

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
SV. ŠIMUNA I JUDE**

LOKACIJA: **Ciglena 40, 43 000 Ciglena
k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena**

RAZINA: **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE
KONSTRUKCIJE**

T.D.: **029/2023**

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.
mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ.
Toma Ćurković, mag.ing.aedif.
Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.**

DIREKTOR:
Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif.

elektronički potpis



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**

Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:

2

Datum:
travanj 2023.

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

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
SV. ŠIMUNA I JUDE

LOKACIJA: **Ciglena 40, 43 000 Ciglena**
k.č. br. 1183/38, k.o. Ciglena

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **029/2023**

OVJERA REVIDENTA :

elektronički potpis

Revident za betonske i zidane
konstrukcije

elektronički potpis

Revident za metalne i spregnute
konstrukcije



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**

Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:

3

Datum:
travanj 2023.

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

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
SV. ŠIMUNA I JUDE

LOKACIJA: **Ciglena 40, 43 000 Ciglena**
k.č. br. 1183/38, k.o. Ciglena

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **029/2023**

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
- A/6. POSEBNI UVJETI ZAŠTITE KULTURNIH DOBARA

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/ PRIKAZ POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE

E/ TROŠKOVNIK



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:

4

Datum:
travanj 2023.

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

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
SV. ŠIMUNA I JUDE

LOKACIJA: **Ciglena 40, 43 000 Ciglena**
k.č. br. 1183/38, k.o. Ciglena

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **029/2023**

A/ OPĆI DOKUMENTI



A/1. PRESLIKA IZVATKA IZ SUDSKOG REGISTRA



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Pandža Sanda
Zagreb, Kačićeva 9

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

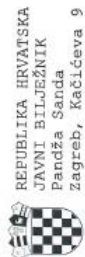
PRAVNI OBLIK:

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
- 4 * - pružanje usluga smještaja

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Pandža Sanda
Zagreb, Kačićeva 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
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

Pristojba: _____

Nagrada: _____

JAVNI BILJEŽNIK
Pandža Sanda
Zagreb, Kačićeva 9

Ja, javni bilježnik **SANDA PANDŽA**, Zagreb, Kačićeva 9, temeljem članka 5. Zakona o sudskom registru po uvidu u sudski registar kojeg sam današnjeg dana izvršila elektroničkim putem,

iz d a j e m

Izvadak iz sudskog registra za:

RADIONICA STATIKE d.o.o., MBS 080623760, OIB 21520453993, Zagreb (Grad Zagreb),
Ulica Andrije Kačića Miošića 22

Izvadak se sastoji od 3 stranice.

Javnobilježnička pristojba za ovjeru po tar. br. 11. st. 1. ZIP naplaćena u iznosu 10,00 kn. Javnobilježnička nagrada po čl. 31. a PPJT zaračunata u iznosu od 15,00 kn uvećana za PDV u iznosu od 3,75 kn.

Broj: OV-483/2021
Zagreb, 27.01.2021.



Javni bilježnik
SANDA PANDŽA

ZA JAVNOBILJEŽNIČKA
JAVNOBILJEŽNIČKI PRISIEDNIK
SNEŽANA PRUŽIĆ RAČEVIĆ

Izrađeno: 2021-01-27 14:49:43
Podaci od: 2021-01-27

Stranica: 3 od 3
D004



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Pandža Sanda
Zagreb, Kačićeva 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

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 - 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 zamižen 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	30.06.20	2019 01.01.19 - 31.12.19	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
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

Izrađeno: 2021-01-27 14:49:43
Podaci od: 2021-01-27

Stranica: 2 od 3
D004



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA:

**PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**

Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

NARUČITELJ:

BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,

Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

6

Datum:

travanj 2023.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 7 Datum: travanj 2023.
---	---	--

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-029/2023

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 SV. ŠIMUNA I JUDE**

Lokacija: **Ciglena 40, 43 000 Ciglena
k.č.br. 1183/38, k.o.Ciglena**

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

Broj projekta: **029/2023**

Ovo rješenje vrijedi do završetka projektiranja ili do opoziva.

U Zagrebu, travanj 2023. g.

Direktor:

Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 8 Datum: travanj 2023.
---	--	---

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: UP/I-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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 11 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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 SV. ŠIMUNA I JUDE

LOKACIJA: **Ciglena 40, 43 000 Ciglena**
k.č. br. 1183/38, k.o. Ciglena

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **029/2023**

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 SV. ŠIMUNA I JUDE, k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena**

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: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 12 Datum: travanj 2023.
---	---	---

- 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.

U Zagrebu, travanj 2023.g.


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

Projektant:

Branko Galić, dipl.ing.građ.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 13 Datum: travanj 2023.
--	--	--

A/6. POSEBNI UVJETI ZAŠTITE KULTURNIH DOBARA



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:
14

Datum:
travanj 2023.

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

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
SV. ŠIMUNA I JUDE

LOKACIJA: **Ciglena 40, 43 000 Ciglena**
k.č. br. 1183/38, k.o. Ciglena

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **029/2023**

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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 15 Datum: travanj 2023.
---	--	--

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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 16 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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)
- 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), 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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 17 Datum: travanj 2023.
---	--	--

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 plohama betoniranja Izvođač je dužan ukloniti na način kako je to propisano tehničkim uvjetima za iskop upotrebom crpki dovoljnog kapacitete, 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: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 18 Datum: travanj 2023.
---	---	---

izdaje nakon provedbe, odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja i provjere stalnosti tehničkih svojstava građevnog proizvoda s tehničkom specifikacijom te oznakom koja potvrđuje sukladnost građevnog 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 građevnog 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 građevnog 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).

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 19 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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			

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 20 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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).

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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 21 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 22 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 23 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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. Isporuca, 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 potrebo 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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 24 Datum: travanj 2023.
---	--	--

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 otvrdivača 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 projektom

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 25 Datum: travanj 2023.
---	--	--

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

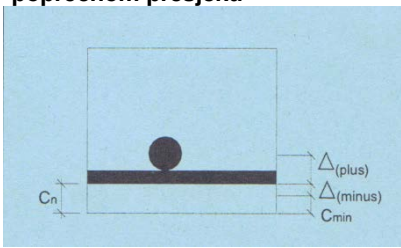
Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- 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).

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) i normama na koje te norme upućuju. Konstrukcijski elementi čelične konstrukcije trebaju biti kvalitete u skladu s tablicom ispod.

Konstruktivni elementi	Materijal
Čelične rešetke	S235JR 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 slijedećim normama.

HEA i IPE	S235JR	prema HRN EN 10034
VKR-profil, Toplo oblikovani cijevni profili	S235JR	prema HRN EN 10210-2
KKR-profil, Hladno oblikovani cijevni profili	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 profili	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.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 27 Datum: travanj 2023.
---	--	---

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) 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) 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.

Zahtjevana 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) i normama na koje te norme upućuju.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 28 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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), 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) 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) 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), 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) 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).

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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 29 Datum: travanj 2023.
---	--	--

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) 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) 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).

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) 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) 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).

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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 30 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 31 Datum: travanj 2023.
---	---	---

3.5.4.5. Adhezija (prijanjanje premaza)

Prijanjanje 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 potpornje 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 suhih uvjetima.

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 ravni, te dok nisu provjerene konačne dimenzije istih. Zbog toga treba uzeti u obzir učinke temperature na konstrukciju te na trake i uređaje prilikom mjerenja, za vrijeme izvođenja te za naknadne provjere dimenzija. Referentna temperatura treba iznositi 20 °C.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 32 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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); 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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 33 Datum: travanj 2023.
---	---	---

Održavanje i preglede potrebno je provoditi u skladu s "TPGK" (NN.br. 17/17, 75/20) 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	Svakih 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, zavora.
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, zavora.
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).

3.8. POPIS TEHNIČKIH PROPISA I NORMI ZA IZVEDBU

Propisi:

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

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
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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglana 40, 43 000 Ciglana; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglana NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 35 Datum: travanj 2023.
---	--	--

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).

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 tvrdj 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: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 36 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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, ljepljivima, 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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 37 Datum: travanj 2023.
---	--	--

- 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: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 38 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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 provjetravanju. 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 –



- HRN EN 1504-2:2004	Definicije, zahtjevi, nadzor nad kakvoćom i vrednovanje sukladnosti – 1. dio: Definicije (EN 1504-1:1998) 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)
- nHRN EN 1504-3	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 1504-4:2004	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti – 4. dio: Konstrukcijsko lijepljenje (EN 1504-4:2004)
- HRN EN 1504-5:2005	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 1504-6	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti – 6. dio: Sidrenje armature
- prEN 1504-7	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti – 7. dio: Zaštita armature od korozije
- HRN EN 1504-8:2005	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 ENV 1504-9:2001	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
- HRN EN 1504-10:2004	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 998-1:2010	Specifikacija morta za zide – 1.dio: Vanjska i unutarnja žbuka
- EN 998-2:2010	Specifikacija morta za zide – 2.dio: Mort za zide
- HRN EN 12188	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 12636	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Metode ispitivanja – Određivanje prijanjanja betona na beton (EN 12636:1999)
- HRN EN 12615	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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglana 40, 43 000 Ciglana; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglana NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 40 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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 d (> 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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglana 40, 43 000 Ciglana; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglana NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 41 Datum: travanj 2023.
---	---	---

MAPE-ANTIQUÉ 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

**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):	1.2x10 ¹² 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

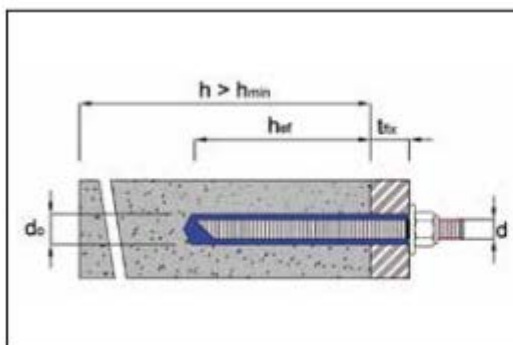
Threaded bar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Diameter of threaded bar	d	mm	8	10	12	16	20	24	27	30
Diameter of hole in concrete	d ₀	mm	10	12	14	18	24	28	30	35
Minimum distance from edge	c _{min}	mm	40	50	60	80	100	120	135	150
Minimum pitch between bars	s _{min}	mm	40	50	60	80	100	120	135	150
Minimum 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

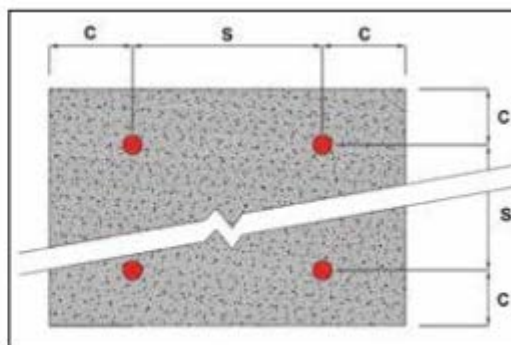
Installation parameters for reinforcing bars

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.)

**Postavljanje čeličnih lamela****Adesilex PG1 i PG2 ili jednakovrijedno**

TECHNICAL DATA (typical values)				
PRODUCT IDENTITY				
	component A		component B	
Consistency:	thick paste		thick paste	
Colour:	grey		white	
Density (kg/l):	1.72		1.55	
Brookfield viscosity (Pa·s):	900 (rotor F - 5 revs)		600 (rotor D - 2.5 revs)	
EMICODE:	EC1 Plus - very low emission			
APPLICATION DATA OF PRODUCT (at +23°C - 50% R.H.)				
	Adesilex PG1		Adesilex PG2	
Mixing ratio:	component A : component B = 3 : 1			
Consistency of mix:	thixotropic paste		thixotropic paste	
Colour of mix:	grey		grey	
Density of mix (kg/l):	1.70		1.70	
Brookfield viscosity (Pa·s):	800 (rotor F - 5 revs)			
Workability time (EN ISO 9514): – at +10°C: – at +23°C: – at +30°C:	60 minutes 35 minutes 25 minutes		150 minutes 50 minutes 35 minutes	
Setting time: – at +10°C: – at +23°C: – at +30°C:	7-8 hours 3 hours-3 hours 30 minutes 1 hour 30 minutes-2 hours		14-16 hours 4-5 hours 2 hours 30 minutes-3 hours	
Application temperature range:	from +5°C to +30°C		from +10°C to +30°C	
Complete hardening time:	7 days			
FINAL PERFORMANCE				
Performance characteristic	Test method	Requirements according to EN 1504-4	Performance of product	
			Adesilex PG1	Adesilex PG2
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:	EN 13501-1	Euroclass	B-s1, d0	C-s1, d0
Bond strength on damp concrete according to EN 12636 (N/mm²):	EN 1542	not required	> 3 (failure of concrete)	
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	θ 50° > 35 τ 60° > 29 70° > 25	θ 50° > 28 τ 60° > 25 70° > 22
Bond strength: – pull out (N/mm²):	EN 12188	≥ 14	> 18	> 18
Bond strength: – inclined shear strength (N/mm²):	EN 12188	θ σ ₀ 50° ≥ 50 60° ≥ 60 70° ≥ 70	θ σ ₀ 50° > 73 60° > 69 70° > 80	θ σ ₀ 50° > 58 60° > 60 70° > 70

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 49 Datum: travanj 2023.
---	---	---

7. ZEMLJANI RADOVI I RADOVI TEMELJENJA

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

Projektom nisu predviđeni zemljani radovi osim temeljenja čelične konstrukcije unutar tornja crkve.

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.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 50 Datum: travanj 2023.
---	---	---

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- 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, travanj 2023.

Projektant:

Branko Galić, dipl.ing.građ.


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

G 3065



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**

Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:

51

Datum:
travanj 2023.

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

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
SV. ŠIMUNA I JUDE

LOKACIJA: **Ciglena 40, 43 000 Ciglena**
k.č. br. 1183/38, k.o. Ciglena

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **029/2023**

C/ TEHNIČKI DIO

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 52 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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 025/2023, Radionica statike, Zagreb, travanj 2023.) 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 GEOTEST d.o.o. iz Zagreba. Broj elaborata je LI-10-11-22 izrađen u studenom 2022. godine.

Arhitektonske podloge su dobivene od strane naručitelja ovog projekta. Snimak postojećeg stanja izradio je Drugi format d.o.o., Kuzminečka 55, 10 000 Zagreb.

C.1.2 PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA

Predmet ovog projekta je projekt pojačanja nosive konstrukcije građevine CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE u naselju Ciglena na lokaciji k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena.

Zbog kulturno povijesne i arhitektonske vrijednosti kulturno povijesna cjelina Ciglena u kojoj se nalazi i predmetna crkva, sagrađena na k.č. 1183/38 k.o. Ciglena, je kulturno dobro upisano u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske (P- 6093).

Opći podaci

Naziv dobra:	Crkva sv. Šimuna i Jude Tadeja	Naziv dobra (engleski):	-
Lista i registarski broj:	Lista preventivno zaštićenih dobara, P-6093	Pravni status:	Preventivno zaštićeno dobro
Vrsta:	Nepokretna pojedinačna	Klasifikacija:	sakralne građevine
Datacija:	19. st.n.e. - 20. st.n.e.	Autor:	-
UNESCO:	-		

Smještaj kulturnog dobra

Lokacija 1	
Županija:	Bjelovarsko-bilogorska županija
Grad/Općina:	BJELOVAR
Naselje:	Ciglena; CIGLENA 40

Nadležni konzervatorski odjel

Naziv:	Konzervatorski odjel u Bjelovaru za područje Bjelovarsko-bilogorske i Koprivničko-križevačke županije
Adresa:	Trg E. Kvaternika 6
E-mail:	milan.pezelj@min-kulture.hr

Izvadak iz registra kulturnih dobara

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

Parcela je pravilnog, gotovo pravokutnog oblika, površine 1762 m². Teren je ravan, a građevina se nalazi u središtu parcele i jedina je građevina na toj pareceli. Građevina je orijentirana u smjeru sjeverozapad - jugoistok i

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 53 Datum: travanj 2023.
---	---	---

pravilnog je tlocrtnog oblika. Površinom zauzima cca 300 m², a maksimalnih je tlocrtnih dimenzija L_x × L_y = 25,33 × 15,10 m.

Godine 1789. osnovana je župa sa sjedištem u Cigleni, a izgradnja nove crkve započela je 1832. godine. Pripada uobičajenoj kasnobaroknoj tipologiji crkava građenih diljem Vojne krajine krajem 18. i tijekom 19. stoljeća, suzdržanih stilskih kasnobarokno-klasicističkih dekorativnih elemenata.

Kapela pripada tipu jednobrodnih građevina pravokutnog tlocrta sa poligonalnim svetištem i zvonikom nad glavnim pročeljem. Na sjeverozapadnoj stani je istaknut zvonik, a na jugoistočnoj poligonalno svetište koje je uže od ostatka crkve. Pročelja nemaju profilacije izuzev krovnog vijenca i plitkih profilacija na zvoniku.

U crkvu se ulazi u podnožju zvonika, a iznad ulaznog prostora nalazi se pjevalište. Do pjevališta se penje drvenim stepenicama iz ulaznog prostora. Unutrašnjost crkve ukrašena je pilastarima s kapitelima, te jednostavnim soklim. Na jugozapadnoj strani, uz svetište je sakristija. I sakristija i lađa crkve su zasvođene. Svi podovi su obloženi keramičkim pločicama.

Nosiva konstrukcija građevine je u cijelosti zidana od pune opeke osim krovne konstrukcije koja je drvena. Glavna vertikalna nosiva konstrukcija građevine sastoji se od zidanih zidova debljine t = 75 cm i t = 90 cm u području svetišta, t=80 cm u području broda (na mjestima pilastra t=160 cm) te t=45 cm u području sakristije, a građeni su punom opekom. Zidovi tornja zvonika debljine su t=70 cm, zidani opekom.

Stropne konstrukcije čine zidani bačvasti svodovi. Krovište je drvena konstrukcija izvedena u formi dvostruke visulje s polukrižnim završetkom iznad svetišta. Vertikalna opterećenja preuzimaju rogovi i podrožnice koje preko razupore i kosnika prenose opterećenja na ležaj vezne grede odnosno na zidove. Rogovi su postavljeni na rasteru e=106 cm, dok je puni vez postavljen na rasterima e=3,18 m, e=3,88 m i e=3,98 m. Uzdužnu stabilizaciju čine stupovi, podrožnice i ruke. Krovni pokrov je biber crijep, a na jednom dijelu oko zvonika postavljen je lim kao pokrov.

Visina zidane konstrukcije tornja od kote poda je 20,77 m, a s kapom tornja 36,50 m.

Zajedno s inventarom među kojim se osobito ističu orgulje iz prve polovice 19. stoljeća crkva upotpunjuje korpus sakralnog graditeljstva bjelovarskog područja prve polovice 19. stoljeća.

Površine prostora:

Prizemlje

- ulazni prostor	25,72 m ²
- stubište	3,74 m ²
- prostor za vjernike	120,00 m ²
- svetište	36,92 m ²
- sakristija	22,45 m ²

Galerija

- pjevalište	26,25 m ²
- ulaz u krovište	28,78 m ²
- zvonik	9,61 m ²

273,47 m²



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:

54

Datum:
travanj 2023.

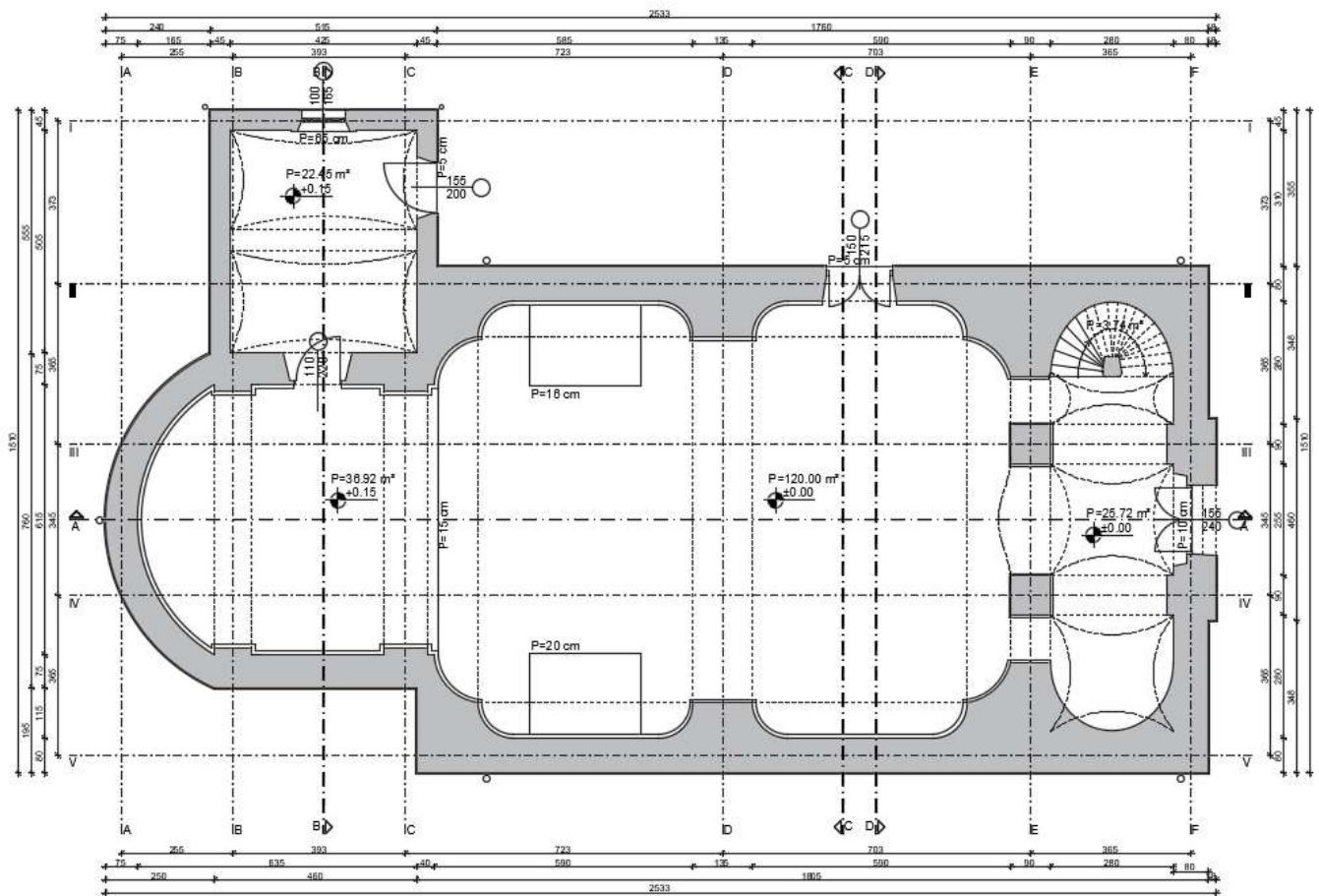


Položaj crkve



Izgled današnje crkve

Izgled građevine i njene nosive strukture najbolje je vidljiv iz nacrtu današnjeg stanja prikazanih na slici ispod.



Trocrt današnje građevine

Pretpostavlja se da je građevina temeljena na kamenim temeljima ispod svih zidova čije su dimenzije pretpostavljene za 5 cm veće od širine zida.

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 025/2023, Radionica statike, Zagreb, travanj 2023.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**.

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 crkve zadovoljava 40% a_0/g današnjih važećih propisa za projektiranje protupotresnih građevina.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 56 Datum: travanj 2023.
---	--	--

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.
- Pregled postojeće krovne konstrukcije te zamjena dotrajalih elemenata i njihovih spojeva ukoliko bude potrebno. Potrebno je provjeriti i stanje nazidnice prilikom izvedbe horizontalnih ab serklaža.
- Izvedba horizontalnih AB serklaža u vrhu zidova crkve s unutarnje strane u cilju povezivanja zidova.
- Izvedba horizontalne čelične rešetke za pridržavanje zidova crkve te izvedba prostorne čelične rešetke za pridržanje tornja zvonika.
- Izvedba čeličnih zatega kroz zidove crkve i tornja zvonika. Zatege su čelične šipke promjera Ø16 (20) mm koje se postavljaju u prethodno izbušene rupe kroz zid promjera 60 mm, svakih 150-200 cm po visini.
- Sanacija pukotina svodova postavljanjem FRCM sustava s gornje strane. Ukoliko je moguće, FRCM sustav postaviti i s donje strane svodova, prema dogovoru s konzervatorima. Prije postavljanja FRCM sustava potrebno je zafugirati i injektirati sve pukotine.
- Sanacija zidova crkve fugiranjem i injektiranjem pukotina te postavljanjem FRCM sustava s vanjske strane. Detaljniji opis postupka sanacije dan je u nastavku projekta.
- Potrebno je oviti stupove FRP tkaninom.
- Izvedba tlačne ploče d=8 cm na koru. Tlačnu ploču potrebno je povezati sa zidovima.
- Izvedba horizontalnih AB serklaža na vrhu zidova tornja.
- Sanacija zidova zvonika fugiranjem, injektiranjem te postavljanjem FRCM sustava s vanjske i unutarnje strane zidova tornja.
- Sanacija stropne konstrukcije unutar tornja injektiranjem te postavljanjem FRCM sustava s gornje strane te izvedbom ploče d=20 cm.
- Predviđeno je ukrućivanje drvene konstrukcije platformi podaskavanjem u tri sloja, u tri različite smjera. Daske su debljine 2,4 cm, drvo kvalitete C24. Podaskanu je platformu potrebno povezati sa zidanim zidovima preko ankera Ø16/100 cm.
- Potrebno je provesti istraživanje stanja postojećih temeljnih traka te utvrditi njihovo stanje i dimenzije.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 57 Datum: travanj 2023.
---	---	--

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.

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:

1. 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 FRCC sustavom obostrano. Detalji postavljanja FRCC sustava dan je u nastavku projekta.
2. Zidove tornja potrebno je dodatno povezati zategama kroz zidove. Zatege su čelične šipke promjera $\varnothing 20$ 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.
3. Horizontalni armiranobetonski serklaži izvode se u vrhu zidova zvonika. Izvode se iz betona C25/30 i armature B 500B. Dimenzije su im 30/30 cm, po mogućnosti u širini čitavog zida. Povezuju se ankerima $\varnothing 16/80$ cm.
4. Izvedba armiranobetonske ploče $d = 20$ cm iznad svoda u tornju zvonika, u razini ulaza u potkrovlje. U području stubišta potrebno je ostaviti otvor da bi se omogućio prolaz i izvesti horizontalne serklaže po obodu, povezane s pločom. Čelična konstrukcija se oslanja na ab ploču izvedenu u razini ulaza u krovnu konstrukciju i horizontalne serklaže izvedene po vrhu zidova.
5. Izvedba čelične konstrukcije unutar tornja zvonika povezane na vertikalnu rešetku koja se izvodi ispod krovne konstrukcije nad brodom, u cilju stabilizacije tornja zvonika.
6. Predviđena je izvedba nove drvene platforme ili ukrućivanje postojeće drvene konstrukcije platforme podaskavanjem u tri sloja, u tri različite smjera. U slučaju podaskavanja postojeće, daske su debljine 2,4 cm, drvo kvalitete C24 i potrebno je podaskanu platformu povezati sa zidanim zidovima preko ankera $\varnothing 16/100$ cm.

Čelična rešetka za pridržanje tornja zvonika

Nakon skidanja vrha zvonika sve do vrha zidane konstrukcije i uklanjanja zvona pristupa se sanaciji i ojačanju konstrukcije zvonika. Zvonik se ojačava cijelom visinom. Kroz sve zidove zvonika provlače se čelične zatege kako bi se toranj stabilizirao. Ojačanje je potrebno provesti do temelja i to se ostvaruje čeličnim horizontalnim sidrima promjera $\Phi 20$ postavljenim u rupu od $\Phi 60$ mm. Horizontalna sidra postavljaju se po cijeloj visini zvonika na razmaku od 150-200 cm po vertikali. Nakon postavljanja sidara, rupe se injektiraju. Na vrhu zidane konstrukcije izvode se AB serklaži po obodu tornja dimenzija $b/h = 30/30$ cm na vrhu zvonika.

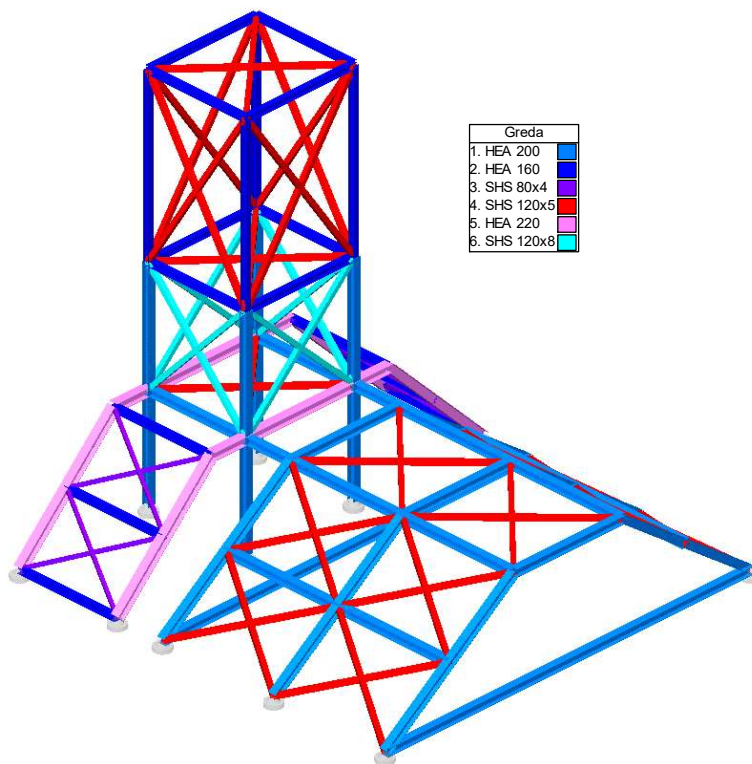
Armiranobetonski serklaži se sidre u zidanu konstrukciju čeličnim sidrima $\Phi 16/100$ cm dubine $h = 100$ cm. Nakon postavljanja sidara izvodi se omatanje zidova zvonika obostrano cijelom visinom FRCC sustavom. Na tako pripremljenu vanjsku konstrukciju projektirana je čelična konstrukcija unutar zvonika od razine potkrovlja koja preuzima horizontalne sile od potresa. Čelična konstrukcija tvori prostornu rešetku i sastoji se od stupova koji su čelični profili HEA 200 i HEA 160, horizontalnih platformi koje se sastoje od profila HEA 200 i HEA 220 te dijagonala profila SHS 120x5 mm na prvoj razini, dok na ostalim razinama platforme se sastoje od profila HEA 160 i dijagonala SHS 120x5 mm. U razini ulaza u potkrovlje, izvodi se armiranobetonska ploča debljine $d = 20$ cm na koju se oslanja čelična rešetka tornja i preko koje se prenose sile na obodne zidove. Na mjestu ulaza u potkrovlje, gdje je potrebno ostaviti otvor, izvodi se horizontalni armiranobetonski serklaž na koji se oslanja čelična rešetka na jednom kraju. Kako bi se horizontalni profili povezali sa zidom, dio zida na mjestu gdje dolazi profil se odšteta i profil se položi u njega. Nakon što je profil postavljen, dio gdje je usidren u zid se zabetonira. Povezivanje profila sa zidovima ostvaruje se u razinama platforma.

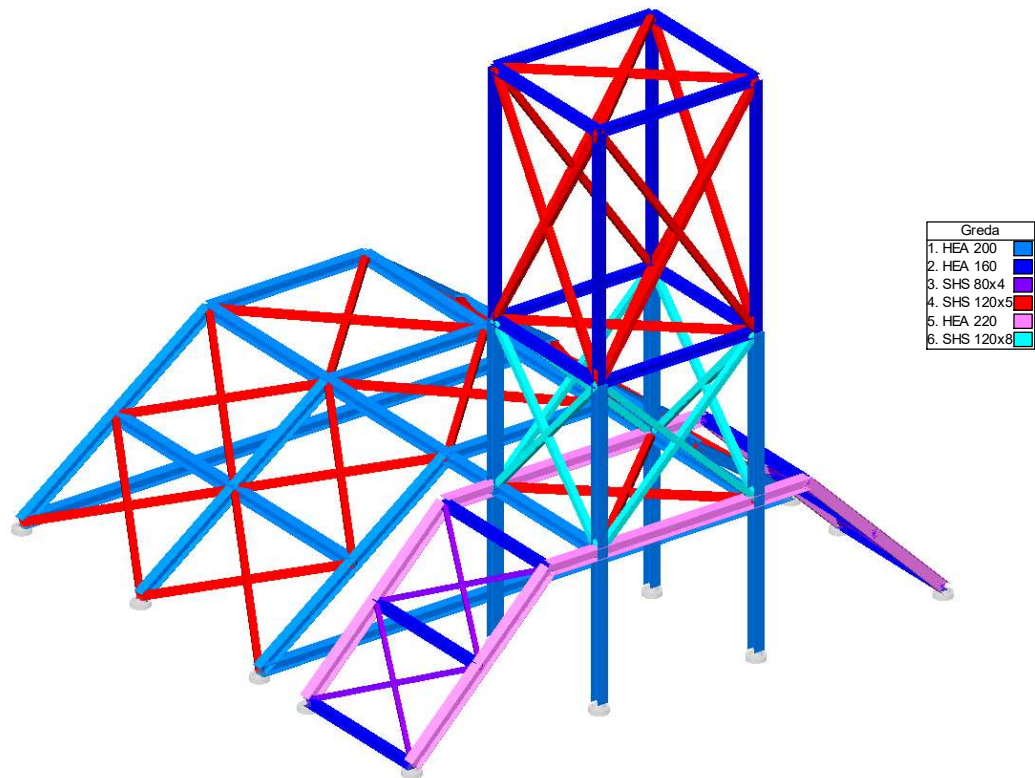


U cilju dodatne stabilizacije tornja u oba smjera izvesti će se prostorna čelična konstrukcija unutar potkrovlja, ispod okvira krovništa prateći krovnu geometriju. Predviđeno je povezivanje dvije rešetke profilom HEA 200 koji prolazi kroz zabatni zid što je potrebno uštemati i naknadno zabetonirati. Prostorna rešetka u potkrovlju povezati će se na horizontalnu rešetku koja se izvodi u potkrovlju te sidri u horizontalne serklaže prethodno izvedene u vrhu zidova.

Rešetka u potkrovlju formirana je na način da tri okvira u poprečnim ravninama postavljena na rasteru $e=3,20$ m koji formiraju pojaseve rešetke, dok ispunske elemente između pojaseva u kosoj i horizontalnoj ravnini čine dijagonale SHS 120x5 mm. Sekundarne elemente rešetke čine profili HEA 200. Okviri se sastoje od čeličnih profila HEA 200 koji se sidre u bočne horizontalne armiranobetonske serklaže. Prvi i treći okvir u svojoj ravnini imaju i vezni profil HEA200, koji je ujedno glavni nosač horizontalne rešetke u vrhu zidova dok u središnjem okviru nije moguća izvedba zbog visine svoda. Tako formirana prostorna rešetka povezana je sa čeličnom rešetkom u tornju čime je osigurana stabilnost tornja.

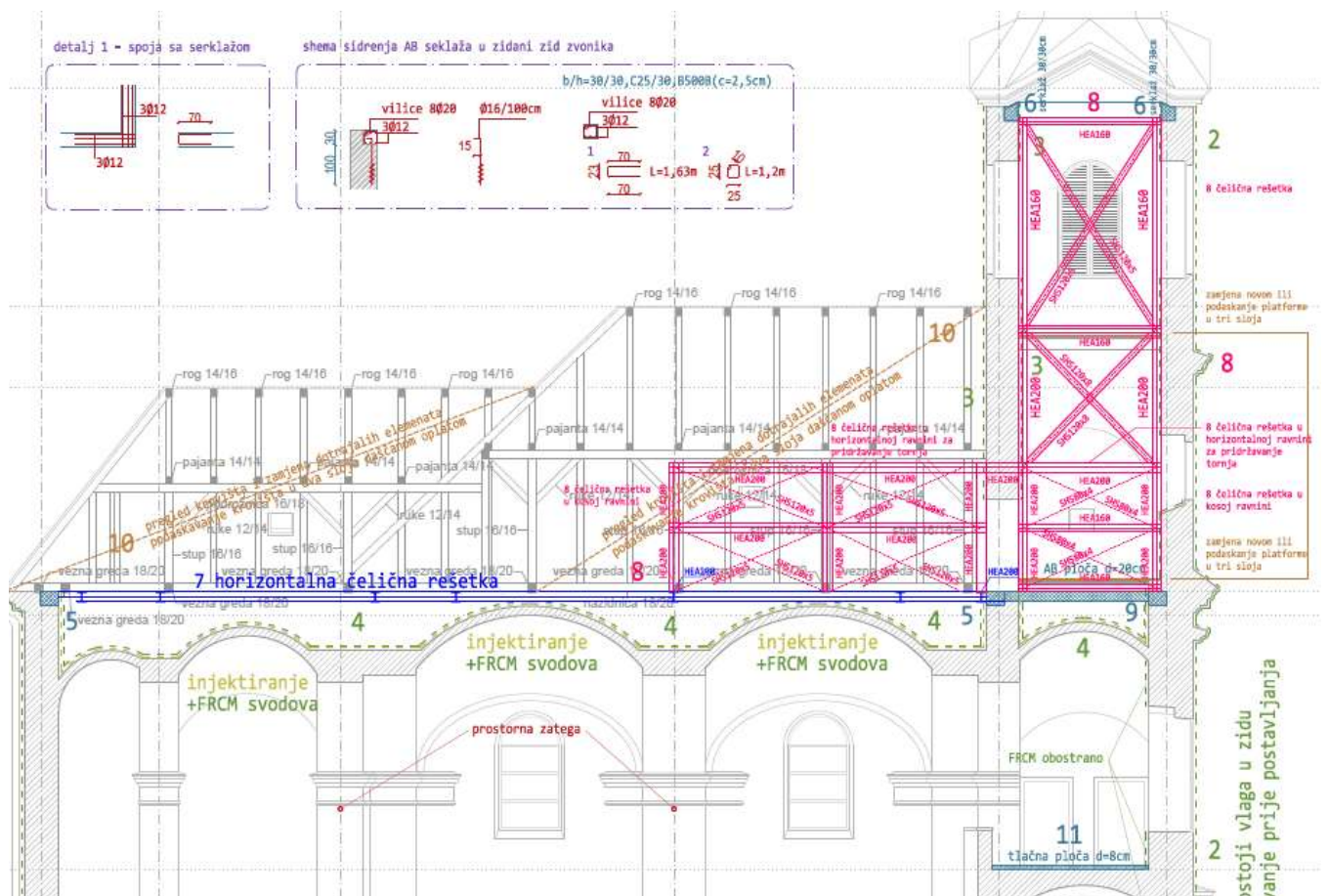
Horizontalna rešetka u vrhu zidova proračunata je kao zaseban model te prikazana i opisana u nastavku projekta.





Setovi numeričkih podataka
Greda (1-6)

Prikaz 3D modela čelične konstrukcije zvonika



Prikaz ojačanja zvonika, sidra, FRCM sustav, AB ploča/serklaži i čelična konstrukcija

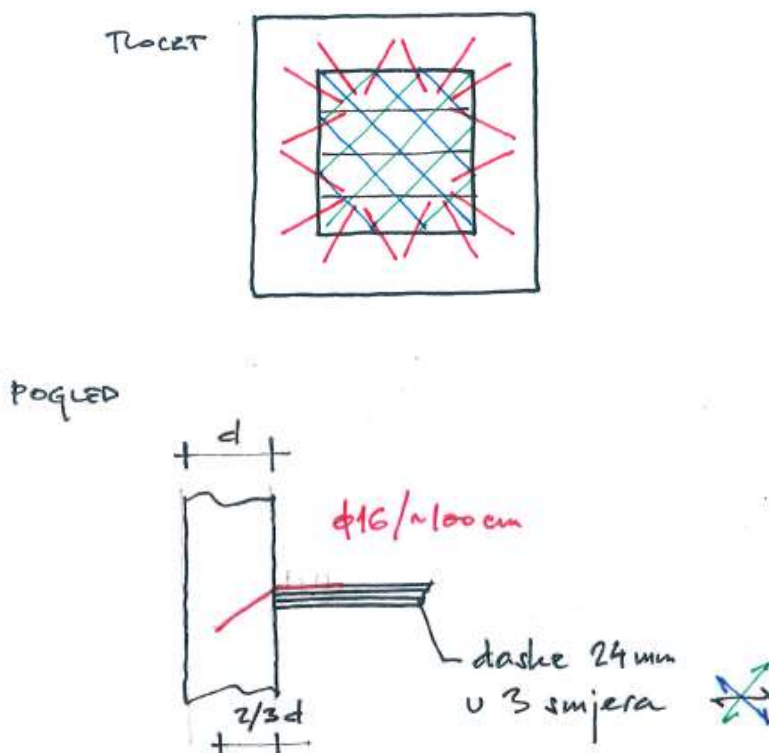


Sanacija drvenih platformi u tornju zvonika

Predviđeno su dvije mogućnosti sanacije drvenih platformi. Prva je podaskanje postojećih platformi unutar tornja u tri sloja te povezivanje sa zidovima kako bi se dobila kruta ravnina za dodatnu horizontalnu stabilnost. S obzirom da je projektom predviđena izvedba čelične konstrukcije unutar tornja, druga mogućnost je rušenje postojećih te izvedba potpuno novih.

Ukoliko se zadržavaju i podaskavaju postojeće platforme, postupak je sljedeći. Podaskanje se izvodi daščanom oplatom debljine $d=2,4$ cm u 3 smjera.

Prvi sloj se postavi pod kutom od 45° u odnosu na grednik, a drugi sloj se postavi pod kutom do 90° i treći pod kutom 135° u odnosu na prvi pri čemu se svaka daska čavla s minimalno dva čavla. Drvene ploče je potrebno povezati sa zidovima pomoću spojnog čeličnog lima i sidrenih profila $\Phi 16$ na svakih 100 cm.



DRVENO KROVIŠTE

Prilikom pregleda utvrđeno je da su postojeći elementi prema viđenom u dobrom stanju. Tijekom izvedbe sanacije i ojačanja konstrukcije potrebno je detaljnije pregledati drvenu konstrukciju krovišta te po potrebi zamijeniti dotrajalu građu i ojačati spojeve postojećih elemenata. Navedena kontrola i sanacija vrijedi i za vrh tornja zvonika gdje je, uz dotrajale elemente i zamjenu pokrova, potrebno učvrstiti i križ na vrhu.

Ispod nazidnica izvodi se AB serklaž po obodu visine 30 cm, širine cca $2/3$ širine zida, minimalno 30 cm. Drvene nazidnice se povezuju s novim armiranobetonskim serklažima sidrima $\Phi 16$ na svakih 100 cm, dubine $L=100$ cm i injektiraju čime je osiguran zajednički pomak serklaža i nazidnice.

Napomena: Širinu horizontalnog serklaža potrebno je odrediti na licu mjesta ovisno o položaju nazidnice te dimenzije odrediti prema dogovoru s glavnim projektantom. Minimalna širina serklaža 30 cm.

Predviđeno je daskanje krovne konstrukcije s gornje strane rogova daskama debljine $h=2,4$ cm da se krovište stabilizira. Nove daske se postavljaju u dva sloja u dva okomita smjera. Prvi sloj postavlja se pod kutom od 45° u odnosu na rogove, a drugi sloj se postavlja pod kutom od 90° u odnosu na prvi red daske. Svaka daska se spaja za postojeći grednik s minimalno dva vijka za drvo $\varnothing 6 \times 140$ mm. Predviđeno je također postaviti novi crijep i limariju.

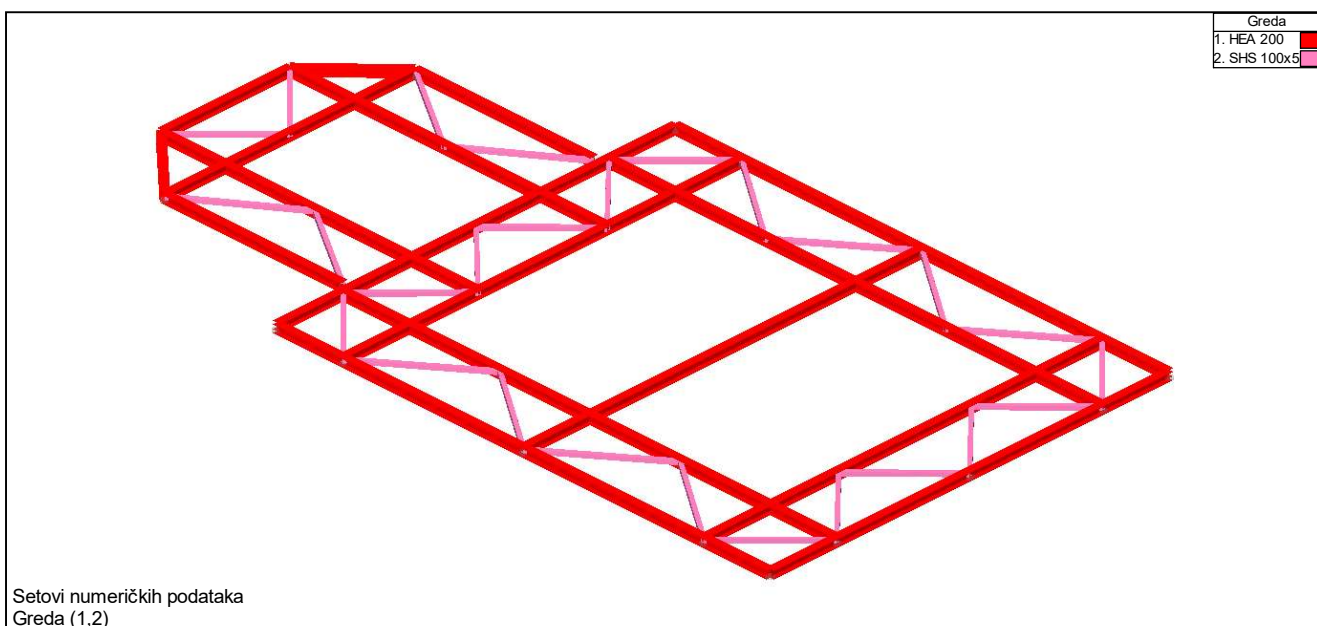


HORIZONTALNA REŠETKA IZNAD SVODOVA

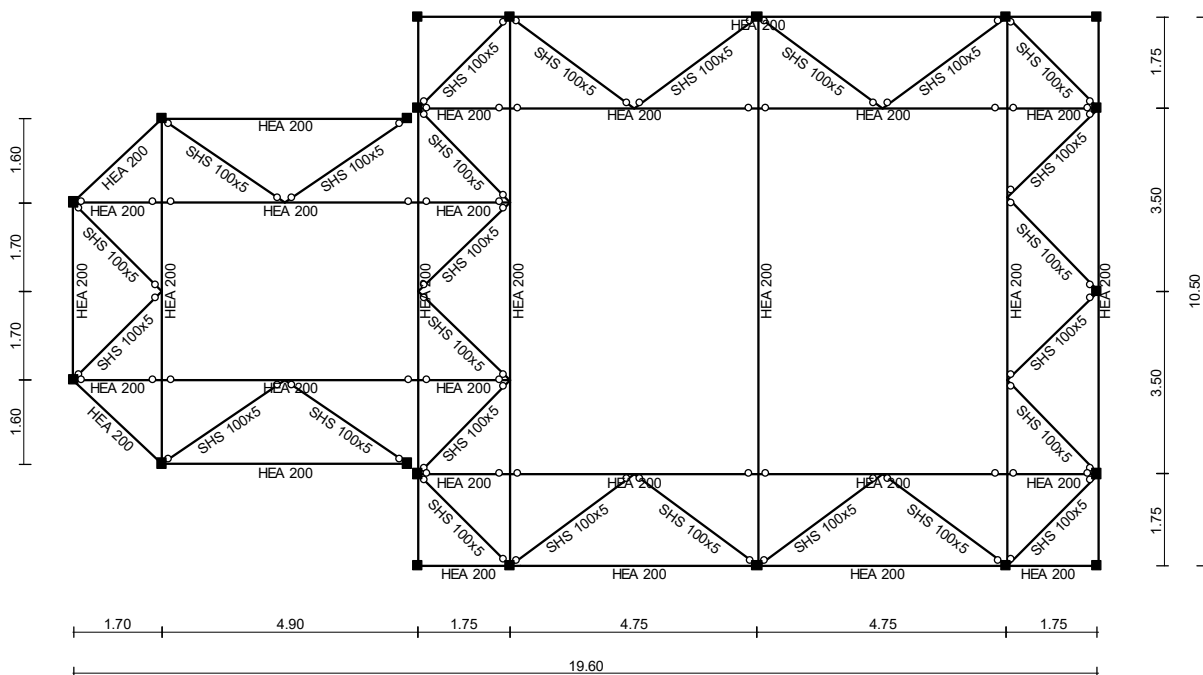
Iznad svodova broda i svetišta projektirana je čelična horizontalna rešetka koja tvori krutu ravninu. Rešetke se sastoji od okvira koji se sidre u armiranobetonске serklaže izvedene u vrhu zidova. Rešetka je proračunata na glavna opterećenja kao zaseban model.

Horizontalna rešetka nad brodom i svetištem

Glavni čelični okviri rešetke nad lađom sastoje se od profila HEA 200. Uzdužni nosači sastoje se također od čeličnih profila HEA 200 dok su dijagonalni elementi profili SHS 100x5. Horizontalna sila se u zidove prenosi preko armiranobetonских serklaža visine 30 cm, širine min. 30 cm (C25/30) koji se izvođe u vrhu zidova i sidre šipkama $\varnothing 16$ na svakih 100 cm razmaka, dubine 100 cm. Tako izvedena horizontalna rešetka prenosi horizontalne sile u zidove i tvori krutu ravninu. Širinu horizontalnog serklaža potrebno je odrediti na licu mjesta ovisno o položaju nazidnice te dimenzije odrediti prema dogovoru s glavnim projektantom.



Prikaz glavnih okvira rešetke



Prikaz rešetke u tlocrtu



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 svoda u cijeloj crkvi. Također, FRCM sustav postaviti i s donje strane svodova budući da nema vrijednih oslika s donje strane, što je odobreno od strane nadležnog konzervatora..

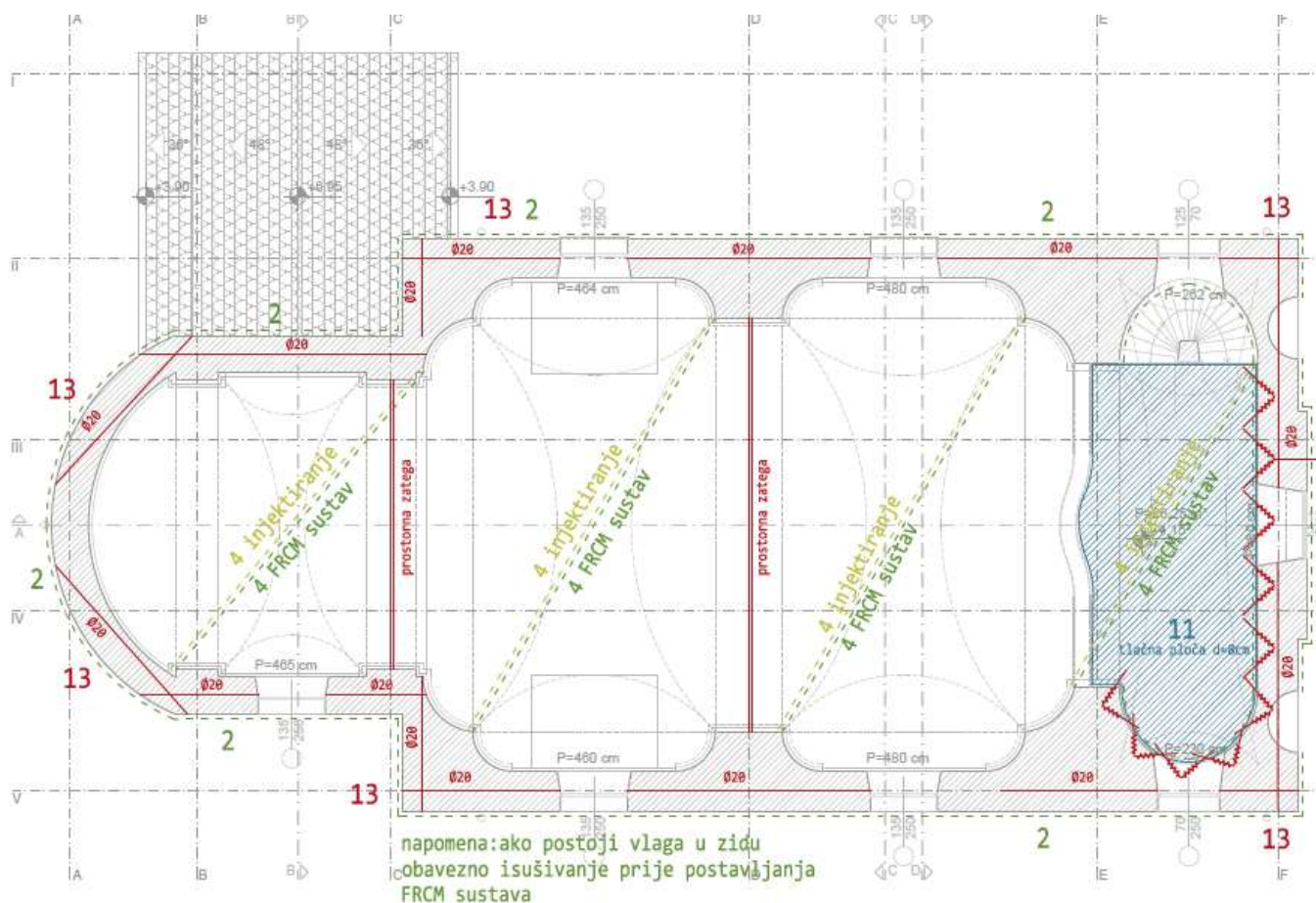
Za pojačanje predviđena je mrežica tipa Mapegrid C200 i mort Planitop HDM Restauro. Moguće je koristiti sustav drugog proizvođača sličnih karakteristika. Prije postavljanja mrežica potrebno je sanirati sve pukotine, na način koji je prethodno opisan. U nastavku je dan opis izvedbe FRCM-a.

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 sustava na svodovima

POD PJEVALIŠTA

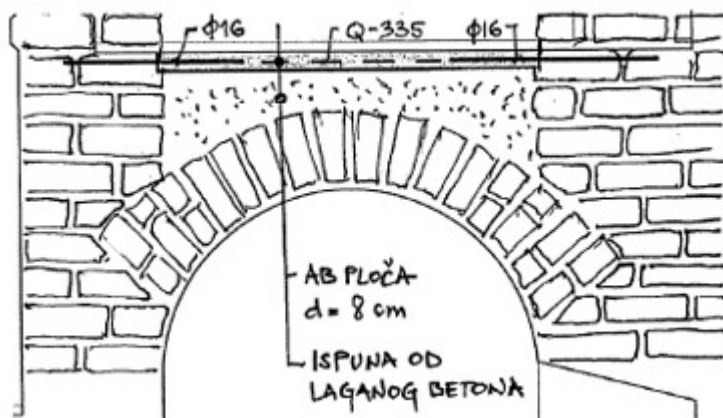
Predviđeno je pojačati i ukriti pod pjevališta te svod u tornju zvonika armirano betonskim plivajućim pločama. Svi betoni su C 25/30, a armatura B500 B(A).

Predviđen je sljedeći postupak:

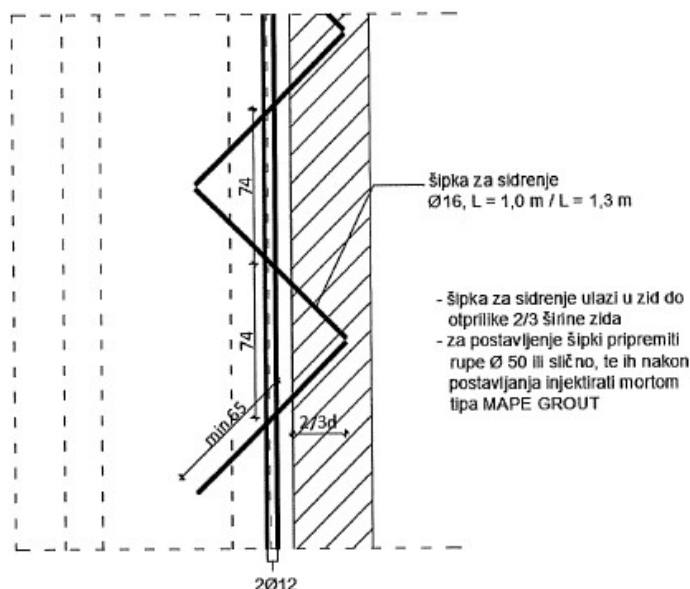
1. Postupno uklanjanje slojeva postojećeg poda i ispune (šute), u slojevima po 10 cm, kako ne bi došlo do novih oštećenja zidanih stropova.
2. Nakon uklanjanja postojećih slojeva potrebno je ispuniti prostor između laganim betonom, do visine 6 cm ispod budućih slojeva poda.
3. Iznad ispune, a ispod slojeva poda, izvodi se ab ploča (d=8 cm) za stabilizaciju stropa u horizontalnoj ravni (vidi skice ispod).

Prije izvedbe navedenih radova, potrebno je svodove injektirati te postaviti FRCM sustav s gornje strane. Ukoliko je moguće, FRCM sustav postaviti i s donje strane svodova

Napomena: Zbog nepraktičnosti demontaže postojećih orgulja na koru tlačnu ploču predviđeno je izvesti oko orgulja, prema dogovoru s nadležnim konzervatorom. U tom slučaju potrebno je izvesti FRCM sustav i s donje strane pjevališta.



