²)	z_i (m)	p_{si} (kPa)	Δp (kPa)	w_i (m)	$0,2p_{si}$ (kN/m ²)
1	0,50	20,0	7100	0,25	35,0	130,33	0,009	7,0
2	1,00	20,0	7100	1,00	50,0	74,41	0,010	10,0
3	1,00	20,0	7100	2,00	70,0	40,55	0,006	14,0
4	1,00	20,0	6800	3,00	90,0	25,56	0,004	18,0
5	1,00	20,0	6800	4,00	110,0	17,99	0,003	22,0
6	0,01	20,0	6800	4,51	120,1	15,51	0,000	24,0
$\Sigma W_i =$							0,032 m	



Prema izvršenom proračunu, proračunska slijezanja su veličine 3,2 cm.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 85 Datum: listopad 2022.
---	--	--

ZAKLJUČAK

Na temelju izvedenih istražnih radova, te izvršenih proračuna i razmatranja, može se zaključiti sljedeće:

- Crkva je izgrađena na lokaciji na kojoj temeljno tlo čine koherentni glinoviti materijali.
- Ovisno o dubini temeljenja, za prosječne faktore sigurnosti, dopušteno opterećenje tla za osnovno i dopunsko opterećenje građevine je reda veličine od 300,0 kN/m² (D=1,00 m) do 400,0 kN/m² (D=1,50 m), dok je samo za osnovno opterećenje veličine od 250,0 kN/m² (D=1,00 m) do 320,0 kN/m² (D=1,50 m)
- Slijeganja koja su se ostvarila nakon izgradnje crkve bila su reda veličine do 3,0 cm.
- Možebitna diferencijalna slijeganja koja su se pojavila na određenim dijelovima crkve su graditelji korigirali tijekom građenja, na način da su svaki novi sloj kamenih zidova izveli horizontalno.
- Na crkvi postoji veći broj pukotina, te se zbog toga planira provesti sanaciju.
- Preporuča se prilikom sanacijskih radova, odnosno prije njihova izvođenja, izvesti istražne radove uz temelje i ovisno o tome odlučiti o eventualno potrebnoj sanaciji tih temelja.
- Postoji mogućnost da se prilikom istražnih radova uz temelje crkve ustanovi da se stvarna širina temeljnih traka i dubine temeljenja bitnije razlikuju od onih pretpostavljenih u ovom Izvještaju. U tom slučaju se preporuča izvršiti proračun dopuštenog opterećenja tla, a po potrebi i slijeganja, sa stvarnim podacima o dimenzijama temelja.
- U slučaju da se u sklopu projekta sanacije crkve predviđaju i zahvati na temeljima, kao na primjer podbetoniranje, proširenje temeljnih stopa i slično, preporuča se provesti proračune slijeganja čime bi se procijenio utjecaj sanacije temeljnih stopa na gornju konstrukciju.
- Prilikom sanacijskih radova predlaže se provesti i mjere kojima će se spriječiti kapilarno dizanje vode iz temeljnih stopa u zidove.
- Također se predlaže urediti sustav za prihvat oborinskih voda s krova, kao i prihvat površinskih voda u području crkve, a sve s ciljem da se onemogući infiltracija vode u temeljno tlo, odnosno temelje.

***Preuzeto: Geotehnički elaborat (odgovorni geomehaničar: Hrvoje Bojčić, dipl.ing.građ., broj projekta: 1123/2022, rujan 2022)

C.1.7 POSTOJEĆI MATERIJALI

ZIDE – postojeći zidovi:

Nisu rađena ispitivanja mehaničkih karakteristika zida, pa su za potrebe proračuna karakteristike zida pretpostavljene na temelju vrijednosti iz literature i iskustvenih vrijednosti za građevine odgovarajućeg tipa i starosti.

- Opečni zidni elementi skupine 1 – puna opeka – $f_b \geq 10 \text{ MPa}$
- Mort zadanog sastava – **M1**

C.1.8 UKUPNA PLOŠTINA PODOVA ZGRADE (PREMA TOČKI 5.1.3. HRN ISO 9836)

ISKAZ UKUPNE PLOŠTINE PODNE POVRŠINE ZGRADE – BRUTO POVRŠINE

U izračunu građevinske bruto površine utvrđena je građevinska (bruto) površina predmetne zgrade od 259 m².

C.1.9 MATERIJALI I OSNOVNI UVJETI IZVEDBE NOSIVE KONSTRUKCIJE

BETON:

- Beton armiranobetonskih elemenata gospodarskog objekta je razreda **C25/30**.
- Beton nearmiranih elemenata je razreda **C12/15**.

Debljine zaštitnih slojeva potrebno je uzeti u skladu s analizom danom u statičkom proračunu. Razred izloženosti pojedinih elemenata konstrukcije također je dan u statičkom proračunu (točka C.3.1.1).

ARMATURA:

Konstruktivni elementi	Čelik za armiranje
Tlačne ploče i ploča iznad svetišta	<ul style="list-style-type: none"> – rebraste šipke B 500 razreda duktilnosti B ($f_{yk} = 500$ MPa - karakteristična granica razvlačenja) – zavarene mreže B 500 razreda duktilnosti A ($f_{yk} = 500$ MPa - karakteristična granica razvlačenja)
Horizontalni i kosi serklaži	<ul style="list-style-type: none"> – rebraste šipke B 500 razreda duktilnosti B ($f_{yk} = 500$ MPa - karakteristična granica razvlačenja)

ZIDE:

Za nosive elemente konstrukcije koji su projektom ili troškovnikom predviđeni kao zidani zidovi zahtijeva se da ti elementi konstrukcije budu od zidnih elemenata Skupine 1 ili 2 i I. kategorije proizvodnje te morta zadanog sastava izvedeni u skladu s razredom izvedbe "B".

ČELIK:

Kvaliteta materijala čelične konstrukcije kao i razred (klasa) izvođenja dani su u tablici ispod.

Konstruktivni elementi	Materijal	Razred (klasa) izvedbe
Svi čelični elementi	S235JR	EXC2
Prostorne čelične zatege	S355J0	EXC2

Proračun i razrada priključaka i detalja spojeva biti će obrađeni u izvedbenom projektu. Vijčane veze glavnih elemenata predviđene su da se izvode s vijcima u skladu s HRN EN 14399 kvalitete 10.9 i 8.8 prema HRN EN898-1. Vijčane veze sekundarnih elemenata predviđeno je da se izvode s vijcima u skladu s HRN EN 15048 kvalitete 8.8 prema HRN EN 898-1. Sidreni vijci čelične konstrukcije predviđeno je da se izvode minimalne kvalitete S355JR.

Antikorozivna zaštita čelične nosive konstrukcije predviđena ovim projektom dana je u tablici ispod.


Konst. element	Trajnost AKZ	Sustav AKZ
Svi čelični elementi	Visoka H (> 15 godina)	Bojanje C2 niz normi HRN EN ISO 12944 ili vruće cinčanje niz normi HRN EN ISO 14713

Prije nanošenja premaza potrebno je pripremiti površinu sukladno zahtjevima stupnja P2 prema HRN EN ISO 8501-3, te abrazivno očistiti do traženog stupnja Sa 2 ½ prema HRN EN ISO 8501-1 kako bi se ujedno dobio i traženi profil hrapavosti koji odgovara stupnju Fine (S) prema HRN EN ISO 8503-2.

Za sve čelične elemente nosive konstrukcije potrebno je izvesti odgovarajuću zaštitu premazima ili oblaganjem koja osigurava požarnu otpornost.

DRVO:

- Drveni rogovi i daske - **C24**

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 87 Datum: listopad 2022.
---	--	---

C.1.10 UVJETI I ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI PRI IZVOĐENJU RADOVA I KOJE NAČIN IZVOĐENJA RADOVA MORA ISPUNITI ZA DIO ZGRADE KOJI SE OBNAVLJA (UGRADNJE I MEĐUSOBNOG POVEZIVANJA GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA), A KOJI SU BITNI ZA ISPUNJAVANJE TEHNIČKIH SVOJSTAVA PROJEKTIRANOG DIJELA ZGRADE, TE TEMELJNOG ZAHTJEVA MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

Ne propisuju se posebni uvjeti koji moraju biti ispunjeni pri izvođenju radova, osim poštivanja tehničkih propisa i ostalih važećih zakona, normi i pravilnika, odnosno poštivanja uputa proizvođača. Svi uvjeti i zahtjevi koji moraju biti ispunjeni pri izvođenju radova i način izvođenja radova propisani su u poglavlju ovoga projekta - Program kontrole i osiguranja kvalitete.

C.1.11 OPIS UTJECAJA NAMJENE I NAČINA UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA ZGRADE TE UTJECAJA OKOLIŠA NA SVOJSTVA UGRAĐENIH GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA, NA TEHNIČKA SVOJSTAVA PROJEKTIRANOG DIJELA ZGRADE TE NA ZGRADU U CJELINI

Nema posebnog utjecaja namjene i načina uporabne zgrade ili okoliša na svojstva građevnih i drugih proizvoda i tehničkih svojstava zgrade.

C.1.12 OPIS ISPUNJENJA TEMELJNOG ZAHTJEVA MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI ZA PROJEKTIRANI DIO ZGRADE

Temeljni zahtjevi mehaničke otpornosti i stabilnosti dokazani su u proračunskom dijelu ovoga projekta za svaki konstrukcijski element zasebno.

C.1.13 RAZINA OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE

Predmetna građevina se prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije, Prilog III. Razine obnove potresom oštećenih konstrukcija zgrada u odnosu na mehaničku otpornost i stabilnost svrstava u razinu obnove:

RAZINA 3: POJAČANJE KONSTRUKCIJE

Poboljšanje (rekonstrukcija) sa ciljem dovođenja građevinske konstrukcije u stanje poboljšane razine nosivosti. Pojačanje potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade uz primjenu metoda kojima se postiže povećanje mehanička otpornost i stabilnost zgrade u odnosu na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 20% u 50 godina (povratni period 225 god.) za granično stanje znatnog oštećenja.


C.1.14 MOGUĆNOSTI I UVJETI UPORABE DIJELOVA OBNOVLJENE ZGRADE PRIJE DOVRŠETKA OBNOVE ZGRADE OVISNO O RAZINI OBNOVE

Dijelovi građevine u kojima se u tom trenutku obavljaju radovi obnove (pojačanje ili sanacija konstrukcije) ne mogu se koristiti do trenutka završetka radova.

C.1.15 DOKAZ ZATEČENE POTRESNE OTPORNOSTI ZGRADE U ODNOSU NA POTRESNU OTPORNOST ZGRADE PREMA NORMAMA NIZA HRN EN 1998 I PRIPADNIM NACIONALNIM DODACIMA NA KOJE UPUĆUJE TEHNIČKI PROPIS

Prema analizi konstrukcije koja je provedena u sklopu ELABORATA OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE za predmetnu građevinu, vertikalna konstrukcije predmetne građevine zadovoljava u pogledu seizmičke otpornosti:

- za crkvu poprečni smjer 41%
- za crkvu uzdužni smjer 85%,

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 88 Datum: listopad 2022.
---	--	---

potrebne vrijednosti vršnog ubrzanja tla za djelovanja u odnosu na zahtjeve definirane za povratni period od $T = 475$ god. i vršno ubrzanje tla od $a_g/g = 0,143$ za predmetnu lokaciju.

C.1.16 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Projektirani vijek uporabe je 50 godina

Građevinska konstrukcija održava se na način da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine. Radnje u okviru održavanja nose konstrukcije treba provoditi prema odredbama **Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17, 75/20, 7/22) i Pravilnika o održavanju građevina (NN. br 122/14, 89/19)** te u skladu s normama na koje upućuje navedeni propis i pravilnik kao i odgovarajućom primjenom odredaba važećih ostalih propisa. Redovito održavanje građevine dužan je osigurati vlasnik građevine i to na način da se tijekom njezina trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu.

U okviru redovitog održavanja građevinske konstrukcije potrebno je provoditi redovite preglede, koji se obzirom na vremenske intervale provođenja pregleda i obim radnji provode kao:

1. osnovni pregledi - svake godine
2. glavni pregledi – svakih 10 godina
3. dopunski pregledi – u slučaju izvanrednih događaja

Osnovni pregledi građevinskih konstrukcija imaju za svrhu utvrđivanje općeg stanja konstrukcije, te moraju obuhvatiti uvid u raspoloživu dokumentaciju i vizualni pregled stanja glavnih elemenata konstrukcije koji su bitni za nosivost i otpornost na požar konstrukcije u cjelini te za pravilno funkcioniranje građevine (spojevi glavnih nosivih elemenata, potporni elementi, glavni nosači, zatege, i sl.), a čijim otkazivanjem može biti ugrožena sigurnost korisnika građevine i/ili prouzročena značajna materijalna šteta.

Glavni pregledi građevinskih konstrukcija imaju za svrhu utvrđivanje stanja konstrukcije i materijala, obavezno moraju obuhvatiti kontrolu:

- a) temelja tj. pregled stanja dostupnih dijelova temelja (temeljne ploče) uz posrednu kontrolu putem provjere ispravnosti geometrije ostalih dijelova građevine;
- b) stanja elemenata nosive konstrukcije tj. detaljan pregled svih elemenata konstrukcije koji su bitni za nosivost konstrukcije u cjelini te za pravilno funkcioniranje građevine kao što su: spojevi glavnih nosivih elemenata, glavni nosači, stupovi, postojanje pukotina, korozije armature i sl.;
- c) geometrije konstrukcije i to prvenstveno geometrije stropnih konstrukcija tj. veličina progiba;
- d) stanja ležajeva i oslonaca čelične konstrukcije i to pravilnost položaja, pritegnutost, čistoća, oštećenja i funkcionalnost;
- e) stanja zaštite od korozije i stanja otpornosti na požar (premazi, zaštitne obloge, zaštitni slojevi, i sl.);
- f) stanja sustava za odvodnju i drenažu (posebno odvodnju s krovnih ploha);
- g) stanja priključaka instalacija i opreme na elemente konstrukcije;
- h) brtvljenja odnosno provjetravanja kod sandučastih elemenata;
- i) stanja elemenata za osiguranje konstrukcije i ljudi, kao što su ograde.

Kod provedbe osnovnih pregleda ukoliko se utvrde nedostaci koji mogu imati utjecaja na ispunjavanje zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti te otpornosti na požar, potrebno je provesti dodatne kontrole i ispitivanja.

Kod provedbe glavnih pregleda konstrukcije provodi se vizualnim pregledom, mjerenjima, ispitivanjima te uvidom u dokumentaciju građevine, uređaja i opreme (projektna dokumentacija, građevinski dnevnik, izvještaji, potvrde, izvješća, fotodokumentacija, nalozi, zapisnici, otpremnice, i sl.) te na drugi prikladan način.

Ako se pregledom utvrde nedostaci u tehničkim svojstvima građevinske konstrukcije, mora se provesti naknadno dokazivanje da građevinska konstrukcija u zatečenom stanju ispunjava minimalno zahtjeve propisa i pravila u skladu s kojima je projektirana i izvedena.

U slučaju da se pokaže da zatečena tehnička svojstva građevinske konstrukcije ne zadovoljavaju zahtjeve propisa i pravila u skladu s kojima je konstrukcija projektirana i izvedena, potrebno je provesti zahvate (popravci, sanacija, adaptacija, rekonstrukcija) kojima se tehnička svojstva građevinske konstrukcije dovode na razinu koja zadovoljava minimalno zahtjeve tih propisa i pravila, ili je ukloniti.

Za provedbu zahvata sanacije i rekonstrukcije potrebno je izraditi odgovarajući projekt u skladu sa zahtjevima danim u Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17, 75/20, 7/22).

Dokumentaciju pregleda te dokumentaciju o održavanju (ili sanacije) konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Pregled konstrukcije zgrade moraju obavljati za to ovlaštene osobe.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 89 Datum: listopad 2022.
---	--	--

C.1.17 OPTEREĆENJA

Vertikalno opterećenje na građevinu je određeno u skladu s normama za opterećenja HRN EN 1991-1-1:2012, HRN EN 1991-1-3:2012 i dostupnim podacima. Prema normi HRN EN 1991-1-3:2012 i nacionalnom dodatku HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012, građevina se nalazi u 3. snježnom području (Mali Raven, kontinentalna Hrvatska).

Horizontalno opterećenje na građevinu uzeto je u skladu s normom za seizmiku HRN EN 1998-1:2011 i nacionalnim dodatkom HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, te normom za opterećenje vjetrom HRN EN 1991-1-4:2012 i nacionalnim dodatkom HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012. Prema normi HRN EN 1998-1:2011 i nacionalnom dodatku HRN EN 1998-1:2011/NA:2011 građevina se nalazi u području s ubrzanjem tla $a_{gR} = 0,102 \times g$, (225 godina) a prema normi HRN EN 1991-1-4:2012 i nacionalnom dodatku HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012 osnovna brzina vjetra je $v_b = 20,0 \text{ m/s}$.

C.1.18 OPĆE NAPOMENE

Proračun je napravljen uz pomoć programskih paketa, Tower 8, Office paketa i uz pomoć tablica i izraza iz literature. Proračun je napravljen poštujući sva pravila proračuna unutarnjih sila konstrukcije prema teoriji linearne elastičnosti i nelinearnog proračuna metodom postupnog guranja i dimenzionirajući je prema graničnim stanjima definiranim važećim *Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN. Br. 17/17, 75/20, 7/22)*.

Popis svih zakona, propisa i pravilnika korištenih u ovom proračunu dan je posebno u izjavi A/5.

Statički proračun uzima u obzir krajnje stanje konstrukcije. Stručni nadzor nad izvođenjem građevine je odgovoran za sigurnost i stabilnost konstrukcije u fazi izgradnje.

Za sve izmjene ili dopune u odnosu na glavni projekt konstrukcije potrebna je prethodna suglasnost projektanta. Sve radioničke nacрте i nacрте armature potrebno je dostaviti glavnom projektantu na pregled prije izvedbe konstrukcije.

C.1.19 POSEBNE NAPOMENE

Budući da se radi o postojećoj građevini gdje istražnim radovima i vizualnim pregledom nisu mogli biti obuhvaćeni svi dijelovi konstrukcije preporuča se da tijekom izvođenja provoditi kontinuirani projektantski nadzor. Projektantski nadzor nad izvođenjem predmetnih radova obavlja projektant osobno ili preko svojih suradnika. Taj nadzor vodi brigu da se radovi izvedu prema projektu i njegovim dopunama (ako budu postojale) i svrsishodno namjeni koja proizlazi iz projekta. Projektantski nadzor projektanta je stalnog karaktera. Projektant ima pravo donositi odluke u slučaju kada se ukaže potreba da se izvrše izmjene pojedinih dijelova projekta, bilo po opsegu, postupku ili redoslijedu izvođenja radova.

Ukoliko se prilikom izvođenja radova ustvrde ikakva odstupanja izvedenog postojećeg stanja od onoga što je prikazano na snimku postojećeg stanja i planu pozicija postojeće konstrukcije potrebno je obavjestiti projektanta konstrukcije.



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

90

Datum:

listopad 2022.

C/2 AKT NA TEMELJU KOJEG JE ZGRADA IZGRAĐENA, ODNOSNO KOJIM JE STEKLA STATUS POSTOJEĆE ZGRADE



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR
KOPRIVNICA
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNOSTI
KRIŽEVCI

NESLUŽBENA KOPIJA

Stanje na dan: 12.10.2022. 10:10

PRIJEPIS POSJEDOVNOG LISTA

Katastarska općina: RAVEN (Mbr. 315729)

Posjedovni list: 572

Udio	Prezime i ime odnosno tvrtka ili naziv, prebivalište odnosno sjedište upisane osobe	OIB
1/1	RIMOKATOLIČKA CRKVA, MALI RAVEN 40, MALI RAVEN	

Podaci o katastarskim česticama

Zgr	Dio	Broj katastarske čestice	Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj zgrade	Površina/m ²	Broj D.L.	Posebni pravni režimi	Primjedba
		254/2	KAZMAR	5363	1		
			ŠUMA	5363			
		255	KAZMAR	1859	1		
			ŠUMA	1859			
		256/2	KAZMAR	4316	1		
			ŠUMA	4316			
		263	DUGE	1270	1		
			ŠUMA	1270			
		343	MALI RAVEN	903	3		
			PARK	903			
		344	MALI RAVEN	345	3		
			PARK	345			
		345	MALI RAVEN	252	3	KD	
			CRKVA I GR	252			
		346	MALI RAVEN	1133	3		
			CRKVA I DV	1133			
		347	MALI RAVEN	209	3		
			PARK	209			
		381	MALI RAVEN	8175	3		
			LIVADA	8175			
		382	MALI RAVEN	6068	3		
			LIVADA	6068			
		383	MALI RAVEN	201	3		
			LIVADA	201			



Zgr	Dio	Broj katastarske čestice	Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj zgrade	Površina/m ²	Broj D.L.	Posebni pravni režimi	Primjedba
		384	MALI RAVEN	2039	3		
			ORANICA	2039			
		385	MALI RAVEN	1165	3		
			ORANICA	1165			
		386	MALI RAVEN	802	3		
			PAŠNJAK	802			
		387	MALI RAVEN	2392	3		
			KUĆA-DVOR	2392			
		388	MALI RAVEN	4438	3		
			PAŠNJAK	3719			
			VOĆNJAK	719			
		389	MALI RAVEN	453	3		
			LIVADA	453			
		390/1	MALI RAVEN	9999	3		
			ORANICA	9999			
		391	MALI RAVEN	360	3		
			ORANICA	360			
		392/1	MALI RAVEN	17397	3		
			ORANICA	17397			
		394	MALI RAVEN	11758	0		
			LIVADA	11758			
Ukupna površina katastarskih čestica				80897			

NAPOMENA: Ovaj prijepis posjedovnog lista nije dokaz o vlasništvu na katastarskim česticama upisanim u posjedovnom listu.

Značenje oznaka pravnih režima: KD-KULTURNO DOBRO.



REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski sud u Bjelovaru
ZEMLJIŠNOKNJIŽNI ODJEL KRIŽEVCI
Stanje na dan: 30.10.2022. 10:40

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 315729, RAVEN

Broj ZK uložka: 274

Broj zadnjeg dnevnika: Z-13283/2022

Aktivne plombe:

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A

Posjedovnica
PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	343	VRT U MALOM RAVNU		251		
2.	344	VRT U MALOM RAVNU		96		
3.	345	CRKVA SV. LADISLAVA U MALOM RAVNU		70		
4.	346	PAŠNJAK U MALOM RAVNU		315		
5.	347	VRT U MALOM RAVNU		58		
		UKUPNO:		790		

DRUGI ODJELJAK

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
	Zaprimljeno 12.07.2022.g. pod brojem Z-13283/2022	
2.1	ZABILJEŽBA, NEKRETNINA JE KULTURNO DOBRO, RJEŠENJE KLASA:UP/I-612-08/22-06/0055 OD 13.05.2022., zabilježuje se da Župna crkva Presveog Srca Isusova i Sv. Ladislava na čkbr. 345 ima svojstvo kulturnog dobra, dok su čkbr. 343, 344, 346, 347 granice kulturnog dobra.	

B

Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1.	Vlasnički dio: 1/1 CRKVA SV. LADISLAVA U RAVNU MALOM	
2.1	Z-568/62 od 05. travnja 1967. Zabulježeno je da župna crkva sv. Ladislava u Vel. Ravnu sagrađena na čkbr. 345, kao i neposredna okolina i to na čkbr. 345 i 346 spada u područje zaštićenog objekta i imade svojstvo spomenika kulture.	



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

93

Datum:

listopad 2022.



**REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR KOPRIVNICA
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNOSTI KRIŽEVCI**

Stanje na dan: 30.11.2022.

NESLUŽBENA KOPIJA

K.o. RAVEN

k.č.br.: 345

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Mjerilo 1:1000

Izvorom mjerilo 1:2880



U Zagrebu, listopad 2022.

Projektant:

Branko Galić, dipl.ing.građ.

B. Galić

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

Branko Galić

dipl. ing. građ.

Ovlašteni inženjer građevinarstva



G 3065



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

94

Datum:

listopad 2022.

C/3. ANALIZA ZAŠTITNIH SLOJEVA I OPTEREĆENJA NA NOSIVU KONSTRUKCIJU

C.3.1 ANALIZA ZAŠTITNIH SLOJEVA I OPTEREĆENJA NA NOSIVU KONSTRUKCIJU

Predmet ovog elaborata je statički proračun nosive konstrukcije PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SCRA ISUSOVA I SV. LADISLAVA na lokaciji k.č.br. 345, k.o. Raven

C.3.1.1 ANALIZA MINIMALNIH ZAŠTITNIH SLOJEVA BETONA S OBZIROM NA RAZREDE IZLOŽENOSTI DJELOVANJU OKOLIŠA

Određivanje minimalnog zaštitnog sloja provodi se prema normi HRN EN 1992-1-1:2013: Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004/AC:2010)

Pretpostavljena klasa konstrukcija prema HRN EN 1992-1-1:2013 je S4. Na temelju toga i razreda izloženosti te razreda betona, iz tablica 4.3N i 4.4N se očitavaju minimalne debljine zaštitnog sloja $c_{min,dur}$.

Tablica 4.3N: Preporučena klasifikacija konstrukcija (preporučena početna S4)


Kriterij	Razred konstrukcije						
	Razred izloženosti prema tablici 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1	XD2/XS1	XD3/XS2/XS3
Proračunski uporabni vijek 100 godina	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2
Razred čvrstoće ^{1/2)}	≥ C30/37 smanjiti razred za 1	≥ C30/37 smanjiti razred za 1	≥ C35/45 smanjiti razred za 1	≥ C40/50 smanjiti razred za 1	≥ C40/50 smanjiti razred za 1	≥ C40/50 smanjiti razred za 1	≥ C45/55 smanjiti razred za 1
Element pločaste geometrije (proces gradnje nema utjecaja na položaj armature)	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1
Osigurana posebna kontrola kvalitete proizvodnje betona	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1

Tablica 4.4N: Vrijednosti minimalnog zaštitnog sloja $c_{min,dur}$ za armaturu s obzirom na trajnost, prema EN 10080

Razred konstrukcije	Zahtjevi okoliša za $c_{min,dur}$ [mm]						
	Razred izloženosti u skladu s tablicom 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

Prema HRN EN 1992-1-1:2013, poglavlje 4.4.1.2 (11) kod odabira je povećan zaštitni sloj za 5 mm kod elemenata koji se betoniraju na podlozi koja nije potpuno glatka. Također je sukladno poglavlju 4.4.1.3 (1)P potrebno je povećati zaštitni sloj za 10 mm radi odstupanja kod izvedbe.

Na sljedećoj stranici je prikaz odabira zaštitnih slojeva s obzirom na razrede izloženosti okolišu.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 96 Datum: listopad 2022.
---	---	---

Nosivi elementi konstrukcije	Razredi izloženosti	Razred betona	Odabrani zaštitni sloj betona (mm)
Tlačna ploča i ploča u tavanu	XC2	C 25/30	$c_{nom} = 25 \text{ mm}$
Grede i serklaži (unutrašnji zaštićeni elementi)	XC1	C 25/30	$c_{nom} = 25 \text{ mm}$

C.3.1.2 ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI NOSIVE KONSTRUKCIJE

Prema prikaz primjenjenih mjera zaštite od požara minimalna klasa vatrootpornosti konstrukcijskih elemenata je sljedeća:

Nosivi elementi konstrukcije	Zahtjevana minimalna klasa vatrootpornosti
Prizemlje	REI 90
Krovište i tornja – prostor potkrovlja i tornja	REI 30

Armiranobetonska konstrukcija

Dokaz požarne otpornosti armiranobetonskih konstrukcijskih elemenata provesti će se sukladno normi HRN EN 1992-1-2:2013: Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1992-1-2:2004/AC:2008), primjenom propisanih pravila i tabličnom kontrolom potrebnih zaštitnih slojeva i minimalnih dimenzija armiranobetonskih konstrukcijskih elemenata. Za svaki pojedini tip nosive konstrukcije će se odrediti minimalna izmjera poprečnog presjeka i minimalni zaštitni sloj koji nosivi element mora zadovoljavati. U daljnjem proračunu konstrukcije će se svi ovi zahtjevi uvažiti kod proračun pojedinih elemenata nosive konstrukcije.

Grede

Tablica 5.6: U tablici 5.6. iz EN 1992-1-2:2004 dane su najmanje minimalne dimenzije rebra grede i udaljenosti od težišta armature do ruba za kontinuirane armiranobetonske i prednapete grede.

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]						
	Moguće kombinacije a i b_{min} , gdje je a prosječni osni razmak, a b_{min} širina grede				Debljina hrpta b_w		
					Razred WA	Razred WB	Razred WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	$b_{min} = 80$ $a = 15^*$	160 12*			80	80	80
R 60	$b_{min} = 120$ $a = 25$	200 12*			100	80	100
R 90	$b_{min} = 150$ $a = 35$	250 25			110	100	100
R 120	$b_{min} = 200$ $a = 45$	300 35	450 35	500 30	130	120	120

Minimalne izmjere poprečnog presjeka greda i zaštitnih slojeva iznose:

Požarna otpornost	Minimalne debljine rebra greda (cm)	Minimalni zaštitni sloj betona (mm)
R 60	$b_{min} = 20 \text{ cm}$	$c_{nom} \geq 12 - (14/2+8) = 0 \text{ mm} \rightarrow$ odabrano $c_{nom} = 25 \text{ mm}$
R 90	$b_{min} = 25 \text{ cm}$	$c_{nom} \geq 25 - (14/2+8) = 10 \text{ mm} \rightarrow$ odabrano $c_{nom} = 25 \text{ mm}$



Ploče

Tablica 5.8: U tablici 5.8. iz EN 1992-1-2:2004 dane su najmanje debljine ploča i udaljenost od težišta armature do ruba za slobodno oslonjene armiranobetonske i prednapete **ploče nosive u jednom i dva smjera**.

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]			
	Debljina ploče h_x [mm]	Osni razmak a		
		Nosive u jednom smjeru	Nosive u dva smjera	
			$l_y/l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x \leq 2$
1	2	3	4	5
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

l_x i l_y su rasponi ploča koje su nosive u dva smjera pod pravim kutovima, pri čemu je l_y dulji raspon.
Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnovog razmaka u skladu s točkom 5.2(5).
Osni razmak a u stupcima 4 i 5 odnosi se na ploče oslonjene na sva četiri ruba. Inače ih treba obraditi kao ploče koje nose u jednom smjeru.
* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.

Minimalne debljine ploča nosivih u jednom ili dva smjera i njihovih zaštitnih slojeva iznose:

Požarna otpornost	Minimalne debljine ploča (cm)	Minimalni zaštitni sloj betona (mm)
R 60	$h_{\min} = 8$ cm	$c_{\text{nom}} \geq 20 - 10/2 = 15$ mm → odabrano $c_{\text{nom}} = 25$ mm
R 90	$h_{\min} = 10$ cm	$c_{\text{nom}} \geq 30 - 10/2 = 25$ mm → odabrano $c_{\text{nom}} = 25$ mm

Zaključak:

Iz prethodne analize proveden u točkama C.3.1.1 i C.3.1.2 može se zaključiti da je kod odabira minimalnih zaštitnih slojeva mjerodavna analiza utjecaja okoliša.



Zidana konstrukcija

Dokaz požarne otpornosti zidanih konstrukcijskih elemenata provest će se sukladno normi HRN EN 1996-1-2:2011: Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1996-1-2:2005) tabličnom kontrolom minimalnih dimenzija zidanih konstrukcijskih elemenata. Debljina zidanih zidova je $t > 25$ cm. Iz Tablice N.B.1.2 je očito da je navedena debljina, za zahtijevane R 90 veća od minimalnih vrijednosti i na taj način zadovoljava tražene požarne zahtjeve.

Table N.B.1.2 Clay masonry minimum thickness of separating loadbearing single-leaf walls
(Criteria REI) for fire resistance classifications

row number	material properties: unit strength f_k [N/mm ²] gross density ρ [kg/m ³] combined thickness ct % of wall thickness	Minimum wall thickness (mm) t_f for fire resistance classification REI for time (minutes)						
		$t_{k,d}$						
		30	45	60	90	120	180	240
IS	Group IS units							
IS.1	$5 \leq f_k \leq 75$ general purpose mortar $5 \leq f_k \leq 50$ thin layer mortar $1\,000 \leq \rho \leq 2\,400$							
IS.1.1	$\alpha \leq 1,0$	90 (70/90)	90 (70/90)	90 (70/90)	100 (70/90)	100/140 (90/140)	170/190 (110/140)	170/190 (170/190)
IS.1.2	$\alpha \leq 0,6$	90 (70/90)	90 (70/90)	90 (70/90)	100 (70/90)	100/140 (100/140)	170 (110/140)	170 (140/170)
IS.1.3	$\alpha \leq 0,6$	90 (70/90)	90 (70/90)	90 (70/90)	100 (70/90)	100/140 (100/140)	170 (110/140)	170 (140/170)
IS.1.4	$\alpha \leq 0,6$	90 (70/90)	90 (70/90)	90 (70/90)	100 (70/90)	100/140 (100/140)	170 (110/140)	170 (140/170)
1	Group 1 units mortar: general purpose, thin layer							
1.2	$5 \leq f_k \leq 75$ $800 < \rho \leq 2\,400$							
1.2.1	$\alpha \leq 1,0$	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	100/170 (70/90)	140/170 (100/140)	170/190 (110/170)	190/210 (170/190)
1.2.2	$\alpha \leq 1,0$	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	100/170 (70/90)	140/170 (100/140)	170/190 (110/170)	190/210 (170/190)
1.2.3	$\alpha \leq 0,6$	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	100/140 (70/90)	140/170 (100/140)	170/190 (110/170)	190/200 (170/190)
1.2.4	$\alpha \leq 0,6$	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	100/140 (70/90)	140/170 (100/140)	170/190 (110/170)	190/200 (170/190)
1.3	$5 \leq f_k \leq 25$ $500 < \rho \leq 800$							
1.3.1	$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	200 (170)	200 (170)	200 (170)	200/365 (200/300)	200/365 (200/300)	300/370 (300/370)
1.3.2	$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	200 (170)	200 (170)	200 (170)	200/365 (200/300)	200/365 (200/300)	300/370 (300/370)
1.3.3	$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	170 (140)	170 (140)	200 (170)	200/365 (200/300)	200/365 (200/300)	300/370 (300/370)
1.3.4	$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	170 (140)	170 (140)	200 (170)	200/365 (200/300)	200/365 (200/300)	300/370 (300/370)
2	Group 2 units							
2.1	Mortar: general purpose, thin layer $5 \leq f_k \leq 35$ $800 < \rho \leq 2\,200$ $ct \geq 25\%$							
2.1.1	$\alpha \leq 1,0$	90/100 (90/100)	90/100 (90/100)	90/100 (90/100)	100/170 (100/140)	140/240 (140)	190/240 (190/240)	190/240 (190/240)
2.1.2	$\alpha \leq 1,0$	90/100 (90/100)	90/100 (90/100)	90/100 (90/100)	100/170 (100/140)	140/240 (140)	190/240 (190/240)	190/240 (190/240)
2.1.3	$\alpha \leq 0,6$	90/100 (90)	90/100 (90)	90/100 (90/100)	100/140 (100/140)	190/240 (100/140)	190/240 (140/190)	190/240 (190)
2.1.4	$\alpha \leq 0,6$	90/100 (90)	90/100 (90)	90/100 (90/100)	100/140 (100/140)	190/240 (100/140)	190/240 (140/190)	190/240 (190)
2.2	Mortar: general purpose, thin layer and lightweight $5 \leq f_k \leq 25$ $700 < \rho \leq 800$ $ct \geq 25\%$							
2.2.1	$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (90/170)	nvg (100/240)	nvg (140/300)	nvg (170/365)	nvg
2.2.2	$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (90/170)	nvg (100/240)	nvg (140/300)	nvg (170/365)	nvg
2.2.3	$\alpha \leq 0,6$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (90/140)	nvg (100/170)	nvg (100/300)	nvg (170/300)	nvg
2.2.4	$\alpha \leq 0,6$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (90/140)	nvg (100/170)	nvg (100/300)	nvg (170/300)	nvg
2.3	mortar: general purpose, thin layer and lightweight $5 \leq f_k \leq 25$ $500 < \rho \leq 900$ $16\% \leq ct < 25\%$							
2.3.1	$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (170)	nvg (90/170)	nvg (140/240)	nvg (140/300)	nvg (365)	nvg
2.3.2	$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (170)	nvg (90/170)	nvg (140/240)	nvg (140/300)	nvg (365)	nvg
2.3.3	$\alpha \leq 0,6$	nvg (100)	nvg (140)	nvg (90/140)	nvg (100/170)	nvg (140/300)	nvg (300)	190
2.3.4	$\alpha \leq 0,6$	nvg (100)	nvg (140)	nvg (90/140)	nvg (100/170)	nvg (140/300)	nvg (300)	nvg

Čelična konstrukcija

Dijelove čelične konstrukcije (čelično krovšte) koji su izloženi požarnom djelovanju potrebno je zaštititi odgovarajućim premazima ili oblaganjem protupožarnom oblogom koja osigurava traženu požarnu otpornost REI 30. Budući je svod zidani čeličnu konstrukciju ne treba štiti.

Drvena konstrukcija

Proračun drvene konstrukcije rogova nije potreban budući je svod zidani.

C.3.1.3 OPĆA ANALIZA DJELOVANJA NA NOSIVU KONSTRUKCIJU

STALNO DJELOVANJE NA KONSTRUKCIJU

- Vlastita težina pojedinih elemenata konstrukcije se generira kompjutorskim programom na temelju dimenzija elemenata i zapremine težine pojedinih konstrukcijskih elemenata.
- Težina slojeva u proračunu se uzima u skladu sa slojevima definiranim u Arhitektonskom projektu te u skladu s normom HRN EN 1991-1-1:2012: Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-1: Opća djelovanja – Obujamske težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (EN 1991-1-1:2002/AC:2009).

UPORABNO OPTEREĆENJE NA KONSTRUKCIJU

- Korisno opterećenje u proračunu se uzima u skladu s normom HRN EN 1991-1-1:2012: Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-1: Opća djelovanja – Obujamske težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (EN 1991-1-1:2002/AC:2009) ovisno o kategoriji namjene prostora. Vidi detaljni prikaz vertikalnog opterećenja na pojedine stropove.

DJELOVANJE SNIJEGA NA NOSIVU KONSTRUKCIJU

- Prema HRN EN 1991-1-3:2012 i HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012 građevina se nalazi u 3. snježnom području



Tablica 1(HR) – Opterećenje snijegom za snježna područja i pripadajuće nadmorske visine

Nadmorska visina do [m]	1. područje – priobalje i otoci [kN/m ²]	2. područje – zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre [kN/m ²]	3. područje – kontinentalna Hrvatska [kN/m ²]	4. područje – gorska Hrvatska [kN/m ²]
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00
500	0,50	1,25	2,00	2,50
600	0,50	1,50	2,25	3,00
700	0,50	2,00	2,50	3,50
800	0,50	2,50	2,75	4,00
900	1,00	3,00	3,00	4,50
1 000	2,00	4,00	3,50	5,00
1 100	3,00	5,00	4,00	5,50
1 200	4,00	6,00	4,50	6,00

- Za nadmorsku visinu $H < 200$ m.n.m. karakteristično opterećenje snijegom na tlu iznosi: $s_k = 1,25$ kN/m².

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,25 = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

- Krov građevine je kosi krov nagiba 43°. Karakteristična vrijednost opterećenja snijegom za krovove nagiba $\alpha = 43^\circ$ iznosi:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,46 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,25 = 0,60 \text{ kN/m}^2$$



DJELOVANJE VJETRA NA NOSIVU KONSTRUKCIJU



Lokacija: **Mali Raven** $v_b = 20$ m/s
Područje: **I.** $q_b = 0,250$ kN/m²

Tlak vjetra na površinu

$$w = q_p \times c_e(z_e) \times c_{p,net}$$

q_p udarni tlak vjetra

q_b osnovni tlak vjetra

$c_e(z_e)$ koeficijent izloženosti

$c_{p,net}$ koeficijent netto tlaka

Osnovni tlak

$$q_b = \rho \times v_b^2 / 2$$

v_b korigirana osnovna brzina vjetra

$\rho = 1,25$ kg/m³ gustoća zraka

$v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0}$

$c_{dir} = 1$ faktor smjera

$c_{season} = 1$ faktor godišnjeg doba

$v_{b,0}$ osnovna brzina vjetra

	kategorija zemljišta	z_0 (m)	z_{min} (m)
0	More ili obalno područje izloženo otvorenom moru	0,003	1
I	Jezera ili ravničarska i horizontalna površina sa zanemarivom vegetacijom i bez prepreka	0,01	1
II	Površina s niskom vegetacijom, kao što je trava i izoliranim preprekama (drveće, zgrade), koje su udaljene najmanje 20 visina prepreke	0,05	2
III	Površina s redovnom pokrivenošću vegetacijom ili zgradama (sela, predgrađa, neprekidna šuma)	0,3	5
IV	Gradska područja u kojima je najmanje 15% površine izgrađeno i čija prosječna visina prelazi 15 m	1	10

Područje	$v_{b,0}$
I.	20
II.	25
III.	30
IV.	35
V.	40
VI.	45
VII.	48

Kategorija terena: **II**

$$z_0 = 0,05$$

$$z_{min} = 2,0 \text{ m}$$

$$z_{max} = 200 \text{ m}$$

Visina objekta $z = 12,5$ m

$$z_{min} < z < z_{max}$$

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \quad \text{za } z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) \quad \text{za } z \leq z_{min}$$

$$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}}\right)^{0,07} \quad z_{0,II} = 0,05$$

$$z_{0,II} = 0,05$$

$$k_r = 0,19$$

$$c_r(z) = 1,05$$

Srednja brzina vjetra:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$$

$$c_o(z) = 1,00 \text{ faktor orografije} \quad v_m(z) = 20,98 \text{ m/s}$$

Intenzitet turbulencije:

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_I}{c_o(z) \cdot \ln(z/z_0)} \quad \text{za } z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$I_v(z) = I_v(z_{min}) \quad \text{za } z < z_{min}$$

$$k_I = 1,00 \text{ faktor turbulencije} \quad I_v(z) = 0,18$$

Udarni tlak vjetra:

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

$$q_p(z) = 0,62 \text{ kN/m}^2$$

Zvonik je visine $h = 27,60$ m. Pa za njega vrijedi:

$$q_p(z) = 0,76 \text{ kN/m}^2$$



a. Vanjski pritisak vjetra na zatvoreni dio građevine: $w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,62 \cdot c_{pe} \text{ [kNm}^2\text{]}$

- Za koeficijente vanjskog tlaka se uzimaju vrijednosti sukladno normi i tablici ispod ovisno o položaju promatranog elementa konstrukcije.

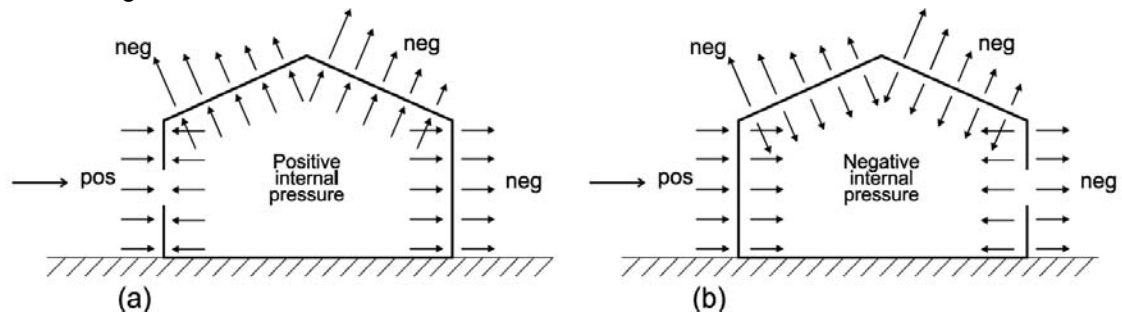
b. Unutrašnji pritisak vjetra na zatvoreni dio građevine: $w_i = q_p(z_e) \cdot c_{pi} = 0,62 \cdot c_{pi} \text{ [kNm}^2\text{]}$

- Građevina je predviđena da se izvede kao zatvorena s otvorima u vidu prozora koji mogu biti nasumično otvoreni. Stoga se za koeficijente unutarnjeg tlaka usvaja vrijednost $c_{pi} = \pm 0,25$.

$$w_i = 0,62 \cdot (\pm 0,25) = \pm 0,16 \text{ kN/m}^2$$

c. Rezultanti pritisak vjetra na zatvoreni dio građevine: $w_{uk} = q_p(z_e) \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 0,62 \cdot (c_{pe} + c_{pi}) \text{ [kNm}^2\text{]}$

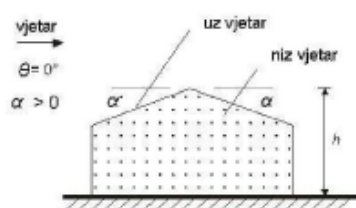
- U proračunu će se upisati rezultantni tlakovi vjetra na pojedine plohe sukladno skici na slijedećoj stranici, a sve svedeno na varijantu vanjskog tlaka. Prethodna analiza djelovanja vrijedi i za proračun fasadnih stijena koje nisu predmet ovog elaborata.



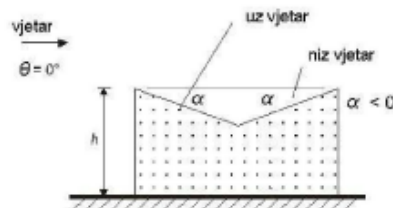
d. Trenje po krovu i pročeljima: $w_{fr} = q_p(z_e) \cdot c_{fr}$

- Trenje po krovu i pročeljima: $w_{fr} = q_p(z_e) \cdot c_{fr} = 0,81 \cdot 0,04 = 0,025 \text{ kNm}^2$

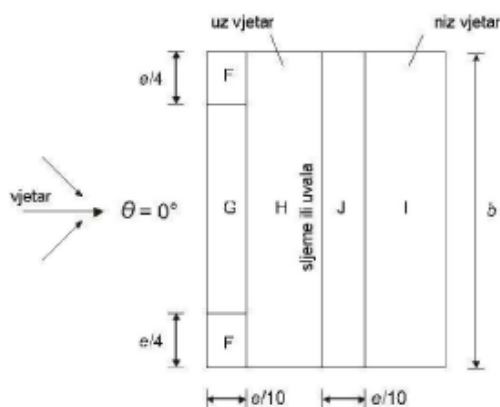
HRN EN 1991-1-4:2012
EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010



Kut nagiba pozitivan
(a) općenito



Kut nagiba negativan

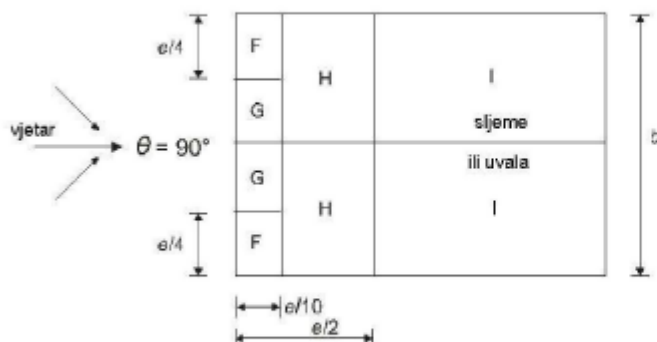


$e = b$ ili $2h$,
odabire se manja vrijednost



(b) smjer vjetra $\theta=0^\circ$

b: dimenzija okomito na vjetar



(c) smjer vjetra $\theta=90^\circ$

Slika 7.8 – Legenda za dvostrešne krovove

HRN EN 1991-1-4:2012

EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010

Tablica 7.4a(N) – Preporučene vrijednosti koeficijenata vanjskog tlaka za dvostrešne krovove

Nagib α	Područje za smjer vjetra $\theta = 0^\circ$									
	F		G		H		I		J	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
-45°	-0,6		-0,6		-0,8		-0,7		-1,0	-1,5
-30°	-1,1	-2,0	-0,8	-1,5	-0,8		-0,6		-0,8	-1,4
-15°	-2,5	-2,8	-1,3	-2,0	-0,9	-1,2	-0,5		-0,7	-1,2
-5°	-2,3	-2,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,2	+0,2		+0,2	
							-0,6		-0,6	
5°	-1,7	-2,5	-1,2	-2,0	-0,6	-1,2	-0,6		+0,2	
	+0,0		+0,0		+0,0				-0,6	
15°	-0,9	-2,0	-0,8	-1,5	-0,3		-0,4		-1,0	-1,5
	+0,2		+0,2		+0,2		+0,0		+0,0	+0,0
30°	-0,5	-1,5	-0,5	-1,5	-0,2		-0,4		-0,5	
	+0,7		+0,7		+0,4		+0,0		+0,0	
45°	-0,0		-0,0		-0,0		-0,2		-0,3	
	+0,7		+0,7		+0,6		+0,0		+0,0	
60°	+0,7		+0,7		+0,7		-0,2		-0,3	
75°	+0,8		+0,8		+0,8		-0,2		-0,3	

NAPOMENA 1: Pri $\theta=0^\circ$ tlak se naglo mijenja između pozitivnih i negativnih vrijednosti na strani uz vjetar oko kuta $\alpha = -5^\circ$ do $+45^\circ$, stoga su navedene i pozitivne i negativne vrijednosti. Za takve krovove treba uzeti u obzir četiri slučaja gdje su najmanje vrijednosti svih područja F, G i H kombinirane s najvećim ili najmanjim vrijednostima područja I i J. Nije dopušteno miješanje pozitivnih i negativnih vrijednosti na istom pročelju.

NAPOMENA 2: Smije se upotrebljavati linearna interpolacija vrijednosti istog predznaka za međuvrijednosti kutova nagiba istog predznaka. (Ne interpolira se za kutove između $\alpha = -5^\circ$ i $\alpha = +5^\circ$ već se upotrebljavaju podaci za ravne krovove iz točke 7.2.3). Vrijednosti 0,0 dane su za potrebu interpolacije.



HRN EN 1991-1-4:2012
EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010

Tablica 7.4b(N) – Preporučene vrijednosti koeficijenta vanjskog tlaka za dvostrešne krovove

Nagib α	Područje za smjer vjetrova $\theta = 90^\circ$							
	F		G		H		I	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
-45°	-1,4	-2,0	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-30°	-1,5	-2,1	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-15°	-1,9	-2,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,2	-0,8	-1,2
-5°	-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	-1,2
5°	-1,6	-2,2	-1,3	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	-1,2
15°	-1,3	-2,0	-1,3	-2,0	-0,6	-1,2	-0,5	-1,2
30°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,8	-1,2	-0,5	-1,2
45°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,9	-1,2	-0,5	-1,2
60°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	-1,2
75°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	-1,2

DJELOVANJE NA NOSIVU KONSTRUKCIJU

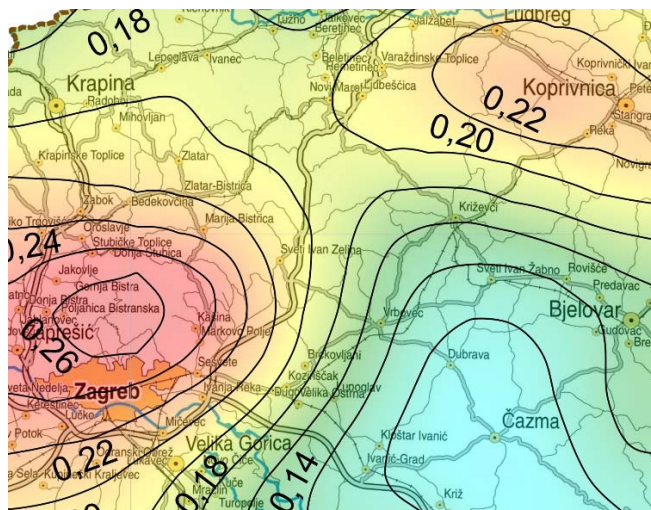
- Proračun seizmičkog djelovanja provodi se prema HRN EN 1998-1:2011 i HRN EN 1998-1:2011/NA:2011. Horizontalnu stabilnost građevine na seizmičko djelovanje osiguravaju nosivi zidani zidovi ojačani čeličnim zategama i FRCM-sustavom.

SEIZMIČKO DJELOVANJE NA NOSIVU KONSTRUKCIJU

- Proračun seizmičkog djelovanja provodi se prema HRN EN 1998-1:2011 i HRN EN 1998-1:2011/NA:2011.

1. LOKACIJA:

- Mali Raven $a_{gR}/g = 0,143$ ($T_{NCR} = 475$ g.), $a_{gR}/g = 0,102$ ($T_{NCR} = 225$ g.),
 $a_{gR}/g = 0,070$ ($T_{NCR} = 95$ g.)



Vrijednost iz baze:


$T_p = 95$ godina: $a_{gR} = 0.070$ g

$T_p = 225$ godina: $a_{gR} = 0.102$ g

$T_p = 475$ godina: $a_{gR} = 0.143$ g

2. FAKTOR VAŽNOSTI GRAĐEVINE:

- Građevina razreda važnosti III. $\rightarrow \gamma = 1,2$

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 104 Datum: listopad 2022.
---	--	---

3. TEMELJNO TLO:

- Tlo kategorije C
- $S = 1,15$; $T_B = 0,20$ s; $T_C = 0,60$ s; $T_D = 2,00$ s

4. FAKTOR PONAŠANJA:


a) Smjer X

- Zidana građevina bez AB serklaža
- $q = 1,50$ - faktor ponašanja koji se usvaja

b) Smjer Y

- Zidana građevina bez AB serklaža
- $q = 1,50$ - faktor ponašanja koji se usvaja

Prethodno prikazani ulazni podaci za proračunski spektar će se koristiti kod multimodalne analize i proračuna građevine.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 105 Datum: listopad 2022.
---	---	--

C.3.1.4 KOMBINACIJE OPTEREĆENJA

Kombinacije opterećenja su određene u skladu s normom HRN EN 1990:2011 i nacionalnim dodatkom HRN EN 1990:2011/NA:2011.

PARCIJALNI FAKTORI SIGURNOSTI

ψ faktori

ψ faktori su određeni u skladu s tablicom A1.1:

Djelovanja (opterećenja)	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Uporabno opterećenje	0,70	0,50	0,60
Snijeg za $H \leq 1000$ m.n.m.	0,50	0,20	0,00
Vjetar	0,60	0,20	0,00

Proračunske vrijednosti djelovanja za EQU

Trajne i prolazne proračunske situacije	Stalna djelovanja		Vodeće promjenjivo djelovanje		Prateća promjenjiva djelovanja	
	nepovoljno	povoljno	nepovoljno	povoljno	nepovoljno	povoljno
(Eq. 6.10)	$1,10 \times G_{k1,sup}$ $1,50 \times G_{k1,sup}$	$0,90 \times G_{k1,inf}$ $0,00 \times G_{k2,inf}$	$1,50 \times Q_{k,1}$	$0,00 \times Q_{k,1}$	$1,50 \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	$0,00 \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$

Proračunske vrijednosti djelovanja za STR

Trajne i prolazne proračunske situacije	Stalna djelovanja		Vodeće promjenjivo djelovanje		Prateća promjenjiva djelovanja	
	nepovoljno	povoljno	nepovoljno	povoljno	nepovoljno	povoljno
(Eq. 6.10)	$1,35 \times G_{k1,sup}$ $1,50 \times G_{k2,sup}$	$1,00 \times G_{k1,inf}$ $0,00 \times G_{k2,inf}$	$1,50 \times Q_{k,1}$	$0,00 \times Q_{k,1}$	$1,50 \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	$0,00 \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$

Proračunske vrijednosti djelovanja za seizmičke kombinacije djelovanja

Seizmička proračunska situacija	Stalna djelovanja		Seizmičko djelovanje	Prateća promjenjiva djelovanja
	nepovoljno	povoljno		
(Eq. 6.12b)	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	$\gamma_I \times A_{Ed}$ ili A_{Ed}	$\psi_{2,i} \times Q_{k,i}$

Proračunske vrijednosti djelovanja za SLS (granično stanje uporabljivosti)

Kombinacija	Stalna djelovanja		Vodeće promjenjivo djelovanje	Prateća promjenjiva djelovanja
	nepovoljno	povoljno		
Karakteristična	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i} \times Q_{k,i}$

Osnovne vrste opterećenja:

Oznaka pojedinog tipa opterećenja	Opis	Vrsta opterećenja
G	Vlastita težina + dodatno stalno	Stalno
Q	Uporabno opterećenje	Promjenjivo
S	Snijeg	Promjenjivo
W	Vjetar	Promjenjivo
T	Temperatura	Promjenjivo
A	Potres	Seizmičko

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 106 Datum: listopad 2022.
---	--	---

C.3.1.5 OSNOVNE NAPOMENE GLEDE PRORAČUNA

Krajnje granično stanje - Ultimate Limit State (ULS)

Svi elementi će se dimenzionirati radi jednostavnosti na najnepovoljniju kombinaciju opterećenja određene u skladu s jednadžbom (Eq. 6.10) - za EQU i STR i jednadžbom (Eq. 6.12b) - za seizmičko opterećenje.

Granično stanje uporabljivosti - Serviceability Limit State (SLS)

Deformacija konstrukcije će se analizirati za sve kombinacije definirane za SLS.

Kod kontrole vertikalnih deformacija primjenjuju se slijedeća ograničenja vertikalnih progiba:

Krovnosiva konstrukcija:	$L/200$ i $L_k/125$
Stropna nosiva konstrukcija:	$L/250$ i $L_k/150$

Za horizontalne deformacije primjenjuje se slijedeće ograničenje:

Maksimalni dopušteni relativni pomak etaže:	$H_i/150$	- prizemne industrijske građevine bez kрана i/ili međukatova
Maksimalni dopušteni relativni pomak etaže:	$H_i/300$	- prizemne građevine
Maksimalni dopušteni relativni pomak etaže:	$H_i/300$	- višekratne zgrade
Maksimalni ukupni pomak građevine:	$H_{tot}/500$	- višekratne zgrade

C.3.2. ANALIZA VERTIKALNOG DJELOVANJA NA NOSIVU DRVENU KONSTRUKCIJU

Poz. 400 – Vrh zidova zvonika

Stalno opterećenje

- Kupola od lima na drvenoj konstrukciji visine $h=10,0$ m $\approx 70,0$ kN

Opterećenje kupole je unešeno na rubove zidanih zidova zvonika crkve kao linijsko opterećenje $q=5,10$ kN/m'.

Poz. – Krovne ravnine

Stalno opterećenje

- Pokrov crijep.....	$\approx 0,55$	kN/m ²
- Potkonstrukcija letve i kontraletve.....	$\approx 0,15$	kN/m ²
- Daskanje s dva sloja dasaka.....	$\approx 0,40$	kN/m ²
- Težina drvene konstrukcije.....	$\approx 0,20$	kN/m ²
	$\Delta g \approx 1,30$	kN/m ²

Uporabno opterećenje

- Uporabno za neprohodni ravni krov H $q = 0,60$ kN/m²

Opterećenje snijegom

- U skladu s točkom C.3.1.2. $q_s = 1,25$ kN/m²

Opterećenje vjetrom

- U skladu s točkom C.3.1.2.

Opterećenje snijegom se uzima kao mjerodavno opterećenje budući da je veće od uporabnog opterećenja.

Sva opterećenja od krovišta upisana su kao linijska opterećenja u 3D modelu dok su se elementi krovišta računali na 2D modelu u programu Frilo i Tower.

Poz. 200 – Svod glavnog broda

Stalno opterećenje - svodovi

- Mineralna vuna.....	$\approx 0,15$	kN/m ²
- FRCM obloga.....	$\approx 0,25$	kN/m ²
- Opečeni svod $h=14$ cm.....	$\approx 2,40$	kN/m ²
- FRCM obloga.....	$\approx 0,25$	kN/m ²
- Vapnena žbuka.....	$\approx 1,00$	kN/m ²
	$\Delta g \approx 4,05$	kN/m ²

Opterećenje svodova je unešeno na lukove crkve kao linijsko opterećenje $q=6,70; 18,6; 12,0; 20,0$; i $8,0$ kN/m'.

Poz. 203 – Svod oltara

Stalno opterećenje - svodovi

- Mineralna vuna.....	$\approx 0,15$	kN/m ²
- FRCM obloga.....	$\approx 0,25$	kN/m ²
- Opečeni svod $h=14$ cm.....	$\approx 2,40$	kN/m ²
- FRCM obloga.....	$\approx 0,25$	kN/m ²
- Vapnena žbuka.....	$\approx 1,00$	kN/m ²
	$\Delta g \approx 4,05$	kN/m ²

Opterećenje svodova je unešeno na lukove crkve kao trokutasto linijsko opterećenje

Poz. 202 – Svod oltara

Stalno opterećenje - svodovi

Stalno opterećenje – svodovi s AB pločom iznad

- Lagani beton za zapunjavanje praznog prostora	≈	0,90	kN/m ²
- FRCM obloga	≈	0,25	kN/m ²
- Opečeni svod h=14 cm	≈	2,40	kN/m ²
- FRCM obloga	≈	0,25	kN/m ²
- Vapnena žbuka	≈	1,00	kN/m ²
		Δg ≈	4,80 kN/m²

Poz. 101 – Svod sakristije

Stalno opterećenje – svod iznad sakristije

- Mineralna vuna	≈	0,15	kN/m ²
- FRCM obloga	≈	0,25	kN/m ²
- Opečeni svod h=14 cm	≈	2,40	kN/m ²
- FRCM obloga	≈	0,25	kN/m ²
- Vapnena žbuka	≈	1,00	kN/m ²
		Δg ≈	4,05 kN/m²

Opterećenje svodova je unešeno na lukove crkve kao trokutasto linijsko opterećenje

Uporabno opterećenje

- Uporabno za nestambena potkrovlja A1 $q = 1,50 \text{ kN/m}^2$

Poz. 100 – Kor

Stalno opterećenje - svodovi

- Završni sloj	≈	1,50	kN/m ²
- Armiranobetonska ploča 10-12 cm	≈	3,00	kN/m ²
- Nasip perlita	≈	0,80	kN/m ²
- Opečeni svod	≈	2,40	kN/m ²
- FRCM obloga	≈	0,25	kN/m ²
- Vapnena žbuka	≈	1,00	kN/m ²
		Δg ≈	8,95 kN/m²

- Parapet kora ≈ 0,50 kN/m

Uporabno opterećenje

- Uporabno za kategoriju P $q = 4,00 \text{ kN/m}^2$

Stalno opterećenje

- Stalno od žbuke $q = 1,00 \text{ kN/m}^2$

Opterećenje od žbuke je upisano po svim zidanim zidovima i lukovima po cijeloj površini.

Slijedi proračun drvenih rogova na čeličnoj konstrukciji



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

109

Datum:

listopad 2022.

C/4. DOKAZ MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI KONSTRUKCIJE CJELOVITE OBNOVE



C.4.1 STATIČKI PRORAČUN GLOBALNE STABILNOSTI NA 3D MODELU

Proračun je za sve AB elemente proveden s betonom razreda C25/30 i armirana rebrastim šipkama i mrežama kvalitete B 500B(A). Vanjske elemente nosive konstrukcije, koji su direktno izloženi vanjskom okolišu (nisu zaštićeni fasadom), u izvedbenom projektu predvidjeti s betonom C30/37. Proračun je za sve elemente drvene i čelične konstrukcije proveden s drvom klase C24 i čelikom kvalitete S235 JR.

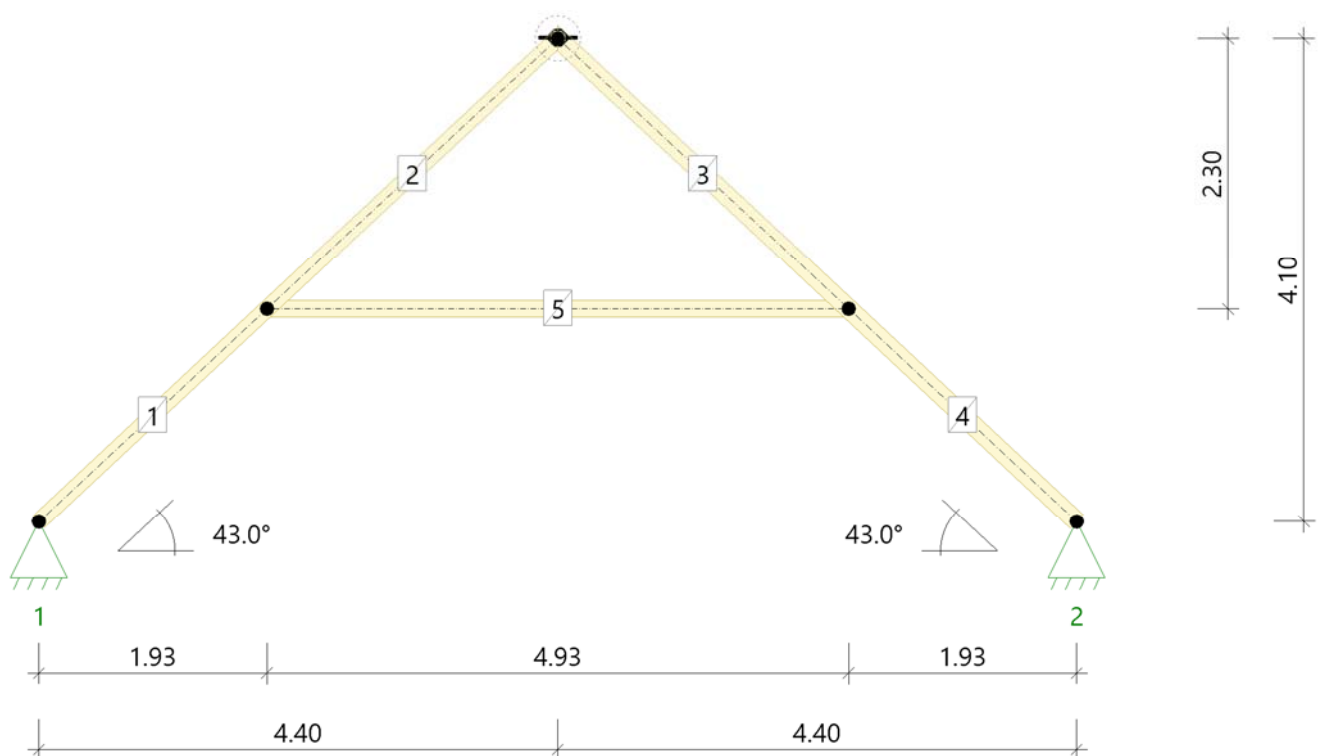
C.4.1.1 STATIČKI PRORAČUN POSTOJEĆEG PAJANTNOG KROVIŠTA

Rogovi b/h=12/14 cm, pajanta b/h=12/14 cm, e=85 cm, C24

System

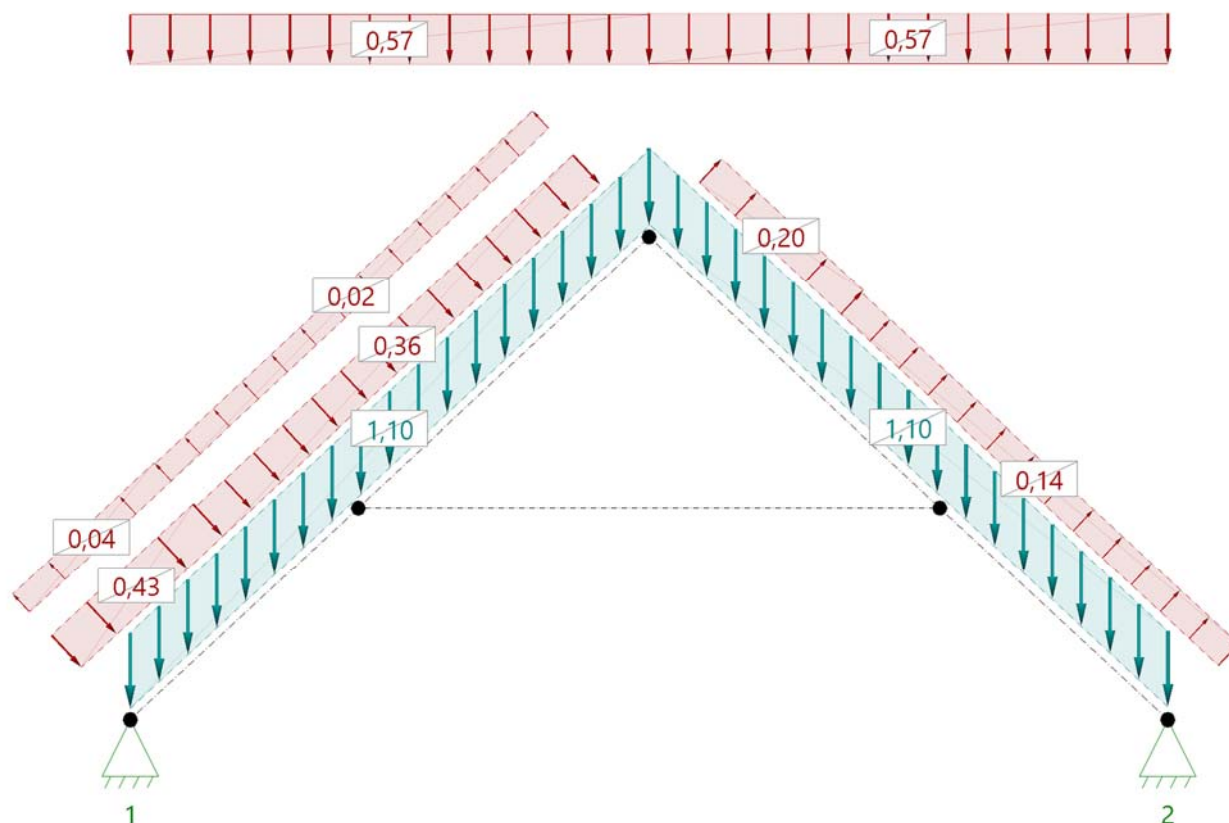
Softwood C24, Service class roofed, open; AH<85%; BMC<20%, CC 2

System Graphics





Load graphics



Material

Material values Timber

Softwood C24 acc.to EN 338:2016

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$$

$$G_{mean} = 690 \text{ N/mm}^2$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Material Characteristics

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ N/mm ²	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ N/mm ²	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ N/mm ²	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ N/mm ²	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ N/mm ²	G_{mean} G_{05} N/mm ²	ρ_k ρ_m kg/m ³	γ kN/m ³
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420	6.00

Geometry

Rafter Spacing $e = 85.0 \text{ cm}$ Total ridge height $h = 6.00 \text{ m}$

Length of Roof $b_{\text{Roof}} = 20.00 \text{ m}$ Building length $b_{\text{Wall}} = 20.00 \text{ m}$


Rafter

Feld	Length BAR [m]	Length RAR [m]	Page	Slope [°]	Cross-section [cm]
1	4.40	6.02	left	43.0	12.0/14.0
1	4.40	6.02	right	43.0	14.0/16.0
with ridge					

Collar beam, displaceable

Feld	Length [m]	H_{01} [m]	Cross-section [cm]
1	4.93	2.30	12.0/14.0

1 : Distance to the ridge

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 112 Datum: listopad 2022.
---	---	--

Support

No.	Member	Cx [kN/m]	Cz [kN/m]	Depth of birds mouth t [cm]
1	Rafter left	Rigid	Rigid	0.0
2	Rafter right	Rigid	Rigid	0.0

Tilt-/ Buckling-Lengths

Rafter left

Buckling in plane: from eigenvalue limited to...0.90*L

Buckling out of plane: kept continuously

Tilting: kept continuously

Rafter right

Buckling in plane: from eigenvalue limited to...0.90*L

Buckling out of plane: kept continuously

Tilting: kept continuously

Collar beam

Buckling in plane: from eigenvalue limited to...0.90*L

Buckling out of plane: kept continuously

Tilting: kept continuously

Calculation Rules

Only positive deflections are taken into account on cantilevers.

The rod length is always used as the reference length for the total deflection verification.

Caution! If bars are connected without a support, their bar lengths are added up.

Wind loads from undergrate blast are assumed to be dependent.

Live loads on the collar beam are assumed to be dependent on the span.

Load cases with loads whose expected deformations are opposite are not included.

Combinations of load cases whose expected deformations are opposite are not used.

The stiffness should be reduced as a result of creep from permanent and quasi-permanent load components.

Loads

Load Pre-settings

Rafter

Roofing $g_1 = 1.10 \text{ kN/m}^2$ Act = 99

Construction $g_2 = 0.00 \text{ kN/m}^2$

Loft conversion $g_3 = 0.00 \text{ kN/m}^2$

Loft Conversion bottom $g_b = 0.00 \text{ kN/m}^2$

With dead weight of members, $\gamma = 6.00 \text{ kN/m}^3$

without roof payloads of category H

Collar beam

Persistent load $g_k = 0.00 \text{ kN/m}^2$ Act = 99

Live load $p_k = 0.00 \text{ kN/m}^2$ Act = 1

Boundary conditions

Total ridge height $h = 6.00 \text{ m}$

Length of Roof $b_{\text{Roof}} = 20.00 \text{ m}$

Building length $b_{\text{Wall}} = 20.00 \text{ m}$

Snow / wind loads for the calculation - User-defined value

Terrain elevation Altitude = 0.00 m

Ground Snow Load $s_k = 1.25 \text{ kN/m}^2$

Wind pressure $q_{p,0}(h) = 0.62 \text{ kN/m}^2$


Wind pressure $q_{p,90}(h) = 0.62 \text{ kN/m}^2$

Auxiliary values

Wind reference length (Roof) $e_0 = 12.00 \text{ m}$ $e_{90} = 8.80 \text{ m}$

Wind reference length (Wall) $e_0 = 12.00 \text{ m}$ $e_{90} = 8.80 \text{ m}$

$h/d = 0.682$ $h/b = 0.300$ $d/b = 0.440$

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 113 Datum: listopad 2022.
---	--	---

Classification of Actions

No.	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	KLED
99	Permanent loads	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	permanent
9	Wind loads	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	short/instant
10	Snow loads $H < 1000$ m	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	short-term

Load values

Snow load

Name	Page	Load value	(according to standard)	
Roof load	left	0.57	0.57	kN/m ²
(for drifted load cases)	left	0.28	0.28	kN/m ²
Roof load	right	0.57	0.57	kN/m ²
(for drifted load cases)	right	0.28	0.28	kN/m ²

Wind loads

Name	Page	Pressure [kN/m ²]	Suction [kN/m ²]	Pressure (Standard) [kN/m ²]	Suction (Standard) [kN/m ²]
F	from left	0.43	-0.04	0.43	-0.04
G	from left	0.43	-0.04	0.43	-0.04
H	from left	0.36	-0.02	0.36	-0.02
I	from left	0.00	-0.14	0.00	-0.14
J	from left	0.00	-0.20	0.00	-0.20
D	from left	0.47	0.00	0.47	0.00
E	from left	0.00	-0.26	0.00	-0.26
I	from the right	0.00	-0.14	0.00	-0.14
J	from the right	0.00	-0.20	0.00	-0.20
F	from the right	0.43	-0.04	0.43	-0.04
G	from the right	0.43	-0.04	0.43	-0.04
H	from the right	0.36	-0.02	0.36	-0.02
D	from the right	0.47	0.00	0.47	0.00
E	from the right	0.00	-0.26	0.00	-0.26

Combinations

LC Combinations

No.	Name		Sit	KLED
1	1.35*g	ULS ¹⁾	p/t ²⁾	1 ³⁾
2	1.35*g+1.50*(wLuv+)+(wLee+)	ULS ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
3	1.35*g+1.50*(wLuv+)+(wLee-)	ULS ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
5	1.35*g+1.50*(wLuv+)+(wLee+)	ULS ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
6	1.35*g+1.50*(wLuv+)+(wLee-)	ULS ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
9	1.35*g+1.50*s+0.90*(wLuv+)+(wLee+)	ULS ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
10	1.35*g+0.75*s+1.50*(wLuv+)+(wLee+)	ULS ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
12	1.35*g+0.75*s+1.50*(wLuv+)+(wLee-)	ULS ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
15	1.35*g+1.50*s+0.90*(wLuv+)+(wLee+)	ULS ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
16	1.35*g+0.75*s+1.50*(wLuv+)+(wLee+)	ULS ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
18	1.35*g+0.75*s+1.50*(wLuv+)+(wLee-)	ULS ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
29	1.35*g+0.75*sDI+1.50*(wLuv+)+(wLee-)	ULS ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
34	1.35*g+0.75*sDr+1.50*(wLuv+)+(wLee-)	ULS ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
39	1.00*g	SLS ⁵⁾	char ⁶⁾	1 ³⁾
40	1.00*g+1.00*(wLuv+)+(wLee+)	SLS ⁵⁾	char ⁶⁾	6 ⁴⁾
41	1.00*g+1.00*(wLuv+)+(wLee-)	SLS ⁵⁾	char ⁶⁾	6 ⁴⁾
42	1.00*g+1.00*(wLuv-)+(wLee+)	SLS ⁵⁾	char ⁶⁾	6 ⁴⁾
43	1.00*g+1.00*(wLuv+)+(wLee+)	SLS ⁵⁾	char ⁶⁾	6 ⁴⁾
44	1.00*g+1.00*(wLuv+)+(wLee-)	SLS ⁵⁾	char ⁶⁾	6 ⁴⁾
50	1.00*g+0.50*s+1.00*(wLuv+)+(wLee-)	SLS ⁵⁾	char ⁶⁾	6 ⁴⁾
56	1.00*g+0.50*s+1.00*(wLuv+)+(wLee-)	SLS ⁵⁾	char ⁶⁾	6 ⁴⁾
67	1.00*g+0.50*sDI+1.00*(wLuv+)+(wLee-)	SLS ⁵⁾	char ⁶⁾	6 ⁴⁾
72	1.00*g+0.50*sDr+1.00*(wLuv+)+(wLee-)	SLS ⁵⁾	char ⁶⁾	6 ⁴⁾

The assignment of the short case names can be found in the table of load cases.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 114 Datum: listopad 2022.
---	--	---

No.	Name	Sit	KLED
1	ULS=Structural failure		
2	p/t=persistent/transient (Persistent/Transient Situation)		
3	Load duration class:1=permanent		
4	Load duration class:6=short/instant		
5	SLS=Serviceability		
6	char=characteristic (Characteristic Situation)		

Results

Rafter left 12.0/14.0 e = 85.0 cm

ULS acc.to DIN EN 1995:2013, based on EN 1995:2014, Consequence class 2

Checks in Persistent/Transient Situation

Combi	Sit	Check	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	$\sigma_{n,d}$ [N/mm ²]	$\sigma_{m,y,d}$ [N/mm ²]	τ_d [N/mm ²]	η	S_{ky} [m]	S_{kz} [m]	S_b [m]
29	p/t ¹	Stress (Feld)	-12.3	-2.33	-2.1	-0.73	-5.94		0.32			
29	p/t ¹	Stress (Column)	-12.1	-2.69	-2.3	-0.72	-6.86		0.37			
1	p/t ¹	Stability	-12.0	-1.25	0.0	-0.71	-3.20		0.82	4.60	0.00	0.00
1	p/t ¹	Shear	-4.8	-1.25	2.1			0.19	0.20			

The composition of the load case combinations can be found in the table of load case combinations.

1 : p/t=persistent/transient (Persistent/Transient Situation)

SLS checks acc.to DIN EN 1995:2013, based on EN 1995:2014, Consequence class 2

Combi	Check		Beam	x [m]	WG _{inst} [cm]	WG _{fin} [cm]	WQ _{inst,char} [cm]	WQ _{inst,qprm} [cm]	WQ _{fin} [cm]	W _{tot} [cm]		W _{lim} [cm]	L/..	n
72	w _{inst} ¹⁾	local	2	1.73	0.2		0.3			0.5	<	1.7	200	0.32
67	w _{inst} ¹⁾	global	1	2.64	-0.03		-1.0			-1.0	<	1.3	200	0.75
39	w _{net} ²⁾	local	2	1.90	(0.2)	0.4		(0.0)	0.0	0.4	<	1.7	200	0.22
39	w _{net} ²⁾	global	2	1.90	(0.2)	0.4		(0.0)	0.0	0.4	<	1.7	200	0.22
72	w _{fin} ³⁾	local	2	1.73	(0.2)	0.4	(0.3)		0.3	0.7	<	2.2	150	0.31
67	w _{fin} ³⁾	global	1	2.64	(-0.03)	-0.1	(-1.0)		-1.0	-1.0	<	1.8	150	0.57

Values in () are only informative.

The rod length is always used as the reference length for the total deflection verification.

For the local deflection verification, the member length is always used as the reference length.

Member lengths of members that are connected to each other without support are added up.

1 : $w_{inst} = W_{G,inst} + W_{Q,inst,char}$

2 : $w_{net} = W_{G,fin} + W_{Q,fin,qprm} - W_c$

3 : $w_{fin} = W_{G,fin} + W_{Q,fin,char}$

Rafter right 14.0/16.0 e = 85.0 cm

ULS acc.to DIN EN 1995:2013, based on EN 1995:2014, Consequence class 2


Checks in Persistent/Transient Situation

Combi	Sit	Check	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	$\sigma_{n,d}$ [N/mm ²]	$\sigma_{m,y,d}$ [N/mm ²]	τ_d [N/mm ²]	η	S_{kv} [m]	S_{kz} [m]	S_b [m]
34	p/t ¹	Stress (Feld)	-12.8	-3.26	2.5	-0.57	-5.47		0.30			
34	p/t ¹	Stress (Column)	-12.6	-3.69	2.7	-0.56	-6.19		0.34			
34	p/t ¹	Stability	-15.4	-3.69	0.0	-0.69	-6.19		0.66	5.41	0.00	0.00
1	p/t ¹	Shear	-4.8	-1.11	-2.1			-0.14	0.15			

The composition of the load case combinations can be found in the table of load case combinations.

1 : p/t=persistent/transient (Persistent/Transient Situation)

SLS checks acc.to DIN EN 1995:2013, based on EN 1995:2014, Consequence class 2

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 115 Datum: listopad 2022.
---	---	---

Combi	Check		Beam	x [m]	W _{G,inst} [cm]	W _{G,fin} [cm]	W _{Q,inst,char} [cm]	W _{Q,inst,qprm} [cm]	W _{Q,fin} [cm]	W _{tot} [cm]		W _{lim} [cm]	L/..	η
67	W _{inst} ¹⁾	local	3	1.69	0.1		0.3			0.4	<	1.7	200	0.25
67	W _{inst} ¹⁾	global	4	0.00	0.1		1.0			1.0	<	1.3	200	0.78
39	W _{net} ²⁾	local	3	1.48	(0.1)	0.3		(0.0)	0.0	0.3	<	1.7	200	0.15
39	W _{net} ²⁾	global	3	1.64	(0.2)	0.3		(0.0)	0.0	0.3	<	1.7	200	0.19
67	W _{fin} ³⁾	local	3	1.69	(0.1)	0.3	(0.3)		0.3	0.5	<	2.2	150	0.24
67	W _{fin} ³⁾	global	4	0.00	(0.1)	0.1	(1.0)		1.0	1.1	<	1.8	150	0.61

Values in () are only informative.

The rod length is always used as the reference length for the total deflection verification.

For the local deflection verification, the member length is always used as the reference length.

Member lengths of members that are connected to each other without support are added up.

- 1 : W_{inst} = W_{G,inst} + W_{Q,inst,char}
 2 : W_{net} = W_{G,fin} + W_{Q,fin,qprm} - W_c
 3 : W_{fin} = W_{G,fin} + W_{Q,fin,char}

Collar beam 12.0/14.0 e = 85.0 cm

ULS acc.to DIN EN 1995:2013, based on EN 1995:2014, Consequence class 2

Checks in Persistent/Transient Situation

Combi	Sit	Check	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	σ _{n,d} [N/mm ²]	σ _{m,y,d} [N/mm ²]	τ _d [N/mm ²]	η	S _{ky} [m]	S _{kz} [m]	S _b [m]
1	p/t ¹	Stress (Feld)	-6.1	0.41	0.0	-0.36	1.06		0.10			
1	p/t ¹	Stress (Column)	-6.1	0.00	0.3	-0.36	0.00		0.04			
1	p/t ¹	Stability	-6.1	0.41	0.0	-0.36	1.06		0.35	4.44	0.00	0.00
1	p/t ¹	Shear	-6.1	0.00	0.3			0.03	0.03			

The composition of the load case combinations can be found in the table of load case combinations.

- 1 : p/t=persistent/transient (Persistent/Transient Situation)

SLS checks acc.to DIN EN 1995:2013, based on EN 1995:2014, Consequence class 2

Combi	Check		Beam	x [m]	W _{G,inst} [cm]	W _{G,fin} [cm]	W _{Q,inst,char} [cm]	W _{Q,inst,qprm} [cm]	W _{Q,fin} [cm]	W _{tot} [cm]		W _{lim} [cm]	L/..	η
44	W _{inst} ¹⁾	local	5	2.47	0.3		0.0			0.3	<	2.5	200	0.10
67	W _{inst} ¹⁾	global	5	4.93	0.1		1.0			1.0	<	2.5	200	0.42
39	W _{net} ²⁾	local	5	2.47	(0.3)	0.5		(0.0)	0.0	0.5	<	2.5	200	0.19
39	W _{net} ²⁾	global	5	2.47	(0.3)	0.5		(0.0)	0.0	0.5	<	2.5	200	0.20
67	W _{fin} ³⁾	local	5	2.47	(0.3)	0.5	(0.0)		0.0	0.5	<	3.3	150	0.14
67	W _{fin} ³⁾	global	5	2.77	(0.3)	0.5	(0.7)		0.7	1.2	<	3.3	150	0.35

Values in () are only informative.

The rod length is always used as the reference length for the total deflection verification.

For the local deflection verification, the member length is always used as the reference length.

Member lengths of members that are connected to each other without support are added up.

