

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. TRI KRALJA**

LOKACIJA: **k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica**

RAZINA: **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE
KONSTRUKCIJE**

T.D.: **094/2022**

MAPA

K

GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT KONSTRUKCIJE

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

elektronički potpis

SURADNICI: **Anđela Andrić, mag.ing.aedif.
Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif.
mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ.
Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif.
Toma Čurković, mag.ing.aedif.
Dr.sc. Davor Andrić, dipl.ing.arh.
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. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

2

Datum:

studeni 2022.

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

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
SV. TRI KRALJA**

LOKACIJA: **k.č. br. 845, k.o. Stara Ploščica**

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **094/2022**

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. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

3

Datum:

studenj 2022.

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

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
SV. TRI KRALJA**

LOKACIJA: **k.č. br. 845, k.o. Stara Ploščica**

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : 094/2022

SADRŽAJ PROJEKTA :

A/ OPĆI DOKUMENTI

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

E/ NACRTI OJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE

F/ TROŠKOVNIK



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

4

Datum:

studenj 2022.

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

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
SV. TRI KRALJA**

LOKACIJA: **k.č. br. 845, k.o. Stara Ploščica**

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **094/2022**

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

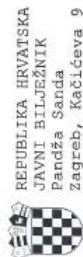
PRAVNI OBLIK:

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,

i z 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.

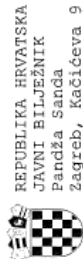


Javni bilježnik
SANDA PANDŽA

ZA JAVNOBILJEŽNIČKA
JAVNOBILJEŽNIČKI PRISIEDNIK
SNEŽANA PRUŽIĆ RACERVIĆ

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

Stranica: 3 od 3



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



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA
k.č.br. 845, k.o. Stara Plošćica


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

Stranica:

6

Datum:

studeni 2022.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 7 Datum: studenj 2022.
---	---	--

A/2. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

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

R J E Š E N J E

Br. R-P-094/2022

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

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

za projektanta **PROJEKT KONSTRUKCIJSKE OBNOVE NOSIVE KONSTRUKCIJE**

Građevina: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**

Lokacija: **k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica**

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

Broj projekta: **094/2022**

Ovo rješenje vrijedi do završetka projektiranja ili do opoziva.

U Zagrebu, studeni 2022. g.

Direktor:

Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif.



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

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

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99) i Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 12.07.2001. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis GALIĆ BRANKA, dipl.ing.građ., SESVETE, TRG ANTUNA MIHANOVIĆA 1, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **GALIĆ BRANKO**, (JMBG 3009966330218), dipl.ing.građ., SESVETE, pod rednim brojem 3065, s danom upisa 12.07.2001. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, GALIĆ BRANKO, dipl.ing.građ., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašten 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.

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



RADIONICA STATIKE

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

8

Datum:

studeni 2022.

A/3. PRESLIKA RJEŠENJA O UPISU PROJEKTANTA U HKIG



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. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 11 Datum: studenj 2022.
---	---	---

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

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

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**

LOKACIJA: **k.č. br. 845, k.o. Stara Ploščica**

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : 094/2022

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

IZJAVA PROJEKTANTA


**o usklađenosti projekta PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA, k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica**

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, 117/21)
- 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)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN.br. 68/18, 110/18)

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 12 Datum: studen 2022.
---	---	--

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, 104/19)
- 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, 43/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN.br. 17/17, 75/20, 7/22)

Programi mjera:

- Prvi program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko – zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 127/20)

Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko – zagorske županije, Sisačko – moslovačke županije i Karlovačke županije (NN 88/22)

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, studeni 2022.g.


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

G 3065

Projektant:

Branko Galić, dipl.ing.građ.



A/6. POSEBNI UVJETI ZAŠTITE KULTURNIH DOBARA



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA

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

Klasa: 612-08/22-23/4644
Ur.broj: 532-05-02-02/1-22-2
Bjelovar, 07. prosinca 2022.

BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA
Trg E. Kvaternika 5
43000 Bjelovar

PREDMET: - Posebni uvjeti zaštite kulturnih dobara
- Stara Ploščica – Crkva sv. Tri Kralja (Z-2501)
- Sanacija konstrukcije

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

- 1) Crkva sveta Tri Kralja u Staroj Ploščici zaštićeno je kulturno dobro kojem je svojstvo kulturnog dobra utvrđeno rješenjem Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine (Klasa: UP/I-612-08/05-06/1310, Ur.broj: 532-04-01-1/4-05-2 od 20.12. 2005.) te je ista upisana u Registar kulturnih dobara RH, Listu zaštićenih kulturnih dobara pod brojem Z-2501. Stoga se na istu primjenjuje Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara kao i drugi propisi u svezi sa kulturnom baštinom.
- 2) Crkva je jednobrodna građevina pravokutnog tlocrta s užim, polukružno zaključenim svetištem. S južne strane smještena je sakristija, a pred glavnim zapadnim pročeljem istaknut je zvonik. Unutrašnjost crkve svođena je češkim svodovima s pojasnicama, a apsida polukalotom. Pjevalište počiva na dva stuba povezana lukom, a ograđeno zidanim konveksnom ogradom. Na bočnim pročeljima sačuvana je raščlamba zida leženama, a zidna je ploha rastvorena polukružnim prozorima. Građena je opekom starog formata uključujući svodne konstrukcije. Krovšte je klasičnog tipa, prekriveno pocinčanim limom.



Crkva je skladno oblikovana klasicistička građevina građena u prvoj polovici 19. st. Manji dio inventara potječe iz starije barokne crkve, poput propovjedaonice iz 18. stoljeća, dok su četiri oltara posvećena sv. Trima kraljevima, sv. Ani, sv. Benediktu i sv. Petru i Pavlu nastala sredinom devetnaestog stoljeća. Orgulje tvrtke Heferer potječu iz 1896. godine.

- 3) Konzervatorski odjel u Bjelovaru izvršio je 5. siječnja 2021. godine popis i evidenciju štete od potresa (Popisni obrazac: 113-30), te utvrdio mjere zaštite i osiguranja građevine (Klasa: UP/I-612-08/21-09/0276, Ur.broj: 532-05-02-02/1-21-1 od 19. travnja 2021.). Popisnim obrascem, sukladno seizmičkoj skali EMS-98, utvrđen je II. stupanj oštećenja (umjereno oštećenje). Hitne intervencije provedene su tijekom 2021./2022. godine. Izvršeno je injektiranje i sanacija pukotina, postava čeličnih zatega na sve lukove te FRCM sustava u podgled srednje pojasnice te sredinu svodnih polja u potkrovlju građevine.
- 4) Prilikom projektiranja konstrukcijske sanacije potrebno je akceptirati sljedeće smjernice :
- a) Obnovu i ojačanje građevinske konstrukcije moguće je provesti do maksimalne razine seizmičke otpornosti koju zahtijevaju važeći tehnički propisi tako da svojstvo kulturnog dobra nije ugroženo ili narušeno. Prihvatljiva je primjena reverzibilnih tehnika i materijala te lakih konstrukcija i konstruktivnih sustava izvedenih na neinvazivan način. Dodatnu pažnju potrebno je posvetiti dizajniranju tehničkih rješenja koja neće narušiti cjelovitost i autentičnost interijera ili eksterijera građevine.
 - b) Prije početka radova potrebno je adekvatno zaštititi, a po potrebi demontirati i evakuirati sve elemente arhitektonske plastike te inventara i opreme građevine.
 - c) Stabilizaciju krovšta i drvenih konstrukcija moguće je provesti dodatnim čeličnim i drvenim elementima, a po potrebi i krutom daščanom oplatom.
 - d) Konsolidaciju zidanih konstrukcije potrebno je izvesti materijalima koji su kompatibilni sa njenom strukturom i tehničkim svojstvima. Preporuča se uporaba injekcijskih smjesa, žbuka i mortova na bazi prirodnog hidrauličkog vapna (NHL-a).
 - e) Ojačanje zidanih konstrukcija moguće je provesti primjenom FRCM sustava te adekvatnih štapnih sidara. Zbog osjetljivosti FRCM sustava na UV zračenja potrebno je provesti njegovu zaštitu adekvatnim slojem žbuke na bazi NHL-a, osim u prostorima sekundarnog karaktera koji nisu izloženi zračenju. U slučaju izraženog opterećenja zidova kapilarnom vlagom koja može ugroziti prionjivost FRCM sustava s nosivom konstrukcijom, potrebno je istu sveti na tehnički prihvatljivu razinu.
 - f) Armirano betonske elemente i konstrukcije potrebno je aplicirati na kritičan način isključivo u situacijama kada druga tehnička rješenja nisu primjenjiva. Preporuča se primjena izgubljene oplate od autentičnih materijala za sve horizontalne i vertikalne serklaže kao i primjena „skrivena konstrukcije“.
 - g) Adekvatnu krutost horizontalnih konstrukcija potrebno je ostvariti primjenom krute konstrukcije od višeslojne daščane oplate te kompozitnih ploča od lameliranog furnira (LVL) ili sprežanjem drvene i AB konstrukcije te izvedbom AB tlačnih ploča u situacijama kada lagane konstrukcije nisu primjenjive.
 - h) Sve radove potrebno je izvesti pažljivo, maksimalno čuvajući cjelovitost i autentičnost eksterijera te interijera građevine uključujući zatečeni inventar i opremu.
- 5) Bjelovarsko-križevačka biskupija dostavila je Ovom odjelu Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije kojeg je izradila tvrtka RADIONICA STATIKE d.o.o. iz Zagreba (OIB: 21520453993), T.D: 081/2022 iz listopada 2022. godine. Elaboratom je utvrđena kategorija oštećenja prema EMS-98 skali i to: II stupanj oštećenja (umjereno oštećenje). Također, dostavljen je Idejni projekt obnove građevine kojeg je izradila navedena tvrtka u listopadu 2022. godine (T.D: 081/2022-IP). U pogledu konstrukcijske sanacije predviđa se sljedeće:
- a) **DRVENO KROVIŠTE**
- Sanacija krovšta provest će se zamjenom dotrajale građe i ojačavanjem spojeva postojećih elemenata metalnim spojnica. Također, izvest će se kontinuirani AB serklaž sidren u zidove građevine te povezan s nazidnicom krovšta na svim obodnim zidovima crkve uključujući zvonik. Serklaž je ujedno prihvat čelične rešetke za stabilizaciju obodnog nadozida. U pogledu sanacije drvene konstrukcije te stabilizacije nadozida zahvat je po svojoj prirodi reverzibilan te nije invazivan.



Izvedba AB serklaža je invazivna i nije reverzibilna ali je primjenjivo rješenje za stabilizaciju krovišta i obodnih zidova. Zahvat se u cijelosti provodi u potkrovlju građevine i ne utječe na cjelovitost njenog interijera ili eksterijera. Stoga je predloženi zahvat prihvatljivo rješenje za stabilizaciju i ojačanje krovišta i obodnog nadozida.

b) SANACIJA LUKOVA I SVODOVA ISPOD KROVIŠTA

Zahvat predviđa injektiranje pukotina te oblaganje svodova FRCM sustavom. Dozvoljava se postava FRCM sustava isključivo s gornje strane. Zahvat je invanzivnog karaktera te nije reverzibilan. Prije konstrukcijskog injektiranja te izvedbe FRCM sustava potrebno je konsolidirati te stabilizirati žbuku svodova s oslikom. Zahvat se u cijelosti provodi u potkrovlju građevine i ne utječe na cjelovitost interijera ili eksterijera građevine. Stoga je predloženi zahvat prihvatljivo rješenje za stabilizaciju svodne konstrukcije.

c) IZVEDBA ČELIČNE REŠETKE

Zahvat predviđa izradu čelične horizontalne rešetke koja tvori krutu ravninu i pridržava nadozide obodnih zidova. Zahvat je reverzibilnog karaktera i zadire isključivo u recentne strukture (AB serklaž). Provodi se u cijelosti u potkrovlju građevine i ne utječe na cjelovitost njenog interijera ili eksterijera. Stoga je prihvatljivo rješenje za stabilizaciju obodnih zidova.

d) IZVEDBA PLIVAJUĆE AB PLOČE NA KORU GRAĐEVINE

Zahvat predviđa postavu AB tlačne ploče iznad svodova kora u debljini od 8 cm te njeno sidrenje u obodne zidove. Zahvat je invanzivnog karaktera te nije reverzibilan ali ne utječe na cjelovitost interijera ili eksterijera građevine. Ujedno je neophodan element za stabilizaciju zvonika. Uz adekvatan odabir završne podne obloge te povrata orgulja u okviru cjelovite obnove, prihvatljivo je rješenje za sanaciju građevine.

e) DASKANJE U RAZINAMA PLATFORMI ZVONIKA

Zahvat predviđa izvedbu drvenih platformi zvonika daskanjem postojećih podesta u tri smjera te sidrenje u obodne zidove. Zahvat je umjereno invanzivnog i reverzibilan karaktera zbog sidrenih profila. Provodi se u potkrovlju građevine i ne utječe na cjelovitost njenog interijera ili eksterijera. Stoga je prihvatljivo rješenje za konstrukcijsku sanaciju zvonika i građevine.

f) SANACIJA PUKOTINA NOSIVIH ZIDOVA

Predloženim zahvatima predviđa se sanacija i ojačanje zidova injektiranjem, čeličnim zategama i sidrima te FRCM sustavom. Svi navedeni zahvati su invanzivnog karaktera te nisu reverzibilni. Primjena FRCM sustava moguća na svim pozicijama pročelja te na unutarnjim plohama zidovima zvonika. Na unutarnjoj strani obodnih zidova lađe i svetišta moguća je postava FRCM sustava u visini žbuke koja je degradirana utjecajem kapilarne vlage, na čeonom zidu i zidu zvonika u punoj visini. Napominjemo također, kako je sjeverno pročelje lađe te svetišta recentno obnovljeno te su prevedene hitne intervencije navedene u točki 3. ovih uvjeta. Kako su svi predloženi zahvati u ovom slučaju podžbukni ili se provode unutar sekundarnih prostora te neće u bitnome narušiti cjelovitost interijera ili eksterijera građevine, smatramo ih prihvatljivim rješenjem za konstrukcijsku sanaciju zvonika i građevine.

g) SANACIJA STUPOVA (KORA)

Zahvat predviđa obavijanje stupova kora CFRP tkaninom u punoj visini a greda (nadvoja) u zoni čvora. Predloženi zahvati su invanzivnog karaktera te nisu reverzibilni. Izvode se podžbukno te na narušavaju cjelovitost interijera ili eksterijera. Arhitektonsku plastiku stupova potrebno je rekonstruirati. Stoga zahvat smatramo prihvatljivim rješenjem za konstrukcijsku sanaciju kora i same građevine.

h) IZVEDBA ZATEGA KROZ ZIDOVE

Zahvat predviđa ojačanje nosivih zidova crkve i zvonika horizontalnim čeličnim sidrima. Zahvat je invanzivnog karaktera i nije reverzibilan. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti izvedbi glave sidra koja mora biti podžbukna te eliminaciji vode prilikom bušenja zida kako se ne bi natopila oslik interijera. Uz pažljivo izvođenje radova zahvat smatramo prihvatljivim rješenjem za konstrukcijsku sanaciju obodnih zidova građevine.

i) STABILIZACIJA ZVONIKA



Zahvatom je predviđena izvedba novih temeljnih stopa zvonika te postava čeličnih lamele unutar uglova zvonika. Lamele se postavljaju cijelom visinom te sidre u novu temeljnu konstrukciju unutar tornja. Zahvat je invanzivnog karaktera i nije reverzibilan. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti podžbuknoj izvedbi lamela u zoni prizemlja zvonika te njihovom prodoru kroz svodnu konstrukciju. Na preostalim etažama lamele mogu ostati nadžbukne. Uz pažljivo izvedbu prodora kroz svodnu konstrukciju prizemlja tako da su lamele postavljene podžbukno, zahvat neće narušiti cjelovitost eksterijera građevine te ga smatramo prihvatljivim.

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

- a) Prije početka radova potrebno je:

- Evakuirati sva četiri oltara: Oltar sv. Tri Kralja, Oltar sv. Ani, Oltar sv. Benedikta, Oltar sv. Petra i Pavla uključujući oltarne slike i skulpture s oltara, slike križnog puta i baldahin propovjedaonice. Evakuacija uključuje pažljivu demontažu, adekvatno zaštititi (omatanje zaštitnom paropropusnom folijom, polaganje u kartonske kutije ili daščane sanduke) a po potrebi preventivnu zaštitu i primarnu konzervaciju (stabilizaciju nestabilne polikromije podljepljivanjem te imobilizaciju Japan papirom). Spremište treba imati adekvatne mikroklimatske i sigurnosnih uvjete a osigurava ga investitor.
- Zaštititi propovjedaonicu, klupe i drugi masivni inventar daščanom konstrukcijom i oplatom na licu mjesta, uključujući zaštitu od prašine (zaštitna paropropusna folija i geotekstil).

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

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

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

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

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

- 7) Slijedom navedenog. Idejni projekt obnove građevine kojeg je izradila RADIONICA STATIKE d.o.o. iz Zagreba (T.D: 081/2022-IP), predstavlja prihvatljivu podlogu za izradu dokumentacije za konstrukcijsku sanaciju građevine.

- 8) Projekt sanacije konstrukcije podliježe kontroli koju provodi ovlašteni revident ovisno o tipu i vrsti konstrukcije.



- 9) Primjerak projektne dokumentacije za izvođenje konstrukcijske obnove te projektne dokumentacije za izvođenje cjelovite obnove predmetne građevine potrebno je u digitalnom obliku dostaviti ovom Odjelu na suglasnost. Dokumentacija treba biti izrađena od pravne ili fizičke osobe koja posjeduje adekvatno odobrenje Ministarstva kulture i medija za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, ili je sudionik u izradi iste.

S poštovanjem,



PO OVLAŠTENJU MINISTRICE,
PROČELNIK:

Milan Pezelj, dipl.ing.arh.

DOSTAVITI :

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



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

18

Datum:

studenj 2022.

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


GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
SV. TRI KRALJA

LOKACIJA: **k.č. br. 845, k.o. Stara Ploščica**

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **094/2022**

C/ TEHNIČKI DIO

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 19 Datum: studen 2022.
---	--	--

C/1. TEHNIČKI OPIS NOSIVE KONSTRUKCIJE

C.1.1 UVOD

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

Prije ovog projekta izrađen je Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije (TD 081/2022, Radionica statike, Zagreb, listopad 2022.) kojim su dobivene smjernice i mjere potrebne za podizanje seizmičke otpornosti građevine na današnje tražene propise.

Provedeni su geotehnički istražni radovi, odnosno utvrđivanje sastava i mehaničkih karakteristika tla. U sklopu izrade dokumentacije, napravljen je izvještaj o ispitivanju temeljnog tla kojeg je izradila tvrtka GRAĐEVINSKI LABORATORIJ d.o.o. iz Zagreba. Broj elaborata je 1020/2022 izrađen u kolovozu 2022. godine.

Arhitektonske podloge su dobivene od strane naručitelja ovog projekta. Snimak postojećeg stanja izradio je Drugi format d.o.o., odgovorna osoba: Sanela Beganović, dipl.ing.arh., iz Zagreba.

C.1.2 PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA

Predmet ovog projekta je projekt pojačanja nosive konstrukcije građevine CRKVE SV. TRI KRALJA u naselju Stara Ploščica na lokaciji k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica. Radi se o jednobrodnoj građevini pravokutnog tlocrta s užim, polukružno zaključenim svetištem uz koje je s južne strane smještena sakristija, a pred glavnim zapadnim pročeljem zvonik. Zbog kulturno povijesne i arhitektonske vrijednosti kulturno povijesna cjelina Stara Ploščica u kojoj se nalazi i predmetna crkva, sagrađena na k.č. 845 k.o. Stara Ploščica, je kulturno dobro upisano u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske (Z- 2501).

Opći podaci

Naziv dobra:	Crkva sv. Tri kralja	Naziv dobra (engleski):	-
Lista i registarski broj:	Lista zaštićenih kulturnih dobara, Z-2501	Pravni status:	Zaštićeno kulturno dobro
Vrsta:	Nepokretna pojedinačna	Klasifikacija:	sakralne građevine
Datacija:	19. st.n.e. -	Autor:	-
UNESCO:	-		

Smještaj kulturnog dobra

Lokacija 1	
Županija:	Bjelovarsko-bilogorska županija
Grad/Općina:	IVANSKA
Naselje:	Stara Ploščica; STARA PLOŠĆICA 98

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.



Prikaz položaja predmetne građevine

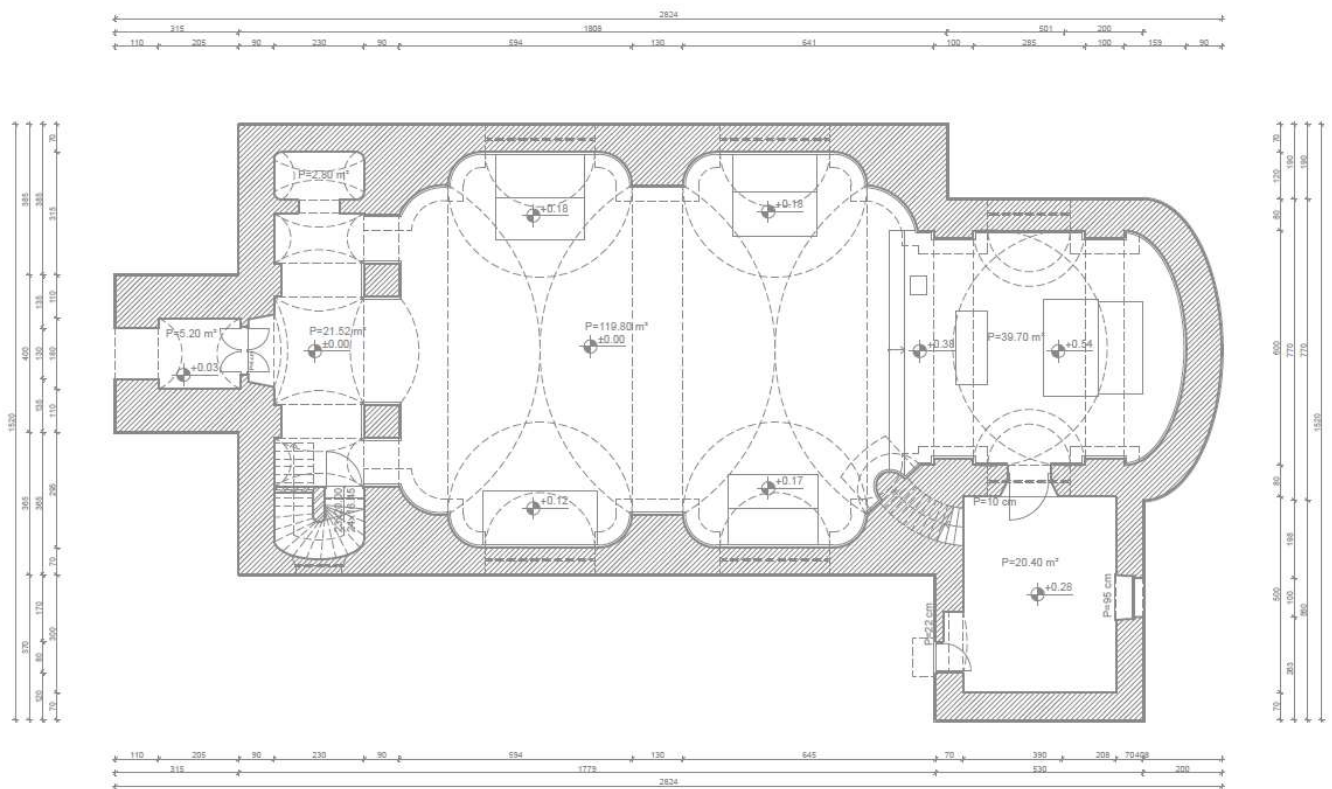
Građevina se nalazi na građevinskoj čestici površine 1129 m² koja je nepravilnog tlocrtnog oblika. Na promatranoj građevinskoj čestici smještena je samo predmetna građevina. Građevina je orijentirana u smjeru istok- zapad i pravilnog je tlocrtnog oblika. Površinom zauzima cca 300 m², a maksimalnih je tlocrtnih dimenzija $L_x \times L_y = 28,24 \times 15,20$ m. Sastoji se broda i svetišta te sakristije na jugoistočnoj strani i zvonikom nad ulaznim zapadnim pročeljem.

Visina do razine krovništa iznosi $h = 11,20$ m dok je visina sljemena krovništa $h = 16,52$ m. Visina zvonika do kupole $h = 21,55$ m a s kupolom iznosi $h = 32,0$ m.

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, $t = 45$ cm, 60 cm, 75 cm i $t = 120$ cm u području broda te $t = 60$ cm u području sakristije a građeni su punom opekam. Zidovi tornja zvonika debljine su $t = 105$ cm i $t = 75$ cm, zidani opekam.

Stropne konstrukcije čine zidani bačvasti svodovi. Krovnište je drvena konstrukcija izvedena u formi dvostruke visulje. 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 $e = 95$ cm, dok je puni vez postavljen na rasterima $e = 3,80$ m i $e = 4,70$ cm. Uzdužnu stabilizaciju čine stupovi, podrožnice i ruke.


Toranj zvonika visine 22 m se nalazi na zapadnom dijelu građevine, a zidan je punom opekam. Na vrhu zidanog dijela nalazi se drvena konstrukcija kupole vrha tornja.



Tlocrt 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 nacrti postojećeg stanja te provedenog vizualnog pregleda.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 22 Datum: studenj 2022.
---	---	---

C.1.3 ZAKLJUČAK IZ ELABORATA OCJENE POSTOJEĆEG STANJA


Radi ocjene seizmičke otpornosti građevine, u sklopu Elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije (TD 081/2022, Radionica statike, Zagreb, listopad 2022.g.), napravljena je kontrola na seizmičko opterećenje. Provedenim vizualnim pregledom, ispitivanjem konstrukcije te analizom nosivosti postojeće konstrukcije može se zaključiti da postojeća konstrukcija nema dostatnu otpornost koja bi zadovoljila današnje propise. Prema nastalim oštećenjima uslijed potresa, građevina se svrstava u **KATEGORIJU II** prema stupnju oštećenja te je **privremeno neuporabljiva** dok se ne provedu potrebne mjere sanacije. Na osnovu toga, građevina je pogodna za obnovu. Planiranim rješenjima sanacije konstrukcije, građevina se prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije, Prilog III. Razine obnove potresom oštećenih konstrukcija zgrada u odnosu na mehaničku otpornost i stabilnost svrstava u razinu obnove: **RAZINA 3:POJAČANJE KONSTRUKCIJE.**

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 **50%** a_d/g današnjih važećih propisa za projektiranje protupotresnih građevina.

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

- Prekontrolirati sve istake i ornamente, te sve ukrasne elemente ukoliko postoje, što u unutrašnjosti, što na pročeljima građevine. Ukoliko su neki dijelovi labilni potrebno ih je ukloniti kako se njihovim eventualnim opadanjem ne bi ugrozili ljudski životi, te da ne bi došlo do dodatnog oštećivanja građevine.
- 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 te sidrenja horizontalne čelične rešetke.
- Izvedba čelične rešetke kao horizontalne ukrute iznad svodova.
- Izvedba čeličnih zatega kroz zidove crkve i tornja zvonika. Zatege su čelične šipke promjera $\varnothing 16$ (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 postavljanjem FRCM sustava s vanjske i unutarnje strane zidova tornja.
- Postavljanje čeličnih lamela unutar tornja. Lamele se postavljaju cijelom visinom te sidre u novu temeljnu konstrukciju. Predviđena je izvedba po dvije lamele u svakom kutu.
- Sanacija stropne konstrukcije unutar tornja injektiranjem te postavljanjem FRCM sustava s gornje strane te izvedbom tlačne ploče.
- 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 $\varnothing 16/100$ cm.
- Potrebno je provesti istraživanje stanja postojećih temeljnih traka te utvrditi njihovo stanje i dimenzije. Predviđeno je podbetoniravanje temeljnih traka ispod tornja zvonika koje bi se izvelo kampadno.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 23 Datum: studeni 2022.
---	---	---

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

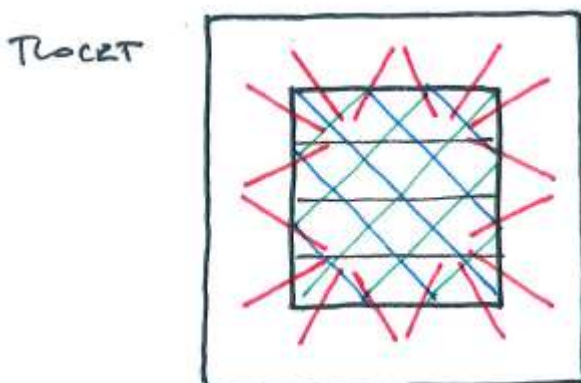
U sklopu rekonstrukcije građevine planirane su intervencije na nosivoj konstrukciji u cilju poboljšanja globalne nosivosti i stabilnosti građevine, ponajprije u pogledu stabilnosti i nosivosti na horizontalna opterećenja. Sanacije i pojačanja koja je potrebno izvesti u tornju su sljedeća:

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 FRMC sustavom obostrano. Detalji postavljanja FRMC 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 cijelog zida. Povezuju se ankerima $\varnothing 16/80$ cm.
4. Postavljaju se čelične lamele 200x5 mm, po dvije u svakom kutu tornja. Lamele se pričvršćuju za toranj ankerima $\varnothing 16/100$ cm te se sidre u novu temeljnu konstrukciju.
5. Izvedba armiranobetonske plivajuće ploče $d = 8$ cm iznad svoda u tornju zvonika.
6. 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 $\varnothing 16/100$ cm.
7. Podbetoniranje postojeće temeljne konstrukcije tornja zvonika. Predviđena visina podbetoniranog dijela je 1m te je predviđena izvedba u kampadama.

Podaskanje u razinama platformi

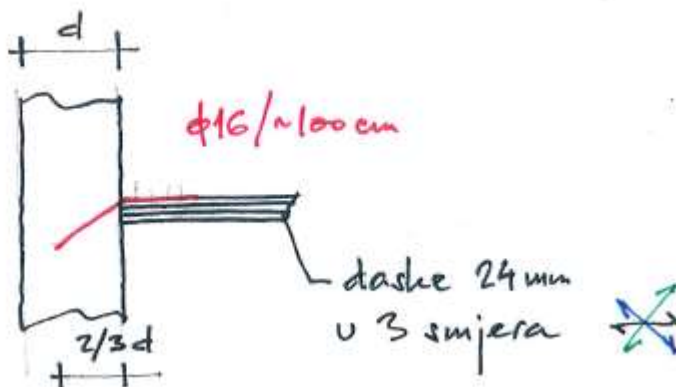
Predviđeno je podaskanje postojećih drvenih platformi unutar tornja zvonika kako bi se postigla kruta ravnina za dodatnu horizontalnu stabilnost. Daskanje se izvodi daščanom oplatom debljine $d = 2,4$ cm u 3 smjera.

Prvi sloj se postavi pod kutom od 45° u odnosu na grednik, a drugi sloj se postavi pod kutom do 90° 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.





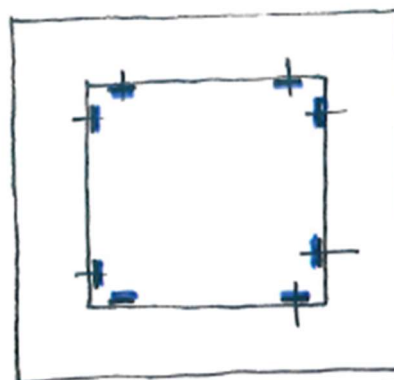
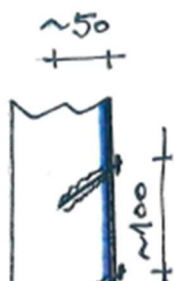
POGLED



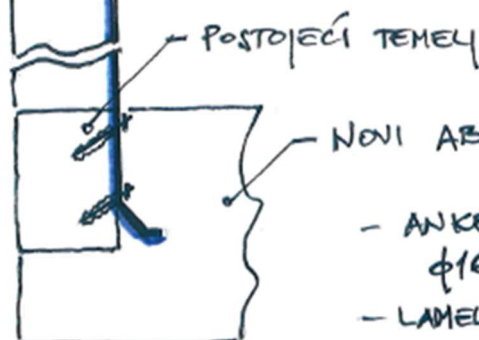
Postavljanje čeličnih lamela

Predviđeno je ojačanje tornja zvonika čeličnim lamelama koje se postavljaju cijelom visinom tornja. Čelične lamele su dimenzija 200x5 mm i postavljaju se po dvije u svakom kutu tornja. Lamele se pričvršćuju za toranj ankerima $\varnothing 16/100$ cm te se sidre u novu temeljnu konstrukciju. Detalj sidrenja i povezivanja na zidove prikazan je na skici ispod.

LAMELE 200x5 mm
(S235)



POLOŽAJ U
TLOCRTU



POSTOJEĆI TEMELJ

NOVI AB TEMELJ

- ANKERI PO CIJELOJ VISINI
 $\varnothing 16/100$ cm
- LAMELE POVITI RADI SIDRENJA

Detalji postavljanja i sidrenja čeličnih lamela

Potrebno je obratiti pažnju prilikom izvedbe čeličnih lamela. U prizemlju zvonika, lamele je potrebno izvesti podžbukano kako ne bi bile vidljive na tom dijelu čime se ne narušava prvotno stanje. Također, obratiti pozornost i na područje gdje lamele prolaze kroz svodnu konstrukciju (izvesti podžbukano). U ostatku tornja, lamele po visini mogu ostati vidljive.



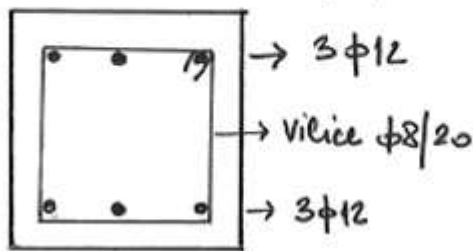
DRVENO KROVIŠTE

Prilikom pregleda utvrđeno je da su postojeći elementi prema viđenom u dobrom stanju te je krovšte podaskano u jednom sloju daščanom oplatom. Tijekom izvedbe sanacije i ojačanja konstrukcije potrebno je detaljnije pregledati drvenu konstrukciju krovšta te po potrebi zamijeniti dotrajalu građu i ojačati spojeve postojećih elemenata (povezati zasječene vezne grede itd.). Navedena kontrola i sanacija vrijedi i za vrh tornja zvonika gdje je, uz dotrajale elemente i zamjenu pokrova, potrebno učvrstiti i križ na vrhu.

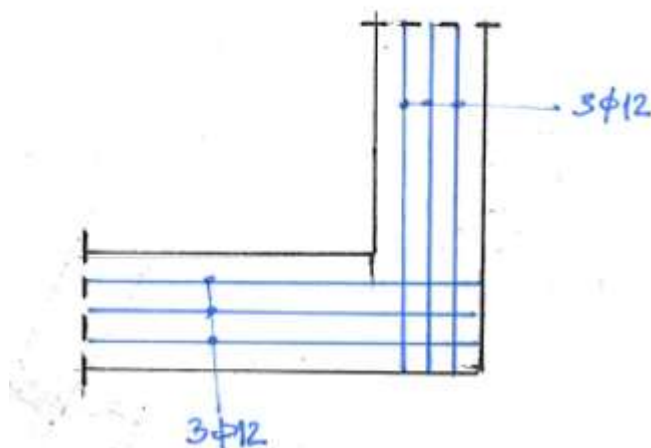
Ispod nazidnica izvodi se horizontalni AB serklaž po obodu visine 30 cm, širine cca 2/3 širine zida, minimalno 30 cm. Drvene nazidnice se povezuju s novim armiranobetonskim serklažima sidrima $\varnothing 16$ na svakih 100 cm, dubine 100 cm i injektiraju čime je osiguran zajednički pomak serklaža i nazidnice.

Napomena: Prije izvedbe horizontalnog armiranobetonskog serklaža potrebno je pregledati postojeću nazidnicu te ukoliko je potrebno zamijeniti novom.

ARMATURA HORIZONTALNOG SERKLAŽA
 $b/h = 30/30 \text{ cm}$, C25/30, B500B, ($c = 2.5 \text{ cm}$)



SPAJ SA SUSJEDNIM SERKLAŽOM





HORIZONTALNA REŠETKA IZNAD SVODOVA

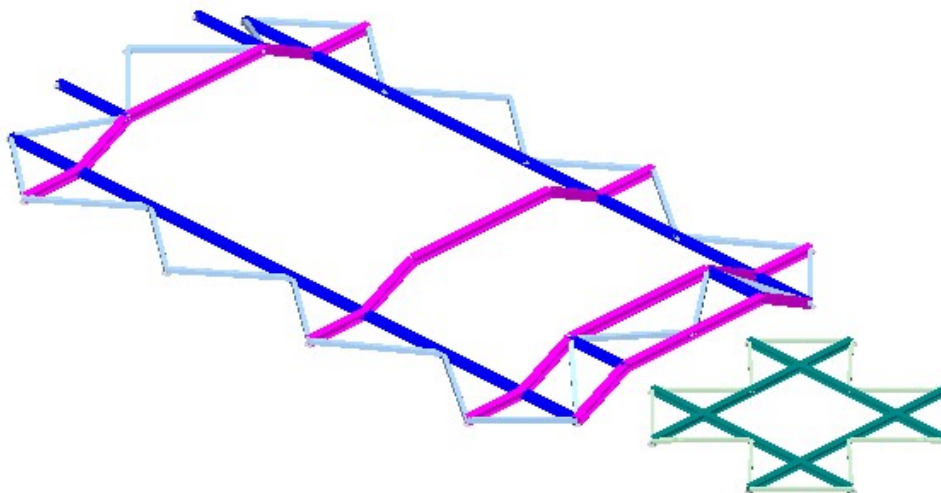
Iznad svodova broda i svetišta projektirana je čelična horizontalna rešetka koja tvori krutu ravninu s ciljem povezivanja i pridržavanja nadozida krova. Rešetke se sastoji od okvira koji se sidre u armiranobetonske serklaže izvedene u vrhu zidova. Svaka od njih proračunata je na glavna opterećenja kao zaseban model.

Glavni čelični okviri rešetke nad brodom sastoje se od profila HEA 200. Uzdužni nosači su profili HEA 180 dok su dijagonalni elementi profili QRO 110x4. Zbog uzdignute gornje konture lukova u odnosu na nazidnicu, u poprečnom smjeru čelični nosači su podignuti što je prikazano na slici ispod. Tako izvedena horizontalna rešetka prenosi horizontalne sile u zidove i tvori krutu ravninu.