TLOCRT - SPOJ PLOČE SA ZIDOM



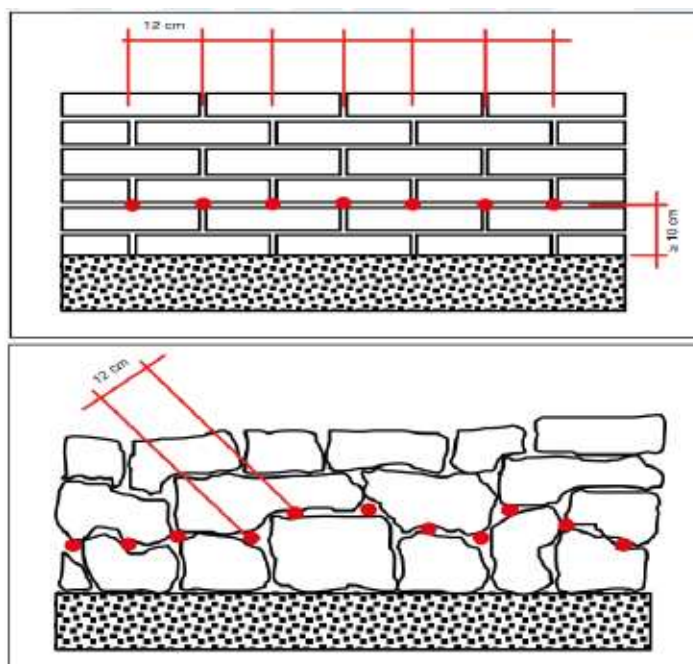
OJAČANE VERTIKALNE ZIDANE KONSTRUKCIJE CRKVE I ZVONIKA

Zidani zidovi se ojačavaju injektiranjem i fugiranjem, čeličnim zategama i FRCM sustavom. Svi zidovi se ovijaju FRCM 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 zaubušiti 45 cm duboke rupe. Pozicije tj. rupe je potrebno ispuhati.



Pozicije bušenja rupa

PREKID KAPILARNOG UZDIZANJA VLAGE

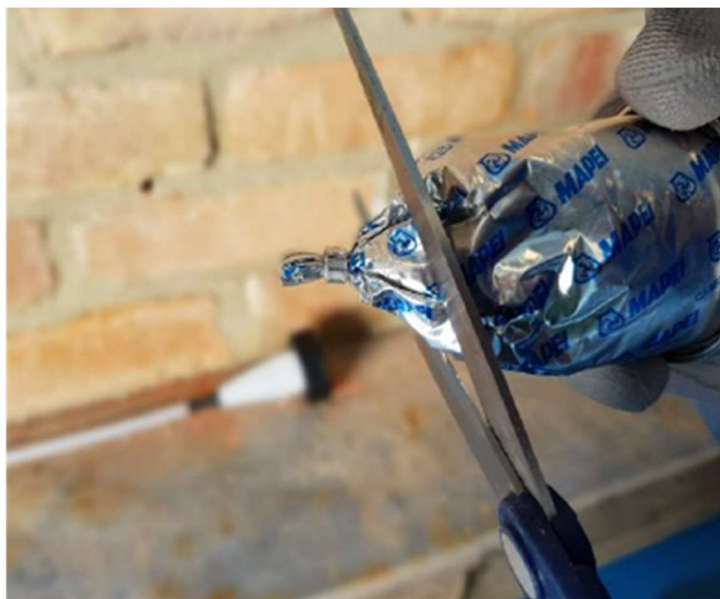
Ukoliko su sljubnice zida bile loše i uklonjene ponovno ih ispunite mortom MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO, potrošnja cca 16-17 kg/m² za 1 cm debljine, te nakon 4-7 dana izbušite rupe. Nakon pripreme rupa, utiskuje se već pripremljena emulzija MAPESTOP CREAM pomoću pištolja za istiskivanje od 600 ml u rupe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

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.

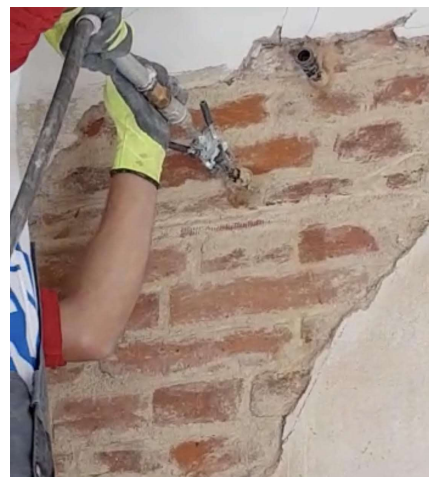
Pored isušivanja zidova od kapilarne vlage, potrebno je provjeriti i stanje postojećeg drenažnog sustava te ukoliko je potrebno izvesti novi kako bi se spriječilo daljnje prodiranje vlage u konstrukciju.

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 zidu
- 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

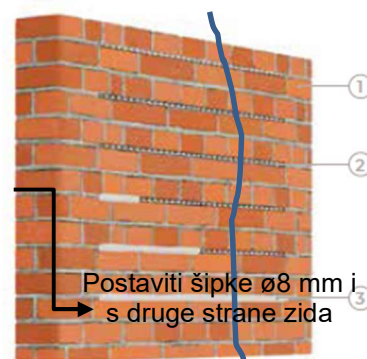
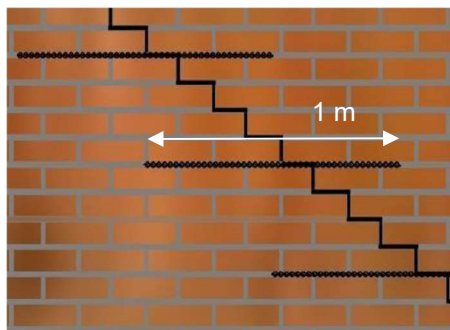
Za injektiranje koristiti mort MAPEWALL inietta&consolida, Antique I-15 ili MC OXAL VP IT Flow ili jednakovrijedni mort drugog proizvođača.



Prikaz postupka injektiranja zidova

3. Čelične šipke - zidani zidovi

Ugradnja čeličnih šipki je najpogodnija na zidovima koji imaju pravilnu linijsku pukotinu poput prikazane na sljedećoj fotografiji.



Prikaz izvedbe čeličnih spiralnih šipki kod linijskih pukotina

Postupak je sljedeći:

- Ukloniti mort (zarezati) sljubnicu do dubine 5 cm s obje strane zida
- Ispuhati materijal i prašinu sljubnice i navlažiti je vodom
- Izrezati rebrastu šipku ø8 mm duljine 1m

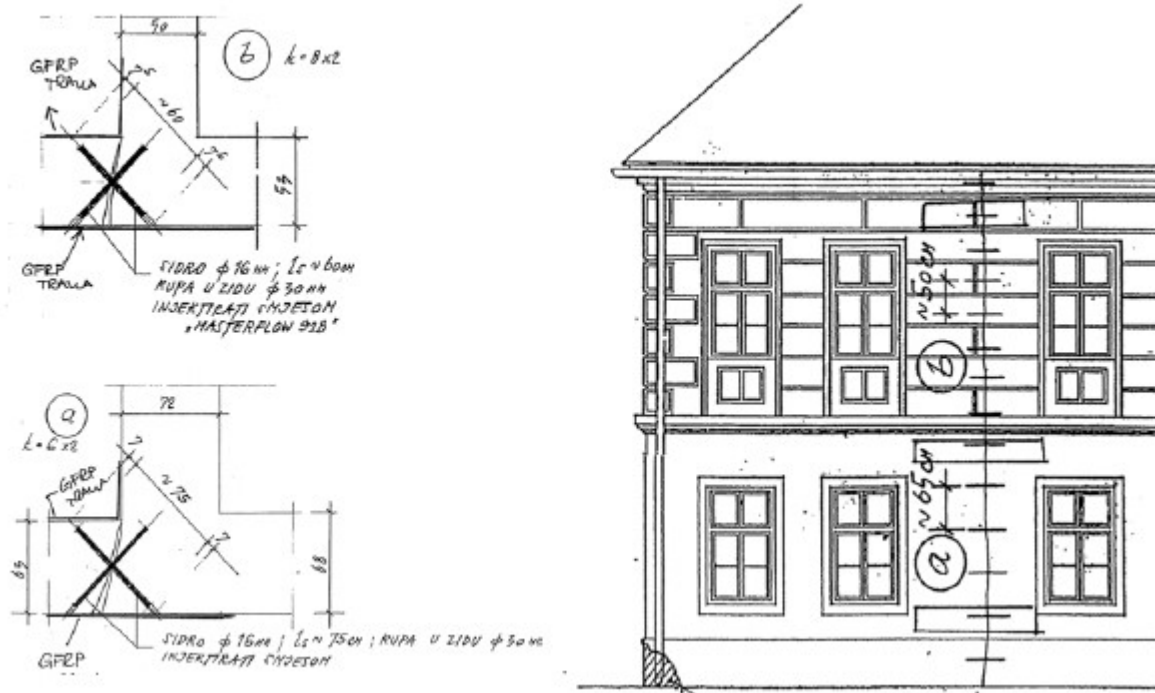


- Ispuniti sljubnicu mortom za vezanje (tipa PLANITOP HDM RESTAURO ili drugim sličnih svojstava)
- Položiti šipku $\varnothing 8$ s obje strane zida (50 cm lijevo i desno od osi pukotine neka bude sidrenje) i ispuniti sljubnicu mortom do kraja
- Potrebno je sve pukotine očistiti, ispuhati i zapuniti novim mortom.
- Na mjestu pukotine, potrebno je injektirati zid. Za injektiranje koristiti mort MAPEWALL inietta&consolida, Antique I-15 ili MC OXAL VP IT Flow ili jednakovrijedni mort drugog proizvođača.



Prikaz postupka izvedbe polaganja šipki u sljubnice zida

Na dijelovima gdje nije moguće izvesti polaganje šipki u sljubnice zida izvodi se druga mogućnost prošivanja pukotina, prošivanje zidova u X. Ovaj način prošivanja izvodi se tako da se šipke postavljaju pod kutom 45 stupnjeva u odnosu na pukotinu. Izvedba prošivanja pukotina prikazana je na fotografiji ispod.



Prošivanje pukotina pod kutom 45°

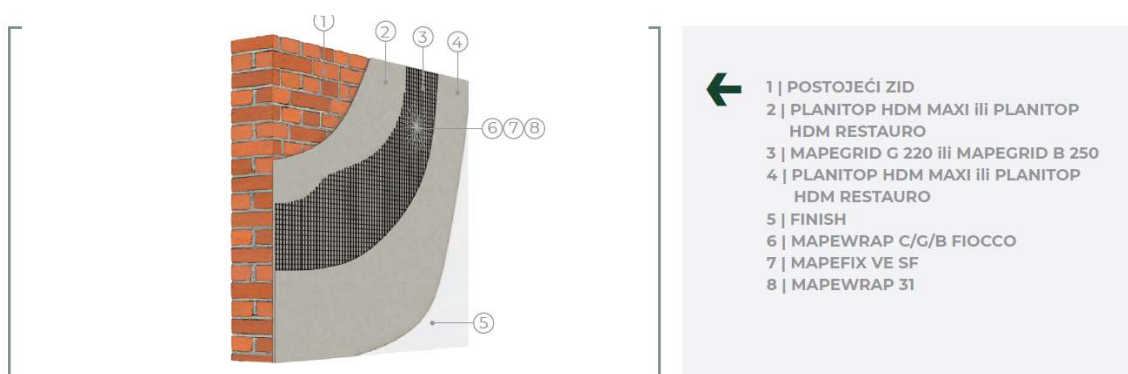


4. Izvedba FRCM sustava

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 svi oni koji imaju vidljivu pukotinu na žbuci (raniji prikaz oštećenja na fotografijama). Osim oznaka, sanacija zidova FRCM-om se preporuča na dijelovima gdje zid ima disperzirane pukotine i sanacija čeličnim šipkama na takvim zidovima je problematična uslijed izvođenja. Bitno je napomenuti da se cijela ploha zida obavlja u FRCM.

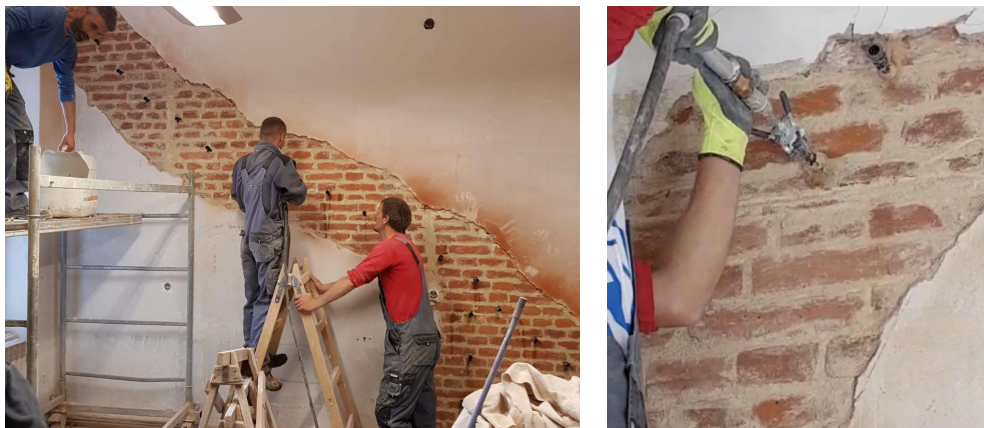
Odabrana je mrežica C200, mort PLANITOP HDM RESTAURO ili jednakovrijedno. **Moguće je koristiti sustav drugog proizvođača sličnih karakteristika.** U nastavku tehničkog opisa prikazani su tehnički listovi odabranih materijala.

Postupak izvedbe FRCM-a je sljedeći:



Popis i položaj materijala FRCM sustava

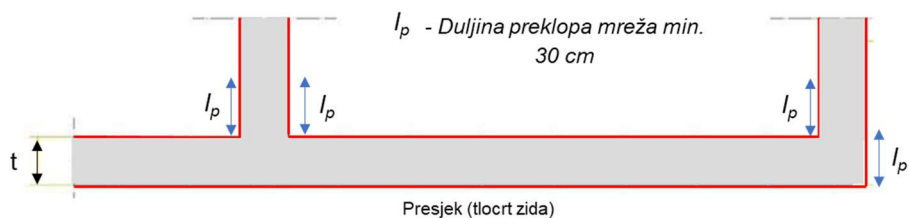
- Ukloniti žbuku sa zida s obje strane ukoliko se mreža postavlja obostrano ili s jedne strane zida ukoliko se mreža postavlja jednostrano
- Očistiti površinu zida svake strane, zapuniti sljubnice gdje bi smjesa mogla iscuriti s MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO i pripremiti zid za injektiranje
- Probušiti rupe promjera 20 – 40 mm do 2/3 debljine zida, po mogućnosti na kvadratnim udaljenostima 50x50 cm. Ako je zid deblji od 60 cm, preporuča se izbušiti rupe s obje strane.
- Učvrstiti cjevčice ili injektore u rupe smjesom MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO tako da se smjesa napravljena od MAPE-ANTIQUE I-15 ili MAPEWALL INJECT & CONSOLODATE može injektirati.
- Nakon injektiranja, ukloniti cjevčice ili injektore i ispuniti rupe smjesom MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO.
- Pripremiti podlogu za polaganje FRCM-a pomoću dvokomponentnog morta visoke duktilnosti ojačanog vlaknima PLANITOP HDM MAXI ili PLANITOP HDM RESTAURO ili drugim proizvodom sličnih karakteristika
- Položiti MAPEGRID C 200 alkalnootpornu mrežicu za armiranje od staklenih vlakana u mort dok je još svjež, obratiti pozornost da preklop mrežice po dužini bude oko 10 cm.
- Nanijeti drugi sloj morta debljine oko 5 – 6 mm preko mrežice dok je prvi sloj još svjež.
- Izvesti sidrenje užadi FIOCCO 1 kom/m2. Potrebno je izvesti preklop mrežice u duljini 30 cm na krajevima zida prema okomitom zidu ili ih usidriti u okomiti zid pomoću užadi.



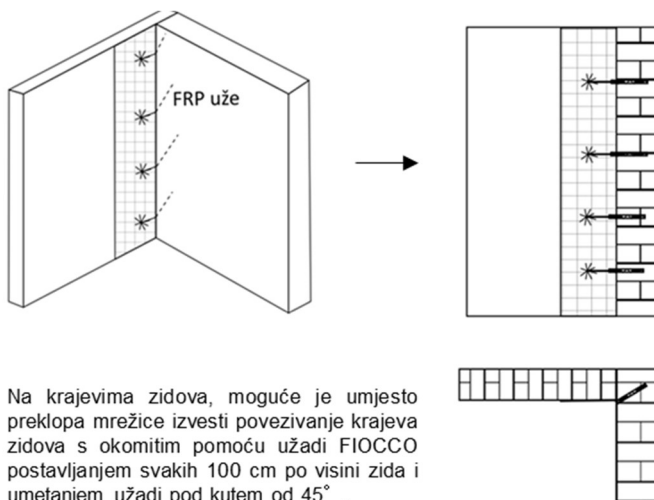
Prikaz postupka injektiranja zidova



Prikaz postupka izvedbe FRCM sustava



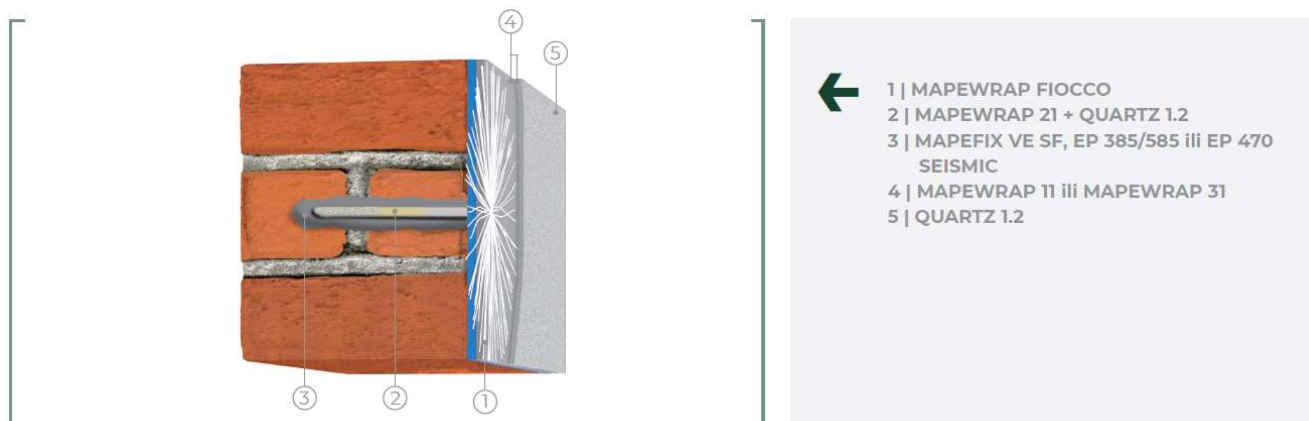
Prikaz detalja preklopa FRCM sustava



Prikaz detalja sidrenja FRCM na krajevima zidova



Postavljanje FIOCCO karbonske užadi :

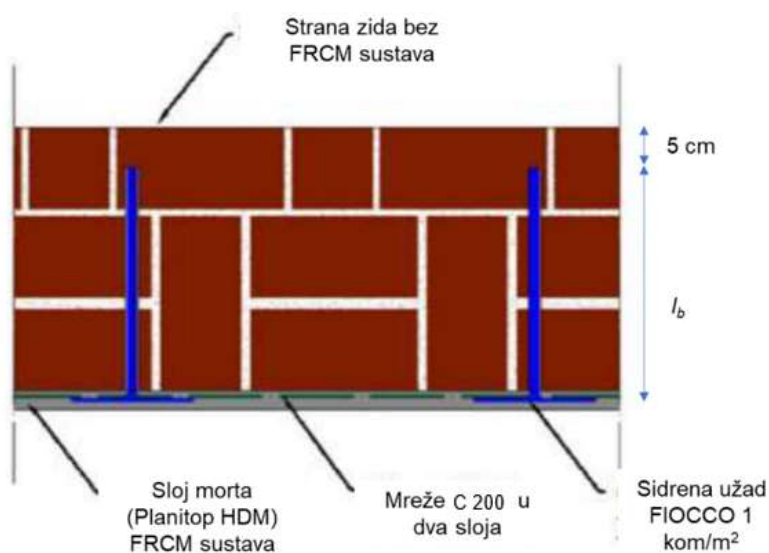


Popis i položaj materijala za izvedbu FIOCCO užadi

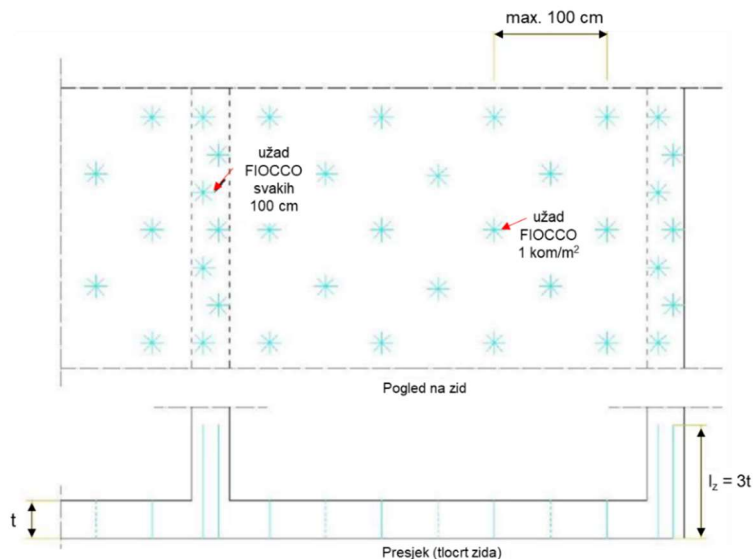
- Izrezati uže MAPEWRAP FIOCCO na duljini jednaku zbroju duljine dubine rupe i duljine krajnjeg dijela koji će se rasplesti na površini.
- Impregnirati dio koji treba umetnuti u rupu tekućom epoksidnom smolom MAPEWRAP 21.
- Posipati površinu dijela užeta impregniranog smolom suhim pijeskom. Pričekati oko 24h, a nakon što smola stvrdne postaviti uže prema specifikaciji.
- Za obostrano sidrenje kroz poprečni presjek postupiti na sljedeći način: izrezati uže MAPEWRAP FIOCCO na duljinu jednaku zbroju duljine debljine zida i duljina krajnjih dijelova s obje strane koji će se rasplesti na površini
- Impregnirati središnji dio užeta tekućom epoksidnom smolom MAPEWRAP 21
- Pričekati oko 24h nakon što smola stvrdne i postaviti uže prema specifikaciji
- Nakon što je mort očvrsnuo istisnuti u rupu MAPEFIXEP 470 SEIZMIC ili MAPEFIX EP 385-585, epoksidno kemijsko ljepilo za sidrenje.
- Umetnuti kruti dio za sidrenje u rupu
- Rasplesti krajeve užeta preko prethodno nanesenog sustava za ojačanje i učvrstiti ih kitom MAPEWRAP 11 (12) ili MAPEWRAP 31.
- Raspletene krajeve užeta posuti suhim pijeskom QUARTZ.
- **Ukoliko se izvodi jednostrano postavljanje mrežice, potrebno je postaviti 2 mrežice s jedne 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 (slika). Kod spoja s okomitim zidom, potrebno je izvesti užad FIOCCO po visini ne manjoj od 100 cm (slika). Duljina sidrenja u okomiti zid mora biti $l_z = 3t$, gdje je t debljina zida bez slojeva žbuke.



Postupak pripreme i izvođenja FIOCCO užadi



Prikaz detalja sidrenja jednostrano položenog FRCM sustava



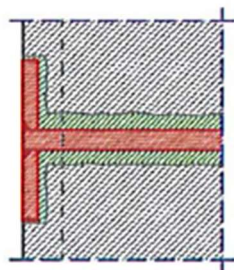
Prikaz detalja sidrenja FRCM sustava



5. Pojačanje zidanih zidova čeličnim zategama (crkva i toranj):

Zidove koji ne zadovoljavaju u pogledu nosivosti na posmične seizmičke sile potrebno je pojačati čeličnim sidrima. Horizontalna sidra postavljaju se svakih 150(200) cm po visini na zidovima. Dimenzija sidra je $\varnothing 20$ (zidovi crkve i tornja zvonika) i postavljaju se u prethodno izbušene rupe dimenzije 60 mm koje se kasnije injektiraju. Sidrenje horizontalnih sidara ostvareno je ankerima na vanjskoj strani zida.

#200x200x20 mm

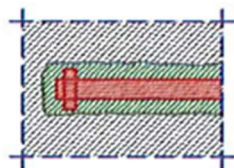


injekcijska smjesa
rebrasta šipka $\varnothing 32\text{mm(B500B)}$

Konusna rupa u pločici se nakon prolaska šipke zapuni zavarom.
Moguća je i varijanta s navojem i maticom ako ne smeta žbuci i
završnoj obradi.

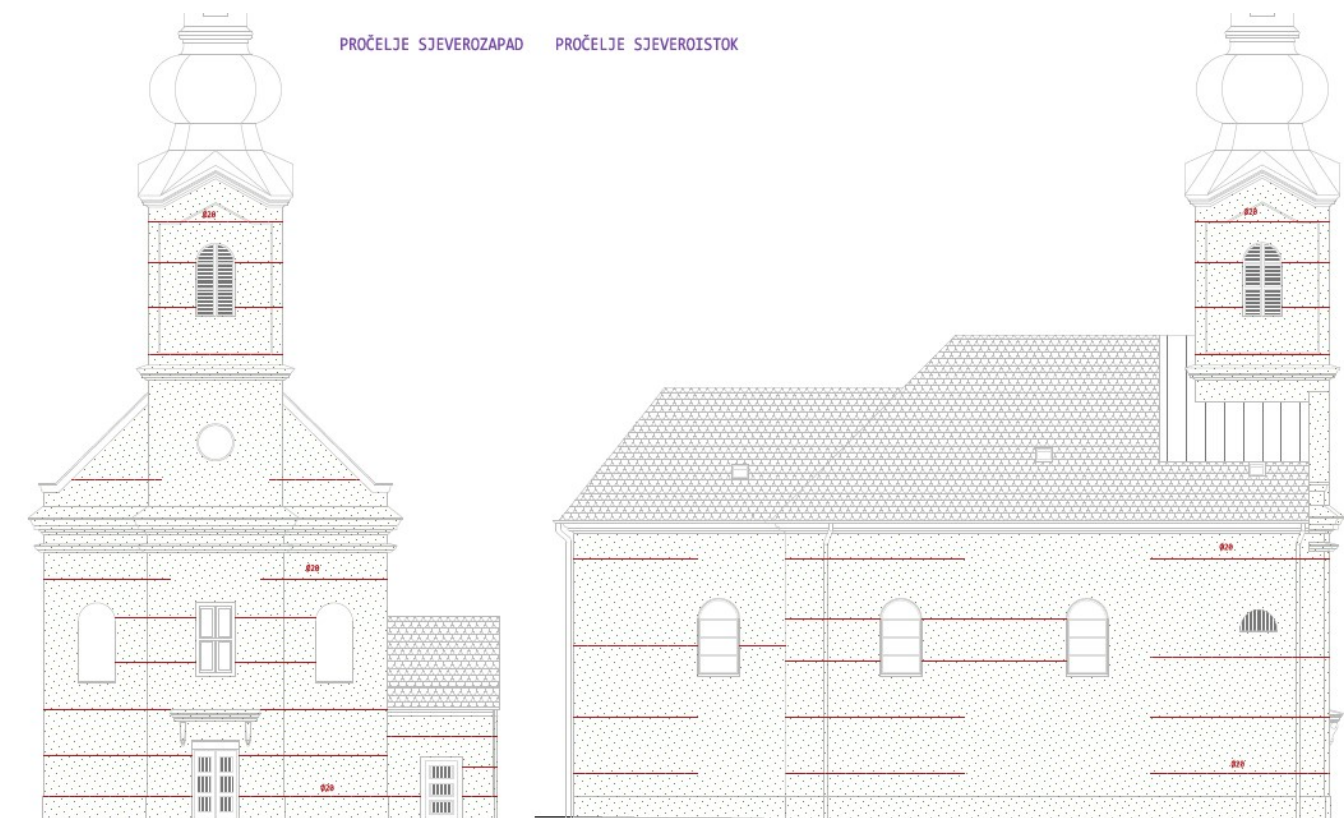
Ako na nekim mjestima nije moguća izvedba sidrenja kao na skicama
iznad, tada je potrebno izvesti kao na sljedećoj skici:

Kraj je potrebno
stući da se
dobiye glava ili
zavartiti
pločicu.



injekcijska smjesa
rebrasta šipka $\varnothing 32\text{mm(B500B)}$

Dispozicija zatega je dana u grafičkom dijelu ovog projekta.

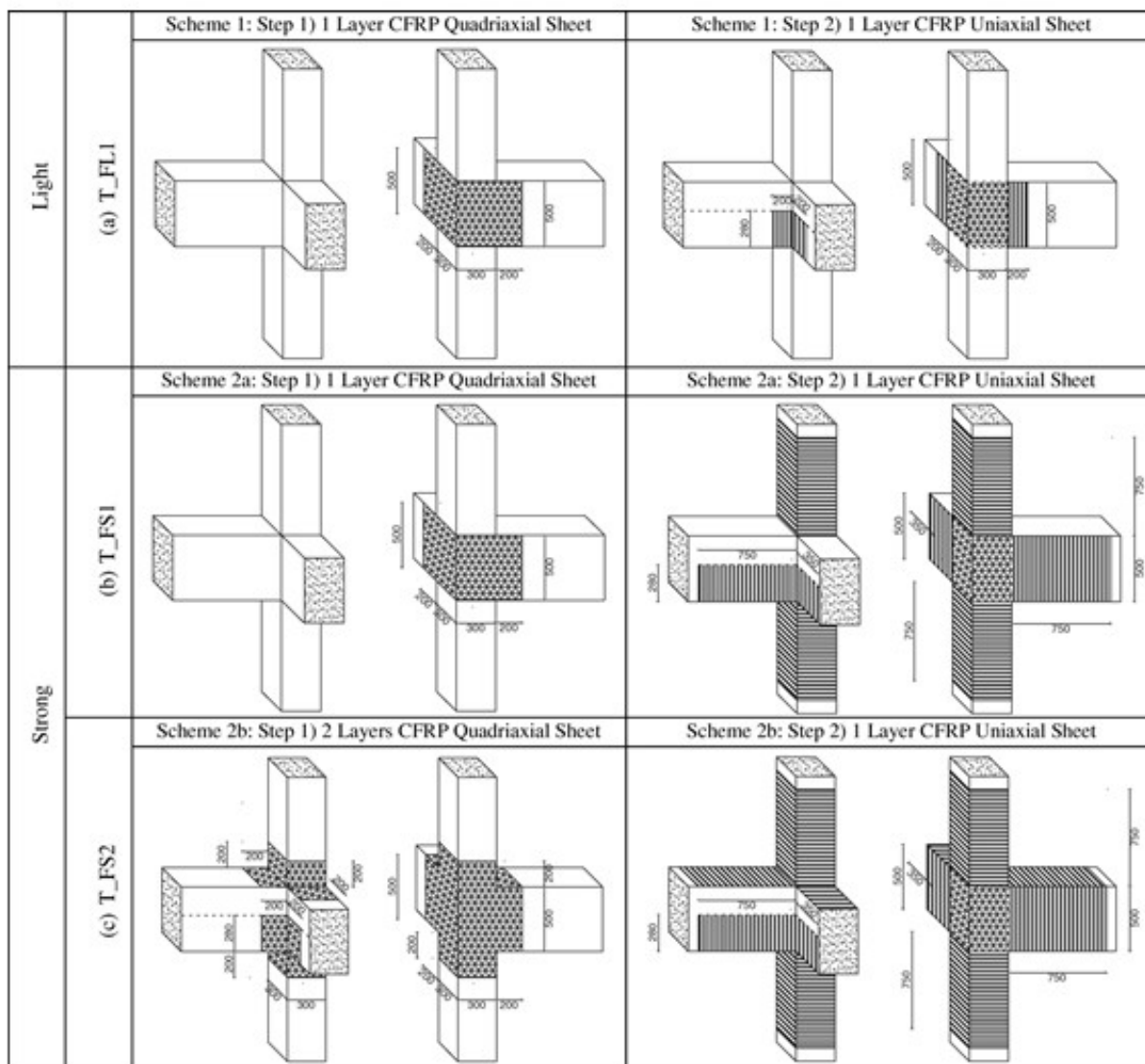


Prikaz čeličnih zatega po visini – sjeverozapadno i sjeveroistočno pročelje



6. Sanacija stupova

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



Prikaz mogućih rješenja obavijanja 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 antikorozivnog 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 dimenzije 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

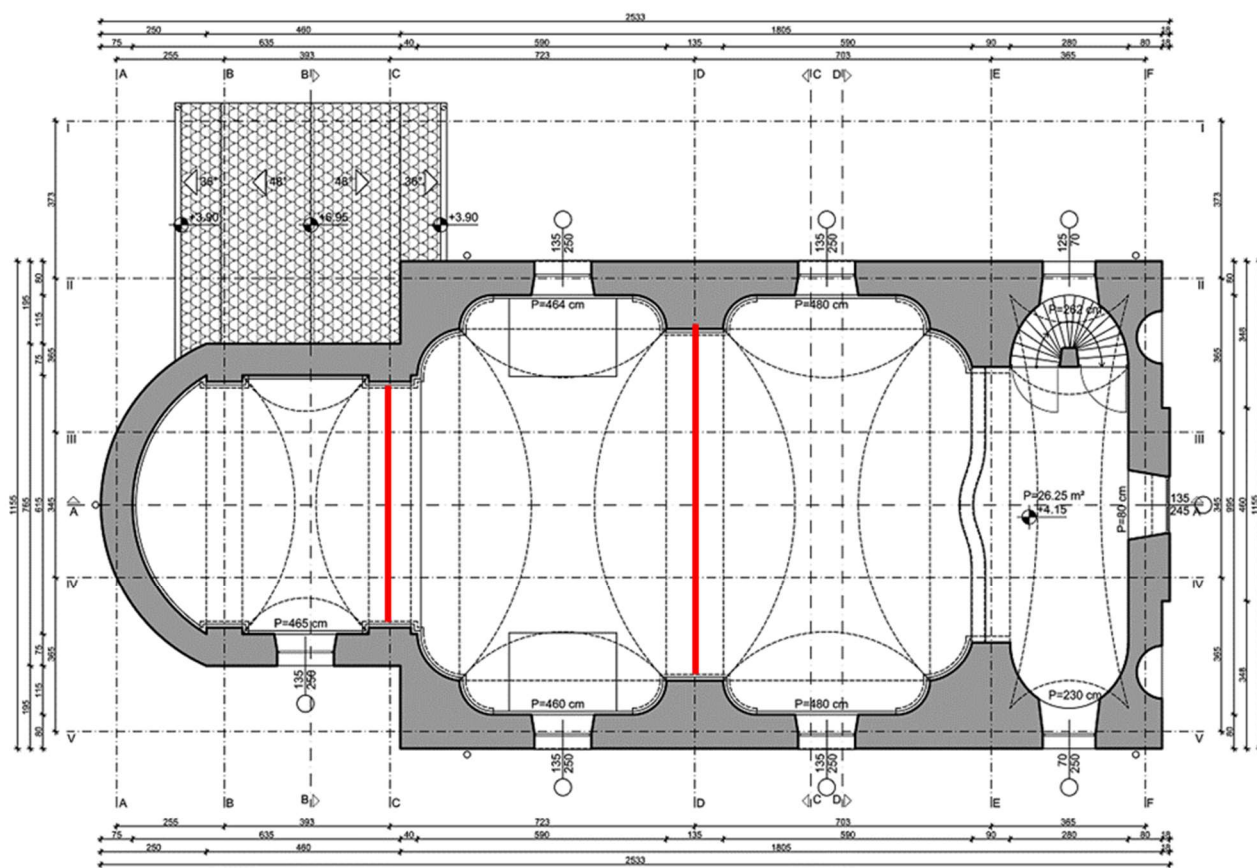
- Prilikom preklapanja tkanina, MapeWrap C UNI-AX mora imati prijeklom od 20 cm s istom tkaninom.



Izgled spoja greda i stupova

7. Čelične zatege kroz prostor

Planirano je postavljanje prostornih čeličnih zatege kroz lukove. Zatege se postavljaju kroz pete lukova, iznad kapitela. Tlocrtni položaj novih zatega prikazan je na skici ispod.



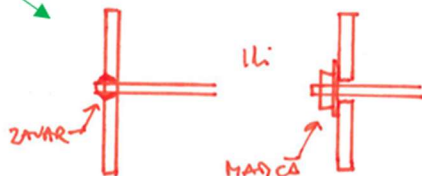
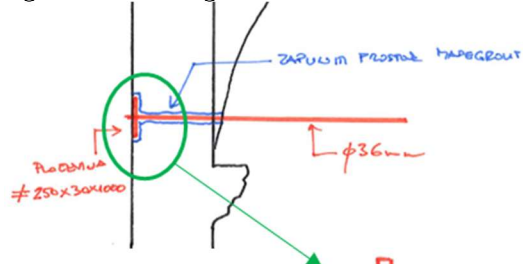
Prikaz položaja novih zatega

Zatega 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 zatega.

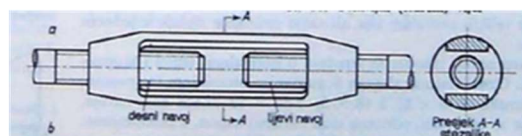
Zatega se na vanjskim licima zida sidre metalnim pločevinama debljine $t = 30$ mm dimenzija cca 250×1000 mm. Pločevinu je potrebno antikorozivno zaštititi i nakon montaže dodatno je zaštititi epoxy premazom preko kojeg se nanese kvarcni posip da se žbuka lakše prihvati. Također pločevinu je poželjno 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. Zatega s vremenom se relaksiraju, a dođe i do puzanja zida na sidrištima pa će ju kroz prvih nekoliko godina trebati dodatno pritezati.

Izgled sidrišta zatega na zidu



Izgled zatezne spojke na sredini raspona



 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 78 Datum: travanj 2023.
---	---	---

C.1.5 TEMELJENJE NOSIVE KONSTRUKCIJE

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 GEOTEST d.o.o. iz Zagreba. Broj elaborata je LI-10-11-22 izrađen u studenom 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 $b/h=50/100$ cm, $b/h=100/100$ i $b/h=100/150$ cm.

PODACI O TEMELJNOM TLU

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



Situacija

Prema provedenim istražnim radovima, dobiveni su sljedeći podaci:

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 1,00 m (B-1) do 1,30 m (B-2) čini nasip od mješavine gline, praha i malo sitnog pijeska, te fragmenata opeke. Nasipni materijal je malo vlažan, dobro konsolidiran.
 - Ispod površinskog sloja nasipa, sve do dubine bušenja od 7,00 m, nabušena je glina niske plastičnosti, prašinasta. U donjem dijelu sloja, sadržaj praha je nešto veći tako da se ovaj koherentni materijal klasificira kao glinovito-prašinasta mješavina.
- Laboratorijska ispitivanja granulometrijskog sastava su pokazala da je u ovoj glini udio glinovite komponente oko 10%, dok je udio praha oko 80%. Dodatak pijeska je nešto manji od 10%.
- Prema korigiranom broju udaraca standardne dinamičke penetracije $(N_1)_{60}$ koji je veličine od 4 do 6, zaključuje se da je ova glina, do dubine od 5,50 m, meke do srednje krute konzistencije. Pri samom vrhu sloja, broj udaraca $(N_1)_{60}=7$ što ukazuje na srednje krutu konzistenciju. Dublje od 5,50 m veličina $(N_1)_{60}$ je od 6 do 10 što također ukazuje na srednje krutu konzistenciju.
- Laboratorijski određen indeks konzistencije za ovaj materijal je veličine od 0,79 do 1,44, prema čemu je ova glina teško gnječivog do polučvrstog konzistentnog stanja.
- Boja gline je svijetlo smeđa, a mjestimice svijetlo smeđe-siva.



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

Pouzdanosti podaci o temeljenju crkve nisu poznati. Zbog toga će se u daljnjim razmatranjima pretpostaviti da je temeljenje izvedeno u glini, na temeljnim trakama.

Dimenzije temelja i dubina temeljenja također nisu poznati. Da bi se dobio uvid u nosivost temeljnog tla, proračun dopuštenog opterećenja će se provesti za pretpostavljenu temeljnu traku minimalne širine i minimalnu dubinu temeljenja. U skladu s ovim pretpostavkama izvršen je proračun dopuštenog opterećenja tla za temeljnu traku širine 0,50 m i za dubinu temeljenja od 1,00 m.

Osim toga, dopušteno opterećenje će se proračunati i za pretpostavljenu temeljnu traku najveće pretpostavljene širine i to od 1,00 m, temeljenu na minimalnoj dubini od 1,00 m. 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.

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

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



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_s	- faktor dubine temeljenja
q'	- opterećenje tla u razini temeljenja
A'	- reducirana površina temelja

U proračunu su uzeti prosječni proračunski parametri tla određeni u prethodnoj točki 6. ovog Izvješćaja, a opterećenje temelja je procijenjeno.

Detalji proračuna dopuštenog opterećenja tla daju se u nastavku kako slijedi:

Temeljna traka širine 0,50 m, dubina temeljenja 1,00 m

Karakteristike tla:	Dimenzije temelja:
$\phi = 30,0^\circ$	$B = 0,50$ m (širina temelja)
$c = 12,5$ kPa	$L = 17,50$ m (dužina temelja)
$\gamma = 20,0$ kN/m ³	$D_f = 1,00$ m (dubina temeljenja)
	$\alpha = 0,00^\circ$ (kut nagiba temelja)

Faktori sigurnosti:

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

Mobilizirani parametri čvrstoće tla:

$$\begin{aligned} \tan \phi_m &= \tan \phi / F_c = 0,385 \quad \rightarrow \quad \phi' = 21,05^\circ \quad \rightarrow \quad N_q = 7,1 \\ c' &= c / F_c = 5,0 \quad N_c = 15,9 \\ & \quad N_\gamma = 4,7 \end{aligned}$$

Faktori:

$$\begin{aligned} s_q &= 1 + (B'/L') \cdot \sin \phi' = 1,01 & i_q &= 1,00 & b_q &= 1,00 \\ s_\gamma &= 1 - 0,30 \cdot B'/L' = 0,99 & i_\gamma &= 1,00 & b_\gamma &= 1,00 \\ s_c &= (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) = 1,01 & i_c &= 1,00 & b_c &= 1,00 \\ q &= \gamma \cdot D_f = 20,00 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Dopušteno opterećenje tla za glavno + dopunsko opterećenje iznosi:

$$p_a = 247,2 \text{ kPa}$$

Opterećenje temelja:

$$\begin{aligned} V &= 1750,00 \text{ kN} \quad \text{Vertikalna sila} \\ H_x &= 0,00 \text{ kN} \quad \text{komponenta u smjeru x} \\ H_y &= 0,00 \text{ kN} \quad \text{komponenta u smjeru y} \\ M_x &= 0,00 \text{ kNm} \quad \text{moment oko osi x} \\ M_y &= 0,00 \text{ kNm} \quad \text{moment oko osi y} \end{aligned}$$

Reducirana površina temelja:

$$\begin{aligned} B' &= B - 2 \cdot a_y = 0,50 \text{ m} & \text{DOPUŠTENNA VERTIKALNA SILA:} \\ L' &= L - 2 \cdot a_x = 17,50 \text{ m} \\ A' &= L' \cdot B' = 8,75 \text{ m}^2 & V_{dop} &= 2163 \text{ kN} > V = 1750 \text{ kN} \end{aligned}$$

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

$$p_a = 247,2 \text{ kN/m}^2$$

- Proračunsko dopušteno opterećenje tla za osnovno opterećenje iznosi:

$$p_{a'} = 0,80 \cdot p_a = 197,8 \text{ kN/m}^2$$



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

Karakteristike tla:

$$\begin{aligned}\varphi &= 30,0^\circ \\ c &= 12,5 \text{ kPa} \\ \gamma &= 20,0 \text{ kN/m}^3\end{aligned}$$

Dimenzije temelja:

$$\begin{aligned}B &= 1,00 \text{ m (širina temelja)} \\ L &= 17,50 \text{ m (dužina temelja)} \\ D_f &= 1,00 \text{ m (dubina temeljenja)} \\ \alpha &= 0,00^\circ \text{ (kut nagiba temelja)}\end{aligned}$$

Faktori sigurnosti:

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

Mobilizirani parametri čvrstoće tla:

$$\begin{aligned}\tan \varphi_m &= \tan \varphi / F_g = 0,385 \quad \rightarrow \quad \varphi' = 21,05^\circ \quad \rightarrow N_q = 7,1 \\ c' &= c / F_c = 5,0 \quad N_c = 15,9 \\ &\quad N_\gamma = 4,7\end{aligned}$$

Faktori:

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

Dopušteno opterećenje tla za glavno + dopunsko opterećenje iznosi:

$$p_a = 272,5 \text{ kPa}$$

Opterećenje temelja:

$$\begin{aligned}V &= 3500,00 \text{ kN - Vertikalna sila} \\ H_x &= 0,00 \text{ kN - komponenta u smjeru x} \\ H_y &= 0,00 \text{ kN - komponenta u smjeru y} \\ M_x &= 0,00 \text{ kNm - moment oko osi x} \\ M_y &= 0,00 \text{ kNm - moment oko osi y}\end{aligned}$$

Reducirana površina temelja:

$$\begin{aligned}B' &= B - 2 \cdot e_y = 1,00 \text{ m} & \text{DOPUŠTENA VERTIKALNA SILA:} \\ L' &= L - 2 \cdot e_x = 17,50 \text{ m} \\ A' &= L' \cdot B' = 17,50 \text{ m}^2 & V_{dop} = 4769 \text{ kN} > V = 3500 \text{ kN}\end{aligned}$$

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

$$p_a = 272,5 \text{ kN/m}^2$$

- Proračunsko dopušteno opterećenje tla za osnovno opterećenje iznosi:

$$p_n = 0,80 \cdot p_a = 218,0 \text{ kN/m}^2$$

Temeljna traka širine 1,00 m, dubina temeljenja 1,50 m

Karakteristike tla:

$$\begin{aligned}\varphi &= 30,0^\circ \\ c &= 12,5 \text{ kPa} \\ \gamma &= 20,0 \text{ kN/m}^3\end{aligned}$$

Dimenzije temelja:

$$\begin{aligned}B &= 1,00 \text{ m (širina temelja)} \\ L &= 17,50 \text{ m (dužina temelja)} \\ D_f &= 1,50 \text{ m (dubina temeljenja)} \\ \alpha &= 0,00^\circ \text{ (kut nagiba temelja)}\end{aligned}$$

Faktori sigurnosti:

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

Mobilizirani parametri čvrstoće tla:

$$\begin{aligned}\tan \varphi_m &= \tan \varphi / F_g = 0,385 \quad \rightarrow \quad \varphi' = 21,05^\circ \quad \rightarrow N_q = 7,1 \\ c' &= c / F_c = 5,0 \quad N_c = 15,9 \\ &\quad N_\gamma = 4,7\end{aligned}$$

Faktori:

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

Dopušteno opterećenje tla za glavno + dopunsko opterećenje iznosi:

$$p_a = 345,0 \text{ kPa}$$

Opterećenje temelja:

$V =$	3500,00	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:

$B' = B - Z \cdot e_y = 1,00 \text{ m}$
 $L' = L - Z \cdot a_{xx} = 17,50 \text{ m}$
 $A' = L' \cdot B' = 17,50 \text{ m}^2$

DOPUŠTENA VERTIKALNA SILA:
 $V_{dop} = 6038 \text{ kN} > V = 3500 \text{ kN}$

Proračunsko dopušteno opterećenje IIa za osnovno i dopunsko opterećenje iznosi:

$$p_s = 345.0 \text{ kN/m}^2$$

Proračunsko dopušteno opterećenje tla za osnovno opterećenje iznosi:

$$p_{\text{a}}' = 0,80 \cdot p_{\text{a}} = 276,0 \text{ kN/m}^2$$

Slijeganje temelja

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

U proračunu slijezanja korištene su slijedeće 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 stižljivosti
 $M_v = 3.400 \text{ kN/m}^2$ dubina 0,00 – 2,50 m
 $M_v = 4.900 \text{ kN/m}^2$ dubina 2,50 – 5,50 m
 $M_v = 10.700 \text{ kN/m}^2$ dubina >5,50 m

Proračun slijeganja izveden je za karakterističnu točku temeljne trake.

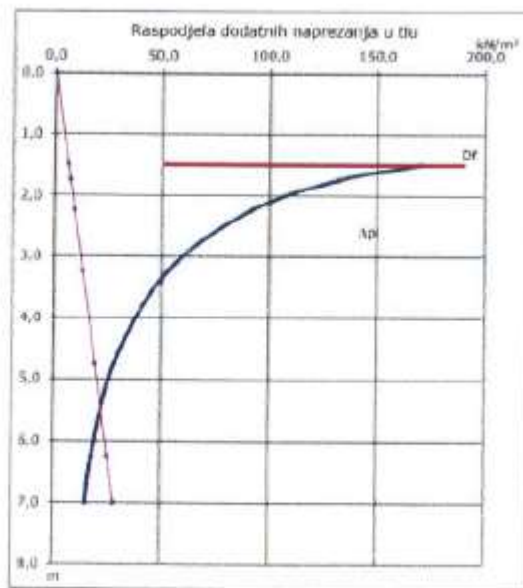
Detalji i rezultati proračuna slijeganja daju se u nastavku kako slijedi:

$\alpha = 1/2 = 0.5$

$y = 8/7 \approx 0.74$

	Temeľna traka		
dužina temeľja $l =$	17,50 m	$p_{\text{p}} =$	200,0 kPa
širina temeľja $B =$	1,00 m	$\Delta p =$	170,0 kPa
dužina temeľjanja $Dl =$	1,50 m	ispod površine terena	
zapr. tež. do nivoa temeľja $y =$	20,00 kN/m ³		

slaj	H, (m)	γ (kN/m ³)	M_k (kN/m ²)	z, (m)	p_s (kPa)	p_0 (kPa)	w, (m)	σ_{p_0} (kN/m ²)
1	0,50	20,0	3400	0,25	35,0	132,31	0,019	7,0
2	0,50	20,0	3400	0,75	45,0	91,40	0,013	9,0
3	1,50	20,0	4900	1,75	65,0	52,77	0,016	13,0
4	1,50	20,0	4900	3,25	95,0	28,18	0,009	19,0
5	1,50	20,0	10700	4,75	125,0	17,93	0,003	25,0
6	0,01	20,0	10700	5,51	140,1	14,91	0,000	28,0
							$\Sigma W_s =$	0,060 m



Prema izvršenom proračunu, proračunska slijeganja su veličine 6,0 cm.

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 250,0 kN/m² (D=1,00 m) do 350,0 kN/m² (D=1,50 m), dok je samo za osnovno opterećenje veličine od 200,0 kN/m² (D=1,00 m) do 275,0 kN/m² (D=1,50 m)
- Slijeganja koja su se ostvarila nakon izgradnje crkve bila su reda veličine do 6,0 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 (broj projekta: LI-10-11-22, studeni 2022)

C.1.6 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.1.7 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 286 m².

C.1.8 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
Temelji i zidovi tornja	– rebraste šipke B 500 razreda duktilnosti B ($f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ - karakteristična granica razvlačenja)
Serklaži i ležajevi	– rebraste šipke B 500 razreda duktilnosti B ($f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ - 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

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
----------------	--------------	------------

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 85 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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**

C.1.9 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.1.10 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.1.11 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.1.12 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.1.13 MOGUĆNOSTI I UVJETI UPORABE DIJELOVA OBNOVLJENE ZGRADE PRIJE DOVRŠETKA OBNOVE ZGRADE OVISNO O RAZINI OBNOVE

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 86 Datum: travanj 2023.
---	---	---

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

C.1.14 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 40%
- za crkvu uzdužni smjer 87%,

potrebne vrijednosti vršnog ubrzanja tla za djelovanja u odnosu na zahtjeve definirane za povratni period od $T = 475$ god. i vršno ubrzanje tla od $a_g/g = 0,144$ za predmetnu lokaciju.

C.1.15 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJ 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 nosive konstrukcije treba provoditi prema odredbama ***Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17, 75/20) 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 pregledi, 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.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 87 Datum: travanj 2023.
---	---	---

Kod provedbe glavnih pregleda konstrukcije provodi se vizualnim pregledom, mjerenjima, ispitivanjima te uvidom u dokumentaciju građevine, uređaja i opreme (projektne dokumentacija, građevinski dnevnik, izjave, 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).

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

C.1.16 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 (Ciglena, 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 $a_{gR} = 0,100 \times g$, a prema normi HRN EN 1991-1-4:2012 i nacionalnom dodatku HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012 osnovna brzina vjetrova je $v_b = 20,0 \text{ m/s}$.

C.1.17 OPĆE NAPOMENE

Proračun je napravljen uz pomoć programskih paketa 3Muri, 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)*.

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.1.18 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: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena
NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

88

Datum:

travanj 2023.

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 BJELOVAR

Stanje na dan: 04.04.2023. 10:49

NESLUŽBENA KOPIJA

PRJEPIS POSJEDOVNOG LISTA

Katastarska općina: CIGLENA (Mbr. 300985)

Posjedovni list: 201

Udio	Prezime i ime odnosno tvrtka ili naziv, prebivalište odnosno sjedište upisane osobe	OIB
1/1	RIMOKATOLIČKA ŽUPA, CIGLENA 19, CIGLENA	

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
		161/71		1993	2		
			ORANICA	1993			
		161/72		5399	2		
			ORANICA	5399			
		255/1		3902	2		
			ORANICA	3902			
		257/76		1312	2		
			ŠUMA	593			
			ORANICA	719			
		293		2651	2		
			ŠUMA	2651			
		294		3154	2		
			ORANICA	3154			
		295		2701	2		
			ORANICA	2518			
			LIVADA	183			
		864		540	4		
			LIVADA	540			
		866		5855	4		
			ORANICA	5855			
		869		9873	4		
			ORANICA	9873			
		871		180	4		
			KUĆA I DVORIŠTE	180			
		1183/36		2442	4		
			KUĆA I DVORIŠTE	2442			



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**

Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**

Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

89

Datum:

travanj 2023.

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
		1183/38		1762	4		
			CRKVA I DVOR	1762			
Ukupna površina katastarskih čestica				41764			

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



REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski sud u Bjelovaru
ZEMLJIŠNOKNJIŽNI ODJEL BJELOVAR
Stanje na dan: 04.04.2023. 10:42

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 300985, CIGLENA

Broj ZK uložka: 59

Broj zadnjeg dnevnika: Z-11551/2019
Aktivne plombe:

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A
Posjedovnica
PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	99/3	PAŠNJAK LEDINA		25		
2.	161/71	PAŠNJAK CIGLENA		554		
3.	161/72	PAŠNJAK CIGLENA		1501		
4.	255/2	VINOGRAD		678		
5.	257/32/A	PAŠNJAK U CIGLENI		365		
6.	294	ORANICA		877		
7.	295	VINOGRAD		751		
8.	864	LIVADA		150		
9.	866	VRT	1	28		
10.	869	ORANICA OGRADA	1	1145		
11.	871	VRT		50		
12.	1183/36	ŽUPNI DVOR I DVORIŠTE		679		
13.	1183/38	CRKVA SV. ŠIME U CIGLENI		490		
		UKUPNO:	2	7293		

DRUGI ODJELJAK

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
2.1	Zaprimljeno 19.08.2019.g. pod brojem Z-11551/2019 ZABILJEŽBA, RJEŠENJE MINISTARSTVA KULTURE, UPRAVE ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE, SEKTOR ZA KONZERVATORSKE ODJELE I INSPEKCIJU, KONZERVATORSKI ODJEL U BJELOVARU, KLASA: UP/I-612-08/19-05/0080, URBROJ: 532-04-02-02/2-19-2 12.08.2019, na kčbr. 1183/38 u A, STAVLJANJE POD PREVENTIVNU ZAŠTITU do donošenja rješenja o utvrđivanju svojstva kulturnog dobra sukladno članku 12. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (Narodne novine 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. i 90/18.), a najduže 4 godine od dana donošenja ovog rješenja.	



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena
NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:
91
Datum:
travanj 2023.

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Katastarska općina: 300985, CIGLENA

Verificirani ZK uložak
Broj ZK uložka: 59

B

Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1.	Vlasnički dio: 1/1 ŽUPNI DVOR , VELIKA CIGLENA	

C

Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
	Tereta nema!		

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 04.04.2023.



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:

92

Datum:

travanj 2023.



**REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR
BJELOVAR**

Stanje na dan: 04.04.2023.

NESLUŽBENA KOPIJA

K.o. CIGLENA

k.č.br.: 1183/38

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Mjerilo 1:1000

Izvorno mjerilo 1:2880



U Zagrebu, travanj 2023.

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 SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:

93

Datum:

travanj 2023.