- 1 : W_{inst} = W_{G,inst} + W_{Q,inst,char}
 2 : W_{net} = W_{G,fin} + W_{Q,fin,qprm} - W_c
 3 : W_{fin} = W_{G,fin} + W_{Q,fin,char}

Support

Support Reactions per Act

Act		Support 1 max [kN/m]	min [kN/m]	Support 2 max [kN/m]	min [kN/m]
99	vertical	7.68 ¹⁾	7.68 ¹⁾	7.80 ¹⁾	7.80 ¹⁾
	horizontal	7.12 ¹⁾	7.12 ¹⁾	-7.12 ¹⁾	-7.12 ¹⁾
9	vertical	0.92 ²⁾	-0.41 ³⁾	0.92 ⁴⁾	-0.41 ⁸⁾
	horizontal	1.22 ⁴⁾	-0.56 ⁵⁾	1.00 ⁹⁾	-1.63 ⁵⁾
10	vertical	2.49 ⁶⁾	1.56 ⁷⁾	2.49 ⁶⁾	1.56 ¹⁰⁾
	horizontal	2.28 ⁶⁾	1.65 ⁷⁾	-1.65 ⁷⁾	-2.28 ⁶⁾

all values are characteristic values

- 1 : Load Cases:g
 10 : Load Cases:sDr

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 116 Datum: listopad 2022.
---	--	---

Act		Support 1 max [kN/m]	min [kN/m]	Support 2 max [kN/m]	min [kN/m]
2	: Load Cases:(wlLuv+)+(wlLee+)				
3	: Load Cases:(wlLuv-)+(wlLee-)				
4	: Load Cases:(wrLuv+)+(wrLee+)				
5	: Load Cases:(wlLuv+)+(wlLee-)				
6	: Load Cases:s				
7	: Load Cases:sDI				
8	: Load Cases:(wrLuv-)+(wrLee-)				
9	: Load Cases:(wrLuv+)+(wrLee-)				

Connection Forces at Ridge

Max/min Connection forces at Ridge

left LcComb	N _d [kN]	V _d [kN]	F _{z,d} [kN]	F _{x,d} [kN]	right LcComb	N _d [kN]	V _d [kN]	F _{z,d} [kN]	F _{x,d} [kN]
LfK.29	-3.2	-0.7	1.7	-2.8	LfK.29	-0.9	3.1	1.7	-2.8
all values are design values									

Connection forces for collar beams

Max/min Connection forces at Collar Beam

left LcComb	N _d [kN]	V _d [kN]	right LcComb	N _d [kN]	V _d [kN]
LfK.9	-9.3	0.3	LfK.9	-9.3	-0.3
all values are design values					

Budući se krovište podaskava u 2 okomita sloja globalnu stabilnost nije potrebno provjeravati budući da postojeće krovište dobro izgleda.

Slijedi proračun nosive konstrukcije na 3D modelu

C.4.2 STATIČKI PRORAČUN NOSIVE KONSTRUKCIJE NA GLOBALNOM 3D MODELU

C.4.2.1 ANALIZA HORIZONTALNOG DJELOVANJA NA NOSIVU KONSTRUKCIJU

HORIZONTALNO OPTEREĆENJE VJETROM

Prema HRN EN 1991-1-4:2012 i HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012 za područje Mali Raven osnovna brzina vjetra iznosi: $V_b = 20 \text{ m/s}^2$. U poglavlju C.3.1.2 provedena je detaljna analiza opterećenja vjetrom. Opterećenje vjetrom se neće uzeti u obzir kod proračuna nosive konstrukcije jer je mjerodavno horizontalno opterećenje seizmičko opterećenje. Proračun vjetra je mjerodavan kod proračuna čelične konstrukcije krovišta dok za zvonik crkve nije mjerodavan.

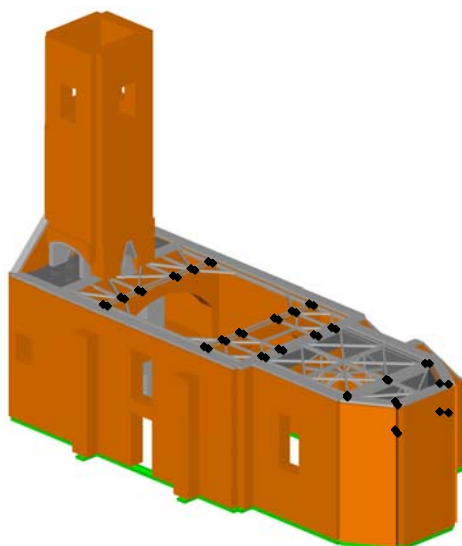
Fasadu i ostale sekundarne elemente konstrukcije fasade i stolarije potrebno je proračunati na utjecaje vjetra u skladu s važećom normom HRN EN 1991-1-4:2012 i HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012. Proračun fasade nije predmet ovog projekta i biti će obrađeno u izvedbenom projektu kada se odabere točni tip fasade i proizvođač fasade. Proračun i dokaz otpornosti fasadnih elemenata na djelovanje vjetra u skladu potrebno je provesti uzimajući u obzir realnu površinu na koju djeluje vjetar i odgovarajući koeficijent pritiska. ($A = 1,0 \text{ m}^2$).

SEIZMIČKO OPTEREĆENJE NA GRAĐEVINU

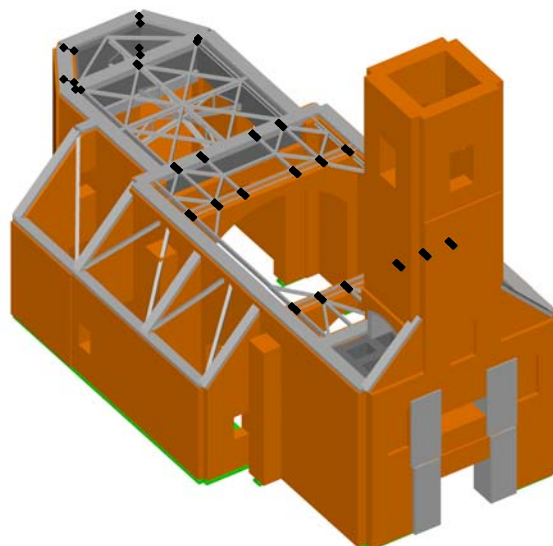
Prema normi HRN EN 1998-1:2011: Eurokod 8: Projektiranje konstrukcija otpornih na potres – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004/AC:2009) i odgovarajućem nacionalnom aneksu građevina se nalazi u potresnom području s ubrzanjem $a_{gR} = 0,155 \times g$ pri čemu faktor važnosti građevine iznosi $\gamma_I = 1,2$. Prilikom dokaza nosivosti konstrukcije na seizmičke sile uzima se povratni period od 225 godina s ubrzanjem $a_{gR}/g = 0,102$ ($T_{NCR} = 225 \text{ g.}$). Ulazni podaci za proračun su dani u poglavlju C.3.1.2.

MODALNA ANALIZA KONSTRUKCIJE

Modalna analiza provedena je na prostornom modelu gdje je upisana cijela nosiva konstrukcija građevine kako bi se što točnije utvrdilo ponašanje konstrukcije kao i zbroj efektivnih modalnih masa za razmatrane vlastite oblike osciliranja.



Izometrija



Izometrija



Svi zidovi su modelirani s opcijom da u seizmičkom proračunu imaju umanjenu uzdužnu krutost u ravnini za 50 %, a ploče i grede su modelirane s opcijom da u seizmičkom proračunu imaju umanjenu krutost na savijanje 50 %, sukladno zahtjevu normi HRN EN 1998-1:2011 i HRN EN 1998-1:2011/NA:2011. Također u rubnim uvjetima na spoju između zidova te zidova i stropnih ploča oslobođeno je savijanje okomito na ravninu kako bi se spriječila upetost tih elemenata jednih u druge. Svi elementi konstrukcije upisani su kao zidani elementi dok su pojedini svodovi upisani kao zamjenske armiranobetonske ploče. Svi AB elementi konstrukcije upisani su i proračunati s betonom razreda C25/30.

Krutost tla ispod zidova upisana sukladno analizi opisanoj u tehničkom opisu tj. $k = 100\,000\,000\text{ kN/m}^2/\text{m}'$. Za modalnu analizu nije uzeto povećanje krutosti linijskih oslonaca budući se radi o apsolutno krutim osloncima.

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Ploče - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Grede - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Stupovi - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Spriječeno osciliranje u Z pravcu	

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	VT - Vlastita težina (g)	1.00
2	G1 - Dodatno stalno	1.00
3	Q - Uporabno	0.48

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	1.66	4.28	13.63	
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	1.69	4.27	55.38	
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	1.64	4.27	53.75	
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	1.59	4.27	21.11	
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	1.60	4.28	38.80	
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	1.53	4.27	34.86	
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	1.55	4.28	20.54	
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	1.03	4.27	7.88	

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	10.75	4.36	271.63	
Poz 202 - Svod kora	6.50	9.16	4.37	179.02	6.90
Poz 203 - Svod oltara	6.00	12.69	4.56	193.46	
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	11.94	5.99	211.84	
Poz 100 - Kor	3.25	9.74	5.12	392.63	8.62
Poz 000 - Temelji	0.00	11.53	5.26	220.26	
Ukupno:	5.81	9.51	4.86	1714.78	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	1.77	4.27
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	1.77	4.27
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	1.56	4.28
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	1.56	4.27
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	1.56	4.27
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	1.66	4.27
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	1.61	4.28

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	1.83	4.28
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	5.11	4.20
Poz 202 - Svod kora	6.50	6.70	5.10
Poz 203 - Svod oltara	6.00	21.23	5.64
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	15.63	7.58
Poz 100 - Kor	3.25	6.81	2.77
Poz 000 - Temelji	0.00	13.17	4.93

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	0.11	0.00
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	0.08	0.00
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	0.08	0.00
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	0.03	0.00
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	0.04	0.00
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	0.13	0.00
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	0.06	0.01

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	0.80	0.00
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	5.64	0.15
Poz 202 - Svod kora	6.50	2.46	0.73
Poz 203 - Svod oltara	6.00	8.54	1.09
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	3.69	1.60
Poz 100 - Kor	3.25	2.94	2.35
Poz 000 - Temelji	0.00	1.64	0.33

Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.5819	1.7185
2	0.5597	1.7866
3	0.3188	3.1364
4	0.2956	3.3832
5	0.2424	4.1257
6	0.2194	4.5579
7	0.2008	4.9812
8	0.1978	5.0559
9	0.1801	5.5536

No	T [s]	f [Hz]
10	0.1605	6.2286
11	0.1469	6.8090
12	0.1336	7.4842
13	0.1286	7.7735
14	0.1257	7.9534
15	0.1250	8.0012
16	0.1198	8.3482
17	0.1149	8.7017
18	0.1061	9.4209

No	T [s]	f [Hz]
19	0.1021	9.7980
20	0.0981	10.1921
21	0.0952	10.5044
22	0.0943	10.6033
23	0.0897	11.1468
24	0.0885	11.2977
25	0.0874	11.4419



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

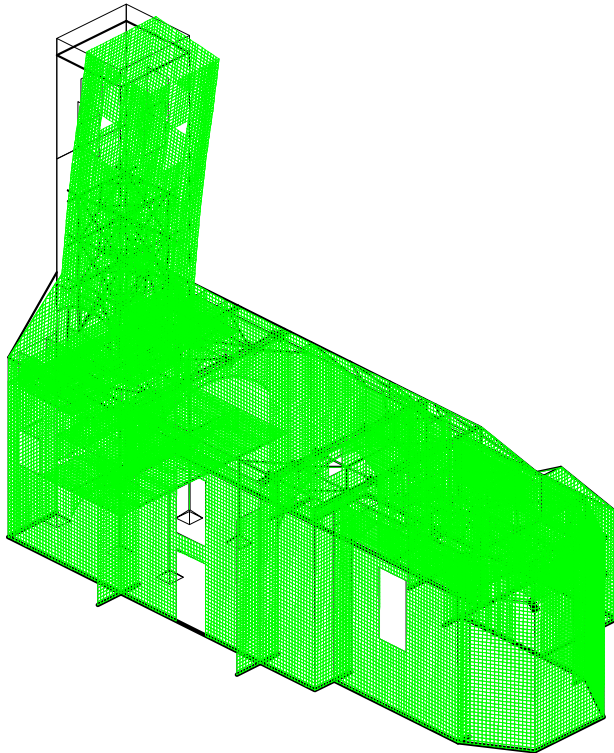
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

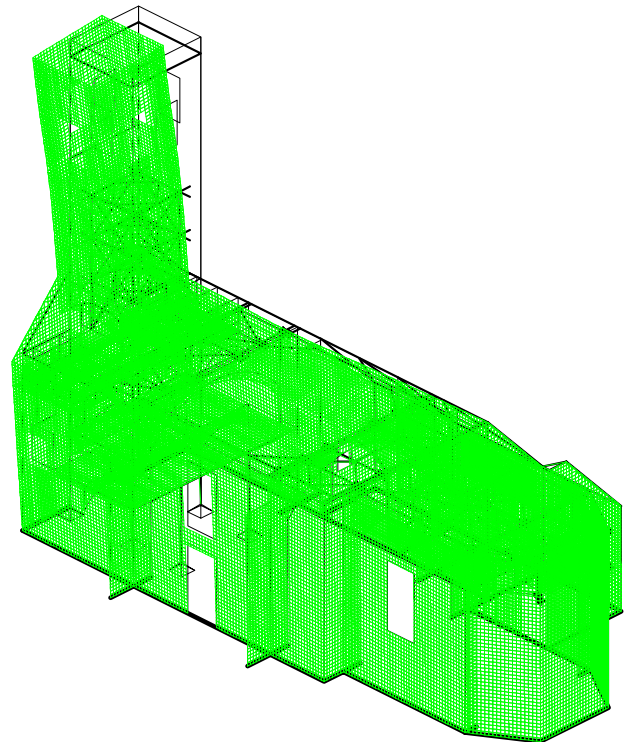
119

Datum:

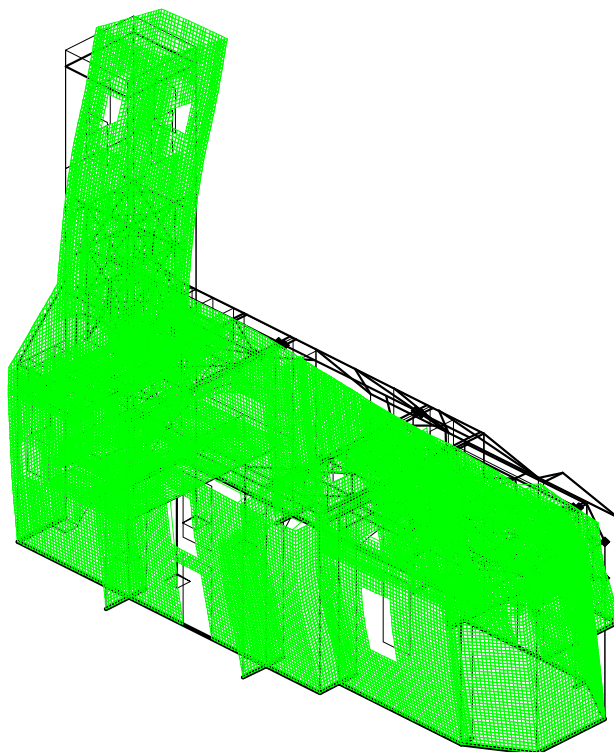
listopad 2022.



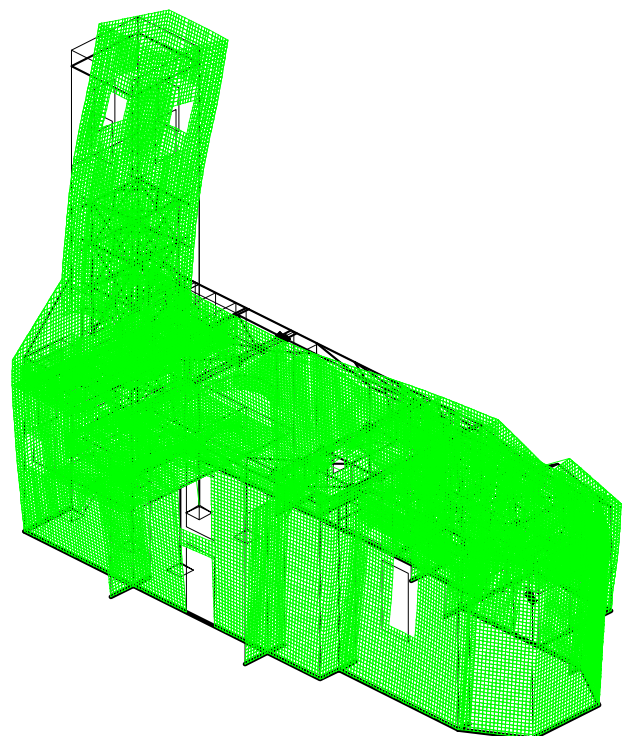
Izometrija
Forma osciliranja: 1/25 [T=0.5819sec / f=1.72Hz]



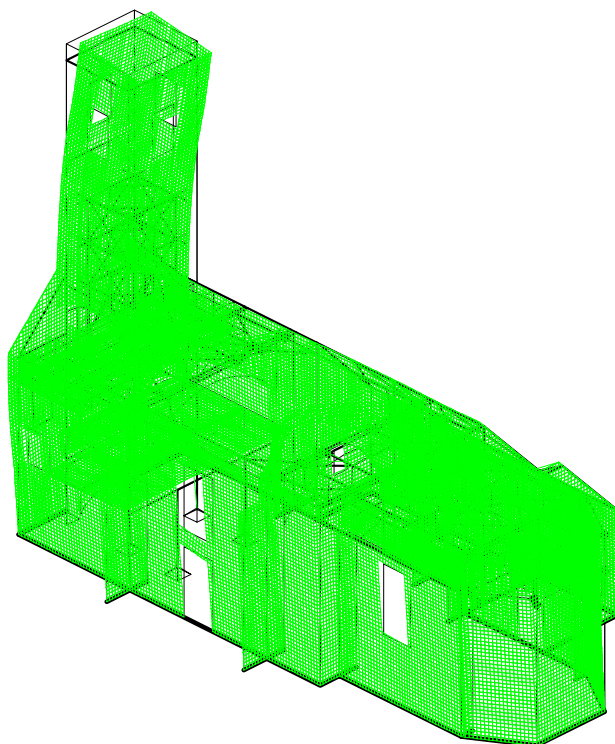
Izometrija
Forma osciliranja: 2/25 [T=0.5597sec / f=1.79Hz]



Izometrija
Forma osciliranja: 3/25 [T=0.3188sec / f=3.14Hz]



Izometrija
Forma osciliranja: 4/25 [T=0.2956sec / f=3.38Hz]



Izometrija

Forma osciliranja: 5/25 [T=0.2424sec / f=4.13Hz]

Glede ponašanja nosive konstrukcije pregledom oblika osciliranja može se zaključiti da je prvi i peti ton translatorno osciliranju u uzdužnom smjeru, drugi i treći ton translatorno osciliranju u poprečnom smjeru, dok je četvrti ton je torzijsko osciliranje.



MULTIMODALNA ANALIZA KONSTRUKCIJE

Seizmički proračun: EC8 (HRN EN 1998-1:2011)

Razred tla:	C
Razred važnosti:	III ($\gamma=1.2$)
Odnos $a_g/R/g$:	0.102
Koeficijent prigušenja	0.05
Slučajni ekscentritet mase etaže:	$e_i = \pm 0.050 \times L_i$

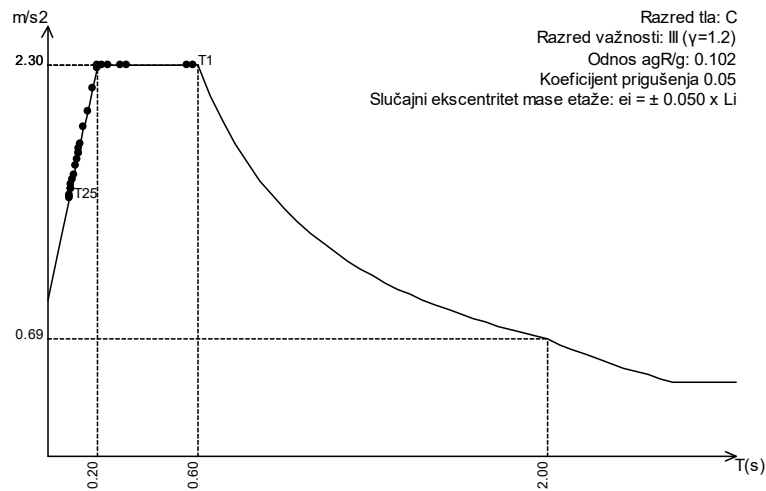
Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut α [°]	k_α	$k_{\alpha+90^\circ}$	k_z	Faktor P
Aex - Potres X	0	1.000	0.000	0.000	1.500
Aey - Potres Y	90	1.000	0.000	0.000	1.500

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
Aex - Potres X	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
Aey - Potres Y	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000

Projektni spektar



S=1.15, Tb=0.20, Tc=0.60, Td=2.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Aex - Potres X (+e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	56.99	-5.57	-0.46	0.77	4.29	-0.00	-0.00	-0.58	0.00
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	196.64	-20.13	-2.47	2.63	15.33	-0.02	0.00	-1.75	0.00
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	117.52	-14.17	-1.56	1.50	10.39	-0.01	0.00	-0.40	0.00
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	35.38	-4.99	-0.33	0.43	3.55	0.00	0.00	0.05	0.00
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	44.14	-7.38	-0.62	0.51	5.12	-0.00	0.00	0.27	0.00
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	25.14	-5.64	-0.02	0.26	3.78	0.01	0.00	0.38	0.00
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	11.09	-3.23	-0.21	0.10	2.13	0.00	0.00	0.26	0.00
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	3.17	-1.27	0.54	0.02	0.82	0.01	0.00	0.12	-0.00
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	44.35	-18.57	-5.70	-0.12	12.51	0.21	0.06	6.93	0.23
Poz 202 - Svod kora	6.50	24.68	-13.88	-1.69	-0.10	9.36	0.09	0.02	3.92	0.08
Poz 203 - Svod oltara	6.00	20.49	-8.39	-0.80	-0.16	6.20	0.10	0.04	4.68	0.11
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	16.73	-7.27	0.05	-0.15	5.26	-0.00	0.08	4.34	-0.01
Poz 100 - Kor	3.25	18.20	-12.41	-0.93	-0.11	8.25	-0.07	0.09	4.73	-0.00
Poz 000 - Temelji	0.00	2.51	-1.13	0.27	0.00	0.86	0.00	0.01	0.75	-0.00
Σ=		617.03	-124.03	-13.94	5.58	87.84	0.31	0.31	23.69	0.40

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	-0.70	8.60	0.03	-27.98	-5.96	1.68	-1.01	-0.54	0.06
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	-1.95	25.28	0.14	-70.57	-16.01	7.52	-2.39	-1.36	0.28
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	0.01	3.78	0.12	23.44	1.42	6.56	1.29	0.45	0.25
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	0.32	-1.83	0.04	23.57	3.05	2.48	1.04	0.44	0.09
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	0.80	-5.89	0.07	49.40	6.85	4.20	2.07	0.90	0.16
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	0.89	-7.03	0.06	48.99	6.68	3.41	1.95	0.85	0.13
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	0.59	-4.66	0.04	30.65	4.16	2.19	1.19	0.52	0.08
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	0.26	-1.97	0.01	12.80	1.44	0.73	0.49	0.21	0.03
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	9.48	-4.41	0.31	548.87	4.51	2.55	8.46	0.54	-1.08
Poz 202 - Svod kora	6.50	5.32	-10.53	0.35	262.17	11.10	3.77	8.01	2.03	0.12
Poz 203 - Svod oltara	6.00	5.33	6.56	0.40	237.17	-1.51	-4.23	7.71	1.50	0.03
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	4.84	5.28	-0.21	192.49	-4.70	-1.36	6.57	1.36	-0.03
Poz 100 - Kor	3.25	5.81	-10.60	0.01	266.30	12.94	1.90	10.68	0.72	0.11
Poz 000 - Temelji	0.00	0.71	0.58	-0.01	35.68	0.32	-0.20	1.30	0.00	-0.01
Σ=		31.69	3.17	1.37	1633.0	24.29	31.21	47.37	7.62	0.24

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	-15.70	-0.69	0.61	-2.04	-2.48	0.05	-0.83	1.78	0.02
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	-35.72	-1.55	2.91	-4.64	-6.10	0.27	-1.75	3.89	0.10
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	24.93	-0.55	2.42	3.27	5.35	0.21	1.69	-3.07	0.07
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	18.05	-0.37	0.86	2.34	4.16	0.07	1.09	-2.09	0.02
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	34.00	-0.69	1.45	4.35	7.94	0.11	1.93	-3.81	0.04
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	30.46	-1.16	1.20	3.84	8.01	0.09	1.62	-3.26	0.03
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	17.88	-0.76	0.76	2.24	4.88	0.06	0.91	-1.90	0.02
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	7.00	-0.71	0.30	0.86	2.57	0.03	0.34	-0.74	0.01
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	21.51	8.34	1.18	10.42	-23.38	-1.42	1.84	7.80	2.39
Poz 202 - Svod kora	6.50	107.30	4.70	1.41	14.99	3.51	-0.39	3.40	-9.42	0.40
Poz 203 - Svod oltara	6.00	122.67	10.04	-1.64	19.57	-9.40	-0.69	2.82	-11.95	0.15
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	95.10	2.79	-0.35	26.70	-13.46	-0.30	4.91	3.51	0.22
Poz 100 - Kor	3.25	142.09	8.66	0.53	30.38	-5.70	-0.01	7.24	-2.33	-0.00



RADIONICA STATIKE

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:
122
Datum:
listopad 2022.

Poz 000 - Temelji	0.00	18.99	1.28	-0.03	4.39	-1.66	0.01	0.98	-0.16	0.02
Σ=	588.57	29.33	11.62	116.66	-25.76	-1.90	26.19	-21.76	3.49	

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	0.01	-0.37	-0.00	12.25	0.47	0.18	2.19	-0.12	0.03
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	0.03	-0.68	-0.01	22.81	0.95	0.39	3.85	-0.27	0.06
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	-0.04	0.79	-0.01	-33.88	-1.23	0.57	-6.65	0.29	0.08
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	-0.02	0.45	-0.01	-18.04	-0.72	0.33	-3.21	0.16	0.05
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	-0.04	0.76	-0.01	-27.51	-1.16	0.58	-4.36	0.23	0.08
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	-0.03	0.58	-0.01	-18.16	-0.86	0.36	-2.22	0.12	0.03
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	-0.02	0.32	-0.00	-8.13	-0.45	0.25	-0.66	0.04	0.02
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	-0.01	0.14	-0.00	-2.13	-0.14	-0.13	-0.00	-0.04	-0.07
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	-0.18	-1.88	-0.19	49.60	0.96	2.99	-0.31	3.31	-7.58
Poz 202 - Svod kora	6.50	-0.17	-0.22	-0.05	28.19	-1.26	-0.38	1.74	-0.40	-1.02
Poz 203 - Svod oltara	6.00	-0.07	-1.30	-0.03	58.36	-1.30	-1.95	1.16	-1.65	-0.51
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	0.83	-0.94	-0.00	34.73	0.62	-0.49	3.35	3.24	0.17
Poz 100 - Kor	3.25	0.72	-1.36	-0.00	25.65	4.52	0.29	20.55	-8.57	0.19
Poz 000 - Temelji	0.00	0.11	-0.21	0.00	6.69	0.59	-0.11	1.70	-1.54	-0.02
Σ=		1.14	-3.92	-0.34	130.42	1.02	2.88	17.12	-5.22	-8.48

Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	4.58	1.28	0.12	0.18	-0.57	0.01	-0.41	0.39	-0.03
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	7.82	2.23	0.35	0.30	-0.95	0.02	-0.67	0.68	-0.10
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	-14.44	-3.98	0.37	-0.59	1.86	0.02	1.36	-1.21	-0.10
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	-6.69	-2.02	0.18	-0.27	0.92	0.01	0.61	-0.61	-0.04
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	-8.59	-2.92	0.31	-0.33	1.30	0.02	0.77	-0.89	-0.07
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	-3.70	-1.78	0.16	-0.13	0.77	0.01	0.31	-0.51	-0.05
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	-0.66	-0.80	0.11	-0.02	0.33	0.01	0.04	-0.22	-0.03
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	0.34	-0.19	-0.14	0.02	0.10	-0.00	-0.04	0.00	0.00
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	-3.38	-5.24	8.42	0.06	1.55	0.50	-1.36	3.16	-1.55
Poz 202 - Svod kora	6.50	3.28	-0.77	2.18	0.27	0.58	0.16	-1.11	0.96	-0.31
Poz 203 - Svod oltara	6.00	-2.31	2.85	1.54	0.00	-0.36	0.14	-0.33	1.30	-0.06
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	10.10	0.79	0.30	0.09	-1.95	0.02	2.58	1.44	-0.04
Poz 100 - Kor	3.25	43.33	25.40	0.60	0.91	-7.87	-0.01	1.90	0.81	-0.07
Poz 000 - Temelji	0.00	3.61	3.21	-0.07	0.06	-0.91	-0.00	0.36	-0.04	0.01
Σ=		33.29	18.05	14.44	0.53	-5.22	0.89	4.01	5.26	-2.45

Nivo	Z [m]	Ton 16			Ton 17			Ton 18		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	-0.01	-0.03	-0.00	-0.03	0.01	-0.00	0.10	-0.21	0.02
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	-0.02	-0.01	-0.00	-0.05	0.01	-0.01	0.13	-0.31	0.06
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	0.04	0.00	-0.00	0.11	-0.02	-0.01	-0.38	0.74	0.06
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	0.02	-0.00	-0.00	0.04	-0.01	-0.00	-0.14	0.30	0.02
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	0.02	0.01	-0.00	0.04	-0.01	-0.00	-0.12	0.29	0.04
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	0.03	0.01	0.03
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.06	-0.07	0.02
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.04	-0.06	0.00
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	-0.07	0.08	-0.03	0.24	-0.26	0.23	-0.11	2.82	0.22
Poz 202 - Svod kora	6.50	-0.05	0.03	-0.01	0.04	-0.04	0.16	0.29	-0.32	-0.00
Poz 203 - Svod oltara	6.00	-0.02	0.04	0.00	0.17	0.31	0.27	-0.04	-0.36	-0.16
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	0.15	0.03	-0.00	0.13	-0.04	0.02	2.18	-0.20	0.03
Poz 100 - Kor	3.25	0.13	0.06	-0.00	-0.36	0.21	0.02	1.78	-11.41	0.05
Poz 000 - Temelji	0.00	0.02	0.00	0.00	-0.04	0.24	0.00	0.43	-1.04	-0.01
Σ=		0.22	0.20	-0.05	0.28	0.36	0.68	4.26	-9.81	0.38

Nivo	Z [m]	Ton 19			Ton 20			Ton 21		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	0.34	0.19	0.04	0.06	-0.60	0.01	-0.01	-0.05	0.00
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	0.40	0.23	0.14	0.06	-0.70	0.04	-0.01	-0.06	0.00
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	-1.39	-0.76	0.13	-0.26	2.50	0.04	0.02	0.22	0.00
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	-0.49	-0.30	0.06	-0.09	0.94	0.02	0.01	0.08	0.00
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	-0.40	-0.31	0.10	-0.06	0.91	0.03	0.00	0.07	0.00
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	0.12	-0.06	0.07	0.03	0.08	0.02	-0.00	-0.01	0.00
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	0.23	0.02	0.05	0.05	-0.15	0.01	-0.01	-0.02	0.00
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	0.15	0.03	0.01	0.03	-0.12	0.00	-0.00	-0.02	0.00
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	2.22	1.01	-0.19	0.38	-3.81	-0.17	0.02	0.71	0.21
Poz 202 - Svod kora	6.50	2.07	0.62	0.07	0.36	-2.12	-0.04	-0.02	0.20	0.09
Poz 203 - Svod oltara	6.00	0.79	0.28	-0.04	0.12	-0.72	-0.13	0.01	0.22	0.12
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	1.36	-0.21	-0.10	0.58	1.47	-0.05	0.01	-0.51	-0.02
Poz 100 - Kor	3.25	-4.60	-0.85	0.04	-0.83	4.67	-0.01	0.03	-1.46	-0.01
Poz 000 - Temelji	0.00	-0.17	-0.10	-0.01	0.01	0.93	-0.00	-0.00	-0.35	0.00
Σ=		0.63	-0.21	0.37	0.44	3.30	-0.24	0.07	-0.99	0.41

Nivo	Z [m]	Ton 22			Ton 23			Ton 24		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	0.12	0.33	0.01	-0.00	-0.01	-0.00	-0.16	-0.26	-0.01
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	0.11	0.36	0.02	-0.00	-0.01	-0.00	-0.14	-0.26	-0.05
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	-0.53	-1.43	0.02	0.01	0.04	-0.00	0.68	1.15	-0.04
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	-0.17	-0.51	0.01	0.00	0.01	-0.00	0.17	0.37	-0.02
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	-0.10	-0.43	0.01	0.00	0.01	-0.00	0.02	0.23	-0.03
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	0.09	0.05	0.01	-0.00	-0.01	-0.00	-0.25	-0.19	-0.02
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	0.11	0.14	0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.22	-0.21	-0.01
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	0.06	0.09	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.11	-0.13	0.00
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	0.83	-0.48	0.75	-0.04	-0.10	-0.12	-1.79	2.28	-0.14
Poz 202 - Svod kora	6.50	0.80	1.10	0.19	-0.01	-0.18	-0.05	-1.50	-0.70	0.06
Poz 203 - Svod oltara	6.00	0.16	0.95	0.14	-0.00	-0.19	-0.05	-0.66	-0.64	0.24
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	1.04	1.31	-0.05	0.04	0.12	0.01	2.77	-2.33	-0.07
Poz 100 - Kor	3.25	-1.61	-0.41	-0.00	0.06	0.40	-0.00	4.03	-2.69	-0.02
Poz 000 - Temelji	0.00	-0.02	0.16	-0.00	0.01	0.11	-0.00	0.74	-1.01	0.01
Σ=		0.91	1.23	1.08	0.08	0.20	-0.21	3.59	-4.39	-0.09

Nivo	Z [m]	Ton 25		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	-0.03	0.08	-0.00
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	-0.02	0.07	-0.01
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	0.14	-0.38	-0.01
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	0.04	-0.12	-0.00
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	0.01	-0.07	-0.00
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	-0.04	0.06	-0.00
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	-0.04	0.06	-0.00
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	-0.02	0.03	-0.00
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	-0.31	-0.90	-0.18
Poz 202 - Svod kora	6.50	-0.25	0.18	-0.09
Poz 203 - Svod oltara	6.00	-0.06	0.23	-0.13
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	-0.11	0.89	0.01
Poz 100 - Kor	3.25	0.73	0.65	0.01
Poz 000 - Temelji	0.00	0.06	0.45	0.00
Σ=		0.10	1.24	-0.40



Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Aey - Potres Y (+e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	-11.46	1.12	0.09	12.10	67.50	-0.06	-0.00	-43.95	0.01
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	-39.53	4.05	0.50	41.34	241.34	-0.36	0.04	-133.08	0.03
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	-23.62	2.85	0.31	23.67	163.51	-0.17	0.12	-30.62	0.03
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	-7.11	1.00	0.07	6.81	55.83	0.00	0.07	3.86	0.01
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	-8.87	1.48	0.12	8.04	80.56	-0.01	0.14	20.83	0.02
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	-5.05	1.13	0.00	4.05	59.52	0.11	0.15	28.66	0.01
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	-2.23	0.65	0.04	1.53	33.46	0.02	0.10	19.64	0.01
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	-0.64	0.26	-0.11	0.32	12.91	0.15	0.05	8.96	-0.00
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	-8.91	3.73	1.15	-1.91	196.92	3.24	4.59	526.70	17.30
Poz 202 - Svod kora	6.50	-4.96	2.79	0.34	-1.57	147.33	1.49	1.83	297.88	6.26
Poz 203 - Svod oltara	6.00	-4.12	1.69	0.16	-2.51	97.58	1.52	2.86	355.90	8.46
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	-3.36	1.46	-0.01	-2.36	82.74	-0.00	5.70	329.54	-1.07
Poz 100 - Kor	3.25	-3.66	2.49	0.19	-1.68	129.93	-1.14	7.05	359.11	-0.22
Poz 000 - Temelji	0.00	-0.50	0.23	-0.05	0.01	13.53	0.05	0.99	56.62	-0.08
Σ=		-124.03	24.93	2.80	87.84	1382.7	4.85	23.69	1800.0	30.76

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	-0.07	0.86	0.00	-0.42	-0.09	0.03	-0.16	-0.09	0.01
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	-0.19	2.53	0.01	-1.05	-0.24	0.11	-0.38	-0.22	0.05
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	0.00	0.38	0.01	0.35	0.02	0.10	0.21	0.07	0.04
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	0.03	-0.18	0.00	0.35	0.05	0.04	0.17	0.07	0.02
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	0.08	-0.59	0.01	0.73	0.10	0.06	0.33	0.14	0.03
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	0.09	-0.70	0.01	0.73	0.10	0.05	0.31	0.14	0.02
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	0.06	-0.47	0.00	0.46	0.06	0.03	0.19	0.08	0.01
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	0.03	-0.20	0.00	0.19	0.02	0.01	0.08	0.03	0.00
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	0.95	-0.44	0.03	8.16	0.07	0.04	1.36	0.09	-0.17
Poz 202 - Svod kora	6.50	0.53	-1.05	0.04	3.90	0.17	0.06	1.29	0.33	0.02
Poz 203 - Svod oltara	6.00	0.53	0.65	0.04	3.53	-0.02	-0.06	1.24	0.24	0.00
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	0.48	0.53	-0.02	2.86	-0.07	-0.02	1.06	0.22	-0.00
Poz 100 - Kor	3.25	0.58	-1.06	0.00	3.96	0.19	0.03	1.72	0.12	0.02
Poz 000 - Temelji	0.00	0.07	0.06	-0.00	0.53	0.00	-0.00	0.21	0.00	-0.00
Σ=		3.17	0.32	0.14	24.29	0.36	0.46	7.62	1.23	0.04

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	-0.78	-0.03	0.03	0.45	0.55	-0.01	0.69	-1.48	-0.01
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	-1.78	-0.08	0.14	1.02	1.35	-0.06	1.45	-3.23	-0.08
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	1.24	-0.03	0.12	-0.72	-1.18	-0.05	-1.41	2.55	-0.06
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	0.90	-0.02	0.04	-0.52	-0.92	-0.01	-0.90	1.74	-0.02
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	1.69	-0.03	0.07	-0.96	-1.75	-0.03	-1.61	3.16	-0.03
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	1.52	-0.06	0.06	-0.85	-1.77	-0.02	-1.34	2.71	-0.03
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	0.89	-0.04	0.04	-0.50	-1.08	-0.01	-0.75	1.58	-0.02
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	0.35	-0.04	0.02	-0.19	-0.57	-0.01	-0.28	0.61	-0.01
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	1.07	0.42	0.06	-2.30	5.16	0.31	-1.53	-6.48	-1.99
Poz 202 - Svod kora	6.50	5.35	0.23	0.07	-3.31	-0.77	0.09	-2.82	7.83	-0.33
Poz 203 - Svod oltara	6.00	6.11	0.50	-0.08	-4.32	2.07	0.15	-2.34	9.93	-0.13
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	4.74	0.14	-0.02	-5.89	2.97	0.07	-4.08	-2.92	-0.18
Poz 100 - Kor	3.25	7.08	0.43	0.03	-6.71	1.26	0.00	-6.01	1.93	0.00
Poz 000 - Temelji	0.00	0.95	0.06	-0.00	-0.97	0.37	-0.00	-0.82	0.14	-0.01
Σ=		29.33	1.46	0.58	-25.76	5.69	0.42	-21.76	18.07	-2.90

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	-0.05	1.28	0.01	0.10	0.00	0.00	-0.67	0.04	-0.01
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	-0.09	2.35	0.04	0.18	0.01	0.00	-1.17	0.08	-0.02
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	0.13	-2.73	0.04	-0.27	-0.01	0.00	2.03	-0.09	-0.03
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	0.08	-1.55	0.02	-0.14	-0.01	0.00	0.98	-0.05	-0.01
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	0.13	-2.61	0.03	-0.22	-0.01	0.00	1.33	-0.07	-0.03
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	0.10	-1.99	0.03	-0.14	-0.01	0.00	0.68	-0.04	-0.01
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	0.06	-1.11	0.02	-0.06	-0.00	0.00	0.20	-0.01	-0.01
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	0.02	-0.48	0.01	-0.02	-0.00	-0.00	0.00	0.01	0.02
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	0.61	6.48	0.66	0.39	0.01	0.02	0.10	-1.01	2.31
Poz 202 - Svod kora	6.50	0.58	0.75	0.18	0.22	-0.01	-0.00	-0.53	0.12	0.31
Poz 203 - Svod oltara	6.00	0.23	4.47	0.11	0.46	-0.01	-0.02	-0.35	0.50	0.15
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	-2.87	3.24	0.02	0.27	0.00	-0.00	-1.02	-0.99	-0.05
Poz 100 - Kor	3.25	-2.46	4.68	0.01	0.20	0.04	0.00	-6.26	2.61	-0.06
Poz 000 - Temelji	0.00	-0.39	0.73	-0.01	0.05	0.00	-0.00	-0.52	0.47	0.01
Σ=		-3.92	13.52	1.16	1.02	0.01	0.02	-5.22	1.59	2.58

Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	2.48	0.69	0.06	-1.76	5.60	-0.06	-0.54	0.51	-0.04
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	4.24	1.21	0.19	-2.90	9.35	-0.21	-0.87	0.89	-0.13
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	-7.83	-2.16	0.20	5.75	-18.20	-0.22	1.78	-1.59	-0.13
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	-3.63	-1.10	0.10	2.61	-9.00	-0.10	0.80	-0.81	-0.06
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	-4.65	-1.58	0.17	3.28	-12.71	-0.17	1.01	-1.17	-0.10
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	-2.00	-0.96	0.09	1.32	-7.52	-0.11	0.41	-0.67	-0.07
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	-0.36	-0.43	0.06	0.17	-3.28	-0.07	0.05	-0.29	-0.05
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	0.18	-0.10	-0.07	-0.17	-0.95	0.04	-0.05	0.00	0.00
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	-1.83	-2.84	4.57	-0.54	-15.19	-4.86	-1.79	4.15	-2.04
Poz 202 - Svod kora	6.50	1.78	-0.41	1.18	-2.60	-5.67	-1.59	-1.45	1.26	-0.41
Poz 203 - Svod oltara	6.00	-1.25	1.54	0.84	-0.02	3.56	-1.36	-0.43	1.71	-0.08
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	5.47	0.43	0.16	-0.86	19.10	-0.17	3.38	1.89	-0.06
Poz 100 - Kor	3.25	23.49	13.77	0.33	-8.95	77.19	0.11	2.50	1.07	-0.09
Poz 000 - Temelji	0.00	1.96	1.74	-0.04	-0.55	8.91	0.03	0.47	-0.05	0.01
Σ=		18.05	9.78	7.83	-5.22	51.21	-8.74	5.26	6.91	-3.22

Nivo	Z [m]	Ton 16			Ton 17			Ton 18		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	-0.01	-0.02	-0.00	-0.04	0.01	-0.00	-0.23	0.48	-0.04
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	-0.01	-0.01	-0.00	-0.06	0.01	-0.01	-0.30	0.71	-0.14
Poz 300 - Sljeme krova	13.55	0.03	0.00	-0.00	0.14	-0.03	-0.01	0.87	-1.71	-0.14
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	0.01	-0.00	-0.00	0.06	-0.01	-0.00	0.32	-0.68	-0.06
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	0.02	0.01	-0.00	0.06	-0.02	-0.00	0.27	-0.67	-0.10
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	-0.07	-0.03	-0.08
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	-0.00	-0.00	-0.00	-0.02	-0.01	-0.00	-0.15	0.16	-0.05
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	0.00	-0.10	0.13	-0.01
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	-0.06	0.07	-0.02	0.31	-0.34	0.29	0.25	-6.49	-0.51
Poz 202 - Svod kora	6.50	-0.04	0.03	-0.01	0.05	-0.06	0.21	-0.66	0.73	0.00
Poz 203 - Svod oltara	6.00	-0.02	0.04	0.00	0.23	0.40	0.35	0.09	0.83	0.38
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	0.14	0.02	-0.00	0.17	-0.05	0.03	-5.01	0.45	-0.07
Poz 100 - Kor	3.25	0.11	0.05	-0.00	-0.46	0.28	0.03	-4.10	26.27	-0.11
Poz 000 - Temelji	0.00	0.02	0.00	0.00	-0.05	0.31	0.01	-1.00	2.39	0.02
Σ=		0.20	0.18	-0.05	0.36	0.47	0.89	-9.81	22.58	-0.89



RADIONICA STATIKE

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

124

Datum:

listopad 2022.

Nivo	Z [m]	Ton 19			Ton 20			Ton 21		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	-0.11	-0.06	-0.01	0.46	-4.50	0.07	0.08	0.73	-0.01
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	-0.13	-0.08	-0.05	0.48	-5.23	0.29	0.08	0.83	-0.03
Poz 300 - Slijeve krova	13.55	0.46	0.25	-0.04	-1.96	18.83	0.28	-0.33	-3.06	-0.03
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	0.16	0.10	-0.02	-0.65	7.11	0.12	-0.10	-1.09	-0.01
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	0.13	0.10	-0.03	-0.49	6.87	0.20	-0.06	-0.93	-0.02
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	-0.04	0.02	-0.02	0.23	0.59	0.16	0.07	0.15	-0.02
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	-0.08	-0.01	-0.02	0.35	-1.12	0.10	0.08	0.34	-0.01
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	-0.05	-0.01	-0.00	0.22	-0.90	0.03	0.04	0.25	-0.01
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	-0.74	-0.34	0.06	2.83	-28.69	-1.31	-0.30	-9.79	-2.90
Poz 202 - Svod kora	6.50	-0.69	-0.21	-0.02	2.74	-15.97	-0.31	0.21	-2.79	-1.27
Poz 203 - Svod oltara	6.00	-0.26	-0.09	0.01	0.89	-5.41	-1.00	-0.17	-3.11	-1.59
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	-0.45	0.07	0.03	4.38	11.09	-0.35	-0.14	7.06	0.24
Poz 100 - Kor	3.25	1.54	0.28	-0.01	-6.25	35.18	-0.06	-0.45	20.21	0.07
Poz 000 - Temelji	0.00	0.06	0.03	0.00	0.09	7.02	-0.02	0.02	4.85	-0.01
Σ=		-0.21	0.07	-0.12	3.30	24.85	-1.80	-0.99	13.64	-5.61

Nivo	Z [m]	Ton 22			Ton 23			Ton 24		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	0.16	0.45	0.01	-0.00	-0.02	-0.00	0.19	0.32	0.01
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	0.15	0.48	0.02	-0.00	-0.03	-0.00	0.17	0.32	0.06
Poz 300 - Slijeve krova	13.55	-0.72	-1.93	0.02	0.01	0.10	-0.00	-0.83	-1.41	0.05
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	-0.22	-0.69	0.01	0.00	0.03	-0.00	-0.21	-0.45	0.02
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	-0.14	-0.59	0.02	0.00	0.02	-0.00	-0.02	-0.28	0.03
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	0.13	0.07	0.01	-0.00	-0.02	-0.00	0.30	0.24	0.02
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	0.15	0.19	0.01	-0.00	-0.02	-0.00	0.27	0.25	0.01
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	0.09	0.12	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	0.13	0.16	-0.01
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	1.13	-0.64	1.01	-0.09	-0.26	-0.31	2.19	-2.79	0.17
Poz 202 - Svod kora	6.50	1.08	1.49	0.26	-0.03	-0.47	-0.12	1.84	0.86	-0.08
Poz 203 - Svod oltara	6.00	0.22	1.28	0.18	-0.00	-0.48	-0.14	0.81	0.79	-0.30
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	1.40	1.77	-0.07	0.11	0.32	0.02	-3.39	2.84	0.09
Poz 100 - Kor	3.25	-2.18	-0.55	-0.01	0.17	1.05	-0.00	-4.92	3.29	0.03
Poz 000 - Temelji	0.00	-0.03	0.22	-0.01	0.03	0.29	-0.00	-0.90	1.23	-0.01
Σ=		1.23	1.67	1.46	0.20	0.51	-0.55	-4.39	5.36	0.11

Nivo	Z [m]	Ton 25		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	-0.37	1.01	-0.03
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	-0.26	0.89	-0.09
Poz 300 - Slijeve krova	13.55	1.67	-4.54	-0.08
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	0.44	-1.42	-0.03
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	0.12	-0.88	-0.06
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	-0.47	0.68	-0.04
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	-0.44	0.75	-0.02
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	-0.23	0.40	-0.00
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	-3.70	-10.82	-2.20
Poz 202 - Svod kora	6.50	-2.97	2.13	-1.08
Poz 203 - Svod oltara	6.00	-0.77	2.74	-1.50
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	-1.34	10.67	0.16
Poz 100 - Kor	3.25	8.81	7.84	0.11
Poz 000 - Temelji	0.00	0.75	5.46	0.02
Σ=		1.24	14.92	-4.84

Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. Aex - Potr	2. Aex - Potr	3. Aey - Potr	4. Aey - Potr
1	0.189	0.189	0.007	0.007
2	0.002	0.002	0.406	0.406
3	0.000	0.000	0.529	0.529
4	0.010	0.010	0.000	0.000
5	0.500	0.500	0.000	0.000
6	0.015	0.015	0.000	0.000
7	0.180	0.180	0.000	0.000
8	0.036	0.036	0.002	0.002
9	0.008	0.008	0.005	0.005
10	0.000	0.000	0.004	0.004
11	0.040	0.040	0.000	0.000
12	0.005	0.005	0.000	0.000
13	0.010	0.010	0.003	0.003
14	0.000	0.000	0.015	0.015
15	0.001	0.001	0.002	0.002
16	0.000	0.000	0.000	0.000
17	0.000	0.000	0.000	0.000
18	0.001	0.001	0.007	0.007
19	0.000	0.000	0.000	0.000
20	0.000	0.000	0.007	0.007
21	0.000	0.000	0.004	0.004
22	0.000	0.000	0.000	0.000
23	0.000	0.000	0.000	0.000
24	0.001	0.001	0.002	0.002
25	0.000	0.000	0.004	0.004

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
U obzir se uzima samo masa iznad kote temelja		
Kota temelja:	0.00 m	
Ukupna masa iznad temelja:	1699.31 T	
Ukupna masa cijelog objekta:	1714.86 T	
1	16.23	0.66
2	0.14	35.90
3	0.01	46.90
4	0.84	0.01
5	42.29	0.01
6	1.21	0.03

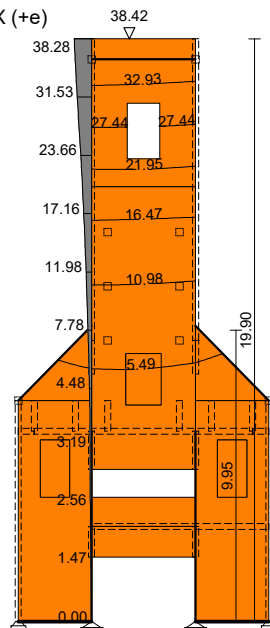
Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
7	15.21	0.04
8	3.02	0.15
9	0.72	0.50
10	0.03	0.39
11	4.09	0.00
12	0.60	0.06
13	1.14	0.33
14	0.02	1.77
15	0.14	0.23
16	0.01	0.01

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
17	0.01	0.02
18	0.16	0.82
19	0.02	0.00
20	0.02	1.01
21	0.00	0.52
22	0.04	0.07
23	0.00	0.02
24	0.14	0.21
25	0.00	0.65
ΣU (%)	86.09	90.31



- KONTROLA HORIZONTALNOG POMAKA GRAĐEVINE -

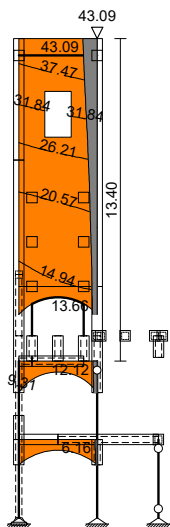
Opt. 4: Aex - Potres X (+e)



Okvir: V_1

Utjecaji u ploči: max Xp= 38.42 / min Xp= 0.00 m / 1000

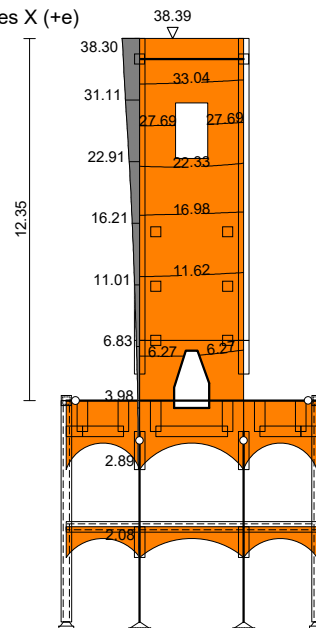
Opt. 6: Aey - Potres Y (+e)



Okvir: H_6

Utjecaji u ploči: max Yp= 43.09 / min Yp= 3.68 m / 1000

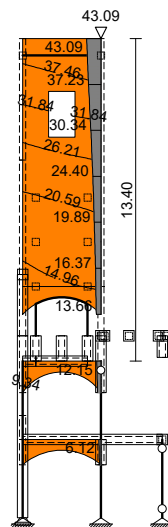
Opt. 4: Aex - Potres X (+e)



Okvir: V_5

Utjecaji u ploči: max Xp= 38.39 / min Xp= 0.92 m / 1000

Opt. 6: Aey - Potres Y (+e)



Okvir: H_10

Utjecaji u ploči: max Yp= 43.09 / min Yp= 3.72 m / 1000

$$d_r \times v \leq 0,01 \times h \rightarrow 43,08 - 3,98 \times 1,5 \times 0,4 \leq 0,01 \times 12350 \rightarrow 39,1 \leq 123,5 - \text{ZADOVOLJAVA}$$

Ukupni relativni horizontalni pomaci su manji od dopuštenih. Građevina ima potrebnu krutost.

Slijedi prikaz statičkog proračuna nosive konstrukcije.



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

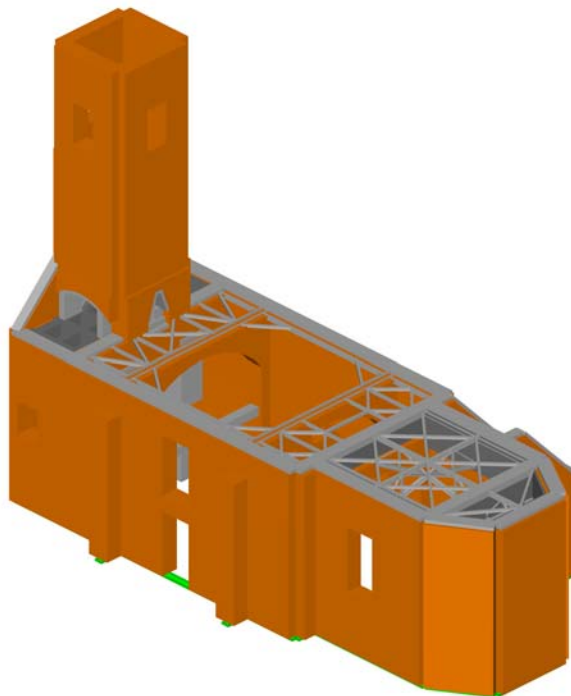
Stranica:

126

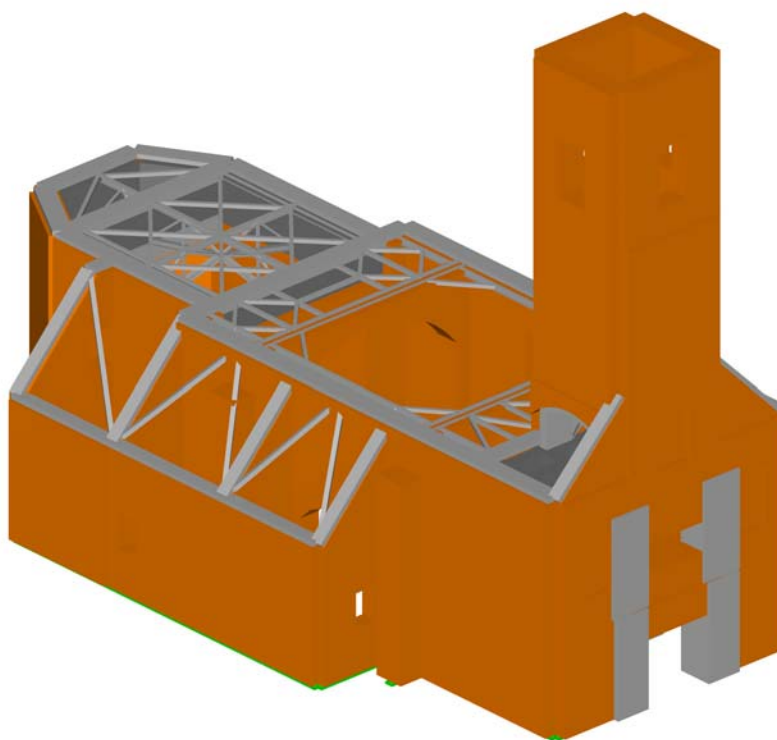
Datum:

listopad 2022.

PRIKAZ GEOMETRIJE KONSTRUKCIJE 3D MODELA



Izometrija



Izometrija



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

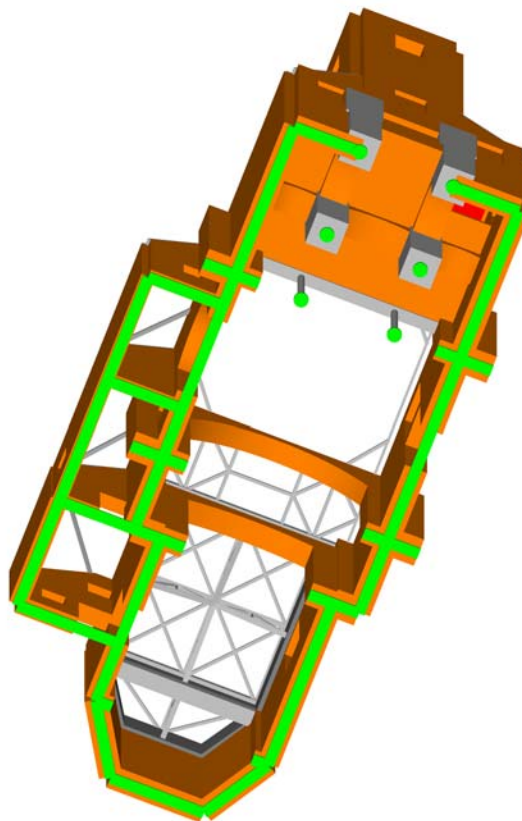
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

127

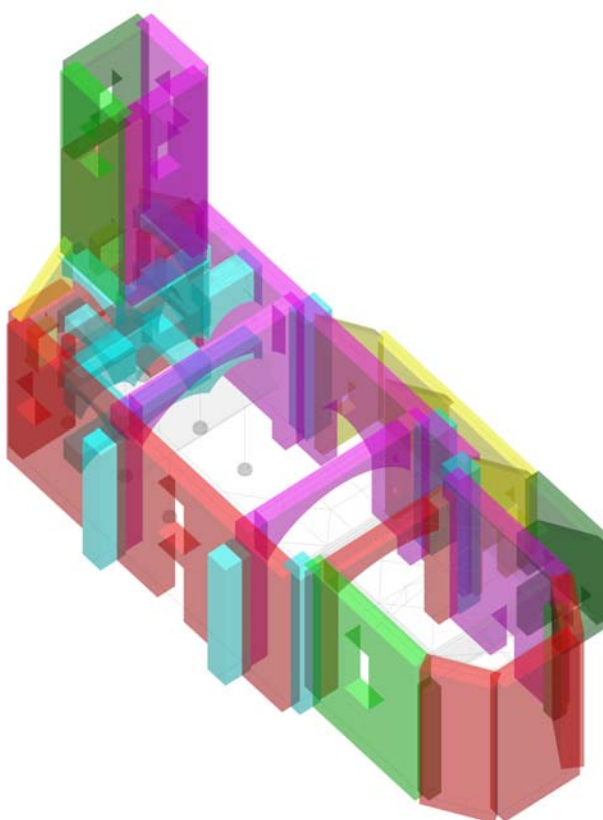
Datum:

listopad 2022.



Izometrija

Ploča / Zid	
3. d = 0.51 m	
4. d = 0.64 m	
5. d = 0.77 m	
6. d = 0.77 m	
7. d = 0.84 m	
8. d = 1.03 m	



Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (3-8)



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

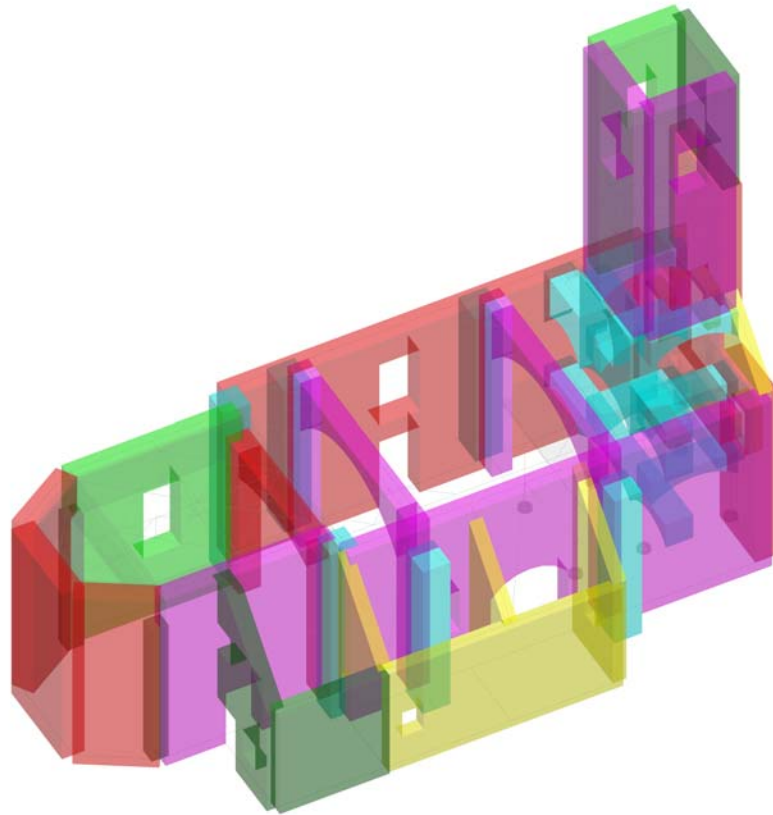
Stranica:

128

Datum:

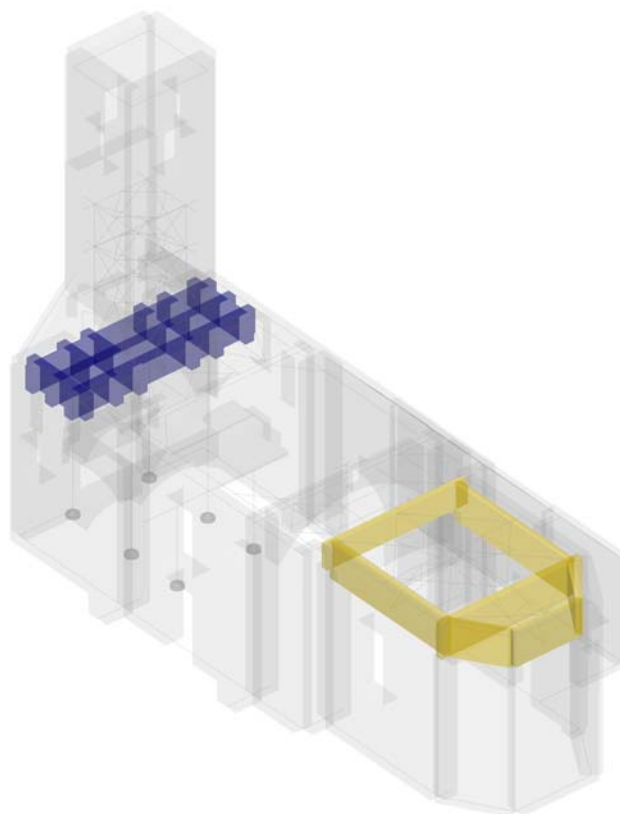
listopad 2022.

Ploča / Zid	
3. d = 0.51 m	
4. d = 0.64 m	
5. d = 0.77 m	
6. d = 0.77 m	
7. d = 0.84 m	
8. d = 1.03 m	



Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (3-8)

Ploča / Zid	
9. d = 0.40 m (Ab zid/greda)	
10. d = 0.30 m (Zid)	



Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (9,10)



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

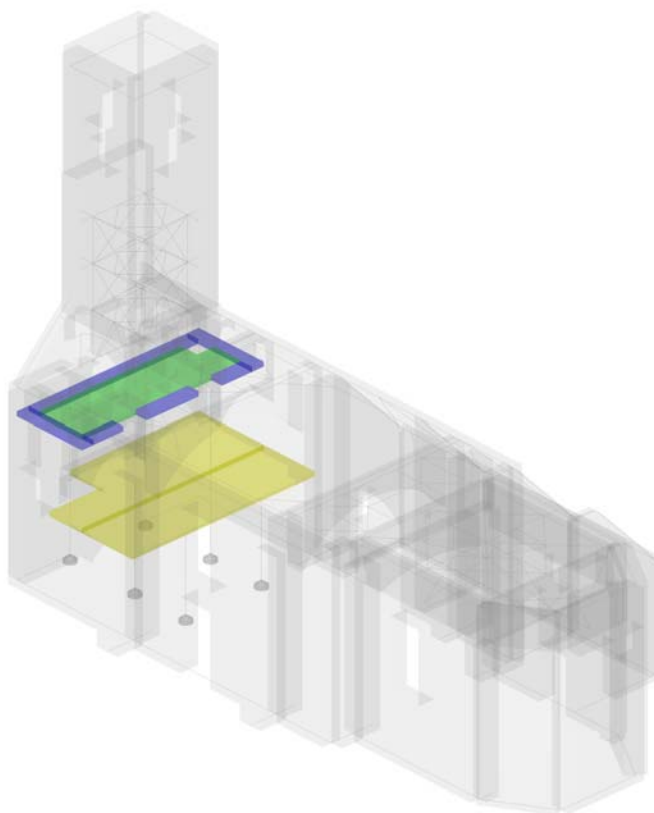
Stranica:

129

Datum:

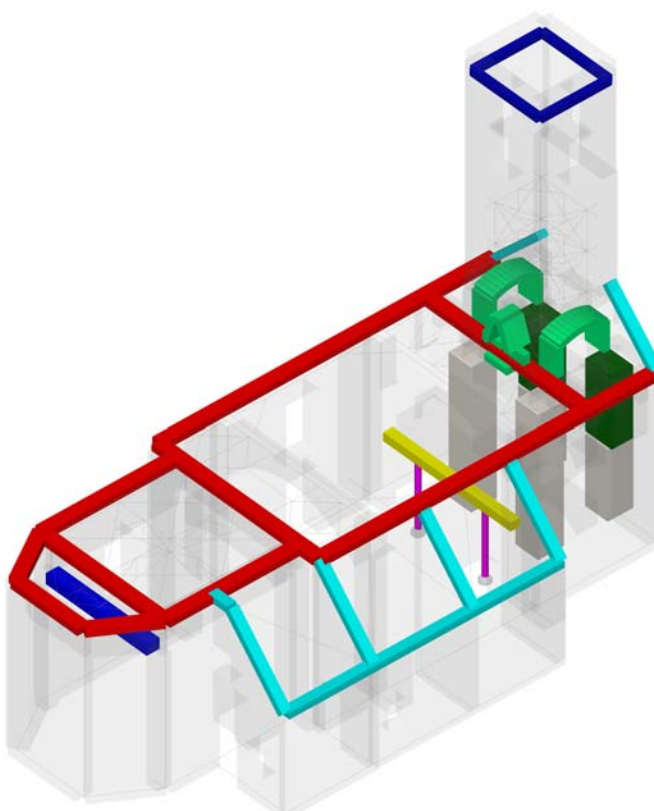
listopad 2022.

Ploča / Zid	
1. d = 0.20 m (Svod kora)	
2. d = 0.20 m (Svod iznad kora)	
11. d = 0.25 m (Ploča)	



Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (1,2,11)

Greda	
1. b/d=45/40	
2. b/d=60/50	
3. b/d=120/120	
4. b/d=140/100	
5. D=25	
15. b/d=30/30	
16. b/d=60/30	
17. b/d=45/30	
18. b/d=100/30	

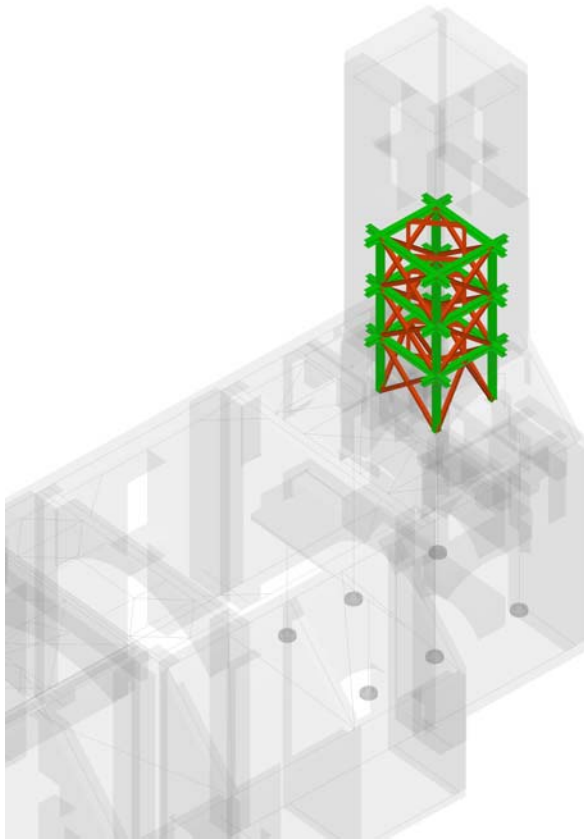


Setovi numeričkih podataka
Greda (1-5,15-18)

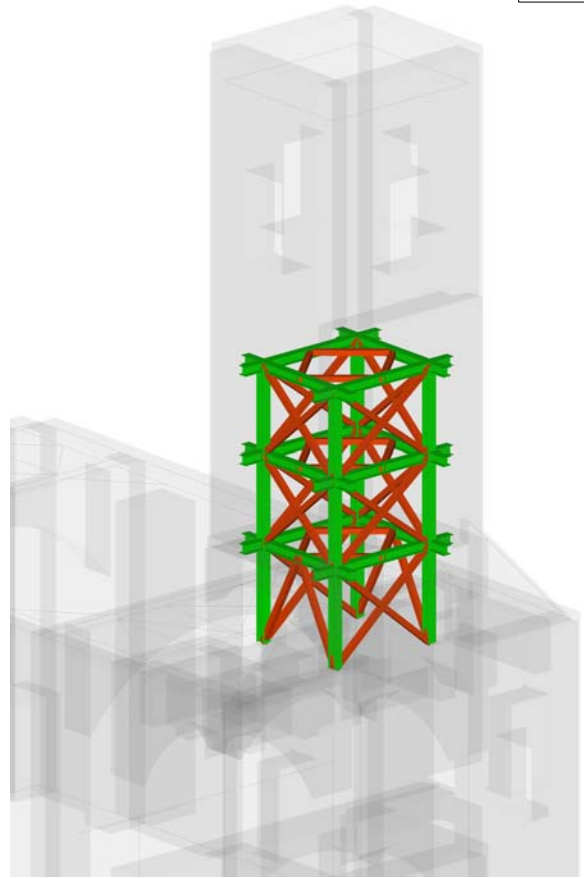


Greda	
6. HEA 200	■
13. SHS 120x6.3	■

Greda	
6. HEA 200	■
13. SHS 120x6.3	■

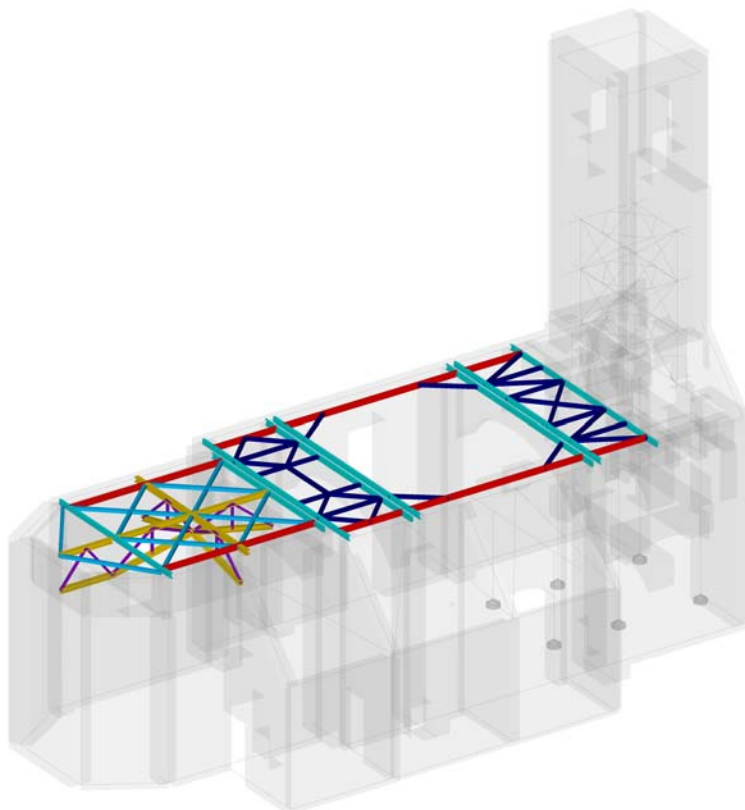


Setovi numeričkih podataka
Greda (6,13)



Setovi numeričkih podataka
Greda (6,13)

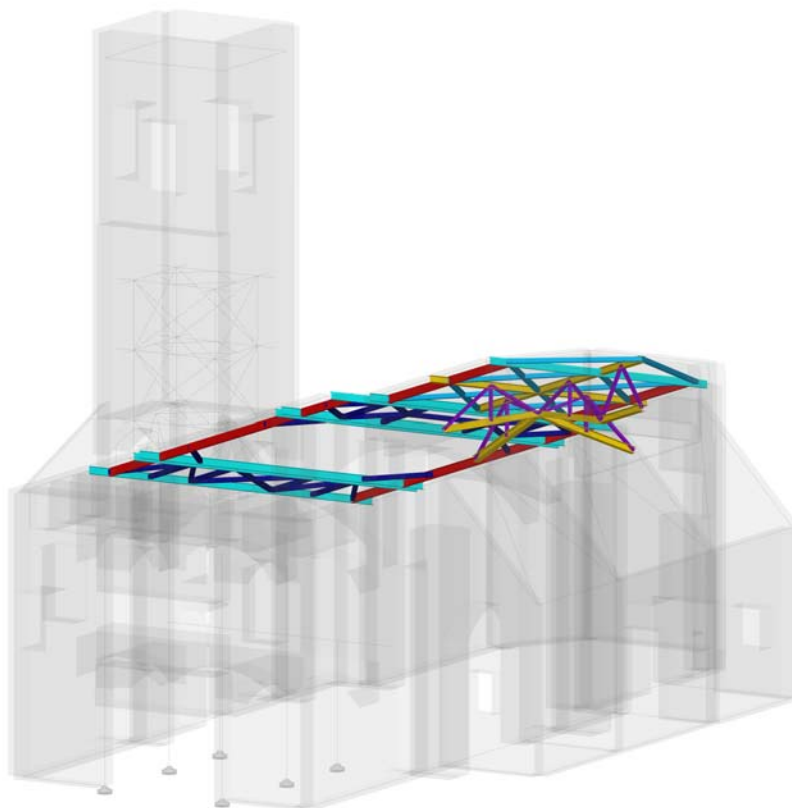
Greda	
7. [220	■
8. [200	■
9. SHS 120x5	■
10. HEA 180	■
11. SHS 80x5	■
12. SHS 120x5	■



Setovi numeričkih podataka
Greda (7-12)



Greda	
7. [220	
8. [200	
9. SHS 120x5	
10. HEA 180	
11. SHS 80x5	
12. SHS 120x5	

Setovi numeričkih podataka
Greda (7-12)

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
Poz 401 - Vrh zidova zvonika v	19.90	0.70
Poz 400 - Vrh zidova zvonika n	19.20	5.65
Poz 300 - Slije me krova	13.55	0.25
Poz 303 - Toranj rešetka razin	13.30	1.85
Poz 302 - Toranj rešetka razin	11.45	1.85

Naziv	z [m]	h [m]
Poz 301 - Toranj rešetka razin	9.60	1.00
Poz 201 - Vrh kupole	8.60	0.75
Čelična konstrukcija - tavan	7.85	0.30
Poz 200 - Vrh zida kupole	7.55	1.05
Poz 202 - Svod kora	6.50	0.50

Naziv	z [m]	h [m]
Poz 203 - Svod oltara	6.00	1.50
Poz 101 - Strop sakristije	4.50	1.25
Poz 100 - Kor	3.25	3.25
Poz 000 - Temelji	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	Staro zide	8.000e+5	0.25	17.00	1.000e-5	8.000e+5	0.25
2	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20
3	Kamen	5.510e+7	0.21	26.00	8.000e-6	5.510e+7	0.21
4	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.200e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=45/40, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Staro zide	1.800e-1	1.500e-1	1.500e-1	4.504e-3	3.038e-3	2.400e-3

[cm]

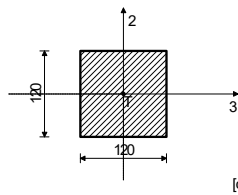
Set: 2 Presjek: b/d=60/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Staro zide	3.000e-1	2.500e-1	2.500e-1	1.240e-2	9.000e-3	6.250e-3

[cm]

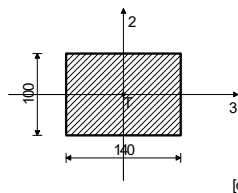


Set: 3 Presjek: b/d=120/120, Fiktivna ekscentričnost



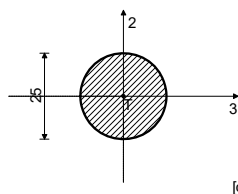
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Staro zide	1.440e+0	1.200e+0	1.200e+0	2.920e-1	1.728e-1	1.728e-1

Set: 4 Presjek: b/d=140/100, Fiktivna ekscentričnost



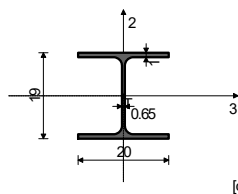
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Staro zide	1.400e+0	1.167e+0	1.167e+0	2.612e-1	2.287e-1	1.167e-1

Set: 5 Presjek: D=25, Fiktivna ekscentričnost



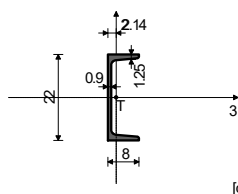
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Kamen	4.909e-2	4.418e-2	4.418e-2	3.835e-4	1.917e-4	1.917e-4

Set: 6 Presjek: HEA 200, Fiktivna ekscentričnost



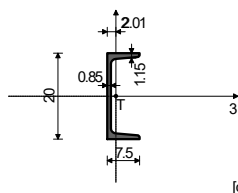
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Čelik	5.380e-3	1.805e-3	3.575e-3	2.110e-7	1.340e-5	3.690e-5

Set: 7 Presjek: [220, Fiktivna ekscentričnost



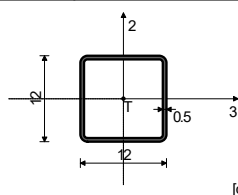
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Čelik	3.740e-3	1.934e-3	1.806e-3	1.600e-7	1.970e-6	2.690e-5

Set: 8 Presjek: [200, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Čelik	3.220e-3	1.662e-3	1.558e-3	1.190e-7	1.480e-6	1.910e-5

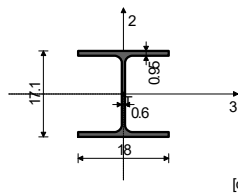
Set: 9 Presjek: SHS 120x5, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Čelik	2.236e-3	1.117e-3	1.117e-3	7.785e-6	4.855e-6	4.855e-6

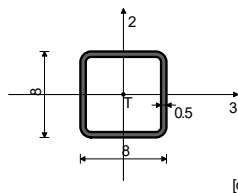


Set: 10 Presjek: HEA 180, Fiktivna ekscentričnost



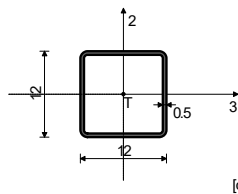
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Čelik	4.530e-3	1.452e-3	3.078e-3	1.490e-7	9.250e-6	2.510e-5

Set: 11 Presjek: SHS 80x5, Fiktivna ekscentričnost



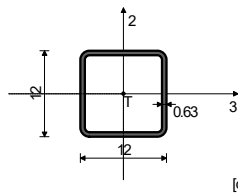
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Čelik	1.436e-3	8.000e-4	8.000e-4	2.109e-6	1.244e-6	1.244e-6

Set: 12 Presjek: SHS 120x5, Fiktivna ekscentričnost



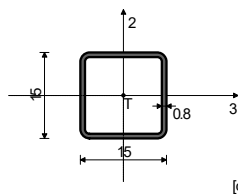
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Čelik	2.236e-3	1.117e-3	1.117e-3	7.785e-6	4.855e-6	4.855e-6

Set: 13 Presjek: SHS 120x6.3, Fiktivna ekscentričnost



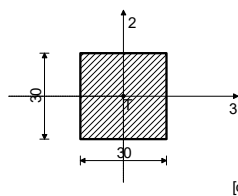
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Čelik	2.729e-3	1.360e-3	1.360e-3	9.555e-6	5.716e-6	5.716e-6

Set: 14 Presjek: SHS 150x8, Fiktivna ekscentričnost



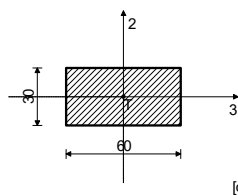
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Čelik	4.324e-3	2.160e-3	2.160e-3	2.364e-5	1.412e-5	1.412e-5

Set: 15 Presjek: b/d=30/30, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C 25/30	9.000e-2	7.500e-2	7.500e-2	1.141e-3	6.750e-4	6.750e-4

Set: 16 Presjek: b/d=60/30, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C 25/30	1.800e-1	1.500e-1	1.500e-1	3.708e-3	5.400e-3	1.350e-3



Set: 17 Presjek: b/d=45/30, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C 25/30	1.350e-1	1.125e-1	1.125e-1	2.377e-3	2.278e-3	1.012e-3

Set: 18 Presjek: b/d=100/30, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C 25/30	3.000e-1	2.500e-1	2.500e-1	7.300e-3	2.500e-2	2.250e-3

Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Setovi točkastih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Grede - količine po setovima

Set	Presjek/Materijal	γ [kN/m ³]	L [m]	O [m ²]	V [m ³]	m [T]
6	HEA 200 Čelik	78.500	63.800	72.483	0.343	2.748
7	[220 Čelik	78.500	35.300	25.305	0.132	1.057
8	[200 Čelik	78.500	64.400	42.482	0.207	1.660
9	SHS 120x5 Čelik	78.500	60.254	27.888	0.135	1.078
10	HEA 180 Čelik	78.500	29.106	29.812	0.132	1.055

Set	Presjek/Materijal	γ [kN/m ³]	L [m]	O [m ²]	V [m ³]	m [T]
11	SHS 80x5 Čelik	78.500	21.499	6.511	0.031	0.247
12	SHS 120x5 Čelik	78.500	39.633	18.344	0.089	0.709
13	SHS 120x6.3 Čelik	78.500	88.846	40.724	0.242	1.941
14	SHS 150x8 Čelik	78.500	24.711	14.148	0.107	0.855
Ukupno:			427.55	277.70	1.418	11.351

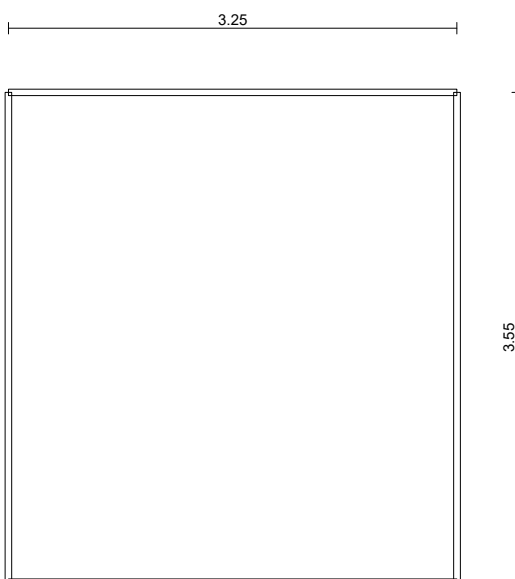
Grede - količine po poprečnim presjecima

Presjek/Materijal	γ [kN/m ³]	L [m]	O [m ²]	V [m ³]	m [T]
HEA 200 Čelik	78.500	63.800	72.483	0.343	2.748
[220 Čelik	78.500	35.300	25.305	0.132	1.057
[200 Čelik	78.500	64.400	42.482	0.207	1.660
SHS 120x5 Čelik	78.500	99.887	46.231	0.223	1.788

Presjek/Materijal	γ [kN/m ³]	L [m]	O [m ²]	V [m ³]	m [T]
HEA 180 Čelik	78.500	29.106	29.812	0.132	1.055
SHS 80x5 Čelik	78.500	21.499	6.511	0.031	0.247
SHS 120x6.3 Čelik	78.500	88.846	40.724	0.242	1.941
SHS 150x8 Čelik	78.500	24.711	14.148	0.107	0.855
Ukupno:		427.55	277.70	1.418	11.351

Rekapitulacija količina materijala

Materijal	γ [kN/m ³]	O [m ²]	V [m ³]	m [T]
Čelik	78.500	277.70	1.418	11.351

Ukupna količina čelika: 11351 × 1,10 (spojevi) = 12486 kg

Nivo: Poz 401 - Vrh zidova zvonika v [19.90 m]



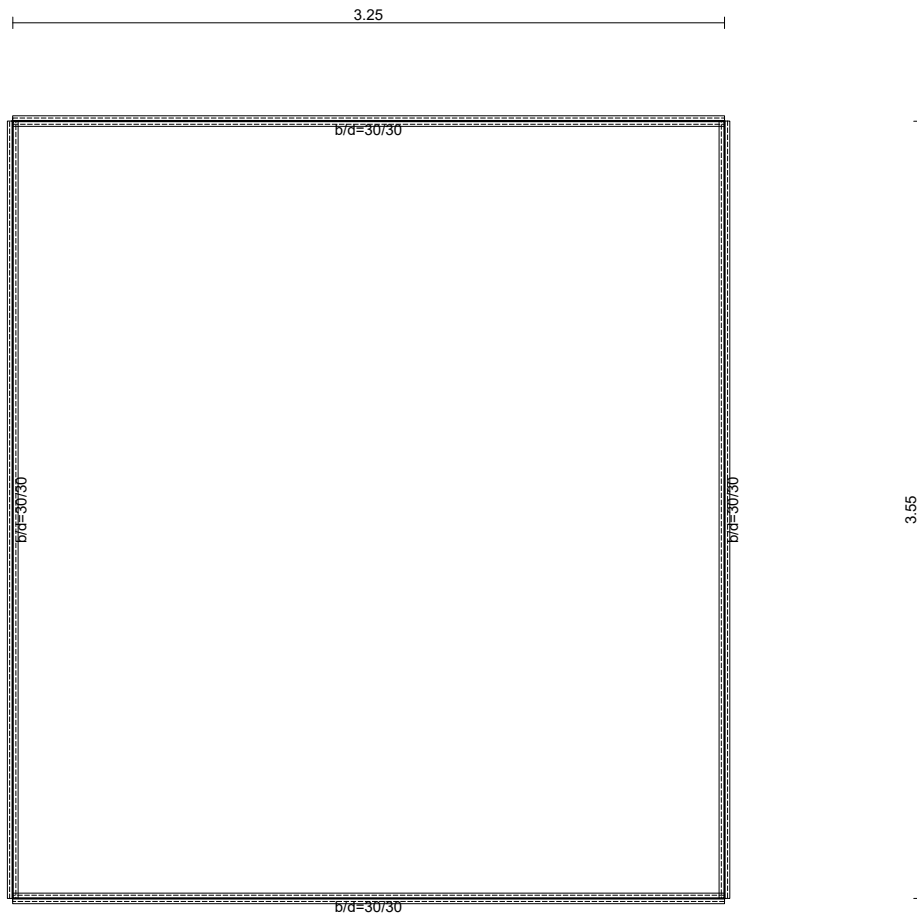
**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

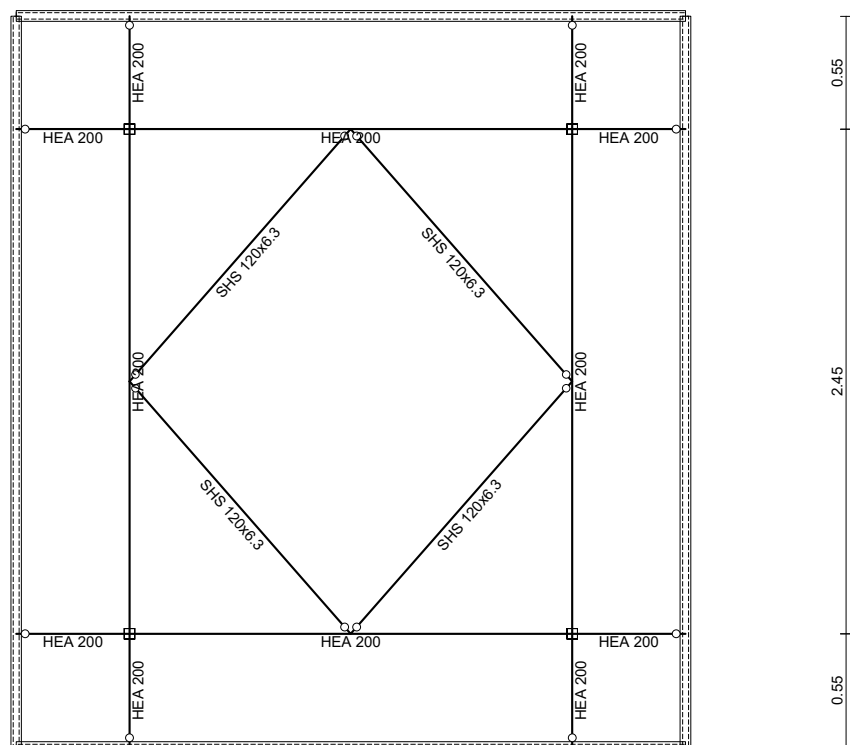
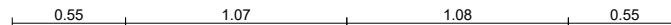
GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

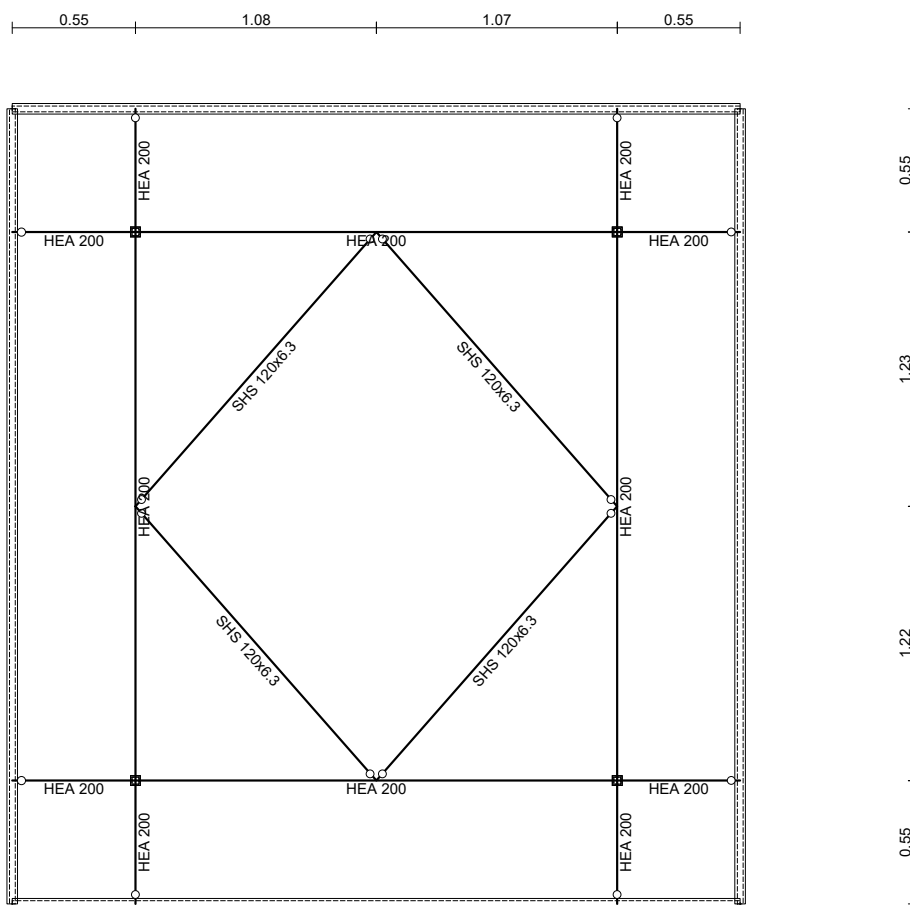
Stranica:
135
Datum:
listopad 2022.