Iznad svoda svetišta projektirana je čelična horizontalna rešetka koja se sastoji od okvira koji se sidre u armiranobetonske oslonce u zidanoj konstrukciji zidova. Glavni čelični okviri rešetke nad svetištem sastoje se od profila HEA 160. Uzdužni nosači sastoje se također od čeličnih profila HEA 160 dok su dijagonalni elementi profili QRO 80x4.

Horizontalna sila se u zidove prenosi preko armiranobetonskih serklaža visine 30 cm, širine min. 30 cm (C25/30) koji se izvode u vrhu zidova crkve i sidre šipkama $\varnothing 16$ na svakih 100 cm razmaka, dubine 100 cm i injektiraju.

Greda	
1. HEA 200	
2. HEA 180	
3. QRO 110x4	
4. HEA 160	
5. QRO 80x4	



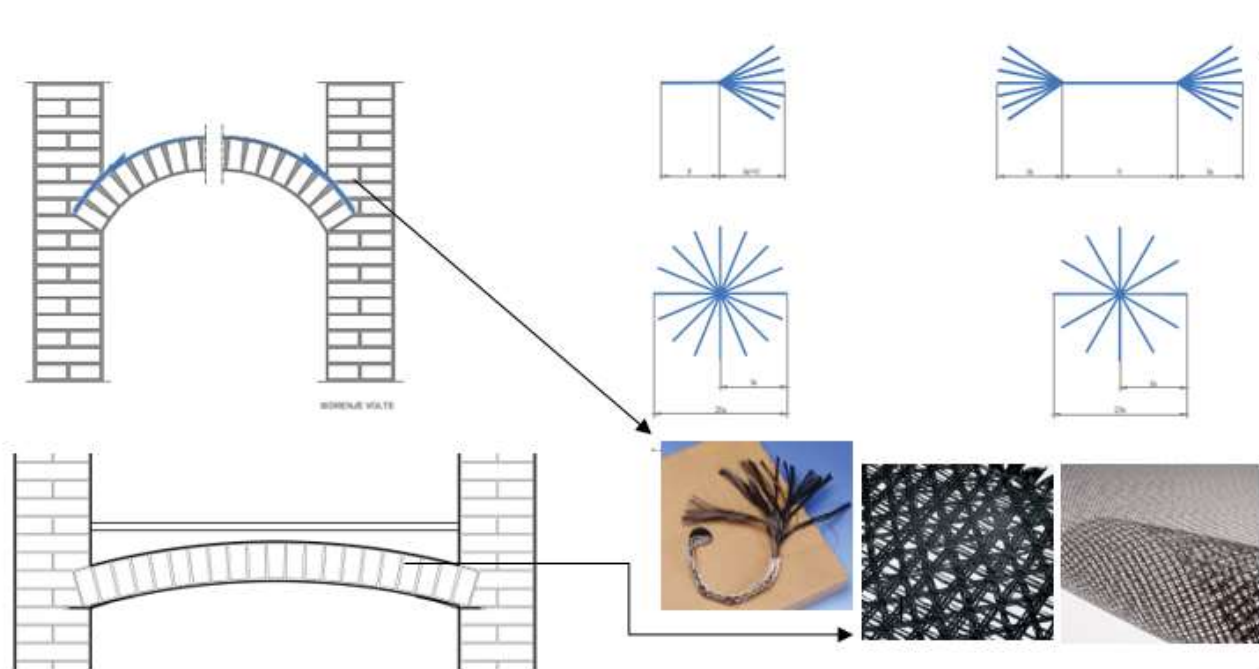
Setovi numeričkih podataka
Greda (1-5)

Prikaz glavnih okvira horizontalnih rešetki i vrhu zidova


- 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 povezivanja svodova s obodnim zidovima i lukovima s fiocco sidrima

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 29 Datum: studeni 2022.
---	--	---

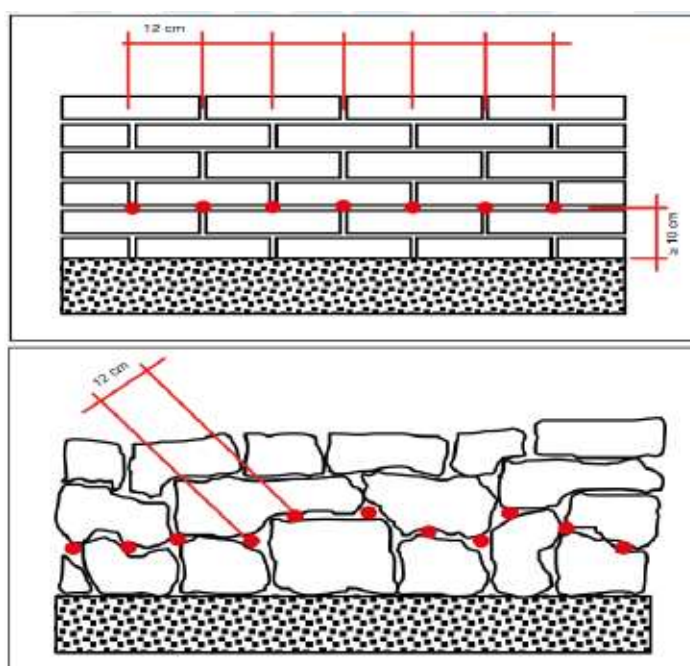
OJAČANE VERTIKALNE ZIDANE KONSTRUKCIJE CRKVE I ZVONIKA

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

1. Prekid kapilarnog uzdizanja vlage

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

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



Pozicije bušenja rupa

PREKID KAPILARNOG UZDIZANJA VLAGE

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

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

Nakon 24-48 sati od trenutka injektiranja MAPESTOPA CREAM rupe zatvorite s MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO. Zatvaranjem rupa završava postupak prekida kapilarnog uzdizanja vlage te se u zidu formirala vlagu 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.



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

30

Datum:

studenj 2022.



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.

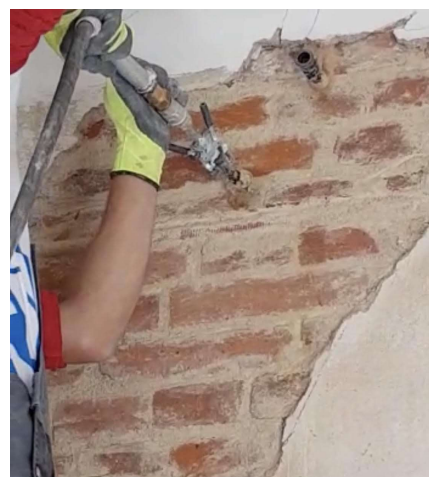
Pored isušivanja zidova od kapilarne vlage, potrebno je provjeriti i stanje postojećeg drenažnog sustava te ukoliko je potrebno izvesti novi kako bi se spriječilo daljnje prodiranje vlage u konstrukciju.

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

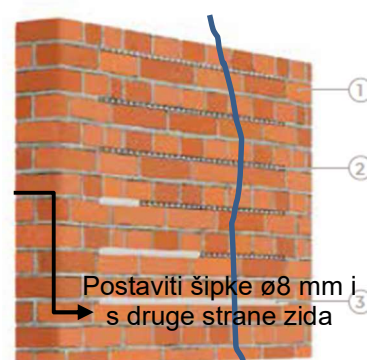
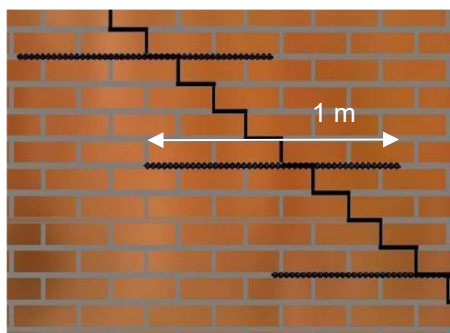
Za injektiranje koristiti mort MAPEWALL inietta&consolida, Antique I-15 ili MC OXAL VP IT Flow ili jednakovrijedni mort drugog proizvođača.



Prikaz postupka injektiranja zidova

3. 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

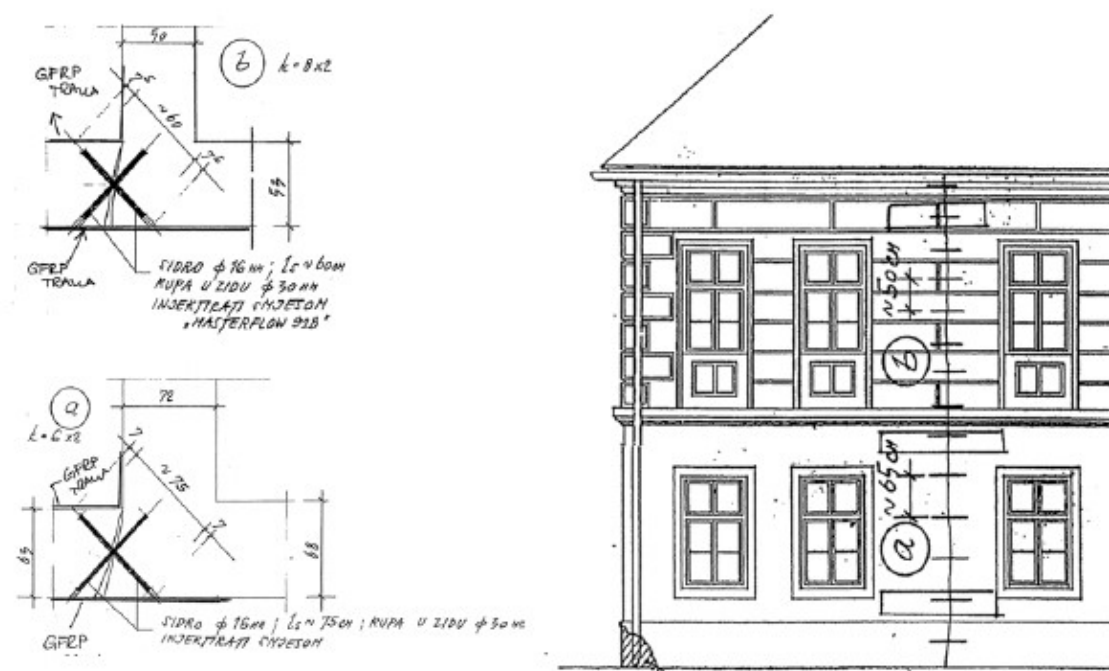
Postupak je sljedeći:

- Ukloniti mort (zarežati) sljubnicu do dubine 5 cm s obje strane zida
- Ispuhati materijal i prašinu sljubnice i navlažiti je vodom
- Izrezati rebrastu šipku $\varnothing 8$ 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 postavje pod kutom 45 stupnjeva u odnosu na pukotinu. Izvedba prošivanja pukotina prikazana je na fotografiji ispod.



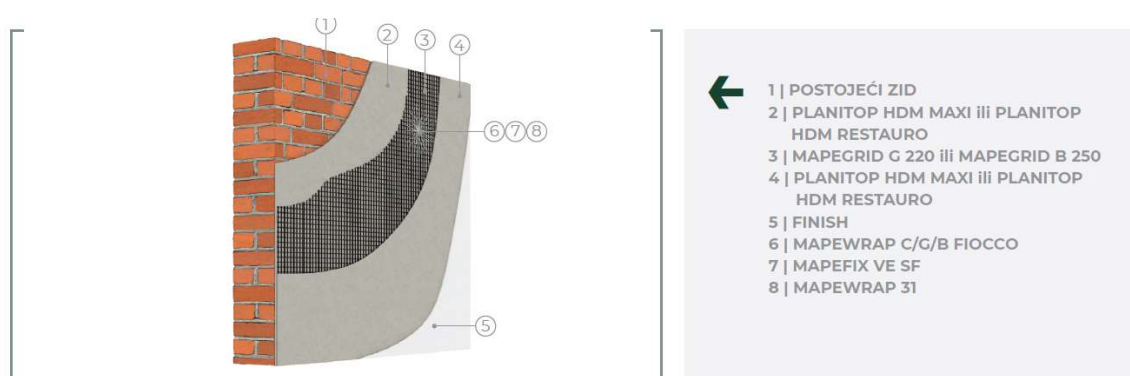
Prošivanje pukotina pod kutom 45°

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

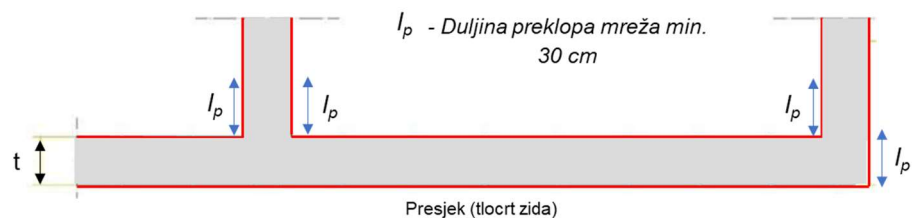
- Ukloniti žbuku sa zida s obje strane ukoliko se mreža postavlja obostrano ili s jedne strane zida ukoliko se mreža postavlja jednostrano
- Očistiti površinu zida svake strane, zapuniti sljubnice gdje bi smjesa mogla iscuriti s MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO i pripremiti zid za injektiranje
- Probušiti rupe 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 preklap 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 preklap mrežice u duljini 30 cm na krajevima zida prema okomitom zidu ili ih usidriti u okomiti zid pomoću užadi.



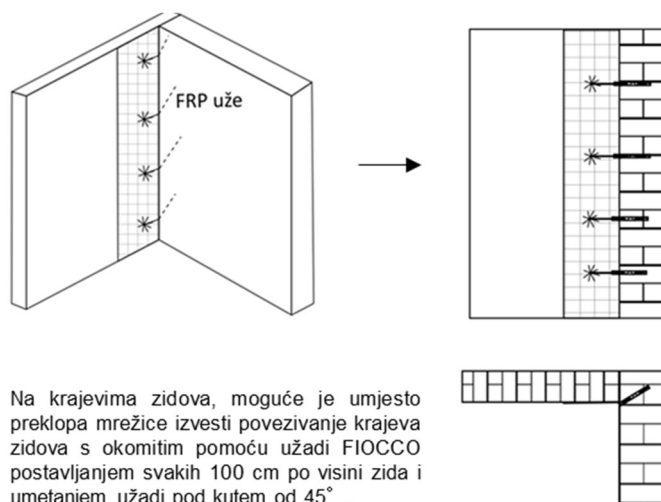
Prikaz postupka injektiranja zidova



Prikaz postupka izvedbe FRCM sustava



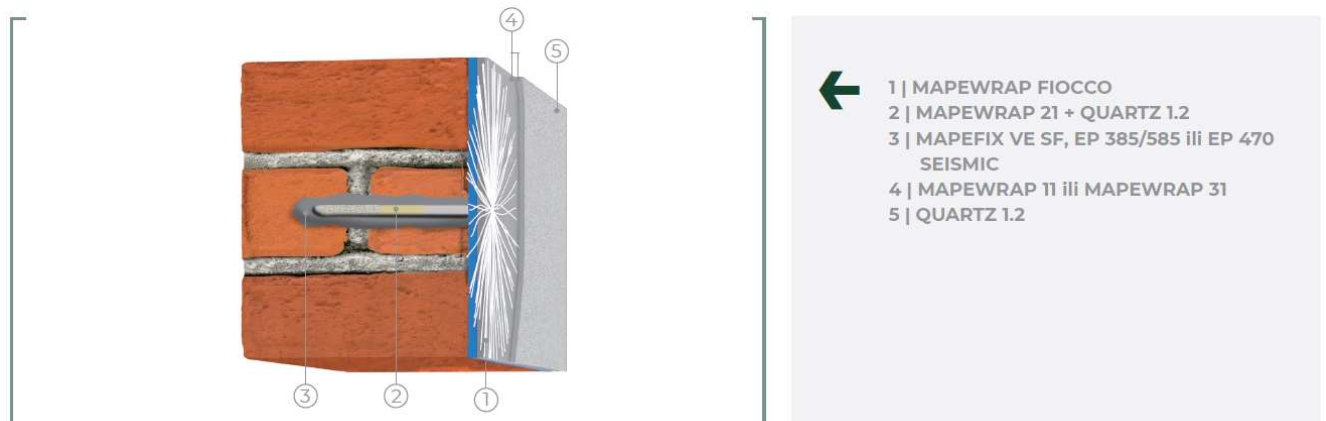
Prikaz detalja preklopa FRCM sustava



Prikaz detalja sidrenja FRCM na krajevima zidova



Postavljanje FIOCCO karbonske užadi :

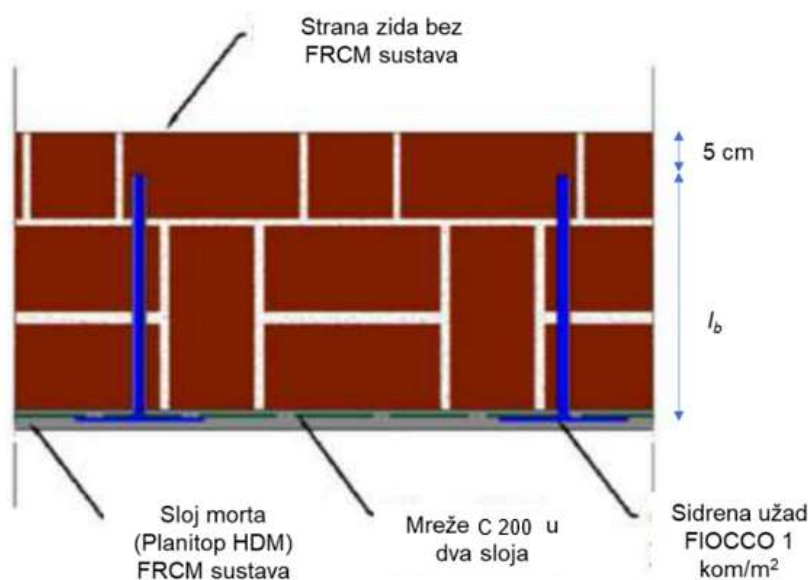


Popis i položaj materijala za izvedbu FIOCCO užadi

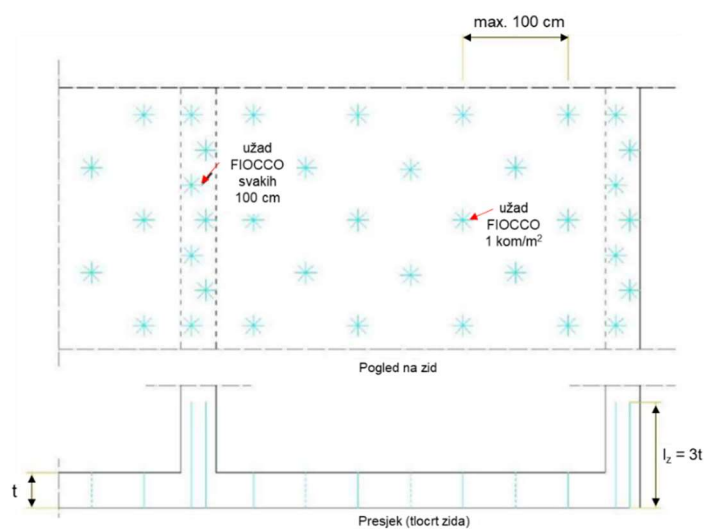
- Izrezati uže MAPEWRAP FIOCCO na duljini jednaku zbroju duljine dubine rupe i duljine krajnjeg dijela koji će se rasplesti na površini.
- Impregnirati dio koji treba umetnuti u rupu tekućom epoksidnom smolom MAPEWRAP 21.
- Posipati površinu dijela užeta impregniranog smolom suhim pijeskom. Pričekati 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

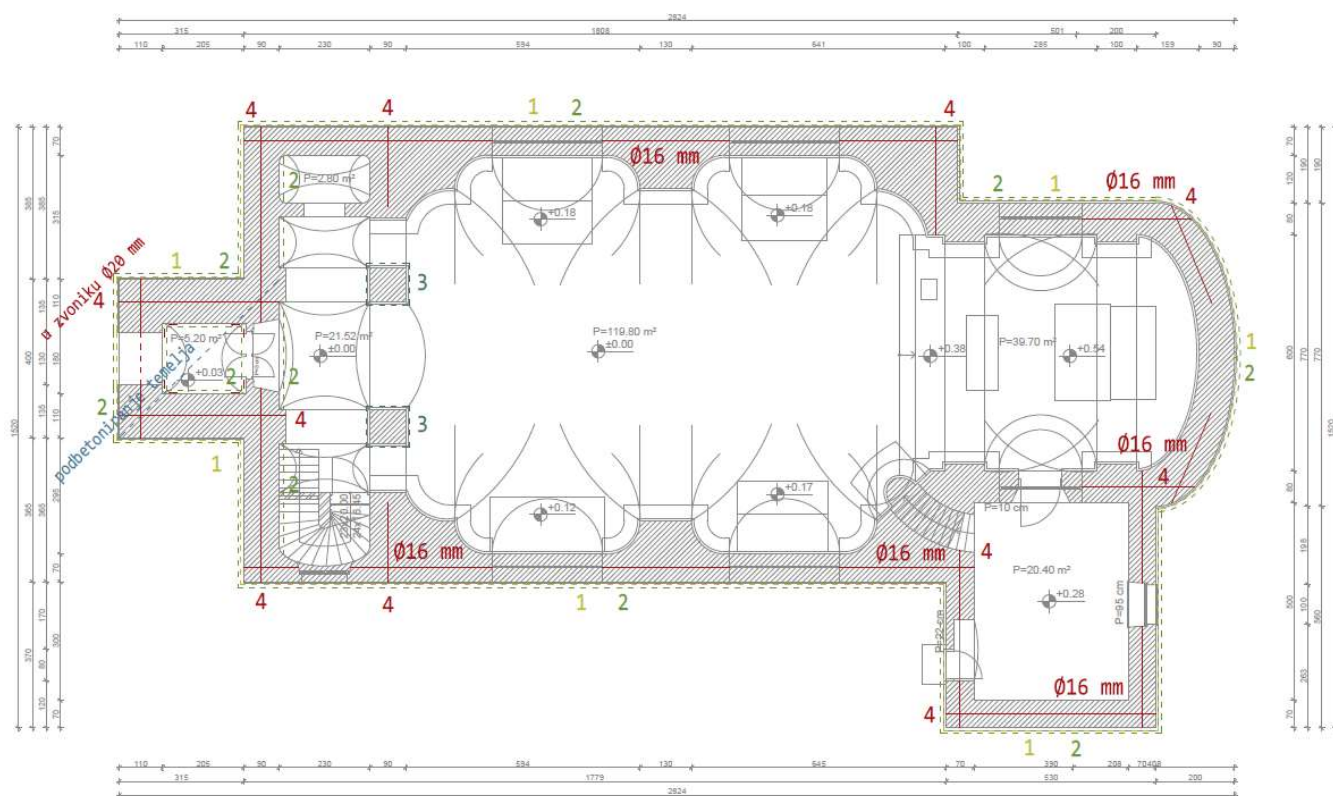


Prikaz detalja sidrenja FRCM sustava



5. Pojačanje zidanih zidova čeličnim zategama:

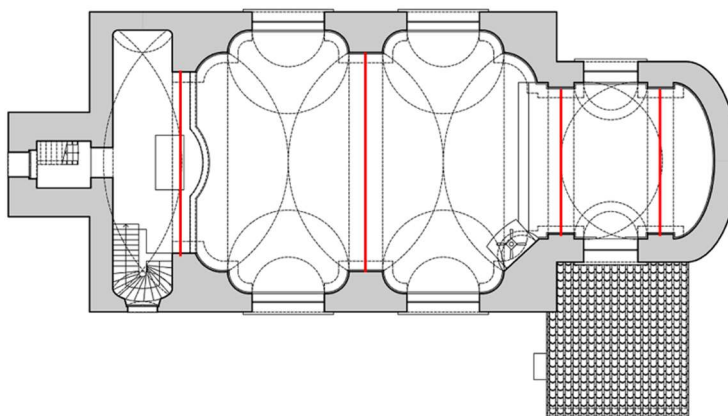
Zidove koji ne zadovoljavaju u pogledu nosivosti na posmične seizmičke sile potrebno je pojačati čeličnim sidrima. Horizontalna sidra postavljaju se svakih 150(200) cm po visini na zidovima. Dimenzija sidra je $\Phi 16$ i postavljaju se u prethodno izbušene rupe dimenzije $\Phi 60$ koje se kasnije injektiraju. Sidrenje horizontalnih sidara ostvareno je ankerima na vanjskoj strani zida.



Ojačanje konstrukcije čeličnim zategama


6. Čelične zatege kroz prostor

Potrebno je ispitati nosivost postojećih zatega unutar crkve te ukoliko je potrebno zamijeniti ih novim zategama. Tlocrtni položaj postojećih zatega prikazan je na skici ispod.



Prikaz položaja postojećih zatega

Ukoliko je potrebna zamjena zatega predviđeno je sljedeće:

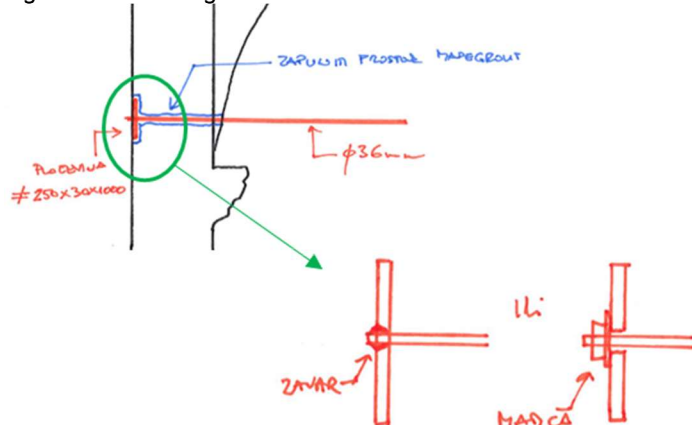
 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 38 Datum: studeni 2022.
---	---	---

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

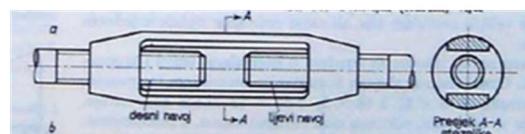
Zatege se na vanjskim licima zida sidre metalnim pločevinama debljine $t = 30$ mm dimenzija cca 250x1000 mm. Pločevinu je potrebno antikorozivno zaštititi i nakon montaže dodatno je zaštititi epoxy premazom preko kojeg se nanese kvarcni posip da se žbuka lakše prihvati. Također pločevinu je poželjno uštemati u zid da se dobije veći zaštitni sloj žbuke na pločevini i samim tim potrebna zaštita.

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

Izgled sidrišta zatega na zidu



Izgled zatezne spojke na sredini raspona



POD PJEVALIŠTA/SVOD U TORNJU ZVONIKA

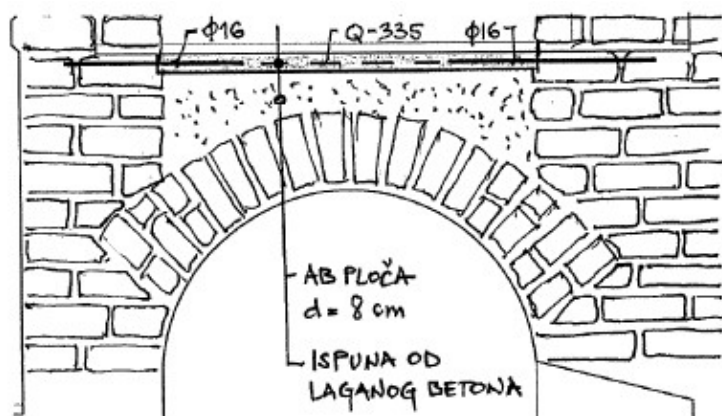
Predviđeno je pojačati i ukrutiti pod kora te svod unutar tornja zvonika armirano betonskim plivajućim pločama. Svi betoni su C 25/30, a armatura B500 B(A).

Predviđen je sljedeći postupak:

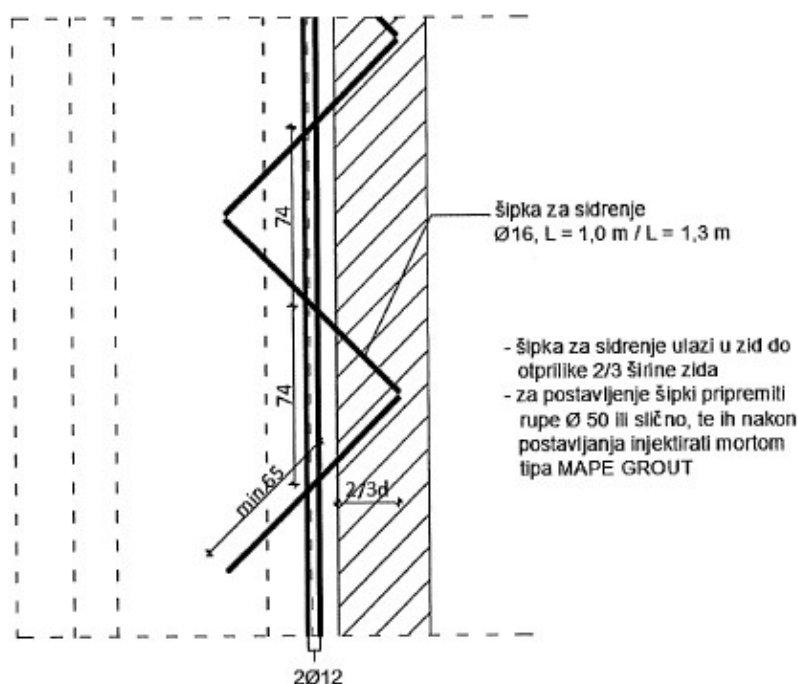
1. Postupno uklanjanje slojeva postojećeg poda i ispune (šute), u slojevima po 10 cm, kako ne bi došlo do novih oštećenja zidanih stropova.
2. Nakon uklanjanja postojećih slojeva potrebno je ispuniti prostor između laganim betonom, do visine 6 cm ispod budućih slojeva poda.
3. Iznad ispune, a ispod slojeva 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



IZVEDBA NOVE PODNE PLOČE

Pod građevine čini „mrtva“ podna armirano-betonska ploča debljine 10 cm predviđene iz betona C25/30 u zatvorenom dijelu građevine. Armirano-betonsku ploču potrebno je izvesti na dobro zbijenom tamponu od tucanika minimalnog modula stišljivosti $M_s > 40 \text{ MN/m}^2$ minimalne debljine $h = 20 \text{ cm}$. Tucanik zbijati u slojevima uz kvašenje vodom kako bi se postigla što bolja zbijenost.

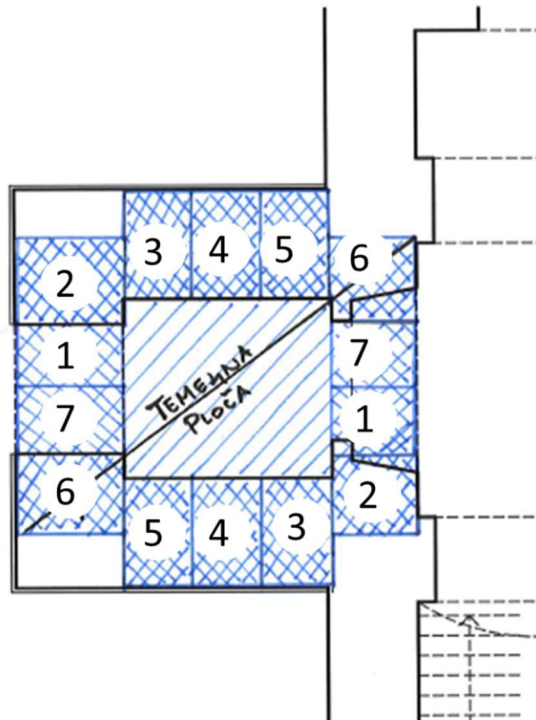
Ploču je potrebno armirati konstruktivno i to u gornjoj trećini visine s mrežama Q-257.

Za građevinu je potrebno izraditi nacрте armature i dostaviti projektantu konstrukcije na pregled.




TEMELJNA KONSTRUKCIJA TORNJA

Temeljenje nosive konstrukcije pojačanja zvonika izvesti će se na armiranobetonskoj ploči podbetoniranjem ispod postojećih temelja. Predviđena visina podbetoniranog dijela je 1m, pa je ukupna visina novih temelja jednaka visini postojećih temelja +1 m. Beton temelja je C 25/30, a armatura B 500B. Temelji se izvode u kampadama. Shema izvođenja prikazana je na skici ispod.



Brojevima su označene kampade visine 1 m koje se podbetoniraju u fazama (1-7) ispod postojećih temelja. Nakon toga se na mjestima A uklanjaju postojeći temelji (ukoliko postoje), a na čitavoj se površini nove temeljne ploče uklanja i sloj tla do razine donje kote novih armiranobetonskih segmenata. Prvo se betonira donji dio ploče u razini podbetoniranih segmenata, a zatim i gornji dio (moгуće u više faza ovisno o stvarnoj visini postojećih temelja). Novi temelj završava na visini donje kote slojeva novog poda.

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 41 Datum: studeni 2022.
---	--	---

C.1.5 TEMELJENJE NOSIVE KONSTRUKCIJE

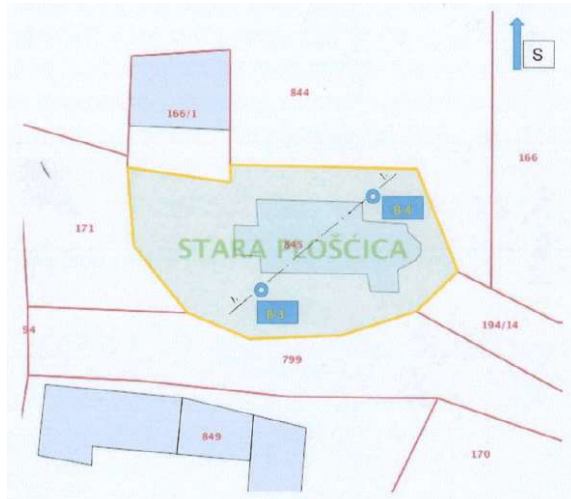
Budući da se radi o postojećoj građevini sva slijeganja su ostvarena. Proračun temeljne konstrukcije nije napravljen jer se ne zna stvarno stanje temeljne konstrukcije. Istražni geotehnički radovi utvrđivanja i stanja postojećih temelja nisu provedeni. Pretpostavlja se da je temeljenje na temeljnim trakama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

Provedeni su geotehnički istražni radovi, odnosno utvrđivanje sastava i mehaničkih karakteristika tla. U sklopu izrade dokumentacije, napravljen je izvještaj o ispitivanju temeljnog tla kojeg je izradila tvrtka GRAĐEVINSKI LABORATORIJ d.o.o. iz Zagreba. Broj elaborata je 1020/2022 izrađen u kolovozu 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, $b/h=100/100$ cm 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 0,80 m (B-4) do 1,00 m (B-3), čini nasip mješavine gline, praha i pijeska, s malim dodatkom sitnih oštrobriđnih zrna kamena, te fragmenata opeke u donjem dijelu sloja. Mjestimice je dodatak gline znatno veći u odnosu na dodatak praha. Nasipni materijal je male vlažnosti, dobro konsolidiran.
- Ispod površinskog sloja nasipa, sve do dubine od 5,00 m (B-3, B-4), nabušena je glina niske plastičnosti. Laboratorijska ispitivanja granulometrijskog sastava su pokazala da je u ovoj glini udio glinovite komponente od 20 do 25%. Dodatak pijeska je od 10 do 15%. Prema korigiranom broju udaraca standardne dinamičke penetracije (N_{100}) koji je najvećim dijelom veličine od 6 do 7, zaključuje se da je ovaj glinoviti materijal srednje krute konzistencije. Pri samom dnu sloja je korigirani broj udaraca (N_{100}) veličine 3, što upućuje na meku konzistenciju. Laboratorijski određen indeks konzistencije za ove materijale je veličine od 0,68 do 1,10, što također potvrđuje polučvrsto konzistentno stanje u pretežnom dijelu sloja određeno terenskim ispitivanjima SPP-a, odnosno lako do teško gnječivo konzistentno stanje u samom dnu tog sloja gline. Boja ove gline je pretežno smeđa, te smeđe-siva u donjoj polovici sloja.



- Dublje od 5,00 m, pa sve do dubine bušenja od 7,00 m ispod površine terena, registrirana je glina srednje plastičnosti. Laboratorijska ispitivanja granulometrijskog sastava su pokazala da je u ovoj glini udio glinovite komponente oko 30%. Dodatak pijeska je relativno malen i iznosi oko 6%. Prema korigiranom broju udaraca standardne dinamičke penetracije ($N_{1,60}$) koji je veličine od 6 do 8, zaključuje se da je ovaj glinoviti materijal srednje krute konzistencije. Laboratorijski određen indeks konzistencije za ove materijale je veličine od 0,90 do 0,92, dakle teško gnječiv materijal, što potvrđuje konzistentno stanje određeno terenskim ispitivanjima SPP-a. Glina je smeđe-sive boje.

Na slikama 4 i 5 dane su fotografije nabušene jezgre.



Slika 4: Nabušena jezgra bušotine B-3



Slika 5: Nabušena jezgra bušotine B-4

Dopušteno opterećenje tla

Prilikom terenskih radova izmjerena je debljina zidova crkve koja u sakristiji iznosi 50 cm, te 100 cm za vanjske zidove.

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

tla i za dubinu temeljenja od 1,50 m. U skladu s tim, za zidove debljine 100 cm provjeriti će se nosivost tla i za dubinu temeljenja od 1,50 m.

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

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



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

gdje je:

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

U proračunu su uzeti prosječni proračunski parametri tla određeni u prethodnoj točki 6. ovog izvještaja.