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 SV. ŠIMUNA I JUDE na lokaciji k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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)

Razred konstrukcije							
Kriterij	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⁾	$\geq C30/37$ smanjiti razred za 1	$\geq C30/37$ smanjiti razred za 1	$\geq C35/45$ smanjiti razred za 1	$\geq C40/50$ smanjiti razred za 1	$\geq C40/50$ smanjiti razred za 1	$\geq C40/50$ smanjiti razred za 1	$\geq C45/55$ 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

Zahtjevi okoliša za $c_{min,dur}$ [mm]							
Razred konstrukcije	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 (temeljna konstrukcija). 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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 95 Datum: travanj 2023.
---	---	---

Nosivi elementi konstrukcije	Razredi izloženosti	Razred betona	Odabrani zaštitni sloj betona (mm)
Tlačna ploča	XC2	C25/30	$C_{nom} = 25 \text{ mm}$
AB ploča	XC1	C 25/30	$C_{nom} = 25 \text{ mm}$
AB ležajevi horizontalne rešetke (serklaži)	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_s [mm]	Nosive u jednom smjeru	Osni razmak a	
			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	$c_{nom} \geq 20 - 10/2 = 15$ mm → odabrano $c_{nom} = 25$ mm
R 90	$h_{min} = 10$ cm	$c_{nom} \geq 30 - 10/2 = 25$ mm → odabrano $c_{nom} = 25$ 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
1S	Group 1S units							
1S.1	$5 \leq f_k \leq 75$ general purpose mortar $5 \leq f_k \leq 50$ thin layer mortar $1\,000 \leq \rho \leq 2\,400$							
1S.1.1	$\alpha \leq 1,0$	90	90	90	100	100/140	170/190	170/190
1S.1.2		(70/90)	(70/90)	(70/90)	(70/90)	(90/140)	(110/140)	(170/190)
1S.1.3	$\alpha \leq 0,6$	90	90	90	100	100/140	170	170
1S.1.4		(70/90)	(70/90)	(70/90)	(70/90)	(100/140)	(110/140)	(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	90/100	90/100	100/170	140/170	170/190	190/210
1.2.2		(70/90)	(70/90)	(70/90)	(70/90)	(100/140)	(110/170)	(170/190)
1.2.3	$\alpha \leq 0,6$	90/100	90/100	90/100	100/140	140/170	140/170	190/200
1.2.4		(70/90)	(70/90)	(70/90)	(70/90)	(100/140)	(110/170)	(170/190)
1.3	$5 \leq f_k \leq 25$ $500 \leq \rho \leq 800$							
1.3.1	$\alpha \leq 1,0$	100	200	200	200	200/365	200/365	300/370
1.3.2		(100)	(170)	(170)	(170)	(200/300)	(200/300)	300/370
1.3.3	$\alpha \leq 0,6$	100	170	170	200	200/365	200/365	300/370
1.3.4		(100)	(140)	(140)	(170)	(200/300)	(200/300)	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	100/170	140/240	190/240	190/240
2.1.2		(90/100)	(90/100)	(90/100)	(100/140)	(140)	(190/240)	(190/240)
2.1.3	$\alpha \leq 0,6$	90/100	90/100	90/100	100/140	190/240	190/240	190/240
2.1.4		(90)	(90)	(90/100)	(100/140)	(100/140)	(140/190)	(190)
2.2	Mortar: general purpose, thin layer and lightweight $5 \leq f_k \leq 25$ $700 \leq \rho \leq 800$ $ct \geq 25\%$							
2.2.1	$\alpha \leq 1,0$	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg
2.2.2		(100)	(100)	(90/170)	(100/240)	(140/300)	(170/365)	
2.2.3	$\alpha \leq 0,6$	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg
2.2.4		(100)	(100)	(90/140)	(100/170)	(100/300)	(170/300)	(190/300)
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	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg
2.3.2		(100)	(170)	(90/170)	(140/240)	(140/300)	(365)	
2.3.3	$\alpha \leq 0,6$	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	190
2.3.4		(100)	(140)	(90/140)	(100/170)	(140/300)	(300)	nvg

Čelična konstrukcija

Dijelove čelične konstrukcije (čelična rešetka) koji su izloženi požarnom djelovanju potrebno je zaštititi odgovarajućim premazima ili oblaganjem protupožarnom oblogom koja osigurava traženu požarnu otpornost REI 30.

Drvena konstrukcija

Proračun drvene konstrukcije nije potreban jer se radi o nekorištenom tavanu.

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 zapreminske 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.

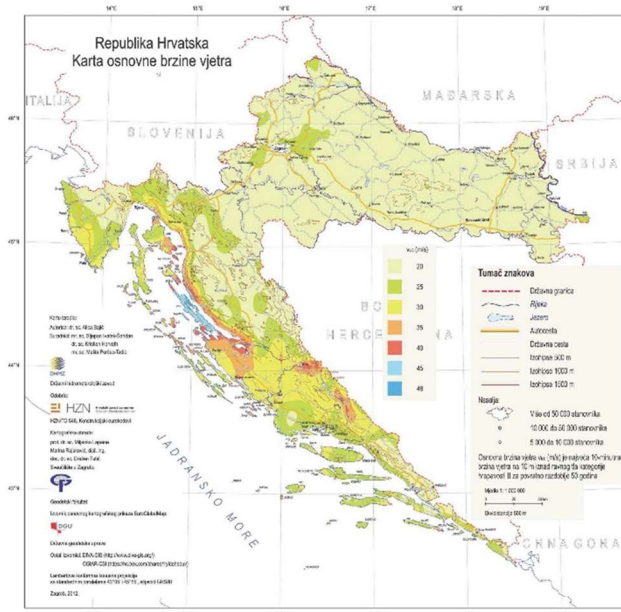
$$s_1 = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,80 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,25 = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

- Krov građevine je kosi krov nagiba 40°. Karakteristična vrijednost opterećenja snijegom za krovove nagiba $\alpha = 40^\circ$ iznosi:

$$s_1 = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,53 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,25 = 0,70 \text{ kN/m}^2$$



DJELOVANJE VJETRA NA NOSIVU KONSTRUKCIJU



Lokacija: **Ciglena** $v_b = 20$ 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: **III**

$$z_0 = 0.3$$

$$z_{min} = 1.0 \text{ m}$$

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

Visina objekta $z = 16.35$ m

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

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

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

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

$$z_{0,II} = 0.05$$

$$k_r = 0.22$$

$$c_r(z) = 0.86$$

Srednja brzina vjetra:

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

$$c_o(z) = 1,00 \text{ faktor orografije}$$

$$v_m(z) = 17.22 \text{ m/s}$$

Intenzitet turbulencije:

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

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

$$k_t = 1,00 \text{ faktor turbulencije}$$

$$I_v(z) = 0.25$$

Udarni tlak vjetra:

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

$$q_p(z) = 0.51 \text{ kN/m}^2$$

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 100 Datum: travanj 2023.
---	--	---

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

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

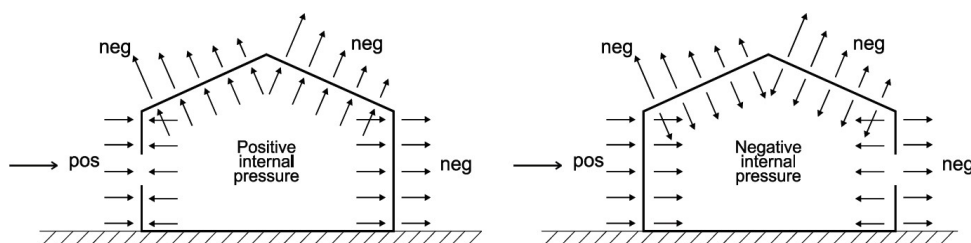
b. Unutrašnji pritisak vjetra na zatvoreni dio građevine: $w_i = q_p(z_e) \cdot c_{pi} \text{ [kN/m}^2\text{]}$

- 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 $c_{pi} = \pm 0,25$.

$$w_i = c_{pe} \cdot (\pm 0,25) \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

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

- Rezultantni tlakovi vjetra na pojedine plohe zadaju se sukladno sljedećoj skici, 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:

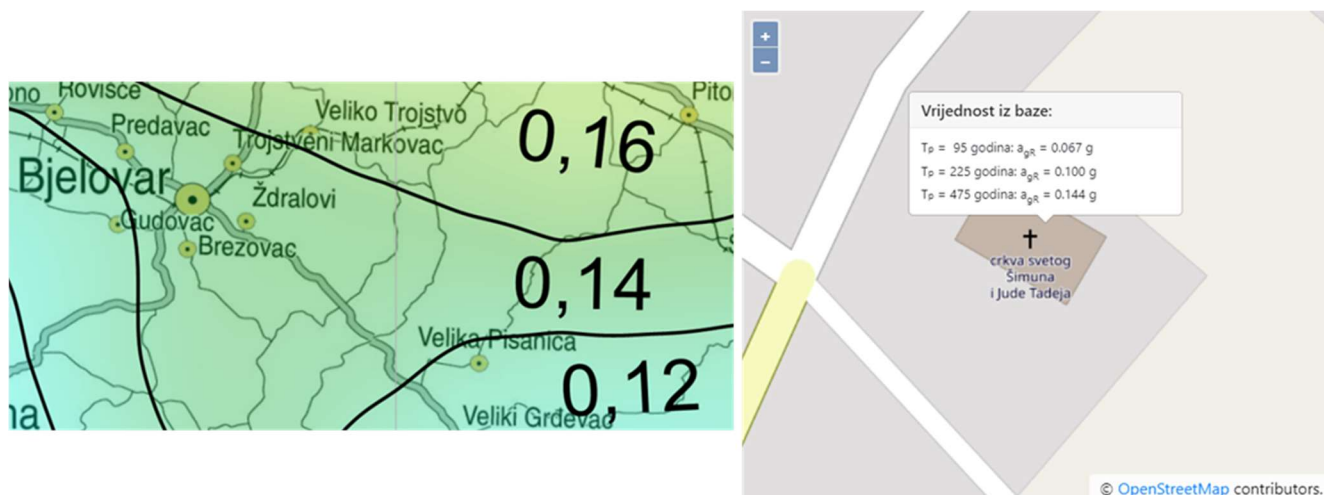
- Trenje po krovu i pročeljima: $w_{fr} = q_p(z_e) \cdot c_{fr} \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Budući da se drvena krovna konstrukcija ne analizira opterećenje vjetrom se zanemaruje. Također se ne analizira kapa zvonika.

SEIZMIČKO 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.

1. LOKACIJA: - Ciglena, $a_{gR}/g = 0,144$ ($T_{NCR} = 475 \text{ g.}$), $a_{gR}/g = 0,067$ ($T_{NCR} = 95 \text{ g.}$),



2. FAKTOR VAŽNOSTI GRAĐEVINE: Građevina razreda važnosti III. – Sakralna građevina $\rightarrow \gamma_I = 1,2$

3. TEMELJNO TLO: Tlo kategorije C: $S = 1,15$; $T_B = 0,20 \text{ s}$; $T_C = 0,60 \text{ s}$; $T_D = 2,00 \text{ s}$

4. FAKTOR PONAŠANJA: $q = 1,50$ – neomeđeno ziđe

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 101 Datum: travanj 2023.
---	---	--

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.

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)	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	$\gamma_1 \times A_{Ed}$ 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

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 102 Datum: travanj 2023.
---	---	--

Q	Uporabno opterećenje	Promjenjivo
S	Snijeg	Promjenjivo
W	Vjetar	Promjenjivo
T	Temperatura	Promjenjivo
A	Potres	Seizmičko

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:

Krovn nosiva konstrukcije:	$L/200$ i $L_k/125$
Stropna nosiva konstrukcije:	$L/250$ 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 KONSTRUKCIJU

Poz 200 – Vrh zidova tornja

Stalno opterećenje

- Kupola od lima na drvenoj konstrukciji visine $h=15,00$ m ≈ 130 kN

Opterećenje kupole je unešeno na rubove zidanih zidova zvonika crkve kao linijsko opterećenje $q=12,0$ kN/m.

Platforma u zvoniku

Stalno opterećenje od zvona

- težina zvona $\approx 5,0$ kN

Opterećenje zvona je unešeno na zidanu konstrukciju kao točkasto opterećenje.

Poz 100 – Vrh zidova crkve

Stalno opterećenje - svodovi

- opečni svod	$\approx 6,00$	kN/m ²
- Podgled	$\approx 0,50$	kN/m ²
	$\Delta g \approx 6,50$	kN/m ²

U 3D model opterećenje od svoda biti će unešeno kao točkasto opterećenje na zidove.

Stalno opterećenje – krovna konstrukcija

- Pokrov crijep i bakreni lim	$\approx 0,50$	kN/m ²
- Krovni flic i hidroizolacija	$\approx 0,01$	kN/m ²
- Daske dvoslojno 2,0 cm	$\approx 0,19$	kN/m ²
- Težina drvene konstrukcije	$\approx 0,50$	kN/m ²
	$\Delta g \approx 1,20$	kN/m ²

U 3D model opterećenje krovom biti će unešeno kao linijsko opterećenje na zidove.

- zabatni zid (H_5) $\approx 0,00-15,0$ kN/m

Pokretno opterećenje

- Uporabno opterećenje za kategoriju A1 $q = 1,50$ kN/m²

Poz 001 – Kor i Strop sakristije

Stalno opterećenje – svodovi (kor, sakristija)

- AB tlačna ploča (8,0 cm)	$\approx 2,00$	kN/m ²
- opečni svod	$\approx 6,00$	kN/m ²
- Podgled	$\approx 0,50$	kN/m ²
	$\Delta g \approx 8,50$	kN/m ²

Stalno opterećenje – krovna konstrukcija sakristije

- Pokrov crijep i bakreni lim	$\approx 0,50$	kN/m ²
- Krovni flic i hidroizolacija	$\approx 0,01$	kN/m ²
- Daske dvoslojno 2,0 cm	$\approx 0,19$	kN/m ²
- Težina drvene konstrukcije	$\approx 0,50$	kN/m ²
	$\Delta g \approx 1,20$	kN/m ²

U 3D model opterećenje krovom biti će unešeno kao linijsko opterećenje na zidove.



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:

104

Datum:

travanj 2023.

C/4. DOKAZ MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI KONSTRUKCIJE CJELOVITE OBNOVE



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

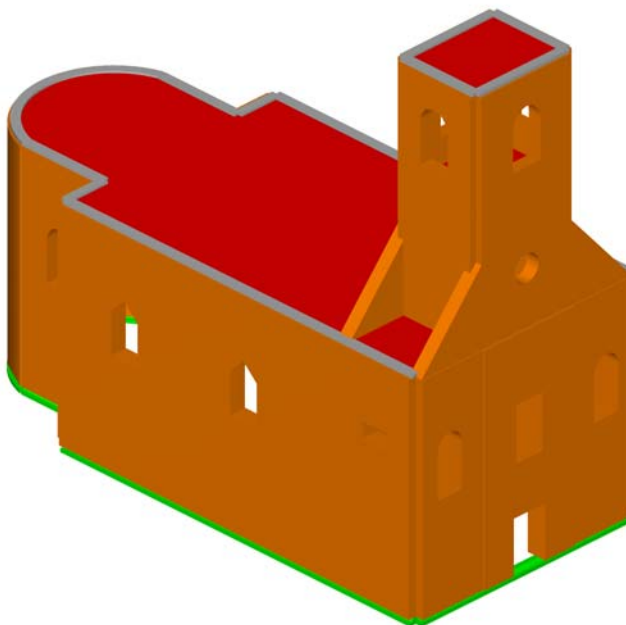
Stranica:

105

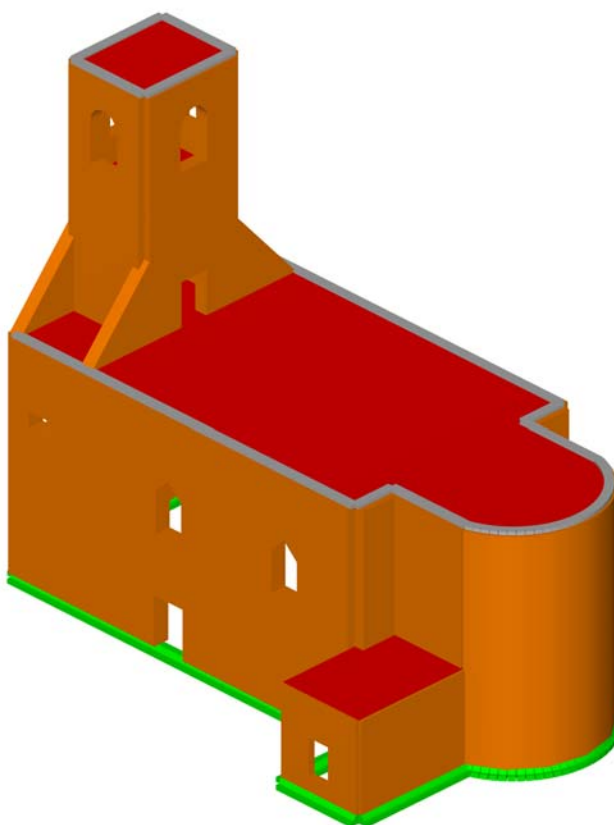
Datum:

travanj 2023.

PRIKAZ GEOMETRIJE KONSTRUKCIJE 3D MODELA - PRORAČUNSKI MODEL CRKVE



Izometrija



Izometrija



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

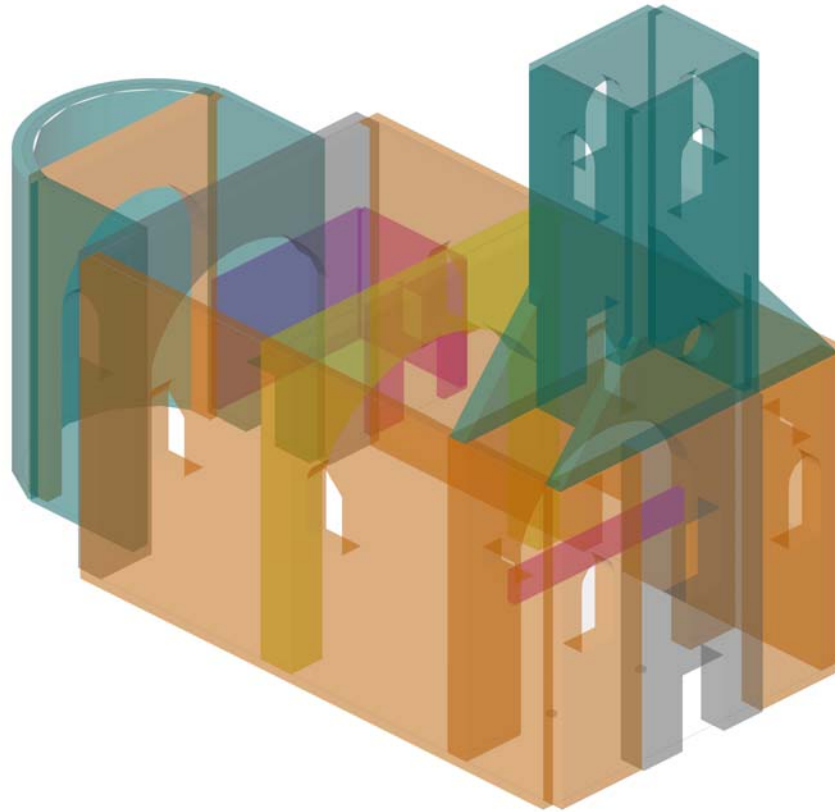
Stranica:

106

Datum:

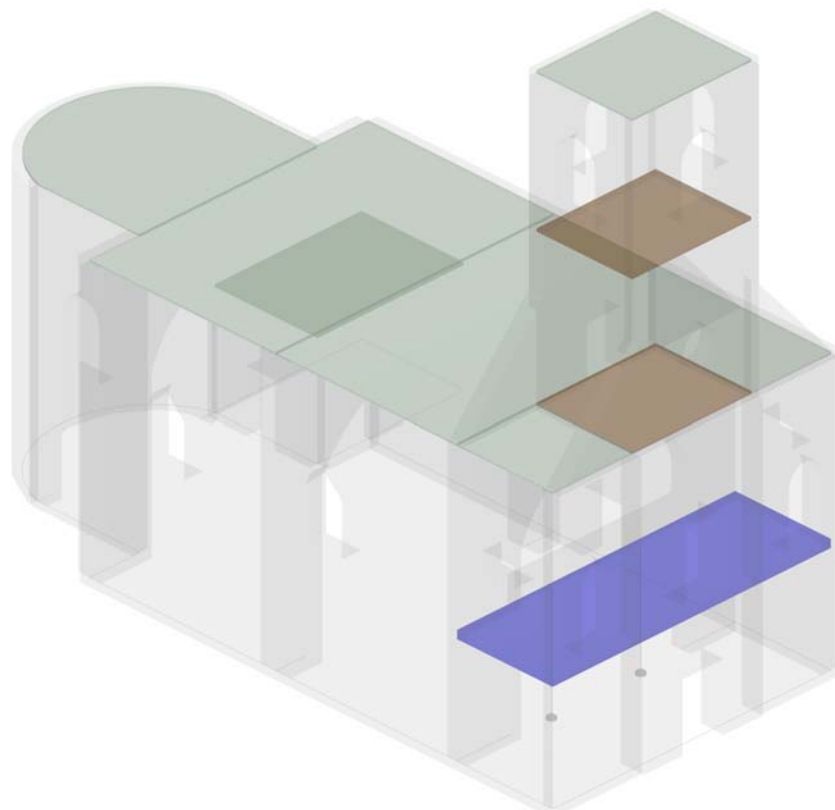
travanj 2023.

Ploča / Zid
1. d = 1.19 m
2. d = 0.89 m
3. d = 0.74 m
4. d = 0.59 m
5. d = 0.29 m



Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (1-5)

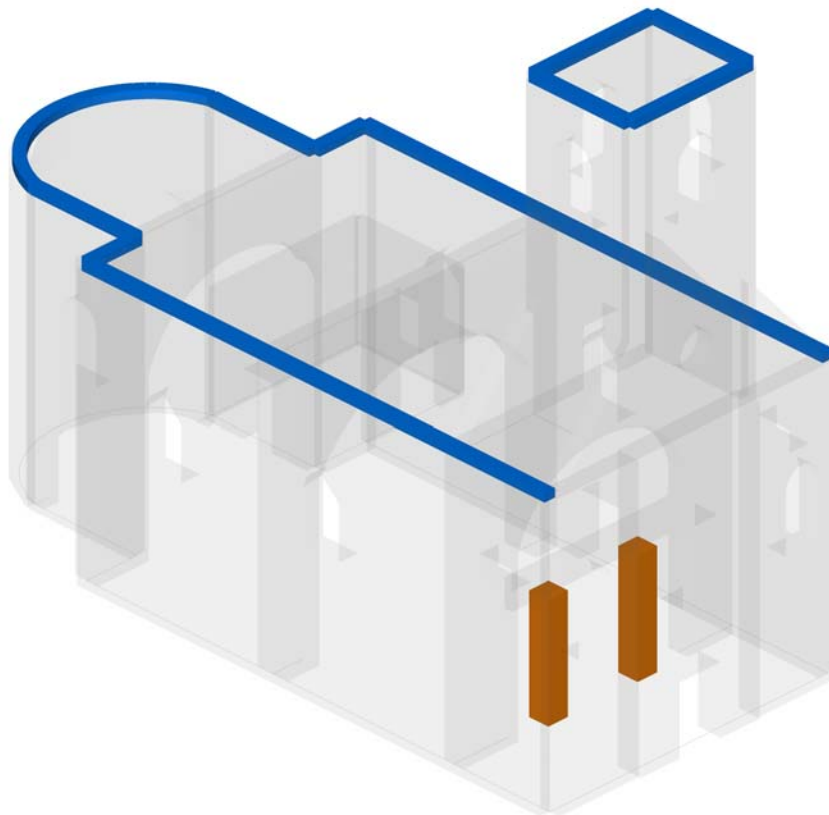
Ploča / Zid
6. d = 0.29 m (pjevalište)
7. d = 0.10 m (ukruta)
8. d = 0.10 m (platforma u zvoniku)



Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (6-8)



Greda
1. b/d=75/75
2. b/d=40/30



Setovi numeričkih podataka
Greda (1,2)

KARAKTERISTIKE MATERIJALA I ELEMENATA

Svi elementi konstrukcije upisani su i proračunati s ovdje prikazanim karakteristikama.

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.

Krutost tla upisana je $k=10000 \text{ kN/m}^3$. Za modalnu analizu povećana je krutost oslonaca 8 puta.

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
Poz 200 - vrh zidova tornja	20.50	5.00
Platforma u zvoniku	15.50	5.50

Naziv	z [m]	h [m]
Poz 100 - vrh zidova crkve	10.00	6.00
Poz 001 - kor	4.00	4.00

Naziv	z [m]	h [m]
Poz 000 - temelji	0.00	

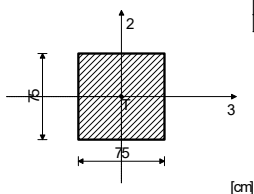
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ
1	Staro zide	8.000e+5	0.25	19.00	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	Drvo, klasa C	1.100e+7	0.20	6.00	1.000e-5	1.100e+7	0.20

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=75/75, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Staro zide	5.625e-1	4.688e-1	4.688e-1	4.456e-2	2.637e-2	2.637e-2





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

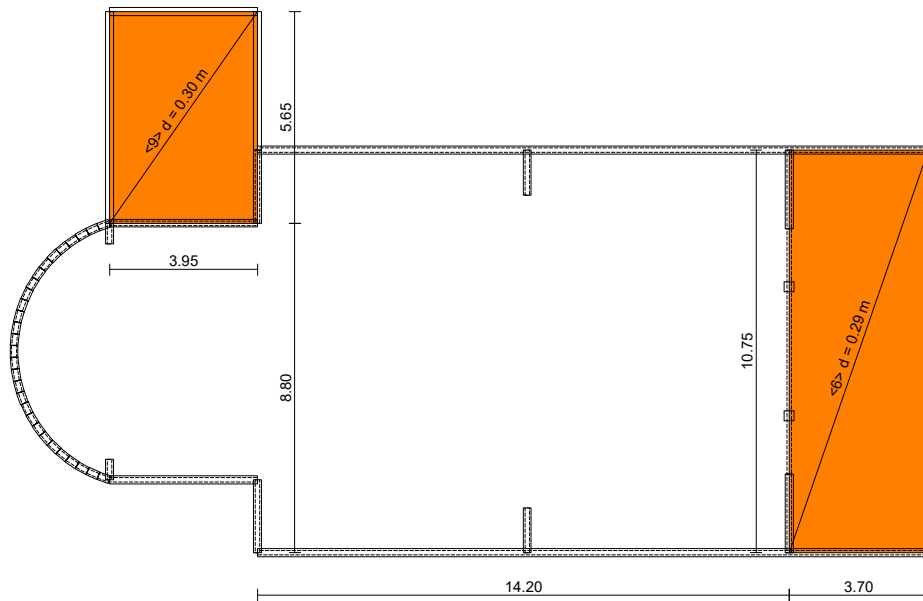
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

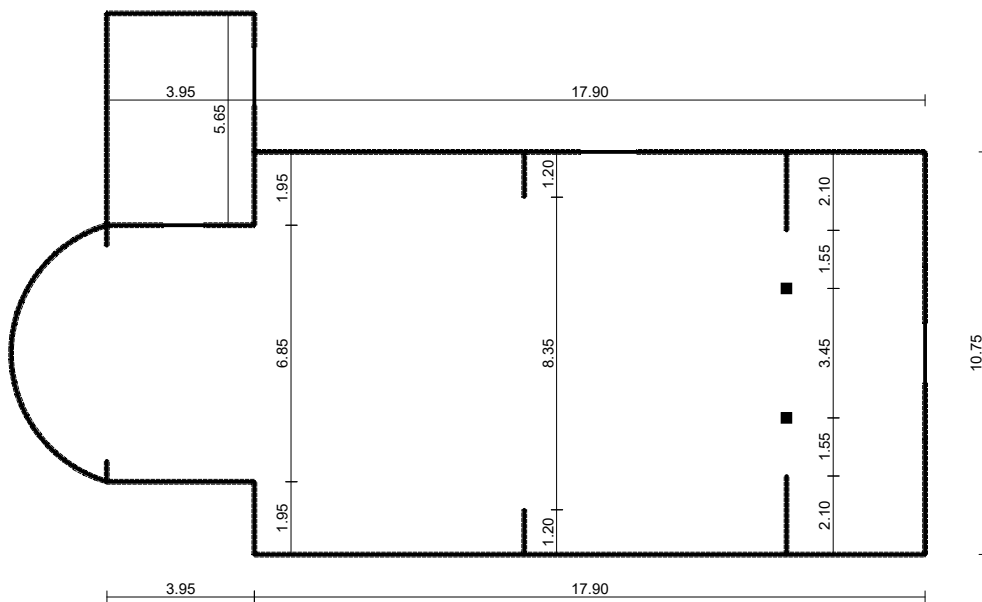
109

Datum:

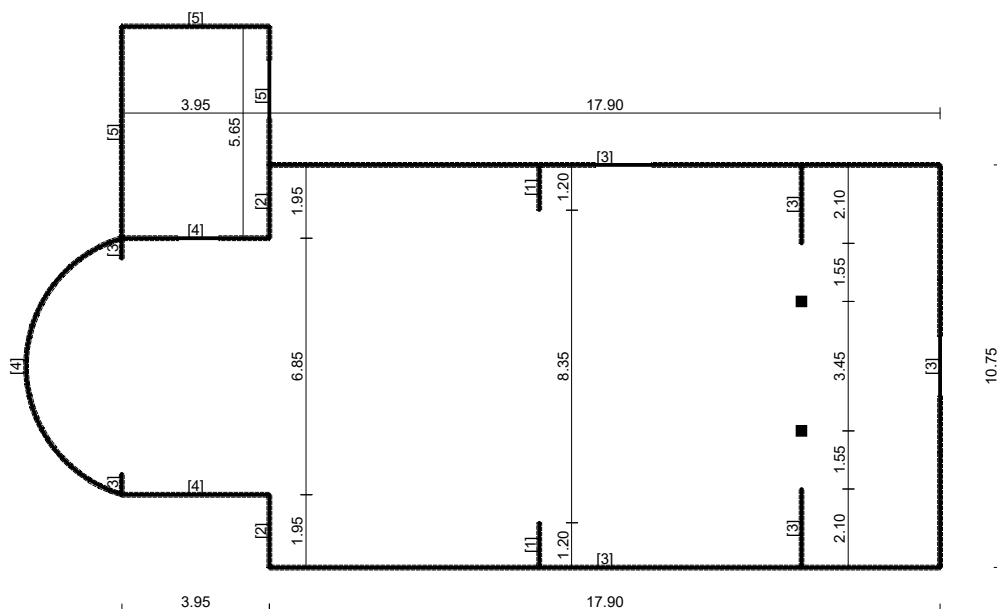
travanj 2023.



Nivo: Poz 001 - kor [4.00 m]



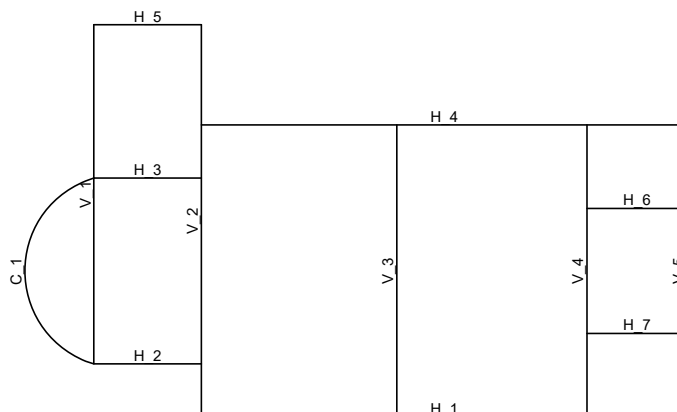
Nivo: Poz 000 - temelji [0.00 m]



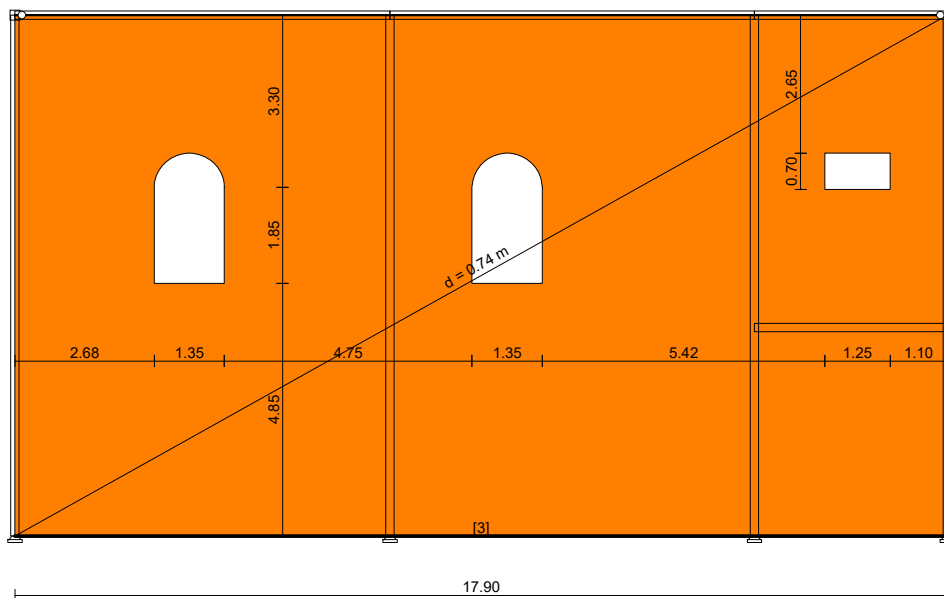
Nivo: Poz 000 - temelji [0.00 m]



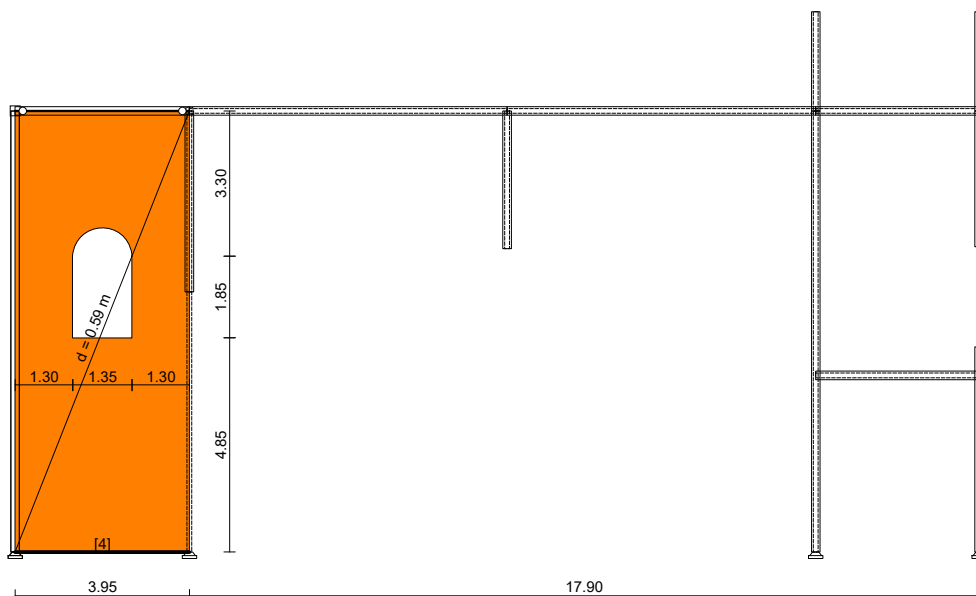
ELEMENTI U VERTIKALNIM RAVNINAMA



Dispozicija okvira



Okvir: H_1



Okvir: H_2



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

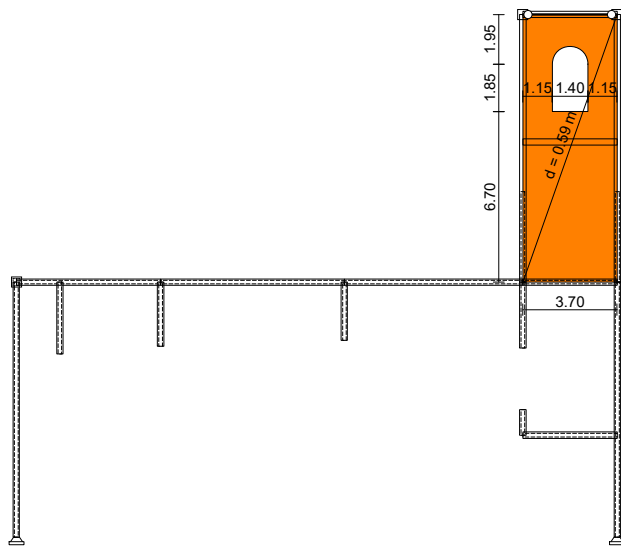
GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

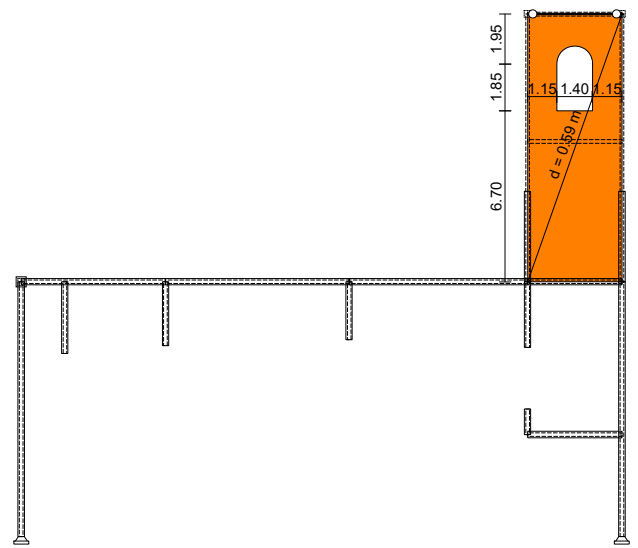
Stranica:

111

Datum:
travanj 2023.



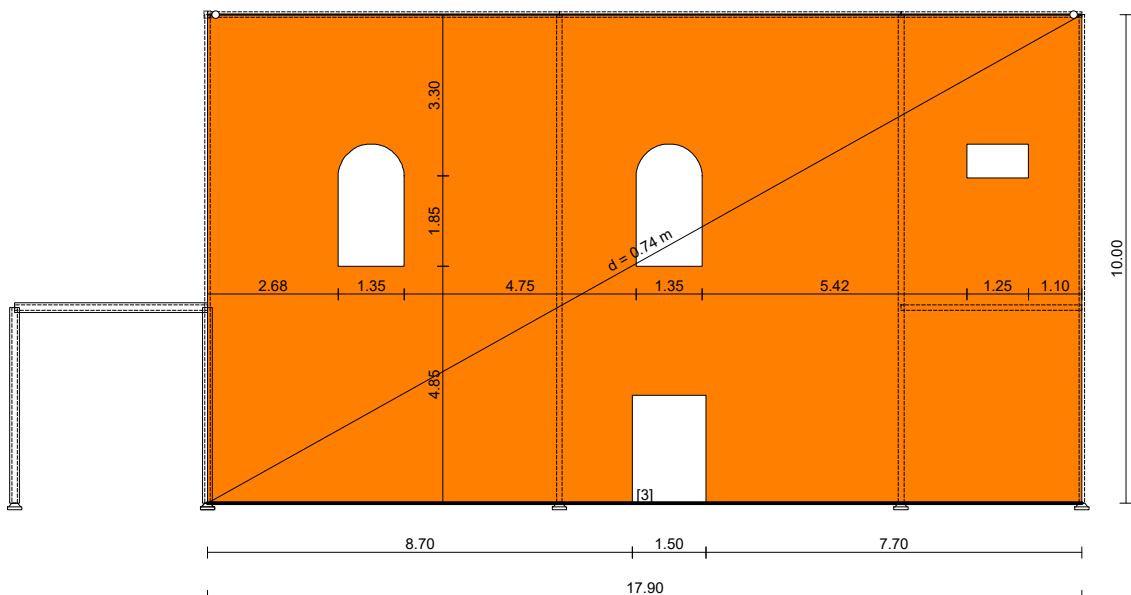
Okvir: H_7



Okvir: H_6



Okvir: H_3



Okvir: H_4



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

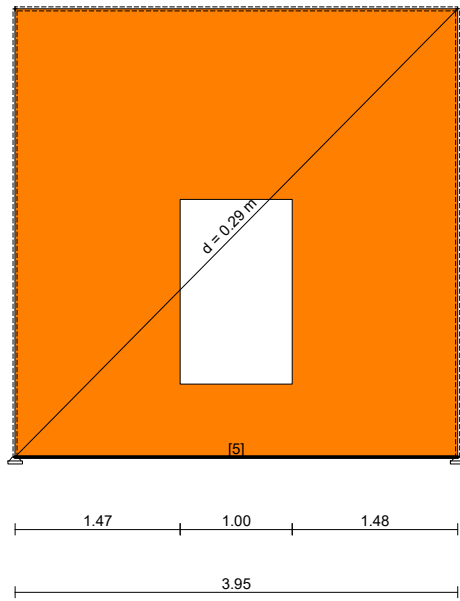
GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

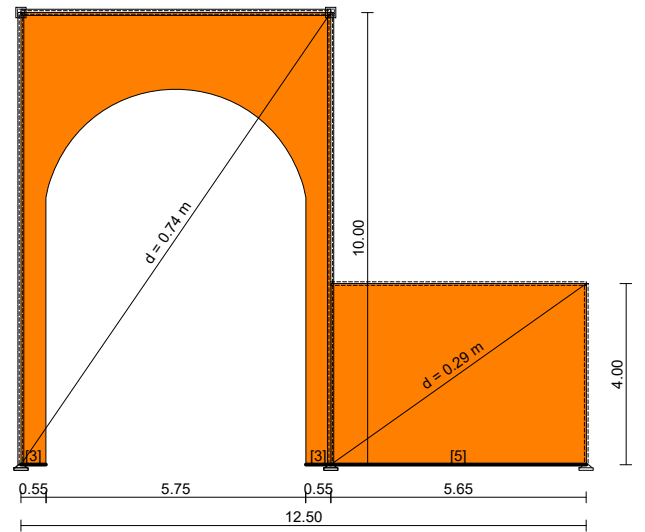
Stranica:

112

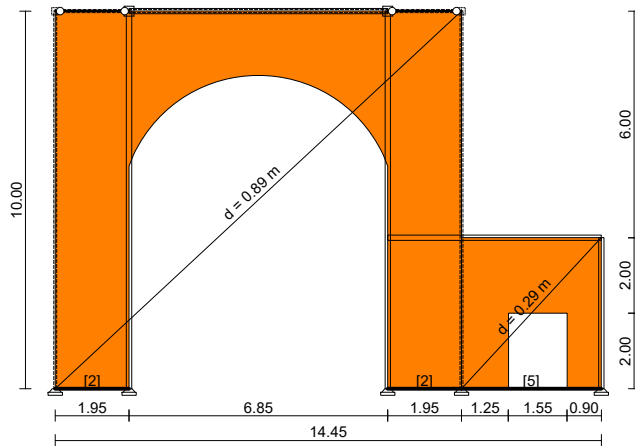
Datum:
travanj 2023.



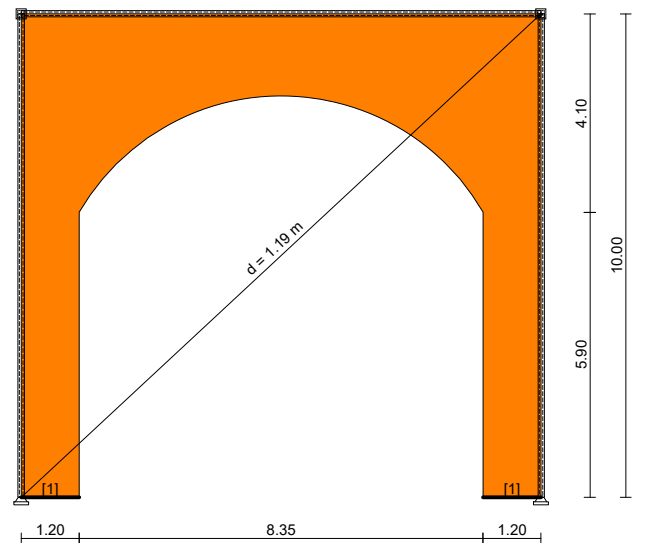
Okvir: H_5



Okvir: V_1



Okvir: V_2



Okvir: V_3



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

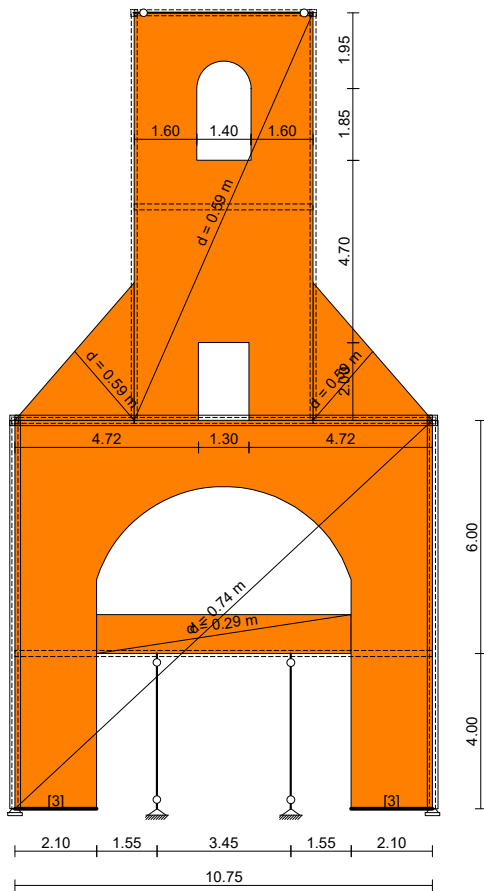
GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

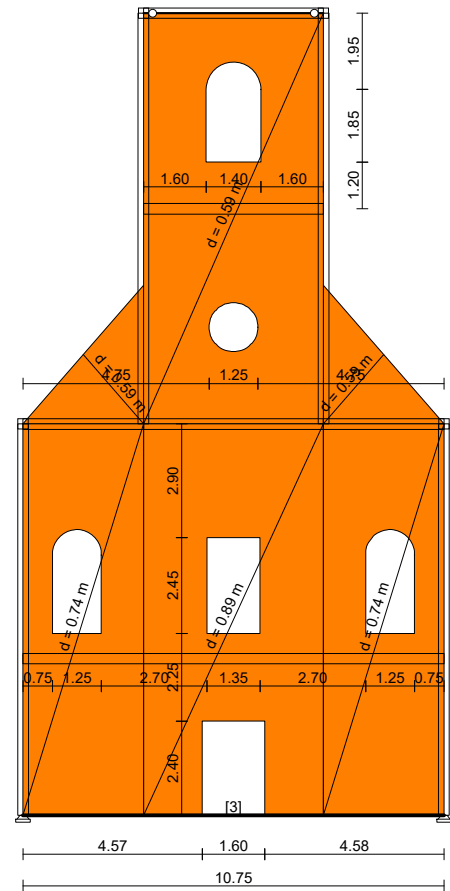
Stranica:

113

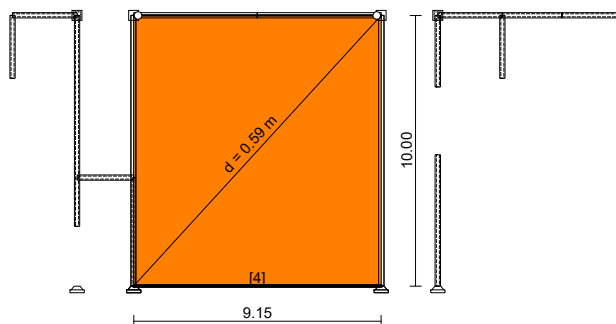
Datum:
travanj 2023.



Okvir: V_4



Okvir: V_5



Okvir: C_1



PRIKAZ POLOŽAJA I IZNOS OPTEREĆENJA

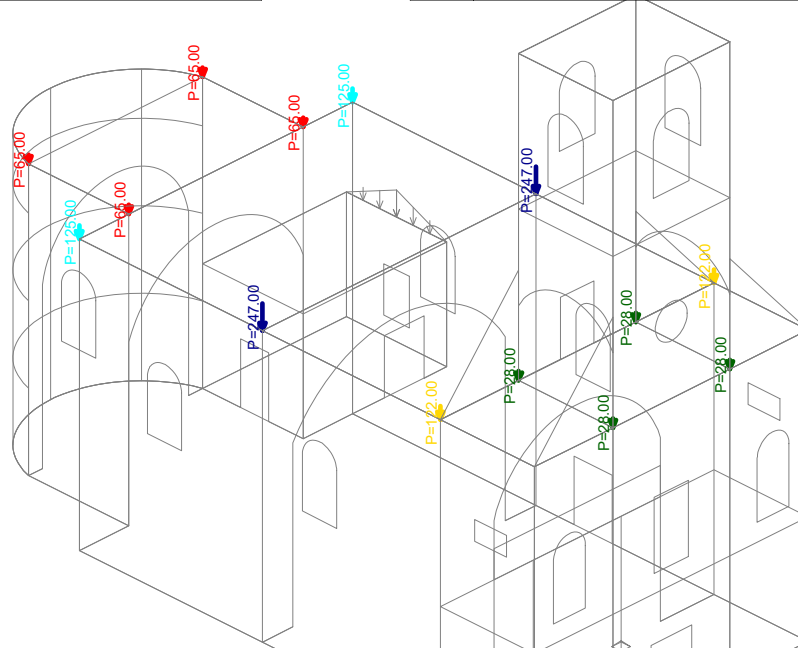
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	G1-vlastita težina (g)
2	G2 - dodatno stalno
3	Q - uporabno
4	Potres X
5	Potres Y
6	Komb.: I+II
7	Komb.: I+II+III
8	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII

Opt. 1: G1-vlastita težina (g)

LC	Naziv
9	Komb.: I+II+0.3xIII+IV+0.3xV
10	Komb.: I+II+0.3xIII+IV-0.3xV
11	Komb.: I+II+0.3xIII-1xIV+0.3xV
12	Komb.: I+II+0.3xIII-1xIV-0.3xV
13	Komb.: I+II+0.3xIII+0.3xIV+V
14	Komb.: I+II+0.3xIII-0.3xIV+V
15	Komb.: I+II+0.3xIII+0.3xIV-1xV
16	Komb.: I+II+0.3xIII-0.3xIV-1xV

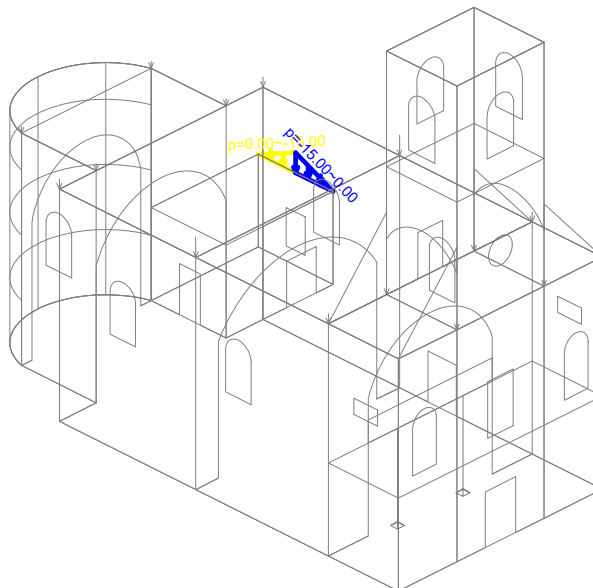
Točkasto opterećenje	
4. P = -28.00 kN	
7. P = -65.00 kN	
8. P = -125.00 kN	
9. P = -247.00 kN	
10. P = -122.00 kN	



Opt. 1: G1-vlastita težina (g)

Setovi numeričkih podataka
Točkasto opterećenje (4,7-10)

Linijsko opterećenje	
1. p = 0.00 kN/m - -15.00 kN/m	
2. p = -15.00 kN/m - 0.00 kN/m	

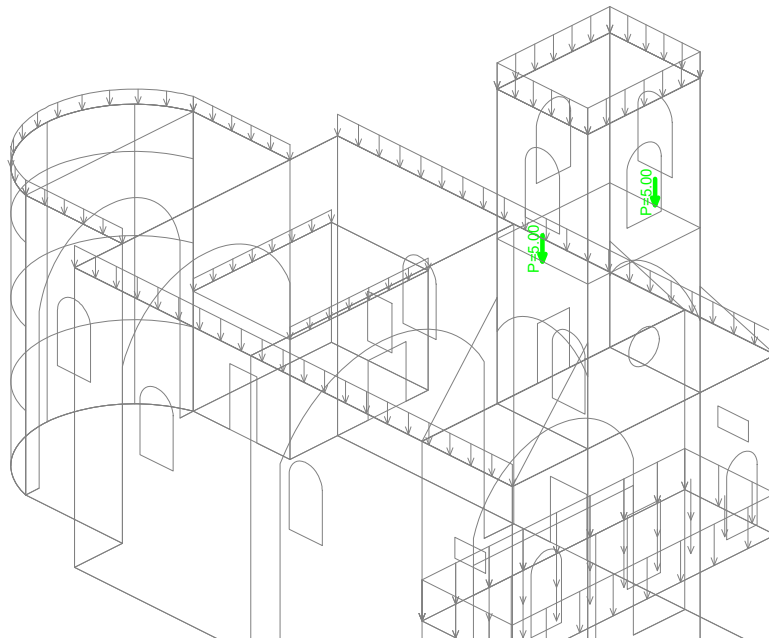


Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1,2)



Opt. 2: G2 - dodatno stalno

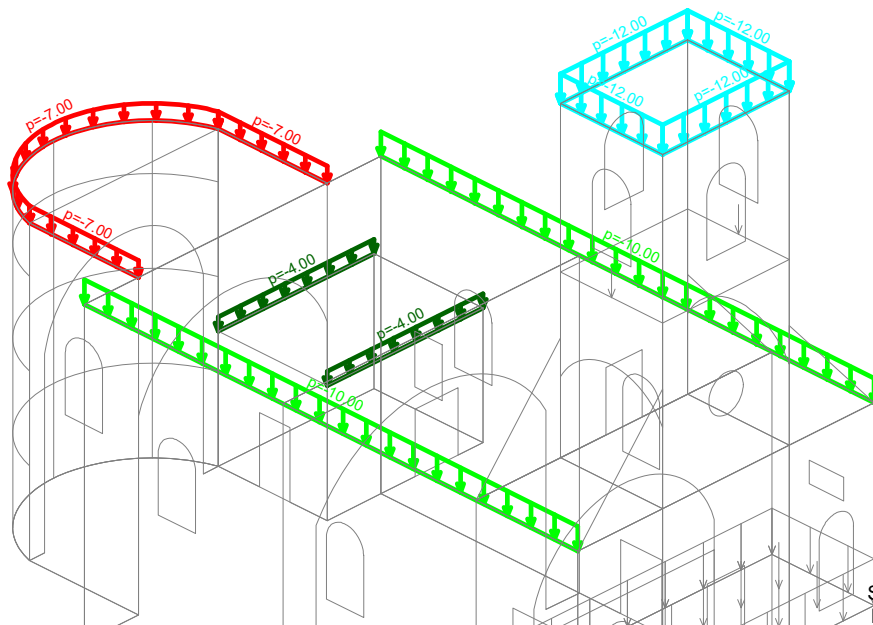
Točkasto opterećenje
6. $P = -5.00$ kN



Opt. 2: G2 - dodatno stalno

Setovi numeričkih podataka
Točkasto opterećenje (6)

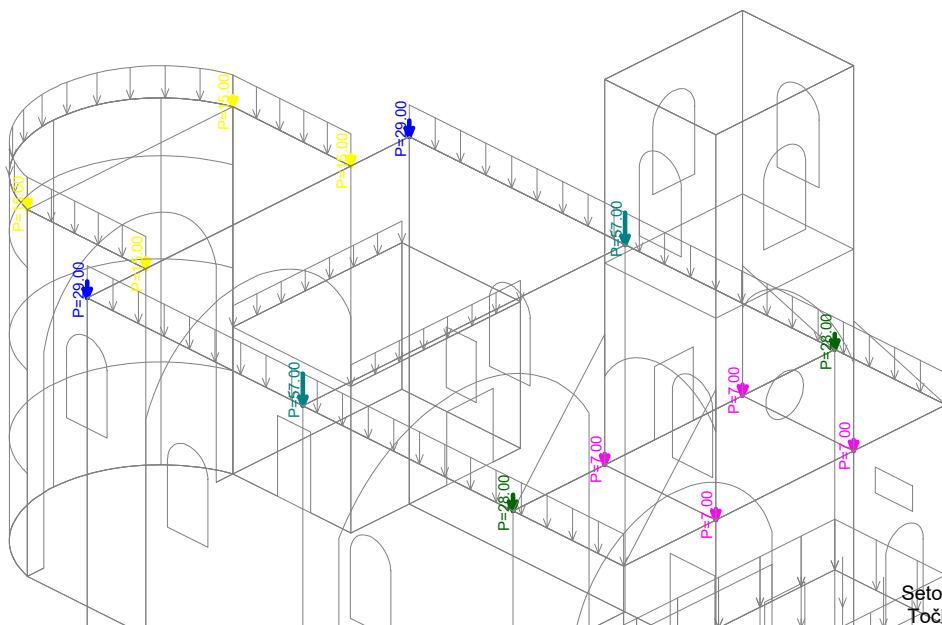
Linijsko opterećenje
4. $p = -4.00$ kN/m
6. $p = -10.00$ kN/m
7. $p = -7.00$ kN/m
8. $p = -12.00$ kN/m



Opt. 3: Q - uporabno

Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (4,6-8)

Točkasto opterećenje
1. $P = -15.00$ kN
2. $P = -29.00$ kN
3. $P = -57.00$ kN
4. $P = -28.00$ kN
5. $P = -7.00$ kN

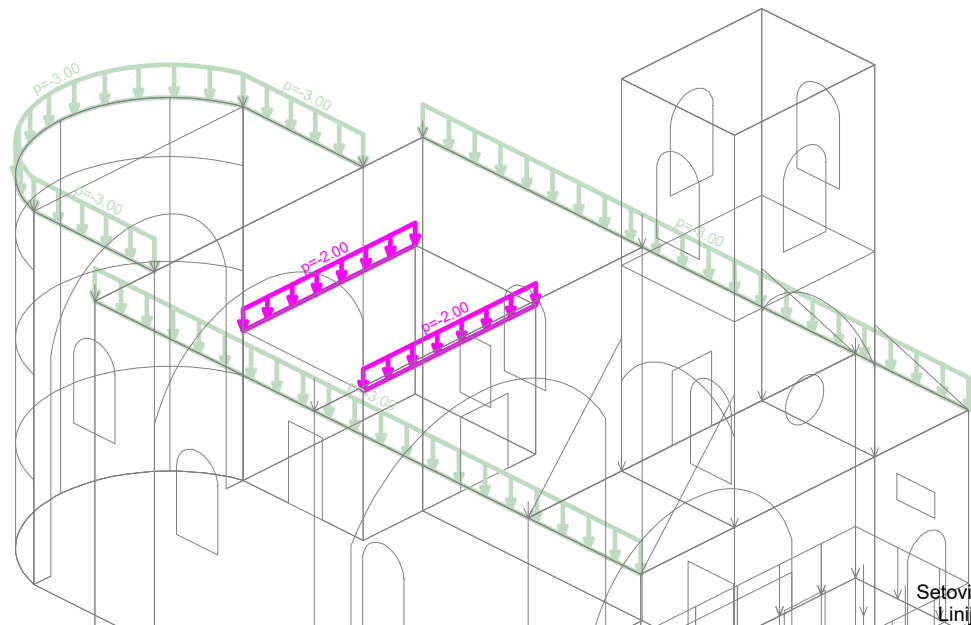


Setovi numeričkih podataka
Točkasto opterećenje (1-5)



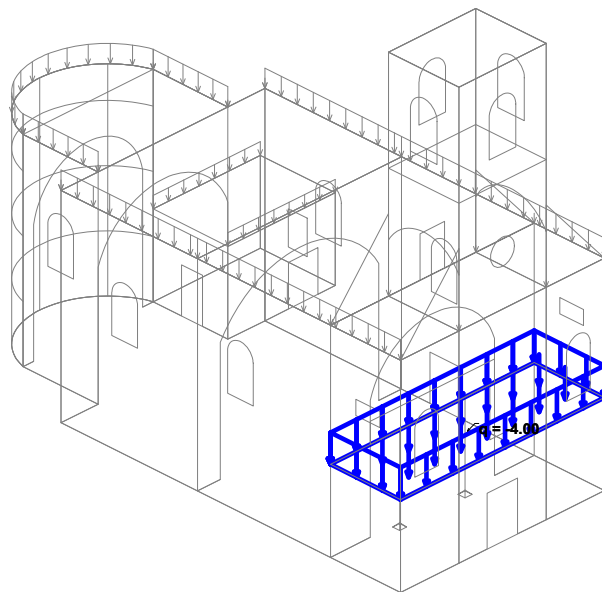
Opt. 3: Q - uporabno

Linijsko opterećenje
3. p = -3.00 kN/m
5. p = -2.00 kN/m



Opt. 3: Q - uporabno

Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (3,5)
Površinsko opterećenje
2. p = -4.00 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2)



MODALNA ANALIZA

Pregledom oblika osciliranja može se zaključiti da su prva četiri tona translatorska osciliranja u poprečnom i uzdužnom smjeru, dok je peti ton torzijsko osciliranje.