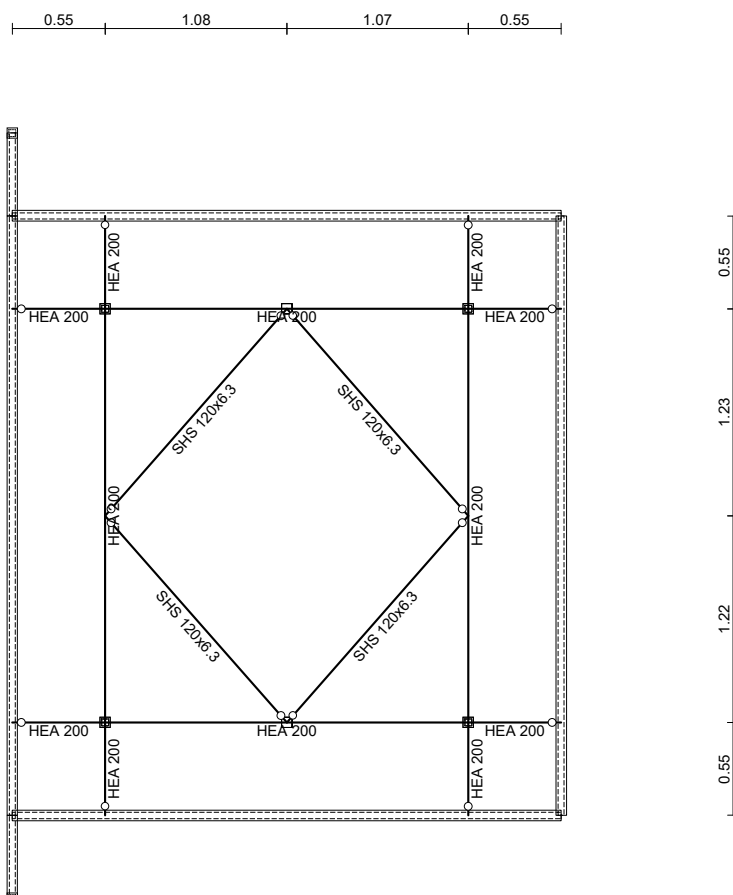
Nivo: Poz 400 - Vrh zidova zvonika n [19.20 m]



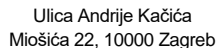
Nivo: Poz 303 - Toranj rešetka razin [13.30 m]



Nivo: Poz 302 - Toranj rešetka razin [11.45 m]



Nivo: Poz 301 - Toranj rešetka razin [9.60 m]



NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bielovar, OIB: 93797991785

listopad 2022.





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

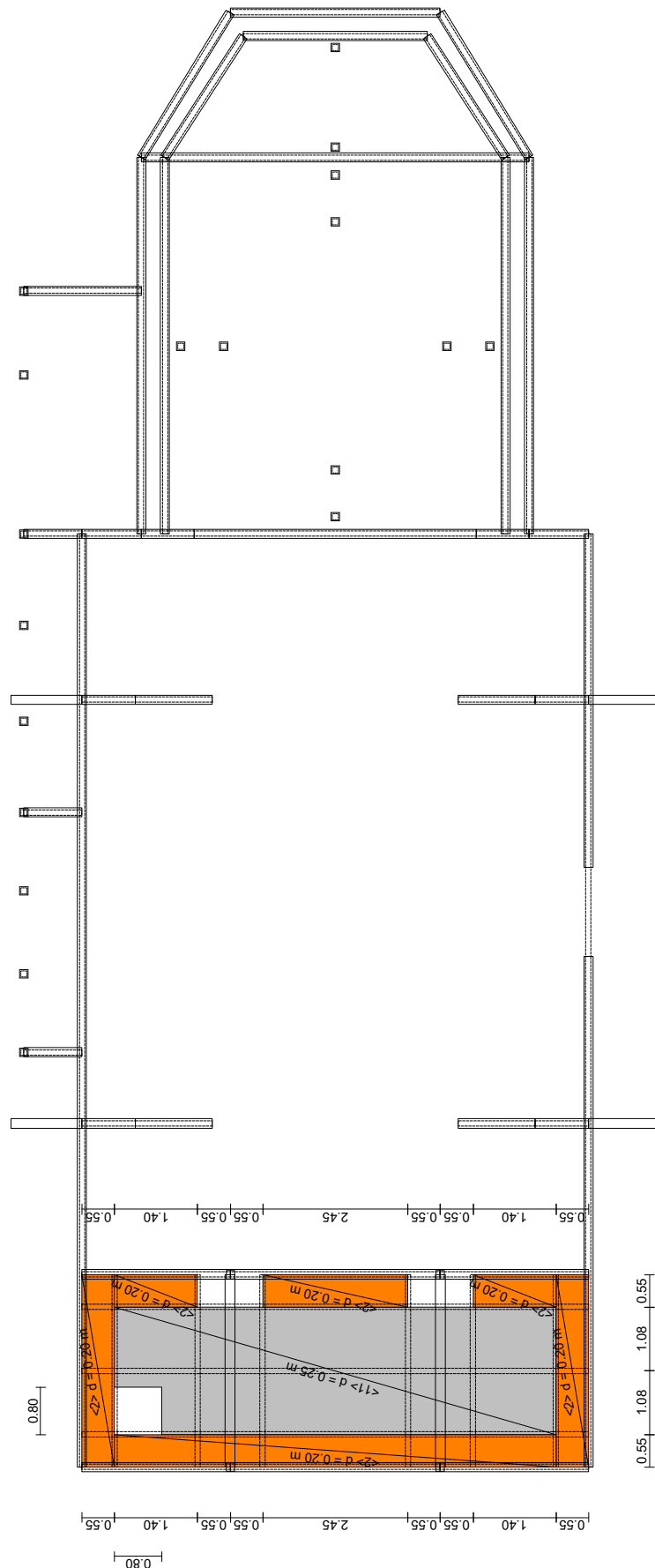
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

138

Datum:

listopad 2022.



Nivo: Poz 202 - Svod kora [6.50 m]



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

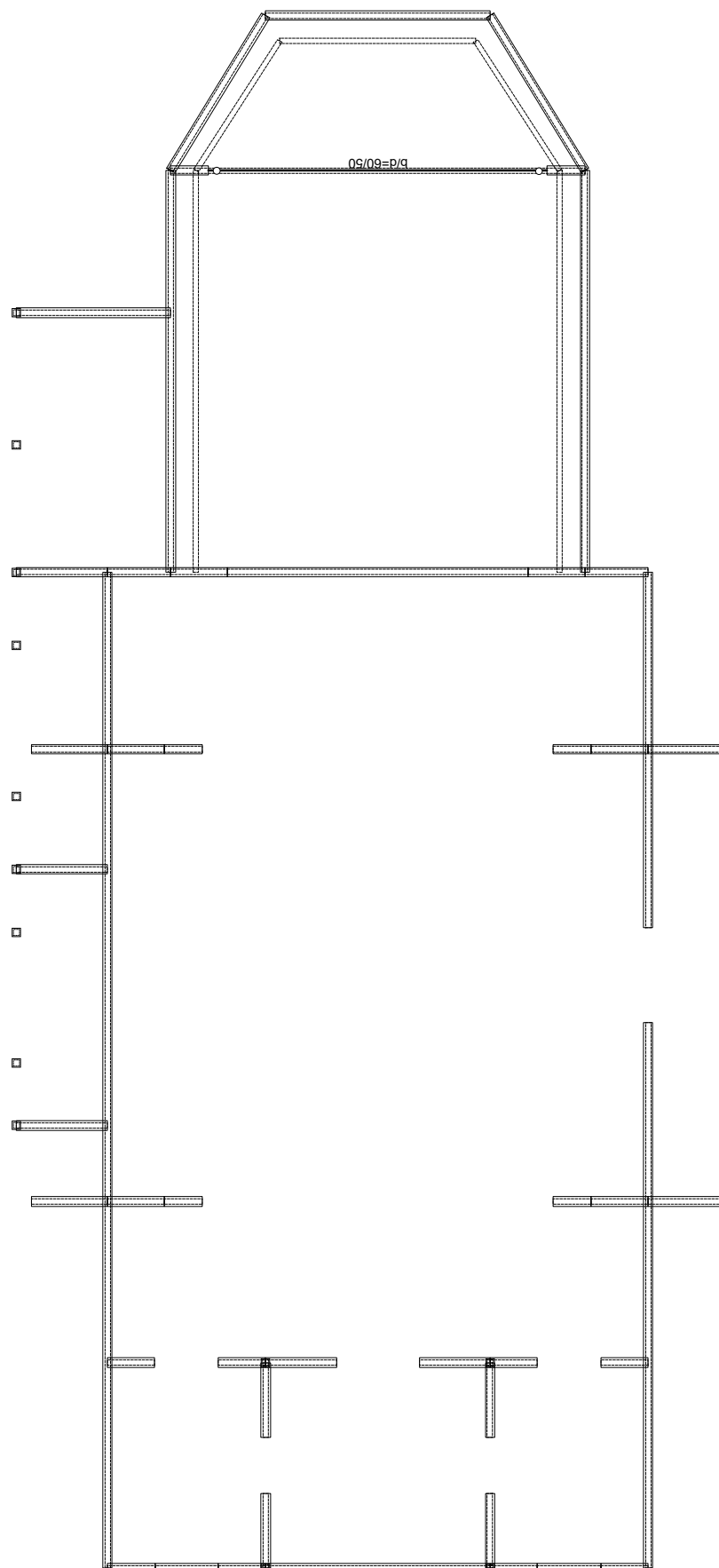
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

139

Datum:

listopad 2022.





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

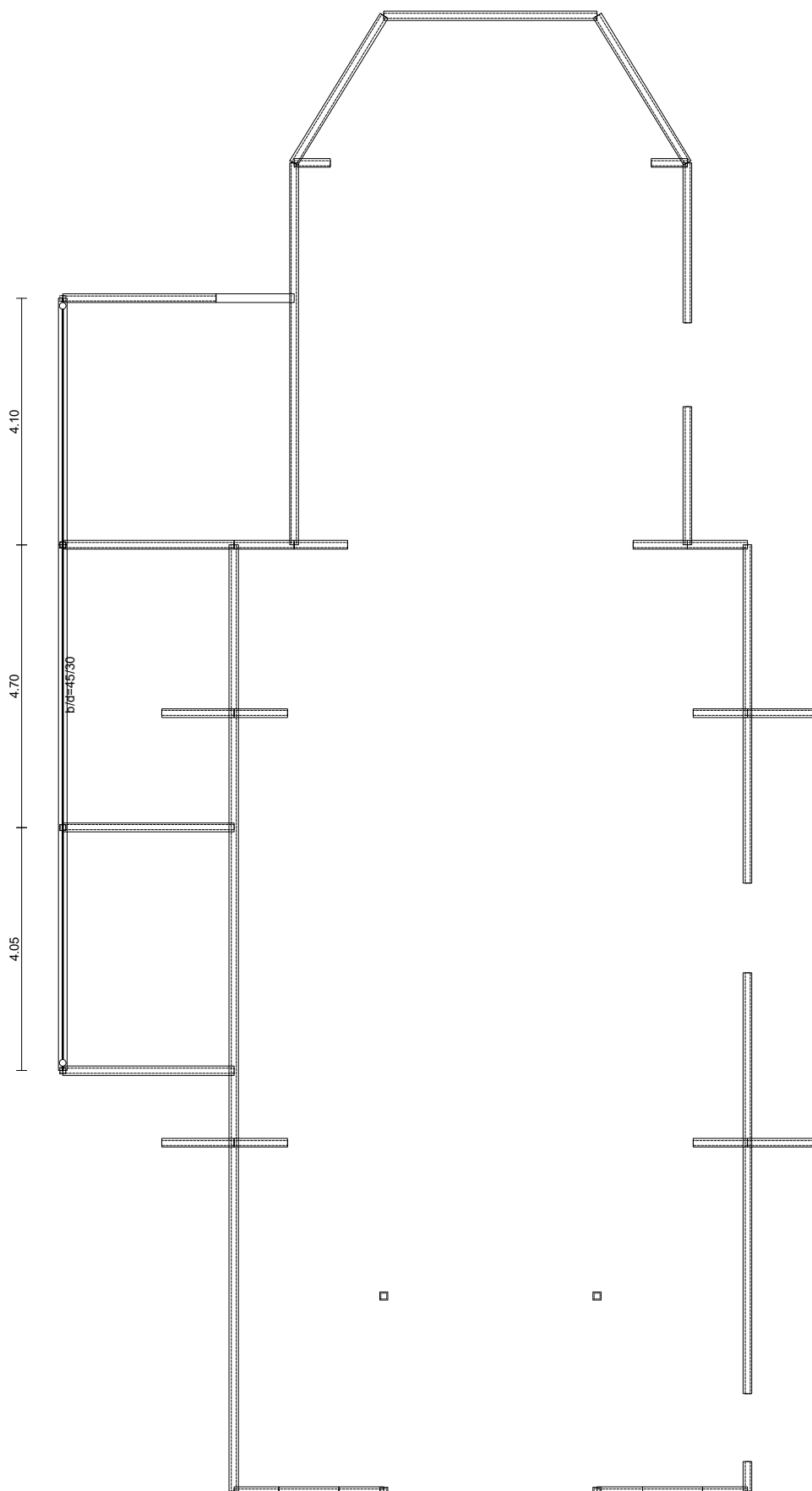
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

140

Datum:

listopad 2022.



Nivo: Poz 101 - Strop sakristije [4.50 m]



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

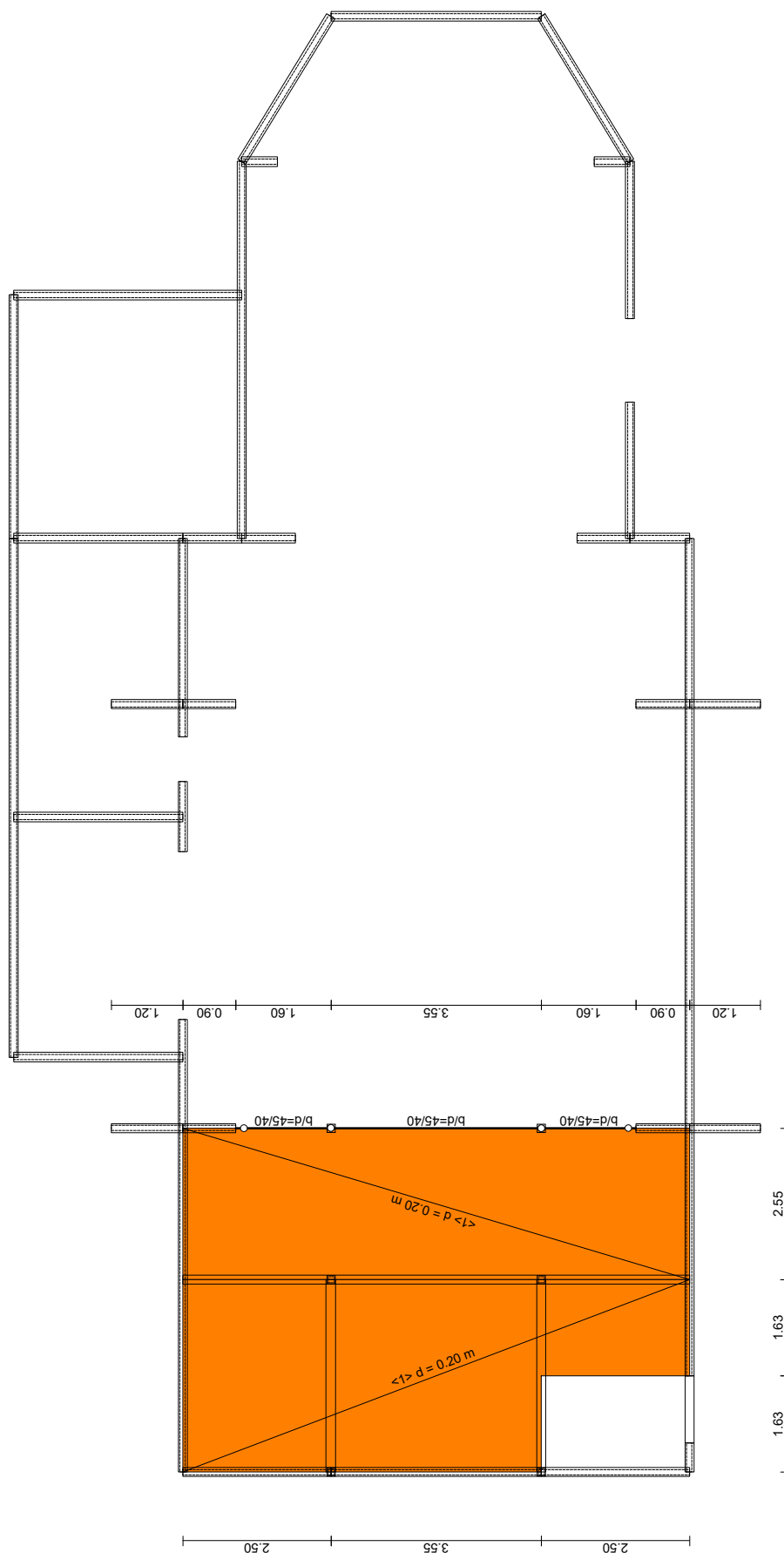
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

141

Datum:

listopad 2022.



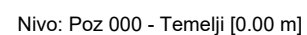
Nivo: Poz 100 - Kor [3.25 m]



NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

142

listopad 2022.





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

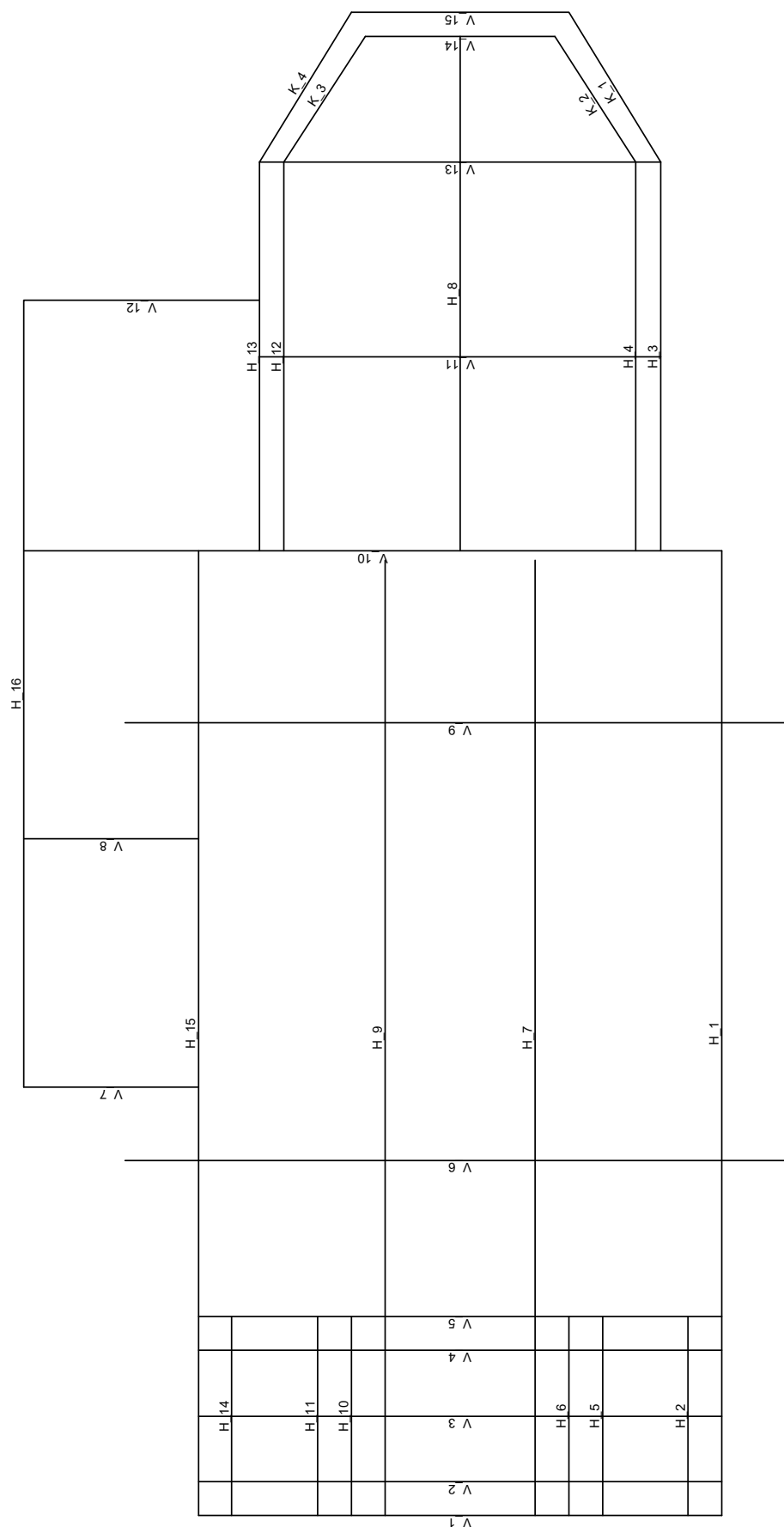
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

143

Datum:

listopad 2022.





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

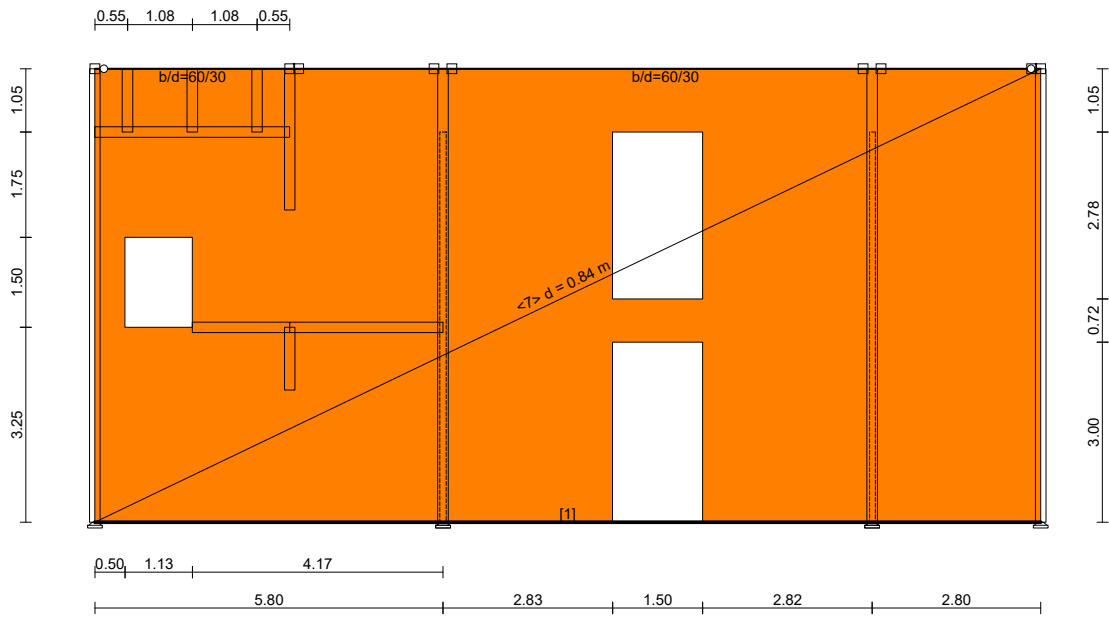
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

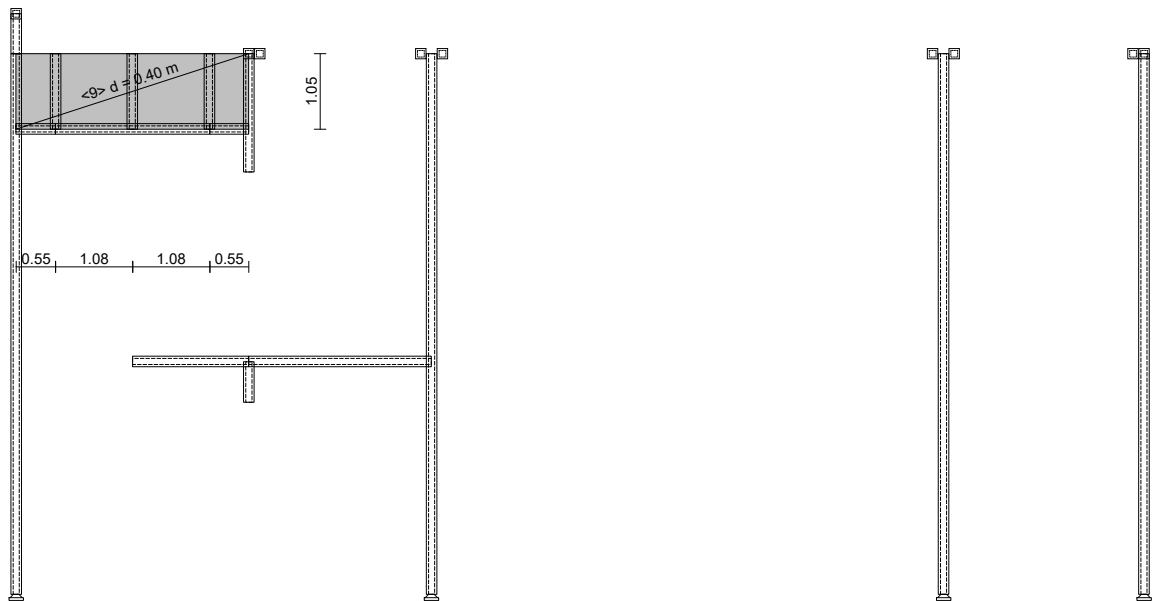
144

Datum:

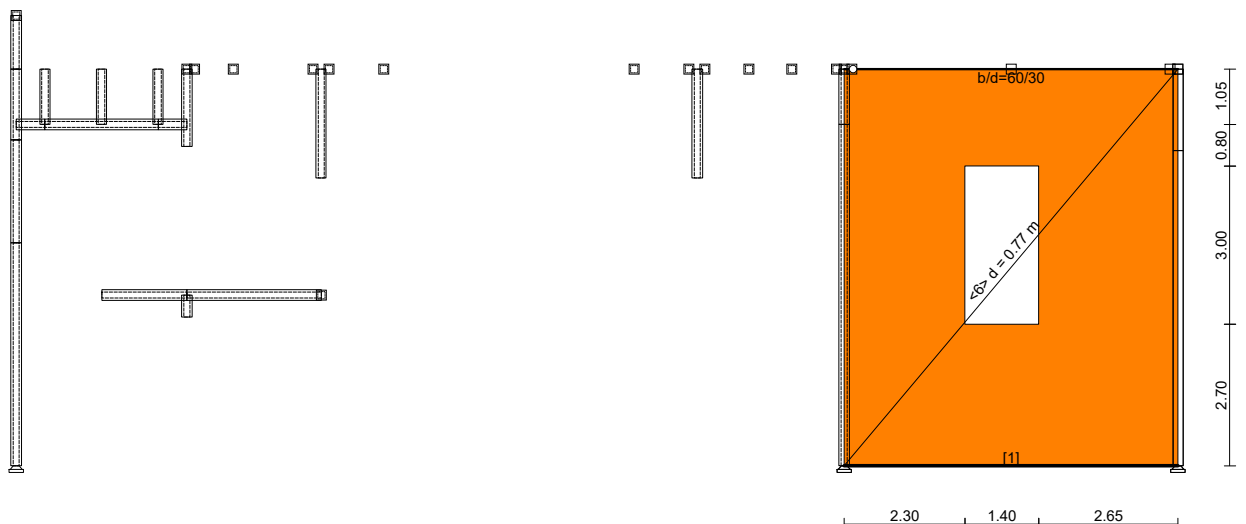
listopad 2022.



Okvir: H_1



Okvir: H_2



Okvir: H_3



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

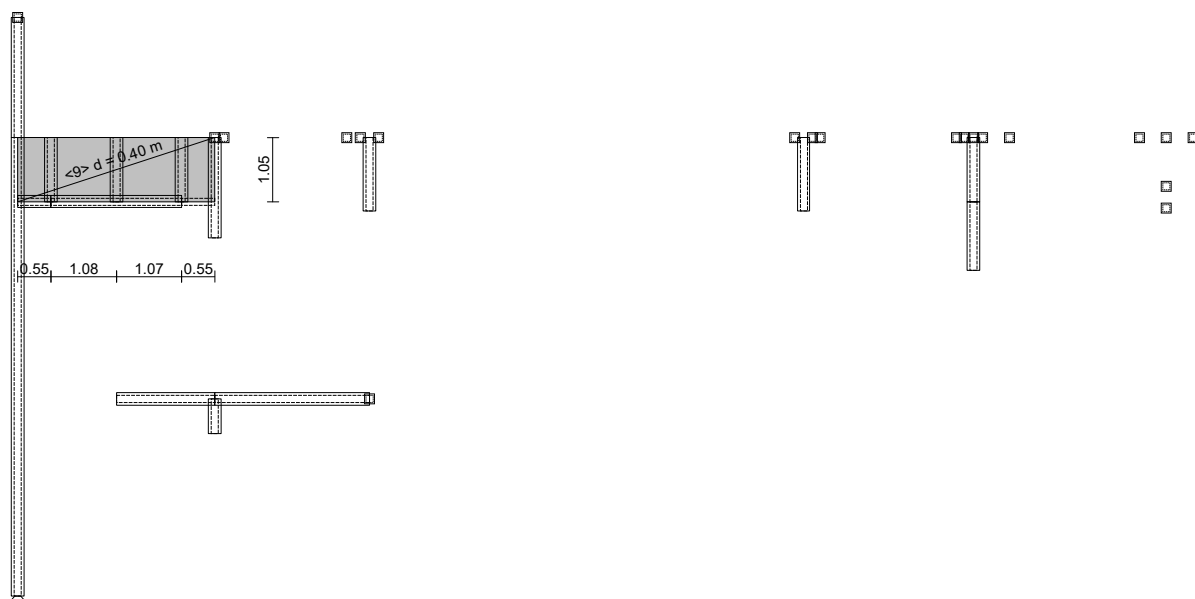
145

Datum:

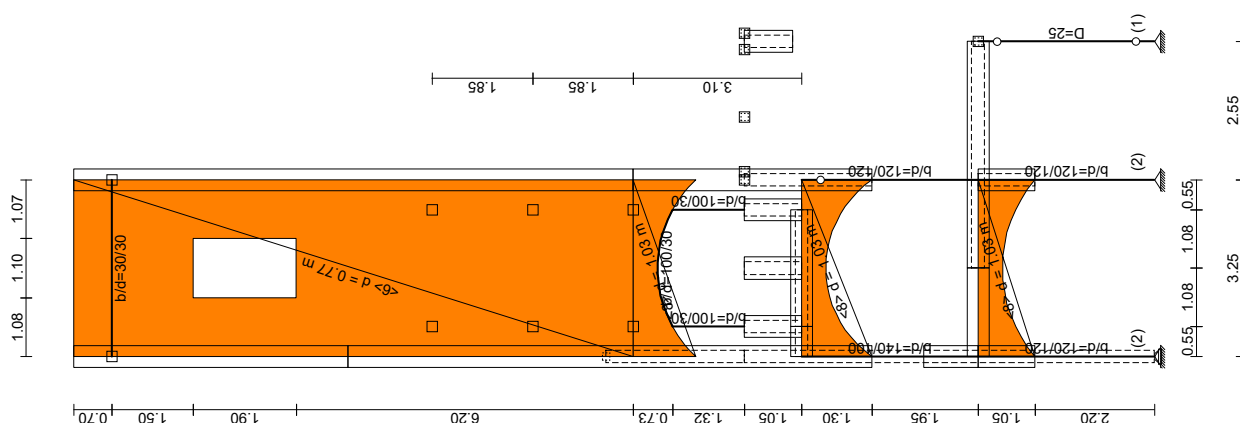
listopad 2022.



Okvir: H_4



Okvir: H_5



Okvir: H_6



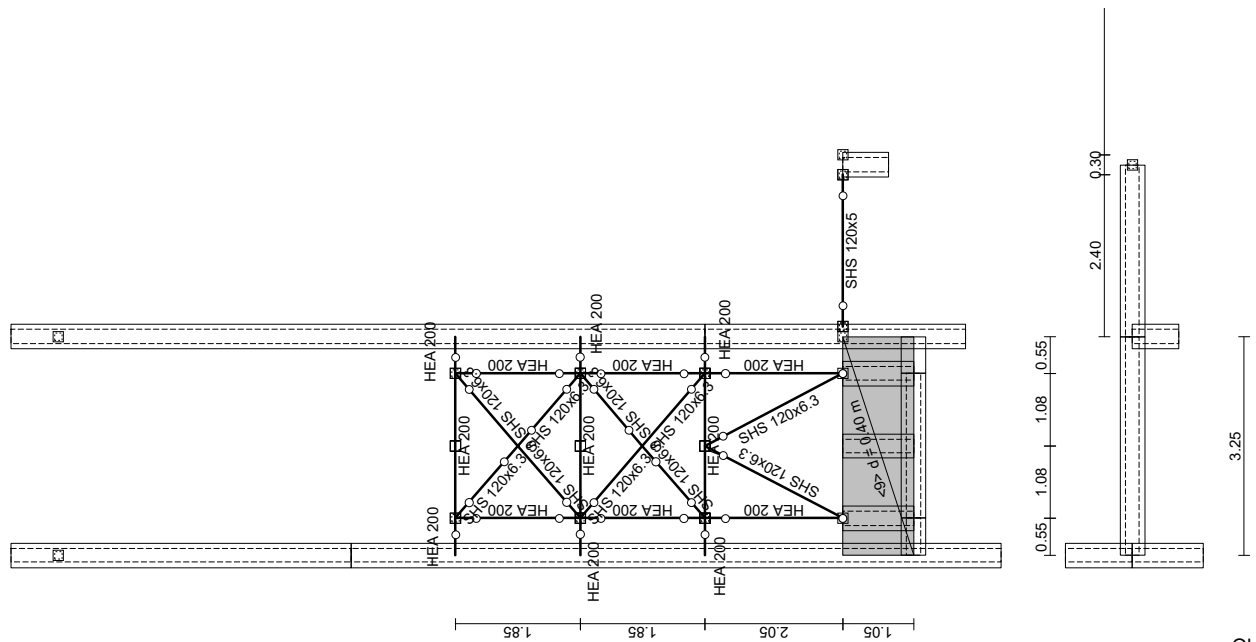
**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

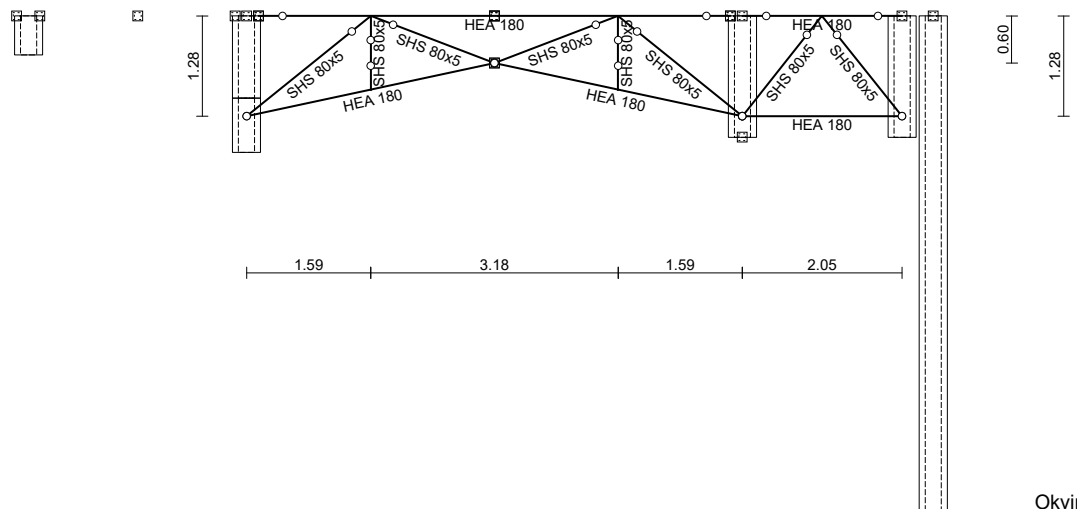
GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

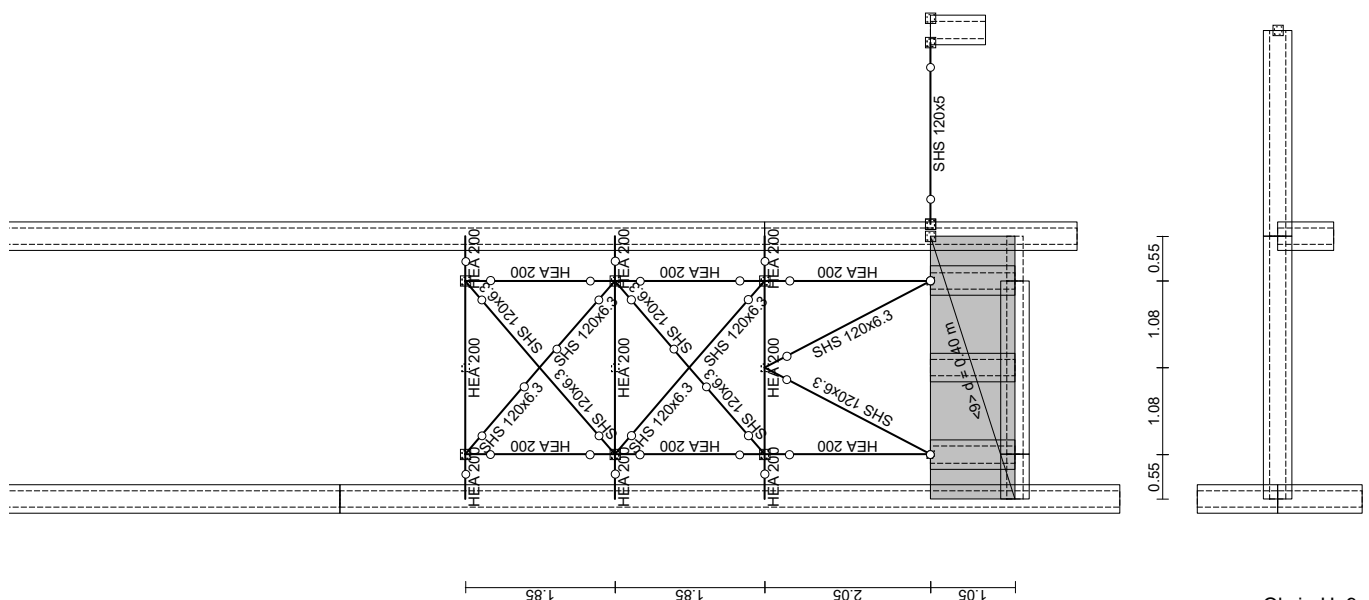
Stranica:
146
Datum:
listopad 2022.



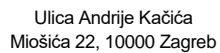
Okvir: H_7



Okvir: H_8



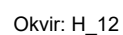
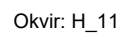
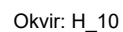
Okvir: H_9



NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

147

listopad 2022.





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA:

**PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ:

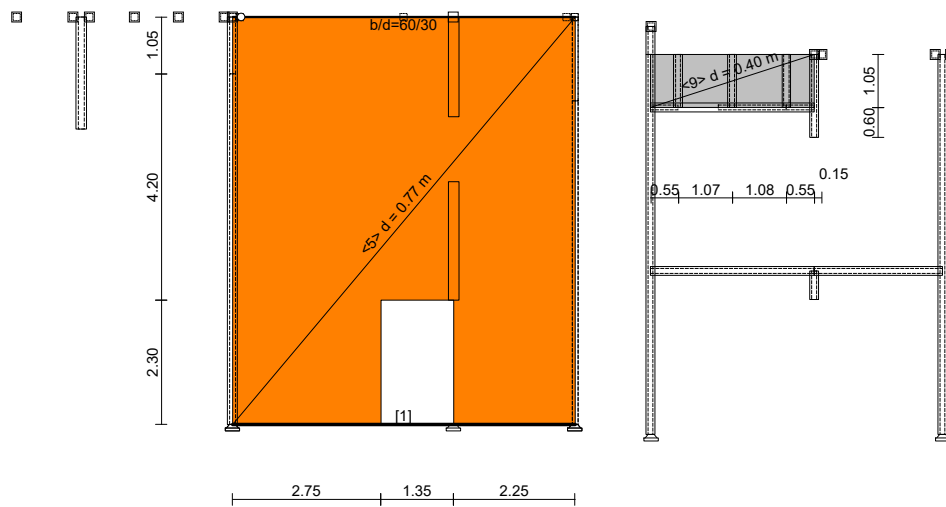
BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

148

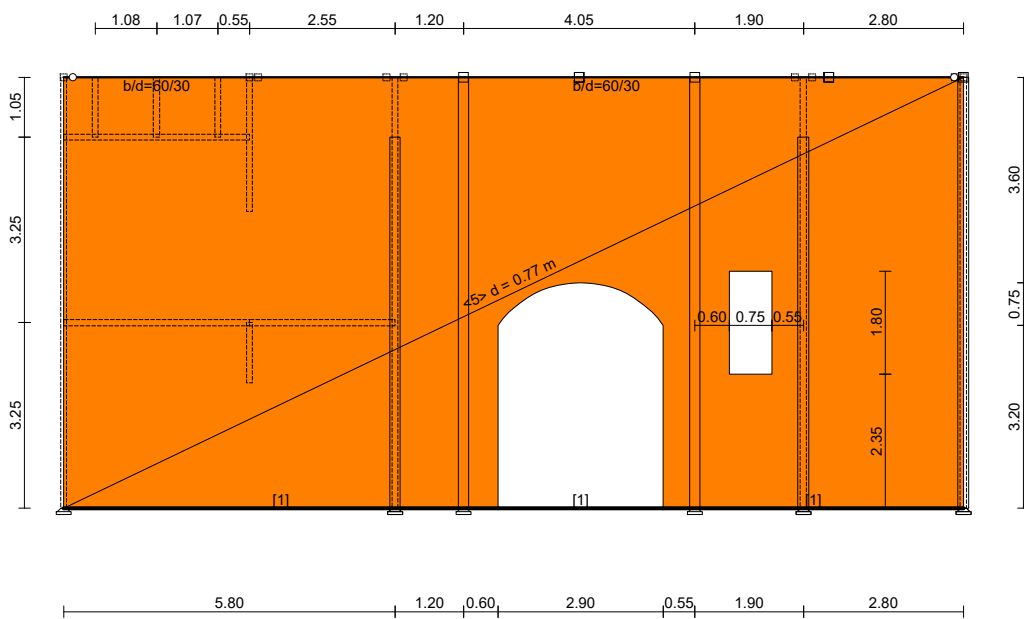
Datum:

listopad 2022.

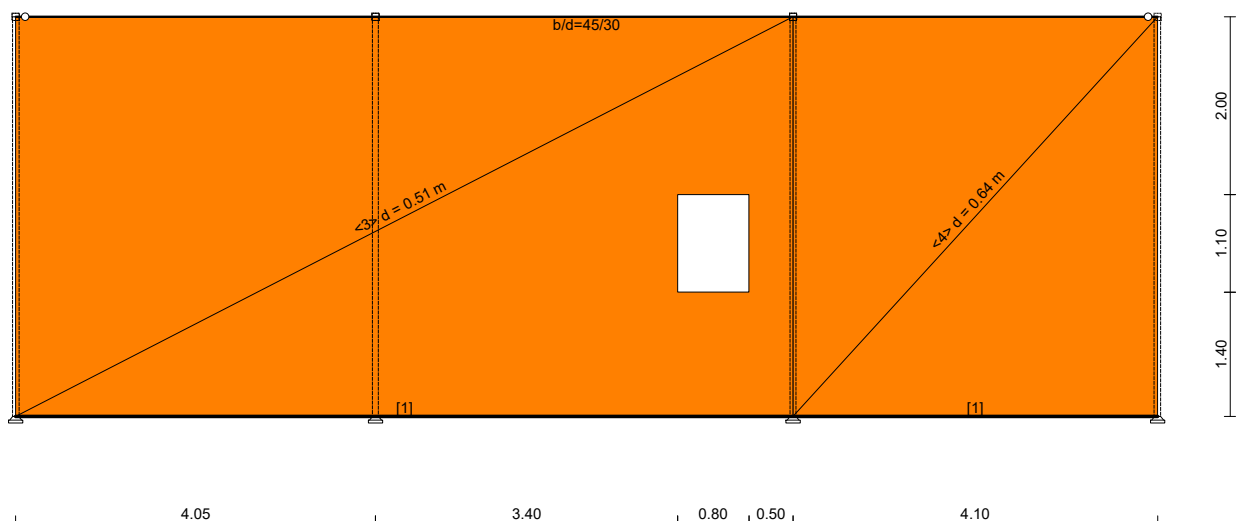


Okvir: H_13

Okvir: H_14



Okvir: H_15



Okvir: H_16



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

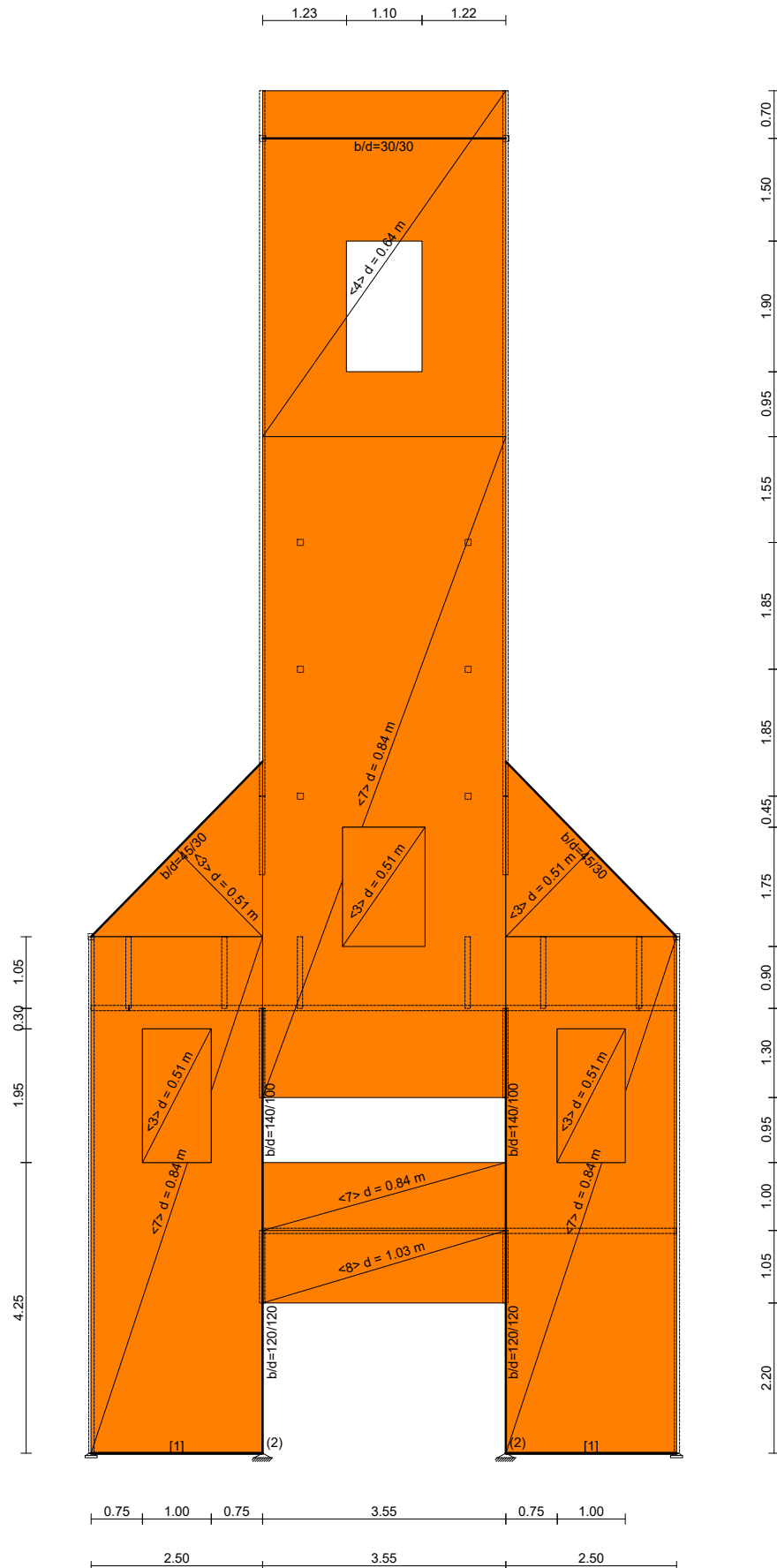
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

149

Datum:

listopad 2022.





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

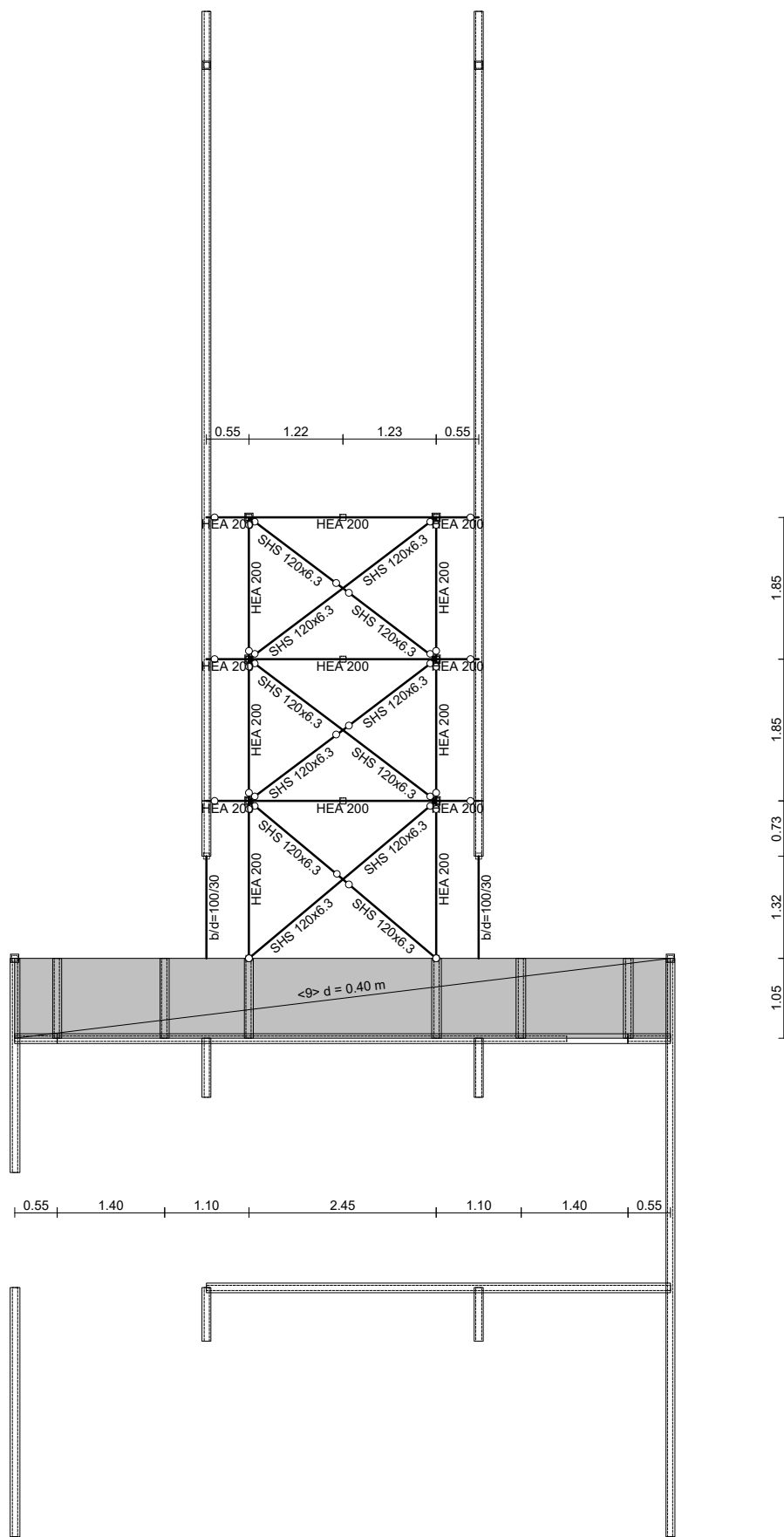
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

150

Datum:

listopad 2022.





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

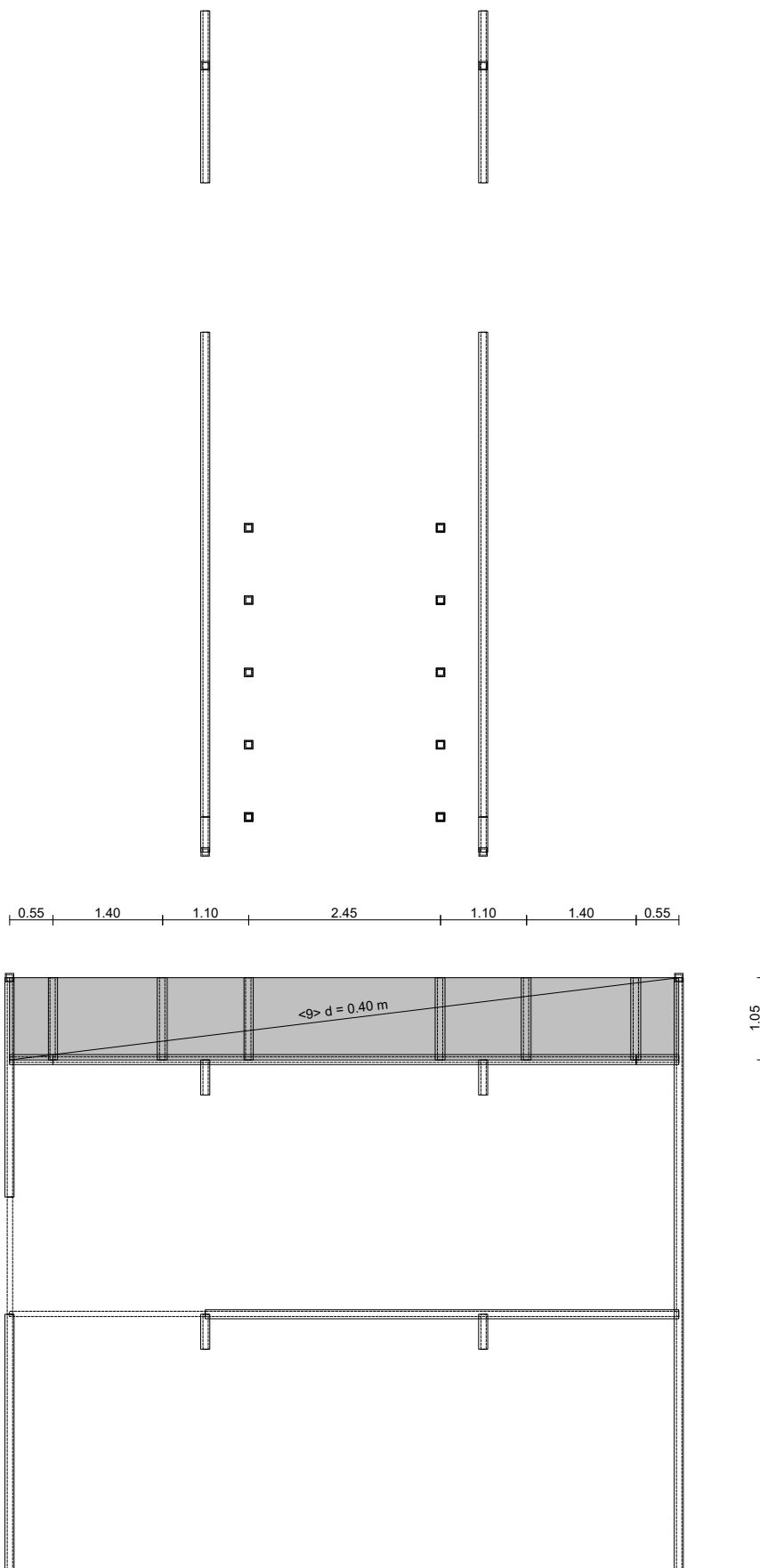
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

151

Datum:

listopad 2022.





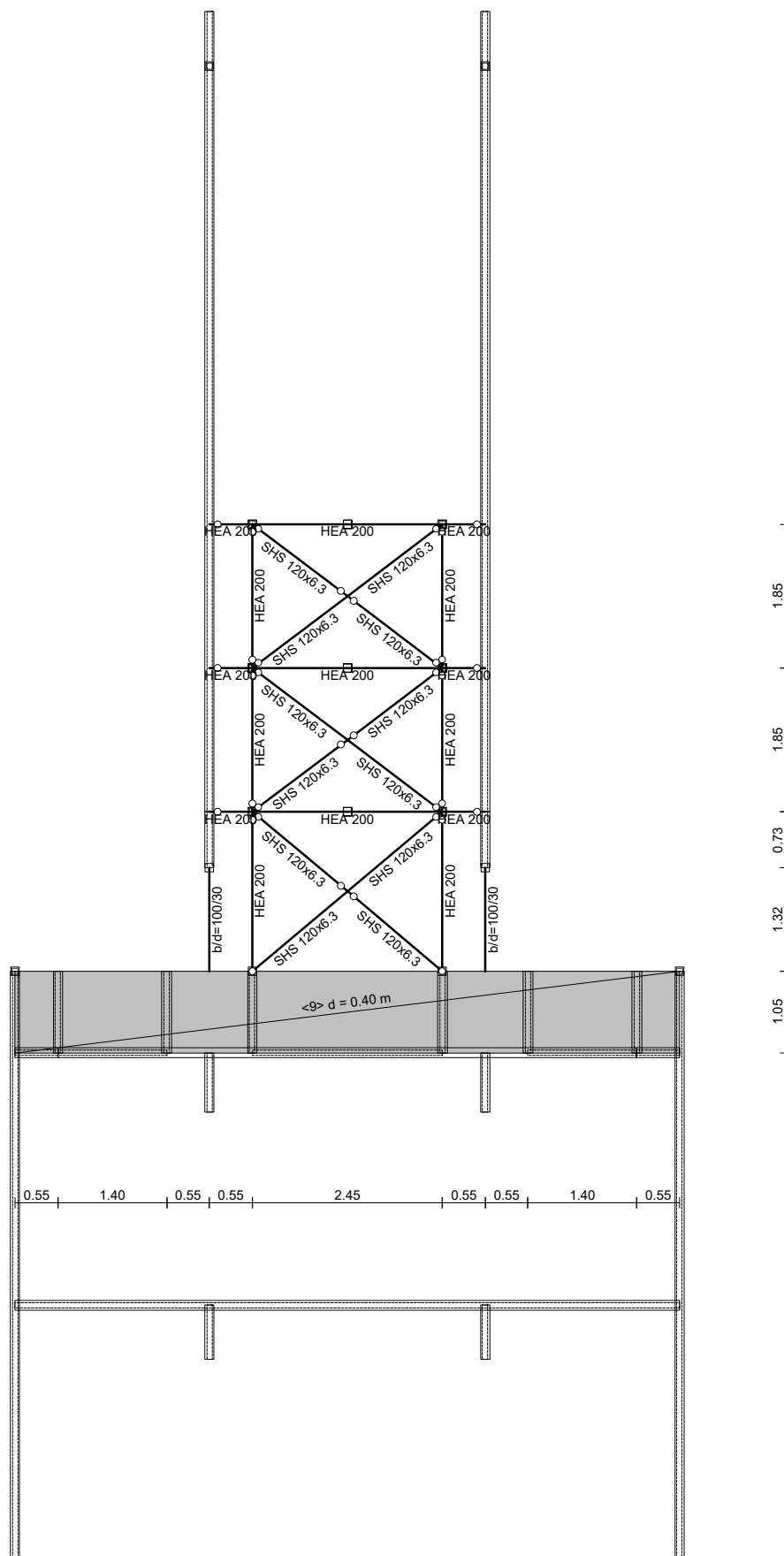
**RADIONICA
STATIKE**

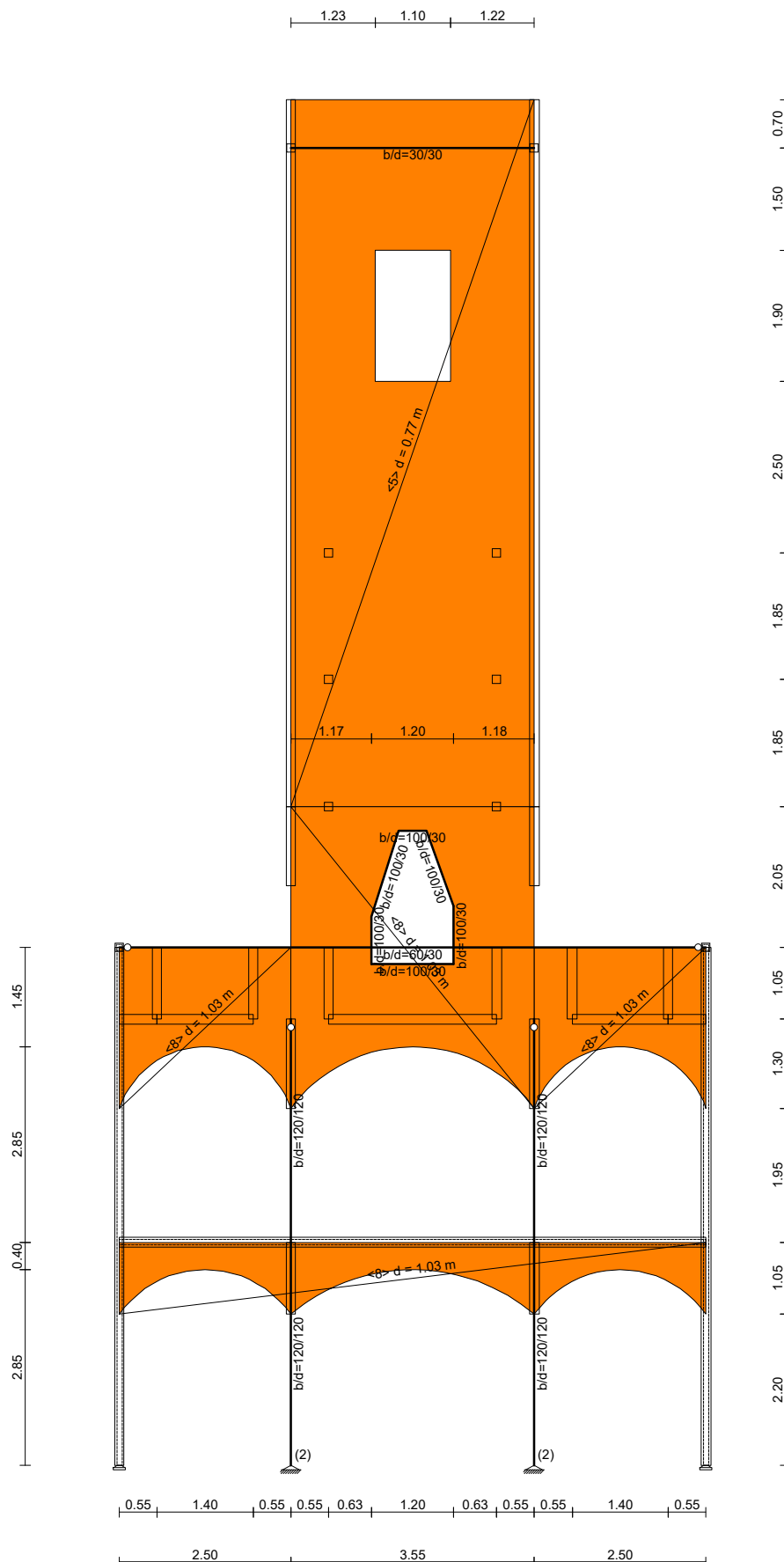
Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:
152
Datum:
listopad 2022.







**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

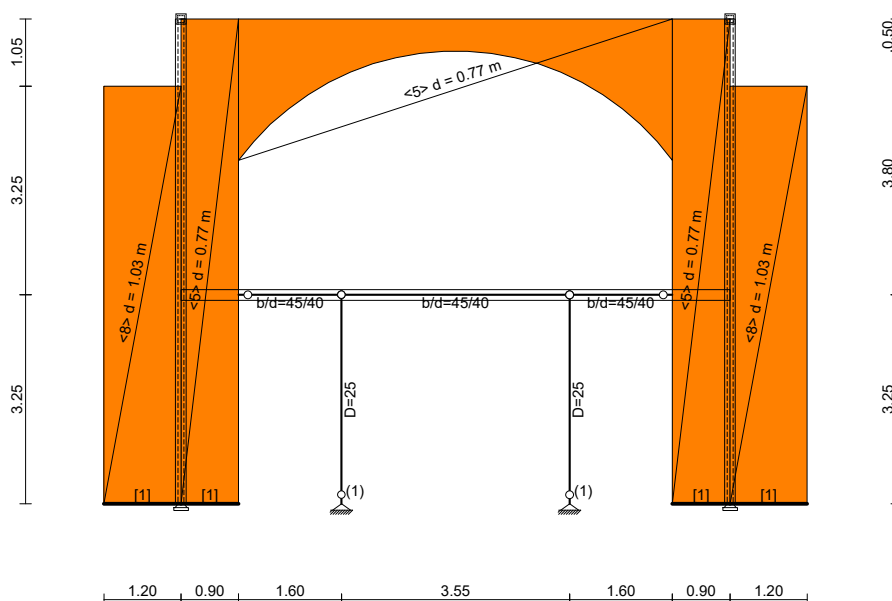
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

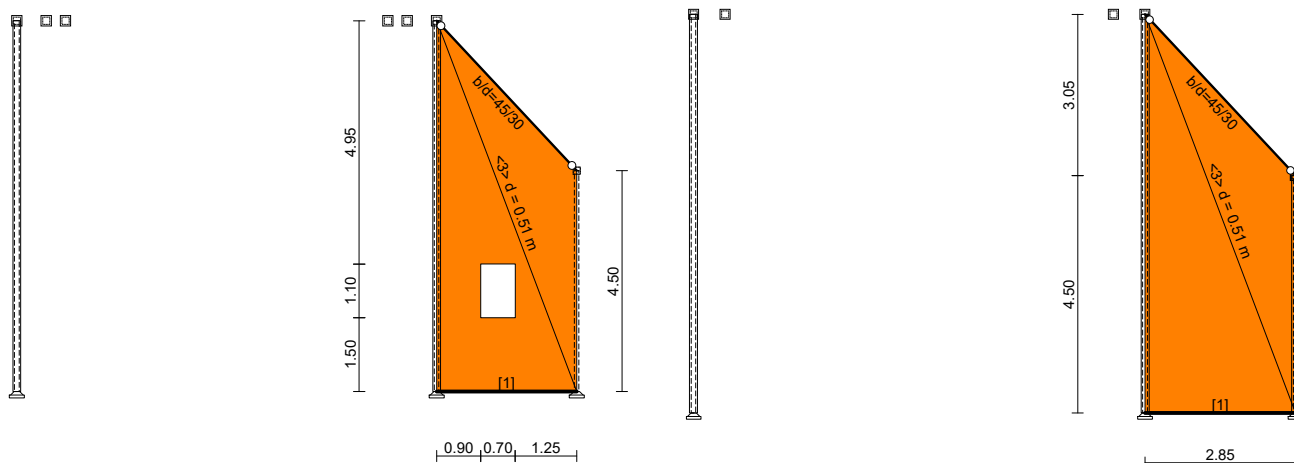
154

Datum:

listopad 2022.

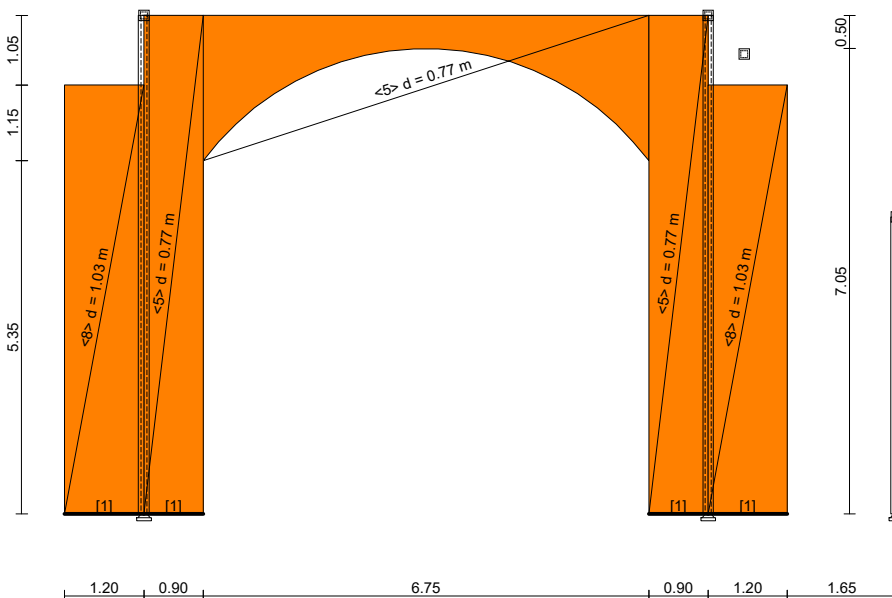


Okvir: V_6



Okvir: V_7

Okvir: V_8



Okvir: V_9



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

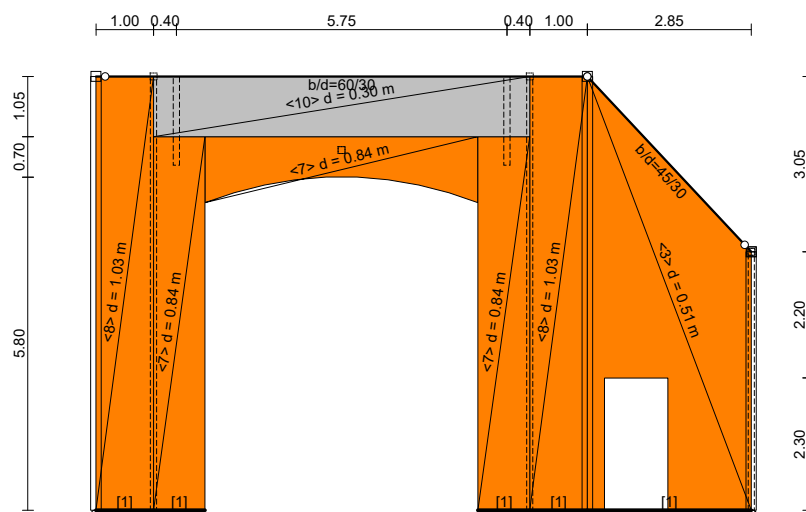
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

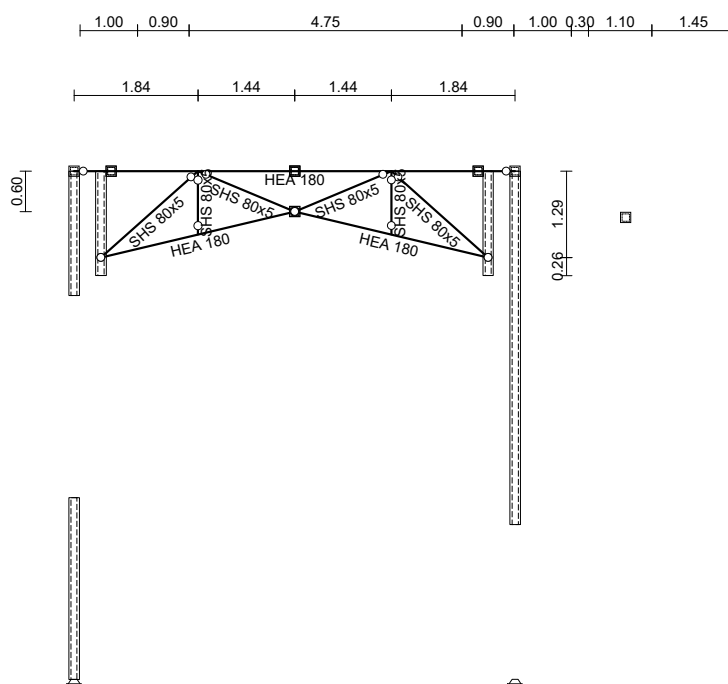
155

Datum:

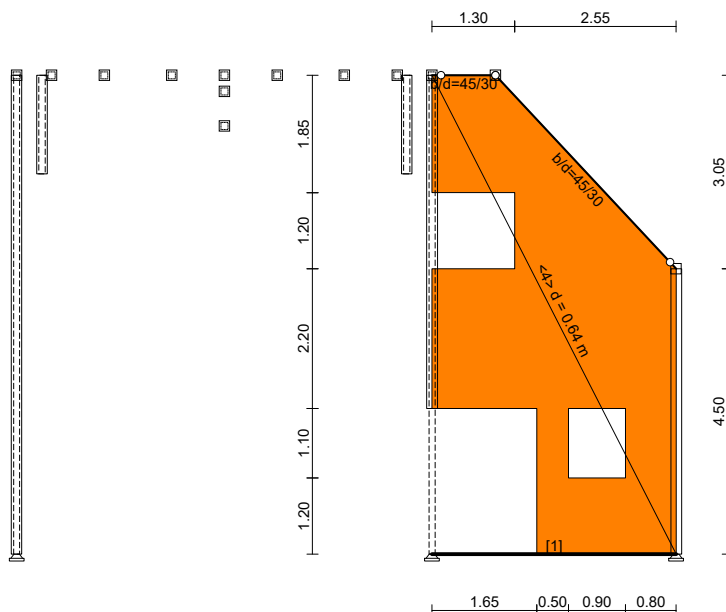
listopad 2022.



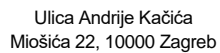
Okvir: V_10



Okvir: V_11

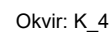
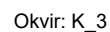
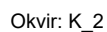
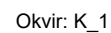
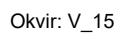
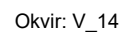
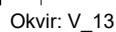


Okvir: V_12



NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

listopad 2022.