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:

$$\begin{aligned}\varphi &= 30,0^\circ \\ c &= 14,0 \text{ kPa} \\ \gamma &= 20,0 \text{ kN/m}^3\end{aligned}$$

Dimenzije temelja:

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

Faktori sigurnosti:

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

Mobilizirani parametri čvrstoće tla:

$$\begin{aligned}\tan \varphi_m = \tan \varphi / F_q &= 0,385 > \varphi' = 21,05^\circ \rightarrow N_q = 7,1 \\ c' = c / F_c &= 5,6 & N_c = 15,9 \\ & & N_\gamma = 4,7\end{aligned}$$

Faktori:

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

Dopušteno opterećenje tla za glavno + dopunsko opterećenje iznosi:

$$p_a = 256,9 \text{ kPa}$$

Opterećenje temelja:

$$\begin{aligned}V &= 1700,00 \text{ kN - Vertikalna sila} \\ H_x &= 0,00 \text{ kN - komponenta u smjeru x} \\ H_y &= 0,00 \text{ kN - komponenta u smjeru y} \\ M_x &= 0,00 \text{ kNm - moment oko osi x} \\ M_y &= 0,00 \text{ kNm - moment oko osi y}\end{aligned}$$

Reducirana površina temelja:

$$\begin{aligned}B' &= B - 2 \cdot e_y = 0,50 \text{ m} & \text{DOPUŠTENA VERTIKALNA SILA:} \\ L' &= L - 2 \cdot e_x = 17,00 \text{ m} \\ A' &= L' \cdot B' = 8,50 \text{ m}^2 & V_{dop} &= 2184 \text{ kN} > V = 1700 \text{ kN}\end{aligned}$$

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

$$p_a = 256,9 \text{ kN/m}^2$$

- Proračunsko dopušteno opterećenje tla za osnovno opterećenje iznosi:

$$p_a' = 0,80 \cdot p_a = 205,5 \text{ kN/m}^2$$



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

Karakteristike tla:

$$\begin{aligned}\varphi &= 30,0^\circ \\ c &= 14,0 \text{ kPa} \\ \gamma &= 20,0 \text{ kN/m}^3\end{aligned}$$

Dimenzije temelja:

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

Faktori sigurnosti:

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

Mobilizirani parametri čvrstoće tla:

$$\begin{aligned}t_{ge,m} &= t_{ge}/F_g = 0,385 \quad \rightarrow \quad \varphi' = 21,05^\circ \quad \rightarrow N_q = 7,1 \\ c' &= c/F_c = 5,6 \quad N_c = 15,9 \\ & \quad N_g = 4,7\end{aligned}$$

Faktori:

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

Dopušteno opterećenje tla za glavno + dopunsko opterećenje iznosi:

$$p_d = 282,4 \text{ kPa}$$

Opterećenje temelja:

$$\begin{aligned}V &= 3400,00 \text{ kN - Vertikalna sila} \\ H_x &= 0,00 \text{ kN - komponenta u smjeru x} \\ H_y &= 0,00 \text{ kN - komponenta u smjeru y} \\ M_x &= 0,00 \text{ kNm - moment oko osi x} \\ M_y &= 0,00 \text{ kNm - moment oko osi y}\end{aligned}$$

Reducirana površina temelja:

$$\begin{aligned}B' &= B - 2 \cdot e_y = 1,00 \text{ m} & \text{DOPUŠTENA VERTIKALNA SILA:} \\ L' &= L - 2 \cdot e_x = 17,00 \text{ m} \\ A' &= L' \cdot B' = 17,00 \text{ m}^2 & V_{dop} &= 4801 \text{ kN} > V = 3400 \text{ kN}\end{aligned}$$

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

$$p_o = 282,4 \text{ kN/m}^2$$

- Proračunsko dopušteno opterećenje tla za osnovno opterećenje iznosi:

$$p_a' = 0,80 \cdot p_o = 225,9 \text{ kN/m}^2$$

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

Karakteristike tla:

$$\begin{aligned}\varphi &= 30,0^\circ \\ c &= 14,0 \text{ kPa} \\ \gamma &= 20,0 \text{ kN/m}^3\end{aligned}$$

Dimenzije temelja:

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

Faktori sigurnosti:

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

Mobilizirani parametri čvrstoće tla:

$$\begin{aligned}t_{ge,m} &= t_{ge}/F_g = 0,385 \quad \rightarrow \quad \varphi' = 21,05^\circ \quad \rightarrow N_q = 7,1 \\ c' &= c/F_c = 5,6 \quad N_c = 15,9 \\ & \quad N_g = 4,7\end{aligned}$$

Faktori:

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

Dopušteno opterećenje tla za glavno + dopunsko opterećenje iznosi:

$$p_d = 355,0 \text{ kPa}$$

Opterećenje temelja:

$V = 3400,00 \text{ kN}$ - Vertikalna sila

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

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

$M_x = 0,00$ kNm moment oko osi x

$M_y = 0,00$ kNm moment oko osi y

Reducirana površina temelja:

$$B' = B - 2 \cdot e_y = 1,00 \text{ m}$$
$$L^2 = L - 2,6x = 17,00 \text{ m}$$
$$A' = L', B' = 17,00 \text{ m}^2$$

DOPUŠTENA VERTIKALNA SILA:

$$V_{dop} = 6034 \text{ kN} > V = 3400 \text{ kN}$$

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

$$p_o = 355,0 \text{ kN/m}^2$$

- Proračunsko dopušteno opterećenje tla za osnovno opterećenje iznosi:

$$P_a' = 0,80 \cdot P_a = 284,0 \text{ kN/m}^2$$

Slijezanja temelja

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

U proračunu slijeganja korištene su sljedeće veličine:

- Dimenzije i oblik temelja identični su temelju za koji je izvršen proračun dopuštenog opterećenja tla prikazan u prethodnoj točki 7.3. ovog Izvješćaja.
- Procijenjeno kontaktno opterećenje
 $p = 200,0 \text{ kN/m}^2$
- Modul stišljivosti

$M_v = 5.000 \text{ kN/m}^2$	dubina 0,00 – 3,50 m
$M_v = 3.400 \text{ kN/m}^2$	dubina 3,50 – 4,50 m
$M_v = 8.000 \text{ kN/m}^2$	dubina 4,50 – 6,50 m
$M_v = 11.300 \text{ kN/m}^2$	dubina >6,50 m

Proračun slijeganja izveden je za karakterističnu točku temeljne trake.

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

$x=L/2=0.74$

$y = D/2 = 0,74$

Temeljna traka

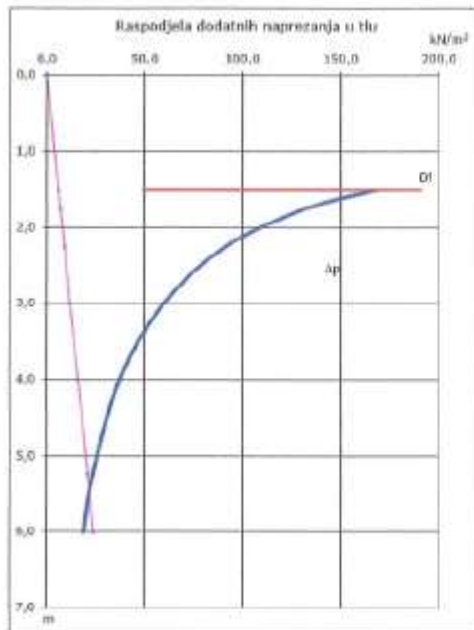
dužina temelja $L = 17,00 \text{ m}$ $p_k^* = 200,0 \text{ kPa}$

širina temelja $b = 1,00 \text{ m}$ $\Delta p = 170,0 \text{ kPa}$

dubina temeljenja $D_f = 1.50$ m ispod površine terena

zapr. tež. do nivoa temelja $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

slaj	H_i (m)	γ (kN/m ³)	Mk_i (kN/m ²)	z_i (m)	p_i (kPa)	Δp (kPa)	w_i (m)	$0,2p_i$ (kPa/m ²)
1	0,50	20,0	5000	0,25	35,0	132,31	0,013	7,0
2	0,50	20,0	5000	0,75	45,0	91,37	0,009	9,0
3	1,00	20,0	5000	1,50	60,0	59,01	0,012	12,0
4	1,00	20,0	3400	2,50	80,0	37,35	0,011	16,0
5	1,50	20,0	8000	3,75	105,0	23,68	0,004	21,0
6	0,01	20,0	8000	4,51	120,1	18,97	0,000	24,0
							$\Sigma W_i =$	0,050 m



Prema izvršenom proračunu, proračunska slijeganja su veličine 5,0 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 širini temeljnih traka i 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 280,0 kN/m² (D=1,50m)
- Slijeganja koja su se ostvarila nakon izgradnje crkve bila su reda veličine do 5,0 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 portebi 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 prihvrat oborinskih voda s krova, kao i prihvrat površinskih voda u području crkve, a sve s ciljem da se onemogući infiltracija vode u temeljno tlo, odnosno u temelje.

***Preuzeto: Geotehnički elaborat (odgovorni geomehaničar: Hrvoje Bojčić, dipl.ing.građ., broj projekta: 1021/2022, kolovoz 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 300 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. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 48 Datum: studenj 2022.
---	---	---

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. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 49 Datum: studenj 2022.
---	---	---

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 50%
- za crkvu uzdužni smjer 68%,

potrebne vrijednosti vršnog ubrzanja tla za djelovanja u odnosu na zahtjeve definirane za povratni period od $T = 475$ god. i vršno ubrzanje tla od $a_g/g = 0,137$ za predmetnu lokaciju.

C.1.15 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Projektirani vijek uporabe je 50 godina

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

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


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

Osnovni preglede 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 preglede 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 nose 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. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 50 Datum: studenj 2022.
---	---	---

Kod provedbe glavnih pregleda konstrukcije provodi se vizualnim pregledom, mjerenjima, ispitivanjima te uvidom u dokumentaciju građevine, uređaja i opreme (projektna 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 (Stara Ploščica, 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 $a_{gR} = 0,095 \times g$, a prema normi HRN EN 1991-1-4:2012 i nacionalnom dodatku HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012 osnovna brzina vjetra je $v_b = 20,0 \text{ m/s}$.

C.1.17 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.

**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
ISPOSTAVA ZA KATASTAR NEKRETNOSTI
ČAZMA**NESLUŽBENA KOPIJA**

Stanje na dan: 14.10.2022. 16:53

PRILJEPI POSJEDOVNOG LISTA

Katastarska općina: STARA PLOŠĆICA (Mbr. 303976)

Posjedovni list: 191

Udio	Prezime i ime odnosno tvrtka ili naziv, prebivalište odnosno sjedište upisane osobe	OIB
1/1	RIMOKATOLIČKA ŽUPA SV. TRI KRALJA, ST. PLOŠĆICA, STARA PLOŠĆICA 98, STARA PLOŠĆICA	

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
		1/27	LEDVENICE	5233	2		
			ŠUMA	5233			
		67	LEDVENICE	43031	2		
			ŠUMA	2029			
			ORANICA	6474			
			LIVADA	34528			
		88	FRATRAČA	10143	2		
			LIVADA	10143			
		166/1	U SELU	137	3		
			DVORIŠTE	137			
		166	OGRADA	1874	3		
			ORANICA	1874			
		167	U SELU	4122	3		
			ORANICA	4122			
		844	U SELU	2097	3		
			DVORIŠTE	2097			
		845	U SELU	1129	3		
			KUĆA I DV.	1129			
Ukupna površina katastarskih čestica				67766			

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



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

52

Datum:

studeni 2022.



REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski sud u Bjelovaru
ZEMLJIŠNOKNJIŽNI ODJEL ČAZMA
Stanje na dan: 14.10.2022. 16:41

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 303976, STARA PLOŠĆICA

Broj ZK uložka: 498

Broj zadnjeg dnevnika: POČETNO STANJE

Aktivne plombe:

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A

Posjedovnica PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	1/27	LIVADA LANIK		1455		
		UKUPNO:		1455		

B

Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1.	Vlasnički dio: 1/1 RIMOKATOLIČKA ŽUPNA NADARBINA STARA PLOŠĆICA	

C

Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
	Tereta nema!		

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 14.10.2022.



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**

k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

53

Datum:

studeni 2022.



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR BIJELOVAR
ISPOSTAVA ZA KATASTAR NEKRETNOSTI ČAZMA

K.o. STARA PLOŠČICA

k.č.br.: 845

Stanje na dan: 26.07.2022.

OSS evidencijski broj: 844863/2022

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Mjerilo 1:1000

Izvorno mjerilo 1:2880



Sukladno Zakonu o upravnim pristojbama («Narodne novine», br. 115/16) te Uredbi o tarifi upravnih pristojbi («Narodne novine», br. 92/21 i 93/21), upravna pristojba po Tar. Br. 1. ne naplaćuje se.



Kontrolni broj: 12483318db7f61d

Skeniranjem QR koda navedenog na ovom elektroničkom zapisu možete provjeriti točnost podataka. Isto možete učiniti i na internet adresi <http://osa.ura.gov.hr/public/prijavaDokument> unoseći kontrolni broj. U slučaju sumnje će prikazati izvornik ovog dokumenta. U slučaju da je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Državna geodetska uprava potvrđuje točnost dokumenta i stanje podataka u trenutku izrade isprave.

U Zagrebu, studeni 2022.

Projektant:

Branko Galić, dipl.ing.građ.

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





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

54

Datum:

studenj 2022.

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

C.3.1 ANALIZA ZAŠTITNIH SLOJEVA I OPTEREĆENJA NA NOSIVU KONSTRUKCIJU

Predmet ovog elaborata je statički proračun nosive konstrukcije PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA na lokaciji k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 56 Datum: studen 2022.
---	---	--

Nosivi elementi konstrukcije	Razredi izloženosti	Razred betona	Odabrani zaštitni sloj betona (mm)
Temeljna konstrukcija tornja crkve	XC2	C 25/30	$c_{nom} = 40 \text{ mm}$
Tlačna ploča	XC2	C25/30	$c_{nom} = 25 \text{ mm}$
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 armiranobetonke 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
IS	Group IS units							
IS.1	$5 \leq f_k \leq 75$ general purpose mortar $5 \leq f_k \leq 50$ thin layer mortar $1\,000 \leq \rho \leq 2\,400$							
IS.1.1	$\alpha \leq 1,0$	90 (70/90)	90 (70/90)	90 (70/90)	100 (70/90)	100/140 (90/140)	170/190 (110/140)	170/190 (170/190)
IS.1.2	$\alpha \leq 0,6$	90 (70/90)	90 (70/90)	90 (70/90)	100 (70/90)	100/140 (100/140)	170 (110/140)	170 (140/170)
IS.1.3	$\alpha \leq 0,6$	90 (70/90)	90 (70/90)	90 (70/90)	100 (70/90)	100/140 (100/140)	170 (110/140)	170 (140/170)
IS.1.4	$\alpha \leq 0,6$	90 (70/90)	90 (70/90)	90 (70/90)	100 (70/90)	100/140 (100/140)	170 (110/140)	170 (140/170)
1	Group 1 units mortar: general purpose, thin layer							
1.2	$5 \leq f_k \leq 75$ $800 < \rho \leq 2\,400$							
1.2.1	$\alpha \leq 1,0$	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	100/170 (70/90)	140/170 (100/140)	170/190 (110/170)	190/210 (170/190)
1.2.2	$\alpha \leq 1,0$	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	100/170 (70/90)	140/170 (100/140)	170/190 (110/170)	190/210 (170/190)
1.2.3	$\alpha \leq 0,6$	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	100/140 (70/90)	140/170 (100/140)	170/190 (110/170)	190/200 (170/190)
1.2.4	$\alpha \leq 0,6$	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	100/140 (70/90)	140/170 (100/140)	170/190 (110/170)	190/200 (170/190)
1.3	$5 \leq f_k \leq 25$ $500 < \rho \leq 800$							
1.3.1	$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	200 (170)	200 (170)	200 (170)	200/365 (200/300)	200/365 (200/300)	300/370 (300/370)
1.3.2	$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	200 (170)	200 (170)	200 (170)	200/365 (200/300)	200/365 (200/300)	300/370 (300/370)
1.3.3	$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	170 (140)	170 (140)	200 (170)	200/365 (200/300)	200/365 (200/300)	300/370 (300/370)
1.3.4	$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	170 (140)	170 (140)	200 (170)	200/365 (200/300)	200/365 (200/300)	300/370 (300/370)
2	Group 2 units							
2.1	Mortar: general purpose, thin layer $5 \leq f_k \leq 35$ $800 < \rho \leq 2\,200$ $ct \geq 25\%$							
2.1.1	$\alpha \leq 1,0$	90/100 (90/100)	90/100 (90/100)	90/100 (90/100)	100/170 (100/140)	140/240 (140)	190/240 (190/240)	190/240 (190/240)
2.1.2	$\alpha \leq 1,0$	90/100 (90/100)	90/100 (90/100)	90/100 (90/100)	100/170 (100/140)	140/240 (140)	190/240 (190/240)	190/240 (190/240)
2.1.3	$\alpha \leq 0,6$	90/100 (90)	90/100 (90)	90/100 (90/100)	100/140 (100/140)	190/240 (100/140)	190/240 (140/190)	190/240 (190)
2.1.4	$\alpha \leq 0,6$	90/100 (90)	90/100 (90)	90/100 (90/100)	100/140 (100/140)	190/240 (100/140)	190/240 (140/190)	190/240 (190)
2.2	Mortar: general purpose, thin layer and lightweight $5 \leq f_k \leq 25$ $700 \leq \rho \leq 800$ $ct \geq 25\%$							
2.2.1	$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (90/170)	nvg (100/240)	nvg (140/300)	nvg (170/365)	nvg
2.2.2	$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (90/170)	nvg (100/240)	nvg (140/300)	nvg (170/365)	nvg
2.2.3	$\alpha \leq 0,6$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (90/140)	nvg (100/170)	nvg (100/300)	nvg (170/300)	nvg
2.2.4	$\alpha \leq 0,6$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (90/140)	nvg (100/170)	nvg (100/300)	nvg (170/300)	nvg
2.3	mortar: general purpose, thin layer and lightweight $5 \leq f_k \leq 25$ $500 < \rho \leq 900$ $16\% \leq ct < 25\%$							
2.3.1	$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (170)	nvg (90/170)	nvg (140/240)	nvg (140/300)	nvg (365)	nvg
2.3.2	$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (170)	nvg (90/170)	nvg (140/240)	nvg (140/300)	nvg (365)	nvg
2.3.3	$\alpha \leq 0,6$	nvg (100)	nvg (140)	nvg (90/140)	nvg (100/170)	nvg (140/300)	nvg (300)	190
2.3.4	$\alpha \leq 0,6$	nvg (100)	nvg (140)	nvg (90/140)	nvg (100/170)	nvg (140/300)	nvg (300)	nvg

Čelična konstrukcija

Dijelove čelične konstrukcije (čelično krovništvo) 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

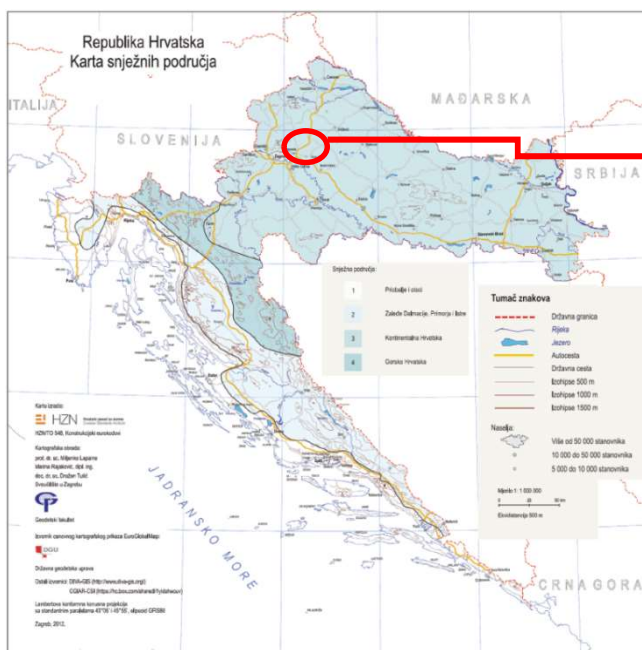
- Vlastita težina pojedinih elemenata konstrukcije se generira kompjutorskim programom na temelju dimenzija elemenata i zapreminske težine pojedinih konstrukcijskih elemenata.
- Težina slojeva u proračunu se uzima u skladu sa slojevima definiranim u Arhitektonskom projektu te u skladu s normom HRN EN 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 (Stara Ploščica, kontinentalna Hrvatska).



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
1 300	5,00	7,00		7,00
1 400	6,00	8,00		8,00
1 500		9,00		9,00
1 600		10,00		10,00
1 700		11,00		11,00
1 800		12,00		

- 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: **Stara Ploščica** $v_b = 20$ 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 $z = 16$ m

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

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

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

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

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

$$k_r = 0.22$$

$$c_r(z) = 0.86$$

Srednja brzina vjetra:

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

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

$$V_m(z) = 17.13 \text{ m/s}$$

Intenzitet turbulencije:

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_1}{c_o(z) \cdot \ln(z/z_0)} \quad \text{za } z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

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

$$k_1 = 1,00 \text{ faktor turbulencije}$$

$$I_v(z) = 0.25$$

Udarni tlak vjetra:

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

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



a. Vanjski pritisak vjetra na zatvoreni dio građevine: $w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,75 \cdot c_{pe} \quad [\text{kN/m}^2]$

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

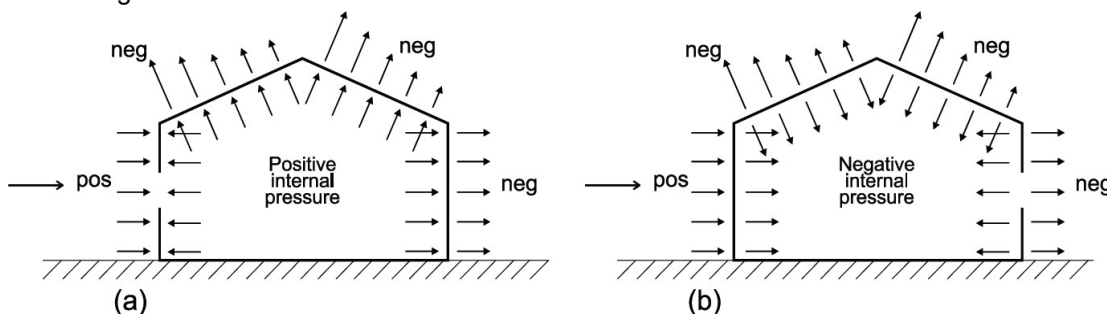
b. Unutrašnji pritisak vjetra na zatvoreni dio građevine: $w_i = q_p(z_e) \cdot c_{pi} = 0,75 \cdot c_{pi} \quad [\text{kN/m}^2]$

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

$$w_i = 0,75 \cdot (\pm 0,25) = \pm 0,187 \text{ kN/m}^2$$

c. Rezultanti pritisak vjetra na zatvoreni dio građevine: $w_{uk} = q_p(z_e) \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 0,75 \cdot (c_{pe} + c_{pi}) \quad [\text{kN/m}^2]$

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



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

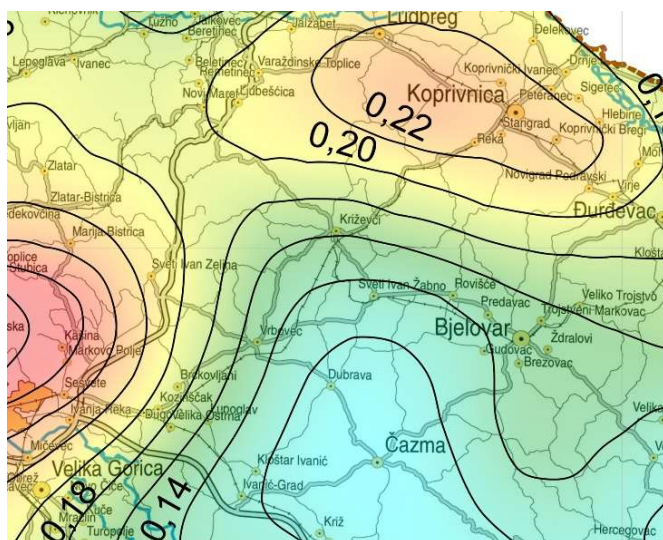
- Trenje po krovu i pročeljima: $w_{fr} = q_p(z_e) \cdot c_{fr} = 0,75 \cdot 0,04 = 0,03 \text{ kN/m}^2$

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 FRMC-sustavom.

1. LOKACIJA: - Stara Ploščica, $a_{gR}/g = 0,095$ ($T_{NCR} = 225$ g.), $a_{gR}/g = 0,063$ ($T_{NCR} = 95$ g.),



2. FAKTOR VAŽNOSTI GRAĐEVINE:

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

3. TEMELJNO TLO:

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

4. FAKTOR PONAŠANJA:


a) Smjer X

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

b) Smjer Y

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

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

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 63 Datum: studeni 2022.
---	--	---

C.3.1.4 KOMBINACIJE OPTEREĆENJA

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

PARCIJALNI FAKTORI SIGURNOSTI

ψ faktori

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

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

Proračunske vrijednosti djelovanja za EQU

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

Proračunske vrijednosti djelovanja za STR

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

Proračunske vrijednosti djelovanja za seizmičke kombinacije djelovanja


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

Proračunske vrijednosti djelovanja za SLS (granično stanje uporabljivosti)

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

Osnovne vrste opterećenja:

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

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 64 Datum: studenj 2022.
---	---	---

C.3.1.5 OSNOVNE NAPOMENE GLEDE PRORAČUNA

Krajnje granično stanje - Ultimate Limit State (ULS)

Svi elementi će se dimenzionirati radi jednostavnosti na najnepovoljniju kombinaciju opterećenja određene u skladu s jednadžbom (Eq. 6.10) - za EQU i STR i jednadžbom (Eq. 6.12b) - za seizmičko opterećenje.

Granično stanje uporabljivosti - Serviceability Limit State (SLS)

Deformacija konstrukcije će se analizirati za sve kombinacije definirane za SLS.

Kod kontrole vertikalnih deformacija primjenjuju se slijedeća ograničenja vertikalnih progiba:

Krovnosiva konstrukcija:	$L/200$ i $L_k/125$
Stropna nosiva konstrukcija:	$L/250$ i $L_k/150$

Za horizontalne deformacije primjenjuje se slijedeće ograničenje:

Maksimalni dopušteni relativni pomak etaže:	$H_i/150$	- prizemne industrijske građevine bez kрана i/ili međukatova
Maksimalni dopušteni relativni pomak etaže:	$H_i/300$	- prizemne građevine
Maksimalni dopušteni relativni pomak etaže:	$H_i/300$	- višekratne zgrade
Maksimalni ukupni pomak građevine:	$H_{tot}/500$	- višekratne zgrade



C.3.2. ANALIZA VERTIKALNOG DJELOVANJA NA NOSIVU KONSTRUKCIJU

Tavan

Stalno opterećenje – krovna konstrukcija

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

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

Stalno opterećenje - svodovi

- opečni svod	≈	8,00	kN/m ²
- Podgled	≈	0,50	kN/m ²
<hr/>			
		$\Delta g \approx$	8,50 kN/m ²

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

Stalno opterećenje

- Zabatni zid (V2)	≈	22,0	kN/m
- Zidovi tornja	≈	145,0	kN/m

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

Kor

Stalno opterećenje – krovna konstrukcija

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

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

Stalno opterećenje - svodovi

- opečni svod	≈	8,00	kN/m ²
- Podgled	≈	0,50	kN/m ²
<hr/>			
		$\Delta g \approx$	8,50 kN/m ²

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



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

66

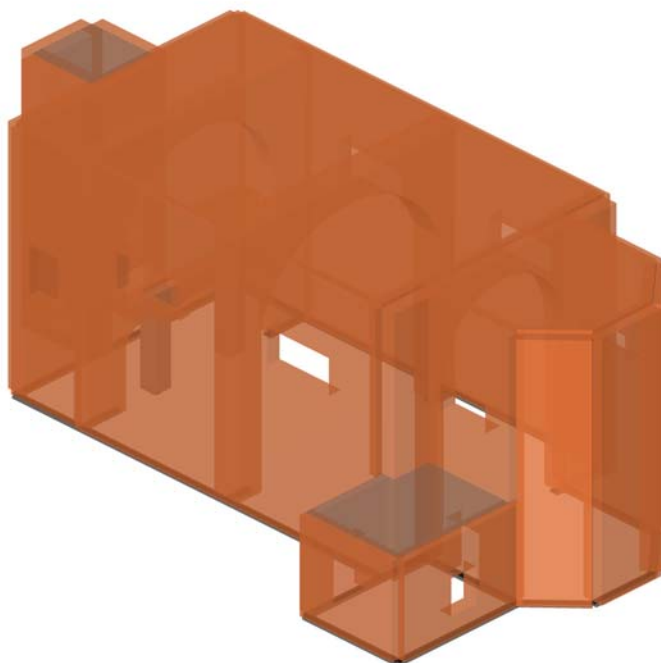
Datum:

studenj 2022.

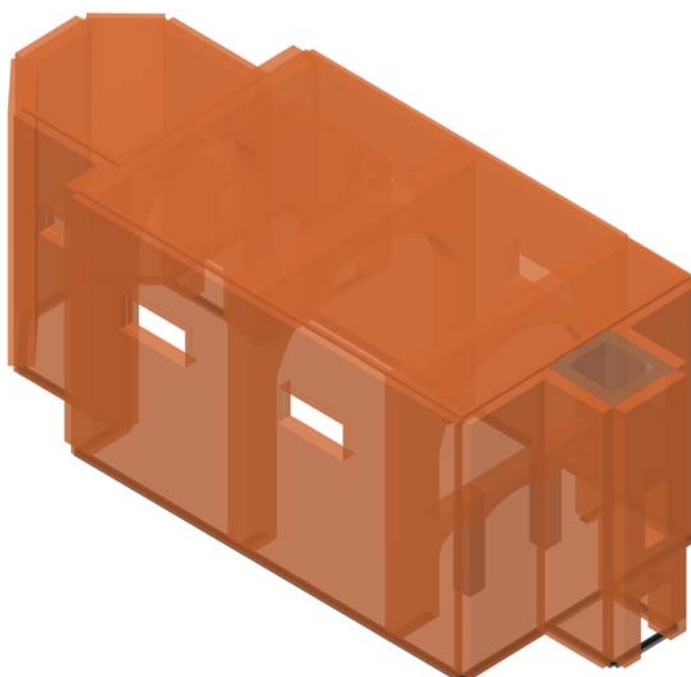
C/4. DOKAZ MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI KONSTRUKCIJE CJELOVITE OBNOVE



PROSTORNI MODEL



Izometrija



Izometrija



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 10 puta.

Schema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
Tavan	10.60	6.60

Naziv	z [m]	h [m]
Kor	4.00	4.00

Naziv	z [m]	h [m]
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	Zide postojeće	1.500e+6	0.20	18.00	1.000e-5	1.500e+6	0.20
2	Drvo-Listari-Masivno	1.250e+7	0.20	7.00	1.000e-5	1.250e+7	0.20
3	Beton C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

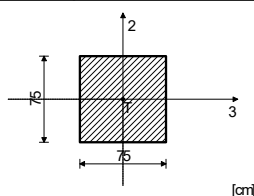
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.450	0.225	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<2>	0.600	0.300	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<3>	0.750	0.375	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<4>	0.900	0.450	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<5>	1.050	0.525	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<6>	1.200	0.600	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<7>	0.300	0.150	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
ST: Em x 1, E x 1, γ x 0; SE: Em x 1, E x 1, γ x 0;								
<8>	0.050	0.025	2	Tanka ploča	Izotropna			
<9>	0.060	0.030	3	Tanka ploča	Izotropna			
ST: Em x 1, E x 1, γ x 0; SE: Em x 1, E x 1, γ x 0;								

Setovi greda

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

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



Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		0.450
SE: K,R1 x 10; K,R2 x 10; K,R3 x 10					
2	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		0.600
SE: K,R1 x 10; K,R2 x 10; K,R3 x 10					
3	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		0.750
SE: K,R1 x 10; K,R2 x 10; K,R3 x 10					
4	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		0.900
SE: K,R1 x 10; K,R2 x 10; K,R3 x 10					
5	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		1.050
SE: K,R1 x 10; K,R2 x 10; K,R3 x 10					
6	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		1.200
SE: K,R1 x 10; K,R2 x 10; K,R3 x 10					

Setovi točkastih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4			
SE: K,R1 x 10; K,R2 x 10; K,R3 x 10						



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

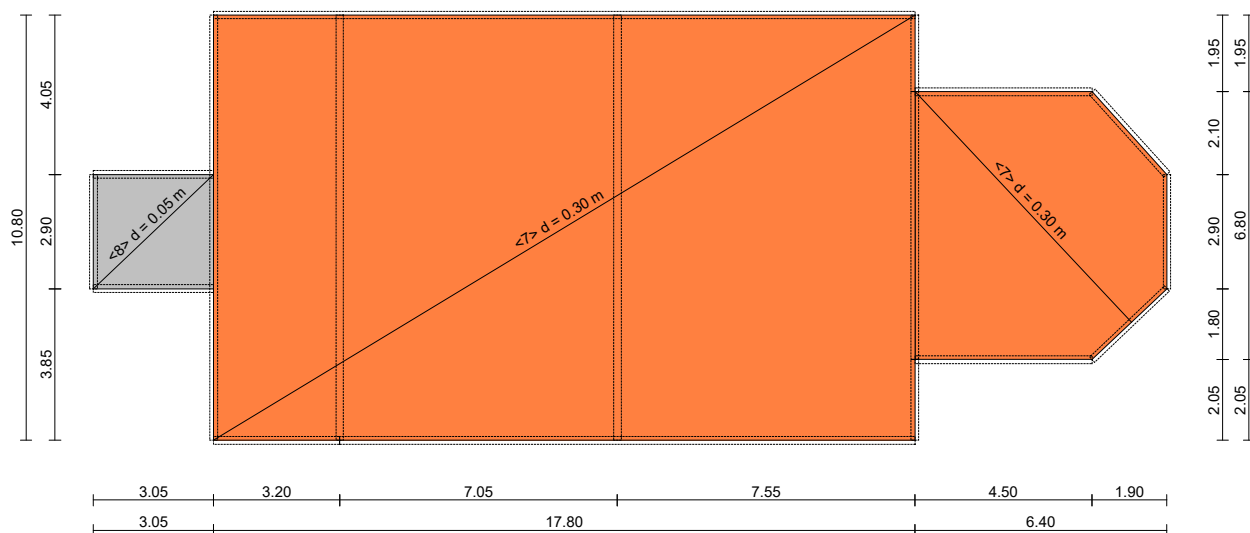
Stranica:

69

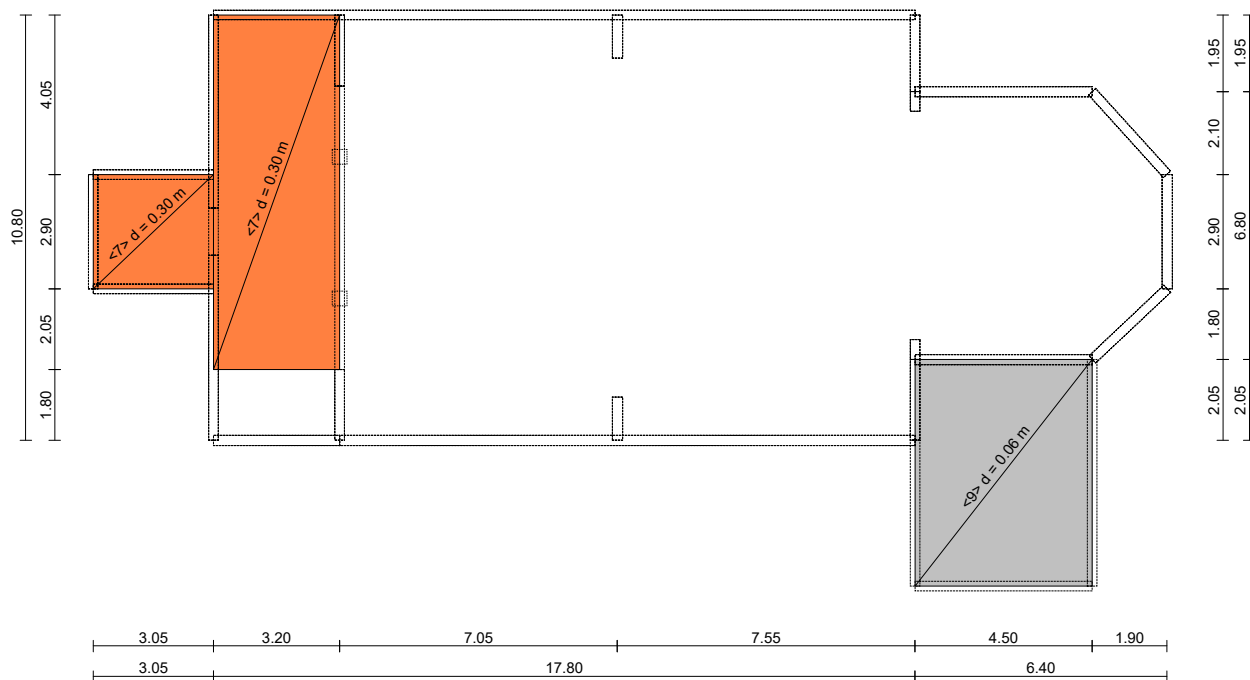
Datum:

studeni 2022.