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupirane u nivoima izabranih ploča
Sprječeno osciliranje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	G1-vlastita težina (g)	1.00
2	G2 - dodatno stalno	1.00
3	Q - uporabno	0.24
4	Potres X	0.00
5	Potres Y	0.00

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
Poz 200 - vrh zidova tornja	20.50	16.05	5.37	64.84	3.81
Platforma u zvoniku	15.50	16.05	5.37	89.48	5.26
Poz 100 - vrh zidova crkve	10.00	7.08	5.38	691.14	2.97

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
Poz 001 - kor	4.00	7.69	5.63	575.02	9.26
Poz 000 - temelji	0.00	6.89	5.63	218.47	
Ukupno:	7.28	8.11	5.50	1638.95	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
Poz 200 - vrh zidova tornja	20.50	16.05	5.38
Platforma u zvoniku	15.50	16.05	5.37
Poz 100 - vrh zidova crkve	10.00	6.82	5.37
Poz 001 - kor	4.00	12.44	5.38
Poz 000 - temelji	0.00	6.77	1.81

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
Poz 200 - vrh zidova tornja	20.50	0.00	0.00
Platforma u zvoniku	15.50	0.00	0.00
Poz 100 - vrh zidova crkve	10.00	0.26	0.00
Poz 001 - kor	4.00	4.76	0.25
Poz 000 - temelji	0.00	0.12	3.82

Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.9890	1.0112
2	0.6575	1.5208
3	0.4163	2.4020
4	0.3257	3.0705

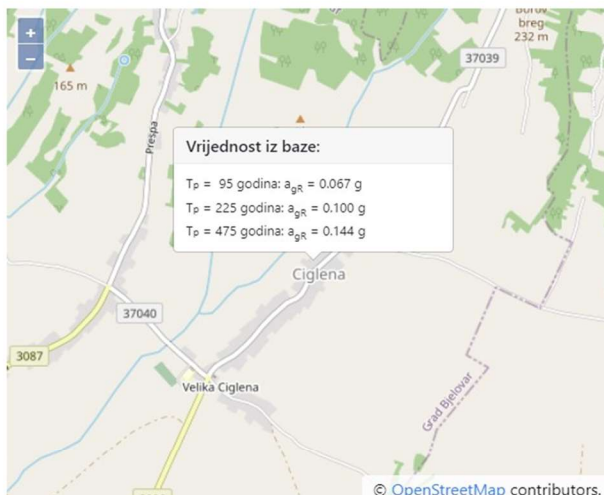
No	T [s]	f [Hz]
5	0.3103	3.2226
6	0.2927	3.4161
7	0.2737	3.6533

No	T [s]	f [Hz]
8	0.2701	3.7026
9	0.2494	4.0095
10	0.2432	4.1122



SEIZMIČKO DJELOVANJE NA KONSTRUKCIJU I KVAZISTATIČKI PRORAČUN

Lokacija: Ciglena



Potresne sile određene su za najnepovoljnije uvjete, za horizontalnu granu proračunskog spektra.

Za potres u uzdužnom (x) i poprečnom (y) smjeru, vrijedi sljedeće:

$$a_{gR} = 0.10 \times g$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$\gamma_I = 1.2$$

$$a_g = g \times a_{gR} \times \gamma_I = 1.18 \text{ m/s}^2$$

$$q = 1.50$$

$$S = 1.15$$

$$S_d(T_{x,y}) = a_g \times S \times 2.5 / q = 2.26 \text{ m/s}^2$$

Ukupna masa: $m_{uk} = 1652.0 \text{ t}$

Ukupna očekivana posmična seizmička sila:

$$F_b = S_d(T_{x,y}) \times m_{uk} \times \lambda = 3727.4 \text{ kN} \quad (23.0\%)$$

$$\text{gdje je } \lambda = 1.00$$

Ukupna sila se raspoređuje po etažama po izrazu: $F_{bi} = F_b \times (h_i \times m_i) / \sum(h_j \times m_j)$

Stropne ravnine	h_i (m)	m_i (t)	(t/m ²)	$h_i \times m_i$ (t)	F_{bi} (kN)	A_i (m ²)	f_{bi} (kN/m ²)
Vijenac zvonika	20.50	71.0	4.10	1455.5	439.2	17.3	25.4
Platforma	15.50	70.0	4.10	1085.0	327.4	17.1	19.2
Vijenac crkve	10.00	952.0	4.10	9520.0	2872.7	232.2	12.4
Pjevalište	4.00	50.0	1.25	200.0	60.4	40.0	1.5
Strop sakristije	4.00	23.0	1.00	92.0	27.8	23.0	1.2
UKUPNO		1166.0		12352.5	3727.4		

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 119 Datum: travanj 2023.
---	---	--

DIMENZIONIRANJE ZIDANIH ZIDOVA

Karakteristike ziđa prikazane su u rezultatima dimenzioniranja.

Kontrola otpornosti ziđa provedena je ručno na temelju reznih sila dobivenih iz prostornog modela za mjerodavne kombinacije. Računska vertikalna sila [N_{Ed}] očitana je za kombinaciju (G+0.3Q), a računski momenti savijanja [M_{Ed}] i računski posmični sila [V_{Ed}] očitani su iz anvelope seizmičkih kombinacija.

Presjeci u pogledu ziđa

U pogledu zidova rezne su sile prikazane u vektorskim presjecima:

- Presjeci N_n s oznakom N predstavljaju računsku vertikalnu silu N_{Ed} [kN]
- Presjeci N_n s oznakom M predstavljaju računski momente savijanja M_{Ed} [kNm]
- Presjeci N_n s oznakom T predstavljaju računsku posmičnu silu V_{Ed} [kN].

U svim presjecima (b) označava širinu područja na koju se vrijednost rezne sile odnosi.

Kontrola posmičnih naprezanja u zidovima

- | | |
|------------------------------|---|
| - posmična otpornost ziđa | $V_{Rd} = f_{vk} \times L_c \times d / \gamma_M$ |
| - posmična čvrstoća ziđa | $f_{vk} = f_{vk0} + 0.4 \sigma_d$ |
| - vertikalno naprezanje ziđa | $\sigma_d = N_{Ed} / (L_c \times d)$ |
| - tlačna duljina zida | $L_c = 3 \times [0.5L - (M_{Ed} / N_{Ed, min})] \leq L$ |

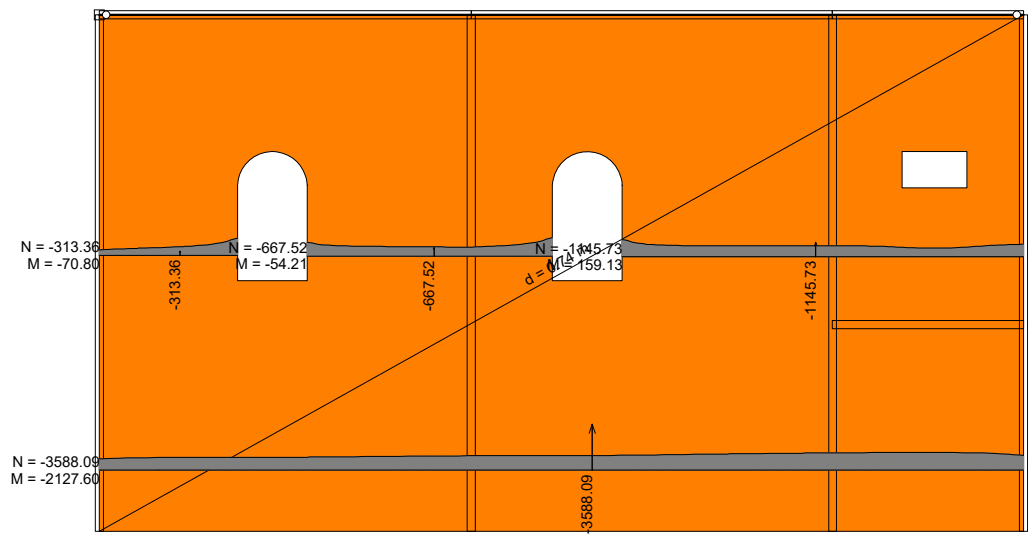
gdje su:

- f_{vk0} - osnovna posmična čvrstoća ziđa
- L - duljina zida
- d - debljina zida

Kod provjere zidova mjerodavna su dva kriterija:

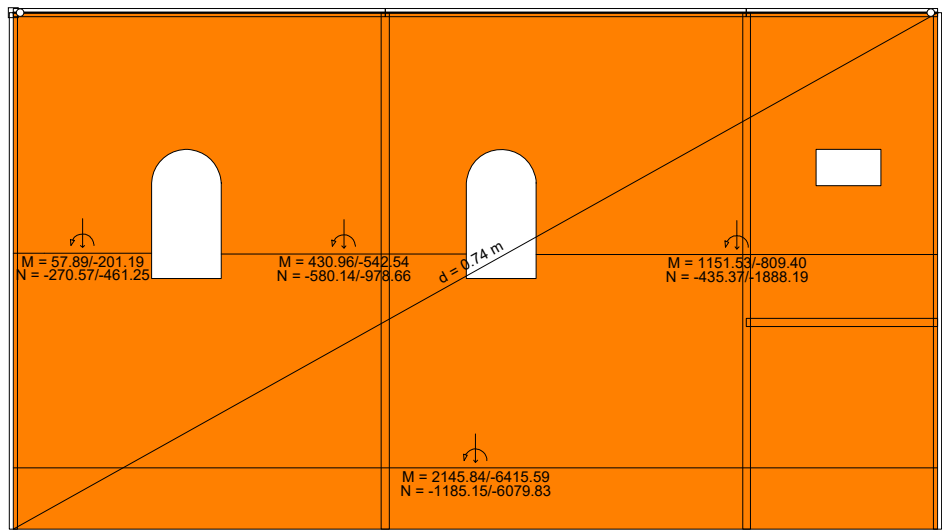
1. Ukupna posmična sile ne smije prekoračiti ukupnu posmičnu otpornost zidova.
2. Posmična sila u najkritičnijem zidu ne smije prekoračiti posmičnu otpornost više od 25% (najkritičniji zid mora imati minimalno 80% tražene otpornosti).

Opt. 6: I+II



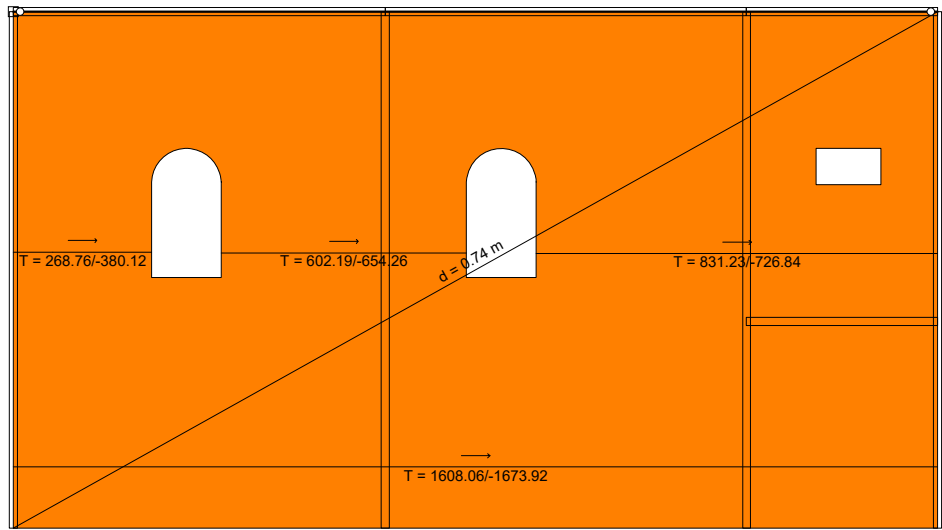
Okvir: H_1
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 18: [ULS] 8-16



Okvir: H_1
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 18: [ULS] 8-16



Okvir: H_1
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

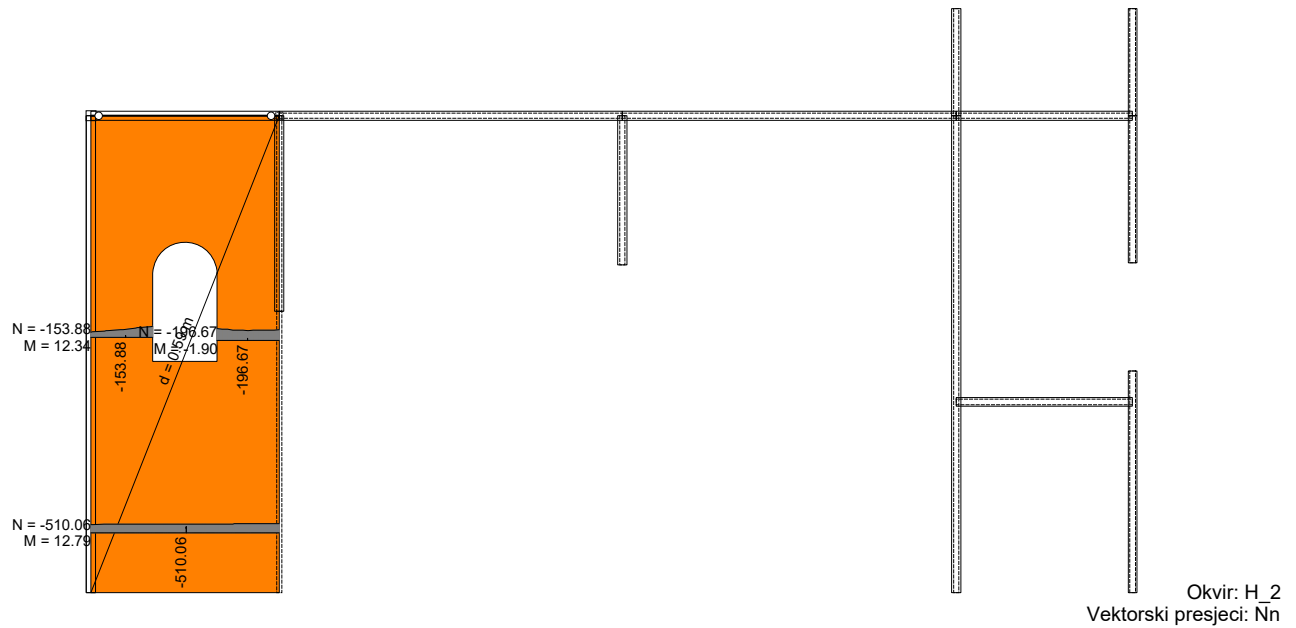
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

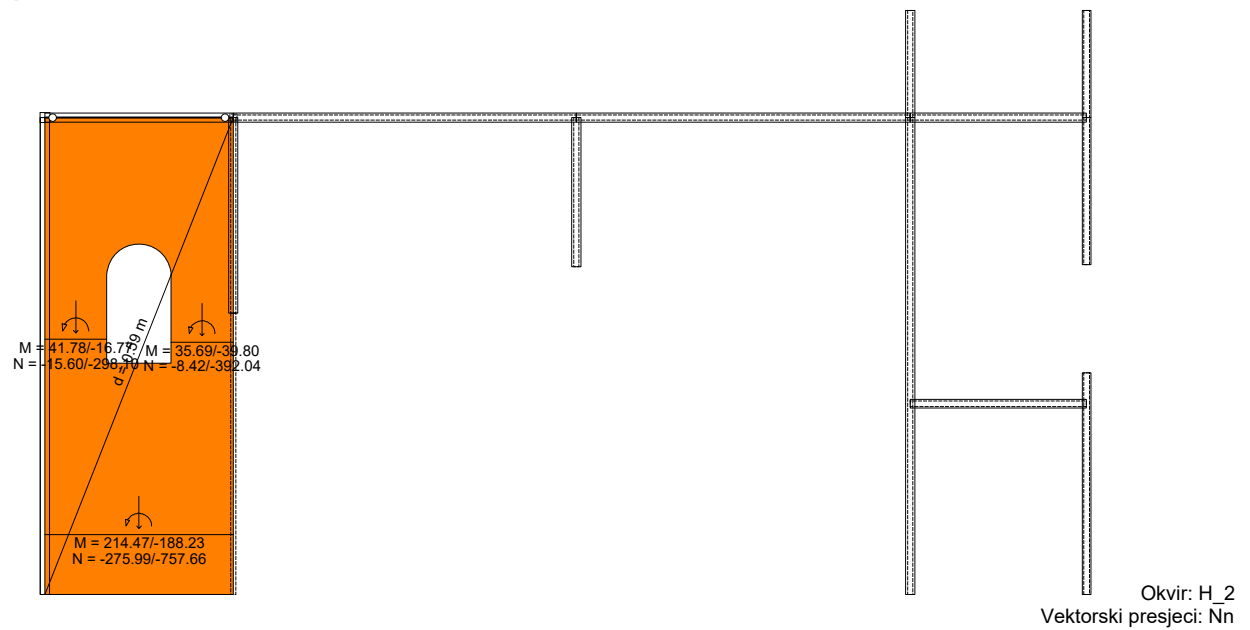
121

Datum:
travanj 2023.

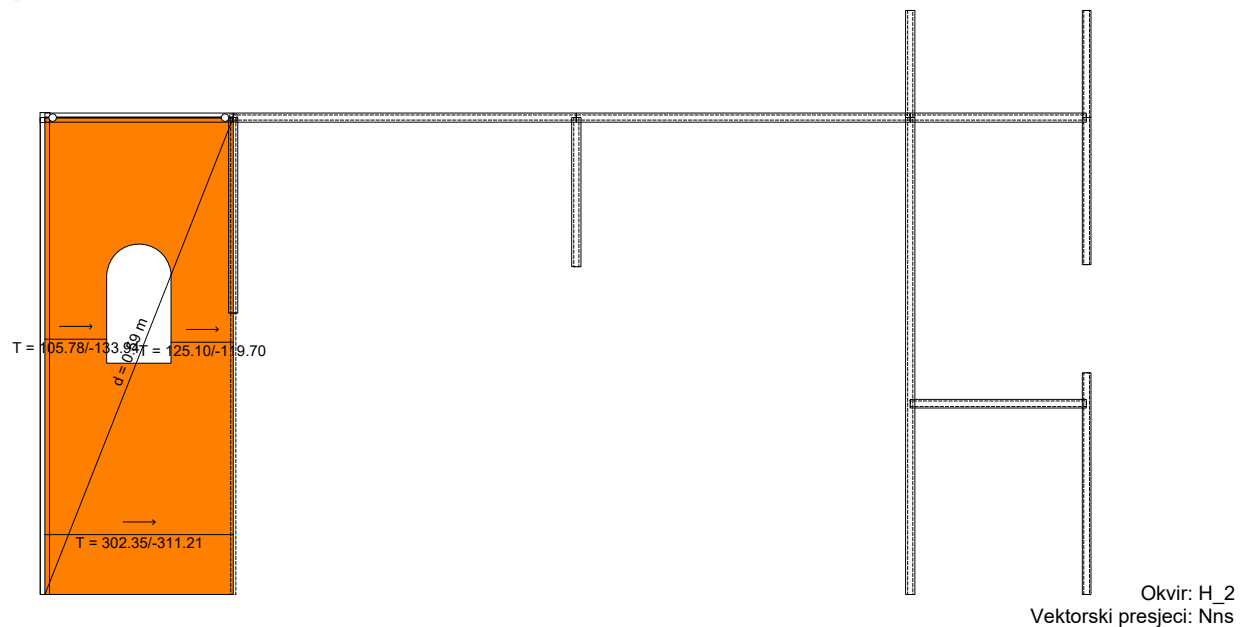
Opt. 6: I+II



Opt. 18: [ULS] 8-16



Opt. 18: [ULS] 8-16





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

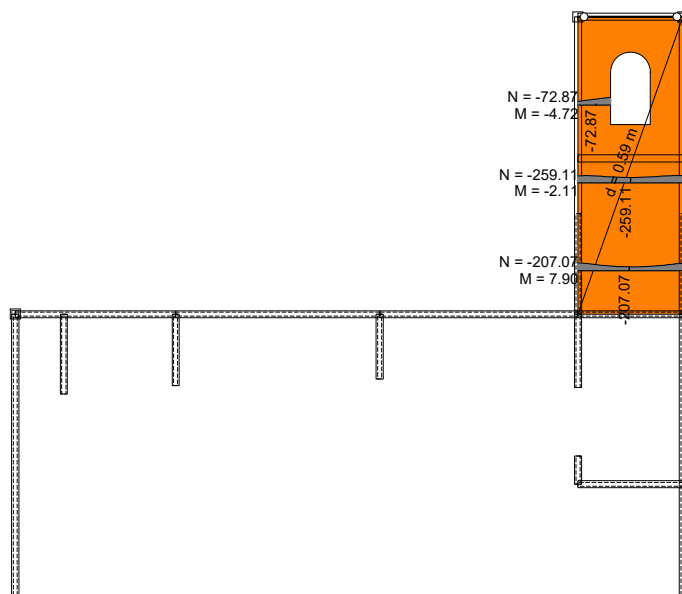
Stranica:

122

Datum:

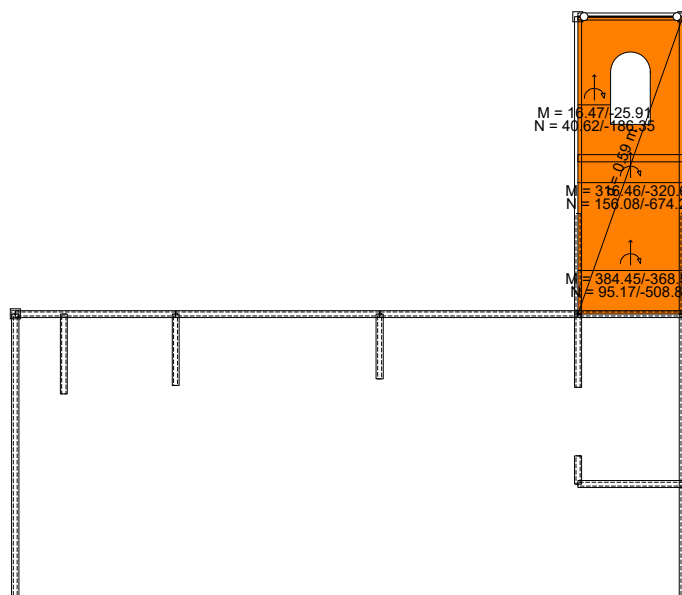
travanj 2023.

Opt. 6: I+II



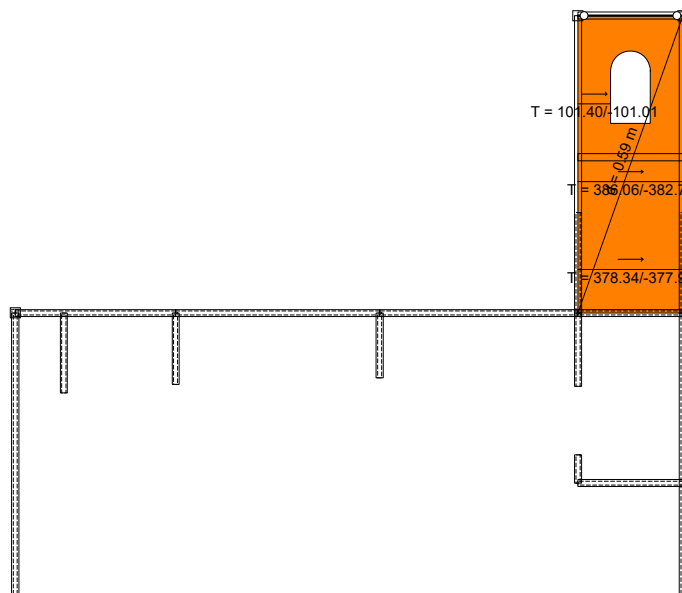
Okvir: H_7
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 18: [ULS] 8-16



Okvir: H_7
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 18: [ULS] 8-16



Okvir: H_7
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

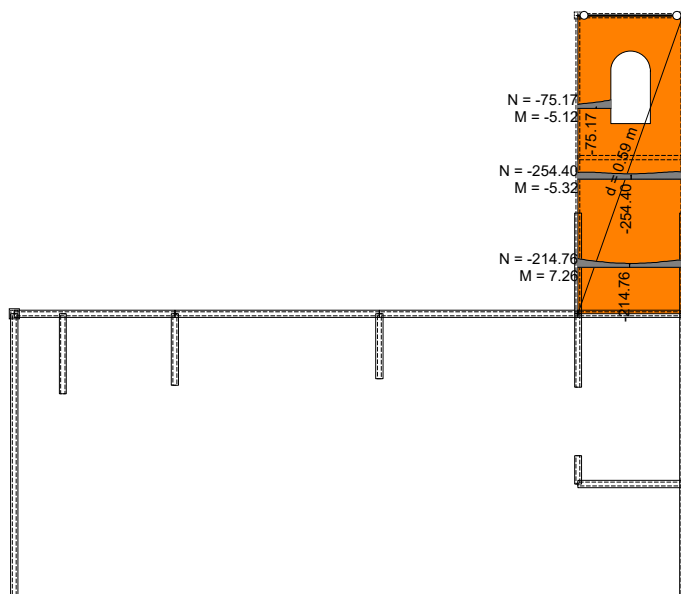
Stranica:

123

Datum:

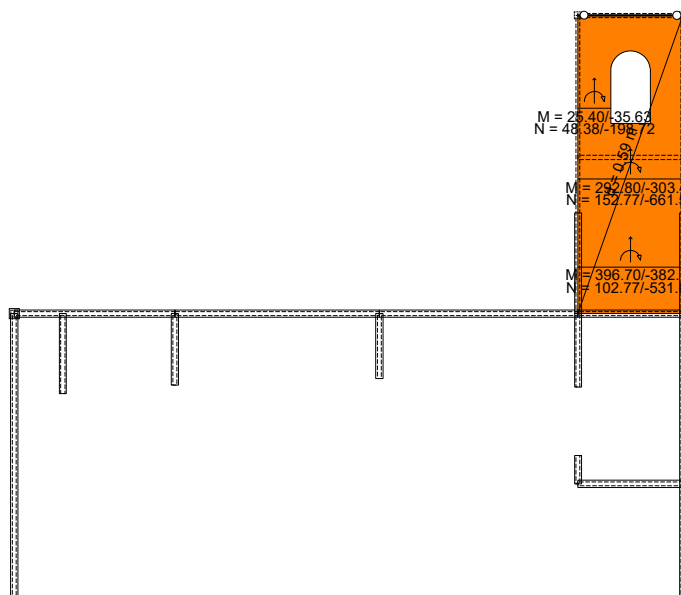
travanj 2023.

Opt. 6: I+II



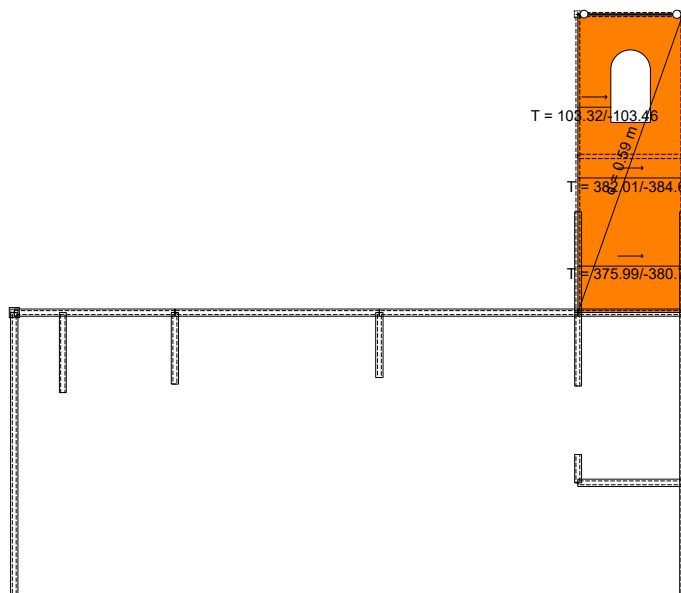
Okvir: H_6
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 18: [ULS] 8-16



Okvir: H_6
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 18: [ULS] 8-16



Okvir: H_6
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

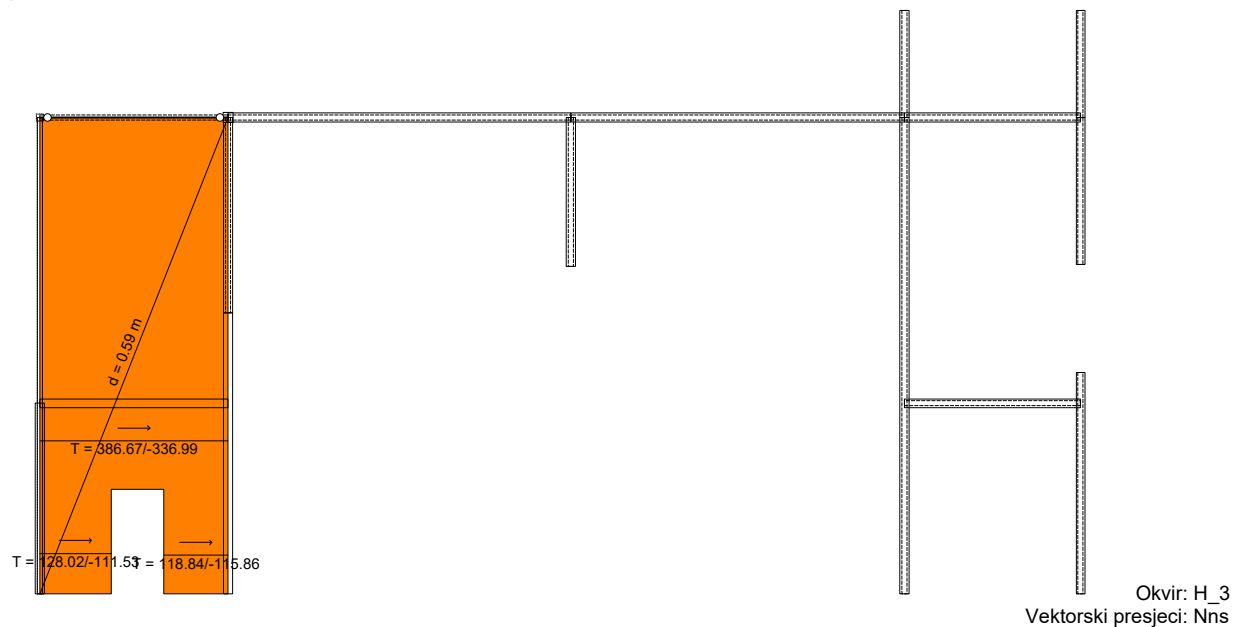
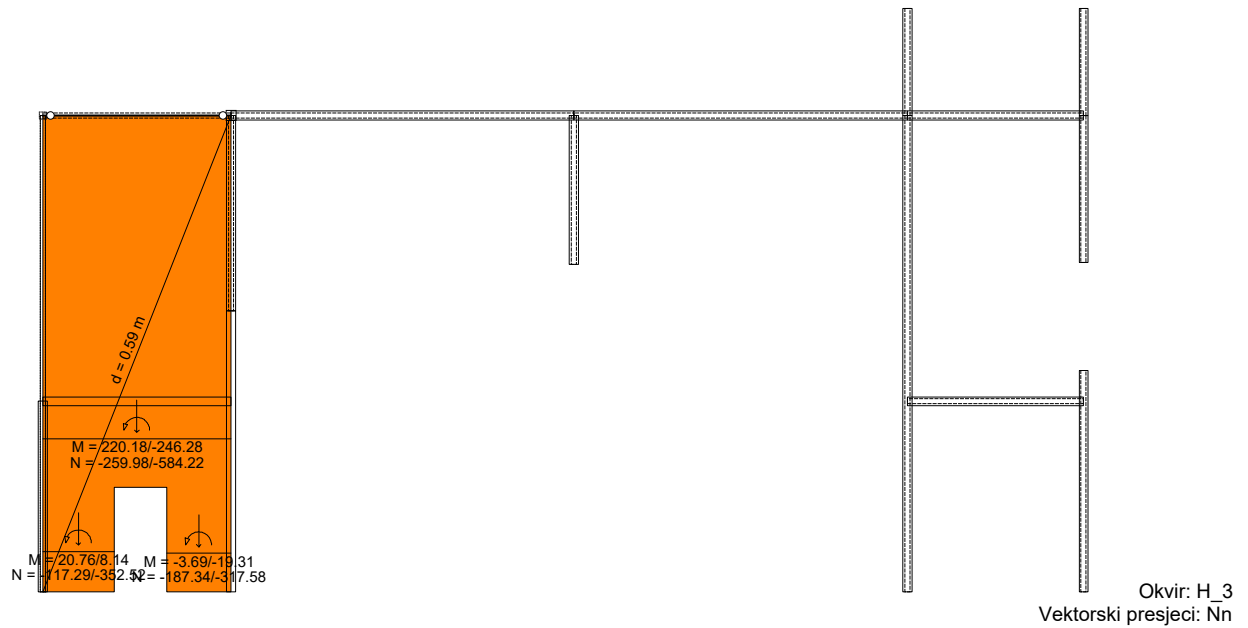
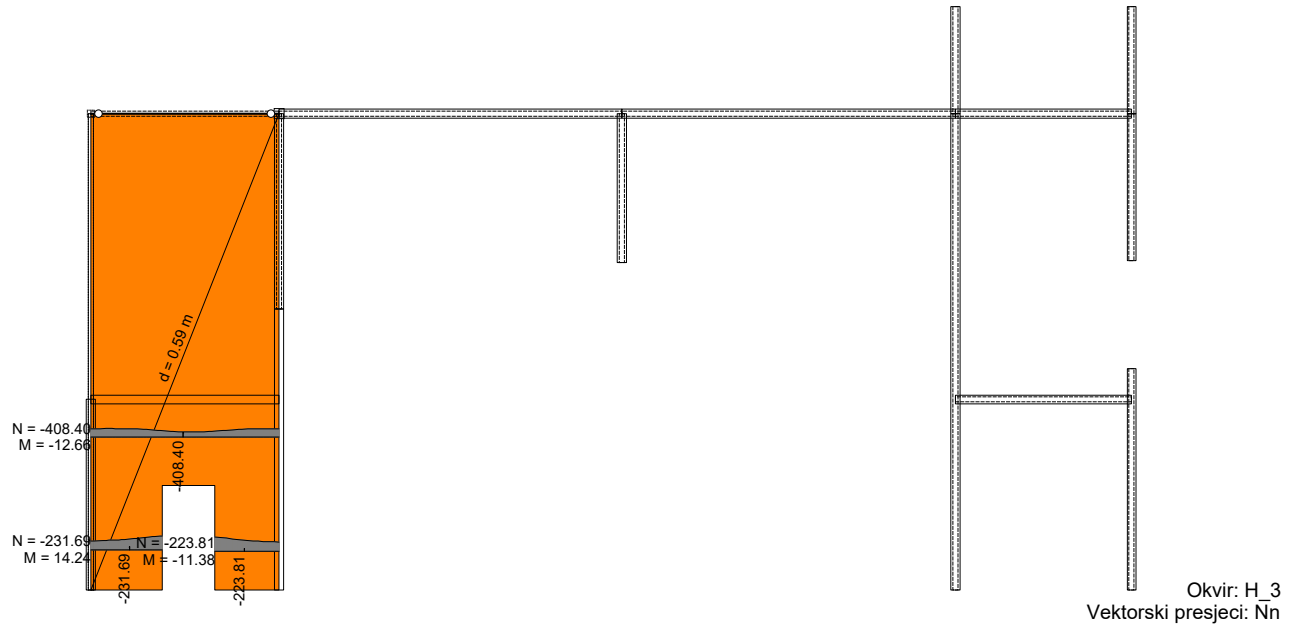
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

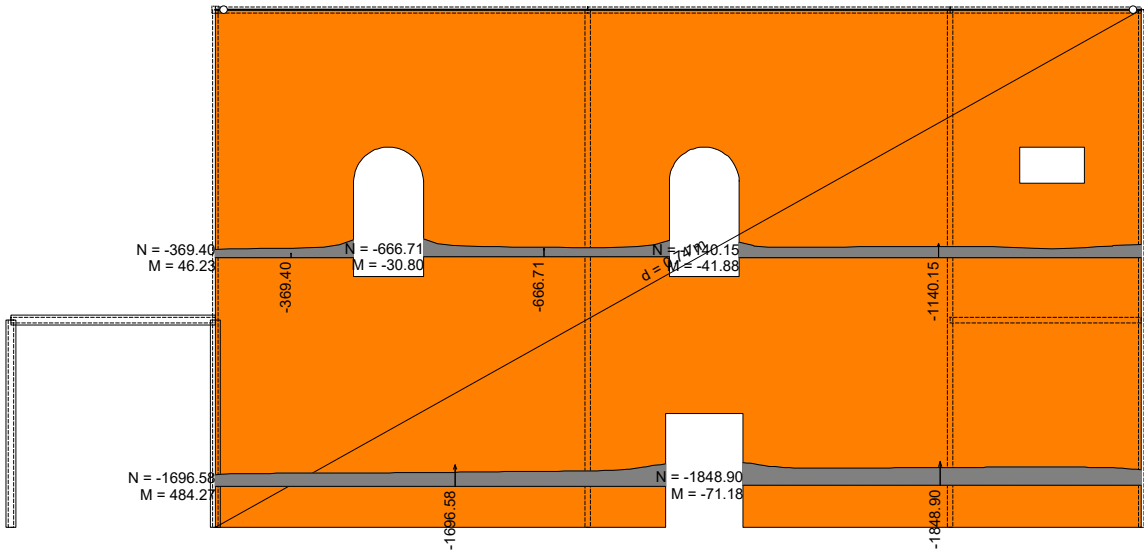
124

Datum:
travanj 2023.

Opt. 6: I+II

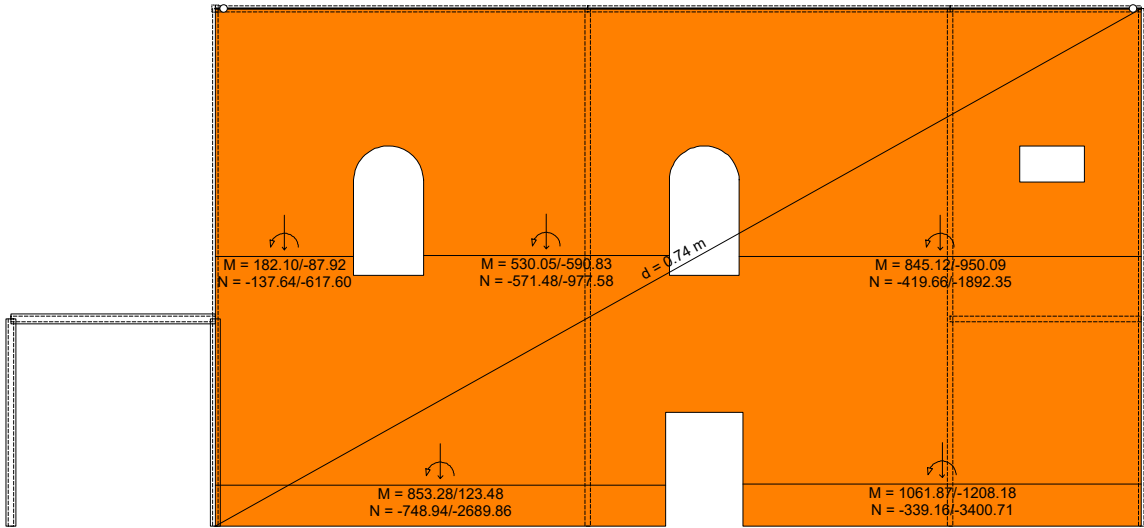


Opt. 6: I+II



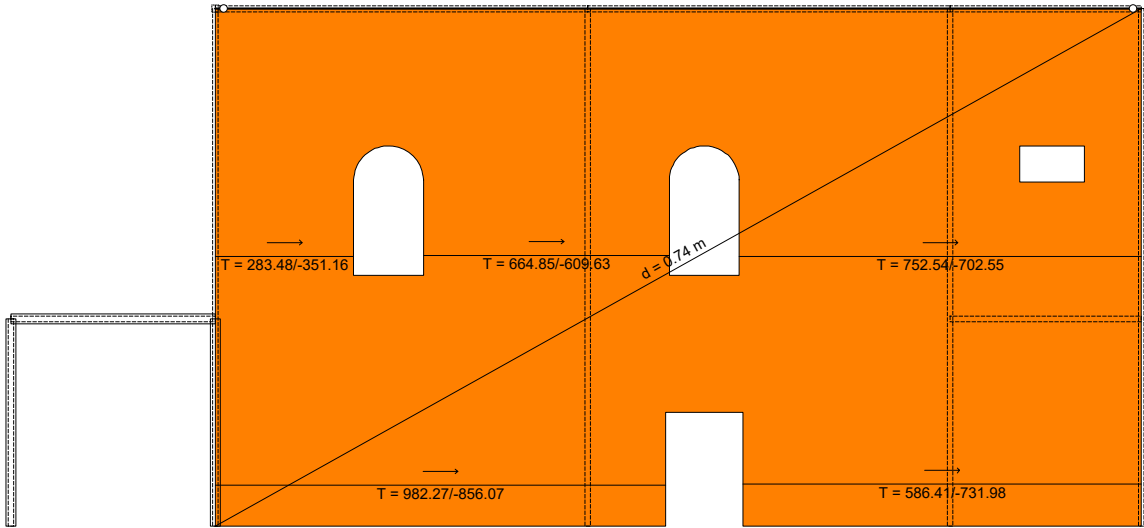
Okvir: H_4
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 18: [ULS] 8-16



Okvir: H_4
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 18: [ULS] 8-16

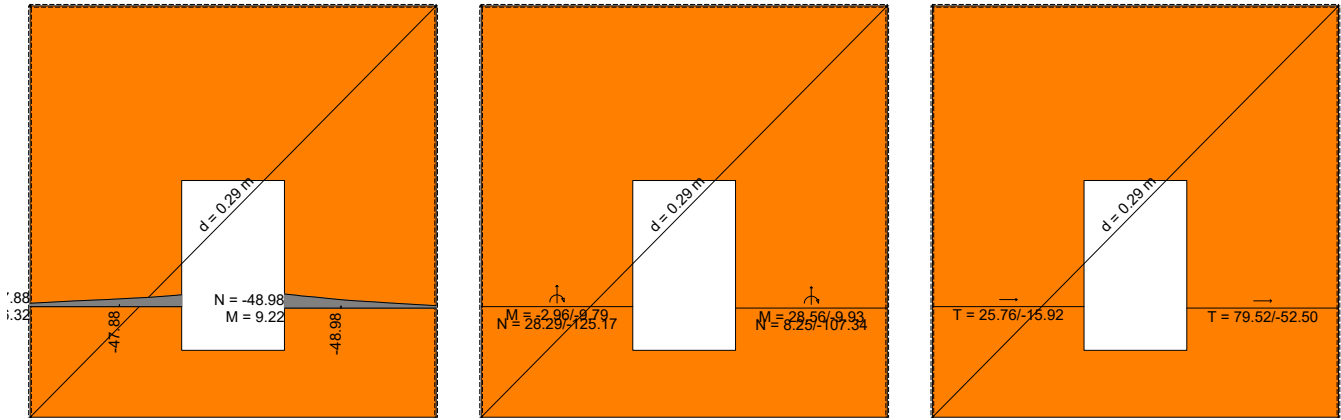


Okvir: H_4
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 6: I+II

Opt. 18: [ULS] 8-16

Opt. 18: [ULS] 8-16

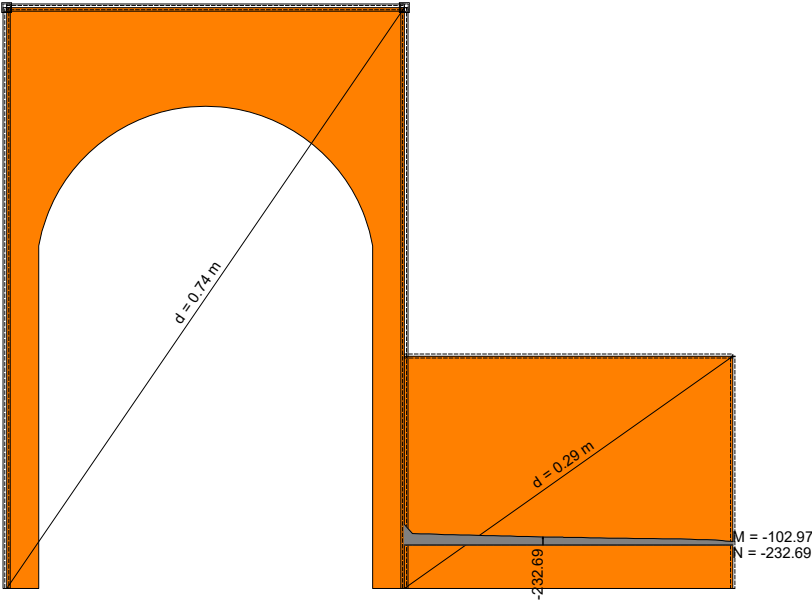


Opt. 6: I+II

Okvir: H_5
Vektorski presjeci: Nn

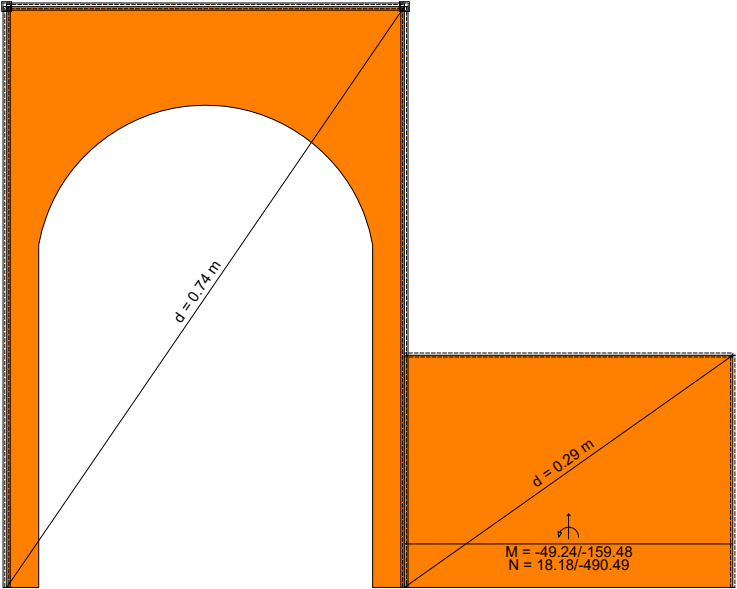
Okvir: H_5
Vektorski presjeci: Nn

Okvir: H_5
Vektorski presjeci: Nns



Opt. 18: [ULS] 8-16

Okvir: V_1
Vektorski presjeci: Nn



Okvir: V_1
Vektorski presjeci: Nn



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

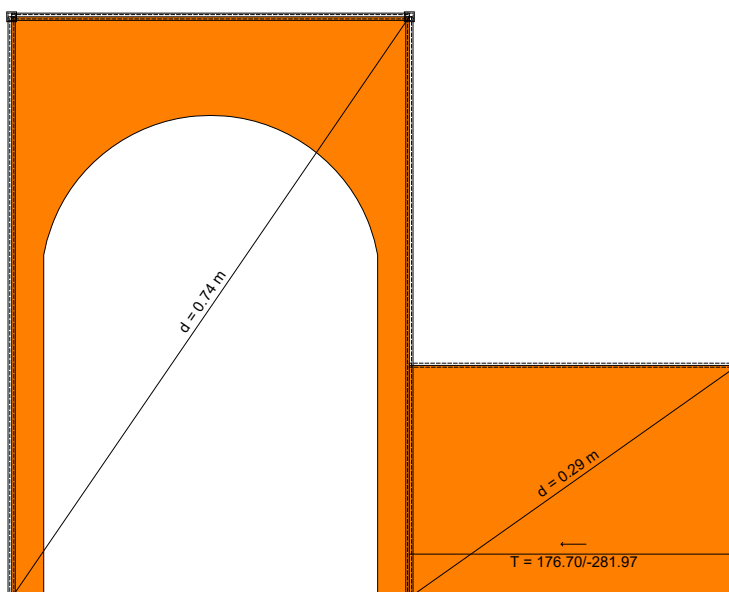
Stranica:

127

Datum:

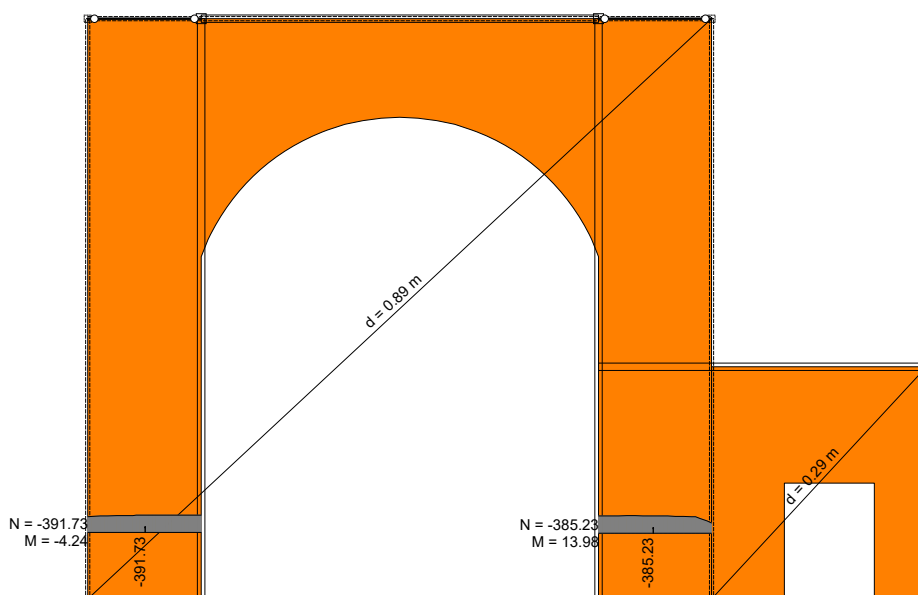
travanj 2023.