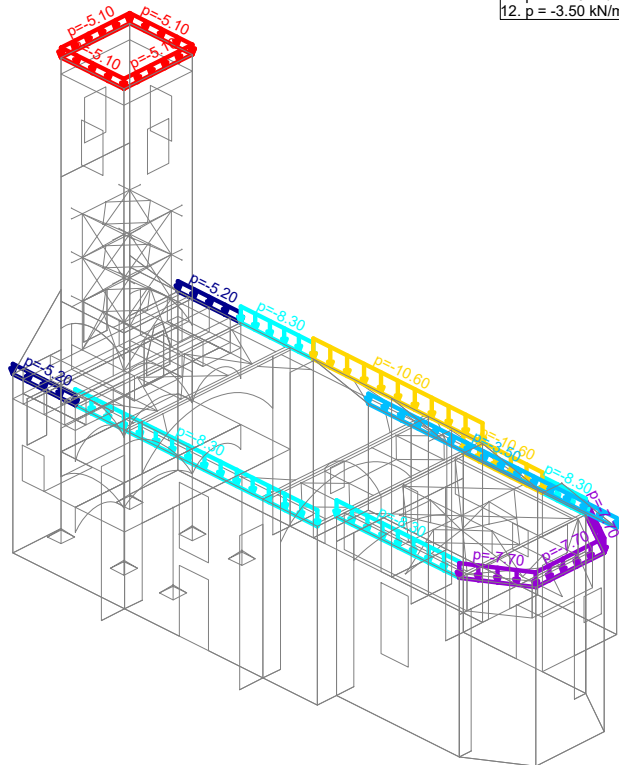
PRIKAZ POLOŽAJA I IZNOS OPTEREĆENJA

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	VT - Vlastita težina (g)
2	G1 - Dodatno stalno
3	Q - Uporabno
4	Aex - Potres X (+e)
5	Aex - Potres X (-e)
6	Aey - Potres Y (+e)
7	Aey - Potres Y (-e)

Opt. 1: VT - Vlastita težina (g)

Linijnsko opterećenje
7. p = -5.10 kN/m
8. p = -8.30 kN/m
9. p = -5.20 kN/m
10. p = -10.60 kN/m
11. p = -7.70 kN/m
12. p = -3.50 kN/m

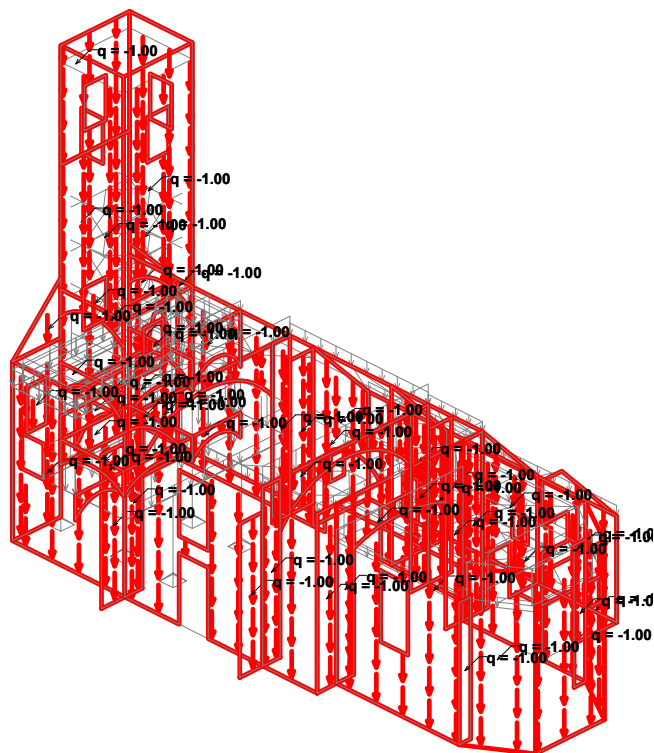


Setovi numeričkih podataka
Linijnsko opterećenje (7-12)

LC	Naziv
8	SRSS: MAX(IV,V)+MAX(VI,VII)
9	Komb.: I+II
10	Komb.: I+II+III
11	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
12	Komb.: I+II+0.6xIII+VIII
13	Komb.: I+II+0.6xIII-1xVIII

Opt. 2: G1 - Dodatno stalno

Površinsko opterećenje
3. p = -1.00 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3)

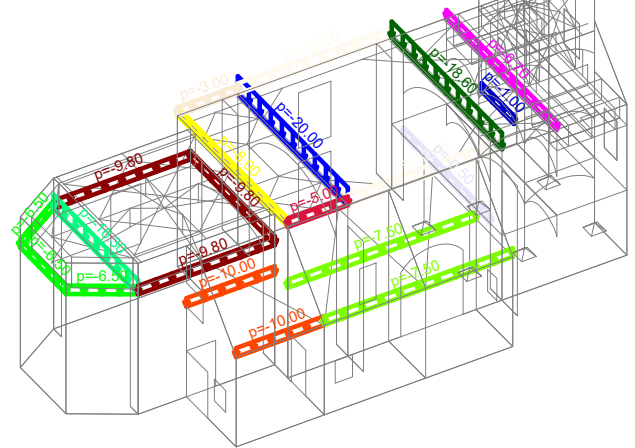
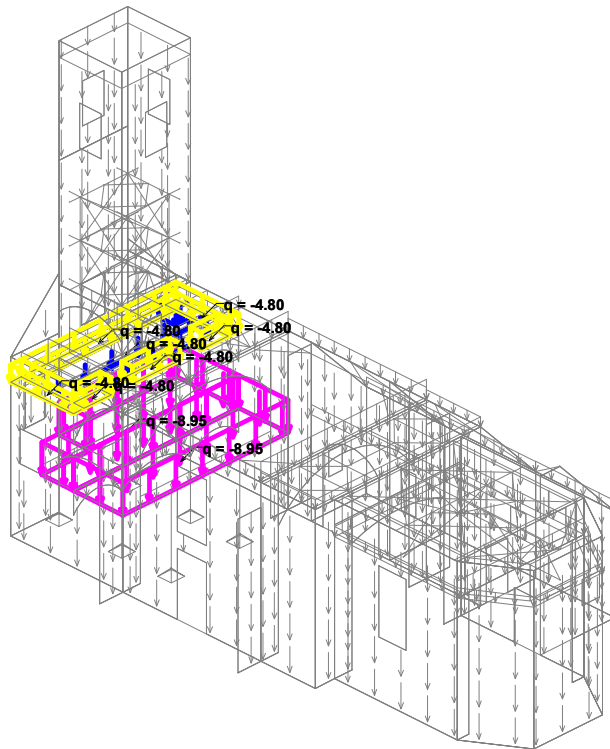


Opt. 2: G1 - Dodatno stalno

Površinsko opterećenje	
1. $p = -4.80 \text{ kN/m}^2$	
2. $p = -4.80 \text{ kN/m}^2$	
5. $p = -8.95 \text{ kN/m}^2$	

Opt. 2: G1 - Dodatno stalno

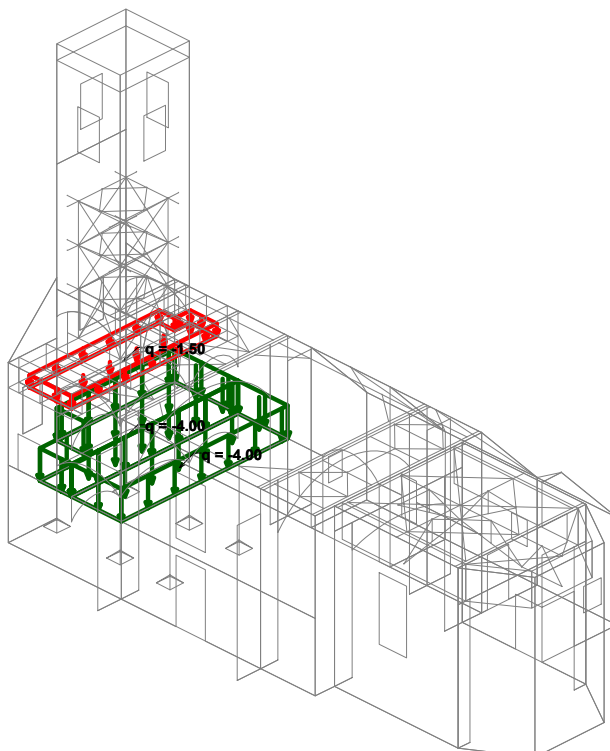
Linijsko opterećenje	
1. $p = -8.00 \text{ kN/m}$	
2. $p = -20.00 \text{ kN/m}$	
3. $p = -12.00 \text{ kN/m}$	
4. $p = -18.60 \text{ kN/m}$	
5. $p = -6.70 \text{ kN/m}$	
6. $p = -6.50 \text{ kN/m}$	
13. $p = -10.00 \text{ kN/m}$	
14. $p = -7.50 \text{ kN/m}$	
15. $p = -1.00 \text{ kN/m}$	
16. $p = -0.50 \text{ kN/m}$	
17. $p = -9.80 \text{ kN/m}$	
18. $p = -16.30 \text{ kN/m}$	
19. $p = -3.00 \text{ kN/m}$	
20. $p = -5.00 \text{ kN/m}$	



Opt. 3: Q - Uporabno

Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1,2,5)

Površinsko opterećenje	
4. $p = -4.00 \text{ kN/m}^2$	
6. $p = -1.50 \text{ kN/m}^2$	

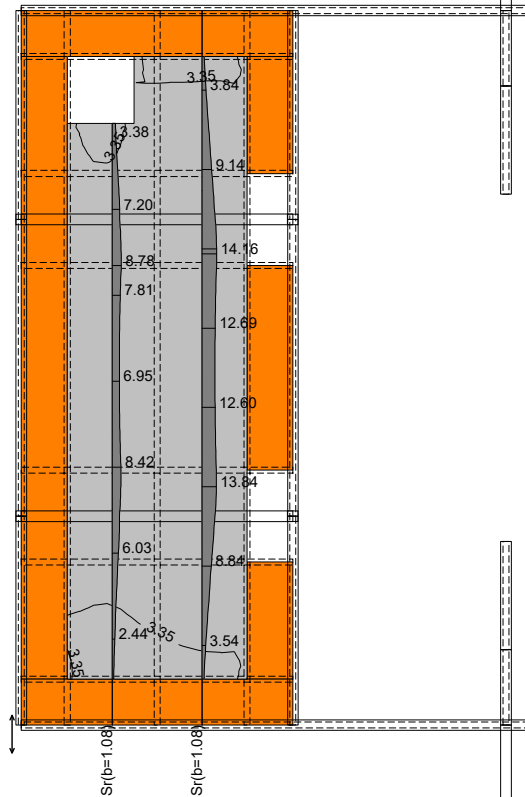


Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1-6,13-20)

Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (4,6)



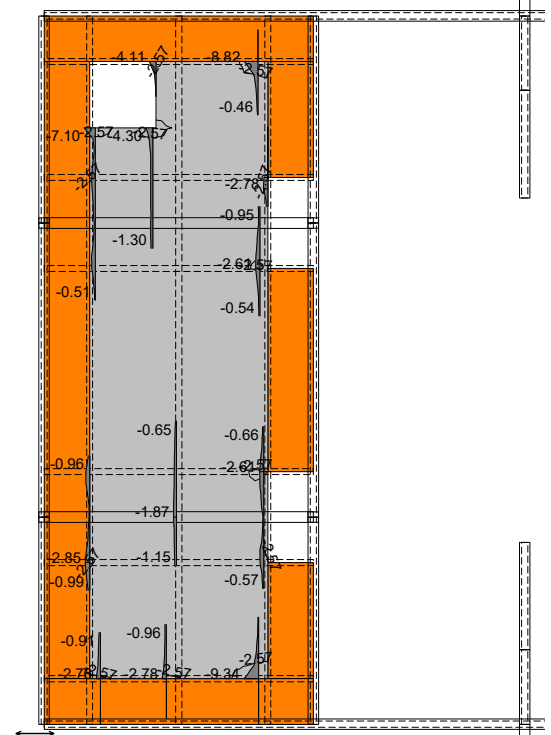
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



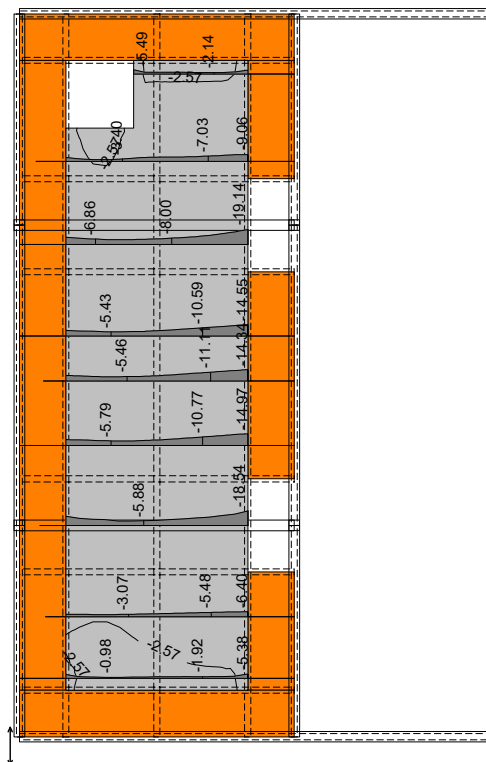
Nivo: Poz 202 - Svod kora [6.50 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm

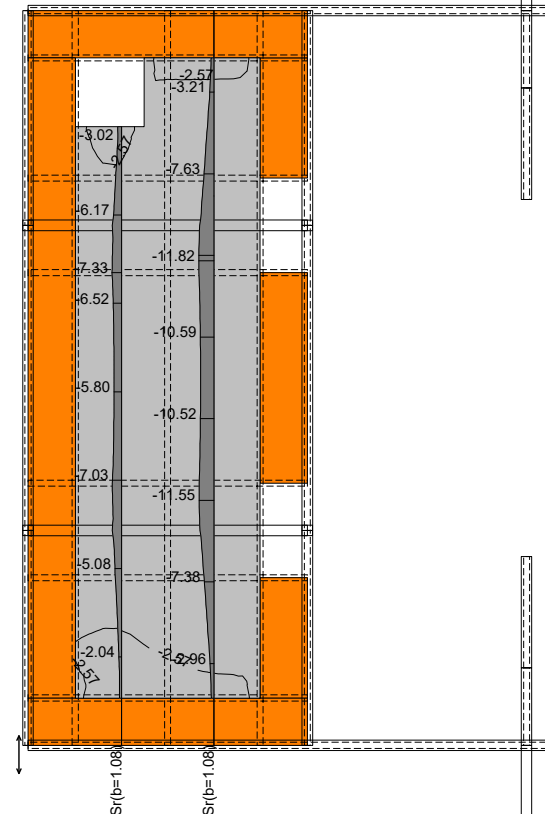
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



Nivo: Poz 202 - Svod kora [6.50 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -cm²/m
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



Nivo: Poz 202 - Svod kora [6.50 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -cm²/m



Nivo: Poz 202 - Svod kora [6.50 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -cm²/m



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

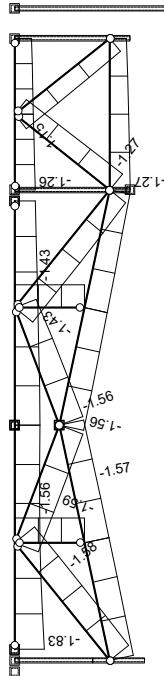
162

Datum:

listopad 2022.

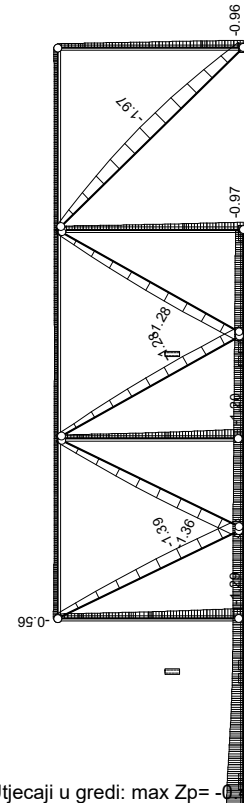
Opt. 10: I+II+III

Opt. 10: I+II+III



□ Okvir: H_8
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -1.04$ / min $Z_p = -1.83$ m / 1000

SVI PROGIBI ZADOVOLJAVAJU

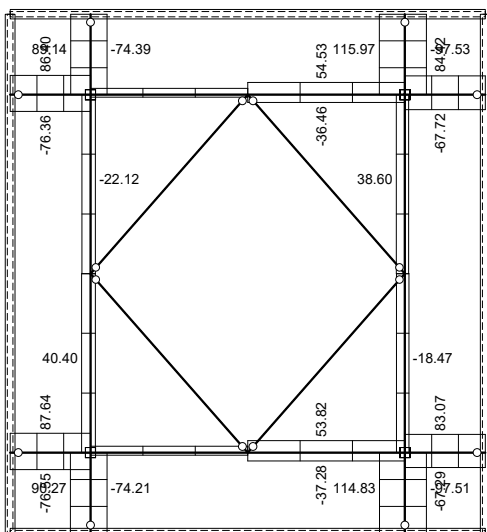


Pogled: K1 - Krov sakristije
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.43$ / min $Z_p = -2.26$ m / 1000



UNUTARNJE SILE U ČELIČNIM ELEMENTIMA

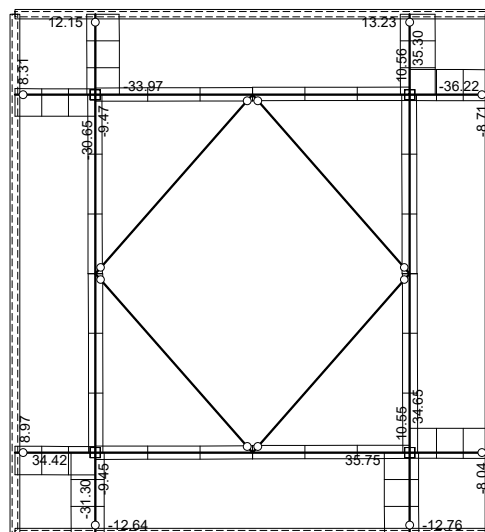
Opt. 14: [ULS] 11-13



Nivo: Poz 303 - Toranj rešetka razin [13.30 m]
Utjecaji u gredi: max N1= 115.97 / min N1= -97.53 kN

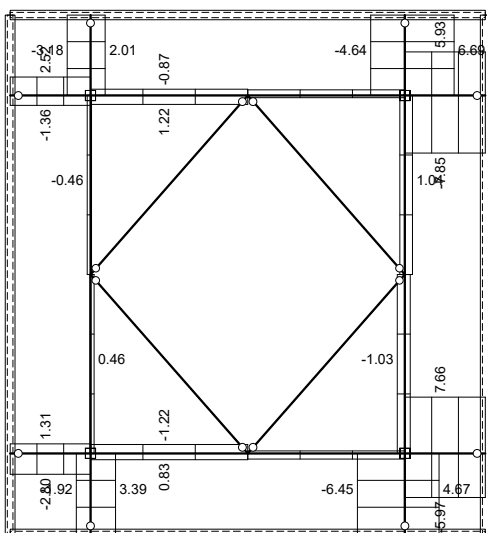
Opt. 14: [ULS] 11-13

Opt. 14: [ULS] 11-13

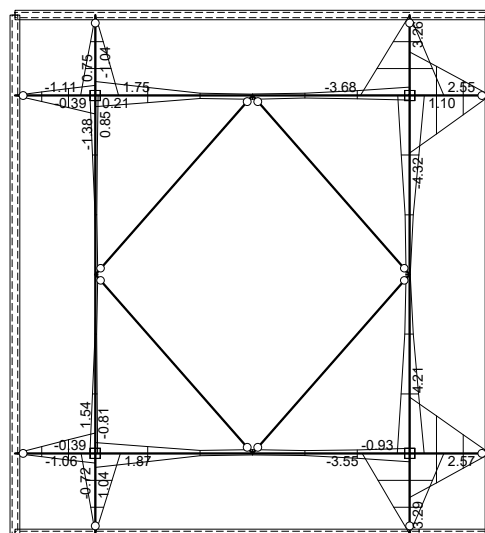


Nivo: Poz 303 - Toranj rešetka razin [13.30 m]
Utjecaji u gredi: max T2= 35.75 / min T2= -36.22 kN

Opt. 14: [ULS] 11-13



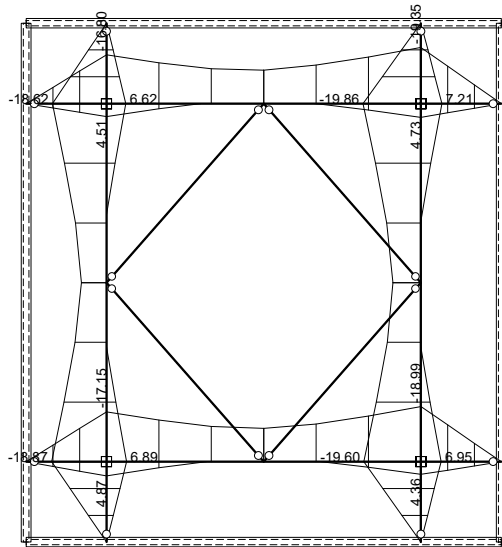
Nivo: Poz 303 - Toranj rešetka razin [13.30 m]
Utjecaji u gredi: max T3= 7.66 / min T3= -7.85 kN



Nivo: Poz 303 - Toranj rešetka razin [13.30 m]
Utjecaji u gredi: max M2= 4.21 / min M2= -4.32 kNm



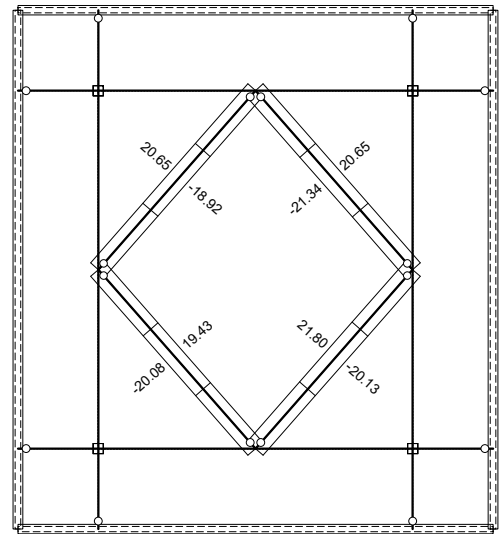
Opt. 14: [ULS] 11-13



Nivo: Poz 303 - Toranj rešetka razin [13.30 m]
Utjecaji u gredi: max M3= 7.21 / min M3= -19.86 kNm

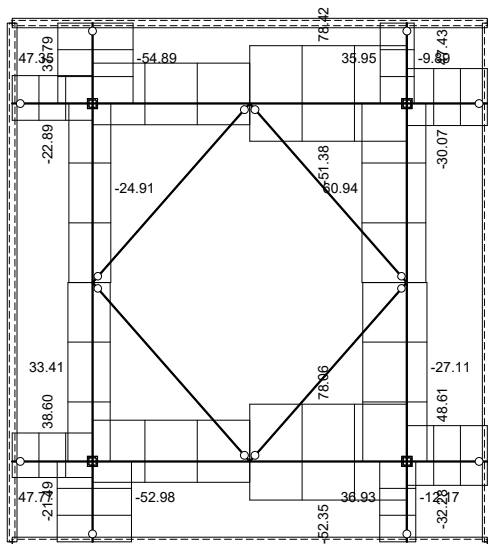
Opt. 14: [ULS] 11-13

Opt. 14: [ULS] 11-13



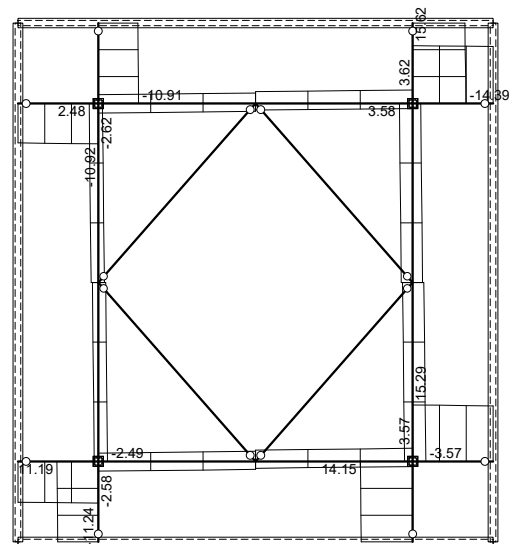
Nivo: Poz 303 - Toranj rešetka razin [13.30 m]
Utjecaji u gredi: max N1= 115.97 / min N1= -97.53 kN

Opt. 14: [ULS] 11-13



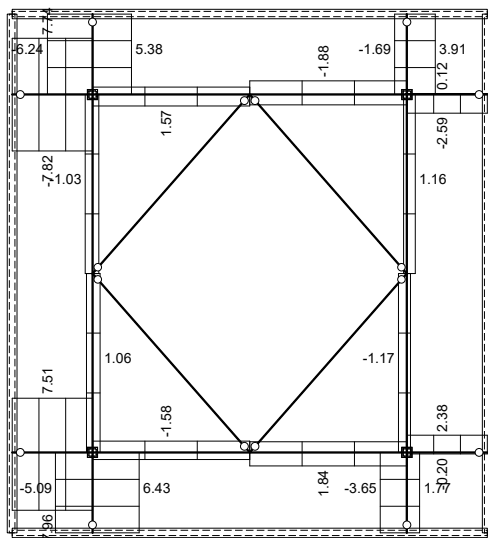
Nivo: Poz 302 - Toranj rešetka razin [11.45 m]
Utjecaji u gredi: max N1= 78.42 / min N1= -54.89 kN

Opt. 14: [ULS] 11-13

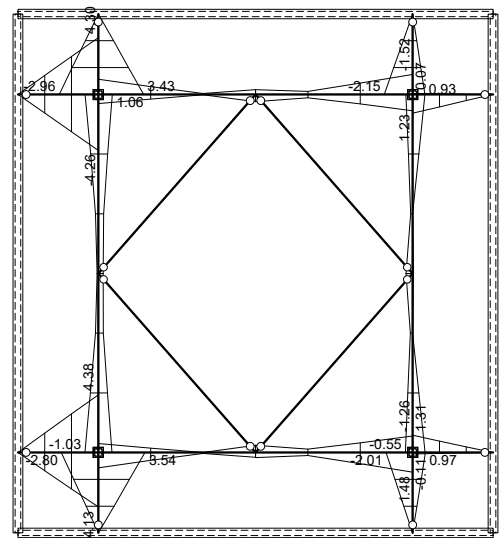


Nivo: Poz 302 - Toranj rešetka razin [11.45 m]
Utjecaji u gredi: max T2= 15.62 / min T2= -14.39 kN

Opt. 14: [ULS] 11-13



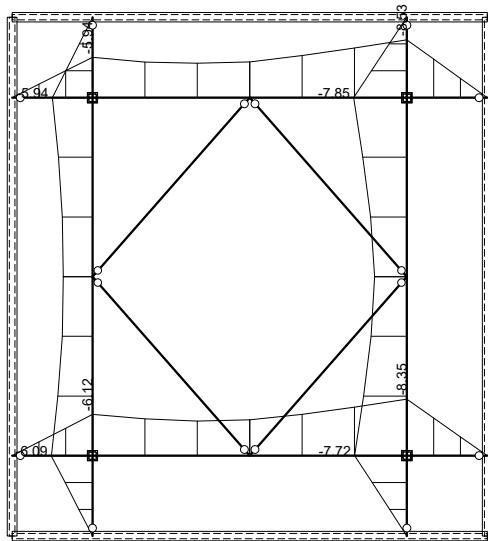
Nivo: Poz 302 - Toranj rešetka razin [11.45 m]
Utjecaji u gredi: max T3= 7.74 / min T3= -7.96 kN



Nivo: Poz 302 - Toranj rešetka razin [11.45 m]
Utjecaji u gredi: max M2= 4.38 / min M2= -4.26 kNm



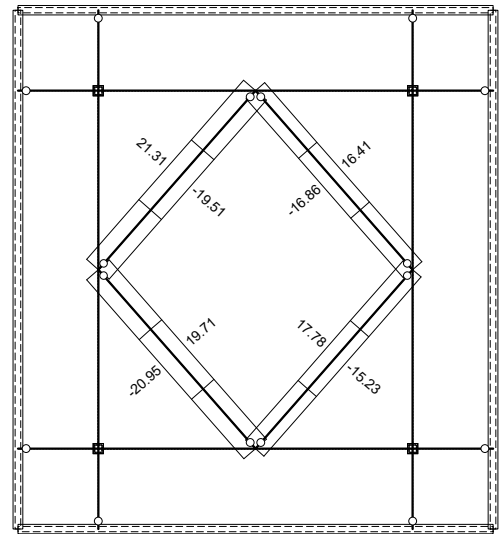
Opt. 14: [ULS] 11-13



Nivo: Poz 302 - Toranj rešetka razin [11.45 m]
Utjecaji u gredi: max M3= 0.09 / min M3= -8.53 kNm

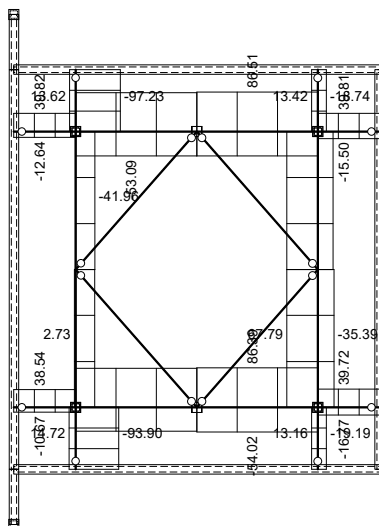
Opt. 14: [ULS] 11-13

Opt. 14: [ULS] 11-13



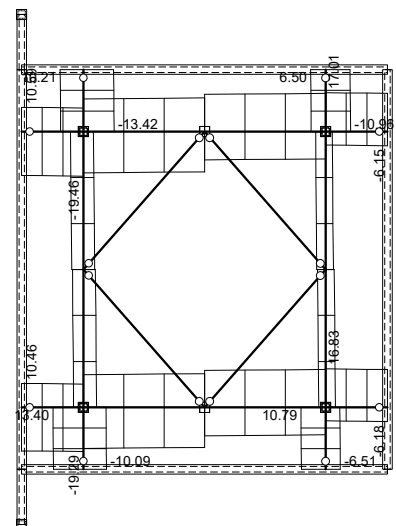
Nivo: Poz 302 - Toranj rešetka razin [11.45 m]
Utjecaji u gredi: max N1= 78.42 / min N1= -54.89 kN

Opt. 14: [ULS] 11-13



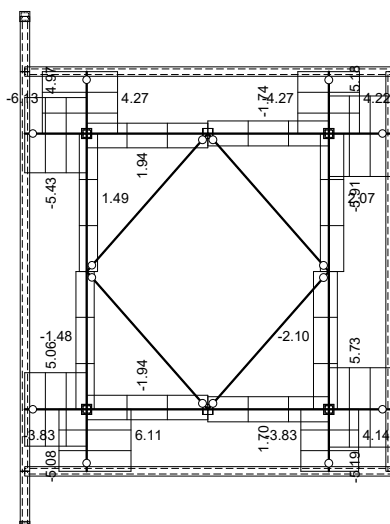
Nivo: Poz 301 - Toranj rešetka razin [9.60 m]
Utjecaji u gredi: max N1= 86.51 / min N1= -97.23 kN

Opt. 14: [ULS] 11-13

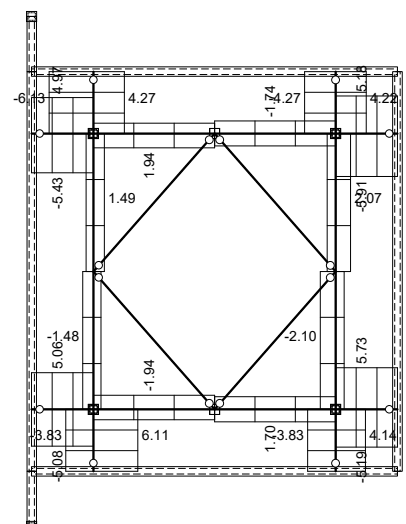


Nivo: Poz 301 - Toranj rešetka razin [9.60 m]
Utjecaji u gredi: max T2= 17.01 / min T2= -19.46 kN

Opt. 14: [ULS] 11-13



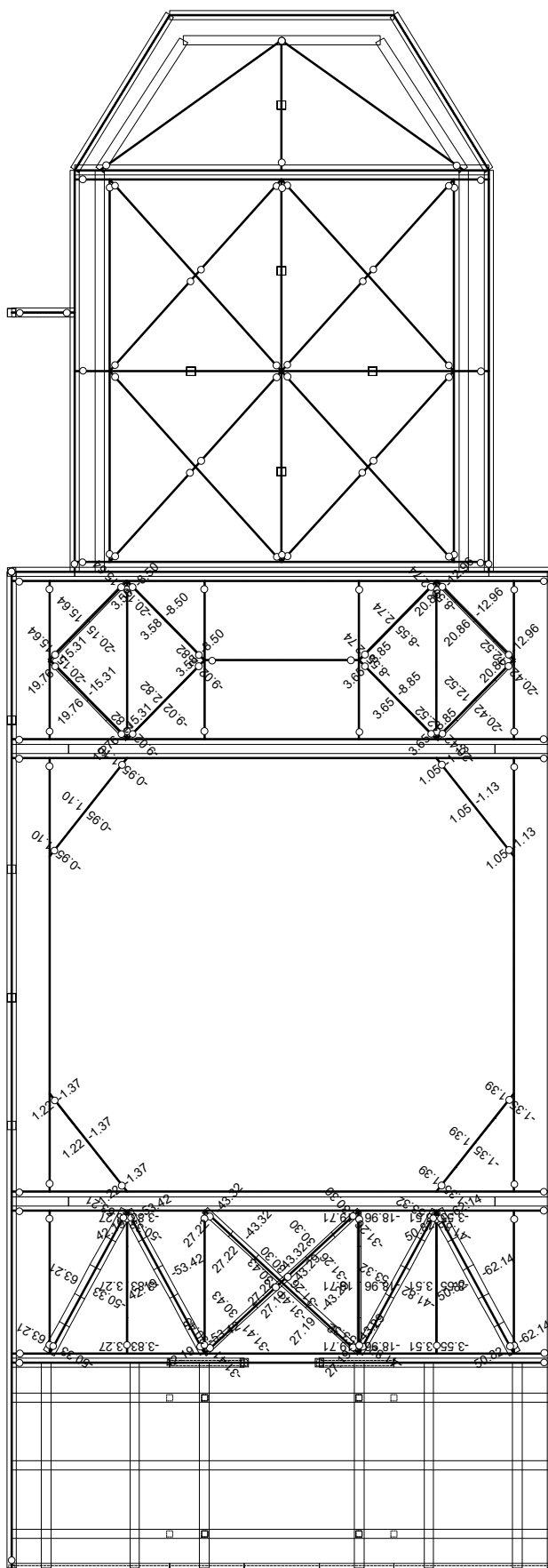
Nivo: Poz 301 - Toranj rešetka razin [9.60 m]
Utjecaji u gredi: max T3= 6.11 / min T3= -6.13 kN



Nivo: Poz 301 - Toranj rešetka razin [9.60 m]
Utjecaji u gredi: max T3= 6.11 / min T3= -6.13 kN



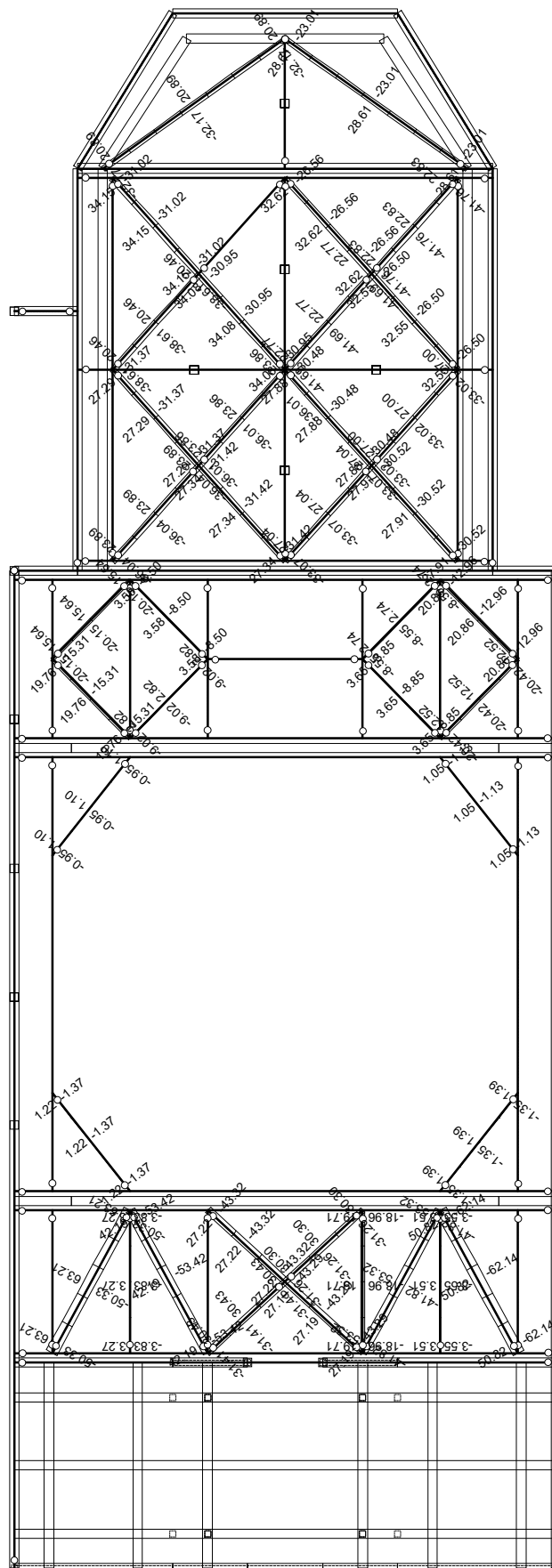
Opt. 14: [ULS] 11-13



Nivo: Poz 200 - Vrh zida kupole [7.55 m]
Utjecaji u gredi: max N1= 532.56 / min N1= -543.40 kN



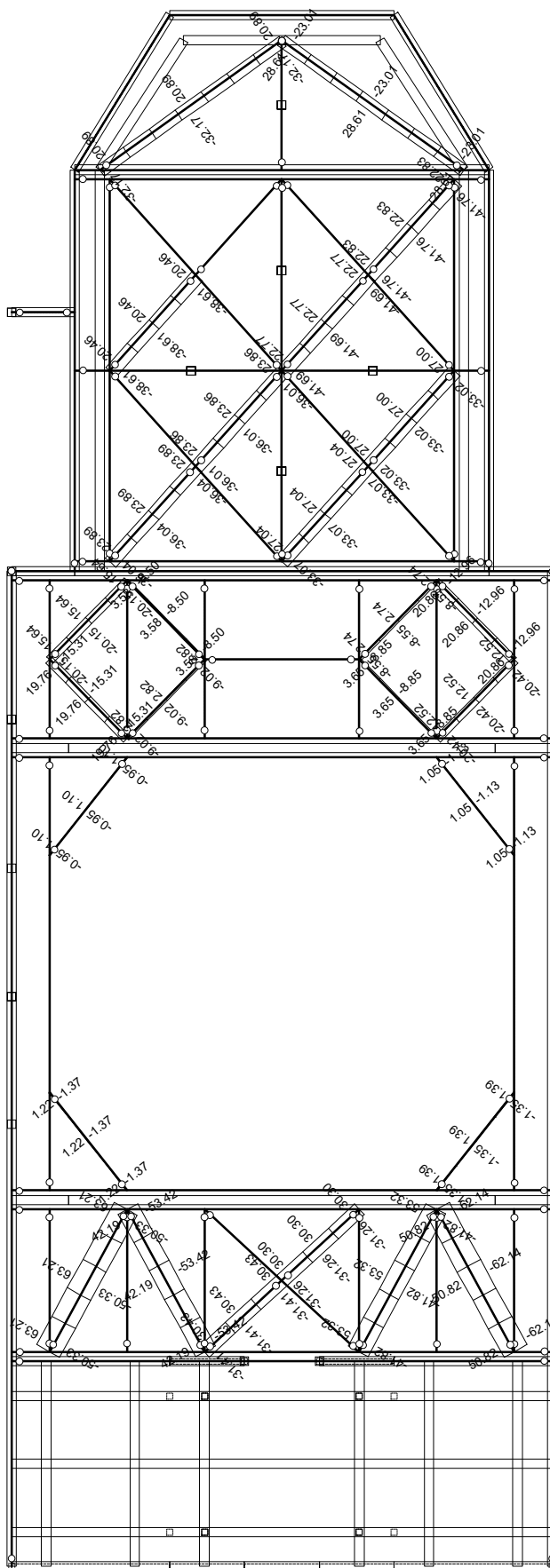
Opt. 14: [ULS] 11-13



Nivo: Poz 200 - Vrh zida kupole [7.55 m]
Utjecaji u gredi: max N1= 532.56 / min N1= -543.40 kN



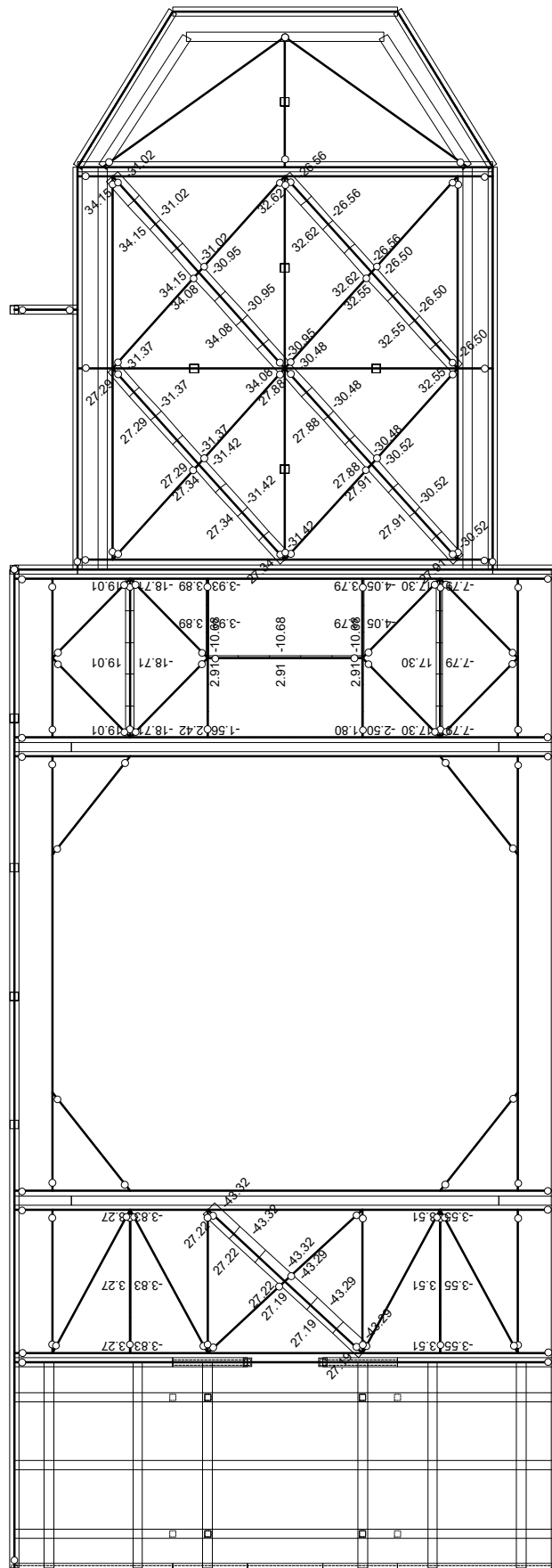
Opt. 14: [ULS] 11-13



Nivo: Poz 200 - Vrh zida kupole [7.55 m]
Utjecaji u gredi: max N1= 532.56 / min N1= -543.40 kN



Opt. 14: [ULS] 11-13



Nivo: Poz 200 - Vrh zida kupole [7.55 m]
Utjecaji u gredi: max N1= 532.56 / min N1= -543.40 kN



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

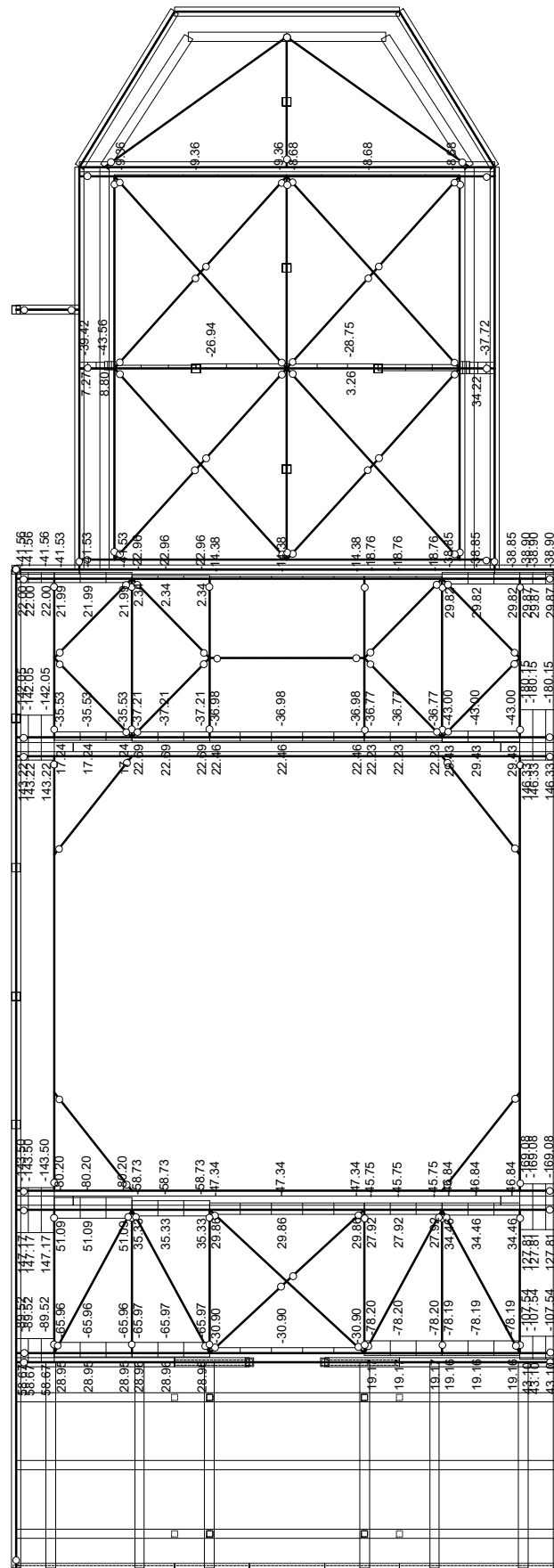
Stranica:

173

Datum:

listopad 2022.

Opt. 14: [ULS] 11-13



Nivo: Poz 200 - Vrh zida kupole [7.55 m]
Utjecaji u gredi: max N1= 532.56 / min N1= -543.40 kN



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

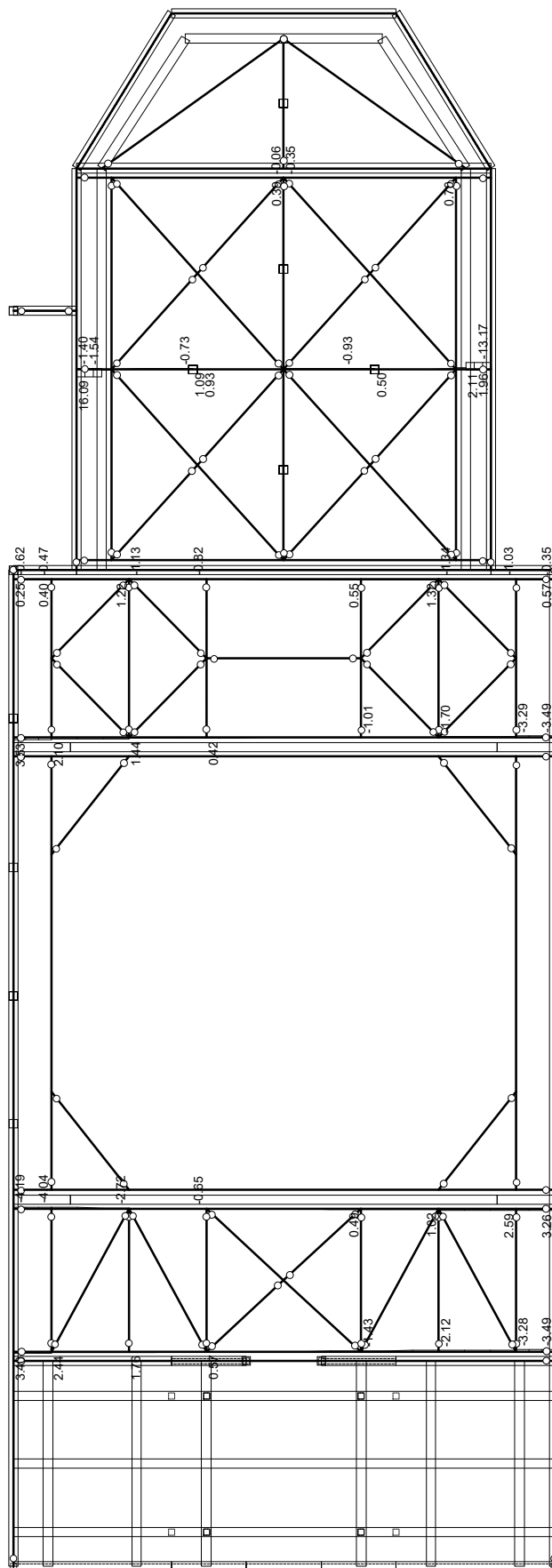
Stranica:

174

Datum:

listopad 2022.

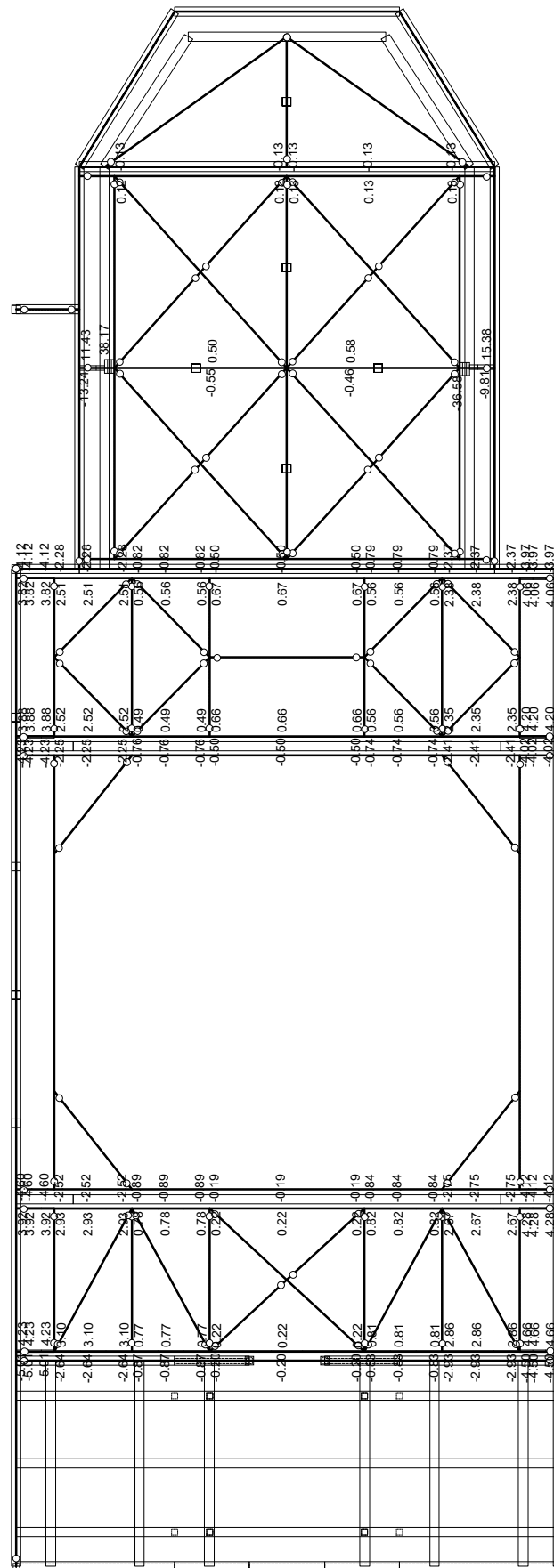
Opt. 14: [ULS] 11-13



Nivo: Poz 200 - Vrh zida kupole [7.55 m]
Utjecaji u gredi: max T2= 173.90 / min T2= -170.03 kN



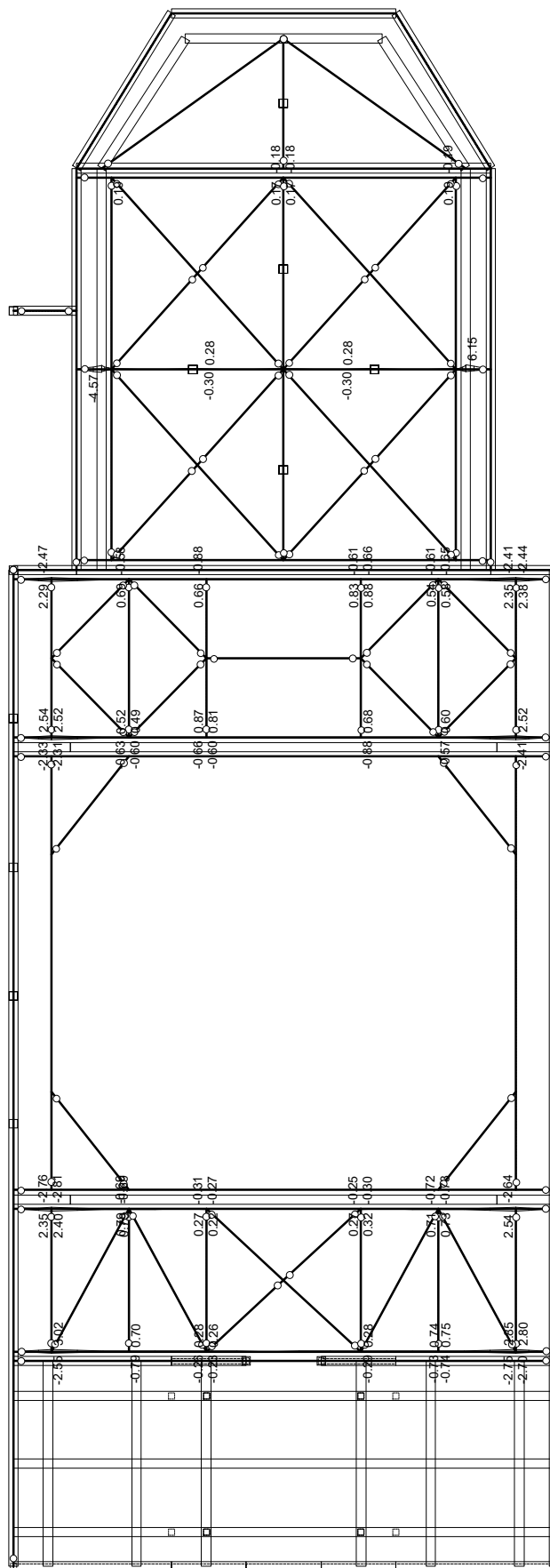
Opt. 14: [ULS] 11-13



Nivo: Poz 200 - Vrh zida kupole [7.55 m]
Utjecaji u gredi: max T3= 410.03 / min T3= -341.58 kN

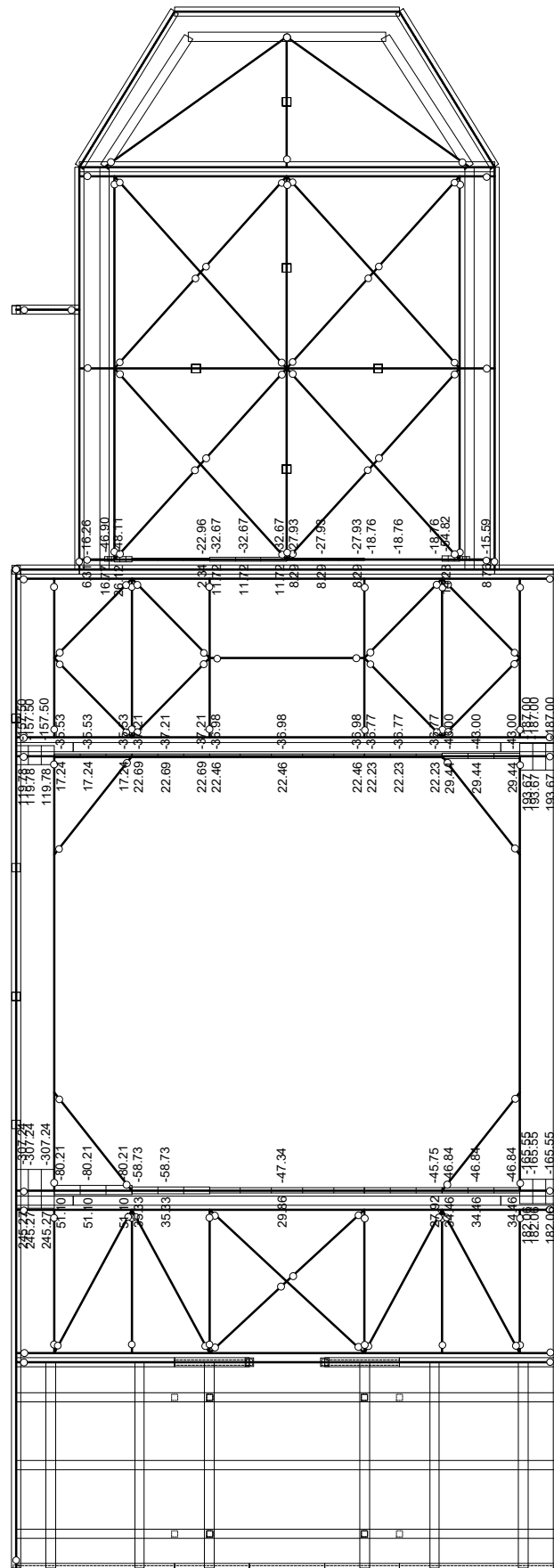


Opt. 14: [ULS] 11-13





Opt. 14: [ULS] 11-13



Nivo: Poz 200 - Vrh zida kupole [7.55 m]
Utjecaji u gredi: max N1= 532.56 / min N1= -543.40 kN



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

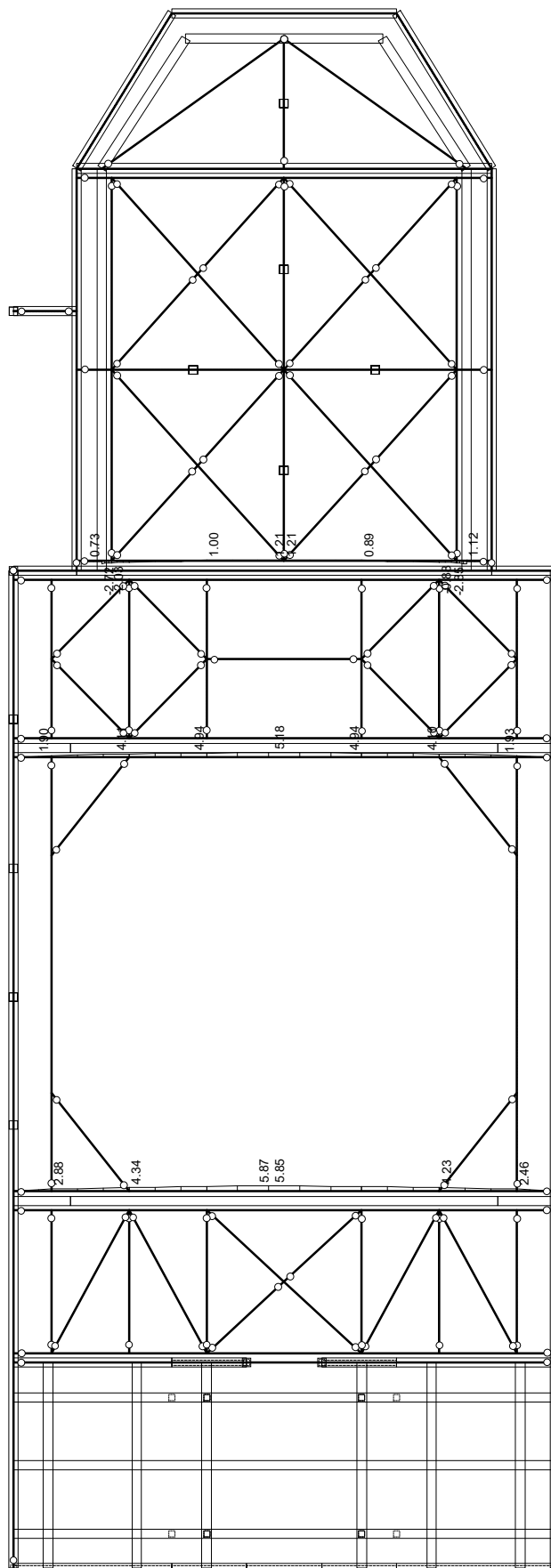
Stranica:

182

Datum:

listopad 2022.

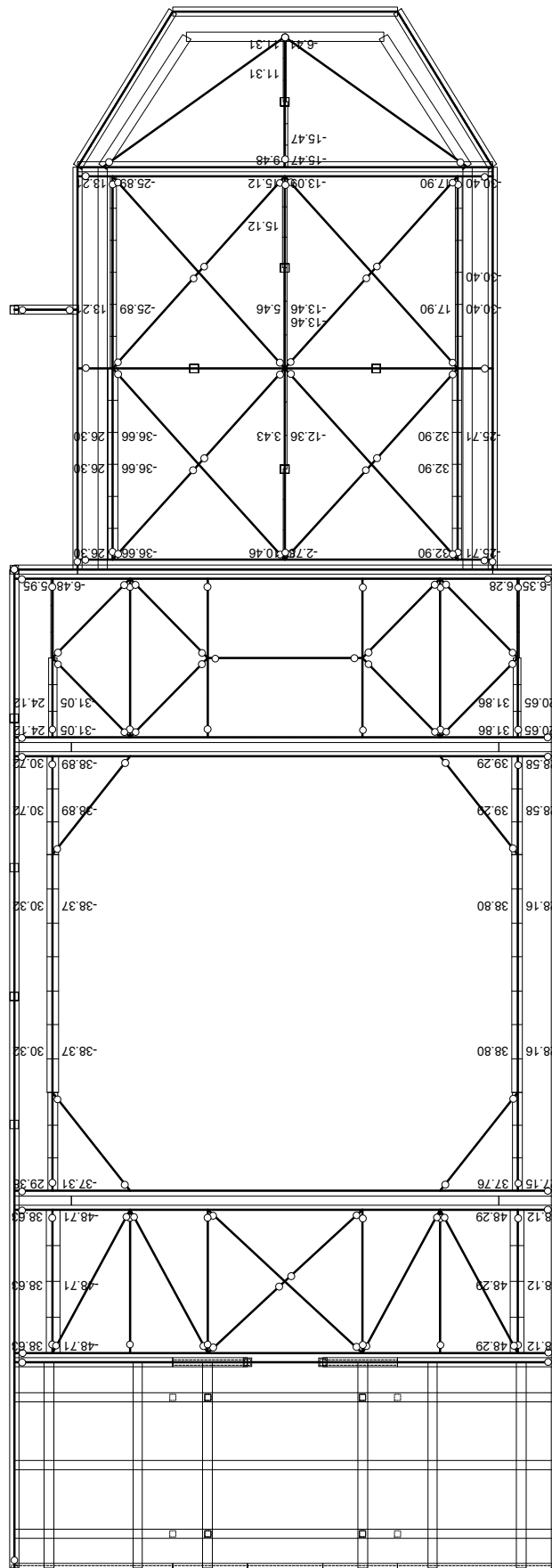
Opt. 14: [ULS] 11-13



Nivo: Poz 200 - Vrh zida kupole [7.55 m]
Utjecaji u gredi: max M3= 93.70 / min M3= -62.90 kNm



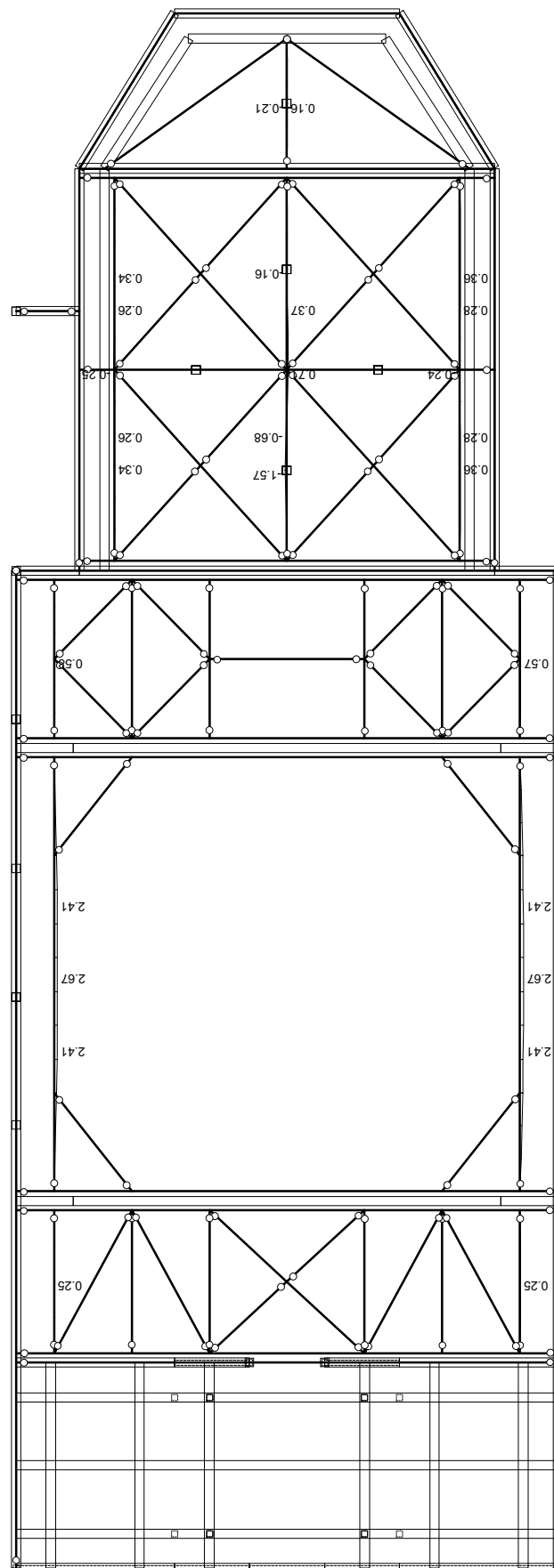
Opt. 14: [ULS] 11-13



Nivo: Poz 200 - Vrh zida kupole [7.55 m]
Utjecaji u gredi: max N1= 532.56 / min N1= -543.40 kN



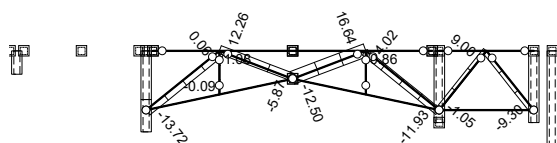
Opt. 14: [ULS] 11-13



Nivo: Poz 200 - Vrh zida kupole [7.55 m]
Utjecaji u gredi: max M3= 93.70 / min M3= -62.90 kNm



Opt. 14: [ULS] 11-13

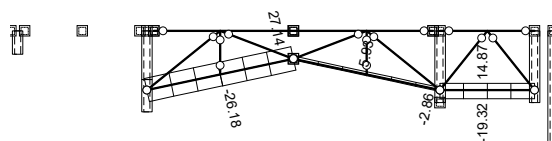


Okvir: H_8

Utjecaji u gredi: max N1= 27.14 / min N1= -26.18 kN

Opt. 14: [ULS] 11-13

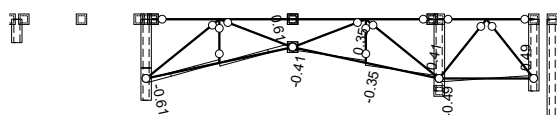
Opt. 14: [ULS] 11-13



Okvir: H_8

Utjecaji u gredi: max N1= 27.14 / min N1= -26.18 kN

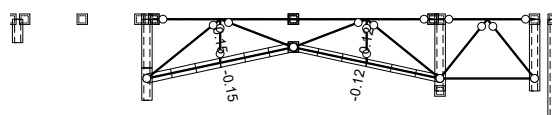
Opt. 14: [ULS] 11-13



Okvir: H_8

Utjecaji u gredi: max T2= 1.43 / min T2= -1.81 kN

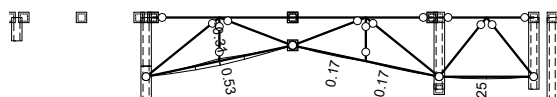
Opt. 14: [ULS] 11-13



Okvir: H_8

Utjecaji u gredi: max T3= 0.40 / min T3= -0.40 kN

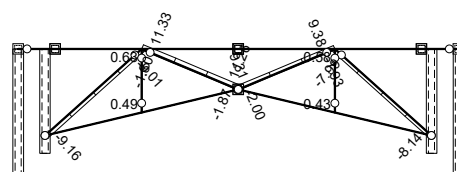
Opt. 14: [ULS] 11-13



Okvir: H_8

Utjecaji u gredi: max M3= 0.71 / min M3= -1.57 kNm

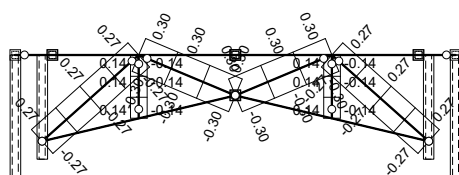
Opt. 14: [ULS] 11-13



Okvir: V_11

Utjecaji u gredi: max N1= 34.22 / min N1= -43.56 kN

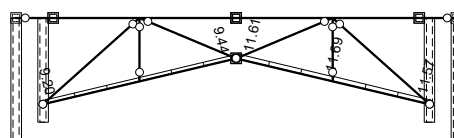
Opt. 14: [ULS] 11-13



Okvir: V_11

Utjecaji u gredi: max M1= 0.30 / min M1= -0.30 kNm

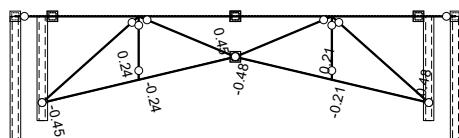
Opt. 14: [ULS] 11-13



Okvir: V_11

Utjecaji u gredi: max N1= 34.22 / min N1= -43.56 kN

Opt. 14: [ULS] 11-13

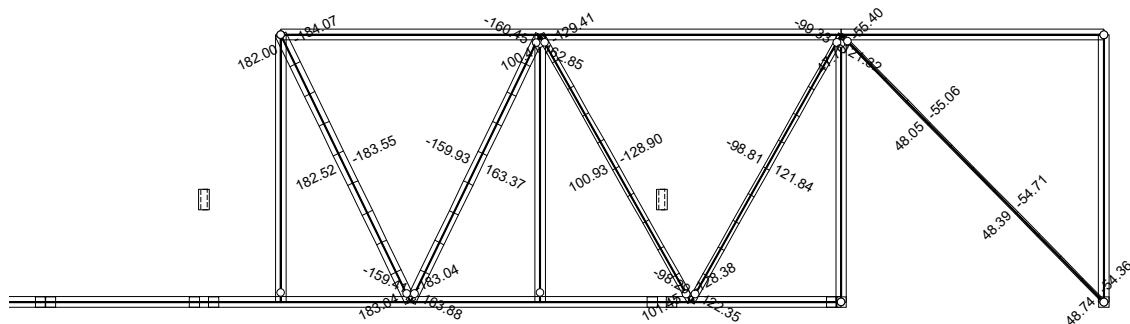


Okvir: V_11

Utjecaji u gredi: max T2= 16.09 / min T2= -13.17 kN

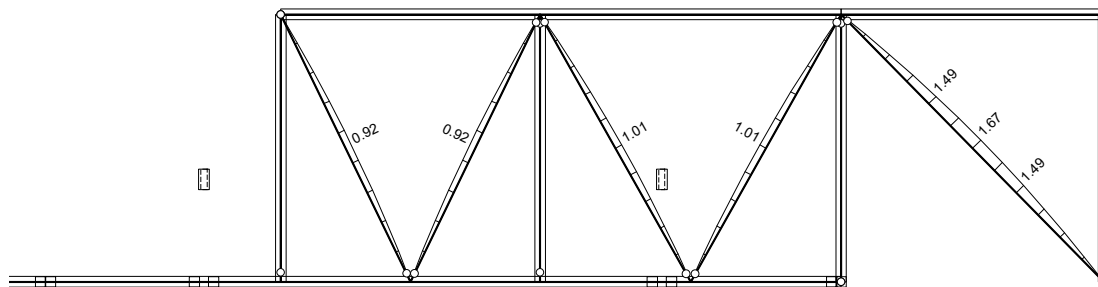


Opt. 14: [ULS] 11-13



Opt. 14: [ULS] 11-13

Pogled: K1 - Krov sakristije
Utjecaji u gredi: max N1= 532.56 / min N1= -543.40 kN



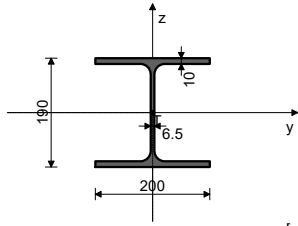
Pogled: K1 - Krov sakristije
Utjecaji u gredi: max M3= 53.33 / min M3= -62.90 kNm



ŠTAP 19474-23966

POPREČNI PRESJEK: HEA 200 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

$A_x =$	53.800 cm ²
$A_y =$	35.750 cm ²
$A_z =$	18.050 cm ²
$I_x =$	21.100 cm ⁴
$I_y =$	3690.0 cm ⁴
$I_z =$	1340.0 cm ⁴
$W_y =$	388.42 cm ³
$W_z =$	134.00 cm ³
$W_{y,pl} =$	414.15 cm ³
$W_{z,pl} =$	200.00 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.000
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. $\gamma=0.41$	12. $\gamma=0.25$	11. $\gamma=0.07$
10. $\gamma=0.05$	9. $\gamma=0.05$	

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM TLAKU
(slučaj opterećenja 13, kraj štapa)

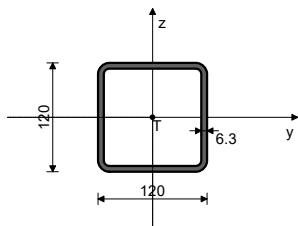
Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	-417.11 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	205.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

ŠTAP 22689-17881

POPREČNI PRESJEK: SHS 120x6.3 [S 235] [Set: 13]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

$A_x =$	27.290 cm ²
$A_y =$	13.645 cm ²
$A_z =$	13.645 cm ²
$I_x =$	955.50 cm ⁴
$I_y =$	571.60 cm ⁴
$I_z =$	571.60 cm ⁴
$W_y =$	95.267 cm ³
$W_z =$	95.267 cm ³
$W_{y,pl} =$	122.29 cm ³
$W_{z,pl} =$	122.29 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.000
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. $\gamma=0.24$	12. $\gamma=0.19$	11. $\gamma=0.01$
10. $\gamma=0.00$	9. $\gamma=0.00$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 13, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	-123.86 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y} =$	-0.097 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	0.056 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y} =$	-0.224 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z} =$	0.148 kNm
Moment torzije	$M_t =$	-0.014 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	153.50 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd} =$	641.32 kN
----------------------------	--------------	-----------

Uvjet 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (123.86 \leq 641.32)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	$W_{y,pl} =$	122.29 cm ³
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd} =$	28.739 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (0.22 \leq 28.74)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	$W_{z,pl} =$	122.29 cm ³
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd} =$	28.739 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$ (0.15 \leq 28.74)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z} =$	185.13 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z} =$	185.13 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.06 \leq 185.13)

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y} =$	185.13 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y} =$	185.13 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.10 \leq 185.13)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z} \leq 50\% V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y} \leq 50\% V_{pl,Rd,y}$

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd} =$	1264.3 kN
----------------------------	--------------	-----------

Uvjet 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (417.11 \leq 1264.30)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	$I_{y,y} =$	205.00 cm
Relativna vitkost y-y	$\lambda_{y,y} =$	0.264
Krivulja izvijanja za os y-y: B	$\alpha =$	0.340
Elastična kritična sila	$N_{cr,y} =$	18199 kN
Redukcijski koeficijent	$\chi_{y,y} =$	0.977
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y} =$	1123.3 kN

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (417.11 \leq 1123.31)

Dužina izvijanja z-z

Relativna vitkost z-z	$\lambda_{z,z} =$	0.437
Krivulja izvijanja za os z-z: C	$\alpha =$	0.490
Redukcijski koeficijent	$\chi_{z,z} =$	0.877
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z} =$	1008.4 kN

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (417.11 \leq 1008.41)

6.3.1.4 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Razmak bočno pridržanih točaka	$L =$	205.00 cm
Krivulja izvijanja:	$\alpha_T =$	0.490
Elastična kritična sila	$N_{cr,T} =$	6608.7 kN
Redukcijski koeficijent	$\chi_{T,T} =$	0.877
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,T} =$	1008.4 kN

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,T}$ (417.11 \leq 1008.41)

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$	0.193
----------------------------	-------

Uvjet 6.41: (0.00 \leq 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	$I_{y,y} =$	153.50 cm
Relativna vitkost y-y	$\lambda_{y,y} =$	0.357
Krivulja izvijanja za os y-y: C	$\alpha =$	0.490
Elastična kritična sila	$N_{cr,y} =$	5027.9 kN
Redukcijski koeficijent	$\chi_{y,y} =$	0.920
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y} =$	536.24 kN

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (123.86 \leq 536.24)

Dužina izvijanja z-z

Relativna vitkost z-z	$\lambda_{z,z} =$	0.357
Krivulja izvijanja za os z-z: C	$\alpha =$	0.490
Redukcijski koeficijent	$\chi_{z,z} =$	0.920
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z} =$	536.24 kN

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (123.86 \leq 536.24)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni

savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	$C_{my} =$	0.680
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mz} =$	0.600
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mLT} =$	0.680
Koeficijent interakcije	$k_{yy} =$	0.705
Koeficijent interakcije	$k_{yz} =$	0.373
Koeficijent interakcije	$k_{zy} =$	0.423
Koeficijent interakcije	$k_{zz} =$	0.622

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\gamma_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$	$\chi_y =$	0.920
$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.231
$k_{yz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$		0.006
$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.002

Uvjet 6.61: (0.24 \leq 1)

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\gamma_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$	$\chi_z =$	0.920
$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.231
$k_{zz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$		0.004
$k_{yz} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.004

Uvjet 6.62: (0.24 \leq 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	120.37 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y} =$	0.099 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	0.277 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y} =$	0.115 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z} =$	-0.152 kNm
Moment torzije	$M_t =$	0.012 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	153.50 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

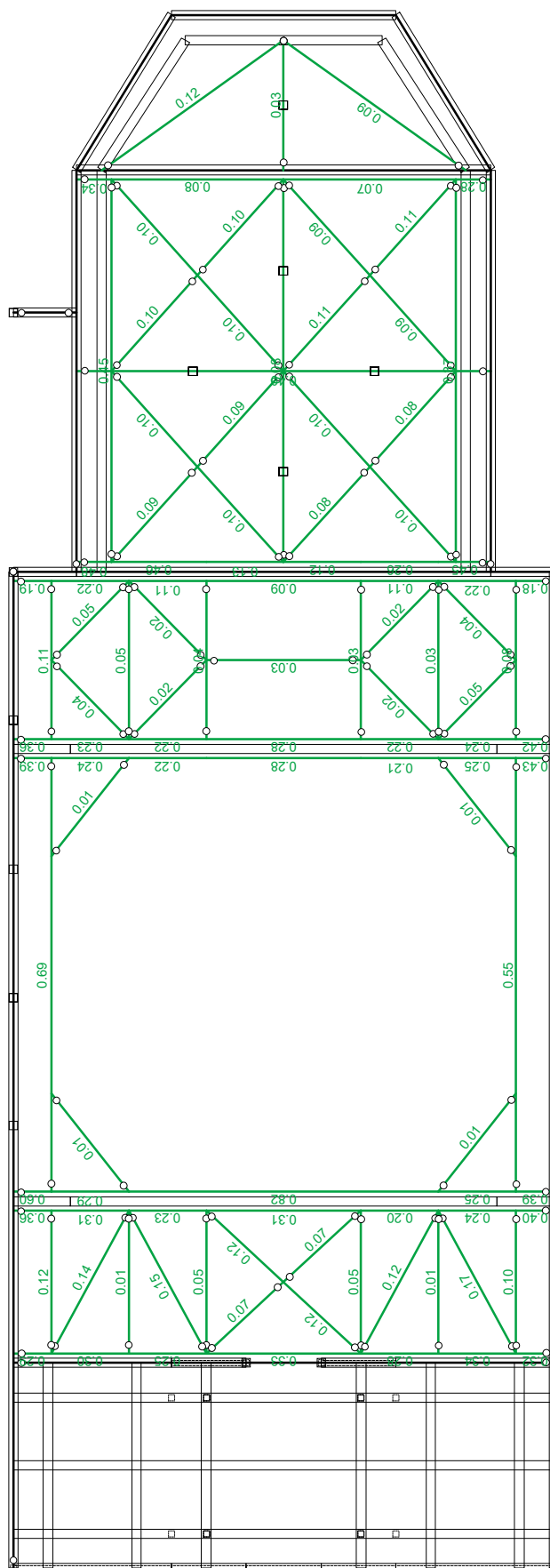
Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z} =$	185.13 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z} =$	185.13 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.28 \leq 185.13)

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y} =$	185.13 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y} =$	185.13 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.10 \leq 185.13)





Uvjet: $V_{Ed,z} \leq 50\% V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y} \leq 50\% V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$	0.078
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$M_{N,y,Rd} = 53.527 \text{ kNm}$
Omjer $M_{Ed,y} / M_{N,y,Rd}$	0.078
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$M_{N,z,Rd} = 13.493 \text{ kNm}$
Omjer $M_{Ed,z} / M_{N,z,Rd}$	0.017

Uvjet 6.41: (0.10 ≤ 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	$I_y = 490.00 \text{ cm}$
Relativna vitkost y-y	$\lambda_y = 0.677$
Krivulja izvijanja za os y-y: C	$\alpha = 0.490$
Elastična kritična sila	$N_{cr,y} = 1648.8 \text{ kN}$
Redukcijski koeficijent	$\chi_y = 0.739$
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y} = 508.08 \text{ kN}$

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (58.73 ≤ 508.08)

Dužina izvijanja z-z	$I_z = 490.00 \text{ cm}$
Relativna vitkost z-z	$\lambda_z = 2.434$
Krivulja izvijanja za os z-z: C	$\alpha = 0.490$
Redukcijski koeficijent	$\chi_z = 0.139$
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z} = 95.621 \text{ kN}$

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (58.73 ≤ 95.62)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	$C1 = 1.132$
Koeficijent	$C2 = 0.459$
Koeficijent	$C3 = 0.525$
Koef.efekt dužine bočnog izvijanja	$k = 1.000$
Koef.efekt dužine torzijskog uvijanja	$k_w = 1.000$
Koordinata	$z_g = 0.000 \text{ cm}$
Koordinata	$z_j = 0.000 \text{ cm}$
Razmak bočno pridrženih točaka	$L = 490.00 \text{ cm}$
Sektorski moment inercije	$I_w = 12375 \text{ cm}^6$
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	$M_{cr} = 41.814 \text{ kNm}$
Odgovarajući moment otpora	$W_y = 229.16 \text{ cm}^3$
Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} = 0.760$
Bezdimenzionalna vitkost	$\lambda_{LT} = 1.135$
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	$\chi_{LT} = 0.403$
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd} = 19.750 \text{ kNm}$

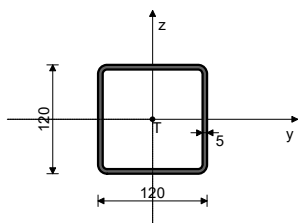
Uvjet 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ (4.18 ≤ 19.75)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni

STAP 17843-10537

POPREČNI PRESJEK: SHS 120x5 [S 235] [Set: 9]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



$A_x = 22.360 \text{ cm}^2$
$A_y = 11.180 \text{ cm}^2$
$A_z = 11.180 \text{ cm}^2$
$I_x = 778.50 \text{ cm}^4$
$I_y = 485.50 \text{ cm}^4$
$I_z = 485.50 \text{ cm}^4$
$W_y = 80.917 \text{ cm}^3$
$W_z = 80.917 \text{ cm}^3$
$W_{y,pl} = 99.250 \text{ cm}^3$
$W_{z,pl} = 99.250 \text{ cm}^3$
$\gamma_{M0} = 1.000$
$\gamma_{M1} = 1.100$
$\gamma_{M2} = 1.250$
$A_{net}/A = 0.900$

($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. $\gamma=0.17$	12. $\gamma=0.10$	11. $\gamma=0.03$
10. $\gamma=0.02$	9. $\gamma=0.02$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 13, na 118.2 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} = -62.140 \text{ kN}$
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} = -0.017 \text{ kN}$
Moment savijanja oko y osi	$M_{Ed,y} = 0.138 \text{ kNm}$
Sistemska dužina štapa	$L = 256.19 \text{ cm}$

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd} = 525.46 \text{ kN}$
----------------------------	--------------------------------

Uvjet 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (62.14 ≤ 525.46)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora

$W_{y,pl} = 99.250 \text{ cm}^3$

Računska otpornost na savijanje

$M_{c,Rd} = 23.324 \text{ kNm}$

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (0.14 ≤ 23.32)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

$V_{pl,Rd,z} = 151.69 \text{ kN}$

Računska nosivost na posmik

$V_{c,Rd,z} = 151.69 \text{ kN}$

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.02 ≤ 151.69)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $V_{Ed,z} \leq 50\% V_{pl,Rd,z}$

savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom

metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	$C_{my} = 0.985$
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mz} = 0.400$
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mLT} = 0.985$
Koeficijent interakcije	$k_{yy} = 1.039$
Koeficijent interakcije	$k_{yz} = 0.358$
Koeficijent interakcije	$k_{zy} = 0.916$
Koeficijent interakcije	$k_{zz} = 0.597$

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$	$\chi_y = 0.739$
--	------------------

$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$

$k_{yz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$

Uvjet 6.61: (0.34 ≤ 1)

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$	$\chi_z = 0.139$
--	------------------

$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$

$k_{zz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$

Uvjet 6.62: (0.82 ≤ 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 11, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} = -15.981 \text{ kN}$
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y} = -0.074 \text{ kN}$
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} = 1.312 \text{ kN}$
Moment savijanja oko y osi	$M_{Ed,y} = 4.344 \text{ kNm}$
Moment savijanja oko z osi	$M_{Ed,z} = 0.061 \text{ kNm}$
Sistemska dužina štapa	$L = 490.00 \text{ cm}$

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z} = 225.46 \text{ kN}$
-----------------------------	-----------------------------------

Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z} = 225.46 \text{ kN}$
-----------------------------	----------------------------------

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (1.31 ≤ 225.46)

Računska nosivost na posmik

$V_{pl,Rd,y} = 211.42 \text{ kN}$

Računska nosivost na posmik

$V_{c,Rd,y} = 211.42 \text{ kN}$

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.07 ≤ 211.42)

Omjer $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

Uvjet 6.41: (0.01 ≤ 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	$I_y = 256.19 \text{ cm}$
Relativna vitkost y-y	$\lambda_y = 0.585$
Krivulja izvijanja za os y-y: C	$\alpha = 0.490$
Elastična kritična sila	$N_{cr,y} = 1533.2 \text{ kN}$
Redukcijski koeficijent	$\chi_y = 0.794$
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y} = 379.28 \text{ kN}$

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (62.14 ≤ 379.28)

Dužina izvijanja z-z

$I_z = 256.19 \text{ cm}$

Relativna vitkost z-z

$\lambda_z = 0.585$

Krivulja izvijanja za os z-z: C

$\alpha = 0.490$

Redukcijski koeficijent

$\chi_z = 0.794$

Računska otpornost na izvijanje

$N_{b,Rd,z} = 379.28 \text{ kN}$

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (62.14 ≤ 379.28)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni

savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom

metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	$C_{my} = 0.950$
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mz} = 1.000$
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mLT} = 0.950$
Koeficijent interakcije	$k_{yy} = 1.010$
Koeficijent interakcije	$k_{yz} = 0.638$
Koeficijent interakcije	$k_{zy} = 0.606$
Koeficijent interakcije	$k_{zz} = 1.063$

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$	$\chi_y = 0.794$
--	------------------

$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$

$k_{yz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$

Uvjet 6.61: (0.17 ≤ 1)

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$	$\chi_z = 0.794$
--	------------------

$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$

$k_{zz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$

Uvjet 6.62: (0.17 ≤ 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 11, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} = -7.717 \text{ kN}$
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} = -0.304 \text{ kN}$
Sistemska dužina štapa	$L = 256.19 \text{ cm}$

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z} = 151.69 \text{ kN}$
-----------------------------	-----------------------------------

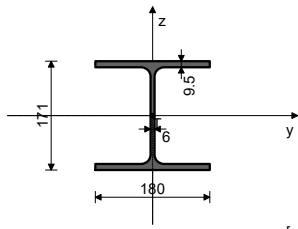
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z} = 151.69 \text{ kN}$
-----------------------------	----------------------------------

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.30 ≤ 151.69)



ŠTAP 52716-43099
POPREČNI PRESJEK: HEA 180 [S 235] [Set: 10]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	45.300 cm ²
Ay =	30.780 cm ²
Az =	14.520 cm ²
Ix =	14.900 cm ⁴
Iy =	2510.0 cm ⁴
Iz =	925.00 cm ⁴
Wy =	293.57 cm ³
Wz =	102.78 cm ³
Wy.pl =	316.62 cm ³
Wz.pl =	153.90 cm ³
γM0 =	1.000
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.40	13. γ=0.32	11. γ=0.17
10. γ=0.12	9. γ=0.12	

ŠTAP IZLOŽEN VLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 12, na 40.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N _{Ed} =	34.225 kN
Poprečna sila u y pravcu	V _{Ed,y} =	15.382 kN
Poprečna sila u z pravcu	V _{Ed,z} =	2.107 kN
Moment savijanja oko y osi	M _{Ed,y} =	5.240 kNm
Moment savijanja oko z osi	M _{Ed,z} =	-6.153 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	655.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.3 Vlak

Plast.rač.otpornost bruto presjeka

N_{pl,Rd} = 1064.6 kN

Grafična rač.otpornost neto pres.

N_{u,Rd} = 1056.8 kN

Računska otp. na vlak

N_{t,Rd} = 1056.8 kN

Uvjet 6.5: N_{Ed} ≤ N_{t,Rd} (34.22 ≤ 1056.76)

6.2.5 Savijanje y-y

U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora

W_{y,eff} = 225.03 cm³

Računska otpornost na savijanje

M_{c,Rd} = 52.882 kNm

Uvjet 6.12: M_{Ed,y} ≤ M_{c,Rd,y} (5.24 ≤ 52.88)

6.2.5 Savijanje z-z

U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora

W_{z,eff} = 65.084 cm³

Računska otpornost na savijanje

M_{c,Rd} = 15.295 kNm

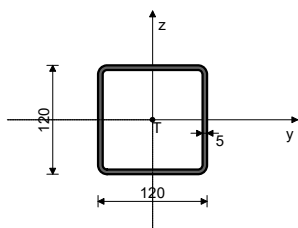
Uvjet 6.12: M_{Ed,z} ≤ M_{c,Rd,z} (6.15 ≤ 15.29)

6.2.6 Posmik

ŠTAP 55020-54549

POPREČNI PRESJEK: SHS 120x5 [S 235] [Set: 12]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	22.360 cm ²
Ay =	11.180 cm ²
Az =	11.180 cm ²
Ix =	778.50 cm ⁴
Iy =	485.50 cm ⁴
Iz =	485.50 cm ⁴
Wy =	80.917 cm ³
Wz =	80.917 cm ³
Wy.pl =	99.250 cm ³
Wz.pl =	99.250 cm ³
γM0 =	1.000
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. γ=0.12	12. γ=0.04	11. γ=0.04
10. γ=0.03	9. γ=0.03	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 13, na 156.9 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N _{Ed} =	-32.171 kN
Poprečna sila u z pravcu	V _{Ed,z} =	-0.034 kN
Moment savijanja oko y osi	M _{Ed,y} =	0.268 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	353.10 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak

N_{c,Rd} = 525.46 kN

Uvjet 6.9: N_{Ed} ≤ N_{c,Rd} (32.17 ≤ 525.46)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora

W_{y,pl} = 99.250 cm³

Računska otpornost na savijanje

M_{c,Rd} = 23.324 kNm

Uvjet 6.12: M_{Ed,y} ≤ M_{c,Rd,y} (0.27 ≤ 23.32)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

V_{pl,Rd,z} = 151.69 kN

Računska nosivost na posmik

V_{pl,Rd,z} = 123.74 kN

Računska nosivost na posmik

V_{c,Rd,z} = 123.74 kN

Uvjet 6.17: V_{Ed,z} ≤ V_{c,Rd,z} (2.11 ≤ 123.74)

Računska nosivost na posmik

V_{pl,Rd,y} = 405.54 kN

Računska nosivost na posmik

V_{c,Rd,y} = 405.54 kN

Uvjet 6.17: V_{Ed,y} ≤ V_{c,Rd,y} (15.38 ≤ 405.54)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: V_{Ed,z} ≤ 50%V_{pl,Rd,z}; V_{Ed,y} ≤ 50%V_{pl,Rd,y}

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer N_{Ed} / N_{pl,Rd}

0.032

Reduc.moment plast.otp.na savijanje

M_{N,z,Rd} = 36.166 kNm

Koeficijent

β = 1.000

Omjer (M_{z,Ed} / M_{N,z,Rd})^αβ

0.170

Uvjet 6.41: (0.18 ≤ 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent

C1 = 1.132

Koeficijent

C2 = 0.459

Koeficijent

C3 = 0.525

Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja

k = 1.000

Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja

kw = 1.000

Koordinata

zg = 0.000 cm

Koordinata

zj = 0.000 cm

Razmak bočno pridržanih točaka

L = 655.00 cm

Sektorski moment inercije

I_w = 60211 cm⁶

Krit.mom.za bočno torz.izvijanje

M_{cr} = 92.504 kNm

Odgovarajući moment otpora

W_y = 316.62 cm³

Koeficijent imperf.