ELEMENTI U HORIZONTALNIM RAVNINAMA



Nivo: Tavan [10.60 m]



Nivo: Kor [4.00 m]



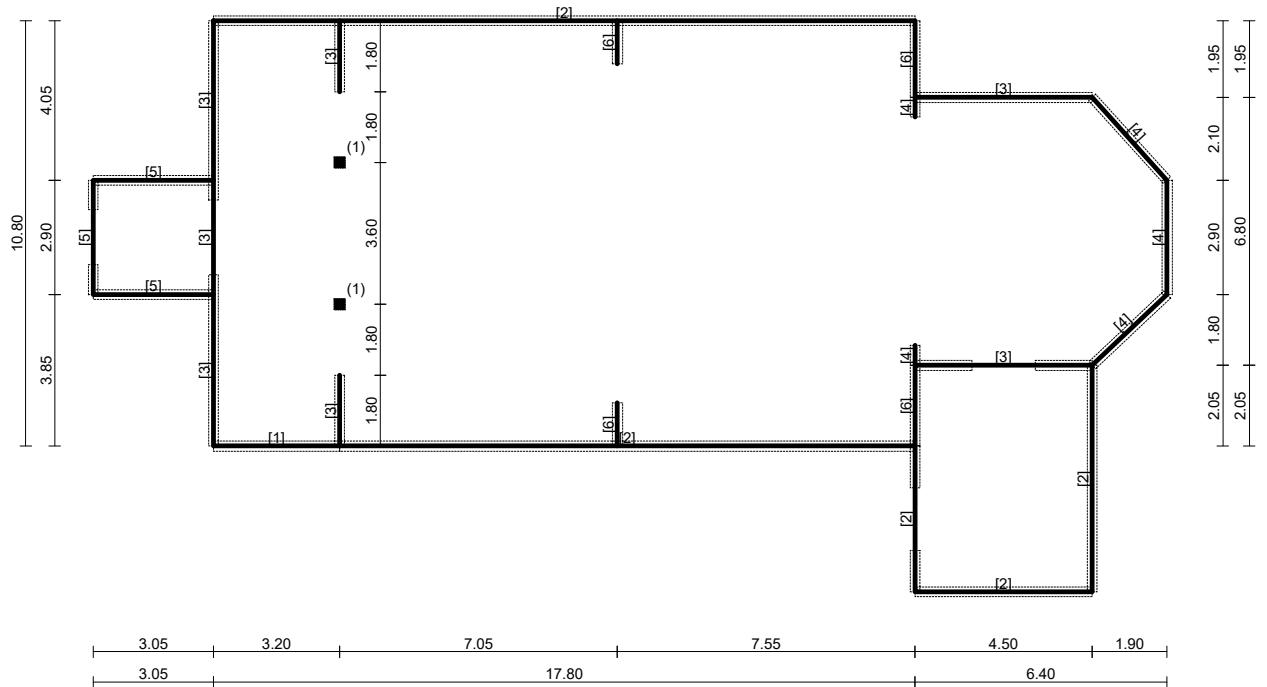
**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

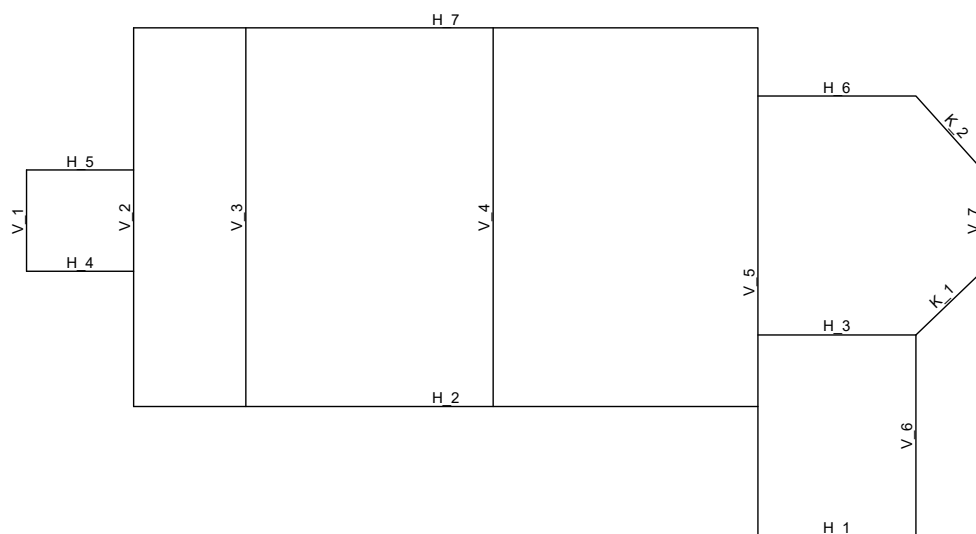
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:
70
Datum:
studeni 2022.



Nivo: Temelji [0.00 m]

ELEMENTI U VERTIKALNIM RAVNINAMA



Dispozicija okvira



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

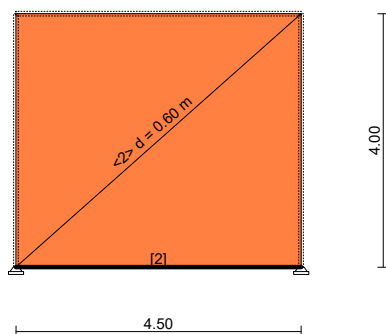
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

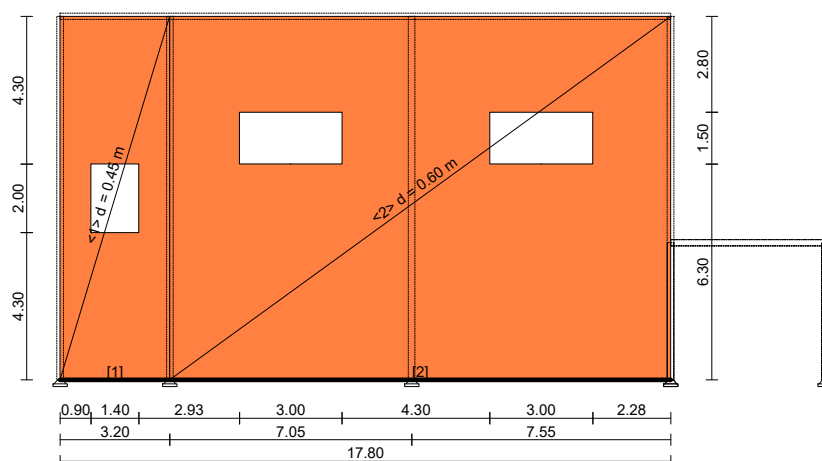
71

Datum:

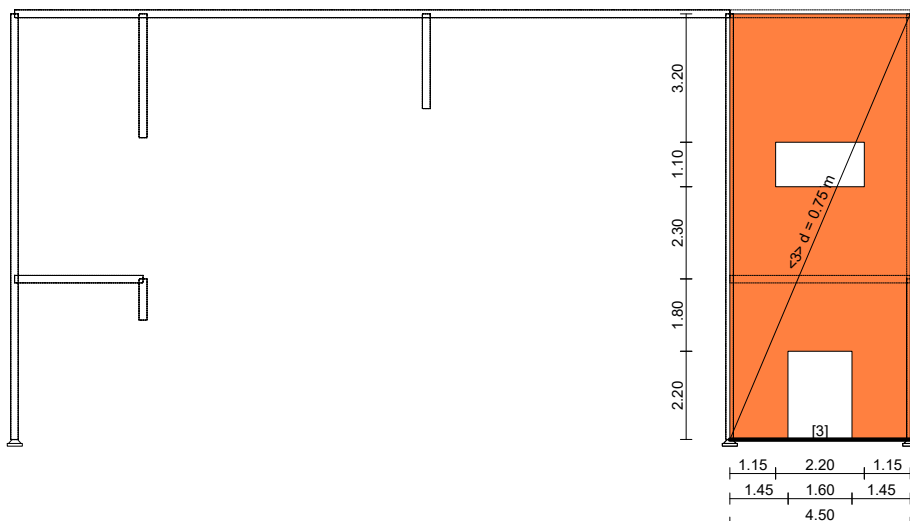
studeni 2022.



Okvir: H_1



Okvir: H_2



Okvir: H_3



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

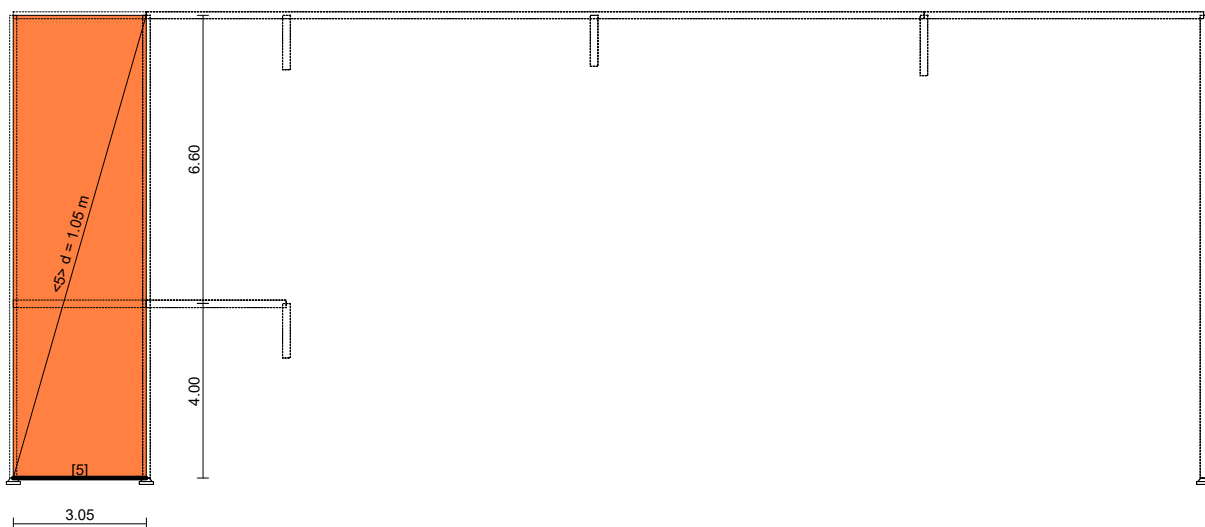
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

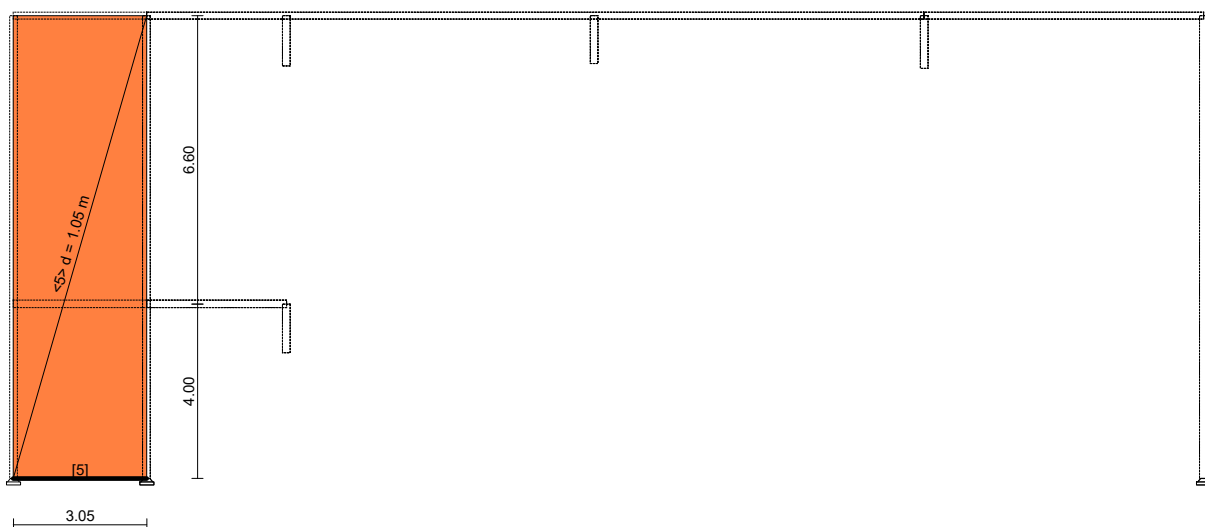
72

Datum:

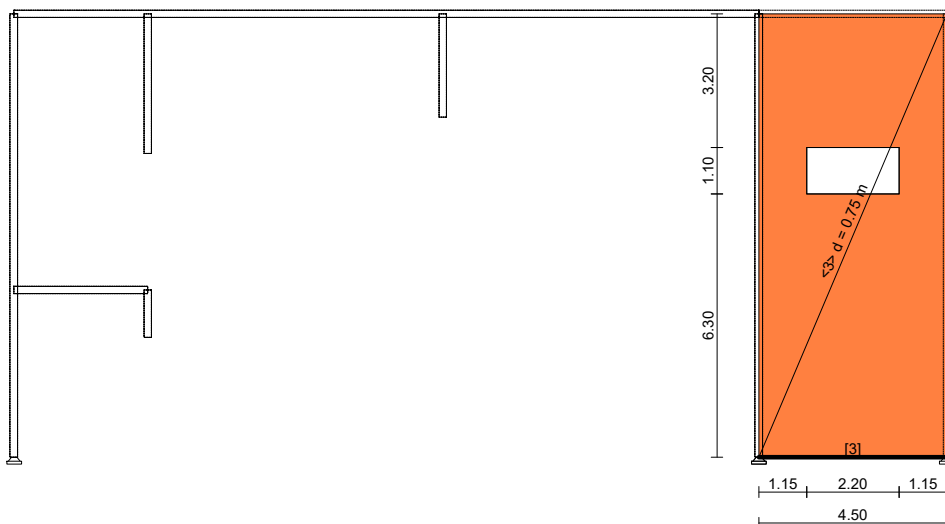
studeni 2022.



Okvir: H_4



Okvir: H_5



Okvir: H_6



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

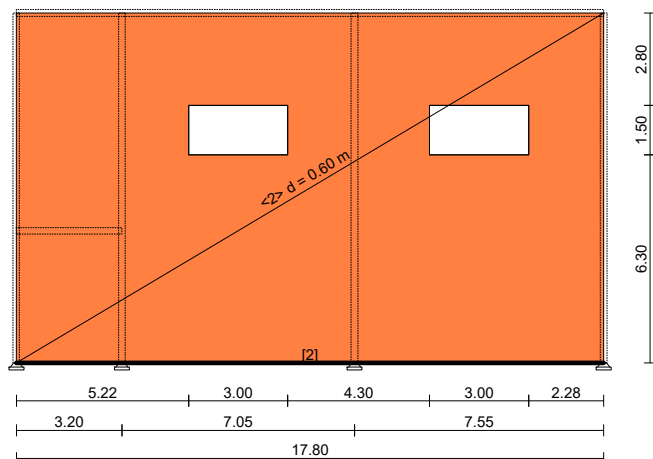
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

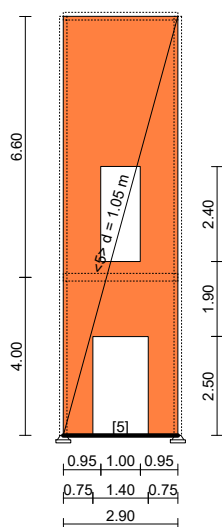
73

Datum:

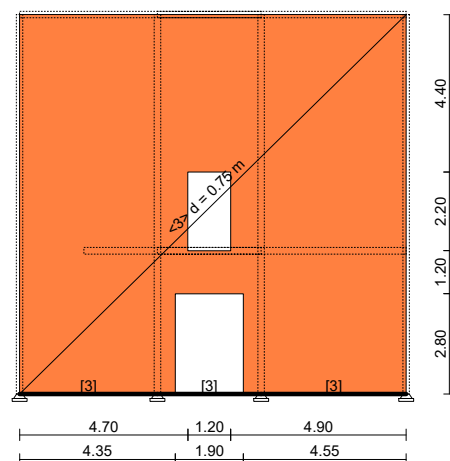
studenj 2022.



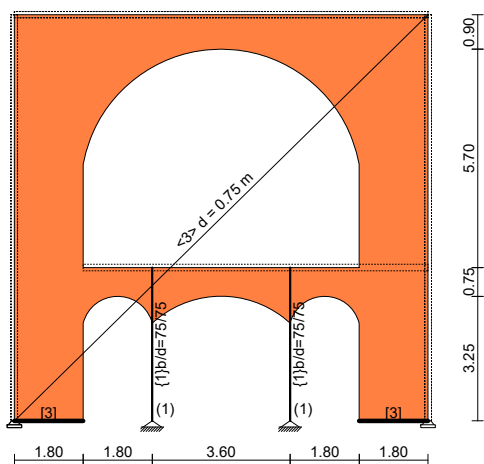
Okvir: H 7



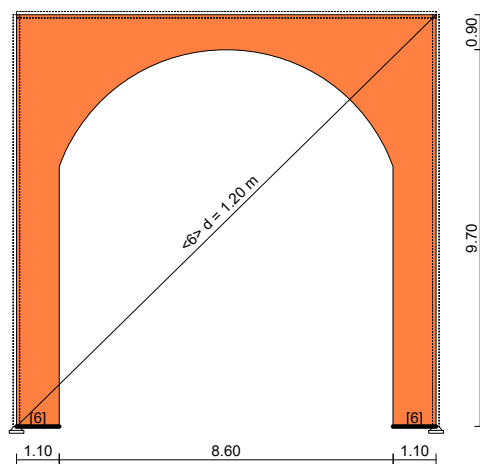
Okvir: V 1



Okvir: V 2



Okvir: V 3



Okvir: V 4



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

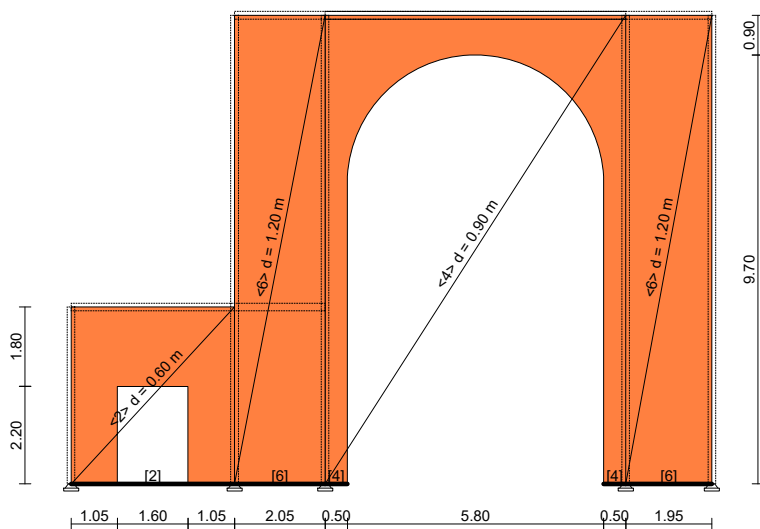
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

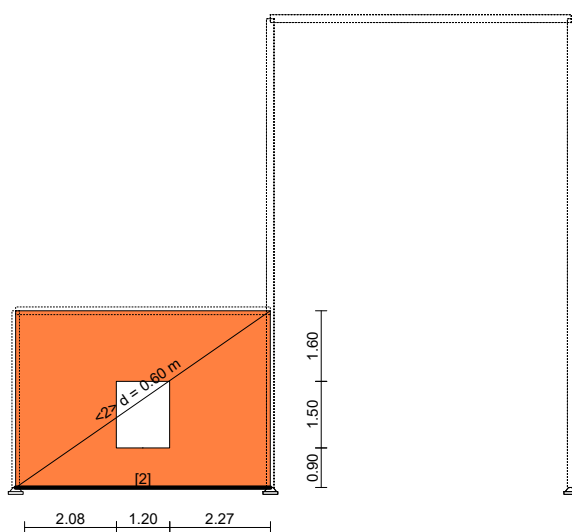
74

Datum:

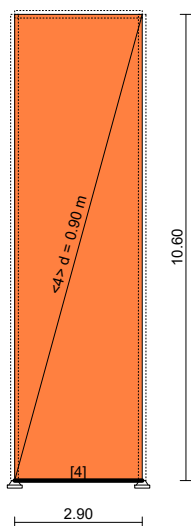
studeni 2022.



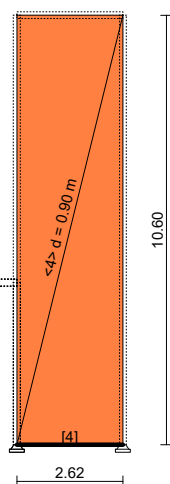
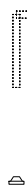
Okvir: V_5



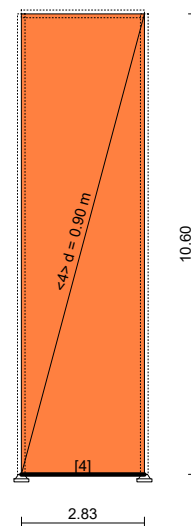
Okvir: V_6



Okvir: V_7



Okvir: K_1



Okvir: K_2



SEIZMIČKO DJELOVANJE NA KONSTRUKCIJU I KVAZISTATIČKI PRORAČUN

Lokacija: Stara Ploščica



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

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

$$a_{gR} = 0,10 \times g$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$\gamma_I = 1,2$$

$$a_g = g \times a_{gR} \times \gamma_I = 1,12 \text{ m/s}^2$$

$$q = 1,50$$

$$S = 1,15$$

$$S_d(T_{x,y}) = a_g \times S \times 2,5 / q = 2,14 \text{ m/s}^2$$

Ukupna masa: $m_{uk} = 1552,0 \text{ t}$

Ukupna očekivana posmična seizmička sila:

$$F_b = S_d(T_{x,y}) \times m_{uk} \times \lambda = 3326,7 \text{ kN} \quad (21,9\%)$$

$$\text{gdje je } \lambda = 1,00$$

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)	$h_i \times m_i$ (t)	F_{bi} (kN)
Tavan	10,60	1166,0	12359,6	2957,3
Kor	4,00	386,0	1544,0	369,4
UKUPNO		1552,0	13903,6	3326,7

		Mase (t)	Sila (kN)	Povr. (m ²)	f (kN/m ²)
Tavan	- zvonik	248,0	629	8,9	71,1
	- ostalo	918,0	2328	232,0	10,0
Kor		386,0	369,4	63,5	5,8



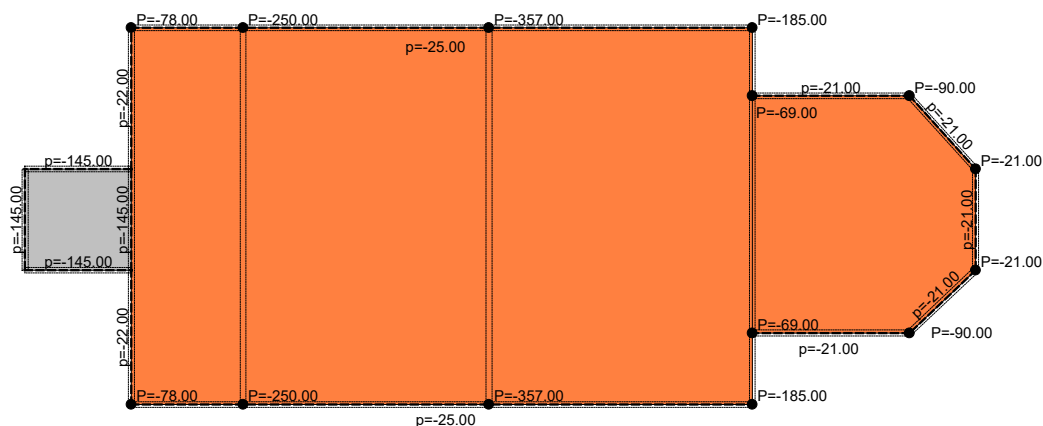
PRIKAZ POLOŽAJA I IZNOS OPTEREĆENJA

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Potres X
3	Potres Y
4	Komb.: I
5	Komb.: I+II
6	Komb.: I-1xII
7	Komb.: I+II+0.3xIII
8	Komb.: I+II-0.3xIII

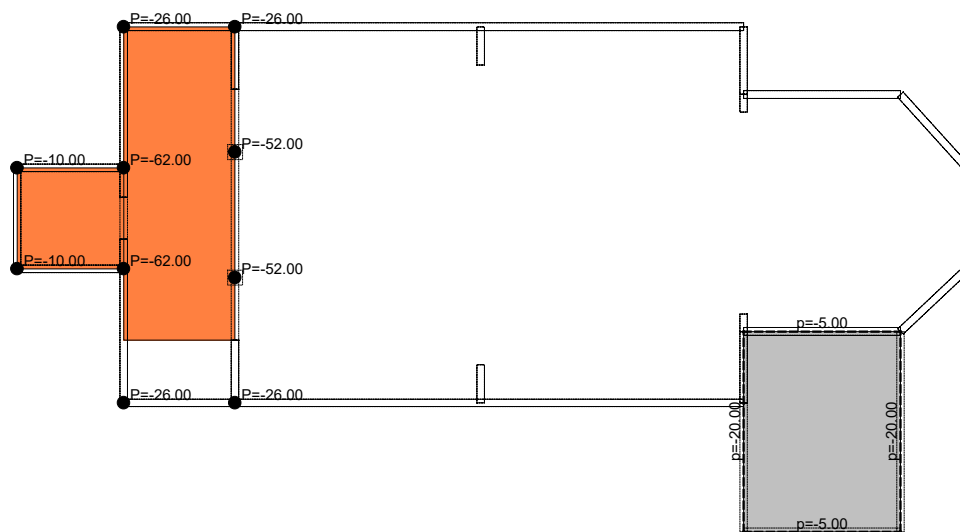
LC	Naziv
9	Komb.: I-1xII-0.3xIII
10	Komb.: I-1xII+0.3xIII
11	Komb.: I+III
12	Komb.: I-1xIII
13	Komb.: I+0.3xII+III
14	Komb.: I-0.3xII+III
15	Komb.: I-0.3xII-1xIII
16	Komb.: I+0.3xII-1xIII

Opt. 1: Stalno (g)



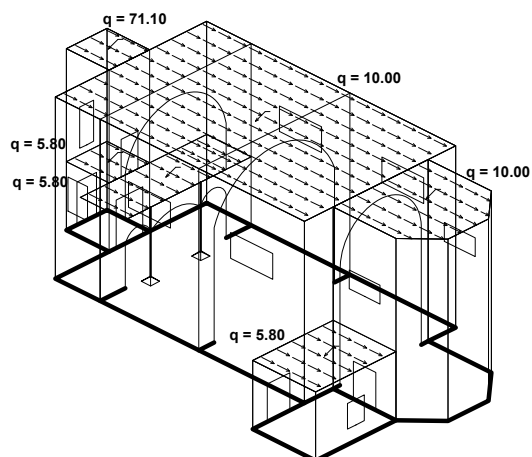
Nivo: Tavan [10.60 m]

Opt. 1: Stalno (g)



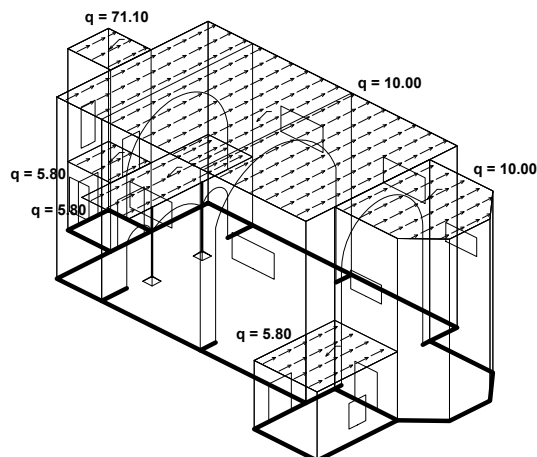
Nivo: Kor [4.00 m]

Opt. 2: Potres X



Izometrija

Opt. 3: Potres Y



Izometrija



MODALNA ANALIZA

Pregledom oblika osciliranja može se zaključiti da su prva dva tona translatorska osciliranja u poprečnom i uzdužnom smjeru, dok je 3. ton torzijsko osciliranje.

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupirane u nivoima izabranih ploča
Spriječeno osciliranje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	Stalno (g)	1.00

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
Tavan	10.60	8.18	5.40	971.76	4.03
Kor	4.00	10.20	4.88	698.21	10.99

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
Temelji	0.00	10.86	4.71	250.83	
Ukupno:	6.82	9.27	5.12	1920.80	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
Tavan	10.60	6.59	6.87
Kor	4.00	6.99	6.82
Temelji	0.00	12.07	6.82

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
Tavan	10.60	1.59	1.47
Kor	4.00	3.22	1.94
Temelji	0.00	1.22	2.11

Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.4532	2.2067
2	0.2581	3.8751
3	0.2437	4.1040
4	0.1959	5.1050

No	T [s]	f [Hz]
5	0.1709	5.8521
6	0.1564	6.3932
7	0.1425	7.0178
8	0.1407	7.1092

No	T [s]	f [Hz]
9	0.1354	7.3872
10	0.1282	7.8016
11	0.1150	8.6930
12	0.1121	8.9212



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

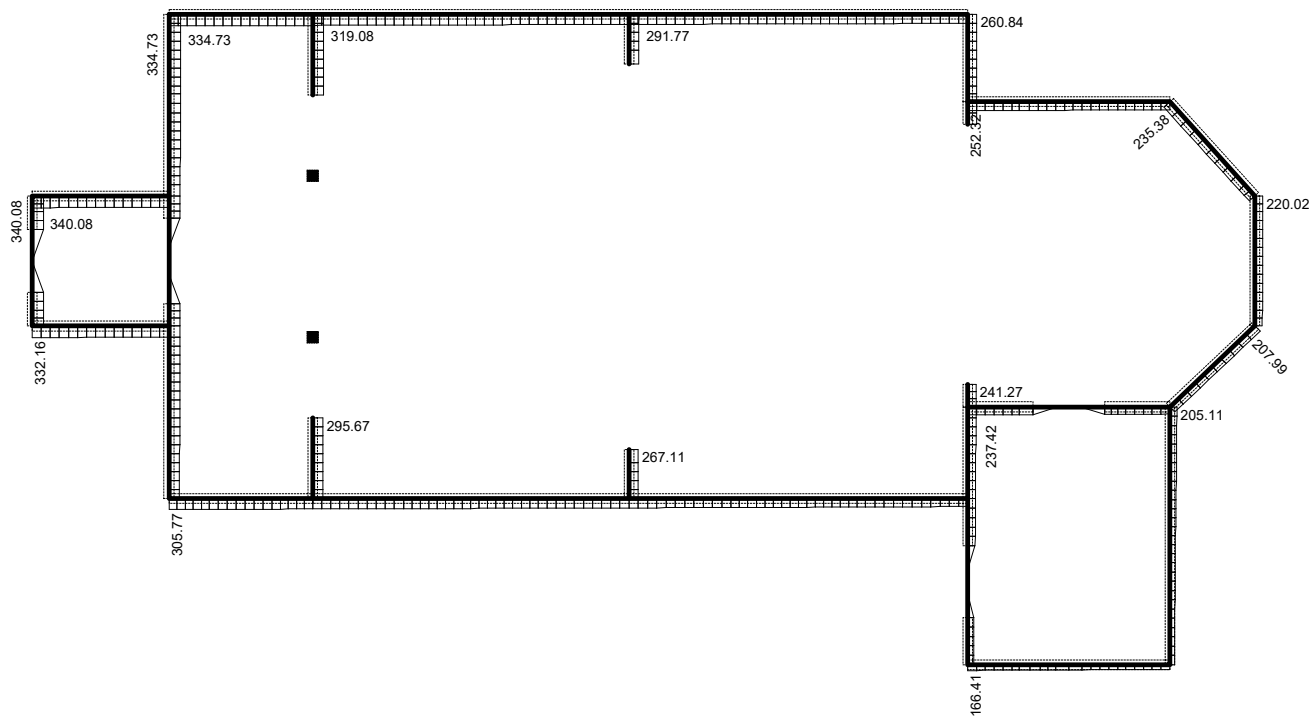
78

Datum:

studeni 2022.


OČEKIVANA NAPREZANJA I SLIJEGANJA U TLU

Opt. 1: Stalno (g)



Nivo: Temelji [0.00 m]
Utjecaji u lin. ležaju: max σ_{tla} = 340.08 / min σ_{tla} = -0.00 kN/m²

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

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 79 Datum: studeni 2022.
---	---	---

DIMENZIONIRANJE ZIDANIH ZIDOVA

Karakteristike zida prikazane su u rezultatima dimenzioniranja.

Kontrola otpornosti zida 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 računsa posmična sila [V_{Ed}] očitani su iz anvelope seizmičkih kombinacija.

Presjeci u pogledu zida

U pogledu zidova rezne su sile prikazane u vektorskim presjecima:

- Presjeci Nn s oznakom N predstavljaju računsku vertikalnu silu N_{Ed} [kN]
- Presjeci Nn s oznakom M predstavljaju računske momente savijanja M_{Ed} [kNm]
- Presjeci Nns 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 zida $V_{Rd} = f_{vk} \times L_c \times d / \gamma_M$
- posmična čvrstoća zida $f_{vk} = f_{vk0} + 0.4 \sigma_d$
- vertikalno naprezanje zida $\sigma_d = N_{Ed} / (L_c \times d)$
- tlačna duljina zida $L_c = 3 \times [0.5L - (M_{Ed} / N_{Ed, \min})] \leq L$

gdje su:

- f_{vk0} - osnovna posmična čvrstoća zida
- 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).



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

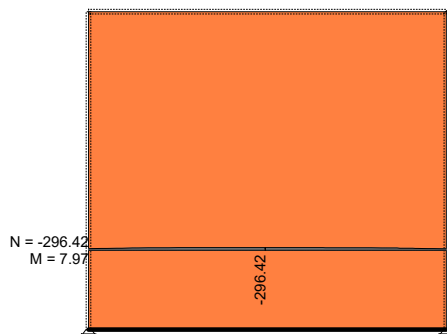
Stranica:

80

Datum:

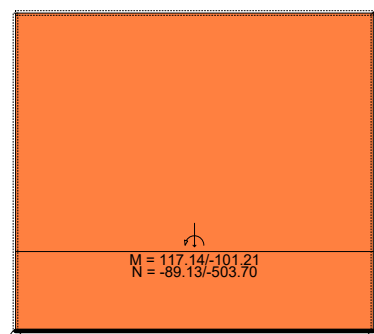
studenj 2022.

Opt. 4: I



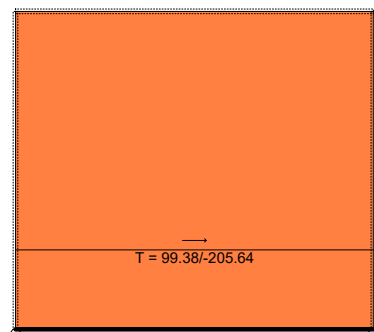
Okvir: H_1
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: H_1
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: H_1
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

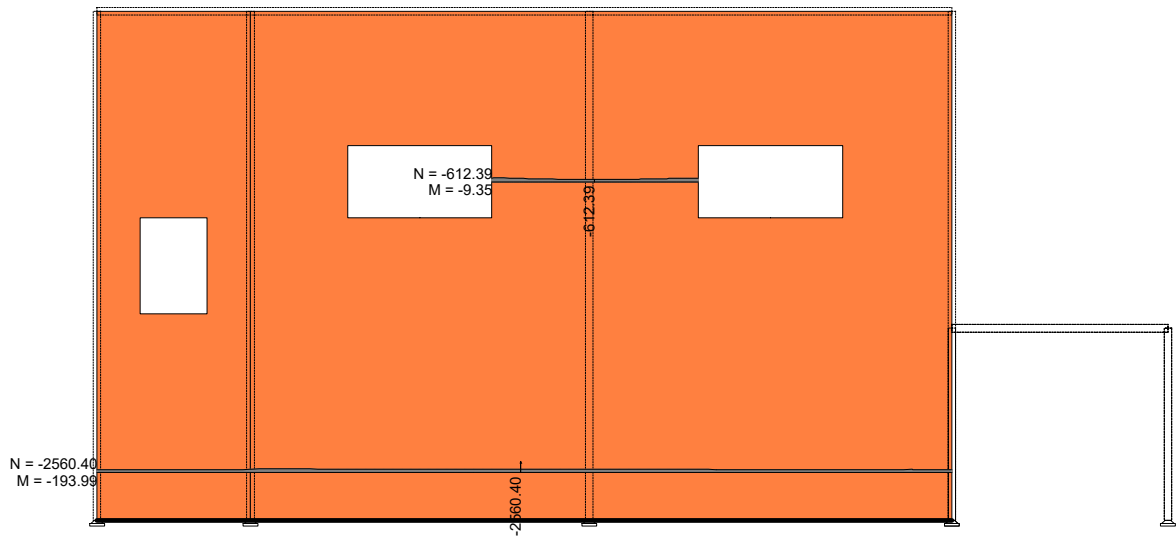
Stranica:

81

Datum:

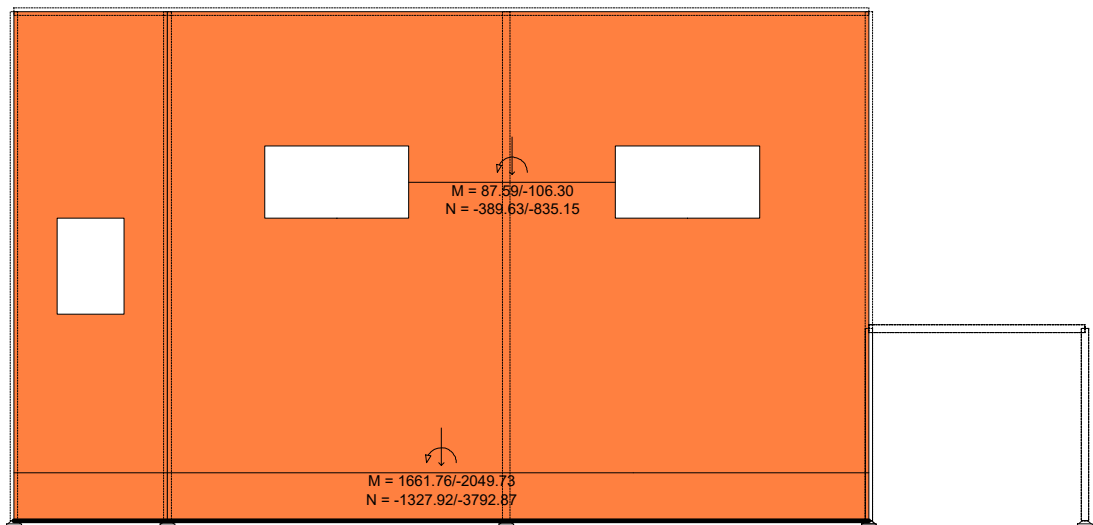
studeni 2022.