Opt. 18: [ULS] 8-16



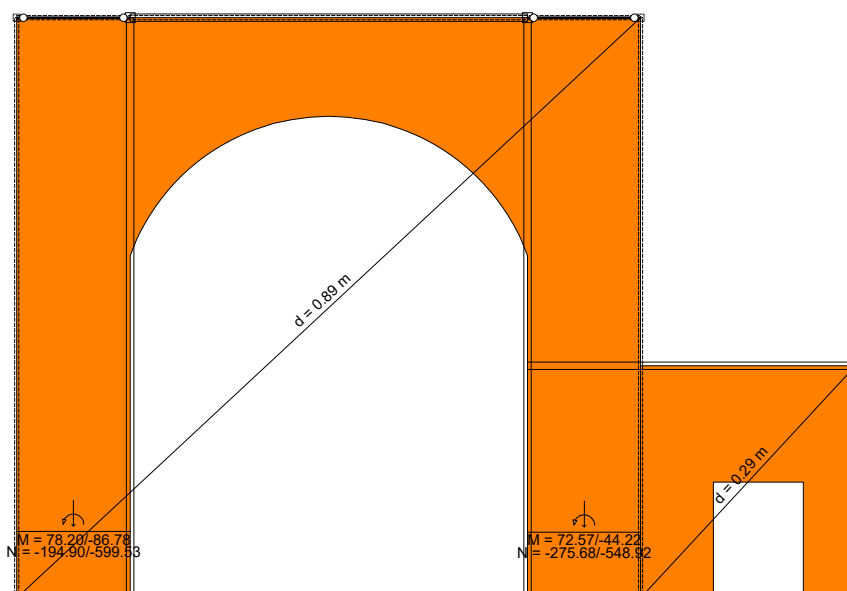
Okvir: V_1
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 6: I+II



Okvir: V_2
Vektorski presjeci: Nn

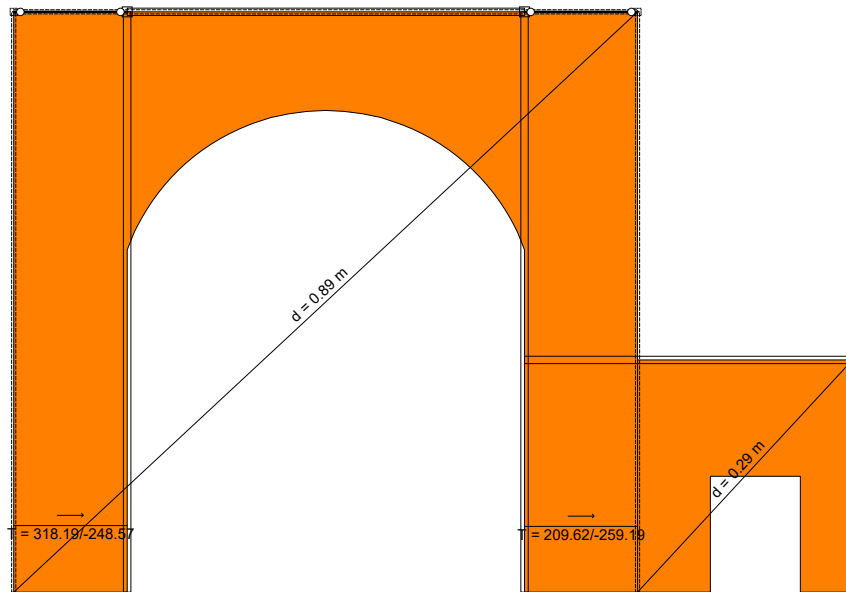
Opt. 18: [ULS] 8-16



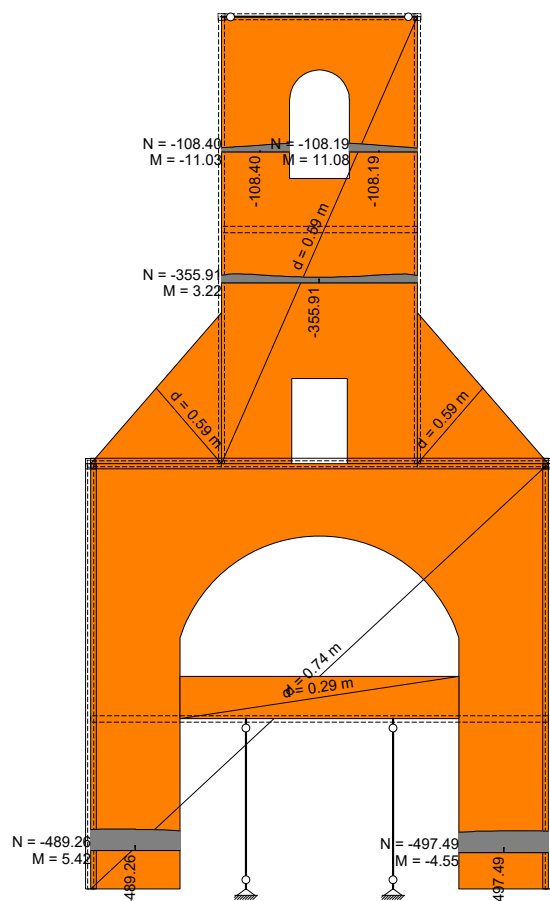
Okvir: V_2
Vektorski presjeci: Nn



Opt. 18: [ULS] 8-16

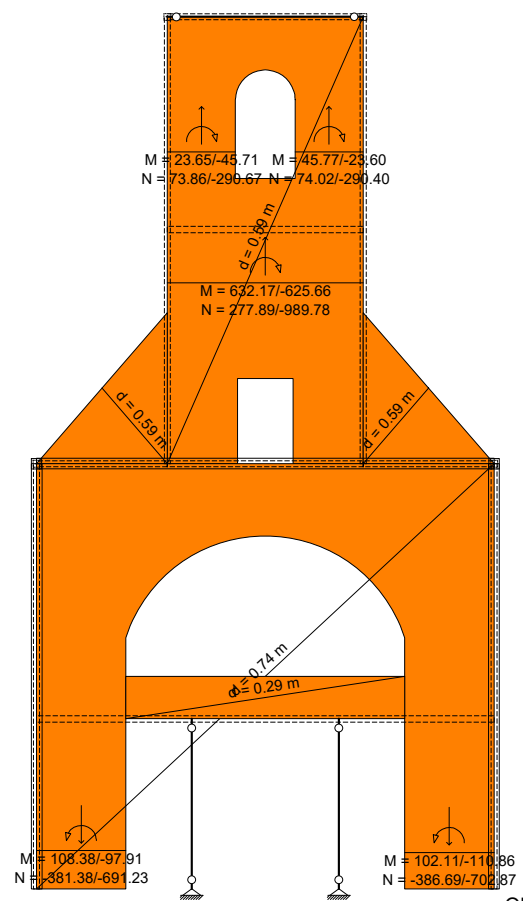


Opt. 6: I+II



Okvir: V_4
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 18: [ULS] 8-16



Okvir: V_4
Vektorski presjeci: Nn



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

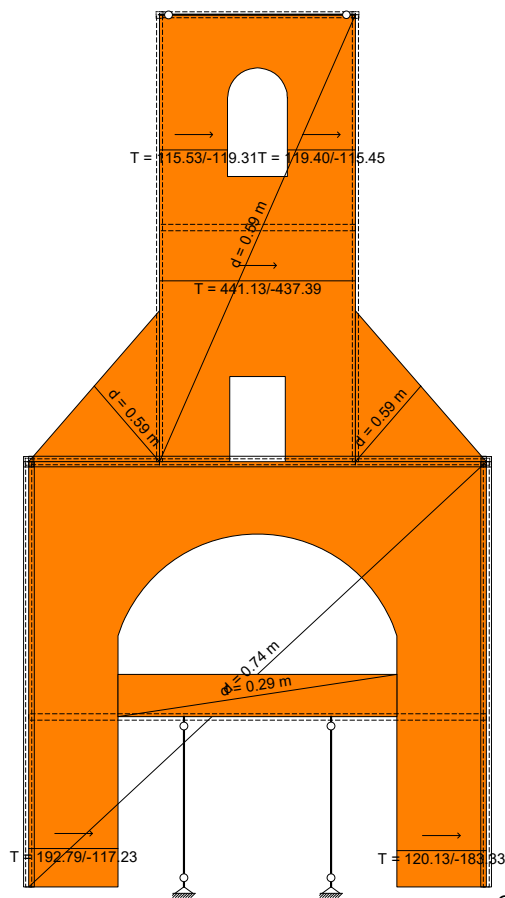
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

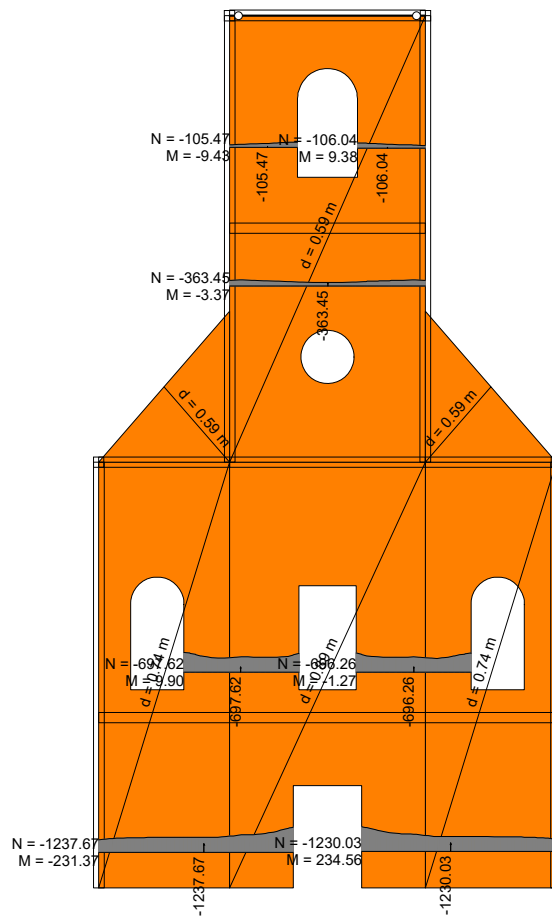
129

Datum:
travanj 2023.

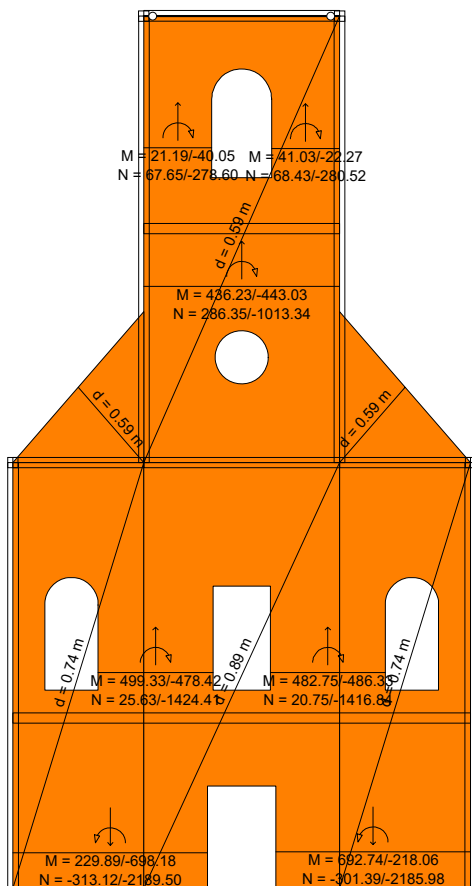
Opt. 18: [ULS] 8-16



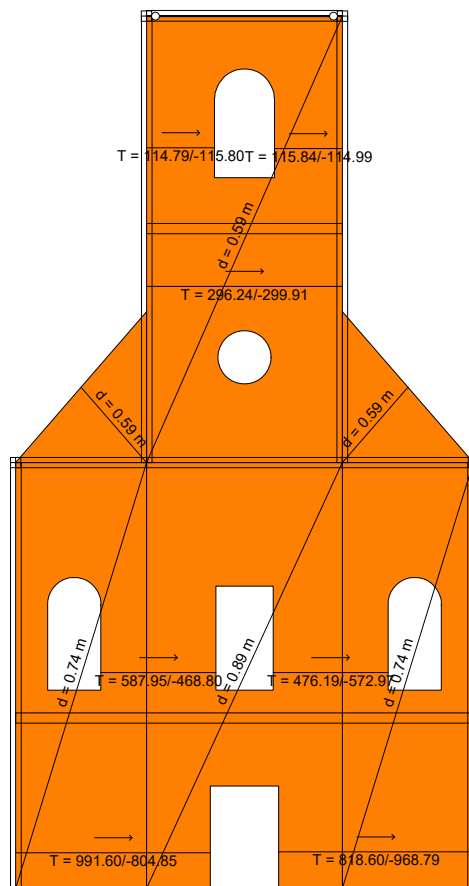
Opt. 6: I+II



Opt. 18: [ULS] 8-16



Opt. 18: [ULS] 8-16



 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 130 Datum: travanj 2023.
---	---	--

Proračun zidanih zidova crkve i zvonika

Zidani zidovi se kontroliraju na poprečnu silu za postojeće stanje te s dodatkom nosivosti kroz čelične zatege.

X SMJER

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	0.1				
$f_{vk} = f_{vk,0} + 0,4 \cdot \sigma_d$				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	3588	6415	1674	1790	74	1790	0.0271	0.0208	1533.2	ne zadovoljava	92
H1-2	313	201	380	265	74	205	0.0206	0.0183	153.8	ne zadovoljava	40
H1-3	667	542	654	475	74	469	0.0192	0.0177	340.9	ne zadovoljava	52
H1-4	1146	1152	831	775	74	775	0.0200	0.0180	573.3	ne zadovoljava	69
H2-1	510	215	311	395	59	395	0.0219	0.0188	242.8	ne zadovoljava	78
H2-2	154	42	134	130	59	113	0.0231	0.0192	71.3	ne zadovoljava	53
H2-3	197	40	125	130	59	130	0.0257	0.0203	86.4	ne zadovoljava	69
H7-1	207	384	378	370	59	-2	-2.3056	-0.9122	45.5	ne zadovoljava	12
H7-2	259	321	386	370	59	183	0.0240	0.0196	117.6	ne zadovoljava	30
H7-3	73	26	101	115	59	66	0.0188	0.0175	37.7	ne zadovoljava	37
H6-1	215	397	381	370	59	1	3.4821	1.4028	48.1	ne zadovoljava	13
H6-2	254	303	385	370	59	197	0.0218	0.0187	121.1	ne zadovoljava	31
H6-3	75	36	104	115	59	29	0.0446	0.0278	26.0	ne zadovoljava	25
H3-1	323	21	128	150	59	150	0.0365	0.0246	120.9	ne zadovoljava	94
H3-2	234	19	119	135	59	135	0.0294	0.0218	96.3	ne zadovoljava	81
H3-3	408	246	387	395	59	395	0.0175	0.0170	220.1	ne zadovoljava	57
H4-1	1697	853	982	870	74	870	0.0264	0.0205	734.8	ne zadovoljava	75
H4-2	1849	1208	732	770	74	770	0.0324	0.0230	727.4	ne zadovoljava	99
H4-3	369	182	351	267	74	253	0.0197	0.0179	185.8	ne zadovoljava	53
H4-4	667	591	665	475	74	447	0.0202	0.0181	331.9	ne zadovoljava	50
H4-5	1140	950	752	776	74	776	0.0199	0.0179	572.4	ne zadovoljava	76
H5-1	49	10	26	148	29	148	0.0114	0.0146	34.7	OK	134
H5-2	49	19	80	148	29	106	0.0160	0.0164	27.9	ne zadovoljava	35
ΣV_{Ed}			10066.0				ΣV_{Rd}		6450.0	Σ	64
										min*1,25	15



OTPORNOST ZIDA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - X SMJER

PRORAČUNSKA NOSIVOST ZIDA SA SIDRENIM ZATEGAMA

TIP	B 500B	f _{yk} [MPa]		500	f _{yd} [kN/cm ²]	43.48
ZID	Ø [mm]	kom.	f _{yd} ×A _s [kN]	V _{Rd} [kN]	UVJET: V _{Rd} > V _{Ed}	V _{Rd} /V _{Ed} [%]
H1-1	20	0	0.0	1533.2	ne zadovoljava	92
H1-2	20	1	136.6	290.4	ne zadovoljava	76
H1-3	20	1	136.6	477.5	ne zadovoljava	73
H1-4	20	1	136.6	709.9	ne zadovoljava	85
H2-1	20	1	136.6	379.4	OK	122
H2-2	20	1	136.6	207.9	OK	155
H2-3	20	1	136.6	223.0	OK	178
H7-1	20	1	136.6	182.1	ne zadovoljava	48
H7-2	20	1	136.6	254.2	ne zadovoljava	66
H7-3	20	1	136.6	174.3	OK	173
H6-1	20	1	136.6	184.7	ne zadovoljava	48
H6-2	20	1	136.6	257.6	ne zadovoljava	67
H6-3	20	1	136.6	162.6	OK	156
H3-1	20	1	136.6	257.5	OK	201
H3-2	20	1	136.6	232.8	OK	196
H3-3	20	1	136.6	356.7	ne zadovoljava	92
H4-1	20	1	136.6	871.4	ne zadovoljava	89
H4-2	20	1	136.6	864.0	OK	118
H4-3	20	1	136.6	322.4	ne zadovoljava	92
H4-4	20	1	136.6	468.4	ne zadovoljava	70
H4-5	20	1	136.6	708.9	ne zadovoljava	94
H5-1	20	1	136.6	171.3	OK	659
H5-2	20	1	136.6	164.5	OK	206
			ΣV _{Rd}	9455.0		Σ 94
					min*1.25	60

OTPORNOST ZIDA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - X SMJER

PRORAČUN FRM POJAČANJA

TIP	γ_m	γ_{Rd}	E_f [MPa]	$\epsilon_{lim,conv}$ [%]	ϵ_{fd} [%]	α	α_t	η	t_{vf} [mm]
C 200	1.5	2	236000	1.15	1.035	1.5	0.8	0.9	0.055
ZID	Potreban FRM	H [cm]	L_f [cm]	$0,5 \times n_t$ (1 sloj=0,5)	FRM $V_{f,t}$ [kN]	V_{Rd} [kN]	UVJET: $V_{Rd} > V_{Ed}$	V_{Rd}/V_{Ed} [%]	
H1-1	DA	1000	1000	0.5	537	2071	OK	124	
H1-2	DA	1000	265	0.5	142	433	OK	114	
H1-3	DA	1000	475	0.5	255	733	OK	112	
H1-4	DA	1000	775	0.5	416	1126	OK	136	
H2-1	DA	1000	395	0.5	212	592	OK	190	
H2-2	DA	1000	130	0.5	70	278	OK	207	
H2-3	DA	1000	130	0.5	70	293	OK	234	
H7-1	DA	1050	370	1	398	580	OK	153	
H7-2	DA	1050	370	1	398	652	OK	169	
H7-3	DA	1050	115	1	124	298	OK	295	
H6-1	DA	1050	370	1	398	582	OK	153	
H6-2	DA	1050	370	1	398	655	OK	170	
H6-3	DA	1050	115	1	124	286	OK	275	
H3-1	DA	1000	150	0.5	81	338	OK	264	
H3-2	DA	1000	135	0.5	73	305	OK	257	
H3-3	DA	1000	395	0.5	212	569	OK	147	
H4-1	DA	1000	870	0.5	468	1339	OK	136	
H4-2	DA	1000	770	0.5	414	1278	OK	175	
H4-3	DA	1000	267	0.5	143	466	OK	133	
H4-4	DA	1000	475	0.5	255	724	OK	109	
H4-5	DA	1000	776	0.5	417	1126	OK	150	
H5-1	DA	400	148	0.5	80	251	OK	965	
H5-2	DA	400	148	0.5	80	244	OK	305	
					ΣV_{Rd}	15217.7	Σ	151	
							min*1,25	136	

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 132 Datum: travanj 2023.
---	---	--

Y SMJER

OTPORNOST ŽIDA 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 ŽIDA NA HORIZONTALNU SILU:				FP _{RZ}	1.2	ag/g	0.1					
$f_{vk} = f_{vk,0} + 0,4 \cdot \sigma_d$				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} [%]	
V1-1	233	160	282	565	29	565	0.0142	0.0157	142.8	ne zadovoljava	51	
V2-1	392	87	319	195	89	195	0.0226	0.0190	183.5	ne zadovoljava	58	
V2-2	385	73	259	195	89	195	0.0222	0.0189	182.0	ne zadovoljava	70	
V4-1	489	108	193	210	74	210	0.0315	0.0226	195.0	OK	101	
V4-2	498	111	183	210	74	210	0.0320	0.0228	197.0	OK	108	
V4-3	356	632	441	460	59	157	0.0383	0.0253	130.7	ne zadovoljava	30	
V4-4	108	46	119	160	59	112	0.0163	0.0165	60.8	ne zadovoljava	51	
V4-5	108	46	119	160	59	112	0.0163	0.0165	60.8	ne zadovoljava	51	
V5-1	1238	698	992	457	74	457	0.0366	0.0246	463.0	ne zadovoljava	47	
V5-2	1230	693	967	457	74	457	0.0364	0.0245	461.2	ne zadovoljava	48	
V5-3	698	499	588	270	89	191	0.0412	0.0265	249.3	ne zadovoljava	42	
V5-4	696	486	573	270	89	196	0.0400	0.0260	251.3	ne zadovoljava	44	
V5-5	363	443	300	460	59	324	0.0190	0.0176	186.8	ne zadovoljava	62	
V5-6	105	40	116	160	59	126	0.0142	0.0157	64.5	ne zadovoljava	56	
V5-7	106	41	116	160	59	124	0.0145	0.0158	64.2	ne zadovoljava	55	
ΣV_{Ed}			5567.0				ΣV_{Rd}			2893.0	Σ	52
											min*1,25	37

OTPORNOST ŽIDA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - Y SMJER						
PRORAČUNSKA NOSIVOST ŽIDA SA SIDRENIM ZATEGAMA						
TIP	B 500B	f_{yk} [MPa]	500	f_{yd} [kN/cm ²]	43.48	
ZID	Ø [mm]	kom.	$f_{yd} \cdot A_s$ [kN]	V_{Rd} [kN]	UVJET: $V_{Rd} > V_{Ed}$	V_{Rd}/V_{Ed} [%]
V1-1	20	1	136.6	279.4	ne zadovoljava	99
V2-1	20	1	136.6	320.1	OK	100
V2-2	20	1	136.6	318.6	OK	123
V4-1	20	1	136.6	331.6	OK	172
V4-2	20	1	136.6	333.6	OK	182
V4-3	20	1	136.6	267.3	ne zadovoljava	61
V4-4	20	1	136.6	197.4	OK	166
V4-5	20	1	136.6	197.4	OK	166
V5-1	20	1	136.6	599.6	ne zadovoljava	60
V5-2	20	1	136.6	597.8	ne zadovoljava	62
V5-3	20	1	136.6	385.9	ne zadovoljava	66
V5-4	20	1	136.6	387.9	ne zadovoljava	68
V5-5	20	1	136.6	323.4	OK	108
V5-6	20	1	136.6	201.1	OK	173
V5-7	20	1	136.6	200.8	OK	173
ΣV_{Rd}			4941.9	Σ		89
					min*1,25	76



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE

Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:

133

Datum:

travanj 2023.

OTPORNOST ŽIDA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - Y SMJER

PRORAČUN FRCM POJAČANJA

TIP	γ_m	γ_{Rd}	E_f [MPa]	$\epsilon_{lim,conv}$ [%]	ϵ_{fd} [%]	α	α_t	η	t_{vf} [mm]
C 200	1.5	2	236000	1.15	1.035	1.5	0.8	0.9	0.055
ZID	Potreban FRCM	H [cm]	L_f [cm]	$0,5 \times n_f$ (1 sloj=0,5)	FRCM $V_{f,t}$ [kN]	V_{Rd} [kN]	UVJET: $V_{Rd} > V_{ed}$		V_{Rd}/V_{Ed} [%]
V1-1	DA	400	400	0.5	215	494	OK		175
V2-1	DA	1000	195	0.5	105	425	OK		133
V2-2	DA	1000	195	0.5	105	423	OK		163
V4-1	DA	1000	210	0.5	113	444	OK		230
V4-2	DA	1000	210	0.5	113	446	OK		244
V4-3	DA	550	460	1	494	762	OK		173
V4-4	DA	500	160	1	172	369	OK		310
V4-5	DA	500	160	1	172	369	OK		310
V5-1	DA	1000	457	1	491	1091	OK		110
V5-2	DA	1000	457	1	491	1089	OK		113
V5-3	DA	1000	270	1	290	676	OK		115
V5-4	DA	1000	270	1	290	678	OK		118
V5-5	DA	550	460	1	494	818	OK		273
V5-6	DA	500	160	1	172	373	OK		322
V5-7	DA	500	160	1	172	373	OK		321
						ΣV_{Rd}	8831.4	Σ	159
									min*1,25
									137



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**

Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:

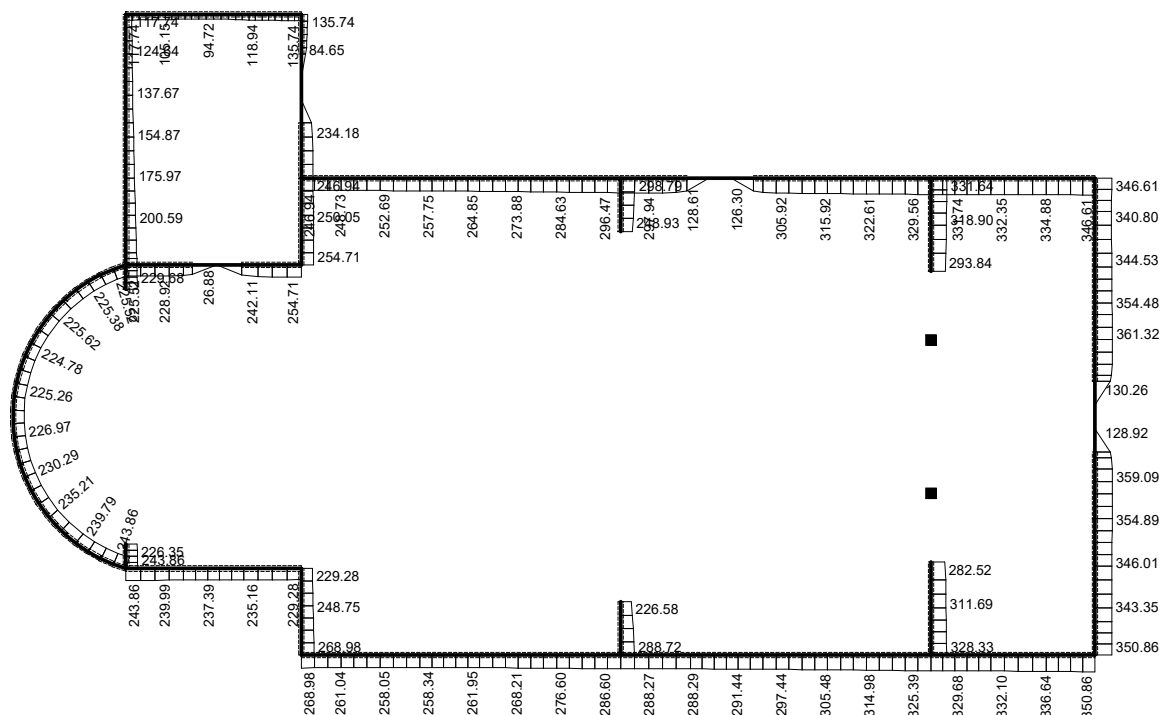
134

Datum:

travanj 2023.

OČEKIVANA NAPREZANJA I SLIJEGANJA U TLU

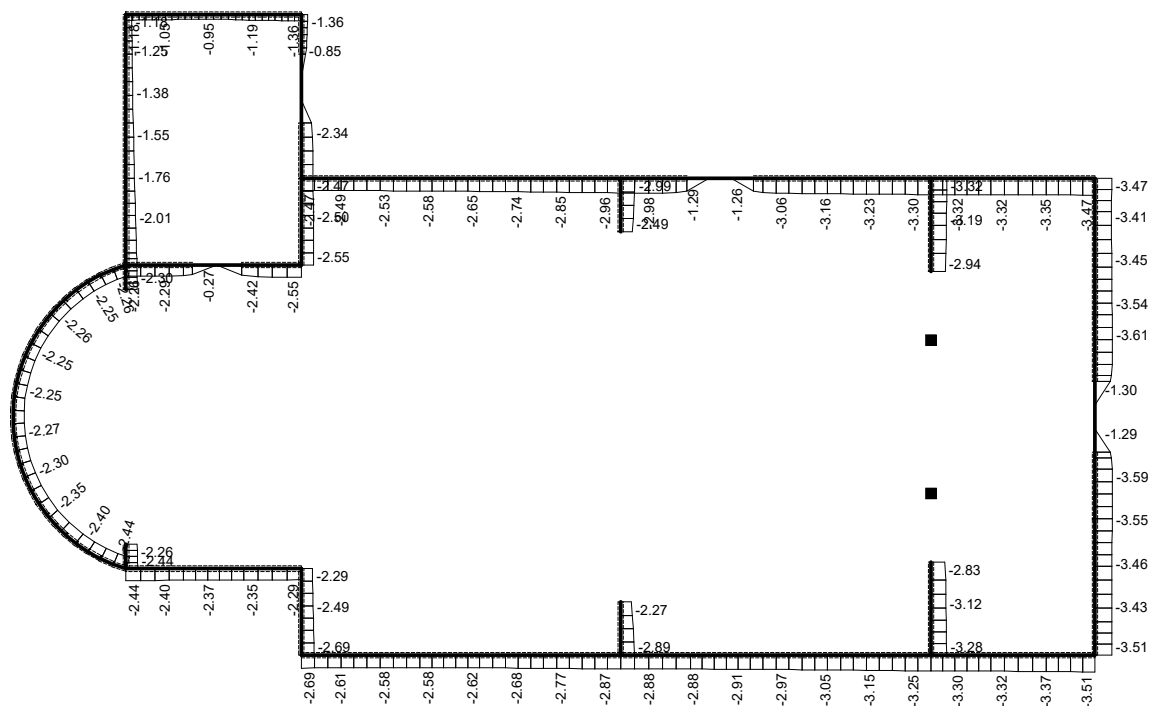
Opt. 6: I+II



Nivo: Poz 000 - temelji [0.00 m]

Utjecaji u lin. ležaju: max σ_{tla} = 361.32 / min σ_{tla} = -0.00 kN/m²

Opt. 6: I+II



Nivo: Poz 000 - temelji [0.00 m]

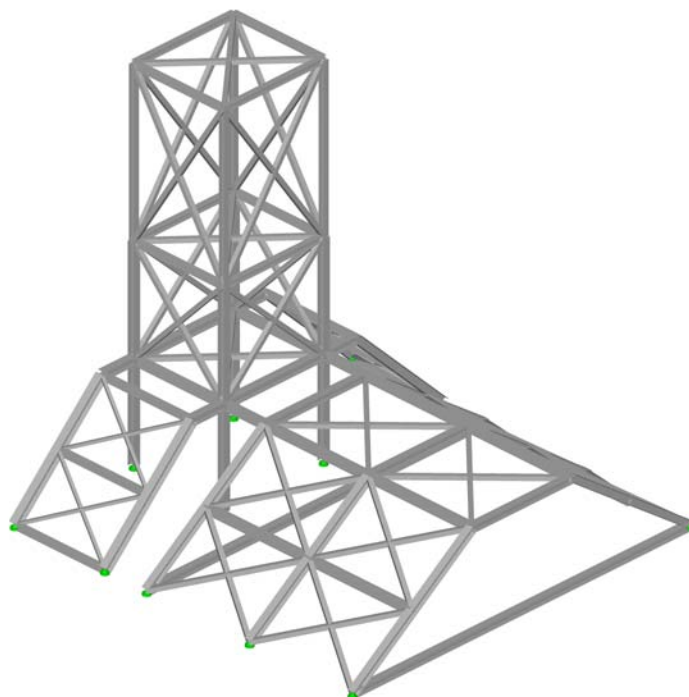
Utjecaji u lin. ležaju: max s_{tla} = 0.00 / min s_{tla} = -3.61 m / 1000

S obzirom na starost građevine, može se zaključiti da su slijeganja ostvarena u potpunosti.

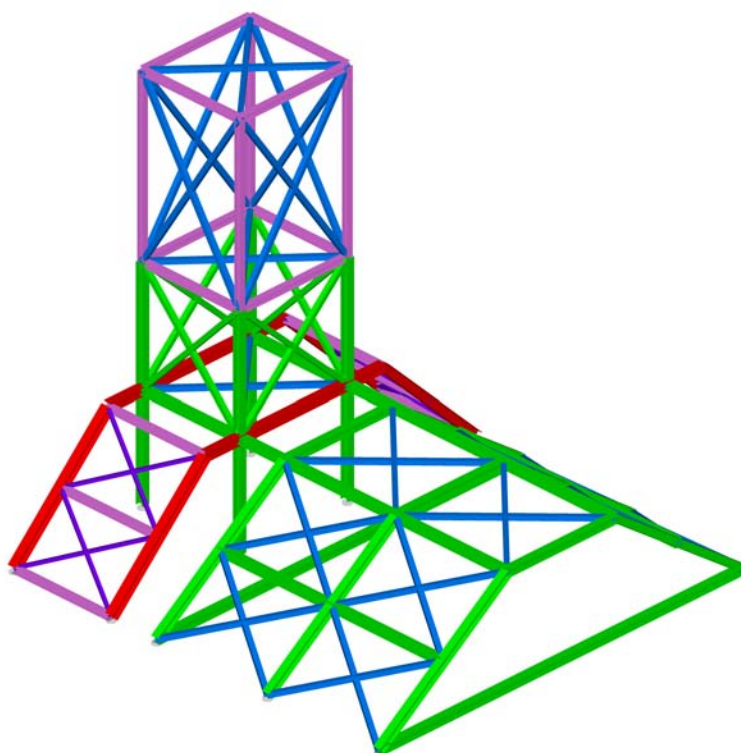


ČELIČNA REŠETKA ZA PRIDRŽANJE ZVONIKA

Čelična se rešetka izvodi unutar zvonika, a ispod njega se, u razini krovšta, proširuje i oslanja na zidove crkve preko novih armirano betonskih elemenata.



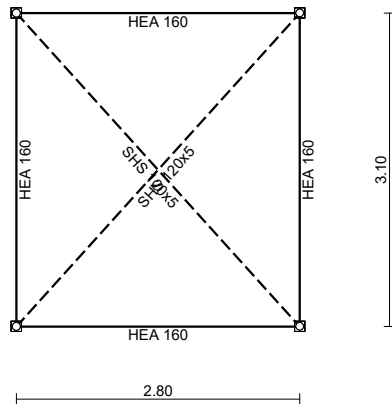
Izometrija



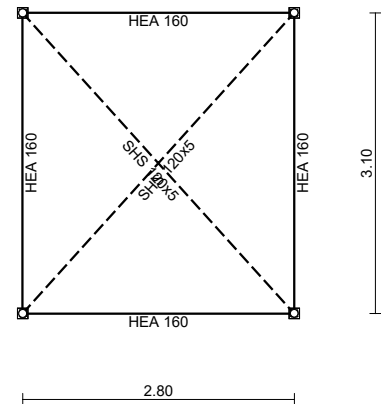
Greda	
1. HEA 200	■
2. HEA 160	■
3. SHS 80x4	■
4. SHS 120x5	■
5. HEA 220	■
6. SHS 120x8	■



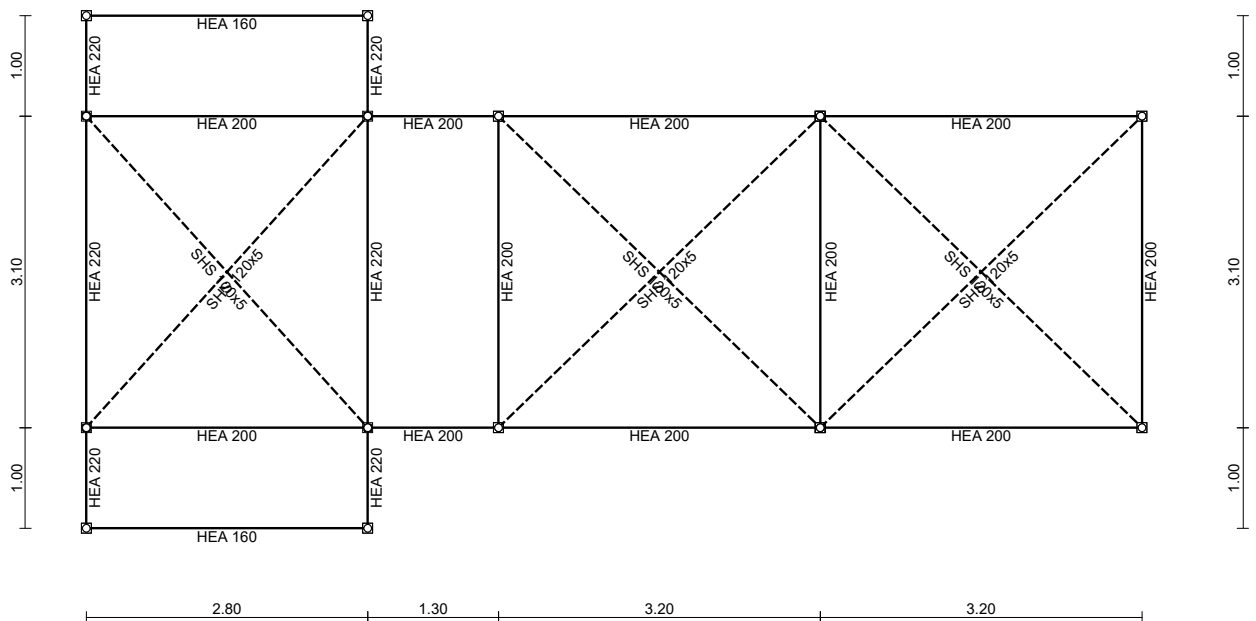
ELEMENTI U HORIZONTALNIM I KOSIM RAVNINAMA



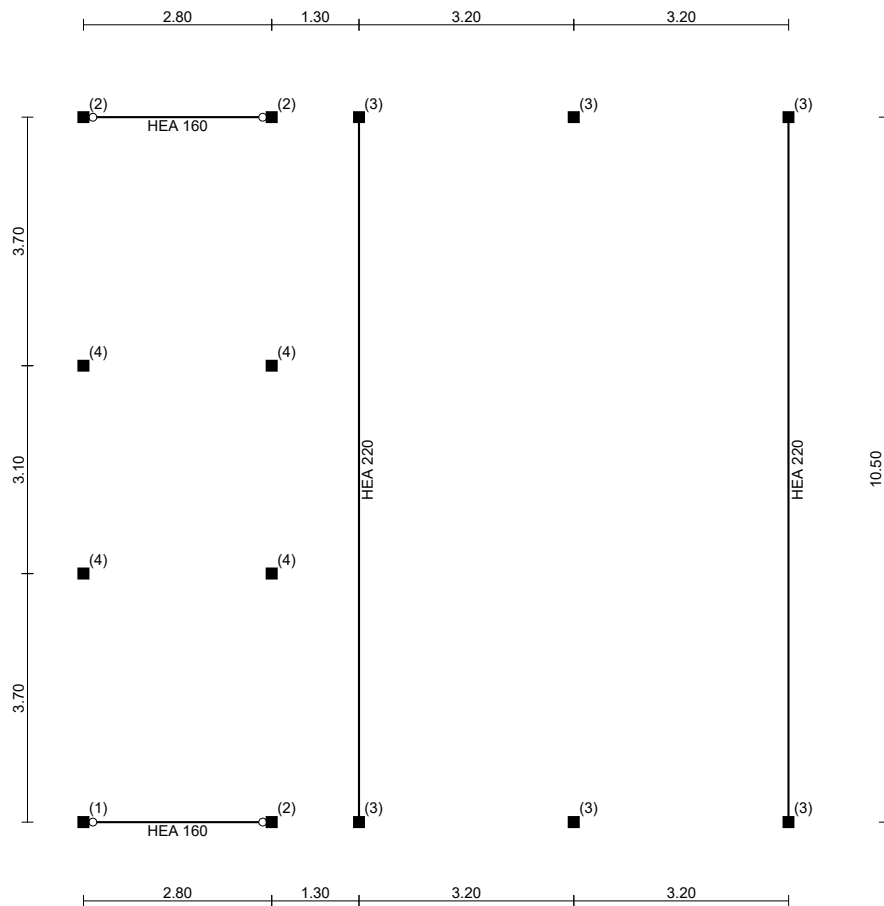
Nivo: Poz 300 - vrh tornja [10.20 m]



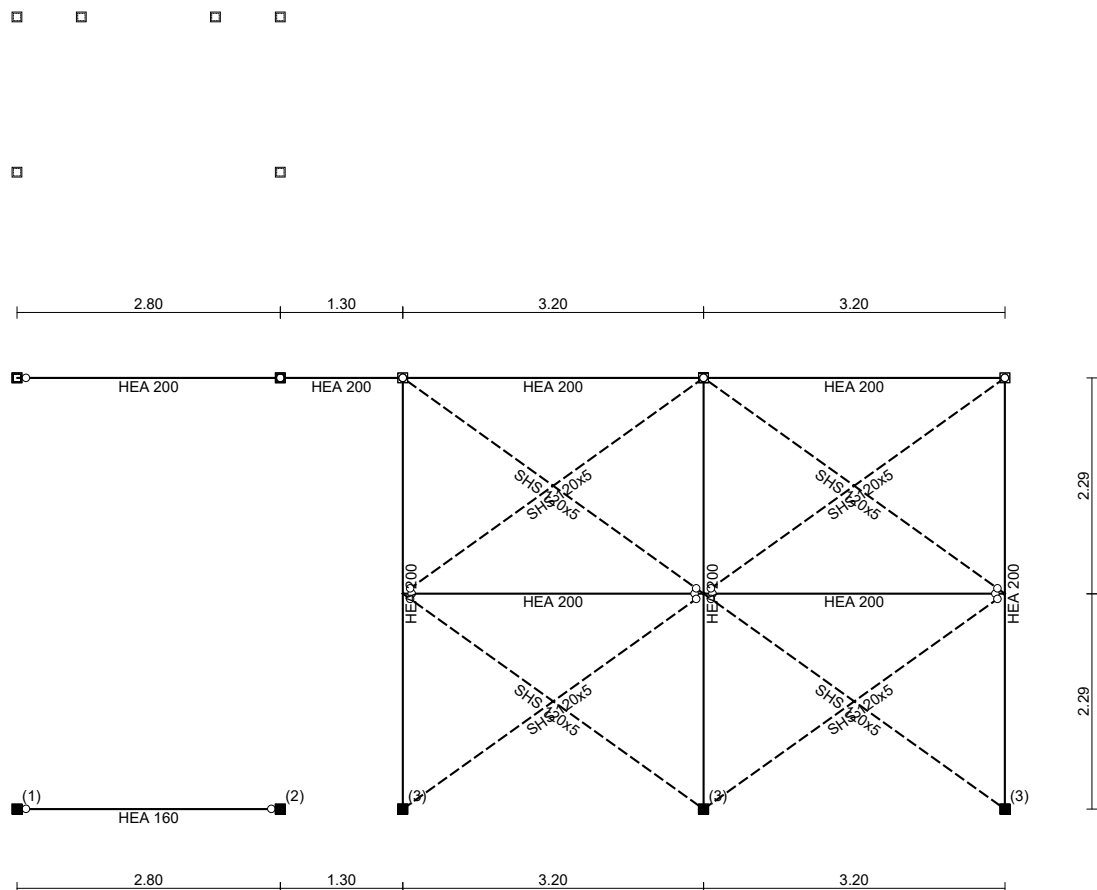
Nivo: Poz 200 - razina 2 [5.70 m]



Nivo: Poz 100 - razina 1 [2.70 m]



Nivo: Poz 000 - vrh zidova crkve [0.00 m]



Pogled: kosa ravnina 1



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

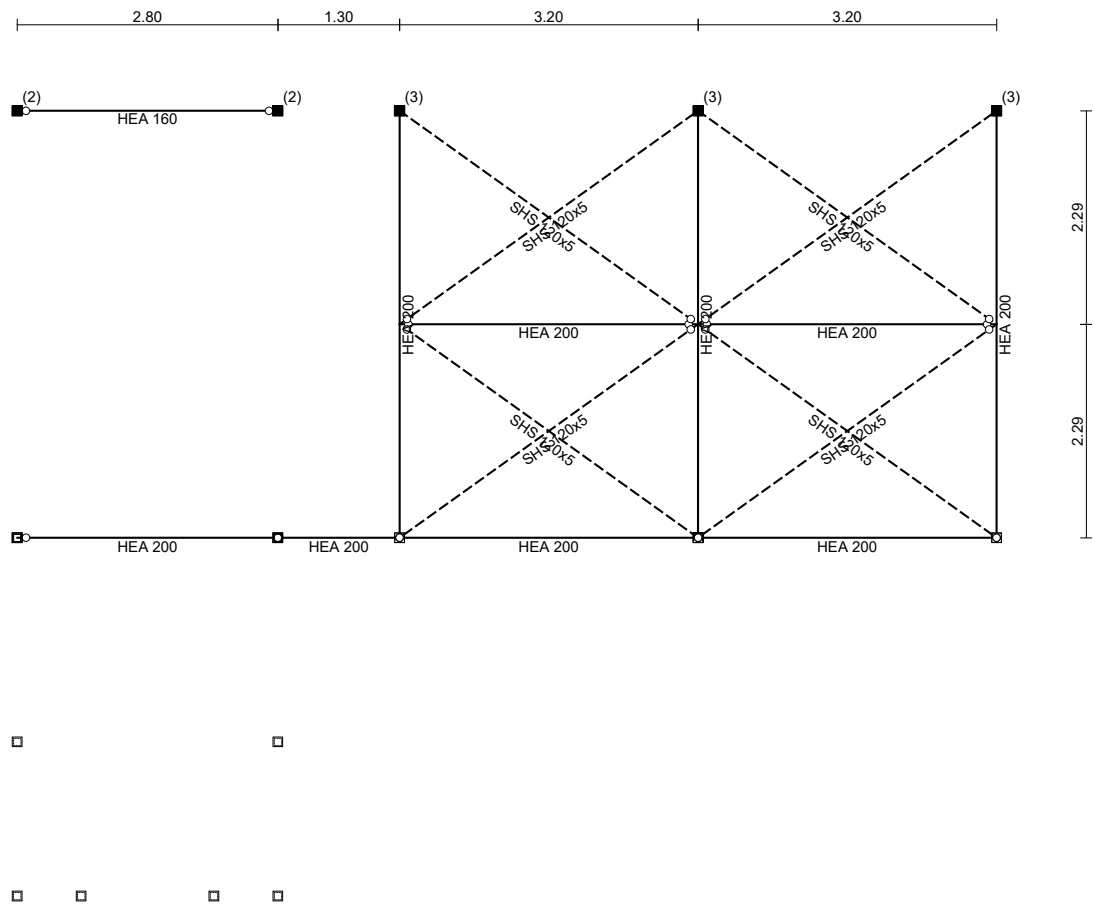
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

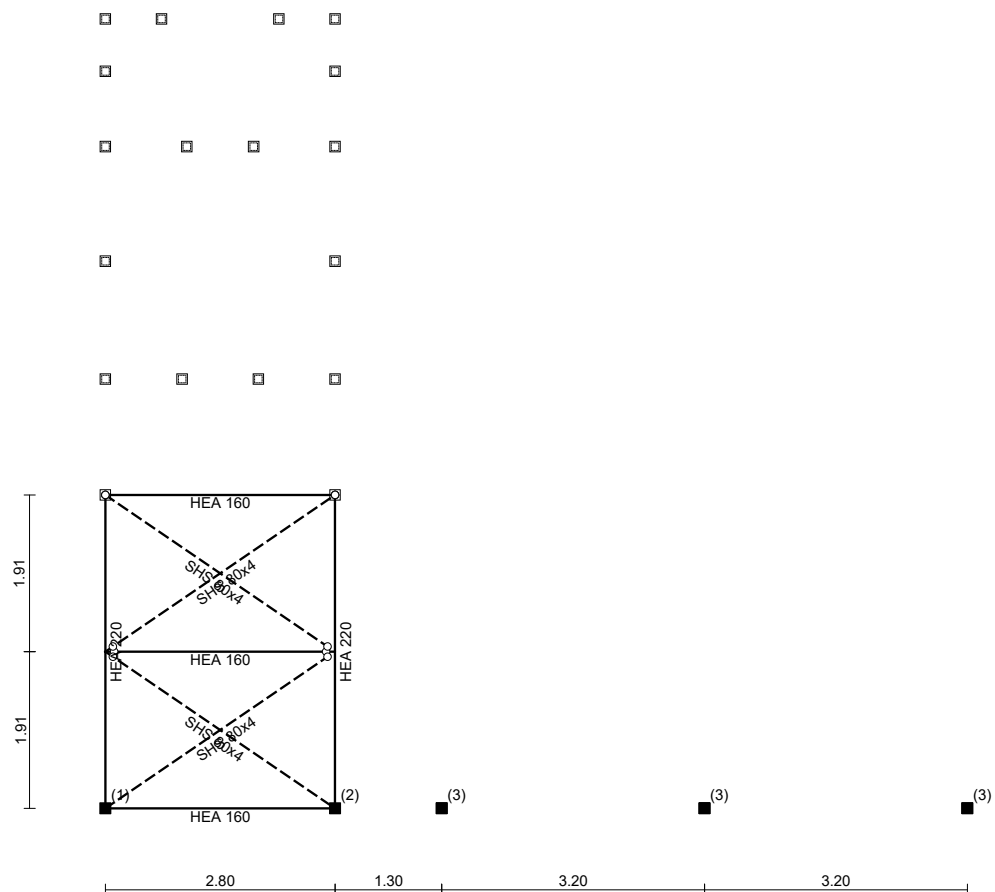
138

Datum:

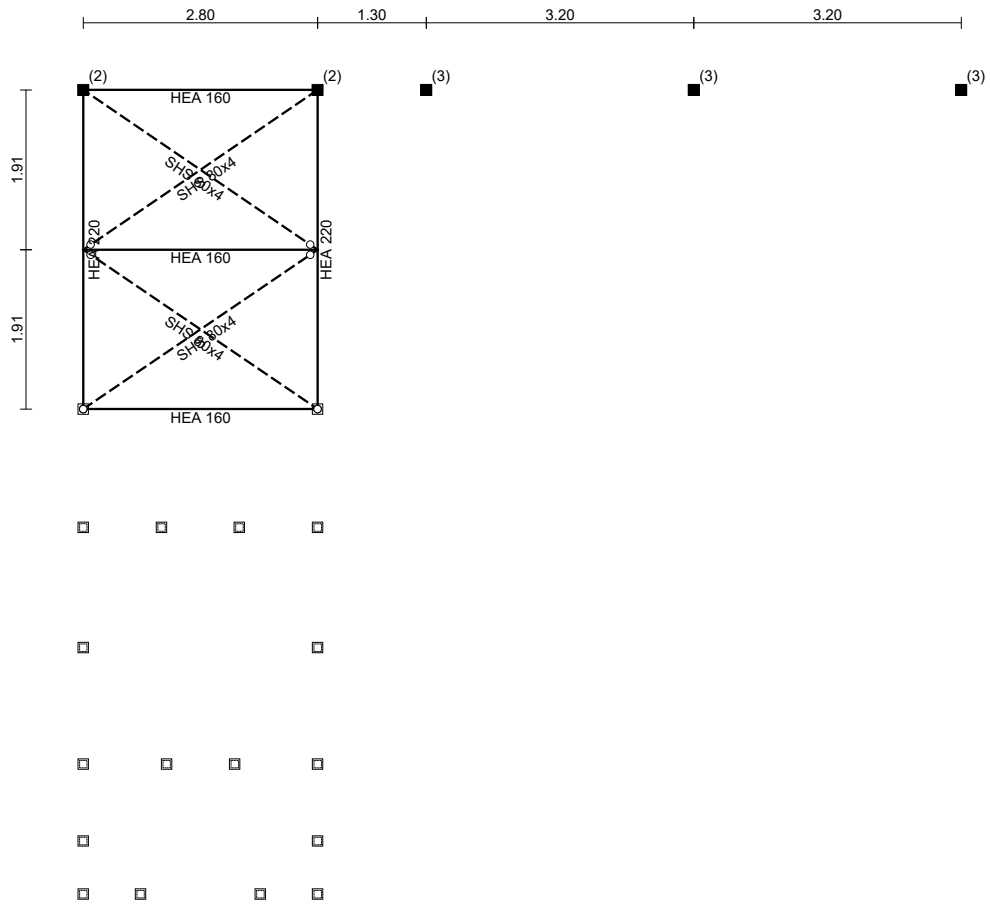
travanj 2023.



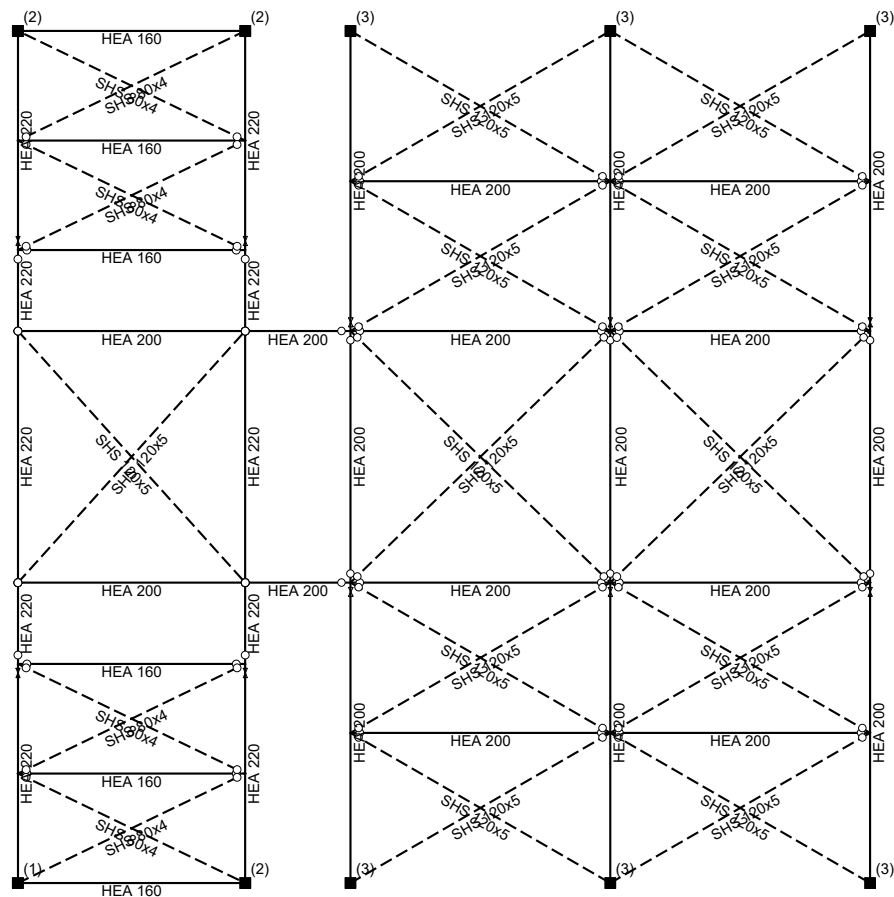
Pogled: kosa ravnina 2



Pogled: kosa ravnina zvonik 1



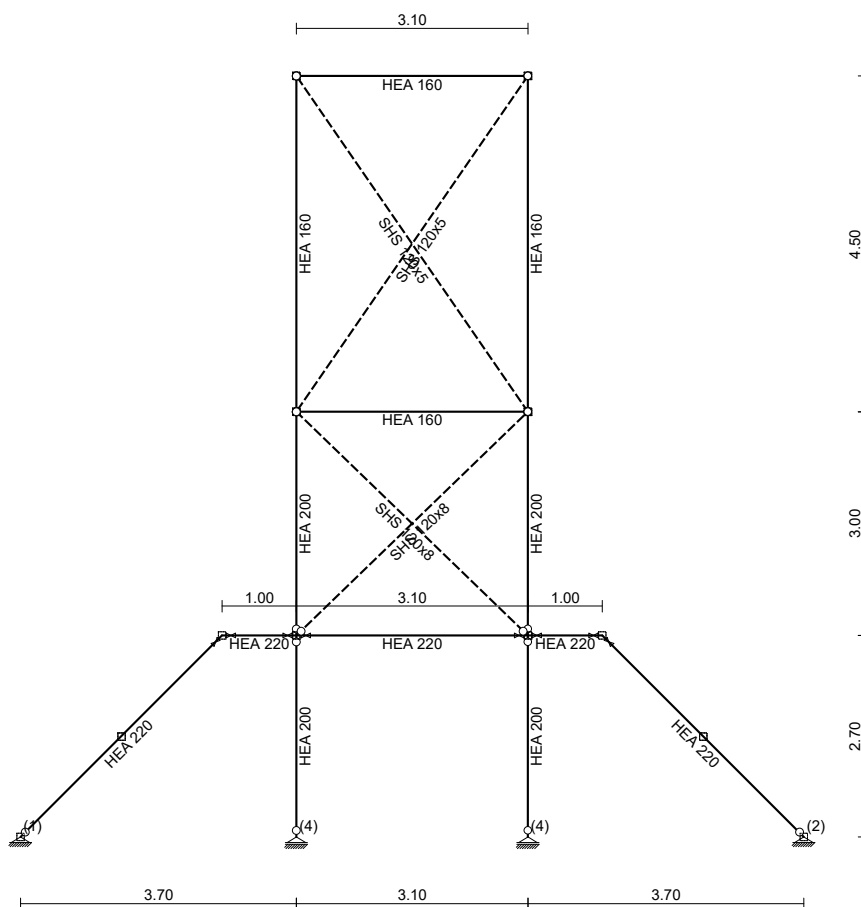
Pogled: kosa ravnina zvonik 2
PROJEKCIJA U HORIZONTALNOJ RAVNINI



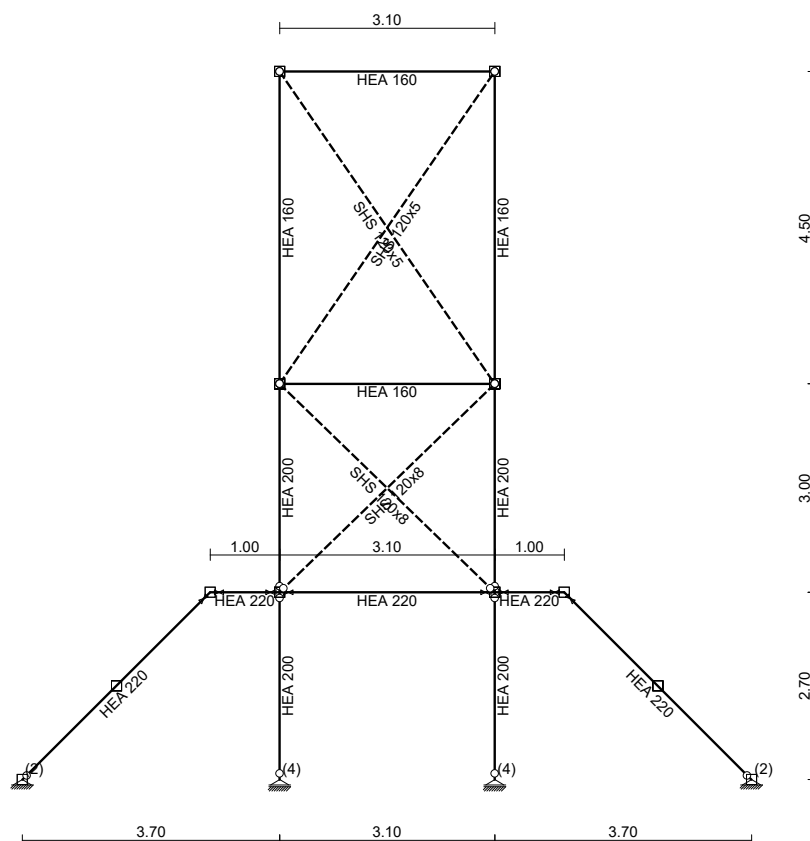
Pogled: Nivo: Poz 100 - razina 1 [2.70 m]+kosa ravnina 2+kosa ravnina 1+k...