αLT = 0.210

Bezdimenzionalna vitkost

λLT = 0.897

Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)

χLT = 0.736

Računska otpornost na izvijanje

M_{b,Rd} = 49.784 kNm

Uvjet 6.54: M_{Ed,y} ≤ M_{b,Rd} (5.24 ≤ 49.78)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 12, na 635.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N _{Ed} =	7.272 kN
Poprečna sila u y pravcu	V _{Ed,y} =	11.427 kN
Poprečna sila u z pravcu	V _{Ed,z} =	16.016 kN
Moment savijanja oko y osi	M _{Ed,y} =	3.210 kNm
Moment savijanja oko z osi	M _{Ed,z} =	-2.648 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	655.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

V_{pl,Rd,z} = 123.74 kN

Računska nosivost na posmik

V_{c,Rd,z} = 123.74 kN

Uvjet 6.17: V_{Ed,z} ≤ V_{c,Rd,z} (16.02 ≤ 123.74)

Računska nosivost na posmik

V_{pl,Rd,y} = 462.32 kN

Računska nosivost na posmik

V_{c,Rd,y} = 462.32 kN

Uvjet 6.17: V_{Ed,y} ≤ V_{c,Rd,y} (11.43 ≤ 462.32)

Računska nosivost na posmik

V_{c,Rd,z} = 151.69 kN

Uvjet 6.17: V_{Ed,z} ≤ V_{c,Rd,z} (0.03 ≤ 151.69)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: V_{Ed,z} ≤ 50%V_{pl,Rd,z}

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer N_{Ed} / N_{pl,Rd}

0.061

Reduc.moment plast.otp.na savijanje

M_{N,y,Rd} = 23.324 kNm

Koeficijent

α = 1.000

Omjer (M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^αα

0.011

Uvjet 6.41: (0.01 ≤ 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y

l_y = 353.10 cm

Relativna vitkost y-y

λ_y = 0.807

Krivulja izvijanja za os y-y: C

α = 0.490

Elastična kritična sila

N_{cr,y} = 807.06 kN

Redukcijski koeficijent

χ_y = 0.658

Računska otpornost na izvijanje

N_{b,Rd,y} = 314.24 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} ≤ N_{b,Rd,y} (32.17 ≤ 314.24)

Dužina izvijanja z-z

l_z = 353.10 cm

Relativna vitkost z-z

λ_z = 0.807

Krivulja izvijanja za os z-z: C

α = 0.490

Redukcijski koeficijent

χ_z = 0.658

Računska otpornost na izvijanje

N_{b,Rd,z} = 314.24 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} ≤ N_{b,Rd,z} (32.17 ≤ 314.24)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni

savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom

metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta

C_{my} = 0.950

Koeficijent uniformnog momenta

C_{mz} = 1.000

Koeficijent uniformnog momenta

C_{mLT} = 0.950

Koeficijent interakcije

k_{yy} = 1.009

Koeficijent interakcije

k_{yz} = 0.637

Koeficijent interakcije

k_{zy} = 0.605

Koeficijent interakcije

k_{zz} = 1.062

Redukcijski koeficijent

χ_y = 0.658

N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γ_{M1})

0.102

k_{yy} * (M_{y,Ed} + ΔM_{y,Ed}) / ...

0.013

Uvjet 6.61: (0.12 ≤ 1)

Redukcijski koeficijent

χ_z = 0.658

N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γ_{M1})

0.102

k_{zy} * (M_{y,Ed} + ΔM_{y,Ed}) / ...

0.008



Uvjet 6.62: $(0.11 \leq 1)$

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 11, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	-7.606 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	-0.418 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	353.10 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

$V_{pl,Rd,z} =$ 151.69 kN

Računska nosivost na posmik

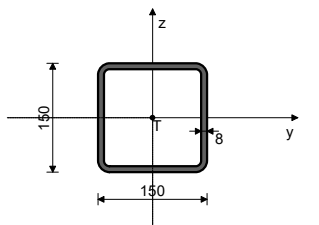
$V_{c,Rd,z} =$ 151.69 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.42 \leq 151.69)

ŠTAP 38541-34096

POPREČNI PRESJEK: SHS 150x8 [S 235] [Set: 14]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

$A_x =$	43.240 cm ²
$A_y =$	21.620 cm ²
$A_z =$	21.620 cm ²
$I_x =$	2364.0 cm ⁴
$I_y =$	1412.0 cm ⁴
$I_z =$	1412.0 cm ⁴
$W_y =$	188.27 cm ³
$W_z =$	188.27 cm ³
$W_{y,pl} =$	242.22 cm ³
$W_{z,pl} =$	242.22 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.000
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. $\gamma = 0.33$	12. $\gamma = 0.18$	11. $\gamma = 0.02$
10. $\gamma = 0.01$	9. $\gamma = 0.01$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 13, na 221.9 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	-183.58 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	-0.026 kN
Moment savijanja oko y osi	$M_{Ed,y} =$	0.680 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	463.96 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak

$N_{c,Rd} =$ 1016.1 kN

Uvjet 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (183.58 \leq 1016.14)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora

$W_{y,pl} =$ 242.22 cm³

Računska otpornost na savijanje

$M_{c,Rd,y} =$ 56.923 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (0.68 \leq 56.92)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

$V_{pl,Rd,z} =$ 293.33 kN

Računska nosivost na posmik

$V_{c,Rd,z} =$ 293.33 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.03 \leq 293.33)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

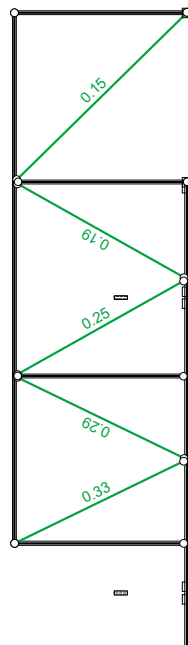
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $V_{Ed,z} \leq 50\% V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

0.181



Reduc. moment plast. otp. na savijanje

Koeficijent

Omjer $(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^{\alpha}$

Uvjet 6.41: (0.01 \leq 1)

$M_{N,y,Rd} =$ 56.923 kNm

$\alpha =$ 1.000

0.012

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y

$l_y =$ 463.96 cm

Relativna vitkost y-y

$\lambda_{y} =$ 0.865

Krivulja izvijanja za os y-y: C

$\alpha =$ 0.490

Elastična kritična sila

$N_{cr,y} =$ 1359.6 kN

Redukcijski koeficijent

$\chi_y =$ 0.622

Računska otpornost na izvijanje

$N_{b,Rd,y} =$ 574.37 kN

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (183.58 \leq 574.37)

Dužina izvijanja z-z

$l_z =$ 463.96 cm

Relativna vitkost z-z

$\lambda_z =$ 0.865

Krivulja izvijanja za os z-z: C

$\alpha =$ 0.490

Redukcijski koeficijent

$\chi_z =$ 0.622

Računska otpornost na izvijanje

$N_{b,Rd,z} =$ 574.37 kN

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (183.58 \leq 574.37)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni

savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom

metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta

$C_{my} =$ 0.950

Koeficijent uniformnog momenta

$C_{mz} =$ 1.000

Koeficijent uniformnog momenta

$C_{mLT} =$ 0.950

Koeficijent interakcije

$k_{yy} =$ 1.152

Koeficijent interakcije

$k_{yz} =$ 0.727

Koeficijent interakcije

$k_{zy} =$ 0.691

Koeficijent interakcije

$k_{zz} =$ 1.212

Redukcijski koeficijent

$\chi_y =$ 0.622

$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$

0.320

$k_{yy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$

0.015

Uvjet 6.61: (0.33 \leq 1)

Redukcijski koeficijent

$\chi_z =$ 0.622

$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$

0.320

$k_{zy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$

0.009

Uvjet 6.62: (0.33 \leq 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 11, početak štapa)

Računska uzdužna sila

$N_{Ed} =$ -1.349 kN

Poprečna sila u z pravcu

$V_{Ed,z} =$ -0.801 kN

Sistemska dužina štapa

$L =$ 463.96 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

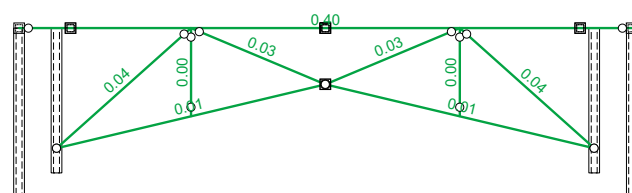
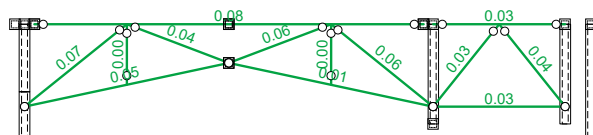
Računska nosivost na posmik

$V_{pl,Rd,z} =$ 293.33 kN

Računska nosivost na posmik

$V_{c,Rd,z} =$ 293.33 kN

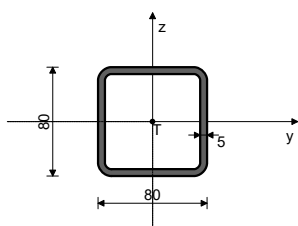
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.80 \leq 293.33)



ŠTAP 45770-40893

POPREČNI PRESJEK: SHS 80x5 [S 235] [Set: 11]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

$A_x =$	14.360 cm ²
$A_y =$	7.180 cm ²
$A_z =$	7.180 cm ²
$I_x =$	210.94 cm ⁴
$I_y =$	124.44 cm ⁴
$I_z =$	124.44 cm ⁴
$W_y =$	31.110 cm ³
$W_z =$	31.110 cm ³
$W_{y,pl} =$	42.250 cm ³
$W_{z,pl} =$	42.250 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.000
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. $\gamma = 0.07$	11. $\gamma = 0.05$	9. $\gamma = 0.04$
10. $\gamma = 0.04$	12. $\gamma = 0.00$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 13, na 102.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	-13.643 kN
Moment savijanja oko y osi	$M_{Ed,y} =$	0.046 kNm
Moment torzije	$M_t =$	-0.234 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	204.07 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak

Uvjet 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (13.64 <= 337.46)

$N_{c,Rd} =$ 337.46 kN

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora

Računska otpornost na savijanje

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (0.05 <= 9.93)

$W_{y,pl} =$ 42.250 cm³
 $M_{c,Rd} =$ 9.929 kNm

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

Uvjet 6.41: (0.00 <= 1)

0.040

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y

Relativna vitkost y-y

Krivulja izvijanja za os y-y: C

Elastična kritična sila

Redukcijski koeficijent

Računska otpornost na izvijanje

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (13.64 <= 215.04)

$I_{y,y} =$ 204.07 cm

$\lambda_{y,y} =$ 0.738

$\alpha =$ 0.490

$N_{cr,y} =$ 619.36 kN

$\chi_{y,y} =$ 0.701

$N_{b,Rd,y} =$ 215.04 kN

Dužina izvijanja z-z

Relativna vitkost z-z

Krivulja izvijanja za os z-z: C

Redukcijski koeficijent

Računska otpornost na izvijanje

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (13.64 <= 215.04)

$I_{z,z} =$ 204.07 cm

$\lambda_{z,z} =$ 0.738

$\alpha =$ 0.490

$\chi_{z,z} =$ 0.701

$N_{b,Rd,z} =$ 215.04 kN

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni

savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom

metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta

Koeficijent uniformnog momenta

Koeficijent uniformnog momenta

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

$C_{my} =$ 0.950

$C_{mz} =$ 1.000

$C_{mLT} =$ 0.950

$k_{yy} =$ 0.982

$k_{yz} =$ 0.620

$k_{zy} =$ 0.589

$k_{zz} =$ 1.034

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\chi_{yy} N_{Rk} / \gamma_{M1})$

$k_{yy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$

Uvjet 6.61: (0.07 <= 1)

$\chi_{yy} =$ 0.701

0.063

0.005

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\chi_{yz} N_{Rk} / \gamma_{M1})$

$k_{zy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$

Uvjet 6.62: (0.07 <= 1)

$\chi_{yz} =$ 0.701

0.063

0.003

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 11, početak štapa)

Računska uzdužna sila

Poprečna sila u z pravcu

Sistemska dužina štapa

$N_{Ed} =$ -9.332 kN

$V_{Ed,z} =$ -0.121 kN

$L =$ 204.07 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik


Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.12 <= 97.42)

$V_{pl,Rd,z} =$ 97.416 kN

$V_{c,Rd,z} =$ 97.416 kN

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 196 Datum: listopad 2022.
---	---	---

PRORAČUN VERTIKALNIH NOSIVIH ELEMENATA - STUPOVI, ZIDOVI I ZIDNI NOSAČI

Proračun unutarnjih proračunskih sila proveden je na prostornom modelu u programu Tower. U programu će se napraviti automatsko dimenzioniranje uzdužne i posmične armature na temelju proračunskih unutarnjih sila.

Također program nema mogućnost kontrole dimenzija i tlačnih naprezanja kod zidova, stupova i zidnih nosača sukladno normama HRN EN 1992-1-1:2013 i HRN EN 1998-1:2011. Kontrola dimenzija i naprezanja će se provesti ručno na najkritičnijim elementima sukladno izrazima koji su navedeni ispod.

a) Minimalna debljina zidova prema HRN EN 1998-1:2011

- debljina zida: $b_w \geq \max \{15 \text{ cm}, h_{w,eff} / 20\}$

- za zid pridržan gore i dole

$$\rightarrow h_{w,eff} = 1,0 \cdot h_s$$

- za zid pridržan s tri strane

$$\rightarrow h_{w,eff} = \frac{1,0}{1 + \left[\frac{h_s}{3L} \right]^2} \cdot h_s \quad (\text{za } h_s \leq 3,5 \cdot L)$$

$$\rightarrow h_{w,eff} = \frac{1,5 \cdot L}{h_s} \cdot h_s = 1,5 \cdot L \quad (\text{za } h_s > 3,5 \cdot L)$$

- za zid pridržan na sve četiri strane

$$\rightarrow h_{w,eff} = \frac{1,0}{1 + \left[\frac{h_s}{L} \right]^2} \cdot h_s \quad (\text{za } h_s \leq 1,15 \cdot L)$$

$$\rightarrow h_{w,eff} = 0,5 \cdot L \quad (\text{za } h_s > 1,15 \cdot L)$$

b) Kontrola tlačnih naprezanja u zidovima

- kontrola tlačnog naprezanja u zidovima prema HRN EN 1992-1-1:2013: $N_{Ed} \leq 0,85 \cdot f_{cd} \cdot t \cdot L$

- kontrola tlačnog naprezanja u zidovima prema HRN EN 1998-1:2011: $N_{Ed} \leq 0,40 \cdot f_{cd} \cdot t \cdot L$

c) Kontrola tlačnih naprezanja u stupovima i stupnim zadebljanjima

- kontrola tlačnog naprezanja u stupovima prema HRN EN 1992-1-1:2013: $N_{Ed} \leq 0,85 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot h$

- kontrola tlačnog naprezanja u stupovima prema HRN EN 1998-1:2011: $N_{Ed} \leq 0,65 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot h$


d) Kontrola posmičnih naprezanja u zidovima i veznim gredama prema HRN EN 1998-1:2011

- Ograničenje maksimalne poprečne sile iznosi: $V_{Ed} \leq V_{Rd,max} = 0,5 \cdot 0,6 \cdot \left[1 - \frac{f_{ck}}{250} \right] \cdot f_{cd} \cdot t \cdot 0,8 \cdot L$

- za beton C25/30

→

$$V_{Rd,max} = 0,36 \cdot t \cdot L \quad (t \text{ i } L \text{ su u cm})$$

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 197 Datum: listopad 2022.
---	--	---

e) Kosa armatura kod veznih greda

- Kod svih veznih greda i nadvoja gdje je $L/h \leq 3,0$ i gdje je $V_{Ed} > f_{ctd} \cdot b_w \cdot d$

- za beton C25/30 $\rightarrow V_{Ed} > 0,156 \cdot b_w \cdot h$ (b_w i h su u cm)

Potrebno je postaviti kosu armature proračunatu prema izrazu: $A_{si} \geq \frac{V_{Ed}}{2 \cdot f_{yd} \cdot \sin \alpha} = \frac{V_{Ed}}{87 \cdot \sin \alpha}$

f) Kontrola posmičnih naprezanja u zidnim nosačima s indirektnim oslanjanjem

- Ograničenje maksimalne poprečne sile iznosi: $V_{Ed} \leq V_{Rd,max} = 0,15 \cdot f_{ctd} \cdot t \cdot h$

- za beton C25/30 $\rightarrow V_{Rd,max} = 0,25 \cdot t \cdot h$ (t i L su u cm)

- Posmična armatura koja se mora postaviti u oba smjera u zoni: $a = 0,35 \cdot \min\{h, L\}$ iznosi: $A_{sy} = 1,0 \cdot V_{Ed} / f_{yd}$
 $A_{sx} = 0,8 \cdot V_{Ed} / f_{yd}$

Kod ispisa rezultata provest će se kontrola najkritičnijih konstrukcijskih elemenata prema izrazima koji su prethodno navedeni.

Radi jednostavnosti ispisa neće se ispisivati dijagrami mjerodavnih unutarnjih sila iz modela nego će se na skicama ispisati vrijednosti koje su očitane iz modela i za iste provesti proračun. Vrijednosti s indeksom 1 su vrijednosti od kombinacija osnovnog opterećenja dok su vrijednosti s indeksom 2 vrijednosti od kombinacija s potresom.

Rezultati automatskog dimenzioniranja prikazani su i po presjecima, kako za zidove u horizontalnom i vertikalnom smjeru, tako i za grede i nadvoje. S obzirom da su uvjeti za minimalnu armaturu različiti za pojedinu vrstu nosivih elemenata, u danim je presjecima isključena programska opcija prikaza minimalne armature.

Pri odabiru armature pojedinih elemenata potrebno je poštivati sljedeće izraze:

a) Minimalna armatura greda i nadvoja

- Uzdužna vlačna armatura:

- prema HRN EN 1992-1-1:2013 $A_{s,min} = 0,26 \times (f_{ctm}/f_{yk}) \times b_t \times d \geq 0,0013 \times b_t \times d$

- za beton C25/30 $\rightarrow A_{s,min} = 0,0014 \times b_t \times d$

- prema HRN EN 1998-1:2011 $A_{s,min} = 0,5 \times (f_{ctm}/f_{yk}) \times b_t \times d$

Usvaja se općenito $A_{s,min} = 0,0013 \times b \times h$ [cm²]

$A_{s,max} = 0,04 \times b \times h$ [cm²]

- Poprečna armatura:

- prema HRN EN 1992-1-1:2013 $A_{sw,min} = \rho_{w,min} \times s \times b_w \times \sin \alpha$; $\rho_{w,min} = 0,08 \times (f_{ck})^{1/2} / f_{yk}$

- za beton C25/30 $\rightarrow A_{sw,min} = 0,0057 \times b_w$ [cm²/m]

- razmak vilica u kritičnom području prema HRN EN 1998-1:2011

$s = \min \{ h_w/4; 24\varnothing_w; 225; 8\varnothing_{s,min} \}$ [mm]

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 198 Datum: listopad 2022.
---	--	---

b) Minimalna armatura stupova

Vrijedi $b \leq h \leq 4b$

- Uzdužna armatura:

- prema HRN EN 1992-1-1:2013 $A_{s,min} = 0.1 \times N_{Ed} / f_{yd} \geq 0.002 \times A_c [cm^2]$

$A_{s,max} = 0.04 \times b \times h [cm^2]$

- prema HRN EN 1998-1:2011 $A_{s,min} = 0.01 \times A_c [cm^2]$

- Poprečna armatura:

- razmak vilica u kritičnom području prema HRN EN 1998-1:2011

$s = \min \{ b_0/2; 175; 8\phi_{s,min} \} [mm]$

c) Minimalna armatura zidova

Vrijedi $4t \leq L$

- Vertikalna armatura:

- prema HRN EN 1992-1-1:2013 $A_{sv,min} = \pm 0.001 \times A_c [cm^2]$

$A_{sv,max} = \pm 0.02 \times A_c [cm^2]$

- Horizontalna armatura:

- prema HRN EN 1992-1-1:2013 $A_{sh,min} = \pm 0.25 \times A_{sv,min} \geq \pm 0.0005 \times A_c [cm^2]$

- Rubna vertikalna vlačna armatura:

$A_{s,min} = 0.0015 \times A_c [cm^2]$

- Zidni nosači:

- glavna vlačna armatura $A_{s,min} = 0.0015 \times A_c [cm^2]$

- osnovna bočna armatura $A_{sv,min} = A_{sh,min} = \pm 0.001 \times A_c [cm^2]$

- bočna armatura u zoni oslonaca (direktno oslanjanje) $A_{sv,min} = A_{sh,min} = \pm 0.0015 \times A_c [cm^2]$

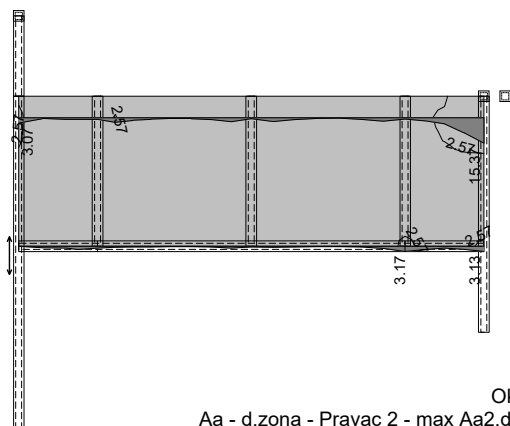


PRORAČUN ARMIRANOBETONSKIH GREDA/ZIDOVA UPISANIH KAO PLOŠNI ELEMENTI

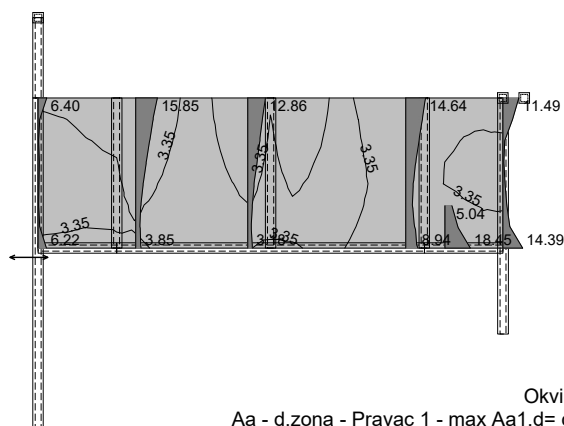
Prikaz potrebne armature

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, $a=4.00$ cm

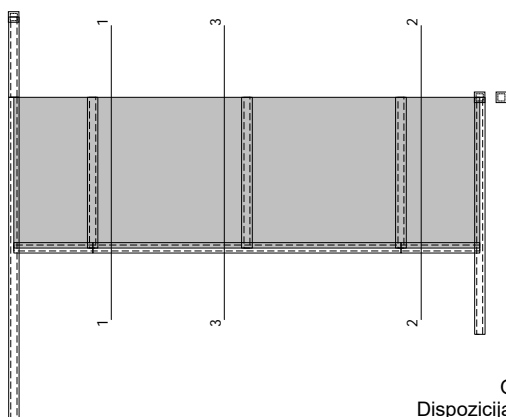
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, $a=4.00$ cm



Okvir: H_2
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= cm²/m



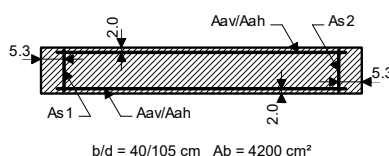
Okvir: H_2
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= cm²/m



Okvir: H_2
Dispozicija presjeka

Presjek 1 - 1 (X=0.68m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

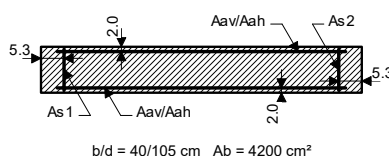


b/d = 40/105 cm Ab = 4200 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 45.42 kNm
Ned = 3.41 kN
Ved = 89.49 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)
eb/ea = -0.704/25.000 ‰
As1 = 0.98 cm² (min:6.30)
As2 = 0.98 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±1.04 cm²/m (min:±0.00)

Presjek 2 - 2 (X=2.84m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

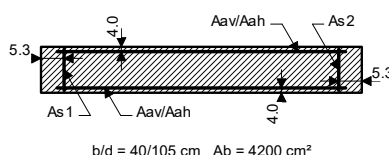


b/d = 40/105 cm Ab = 4200 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 127.63 kNm
Ned = 155.89 kN
Ved = 334.82 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)
eb/ea = -0.920/25.000 ‰
As1 = 4.36 cm² (min:6.30)
As2 = 4.36 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±3.90 cm²/m (min:±0.00)

Presjek 3 - 3 (X=1.47m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)



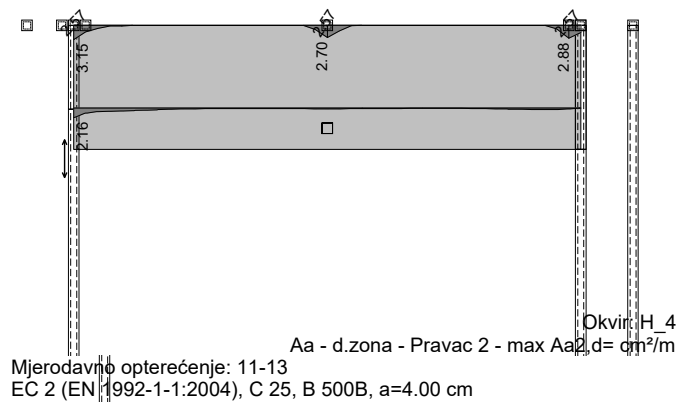
b/d = 40/105 cm Ab = 4200 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 44.67 kNm
Ned = 19.06 kN
Ved = 104.76 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)
eb/ea = -0.665/25.000 ‰
As1 = 1.14 cm² (min:6.30)
As2 = 1.14 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±1.22 cm²/m (min:±0.00)

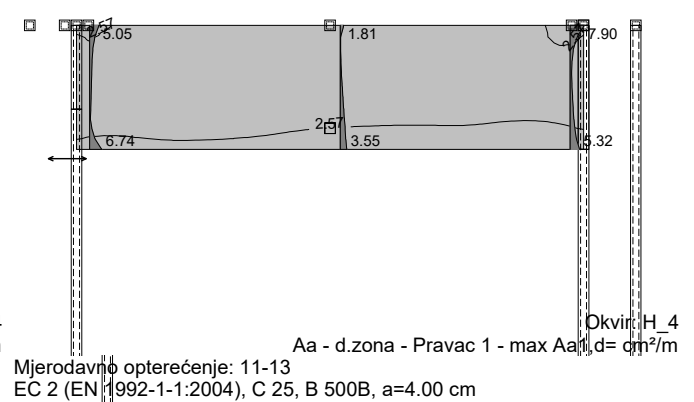


Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm

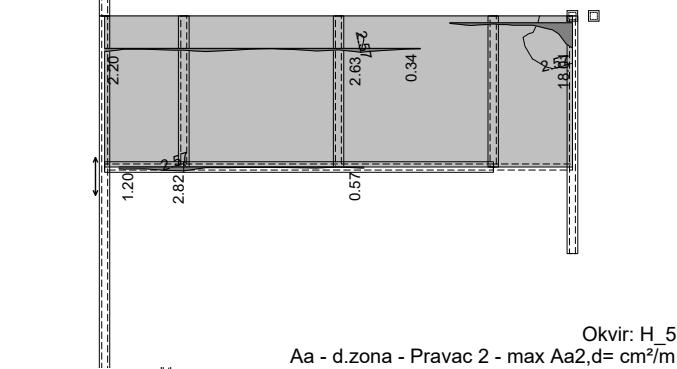
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



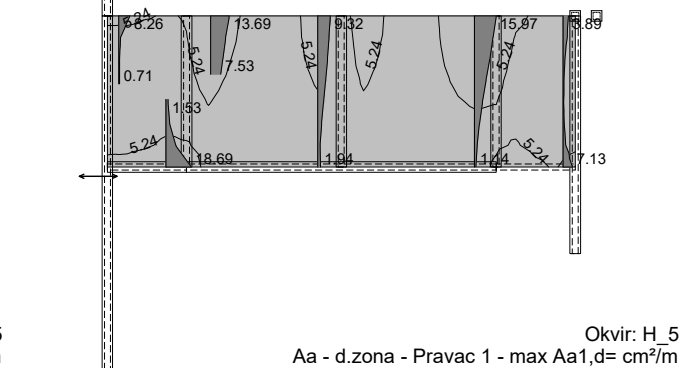
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



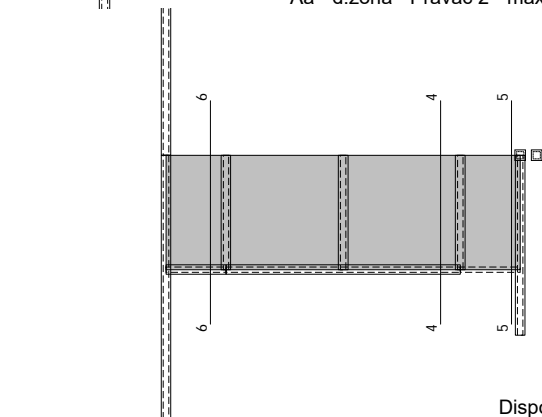
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm

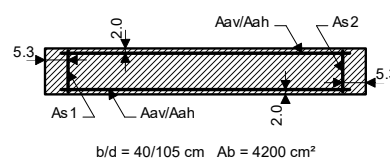


Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



Presjek 4 - 4 (X=2.52m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

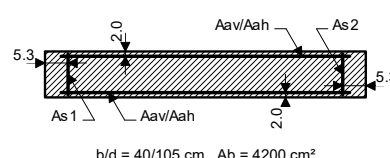


b/d = 40/105 cm Ab = 4200 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 26.11 kNm
Ned = 12.04 kN
Ved = -66.02 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)
eb/εa = -0.512/25.000 ‰
As1 = 0.67 cm² (min:6.30)
As2 = 0.67 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±0.77 cm²/m (min:±0.00)

Presjek 5 - 5 (X=3.17m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)



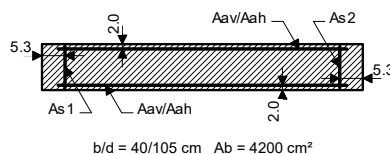
b/d = 40/105 cm Ab = 4200 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 25.01 kNm
Ned = 49.17 kN
Ved = 184.03 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)
eb/εa = -0.407/25.000 ‰
As1 = 1.04 cm² (min:6.30)
As2 = 1.04 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±2.14 cm²/m (min:±0.00)



Presjek 6 - 6 (X=0.41m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

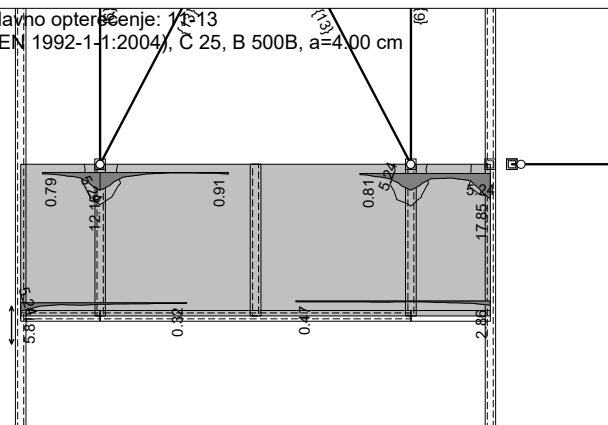
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)



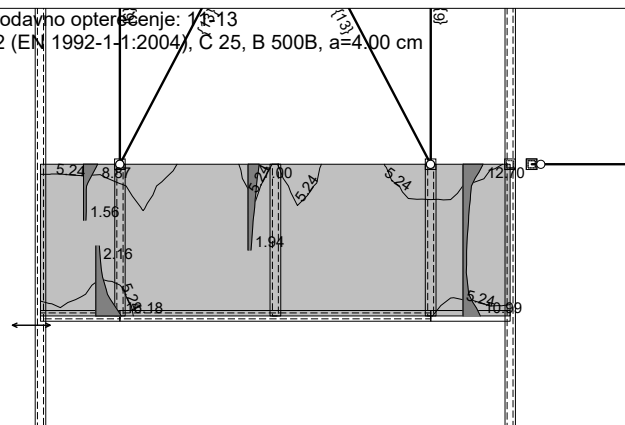
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 122.47 kNm
Ned = 54.79 kN
Ved = -350.97 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

eb/ea = -1.057/25.000 ‰
As1 = 3.18 cm² (min:6.30)
As2 = 3.18 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±4.09 cm²/m (min:±0.00)

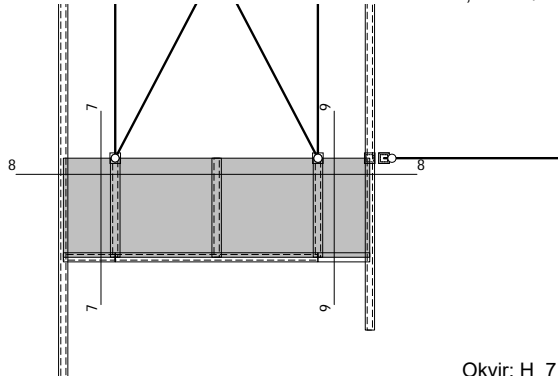
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



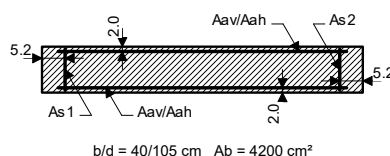
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= cm²/m



Okvir: H_7
Dispozicija presjeka

Presjek 7 - 7 (X=0.40m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

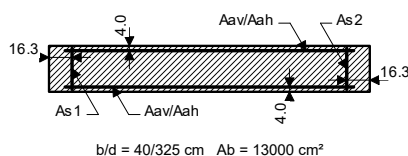


Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = -101.90 kNm
Ned = 54.56 kN
Ved = -281.94 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

eb/ea = -0.958/25.000 ‰
As1 = 2.74 cm² (min:6.30)
As2 = 2.74 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±3.28 cm²/m (min:±0.00)

Presjek 8 - 8 (Z=7.38m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

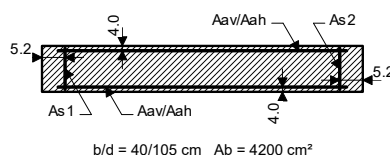


Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 777.63 kNm
Ned = 216.20 kN
Ved = 318.30 kN (Vrd,max = 5001.75 kN)

eb/ea = -0.817/25.000 ‰
As1 = 7.59 cm² (min:19.50)
As2 = 7.59 cm² (min:19.50)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±1.20 cm²/m (min:±0.00)

Presjek 9 - 9 (X=2.87m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

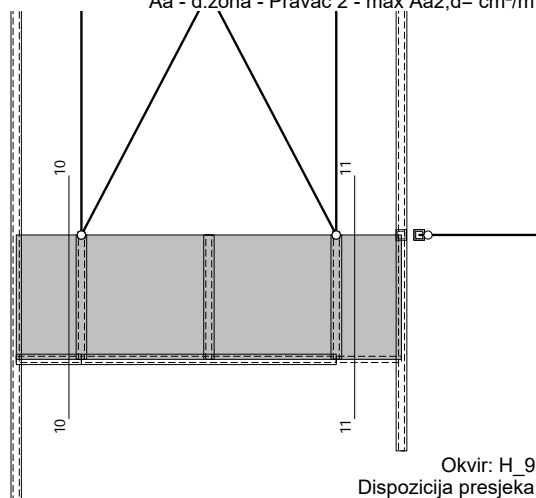
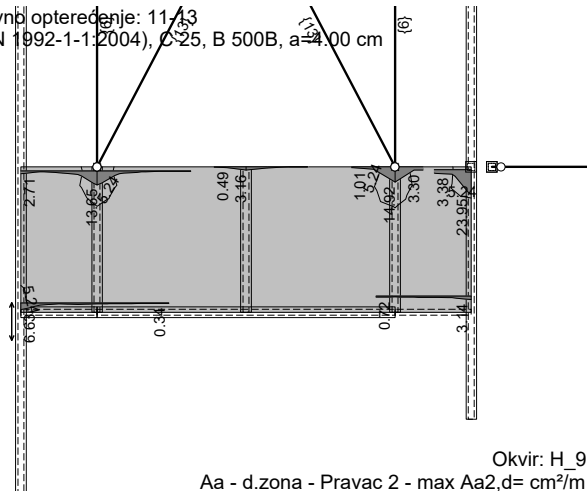


Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = -56.21 kNm
Ned = 47.25 kN
Ved = -68.61 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

eb/ea = -0.697/25.000 ‰
As1 = 1.69 cm² (min:6.30)
As2 = 1.69 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±0.80 cm²/m (min:±0.00)



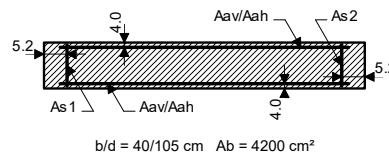
Mjerodavno opterećenje: 11/13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, $a=4.00$ cm



Okvir: H_9
Dispozicija presjeka

Presjek 10 - 10 (X=0.44m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

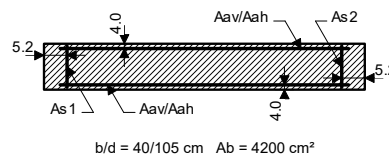


$b/d = 40/105$ cm $A_b = 4200$ cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 93.99 kNm
Ned = 57.82 kN
Ved = -222.53 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.910/25.000$ ‰
As1 = 2.60 cm² (min: 6.30)
As2 = 2.60 cm² (min: 6.30)
Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 0.00)
Aah = ± 2.59 cm²/m (min: ± 0.00)

Presjek 11 - 11 (X=2.85m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

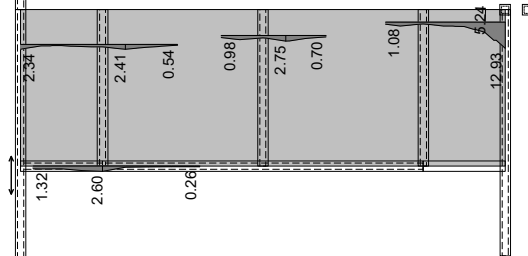


$b/d = 40/105$ cm $A_b = 4200$ cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 56.30 kNm
Ned = 53.39 kN
Ved = -70.85 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.684/25.000$ ‰
As1 = 1.75 cm² (min: 6.30)
As2 = 1.75 cm² (min: 6.30)
Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 0.00)
Aah = ± 0.83 cm²/m (min: ± 0.00)

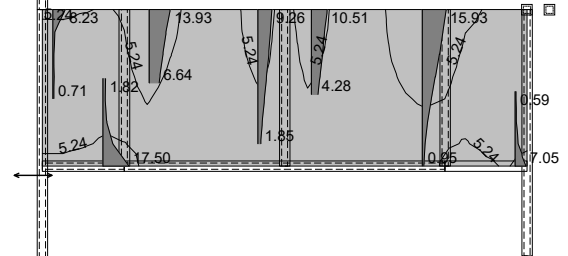


Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm

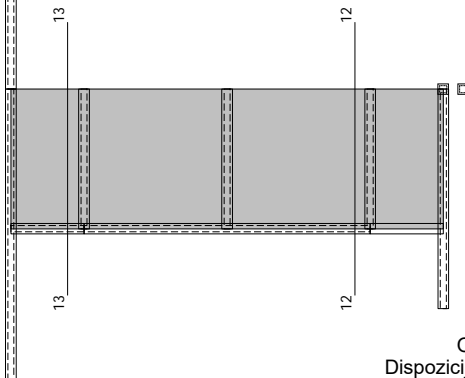


Okvir: H_11
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



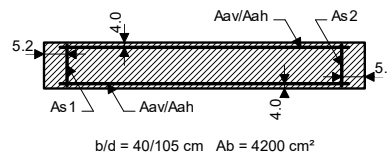
Okvir: H_11
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= cm²/m



Okvir: H_11
Dispozicija presjeka

Presjek 12 - 12 (X=2.59m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

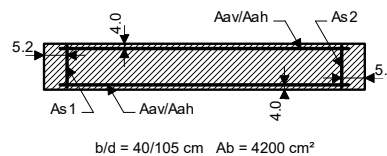


b/d = 40/105 cm Ab = 4200 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 33.09 kNm
Ned = 14.24 kN
Ved = -43.08 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)
sb/ea = -0.576/25.000 ‰
As1 = 0.84 cm² (min:6.30)
As2 = 0.84 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±0.50 cm²/m (min:±0.00)

Presjek 13 - 13 (X=0.43m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)



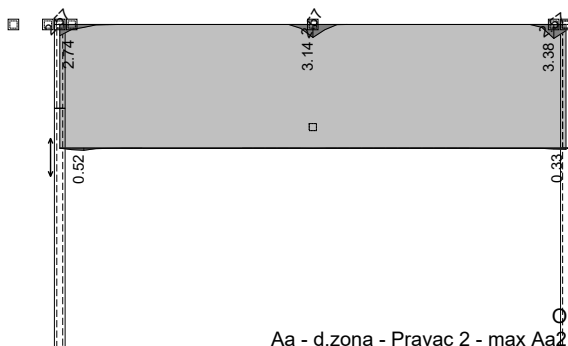
b/d = 40/105 cm Ab = 4200 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 113.50 kNm
Ned = 45.16 kN
Ved = -309.99 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)
sb/ea = -1.031/25.000 ‰
As1 = 2.88 cm² (min:6.30)
As2 = 2.88 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±3.61 cm²/m (min:±0.00)



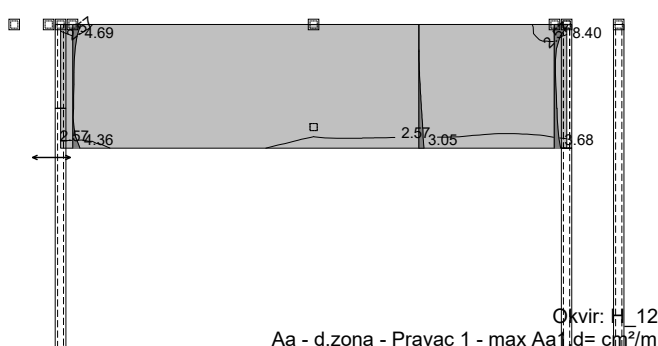
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



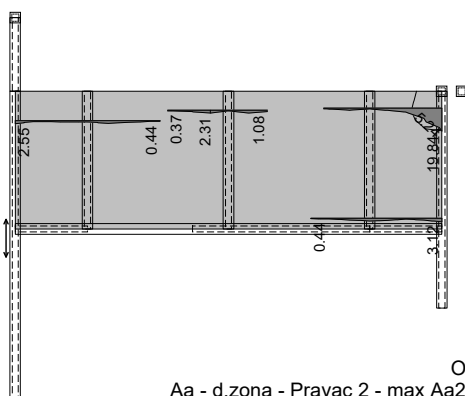
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm

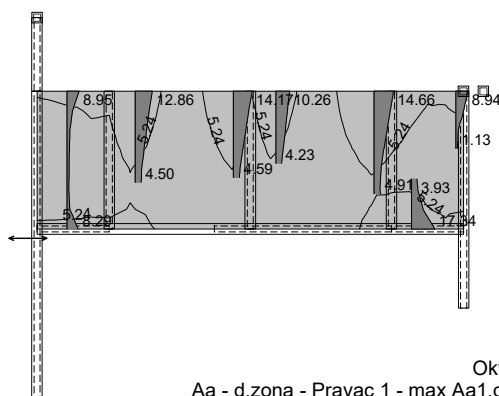


Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= cm²/m

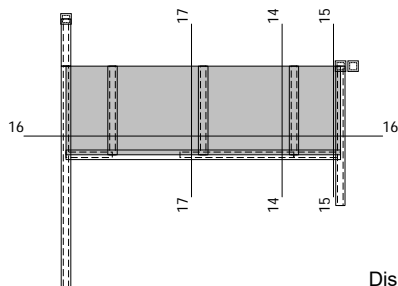
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= cm²/m



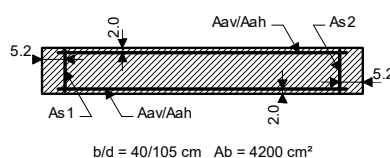
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= cm²/m



Okvir: H_14
Dispozicija presjeka

Presjek 14 - 14 (X=2.56m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)



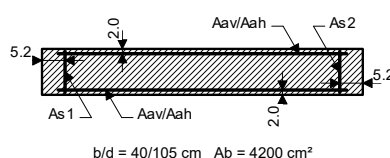
b/d = 40/105 cm Ab = 4200 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 68.97 kNm
Ned = 134.52 kN
Ved = 115.42 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

eb/ea = -0.624/25.000 ‰
As1 = 2.88 cm² (min:6.30)
As2 = 2.88 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±1.34 cm²/m (min:±0.00)

Presjek 15 - 15 (X=3.17m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)



b/d = 40/105 cm Ab = 4200 cm²

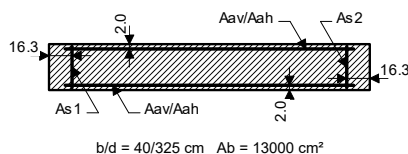
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 42.67 kNm
Ned = 146.82 kN
Ved = 282.71 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

eb/ea = -0.380/25.000 ‰
As1 = 2.45 cm² (min:6.30)
As2 = 2.45 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±3.29 cm²/m (min:±0.00)



Presjek 16 - 16 (Z=6.72m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)



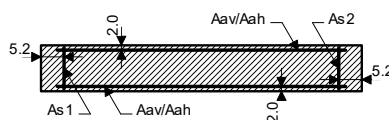
b/d = 40/325 cm Ab = 13000 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 196.30 kNm
Ned = -26.57 kN
Ved = -428.99 kN (Vrd,max = 5001.75 kN)

sb/ea = -0.502/25.000 ‰
As1 = 1.03 cm² (min:19.50)
As2 = 1.03 cm² (min:19.50)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±1.61 cm²/m (min:±0.00)

Presjek 17 - 17 (X=1.48m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

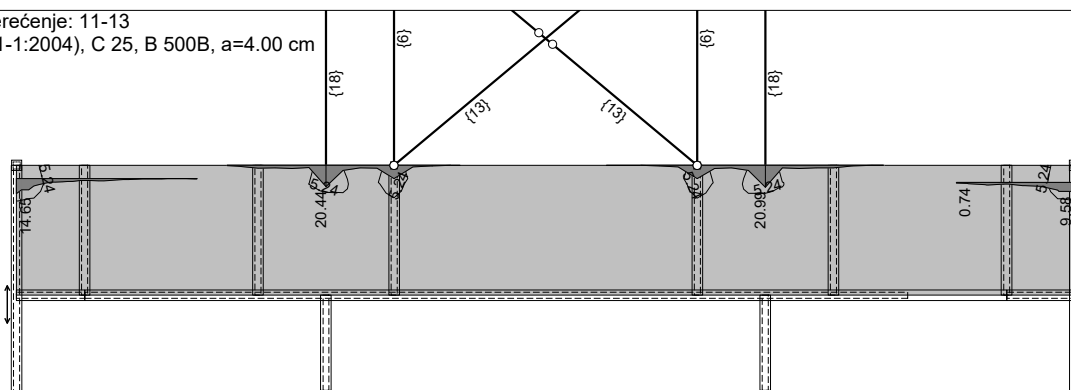


b/d = 40/105 cm Ab = 4200 cm²

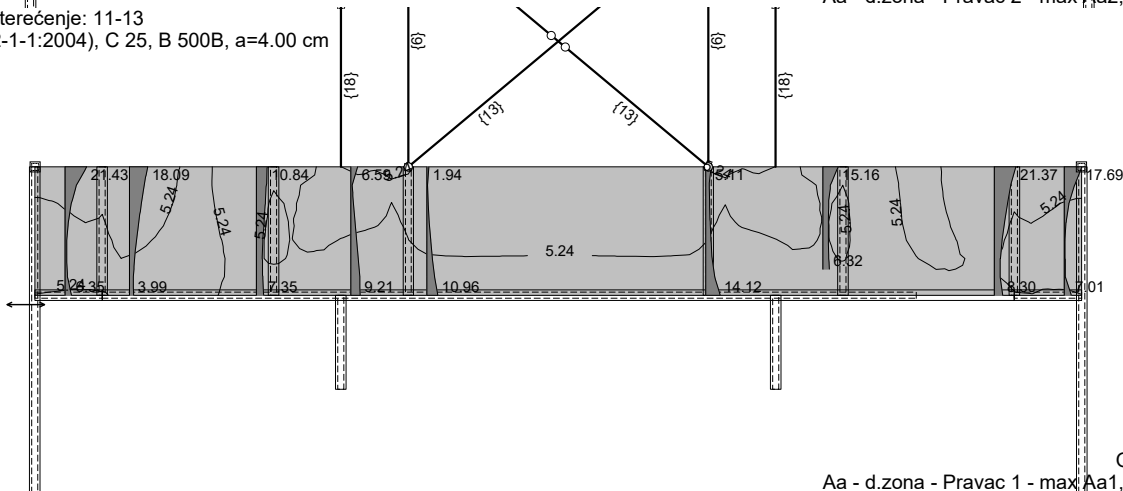
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 47.43 kNm
Ned = 23.17 kN
Ved = 92.56 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

sb/ea = -0.678/25.000 ‰
As1 = 1.24 cm² (min:6.30)
As2 = 1.24 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±1.08 cm²/m (min:±0.00)

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm

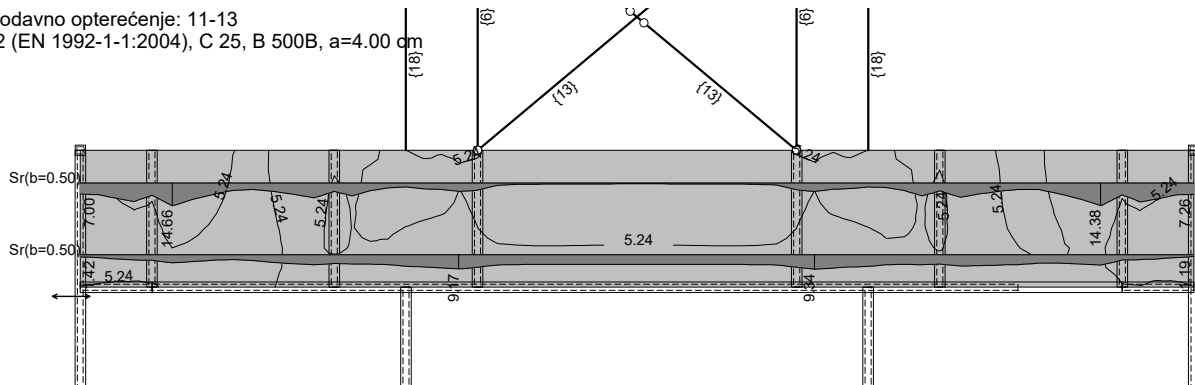


Okvir: V_2
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= cm²/m

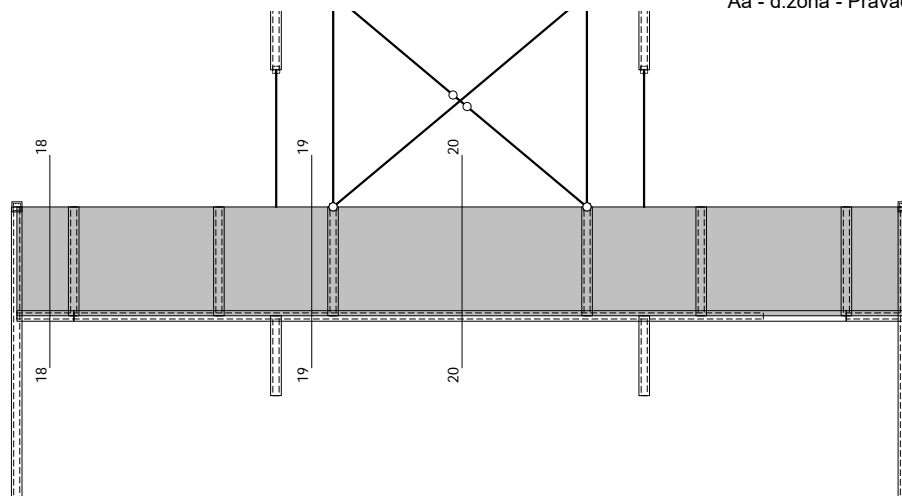
Okvir: V_2
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= cm²/m



Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



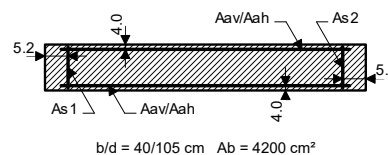
Okvir: V_2
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= cm²/m



Okvir: V_2
Dispozicija presjeka

Presjek 18 - 18 (X=0.55m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

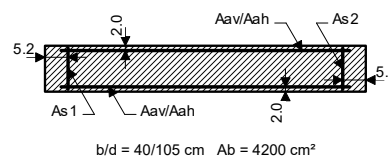


Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = -88.87 kNm
Ned = 260.09 kN
Ved = -86.54 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

sb/ea = -0.554/25.000 ‰
As1 = 4.66 cm² (min:6.30)
As2 = 4.66 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±1.01 cm²/m (min:±0.00)

Presjek 19 - 19 (X=0.55m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

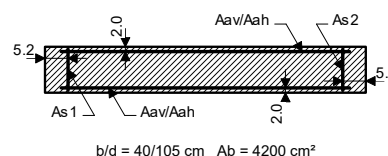


Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 161.84 kNm
Ned = 178.87 kN
Ved = -171.88 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

sb/ea = -1.034/25.000 ‰
As1 = 5.34 cm² (min:6.30)
As2 = 5.34 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±2.00 cm²/m (min:±0.00)

Presjek 20 - 20 (X=0.55m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)



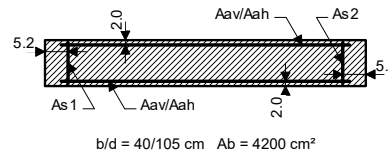
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = 110.05 kNm
Ned = 168.44 kN
Ved = -114.13 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

sb/ea = -0.814/25.000 ‰
As1 = 4.12 cm² (min:6.30)
As2 = 4.12 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±1.33 cm²/m (min:±0.00)



Presjek 21 - 21 (X=1.63m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

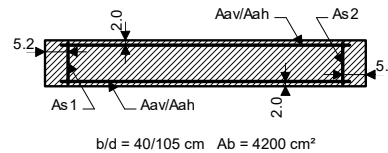


Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = -41.59 kNm
Ned = 5.82 kN
Ved = -182.35 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

 $sb/ea = -0.669/25.000 ‰$
As1 = 0.93 cm² (min:6.30)
As2 = 0.93 cm² (min:6.30)
Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 0.00)
Aah = ± 2.12 cm²/m (min: ± 0.00)

Presjek 22 - 22 (X=1.63m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

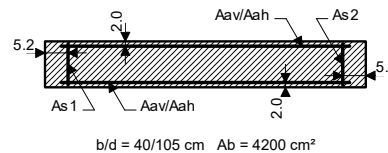


Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = -200.29 kNm
Ned = -45.79 kN
Ved = -111.16 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

 $sb/ea = -1.526/25.000 ‰$
As1 = 3.81 cm² (min:6.30)
As2 = 3.81 cm² (min:6.30)
Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 0.00)
Aah = ± 1.29 cm²/m (min: ± 0.00)

Presjek 23 - 23 (X=1.63m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

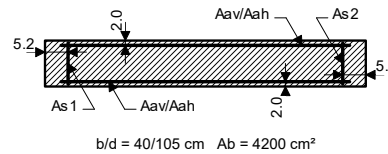


Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = -224.65 kNm
Ned = 18.99 kN
Ved = -79.78 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

 $sb/ea = -1.496/25.000 ‰$
As1 = 5.03 cm² (min:6.30)
As2 = 5.03 cm² (min:6.30)
Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 0.00)
Aah = ± 0.93 cm²/m (min: ± 0.00)

Presjek 24 - 24 (X=1.62m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

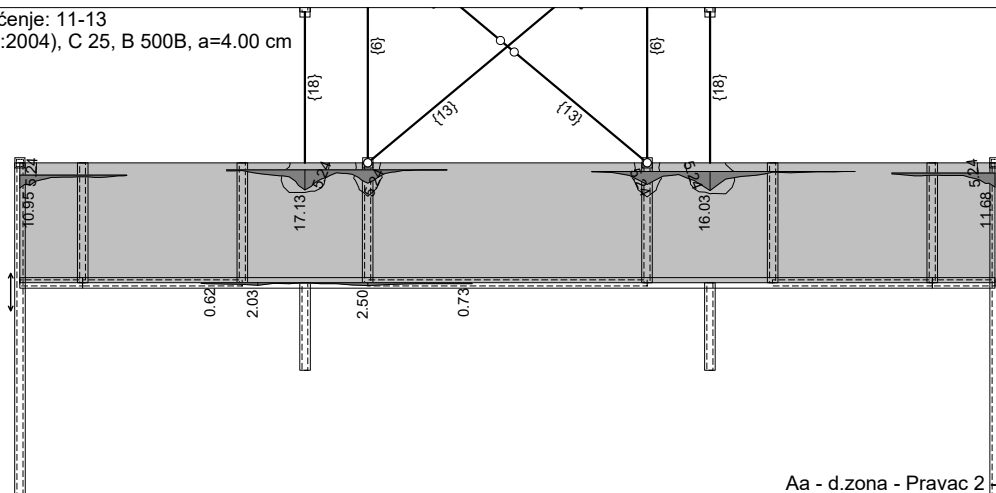
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = -47.15 kNm
Ned = 15.58 kN
Ved = 196.15 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

 $sb/ea = -0.692/25.000 ‰$
As1 = 1.16 cm² (min:6.30)
As2 = 1.16 cm² (min:6.30)
Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 0.00)
Aah = ± 2.28 cm²/m (min: ± 0.00)

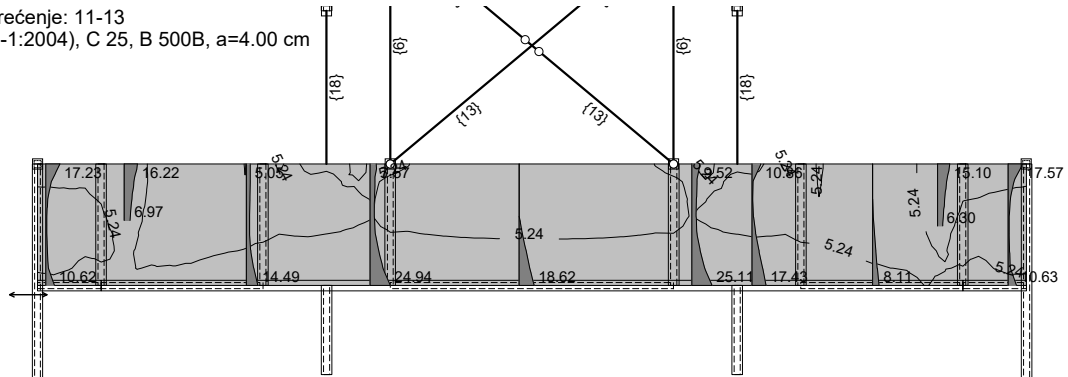
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



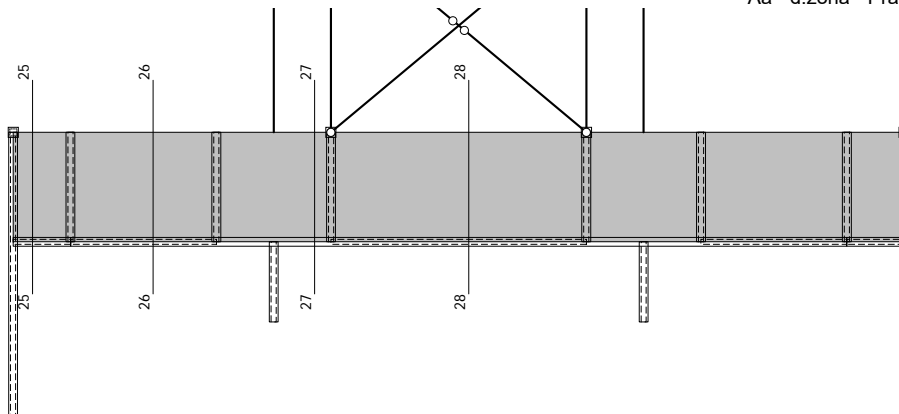
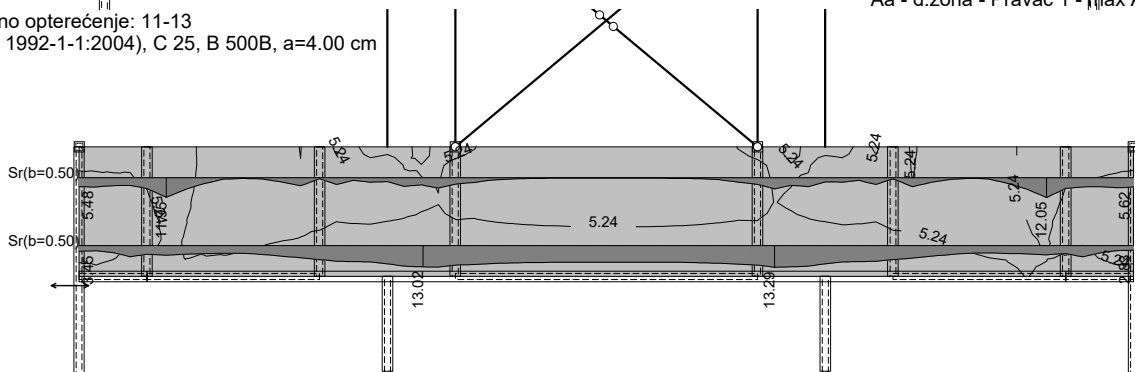
Okvir: V_4
Aa - d.zona - Pravac 2 max Aa2,d= cm²/m



Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm

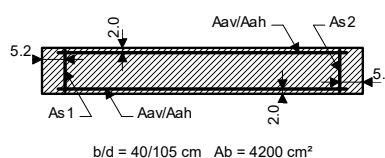


Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



Presjek 25 - 25 (X=2.70m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

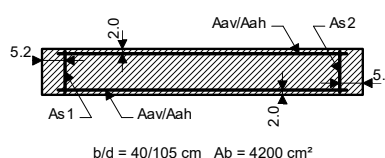


b/d = 40/105 cm Ab = 4200 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = -42.55 kNm
Ned = 258.87 kN
Ved = -349.26 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)
eb/εa = -0.136/25.000 ‰
As1 = 3.65 cm² (min:6.30)
As2 = 3.65 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±4.07 cm²/m (min:±0.00)

Presjek 26 - 26 (X=2.70m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)



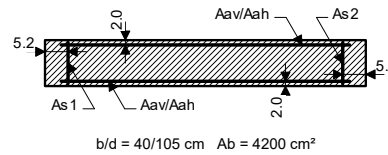
b/d = 40/105 cm Ab = 4200 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = -114.25 kNm
Ned = 96.31 kN
Ved = -481.91 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)
eb/εa = -0.951/25.000 ‰
As1 = 3.46 cm² (min:6.30)
As2 = 3.46 cm² (min:6.30)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±0.00)
Aah = ±5.61 cm²/m (min:±0.00)



Presjek 27 - 27 (X=2.70m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)

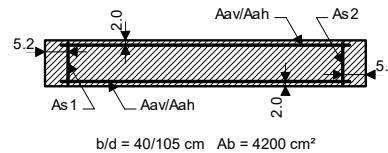


Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = -393.49 kNm
Ned = 142.41 kN
Ved = -211.38 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

 $sb/ea = -1.746/25.000 ‰$
As1 = 10.05 cm² (min:6.30)
As2 = 10.05 cm² (min:6.30)
Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 0.00)
Aah = ± 2.46 cm²/m (min: ± 0.00)

Presjek 28 - 28 (X=2.70m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B 550B
Uzdužna armatura B 550B

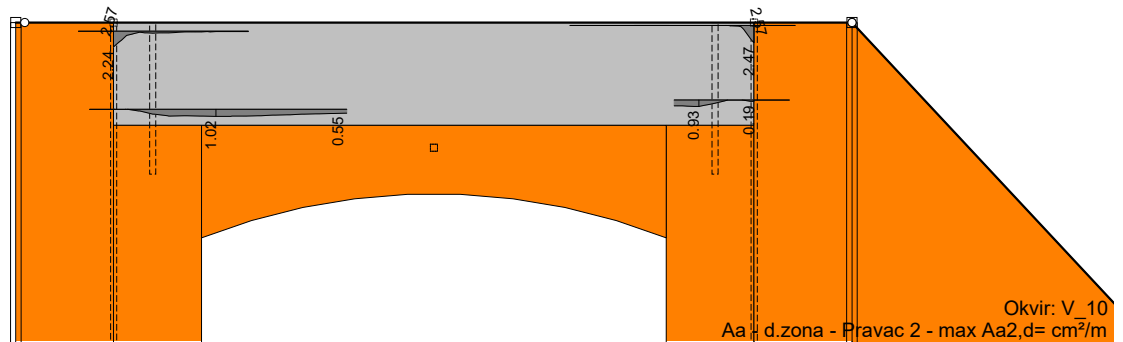
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 11
-13 (ULS)



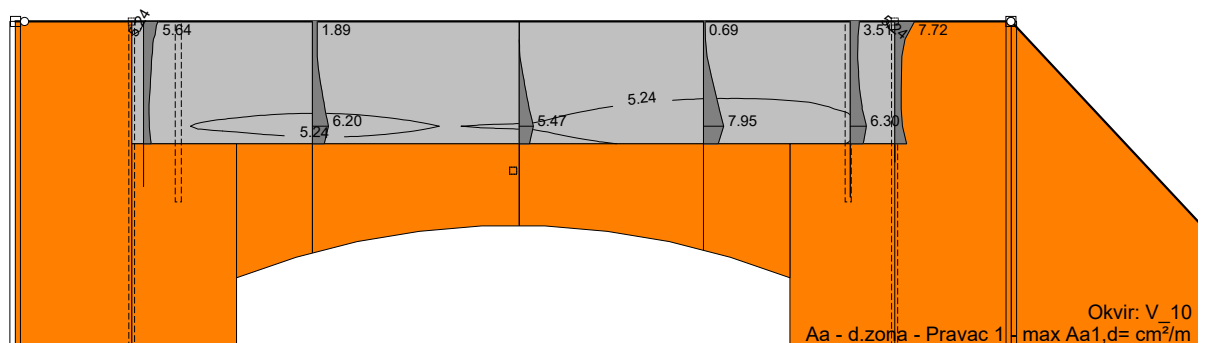
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.60xIII-1.00xVIII
Med = -267.57 kNm
Ned = 69.26 kN
Ved = -191.35 kN (Vrd,max = 1615.95 kN)

 $sb/ea = -1.545/25.000 ‰$
As1 = 6.51 cm² (min:6.30)
As2 = 6.51 cm² (min:6.30)
Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 0.00)
Aah = ± 2.23 cm²/m (min: ± 0.00)

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



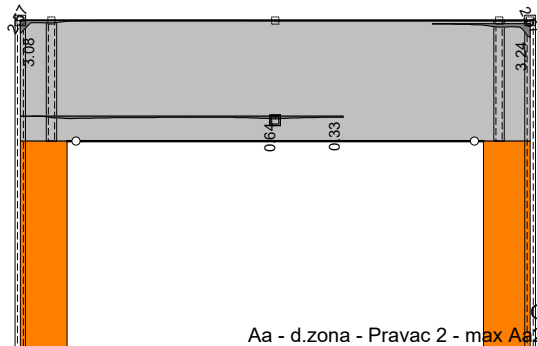
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm





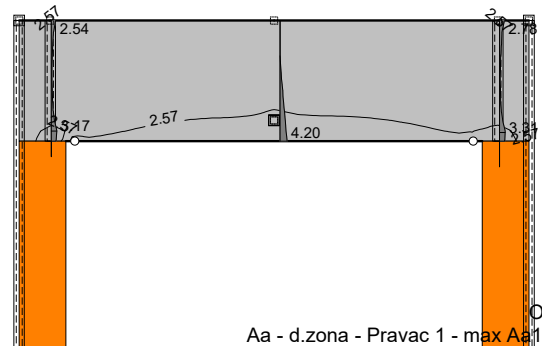
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



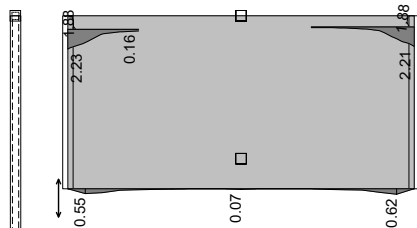
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



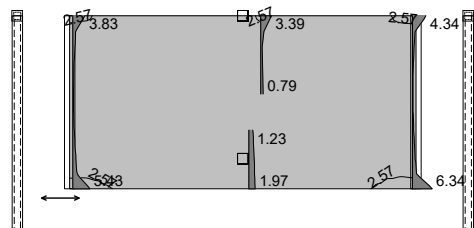
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



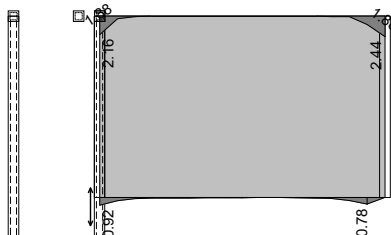
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



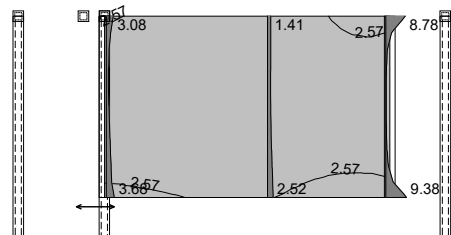
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



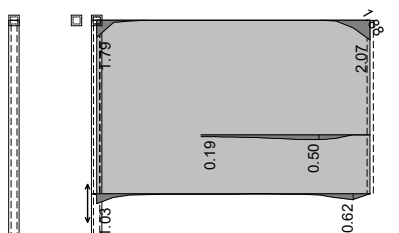
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= cm²/m

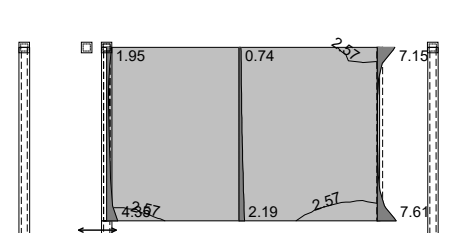
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B, a=4.00 cm



Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= cm²/m

Tower - 3D Model Builder 8.4 - x64 Edition

Registered to Radionica statike



Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= cm²/m

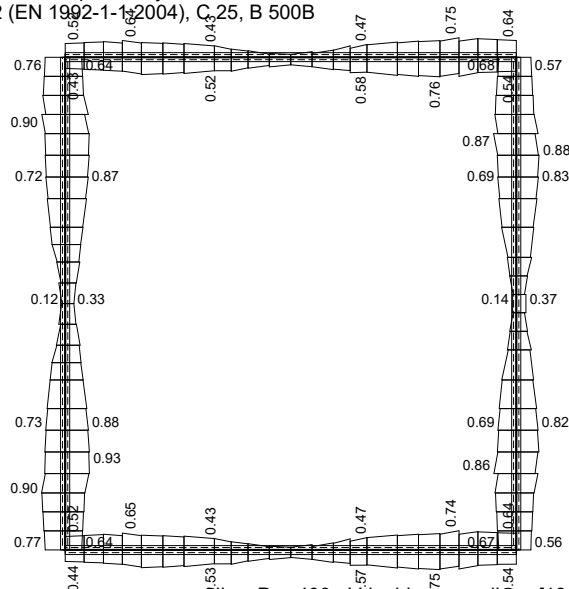
Radimpex - www.radimpex.rs



PRORAČUN ARMIRANOBETONSKIH GREDA, SERKLAŽA I OKVIRA

Prikaz potrebne armature

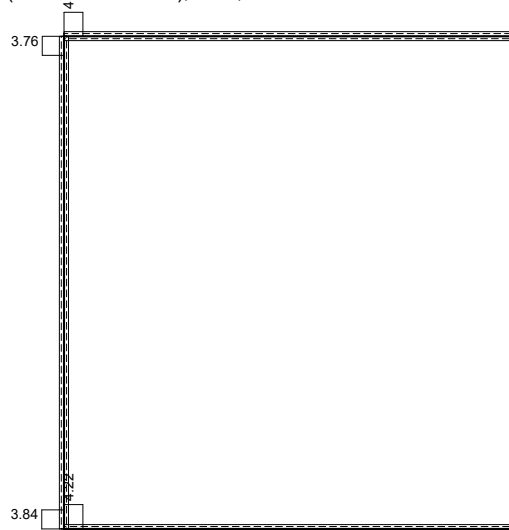
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B



Nivo: Poz 400 - Vrh zidova zvonika n [19.20 m]
Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 0.90 / 0.93 \text{ cm}^2$

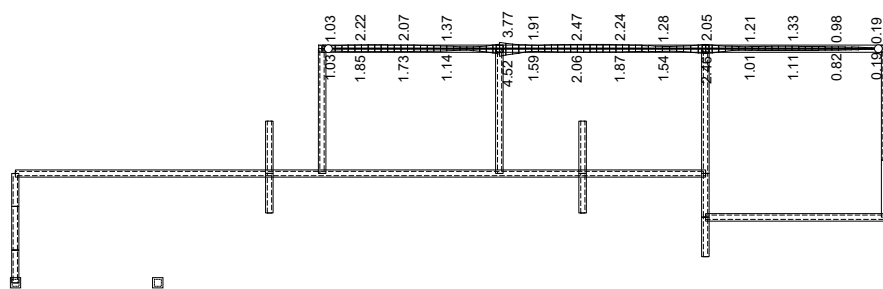
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B

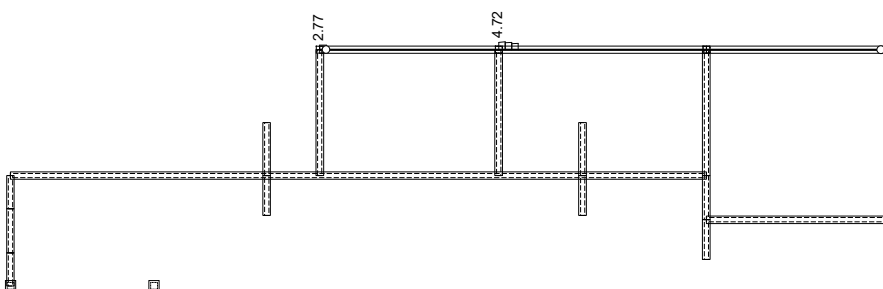


Nivo: Poz 400 - Vrh zidova zvonika n [19.20 m]
Armatura u gredama: max $A_{sw} = 4.22 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B

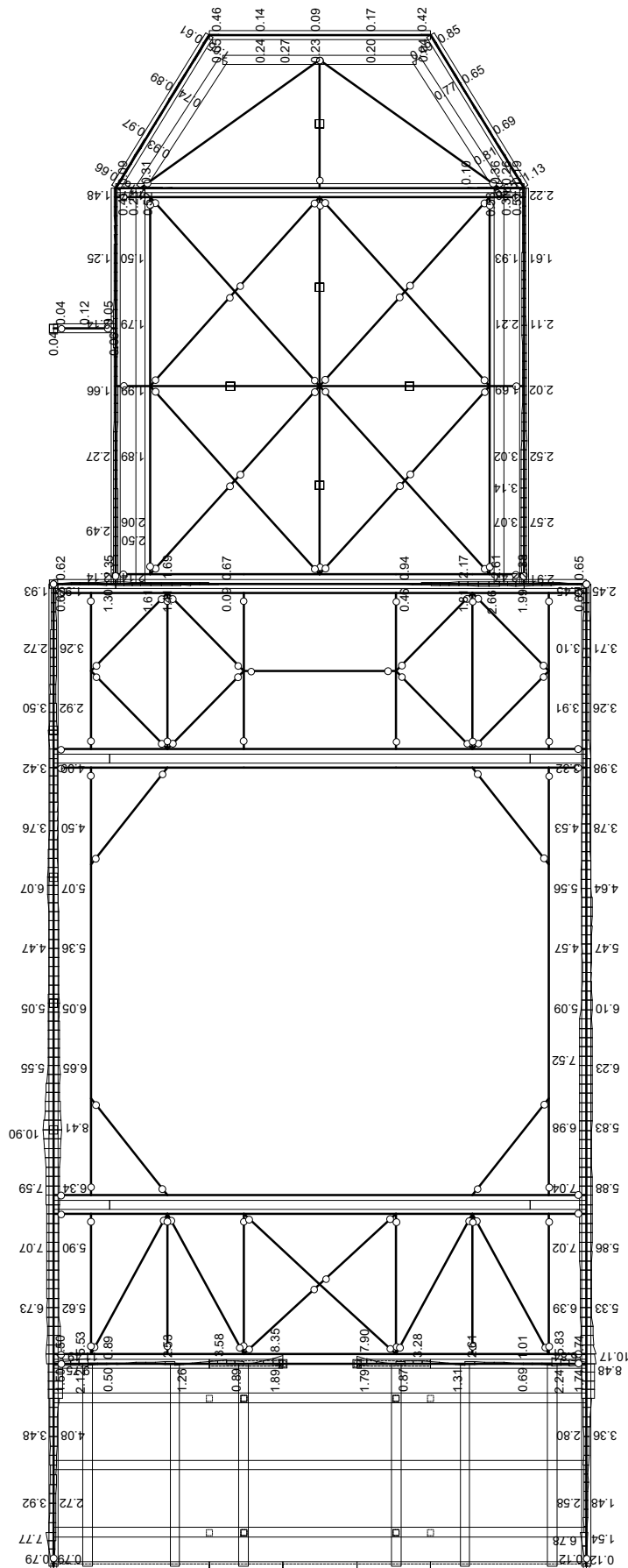


Nivo: Poz 101 - Strop sakristije [4.50 m]
Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 3.77 / 4.52 \text{ cm}^2$



Nivo: Poz 101 - Strop sakristije [4.50 m]
Armatura u gredama: max $A_{sw} = 4.72 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B



Nivo: Poz 200 - Vrh zida kupole [7.55 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 10.90 / 11.49 cm²



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

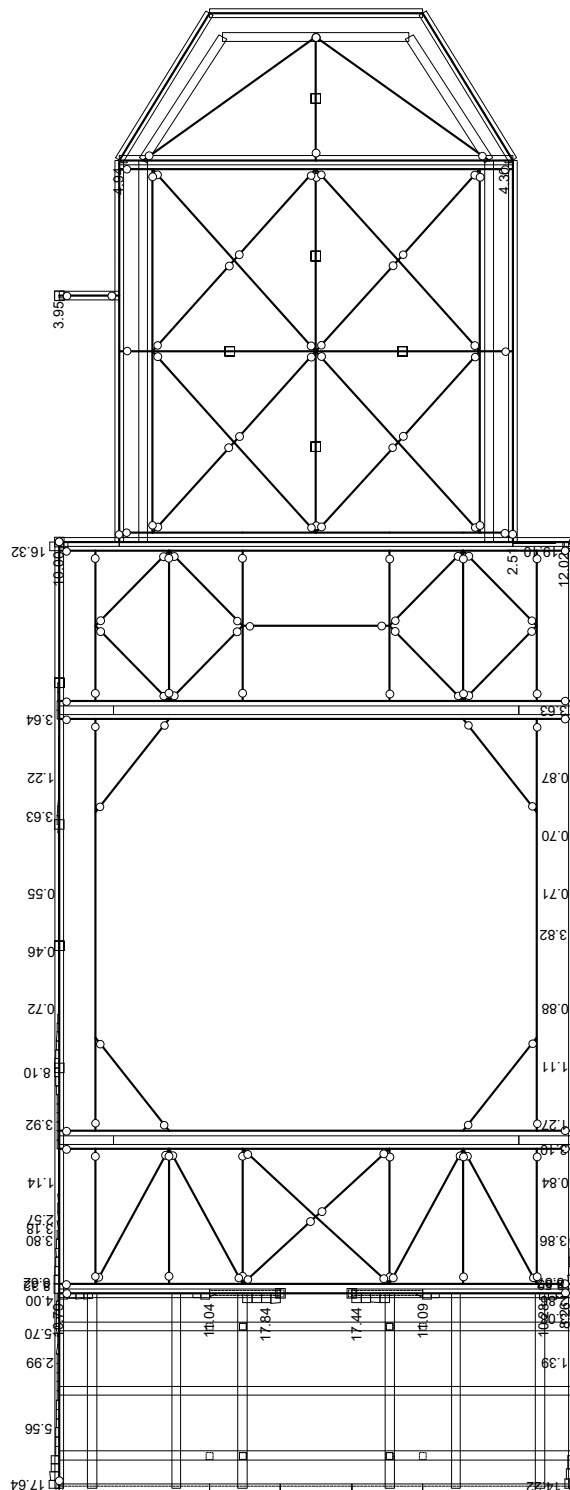
Stranica:

214

Datum:

listopad 2022.

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B



Nivo: Poz 200 - Vrh zida kupole [7.55 m]
Armatura u gredama: max Asw= 19.10 cm²



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

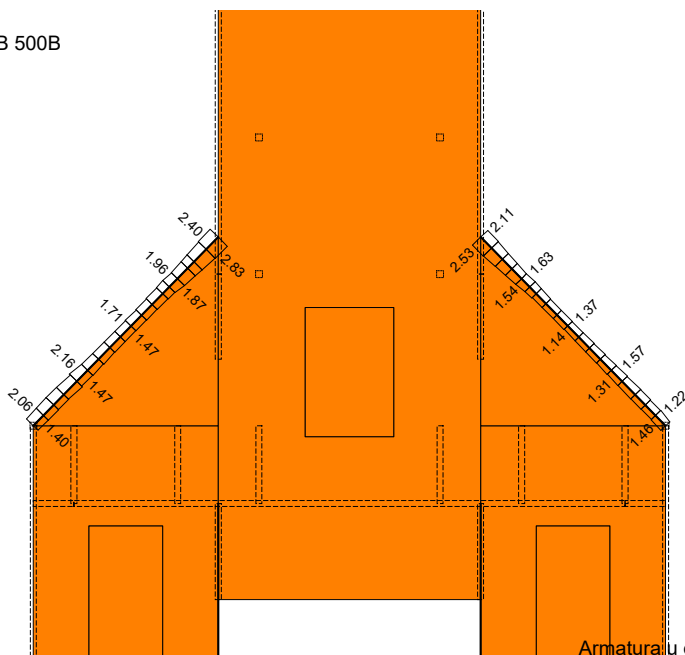
Stranica:

215

Datum:

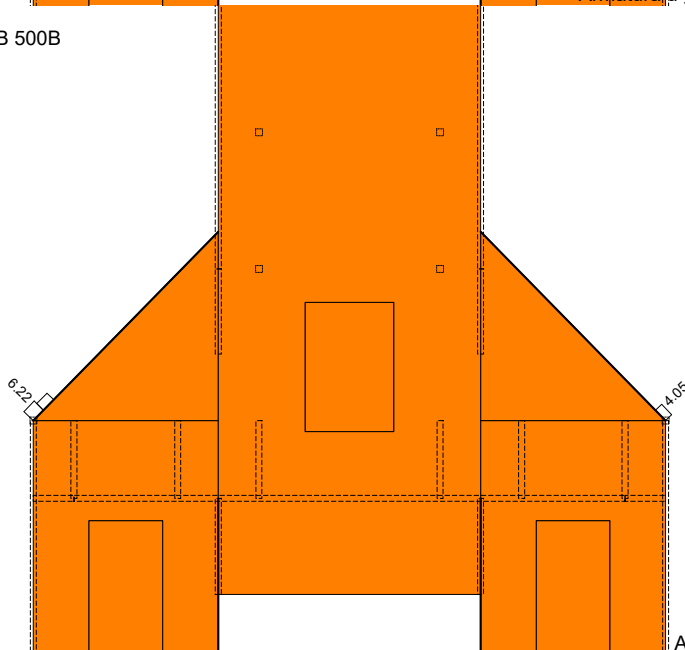
listopad 2022.