Opt. 4: I



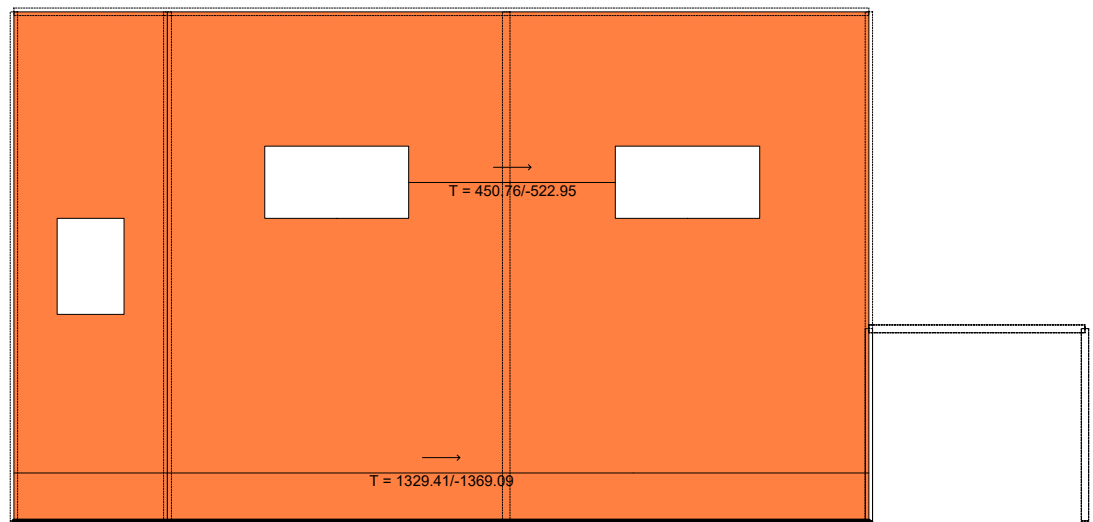
Okvir: H_2
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: H_2
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: H_2
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

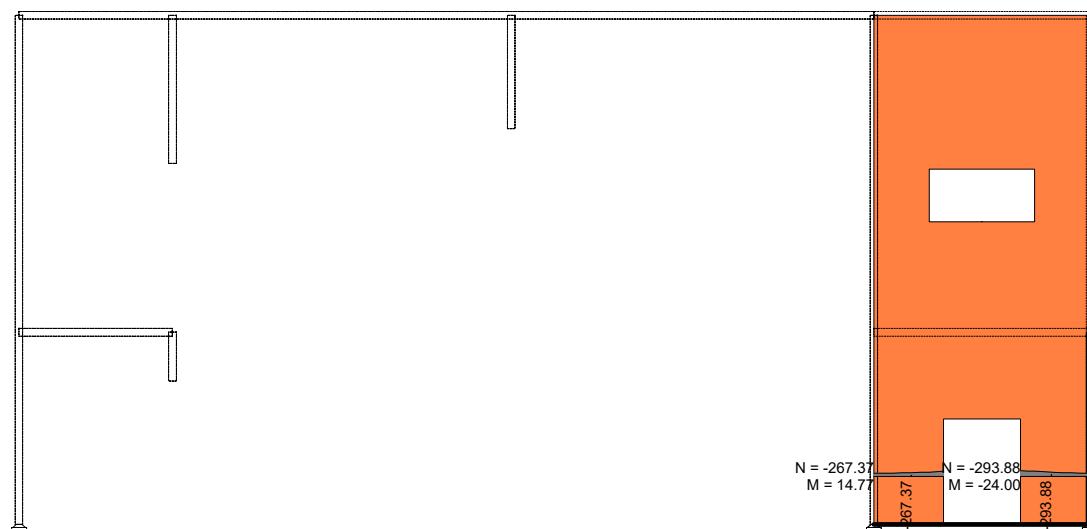
Stranica:

82

Datum:

studeni 2022.

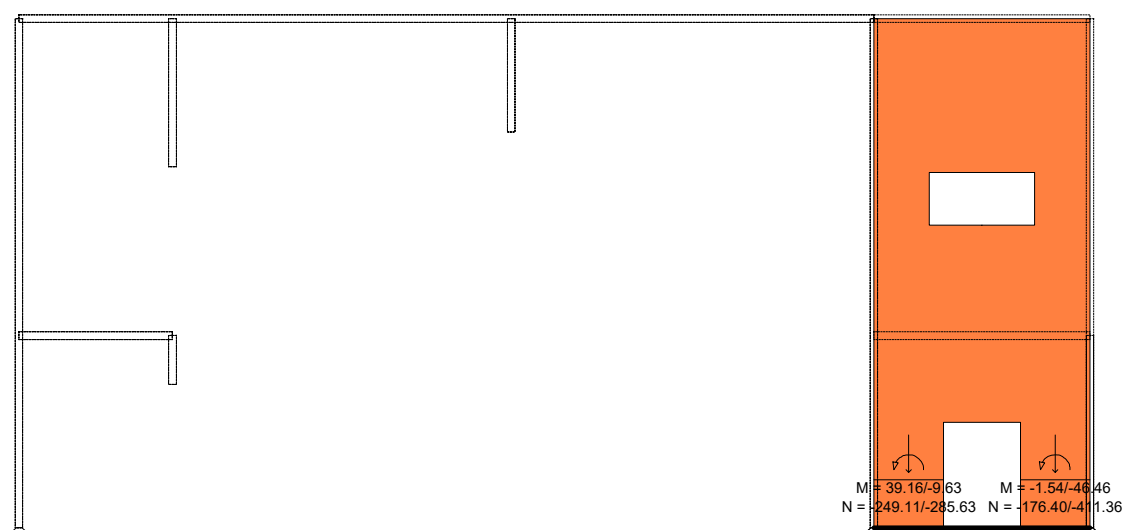
Opt. 4: I



Okvir: H_3

Vektorski presjeci: Nn

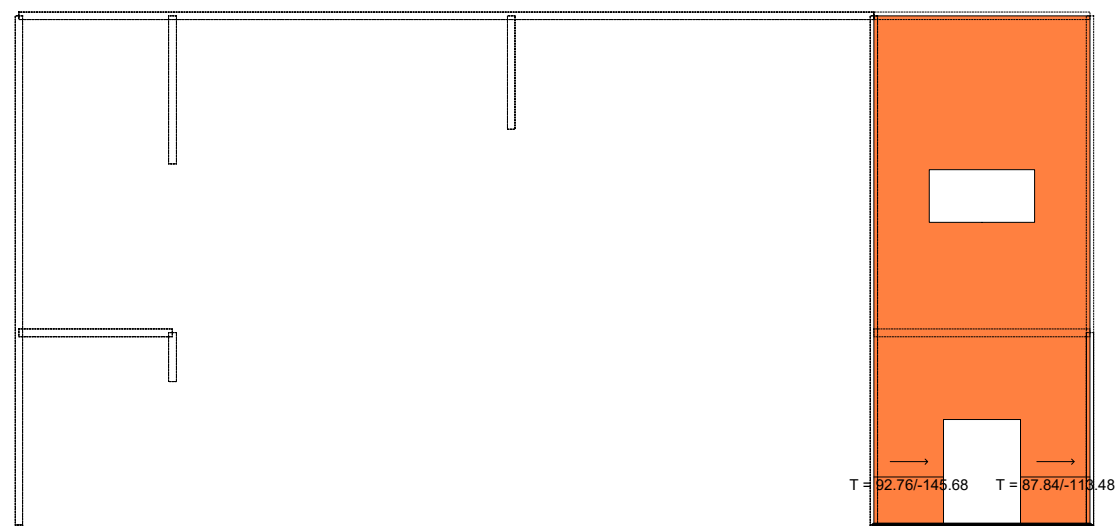
Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: H_3

Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: H_3

Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

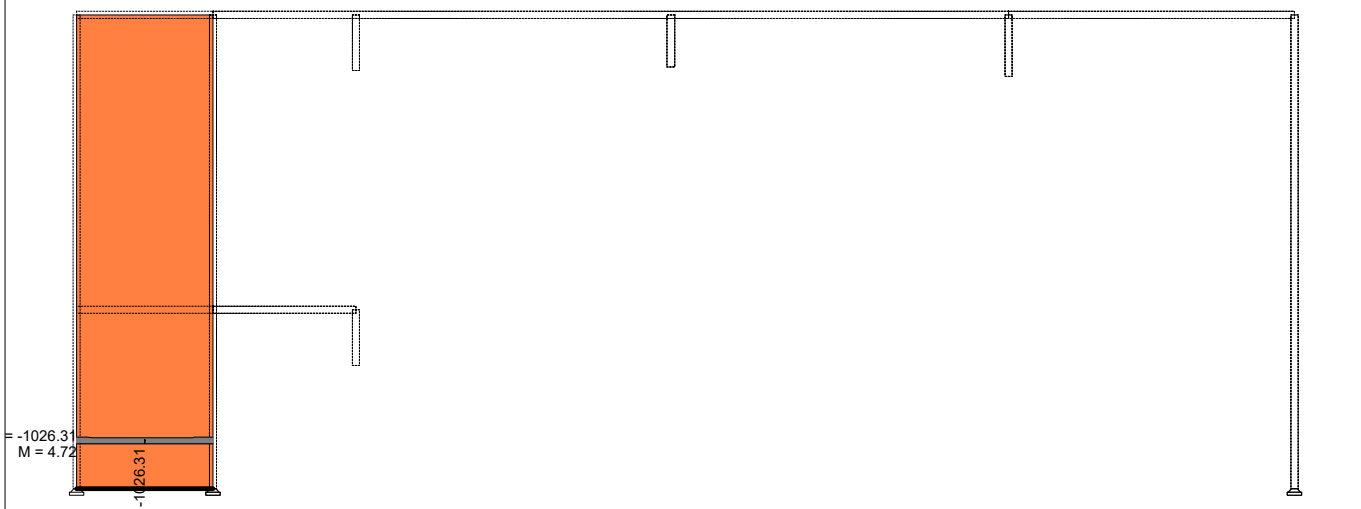
Stranica:

83

Datum:

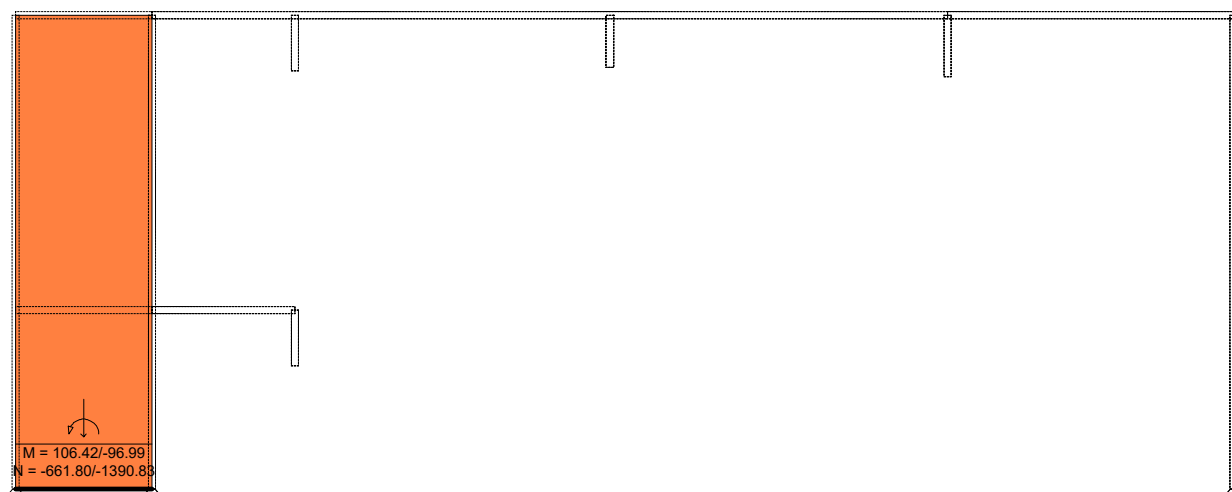
studeni 2022.

Opt. 4: I



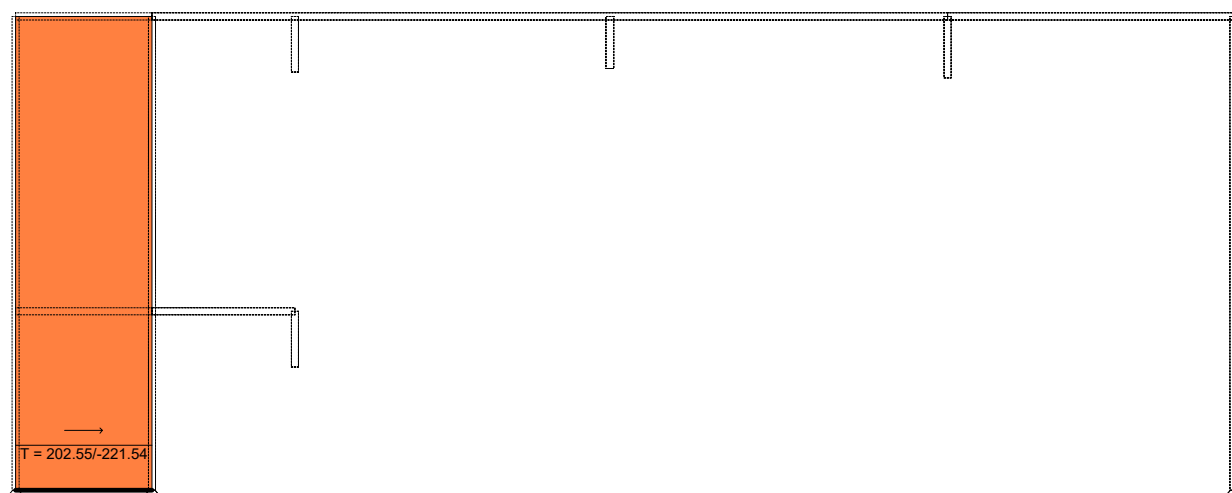
Okvir: H_4
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: H_4
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: H_4
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

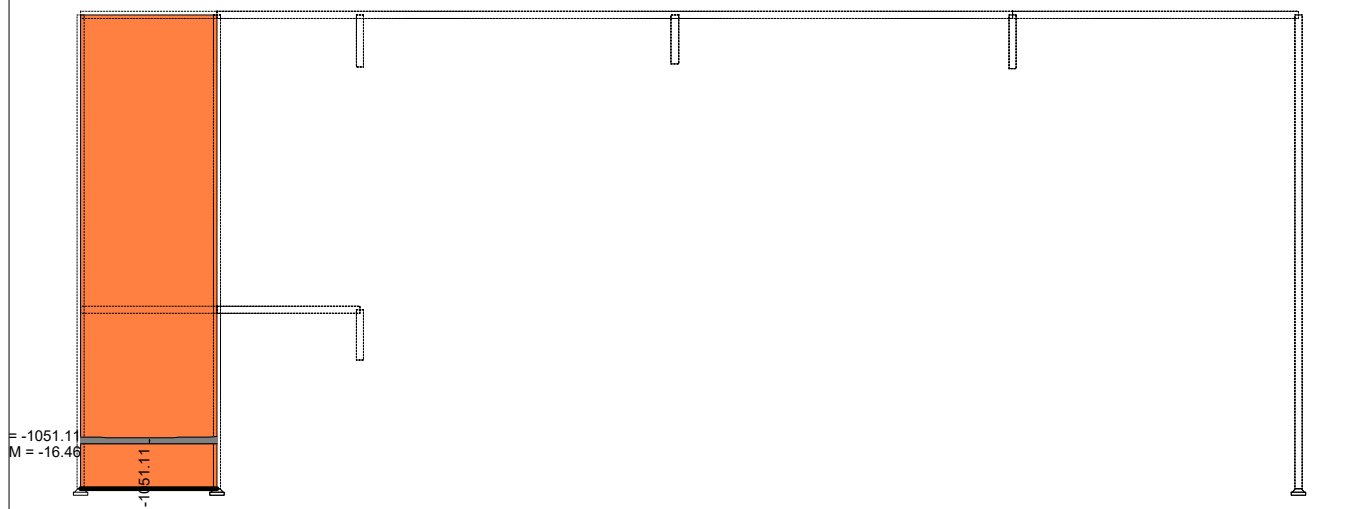
Stranica:

84

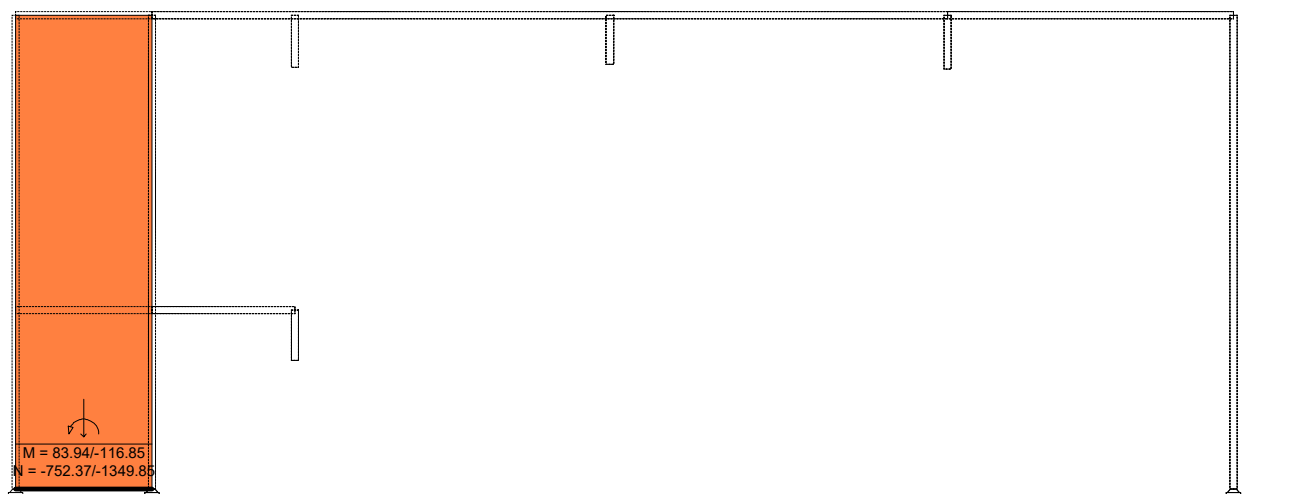
Datum:

studeni 2022.

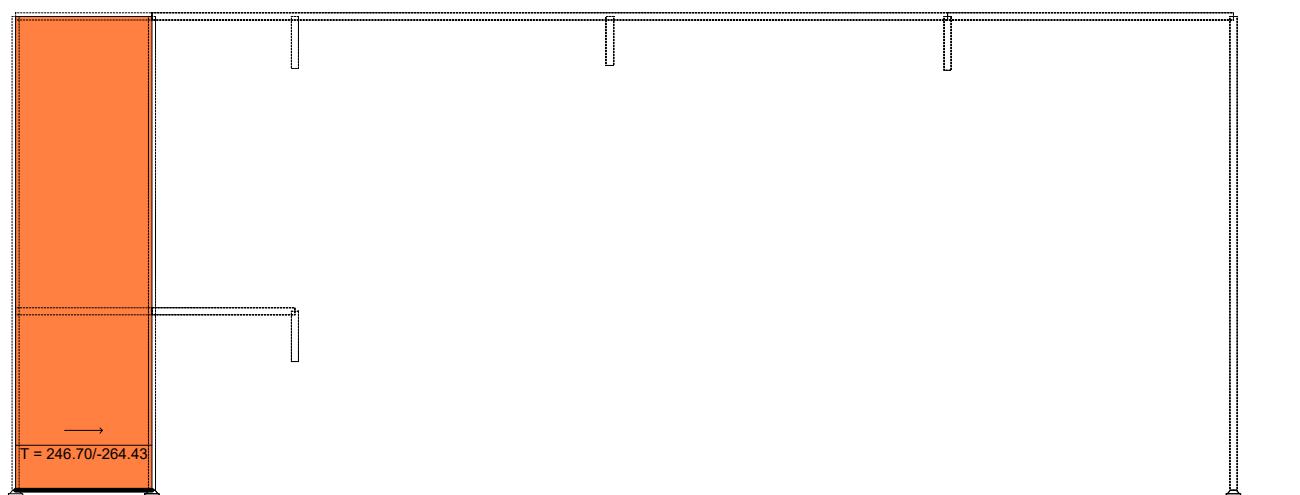
Opt. 4: I



Opt. 17: [Potres] 5-16



Opt. 17: [Potres] 5-16





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

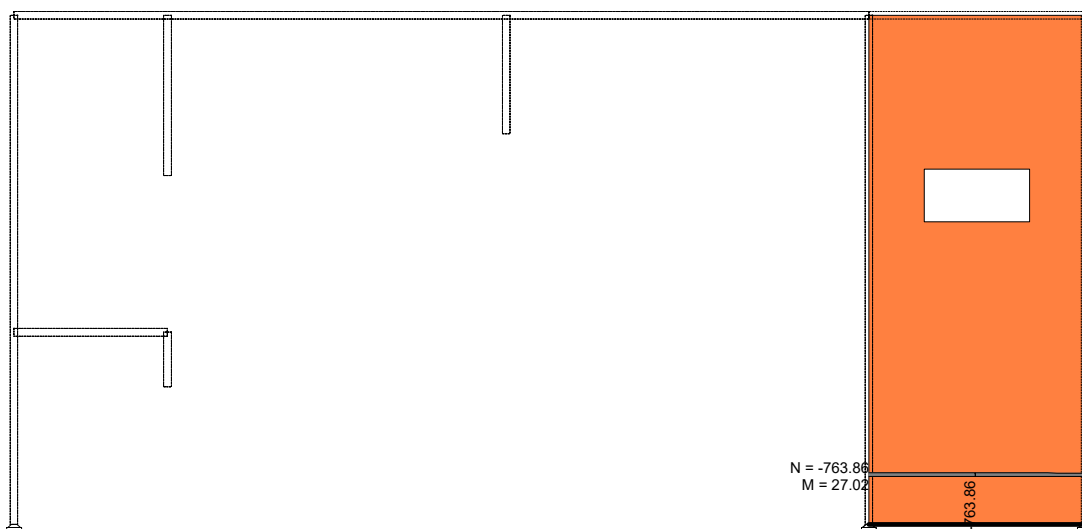
Stranica:

85

Datum:

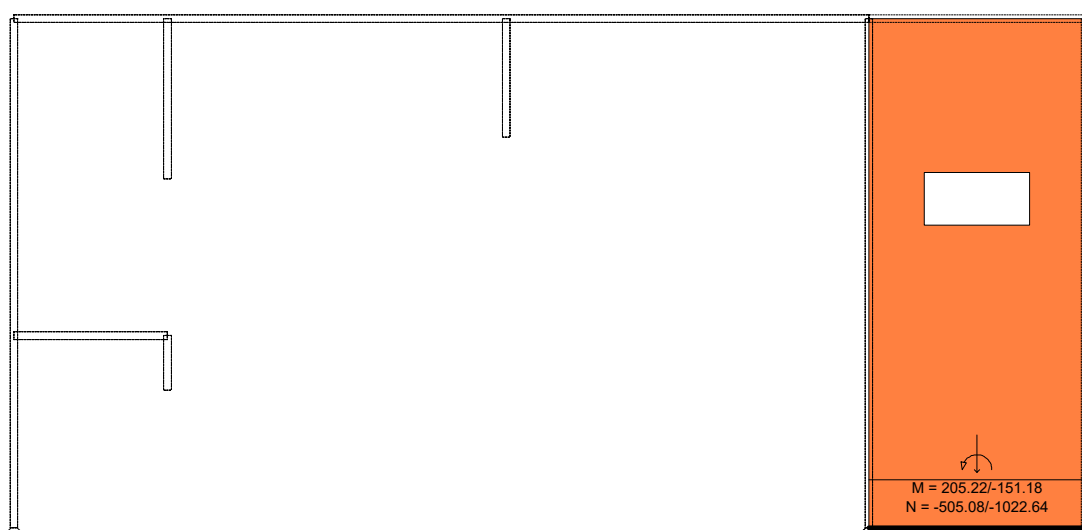
studeni 2022.

Opt. 4: I



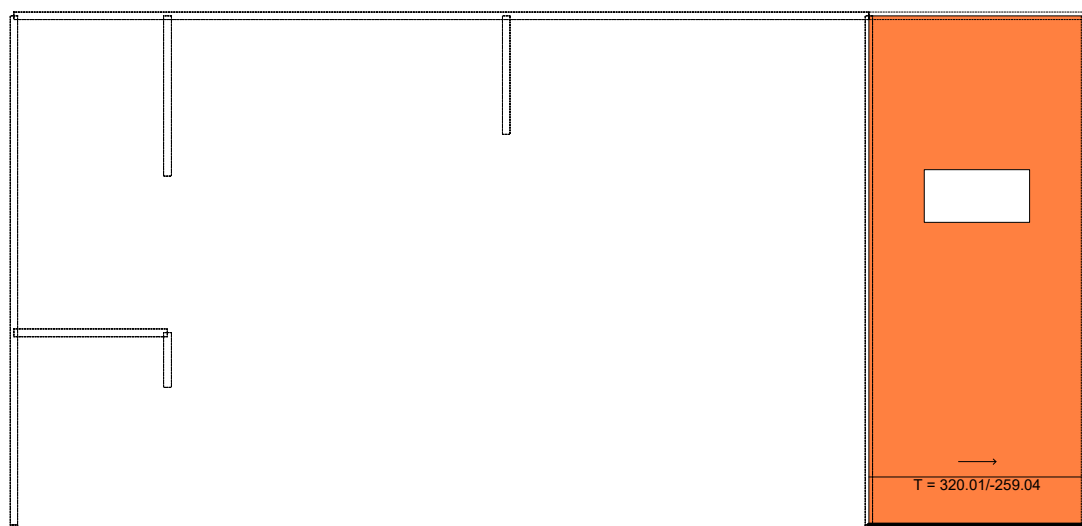
Okvir: H_6
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: H_6
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: H_6
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

86

Datum:

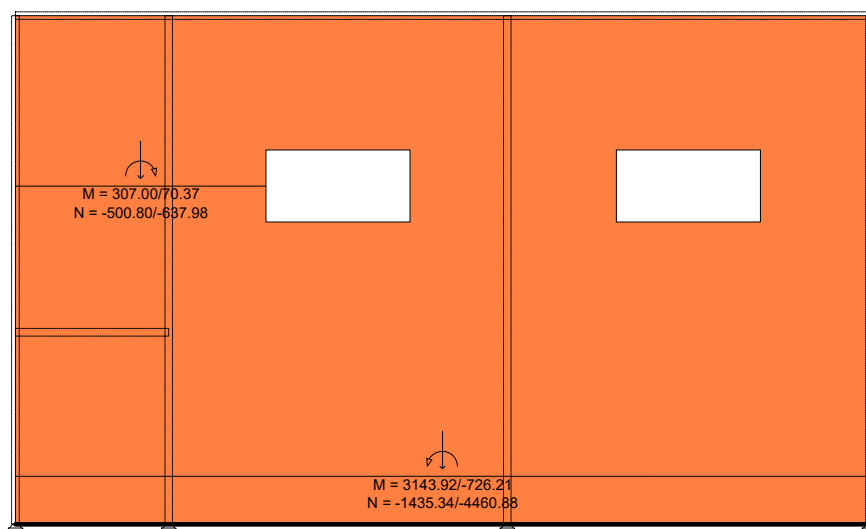
studeni 2022.

Opt. 4: I



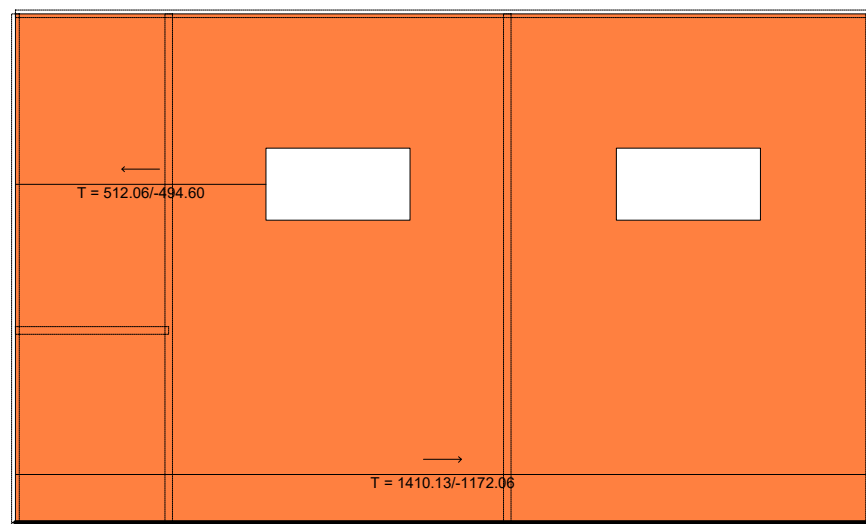
Okvir: H_7
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: H_7
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: H_7
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

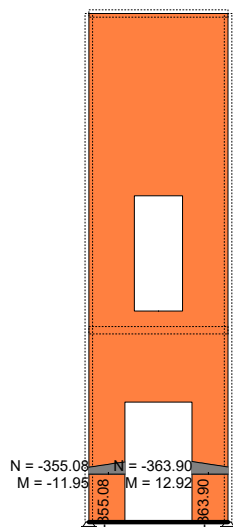
Stranica:

87

Datum:

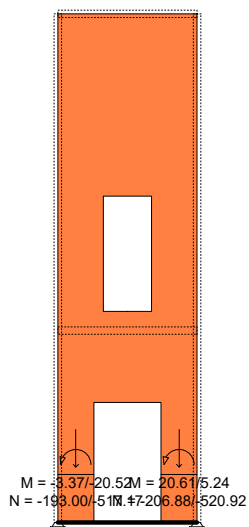
studeni 2022.

Opt. 4: I



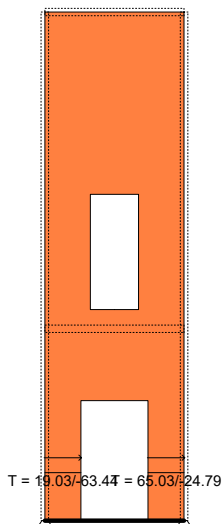
Okvir: V_1
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: V_1
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: V_1
Vektorski presjeci: Nn



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

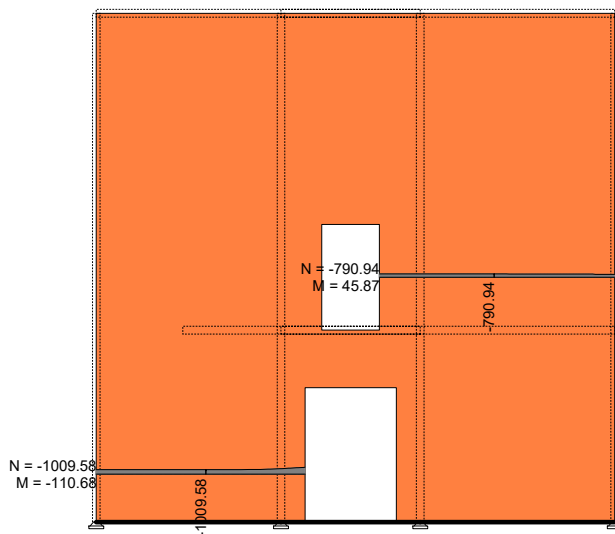
Stranica:

88

Datum:

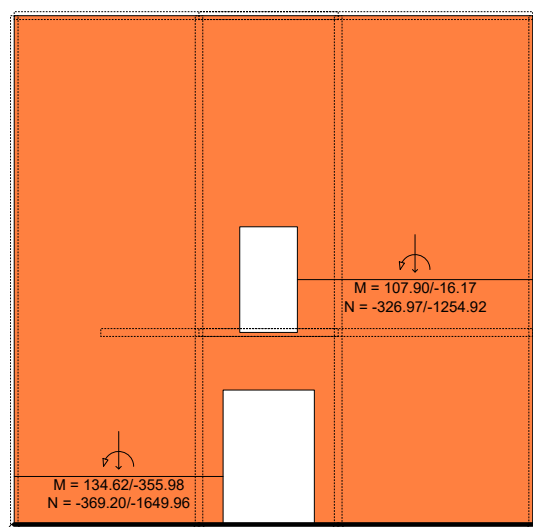
studeni 2022.

Opt. 4: I



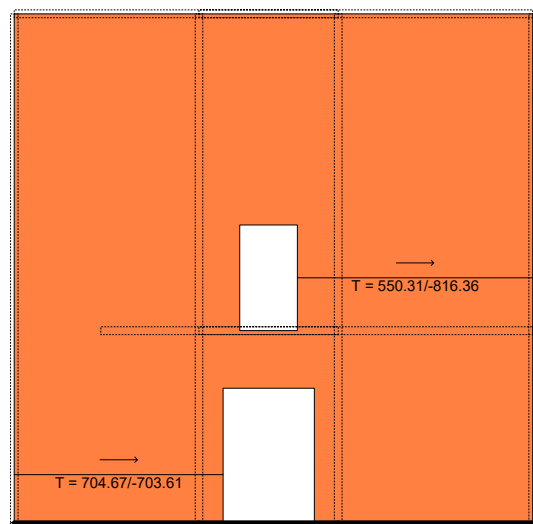
Okvir: V_2
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: V_2
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: V_2
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

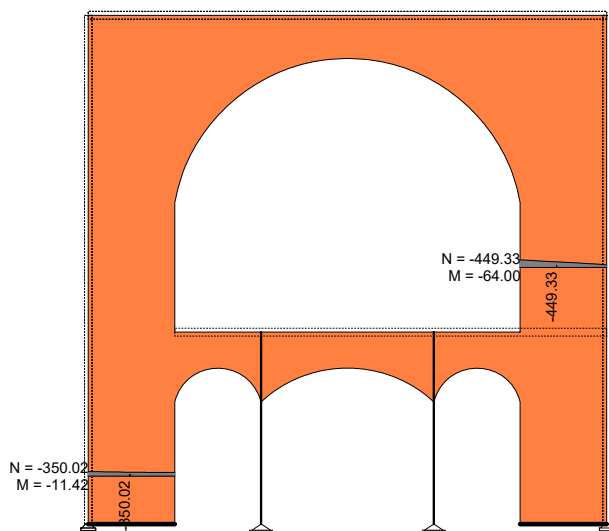
Stranica:

89

Datum:

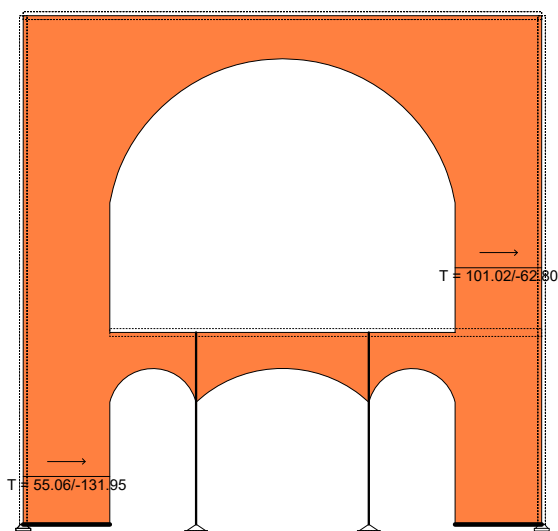
studeni 2022.

Opt. 4: I



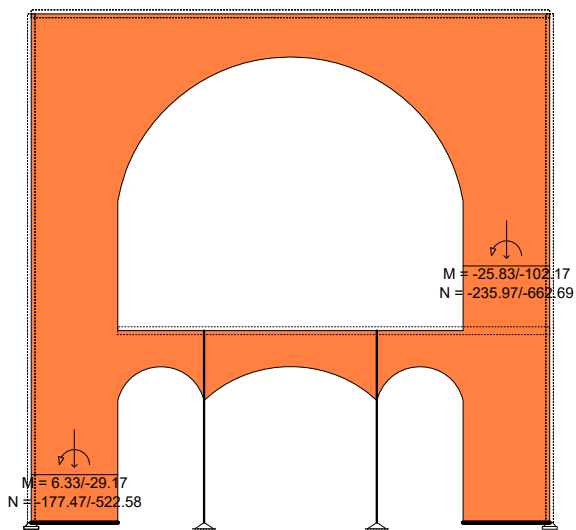
Okvir: V_3
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: V_3
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: V_3
Vektorski presjeci: Nn



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

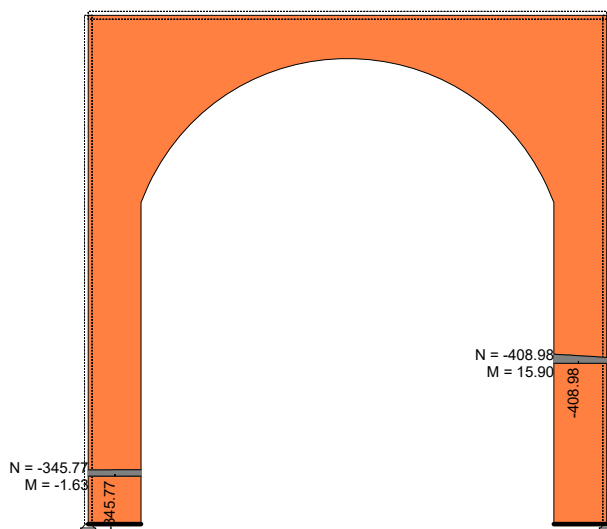
Stranica:

90

Datum:

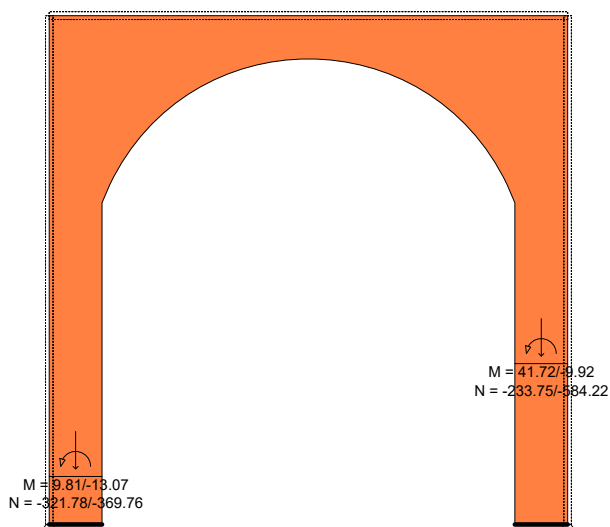
studeni 2022.