ELEMENTI U VERTIKALNIM RAVNINAMA



Okvir: V_3



Okvir: V_4



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

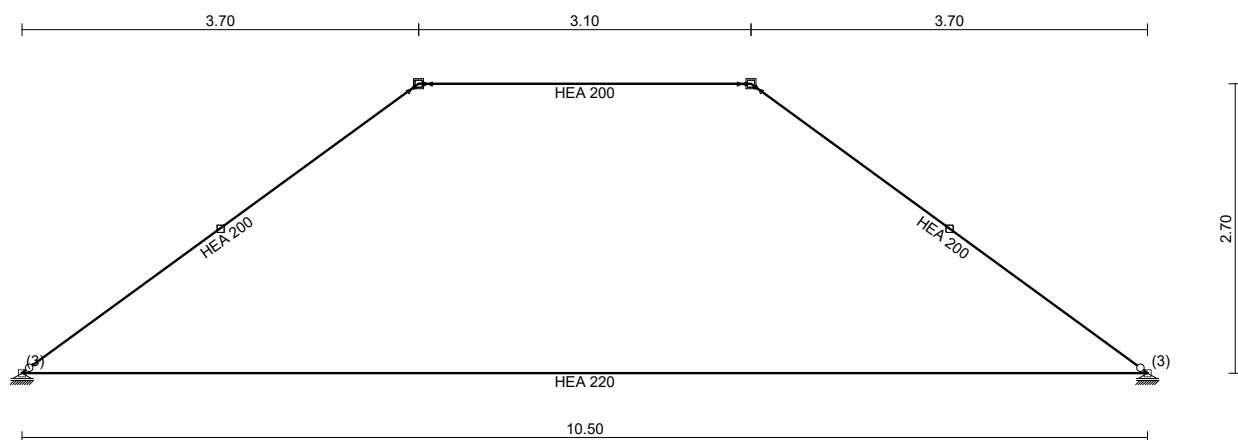
GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

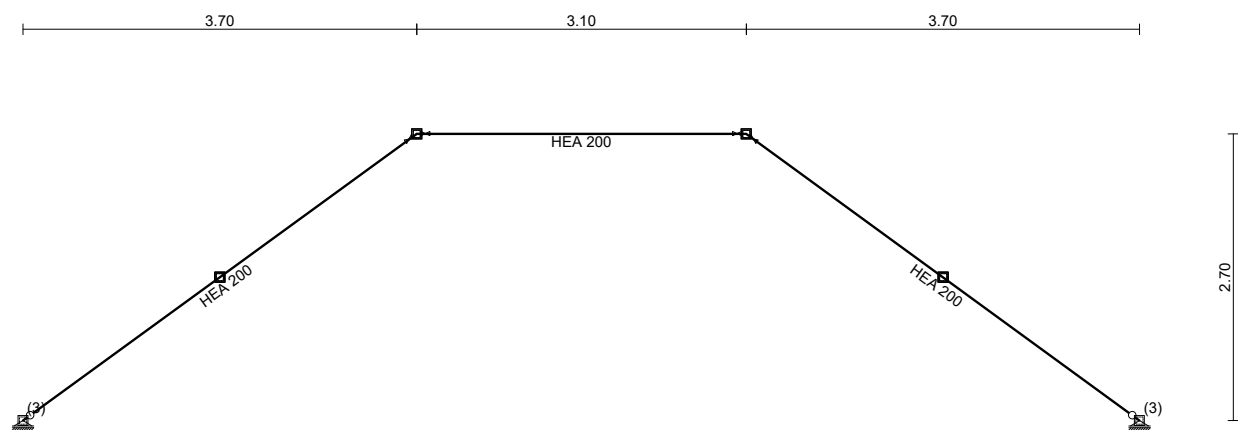
Stranica:

141

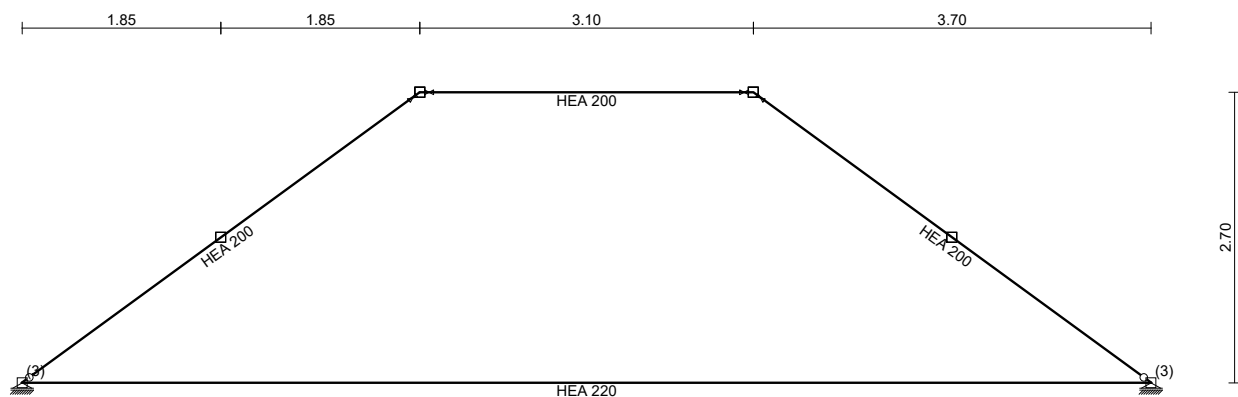
Datum:
travanj 2023.



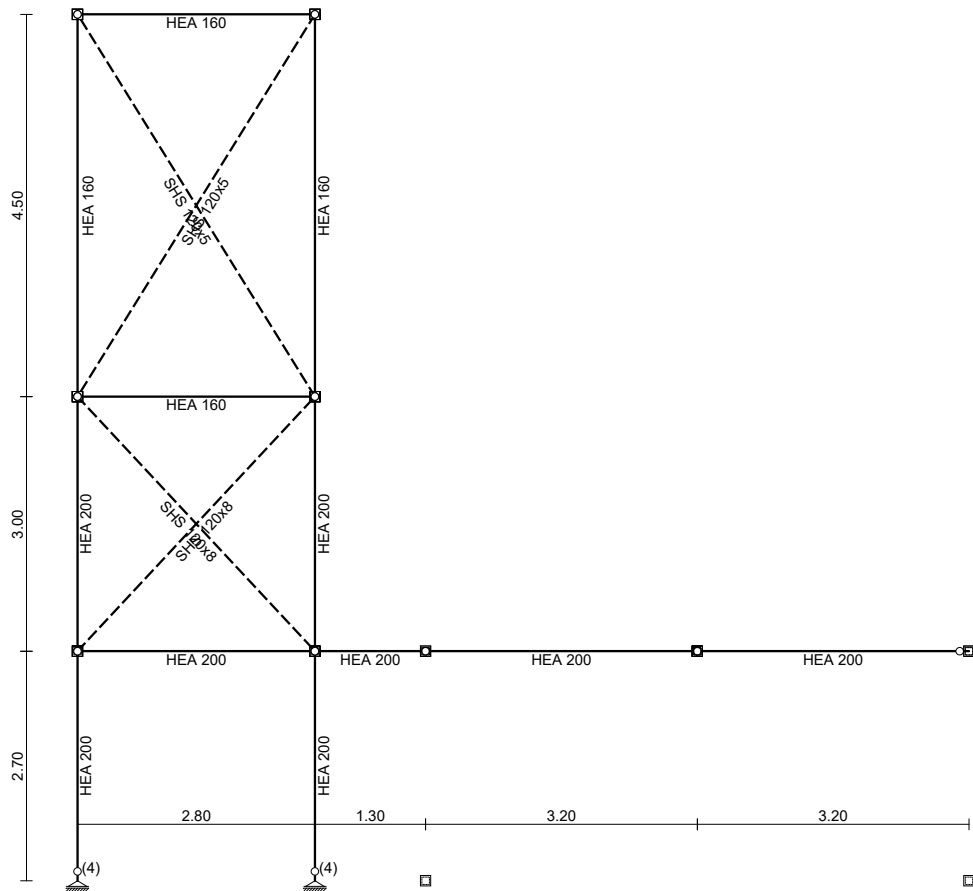
Okvir: V 1



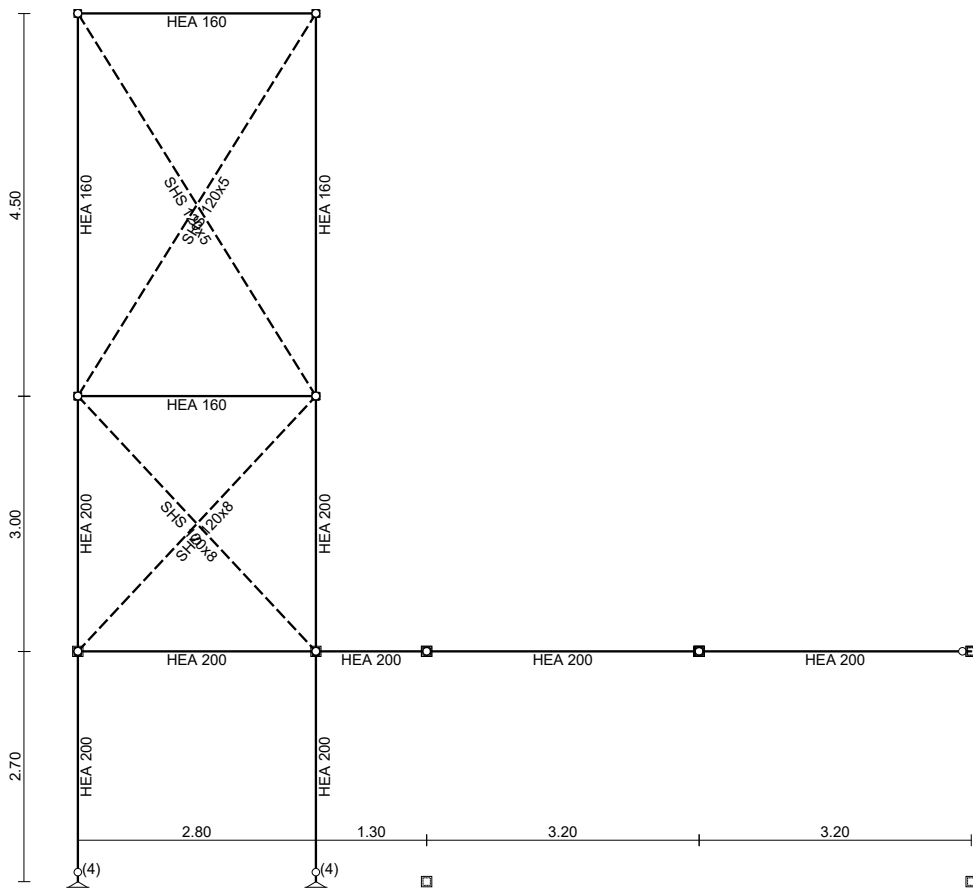
Okvir: V 5



Okvir: V 2



Okvir: H_3



Okvir: H_4



Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	G1 - vlastita težina (g)
2	Potres X
3	Potres Y
4	Potres XY
5	Komb.: 1.35xI
6	Komb.: I+II

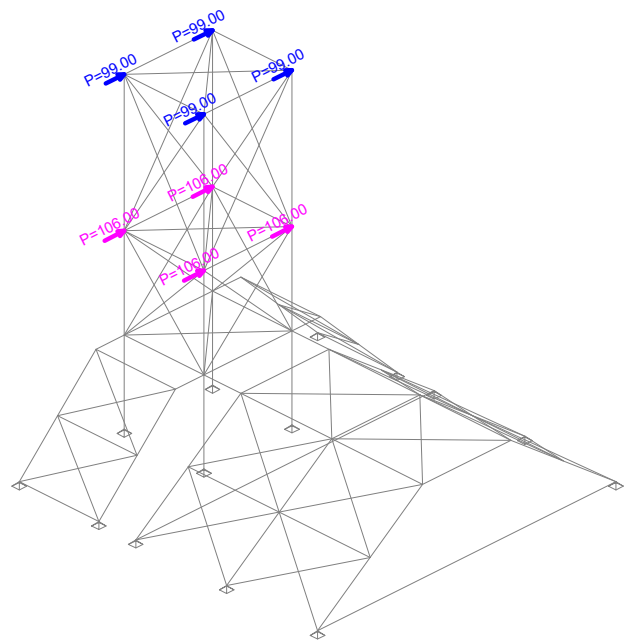
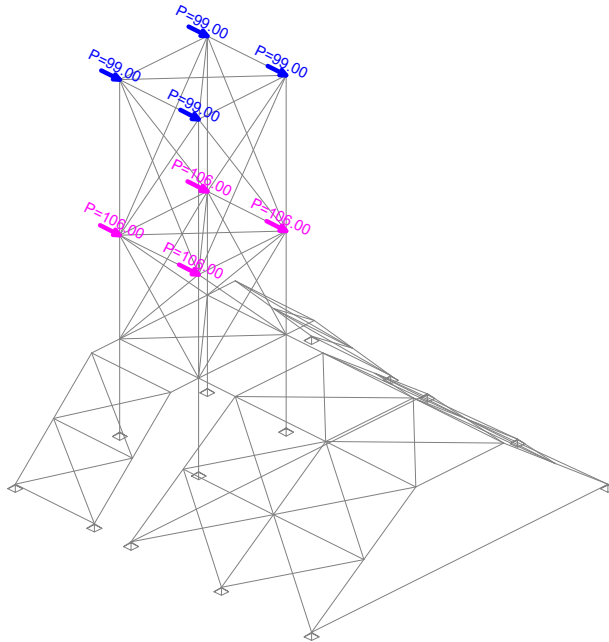
Opt. 2: Potres X

Točkasto opterećenje
1. P = 99.00 kN
2. P = 106.00 kN

LC	Naziv
7	Komb.: I-1xII
8	Komb.: I+III
9	Komb.: I-1xIII
10	Komb.: I+IV
11	Komb.: I-1xIV

Opt. 3: Potres Y

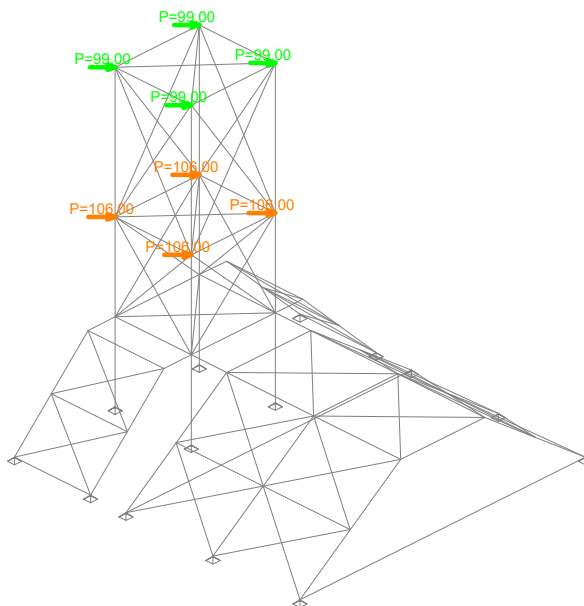
Točkasto opterećenje
1. P = 99.00 kN
2. P = 106.00 kN



Setovi numeričkih podataka
Točkasto opterećenje (1,2)
Opt. 4: Potres XY

Setovi numeričkih podataka
Točkasto opterećenje (1,2)

Točkasto opterećenje
3. P = -99.00 kN
4. P = -106.00 kN



Setovi numeričkih podataka
Točkasto opterećenje (3,4)



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:

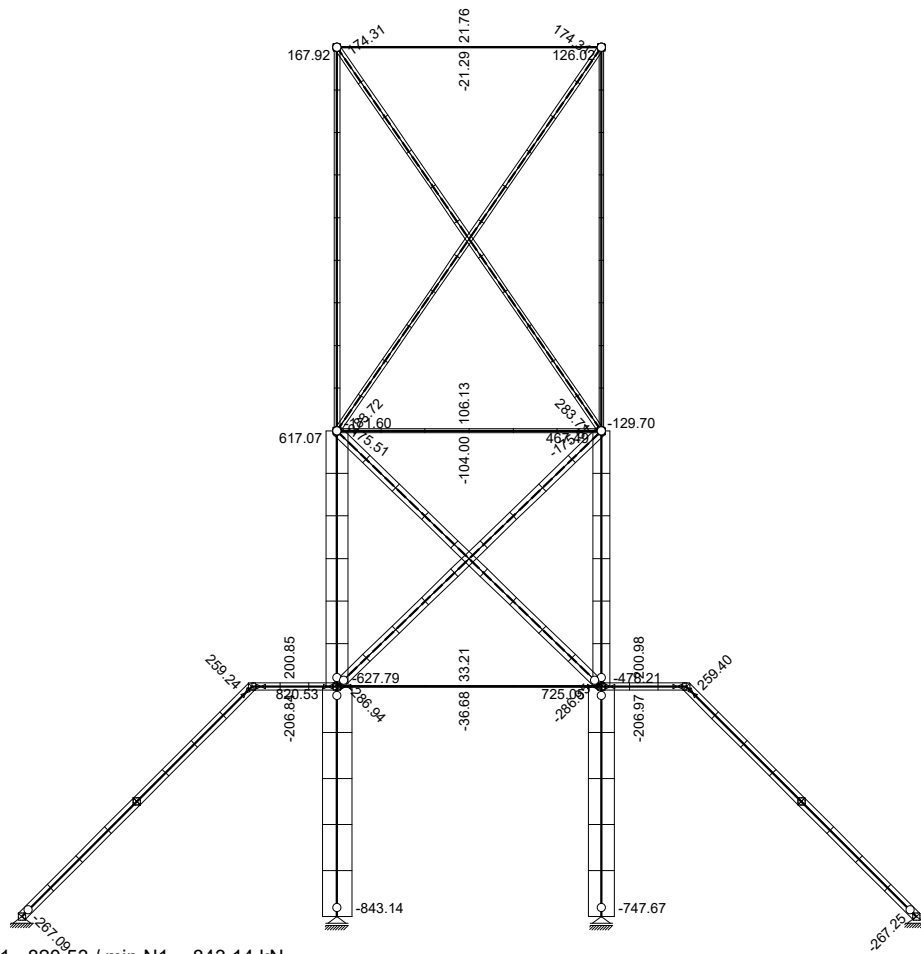
144

Datum:

travanj 2023.

REZNE SILE

Opt. 12: [ULS] 5-11



Okvir: V_3

Utjecaji u gredi: max N1= 820.53 / min N1= -843.14 kN



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

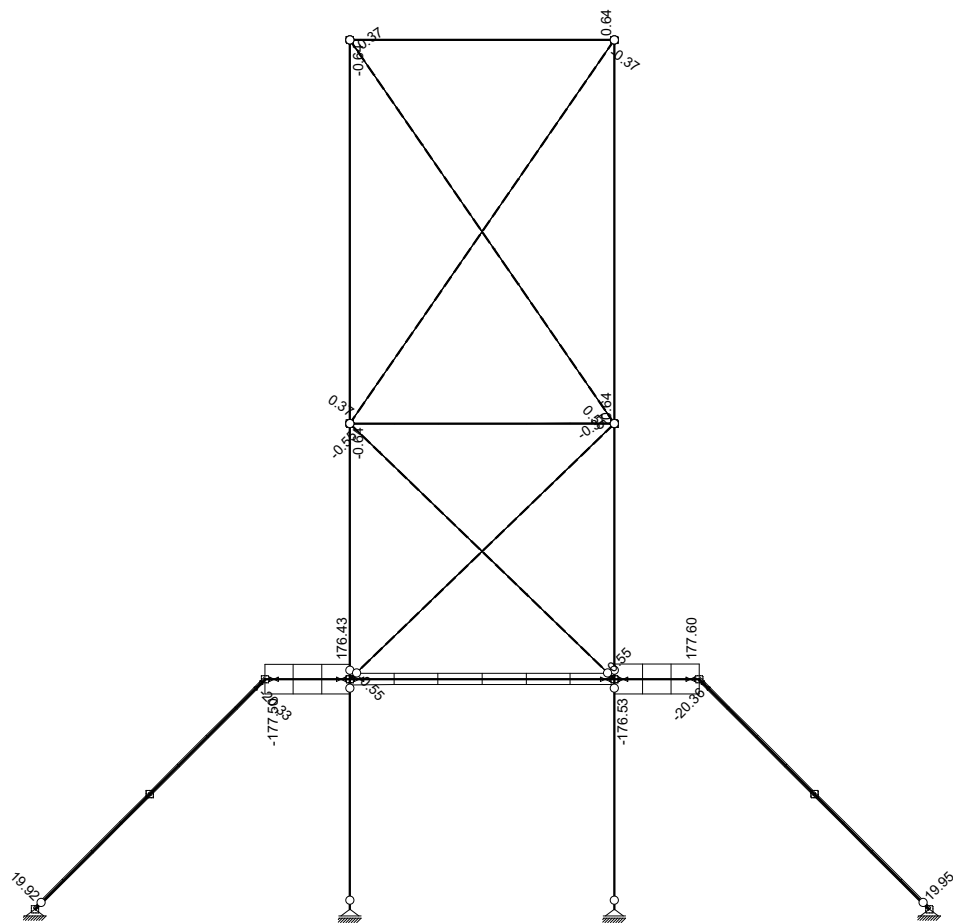
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

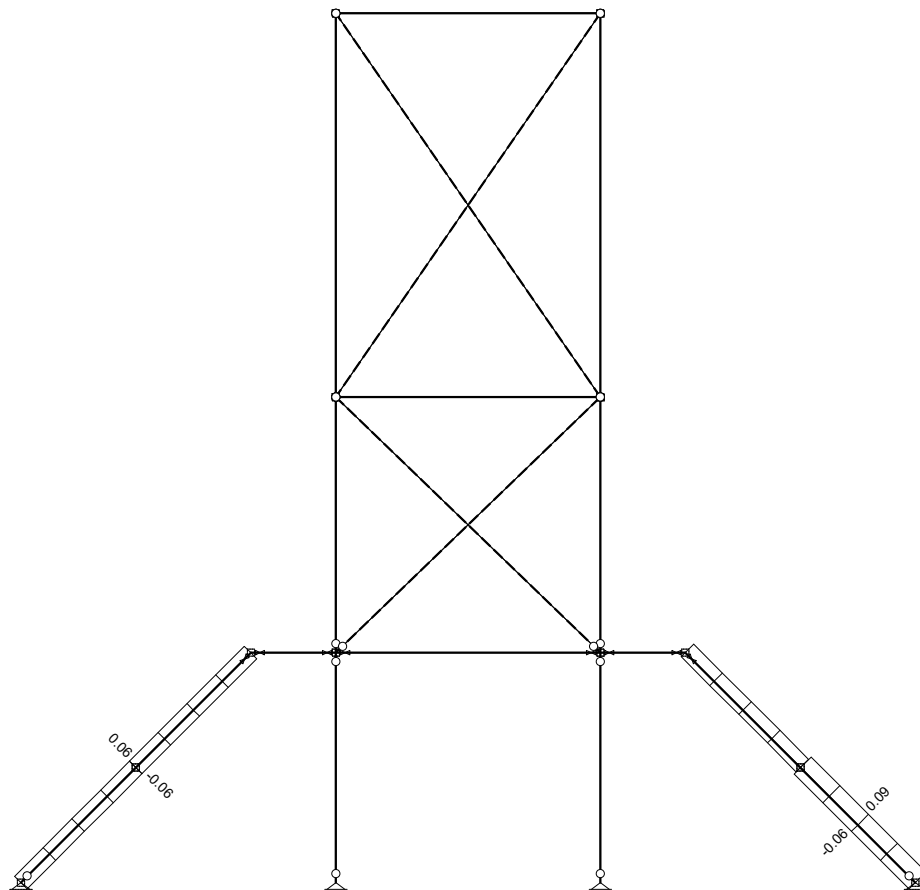
145

Datum:
travanj 2023.

Opt. 12: [ULS] 5-11



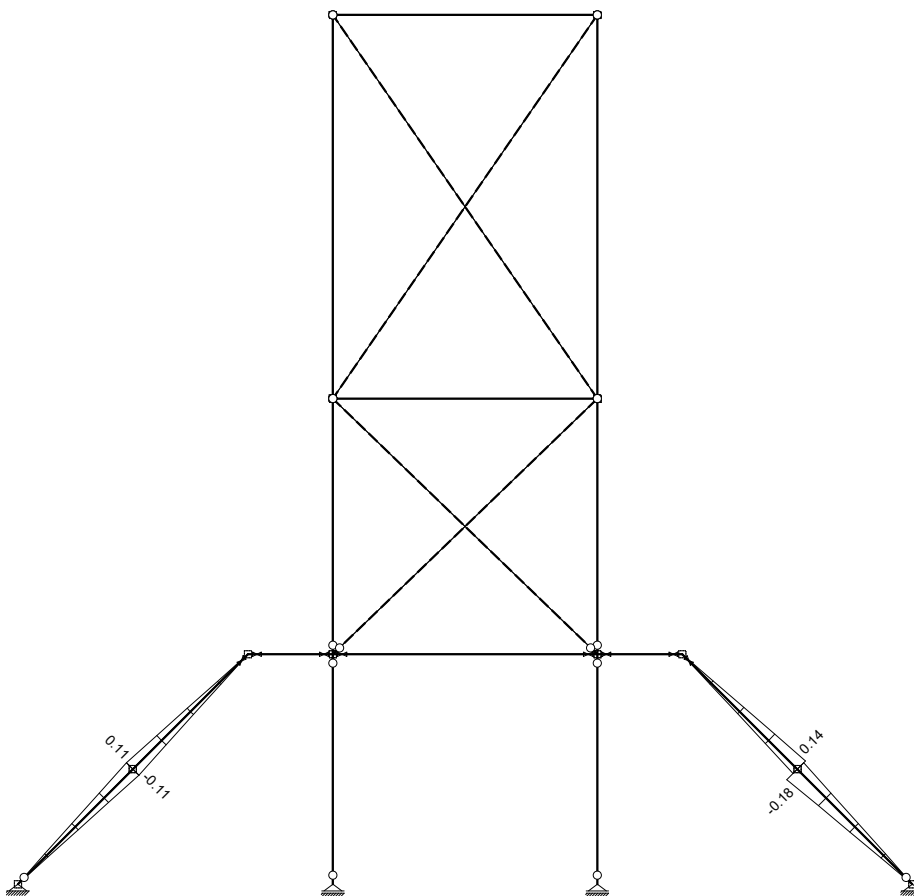
Okvir: V_3
Utjecaji u gredi: max T2= 177.60 / min T2= -177.50 kN
Opt. 12: [ULS] 5-11



Okvir: V_3
Utjecaji u gredi: max T3= 0.09 / min T3= -0.06 kN



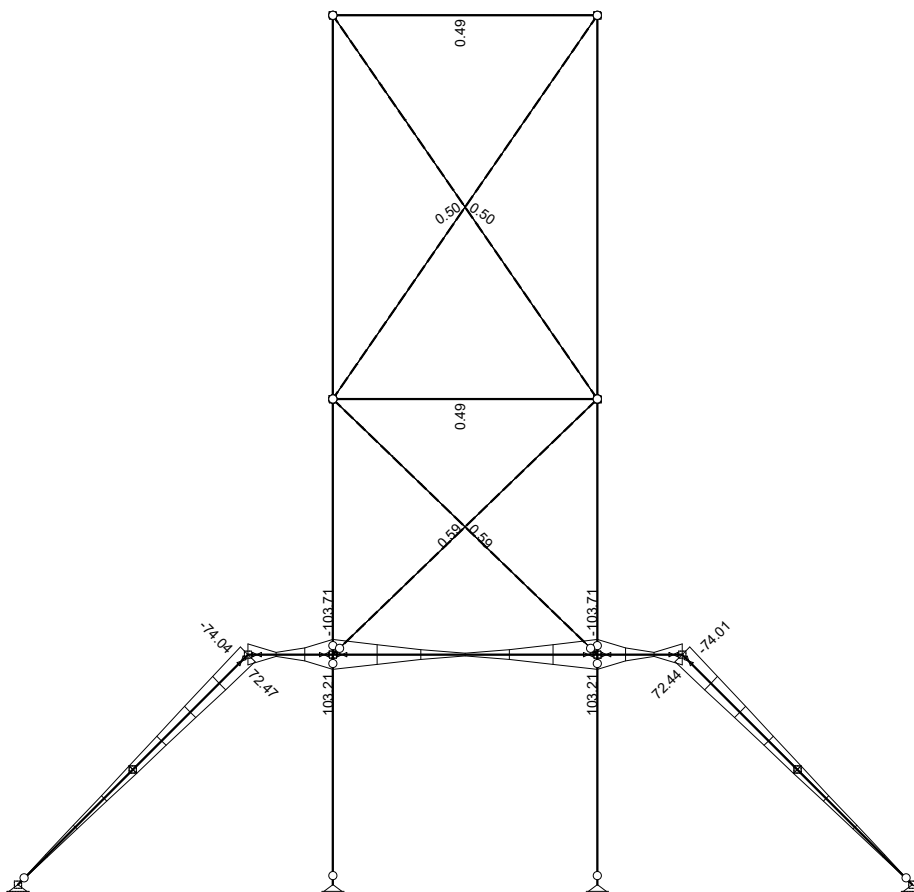
Opt. 12: [ULS] 5-11



Okvir: V_3

Utjecaji u gredi: max M2= 0.14 / min M2= -0.18 kNm

Opt. 12: [ULS] 5-11

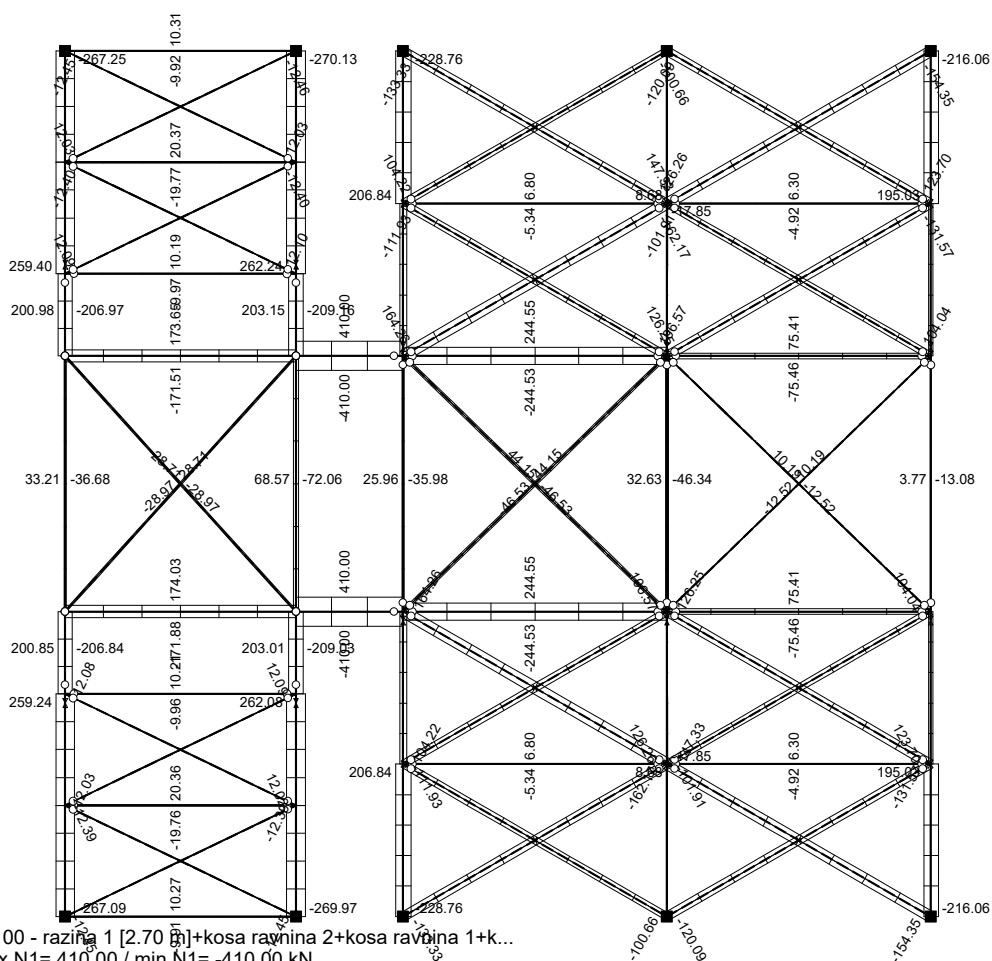


Okvir: V_3

Utjecaji u gredi: max M3= 103.22 / min M3= -103.72 kNm



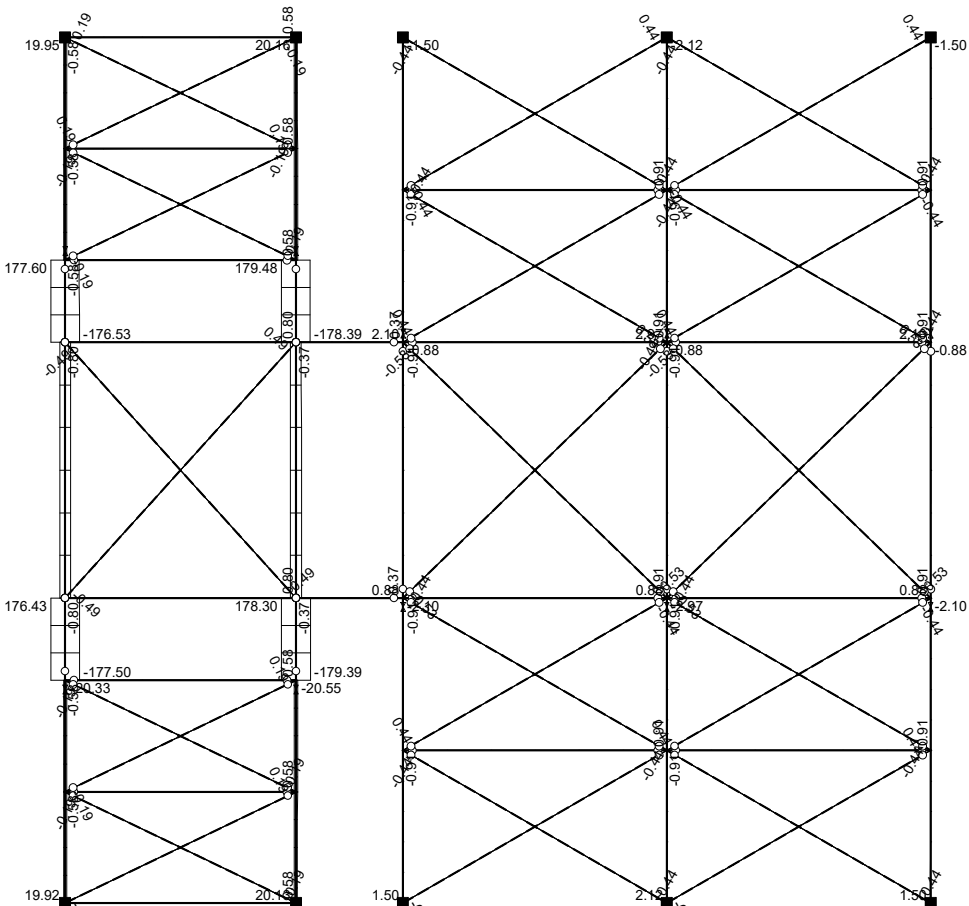
Opt. 12: [ULS] 5-11



Pogled: Nivo: Poz 100 - razina 1 [2.70 m]+kosa ravnina 2+kosa ravnina 1+k...

Utjecaji u gredi: max N1= 410.00 / min N1= -410.00 kN

Opt. 12: [ULS] 5-11

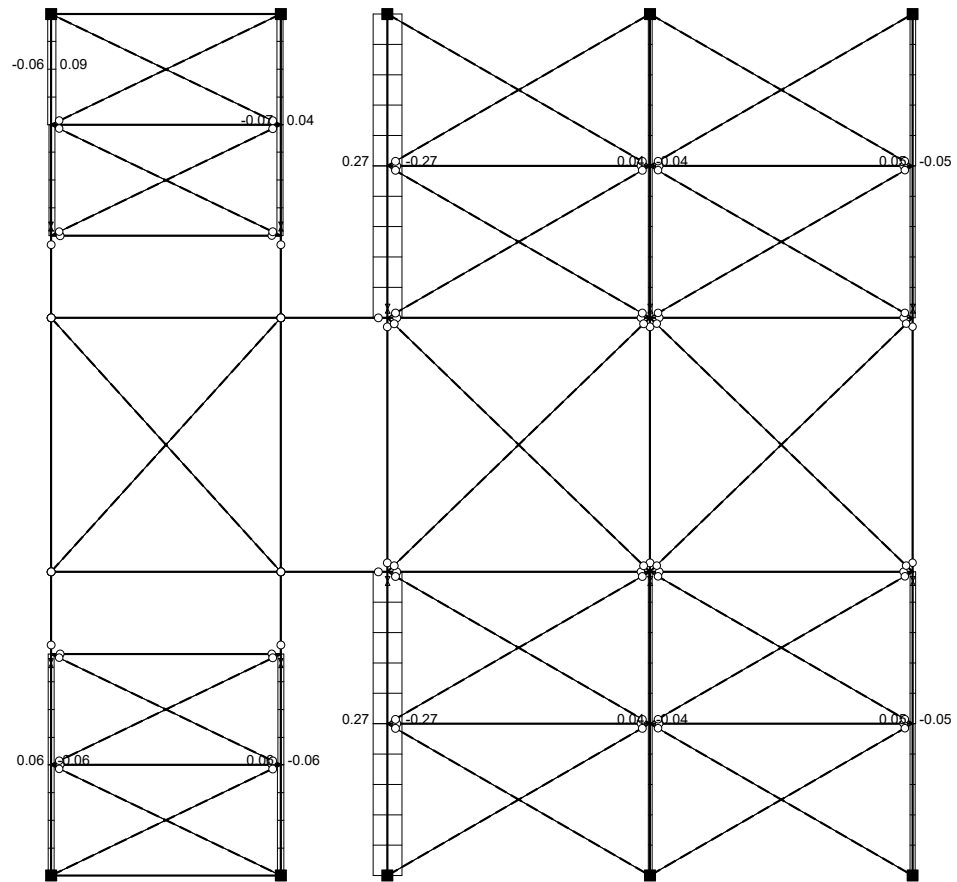


Pogled: Nivo: Poz 100 - razina 1 [2.70 m]+kosa ravnina 2+kosa ravnina 1+k...

Utjecaji u gredi: max T2= 179.48 / min T2= -179.39 kN



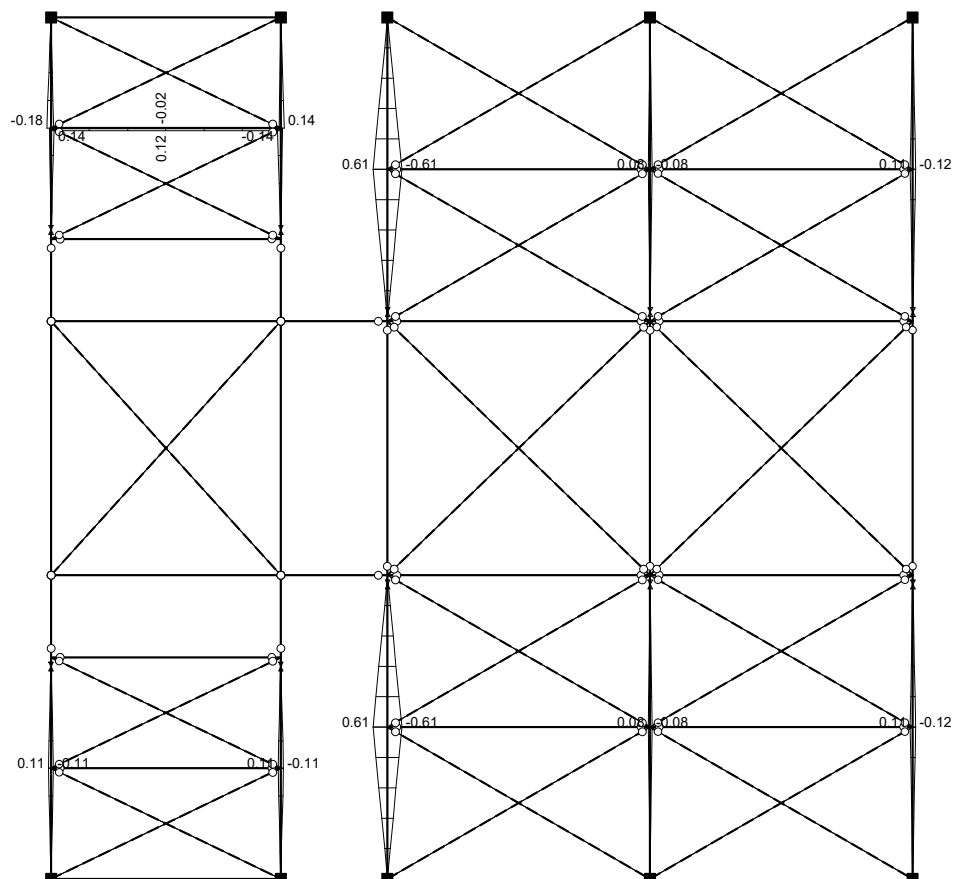
Opt. 12: [ULS] 5-11



Pogled: Nivo: Poz 100 - razina 1 [2.70 m]+kosa ravnina 2+kosa ravnina 1+k...

Utjecaji u gredi: max T3= 0.27 / min T3= -0.27 kN

Opt. 12: [ULS] 5-11

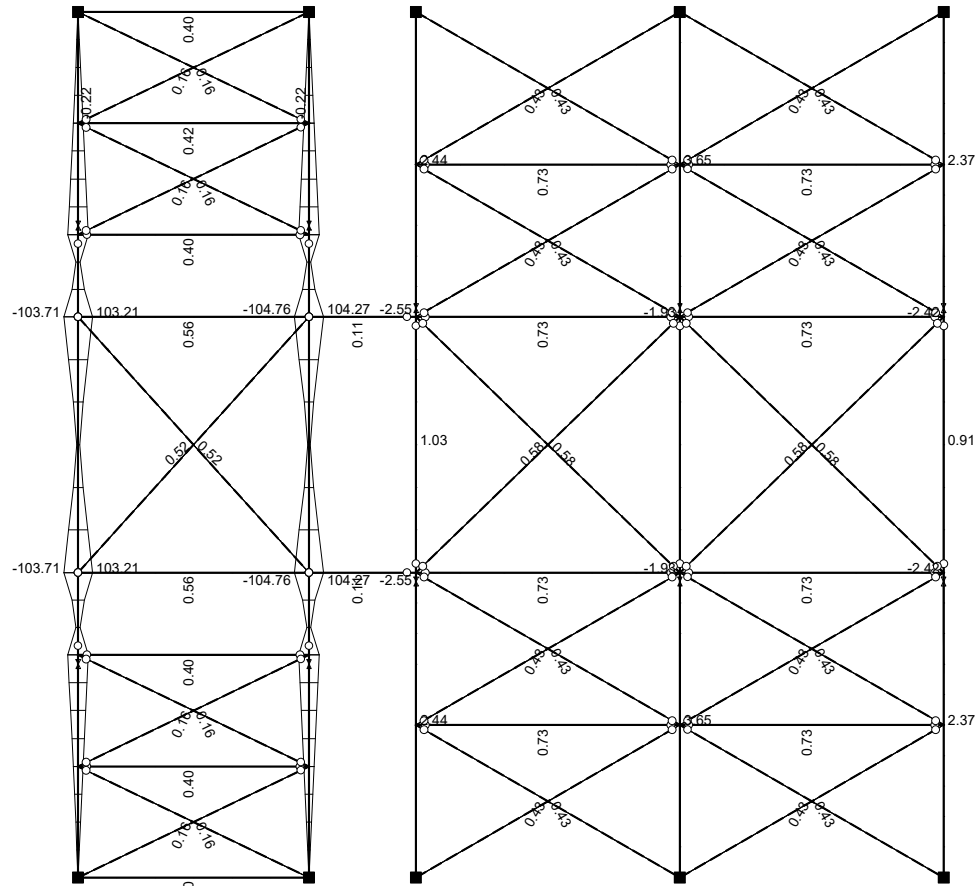


Pogled: Nivo: Poz 100 - razina 1 [2.70 m]+kosa ravnina 2+kosa ravnina 1+k...

Utjecaji u gredi: max M2= 0.61 / min M2= -0.61 kNm



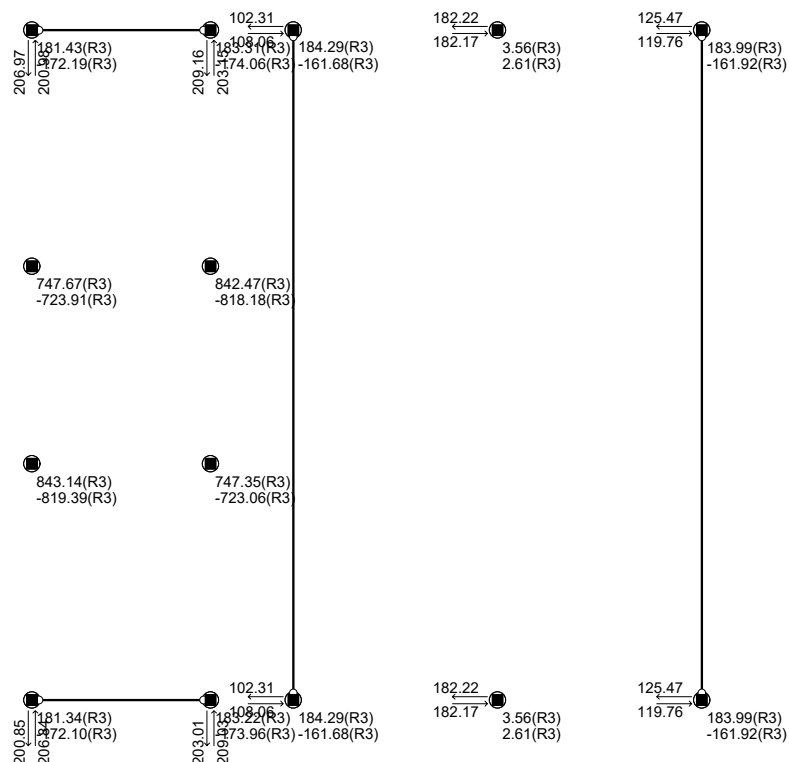
Opt. 12: [ULS] 5-11



Pogled: Nivo: Poz 100 - razina 1 [2.70 m]+kosa ravnina 2+kosa ravnina 1+k...

Utjecaji u gredi: max M3= 104.27 / min M3= -104.76 kNm

Opt. 12: [ULS] 5-11



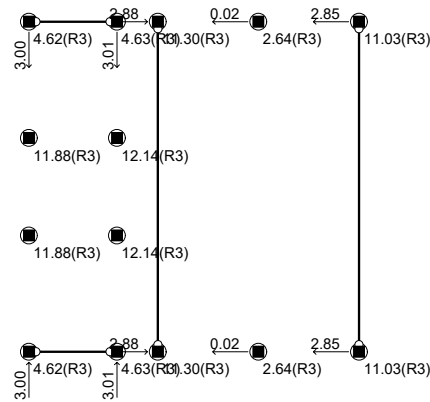
Nivo: Poz 000 - vrh zidova crkve [0.00 m]

Reakcije ležajeva (Min/Max)



KONTROLA REŠETKE NA ODIZANJE

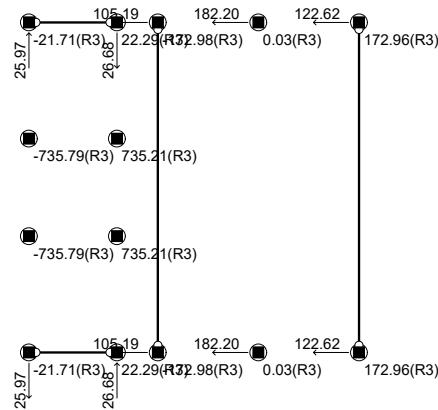
Opt. 1: G1 - vlastita težina (g)



Nivo: Poz 000 - vrh zidova crkve [0.00 m]

Reakcije ležajeva

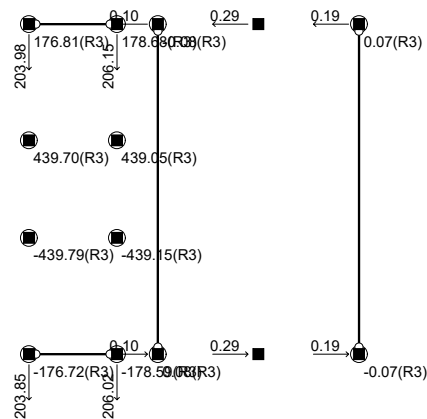
Opt. 2: Potres X



Nivo: Poz 000 - vrh zidova crkve [0.00 m]

Reakcije ležajeva

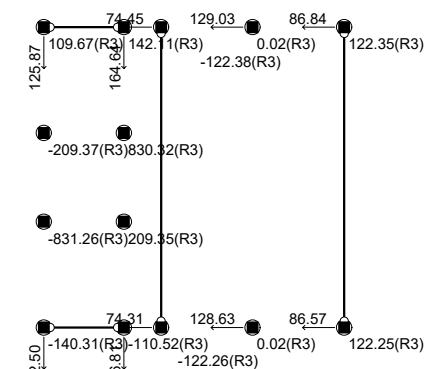
Opt. 3: Potres Y



Nivo: Poz 000 - vrh zidova crkve [0.00 m]

Reakcije ležajeva

Opt. 4: Potres XY

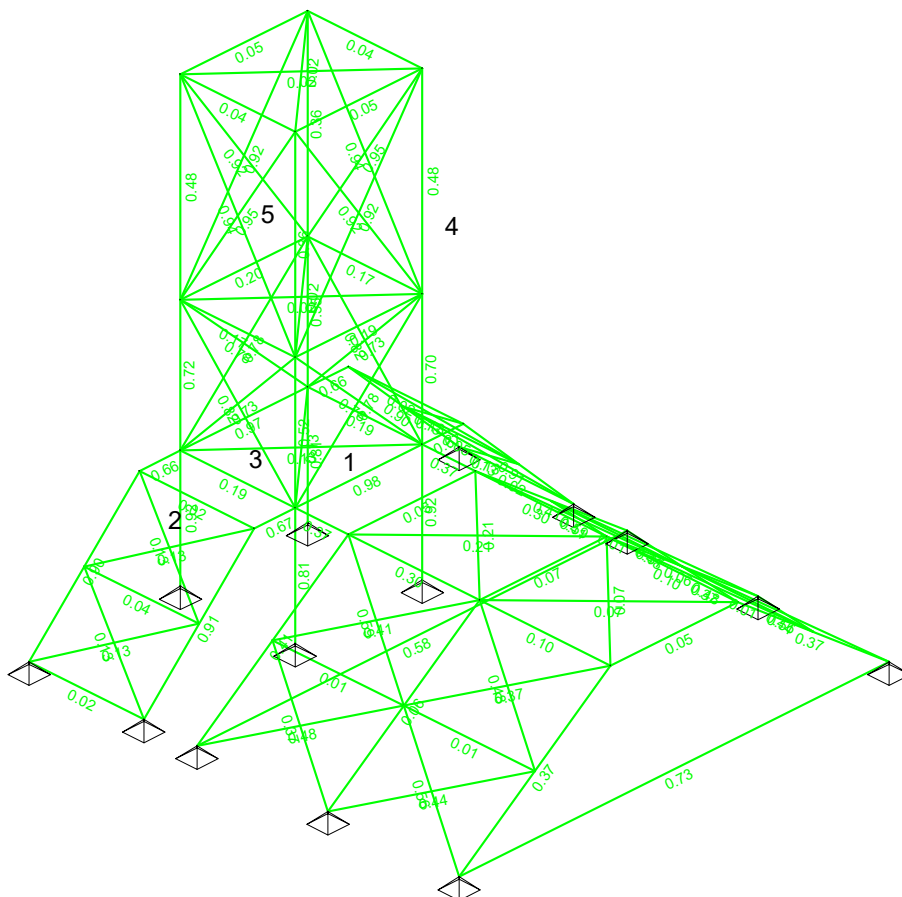


Nivo: Poz 000 - vrh zidova crkve [0.00 m]

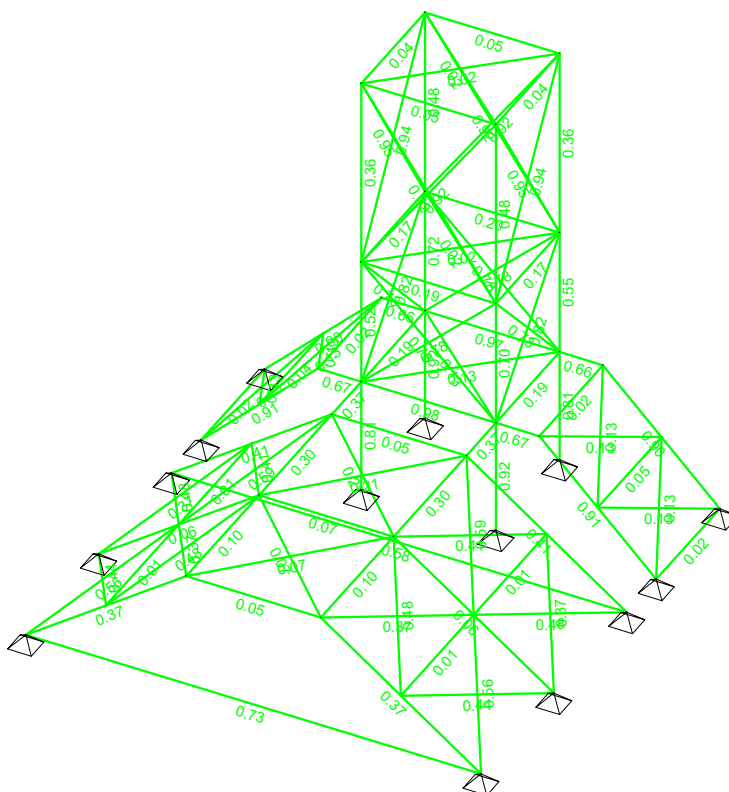
Reakcije ležajeva



DIMENZIONIRANJE



Izometrija
Kontrola stabilnosti



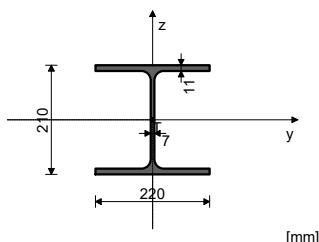
Izometrija
Kontrola stabilnosti

Element 1

ŠTAP 25-14

POPREČNI PRESJEK: HEA 220 [S 235] [Set: 5]
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	=	64.300 cm ²
A_y	=	43.670 cm ²
A_z	=	20.630 cm ²
I_x	=	28.600 cm ⁴
I_y	=	5410.0 cm ⁴
I_z	=	1950.0 cm ⁴
W_y	=	515.24 cm ³
W_z	=	177.27 cm ³
$W_{y,pl}$	=	553.05 cm ³
$W_{z,pl}$	=	266.20 cm ³
γ_{M0}	=	1.000
γ_{M1}	=	1.100
γ_{M2}	=	1.250
A_{net}/A	=	0.900

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. $\gamma=0.98$	9. $\gamma=0.98$	11. $\gamma=0.76$
10. $\gamma=0.76$	7. $\gamma=0.16$	6. $\gamma=0.10$
5. $\gamma=0.01$		

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU (slučaj opterećenja 8, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed}	=	-1.801 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$	=	-68.175 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$	=	-104.71 kNm
Sistemska dužina štapa	L	=	310.00 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: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (1.80 <= 1511.05)

$N_{c,Rd} = 1511.1 \text{ kN}$

6.2.5 Savijanje y-y

U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora

Računska otpornost na savijanje

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (104.71 <= 106.97)

$W_{y,eff} = 455.19 \text{ cm}^3$
 $M_{c,Rd} = 106.97 \text{ kNm}$

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (68.17 <= 178.55)

$V_{pl,Rd,z} = 178.55 \text{ kN}$
 $V_{c,Rd,z} = 178.55 \text{ kN}$

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 $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

Reduc.moment plast.otp.na savijanje

Koeficijent

Omjer $(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^{\alpha}$

Uvjet 6.41: (0.81 <= 1)

$M_{N,y,Rd} = 0.001$
 129.97 kNm
 $\alpha = 1.000$
 0.806

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y

$I_y = 310.00 \text{ cm}$

Relativna vitkost y-y

Krivulja izvijanja za os y-y: B

Elastična kritična sila

Redukcijski koeficijent

Računska otpornost na izvijanje

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (1.80 <= 1293.60)

$\lambda_{y} = 0.360$

$\alpha = 0.340$

$N_{cr,y} = 11668 \text{ kN}$

$\chi_y = 0.942$

$N_{b,Rd,y} = 1293.6 \text{ kN}$

Dužina izvijanja z-z

Relativna vitkost z-z

Krivulja izvijanja za os z-z: C

Redukcijski koeficijent

Računska otpornost na izvijanje

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (1.80 <= 1079.35)

$I_z = 310.00 \text{ cm}$

$\lambda_{z} = 0.599$

$\alpha = 0.490$

$\chi_z = 0.786$

$N_{b,Rd,z} = 1079.3 \text{ kN}$

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent

Koeficijent

Koeficijent

Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja

Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja

Koordinata

Koordinata

Razmak bočno pridržanih točaka

Sektorski moment inercije

Krit.mom.za bočno torz.izvijanje

Odgovarajući moment otpora

Koeficijent imperf.