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B



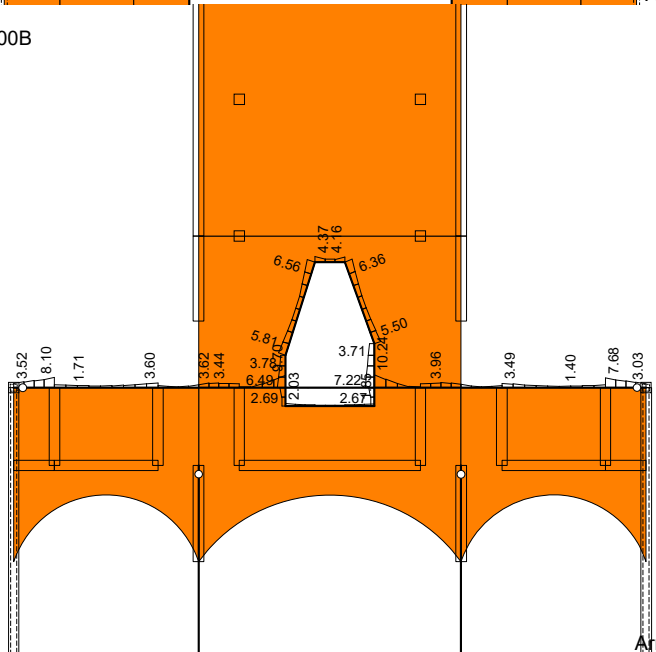
Okvir: V_1
Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 2.40 / 2.83 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B



Okvir: V_1
Armatura u gredama: max $A_{sw} = 6.22 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B

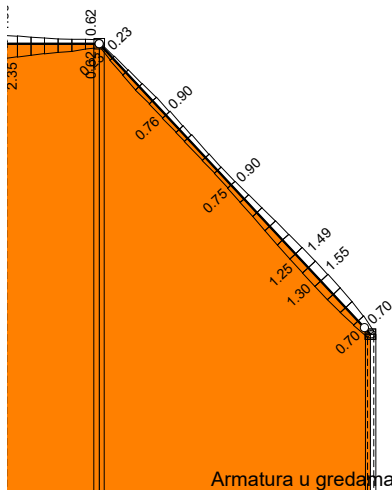


Okvir: V_5
Armatura u gredama: max $\Sigma A_a = 10.24 \text{ cm}^2$



Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B

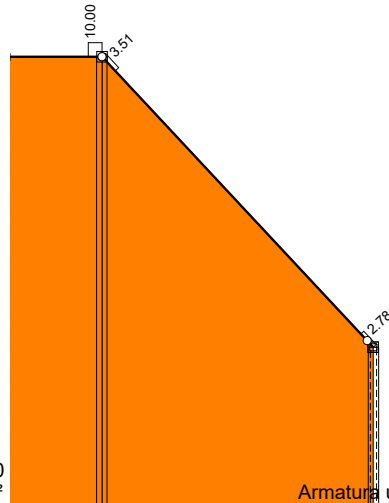
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B



Okvir: V_10

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 2.66 / 2.61 cm²

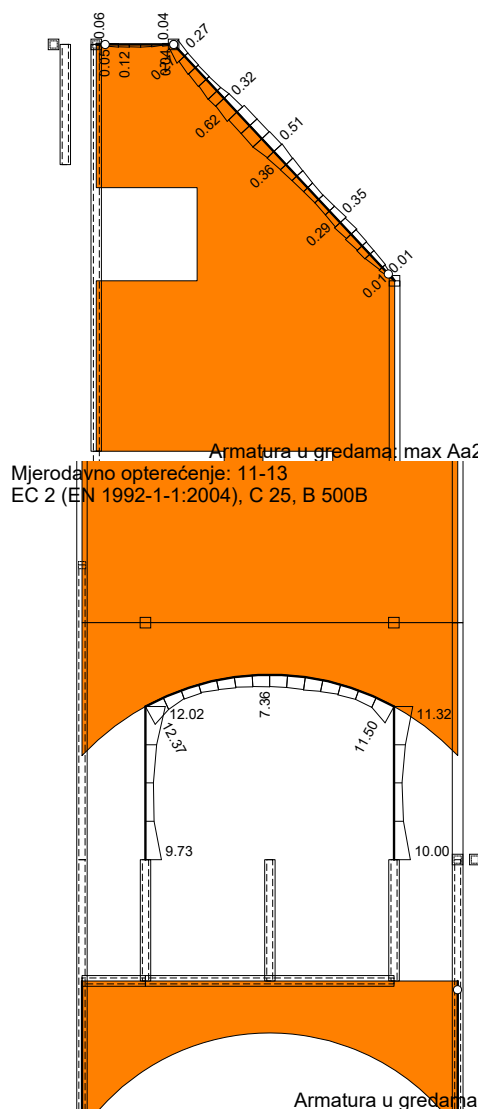
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B



Okvir: V_10

Armatura u gredama: max Asw= 12.02 cm²

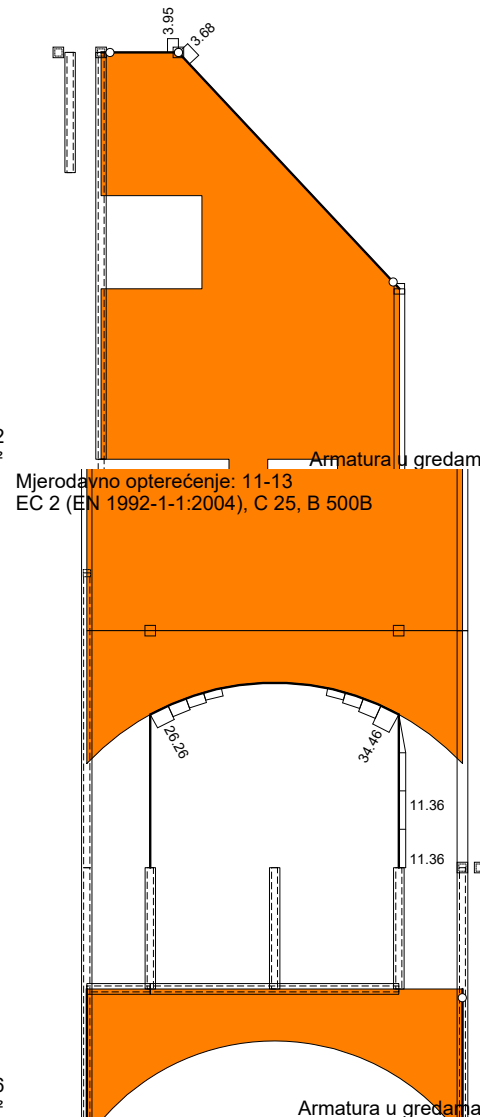
Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B



Okvir: V_12

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.51 / 0.62 cm²

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B



Okvir: V_12

Armatura u gredama: max Asw= 3.95 cm²

Mjerodavno opterećenje: 11-13
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B 500B

Okvir: H_6

Armatura u gredama: max ΣAa= 12.37 cm²

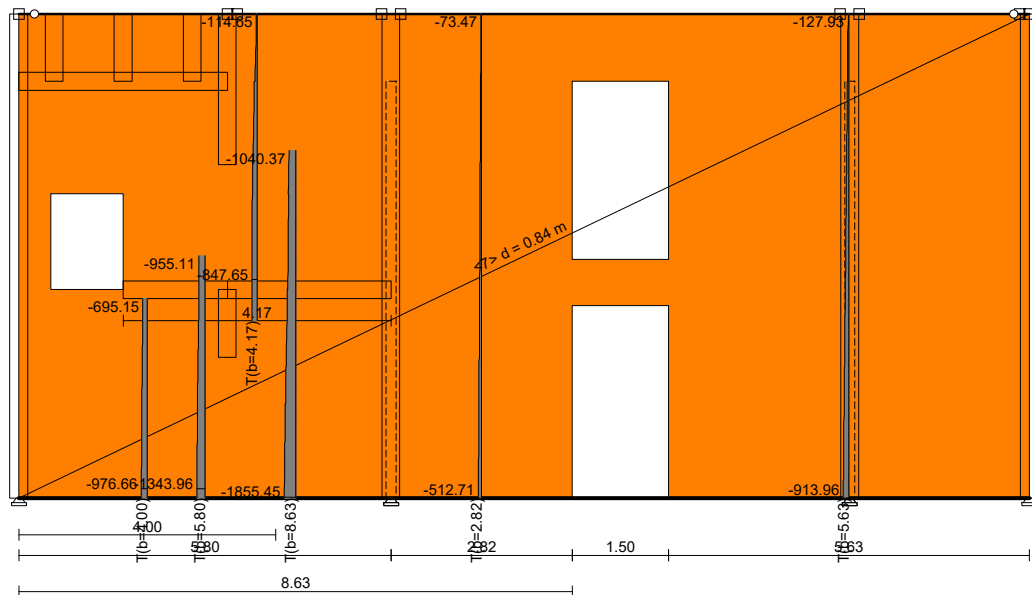
Okvir: H_6

Armatura u gredama: max Asw= 34.46 cm²



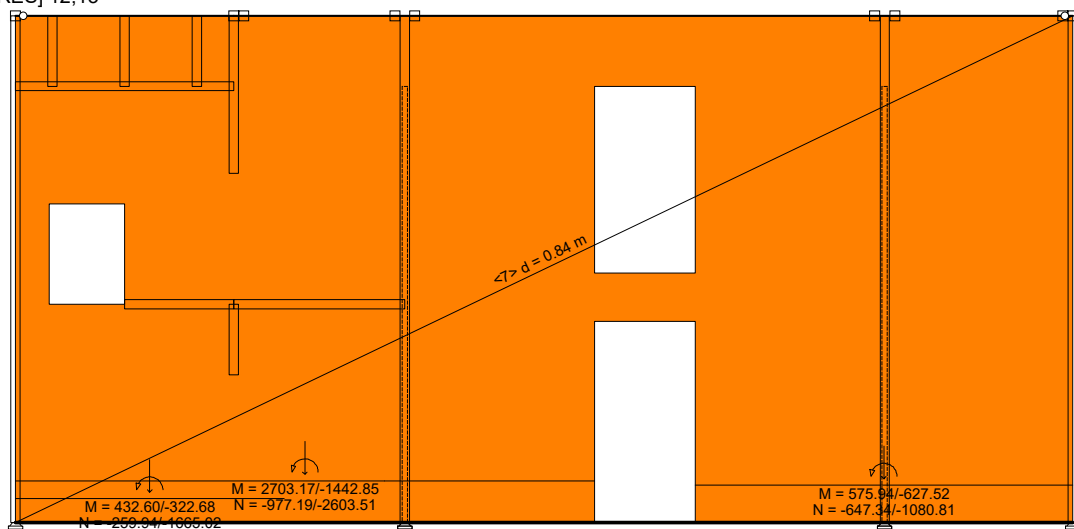
UNUTARNJE SILE U ZIDOVIMA

Opt. 9: I+II



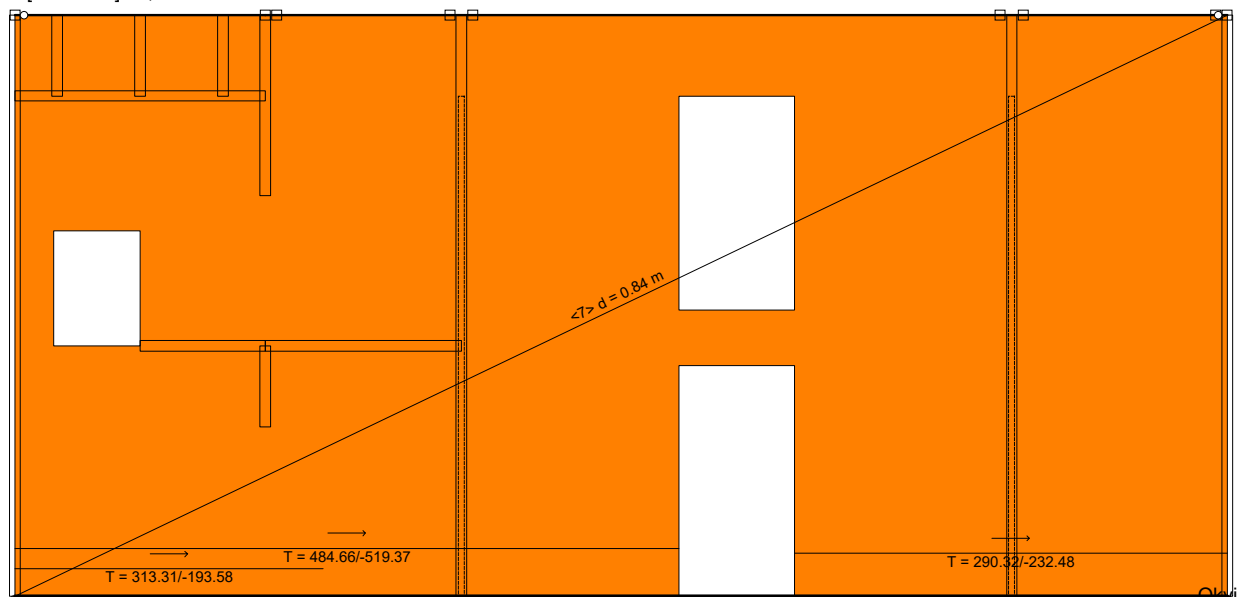
Okvir: H_1
Utjecaji u ploči: max $N_y = 32.43$ / min $N_y = -566.14$ kN/m

Opt. 15: [POTRES] 12,13



Okvir: H_1
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 15: [POTRES] 12,13



Okvir: H_1
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA:

**PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ:

BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

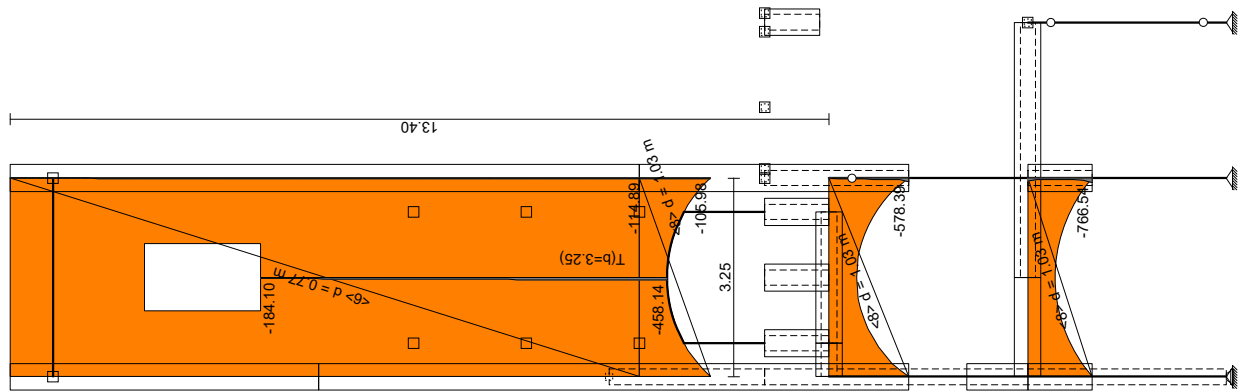
Stranica:

221

Datum:

listopad 2022.

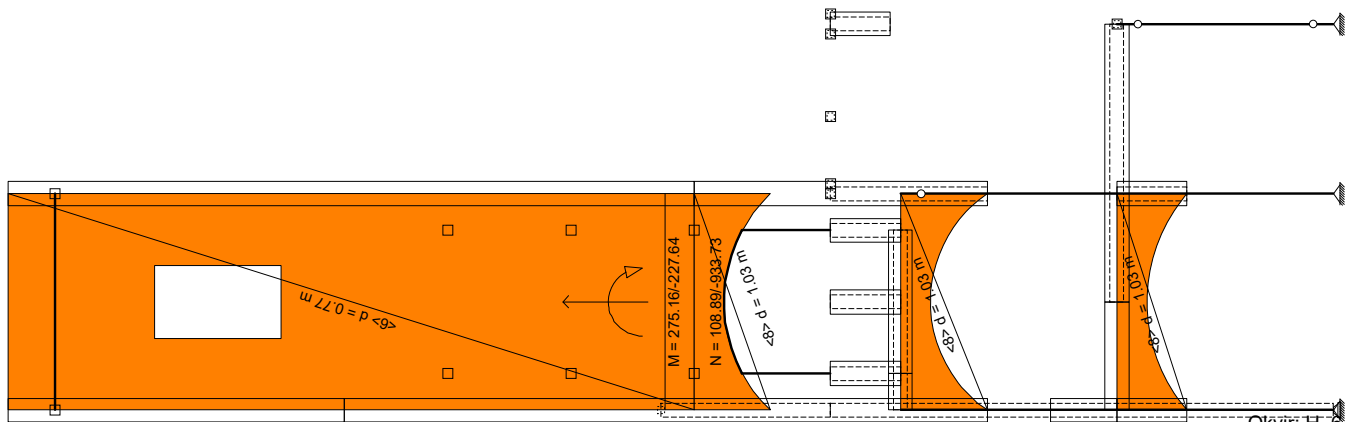
Opt. 9: I+II



Okvir: H_6

Utjecaji u ploči: max Ny= 171.76 / min Ny= -766.54 kN/m

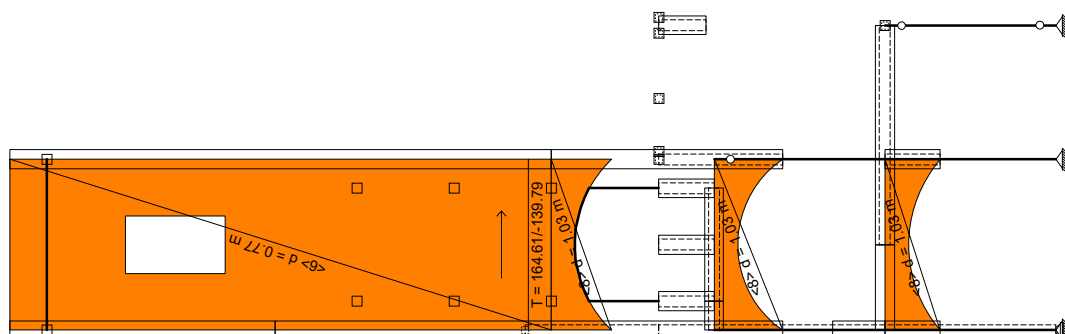
Opt. 15: [POTRES] 12,13



Okvir: H_6

Vektorski presjeci: Nn

Opt. 15: [POTRES] 12,13



Okvir: H_6

Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA:

**PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ:

BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

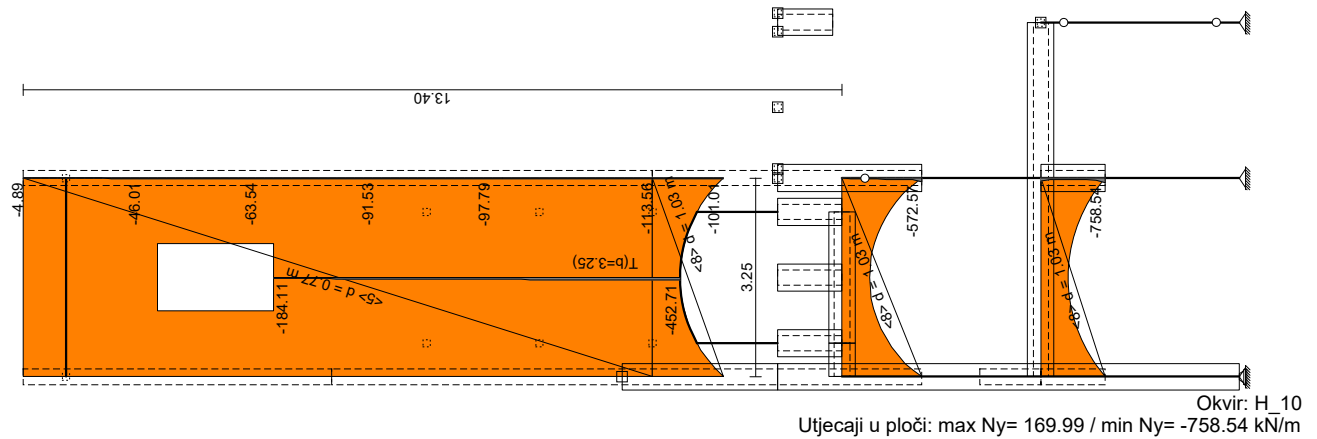
Stranica:

222

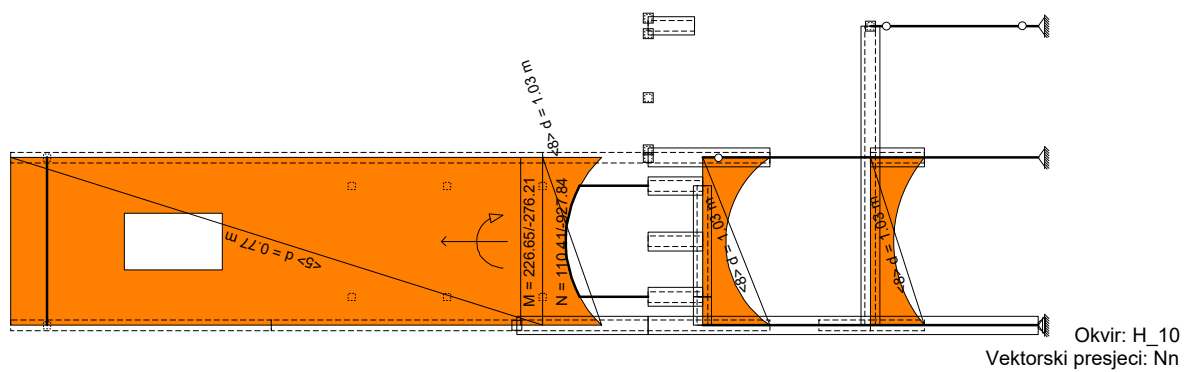
Datum:

listopad 2022.

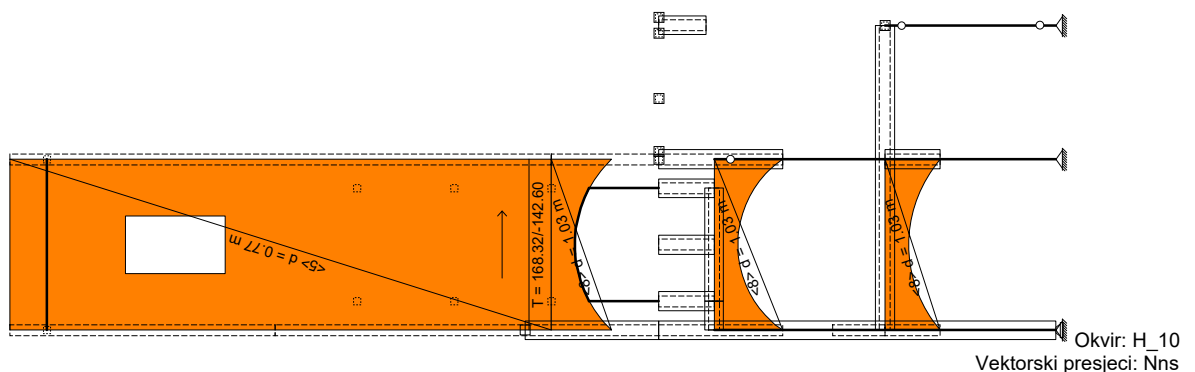
Opt. 9: I+II



Opt. 15: [POTRES] 12,13



Opt. 15: [POTRES] 12,13

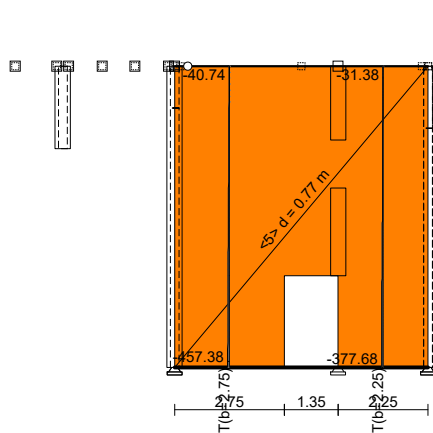




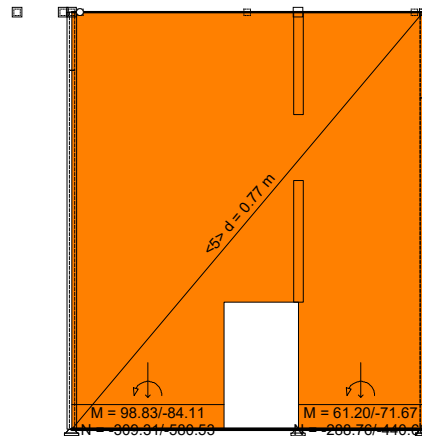
Opt. 9: I+II

Opt. 15: [POTRES] 12,13

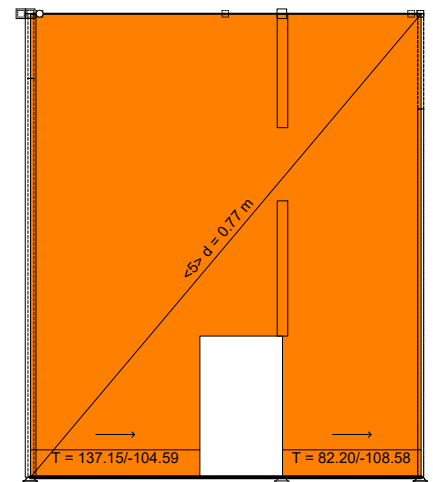
Opt. 15: [POTRES] 12,13



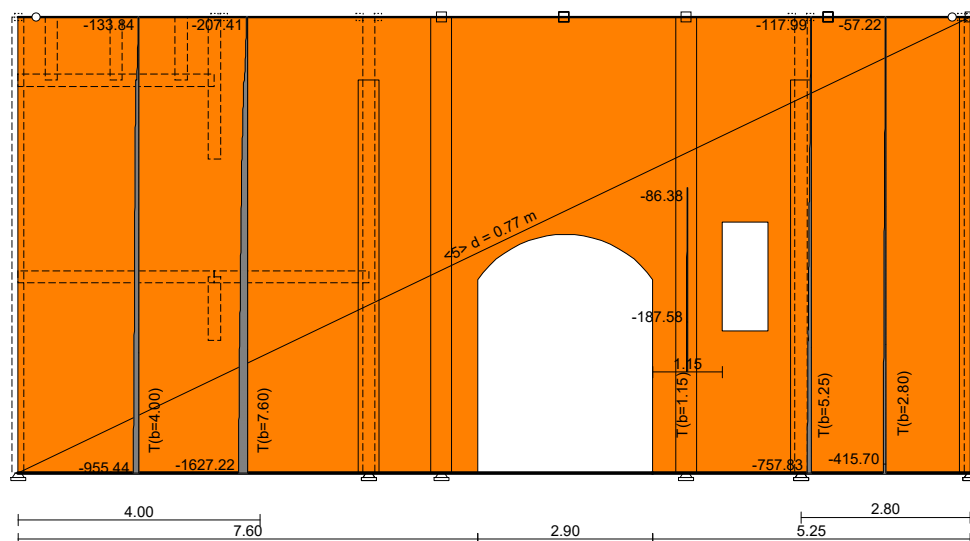
Okvir: H_13
Utjecaji u ploči: max Ny= 19.07 / min Ny= -328....
Opt. 9: I+II



Okvir: H_13
Vektorski presjeci: Nn

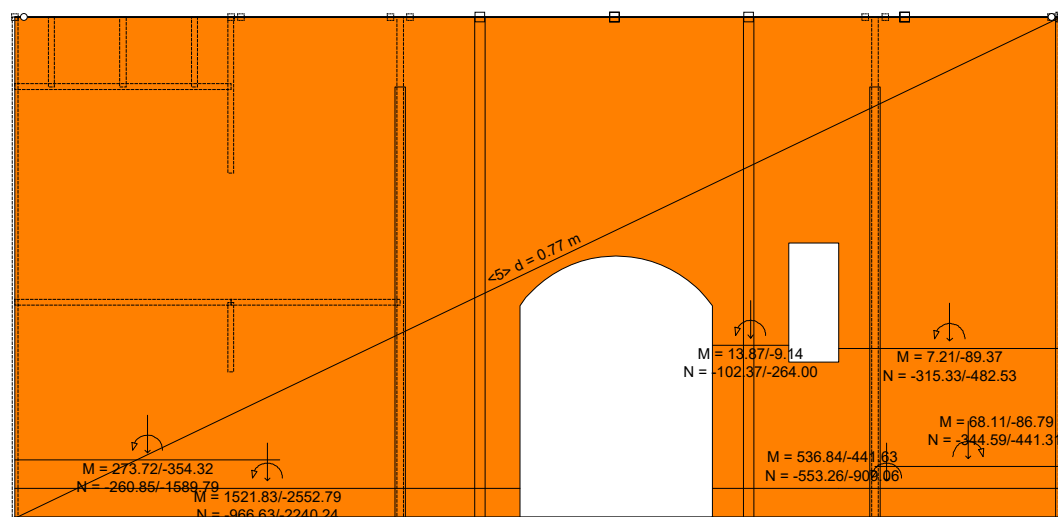


Okvir: H_13
Vektorski presjeci: Nns



Opt. 15: [POTRES] 12,13

Okvir: H_15
Utjecaji u ploči: max Ny= 24.15 / min Ny= -412.12 kN/m



Okvir: H_15
Vektorski presjeci: Nn



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

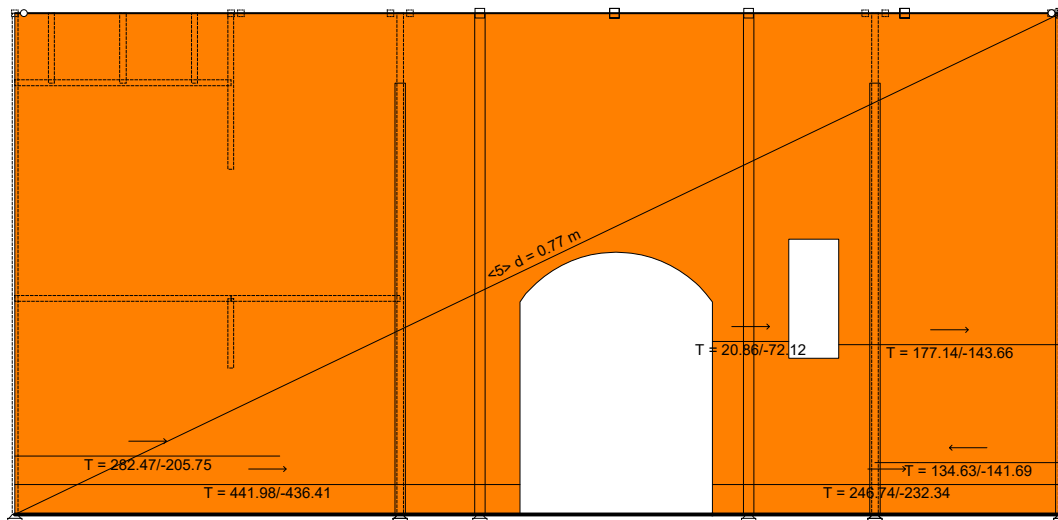
Stranica:

224

Datum:

listopad 2022.

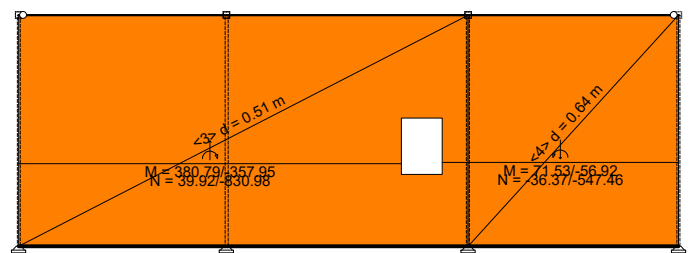
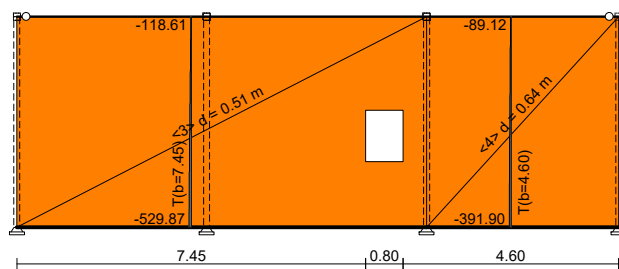
Opt. 15: [POTRES] 12,13



Opt. 9: I+II

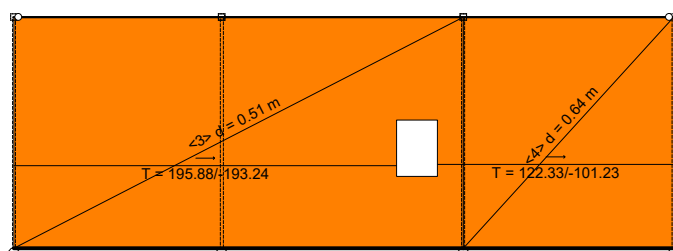
Opt. 15: [POTRES] 12,13

Okvir: H_15
Vektorski presjeci: Nns



Okvir: H_16
Utjecaji u ploči: max Ny= 7.47 / min Ny= -141.43 kN/m
Opt. 15: [POTRES] 12,13

Okvir: H_16
Vektorski presjeci: Nn



Okvir: H_16
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

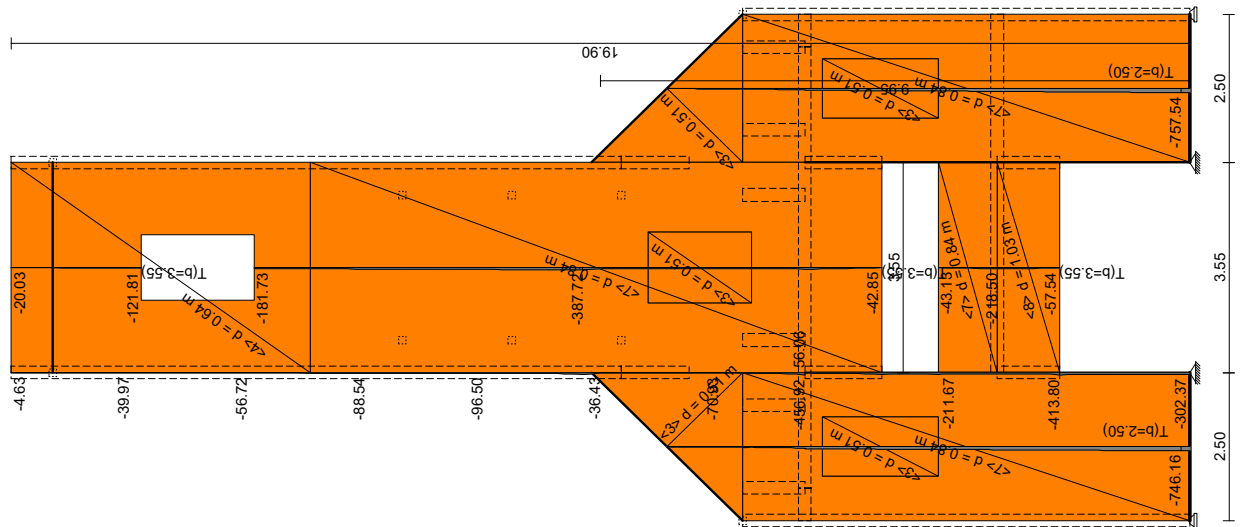
Stranica:

225

Datum:

listopad 2022.

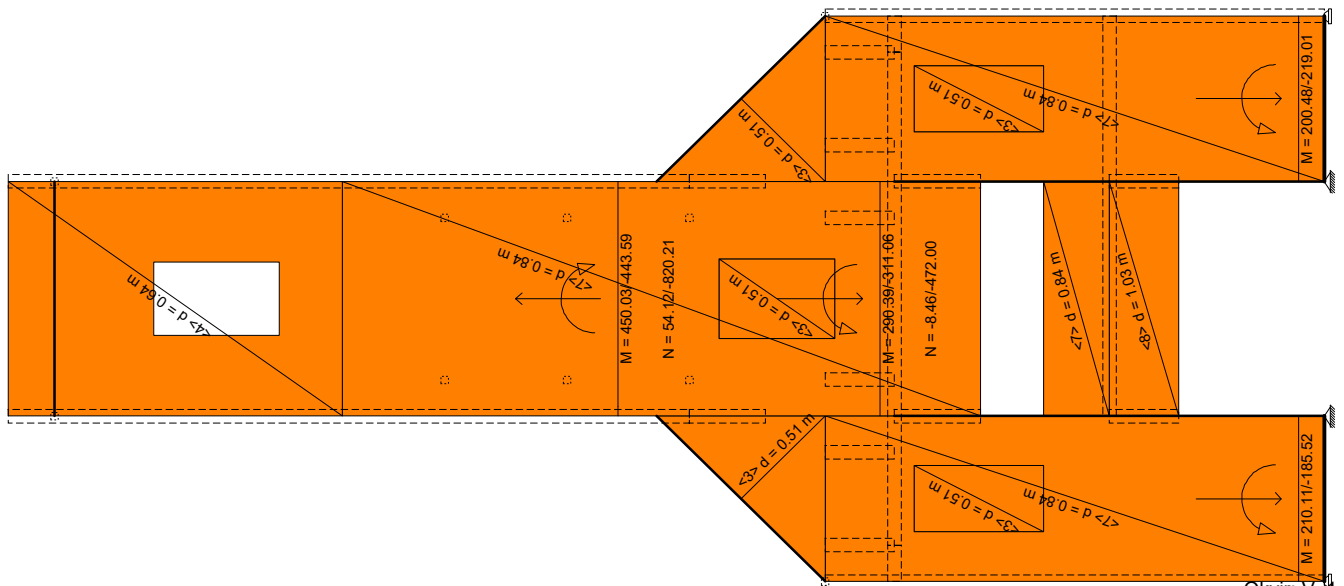
Opt. 9: I+II



Okvir: V_1

Utjecaji u ploči: max Ny= 56.07 / min Ny= -456.93 kN/m

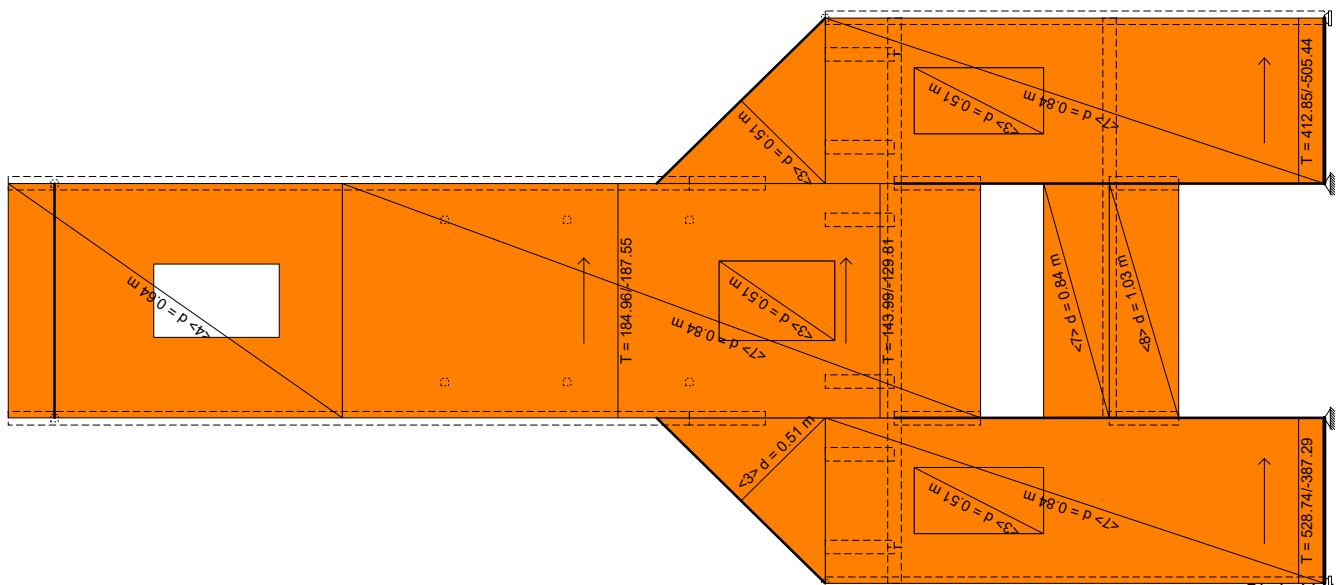
Opt. 15: [POTRES] 12,13



Okvir: V_1

Vektorski presjeci: Nn

Opt. 15: [POTRES] 12,13



Okvir: V_1

Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

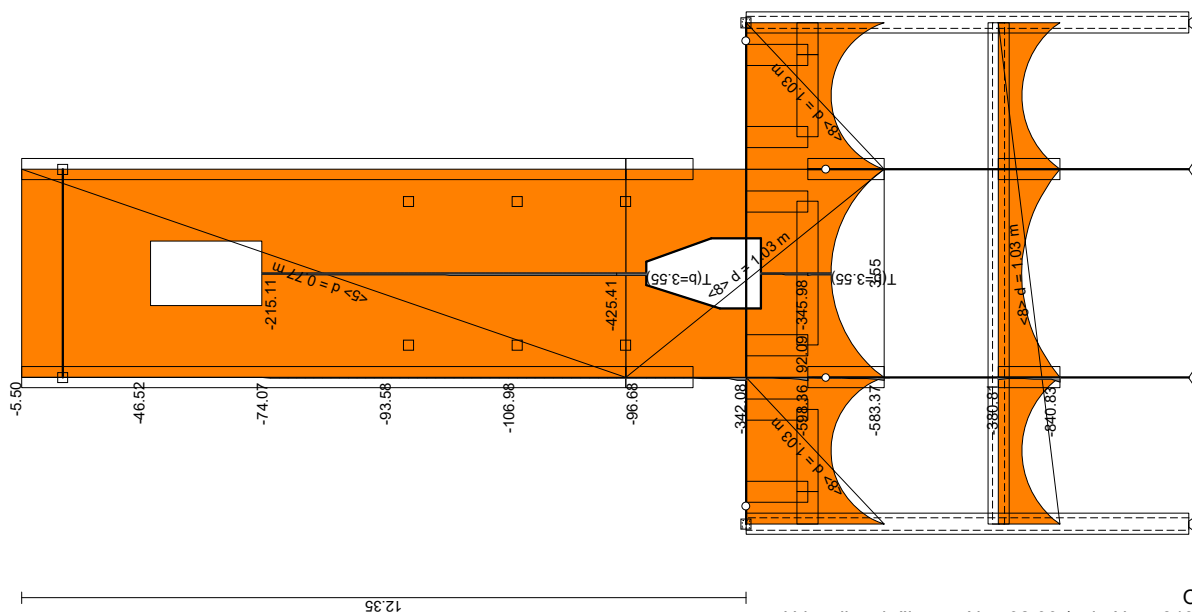
Stranica:

226

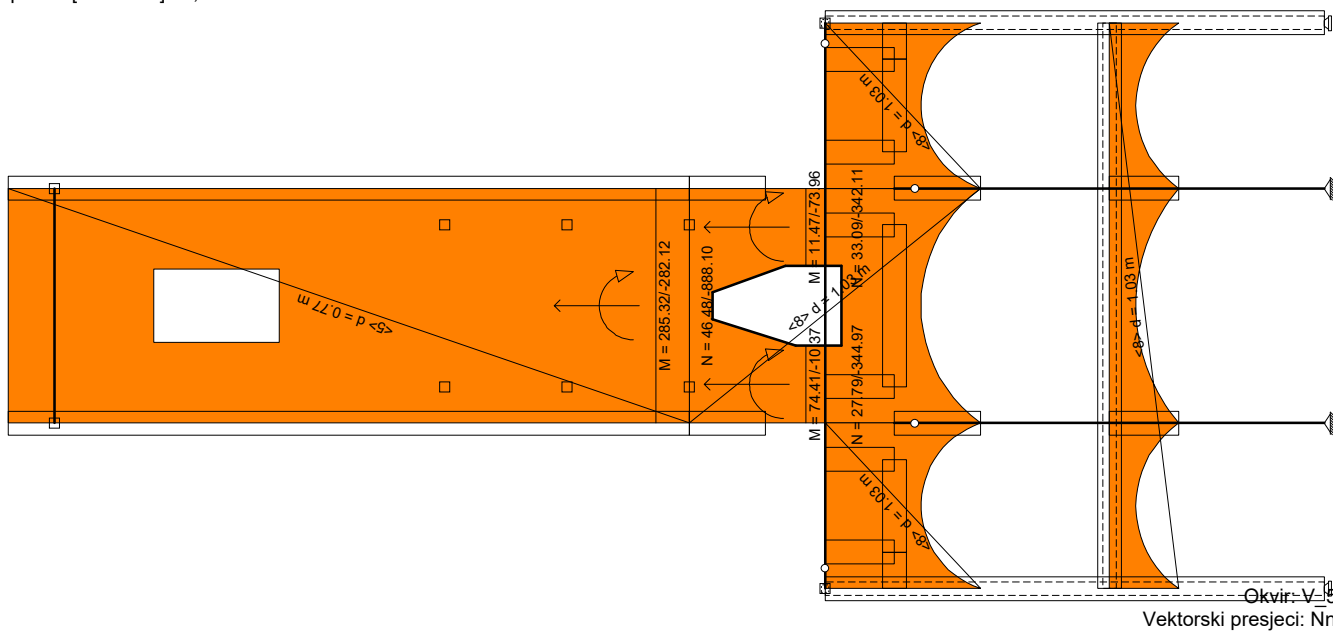
Datum:

listopad 2022.

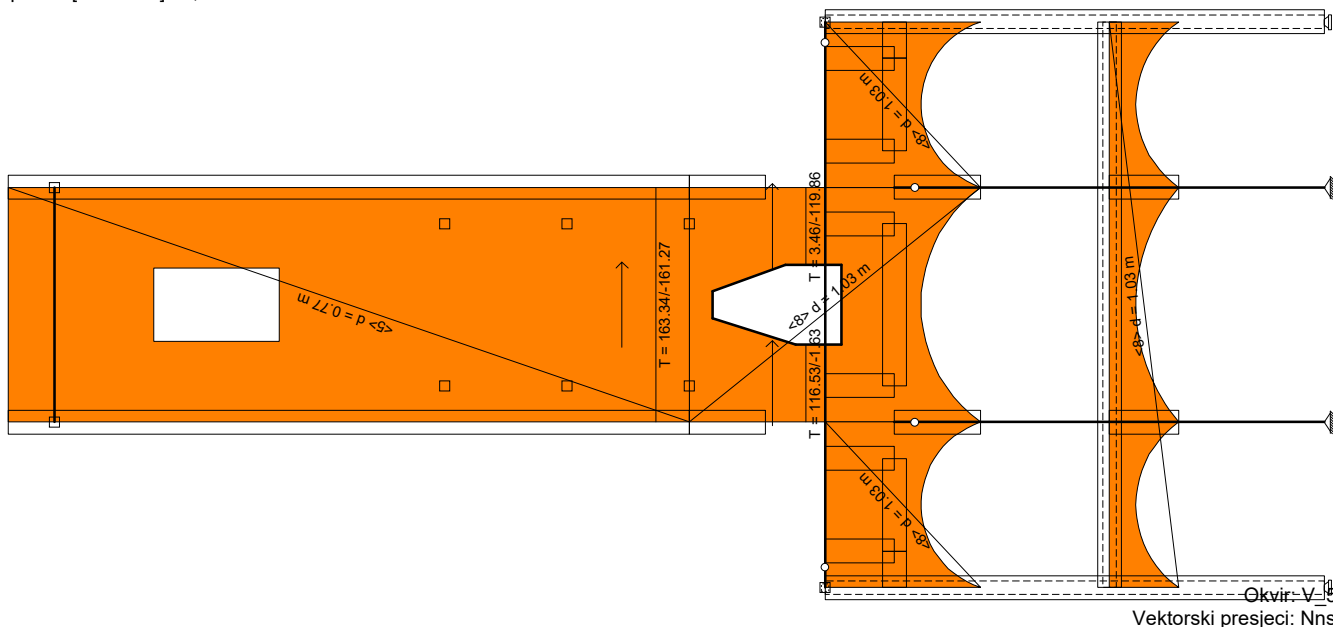
Opt. 9: I+II



Opt. 15: [POTRES] 12,13



Opt. 15: [POTRES] 12,13





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

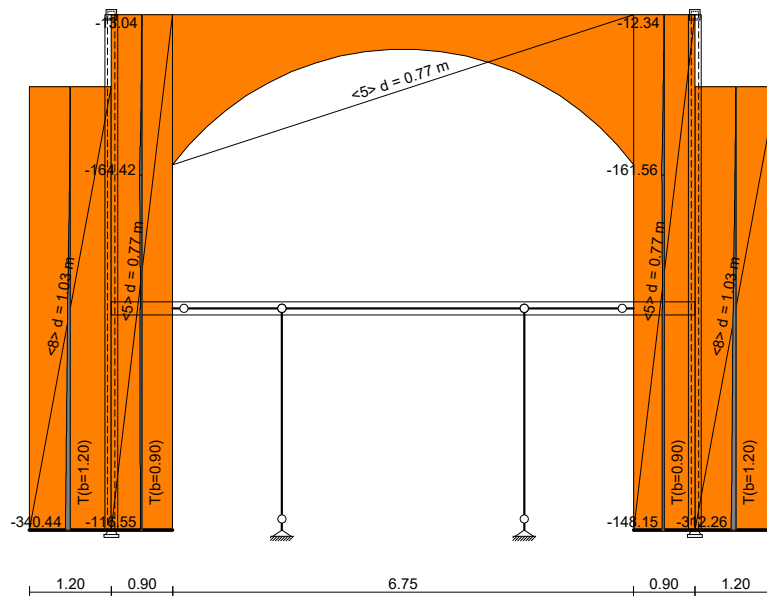
Stranica:

227

Datum:

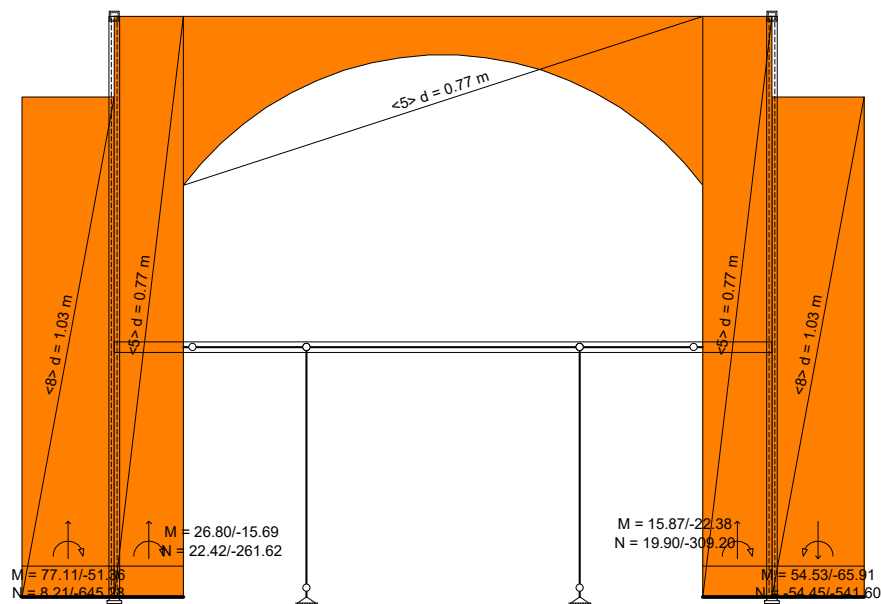
listopad 2022.

Opt. 9: I+II



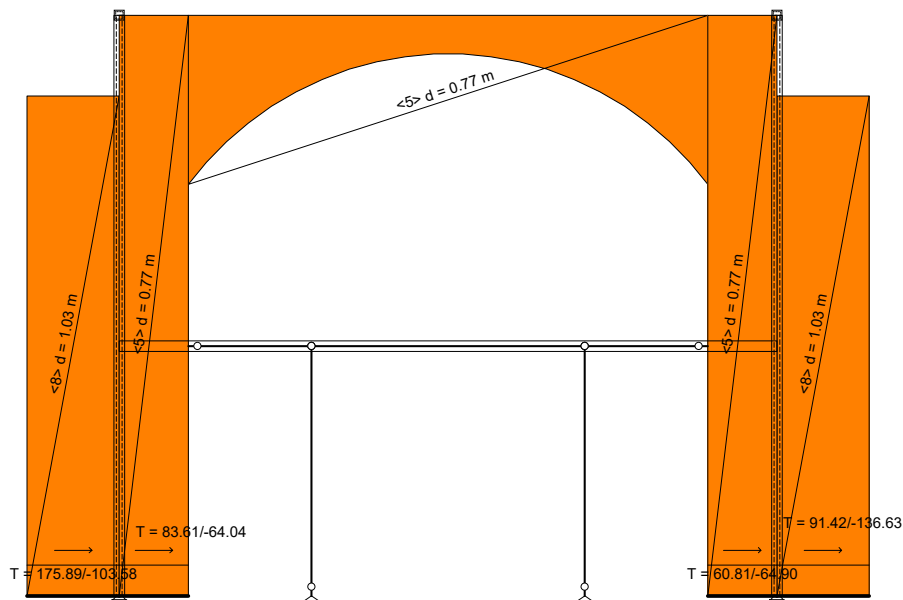
Okvir: V_6
Utjecaji u ploči: max Ny= 46.34 / min Ny= -501.46 kN/m

Opt. 15: [POTRES] 12,13



Okvir: V_6
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 15: [POTRES] 12,13



Okvir: V_6
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

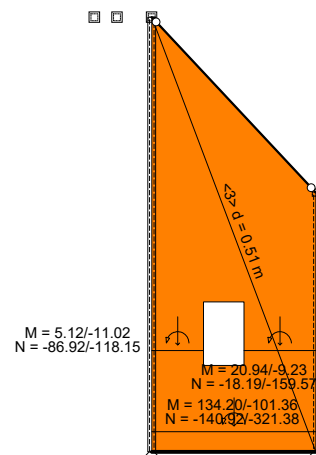
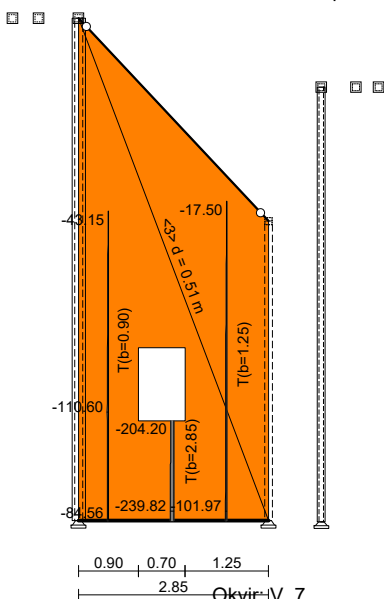
228

Datum:

listopad 2022.

Opt. 9: I+II

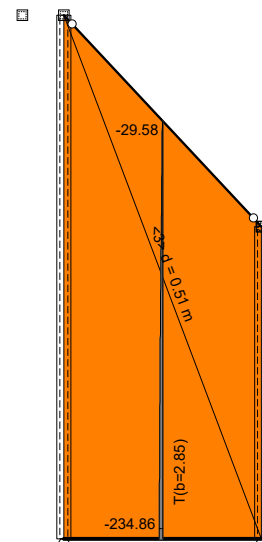
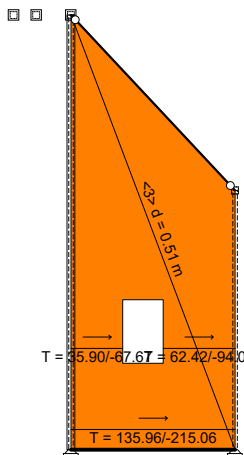
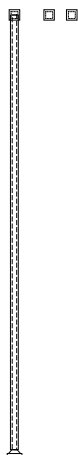
Opt. 15: [POTRES] 12,13



Utjecaji u ploči: max Ny= 14.91 / min Ny= -250.58 kN/m
Opt. 15: [POTRES] 12,13

Opt. 9: I+II

Okvir: V_7
Vektorski presjeci: Nn

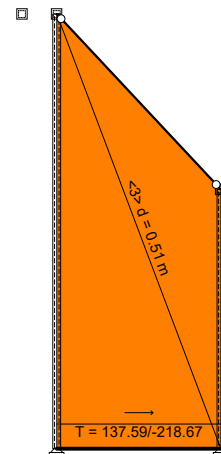
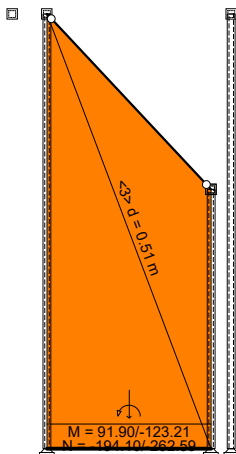
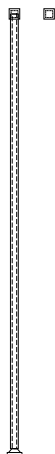


Opt. 15: [POTRES] 12,13

Okvir: V_7
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 15: [POTRES] 12,13

Utjecaji u ploči: max Ny= -2.88 / min Ny= -109.58 kN/m



Okvir: V_8
Vektorski presjeci: Nn

Okvir: V_8
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

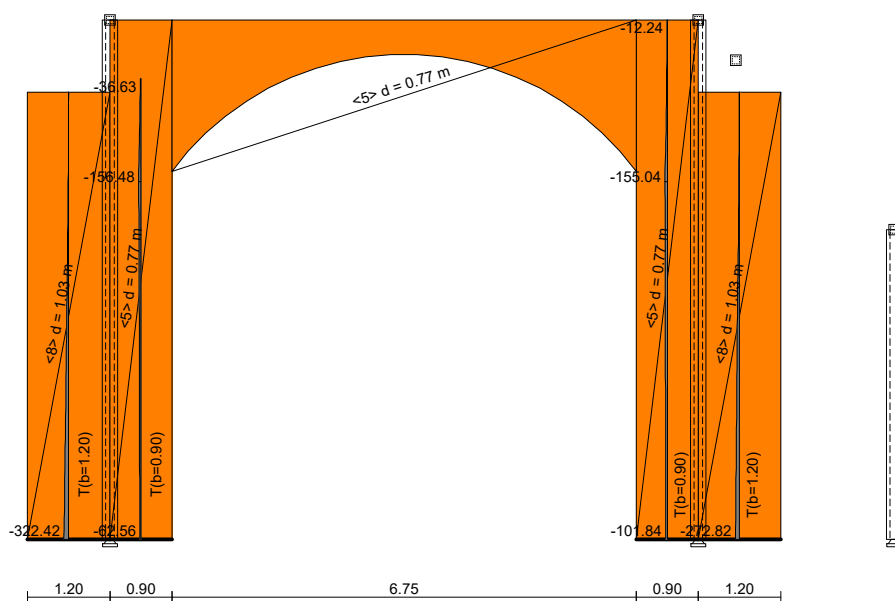
Stranica:

229

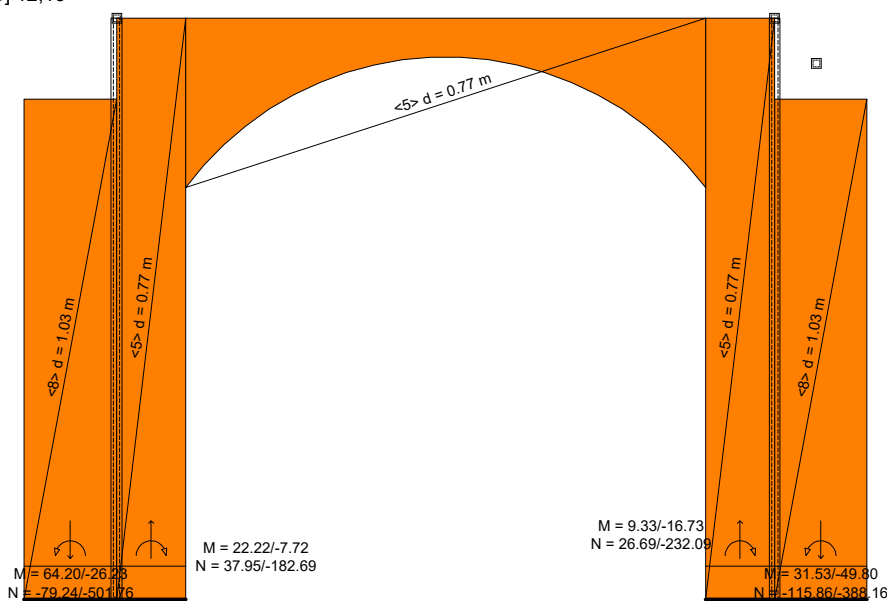
Datum:

listopad 2022.

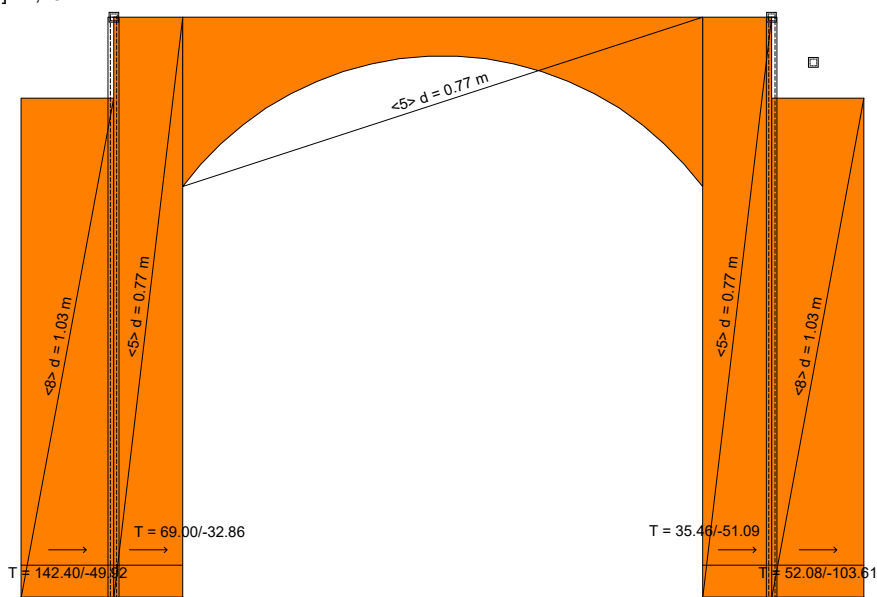
Opt. 9: I+II



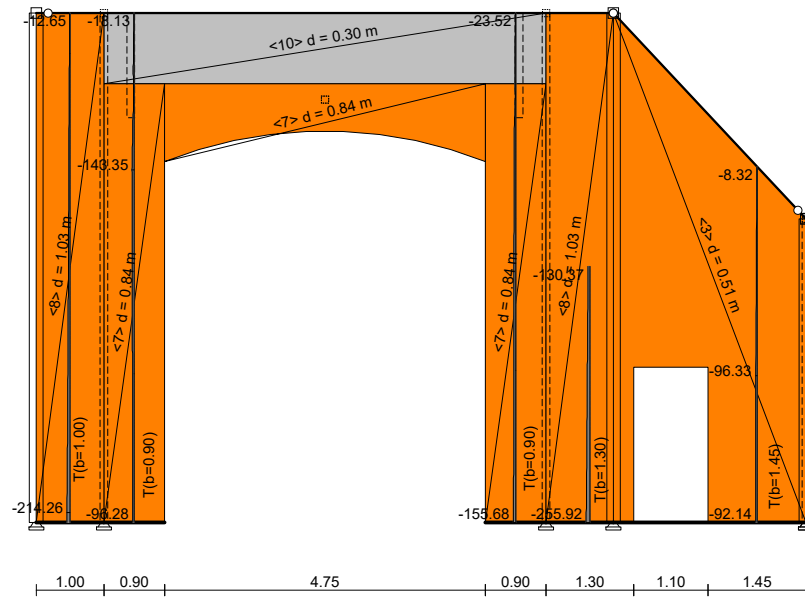
Opt. 15: [POTRES] 12,13



Opt. 15: [POTRES] 12,13



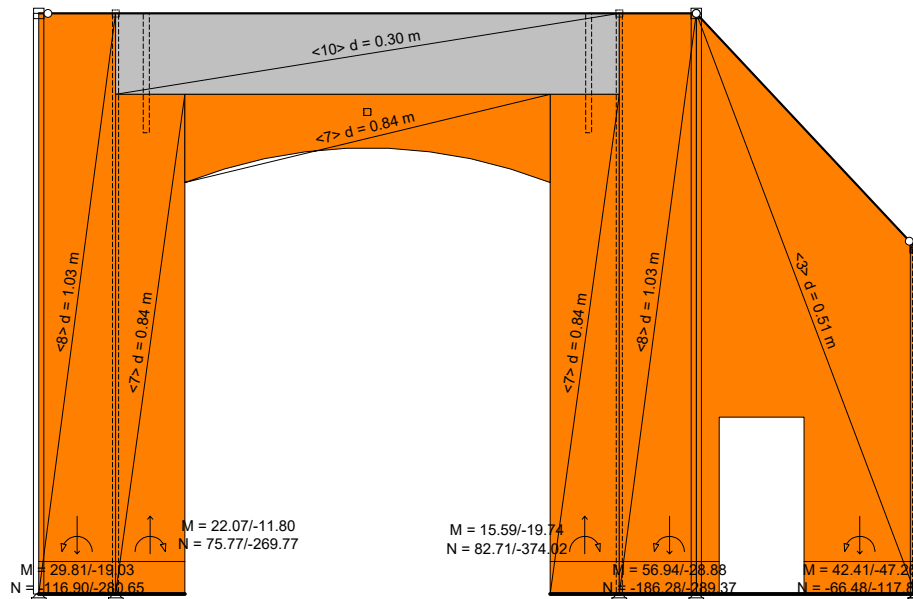
Opt. 9: I+II



Okvir: V_10

Utjecaji u ploči: max $N_y = 50.99$ / min $N_y = -352.24$ kN/m

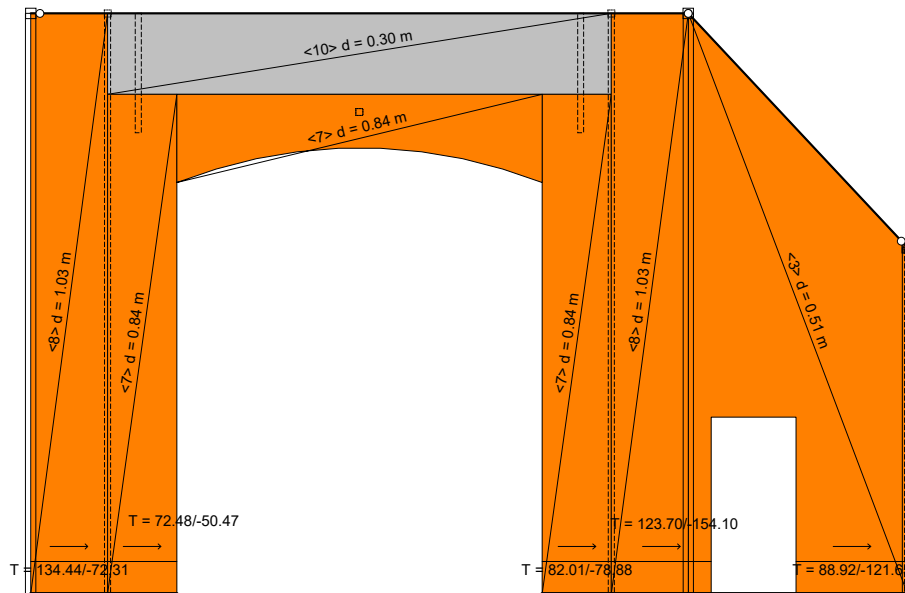
Opt. 15: [POTRES] 12,13



Okvir: V_10

Vektorski presjeci: $\bar{N}n$

Opt. 15: [POTRES] 12,13

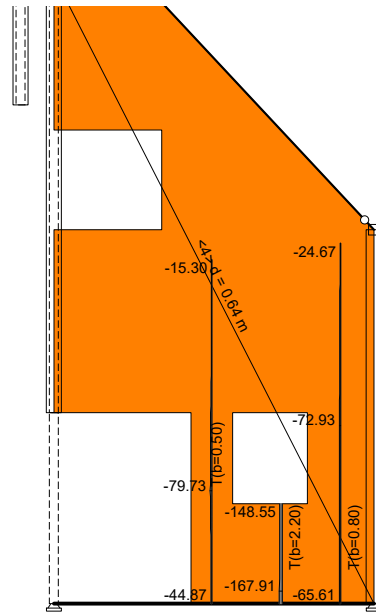


Okvir: V 10

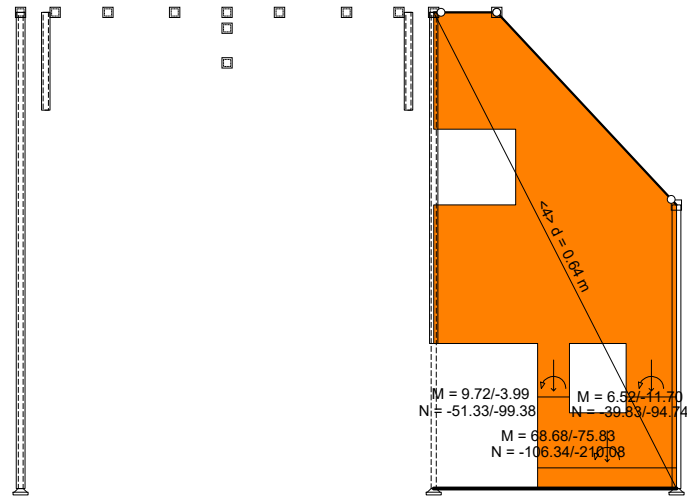
Vektorski presjeci: \bar{N}_{ns}



Opt. 9: I+II

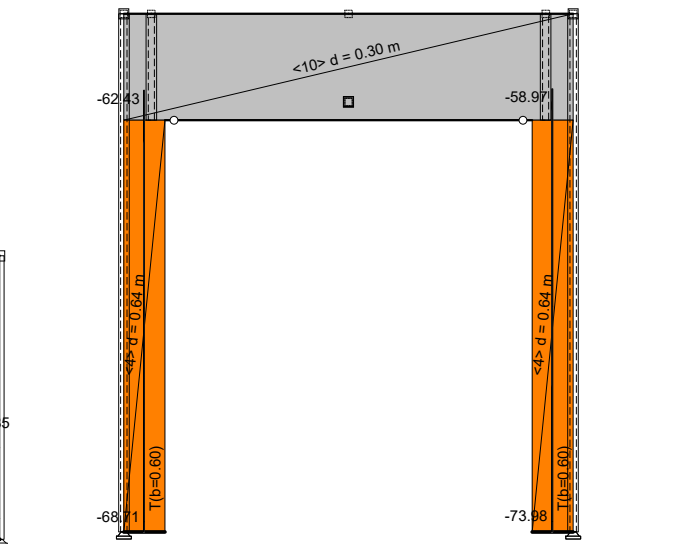
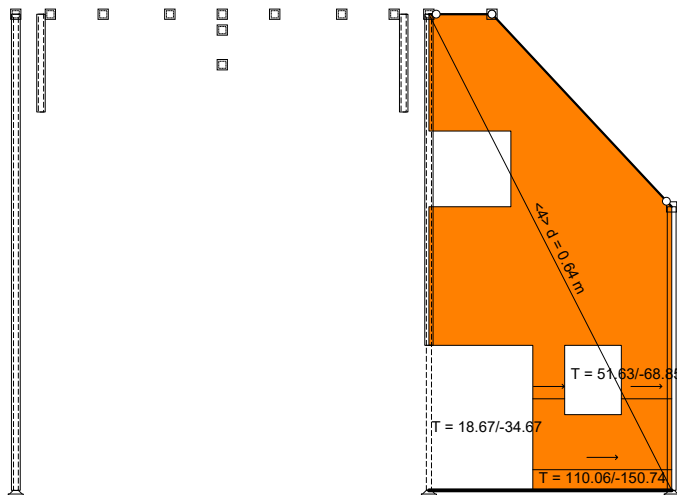


Opt. 15: [POTRES] 12,13



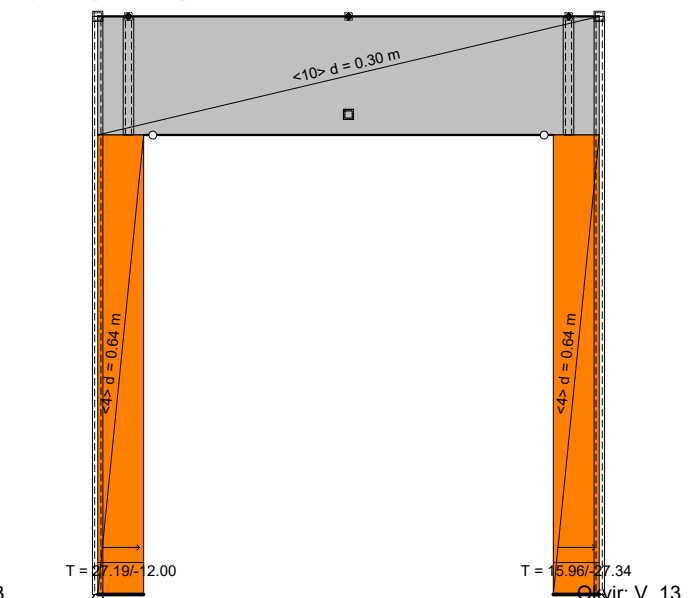
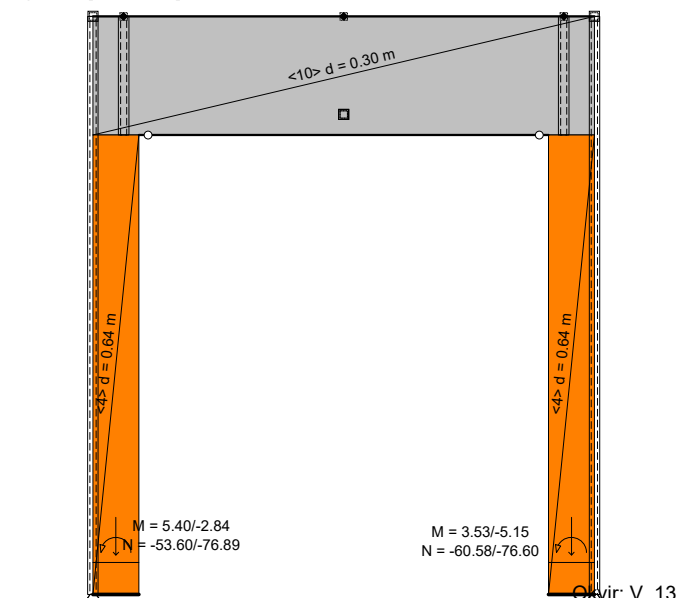
Utjecaji u ploči: max $N_y = 26.80$ / min $N_y = -306.45$ kN/m
Opt. 15: [POTRES] 12,13

Okvir: V_12
Vektorski presjeci: N_n



Okvir: V_12
Vektorski presjeci: N_n

Utjecaji u ploči: max $N_y = 26.83$ / min $N_y = -375.05$ kN/m
Opt. 15: [POTRES] 12,13

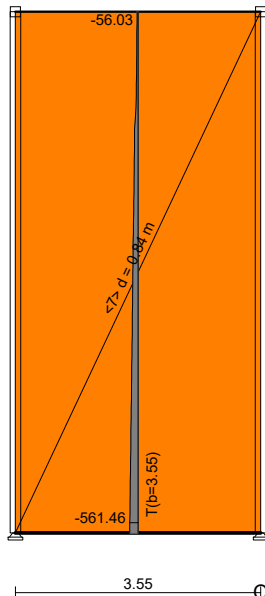


Okvir: V_13
Vektorski presjeci: N_n

Okvir: V_13
Vektorski presjeci: N_n

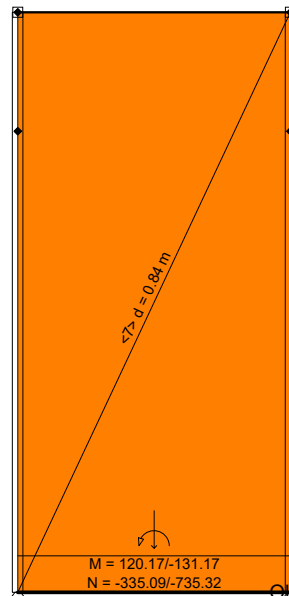


Opt. 9: I+II



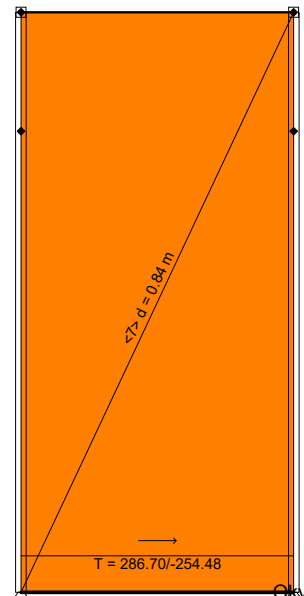
Utjecaji u ploči: max $N_y = 16.99$ / min $N_y = -237....$
Opt. 9: I+II

Opt. 15: [POTRES] 12,13



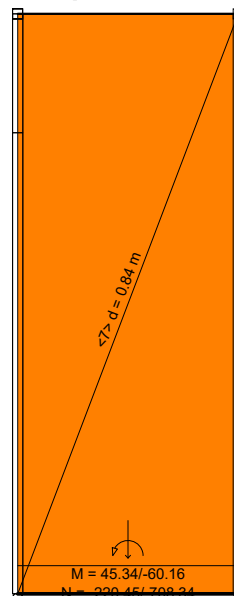
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 15: [POTRES] 12,13



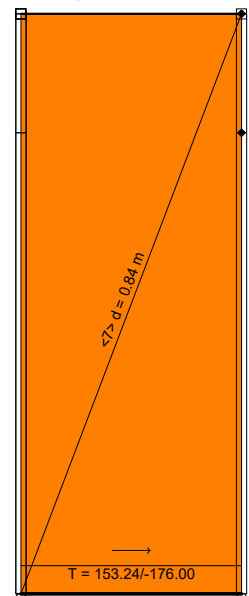
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 15: [POTRES] 12,13



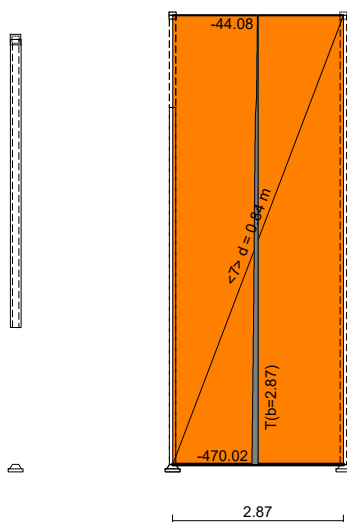
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 15: [POTRES] 12,13



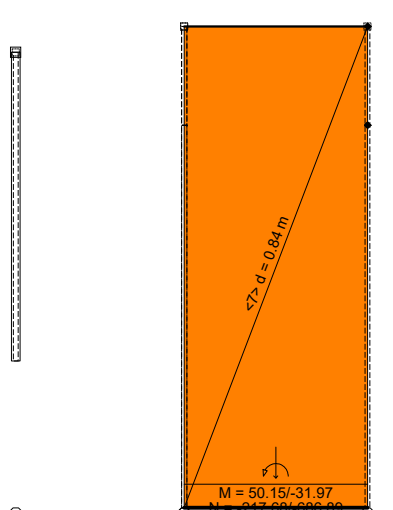
Vektorski presjeci: Nns

Utjecaji u ploči: max $N_y = 14.93$ / min $N_y = -237....$
Opt. 9: I+II



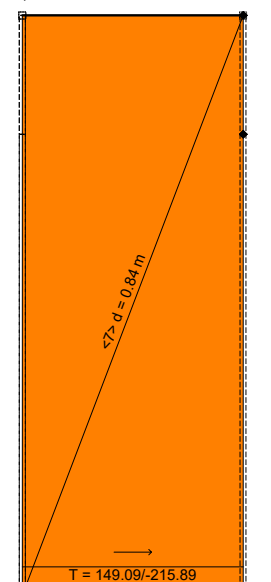
Utjecaji u ploči: max $N_y = 24.84$ / min $N_y = -229....$

Opt. 15: [POTRES] 12,13



Vektorski presjeci: Nn

Opt. 15: [POTRES] 12,13



Vektorski presjeci: Nns

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 233 Datum: listopad 2022.
---	--	--

Proračun zidanih zidova

OTPORNOST ZIDA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - X SMJER											
$f_{vk,0}$	0,1	N/mm ²	(za sve zidove isto)	γ_M	1,5	za seizmiku		MORT ZA ZIDANJE - vapno			
PRORAČUN ZIDA NA HORIZONTALNU SILU:				FP_{RZ}	1,2	ag/g	0,102				
$f_{vk} = f_{vk,0} + 0,4 \cdot \sigma_d$				Posmična čvrstoća zida		$\sigma_d = N_{Ed} / (L_c \cdot d)$		Vertikalno naprezanje zida			
$V_{Rd} = (1/\gamma_M) \cdot f_{vk} \cdot L_c \cdot d$				Posmična otpornost zida		$L_c = 3 \cdot [L/2 - (M_{Ed} / N_{Ed,min})] \leq L$		Tlačna duljina zida			
ZID	N_{Ed} [kN]	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	L [cm]	d [cm]	L_c [cm]	σ_d [kN/cm ²]	f_{vk} [kN/cm ²]	V_{Rd} [kN]	UVJET: $V_{Rd} > V_{Ed}$	V_{Rd} / V_{Ed} [%]
H1-1	976	432	313	400	84	400	0,0290	0,0216	403,6	OK	129
H1-2	1855	2700	520	863	84	858	0,0257	0,0203	812,5	OK	156
H1-4	913	627	291	563	84	563	0,0193	0,0177	465,6	OK	160
H3-1	287	49	104	230	77	230	0,0162	0,0165	162,2	OK	156
H3-2	377	72	122	265	77	265	0,0185	0,0174	197,1	OK	162
H6-1	458	275	165	325	77	307	0,0194	0,0177	233,3	OK	141
H10-1	452	276	168	325	77	304	0,0193	0,0177	230,6	OK	137
H13-1	457	99	137	275	77	275	0,0216	0,0186	219,2	OK	160
H13-2	377	72	109	225	77	225	0,0218	0,0187	180,0	OK	165
H15-1	955	355	282	400	77	400	0,0310	0,0224	383,3	OK	136
H15-2	1627	2553	442	760	77	669	0,0316	0,0226	647,8	OK	147
H15-3	757	536	246	525	77	525	0,0187	0,0175	392,8	OK	160
H15-4	415	90	177	280	77	280	0,0192	0,0177	212,0	OK	120
H16-1	530	381	196	745	51	745	0,0139	0,0156	328,9	OK	168
H16-2	392	72	123	460	51	460	0,0167	0,0167	217,4	OK	177
K1	483	60	176	287	84	287	0,0200	0,0180	241,3	OK	137
K2	470	40	216	287	84	287	0,0195	0,0178	238,4	OK	110
ΣV_{Ed}			226,0					ΣV_{Rd}	359,3	Σ	159

PRORAČUNSKA OTPORNOST ZIDA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - X SMJER - S ZATEGAMA											
PRORAČUNSKA NOSIVOST ZIDA S ARMATURNIM ZATEGAMA											
$f_{vk} = f_{vk,0} + 0,4 \cdot \sigma_d$				Posmična čvrstoća zida		$\sigma_d = N_{Ed} / (L_c \cdot d)$		Vertikalno naprezanje zida			
$V_{Rd} = (1/\gamma_M) \cdot f_{vk} \cdot L_c \cdot d + V_{rda}$				Posmična otpornost zida		$L_c = 3 \cdot [L/2 - (M_{Ed} / N_{Ed,min})] \leq L$		Tlačna duljina zida			
ZID	N_{Ed} [kN]	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	L [cm]	d [cm]	L_c [cm]	σ_d [kN/cm ²]	f_{vk} [kN/cm ²]	V_{Rd} [kN]	UVJET: $V_{Rd} > V_{Ed}$	zatege V_{Rd} / V_{Ed} [%]
H1-1	976,0	432,0	313,0	400	84	400	0,0290	0,0216	540,1	OK	173
H1-2	1855,0	2700,0	520,0	863	84	858	0,0257	0,0203	812,5	OK	156
H1-4	913,0	627,0	291,0	563	84	563	0,0193	0,0177	465,6	OK	160
H3-1	287,0	49,0	104,0	230	77	230	0,0162	0,0165	162,2	OK	156
H3-2	377,0	72,0	122,0	265	77	265	0,0185	0,0174	333,7	OK	273
H6-1	458,0	275,0	165,0	325	77	307	0,0194	0,0177	233,3	OK	141
H10-1	452,0	276,0	168,0	325	77	304	0,0193	0,0177	230,6	OK	137
H13-1	457,0	99,0	137,0	275	77	275	0,0216	0,0186	219,2	OK	160
H13-2	377,0	72,0	109,0	225	77	225	0,0218	0,0187	316,5	OK	290
H15-1	955,0	355,0	282,0	400	77	400	0,0310	0,0224	519,9	OK	184
H15-2	1627,0	2553,0	442,0	760	77	669	0,0316	0,0226	647,8	OK	147
H15-3	757,0	536,0	246,0	525	77	525	0,0187	0,0175	392,8	OK	160
H15-4	415,0	90,0	177,0	280	77	280	0,0192	0,0177	212,0	OK	120
H16-1	530,0	381,0	196,0	745	51	745	0,0139	0,0156	328,9	OK	168
H16-2	392,0	72,0	123,0	460	51	460	0,0167	0,0167	217,4	OK	177
K1	483,0	60,0	176,0	287	84	287	0,0200	0,0180	241,3	OK	137
K2	470,0	40,0	216,0	287	84	287	0,0195	0,0178	238,4	OK	110
ΣV_{Ed}			226,0					ΣV_{Rd}	495,8	Σ	219



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

234

Datum:

listopad 2022.