Opt. 4: I



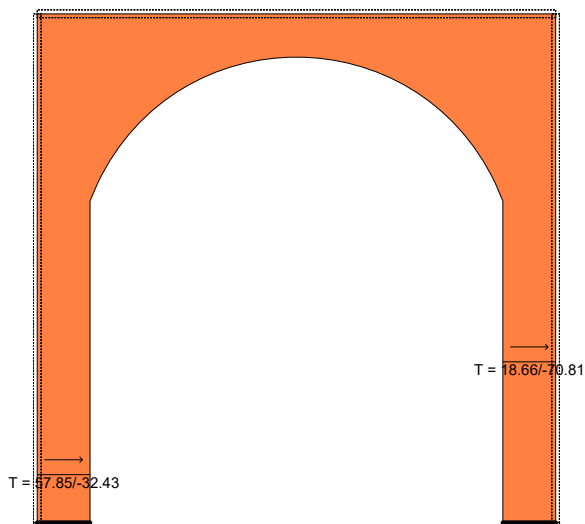
Okvir: V_4
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: V_4
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: V_4
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

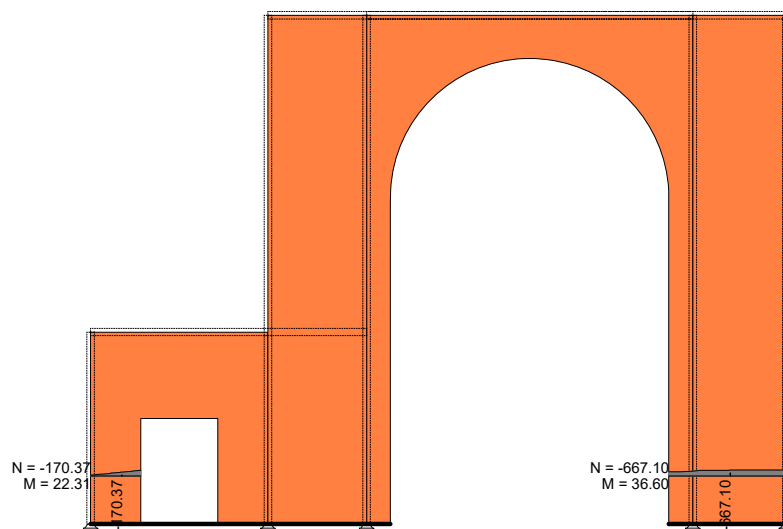
Stranica:

91

Datum:

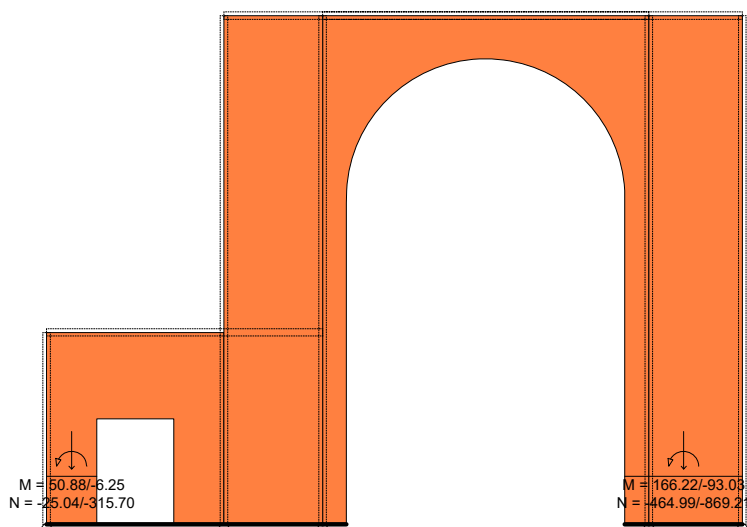
studeni 2022.

Opt. 4: I



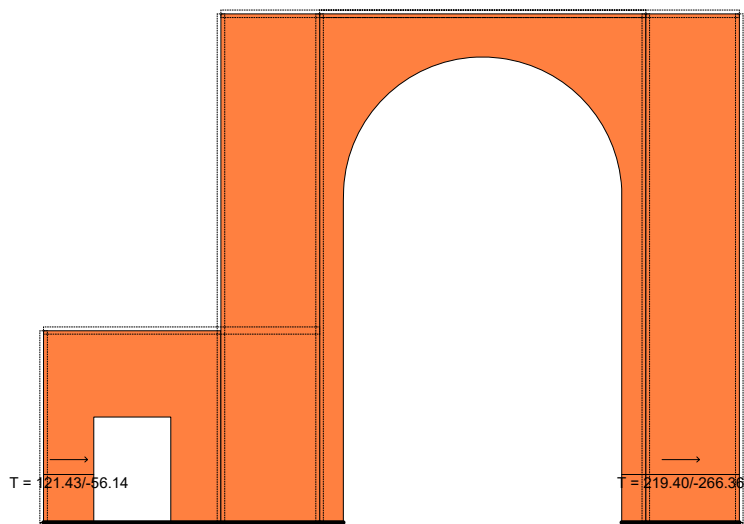
Okvir: V_5
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: V_5
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: V_5
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

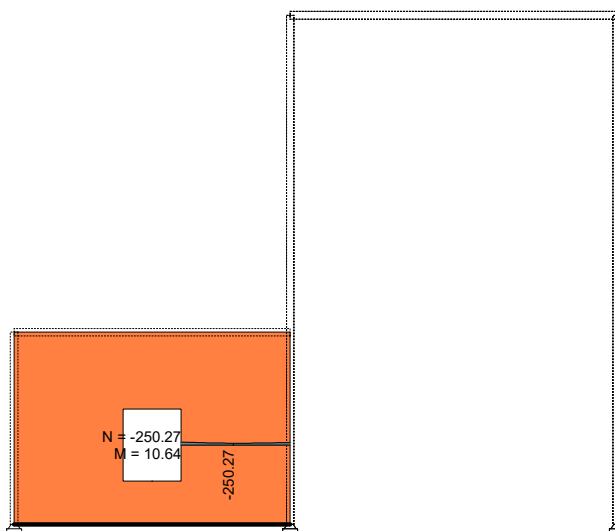
Stranica:

92

Datum:

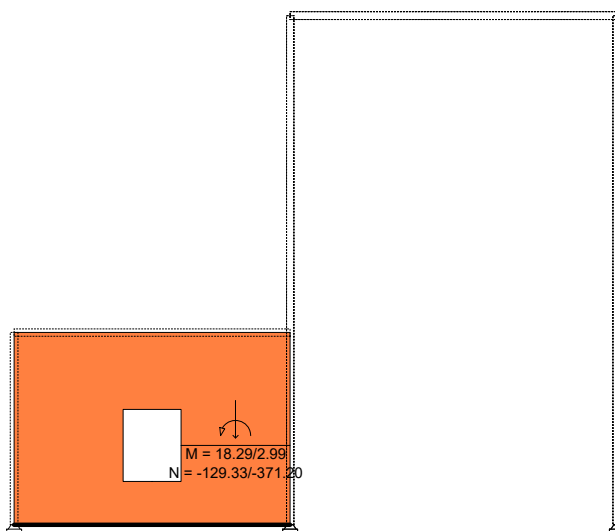
studeni 2022.

Opt. 4: I



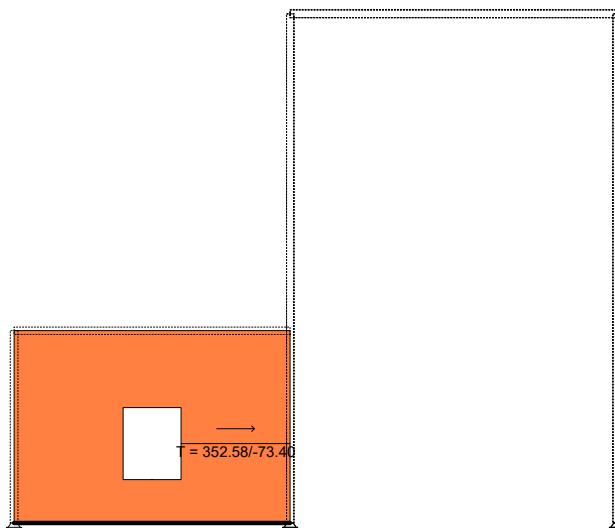
Okvir: V_6
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: V_6
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: V_6
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

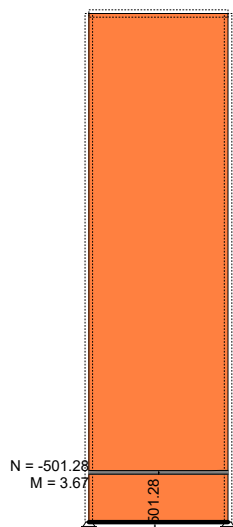
Stranica:

93

Datum:

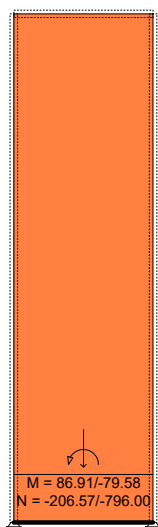
studeni 2022.

Opt. 4: I



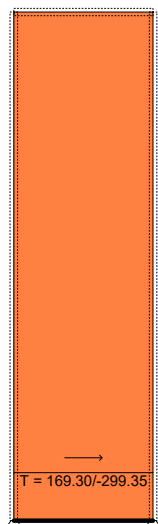
Okvir: V_7
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16




Okvir: V_7
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: [Potres] 5-16



Okvir: V_7
Vektorski presjeci: Nns

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 94 Datum: studeni 2022.
---	---	---

OTPORNOST ZIDA ZA POSTOJEĆE STANJE

Napravljen je tablični prikaz prethodno prikazanih rezultata reznih sila u zidovima i odgovarajući postotak otpornosti pojedinih zidova u odnosu na propisane vrijednosti.

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).

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	0,095				
$f_{vk} = f_{vk,0} + 0,4 \cdot \sigma_d$				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	296	117	206	450	60	450	0,0110	0,0144	215,8	OK	105
H2-1	2560	2050	1369	1780	60	1780	0,0240	0,0196	1162,2	ne zadovoljava	85
H2-2	612	106	523	430	60	430	0,0237	0,0195	279,3	ne zadovoljava	53
H3-1	267	39	146	145	75	145	0,0246	0,0198	119,8	ne zadovoljava	82
H3-2	294	46	113	145	75	145	0,0270	0,0208	125,8	OK	111
H4	1026	106	222	305	105	305	0,0320	0,0228	405,9	OK	183
H5	1051	117	264	305	105	305	0,0328	0,0231	411,5	OK	156
H6	764	205	320	450	75	450	0,0226	0,0191	357,3	OK	112
H7-1	2948	3144	1410	1780	60	1780	0,0276	0,0210	1248,4	ne zadovoljava	89
H7-2	569	307	512	522	60	522	0,0182	0,0173	300,4	ne zadovoljava	59
ΣV_{Ed}		5085,0			ΣV_{Rd}		4626,4			Σ	91
										min*1,25	67

Iz tablice je vidljivo da kritični zid u smjeru X zadovoljava 67% projektne otpornosti.

OTPORNOST ZIDA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - Y SMJER												
$f_{vk,0}$	0,1	N/mm ²	(za sve zidove isto)	γ_M	1,5	za seizmiku		MORT ZA ZIDANJE - vapno				
PRORAČUN ZIDA NA HORIZONTALNU SILU:				FP _{RZ}	1,2	ag/g	0,095					
$f_{vk} = f_{vk,0} + 0,4 \cdot \sigma_d$				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	355	21	63	75	105	75	0,0451	0,0280	122,6	OK	195	
V1-2	364	21	65	75	105	75	0,0462	0,0285	124,6	OK	192	
V2-1	1010	356	705	435	75	435	0,0310	0,0224	405,7	ne zadovoljava	58	
V2-2	791	108	816	490	75	490	0,0215	0,0186	379,9	ne zadovoljava	47	
V3-1	350	29	132	180	75	180	0,0259	0,0204	152,8	OK	116	
V3-2	449	102	101	180	75	180	0,0333	0,0233	174,8	OK	173	
V4-1	346	13	58	110	120	110	0,0262	0,0205	150,2	OK	259	
V4-2	409	42	71	110	120	110	0,0310	0,0224	164,2	OK	231	
V5-1	170	51	121	105	60	68	0,0420	0,0268	60,3	ne zadovoljava	50	
V5-2	667	166	266	245	120	245	0,0227	0,0191	311,6	OK	117	
V6	250	18	353	227	60	227	0,0184	0,0173	131,2	ne zadovoljava	37	
V7	501	87	299	290	90	290	0,0192	0,0177	256,3	ne zadovoljava	86	
ΣV _{Ed}			3050,0				ΣV _{Rd}			2434,3	Σ	80
											min*1,25	46

Iz tablice je vidljivo da kritični zid u smjeru Y zadovoljava 46% projektne otpornosti.



OTPORNOST ZIDA ZA POJAČANE ZIDOVE

Predviđeno je pojačanje zidova oblaganjem FRCM-om s vanjske strane u jednom sloju.

Zvonik se ovijaja obostrano.

U zidove između otvora obavezno postaviti sidrene zatege.

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.	$f_{yd} \times A_s$ [kN]	V_{Rd} [kN]	UVJET: $V_{Rd} > V_{Ed}$	V_{Rd}/V_{Ed} [%]
H1	0	0	0,0	215,8	OK	105
H2-1	0	0	0,0	1162,2	ne zadovoljava	85
H2-2	16	1	87,4	366,8	ne zadovoljava	70
H3-1	16	1	87,4	207,2	OK	142
H3-2	16	1	87,4	213,2	OK	189
H4	0	0	0,0	405,9	OK	183
H5	0	0	0,0	411,5	OK	156
H6	0	0	0,0	357,3	OK	112
H7-1	0	0	0,0	1248,4	ne zadovoljava	89
H7-2	16	1	87,4	387,9	ne zadovoljava	76
			ΣV_{Rd}	4976,1	Σ	98
						min*1,25 88
NAPOMENA: Kod svih zidova između otvora postaviti minimalno jednu sidrenu zategu.						

OTPORNOST ZIDA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - X SMJER									
PRORAČUN FRCM POJAČANJA									
TIP	γ_m	γ_{Rd}	E_f [MPa]	$\epsilon_{lim,conv}$ [%]	ϵ_{fd} [%]	α	α_t	η	t_{ef} [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} [%]
H1	NE	400	400	0,5	215	431	OK		209
H2-1	NE	430	430	0,5	231	1393	OK		102
H2-2	DA	150	150	0,5	81	447	ne zadovoljava		86
H3-1	NE	220	145	0,5	78	285	OK		195
H3-2	NE	220	145	0,5	78	291	OK		258
H4	NE	400	305	1	328	734	OK		331
H5	NE	400	305	1	328	739	OK		280
H6	NE	630	450	0,5	242	599	OK		187
H7-1	NE	630	630	0,5	339	1587	OK		113
H7-2	DA	150	150	0,5	81	468	ne zadovoljava		91
			ΣV_{Rd}	6975,1	Σ	137			
									min*1,25 107
NAPOMENA: Zidovi zvonika (H4 i H5) ovijaju se obostrano FRCM-om.									

Iz tablice je vidljivo da kritični zid u smjeru X zadovoljava 107% projektne otpornosti.

OTPORNOST ZIDA NA HORIZONTALNU POSMIČNU SILU - Y 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.	$f_{yd} \times A_s$ [kN]	V_{Rd} [kN]	UVJET: $V_{Rd} > V_{Ed}$	V_{Rd}/V_{Ed} [%]
V1-1	16	1	87,4	210,1	OK	333
V1-2	16	1	87,4	212,1	OK	326
V2-1	16	1	87,4	493,1	ne zadovoljava	70
V2-2	16	1	87,4	467,4	ne zadovoljava	57
V3-1	0	0	0,0	152,8	OK	116
V3-2	0	0	0,0	174,8	OK	173
V4-1	0	0	0,0	150,2	OK	259
V4-2	0	0	0,0	164,2	OK	231
V5-1	16	1	87,4	147,7	OK	122
V5-2	0	0	0,0	311,6	OK	117
V6	16	1	87,4	218,6	ne zadovoljava	62
V7	0	0	0,0	256,3	ne zadovoljava	86
			ΣV_{Rd}	2958,8	Σ	97
					min*1,25	72

NAPOMENA:
Kod svih zidova između otvora postaviti minimalno jednu sidrenu zategu.

OTPORNOST ZIDA 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_{ef} [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	NE	250	75	1	81	291	OK	461		
V1-2	NE	250	75	1	81	293	OK	450		
V2-1	DA	280	280	1	301	794	OK	113		
V2-2	DA	220	220	1	236	704	ne zadovoljava	86		
V3-1	NE	325	180	0,5	97	250	OK	189		
V3-2	NE	570	180	0,5	97	272	OK	269		
V4-1	NE	970	110	0,5	59	209	OK	361		
V4-2	NE	970	110	0,5	59	223	OK	315		
V5-1	NE	220	105	0,5	56	204	OK	169		
V5-2	NE	970	245	0,5	132	443	OK	167		
V6	DA	150	150	0,5	81	299	ne zadovoljava	85		
V7	NE	1060	290	0,5	156	412	OK	138		
			ΣV_{Rd}	4393,6	Σ	144				
					min*1,25	106				

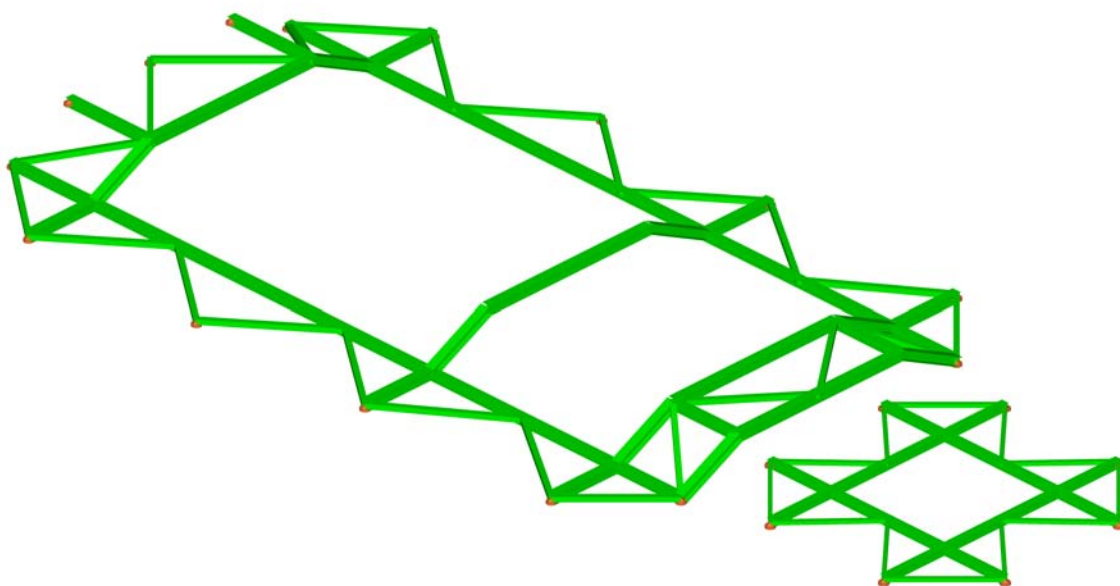
NAPOMENA:
Zidovi zvonika (V1) ovijaju se obostrano FRCM-om.
Zid V2 obložiti FRCM-om u dva sloja (ili obostrano u jednom sloju).

Iz tablice je vidljivo da kritični zid u smjeru Y zadovoljava 106% projektne otpornosti.



HORIZONTALNA ČELIČNA REŠETKA

Čelična se rešetka izvodi kao horizontalna ukruta u razini tavana (ispod drvene nazidnice krovišta) s ciljem povezivanja i pridržavanja nadozida krova. Zbog uzdignute gornje konture luka u odnosu na nazidnicu, u poprečnom je smjeru potrebno podići i čelične nosače (vidi dispoziciju).



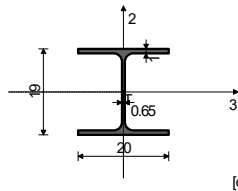
Izometrija

**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

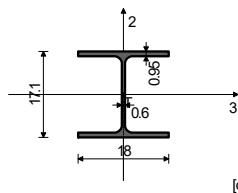
Setovi greda

Set: 1 Presjek: HEA 200, Fiktivna ekscentričnost



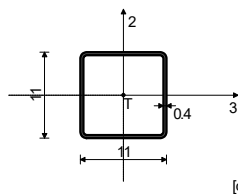
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	5.380e-3	1.805e-3	3.575e-3	2.110e-7	1.340e-5	3.690e-5

Set: 2 Presjek: HEA 180, Fiktivna ekscentričnost



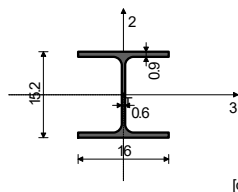
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	4.530e-3	1.452e-3	3.078e-3	1.490e-7	9.250e-6	2.510e-5

Set: 3 Presjek: QRO 110x4, Fiktivna ekscentričnost



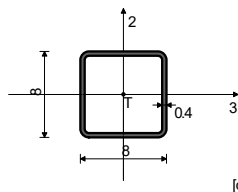
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.655e-3	8.800e-4	8.800e-4	4.764e-6	3.003e-6	3.003e-6

Set: 4 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: 5 Presjek: QRO 80x4, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.175e-3	5.880e-4	5.880e-4	1.804e-6	1.110e-6	1.110e-6

Setovi točkastih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2	1.000e+10		1.000e+10			
3		1.000e+10	1.000e+10			



**RADIONICA
STATIKE**

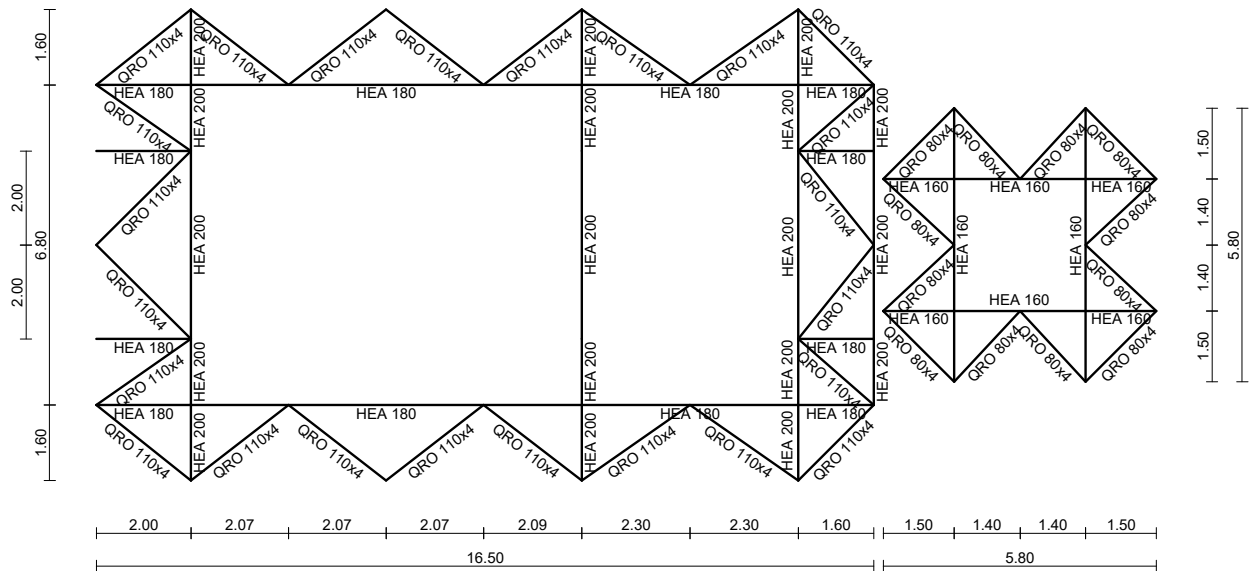
Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

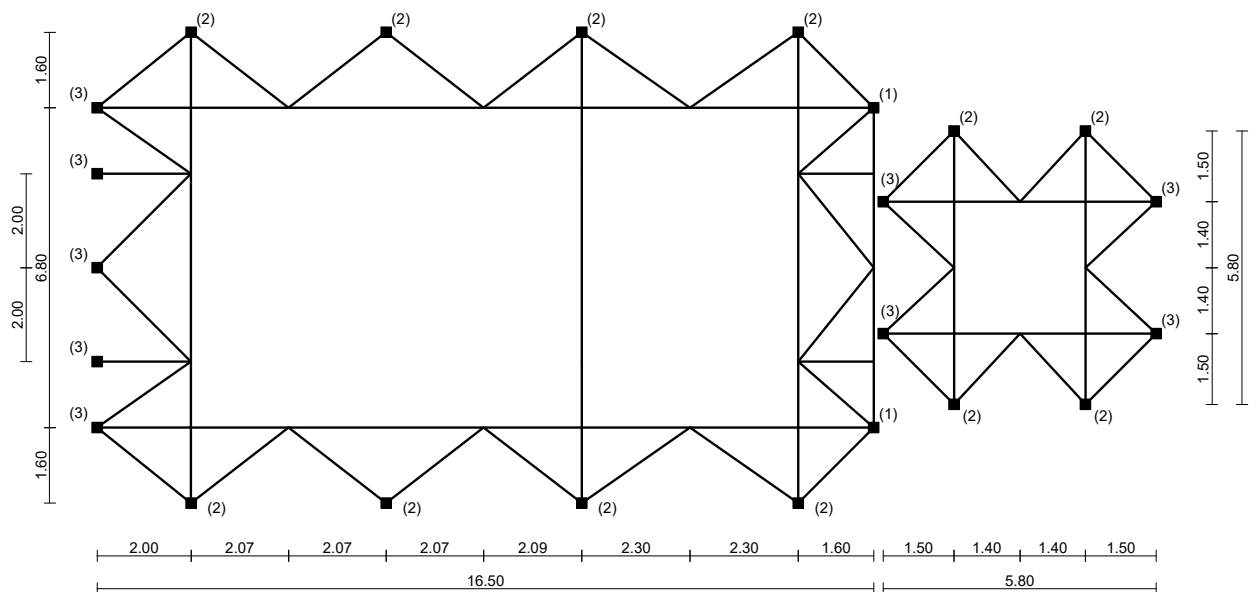
Stranica:
98
Datum:
studeni 2022.

DISPOZICIJA GREDA



Pogled: Tlocrtna dispozicija

DISPOZICIJA LEŽAJEVA



Pogled: Tlocrtna dispozicija

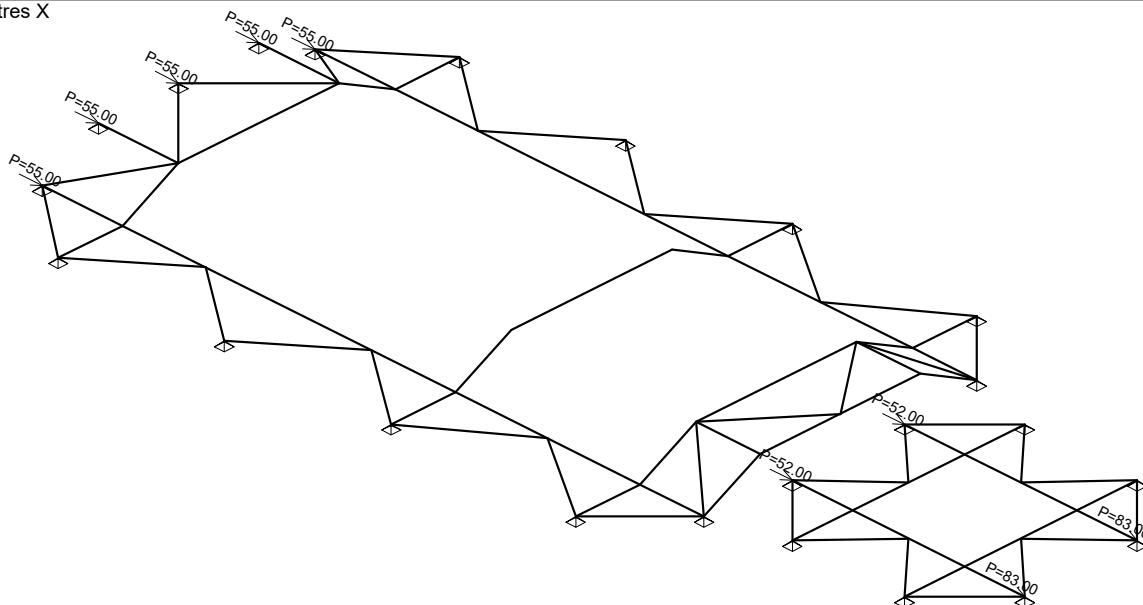


Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	G1 - vlastita težina (g)
2	Potres X
3	Potres Y
4	Komb.: I+0.3xII+III
5	Komb.: I+0.3xII-1xIII
6	Komb.: I+0.3xII+III

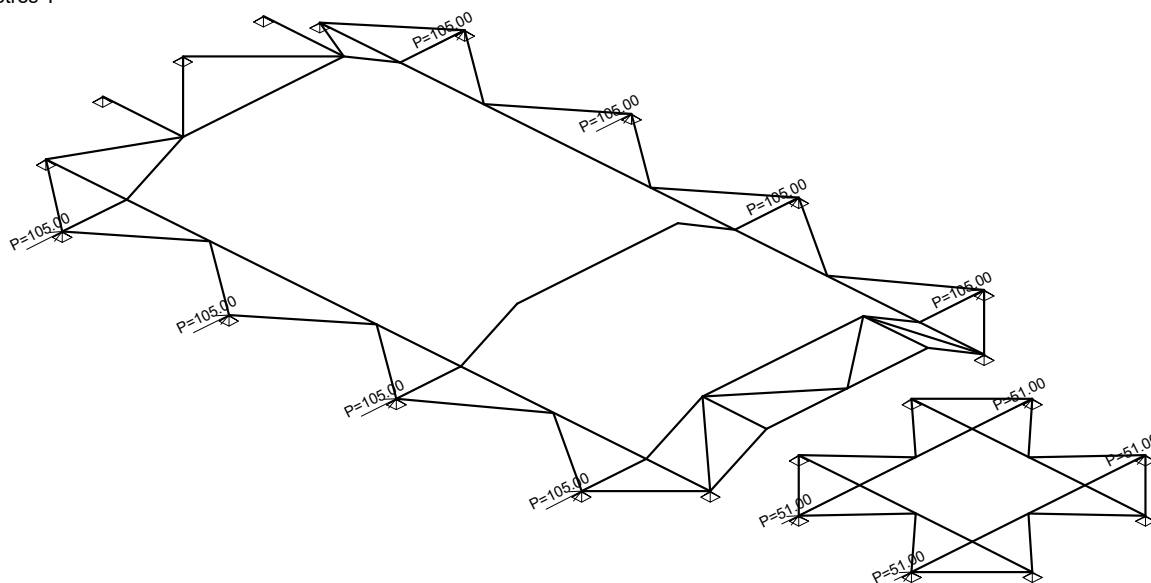
LC	Naziv
7	Komb.: I+0.3xII-1xIII
8	Komb.: I+II+0.3xIII
9	Komb.: I-1xII-0.3xIII
10	Komb.: I-1xII+0.3xIII
11	Komb.: I+II-0.3xIII

Opt. 2: Potres X



Izometrija

Opt. 3: Potres Y



Izometrija

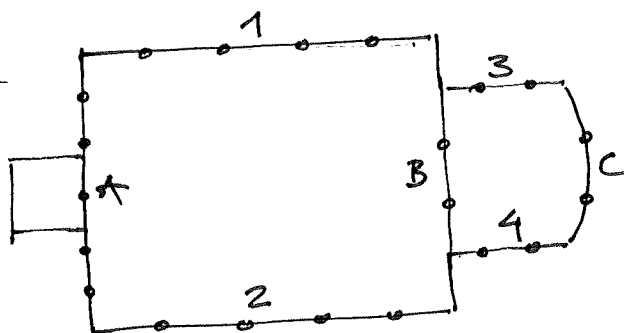


MASA U RAZINI VIJENCA CRKVE 918 t

SILA U RAZINI VIJENCA CRKVE 2328 kN

$$2328 / 9180 = 0,254$$

TLOCRTNA
DISPOZICIJA



ZID A - m = 129,7 t

$$0,254 \cdot 1297 / 6 \approx 55 \text{ kN}$$

ZID B - m = 40,6 t

$$0,254 \cdot 406 / 2 \approx 52 \text{ kN}$$

ZID C - m = 65,0 t

$$0,254 \cdot 650 / 2 \approx 83 \text{ kN}$$

ZIDOVI 1 I 2 - m = 205 t

$$0,254 \cdot 2050 / 5 \approx 105 \text{ kN}$$

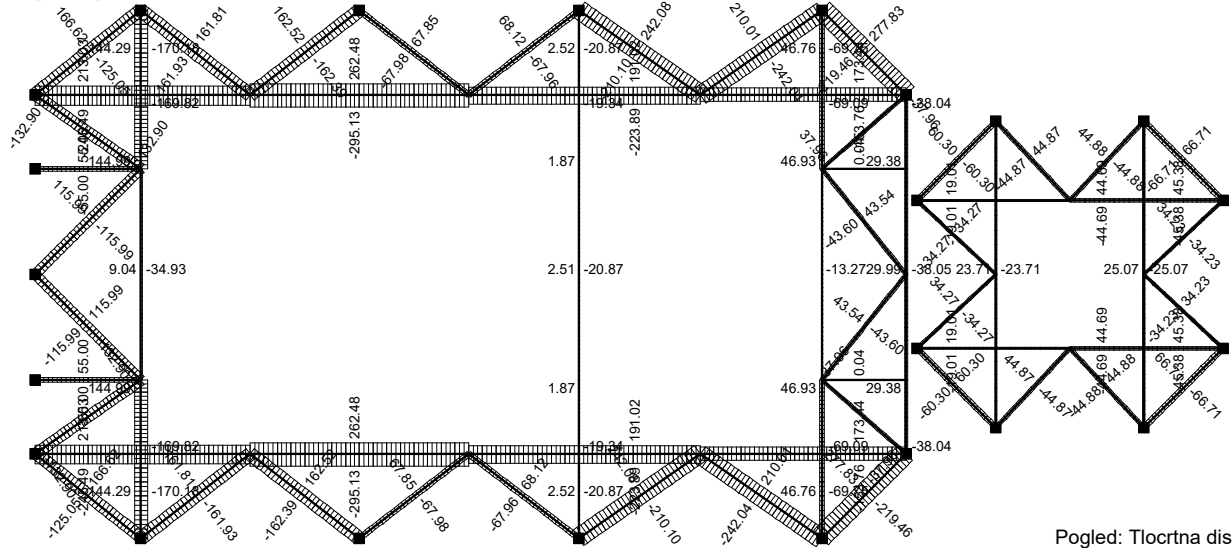
ZIDOVI 3 I 4 - m = 40 t

$$0,254 \cdot 400 / 2 \approx 51 \text{ kN}$$



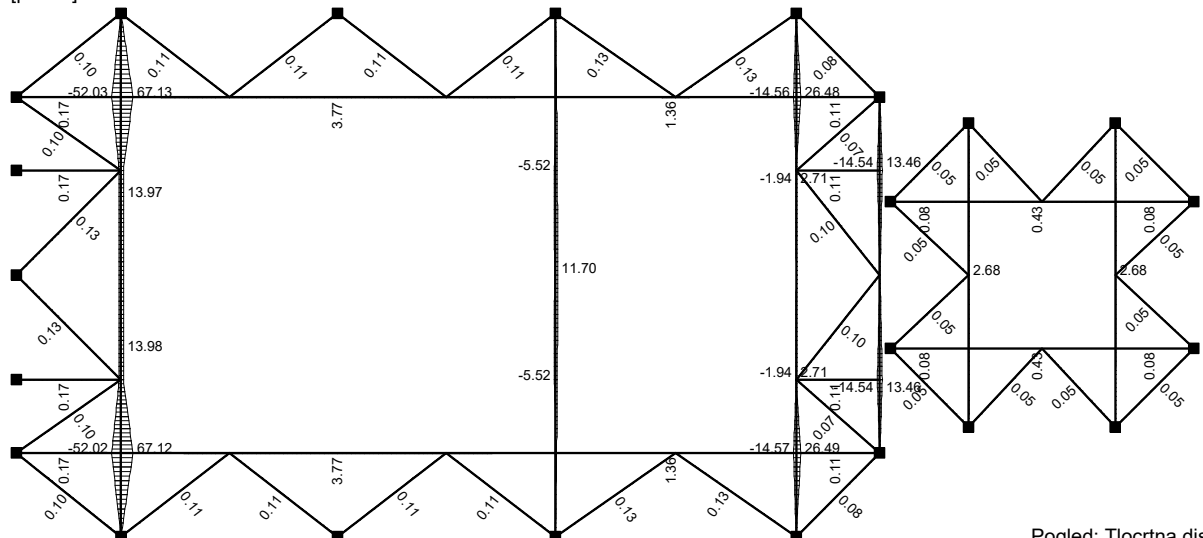
REZNE SILE I POMACI

Opt. 12: [potres] 4-11



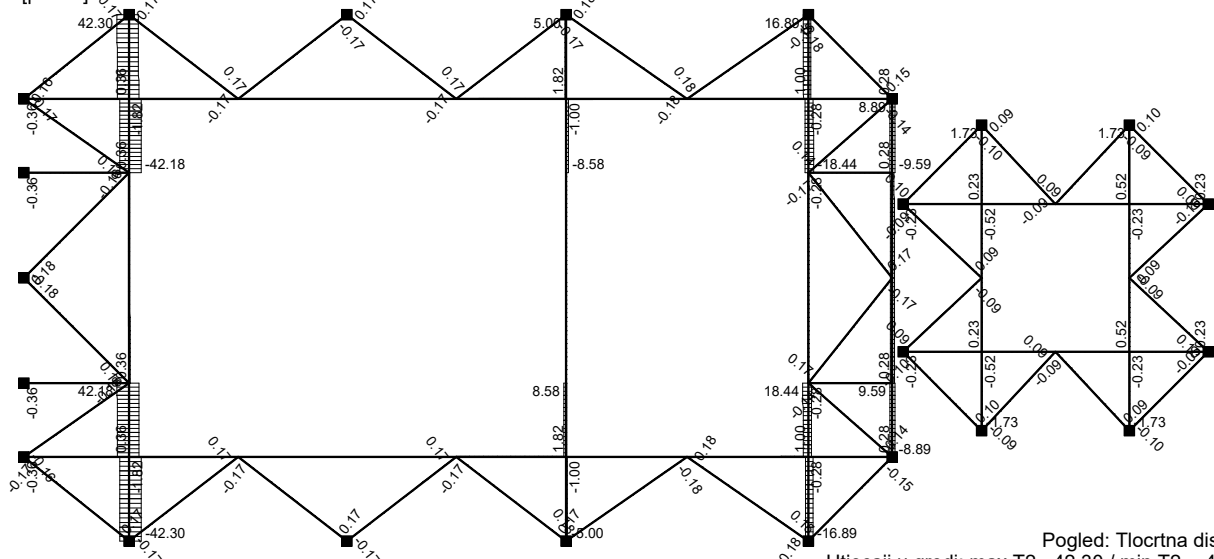
Pogled: Tlocrtna dispozicija
Utjecaji u gredi: max N1= 277.83 / min N1= -295.13 kN

Opt. 12: [potres] 4-11



Pogled: Tlocrtna dispozicija
Utjecaji u gredi: max M3= 67.13 / min M3= -52.03 kNm