Bezdimenzionalna vitkost

Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)

Računska otpornost na izvijanje

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ (104.71 <= 115.48)

$C1 = 2.755$

$C2 = 0.000$

$C3 = 0.007$

$k = 1.000$

$k_w = 1.000$

$z_g = 0.000 \text{ cm}$

$z_j = 0.000 \text{ cm}$

$L = 310.00 \text{ cm}$

$I_w = 1.93e+5 \text{ cm}^6$

$M_{cr} = 1438.2 \text{ kNm}$

$W_y = 553.05 \text{ cm}^3$

$\alpha_{LT} = 0.210$

$\lambda_{LT} = 0.301$

$\chi_{LT} = 0.977$

$M_{b,Rd} = 115.48 \text{ kNm}$

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

$C_{my} = 0.400$

$C_{mz} = 1.000$

$C_{mLT} = 0.400$

$k_{yy} = 0.400$

$k_{yz} = 0.601$

$k_{zy} = 0.999$

$k_{zz} = 1.001$

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$

$k_{yy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$

Uvjet 6.61: (0.36 <= 1)

$\chi_y = 0.942$

0.001

0.363

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$

$k_{zy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$

Uvjet 6.62: (0.91 <= 1)

$\chi_z = 0.786$

0.002

0.906

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 9, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed}	=	-1.691 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$	=	68.175 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$	=	-104.71 kNm
Sistemska dužina štapa	L	=	310.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (68.18 <= 178.55)

$V_{pl,Rd,z} = 178.55 \text{ kN}$

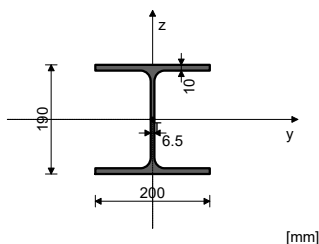
$V_{c,Rd,z} = 178.55 \text{ kN}$

Element 2

ŠTAP 4-8

POPREČNI PRESJEK: HEA 200 [S 235] [Set: 1]
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
γ_{M0}	=	1.000
γ_{M1}	=	1.100
γ_{M2}	=	1.250
A_{net}/A	=	0.900

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. $\gamma=0.92$	7. $\gamma=0.81$	10. $\gamma=0.65$
6. $\gamma=0.58$	9. $\gamma=0.49$	8. $\gamma=0.34$
5. $\gamma=0.02$		

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM TLAKU (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed}	=	-843.14 kN
Sistemska dužina štapa	L	=	270.00 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: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (843.14 <= 1264.30)

$N_{c,Rd} = 1264.3 \text{ kN}$

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: B

Elastična kritična sila

Redukcijski koeficijent

Računska otpornost na izvijanje

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (843.14 <= 1087.93)

$I_y = 270.00 \text{ cm}$

$\lambda_{y} = 0.347$

$\alpha = 0.340$

$N_{cr,y} = 10491 \text{ kN}$

$\chi_y = 0.947$

$N_{b,Rd,y} = 1087.9 \text{ kN}$

Dužina izvijanja z-z

Relativna vitkost z-z

Krivulja izvijanja za os z-z: C

Redukcijski koeficijent

Računska otpornost na izvijanje

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (843.14 <= 918.89)

$I_z = 270.00 \text{ cm}$

$\lambda_{z} = 0.576$

$\alpha = 0.490$

$\chi_z = 0.799$

$N_{b,Rd,z} = 918.89 \text{ kN}$

6.3.1.4 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Razmak bočno pridržanih točaka

Krivulja izvijanja:

$L = 270.00 \text{ cm}$

$\alpha_{LT} = 0.490$

Elastična kritična sila
Redukcijski koeficijent
Računska otpornost na izvijanje

$N_{cr,T} = 3809.7$ kN
 $\chi_{T} = 0.799$
 $N_{b,Rd,T} = 918.89$ kN

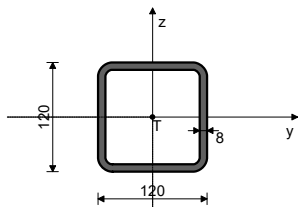
Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,T}$ (843.14 <= 918.89)

Element 3

ŠTAP 14-15

POPREČNI PRESJEK: SHS 120x8 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



$A_x = 33.640$ cm²
 $A_y = 16.820$ cm²
 $A_z = 16.820$ cm²
 $I_x = 1163.0$ cm⁴
 $I_y = 676.90$ cm⁴
 $I_z = 676.90$ cm⁴
 $W_y = 112.82$ cm³
 $W_z = 112.82$ cm³
 $W_{y,pl} = 150.78$ cm³
 $W_{z,pl} = 150.78$ cm³
 $\gamma_{M0} = 1.000$
 $\gamma_{M1} = 1.100$
 $\gamma_{M2} = 1.250$
 $A_{net}/A = 0.900$

($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. $\gamma = 0.82$ 7. $\gamma = 0.41$ 10. $\gamma = 0.39$
9. $\gamma = 0.29$ 11. $\gamma = 0.19$ 8. $\gamma = 0.14$
5. $\gamma = 0.02$

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 6, na 215.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila $N_{Ed} = -321.09$ kN
Poprečna sila u z pravcu $V_{Ed,z} = 0.018$ kN
Momenat savijanja oko y osi $M_{Ed,y} = 0.375$ kNm
Sistemska dužina štapa $L = 410.37$ 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: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (321.09 <= 790.54)

$N_{c,Rd} = 790.54$ kN

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora

Računska otpornost na savijanje

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (0.37 <= 35.43)

$W_{y,pl} = 150.78$ cm³
 $M_{c,Rd} = 35.434$ kNm

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.02 <= 228.21)

$V_{pl,Rd,z} = 228.21$ kN
 $V_{c,Rd,z} = 228.21$ kN

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 $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

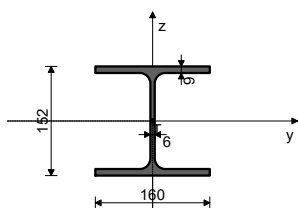
0.406

Element 4

ŠTAP 36-43

POPREČNI PRESJEK: HEA 160 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



$A_x = 38.800$ cm²
 $A_y = 25.560$ cm²
 $A_z = 13.240$ cm²
 $I_x = 12.300$ cm⁴
 $I_y = 1670.0$ cm⁴
 $I_z = 616.00$ cm⁴
 $W_y = 219.74$ cm³
 $W_z = 77.000$ cm³
 $W_{y,pl} = 237.43$ cm³
 $W_{z,pl} = 115.20$ cm³
 $\gamma_{M0} = 1.000$
 $\gamma_{M1} = 1.100$
 $\gamma_{M2} = 1.250$
 $A_{net}/A = 0.900$

($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

10. $\gamma = 0.48$ 6. $\gamma = 0.36$ 8. $\gamma = 0.32$
11. $\gamma = 0.19$ 7. $\gamma = 0.14$ 9. $\gamma = 0.12$
5. $\gamma = 0.01$

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM TLAKU

(slučaj opterećenja 10, kraj štapa)

Računska uzdužna sila $N_{Ed} = -171.97$ kN
Sistemska dužina štapa $L = 450.00$ cm

Reduc.moment plast.otp.na savijanje

Koeficijent

Omjer ($M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd}$) ^{α}

Uvjet 6.41: (0.01 <= 1)

$M_{N,y,Rd} = 26.792$ kNm

$\alpha = 1.000$

0.014

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: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (321.09 <= 398.93)

$I_y = 410.37$ cm

$\lambda_{y} = 0.974$

$\alpha = 0.490$

$N_{cr,y} = 833.11$ kN

$\chi_y = 0.555$

$N_{b,Rd,y} = 398.93$ 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: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (321.09 <= 398.93)

$I_z = 410.37$ cm

$\lambda_{z} = 0.974$

$\alpha = 0.490$

$\chi_z = 0.555$

$N_{b,Rd,z} = 398.93$ 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

$C_{my} = 0.950$

$C_{mz} = 1.000$

$C_{mLT} = 0.950$

$k_{yy} = 1.542$

$k_{yz} = 0.974$

$k_{zy} = 0.925$

$k_{zz} = 1.623$

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$

$k_{yy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$

Uvjet 6.61: (0.82 <= 1)

$\chi_y = 0.555$

0.805

0.018

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$

$k_{zy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$

Uvjet 6.62: (0.82 <= 1)

$\chi_z = 0.555$

0.805

0.011

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska uzdužna sila

Poprečna sila u z pravcu

Sistemska dužina štapa

$N_{Ed} = -1.413$ kN

$V_{Ed,z} = -0.499$ kN

$L = 410.37$ cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.50 <= 228.21)

$V_{pl,Rd,z} = 228.21$ kN

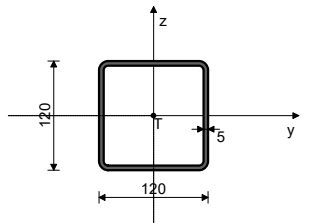
$V_{c,Rd,z} = 228.21$ kN

Element 5

ŠTAP 15-37

POPREČNI PRESJEK: SHS 120x5 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

$A_x =$	22.360 cm ²
$A_y =$	11.180 cm ²
$A_z =$	11.180 cm ²
$I_x =$	778.50 cm ⁴
$I_y =$	485.50 cm ⁴
$I_z =$	485.50 cm ⁴
$W_y =$	80.917 cm ³
$W_z =$	80.917 cm ³
$W_{y,pl} =$	99.250 cm ³
$W_{z,pl} =$	99.250 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.000
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. $\gamma=0.95$	11. $\gamma=0.81$	6. $\gamma=0.36$
10. $\gamma=0.30$	9. $\gamma=0.20$	8. $\gamma=0.07$
5. $\gamma=0.02$		

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 7, na 285.4 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	-188.88 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	0.019 kN
Moment savijanja oko y osi	$M_{Ed,y} =$	0.323 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	530.00 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: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (188.88 <= 525.46)

$N_{c,Rd} =$ 525.46 kN

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora

Računska otpornost na savijanje

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (0.32 <= 23.32)

$W_{y,pl} =$ 99.250 cm³
 $M_{c,Rd} =$ 23.324 kNm

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.02 <= 151.69)

$V_{pl,Rd,z} =$ 151.69 kN
 $V_{c,Rd,z} =$ 151.69 kN

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 $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$ 0.359

Reduc.moment plast.otp.na savijanje

Koeficijent

Omjer ($M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd}$) ^{α}

Uvjet 6.41: (0.02 <= 1)

$M_{N,y,Rd} =$ 19.445 kNm

$\alpha =$ 1.000

0.017

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: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (188.88 <= 204.69)

$I_y =$ 530.00 cm

$\lambda_{y} =$ 1.211

$\alpha =$ 0.490

$N_{cr,y} =$ 358.23 kN

$\chi_y =$ 0.428

$N_{b,Rd,y} =$ 204.69 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: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (188.88 <= 204.69)

$I_z =$ 530.00 cm

$\lambda_{z} =$ 1.211

$\alpha =$ 0.490

$\chi_z =$ 0.428

$N_{b,Rd,z} =$ 204.69 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

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\gamma_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$

$k_{yy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$

Uvjet 6.61: (0.95 <= 1)

$C_{my} =$ 0.950

$C_{mz} =$ 1.000

$C_{mLT} =$ 0.950

$k_{yy} =$ 1.651

$k_{yz} =$ 1.043

$k_{zy} =$ 0.991

$k_{zz} =$ 1.738

$\chi_y =$ 0.428

0.923

0.025

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\gamma_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$

$k_{zy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$

Uvjet 6.62: (0.94 <= 1)

$\chi_z =$ 0.428

0.923

0.015

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska uzdužna sila

Poprečna sila u z pravcu

Sistemska dužina štapa

$N_{Ed} =$ -0.367 kN

$V_{Ed,z} =$ -0.332 kN

$L =$ 530.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.33 <= 151.69)

$V_{pl,Rd,z} =$ 151.69 kN

$V_{c,Rd,z} =$ 151.69 kN

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 155 Datum: travanj 2023.
---	---	--

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

$\rightarrow$

$$V_{Rd,max} = 0,36 \cdot t \cdot L \quad (t \text{ i } L \text{ su u cm})$$

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 156 Datum: travanj 2023.
---	---	--

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: $A_{si} \geq \frac{V_{Ed}}{2 \cdot f_{yd} \sin \alpha} = \frac{V_{Ed}}{87 \cdot \sin \alpha}$

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 SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 157 Datum: travanj 2023.
---	---	--

b) Minimalna armatura stupova

Vrijedi $b \leq h \leq 4b$

- Uzdužna armatura:

- prema HRN EN 1992-1-1:2013

$$A_{s,min} = 0.1 \times N_{Ed} / f_{yd} \geq 0.002 \times A_c \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0.04 \times b \times h \text{ [cm}^2\text{]}$$

- prema HRN EN 1998-1:2011

$$A_{s,min} = 0.01 \times A_c \text{ [cm}^2\text{]}$$

- Poprečna armatura:

- razmak vilica u kritičnom području prema HRN EN 1998-1:2011

$$s = \min \{ b_0/2; 175; 8\phi_{s,min} \} \text{ [mm]}$$

c) Minimalna armatura zidova

Vrijedi $4t \leq L$

- Vertikalna armatura:

- prema HRN EN 1992-1-1:2013

$$A_{sv,min} = \pm 0.001 \times A_c \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$A_{sv,max} = \pm 0.02 \times A_c \text{ [cm}^2\text{]}$$

- Horizontalna armatura:

- prema HRN EN 1992-1-1:2013

$$A_{sh,min} = \pm 0.25 \times A_{sv,min} \geq \pm 0.0005 \times A_c \text{ [cm}^2\text{]}$$

- Rubna vertikalna vlačna armatura:

$$A_{s,min} = 0.0015 \times A_c \text{ [cm}^2\text{]}$$

- Zidni nosači:

- glavna vlačna armatura

$$A_{s,min} = 0.0015 \times A_c \text{ [cm}^2\text{]}$$

- osnovna bočna armatura

$$A_{sv,min} = A_{sh,min} = \pm 0.001 \times A_c \text{ [cm}^2\text{]}$$

- bočna armatura u zoni oslonaca (direktno oslanjanje) $A_{sv,min} = A_{sh,min} = \pm 0.0015 \times A_c \text{ [cm}^2\text{]}$



HORIZONTALNA ČELIČNA REŠETKA

Čelična se rešetka izvodi kao horizontalna ukruta u razini tavana c siljem povezivanja i pridržavanja nadozida krova.

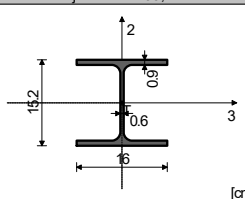
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30
2	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

Setovi greda

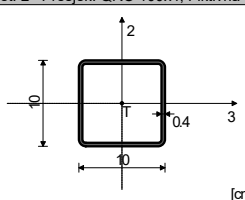
Set: 1 Presjek: HEA 160, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	3.880e-3	1.324e-3	2.556e-3	1.230e-7	6.160e-6	1.670e-5



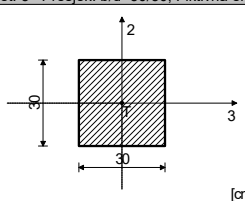
Set: 2 Presjek: QRO 100x4, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.495e-3	8.000e-4	8.000e-4	3.539e-6	2.213e-6	2.213e-6



Set: 3 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
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 0;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 0;						



Setovi točkastih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
2		1.000e+10	1.000e+10			
3	1.000e+10		1.000e+10			
4			1.000e+10			



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

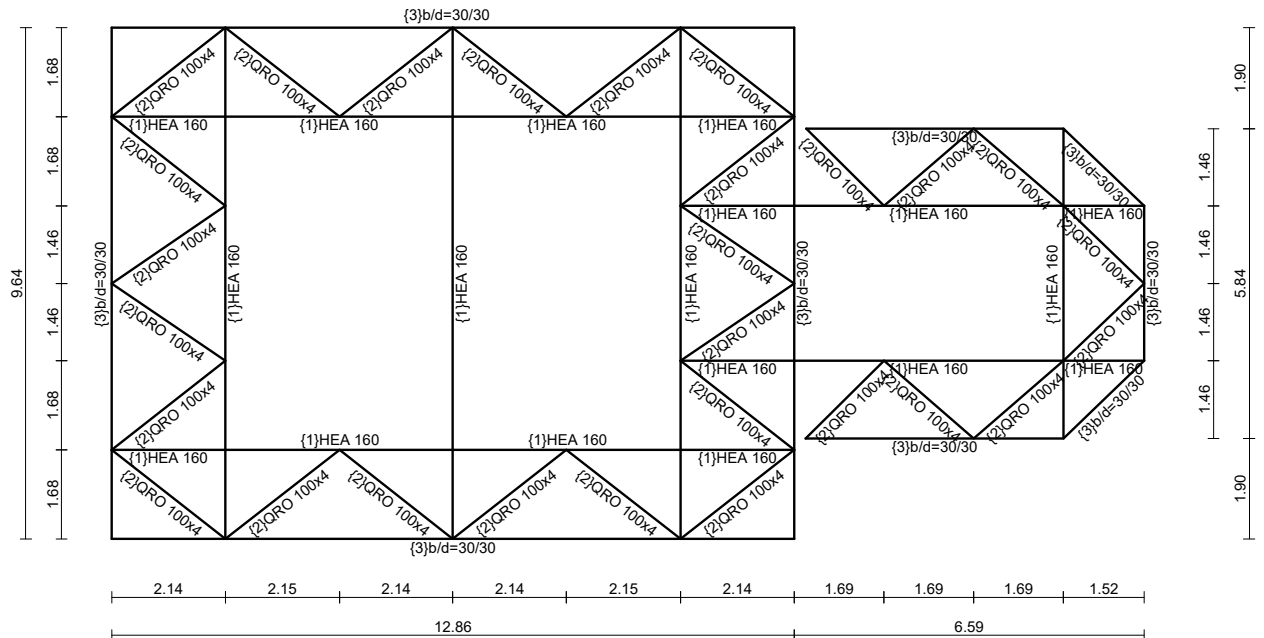
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

159

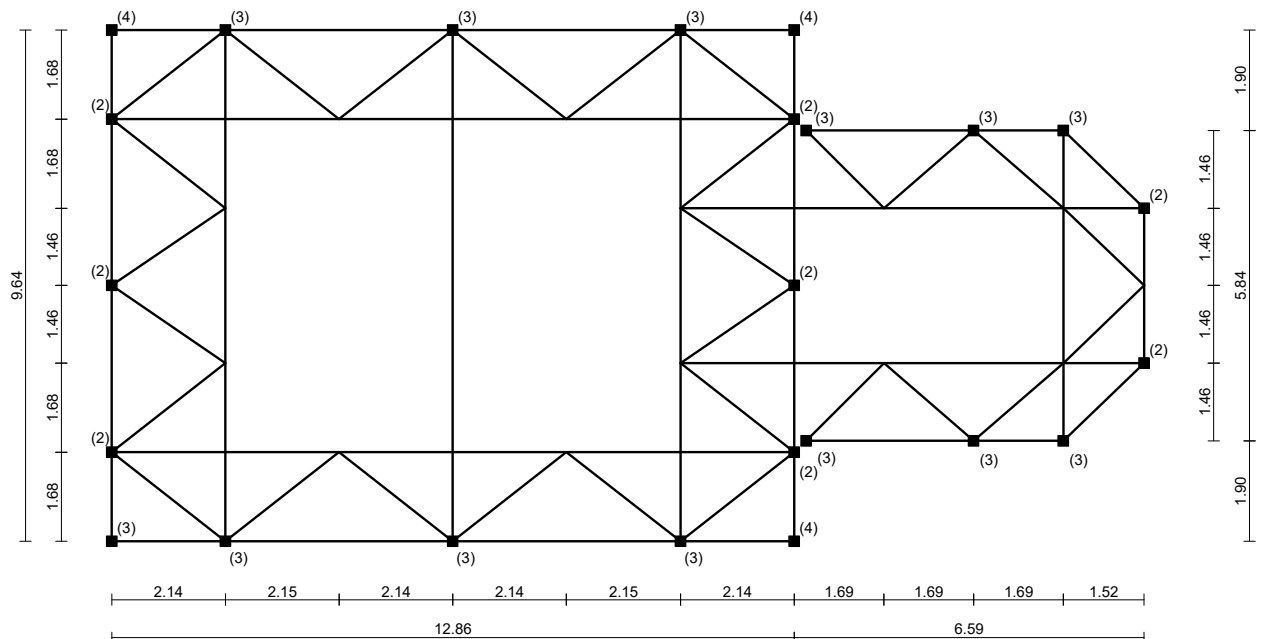
Datum:
travanj 2023.

DISPOZICIJA GREDA



Nivo: Horizontalna rešetka [0.00 m]

DISPOZICIJA LEŽAJEVA



Nivo: Horizontalna rešetka [0.00 m]



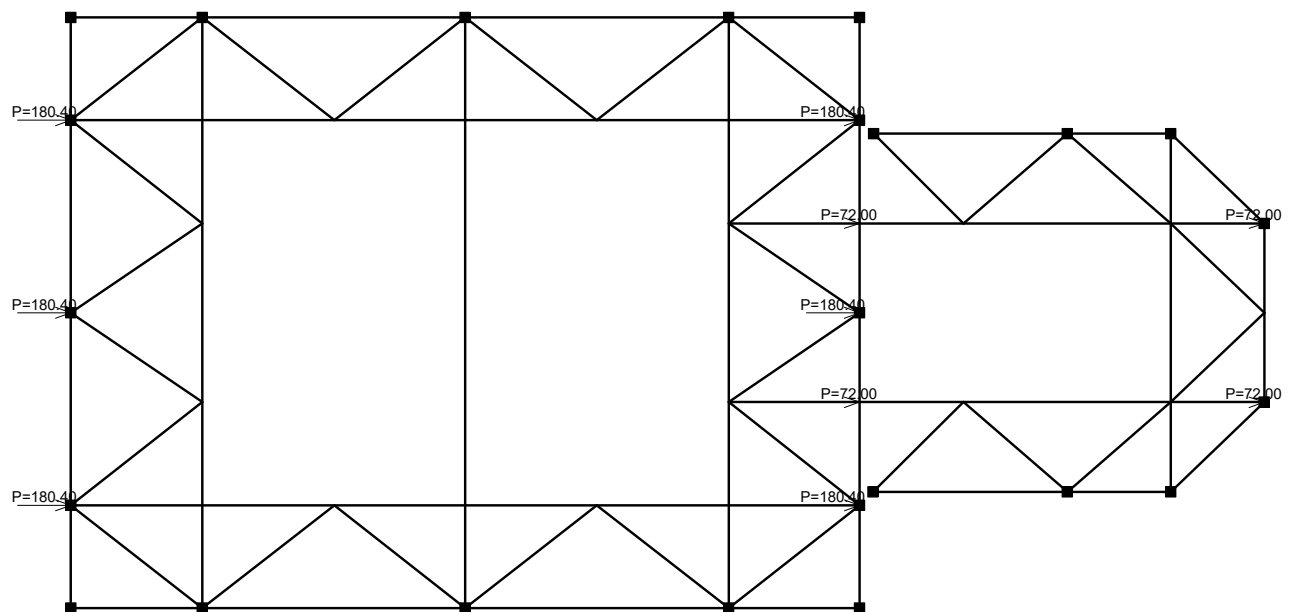
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Potres X
3	Potres Y
4	Komb.: 1.35xl
5	Komb.: I+II
6	Komb.: I-1xII
7	Komb.: I+III
8	Komb.: I-1xIII

LC	Naziv
9	Komb.: I+II+0.3xIII
10	Komb.: I+II-0.3xIII
11	Komb.: I-1xII-0.3xIII
12	Komb.: I-1xII+0.3xIII
13	Komb.: I+0.3xII+III
14	Komb.: I-0.3xII+III
15	Komb.: I-0.3xII-1xIII
16	Komb.: I+0.3xII-1xIII

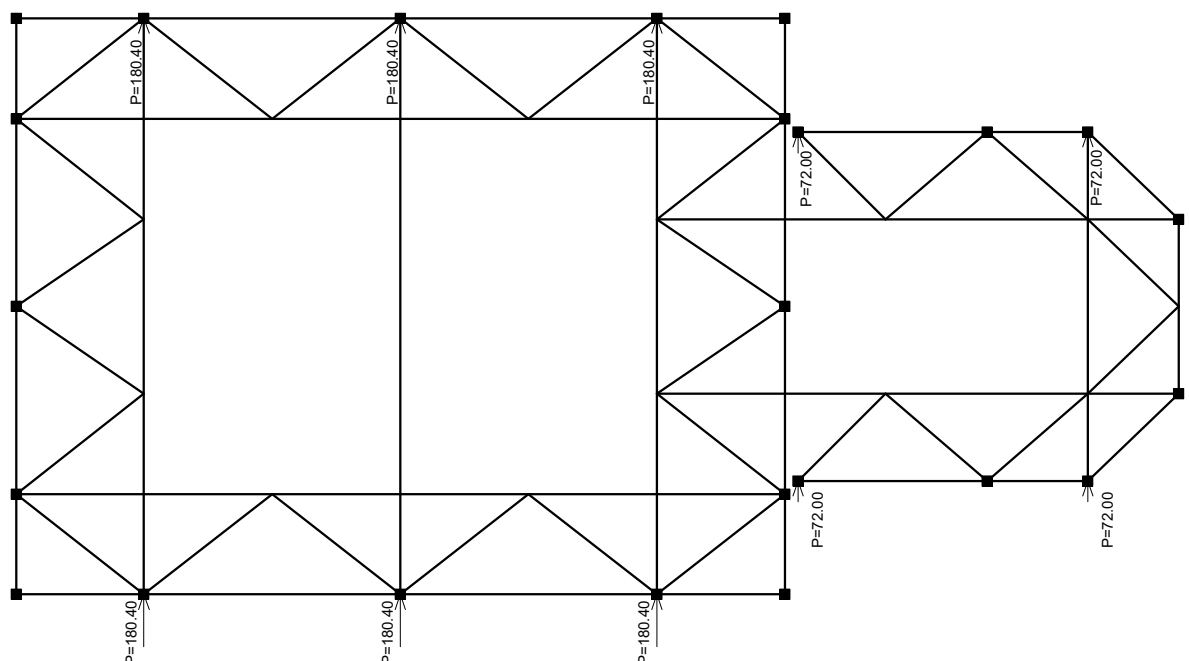
Seizmičko opterećenje u predmetnoj razini (vidi prostorni model) svedeno je na koncentrirana opterećenja na mjestima ležajeva čelične rešetke.

Opt. 2: Potres X



Nivo: Horizontalna rešetka [0.00 m]

Opt. 3: Potres Y



Nivo: Horizontalna rešetka [0.00 m]



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:

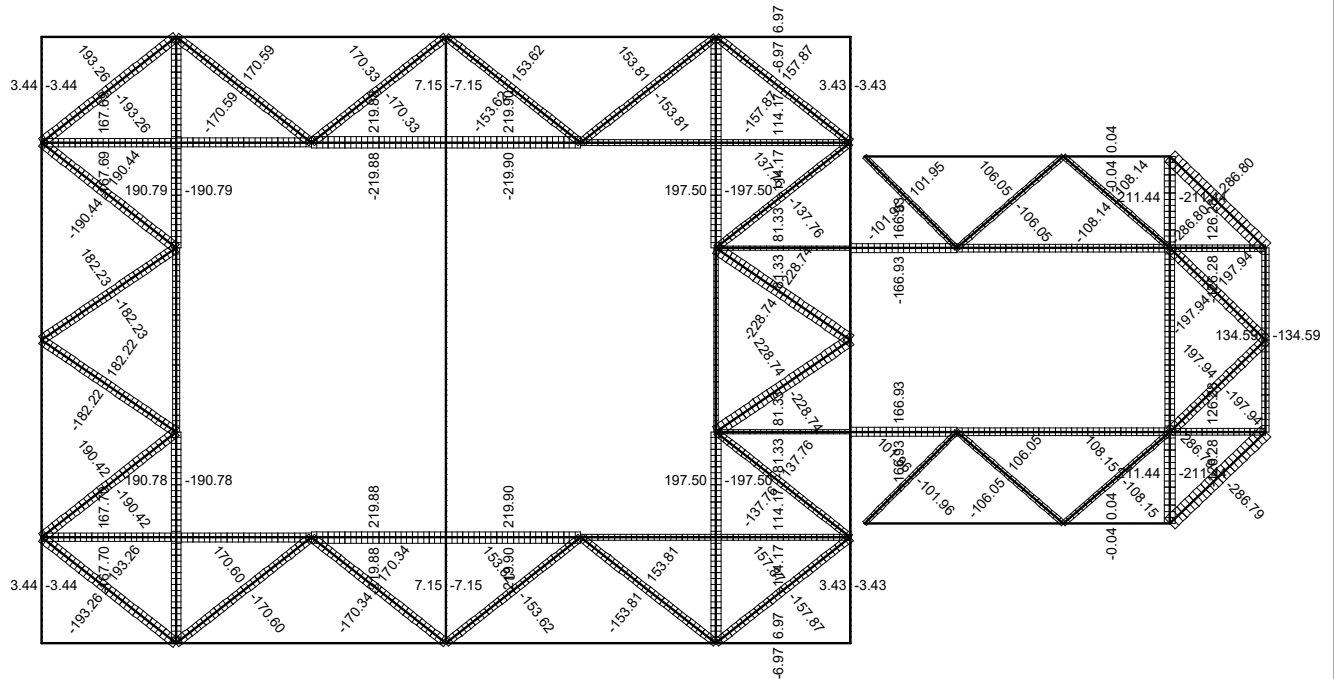
161

Datum:

travanj 2023.

REZNE SILE I POMACI

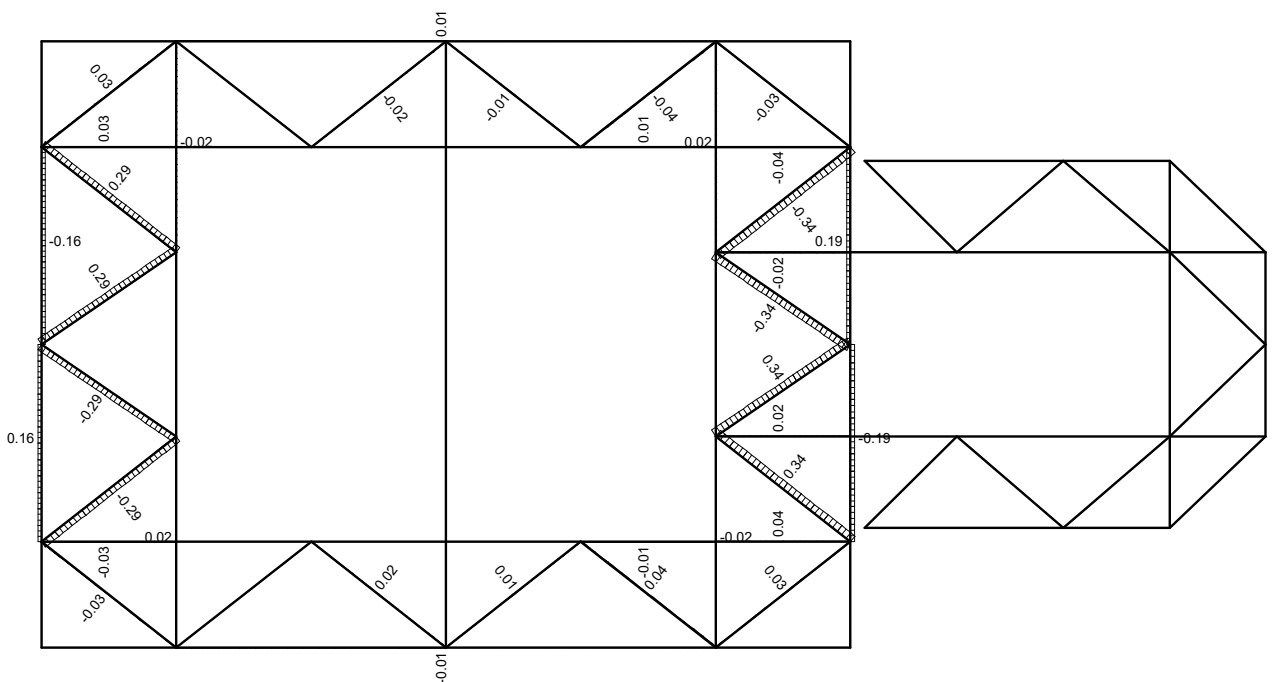
Opt. 18: [KGS] 4-16



Nivo: Horizontalna rešetka [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max N1= 286.80 / min N1= -286.80 kN

Opt. 18: [KGS] 4-16



Nivo: Horizontalna rešetka [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max M1= 0.34 / min M1= -0.34 kNm



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

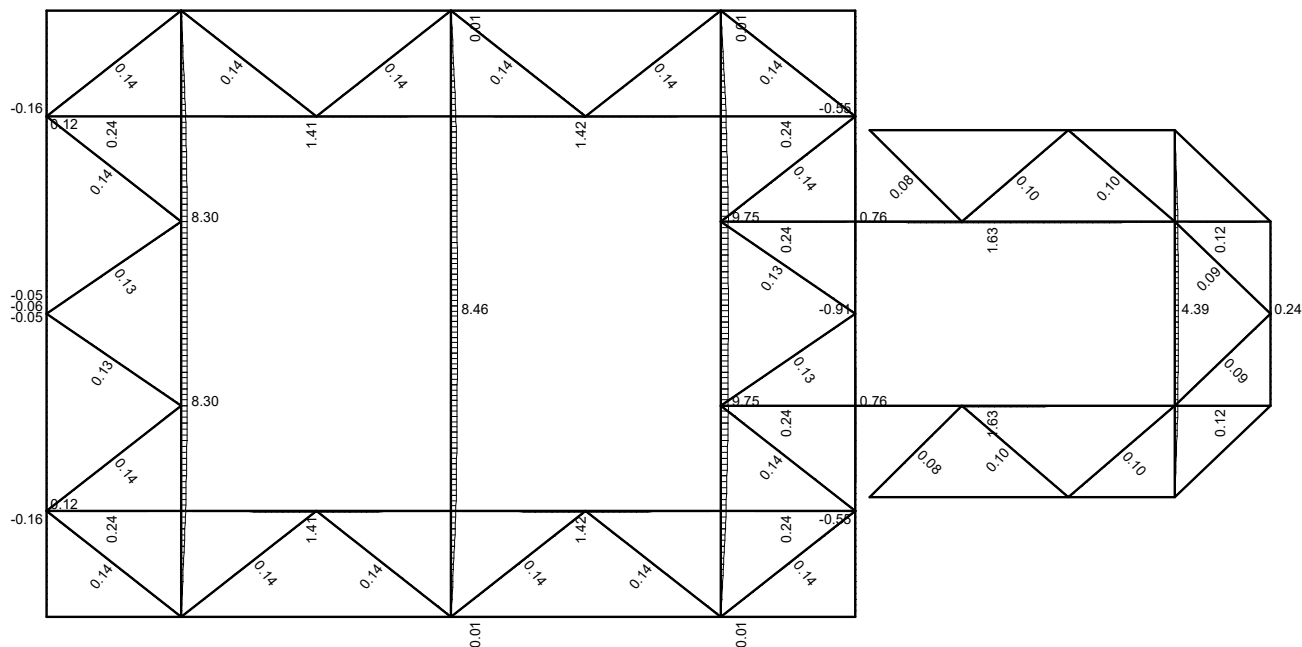
Stranica:

162

Datum:

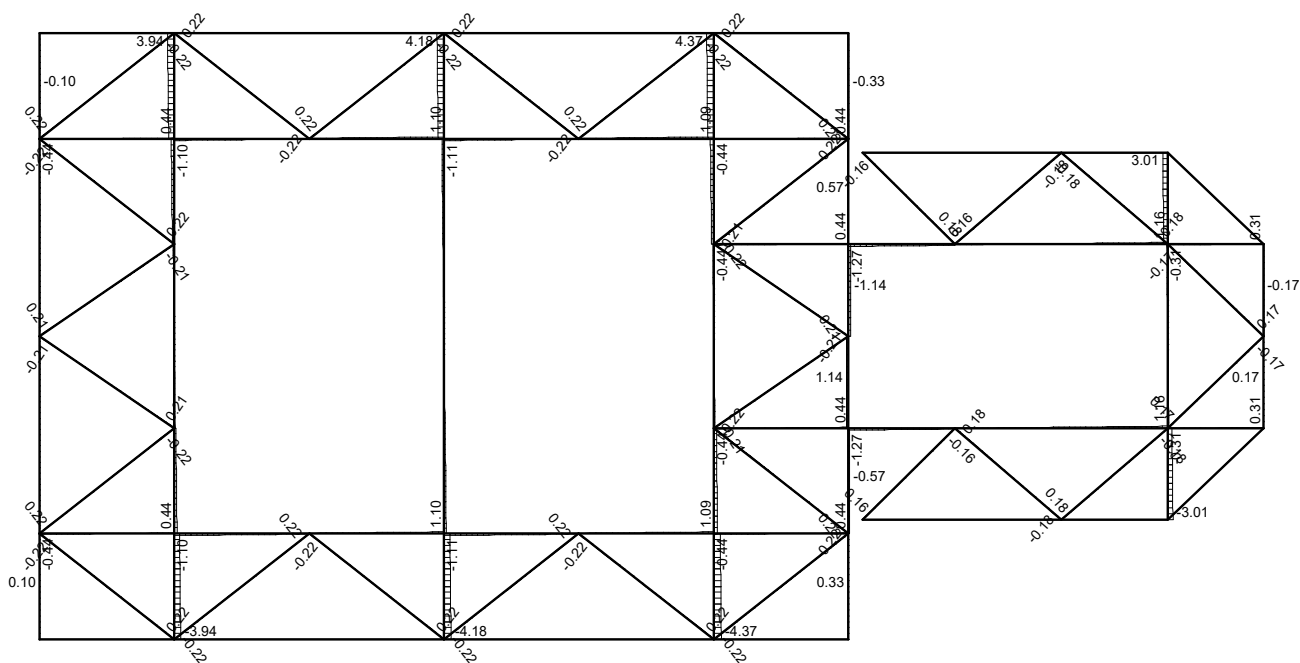
travanj 2023.

Opt. 18: [KGS] 4-16



Nivo: Horizontalna rešetka [0.00 m]
Utjecaji u gredi: max M3= 9.75 / min M3= -0.91 kNm

Opt. 18: [KGS] 4-16



Nivo: Horizontalna rešetka [0.00 m]
Utjecaji u gredi: max T2= 4.37 / min T2= -4.37 kN



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

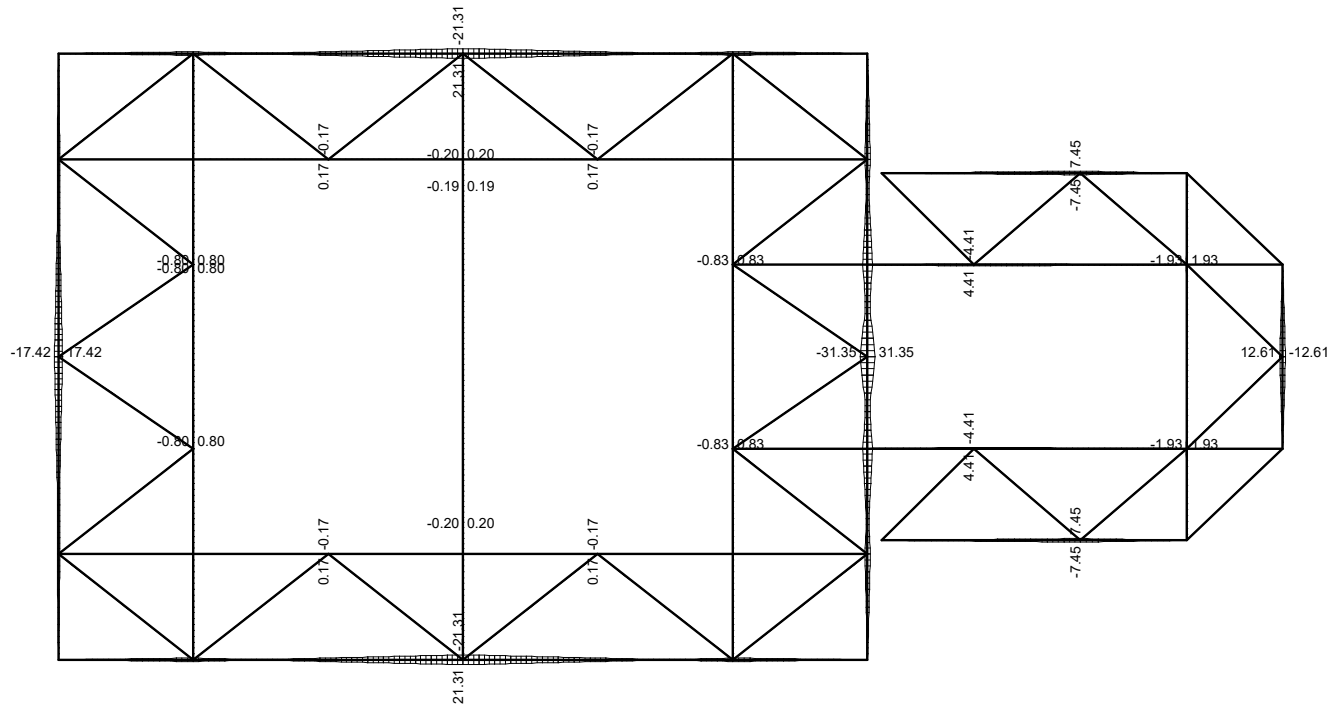
Stranica:

163

Datum:

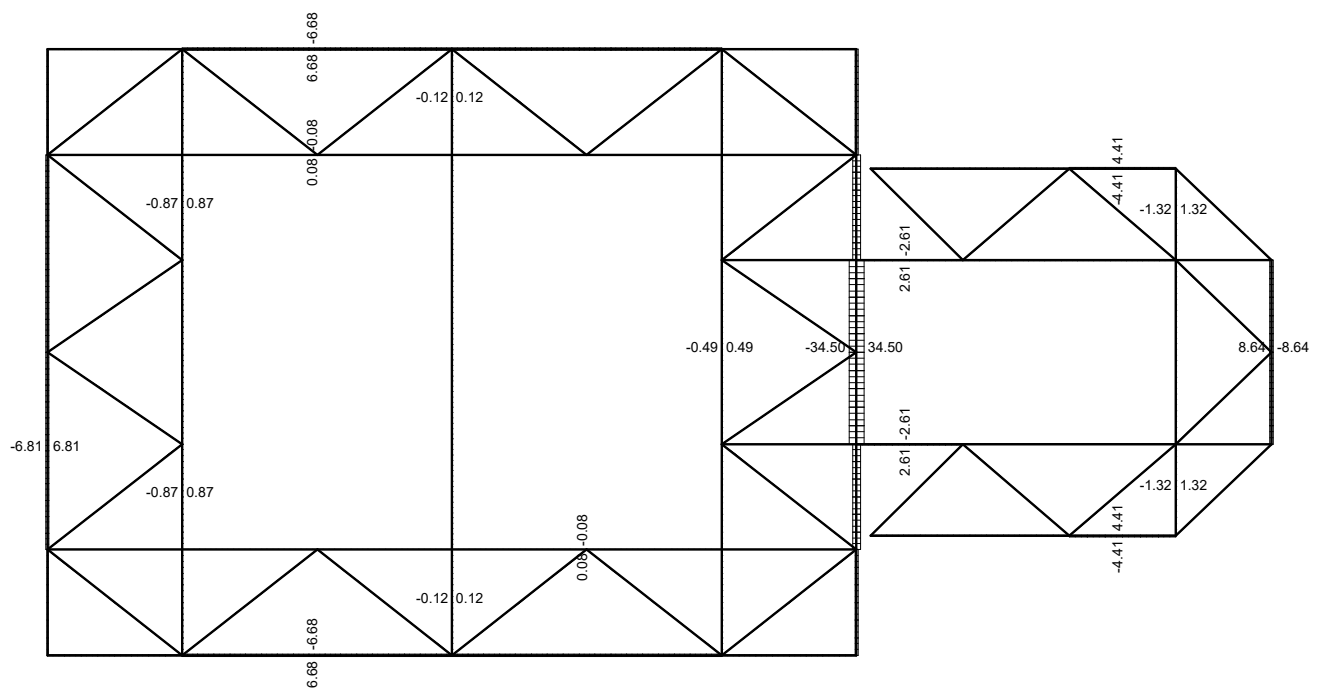
travanj 2023.

Opt. 18: [KGS] 4-16



Nivo: Horizontalna rešetka [0.00 m]
Utjecaji u gredi: max M2= 31.35 / min M2= -31.35 kNm

Opt. 18: [KGS] 4-16



Nivo: Horizontalna rešetka [0.00 m]
Utjecaji u gredi: max T3= 34.50 / min T3= -34.50 kN

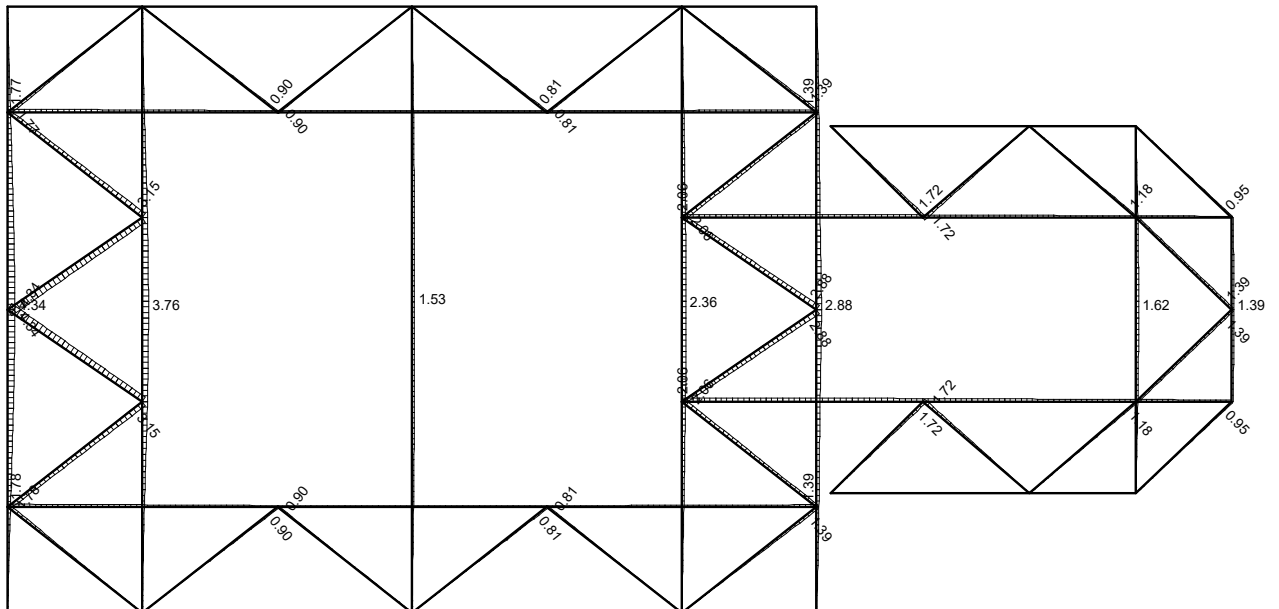


**RADIONICA
STATIKE**
Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

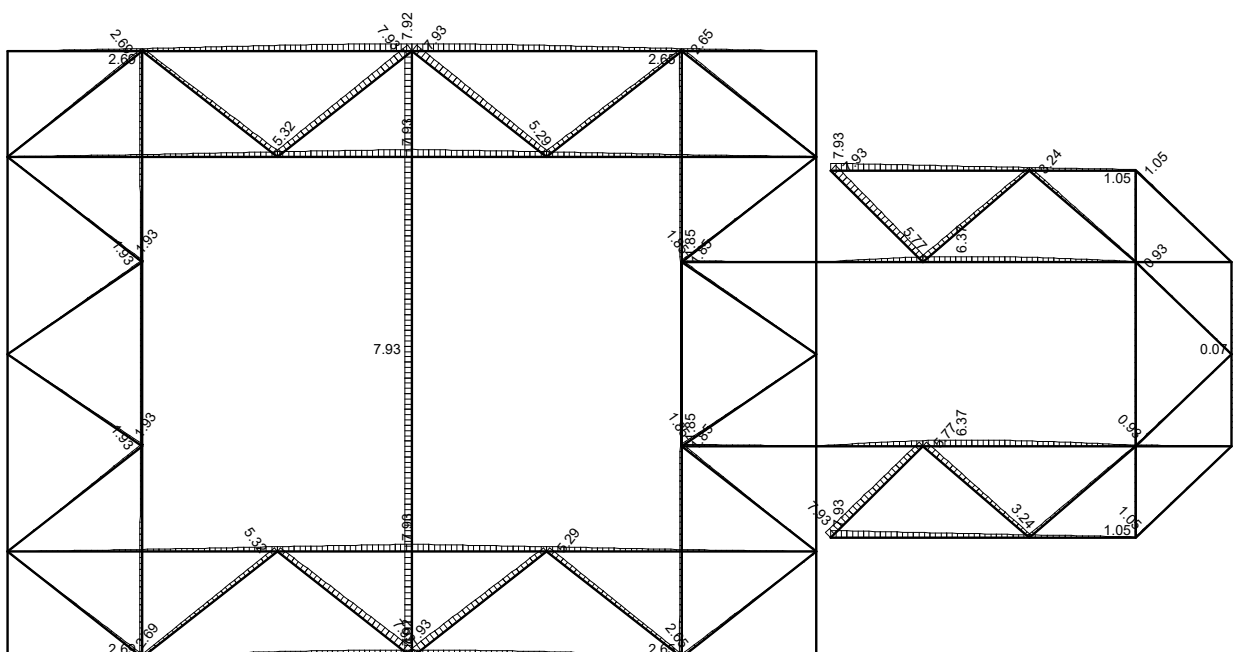
Stranica:
164
Datum:
travanj 2023.

Opt. 2: Potres X



Nivo: Horizontalna rešetka [0.00 m]
Utjecaji u gredi: max Xp= 4.34 / min Xp= -0.00 m / 1000

Opt. 3: Potres Y



Nivo: Horizontalna rešetka [0.00 m]
Utjecaji u gredi: max Yp= 7.93 / min Yp= -0.00 m / 1000



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

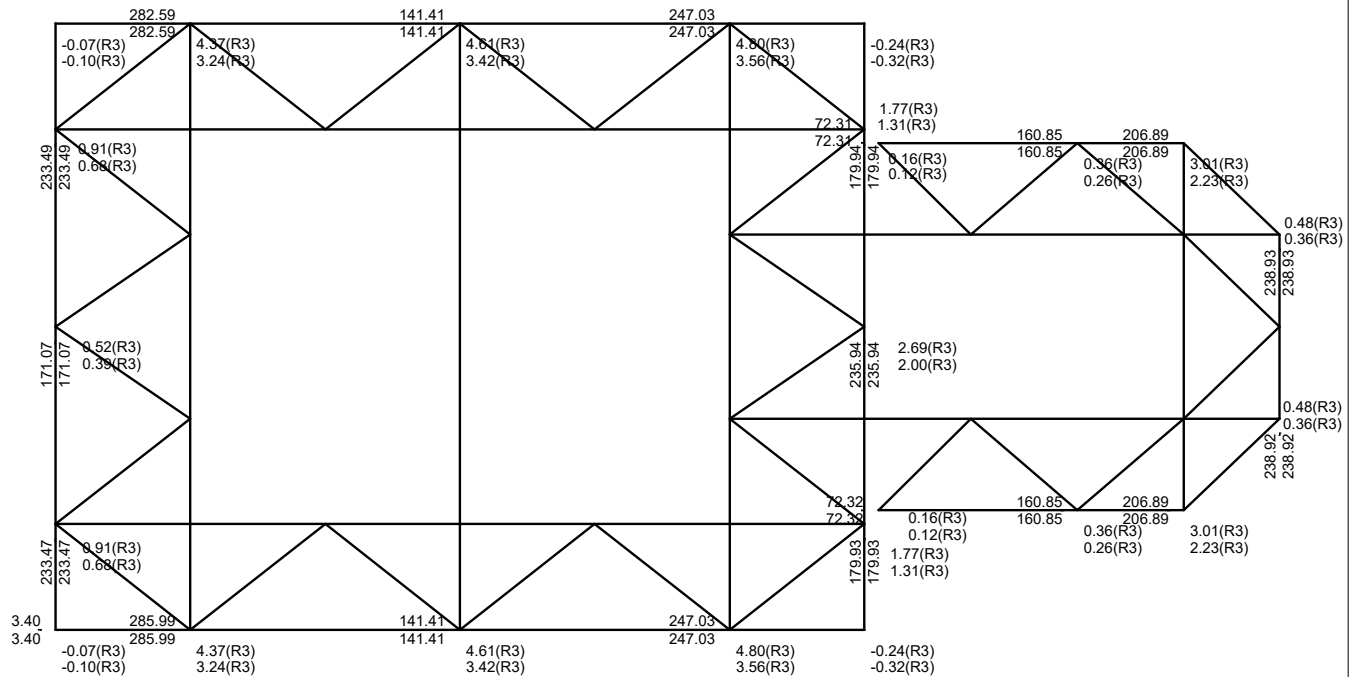
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

165

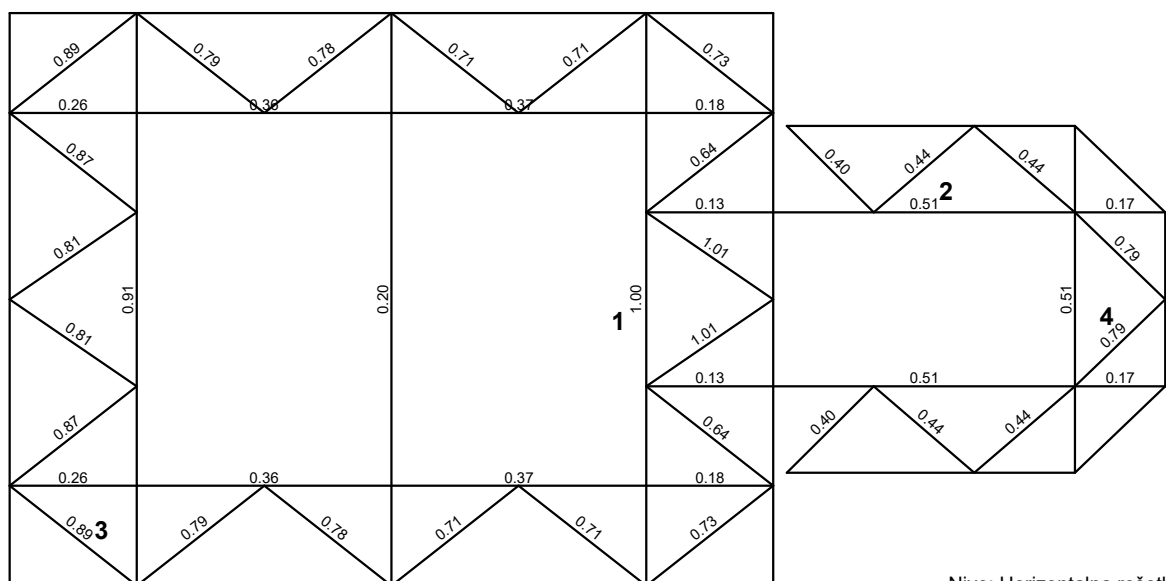
Datum:
travanj 2023.

Opt. 18: [KGS] 4-16



Nivo: Horizontalna rešetka [0.00 m]
Reakcije ležajeva (Min/Max)

DIMENZIONIRANJE



Nivo: Horizontalna rešetka [0.00 m]
Kontrola stabilnosti

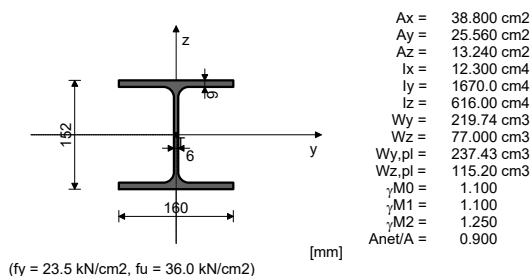
 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 166 Datum: travanj 2023.
---	---	---

ELEMENT 1

ŠTAP 589-258

POPREČNI PRESJEK: HEA 160 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. $\gamma = 1.00$	16. $\gamma = 1.00$	7. $\gamma = 0.97$
8. $\gamma = 0.97$	15. $\gamma = 0.95$	14. $\gamma = 0.95$
9. $\gamma = 0.52$	10. $\gamma = 0.52$	5. $\gamma = 0.52$
11. $\gamma = 0.32$	12. $\gamma = 0.32$	4. $\gamma = 0.20$
6. $\gamma = 0.15$		

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 13, na 336.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	-197.50 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y} =$	0.379 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	-1.082 kN
Moment savijanja oko y osi	$M_{Ed,y} =$	7.222 kNm
Moment savijanja oko z osi	$M_{Ed,z} =$	-0.832 kNm
Moment torzije	$M_t =$	-0.012 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	964.00 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: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (197.50 ≤ 828.91)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora

Računska otpornost na savijanje

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (7.22 ≤ 50.72)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora

Računska otpornost na savijanje

Uvjet 6.12: $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$ (0.83 ≤ 24.61)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (1.08 ≤ 163.31)

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.38 ≤ 315.26)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

Reduc.moment plast.otp.na savijanje

Koeficijent

Omjer ($M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd}$) ^{α}

Reduc.moment plast.otp.na savijanje

$M_{N,y,Rd} =$

$\alpha =$

$M_{N,z,Rd} =$

$\alpha =$

$M_{N,z,Rd} =$

Koeficijent

Omjer ($M_{z,Ed} / M_{N,z,Rd}$) ^{β}

Uvjet 6.41: (0.04 ≤ 1)

$\beta =$

1.191

0.018

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: B

Elastična kritična sila

Redukcijski koeficijent

Računska otpornost na izvijanje

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (197.50 ≤ 264.84)

Dužina izvijanja z-z

Relativna vitkost z-z

Krivulja izvijanja za os z-z: C

Redukcijski koeficijent

Računska otpornost na izvijanje

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (197.50 ≤ 553.54)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent

Koeficijent

Koeficijent

Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja

Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja

Koordinata

Koordinata

Razmak bočno pridržanih točaka

Sektorski moment inercije

Krit.mom.za bočno torz.izvijanje

Odgovarajući moment otpora

Koeficijent imperf.

Bezdimenzionalna vitkost

Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)

Računska otpornost na izvijanje

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ (7.22 ≤ 48.66)

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

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$

$k_{yy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$

$k_{yz} * (M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}) / \dots$

Uvjet 6.61: (1.00 ≤ 1)

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$

$k_{zy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$

$k_{zz} * (M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}) / \dots$

Uvjet 6.62: (0.54 ≤ 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 4, početak štapa)

Poprečna sila u z pravcu

Moment torzije

Sistemska dužina štapa

$V_{Ed,z} =$

$M_t =$

$L =$

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (4.37 ≤ 163.31)

$V_{pl,Rd,z} =$

$V_{c,Rd,z} =$



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**
Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:

167

Datum:

travanj 2023.