PRORAČUN FRMC POJAČANJA							
γ_{Rd}	2	η	0,9	$\epsilon_{fd} [\%]$	1,035		
γ_m	1,5	$E_f [MPa]$	236000	TIP	C 200		
$t_{vf} [mm]$	0,055	α	1,5				
α_t	0,8	$\epsilon_{lim,conv} [\%]$	1,15				
ZID	Potrebno ojačanje FRMC-om	h [cm] zida	Mjerodavna duljina za proračun [cm]	0,5: jedan sloj s jedne strane zida 1: obostrano jedan sloj	FRMC $V_{f,t} [kN]$	final $V_{Rd} / V_{Ed} [\%]$	UVJET: $V_{Rd} > V_{Ed}$
H1-1	DA	400	400	0,5	215	755	OK
H1-2	DA	400	863	0,5	464	1276	OK
H1-4	DA	400	563	0,5	303	768	OK
H3-1	DA	400	230	0,5	124	286	OK
H3-2	DA	400	265	0,5	142	476	OK
H6-1	DA	400	325	0,5	175	408	OK
H10-1	DA	400	325	0,5	175	405	OK
H13-1	DA	400	275	0,5	148	367	OK
H13-2	DA	400	225	0,5	121	437	OK
H15-1	DA	400	400	0,5	215	735	OK
H15-2	DA	400	760	0,5	408	1056	OK
H15-3	DA	400	525	0,5	282	675	OK
H15-4	DA	400	280	0,5	150	362	OK
H16-1	DA	400	745	0,5	400	729	OK
H16-2	DA	400	460	0,5	247	465	OK
K1	DA	400	287	0,5	154	395	OK
K2	DA	400	287	0,5	154	393	OK
					ΣV_{Rd}	761,8	Σ 337

Zidani zidovi se kontroliraju na poprečnu silu za postojeće stanje te s dodatkom nosivosti kroz čelične zatege i s dodatkom FRMC-a

OTPORNOST ZIDA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - Y SMJER											
$f_{vk,0}$	0,1	N/mm ²	(za sve zidove isto)	γ_m	1,5	za seizmiku		MORT ZA ZIDANJE - vapno			
PRORAČUN ZIDA NA HORIZONTALNU SILU:				FP_{RZ}	1,2	ag/g	0,109				
$f_{vk} = f_{vk,0} + 0,4 \cdot \sigma_d$				Posmična čvrstoća zida		$\sigma_d = N_{Ed} / (L_c \cdot d)$		Vertikalno naprezanje zida			
$V_{Rd} = (1/\gamma_m) \cdot f_{vk} \cdot L_c \cdot d$				Posmična otpornost zida		$L_c = 3 \cdot [L/2 - (M_{Ed} / N_{Ed,min})] \leq L$		Tlačna duljina zida			
ZID	$N_{Ed} [kN]$	$M_{Ed} [kNm]$	$V_{Ed} [kN]$	L [cm]	d [cm]	$L_c [cm]$	$\sigma_d [kN/cm^2]$	$f_{vk} [kN/cm^2]$	$V_{Rd} [kN]$	UVJET: $V_{Rd} > V_{Ed}$	$V_{Rd} / V_{Ed} [\%]$
V1-1	746	210	528	250	84	250	0,0355	0,0242	282,4	NE ZADOVOLJAVA	53
V1-2	757	201	506	250	84	250	0,0360	0,0244	284,9	NE ZADOVOLJAVA	56
V1-3	387	450	187	355	84	184	0,0251	0,0200	171,7	NE ZADOVOLJAVA	92
V5-1	425	285	163	355	77	331	0,0167	0,0167	236,2	OK	145
V6-1	456	103	259	210	95	210	0,0229	0,0191	212,2	NE ZADOVOLJAVA	82
V6-2	460	89	201	210	95	210	0,0231	0,0192	213,1	OK	106
V7-1	110	11	68	90	51	90	0,0240	0,0196	49,9	NE ZADOVOLJAVA	73
V7-2	101	21	94	125	51	125	0,0158	0,0163	57,9	NE ZADOVOLJAVA	62
V8-1	234	123	219	285	51	270	0,0170	0,0168	128,4	NE ZADOVOLJAVA	59
V9-1	384	86	212	210	95	210	0,0192	0,0177	196,2	NE ZADOVOLJAVA	93
V9-2	373	67	155	210	95	210	0,0187	0,0175	193,7	OK	125
V10-1	311	52	207	230	103	230	0,0131	0,0153	200,7	NE ZADOVOLJAVA	97
V10-2	410	77	236	230	103	230	0,0173	0,0169	222,7	NE ZADOVOLJAVA	94
V10-3	92	47	122	145	51	64	0,0281	0,0212	38,6	NE ZADOVOLJAVA	32
V12-1	80	10	35	50	64	38	0,0333	0,0233	31,1	NE ZADOVOLJAVA	89
V12-2	72	12	69	80	64	70	0,0161	0,0164	40,9	NE ZADOVOLJAVA	59
V13-1	68	5	27	90	64	90	0,0118	0,0147	47,1	OK	174
V13-2	74	5	27	90	64	90	0,0128	0,0151	48,4	OK	179
V15	561	131	287	355	84	355	0,0188	0,0175	290,3	OK	101
			ΣV_{Ed} 1384,0						ΣV_{Rd} 975,2	Σ	70



PRORAČUNSKA OTPORNOST ZIDA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - Y SMJER S ZATEGAMA

PRORAČUNSKA NOSIVOST ZIDA

$f_{vk} = f_{vk,0} + 0,4 \cdot \sigma_d$			Posmična čvrstoća zida			$\sigma_d = N_{Ed} / (L_c \cdot d)$			Vertikalno naprezanje zida		
$V_{Rd} = (1/\gamma_M) \cdot f_{vk} \cdot L_c \cdot d$			Posmična otpornost zida			$L_c = 3 \cdot [L/2 - (M_{Ed} / N_{Ed,min})] \leq L$			Tlačna duljina zida		
ZID	N_{Ed} [kN]	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	L [cm]	d [cm]	L_c [cm]	σ_d [kN/cm²]	f_{vk} [kN/cm²]	V_{Rd} [kN]	UVJET: $V_{Rd} > V_{Ed}$	zatega V_{Rd} / V_{Ed} [%]
V1-1	746,0	210	528	250	84	250	0,0355	0,0242	419,0	NE ZADOVOLJAVA	79
V1-2	757,0	201	506	250	84	250	0,0360	0,0244	421,4	NE ZADOVOLJAVA	83
V1-3	387,0	450	187	355	84	184	0,0251	0,0200	308,2	OK	165
V5-1	425,0	285	163	355	77	331	0,0167	0,0167	236,2	OK	145
V6-1	456,0	103	259	210	95	210	0,0229	0,0191	212,2	NE ZADOVOLJAVA	82
V6-2	460,0	89	201	210	95	210	0,0231	0,0192	213,1	OK	106
V7-1	110,0	11	68	90	51	90	0,0240	0,0196	186,5	OK	274
V7-2	101,0	21	94	125	51	125	0,0158	0,0163	194,4	OK	207
V8-1	234,0	123	219	285	51	270	0,0170	0,0168	265,0	OK	121
V9-1	384,0	86	212	210	95	210	0,0192	0,0177	196,2	NE ZADOVOLJAVA	93
V9-2	373,0	67	155	210	95	210	0,0187	0,0175	193,7	OK	125
V10-1	311,0	52	207	230	103	230	0,0131	0,0153	200,7	NE ZADOVOLJAVA	97
V10-2	410,0	77	236	230	103	230	0,0173	0,0169	222,7	NE ZADOVOLJAVA	94
V10-3	92,0	47	122	145	51	64	0,0281	0,0212	175,2	OK	144
V12-1	80,0	10	35	50	64	38	0,0333	0,0233	31,1	NE ZADOVOLJAVA	89
V12-2	72,0	12	69	80	64	70	0,0161	0,0164	177,4	OK	257
V13-1	68,0	5	27	90	64	90	0,0118	0,0147	47,1	OK	174
V13-2	74,0	5	27	90	64	90	0,0128	0,0151	48,4	OK	179
V15	561,0	131,0	287,0	355	84	355	0,0188	0,0175	290,3	OK	101
		ΣV_{Ed}	1384,0					ΣV_{Rd}	1384,8	Σ	100

PRORAČUN FRCM POJAČANJA

γ_{Rd}		2	η	0,9	ϵ_{fd} [%]	1,035		
γ_m		1,5	E_f [MPa]	236000	TIP	C 200		
t_{vf} [mm]		0,055	α	1,5				
α_t		0,8	$\epsilon_{lim,conv}$ [%]	1,15				
ZID	Potrebno ojačanje FRCM-om	h [cm] zida	Mjerodavna duljina za proračun [cm]	0,5: jedan sloj s jedne strane zida 1: obostrano jedan sloj	FRCM $V_{f,t}$ [kN]	<i>final</i> V_{Rd} / V_{Ed} [%]	UVJET: $V_{Rd} > V_{Ed}$	
V1-1	DA	400	250	1	269	688	OK	
V1-2	DA	400	250	1	269	690	OK	
V1-3	DA	400	355	1	382	690	OK	
V5-1	DA	400	355	1	382	618	OK	
V6-1	DA	400	210	0,5	113	325	OK	
V6-2	DA	400	210	0,5	113	326	OK	
V7-1	DA	400	90	0	0	186	OK	
V7-2	DA	400	125	0	0	194	OK	
V8-1	DA	400	285	0,5	153	418	OK	
V9-1	DA	400	210	0,5	113	309	OK	
V9-2	DA	400	210	0,5	113	307	OK	
V10-1	DA	400	230	0	0	201	NE ZADOVOLJAVA	
V10-2	DA	400	230	0	0	223	NE ZADOVOLJAVA	
V10-3	DA	400	145	1	156	331	OK	
V12-1	DA	400	50	1	54	85	OK	
V12-2	DA	400	80	1	86	263	OK	
V13-1	DA	400	90	0	0	47	OK	
V13-2	DA	400	90	0	0	48	OK	
V15	DA	400	355	0,5	191	481	OK	
					ΣV_{Rd}	2685,2	Σ	194

Zaključak: Zidani zidovi ojačani s čeličnim zategama i FRCM sustavom imaju dovoljnu nosivost da zadovolje traženu razinu otpornosti. Zidovi V10-1 i V10-2 imaju nedovoljnu nosivost jer se nisu računali s ojačanjima a u stvarnosti će imati ojačanje od susjednih zidova te se tolerira nedostatak nosivosti.



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

236

Datum:

listopad 2022.

NARUČITELJ :

BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA:

PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA

LOKACIJA:

k.č. br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

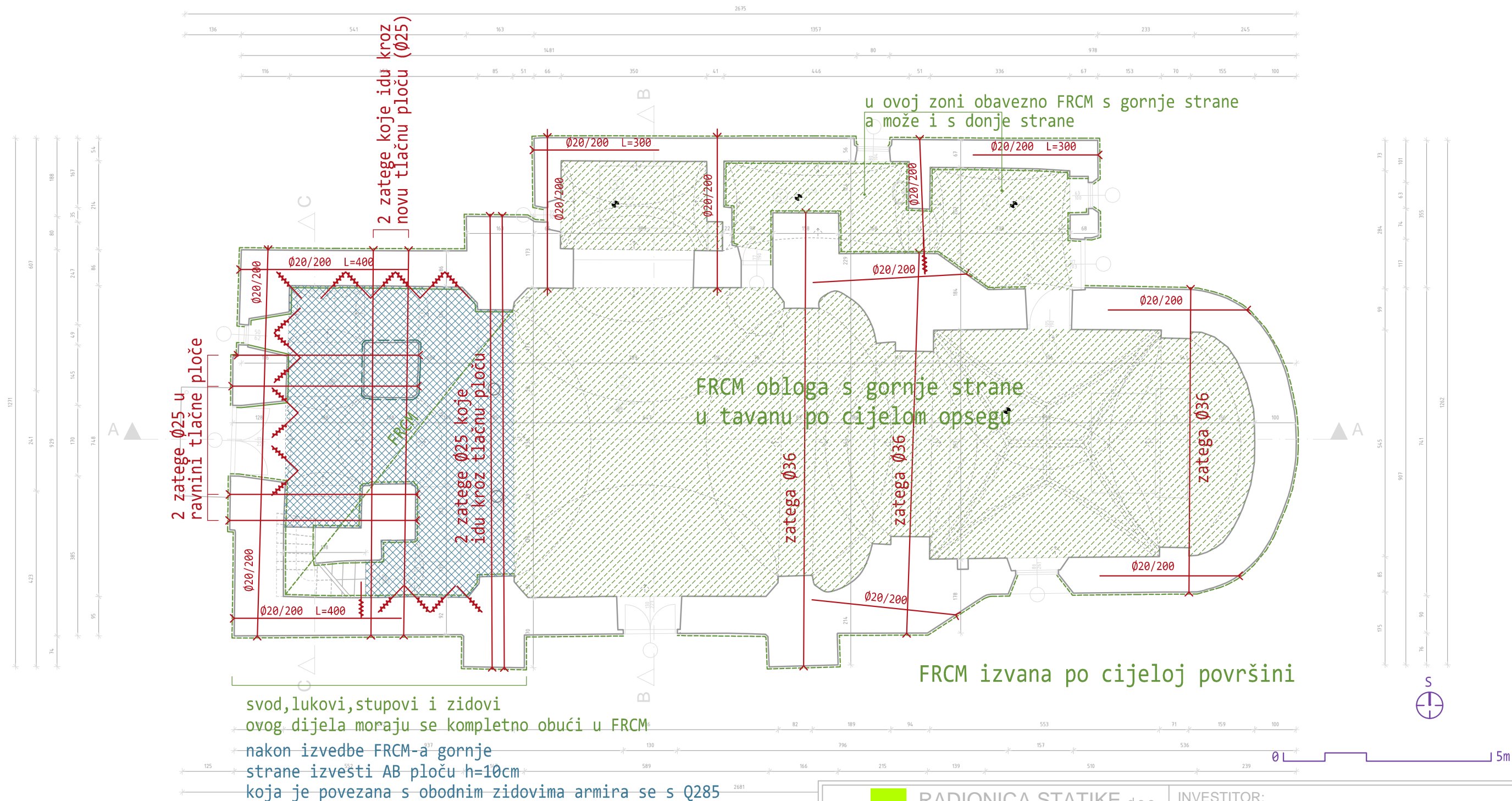
RAZINA PROJEKTA :

PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE

BROJ PROJEKTA :

099/2022

D/ PRIKAZ POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE

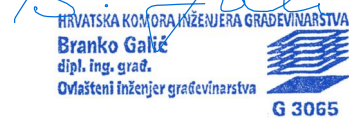


svod, lukovi, stupovi i zidovi ovog dijela moraju se kompletno obući u FRCM nakon izvedbe FRCM-a gornje strane izvesti AB ploču h=10cm koja je povezana s obodnim zidovima armira se s Q285



RADIONICA STATIKE d.o.o.
Andrije Kačića Miošića 22, 10 000 Zagreb
tel: +385 (1)30 20 444
fax: +385 (1)30 20 445
e-mail: radionica@statika.hr

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Branko Galić, dipl.ing.građ. (G 3065)



SURADNICI: Anđela Andrić, mag.ing.aedif.
Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif.
Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif.
Toma Čurković, mag.ing.aedif.
doc.dr.sc. Davor Andrić, dipl.ing.arh.
Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.

INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA: Projektno teh. dokumentacija konstrukcijske obnove crkve Presv. srca Isusova i sv. Ladislava

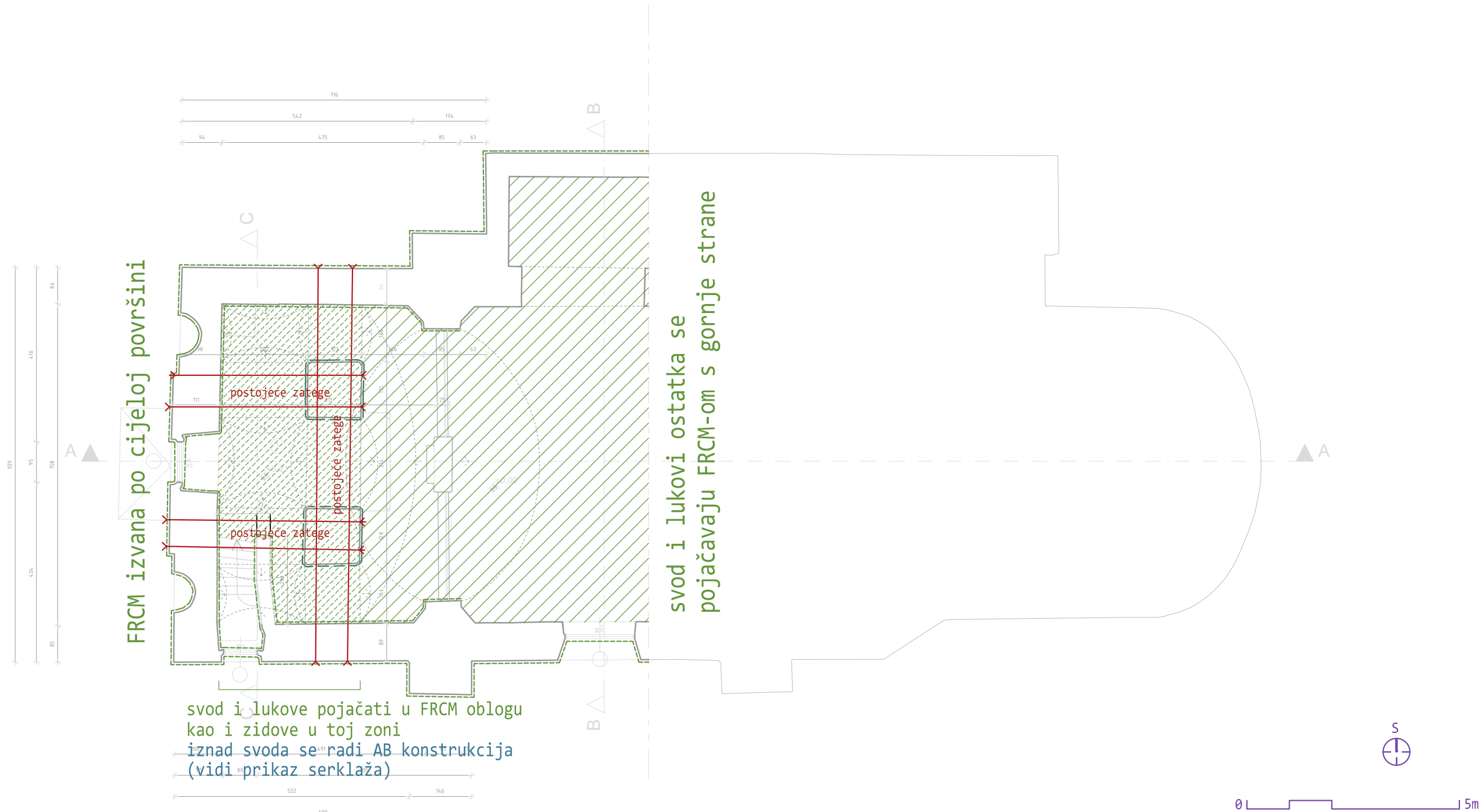
LOKACIJA: k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [Mapa K]

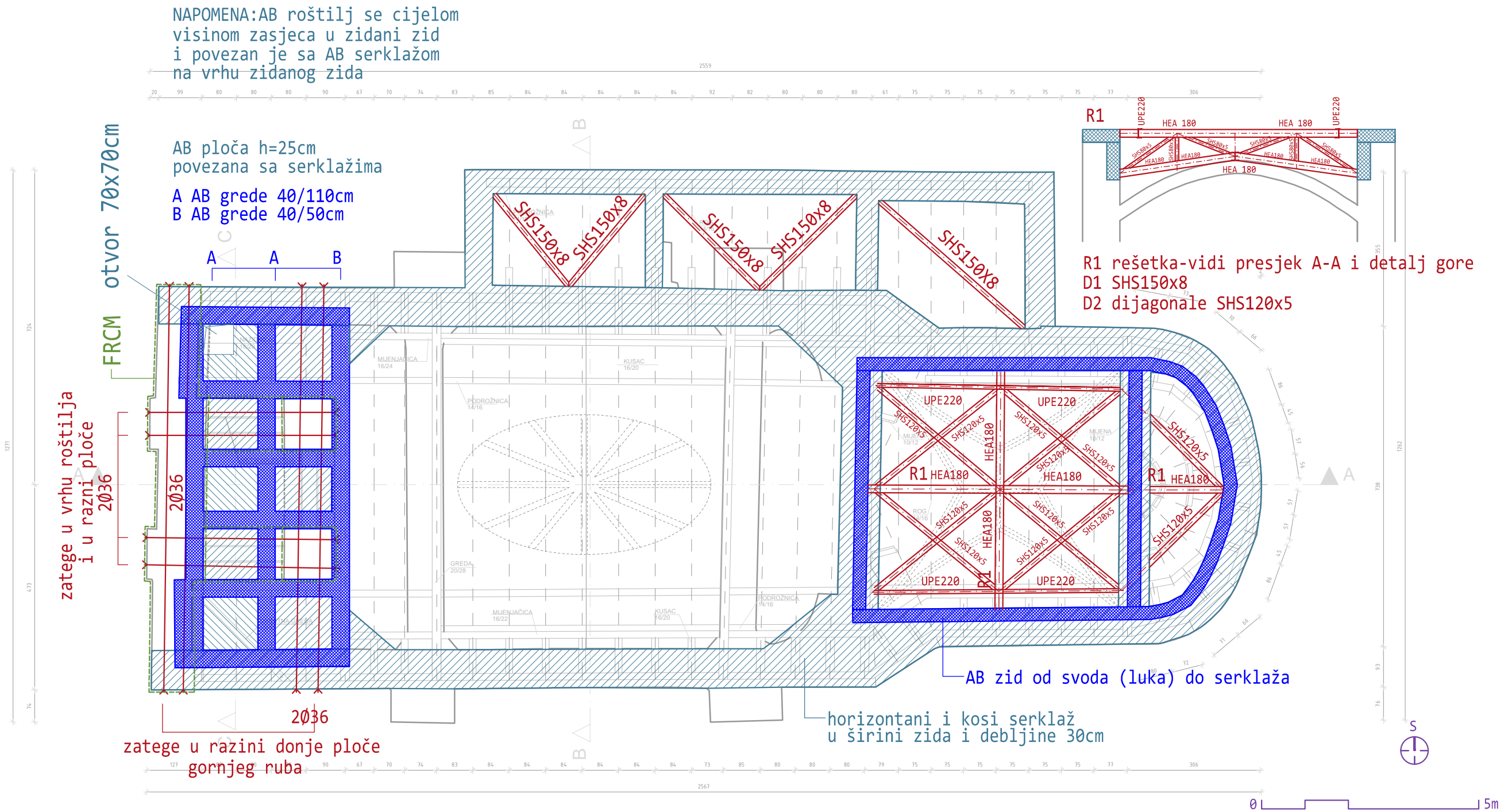
SADRŽAJ: TLOCRT PRIZEMLJA

MJERILO: 1:100 DATUM: 10/2022

TD: 099/2022 BR.NACRTA: 1



<div></div> <div>RADIONICA STATIKE d.o.o. Andrije Kačića Miošića 22, 10 000 Zagreb tel: +385 (1)30 20 444 fax: +385 (1)30 20 445 e-mail: radionica@statika.hr</div>		INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785	
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	<div> HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Branko Galić dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva  G 3065</div>	GRAĐEVINA: Projektno teh. dokumentacija konstrukcijske obnove crkve Presv. srca Isusova i sv. Ladislava	
		LOKACIJA: k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven	
		RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [Mapa K]	
SURADNICI:	Anđela Andrić, mag.ing.aedif. Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif. Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif. Toma Čurković, mag.ing.aedif. doc.dr.sc. Davor Andrić, dipl.ing.arh. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.	SADRŽAJ: TLOCRT GALERIJE	
		MJERILO: 1:100	DATUM: 10/2022
		TD: 099/2022	BR.NACRTA: 2



RADIONICA STATIKE d.o.o.

Andrije Kačića Miošića 22, 10 000 Zagreb
tel: +385 (1)30 20 444
fax: +385 (1)30 20 445
e-mail: radionica@statika.hr

PROJEKTANT
KONSTRUKCIJE: Branko Galić, dipl.ing.građ. (G 3065)

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Branko Galić
dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3065

SURADNICI: Anđela Andrić, mag.ing.aedif.
Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif.
Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif.
Toma Čurković, mag.ing.aedif.
doc.dr.sc. Davor Andrić, dipl.ing.arh.
Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.

INVESTITOR:
BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA: Projektno teh. dokumentacija konstrukcijske
obnove crkve Presv. srca Isusova i sv. Ladislava

LOKACIJA: k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

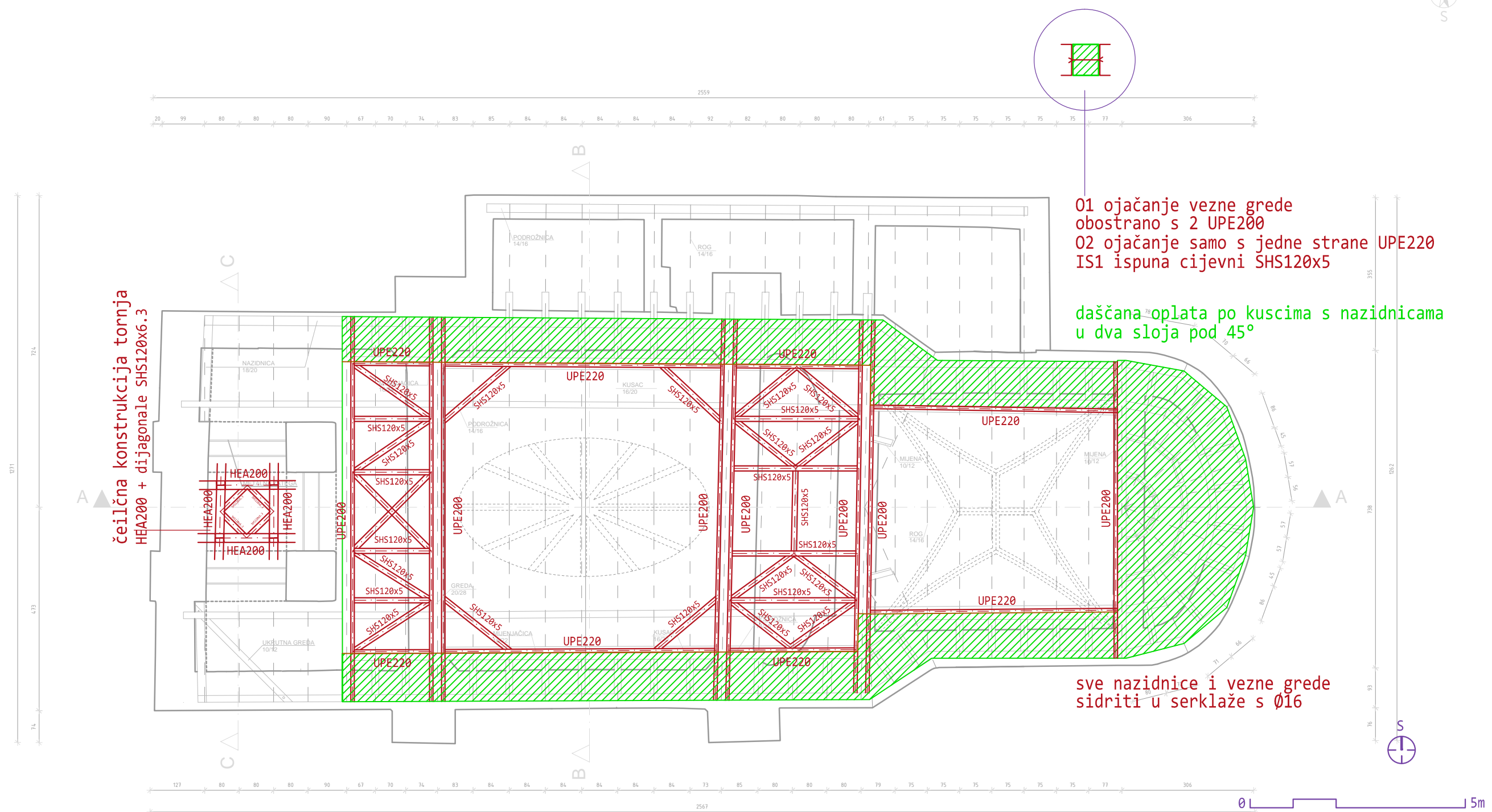
RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE
KONSTRUKCIJE [Mapa K]

SADRŽAJ: TLOCRT KROVIŠTA - OJAČANJA
U RAZINI PODA TAVANA

MJERILO: 1:100 DATUM: 10/2022

TD: 099/2022 BR.NACRTA: 3

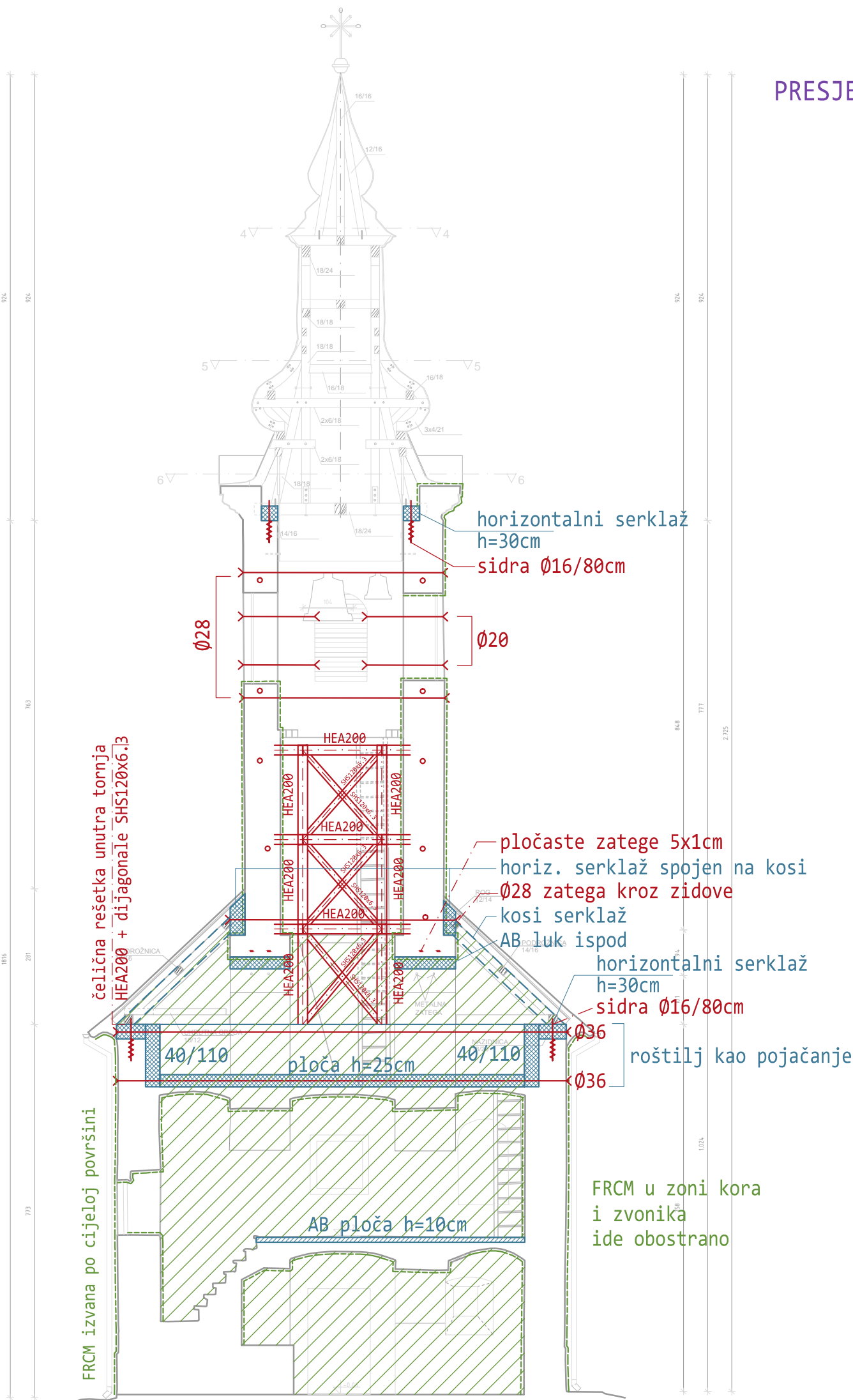
240



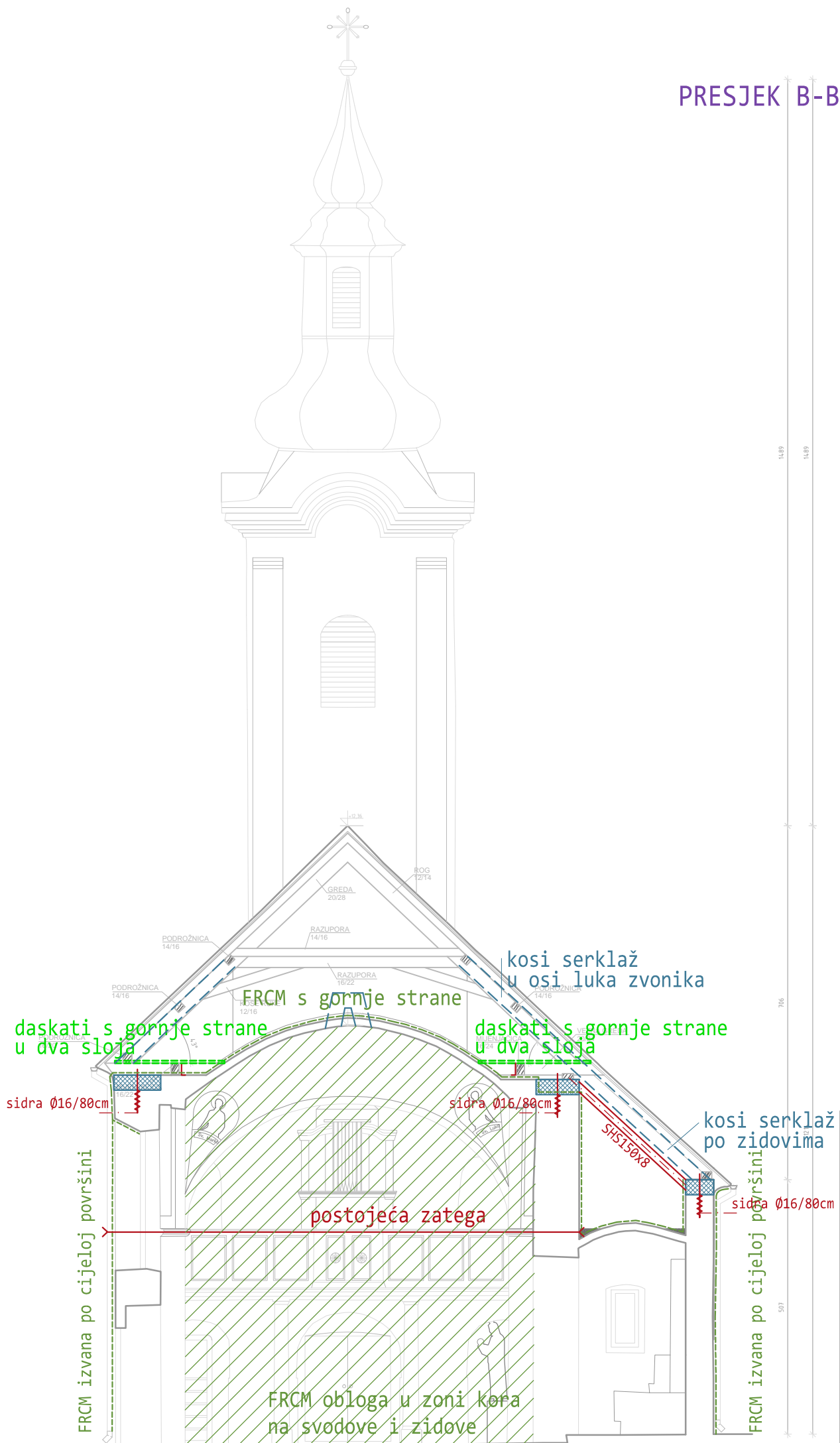
 <p>RADIONICA STATIKE d.o.o. Andrije Kačića Mlošića 22, 10 000 Zagreb tel: +385 (1)30 20 444 fax: +385 (1)30 20 445 e-mail: radionica@statika.hr</p>	<p>INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785</p>									
<p>PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:</p> <p>Branko Galić, dipl.ing.građ. (G 3065)</p>  <p>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Branko Galić dipl.ing.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva</p> 	<p>GRAĐEVINA: Projektno teh. dokumentacija konstrukcijske obnove crkve Presv. srca Isusova i sv. Ladislava</p> <p>LOKACIJA: k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven</p> <p>RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [Mapa K]</p>									
<p>SURADNICI:</p> <p>Anđela Andrić, mag.ing.aedif. Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif. Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif. Toma Ćurković, mag.ing.aedif. doc.dr.sc. Davor Andrić, dipl.ing.arh. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.</p>	<p>SADRŽAJ: TLOCRT KROVIŠTA OJAČANJA IZNAD SERKLAŽA</p> <table border="1" data-bbox="2326 1957 2902 2041"> <tr> <td>MJERILO:</td><td>1:100</td><td>DATUM:</td><td>10/2022</td></tr> <tr> <td>TD:</td><td>099/2022</td><td>BR.NACRTA:</td><td>4</td></tr> </table>		MJERILO:	1:100	DATUM:	10/2022	TD:	099/2022	BR.NACRTA:	4
MJERILO:	1:100	DATUM:	10/2022							
TD:	099/2022	BR.NACRTA:	4							



 <p>RADIONICA STATIKE d.o.o.</p> <p>Andrije Katica Mlađica 22, 10 000 Zagreb tel: +385 (1)30 20 444 fax: +385 (1)30 20 445 e-mail: radionica@statika.hr</p>	<p>INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785</p>				
<p>PROJEKTAN KONSTRUKCIJE: Branko Galić, dipl.ing.građ. (G 3065)</p> <p><i>Branko Galić</i></p> <p>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Branko Galić dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva</p>  <p>G 3065</p>	<p>GRAĐEVINA: Projektno teh. dokumentacija konstrukcijske obnove crkve Presv. srca Isusova i sv. Ladislava</p> <p>LOKACIJA: k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven</p> <p>RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [Mapa K]</p>				
<p>SURADNICI: Anđela Andrić, mag.ing.aedif. Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif. Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif. Toma Čurković, mag.ing.aedif. doc.dr.sc. Davor Andrić, dipl.ing.arh. Tajana Jaklenc, dipl.ing.arh.</p>	<p>SADRŽAJ: PRESJEK A-A TLOCRT ZVONIKA</p> <table border="1" data-bbox="2522 1988 2887 2043"> <tr> <td>MJERILO: 1:100</td><td>DATUM: 10/2022</td></tr> <tr> <td>TD: 099/2022</td><td>BR.NACRTA: 5</td></tr> </table>	MJERILO: 1:100	DATUM: 10/2022	TD: 099/2022	BR.NACRTA: 5
MJERILO: 1:100	DATUM: 10/2022				
TD: 099/2022	BR.NACRTA: 5				



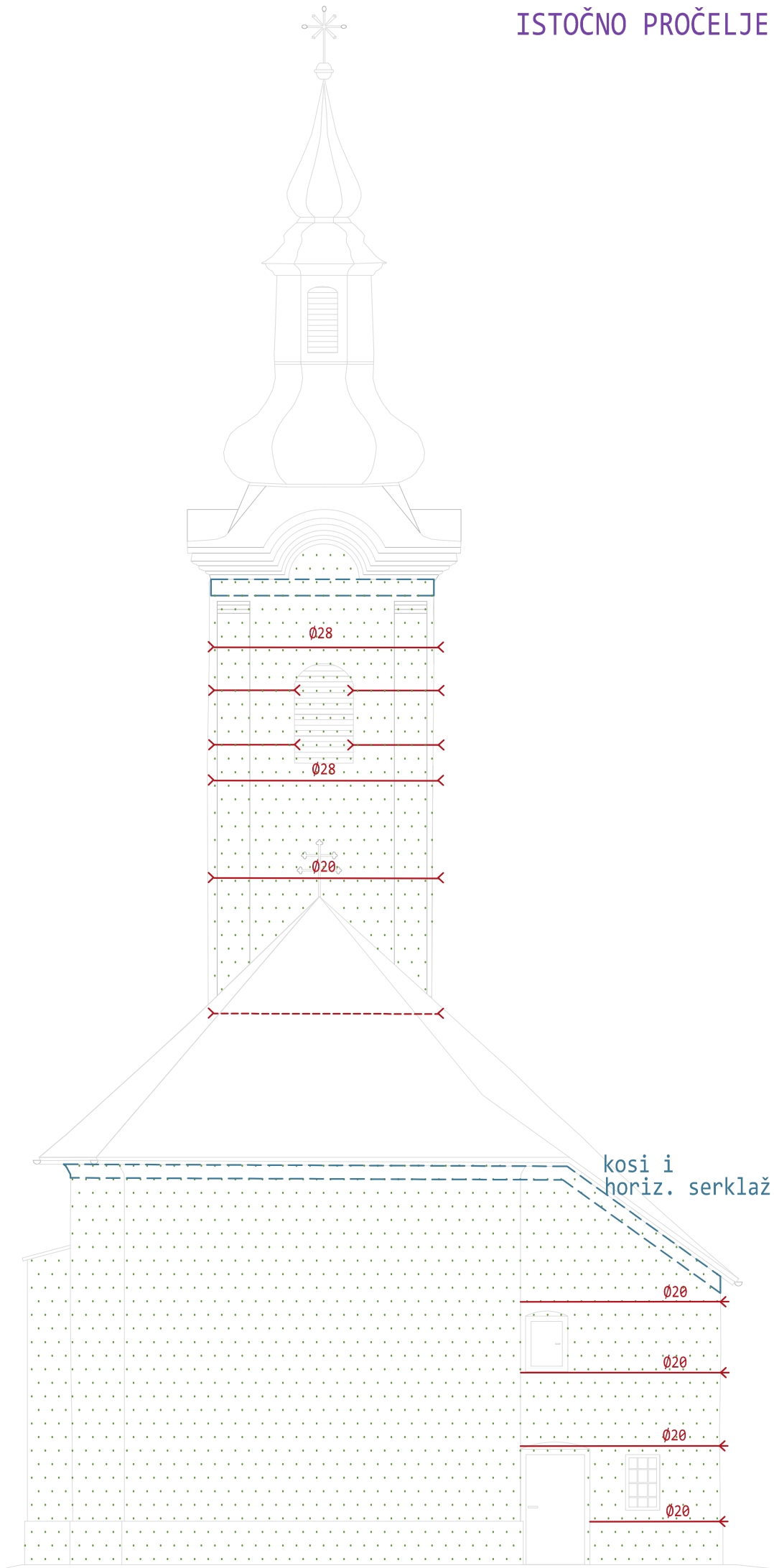
PRESJEK C-C



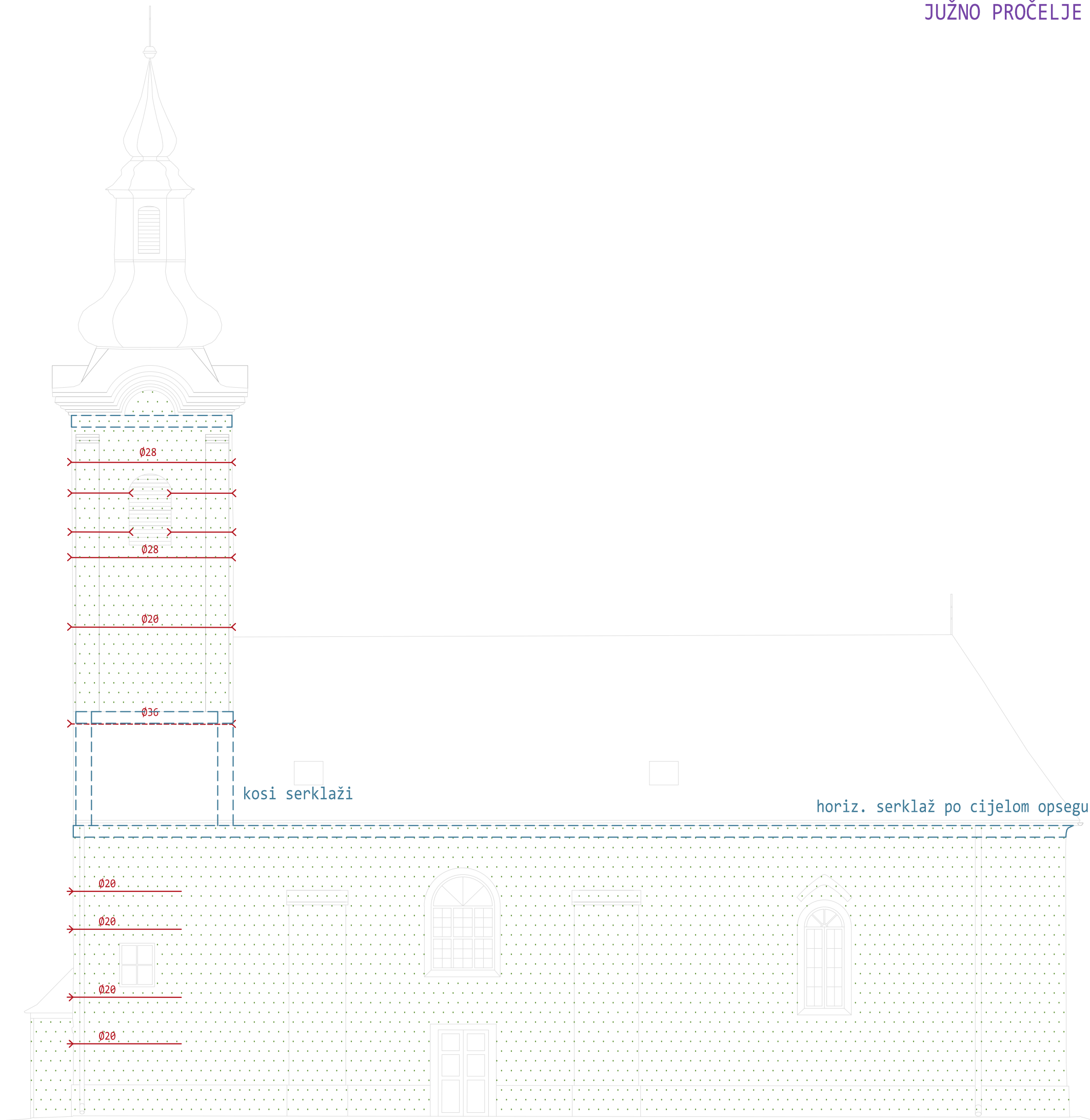
PRESJEK B-B

<div></div> <div>RADIONICA STATIKE d.o.o. Andrije Kacića Miošića 22, 10 000 Zagreb tel: +385 (1)30 20 444 fax: +385 (1)30 20 445 e-mail: radionica@statika.hr</div>		INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785			
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Branko Galić, dipl.ing.građ. (G 3065) <div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Branko Galić dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva G 3065</div></div>	GRADEVINA: Projektno teh. dokumentacija konstrukcijske obnove crkve Presv. srca Isusova i sv. Ladislava			
		LOKACIJA: k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven			
SURADNICI:	Anđela Andrić, mag.ing.aedif. Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif. Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif. Toma Ćurković, mag.ing.aedif. doc.dr.sc. Davor Andrić, dipl.ing.arh. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.	RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [Mapa K]			
		SADRŽAJ: PRESJEK B-B PRESJEK C-C			
		MJERILO:	1:100	DATUM:	10/2022
		TD:	099/2022	BR.NACRTA:	6

FRCM izvana po cijeloj površini

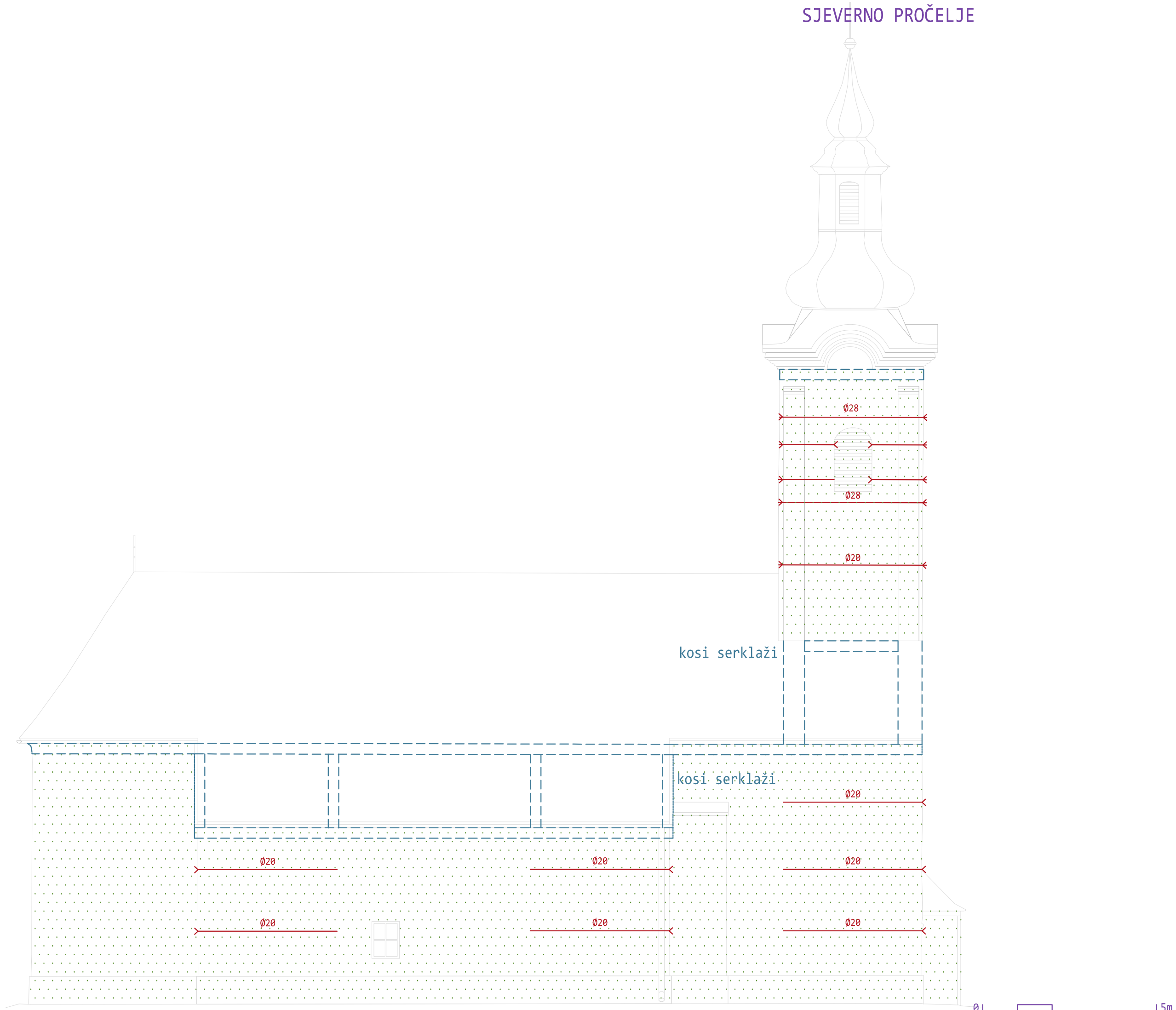
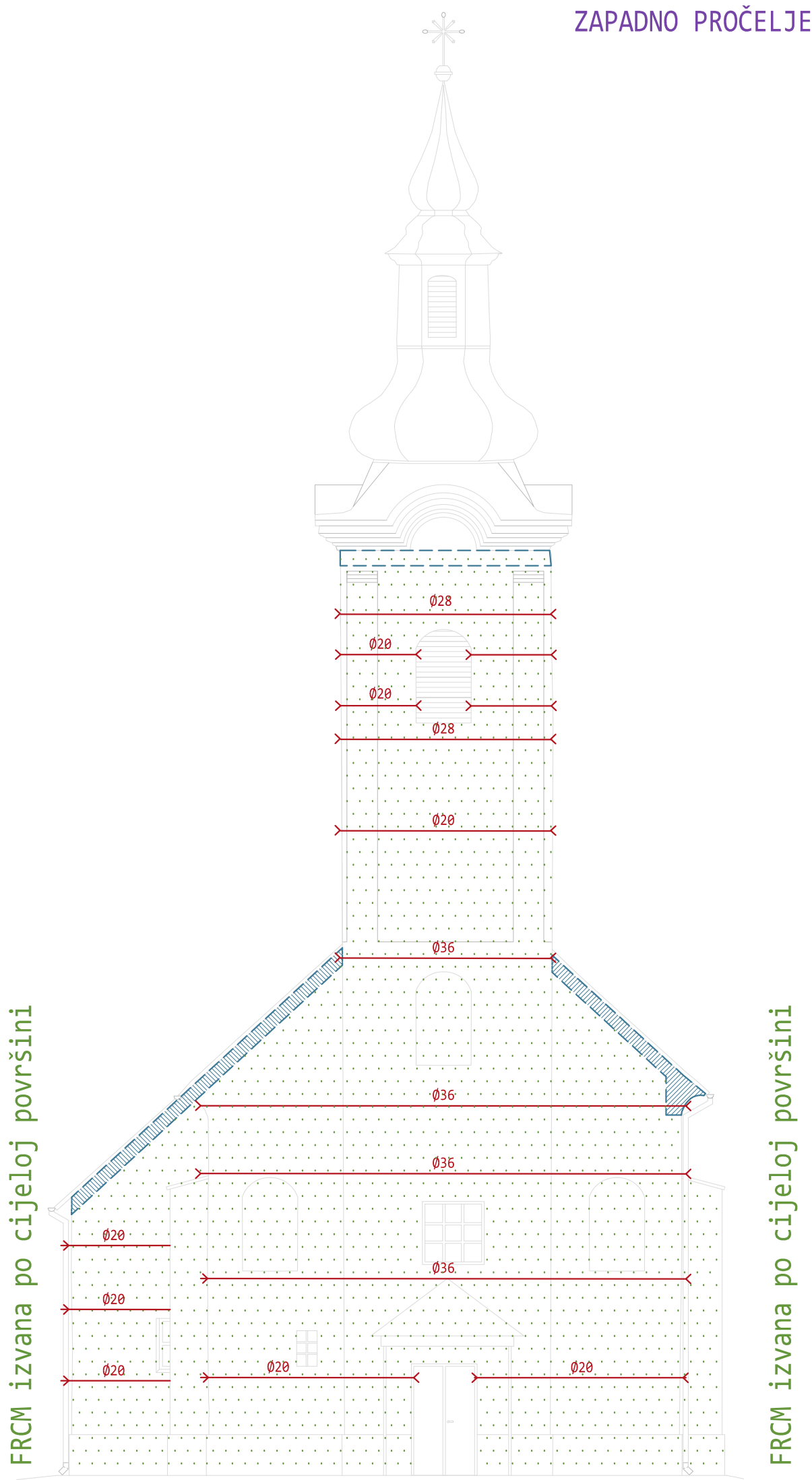


JUŽNO PROČELJE



0 1 15m

 <div>RADIONICA STATIKE d.o.o. Andrije Kačića Miošića 22, 10 000 Zagreb tel: +385 (1)30 20 444 fax: +385 (1)30 20 445 e-mail: radionica@statika.hr</div>	INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785				
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Branko Galić, dipl.ing.građ. (G 3065)   Branko Galić dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva G 3065	GRADEVINA: Projektno teh. dokumentacija konstrukcijske obnove crkve Presv. srca Isusova i sv. Ladislava			
SURADNICI:	Anđela Andrić, mag.ing.aedif. Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif. Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif. Toma Čurković, mag.ing.aedif. doc.dr.sc. Davor Andrić, dipl.ing.arh. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.	LOKACIJA:	k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven		
		RAZINA:	PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [Mapa K]		
		SADRŽAJ:	PROČELJE JUG PROČELJE ISTOK		
		MJERILO:	1:100	DATUM:	10/2022
		TD:	099/2022	BR.NACRTA:	7



 RADIONICA STATIKE d.o.o. Andrije Kadića Miošića 22, 10 000 Zagreb tel: +385 (1)30 20 444 fax: +385 (1)30 20 445 e-mail: radionica@statika.hr		INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785	
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Branko Galić, dipl.ing. građ. (G 3065)  		GRADEVINA: Projektno teh. dokumentacija konstrukcijske obnove crkve Presv. srca Isusova i sv. Ladislava	
SURADNICI: Anđela Andrić, mag.ing.aedif. Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif. Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif. Toma Čurković, mag.ing.aedif. doc.dr.sc. Davor Andrić, dipl.ing.arh. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.		LOKACIJA:	k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven
		RAZINA:	PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [Mapa K]
		SADRŽAJ:	PROČELJE SJEVER PROČELJE ZAPAD
		MJERILO:	1:100
		DATUM:	10/2022
		TD:	099/2022
		BR.NACRTA:	8



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

245

Datum:

listopad 2022.

NARUČITELJ : **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA

LOKACIJA: **k.č. br. 345, k.o. Raven, Mali Raven**

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **099/2022**

E/ TROŠKOVNIK



OPĆI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA

GRAĐEVINSKO OBRTNIČKI RADOVI - OPĆI UVJETI

Opći uvjeti izvođenja i opći uvjeti pojedinih vrsta radova

Sve eventualne nejasnoće dužan je izvođač razjasniti dogovorno s naručiteljem prije podnošenja ponude, jer se naknadne primjedbe u tom smislu neće moći uvažiti. Radove treba izvesti po opisu pojedine stavke troškovnika, općim uvjetima pojedinih grupa radova i ovim općim uvjetima.

Sve stavke ovog troškovnika podrazumjevaju dobavu svih sklopova i proizvoda na gradilište, montažu (ugradnju), te stavljanje u funkciju do pune gotovosti. Proizvodi navedenih proizvođača u ovom troškovniku mogu se isporučiti i od drugih proizvođača uz uvjet jednakovrijednih ili boljih tehničkih karakteristika.

Ovi opći uvjeti odnose se na sve radove ovog troškovnika (građevinskoobrtničke, okoliš, instalacije).

Jediničnom cijenom treba obavezno obuhvatiti slijedeće:

a) materijal

Pod time se podrazumijeva cijena materijala, kako osnovnog koji se ugrađuje tako i pomoćnog koji služi pri izradi ili ugradbi ali se sam ne ugrađuje. Ovdje treba uključiti i sve potrebne Transporte i uskladištenje, utovare i pretovare, te sva ispitivanja potrebnih uzoraka materijala u skladu s odredbama standarda, do dobivanja atesta.

b) rad

U kalkulaciji treba uključiti sav rad, kako glavni tako i pomoćni, te sve radove na unutarnjem transportu na gradilištu (horizontalni i vertikalni prijenosi, utovari i istovari, pretovari, uskladištenja). Također se mora uključiti sav rad oko zaštite gotovih konstrukcija i dijelova objekta od štetnih utjecaja vrućine, hladnoće, kiše, snijega, vjetrova i drugih atmosferskih nepogoda, te potrebnu njegu dijelova konstrukcije u toku izgradnje. U instalaterskim radovima svaka stavka mora sadržavati sva potrebna dubljenja šliceva, te proboje neophodne da se stavka izvede, kao i zatvaranje šliceva i proboja.

c) skele i pomoćne konstrukcije

Sve vrste skela bez obzira na visinu ulaze u jediničnu cijenu određene stavke, odnosno rada vezanog uz tu stavku, osim onih koje su troškovnikom posebno navedene. U stavke ulaze skele za podupiranje, konstrukcije za pristup, radne skele i podovi, skele potrebne kod demontaže te sve druge konstrukcije vezane uz pravila zaštite na radu. Kod zemljanih radova treba uključiti i platforme za prebacivanje ručnih iskopa kod većih dubina. Za potrebe obrtničkih radova skele se moraju izvesti besplatno, uključivo sve radove oko transporta i demontaže, ako troškovnikom nije drugačije određeno.



d) oplata

Sve oplata treba izvesti po opisu stavke troškovnika i općim uvjetima grupe radova. U cijeni izvedbe oplata treba uračunati izradu, postavu i vezanje, podupiranje, demontažu i čišćenje oplata, ali i izvedbu svih proreza, šliceva, utora, kutija za instalacione prodore i otvore i vrata u sklopu zida, a po oplatnim nacrtima. Ujedno u cijenu oplata ulaze i sva potrebna mazanja i kvašenja oplata prije betoniranja.

e) izmjere

Ukoliko nije u pojedinoj stavci drugačije navedeno, obračun radova obavlja se prema postojećim i važećim normativima u građevinarstvu.

f) dodaci

Dodatci za otežanja rada zbog niskih ili visokih temperatura, noćnog rada, skućenog prostora, malih količina, radova u adaptaciji ili slično mora izvođač uračunati u jediničnu cijenu odgovarajuće stavke radova. Nikakvi naknadni zahtjevi neće se moći priznati. Uvid u moguća otežanja mora sam izvođač steći prije podnošenja ponude uvidom u projektnu dokumentaciju. Izvođač može obići i detaljno pregledati lokaciju.

g) faktor

Na jediničnu cijenu radne snage mora izvođač uračunati faktor po zakonskim propisima i instrumentima na osnovi zakonskih propisa. Osim toga, izvođač mora faktorom obuhvatiti slijedeće radove, koji se neće posebno platiti, bilo kao troškovnička stavka ili naknadni rad, i to:

- iskolčenje temelja prije iskopa;
- sve troškove, režijske sate, osim troškovnikom predviđene i po nadzornom organu ovjerene;
- sva ispitivanja materijala;
- uređivanje gradilišta po završetku rada s otklanjanjem svih otpadaka, ostatka građevinskog materijala, ambalaže, oplata i objekta gradilišta;
- pomoćne objekta i slično;
- uskladištenje materijala i elemenata za obrtničke i instalaterske radove do njihove ugradbe;
- skele koje se daju obrtnicima besplatno na korištenje;
- osiguranje objekta i radnika;
- sve radove vezane uz primjenu pravila zaštite na radu i zaštite od požara;
- garancijski rok i radove vezane uz održavanje;
- čišćenje objekata nakon završetka svih radova;
- elaborat iskolčenja, geodetska izmjere pri izvođenju, sva kolčenja i sva geodetska praćenja.

Površine oko objekta koje je izvođač koristio za potrebe gradilišta moraju se prije predaje objekta dovesti u predhodno stanje, počistiti od otpadaka, gradilišnih strojeva i objekata.

Prilikom izvođenja pojedinih radova, izvođač mora zaštititi sve susjedne plohe, tako da ne dođe do oštećenja gore navedenog. Zaštitu treba izvesti raznim sredstvima (ljepenkama, folijama, kartonom, daskama, pijeskom i sl.).



Sve troškove zaštite već izvedenih konstrukcija i radova treba izvođač uračunati u jediničnu cijenu. Izvođač treba kvalitetu ugrađenih materijala i stručnost radnika dokazati odgovarajućim atestima izdanim od strane za to ovlaštene stručne organizacije. Sve troškove atestiranja i nabave uzoraka za ispitivanje mora izvođač uračunati u jediničnu cijenu.

Po završetku radova ali i u toku radova ako je to potrebno svaki izvođač dužan je iza sebe počistiti radni prostor.

Svi upotrebljeni materijali moraju biti kvalitetni i odgovarati važećim propisima i standardima, a istih se treba pridržavati i pri izvedbi radova.

Primopredaju objekata konstatiraju zapisnički predstavnik izvođača i investitora.

Sve mjere u nacrtima provjeriti u naravi, što se naročito odnosi na stavke stolarskih i bravarskih radova.

**SVE KOLIČINE OBRAČUNATI PREMA STVARNO
UGRAĐENIM KOLIČINAMA.**

1. Zemljani radovi

Sve iskope izvesti točno po projektu, u skladu sa statičkim proračunom.

Troškovnikom predviđenu kategoriju tla treba provjeriti te ukoliko ne odgovara, ustanoviti ispravnu u prisutnosti rukovodioca gradilišta i nadzornog organa i konstatirati upisom u građ. dnevnik.

Ukoliko se prilikom iskopa naiđe na podzemnu vodu, o tome treba obavijestiti investitora. Izvođač se mora kod OZ-a osigurati od takvog slučaja i isto uračunati u cijenu radova.

Kod zatrpavanja pojedinih iskopa, materijal treba polijevati zbog boljeg zbijanja. Nasip izvoditi u slojevima od po 30 cm, nabijanjem i vlaženjem vodom, do potrebne zbijenosti po statičkom proračunu.

Kod materijala koji će se ponovo upotrijebiti (npr. za nasipanje u objektu zatrpavanje oko temelja), isti treba prevesti na gradilišnu deponiju, uskladištiti te poslije upotrijebiti. Sve prenose do i sa gradilišne deponije treba uključiti u jediničnu cijenu iskopa, te ponovnog nasipanja.

Jedinična cijena pojedine stavke mora sadržavati još i:

- sav rad na iskopu;
- sva nalaganja temelja i nanosne skele;
- razupiranje;
- eventualno crpljenje vode;
- sva potrebna planiranja (ako nema posebne stavke);
- sve vertikalne i horizontalne Transporte;
- sva osiguranja gradilišta i objekta;
- sve mjere zaštite na radu;
- U cijenama svih stavki radova treba uračunati i odgovarajuće koeficijente zbijenosti ili rastresitosti, jer isti nisu uključeni u količine.



2. Betonski i armiranobetonski radovi

Beton obavezno mješati strojno. Kod ugradbe paziti da ne dođe do stvaranja gnijezda i segregacije. Pri nastavku betoniranja po visini, zaštititi površinu betona od procjeđenog cementnog mlijeka.

Sve radove treba obavezno izvesti po :

- Tehnički propisi za betonske konstrukcije NN RH br. 139/09, 14/10, 125/10, 136/12

- Tehnički propisi za zidarske konstrukcije NN RH br. 01/07

- 'Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima SL 31/81, 49/82, 29/83, 20/88

Prilikom projektiranja, izvođenja i održavanja konstrukcije i elemenata od betona i AB nužno je pridržavati se gore nevedenih propisa i pravilnika kao i svih standarda koji su navedeni u sklopu pravilnika.

U sve betonske i AB elemente treba prije i u toku betoniranja ugraditi čel. pločice, ankere i drvene kladice za ugradbu bravarije i sl., što se neće posebno naplaćivati.

Jedinična cijena pojedine stavke mora sadržavati i:

- sve vertikalne i horizontalne Transporte;
- sav rad, osnovni i pomoćni;
- sva potrebna podupiranja oplata, učvršćenja, radne skele, mostove i prilaze;
- sva ubacivanja i prebacivanja betona, nabijanje, vibriranje i pervibriranje;
- mazanja oplata "oplatanom", kvašenje oplata;
- zaštitu betonskih i AB konstrukcija od djelovanja atmosferijala, vrućine, hladnoće, i sl. njega betona;
- sve ugradbe kladica, vijaka, pločica.

Beton treba ugrađivati isključivo strojno, a ručna ugradba dozvoljena je samo za male količine betona u konstrukcijama malog i složenog presjeka.

Prije betoniranje, oplatu i armaturu treba obavezno pregledati nadzorni organ (statičar) i upisom u građevinski dnevnik odobriti betoniranje. Zabranjuje se betoniranje koje nadzorni organ nije odobrio.

Nakon ugradbe i zaglađivanja gornje bet.plohe, treba odgovarajućim mjerama, zaštititi i njegovati beton (pokrivanjem hasurama, vlaženjem i polijevanjem i sl.) i uračunati u jediničnu cijenu. Odgovarajuće mjere treba primjenjivati dok beton ne dosegne bar 70% tlačne čvrstoće ili kako je predviđeno projektom konstrukcije.



3. Skele i oplata

Oplate, kao i razna razupiranja, moraju imati takvu sigurnost i krutost da bez slijegavanja i štetnih deformacija mogu primiti opterećenja i utjecaje koji nastaju za vrijeme izvedbe radova. Te konstrukcije moraju biti tako izvedene da osiguravaju punu sigurnost radnika i sredstava rada, kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih objekata i okolice.

Za izradu oplata koriste se daske, gredice i letve od jelove rezane građe IV klase prema HRN D.B1.041 ili jednakovno.

Oplate moraju biti stabilne, otporne i dovoljno poduprte da se ne bi izvile ili popustile u bilo kojem pravcu. Oplata mora biti izrađena točno po mjerama označenim u crtežima plana oplata za pojedine dijelove, koji će se betonirati, i to sa svim potrebnim podupiračima. Kod betoniranja podupirača moraju se rasporediti tako da se teret gornjih podupirača prenosi neposredno na nosive elemente ispod njih.

Unutarnje površine oplata moraju biti ravne, bilo da su horizontalne, vertikalne ili nagnute prema tome kako je to u crtežima planova oplata predviđeno. Nastavci pojedinih dasaka ne smiju izlaziti iz ravnine, tako da nakon njihovog skidanja vidljive površine betona budu ravne i s oštrim rubovima, te da se osigura dobro brtvljenje i sprečavanje deformacija oplata.

Oplate betona koji ostaje vidljiv ne smiju se kroz beton vezati žicom ili limom.

Kod premazivanja oplata ne smiju se upotrijebiti takvi premazi koji se ne bi mogli odstraniti sa gotove betonske površine ili bi nakon pranja ostale na njima mrlje.

Pod blanjanom ili glatkom oplatom podrazumijeva se oplata sa glatkim ravnim pločama ili daskama sa stisnutim sljubnicama da ne dođe do bet.curki na površini. Površina betona mora imati potpuno jednoliku strukturu i boju.

Izvođač je dužan bez posebne naknade nakon skidanja oplata očistiti površinu betona od eventualnih bet.curki, ostataka premaza oplata i slično.

Ukoliko u stavci nije ništa spomenuto, podrazumijeva se upotreba obične oplata.

U jediničnim cijenama uključeni su svi horizontalni i vertikalni transporti.

U cijenu oplata uključiti sva podupiranja, učvršćenja, prilazne platforme i sl., te vlaženje i mazanje oplata.

Skele (fasadne i radne) treba postaviti (montirati) čvrste i stabilne, prema Pravniku o zaštiti na radu u građevinarstvu i prema svim ZNR važećim propisima, međusobno povezati, ukrutiti i osigurati od bilo kakvog pomicanja. Za skelu treba izvođač radova izraditi statički proračun i nacrt montaže skele. Izvana se skela mora osigurati ogradom od dasaka na visinu do 1 m od radnog poda, zatim skelu povezati i ukrutiti protiv horizontalnog pomicanja.

Sav materijal korišten za oplata, radne podove i skele mora u potpunosti zadovoljavati uvjete iz troškovnika.



Sve skele moraju u potpunosti biti izvedene u skladu s pravilima zaštite na radu, s radnim podovima i ogradama, pravilno riješenim pristupima i ukrućenjima u oba smjera. Skele moraju biti izvedene na osnovu nacrti i dimenzionirane po statičkom proračunu, s spojnim sredstvima koja su proračunski predviđena. Skele treba redovito pregledavati i kontrolirati, a naročito nakon vremenskih nepogoda (kiša, vjetar i sl.), te po potrebi popravljati. Sve drvo za konstrukcije treba biti zaštićeno od crvotočine što ulazi u stavku. U cijeni skele uzeti obavezno izradu, postavu, amortizaciju, sva premještanja i prijenose (po potrebi), prilaze, mostove i ograde te demontažu skele, popravke i uskladištenje. Također obavezno uračunati sve osnovne i pomoćne materijale za izvedbu i održavanje skele, te vezna sredstva za izvedbu konstrukcije.

4. Armatura i ugradnja armature

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN ENV 13670-1, normama na koje ta upućuje. Ili jednakovrijedno _____.

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama ovog Priloga.

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 ili jednakovrijedno _____ prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,

- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima "B" te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Materijali

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete ENV 1992-1-1, priznatih propisa navedenih u TPBK i uvjete projekta.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.



Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod -5°C, ako je dopušteno projektnim specifikacijama treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature.

5. Zidarski i završni zidarski radovi

Zidarski radovi izvodit će se prema odobrenom glavnom i izvedbenom projektu, pridržavajući se i primjenjujući važeće propise i norme, naročito:

Mort za zidanje U.M2.010

Mort za žbukanje U.M2.012

Ispitivanje morta B.C8.022, U.M8.002

Vapno građevinsko B.C1.020

Parna brana - bitumenska ljepenska U.M3.232

Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 ili

jednakovrijedno _____.

Elastičnost estriha (zvuk) U.J6.087

Ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 ili

jednakovrijedno _____.

Ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN

13164 ili jednakovrijedno _____.

Svi materijali primjenjeni na fasadi moraju imati potrebne ateste proizvođača i dokumente o ispravnosti isporučenog materijala, a radove treba izvesti prema Tehničkim uvjetima za izvođenje fasaderskih radova

HRN U.F2.010 te "Pravilnika o tehničkim mjerama i uvjetima za završne radove u zgradarstvu (Sl.list 21/90), te normativi i standardi rada GN 301.

Pri izvedbi podloga za podove, odnosno estriha, primjenjuju se norme:

HRN U.F2.019 Plivajuće podne konstrukcije (Teh.uvjeti)

DIN 4109

Prije početka zidanja zidova potrebno je kontrolirati čvrstoću i dozvoljena odstupanja od dimenzija opeke, a prema važećim HRN normativima.

Za izradu morta potrebno je kontrolirati kvalitetu vode, pijeska, vapna, cementa i marku morta.

Spoj zida od opeke sa betonskim stupom mora biti izveden u skladu sa propisom o zidanju na seizmičkom području.

Zidanje kod temperature ispod 0°C nije dozvoljeno. Sve eventualno smrznute zidove treba srušiti i ponovo izvesti.

Opeka za zidanje mora biti prvoklasna sa minimalnim odstupanjima po HRN-u. Za nosive zidove ne smiju se upotrebljavati elementi od pečene gline marke niže od M 10. Obavezno osigurati sve predviđene otvore i "žljebove" za ugradnju stolarije, bravarije i za montažu instalacija, jer se ovaj posao neće posebno obračunavati, već je sadržan u jediničnoj cijeni stavci zidanja.



Pijesak za žbukanje mora biti čist od organskih primjesa, (ako ih ima treba ih pranjem otkloniti) oštar i prosijan. Kvaliteta vapna mora odgovarati normama. Za upotrebu cementnog i produžnog morta upotrijebiti sporo vezajući normalni portland cement PC-250 ili PC-350.

Žbukanje zidova i arm. betonske konstrukcije vršiti u pogodno vrijeme, kad su potpuno suhi, te u optimalnoj temperaturi. Žbukanje treba izbjegavati za vrijeme zimskih niskih i ljetnih visokih temperatura, jer tada može doći do smrzavanja, odnosno prebrzog sušenja žbuke.

Prije žbukanja treba plohe dobro očistiti, a naročito spojnice koje moraju biti udubljene cca 2 cm od plohe zida. Prije početka žbukanja plohe dobro navlažiti, a naročito kod žbukanja sa cementnim mortom. Betonske i armirano betonske dijelove prije žbukanja poprskati sa rijetkim cementnim mortom. Isto vrijedi i za fasadne dijelove, ako se isti žbukaju.

Kod žbukanja u dva sloja ukupna debljina žbuke treba biti 2 do 2,5 cm. Kod žbukanja fini sloj nanosi se tek nakon što je prvi sloj, posve suh.

Fina žbuka se nanosi na zid tako da se dobije posve ravna i glatka površina zida, a uglovi i bridovi, te spojevi zida i stropa se izvode "oštro" pod pravim kutem, ukoliko u opisu rada nije drugačije označeno.

Gotova smjesa morta mora odgovarati točnom opisu rada, omjerima ili markama po količinama materijala označenim normama, kao i propisanoj čvrstoći morta.

Ukoliko nije u opisu rada drugačije označeno, obračun kvadrature izvršiti po prosječnim normama. Povećanje zbog postotka otvora za vanjske plohe treba uključiti u jediničnu cijenu jer se isto ne plaća po koeficijentu povećanja zasebno.

Prije početka radova na fasadi izvođač je obavezan dostaviti projektantu na ovjeru uzorke završne obrade.

Radovi se moraju izvesti u skladu sa projektom uz prethodnu provjeru kvalitete zidane konstrukcije, u pogledu geometrije i čvrstoće, posebno na betonskim dijelovima gdje se moraju odstraniti eventualne masnoće od sredstva kojima se premazuje oplata radi lakšeg odvajanja od betona.

Sve ugradbe izvesti točno po propisima na mjestu označenom po projektu, bez šteta na ostatku objekta.

Jedinična cijena sadrži dopremu materijala na gradilište, sav materijal, alat, mehanizaciju, uskladištenje, montažu i demontažu skela i radnih platformi, troškove radne snage, sve horizontalne i vertikalne Transporte, čišćenje nakon izvedbe radova, svu štetu i troškove popravaka kao posljedice nepažnje), troškove zaštite na radu, troškove atesta, zaštitu zidnih površina od utjecaja vrućine, hladnoće i atmosferskih nepogoda.

Obračun izvršenih radova izvršit će se prema jedinici mjere pojedinog rada i prema stvarno izvršenim količinama ovjerenih od nadzorne službe investitora.

Prije predaje ponude izvođač radova mora zatražiti sva potrebna razjašnjenja od naručitelja ukoliko neke stavke u troškovniku nisu dovoljno opisane, jer se kasniji prigovori neće uzeti u obzir.



Po završetku radova sav otpadni materijal na gradilišnoj deponiji potrebno je sortirati prema tipu, te odvesti na deponiju određenu od strane općine ili županije. Prilikom izvođenja obavezno se pridržavati svih pravilnika i standarda.

6. Limarski radovi

Limarske radove izvesti prema opisu u troškovniku, uz eventualne korekcije projektom predviđenih razvijenih širina i opisa detalja po izmjeri na licu mjesta. Radove izvoditi po pravilima struke i primjenjujući važeće opće i posebne tehničke propise i norme, naročito temeljem čl. 20. Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14), preuzetih:

Pravilnik o tehn.normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.list 21/90), te hrvatske norme:

HRN U.N9.053 -Građ.prefabr.elementi: Odvodnjavanje krovova i dijelova zgrada limenim elementima ili jednakovrijedno _____.

HRN U.N9.054 -Građ.prefabr.elementi: Pokrivanje krovnih ravnina limom ili jednakovrijedno _____.

HRN U.N9.055 -Građ.prefabr.elementi: Opšivanja vanjskih dijelova zgrada limom ili jednakovrijedno _____.

Ugrađeni materijali moraju biti kvalitetni i odgovarati hrvatskim normama i to:

Limovi od aluminija i od aluminijских legura HRN C.C4.020, HRN C.C4.025, HRN C.C4.050 - 051, HRN C.C4.060 - 062, HRN C.C4.120, HRN C.C4.150, HRN C.C4.160 ili jednakovrijedno _____.

Svi ostali materijali koji nisu obuhvaćeni normama moraju imati certifikate od za to ovlaštenih institucija. Konzole - nosače opšava, žljebova i cijevi izvesti iz pocinčanog željeza ili iz običnog plosnog željeza zaštićenog antikorozivnim sredstvom.

Lim koji naliježe na betonsku podlogu ili na podlogu od opeke mora biti podložen sa krovnom ljepenkom.

Kod spajanja raznih vrsta materijala treba na pogodan način izvesti izolaciju (premaz, izol.traka i sl.) da ne dođe do galvanskog elektriciteta.

Ako je opis koje stavke izvođaču nejasan treba pravovremeno, prije predaje ponude, tražiti objašnjenje od naručitelja. Eventualne izmjene materijala te načina izvedbe tokom gradnje moraju se izvršiti isključivo pismenim dogovorom s projektantom i nadzornim inženjerom. Sve višeradnje koje neće biti na taj način utvrđivane, neće se priznati u obračun.

Izvođač je dužan prije izrade limarije uzeti sve izmjere u naravi, a također je dužan prije početka montaže ispitati sve dijelove gdje se imaju izvesti limarski radovi, te na eventualnu neispravnost istih upozoriti nadzornog inženjera, jer će se u protivnom naknadni popravci izvršiti na račun izvođača limarskih radova.

Način izvedbe i ugradbe, te obračun u svemu prema postojećim normama za izvođenje završnih radova u građevinarstvu TU-XVII, po jedinici mjere u troškovniku i stvarno izvedenim količinama na gradilištu.



Jedinična cijena treba sadržavati:

sav rad uključivo i uzimanje mjere na gradnji za izvedbu i
obračun,
sav materijal uključivo pomoćni te pričvrtni materijal,
sav rad na gradnji i u radionici,
sav transport i uskladištenje materijala,
čišćenje i miniziranje željeznih dijelova
dobavu i polaganje podložne ljepenke,
ugradbu limarije upucavanjem,
potrebne platforme, pokretnu skelu za montažu, kuke, užad,
ljestve,
ugradbu u ziđe ili sl. potrebnih obujmica, slivnika i sl.,
čišćenje od otpadaka nakon izvršenih radova,
zaštitu izvedenih radova do primopredaje.
Ovi opći uvjeti mijenjaju se ili nadopunjuju opisom pojedinih
stavki troškovnika.

Opća napomena:

**Svi radovi, materijali i ugrađena oprema moraju biti u
skladu sa trenutno važećim zakonima, propisima,
normama i standardima.**

**Sve radove izvoditi uz upute i suglasnost predstavnika
regionalnog Konzervatorskog ureda**

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 256 Datum: listopad 2022.
---	--	---

TROŠKOVNIK GRAĐEVINSKO OBRTNIČKIH RADOVA

Red ni broj	opis stavke	jedinične mjere	količina	jedinična cijena	ukupna cijena
-------------------	-------------	--------------------	----------	------------------	---------------

OPĆA NAPOMENA:

**Sve radove izvoditi uz upute i suglasnost predstavnika
nadležnog Konzervatorskog odjela.**

I UREĐENJE GRADILIŠTA

a) OBRAČUN KOLIČINA

- Obračun se vrši po m3, m2, m1 ili po komadu.

b) JEDINIČNA CIJENA

Jedinična cijena za obračun radova, pored navedenog u pojedinim stavkama uključuje i:

- U jediničnoj cijeni pojedine stavke sadržan je sav rad i materijal, uskladištenje, osiguranje od kvara ili krađe, svi prijenosi i prijevozi, tako da je jedinična cijena konačna.

*Uvjeti nuđenja te uvjeti građenja iz poglavlja projekta
Program kontrole kvalitete u glavnom projektu su sastavni
dio svake pojedine stavke. Sve što je navedeno u njima, a
nije u pojedinačnom opisu stavke smatra se uključenim u
jediničnu cijenu.*

1. Uređenje gradilišta

Uređenje gradilišta uključuje pripremu cjelokupne građevinske mehanizacije, njihovo dovođenje, postavljanje i puštanje u pogon za izvođenje zemljanih i građevinskih radova.

Navedeni uređaji i strojevi postavljaju se za potrebe gradilišta za potrebno vrijeme građenja.

Eventualno višekratno premještanje sadržano je u cijeni.

Odvoz i uklanjanje navedenih uređaja i strojeva s gradilišta uključeno je u cijenu

Priključci vode, struje i telefona moraju biti osigurani do završetka gradnje te uklonjeni po završetku radova.

Prilazni putevi, prostori za skladištenje te ostale površine moraju se osigurati te ukloniti po završetku gradnje.

Zaštitna građevinska ograda za osiguranje gradilišta, te osiguranje sigurnosti prometa oko gradilišta mora biti izgrađena te uklonjena po završetku gradnje.

U cijeni je sadržana gradilišna ograda sa ulaznim vratima, kemijski wc, kontejneri za reciklažno odvajanje otpada /posebno za štu, plastiku, papir, stiropor, drvo, željezo/, svi potrebni privremeni priključci, gradilišni kontejneri za potrebe gradilišta, nadzora, prilazni putevi, građevinska mehanizacija

Izvođač je obavezan u roku od dva tjedna po primitku odnosno potpisu Ugovora o građenju dostaviti investitoru shemu uređenja gradilišta.

Javni i privatni putevi se moraju u slučaju onečišćenja od strane izvoditelja, po potrebi čistiti, a najmanje jednom dnevno, te po završetku radova moraju biti dovedeni u prvobitno stanje.

kom

1,00

**2. Ploča gradilišta**

Ploča gradilišta se mora stabilno postaviti, održavati, dovesti i urediti mjesto njene ugradnje kao što je predviđeno prema projektu uređenja gradilišta. Ploča mora zadovoljiti slijedeće karakteristike: otporna na vjetar, nevremena te na vlagu, postavljena na betonskim temeljima potrebna podkonstrukcija, stup, spojni materijal, nosači potreban premaz ploče i podkonstrukcije

Ploča gradilišta mora biti dobro vidljiva s javne prometnice i postavlja se u dogovoru s investitorom.

Tekst ploče gradilišta:

naziv i vrsta građevine koja se gradi
podaci o investitoru, projektantu, nadzoru i izvoditelju;
ukupno 10 osoba ili tvrtki s imenima, titulama, adresama, brojevima telefona i faks, naziv tijela koje je izdalo odobrenje na temelju koje se gradi, klasifikacijsku oznaku, urudžbeni broj, datum izdavanja i konačnosti te dozvole.

dimenzije: 420x594 mm (Sukladno Pravilniku o sadržaju i izgledu ploče).

ploča gradilišta

kom 1,00

3. Isto kao st. 2 samo sa podacima Fonda EU koji financira radove i ostalim podacima vezano za financiranje

kom 1,00

4. Čišćenje terena oko objekta nakon završetka svih radova na objektu, kao i poslije svake faze rada na objektu. Stavka obuhvaća utovar otpadnog materijala u prijevozno sredstvo i odvoz na deponij koji odredi investitor (do 20 km).

Obračun po m² očišćene površine oko objekta.

m² 800,00

5. Dobava i zaštita postojećeg kamenog poda s daskama u dva reda (dvostrukim) i dvostrukom folijom debljine min 0,25 mm.

Obračun po m² zaštićenog poda.

m² 190,00

6. Zaštita kompletnog inventara unutar crkve od oštećenja i prašine tijekom radova. Zaštita se vrši sa ceradama, folijama, daskama te ostalim sličnim materijalom. Sve prema nalogu nadležnog konzervatorskog odjela. Obračun po ortogonalnoj projekciji zaštite inventara.

m² 300,00

7. Prije početka radova potrebno je provesti demontažu, adekvatnu zaštitu te evakuaciju orgulja i sviraonika u privremeno spremište. Spremište treba imati adekvatne mikroklimatske i sigurnosne uvjete a osigurava ga Investitor. Radove mogu provesti pravne ili fizičke osobe ovlaštene od strane Ministarstva kulture i medija za obavljanje predmetnih poslova. Izvođač radova dužan je plan zaštite dostaviti nadležnom Konzervatorskom odjelu na potvrdu, a po završetku radova elaborat izvršenih radova. Stavka uključuje sav potreban rad, materijal, skele i transport. Stavka uključuje i povrat i ponovnu montažu do potpune funkcionalnosti orgulja.

kompl 1,00



- 8 Prije početka radova potrebno je na licu mjesta provesti demontažu, adekvatnu zaštitu te evakuaciju sva četiri oltara: Oltar Presvetog Srca Isusova, Oltar sv. Lucije, Oltar sv. Bartolomeja, Oltar sv. Franje Ksaverskog uključujući oltarne slike i skulpture s oltara, skulpturu sv. Ladislava ispod kora, slike križnog puta i baldahin propovjedaonice. Radove mogu provesti pravne ili fizičke osobe ovlaštene od strane Ministarstva kulture i medija za obavljanje predmetnih poslova. Izvoditelj radova dužan je plan zaštite dostaviti nadležnom Konzervatorskom odjelu na potvrdu, a po završetku radova elaborat izvršenih radova. Spremište treba imati adekvatne mikroklimatske i sigurnosnih uvjeta a osigurava ga Investitor. Zaštitu propovjedaonice daščanom konstrukcijom i oplatom uključujući zaštitu od prašine (zaštitna folija i geotekstil). Stavka uključuje sav potreban materijal, rad, skele i transport. Stavka uključuje i povrat svog demontiranog inventara te vraćanje u prvobitno stanje.
- kompl 1,00
- 9 Prije početka radova potrebno je izvršiti stabilizaciju i konsolidaciju žbuke svodova broda i svetišta. Radove mogu provesti pravne ili fizičke osobe ovlaštene od strane Ministarstva kulture i medija za obavljanje predmetnih poslova. Izvoditelj radova dužan je plan radova dostaviti nadležnom Konzervatorskom odjelu na potvrdu, a po završetku radova elaborat izvršenih radova. Stavka uključuje sav potreban rad, materijal i skele za: 1. Injektiranje i podljepljivanje žbuke. Potrebno je pregledati cjelokupnu površinu svodova svetišta i lađe te dijelove koji nisu u kontaktu sa nositeljem stabilizirati. Također potrebno je utvrditi visinu žbuke obodnih zidova degradirane kapilarnom vlagom; 2. Opšivanje, lokalno injektiranje te zapunjavanje pukotina vapnenim mortom. Sve vidljive pukotine žbuke svodova svetišta i lađe potrebno je formirati tako da se omogući opšivanje žbuke, lokalno injektiranje te popunjavanje pukotina vapnenim mortom; 3. Zaštitu zidnog oslika podljepljivanjem i japan papirom i druge potrebne radove kako bi se oslik sačuvao za postupak restauraciju i prezentacije.
- m2 280,00
- 10 Provedba restauratorskih istraživanja i dokumentiranja u slučaju nalaza povijesnih struktura nakon skidanja žbuke interijera ili eksterijera. Stavka predviđa rad restauratora na sondiranju i čišćenju nalaza, izradu orto-fotografije nalaza u kontekstu snimke postojećeg stanja te izradu izvješća o nalazima. Radove mogu provesti pravne ili fizička osoba ovlaštena od Ministarstva kulture i medija za obavljanje predmetnih poslova.
- kompl 1,00

**II DEMONTAŽE I RUŠENJA****NAPOMENA:**

Jedinične cijene stavaka sadrže sve potrebne radnje za uklanjanje građevinskih elemenata, kao čišćenje, sortiranje, prijenose, prijevoze, deponiranje u prostoru ili izvan zgrade, skladištenje i transportiranje na mjesto koje odredi nadzorni inženjer investitora.