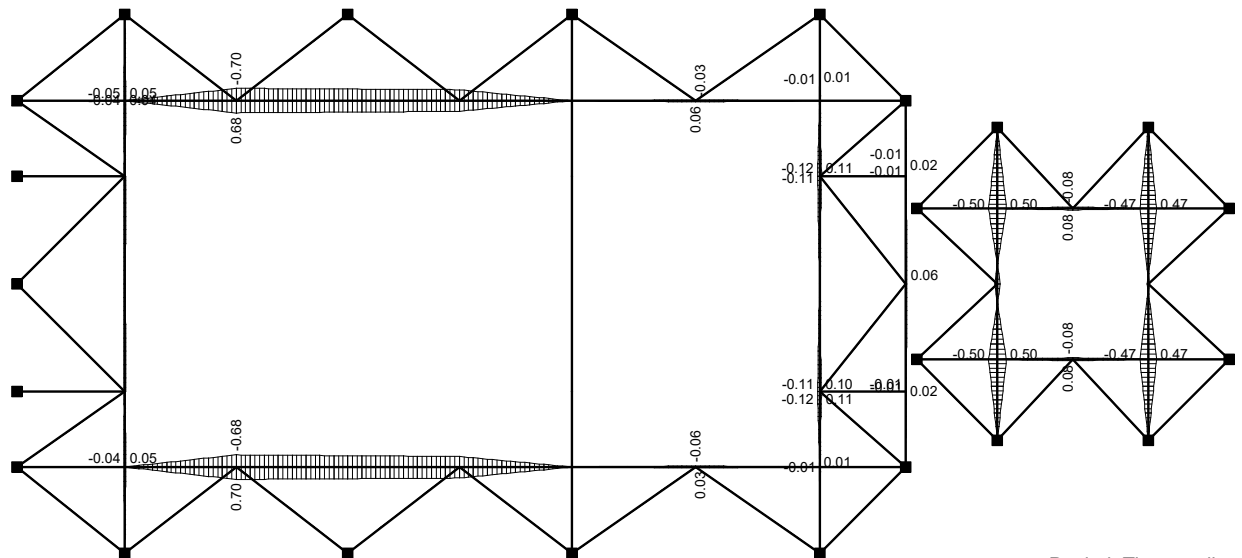
Opt. 12: [potres] 4-11



Pogled: Tlocrtna dispozicija
Utjecaji u gredi: max T2= 42.30 / min T2= -42.30 kN

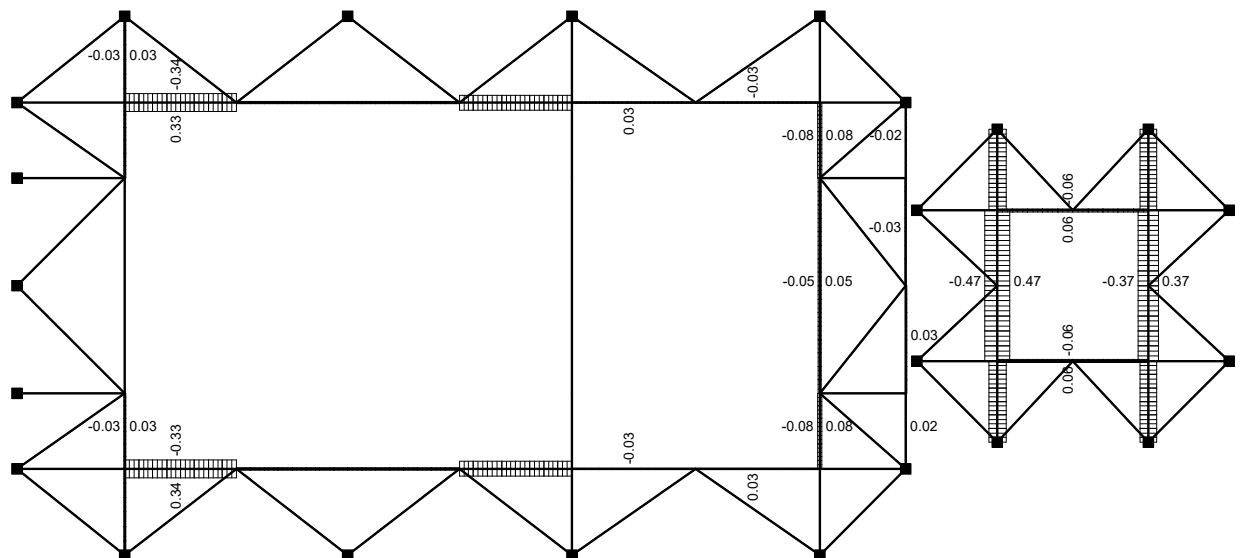


Opt. 12: [potres] 4-11



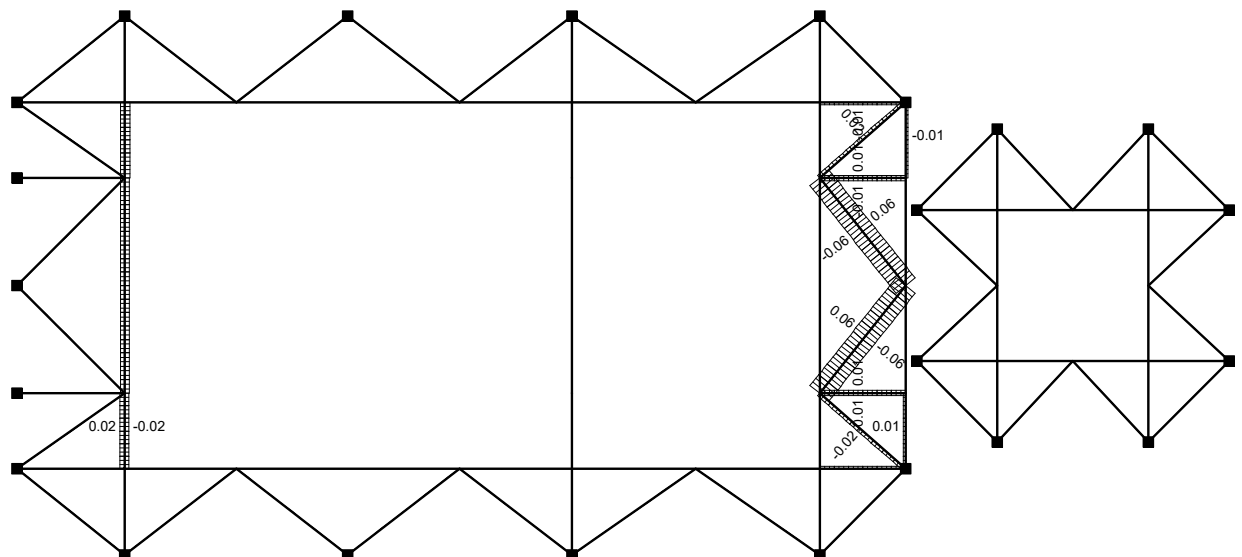
Pogled: Tlocrtna dispozicija
Utjecaji u gredi: max M2= 0.70 / min M2= -0.70 kNm

Opt. 12: [potres] 4-11



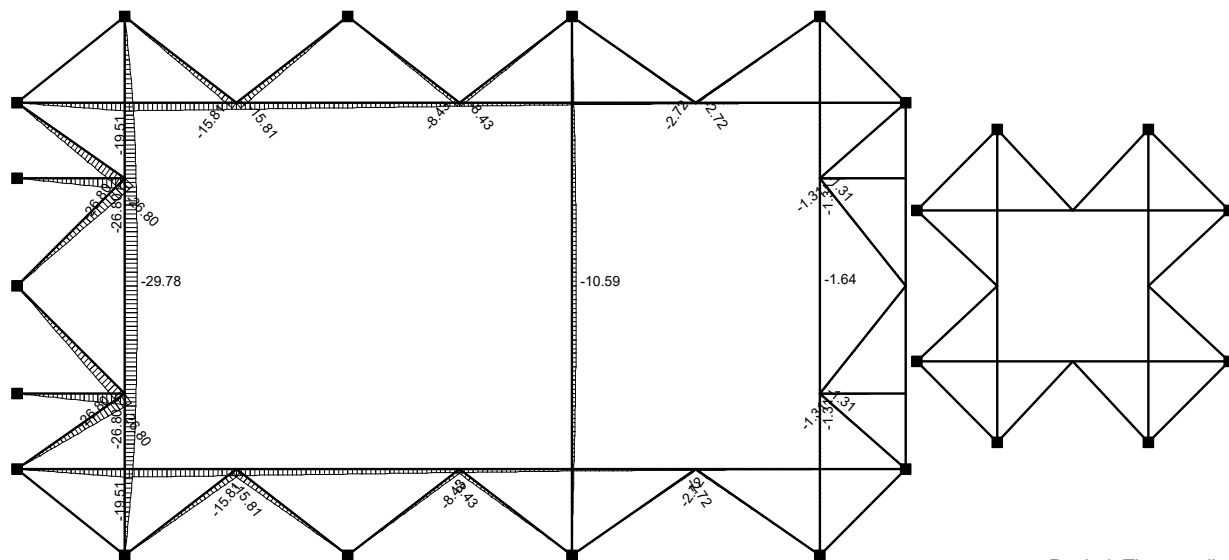
Pogled: Tlocrtna dispozicija
Utjecaji u gredi: max T3= 0.47 / min T3= -0.47 kN

Opt. 12: [potres] 4-11



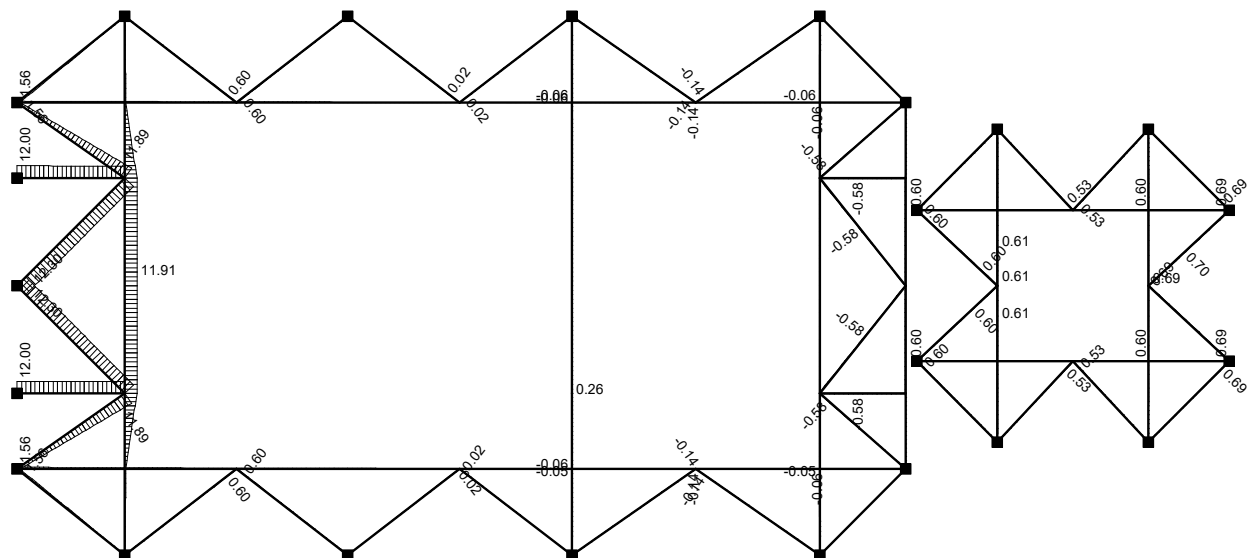
Pogled: Tlocrtna dispozicija
Utjecaji u gredi: max M1= 0.06 / min M1= -0.06 kNm

Opt. 2: Potres X



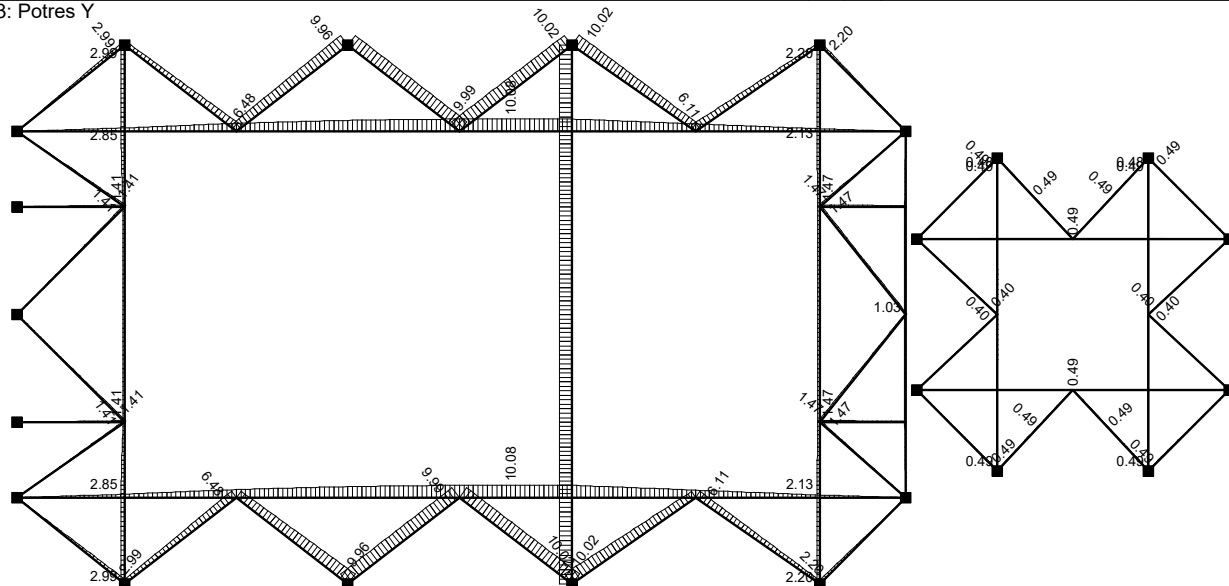
Pogled: Tlocrtna dispozicija
Utjecaji u gredi: max Zp= 0.00 / min Zp= -29.78 m / 1000

Opt. 2: Potres X



Pogled: Tlocrtna dispozicija
Utjecaji u gredi: max $X_p = 12.30$ / min $X_p = -0.58$ m / 1000

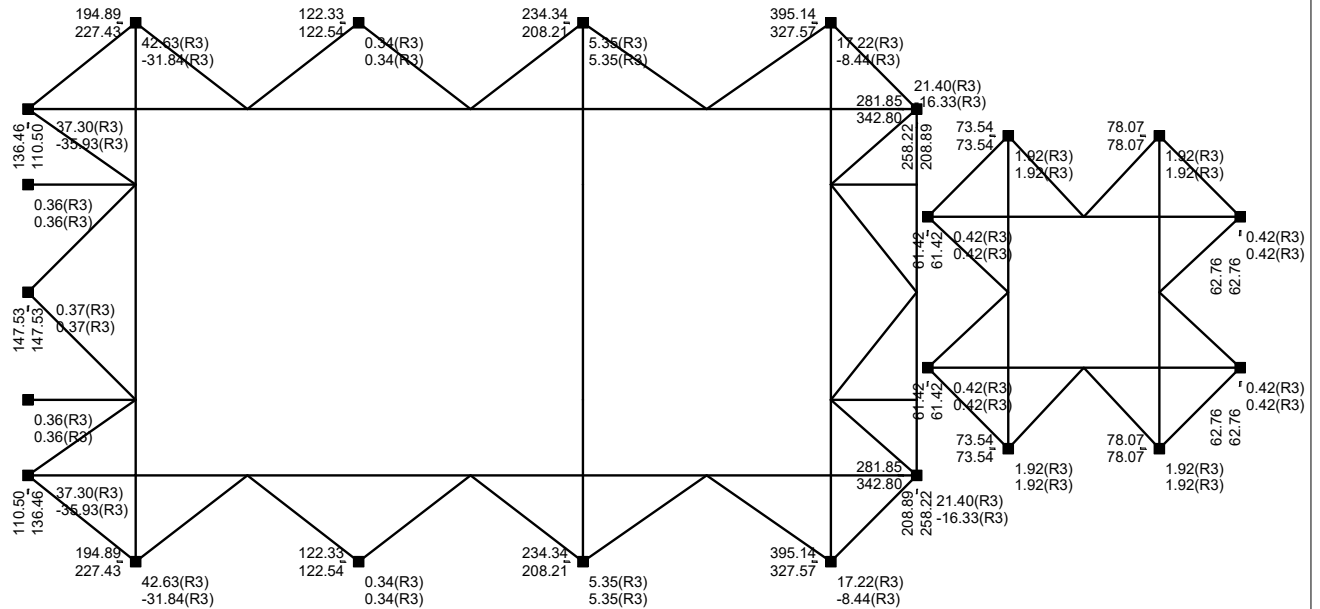
Opt. 3: Potres Y



Pogled: Tlocrtna dispozicija
Utjecaji u gredi: max Yp= 10.08 / min Yp= -0.00 m / 1000

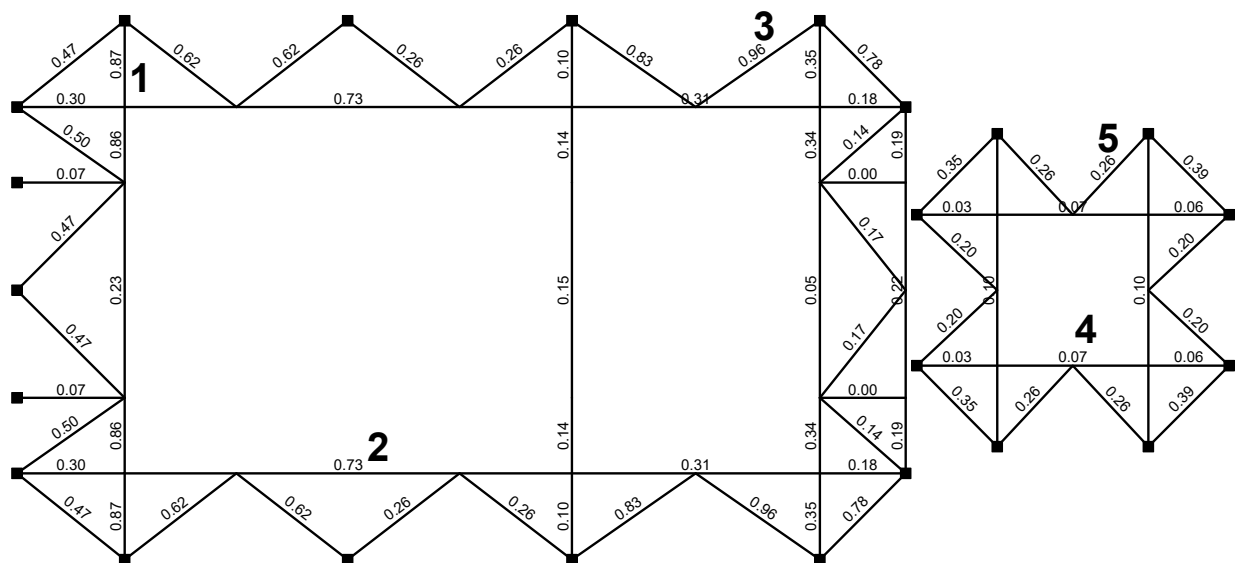


Opt. 12: [potres] 4-11



Pogled: Tlocrtna dispozicija
Reakcije ležajeva (Min/Max)

DIMENZIONIRANJE



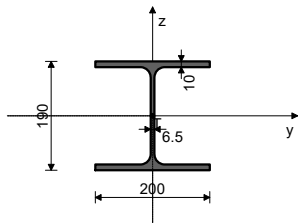
Pogled: Tlocrtna dispozicija
Kontrola stabilnosti

ELEMENT 1

ŠTAP 215-184

POPREČNI PRESJEK: HEA 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



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

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. $\gamma=0.86$	11. $\gamma=0.86$	10. $\gamma=0.65$
6. $\gamma=0.64$	5. $\gamma=0.51$	8. $\gamma=0.51$
9. $\gamma=0.32$	4. $\gamma=0.29$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU (slučaj opterećenja 11, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed}	=	-157.72 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$	=	-0.017 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$	=	41.620 kN
Moment savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$	=	67.133 kNm
Moment savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$	=	-0.027 kNm
Sistemska dužina štapa	L	=	160.00 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: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (157.72 <= 1264.30)

$N_{c,Rd} = 1264.3$ 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: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (67.13 <= 79.94)

$W_{y,eff} = 340.19$ cm³
 $M_{c,Rd} = 79.945$ kNm

6.2.5 Savijanje z-z

U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora

Računska otpornost na savijanje

Uvjet 6.12: $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$ (0.03 <= 27.90)

$W_{z,eff} = 118.73$ cm³
 $M_{c,Rd} = 27.901$ kNm

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (41.62 <= 149.92)

$V_{pl,Rd,z} = 149.92$ kN
 $V_{c,Rd,z} = 149.92$ kN

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.02 <= 540.72)

$V_{pl,Rd,y} = 540.72$ kN
 $V_{c,Rd,y} = 540.72$ kN

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

Uvjet 6.41: (0.48 <= 1)

0.125
 $M_{N,y,Rd} = 97.326$ kNm
 $\alpha = 2.000$
0.476

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: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (157.72 <= 1147.04)

$l_y = 160.00$ cm
 $\lambda_y = 0.206$
 $\alpha = 0.340$
 $N_{cr,y} = 29875$ kN
 $\chi_y = 0.998$
 $N_{b,Rd,y} = 1147.0$ 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: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (157.72 <= 1066.52)

$l_z = 160.00$ cm
 $\lambda_z = 0.341$
 $\alpha = 0.490$
 $\chi_z = 0.928$
 $N_{b,Rd,z} = 1066.5$ 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 torzizvijanje

Odgovarajući moment otpora

Koeficijent imperf.

Bezdimenzionalna vitkost

Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)

Računska otpornost na izvijanje

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ (67.13 <= 88.48)

$C1 = 1.879$
 $C2 = 0.000$
 $C3 = 0.939$
 $k = 1.000$
 $k_w = 1.000$
 $z_g = 0.000$ cm
 $z_j = 0.000$ cm
 $L = 160.00$ cm
 $I_w = 1.08e+5$ cm⁶
 $M_{cr} = 2000.5$ kNm
 $W_y = 414.15$ cm³
 $\alpha_{LT} = 0.210$
 $\lambda_{LT} = 0.221$
 $\chi_{LT} = 1.000$
 $M_{b,Rd} = 88.478$ 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

Koeficijent interakcije

$C_{my} = 0.600$
 $C_{mz} = 0.600$
 $C_{mLT} = 0.600$
 $k_{yy} = 0.600$
 $k_{yz} = 0.364$
 $k_{zy} = 0.941$
 $k_{zz} = 0.607$

Redukcijski koeficijent

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

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

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

Uvjet 6.61: (0.59 <= 1)

$\chi_y = 0.998$
0.138
0.456
0.000

Redukcijski koeficijent

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

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

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

Uvjet 6.62: (0.86 <= 1)

$\chi_z = 0.928$
0.148
0.714
0.000

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 11, na 133.3 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed}	=	-157.72 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$	=	-0.017 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$	=	42.184 kN
Moment savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$	=	11.264 kNm
Sistemska dužina štapa	L	=	160.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (42.18 <= 149.92)

$V_{pl,Rd,z} = 149.92$ kN
 $V_{c,Rd,z} = 149.92$ kN

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.02 <= 540.72)

$V_{pl,Rd,y} = 540.72$ kN
 $V_{c,Rd,y} = 540.72$ kN

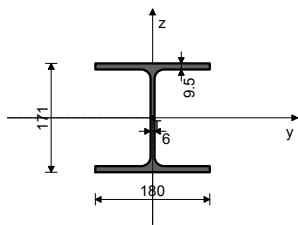
6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

ELEMENT 2

ŠTAP 213-32

POPREČNI PRESJEK: HEA 180 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	45.300 cm ²
Ay =	30.780 cm ²
Az =	14.520 cm ²
Ix =	14.900 cm ⁴
Iy =	2510.0 cm ⁴
Iz =	925.00 cm ⁴
Wy =	293.57 cm ³
Wz =	102.78 cm ³
Wy,pl =	316.62 cm ³
Wz,pl =	153.90 cm ³
γM0 =	1.000
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. γ=0.73	11. γ=0.59	8. γ=0.58
5. γ=0.56	6. γ=0.25	4. γ=0.22
10. γ=0.20	9. γ=0.20	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 7, na 414.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N _{Ed} =	-295.13 kN
Poprečna sila u y pravcu	V _{Ed,y} =	-0.020 kN
Momenat savijanja oko y osi	M _{Ed,y} =	3.770 kNm
Momenat savijanja oko z osi	M _{Ed,z} =	-0.657 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	830.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak

N_{c,Rd} = 1064.6 kN

Uvjet 6.9: N_{Ed} ≤ N_{c,Rd} (295.13 ≤ 1064.55)

6.2.5 Savijanje y-y

U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora

Wy,eff = 260.20 cm³

Računska otpornost na savijanje

Mc,Rd = 61.146 kNm

Uvjet 6.12: M_{Ed,y} ≤ Mc,Rd,y (3.77 ≤ 61.15)

6.2.5 Savijanje z-z

U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora

Wz,eff = 91.361 cm³

Računska otpornost na savijanje

Mc,Rd = 21.470 kNm

Uvjet 6.12: M_{Ed,z} ≤ Mc,Rd,z (0.66 ≤ 21.47)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

V_{pl,Rd,y} = 462.32 kN

Računska nosivost na posmik

V_{c,Rd,y} = 462.32 kN

Uvjet 6.17: V_{Ed,y} ≤ V_{c,Rd,y} (0.02 ≤ 462.32)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: V_{Ed,y} ≤ 50%V_{pl,Rd,y}

6.2.9 Savijanje i centrična sila

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

0.277

Uvjet 6.41: (0.01 ≤ 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y

l_y = 830.00 cm

Relativna vitkost y-y

λ_y = 1.187

Krivulja izvijanja za os y-y: B

α = 0.340

Elastična kritična sila

N_{cr,y} = 755.16 kN

Redukcijski koeficijent

χ_y = 0.485

Računska otpornost na izvijanje

N_{b,Rd,y} = 469.43 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} ≤ N_{b,Rd,y} (295.13 ≤ 469.43)

Dužina izvijanja z-z

l_z = 414.00 cm

Relativna vitkost z-z

λ_z = 0.976

Krivulja izvijanja za os z-z: C

α = 0.490

Redukcijski koeficijent

χ_z = 0.554

Računska otpornost na izvijanje

N_{b,Rd,z} = 536.38 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} ≤ N_{b,Rd,z} (295.13 ≤ 536.38)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent

C1 = 1.132

Koeficijent

C2 = 0.459

Koeficijent

C3 = 0.525

Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja

k = 1.000

Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja

kw = 1.000

Koordinata

zg = 0.000 cm

Koordinata

zj = 0.000 cm

Razmak bočno pridržanih točaka

L = 414.00 cm

Sektorski moment inercije

Iw = 60211 cm⁶

Krit.mom.za bočno torz.izvijanje

Mcr = 166.39 kNm

Odgovarajući moment otpora

Wy = 316.62 cm³

Koeficijent imperf.

αLT = 0.210

Bezdimenzionalna vitkost

λLT = 0.669

Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)

χLT = 0.924

Računska otpornost na izvijanje

Mb,Rd = 62.527 kNm

Uvjet 6.54: M_{Ed,y} ≤ Mb,Rd (3.77 ≤ 62.53)

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

Cmy = 0.950

Koeficijent uniformnog momenta

Cmz = 0.950

Koeficijent uniformnog momenta

CmLT = 0.950

Koeficijent interakcije

kyy = 1.428

Koeficijent interakcije

kyy = 0.994

Koeficijent interakcije

kzy = 0.923

Koeficijent interakcije

kzz = 1.656

Redukcijski koeficijent

χy = 0.485

N_{Ed} / (χy N_{Rk} / γM1)

0.629

kyy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...

0.086

kzy * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ...

0.020

Uvjet 6.61: (0.73 ≤ 1)

Redukcijski koeficijent

χz = 0.554

N_{Ed} / (χz N_{Rk} / γM1)

0.550

kzy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...

0.056

kzz * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ...

0.033

Uvjet 6.62: (0.64 ≤ 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 7, na 25.9 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N _{Ed} =	-95.163 kN
Poprečna sila u y pravcu	V _{Ed,y} =	0.337 kN
Poprečna sila u z pravcu	V _{Ed,z} =	-1.725 kN
Momenat savijanja oko y osi	M _{Ed,y} =	0.458 kNm
Momenat savijanja oko z osi	M _{Ed,z} =	-0.087 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	830.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

V_{pl,Rd,z} = 123.74 kN

Računska nosivost na posmik

V_{c,Rd,z} = 123.74 kN

Uvjet 6.17: V_{Ed,z} ≤ V_{c,Rd,z} (1.72 ≤ 123.74)

Računska nosivost na posmik

V_{pl,Rd,y} = 462.32 kN

Računska nosivost na posmik

V_{c,Rd,y} = 462.32 kN

Uvjet 6.17: V_{Ed,y} ≤ V_{c,Rd,y} (0.34 ≤ 462.32)

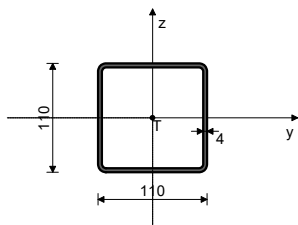


ELEMENT 3

ŠTAP 441-602

POPREČNI PRESJEK: QRO 110x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



A_x	=	16.550 cm ²
A_y	=	8.275 cm ²
A_z	=	8.275 cm ²
I_x	=	476.41 cm ⁴
I_y	=	300.32 cm ⁴
I_z	=	300.32 cm ⁴
W_y	=	54.604 cm ³
W_z	=	54.604 cm ³
$W_{y,pl}$	=	67.448 cm ³
$W_{z,pl}$	=	67.448 cm ³
γ_{M0}	=	1.000
γ_{M1}	=	1.100
γ_{M2}	=	1.250
A_{net}/A	=	0.900

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. $\gamma=0.96$	6. $\gamma=0.85$	5. $\gamma=0.54$
8. $\gamma=0.49$	7. $\gamma=0.48$	9. $\gamma=0.24$
10. $\gamma=0.15$	11. $\gamma=0.01$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 4, na 127.4 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed}	=	-242.04 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$	=	-0.017 kN
Moment savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$	=	0.126 kNm
Sistemska dužina štapa	L	=	280.18 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: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (242.04 <= 388.93)

$N_{c,Rd} = 388.93$ kN

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora

Računska otpornost na savijanje

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (0.13 <= 15.85)

$W_{y,pl} = 67.448$ cm³

$M_{c,Rd} = 15.850$ 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 <= 112.27)

$V_{pl,Rd,z} = 112.27$ kN

$V_{c,Rd,z} = 112.27$ 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 $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

0.622

Reduc.moment plast.otp.na savijanje

Koeficijent

Omjer ($M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd}$) ^{α}

Uvjet 6.41: (0.02 <= 1)

$M_{N,y,Rd} = 7.816$ kNm

$\alpha = 1.000$

0.016

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: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (242.04 <= 256.15)

$l_y = 280.18$ cm

$\lambda_y = 0.700$

$\alpha = 0.490$

$N_{cr,y} = 792.93$ kN

$\chi_y = 0.724$

$N_{b,Rd,y} = 256.15$ 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: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (242.04 <= 256.15)

$l_z = 280.18$ cm

$\lambda_z = 0.700$

$\alpha = 0.490$

$\chi_z = 0.724$

$N_{b,Rd,z} = 256.15$ kN

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni

savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom

metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta

Koeficijent uniformnog momenta

Koeficijent uniformnog momenta

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

$C_{my} = 0.950$

$C_{mz} = 1.000$

$C_{mLT} = 0.950$

$k_{yy} = 1.399$

$k_{yz} = 0.884$

$k_{zy} = 0.839$

$k_{zz} = 1.473$

Redukcijski koeficijent

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

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

Uvjet 6.61: (0.96 <= 1)

$\chi_y = 0.724$

0.945

0.012

Redukcijski koeficijent

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

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

Uvjet 6.62: (0.95 <= 1)

$\chi_z = 0.724$

0.945

0.007

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 4, početak štapa)

Računska uzdužna sila

Poprečna sila u z pravcu

Sistemska dužina štapa

$N_{Ed} = -242.04$ kN

$V_{Ed,z} = -0.182$ kN

$L = 280.18$ cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.18 <= 112.27)

$V_{pl,Rd,z} = 112.27$ kN

$V_{c,Rd,z} = 112.27$ kN

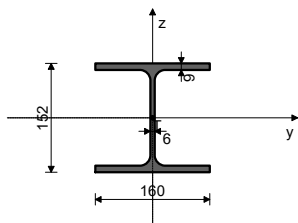


ELEMENT 4

ŠTAP 591-467

POPREČNI PRESJEK: HEA 160 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



A_x	=	38.800 cm ²
A_y	=	25.560 cm ²
A_z	=	13.240 cm ²
I_x	=	12.300 cm ⁴
I_y	=	1670.0 cm ⁴
I_z	=	616.00 cm ⁴
W_y	=	219.74 cm ³
W_z	=	77.000 cm ³
$W_{y,pl}$	=	237.43 cm ³
$W_{z,pl}$	=	115.20 cm ³
γ_{M0}	=	1.000
γ_{M1}	=	1.100
γ_{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

9. $\gamma=0.07$	10. $\gamma=0.07$	8. $\gamma=0.05$
11. $\gamma=0.05$	5. $\gamma=0.03$	6. $\gamma=0.02$
7. $\gamma=0.02$	4. $\gamma=0.02$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 9, na 140.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed}	=	-44.692 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$	=	-0.023 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$	=	0.095 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$	=	0.431 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$	=	-0.033 kNm
Sistemska dužina štapa	L	=	280.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak

$$N_{c,Rd} = 911.80 \text{ kN}$$

Uvjet 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (44.69 <= 911.80)

6.2.5 Savijanje y-y

U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora

$$W_{y,eff} = 193.30 \text{ cm}^3$$

Računska otpornost na savijanje

$$M_{c,Rd} = 45.426 \text{ kNm}$$

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (0.43 <= 45.43)

6.2.5 Savijanje z-z

U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora

$$W_{z,eff} = 68.394 \text{ cm}^3$$

Računska otpornost na savijanje

$$M_{c,Rd} = 16.073 \text{ kNm}$$

Uvjet 6.12: $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$ (0.03 <= 16.07)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

$$V_{pl,Rd,z} = 109.08 \text{ kN}$$

Računska nosivost na posmik

$$V_{c,Rd,z} = 109.08 \text{ kN}$$

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.09 <= 109.08)

Računska nosivost na posmik

$$V_{pl,Rd,y} = 389.32 \text{ kN}$$

Računska nosivost na posmik

$$V_{c,Rd,y} = 389.32 \text{ kN}$$

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.02 <= 389.32)

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

$$0.049$$

Uvjet 6.41: (0.00 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y

$$l_y = 280.00 \text{ cm}$$

Relativna vitkost y-y

$$\lambda_{y} = 0.454$$

Krivulja izvijanja za os y-y: B

$$\alpha = 0.340$$

Elastična kritična sila

$$N_{cr,y} = 4414.9 \text{ kN}$$

Redukcijski koeficijent

$$\chi_y = 0.904$$

Računska otpornost na izvijanje

$$N_{b,Rd,y} = 749.21 \text{ kN}$$

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (44.69 <= 749.21)

Dužina izvijanja z-z

$$l_z = 140.00 \text{ cm}$$

Relativna vitkost z-z

$$\lambda_z = 0.374$$

Krivulja izvijanja za os z-z: C

$$\alpha = 0.490$$

Redukcijski koeficijent

$$\chi_z = 0.911$$

Računska otpornost na izvijanje

$$N_{b,Rd,z} = 755.07 \text{ kN}$$

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (44.69 <= 755.07)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent

$$C1 = 1.132$$

Koeficijent

$$C2 = 0.459$$

Koeficijent

$$C3 = 0.525$$

Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja

$$k = 1.000$$

Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja

$$kw = 1.000$$

Koordinata

$$z_g = 0.000 \text{ cm}$$

Koordinata

$$z_j = 0.000 \text{ cm}$$

Razmak bočno pridržanih točaka

$$L = 140.00 \text{ cm}$$

Sektorski moment inercije

$$I_w = 31410 \text{ cm}^6$$

Krit.mom.za bočno torz.izvijanje

$$M_{cr} = 600.14 \text{ kNm}$$

Odgovarajući moment otpora

$$W_y = 237.43 \text{ cm}^3$$

Koeficijent imperf.

$$\alpha_{LT} = 0.210$$

Bezdimenzionalna vitkost

$$\lambda_{LT} = 0.305$$

Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)

$$\chi_{LT} = 1.000$$

Računska otpornost na izvijanje

$$M_{b,Rd} = 50.725 \text{ kNm}$$

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ (0.43 <= 50.72)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta

$$C_{my} = 0.950$$

Koeficijent uniformnog momenta

$$C_{mz} = 0.900$$

Koeficijent uniformnog momenta

$$C_{mLT} = 0.950$$

Koeficijent interakcije

$$k_{yy} = 0.964$$

Koeficijent interakcije

$$k_{yz} = 0.545$$

Koeficijent interakcije

$$k_{zy} = 0.974$$

Koeficijent interakcije

$$k_{zz} = 0.908$$

Redukcijski koeficijent

$$\chi_y = 0.904$$

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

$$0.060$$

$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$

$$0.008$$

$k_{yz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$

$$0.001$$

Uvjet 6.61: (0.07 <= 1)

Redukcijski koeficijent

$$\chi_z = 0.911$$

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

$$0.059$$

$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$

$$0.008$$

$k_{zz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$

$$0.001$$

Uvjet 6.62: (0.07 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 9, na 28.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila

$$N_{Ed} = 16.512 \text{ kN}$$

Poprečna sila u y pravcu

$$V_{Ed,y} = 0.023 \text{ kN}$$

Poprečna sila u z pravcu

$$V_{Ed,z} = -0.436 \text{ kN}$$

Momenat savijanja oko y osi

$$M_{Ed,y} = 0.134 \text{ kNm}$$

Sistemska dužina štapa

$$L = 280.00 \text{ cm}$$

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

$$V_{pl,Rd,z} = 109.08 \text{ kN}$$

Računska nosivost na posmik

$$V_{c,Rd,z} = 109.08 \text{ kN}$$

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.44 <= 109.08)

Računska nosivost na posmik

$$V_{pl,Rd,y} = 389.32 \text{ kN}$$

Računska nosivost na posmik

$$V_{c,Rd,y} = 389.32 \text{ kN}$$

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.02 <= 389.32)

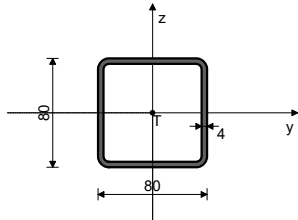


ELEMENT 5

ŠTAP 632-684

POPREČNI PRESJEK: QRO 80x4 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



A_x	=	11.750 cm ²
A_y	=	5.875 cm ²
A_z	=	5.875 cm ²
I_x	=	180.40 cm ⁴
I_y	=	111.00 cm ⁴
I_z	=	111.00 cm ⁴
W_y	=	27.750 cm ³
W_z	=	27.750 cm ³
$W_{y,pl}$	=	34.688 cm ³
$W_{z,pl}$	=	34.688 cm ³
γ_{M0}	=	1.000
γ_{M1}	=	1.100
γ_{M2}	=	1.250
A_{net}/A	=	0.900