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

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
SV. ŠIMUNA I JUDE

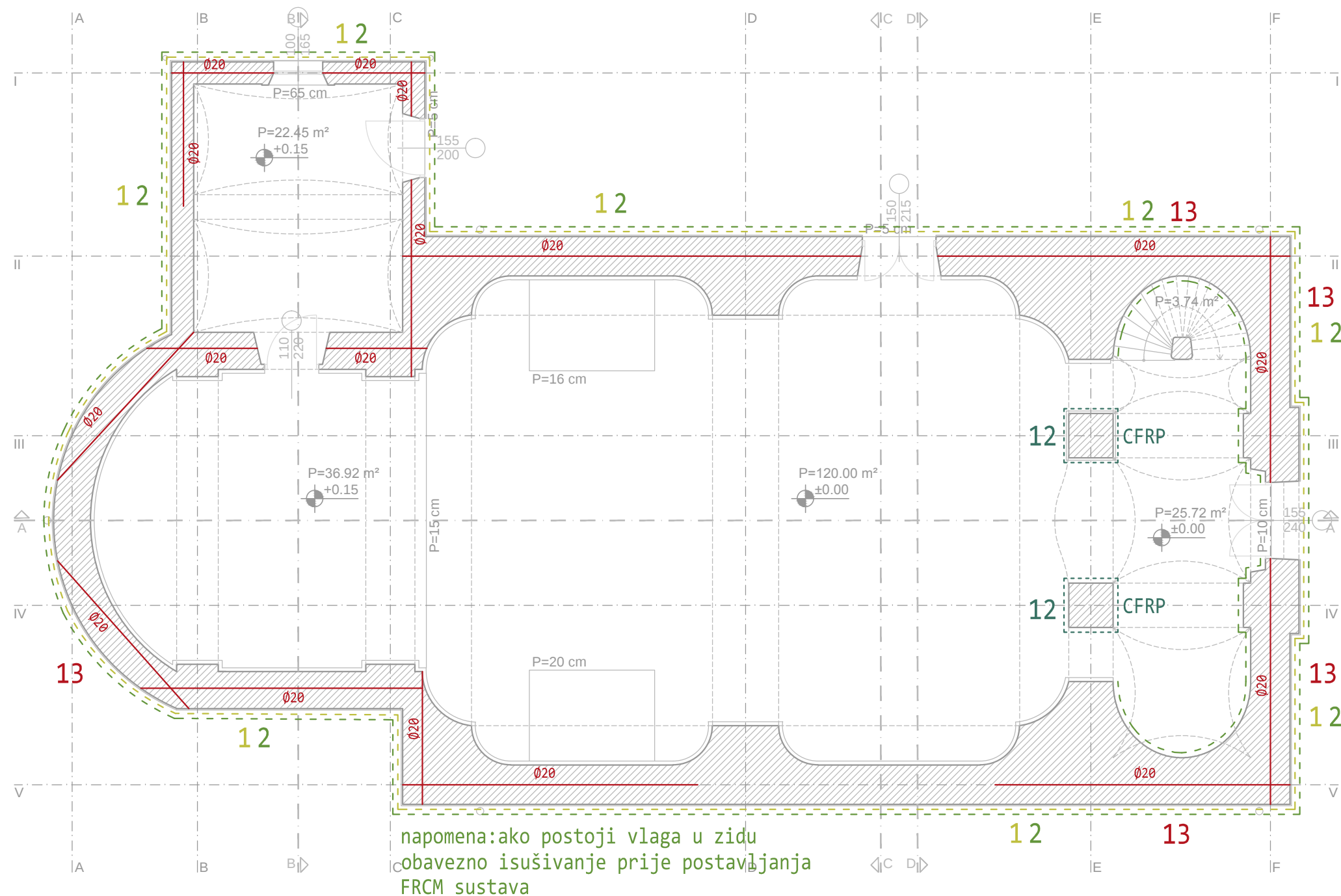
LOKACIJA: **Ciglena 40, 43 000 Ciglena**
k.č. br. 1183/38, k.o. Ciglena

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **029/2023**

D/ PRIKAZ POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE

TLOCRT PRIZEMLJA

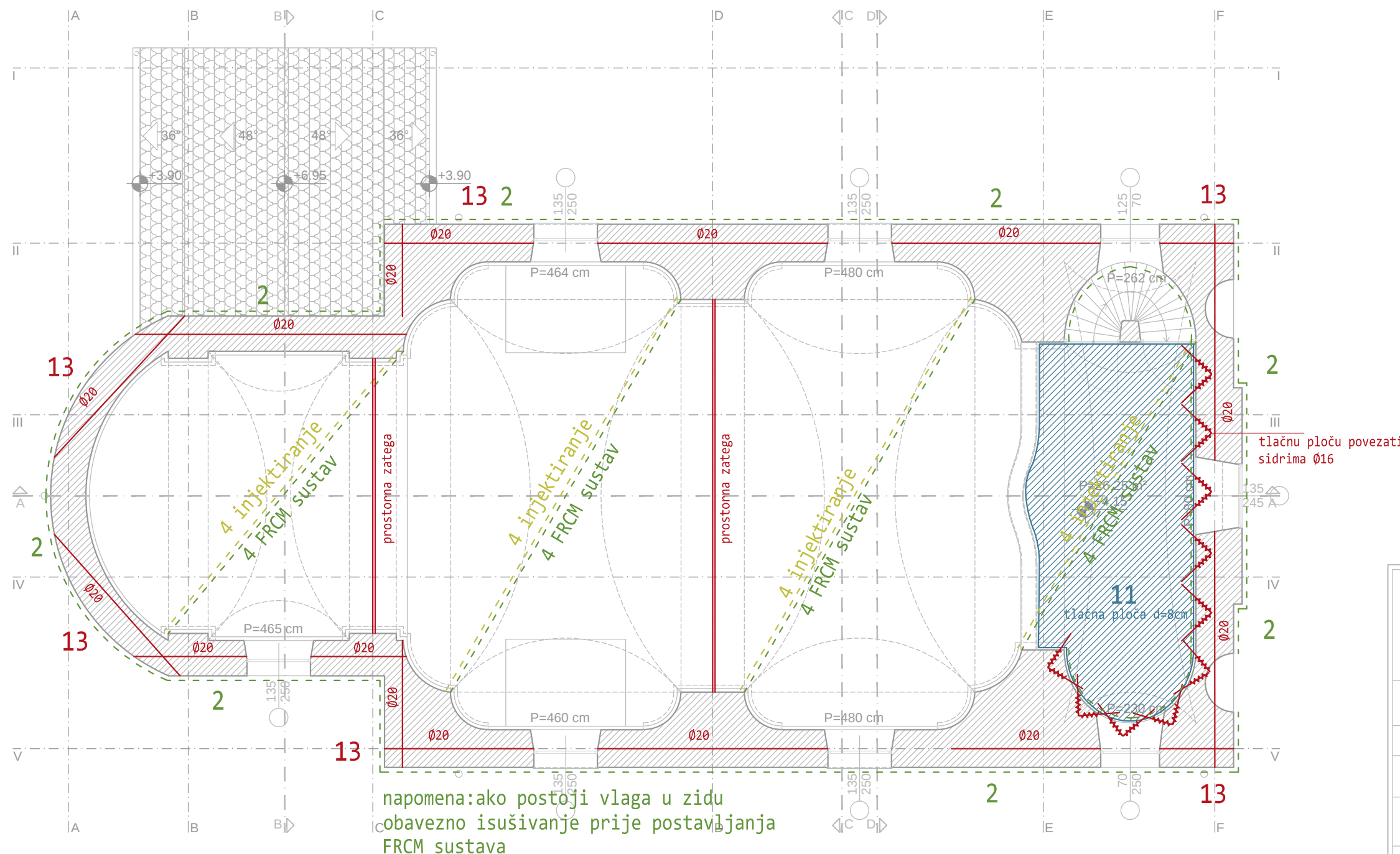


POPIS RADOVA:

1. isušivanje vlage iz zidova
2. injektiranje + FRM sustav na zidove s vanjske strane
3. injektiranje + FRM sustav obostrano na zidove zvonika
4. injektiranje svodova + FRM sustav s gornje strane
5. izvedba horizontalnih serklaža b/h=40/30 cm u vrhu zidova crkve
6. izvedba horizontalnih serklaža u vrhu zidova zvonika 30/30 cm
7. izvedba horizontalne čelične rešetke u vrhu zidova
8. izvedba čelične rešetke unutar tornja
9. izvedba ploče d=20cm u razni ulaza u krovnu konstrukciju
10. podaskavanje krovišta u dva sloja daščanom oplatom
11. izvedba tlačne ploče na koru d=8cm
12. ovijanje stupova CFRP sustavom
13. zatege kroz zidove crkve i zvonika Ø20

INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785	
GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske obnove crkve sv. Šimuna i Jude Tadeja	
LOKACIJA: k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglana	
RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [mapa K]	
SADRŽAJ: TLOCRT PRIZEMLJA	
MJERILO: 1:100	DATUM: 04/2023
TD: 029/2023	BR.NACRTA: 1
 RADIONICA STATIKE d.o.o. 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	
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. mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ. Toma Čurković, mag.ing.aedif. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.	

TLOCRT KORA



INVESTITOR:
BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske obnove crkve sv. Šimuna i Jude Tadeja

LOKACIJA: k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [mapa K]

SADRŽAJ: TLOCRT KORA

MJERILO: 1:100 DATUM: 04/2023

TD: 029/2023 BR.NACRTA: 2

RADIONICA STATIKE d.o.o.
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

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

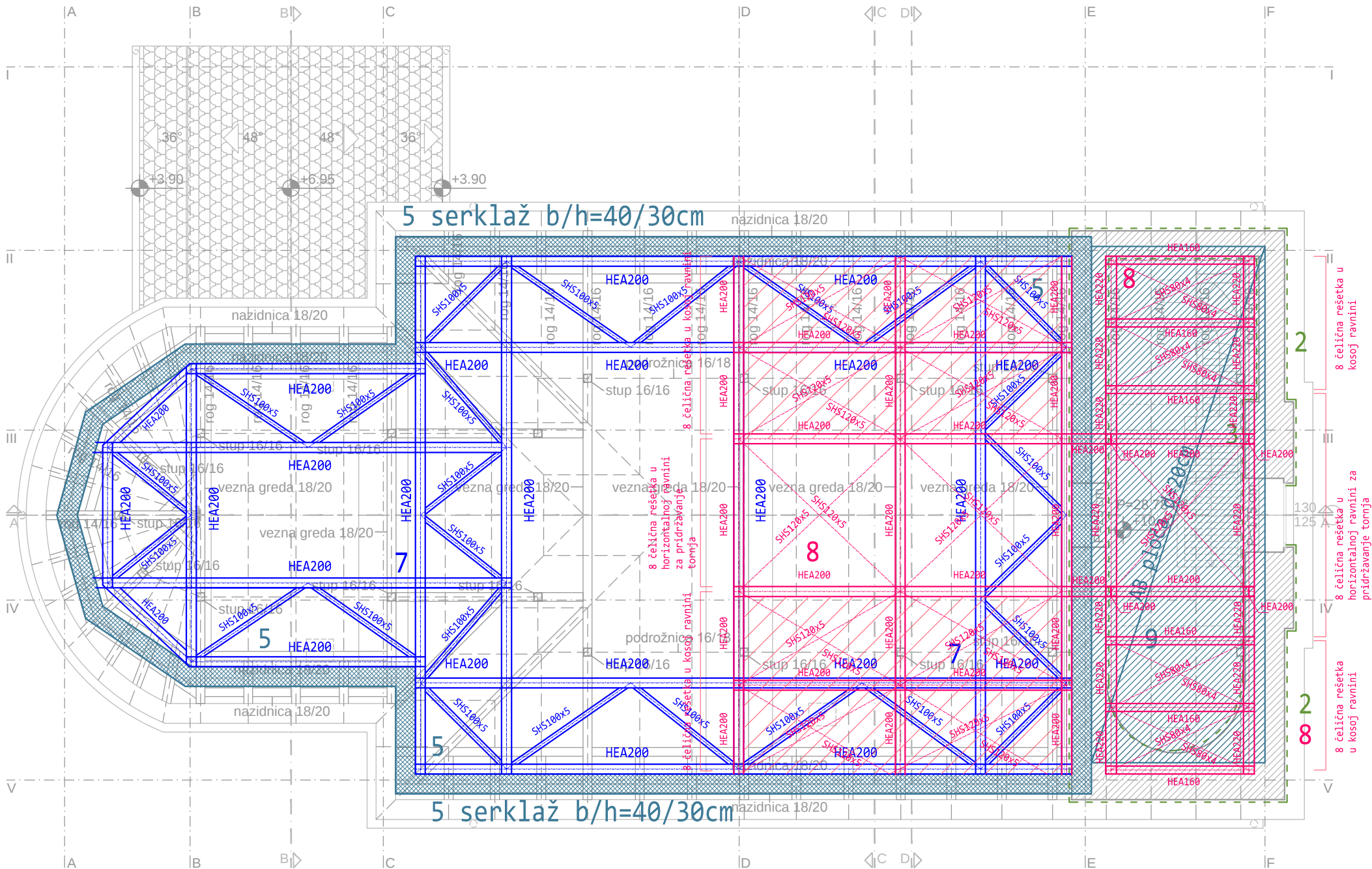
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Branko Galić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3065

SURADNICI:
Anđela Andrić, mag.ing.aedif.
Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif.
mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ.
Toma Čurković, mag.ing.aedif.
Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.

POPIS RADOVA:

1. isušivanje vlage iz zidova
2. injehtiranje + FRCM sustav na zidove s vanjske strane
3. injehtiranje + FRCM sustav obostrano na zidove zvonika
4. injehtiranje svodova + FRCM sustav s gornje strane
5. izvedba horizontalnih serklaža b/h=40/30 cm u vrhu zidova crkve
6. izvedba horizontalnih serklaža u vrhu zidova zvonika 30/30 cm
7. izvedba horizontalne čelične rešetke u vrhu zidova
8. izvedba čelične rešetke unutar tornja
9. izvedba ploče d=20cm u razni ulaza u krovnu konstrukciju
10. podaskavanje krovišta u dva sloja daščanom oplatom
11. izvedba tlačne ploče na koru d=8cm
12. ovijanje stupova CFRP sustavom
13. zatege kroz zidove crkve i zvonika Ø20

TLOCRT KROVIŠTA

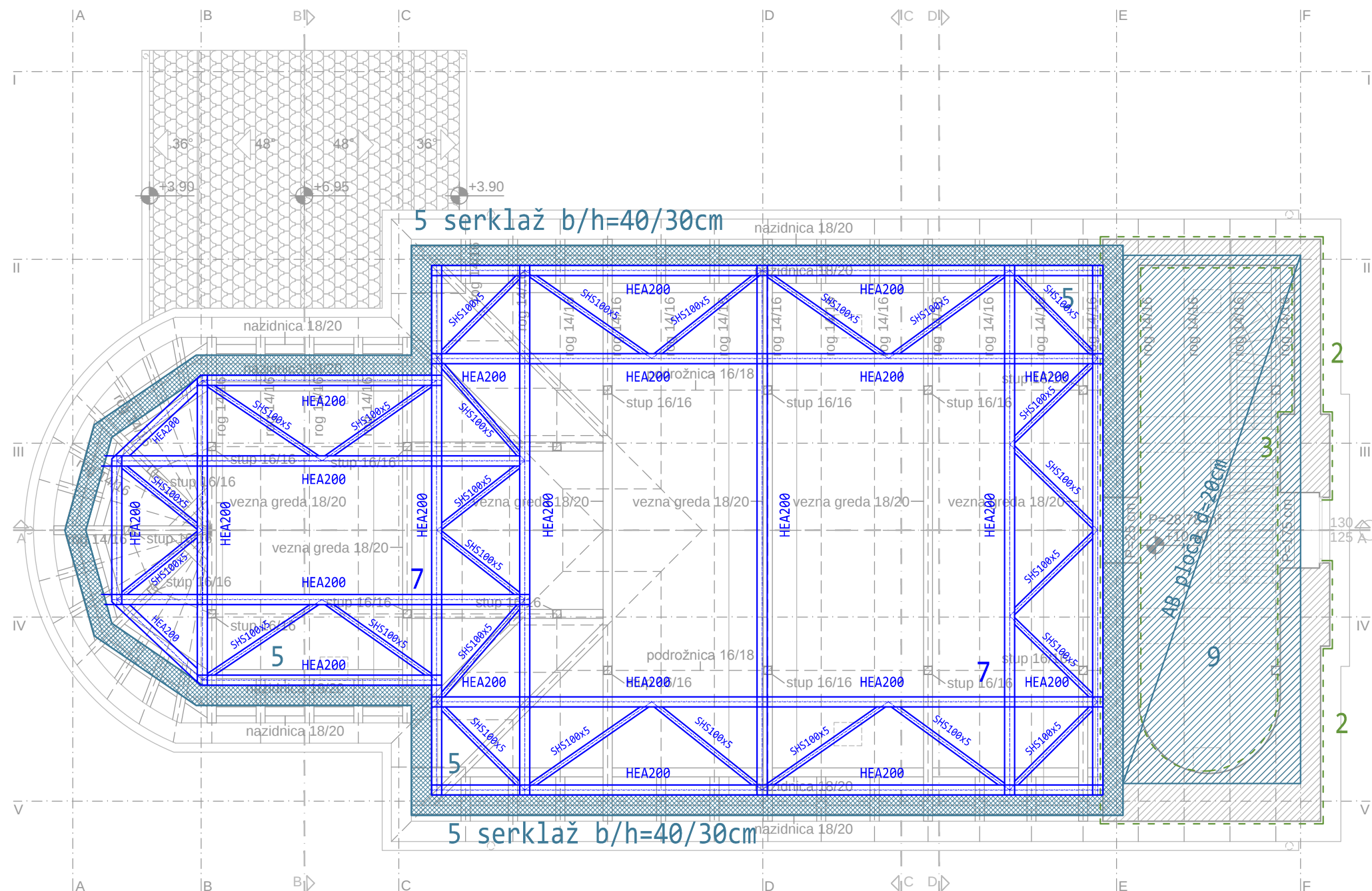


POPIS RADOVA:

1. isušivanje vlage iz zidova
2. injektiranje + FRMC sustav na zidove s vanjske strane
3. injektiranje + FRMC sustav obostrano na zidove zvonika
4. injektiranje svodova + FRMC sustav s gornje strane
5. izvedba horizontalnih serklaža b/h=40/30 cm u vrhu zidova crkve
6. izvedba horizontalnih serklaža u vrhu zidova zvonika 30/30 cm
7. izvedba horizontalne čelične rešetke u vrhu zidova
8. izvedba čelične rešetke unutar tornja
9. izvedba ploče d=20cm u razni ulaza u krovnu konstrukciju
10. podaskavanje krovišta u dva sloja daščanom oplatom
11. izvedba tlačne ploče na koru d=8cm
12. ovijanje stupova CFRP sustavom
13. zatege kroz zidove crkve i zvonika Ø20

INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785	
GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske obnove crkve sv. Šimuna i Jude Tadeja	
LOKACIJA: k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena	
RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [mapa K]	
SADRŽAJ: TLOCRT KROVIŠTA	
MJERILO: 1:100	DATUM: 04/2023
TD: 029/2023	BR.NACRTA: 3
 RADIONICA STATIKE d.o.o. 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	
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. mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ. Toma Čurković, mag.ing.aedif. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.	

PRIKAZ HORIZONTALNE REŠETKE



POPIS RADOVA:

1. isušivanje vlage iz zidova
2. injektiranje + FRMC sustav na zidove s vanjske strane
3. injektiranje + FRMC sustav obostrano na zidove zvonika
4. injektiranje svodova + FRMC sustav s gornje strane
5. izvedba horizontalnih serklaža b/h=40/30 cm u vrhu zidova crkve
6. izvedba horizontalnih serklaža u vrhu zidova zvonika 30/30 cm
7. izvedba horizontalne čelične rešetke u vrhu zidova
8. izvedba čelične rešetke unutar tornja
9. izvedba ploče d=20cm u razni ulaza u krovnu konstrukciju
10. podaskavanje krovišta u dva sloja daščanom oplatom
11. izvedba tlačne ploče na koru d=8cm
12. ovijanje stupova CFRP sustavom
13. zatege kroz zidove crkve i zvonika Ø20

INVESTITOR:
 BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
 Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar
 OIB: 93797991785

GRADEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske
 obnove crkve sv. Šimuna i Jude Tadeja

LOKACIJA: k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE
 KONSTRUKCIJE [mapa K]

SADRŽAJ: PRIKAZ HORIZONTALNE
 REŠETKE

MJERILO: 1:100 DATUM: 04/2023

TD: 029/2023 BR.NACRTA: 4

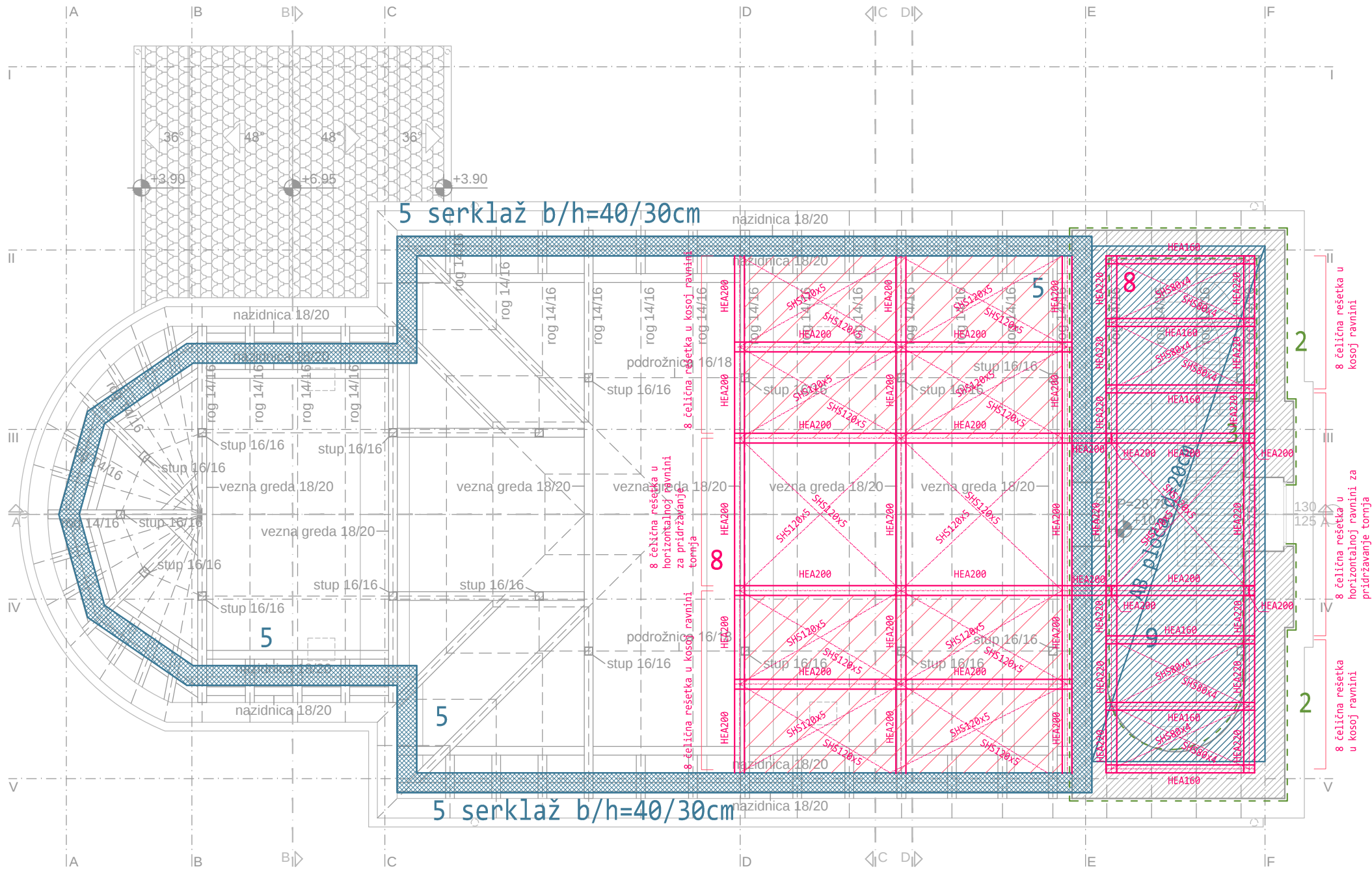
RADIONICA STATIKE d.o.o.
 Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10 000 Zagreb
 tel: +385 (1)30 20 444
 fax: +385 (1)30 20 445
 e-mail: radionica@statika.hr

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.
 mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ.
 Toma Čurković, mag.ing.aedif.
 Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.

PRIKAZ PROSTORNE REŠETKE



POPIS RADOVA:

- 1. isušivanje vlage iz zidova
- 2. injektiranje + FRMC sustav na zidove s vanjske strane
- 3. injektiranje + FRMC sustav obostrano na zidove zvonika
- 4. injektiranje svodova + FRMC sustav s gornje strane
- 5. izvedba horizontalnih serklaža b/h=40/30 cm u vrhu zidova crkve
- 6. izvedba horizontalnih serklaža u vrhu zidova zvonika 30/30 cm
- 7. izvedba horizontalne čelične rešetke u vrhu zidova
- 8. izvedba čelične rešetke unutar tornja
- 9. izvedba ploče d=20cm u razni ulaza u krovnu konstrukciju
- 10. podaskavanje krovišta u dva sloja daščanom oplatom
- 11. izvedba tlačne ploče na koru d=8cm
- 12. ovijanje stupova CFRP sustavom
- 13. zatege kroz zidove crkve i zvonika Ø20

INVESTITOR:
BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske obnove crkve sv. Šimuna i Jude Tadeja

LOKACIJA: k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [mapa K]

SADRŽAJ: PRIKAZ PROSTORNE REŠETKE

MJERILO: 1:100	DATUM: 04/2023
TD: 029/2023	BR.NACRTA: 5



RADIONICA STATIKE d.o.o.
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

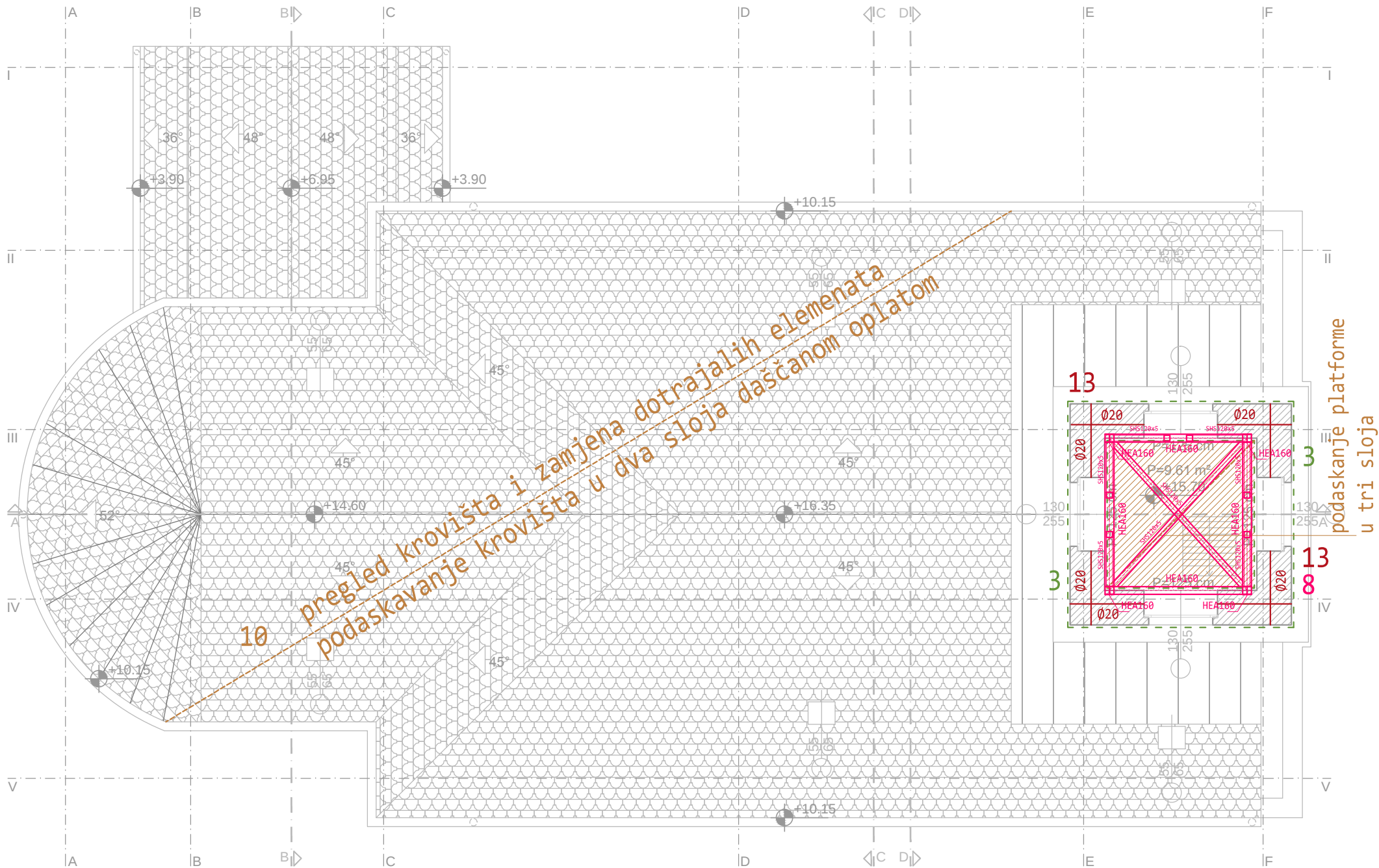
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Branko Galić, dipl.ing.građ. (G 3065)



Branko Galić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3065

SURADNICI: Anđela Andrić, mag.ing.aedif.
Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif.
mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ.
Toma Čurković, mag.ing.aedif.
Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.

TLOCRT ZVONIKA



POPIS RADOVA:

1. isušivanje vlage iz zidova
2. injektiranje + FRMC sustav na zidove s vanjske strane
3. injektiranje + FRMC sustav obostrano na zidove zvonika
4. injektiranje svodova + FRMC sustav s gornje strane
5. izvedba horizontalnih serklaža b/h=40/30 cm u vrhu zidova crkve
6. izvedba horizontalnih serklaža u vrhu zidova zvonika 30/30 cm
7. izvedba horizontalne čelične rešetke u vrhu zidova
8. izvedba čelične rešetke unutar tornja
9. izvedba ploče d=20cm u razni ulaza u krovnu konstrukciju
10. podaskavanje krovišta u dva sloja daščanom oplatom
11. izvedba tlačne ploče na koru d=8cm
12. ovijanje stupova CFRP sustavom
13. zatege kroz zidove crkve i zvonika Ø20

INVESTITOR:
BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske
obnove crkve sv. Šimuna i Jude Tadeja

LOKACIJA: k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE
KONSTRUKCIJE [mapa K]

SADRŽAJ: TLOCRT ZVONIKA

MJERILO: 1:100 DATUM: 04/2023

TD: 029/2023 BR.NACRTA: 6



RADIONICA STATIKE d.o.o.
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

PROJEKTANT
KONSTRUKCIJE:

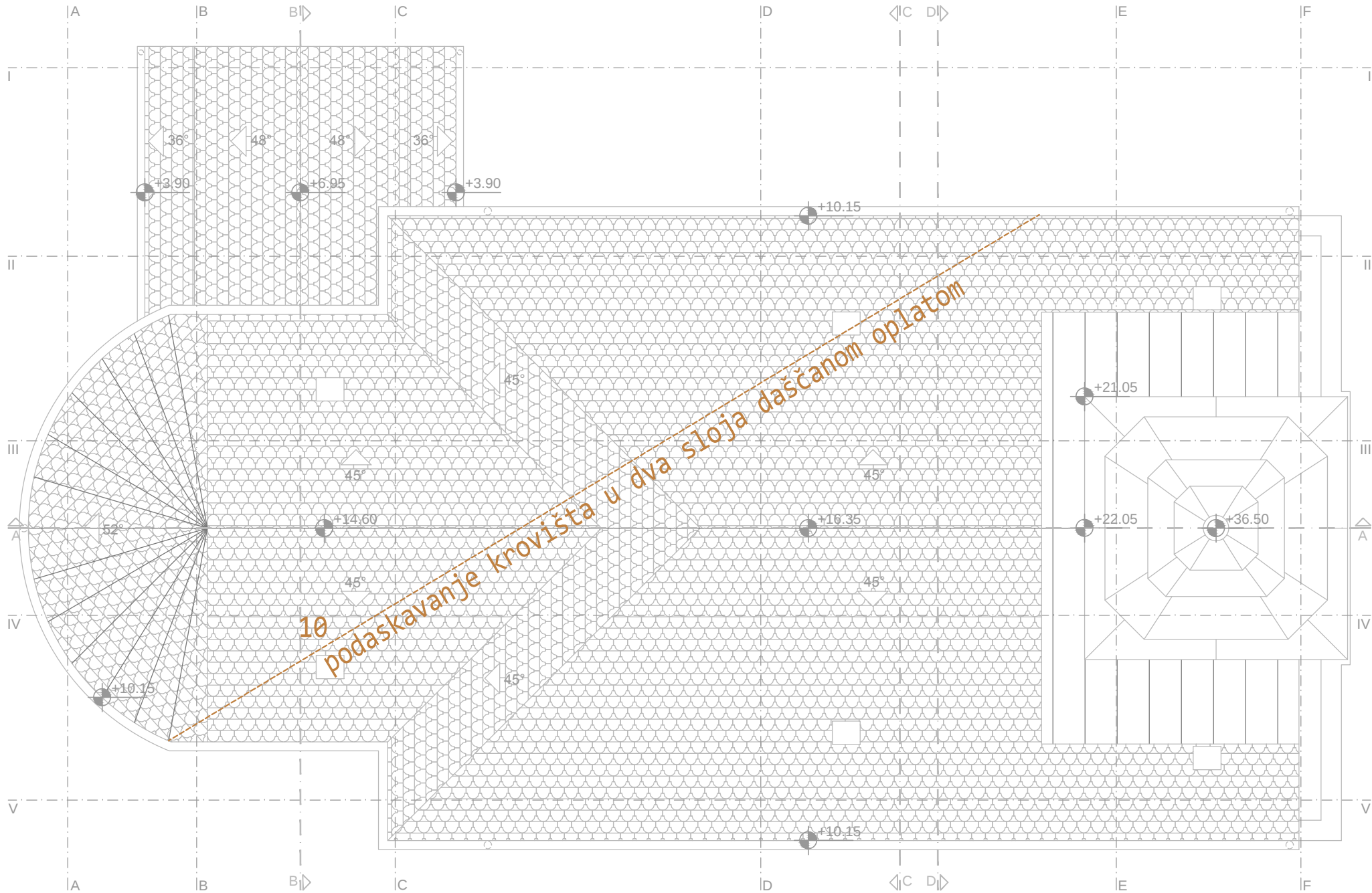
Branko Galić, dipl.ing.građ. (G 3065)

Branko Galić
dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 3065

SURADNICI: Anđela Andrić, mag.ing.aedif.
Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif.
mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ.
Toma Čurković, mag.ing.aedif.
Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.

TLOCRT KROVA



POPIS RADOVA:

- 1. isušivanje vlage iz zidova
- 2. injektiranje + FRCM sustav na zidove s vanjske strane
- 3. injektiranje + FRCM sustav obostrano na zidove zvonika
- 4. injektiranje svodova + FRCM sustav s gornje strane
- 5. izvedba horizontalnih serklaža b/h=40/30 cm u vrhu zidova crkve
- 6. izvedba horizontalnih serklaža u vrhu zidova zvonika 30/30 cm
- 7. izvedba horizontalne čelične rešetke u vrhu zidova
- 8. izvedba čelične rešetke unutar tornja
- 9. izvedba ploče d=20cm u razni ulaza u krovnu konstrukciju
- 10. podaskavanje krovišta u dva sloja daščanom oplatom
- 11. izvedba tlačne ploče na koru d=8cm
- 12. ovijanje stupova CFRP sustavom
- 13. zatege kroz zidove crkve i zvonika Ø20

INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785	
GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske obnove crkve sv. Šimuna i Jude Tadeja	
LOKACIJA: k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena	
RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [mapa K]	
SADRŽAJ: TLOCRT KROVA	
MJERILO: 1:100	DATUM: 04/2023
TD: 029/2023	BR.NACRTA: 7
 RADIONICA STATIKE d.o.o. 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	
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. mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ. Toma Čurković, mag.ing.aedif. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.	

POPIS RADOVA:

1. isušivanje vlage iz zidova
2. injektiranje + FRCM sustav na zidove s vanjske strane
3. injektiranje + FRCM sustav obostrano na zidove zvonika
4. injektiranje svodova + FRCM sustav s gornje strane
5. izvedba horizontalnih serklaža b/h=40/30 cm u vrhu zidova crkve
6. izvedba horizontalnih serklaža u vrhu zidova zvonika 30/30 cm
7. izvedba horizontalne čelične rešetke u vrhu zidova
8. izvedba čelične rešetke unutar tornja
9. izvedba ploče d=20cm u razni ulaza u krovnu konstrukciju
10. podaskavanje krovišta u dva sloja daščanom oplatom
11. izvedba tlačne ploče na koru d=8cm
12. ovijanje stupova CFRP sustavom
13. zatege kroz zidove crkve i zvonika $\varnothing 20$

0 5m

INVESTITOR:

BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske
obnove crkve sv. Šimuna i Jude Tadeja

LOKACIJA: k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE
KONSTRUKCIJE [mapa K]

SADRŽAJ: PRESJEK A-A

MJERILO: 1:100 DATUM: 04/2023

TD: 029/2023 BR.NACRTA: 8



RADIONICA STATIKE d.o.o.

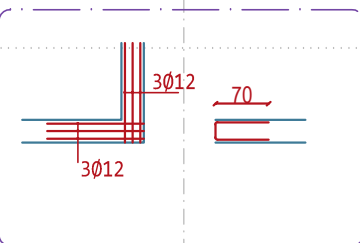
Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10 000 Zagreb
tel: +385 (1)30 20 444
fax: +385 (1)30 20 445
e-mail: radionica@statika.hr

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

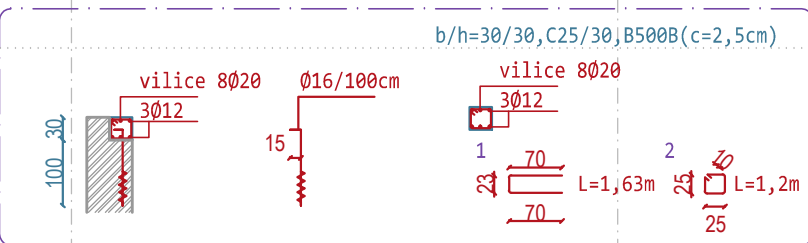
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Branko Galić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3065

SURADNICI: Anđela Andrić, mag.ing.aedif.
Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif.
mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ.
Toma Čurković, mag.ing.aedif.
Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.

detalj 1 - spoja sa serklažom



shema sidrenja AB serklaža u zidani zid zvonika



napomena: ako postoji vlaga u zidu
obavezno isušivanje prije postavljanja
FRCM sustava

napomena: ako postoji vlaga u zidu
obavezno isušivanje prije postavljanja
FRCM sustava

1. isušivanje vlage iz zidova
2. injektiranje + FRMC sustav na zidove s vanjske strane
3. injektiranje + FRMC sustav obostrano na zidove zvonika
4. injektiranje svodova + FRMC sustav s gornje strane
5. izvedba horizontalnih serklaža $b/h=40/30$ cm u vrhu zidova crkve
6. izvedba horizontalnih serklaža u vrhu zidova zvonika $30/30$ cm
7. izvedba horizontalne čelične rešetke u vrhu zidova
8. izvedba čelične rešetke unutar tornja
9. izvedba ploče $d=20$ cm u razni ulaza u krovnu konstrukciju
10. podaskavanje krovišta u dva sloja daščanom oplatom
11. izvedba tlačne ploče na koru $d=8$ cm
12. ovijanje stupova CFRP sustavom
13. zatege kroz zidove crkve i zvonika $\varnothing 20$



napomena: ako postoji vlaga u zidu
obavezno isušivanje prije postavljanja
FRCM sustava

INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785	
GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske obnove crkve sv. Šimuna i Jude Tadeja	
LOKACIJA:	k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena
RAZINA:	PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [mapa K]
SADRŽAJ:	PRESJEK C-C
MJERILO:	1:100
DATUM:	04/2023
TD:	029/2023
BR.NACRTA:	9



RADIONICA STATIKE d.o.o.

Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10 000 Zagreb

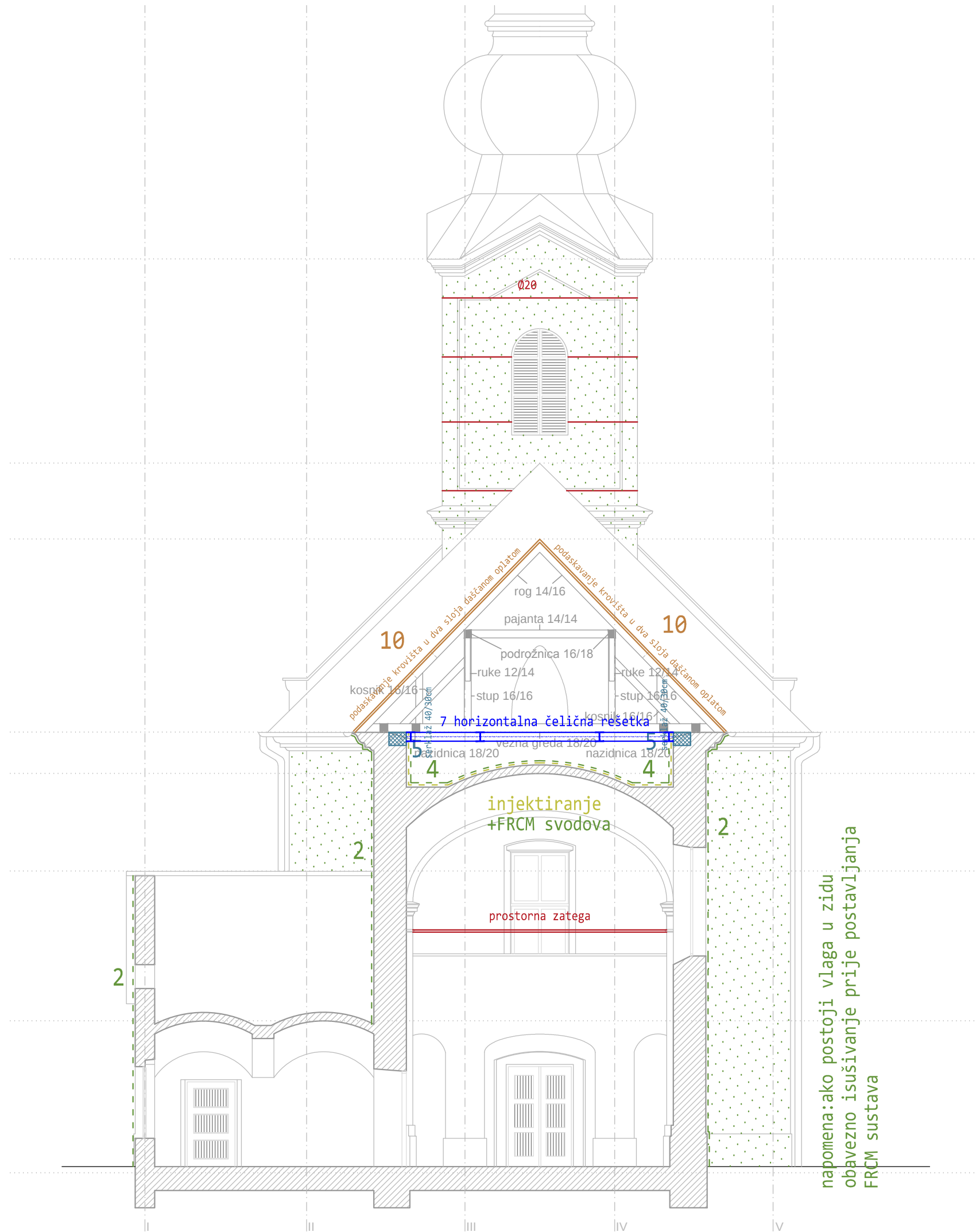
tel: +385 (1)30 20 444

fax: +385 (1)30 20 445

e-mail: radionica@statika.hr

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. mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ. Toma Ćurković, mag.ing.aedif. Tajana Jaklenc, dipl.ing.arh.
-------------------	--



- 177
- PRESJEK B-B
- POPIS RADOVA:
1. isušivanje vlage iz zidova

2. injektiranje + FRCM sustav na zidove s vanjske strane

3. injektiranje + FRCM sustav obostrano na zidove zvonika

4. injektiranje svodova + FRCM sustav s gornje strane

5. izvedba horizontalnih serklaža b/h=40/30 cm u vrhu zidova crkve

6. izvedba horizontalnih serklaža u vrhu zidova zvonika 30/30 cm

7. izvedba horizontalne čelične rešetke u vrhu zidova

8. izvedba čelične rešetke unutar tornja

9. izvedba ploče d=20cm u razni ulaza u krovnu konstrukciju

10. podaskavanje krovišta u dva sloja daščanom oplatom

11. izvedba tlačne ploče na koru d=8cm

12. ovijanje stupova CFRP sustavom

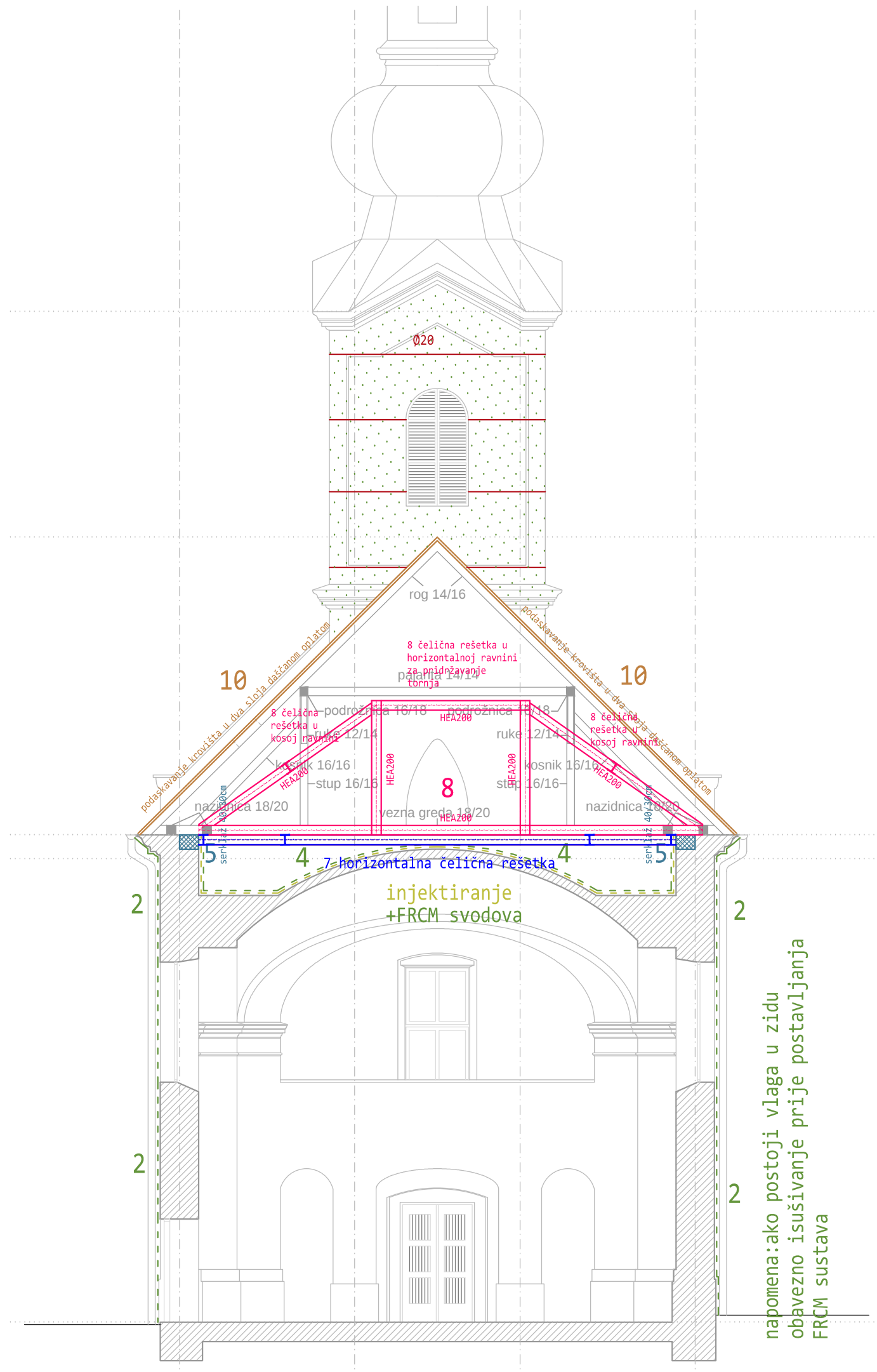
13. zatege kroz zidove crkve i zvonika Ø20

INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785	
GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske obnove crkve sv. Šimuna i Jude Tadeja	
LOKACIJA: k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena	
RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [mapa K]	
SADRŽAJ: PRESJEK B-B	
MJERILO: 1:100	DATUM: 04/2023
TD: 029/2023	BR.NACRTA: 10
 RADIONICA STATIKE d.o.o. 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	
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. mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ. Toma Čurković, mag.ing.aedif. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.	

POPIS RADOVA:

1. isušivanje vlage iz zidova
2. injektiranje + FRCM sustav na zidove s vanjske strane
3. injektiranje + FRCM sustav obostrano na zidove zvonika
4. injektiranje svodova + FRCM sustav s gornje strane
5. izvedba horizontalnih serklaža b/h=40/30 cm u vrhu zidova crkve
6. izvedba horizontalnih serklaža u vrhu zidova zvonika 30/30 cm
7. izvedba horizontalne čelične rešetke u vrhu zidova
8. izvedba čelične rešetke unutar tornja
9. izvedba ploče d=20cm u razni ulaza u krovnu konstrukciju
10. podaskavanje krovišta u dva sloja daščanom oplatom
11. izvedba tlačne ploče na koru d=8cm
12. ovijanje stupova CFRP sustavom
13. zatege kroz zidove crkve i zvonika Ø20

0 5m



INVESTITOR:
BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar
OIB: 93797991785

GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske
obnove crkve sv. Šimuna i Jude Tadeja

LOKACIJA: k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE
KONSTRUKCIJE [mapa K]

SADRŽAJ: PRESJEK D-D

MJERILO: 1:100 DATUM: 04/2023

TD: 029/2023 BR.NACRTA: 11

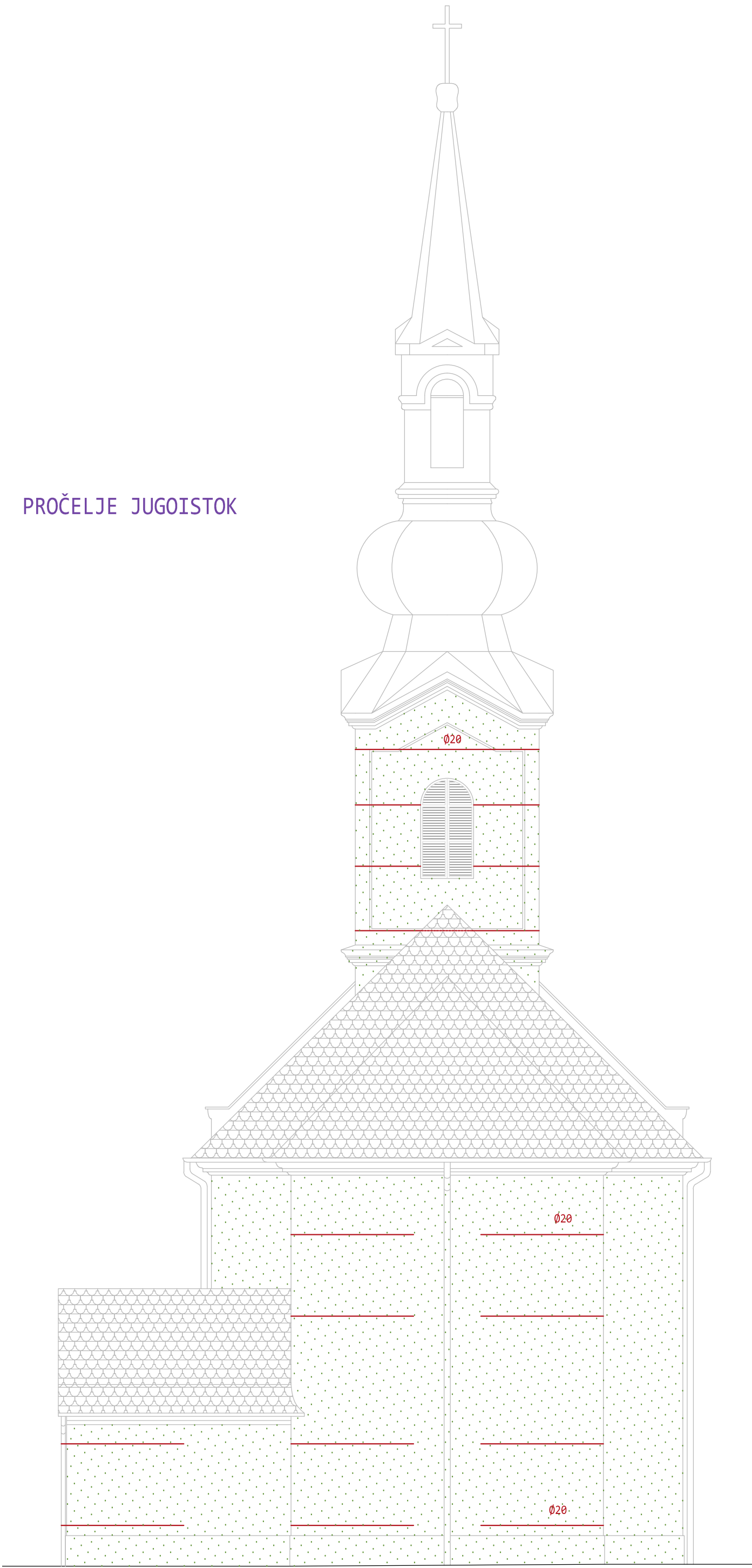
 **RADIONICA STATIKE** d.o.o.
Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10 000 Zagreb
tel: +385 (1)30 20 444
fax: +385 (1)30 20 445
e-mail: radionica@statika.hr

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


Branko Galić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3065

SURADNICI: Anđela Andrić, mag.ing.aedif.
Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif.
mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ.
Toma Čurković, mag.ing.aedif.
Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.

PROČELJE JUGOISTOK



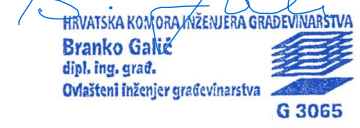
PROČELJE JUGOZAPAD



POPIS RADOVA:

1. isušivanje vlage iz zidova
2. injektiranje + FRM sustav na zidove s vanjske strane
3. injektiranje + FRM sustav obostrano na zidove zvonika
4. injektiranje svodova + FRM sustav s gornje strane
5. izvedba horizontalnih serklaža b/h=40/30 cm u vrhu zidova crkve
6. izvedba horizontalnih serklaža u vrhu zidova zvonika 30/30 cm
7. izvedba horizontalne čelične rešetke u vrhu zidova
8. izvedba čelične rešetke unutar tornja
9. izvedba ploče d=20cm u razni ulaza u krovnu konstrukciju
10. podaskavanje krovišta u dva sloja daščanom oplatom
11. izvedba tlačne ploče na koru d=8cm
12. ovijanje stupova CFRP sustavom
13. zatege kroz zidove crkve i zvonika Ø20

0 5m

INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785	
GRADEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske obnove crkve sv. Šimuna i Jude Tadeja	
LOKACIJA: k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena	
RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [mapa K]	
SADRŽAJ: PROČELJE JUGOZAPAD PROČELJE JUGOISTOK	
MJERILO: 1:100	DATUM: 04/2023
TD: 029/2023	BR.NACRTA: 12
 RADIONICA STATIKE d.o.o. 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	
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Branko Galić, dipl.ing.građ. (G 3065) Branko Galić dipl.ing.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 3065	
SURADNICI: Anđela Andrić, mag.ing.aedif. Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif. mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ. Toma Čurković, mag.ing.aedif. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.	



PROČELJE SJEVEROZAPAD PROČELJE SJEVEROISTOK

POPIS RADOVA:

1. isušivanje vlage iz zidova
2. injektiranje + FRCM sustav na zidove s vanjske strane
3. injektiranje + FRCM sustav obostrano na zidove zvonika
4. injektiranje svodova + FRCM sustav s gornje strane
5. izvedba horizontalnih serklaža b/h=40/30 cm u vrhu zidova crkve
6. izvedba horizontalnih serklaža u vrhu zidova zvonika 30/30 cm
7. izvedba horizontalne čelične rešetke u vrhu zidova
8. izvedba čelične rešetke unutar tornja
9. izvedba ploče d=20cm u razni ulaza u krovnu konstrukciju
10. podaskavanje krovišta u dva sloja daščanom oplatom
11. izvedba tlačne ploče na koru d=8cm
12. ovijanje stupova CFRP sustavom
13. zatege kroz zidove crkve i zvonika Ø20

0 5m

INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785	
GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske obnove crkve sv. Šimuna i Jude Tadeja	
LOKACIJA: k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena	
RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [mapa K]	
SADRŽAJ: PROČELJE SJEVEROISTOK PROČELJE SJEVEROZAPAD	
MJERILO: 1:100	DATUM: 04/2023
TD: 029/2023	BR.NACRTA: 13
RADIONICA STATIKE d.o.o. Ulica Andrije Kacica 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) Branko Galić dipl.ing.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 3065	
SURADNICI: Anđela Andrić, mag.ing.aedif. Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif. mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ. Toma Čurković, mag.ing.aedif. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.	



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. ŠIMUNA I JUDE**

Ciglena 40, 43 000 Ciglena; k.č.br. 1183/38, k.o. Ciglena

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

Stranica:

181

Datum:
travanj 2023.

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

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
SV. ŠIMUNA I JUDE

LOKACIJA: **Ciglena 40, 43 000 Ciglena**
k.č. br. 1183/38, k.o. Ciglena

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **029/2023**

E/ TROŠKOVNIK