Sav demontirani i porušeni materijal odvesti na gradski deponij, a troškove obuhvatiti jediničnom cijenom jer se nikakvi troškovi odvoza neće posebno priznavati.

1. Izvedba pripremnih radova prije rušenja i sanacije (plan rušenja, kontrola i određivanje točnih geodetskih visina, provjera mjera i veličina postojeće konstrukcije, kontrola priključaka instalacija) i drugi pripremni radovi koje je potrebno izvesti kako bi se mogao definirati opseg radova, potrebni zahvati na objektu, te izraditi plan aktivnosti, te osigurati sve uvjete za siguran rad.

Radove je obvezan izvršiti izvođač radova prije nego pristupi izvođenju, a naročito se odnose na pregled konstrukcije, ostalih važnih elemenata koje odredi stručna osoba, kako bi se ocijenilo stanje i potrebna sanacija ili zamjena, a što je zbog nemogućnosti pristupa kod snimanja objekta bilo nemoguće točno utvrditi.

Radovi na zgradi izvode se u svemu prema projektu i detaljima projektanta, a sve radnje vezano za stabilnost konstrukcije potrebno je usaglasiti sa statičarem nakon provjere postojećeg stanja.

kom 1,00

2. Demontaža i iznošenje postojećeg dijela inventara i opreme.

Prije nuđenja ove stavke potrebno je izvršiti uvid na licu mjesta.

Stavka uključuje odvoz opreme i namještaja na deponij ili na mjesto koje odredi investitor do ponovnog korištenja.

Pažljiva demontaža i iznošenje klupa. Klupe vjernika i klupe ministranata oko oltara.

tura kamiona 5t

tura 10,00

sati radnika

h 50,00

3. Demontaža kompletnog postojećeg pokrova od crijepa, drvenih letava 3x5 cm te limenih opšava. Ovom stavkom je predviđeno rušenje kompletnog dotrajalog krovišta. Odvoz na deponiju i zbrinjavanje. Obračun po m2 kose krovne površine.

m2 380,00

4. Demontaža i skidanje gromobranskih traka krova crkve s držačima. Odvoz na deponiju i zbrinjavanje.

m 80,00

5. Demontaža i skidanje tipskih snjegobrana s krova crkve. Odvoz na deponiju i zbrinjavanje. Obračun po m kompletno demontiranog snjegobrana.

m 10,00

6. Demontaža i skidanje postojećih tipskih sljemenjaka. U stavku uključiti odvoz i zbrinjavanje. Obračun po m uklonjenog elementa.

m 30,00



- 7 Demontaža i skidanje polukružnog visećeg žlijeba. U stavku uključiti odvoz na deponiju i zbrinjavanje. U stavku uključiti i demontažu limenih opšava. Obračun po m kompletno demontiranog žlijeba. m 70,00
- 8 Demontaža i skidanje vertikalne oborinske odvodnje krovne vode i koljena u sudaru vertikala i horizontala crkve. U stavku uključiti odvoz na deponiju i zbrinjavanje. U stavku uključiti sve radnje i materijal te kompletnu demontažu do potpune gotovosti. Obračun po m kompletno demontirane vertikale. m 72,00
- 9 Čišćenje površina na tavanu crkve od izmeta goluba uz adekvatnu sanitarnu opremu, stavka obuhvaća i sve potrebne radnje čišćenja šute, ostataka građevinskog materijala. U stavku je potrebno uključiti ručni istovar uz teške uvjete rada. Obračun po m2 tlocrtne površine krovišta crkve. m2 580,00
- 10 Otucanje žbuke sa površina svodova na tavanu kao i u unutrašnjosti ispod kora i ostatku crkve u dogovoru sa nadležnim Konzervatorskim odjelom te čišćenje fuga.
Šutu odvesti na deponiju i zbrinuti.
Obračun po m2 kompletno očišćenog svoda. m² 680,00
- 11 Čišćenje svodova od pune opeke/kamena.
Grubo i fino čišćenje, uključeno četkanje i otprašivanje/pranje po nekoliko puta. Ukoliko je potrebno stavka uključuje i čišćenje šprica te eventualno brušenje površine. Čišćenje do potpune gotovosti za daljnju fazu radova. Sve faze čišćenja potvrditi sa nadzorom.
Obračun po m2 tlocrtne površine tavana crkve i prostor ispod kora te ostatak crkve u dogovoru s nadležnim Konzervatorskim odjelom.
- svodovi m² 680,00
- 12 Štemanje šliceva za razne instalacije. Kompletan rad i materijal. Odvoz šute na gradsku deponiju.
- utori dim 5x5 cm m' 50,00
- utori dim 5x10 cm m' 50,00
- 13 Demontaža svih postojećih drvenih stepenica tornja crkve visine od cca 3,5 -4,0 m, 1 drveni podest dimenzije cca 3,10 x 3,10 m.
Obračun po kompletu komplet 1,00
- 14 Zasijecanje i štemanje zidanog zida za izvedbu horizontalnih i kosih serklaža u crkvi i na tornju kao i za izvedbu ab roštilja. Odvoz šute na deponiju sa zbrinjavanjem. U stavku uključiti i ručni prijenos šute.
Obračun po m3 odštemanog zidanog zida. m3 100,00
- 15 Rušenje svih slojeva poda u prostoru kora. Ruše se svi slojevi do nosive konstrukcije. Potrebna je pažljiva demontaža šute (u slojevima po 10 cm) kako ne bi došlo do novih oštećenja stropova. Slojevi uključuju sve slojeve; glazuru, izolaciju i završni sloj. Ukupna debljina slojeva cca 30-100 cm. Odvoz šute na gradski deponij. Obračun po m3. m3 45,00



- 16 Razni nepredviđeni radovi koji se mogu pojaviti u tijeku rušenja i pripreme gradjenja. Svi radovi će se evidentirati u građevinskom dnevniku i odobriti uz suglasnost odgovornog projektanta i predstavnika investitora.

NKV	sati	100,00
PKV	sati	100,00
VKV	sati	100,00

- 17 Skidanje i ponovna montaža gornje kupole sa zvonika sve do vrha zidane konstrukcije zbog izvedbe konstruktivnog ojačanja zvonika. Prije skidanja kupole potrebno je ojačati konstrukciju kupole, te svu drvenu konstrukciju. Stavka obuhvaća skladištenje kao i ponovnu montažu iste. U cijenu stavke potrebno je uključiti i dizalicu te sav potreban rad i materijal koji je potreban da se rad izvede. Kupolu je potrebno skinuti u jednom komadu i osigurati do ponovne montaže. A prije skidanje ju je potrebno odvojiti od baze zvonika. **Napomena: Stavka se može koristiti jedino uz odobrenje predstavnika nadležnog konzervatorskog odjela.**

kompl 1,00

- 18 Demontaža i ponovna montaža zvona i sve pripadajuće opreme. Zvona je potrebno skinuti sa zvonika s gornje strane nakon uklanjanja kape zvonika te ih skladištiti na za to predviđeno mjesto. Zvona se spuštaju s vrha zvonika pomoću ručne dizalice. Demontažu zvona obavlja stručna osoba. Stavka uključuje i sve dodatne mjere zaštite ljudi i građevine kako bi se zahva proveo bez materijalne štete. Obračun po kompletu do potpune gotovosti. **Napomena: Stavka se može koristiti jedino uz odobrenje predstavnika nadležnog konzervatorskog odjela.**

kompl 1,00

- 19 Rušenje betonske ploče na ulazu i oko crkve. Stavka obuhvaća rušenje i demontažu svih slojeva ispod postojeće obloge do zdravog temeljnog tla, kao priprema za postavu novih opločnika. Sve u dogovoru sa nadležnim konzervatorskim odjelom. Stavka obuhvaća utovar i odvoz deponiranog materijala te zbrinjavanje. Obračun po m3 demontiranog materijala.

m3 80,00

- 20 Rušenje i demontaža obloge na zidovima u unutrašnjosti crkve, visine cca 1.5 - 2, debljine ploča cca 1 - 2 cm. Obloga se skida zbog izvedbe kapilarnog injektiranja tj izvedbe FRCM -a. Stavka uključuje odvoz na deponiju i zbrinjavanje. Obračun po m2 kompletno skinute obloge.

m2 250,00

II DEMONTAŽE I RUŠENJA UKUPNO :

**III SKELA**

1. Izrada, dobava i postava fasadne željezne cijevne skele, te demontaža iste i odvoz sa gradilišta nakon završetka radova.

Skela se izvodi prema postojećim propisima HTZ i zaštite na radu.

Pod - radni hodnik skele izvesti će se od mosnica debljine 4.8 cm i širine 25 cm. Neposredno iznad poda treba izvesti punu daščanu ogradu visine 20 cm u svrhu zaštite od padanja materijala na prolaznike. Visina ograde sa vanjske strane skele iznosi 120 cm.

U jediničnu cijenu uključen je i zaštitni juteni ili plastični zastor kojim se mora obuhvatiti u cijelosti širina i visina radova na pročelju i dvorištu kako bi se spriječilo padanje žbuke i materijala na javnu prometnu površinu i u dvorište i kako bi se radovi na uređenju zaštitili od izravnih utjecaja sunčevih zraka.

Posebnu pažnju treba obratiti na samu izvedbu fasadne skele.

Sidrenjem u objekt skela se mora osigurati od prevrtanja.

Skela se oslanja i učvršćuje vijcima M12 preko metalnih podložnih papučica i fosni u čvrstu i stabilnu podlogu.

Skelu je potrebno uzemljiti i osigurati od udara groma.

Skelu treba izvesti sa svim potrebnim ukrućenjima uz propisnu signalizaciju obavještajnim pločama sa svjetiljkama narančaste boje od sumraka do svanuća, a prema odobrenju nadležnih organa i nadzornog inženjera.

Isto tako treba predvidjeti pomične željezne penjalice za vršenje nadzora nad izvođenjem radova i za vertikalnu komunikaciju.

Prije izvedbe skele izvođač je dužan izraditi projekt skele što je u cijeni stavke.

Obračun se vrši po m² ortogonalne projekcije m² 1.200,00

2. Dobava postava i skidanje tunelske skele za prolaz pješaka.

Skela izrađena od bešavnih cijevi i potrebnih spojnih elemenata, sa svim potrebnim ukrućenjima i sidrenjima.

Pokrov tunela izraditi od mosnica položenih jedna do druge, a preko njih postavljena ljepenka s preklopima min. 10 cm ili PVC foliju.

Prema ulici izvesti ogradu tunela od pune, glatke oplata iz prešanih ploča visine 1,0-1,2 m, u svrhu zaštita pješaka od prometa u kretanju. Nakon postave skele potrebno je izvesti svu signalizaciju (rasvjeta, putokazi i sl.) kako to nalažu postojeći HTZ propisi.

Izvođač radova dužan je u nivou pločnika izvesti ograđeni prostor za odlaganje potrebnih materijala, a u skladu s rješenjem o zauzimanju javno-prometne površine, što je uključeno u cijenu skele. Prije izvedbe skele izvođač je dužan izraditi projekt skele što je u

cijeni stavke. Obračun se vrši po m² vertikalne projekcije površine skele. U cijenu uračunati i naknadu za zauzimanje javne površine.

m² 10,00



3. Zaštita otvora prozora na pročeljima objekta pri izvođenju fasaderskih radova PVC folijom debljine 0,20 mm pričvršćena okvirima od letvica na okvire prozora. Dobava, izrada, postava i demontaža te odvoz na deponij nakon izvedbe. Kompletan rad i materijal.

Obračun se vrši po m2 izvedene zaštite.

m² 50,00

4. Isto kao st. 1 samo skela oko tornja sa premošćenjem krova crkve. Visina tornja cca 28 m.

Obračun po m2 postavljene skele

m² 760,00

5. Doprema, montaža, demontaža i otprema radne skele unutar crkve. Skela izvedena od bešavnih cijevi i odgovarajućih spojnika. Skelu prilagoditi zahtjevima obrade zidova i stropova (žbukanje i/ili ličenje). Obračun po m3 postavljanja skele. Skela se izvodi za potrebe injektiranja i ugradbe zatega, zidarskih i ličilačkih radova.

Skela se izvodi prema postojećim propisima HTZ i zaštite na radu.

Treba predvidjeti pomične željezne penjalice za vršenje nadzora nad izvođenjem radova i za vertikalnu komunikaciju.

Skela unutar crkve na max visini stropa do cca 10.0 m u sljemenu.

m³ 2.800,00

6. Isto kao st. 6 samo skela u tornju crkve.

m³ 350,00

III SKELA UKUPNO :

**IV DRENAŽA OKO CRKVE**

1. Iskop drenažnih rovova u materijalu "C" kategorije (OTU 2.5).
Rad obuhvaća iskop, utovar, prijevoz i istovar materijala na deponiju.
U cijenu ulazi i grubo planiranje dna rova u projektiranom nagibu, koji mora biti min. 0,3%.
Obračun se vrši po m3 iskopanog materijala mjereno u sraslom stanju.

m3 100,00
2. Izrada nepropusnog sloja od gline (betona) C 16/20 na dnu drenažnog rova.
Rad izvesti prema O.T.U. 2.10.5.
Obračun se vrši po m3 izrađenog sloja.

m3 10,00
3. Nabava, doprema i postavljanje plastičnih drenažnih cijevi f 10 cm. Ukoliko ponuđač nudi drugi materijal obavezno navesti koji.
Cijevi se postavljaju na podlogu od betona C 8/10 na dnu drenažnog rova.
Pokrivanju i zatrpavanju cijevi može se pristupiti kad to odobri nadzorni inženjer nakon pregleda izvršenih radova.
Rad izvesti prema O.T.U. 4.2.3.
Obračun se vrši po m' pravilno postavljene drenažne cijevi.

m' 90,00
4. Ispuna drenažnih rovova filterskim materijalom.
Položene drenažne cijevi oblažu se slojem krupnijeg šljunka ili drobljenje kamena sitneži granulacije 10 do 16 mm a iznad toga postavlja se sitniji granulirani šljunak 4-8 mm. Pri tome obratiti naročitu pažnju da se strane rova ne oštete i da se zemljani materijal ne pomiješa sa ispunom.
Stavka obuhvaća nabavu, dopremu i ugradnju filterskog materijala.
Radovi se imaju u svemu izvesti prema projektu i O.T.U. 4.2.3.
Obračun po m3 ugrađenog filterskog sloja.

m³ 70,00
5. Dobava i ugradnja geotekstila 300g za zaštitu granuliranog šljunka , a i same drenažne cijevi.
Obračun po m² ugrađenog geotekstila

m² 70,00
6. Zatrpavanje rova sa gornje strane materijalom iz iskopa.

m³ 10,00
7. Dobava, nasipavanje, nabijanje i planiranje drobljenog kamena granulacije 0-30 mm u slogu debljine 20 cm, na mjestu opločenja oko zgrade.
Zbijenost posteljice treba iznositi minimalno 30 Mpa, a istu kontrolirati na svaki cca 100 m2 izvedenog tamponskog sloja.
Obračun po m3 ugrađenog šljunka.

m³ 15,00



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

265

Datum:

listopad 2022.

8. Izrada upojnog bunara na koji se spaja drenaža.

Drenaža se izvodi od betonoske cijevi $\varnothing 80$ cm dva kom
koja se ugrađuju u iskopanu rupu dubine 2,20 m. Cijev
se prforira sa rupom $\varnothing 3$ cm za propusnost.

Iznad cijevi izvodi se armirano betonska ploča debljine 20
cm u koju se ugrađuje lijevanu željezni poklopac.

Obračun po kompletu izvedbe upojnog bunara.

komplet

1,00

IV DRENAŽA OKO CRKVE UKUPNO:

**V TESARSKI RADOVI**

1. Podaskavanje cjelokupne površine između nazidnice, kusaca i mijenjačnica u dva okomita sloja daskama debljine 2.4 cm. Dobava i izrada novog drvenog poda od drveta tipa ariš na postojeće drvene elemente. Fosne debljine 2,4 cm u dva sloja, prvi sloj 200 x 30 mm čavli $\phi 2.8 \times 80$ mm, a drugi sloj 200 x 30 mm čavli $\phi 6 \times 90$ mm. Sve nazidnice i vezne grede je potrebno sidriti u ab serklaže s $\phi 16$. Obračun po m2 izvedene podne konstrukcije.
- m2 70,00
2. Podasakavanje drvene konstrukcije platformi. Dobava i izrada novog drvenog podesta i stepenica od drveta tipa ariš u zvoniku. Izvode se 2 drvena podesta dimenzija cca 290 x 290 cm od fosni debljine 2,4 cm, koje je potrebno povezati sa zidanim zidovima preko ankera $\phi 16/100$ cm. Dobava i izrada nosivih greda dimenzije 18/20, po potrebi se izvode grede. Stepene su kraka - duljine od 5.60 - 3.00 m i sastoje se od dvije grede dimenzija 16/18 i gazišta. Stepene su širine 100 cm i imaju drveni rukohvat.
- kompl 1,00

V TESARSKI RADOVI UKUPNO:**VI ARMIRANOBETONSKI I ARMIRAČKI RADOVI**

1. Betoniranje horizontalnih i kosih serklaža crkve. Izvedba horizontalnih serklaža na vrhu nosivih zidova od opeke/kamene građe u crkvi ispod nazidnica. Horizontalni serklaž presjeka 30 x po mogućnosti u širini čitavog zida 60 - 100 cm) uz nazidnicu izvesti kontinuirano nad obodnim (unutarnjim) zidovima crkve. Serklaž izvesti svježim betonom klase C25/30, razreda izloženosti XC1. Podrazumijeva sav rad i materijal, sve prijevoze i prijenose, podupiranja, rad na izradi, ugradnji i njezi betona, te eventualno crpljenje vode. Nabava, prijevoz i oplata uključeni su u stavku. Rad na visini od cca +9.00m
- | | | | |
|---------------------------|----------------|----------|---|
| Obračun po m3 C25/30 | m3 | 50,00 | - |
| Armatura kvalitete B 500B | kg | 4.500,00 | - |
| Oplata | m ² | 80,00 | - |
2. Betoniranje horizontalnih serklaža tornja zvonika. Izvedba horizontalnih serklaža na vrhu nosivih zidova od opeke/kamene građe tornja zvonika ispod nazidnica. Horizontalni serklaž presjeka 30x30cm (ovisi o mogućnosti izvedbe na licu mjesta, po mogućnosti u širini čitavog zida) uz izvesti kontinuirano nad obodnim (unutarnjim) zidovima tornja. Serklaž izvesti svježim betonom klase C25/30, razreda izloženosti XC1. Podrazumijeva sav rad i materijal, sve prijevoze i prijenose, podupiranja, rad na izradi, ugradnji i njezi betona, te eventualno crpljenje vode. Nabava, prijevoz i oplata uključeni su u stavku. Rad na visini od cca +20 m
- | | | | |
|---------------------------|----------------|--------|---|
| Obračun po m3 C 25/30 | m3 | 8,00 | - |
| Armatura kvalitete B 500B | kg | 720,00 | - |
| Oplata | m ² | 35,00 | - |



- 3 Dobava i ugradnja ankera Ø 16 koji se buše u postojeće zidove za sidrenje armirano-betonskih serklaža. Detalj ankera prema projektu.

Sidra su dužine 80 cm i postavljaju se na svakih 80. Na mjestima gdje je debljina ab serklaža veća od 90 cm izvode se 2 sidra na svakih 80 cm.

Sidra su injektirana u zidu sa epoksi smolom.

Obračun po kom ugrađenog ankera.

kom 150,00

- 4 Betoniranje AB tlačne ploče debljine 10 cm - prostor kora.

Prije izvođenja AB ploče potrebno je postupno uklanjanje slojeva postojećeg poda i ispune (šute), u slojevima po 10 cm, kako ne bi došlo do novih oštećenja stropova. Nakon toga je potrebno ispuniti prostor između njih laganim betonom do visine ispod budućih slojeva poda - ovaj rad se izvodi jedino u slučaju izravnjanja površine kao pripreme za izvedbu tlačne ploče.

Tlačna ploča se izvodi do zidova (ne ušlicava se) i nastavlja se kroz zid sidrenim vezama Φ16/100 cm, L=1.3m. Šipka za sidrenje ulazi u zid do otprilike 2/3 širine zida. Za postavljanje šipki pripremiti rupe Φ50 ili slično, te ih nakon postavljanja injektirati mortom tipa MAPE GROUT ili jednakovrijedno _____. Kroz tlačnu ploču kora u ravnini stupova provući dvije zatege Φ25 mm kroz cijelu konstrukciju i sidriti na vanjske zidove crkve.

a) beton C 25/30

m3 40,00

b) armatura

kg 3.600,00

- 5 Dobava i betoniranje ispune prostora nakon izvedbe čišćenja šute, laganim betonom. Ova stavka se može izvoditi samo uz odobrenje nadzora za potrebe izravnjanja površine prije betoniranja tlačne i ab ploče.

U cijenu uključiti sva podupiranja i oplatu. Obračun po m3 ugrađenog betona.

a) beton

m3 40,00

- 6 Dobava betona i betoniranje ab luka ispod zidanih lukova zvonika u etaži tavana, visine min h = 30 cm, širine kao i postojeći. Ab luk se izvodi na tri strane zidova zvonika. Beton C 25/30. U cijenu uključeno spravljanje, doprema i ugradnja, te zaštita betona, izrada, montaža i demontaža oplata. Obračun po m3 ugrađenog betona i m2 oplata.

U stavku je uključeno i dobava, izrada, siječenje, savijanje, postava i vezivanje armature. Armiranje se izvodi prema projektu i nacrtima, rebrasta armatura B500B. Obračun po kg ugrađene armature.

a) beton

m3 30,00

b) oplata

m2 200,00

c) armatura

kg 2.700,00



- 7 Dobava betona i betoniranje ab vezne grede 40/110 i 40/50 cm a sve prema detaljima iz projekta, između svih zidova i lukova u etaži tavana. Beton C 25/30. U cijenu uključeno spravljanje, doprema i ugradnja, te zaštita betona, izrada, montaža i demontaža oplata. Obračun po m3 ugrađenog betona i m2 oplata.

U stavku je uključeno i dobava, izrada, siječenje, savijanje, postava i vezivanje armature. Armiranje se izvodi prema projektu i nacrtima, rebrasta armatura B500B. Obračun po kg ugrađene armature.

a) beton	m3	35,00	-
b) oplata	m2	200,00	-
c) armatura	kg	3.200,00	-

- 8 Dobava betona i betoniranje ploče d = 25 cm iznad svodova kora cijelom širinom crkve osim na mjestu gdje je potrebno osigurati ulaz u krovšte. Sve prema detaljima iz projekta. U razini ploče roštilja i u vrhu greda izvode se čelične zatege $\phi 36$ u 2 okomita smjera. Beton C 25/30. U cijenu uključeno spravljanje, doprema i ugradnja, te zaštita betona, izrada, montaža i demontaža oplata i podupiranje. Obračun po m3 ugrađenog betona i m2 oplata.

U stavku je uključeno i dobava, izrada, siječenje, savijanje, postava i vezivanje armature. Armiranje se izvodi prema projektu i nacrtima, rebrasta armatura B500B. Obračun po kg ugrađene armature.

a) beton	m3	10,00	-
b) oplata	m2	5,00	-
c) armatura	kg	1.000,00	-

- 9 Dobava i ugradnja ankera $\phi 16$ za potrebe sidrenja tlačne ploče. Duljine $l=1/1,3$ m. Šipka za sidrenje ulazi u zid do otprilike 2/3 širine zida, min 55 cm. Za postavljanje šipke potrebno je pripremiti rupe $\phi 50$ te ih nakon postavljanja injektirati epoksi mortom. Sve prema detaljima iz projekta. Obračun po metru dužnom kompletno postavljene šipke.

kom	100,00	-
-----	--------	---

VI ARMIRANOBETONSKI I ARMIRAČKI RADOVI UKUPNO:

**VII ZIDARSKO FASADERSKI RADOVI:****NAPOMENA:**

1. Nakon podizanja skele, žbuku na pročelju treba detaljno pregledati u suradnji sa nadzornim inženjerom i predstavnikom nadležnog Konzervatorskog odjela i upisati u građevinski dnevnik.

2. Ako se prilikom skidanja žbuke na nekim vijencima naiđe na montažnu podkonstrukciju /drvenu ili metalnu/ potrebno je provjeriti da li je ta podkonstrukcija zdrava prije njenog ponovnog zatvaranja.

3. Na mjestima oslika žbuka se ne uklanja. Prije skidanja žbuke potrebno je detaljno snimiti profilacije i izraditi šablone (jedna šablona za jednu profilaciju) a što treba uračunati u cijenu. Sve snimljene profilacije je potrebno dati na odobrenje predstavniku nadležnog Konzervatorskog odjela.

- 1 Prije otucanja žbuke potrebno je detaljno snimiti profilacije na građevini, korigirati profilacije i izraditi šablone. Izrada šablona linijskih profilacija eksterijera i interijera građevine. Šablone se izrađuju od metala ili vodootporne šperploče (ili slično) uz prethodno čišćenje i retuširanje profila. Predviđa se izrada šablone za završni vijenac građevine, kapitele stupova kora i kapitele pilastra sve na pozicijama prema odabiru nadležnog konzervatora. Stavka uključuje sav potreban materijal, pripremu rad i skelu. Šablone treba dati na uvid i odobrenje predstavniku nadležnog Konzervatorskog odjela koji potvrđuje njihovu ispravnost upisom u građevinski dnevnik. Šablone upotrebljavati uz obaveznu postavu vodilice/jedna šablona za jednu profilaciju bez obzira na broj pomoćnih šablona. Jedinična cijena uključuje komplet šablona za grubu i finu žbuku. Obračun po kompletu.

a) profilacija završnog vijenca; r.š. cca 100 cm	kompl	1,00
b) profilacija kapitela stupa; r.š. cca 110 cm	kompl	1,00
c) profilacija kapitela pilastra; r.š. 75 cm	kompl	1,00

- 2 Zasijecanje i otucanje kompletne postojeće žbuke sa pročelja crkve i zvonika. Posebna pažnja na štukature, pažljivo ručno obijanje oko profilacija, dekora. U stavku uključiti i sva potrebna snimanja i izrade profilacija, u svemu prema uputama iz napomene.

Žbuka je raznih debljina od 3-7 cm. Odvoz šute na deponij sa zbrinjavanjem. Dio fasade na kojem se nalazi oslik se ne otucava!

Obračun po m2 otučene žbuke ortogonalne projekcije pročelja sa odbitkom otvora plohe i kamenih dijelova pročelja, bez dodataka na profilacije, uključivo i podgled strehe. U stavku uključiti utovar i odvoz otpadnog materijala na deponiju, zbrinjavanje.

a) žbuka kompletnog pročelja crkve i tornja	m ²	1.350,00
b) sve tipove vijenaca - vijenci zvonika i crkve	m	110,00



- 3 Zasijecanje i otucanje žbuke sa unutarnjih zidova crkve, stupova i zidova tornja. Žbuka je raznih debljina od 1-5 cm. Odvoz šute na deponij sa zbrinjavanjem.

Obračun po m² otučene žbuke. Uklanja se žbuka u dogovoru sa predstavnikom Konzervatorskog odjela.

m² 650,00

- 4 Strojno četkanje i usisavanje prašine zidova te pranje zidova pročelja nakon otucanja žbuke vodom pod pritiskom /do 200Ba/; čišćenje visokotlačnim čistačem pod tlakom do 300 bara. U stavku uključiti i skidanje vapnenog šprica/morta. Obračun po m² pročelja.

m² 2.000,00

- 5 Zamjena oštećenih, otkrnutih opeka ili kamena te učvršćivanje cijelih "klimavih" punih opeka u zidovima. Puna opeka širine 16 cm, u svemu kao postojeća ili komadi kamena u produžnom cementnom mortu. Kompletan rad i materijal u cijeni.

m³ 100,00

- 6 Prskanje pročelja i unutarnjih zidova tornja i crkve sa kojeg je skinuta žbuka, kao i dijela gdje nije bilo žbuke, vapnenim špricom uz prethodno navlaživanje vodom. Napomena: u cijenu uključiti nabacivanje većim uleknucima kako bi se zidovi doveli u vlastitu ravninu. Veća uleknuća do 5 cm izvesti uz prethodni upis nadzornog inženjera u građevinski dnevnik.

Obračun po m².

m² 2.000,00

7 GRUBA I FINA VAPNENA ŽBUKA

Ručno žbukanje ravnih površina pročelja i plitkim utorima, stupova i profilacija oko prozora grubom vapnenom žbukom. Na djelomično očvršli vapneni špric prethodno navlažen vodom nanositi GRUBU VAPNENU ŽBUKU u debljini do najviše 25 mm u jednom sloju, izravnati aluminijskom H letvom i zagladiti gleterom. Kod potrebnih većih debljina žbuku nanositi u više slojeva, uvijek na prethodno očvršli, nahrenjavljeni prvi sloj (nakon najmanje 7 dana). Očvršli mort nahrenjaviti rešetkastim gleterom. Naredna tri dana nanešenu žbuku lagano prskati čistom vodom (njegovati).

U sloju vapnene žbuke izraditi profilacije koristeći unaprijed izrađene i od strane konzervatora odobrene "šablone".

Veća uleknuća-do 5 cm-izvesti uz prethodni upis nadzornog inženjera u građevinski dnevnik.

Dijelove pročelja gdje je žbuka deblja treba rabicirati, a žbuku nanositi u više slojeva. Na mjestima gdje treba izvesti još i nadžbukavanje istaka u žbuci ili izvlačiti vijence i sl. Podložnu žbuku završno izbrazdati.

Koristiti potrebnu oplatu i letvice kod žbukanja plitkih užljebina i istaka /horizontalne užljebine vel.1/1cm, pilastri,podnožja pilastara i sl./ Obračun po m² vertikalne projekcije pročelja / prozori nisu odbijani/.

VAPNENA ŽBUKA granulacije do 4 mm



Razredba prema HRN EN 998-1: GP CS I Wc 0
Gustoća suhog očvrslog morta (HRN EN 1015-10) ≈ 1850
kg/m³
Tlačna čvrstoća (HRN EN 1015
11) CS I (0,4 – 2,5 N/mm²)
Čvrstoća prionjivosti (HRN EN 1015-12) $\geq 0,1$ N/mm², SL:B
Koeficijent paropropusnosti μ , (HRN EN 1015-19) ≤ 15
Kapilarna vodupojnost (HR EN 1015-18) Wc 0
Toplinska provodljivost, λ (HRN EN 1745) 0,82 W/mK
Razredba reakcije na požar (HRN EN 13501-1) A 1
Maksimalna debljina nanosa 20 mm u jednom sloju ili
jednakovrijedno _____.

FINU VAPNENU ŽBUKU nanositi na vodom nalaženu
grubu vapnenu žbuku u debljini do najviše 10 mm i
izravnati letvom. Nakon djelomičnog očvršćivanja (vezanja)
zafilcati spužvastim gleterom, ali tako da se površina ne
zaglađuje predugo kako bi se spriječilo moguće izvlačenje
veziva na površinu.

FINU VAPNENU ŽBUKU nanositi nakon najmanje 14 dana
na vodom navlaženu podlogu nanijeti bijelu mineralnu finu
žbuku za izravnavanje i renoviranje, sa dodacima za bolju
prionjivost i fleksibilnost, nanijeti u debljini od cca 2 mm.
Fina žbuka se izvodi "pod žlicu" da nije potpuno glatka. Po
potrebi nanijeti dodatni sloj u debljini cca 1 mm i fino
zagladiti.

FINA ŽBUKA _____.

Razredba prema HRN EN 998-1: GP CS II Wc 2
Gustoća suhog očvrslog morta (HRN EN 1015-10) ≈ 1350
kg/m³
Tlačna čvrstoća (HRN EN 1015-11) CS II (1,5 - 5,0 N/mm²)
Čvrstoća prionjivosti (HRN EN 1015-12) $\geq 0,2$ N/mm²; SL:
B
Vodupojnost (HRN EN 1015-18) Wc 2 ($\leq 0,2$
kg/m²min0,5)
Koeficijent paropropusnosti μ , (HRN EN 1015-19) ≤ 20
Toplinska provodljivost, λ (HRN EN 1745) 0,45 W/mK
Razredba reakcije na požar (HRN EN 13501-1) A 1
Minimalna debljina nanosa 1 mm
Maksimalna debljina nanosa 10 mm
Optimalna debljina nanosa 3 – 4 mm
Vrijeme vezanja -obradivost 2 – 3 sata
ili jednakovrijedno _____.

Napomena:

Za kvalitetu žbuke izvoditelj je dužan pribaviti stručni nalaz i
mišljenje ovlaštene ustanove za ispitivanje kvalitete žbuke
što je obuhvaćeno u jediničnu cijenu ove stavke. Na svim
oslicima ne izvodi se otucanje i nova žbuka. Sve aktivnosti
se izvode isključivo uz suglasnost predstavnika
Konzervatorskog odjela.

Kompletan rad i materijal u cijeni.

m2

2.000,00



8 Priprema podloge za izvedbu sanacijske žbuke.

Očišćenu podlogu premazati sanacijskim sredstvom, (pH vrijednosti 1,3-2,0) za blokadu soli, odnosno spriječavanje isoljavanja (kemijskom reakcijom topive soli prelaze u netopive i ne manifestiraju se u žbuci).

**SANACIJSKI PREMAZ PROTIV
ISOLJAVANJA**

Gustoća ca 1,000 g/ml

pH vrijednost 1,3 – 2,0

Vrijeme sušenja 24 sata

0,3 - 0,5 l/m² u dva nanosa, ovisno o upojnosti podloge m² 360,00

9 Priprema podloge za izvedbu sanacijske žbuke.

Vezivni sanacijski mort, špric visoke paropropusnosti (< 15) _____, nanijeti na vodom navlaženu podlogu pokrivajući kompletnu površinu zida.

Razredba prema HRN EN 998-1 – GP CS IV Wc 0

Gustoća suhog očvrslog morta (HRN EN 1015-10) ≈ 1750 kg/m³

Čvrstoća prionjivosti (HRN EN 1015-12) ≥ 0,6 N/mm²; SL:B

Vodoupojnost (HRN EN 1015-18) Wc 0

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 1015-11) ≥ 10 N/mm²; CS IV (> 6.0 N/mm²)

Paropropusnost, μ (HRN EN 1015-19) ≤ 15

Toplinska provodljivosti, λ10, suho

(HRN EN 1745, tablična vrijednost) 0,82 W/(m.K)

Razredba reakcije na požar (HRN EN 13501-1) A 1

Visina prodora vode (nakon 1 h) (HRN EN 1015-18) > 5 mm

Visina prodora vode (nakon 24 h) (HRN EN 1015-18) = debljini uzorka.

ili jednakovrijedno _____.

Krpanje eventualnih većih oštećenja konstrukcije zida.

Veća oštećenja konstrukcije vanjskih zidova od opeke izvesti krpanjem sanacijskom žbukom visoke praopropusnosti

_____, u potrebnoj debljini cca 3-4 cm, na podlozi prethodno navlaženoj vodom.

Kompletan rad i materijal. m² 360,00

10 SANACIJSKA ŽBUKA

Na očvrsli vezivni sloj, nanositi sanacijsku visokoparopropusnu (WTA <12) žbuka sa povećanim udjelom pora (WTA, >25,0) tipa SANISIL H ili jednako vrijedna _____, u sloju debljine do 20 mm, izravnati aluminijskom H letvom i zagladiti gleterom.

U slučaju potrebnih većih debljina sanacijsku žbuku nanositi u dva sloja ukupne debljine 4 cm. Drugi sloj nanositi na djelomično očvrsli prvi.

U sloju sanacijske žbuke izvesti i eventualne profilacije prema prethodno pripremljenim i od strane nadležnog konzervatora ovjerenim šablonama

Napomena: U slučaju potrebe izravnavanja većih neravnina podloge preporučamo nanošenje prvog izravnavajućeg sloja, te nakon djelomičnog očvršćivanja, nanošenje drugog sloja ujednačene debljine do 2 cm.



SANACIJSKA ŽBUKA (gruba)

Razredba prema HRN EN 998-1 – R CS II WTA
Gustoća suhog očvrslog morta
(HRN EN 1015-10) $\approx 1000 \text{ kg/m}^3$
Tlačna čvrstoća nakon 28 dana
(HRN EN 1015-11) CS II (1,5 - 5,0 N/mm²)
Čvrstoća prionjivosti
(HRN EN 1015-12) $\geq 0,1 \text{ N/mm}^2$; SL:B
Vodupojnost
(HRN EN 1015-18) $\geq 0,3 \text{ kg/m}^2$ nakon 24 h $> 0,3 \text{ kg/m}^2$
nakon 24 h
Visina prodora vode nakon 24 h
(HRN EN 1015-18) $\leq 5 \text{ mm} < 5 \text{ mm}$
Paropropusnost, μ
(HRN EN 1015-19) $\leq 15 \leq 12$
Udio pora, % (HRN EN 1015-7) $> 25,0$
Toplinska provodljivosti, λ_{10} , suho
(HRN EN 1745, tablična vrijednost) $0,25 \text{ W/(m.K)}$
Otpornost na soli - postojana
Porozitet, % $> 40,0$
Razredba reakcije na požar
(HRN EN 13501-1) A 1
Vrijeme sušenja (20°C; 60% rel.vlaga) 7 dana / 10 mm
Optimalna debljina sloja $\approx 20 \text{ mm}$
Maksimalna debljina sloja $\approx 40 \text{ mm}$ ili
jednakovrijedno _____.

FINU VAPNENU ŽBUKU nanositi na vodom nalaženu
grubu vapnenu žbuku u debljini do najviše 10 mm i
izravnati letvom. Nakon djelomičnog očvršćivanja (vezanja)
zafiltrati spužvastim gletrom, ali tako da se površina ne
zaglađuje predugo kako bi se spriječilo moguće izvlačenje
veziva na površinu.

FINU VAPNENU ŽBUKU nanositi nakon najmanje 14 dana
na vodom navlaženu podlogu nanijeti bijelu mineralnu finu
žbuku za izravnavanje i renoviranje, sa dodacima za bolju
prionjivost i fleksibilnost, nanijeti u debljini od cca 2
mm. Fina žbuka se izvodi "pod žlicu" da nije potpuno glatka.
Po potrebi nanijeti dodatni sloj u debljini cca 1 mm i fino
zagladiti.

FINA ŽBUKA _____.

Razredba prema HRN EN 998-1: GP CS II Wc 2
Gustoća suhog očvrslog morta (HRN EN 1015-10) ≈ 1350
 kg/m^3
Tlačna čvrstoća (HRN EN 1015-11) CS II (1,5 - 5,0 N/mm²)
Čvrstoća prionjivosti (HRN EN 1015-12) $\geq 0,2 \text{ N/mm}^2$; SL:
B
Vodupojnost (HRN EN 1015-18) Wc 2 ($\leq 0,2$
 $\text{kg/m}^2 \text{ min } 0,5$)
Koeficijent paropropusnosti μ , (HRN EN 1015-19) ≤ 20
Toplinska provodljivost, λ (HRN EN 1745) $0,45 \text{ W/mK}$
Razredba reakcije na požar (HRN EN 13501-1) A 1
Minimalna debljina nanosa 1 mm
Maksimalna debljina nanosa 10 mm
Optimalna debljina nanosa 3 – 4 mm
Vrijeme vezanja -obradivost 2 – 3 sata ili
jednakovrijedno _____.



Žbuka podnožja zgrade do kamenog vijenca poda
prizemlja.

Napomena:

Za kvalitetu žbuke izvoditelj je dužan pribaviti stručni nalaz i
mišljenje ovlaštene ustanove za ispitivanje kvalitete žbuke
što je obuhvaćeno u jediničnu cijenu ove stavke.

Kompletan rad i materijal u cijeni.

m² 360,00

- 11** Izrada grube i fine žbuke na složenim profilacijama na
podložnoj žbuci - grubom vapnenom ili sanacijskom
žbukom, te finom žbukom. Završnu žbuku zagladiti i
pripremiti za bojanje. Snimanje i izrada šablona je
obračunata u prijašnjim stavkama. Obračun po m razvijene
širine bez ikakvih drugih dodataka. Jedinična cijena
uključuje komplet šablona za grubu i finu žbuku. Ostalo kao
stavka 7.

a) profilacija završnog vijenca; r.š. cca 100 cm

m 80,00

b) profilacija kapitela stupa; r.š. cca 110 cm

kompl 1,00

c) profilacija kapitela pilastra; r.š. 75 cm

kompl 1,00

- 12** Razna zidarska pripomoć i poslovi koji se ne mogu
normirati

NKV

sati 150,00

PKV

sati 150,00

VKV

sati 150,00

- 13** Čišćenje objekta obuhvaćeno u 5 faza:

1) čišćenje nakon grubih građevinskih radova zajedno sa
iznošenjem suvišnog materijala, šute, opeke i sl.

2) čišćenje prije žbukanja i ugradbe elemenata stolarije i
bravarije.

3) čišćenje poslije izvedbe instalacija.

4) čišćenje prije polaganja podova.

5) definitivno čišćenje prije tehničkog prijema koje mora biti
i najkvalitetnije u zadnjoj fazi (5) obuhvatiti pranje i čišćenje,
stakla iznutra i izvana, vratiju, podova i opločenja,
kompletno sa odvozom otpadnog materijala.

Obračun po m² podnih površina.

m² 260,00

VII ZIDARSKO FASADERSKI RADOVI UKUPNO:

**VIII SANACIJA KAPILARNE VLAGE:**

1. Izvedba injekcijskih bušotina za prekidanje kapilarnog
uzdizanja vlage

Izvedba injekcijskih bušotina za prekidanje kapilarnog
uzdizanja vlage. Rupe izbušiti u jednom redu 15 do 20 cm
iznad visine terena, na međusobnom razmaku od 12 cm.
Izbušite rupe promjera 12 mm okomito na zid, dubine 5 cm
manje od debljine zida (npr. za zid debljine 60 cm potrebno
je ubušiti rupu dubine 55 cm). Po izvedbi bušotine očistiti
bušotinu od prašine.

Obračun po m1 bušenog zida s unutarnje strane.	m'	110,00
Obračun po m1 bušenog zida s vanjske strane.	m'	90,00

2. Injektiranje za prekid kapilarnog uzdizanja vlage

Ukoliko su sljubnice zida loše potrebno ih je ispuniti masom
MAPE ANTIQUE ALLETTAMENTO ili jednakovrijedan
proizvod _____. U prethodno pripremljene
rupe ugraditi silanski gel MAPESTOP CREAM ili
jednakovrijedan proizvod _____. Silanski gel
za prekid kapilarne vlage ugrađuje se pomoću pištolja za
600 ml pakiranja. Na izlaznoj strani pištolja potrebno je
pričvrstiti injekcijsku cijevčicu preko koje se izvodi ugradnja
gela. Potrebno je u potpunosti ispuniti rupu gelom te nakon
24 h od postupka ugradnje gela, rupe zatvoriti s mortom
Mape-Antique Allettamento ili jednakovrijedno
_____. Obračun po m1 izvedenog prekida
kapilarnog dizanja vlage. Mjereno i sa vanjske i sa unutarnje
strane zida.

Obračun po m1 zida s unutarnje strane.	m'	110,00
Obračun po m1 zida s vanjske strane.	m'	90,00

VIII SANACIJA KAPILARNE VLAGE UKUPNO:



IX RAZNI RADOVI

- 1 Nabava, doprema i ugradnja betona C 16/20 za postavljanje opločnika oko objekta. Debljina sloja betona min. 10 cm
Obračun po m3 ugrađenog betona m3 8,00
- glatka oplata m2 12,00

- 2 Nabava, doprema i ugradnja betonskih opločnika - oko crkve, dimenzija 60/60/8; 60/4/8 cm odnosno po izboru predstavnika nadležnog Konzervatorskog odjela (minimalno C30/37) sa ispunom fuga cementnim mortom. Opločnik se polaže u neočvrslu podogu od betona d=10 cm i nivelira prema postojećem stanju na terenu.

Postava opločnika vršiti će se prema uputama projektanta. Uzorak, dimenzija i boja po izboru predstavnika regionalnog Odjela.
U cijeni mogućnost odabira više boja.
Obračun radova po m2 ugrađenog opločnika m2 70,00

- 3 Izvedba travnjaka
Prekopavanje zemlje na dubinu 20 cm, gnojenje kompostom ili zrelim stajskim gnojem 5 lit/m2, fino ručno planiranje. Nabava travne smjese 5 dkg/m2 te sjetva.

Obračun po m2 izvedenog travnjaka. m2 800,00

- 5 Dobava i ugradnja sustava za sanaciju kapilarne vlage. Sustav PROsystem HS 27 ili jednakovrijedan. Dimenzije (max) : 160x135x77 mm Težina (max) : 0.470 kg Potrošnja (max) : 5.8 W/h Alternativno napajanje na baterije 2x1.5 V/UM-2- Alkalne
Atestirani uređaj koji djeluje preko pulsni valova i koji je namijenjeni za rješavanje kapilarne vlage. Uređaj mora biti proračunskog kapaciteta da mu je doseg 27 m u radijusu od mjesta ugradnje u svim smjerovima. Sanacija mora biti bez građevinskih radova, elektroosmozom. Postava uređaja na način i mjesto koje odredi ovlašteni distibuter.

kom 1,00

- 5 Dobava i ugradnja materijala za izravnavanje neravnina većih dubina, visoko kvalitetnim bescementnim paropropusnim mortom za žbukanje i zidarske radove. Izrađen na osnovi prirodnog vapna i eko-pucolana, posebno pogodnog za proizvodnju "armiranog" i zidarskog morta. Klasifikacija:
– EN 998-1 - tip GP mort, kategorija CS IV;
– EN 998-2 - tip G mort, razred M 15.
Svojstva : Reakcija na požar: Razred B-s1,d0
Apsorpcija vode: W 2
Paropropusnost: $\mu \leq 60$
Prionjivost: $\geq 0,7 \text{ N/mm}^2$ – FP:A/C
Toplinska vodljivost ($\lambda_{10, \text{dry}}$): 1,0 W/m*K (tab. srednja vrijednost; P=50%)
Obračun po m2 površine zida. **Stavka se može koristiti samo uz odobrenje nadzornog inženjera.**

m2 1500,00

- 6 Dobava, nabava i ugradnja nastavka krovnih vertikala od ljevano-željezne cijevi Ø 160, dužina do 2,0 m.

m' 20,00



- | | | | |
|----|---|-----|-------|
| 7 | Dobava, nabava i ugradba ljevano-željezne revizije Ø 160 na visini od 50 cm od tla. | kom | 9,00 |
| 8 | Dobava, nabava i ugradba spoja od cinkolit lima (kape) između postojeće pocinčane krovne vertikale i nove ljevano željezne cijevi. | kom | 9,00 |
| 9 | Strojni iskop jama za rovove poprečnih spojeva za ispušt krovni voda u niži teren s utovarom i razupiranjem rova. Radovi se imaju u svemu izvesti prema projektu i O.T.U. 2.5. Obračunava se po m3 iskapanog i odveženog materijala (na deponiju) u sraslom stanju. | m3 | 30,00 |
| 10 | Nabava, doprema i ugradnja PVC cijevi Ø160 SN 8 za poprečne spojeve odvodnje krovni voda. Rad obuhvaća polaganje cijevi u iskapani isplanirani rov prema projektu. Obračun se vrši po m' ugrađene cijevi. U jediničnu cijenu je uključena nabava, doprema, rad te potrebni materijal. | m' | 30,00 |
| 11 | Zatrpavanje cijevi poprečnih spojeva pijeskom do 20 cm iznad tjemena cijevi. Rad obuhvaća zatrpavanje 20 cm iznad tjemena cijevi te zbijanje. Rad izvesti prema O.T.U. 4.4. Rad se obračunava po m3 ugrađenog materijala. U jediničnu cijenu je uključen sav rad na zatrpavanju i zbijanju do tražene zbijenosti. | m3 | 15,00 |
| 12 | Zatrpavanje rova materijalom iz iskopa. Rad obuhvaća zatrpavanje rova materijalom iz iskopa te zbijanje po slojevima do zadane zbijenosti. Rad izvesti prema O.T.U. 3.1.1. Rad se obračunava po m3 ugrađenog materijala. U jediničnu cijenu je uključen sav rad na zatrpavanju i zbijanju do tražene zbijenosti. | m3 | 13,00 |
| 13 | Izvedba upojnog bunara za potrebe priključka odvodnje krovni voda. U cijenu stvake uključiti iskop dubine cca 2m, odvoz materijala kao i dovoz nasipnog materijala, krupnog kamenog debljine cca 1m, tucanik 32-64 mm debljine 50cm, šljunak 4-16 mm debljine 30 cm, te na vrhu 0-4 mm u debljini 20cm. Obračun po komadu kompletno izvedenog upojnog bunara. | kom | 1,00 |

IX RAZNI RADOVI UKUPNO:

**X RADOVI NA SANACIJI KONSTRUKCIJE:**

1. Nabava, doprema i ugradnja primera (tipa kao Mapei Primer 3296 ili jednokovrijedan _____) u prethodno očišćene sljubnice za potrebe izvedbe fugiranja sljubnica. U jediničnu cijenu uključen sav rad i materijal. Obračun po m2 izvedene površine.
- m2 2.950,00

2. Fugiranje
Uklanjanje trošnog morta iz sljubnica u dubini od 5cm. Sanacija manjih pukotina te svih sljubnica fugiranjem u dubini 5cm.
Ugrađivanje novog morta visoke duktilnosti na osnovi hidrauličkog vapna i eko-pucolana, maksimalne veličine agregata 15mm.
Mort se nanosi između elemenata ziđa lopaticom, lagano pritiskajući kako bi poboljšali prionjivost. Višak morta treba ukloniti odmah nakon ugranj, te ako je potrebno očistiti sljubnice vlažnom spužvom ili četkom. Klasifikacija EN 998-2-G tip mort, razred M5. Obračun po m2.
- m² 2.950,00

3. Sanacija pukotina injektiranjem.
Dobava i ugradnja injekcijske smjese na bazi vapna za konsolidacijsko injektiranje zidanih konstrukcija.
Prvo se zatvaraju sve sljubnice na mjestima gdje je uklonjena žbuka, prije nego se izvodi injektiranje radi sprječavanja curenja smjese za injektiranje. Koristiti bezcementni mort.
Ovisno o širini pukotine određuje se raster bušenja rupa. Rupe promjera 20 – 40 mm za pakere se buše s obje strane pukotine, po mogućnosti na kvadratnim udaljenostima 50 x 50 cm, s odmakom od 5-10 cm od pukotine. Rupe se buše minimalno 2/3 debljine zida, prije ugradnje pakera moraju se ispuhati zrakom pod pritiskom i isprati vodom.
Injektiranje se vrši odozdo prema gore. Kontrola ispunjenosti, odnosno prelaska na slijedeći (viši paker) je kada na gornjem/višem pakeru materijal počne istjecati. Nakon toga se može preseliti na slijedeću poziciju.

Stavka uključuje i sve potrebne radove, materijale i opremu.

Kriterij jednakovrijednosti:

Fluidnost mješavine (HRN EN 445): < 30s

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 196-1): <12MPa

Otpornost na sulfate (Anstett test): visoka ili
jednakovrijedno _____.

Obračun po m' pukotine.

- | | | |
|-------------------------------------|----|--------|
| a) pukotine u svodovima | m' | 200,00 |
| b) pukotine zidova i lukova | m' | 300,00 |
| c) pukotine na pročelju i zvonicima | m' | 300,00 |



- 4 Konsolidacija zidane kamene konstrukcije zida kod kojih je došlo do oštećenja primijeniti izrazito tekuću smjesu koja je otporna na soli, stabilnog volumena bez promjene, koju je lako injektirati ručnom ili električnom pumpom, na sljedeći način: izbušiti niz rupa promjera 18 mm do dubine 2/3 debljine zida, po mogućnosti na kvadratnim udaljenostima 30 x 30 cm.

Učvrstiti cjevčice ili injektore u rupe smjesom MAPE-ANTIQUE-om ALLETTAMENTO ili MAPEWALL MURATURA FINE tako da se smjesa napravlja od MAPE-ANTIQUE I-15 ILI MAPEWALL INJECT & CONSOLIDATE može injektirati. <Ili jednokovrijedan proizvod _____.

Dan prije injektiranja preporučuje se zasiti vodom unutrašnjost konstrukcije kroz cjevčice ili prethodno pričvršćene injektore. Navlažiti zid počevši s rupama na najvišoj poziciji. Provjerite je li konstrukcija apsorbirala svu vodu prije injektiranja smjese, a zatim započeti s injektiranjem počevši od najniže pozicije zida prema najvišoj. Ukloniti cjevčice ili injektore i ispuniti rupe smjesom MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO ili MAPEWALL MURATURA FINE ili jednokovrijedan proizvod _____. Obračun po m2 izvedene površine.

a) jednostrano injektiranje d = 80 - 100 cm

m2 900,00

b) dvostrano injektiranje d = 80 -100 cm

m2 850,00

5 POJAČANJE FRCM OBLOGOM - ZIDOVI CRKVE

Jednostrano i obostrano pojačanje FRCM oblogom zidova sa vanjske strane, s gornje strane, svodova i lukova (u krovu).

Otucanje žbuke, čišćenje sljubnica i sanacija sljubnica određena je ranijim stavkama.

Nakon temeljitog čišćenja, slijedi nanošenje prvog sloja dvokomponentnog duktilnog morta, tipa morta prema HRN EN 998-2 G-M15 ili jednokovrijedan _____. Ako se mort nanosi strojno onda se istovremeno tijekom „prskanja“ morta zapune sljubnice i nanosi cca 5-10 mm površinski sloj morta. Ako se radi ručno onda se prvo izvede fugiranje, a zatim površinski sloj.

Postavljanje mrežice od ugljičnih vlakana nosive u dva smjera težine min. 200g/m2 u prvi sloj morta dok je još svjež. Pri tome paziti da se ostvaruje dostatan preklap mrežice od minimalno 100 mm, a na kutovima 300 mm.

Nanošenje drugog sloja morta. Nanošenje može biti strojno ili ručno. nanjeti u debljini cca 5mm.

Postavljanje Fiocco užadi od ugljičnih vlakana promjera 10 mm. Pri tome užad se izvode površinski na rasteru a×b = 100×100 cm, a na mjestu prevoja ili spoja dva zida potrebno ih je postaviti u kut po visini na svakih 50 cm. Sidro mora biti sidreno u debljini zida umanjeno za 5cm. po površini izvesti minimalno 1 sidro/m2.

Užad se izvode da se prvo pripreme sidra prema uputama proizvođača sustava, zatim izbuše rupe u zidu i očiste od prašine. Nakon toga se u rupu ugrađuje kemijsko sredstvo za sidrenje i prethodno pripremljeno Fiocco sidro od ugljičnih vlakana promjera 10 mm. Kada je ugrađeno uže onda se na kraju rascvjeta preko morta od FRCM-a.



Mreža od karbonskih vlakana

Kriterij jednakovrijednosti:

Težina (g/m²): > 170

Vlačna čvrstoća (kN/m): > 240

Bescementni dvokomponentni duktilni mort

Kriterij jednakovrijednosti:

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana: >15 MPa

Tlačni modul elastičnosti: > 8 GPa

zidovi pročelja jednostrano

m²

860,00

zidovi pročelja obostrano (toranj i crkva)

m²

1100,00

6 POJAČANJE FRMC OBLOGOM - SVODOVA I LUKOVA

Isto kao stavka 4.

Potrebno je povezati svod s obodnim zidovima karbonskom užadi/sidrima promjera 10 mm na svakih 60 cm.

svodovi i lukovi

m²

700,00

7 POJAČANJE FRMC OBLOGOM - ZIDOVA KROVIŠTA

Isto kao stavka 4.

zidovi

m²

200,00

8 POJAČANJE FRMC OBLOGOM - KOR I SVOD U TORNJU

Isto kao stavka 4 samo bez uklanjanja žbuke.

kor i svod u tornju

m²

110,00

9 Izrada dobava i ugradnja zatega, koje su predviđene promjera Ø20, Ø25, Ø28 mm i Ø36 mm da odgovara spojnim vijcima M20, M25, M28 i M36. Zatege su kvalitete čelika S355J0 odnosno kl.v. 5.6. Predviđeno je da se izvedu na pozicijama iz nacрта. Na određenim pozicijama bi se probušili zidovi promjera rupa Ø70 mm kroz koje bi prošle zatege.

Prilikom ugradnje zatega koristiti distancere kako bi se osigurala ravnost zatega. Nakon postavljanja zatega potrebno je ispuniti ostatak rupe injekcijskom smjesom na bazi prirodnog vapna i ekopucolana, tlačne čvrstoće prema HRN EN 196-1=15MPa, bez skupljanja, početne protočnosti prema HRN EN 445<30 sekundi. Injekcijsku smjesu ugraditi pod malim pritiskom (ca 1 bar) kako bi se osigurala ispunjenost prostora oko zatega. ili
jednakovrijedno _____.

Zatege se na vanjskim licima zida sidre metalnim pločevinama debljine t = 30 mm dimenzija cca 250×250 mm. Pločevine su kvalitete čelika S235 ili S355. Pločevinu je potrebno antikorzivno zaštititi i nakon montaže dodatno je zaštititi epoxy premazom preko kojeg se nanese kvarcni posip da se žbuka lakše prihvati. Također pločevinu je poželjno uštemati u zid da se dobije veći zaštitni sloj žbuke na pločevini i samim tim potrebna zaštita.

Obračun po kom ugrađene pločevine i po m' ugrađene zatege sa injektiranjem

A - sidrenje s pločevinama 250x30x250mm

kom

170,00

B - zatega Ø20

m'

130,00

C - zatega Ø25

m'

65,00

D - zatega Ø28

m'

40,00

E - zatega Ø36

m'

85,00



- 10** Izrada dobava i ugradnja zatega kroz prostor, koje su predviđene promjera $\varnothing 36$ da odgovara spojnim vijcima M36. Zatege su kvalitete čelika S355J0 odnosno kl.v. 5.6. Predviđeno je da se izvedu na pozicijama iz nacрта. Na određenim pozicijama bi se probušili zidovi promjera rupa $\varnothing 45$ mm kroz koje bi prošle zatege.

Boju zatega određuje nadležni Konzervatorski odjel. Zatege se na vanjskim licima zida sidre metalnim pločevinama debljine $t = 30$ mm dimenzija cca 250×1000 mm. Pločevine su kvalitete čelika S235 ili S355. Pločevinu je potrebno antikorzivno zaštititi i nakon montaže dodatno je zaštititi epoxy premazom preko kojeg se nanese kvarcni posip da se žbuka lakše prihvati. Također pločevinu je poželjno uštemati u zid da se dobije veći zaštitni sloj žbuke na pločevini i samim tim potrebna zaštita. Zatezanje zatega predviđeno je da se radi zateznim spojkama (španerima) na sredini zatega. Zatege se s vremenom relaksiraju a dođe i do puzanja zida sa sidrištima pa će ju kroz prvih nekoliko godina trebati dodatno pritezati.

Obračun po kom ugrađene pločevine i po m' ugrađene zatege sa injektiranjem. **Prije izvođenja ove stavke potrebno je provjeriti da li postojeće zatege zadovoljavaju tj. ispitati nosivost. Ako postojeće ne zadovoljavaju potrebno je i njih zamijeniti, a sve uz suglasnost nadzornog inženjera.**

A - sidrenje s pločevinama $250 \times 30 \times 1000$ mm	kom	6,00
B - zatega $\varnothing 36$	m'	30,00

- 11** Izrada, dobava i ugradnja. Povezivanje nazidnica za zidane zidove sa sidrenim šipkama. Sa gornje strane sve nazidnice probušiti zajedno sa zidom ispod u duljini od 80 cm zida i ugraditi sidrene šipke $\varnothing 16$ s navojem i pločicom na vrhu. Šipke je potrebno izvesti na svakih 100 cm po svim elementima gdje se drvena nazidnica ili drvena greda oslanja na zidani zid ili zidani stup. Izvedba do potpune gotovosti i funkcionalnosti.

Šipka se spaja sa horizontalnim serklažom prije betonaže.

Šipke se sidre u zid sa epoksy smolom.

Obračun po kom ugrađenog ankera.	kom	60,00
----------------------------------	-----	-------



- 12 Dobava i ugradba vijaka i metalnih flahova za povezivanje postojećih greda krovišta kapele i zvonika da bi se ostvarila bolja međusobna veza postojećih drvenih elemenata.

Obračun po kg utrošenih vijaka i flahova kg 5.000,00

- 13 Zamjena eventualnih trulih i dotrajalih drvenih elemenata tornja i dobava novih elemenata za krov crkve.

Drveni elementi su iz drveta tipa ariš dimenzija cca 6/14; 8/12; 8/14; 12/14; 12/14; 14/14 i 15/18 cm

Obračun po količini stvarno zamijenjene građe m³ 10,00

- 14 Nabava materijala, izrada čeličnih konstrukcija u radionici, osnovna antikorozivna zaštita, transport na gradilište i montaža uz uključivanje potrebnih alata, skela i dizalica.

Čelične konstrukcije izrađuju se u radionici na osnovu radioničke dokumentacije koju daje izvođač. Nakon izrade radioničke dokumentacije istu je izvođač dužan dostaviti projektantu statike na ovjeru i pregled. Izvođač je dužan izraditi čeličnu konstrukciju u skladu sa standardima i propisima.

Montaža čelične konstrukcije provodi se na osnovu montažnog projekta i tehnološkog projekta montaže kojeg daje izvođač. Izvođač montaže dužan je radove montaže provoditi u skladu sa standardima i propisima.

Nakon izvršenih radova montaže čelične konstrukcije, potrebno je konstrukciju očistiti i popraviti oštećenja na osnovnoj antikorozivnoj zaštiti.

Za sve eventualne izmjene ili popravke u radioničko-montažnoj dokumentaciji, potrebna je suglasnost projektanta i nadzornog inženjera.

Izrada dobava i montaža čelične konstrukcije ojačanja zidova krovišta crkve i ukruta tornja Čelična konstrukcija izvodi se čeličnim profilima prema statičkom proračunu i to - čelična konstrukcija sidri se u armirano betonski serklaž.

Konstrukcija se izrađuje u elementima u radionici prema radioničkom nacrtu, što je obuhvaćeno stavkom. Antikorozivna zaštita: vrši se uobičajenim načinom, tj. ličenjem.

Prvo se površine koje treba zaštititi moraju dobro očistiti od hrđe ili nečistoća. Ovo se vrši pješčanom strujom. Uspjeh zaštite prvenstveno ovisi o kvaliteti ovog rada.

U radionici se na prethodno pjeskarenoj podlozi izvodi jedan temeljni premaz na bazi alkida. Nakon montaže i popravka radioničkog temeljnog premaza, izvodi se drugi temeljni premaz i dva pokrivna na bazi alkida.

U cijenu je uključeno projektiranje, dobava profila, izrada i montaža konstrukcije, potrebne skele i dizalice za montažu, sva spojna sredstva, sidreni i ležajni detalji, profili i limovi te radionički antikorozivni nalič uključivo i sve potrebne predradnje i pripreme podloge. Čelik kvalitete Č.0361 po HRN C.B0.500/88. ili jednakovrijedno

Obračun prema kg kompletno montirane konstrukcije. kg 16.300,00



- 15** Bojanje čelične nosive konstrukcije u akrilnom naliču za vanjske površine u srednje agresivnoj sredini koje su izložene laganoj abraziji. Uključivo lokalni popravak naliča u slučaju oštećenja prilikom montaže.
Stavka uključuje: popravak radioničkog antikorozivnog naliča; prvi temeljni sloj debljine 60 mikrona, drugi temeljni ssloj debljine 60 mikrona, završni sloj debljine 40 mikrona, u boji po odabiru projektanta, odnosno predstavnika regionalnog Zavoda.
Obračun po kg ličene konstrukcije. kg 16.300,00
- 16** Priprema i restauratorska sanacija pukotine i zone uz pukotinu nakon izvršenog injektiranja pukotine.
Pripremom obuhvatiti otvaranje same pukotine i potrebno uklanjanje dijela žbuke u zoni od cca 5-10 cm.
Restauratorska sanacija obuhvaća sanaciju oštećenog dijela nakon izvršenog injektiranja pukotina i to kako same žbuke tako i oslika. Isto se vrši na svodovima, te zidovima i lukovima unutar crkve.
Obračun po m' sanirane pukotine. m' 200,00
- 17** Ugradnja sustava spiralnih ankera Ø8 mm dužine 1,00 m1 od austenitnog čelika (1.4301) sa pripadajućim mortom.
Miješanje morta za ugradnju ankera prema uputama za miješanje i pripremu morta.
Radni postupci ugradnje spiralnih ankera:
- zasjecanje utora kamenog zida dimenzija 50 mm x 20 mm
- usisavanje utora i ispuhivanje zrakom pod tlakom -
- utor temeljito nakvasiti
- odgovarajućim pištoljem za ugradnju utisnuti mort za ugradnju ankera debljine 10 mm odnosno od jedne trećine utora - u utor
- utisnuti spiralni anker Ø 8 mm u mort (površinski)
- zatvoriti ostatak utora sa mortom za ugradnju ankera.
Mort mora u potpunosti zapuniti cijeli utor bez šupljina
- Stavka se može pokrenuti nakon odobrenja statičara i nadzornog inženjera.** m' 10,00
- 18** Dobava i ugradnja ankera Ø 16 koji se buše u dubinu prema projektu u postojeće zidove za sidrenje ; za potrebe povezivanja AB ploča, postojećih zidova
Sidra se postavljaju na svakih 100 cm tj. sve prema projektu. Sidra su injektirana u zidu sa visokovrijednim mortom.
Obračun po kom ugrađenog ankera. kom 200,00



- 19** Izrada pojačanja konstrukcije stupova, greda i postojećih pripremljenih ab elemenata CFRP sustavom. Stavka se izvodi na svim vitkim i vidljivim elementima ab konstrukcije sa kojih su prethodno uklonjeni završni slojevi i koja je dobro odprašena. Izravnati podlogu za polaganje sustava CFRP vlakana pojačanog polimera pomoću ravnog sloja dvokomponentnog morta visoke duktilnosti, ojačanog vlaknima; mort je na bazi prirodnog hidrauličkog vapna (NHL) i eko-pucolana. Mort treba odgovarati specifikaciji morta HRN EN 998-1:2010 i HRN EN 998-2:2016, a u mort se ugrađuju polikarbonatne trake, u svemu prema uputama proizvođača. Podloga mora biti čista (vlaga u podlozi mora biti ≤6%) bez masti i prašine i odvajajućih djelova. Traka /mrežice se polažu u mort dok je još svjež, punoplošno na sva mjesta predvišena projektom. Drugi, odnosno završni sloj morta, se izvodi na položenu mrežicu, debljina morta ne smije biti manja od 4 mm i mora kompletno pokrivati vlakna. U cijenu stavke je uključen sav materijal, rad i potrebna sredstva i pribor, te radne građevinske platforme i skela. U cijenu su uključeni rad i sav materijal. Obračun po m2 ovijenog stupa i grede.
- m2 75,00
- 20** Sanacija kamenih elemenata okvira vrata, prozora i kontrafora. Stavka obuhvaća:
- ispiranje mlazom vode pod visokim pritiskom,
 - skidanje oštećenja i čišćenje fuga,
 - krpanje mortom od istovjetnog agregata kao kamen,
 - fugiranje,
 - impregniranje hidrofobizacija
- Obračun po m2 kompletno izvedene sanacije.
- m2 50,00
- 21** Izvješće o provedenom projektantskom nadzoru glede: 1. sastava i mehaničkih svojstava tla te 2. Oblika i dimenzija temelja. Isto je potrebno napraviti prilikom izvođenja radova.
- kom 1,00

X RADOVI NA SANACIJI KONSTRUKCIJE UKUPNO:

**XI NUŽNI ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI**

1. Demontaža postojećih rasvjetnih tijela i deponiranje u skladište za kasniju ponovnu montažu
Obračun po kom demontiranih rasvjetnih tijela kom 10,00
2. Demontaža postojećih utičnica i prekidača te deponiranje u skladištu za kasniju ponovnu montažu.
Obračun po kom demontirane utičnice i prekidača kom 20,00
3. Demontaža i otpajanje postojeće instalacije i razvodnog ormara. kom 1,00
4. Dobava i ugradnja KPMO opremljen na prijelazu iz distribucijske u privatnu elektro energetska mrežu kom 1,00
5. Dobava, ugradnja i spajanje do potpune funkcionalnosti ugradnog razvodnog ormara (tip Hager 3 - reda) sa pripadajućom opremom
- zaštitna strujna sklopka 40/0,3 dvopolna-kom1
- automatski osigurač TIP B 16 A -kom 12
- automatski osigurač TIP B 10 A -kom 8
- ostali potrebni montažni pribor komplet 1,00
6. Dobava i ugradnja kablova podžbukno na zid za napajanje rasvjete i priključnica
a) NY 3 x 2,5A m` 400,00
b) NY 3 x 1,5A m` 400,00
c) NY 5 x 1,5A m` 100,00
7. Dobava i polaganje naponskog kabla
- FG16OR 3x10 mm2 m` 40,00
8. Dobava i polaganje u tičino cijev Ø20 i Ø25 kablova za instalaciju razglasa
- kabel zvučnici 2 x 1,5 A m` 250,00
9. Dobava i polaganje tičino cijevi
a) CSS Ø20 m` 100,00
b) CSS Ø25 m` 100,00
c) CSS Ø32 m` 50,00
10. Dobava i polaganje elektroinstalacijskih plastičnih cijevi s pripadajućim montažnim priborom
a) PNT 16-21 mm m` 100,00
b) PNT 32 mm m` 40,00
11. Dobava, montaža i spajanje montažnih kutija podžbuknih
a) Ø78 kom 15,00
b) Ø60 kom 40,00
c) modularna kutija 7 modula kom 2,00
c) modularna kutija 4 modula kom 3,00
12. Dobava, montaža nadžbuknih kutija
- OG kutija 80 x 80 kom 5,00

**13. Dobava, montaža i spajanje elektro instalacijskog materijala
tima TEM ČATEŽ - podžbukni**

a) prekidač obični 16A	kom	7,00
b) prekidač serijski 16A	kom	3,00
c) Šuko priključnica jednostruka	kom	25,00

**14. Dobava, montaža i spajanje modularnog
elektroinstalacijskog materijala tipa TEM Čatež**

a) nosač 7 modula	kom	2,00
b) okvir 7 modula bijeli SOFT	kom	2,00
c) nosač 4 modula	kom	3,00
d) okvir 4 modula bijeli SOFT	kom	3,00
e) utičnica 2 modula bijela	kom	8,00
f) prekidač obični 1 modul	kom	9,00
g) slijepi modul 1M bijeli	kom	1,00

15. Dobava i montaža nadžbukne elektroinstalacijske opreme

a) OG utičnica TIP LENDA VA	kom	1,00
b) OG utičnica TIP LENDA VA	kom	1,00

16. Dobava i montaža brodske PVC armature

kom	3,00
-----	------

**17. Dobava i zamjena oštećenih kablova vanjske stupne
rasvjete u pripremljeni iskopani rov kablom.**

- Kabel PPOO 3x2,5	m`	100,00
--------------------	----	--------

18. Dobava i ugradnja LED žarulja 10W

- Kabel PPOO 3x2,5	kom	10,00
--------------------	-----	-------

19. Ponovna montaža postojećih rasvjetnih tijela

kom	6,00
-----	------

**20 Ispitivanje postojeći i nove elektroinstalacije te izdavanje
protokola**

kom	1,00
-----	------

XI NUŽNI ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI UKUPNO:

**XII KROVIŠTE CRKVE**

1. Zamjena eventualnih trulih i dotrajalih drvenih elemenata krovišta crkve te ojačanje krovne konstrukcije.

Drveni elementi su iz drveta tipa ariš dimenzija cca 6/14; 8/14; 12/14; 12/14; 14/14; 15/18; 19/19; 20/24; 20/16; 14/18; 12/16 cm

Građa mora biti suha i pravilno ispiljena u skladu sa statičkim proračunom drvene krovne konstrukcije, projektnom dokumentacijom, odnosno u dimenzijama i rasponu kao postojeća konstrukcija.

U cijenu je uključena sva drvena građa premazana zaštitnim fungicidnim premazom.

U jediničnu cijenu uključen sav potreban rad materijal, pribor, svi potrebni elementi za spoj konstruktivnih elemenata do pune gotovosti za oblaganje krova daščanom oplatom koja je posebno obračunata.

Obračun po m3 novih elemenata krovne konstrukcije. m3 5,00

2. Isto kao stavka 1. samo dobava i ugradba jelovih dasaka debljine 24 mm kao daščane oplata krovišta crkve. Daske moraju biti propisno osušene maksimalne širine 12 cm. Daske se postavljaju s gornje strane u dva sloja u dva okomita smjera. Prvi sloj se postavlja pod kutom od 45 u odnosu na rogove, a drugi sloj se postavlja pod kutom od 90 u odnosu na prvi red dasaka. Svaka daska se spaja za postojeći grednik s min dva vijka za drvo $\phi 6 \times 140$ mm. Stavkom predvidjeti i sva potrebna sredstva pričvršćenja.

Obračun po kosoj površini krova. m² 380,00

3. Dobava i ugradba daski d=24 mm za izravnavanje ploha krova. Daske se pribijaju uz rogove u svrhu poštivanja pravilne krovne plohe. Obračun po m3 ugrađenih dasaka.

m3 2,00

4. Letvanje dvostrešnog krovišta crkve za pokrivanje glinenim crijepom tip biber. Letve, četinar I klase, dimenzija 30x50 mm, na razmaku od cca 16 cm. Kompletan rad i materijal, te zaštita drva od truljenja i crvotočina u dva sloja fungicidnim premazom.

Obračun po m2 poletvanog krovišta mjereno po kosoj površini krova.

Obračun po kosoj površini krova. m² 380,00

5. Dobava i ugradnja kontraletvi 3 x 5 cm za zračni sloj krovne konstrukcije. U jediničnu cijenu uključen sav rad i materijal. Obračun po m2 kose površine krova.

m² 380,00

6. Gusto pokrivanje krova glinenim crijepom tip biber dimenzija na pripremljenoj površini od letvi 30 x 50 mm na osnov razmaku od 16 cm. Pokrivanje sa preklapom.

Cijenom je obuhvaćena dobava i kompletan rad. Obračun po m2 mjereno po kosini pokrivene krovne plohe.

m² 380,00

7. Dobava i ugradnja paropropusne i vodonepropusne folije koja se ugrađuje na daščanu oplatu. Obračun po m2 kose površine krova.

m2 380,00



- 8 Pokrivanje sljemena dvostrešnog krova crkve glinenim sljemenjacima, te zamazivanje spojeva produžnim vapnenim mortom M-5.

Cijenom je obuhvaćen kompletan rad, materijal i radna skela.

Obračun po m1 . m' 90,00

- 9 Zaštita lazurom postojeće drvene građe. Svu građu potrebno je prethodno detaljno očistiti, pripremiti za premazivanje podloge i to tako da površina mora biti čista, bez masnih mrlja, suha. Površinu je potrebno prebrusiti brusnim papirom i očistiti.

Impregnirati fungicidno-insekticidnom impregnacijom. m2 380,00

- 10 Dobava i ugradnja krovnog prozora dimenzija 90/110cm, laminirano drvo zaštićeno bijelim lakom, izvana pokrovni profili od antracit-sivo bojanog aluminija, središnji ovjes, ručka za otvaranje s gornje strane, ventilacijski preklop, dvostruko brtvljenje, dvostruko energetska sigurnosno staklo (6mm laminirano + 15mm argon + 4mm vanjsko kaljeno), Upr=1.3W/m2K (Ust=1.0W/m2K), Rpr=35 dB, ugraditi termo i hidroizolacijski set, potreban originalni opšav za pojedinačnu/grupnu ugradnju na ravni/profilirani pokrov; unutarnje rolo/žaluzina/siesta/plisirano sjenilo. Potrebne mjere provjeriti na licu mjesta. Ugradnju izvršiti prema uputstvima proizvođača.

Obračun po komadu ugrađenog krovnog prozora. kom 1,00

- 11 Dobava i montaža polukružnog, visećeg žlijeba crkve, radijusa 20 cm, razvijene širine do 55 cm. Izvesti od cinkotit lima debljine 0.60 mm. Žlijeb objesiti na kuke za pad izradjene također iz pocinčanog lima 35 x 3 mm, učvršćene na drvenu konstrukciju krovšta.

Cijenom je obuhvaćen kompletan rad, materijal zajedno sa svim fazonskim komadima za priključak na vertikalnu odvodnu cijev. Izvesti prema projektu i u dogovoru s projektantom. Obračun po m1 kompletno izvedenog žlijeba.

m' 70,00

- 12 Dobava i montaža tipskih snjegobrana. Obračun po m postavljenih snjegobrana.

m' 120,00

- 13 Dobava i montaža vertikalne oborinske odvodnje krovne vode kapele pomoću okruglih cijevi promjera 125 mm, izradjenih od cinkotit lima, debljine 0.60 mm, r.š. do 50 cm sa svim fazonskim komadima i obujmicama - priključak na temeljnu kanalizaciju obuhvaćen je u hidrotehničkom dijelu. Cijenom je obuhvaćen kompletan rad, materijal i radna skela. Obračun po m' montirane vertikalne.

m' 75,00

- 14 Isto kao stavka 11 samo spojni elementi - koljena u sudaru vertikalna i horizontalna kapele. Obračun po kom.

kom 9,00

- 15 Dobava materijala, izrada i montaža limenog opšava ruba strehe krova crkve na spoju horizontalnog visećeg žlijeba i pokrova krova.

Izvesti cinkotit limom debljine 0.60 mm, razvijene širine do 50 cm. Obračun po m' kompletno izvedenog opšava.

m' 70,00

- 16 Isto kao stavka 13 samo opšav uz zabatne zidove sa PVC lajsnom r.š. 15 cm.

m' 20,00



17	Isto kao stavka 13. samo krovna uvala r.š. 60 cm.	m'	5,00
18	Iskop kanala sa zatrpavanjem za postavu gromobranske trake.	m3	30,00
19	Izrada dozemnih spojeva gromobranske instalacije sa 3 m trake FeZn 40x4 mm i križnom spojnicom 80x80 mm.	kom	14,00
20	Izrada rastavnih mjernih spojeva izvedenih sa dva pocinčana vijka M-10 mm.	kom	20,00
21	Dobava i montaža kutije za mjerni spoj.	kom	10,00
22	Dobava i polaganje trake FeZn 25x3 mm na konzole po zidovima pročelja.	m'	70,00
23	Isto kao stavka 5. samo dim 35x4 mm u tlo oko objekta.	m'	110,00
24	Dobava i polaganje trake FeZn 25x3 mm na krovne potpore zajedno sa istim te zaštitnim sredstvima za rad na kosom krovu.	m'	70,00
25	Spajanje trake sa metalnim elementima pročelja.	kom	15,00
26	Spajanje trake križnom spojnicom 60x60 mm.	kom	20,00
27	Ispitivanje instalacije, te izdavanje protokola i revizione knjige.	kom	1,00

XII KROVIŠTE CRKVE UKUPNO

**XIII ZVONIK****RADOVI DEMONTAŽE I TESARSKI RADOVI**

- 1 Skidanje limenog pokrova sa kompletne površine tornja. Demontirani materijal se utovaruje i odvozi na deponiju, a koju osigurava izvođač. U cijenu je uključen utovar i odvoz te sam potreban rad, pribor i materijal. Obračun po m² kompletno demontiranog lima. m² 160,00
- 2 Skidanje kompletne daščane oplata sa izolacijom i svim slojevima sa konstrukcije tornja te spuštanje na gradilišnu deponiju. Demontirani materijal se utovaruje i odvozi na deponiju, a koju osigurava izvođač. U cijenu je uključen utovar i odvoz te sam potreban rad, pribor i materijal. Obračun po m². m² 160,00
- 3 Zamjena eventualnih trulih i dotrajalih drvenih elemenata krovišta tornja (grede postolja, remenate, srčanice s kosnicima ..)
Drveni elementi su iz drveta tipa ariš.
Građa mora biti suha i pravilno ispiljena u skladu sa statičkim proračunom drvene krovne konstrukcije, projektnom dokumentacijom, odnosno u dimenzijama i rasponu kao postojeća konstrukcija.
U cijenu je uključena sva drvena građa premazana zaštitnim fungicidnim premazom.
U jediničnu cijenu uključen sav potreban rad materijal, pribor, svi potrebni elementi za spoj konstruktivnih elemenata do pune gotovosti za oblaganje krova daščanom oplatom koja je posebno obračunata. U stavku je potrebno uključiti i demontažu dotrajale građe kao i odvoz i deponiranje istog.
Obračun po m³ demontiranih i montiranih novih elemenata krovišta tornja. m³ 5,00
- 4 Dobava materijala te daskanje krovišta tornja od ariša, debljine 24 mm, širina 14-18 cm. Stavka uključuje postavljanje drvene daščane oplata na postojeću krovnu konstrukciju i remenate, postavljanje folije, te izvedbu remenata. Drvene remenate kroji te pozicionirati prema izvornom stanju od trostruke daščane oplata. Drvenu konstrukciju je potrebno poblanjati i impregnirati zaštitnim insekticidnim premaznim sredstvom . Oblik krovišta mora odgovarati izvornom obliku.
U cijenu uključen sav potreban rad, pribor i materijal.
Obračun po m² kose površine krova.
-daščana oplata m² 160,00
-paropropusna folija za ispod cinkotit lima odgovarajuće kvalitete m² 160,00
- 5 Dobava i montaža gromobranske trake sa pročelja zvonika crkve. Gromobransku traku potrebno je očistiti i ponovno montirati nakon što se sanira postojeća fasada. U cijenu uključeno čišćenje , te sav potreban rad, pribor i novi montažni i pričvršni materijal. m' 30,00

RADOVI DEMONTAŽE I TESARSKI RADOVI UKUPNO:



BRAVARSKI I MONTAŽERSKI RADOVI:

- 1 Pažljiva demontaža, transport, popravak i montaža postojećeg križa i ukrasne rozete, ukrasne jabuke kao i postojećih postolja i nosača. Radovi se izvode na visini od cca 33 m. Oblici moraju odgovarati izvornom obliku. U cijenu uključen sav spojni i brtveni materijal, rad i pribor.

a) obrada postojećeg križa skupa sa nosačem i pripasavanjem na srčanicu te prstenasto okivanje, zajednička obrada pripasavanje metalnog križa - pjeskarenje, cinčanje, plastificiranje i bojanje.

kom 1,00

b) izrada ukrasne jabuke sa pozlatom

kom 1,00

BRAVARSKI I MONTAŽERSKI RADOVI UKUPNO:



LIMARSKI RADOVI :

- | | | |
|--|----------------|-------|
| 1. Dobava, izrada i postava podložnog lima od cinkotita r.š. 33,00 cm na rubni dio tornja. | m' | 25 |
| 2. Dobava, izrada i montaža cinkotit pokrova debljine 0,7 mm na kompletnu površinu tornja, pričvršćujemo ih spojnicama na daščanu oplatu r.š. lima 50 cm uključujući svu ostalu opremu. | m ² | 160 |
| 3. Dobava, izrada i postava cinkotit lima debljine 1,00 mm oko srčanice - spoj sa starom jabukom | kpl | 1 |
| 4. Dobava, izrada i postava ozračnika za prozračivanje gornjeg dijela tornja 35,00x10,00 cm sa mrežicom protiv ulaska ptica. | kpl | 4 |
| 5. Izrada, dobava i postava raznih opšavnih limova iz cinkotit lima debljine 0,70 mm. U cijenu uključen sav spoji i brtveni materijal, rad i pribor. Sve mjere provjeriti na licu mjesta. Obračun po m. | m | 20,00 |
| 6. Izrada, dobava i postava cinkotit lima, debljine 0.70 mm r.š. 100 cm na zid ulaznog pročelja. U cijenu uključen sav spoji i brtveni materijal, rad i pribor. Sve mjere provjeriti na licu mjesta. Obračun po m. | m | 10,00 |

LIMARSKI RADOVI UKUPNO :

ZVONIK - REKAPITULACIJA

RADOVI DEMONTAŽE I TESARSKI RADOVI

BRAVARSKI I MONTAŽERSKI RADOVI

LIMARSKI RADOVI

XIII ZVONIK UKUPNO:



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE PRESVETOG SRCA ISUSOVA I SV. LADISLAVA**
k.č.br. 345, k.o. Raven, Mali Raven

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

293

Datum:

listopad 2022.

	REKAPITULACIJA SVIH RADOVA:				
I	UREĐENJE GRADILIŠTA				
II	DEMONTAŽE I RUŠENJA				
III	SKELA				
IV	DRENAŽA OKO CRKVE				
V	TESARSKI RADOVI				
VI	ARMIRANOBETONSKI I ARMIRAČKI RADOVI				
VII	ZIDARSKO FASADERSKI RADOVI				
VIII	SANACIJA KAPILARNE VLAGE				
IX	RAZNI RADOVI				
X	RADOVI NA SANACIJI KONSTRUKCIJE				
XI	NUŽNI ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI				
XII	KROVIŠTE CRKVE UKUPNO				
XIII	ZVONIK				
	UKUPNO (kn):				
	PDV 25% (kn):				
	SVEUKUPNO (kn):				