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. $\gamma=0.26$	8. $\gamma=0.26$	10. $\gamma=0.16$
9. $\gamma=0.16$	7. $\gamma=0.08$	4. $\gamma=0.08$
6. $\gamma=0.05$	5. $\gamma=0.05$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 11, na 102.6 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed}	=	-44.881 kN
Moment savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$	=	0.049 kNm
Sistemska dužina štapa	L	=	205.18 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak

$$N_{c,Rd} = 276.13 \text{ kN}$$

Uvjet 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (44.88 <= 276.13)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora

$$W_{y,pl} = 34.688 \text{ cm}^3$$

Računska otpornost na savijanje

$$M_{c,Rd} = 8.152 \text{ kNm}$$

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (0.05 <= 8.15)

6.2.9 Savijanje i centrična sila

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

$$0.163$$

Uvjet 6.41: (0.01 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y

$$l_y = 205.18 \text{ cm}$$

Relativna vitkost y-y

$$\lambda_y = 0.711$$

Krivulja izvijanja za os y-y: C

$$\alpha = 0.490$$

Elastična kritična sila

$$N_{cr,y} = 546.46 \text{ kN}$$

Redukcijski koeficijent

$$\chi_y = 0.718$$

Računska otpornost na izvijanje

$$N_{b,Rd,y} = 180.23 \text{ kN}$$

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (44.88 <= 180.23)

Dužina izvijanja z-z

$$l_z = 205.18 \text{ cm}$$

Relativna vitkost z-z

$$\lambda_z = 0.711$$

Krivulja izvijanja za os z-z: C

$$\alpha = 0.490$$

Redukcijski koeficijent

$$\chi_z = 0.718$$

Računska otpornost na izvijanje

$$N_{b,Rd,z} = 180.23 \text{ kN}$$

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (44.88 <= 180.23)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni

savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom

metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta

$$C_{my} = 0.950$$

Koeficijent uniformnog momenta

$$C_{mz} = 1.000$$

Koeficijent uniformnog momenta

$$C_{mLT} = 0.950$$

Koeficijent interakcije

$$k_{yy} = 1.071$$

Koeficijent interakcije

$$k_{yz} = 0.676$$

Koeficijent interakcije

$$k_{zy} = 0.643$$

Koeficijent interakcije

$$k_{zz} = 1.127$$

Redukcijski koeficijent

$$\chi_y = 0.718$$

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

$$0.249$$

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

$$0.007$$

Uvjet 6.61: (0.26 <= 1)

Redukcijski koeficijent

$$\chi_z = 0.718$$

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

$$0.249$$

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

$$0.004$$

Uvjet 6.62: (0.25 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 11, početak štapa)

Računska uzdužna sila
Poprečna sila u z pravcu
Sistemska dužina štapa

$$\begin{aligned} N_{Ed} &= -44.881 \text{ kN} \\ V_{Ed,z} &= -0.095 \text{ kN} \\ L &= 205.18 \text{ cm} \end{aligned}$$

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

$$V_{pl,Rd,z} = 79.710 \text{ kN}$$

Računska nosivost na posmik

$$V_{c,Rd,z} = 79.710 \text{ kN}$$

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.09 <= 79.71)



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

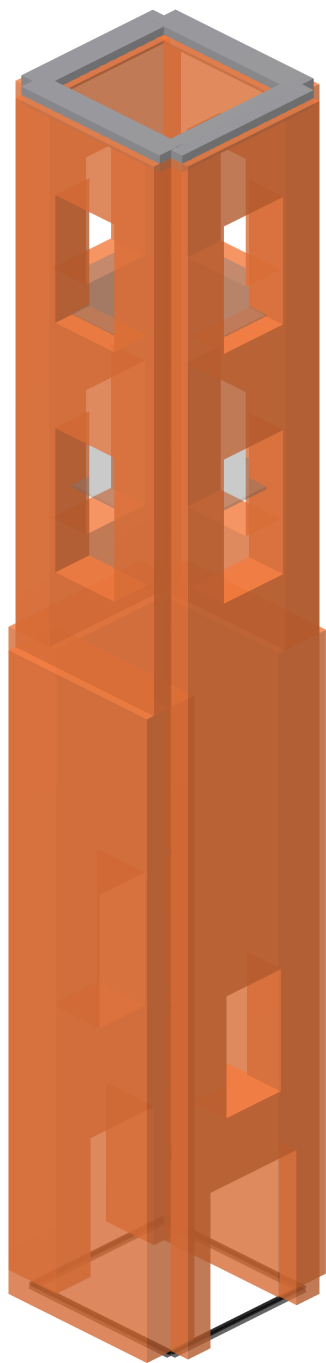
Stranica:

110

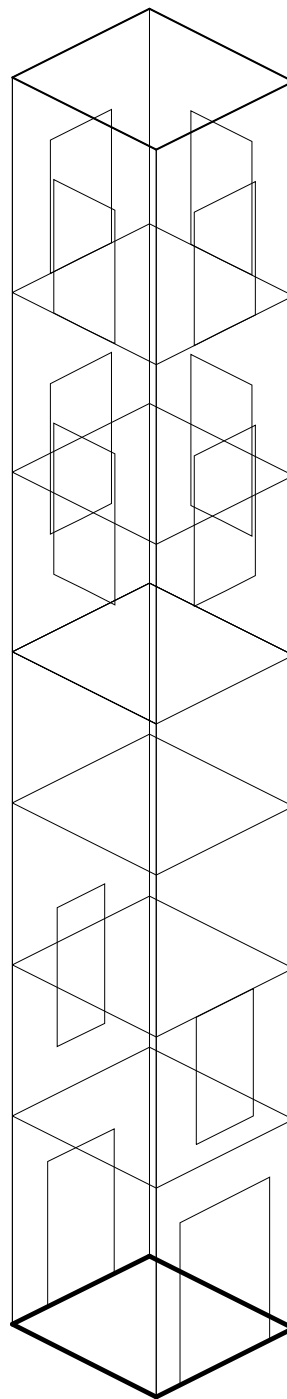
Datum:

studenj 2022.


STATIČKI PRORAČUN KONSTRUKCIJE ZVONIKA



Izometrija



Izometrija

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 111 Datum: studeni 2022.
---	---	--

Schema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]	Naziv	z [m]	h [m]	Naziv	z [m]	h [m]
Vijenac	21.50	3.70	Tavan / Platforma 3	11.60	2.60	Kor	3.60	3.60
Platforma 5	17.80	3.10	Platforma 2	9.00	2.80	Temelji	0.00	
Platforma 4	14.70	3.10	Platforma 1	6.20	2.60			

Vrsta gradiva	Tlačna čvrstoća f_c [MPa]	Vlačna čvrstoća f_t [MPa]	Modul elastičnosti E [MPa]	Modul posmika G [MPa]	Specifična težina γ [kN/m³]
Zid od nepravilnog kamena (obluci, nejednak i nepravilan kamen)	1,00-1,80	0,020-0,048	200-1050	130-350	19
Zid od neobrađenog kamena s fasadnim zidom ograničene debljine i središnjom ispunom	2,00-3,00	0,053-0,080	1020-1440	340-480	20
Zid od obrađenog kamena dobrih vezivnih svojstava	2,60-3,80	0,084-0,111	1500-1980	500-660	21
Zid od mekog kamena (tuf, vapnenac itd.)	1,40-2,40	0,042-0,063	900-1700	300-420	16
Zid od pravokutno obrađenog kamena	4,70-8,00	0,135-0,180	740-3200	200-940	22
Zid od pune cigle s vapnenim mortom	2,00-4,00	0,040-0,140	240-1800	80-600	18

Za zid od pune cigle usvojeno je $E = 1500$ MPa

Tabella C8.5.II -Coefficienti correttivi massimi da applicarsi in presenza di: malta di caratteristiche buone; ricorsi o listature; sistematiche connessioni trasversali; consolidamento con iniezioni di malta; consolidamento con intonaco armato; ristilatura armata con connessione dei paramenti.

Tipologia di muratura	Stato di fatto			Interventi di consolidamento			
	Malta buona	Ricorsi o listature	Connessione trasversale	Iniezione di miscele leganti (*)	Intonacoarmato (**)	Ristilatura armata con connessione dei paramenti (**)	Massimo coefficiente complessivo
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,5	1,3	1,5	2	2,5	1,6	3,5
Muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo	1,4	1,2	1,5	1,7	2,0	1,5	3,0
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	1,3	1,1	1,3	1,5	1,5	1,4	2,4
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,)	1,5	1,2	1,3	1,4	1,7	1,1	2,0
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,)	1,6	-	1,2	1,2	1,5	1,2	1,8
Muratura a blocchi lapidei squadriati	1,2	-	1,2	1,2	1,2	-	1,4
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	(***)	-	1,3 (****)	1,2	1,5	1,2	1,8
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura $\leq 40\%$)	1,2	-	-	-	1,3	-	1,3

S obzirom na predviđeno injektiranje i žbukanje armiranom žbukom usvojen je koeficijent korekcije mehaničkih karakteristika predmetnog zida 2,0.

Svi zidovi su modelirani s opcijom da u seizmičkom proračunu imaju umanjenu krutost 50 %, sukladno zahtjevu normi HRN EN 1998-1:2011 i HRN EN 1998-1:2011/NA:2011. Također u rubnim uvjetima na spoju između zidova te zidova i stropnih ploča oslobođeno je savijanje okomito na ravninu kako bi se spriječila upetost tih elemenata jednih

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E [kN/m²]	μ	γ [kN/m³]	αt [1/°C]	E_m [kN/m²]	μ_m
1	Zide postojeće	1.500e+6	0.20	18.00	1.000e-5	1.500e+6	0.20
2	Drvo-Listari-Masivno	1.250e+7	0.20	7.00	1.000e-5	1.250e+7	0.20
3	Beton C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

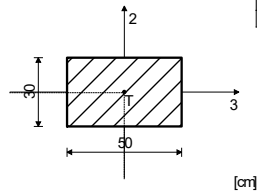
Setovi ploča

No	d [m]	e [m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E_2 [kN/m²]	G [kN/m²]	α
<1>	0.750	0.375	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<2>	1.050	0.525	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<3>	0.300	0.150	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
ST: Em x 1, E x 1, γ x 0; SE: Em x 1, E x 1, γ x 0;								
<4>	0.050	0.025	2	Tanka ploča	Izotropna			



Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=50/30, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Beton C 25/30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	3.125e-3	1.125e-3

Za tlo je usvojena krutost 10 MN/m³, a za seizmička je opterećenja dodatno povećana 10x.

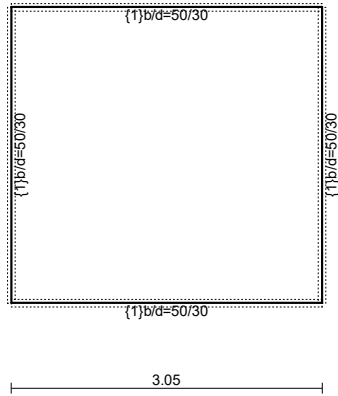
Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
2	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4		1.050
SE: K,R1 x 10; K,R2 x 10; K,R3 x 10					



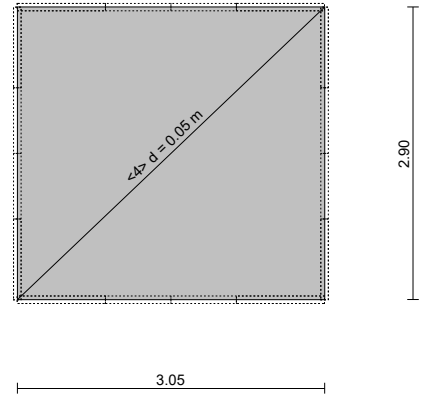
HORIZONTALNE RAVNINE

AB SERKLAŽI



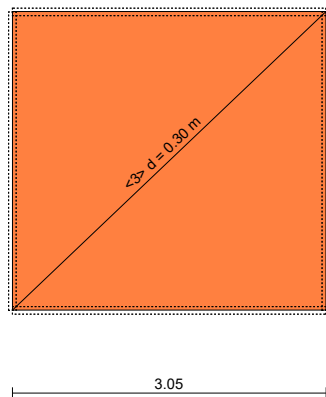
Nivo: Vijenac [21.50 m]

DRVENE PLATFORME



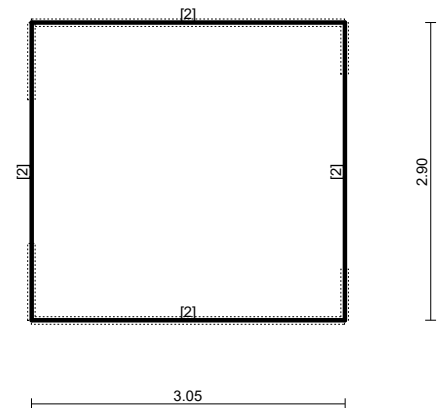
Nivo: Platforma 5 [17.80 m]

ZIDANI SVOD



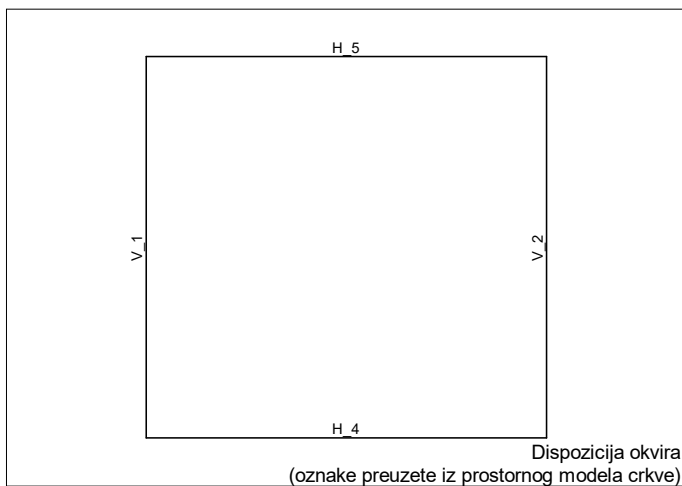
Nivo: Kor [3.60 m]

OSLONCI



Nivo: Temelji [0.00 m]

VERTIKALNE RAVNINE





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

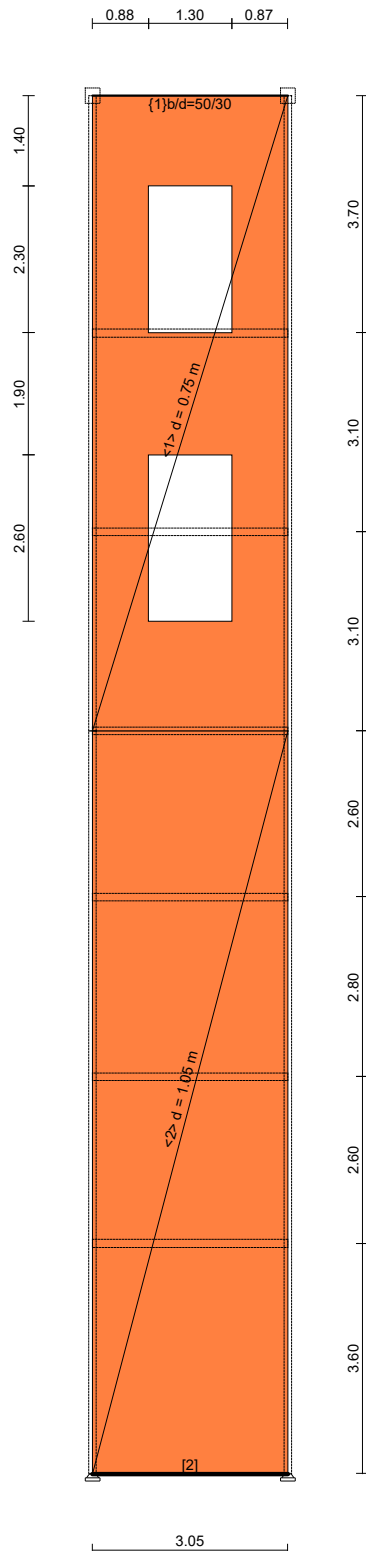
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

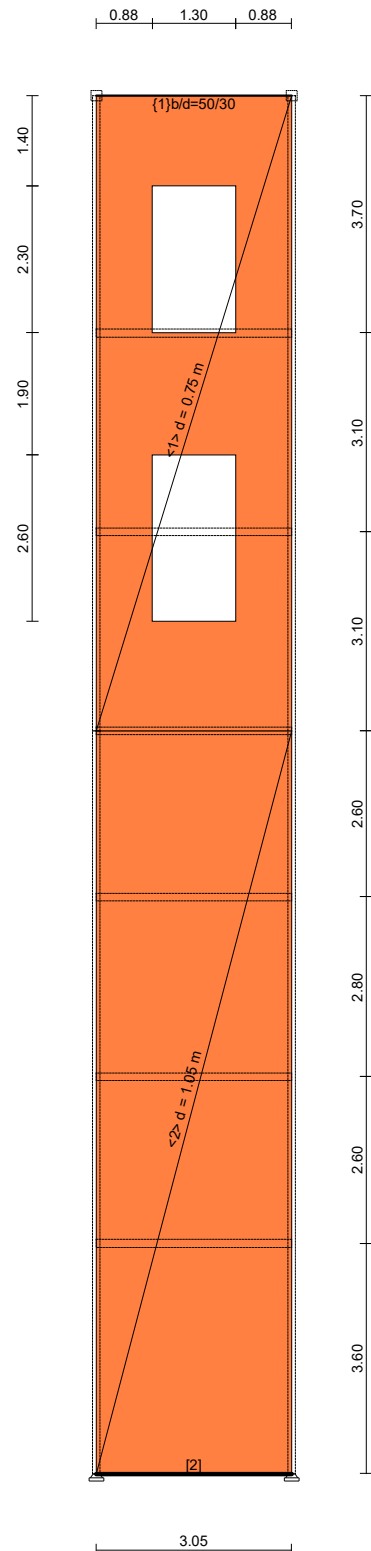
114

Datum:

studeni 2022.



Okvir: H_4



Okvir: H_5



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

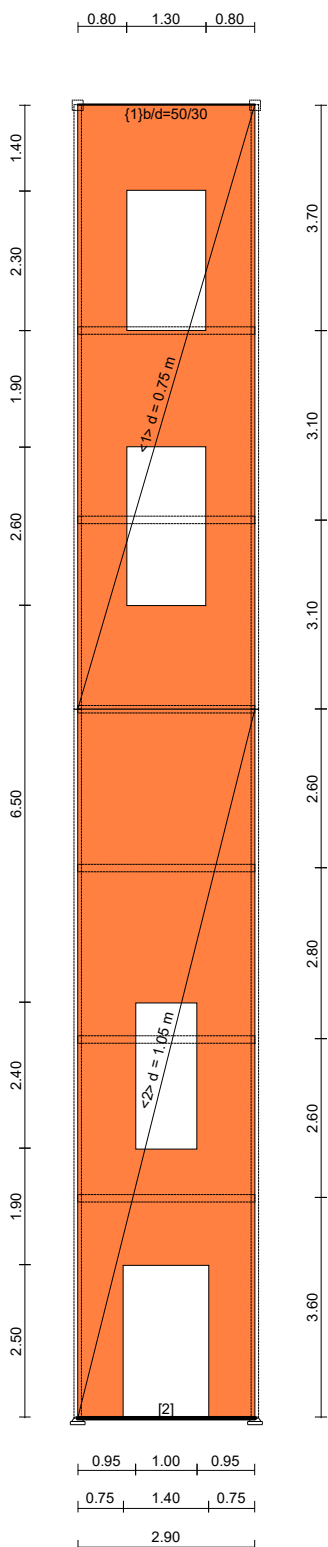
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

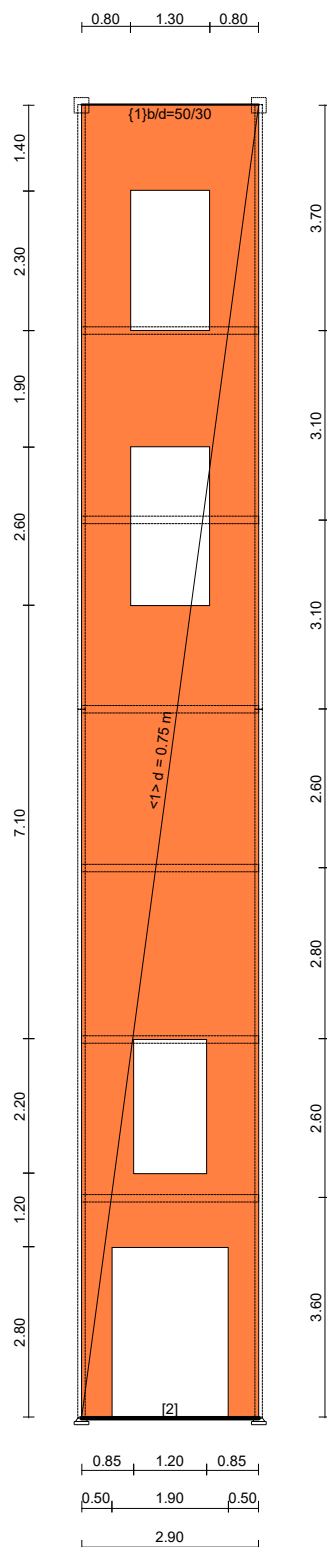
115

Datum:

studeni 2022.



Okvir: V_1



Okvir: V_2

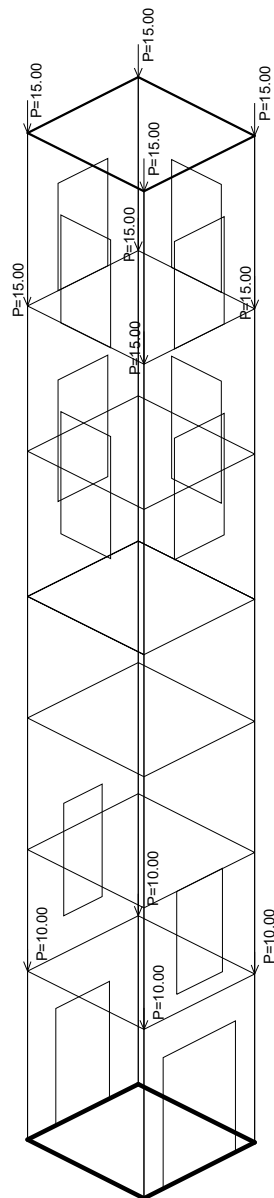


Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Ae0
3	Ae45
4	Ae90
5	Ae135
6	Komb.: I+II
7	Komb.: I-1xII

LC	Naziv
8	Komb.: I+III
9	Komb.: I-1xIII
10	Komb.: I+IV
11	Komb.: I-1xIV
12	Komb.: I+V
13	Komb.: I-1xV

Opt. 1: Stalno (g)



Izometrija

**MULTIMODALNA ANALIZA I SEIZMIČKI PRORAČUN KONSTRUKCIJE****Napredne opcije seizmičkog proračuna:**Mase grupirane u nivoima izabranih ploča
Sprječeno osciliranje u Z pravcu**Faktori opterećenja za proračun masa**

No	Naziv	Koeficijent
1	Stalno (g)	1.00

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
Vijenac	21.50	-1.53	5.30	37.58	
Platforma 5	17.80	-1.53	5.30	49.35	5.58
Platforma 4	14.70	-1.53	5.29	31.68	3.58
Tavan / Platforma 3	11.60	-1.58	5.31	53.97	6.10
Platforma 2	9.00	-1.64	5.30	60.06	6.79

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
Platforma 1	6.20	-1.61	5.30	50.28	5.69
Kor	3.60	-1.67	5.30	62.18	7.03
Temelji	0.00	-1.67	5.30	29.64	
Ukupno:	10.29	-1.60	5.30	374.73	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
Vijenac	21.50	-1.52	5.30
Platforma 5	17.80	-1.53	5.30
Platforma 4	14.70	-1.53	5.30
Tavan / Platforma 3	11.60	-1.65	5.30

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
Platforma 2	9.00	-1.74	5.30
Platforma 1	6.20	-1.56	5.30
Kor	3.60	-1.74	5.30
Temelji	0.00	-1.66	5.30

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
Vijenac	21.50	0.00	0.00
Platforma 5	17.80	0.00	0.00
Platforma 4	14.70	0.01	0.01
Tavan / Platforma 3	11.60	0.07	0.01

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
Platforma 2	9.00	0.11	0.00
Platforma 1	6.20	0.05	0.00
Kor	3.60	0.07	0.00
Temelji	0.00	0.01	0.00

Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	1.5051	0.6644
2	1.4037	0.7124
3	0.2839	3.5226
4	0.2482	4.0298
5	0.2184	4.5784

No	T [s]	f [Hz]
6	0.1075	9.3046
7	0.1023	9.7720
8	0.0887	11.2743
9	0.0739	13.5289
10	0.0637	15.6986

No	T [s]	f [Hz]
11	0.0504	19.8366
12	0.0484	20.6663
13	0.0432	23.1220
14	0.0414	24.1419
15	0.0373	26.7888

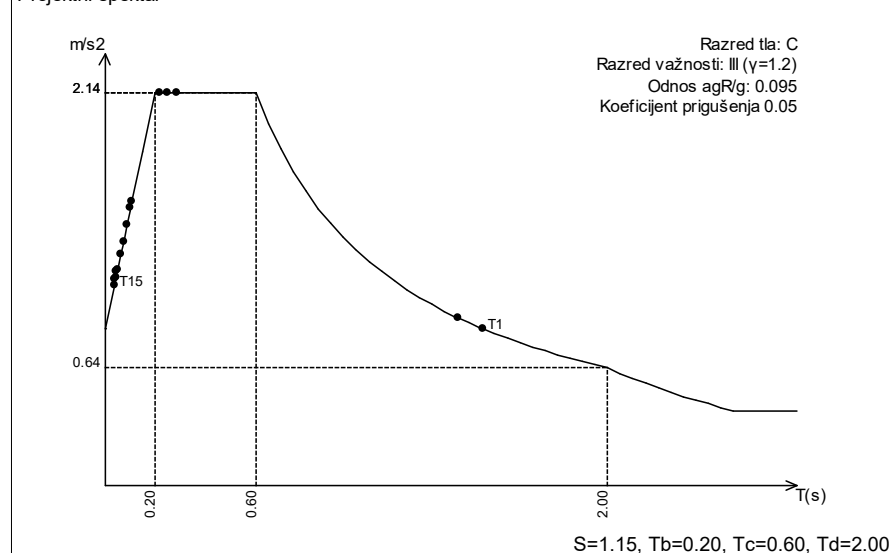
Prvi i drugi ton su translatorno osciliranje, a četvrti ton je torzijsko osciliranje.

Seizmički proračun: EC8 (EN 1998)Razred tla: C
Razred važnosti: III ($\gamma=1.2$)
Odnos $ag/R/g$: 0.095
Koeficijent prigušenja 0.05**Faktori pravca potresa:**

Slučaj opterećenja	Kut α [°]	k_α	$k_{\alpha+90^\circ}$	k_z	Faktor P.
Ae0	0	1.000	0.000	0.000	1.500
Ae45	45	1.000	0.000	0.000	1.500
Ae90	90	1.000	0.000	0.000	1.500
Ae135	135	1.000	0.000	0.000	1.500

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
Ae0	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
Ae45	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
Ae90	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
Ae135	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000

Projektni spektar



Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Ae0

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	48.95	-0.01	-0.24	0.00	0.02	0.00	-0.00	0.03	0.00
Platforma 5	17.80	52.05	-0.02	-0.32	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	-0.00
Platforma 4	14.70	26.83	-0.01	-0.19	0.00	0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00
Tavan / Platforma 3	11.60	34.72	-0.01	-0.18	0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.02	-0.00
Platforma 2	9.00	29.03	-0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.03	-0.00
Platforma 1	6.20	15.99	-0.01	-0.08	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.03	-0.00
Kor	3.60	10.90	-0.01	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.00
Temelji	0.00	0.12	-0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
Σ=		218.59	-0.07	-0.79	0.00	0.08	0.00	0.00	-0.07	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	-0.00	-0.09	-0.00	-58.00	0.06	0.33	0.00	-0.01	-0.00
Platforma 5	17.80	-0.00	-0.04	-0.00	-21.14	0.02	0.46	-0.00	0.00	-0.00
Platforma 4	14.70	-0.00	0.01	-0.00	12.65	-0.01	0.25	0.00	0.00	-0.00
Tavan / Platforma 3	11.60	0.00	0.07	0.00	52.26	-0.05	0.33	0.00	0.01	-0.00
Platforma 2	9.00	0.00	0.10	-0.00	63.76	-0.06	0.14	0.00	0.00	-0.00
Platforma 1	6.20	0.00	0.08	-0.00	48.07	-0.04	0.17	0.00	-0.00	-0.00
Kor	3.60	0.00	0.08	-0.00	42.13	-0.05	0.44	0.00	-0.01	-0.00
Temelji	0.00	0.00	0.01	0.00	3.83	-0.00	0.19	0.00	-0.00	0.00
Σ=		0.00	0.23	-0.00	143.56	-0.14	2.33	0.00	-0.01	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	0.00	0.01	0.00	17.38	-0.00	0.33	-0.00	-0.00	-0.00
Platforma 5	17.80	-0.00	-0.00	-0.00	-16.28	0.00	0.42	0.00	0.01	0.00
Platforma 4	14.70	-0.00	-0.01	0.00	-13.08	0.00	0.27	0.00	0.00	-0.00
Tavan / Platforma 3	11.60	0.00	-0.00	0.00	-7.10	-0.00	0.30	-0.00	-0.00	0.00
Platforma 2	9.00	0.00	0.00	-0.00	5.18	-0.00	0.14	-0.00	-0.00	-0.00
Platforma 1	6.20	0.00	0.00	0.00	13.69	-0.00	0.23	0.00	-0.00	0.00
Kor	3.60	0.00	0.01	-0.00	19.00	-0.00	0.16	0.00	0.01	0.00
Temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	3.59	-0.00	0.06	0.00	0.00	-0.00
Σ=		0.00	0.01	0.00	22.37	-0.00	1.92	0.00	0.00	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	-7.06	0.00	0.24	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Platforma 5	17.80	15.76	-0.01	0.33	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Platforma 4	14.70	1.46	-0.00	0.21	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Tavan / Platforma 3	11.60	-15.63	0.00	0.27	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
Platforma 2	9.00	-7.86	0.00	0.19	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
Platforma 1	6.20	6.76	0.00	0.26	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Kor	3.60	17.19	-0.01	0.12	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
Temelji	0.00	4.76	-0.00	0.04	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
Σ=		15.38	-0.00	1.64	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	1.60	-0.00	-0.10
Platforma 5	17.80	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-7.05	0.00	-0.13
Platforma 4	14.70	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	8.13	-0.00	-0.08
Tavan / Platforma 3	11.60	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	4.53	0.00	-0.04
Platforma 2	9.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-8.43	0.00	0.09
Platforma 1	6.20	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-5.32	-0.00	0.03
Kor	3.60	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	7.38	-0.00	-0.05
Temelji	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	6.54	-0.00	-0.03
Σ=		0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	7.38	-0.00	-0.31

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Ae45

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	34.60	-0.01	-0.17	0.01	37.03	0.01	0.02	-31.23	-0.01
Platforma 5	17.80	36.79	-0.01	-0.23	0.01	39.85	0.00	-0.01	-14.90	0.00
Platforma 4	14.70	18.96	-0.01	-0.13	0.01	20.85	0.01	0.04	3.52	-0.03
Tavan / Platforma 3	11.60	24.54	-0.01	-0.13	0.01	27.66	-0.01	-0.06	23.33	0.02
Platforma 2	9.00	20.52	-0.01	0.02	0.01	24.04	0.00	-0.02	33.30	0.00
Platforma 1	6.20	11.30	-0.00	-0.05	0.00	14.25	0.00	-0.01	30.94	0.00
Kor	3.60	7.71	-0.00	0.10	0.00	10.84	0.00	-0.01	32.98	0.00
Temelji	0.00	0.09	-0.00	0.04	0.00	0.11	0.00	-0.00	1.08	-0.00
Σ=		154.52	-0.05	-0.56	0.05	174.63	0.01	-0.05	79.04	-0.02

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	-0.07	-7.40	-0.00	-40.97	0.04	0.23	-0.00	8.27	0.01
Platforma 5	17.80	-0.01	-3.23	-0.00	-14.93	0.01	0.33	0.01	-4.56	0.00
Platforma 4	14.70	-0.03	1.16	-0.01	8.94	-0.01	0.18	-0.00	-5.89	0.00
Tavan / Platforma 3	11.60	0.11	6.26	0.00	36.91	-0.03	0.23	-0.00	-7.32	0.01
Platforma 2	9.00	0.07	8.67	-0.00	45.04	-0.04	0.10	-0.00	-1.75	0.00
Platforma 1	6.20	0.05	6.74	-0.00	33.95	-0.03	0.12	-0.00	5.53	0.00
Kor	3.60	0.04	7.25	-0.00	29.76	-0.03	0.31	-0.00	13.10	0.00
Temelji	0.00	0.00	0.44	0.00	2.71	-0.00	0.13	-0.00	0.81	-0.00
Σ=		0.16	19.89	-0.01	101.41	-0.10	1.64	-0.00	8.19	0.02

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	0.00	0.99	0.00	12.28	-0.00	0.23	-0.00	-3.05	-0.00
Platforma 5	17.80	-0.01	-0.69	-0.00	-11.51	0.00	0.29	0.00	5.33	0.00
Platforma 4	14.70	-0.00	-0.75	0.00	-9.24	0.00	0.19	0.00	1.57	-0.00
Tavan / Platforma 3	11.60	0.00	-0.71	0.00	-5.02	-0.00	0.21	-0.00	-3.45	0.00
Platforma 2	9.00	0.00	0.00	-0.00	3.66	-0.00	0.10	-0.00	-3.28	-0.00
Platforma 1	6.20	0.00	0.65	0.00	9.68	-0.00	0.16	0.00	-0.04	0.00
Kor	3.60	0.00	1.67	-0.00	13.43	-0.00	0.11	0.00	4.30	0.00
Temelji	0.00	0.00	0.17	0.00	2.54	-0.00	0.05	0.00	0.38	-0.00
Σ=		0.01	1.32	0.00	15.82	-0.00	1.36	0.00	1.78	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	-4.99	0.00	0.17	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Platforma 5	17.80	11.14	-0.00	0.23	-0.00	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Platforma 4	14.70	1.03	-0.00	0.15	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Tavan / Platforma 3	11.60	-11.05	0.00	0.19	0.00	0.01	-0.00	0.00	0.00	-0.00
Platforma 2	9.00	-5.56	0.00	0.13	0.00	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Platforma 1	6.20	4.78	0.00	0.18	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Kor	3.60	12.15	-0.00	0.08	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	-0.00



Temelji	0.00	3.37	-0.00	0.03	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
	$\Sigma=$	10.87	-0.00	1.16	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	-0.00	0.47	0.00	-0.00	0.00	0.00	1.13	-0.00	-0.07
Platforma 5	17.80	0.00	-2.06	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-4.99	0.00	-0.09
Platforma 4	14.70	0.00	1.80	0.00	0.00	0.01	0.00	5.75	-0.00	-0.06
Tavan / Platforma 3	11.60	0.00	2.41	-0.00	-0.00	0.01	0.00	3.20	0.00	-0.03
Platforma 2	9.00	-0.00	-2.33	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-5.96	0.00	0.06
Platforma 1	6.20	-0.00	-2.71	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.76	-0.00	0.02
Kor	3.60	0.00	2.73	-0.00	-0.00	0.00	0.00	5.22	-0.00	-0.03
Temelji	0.00	0.00	0.57	-0.00	-0.00	0.00	0.00	4.63	-0.00	-0.02
	$\Sigma=$	0.00	0.89	-0.00	-0.00	0.00	0.00	5.22	-0.00	-0.22

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Ae90

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	-0.02	0.00	0.00	0.02	52.35	0.01	0.03	-44.20	-0.02
Platforma 5	17.80	-0.02	0.00	0.00	0.02	56.35	0.00	-0.01	-21.08	0.00
Platforma 4	14.70	-0.01	0.00	0.00	0.01	29.47	0.02	0.06	4.98	-0.04
Tavan / Platforma 3	11.60	-0.01	0.00	0.00	0.01	39.11	-0.02	-0.09	33.02	0.03
Platforma 2	9.00	-0.01	0.00	-0.00	0.01	33.98	0.00	-0.03	47.12	0.00
Platforma 1	6.20	-0.01	0.00	0.00	0.01	20.15	0.00	-0.02	43.79	0.00
Kor	3.60	-0.00	0.00	-0.00	0.00	15.33	0.00	-0.01	46.68	0.00
Temelji	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.15	0.00	-0.00	1.53	-0.00
	$\Sigma=$	-0.07	0.00	0.00	0.08	246.89	0.01	-0.07	111.85	-0.02

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	-0.09	-10.37	-0.00	0.06	-0.00	-0.00	-0.00	11.70	0.01
Platforma 5	17.80	-0.01	-4.53	-0.00	0.02	-0.00	-0.00	0.01	-6.46	0.00
Platforma 4	14.70	-0.05	1.63	-0.01	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	-8.33	0.00
Tavan / Platforma 3	11.60	0.15	8.78	0.00	-0.05	0.00	-0.00	-0.00	-10.36	0.01
Platforma 2	9.00	0.10	12.16	-0.00	-0.06	0.00	-0.00	-0.00	-2.48	0.00
Platforma 1	6.20	0.07	9.46	-0.00	-0.05	0.00	-0.00	-0.00	7.83	0.00
Kor	3.60	0.06	10.16	-0.00	-0.04	0.00	-0.00	-0.00	18.53	0.00
Temelji	0.00	0.00	0.61	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	1.15	-0.00
	$\Sigma=$	0.23	27.91	-0.01	-0.14	0.00	-0.00	-0.01	11.59	0.03

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	0.00	1.39	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-4.31	-0.00
Platforma 5	17.80	-0.01	-0.98	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	7.53	0.00
Platforma 4	14.70	-0.00	-1.05	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	2.22	-0.00
Tavan / Platforma 3	11.60	0.01	-1.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-4.87	0.00
Platforma 2	9.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-4.63	-0.00
Platforma 1	6.20	0.00	0.91	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.05	0.00
Kor	3.60	0.01	2.34	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	6.08	0.00
Temelji	0.00	0.00	0.24	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.54	-0.00
	$\Sigma=$	0.01	1.86	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	2.51	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Platforma 5	17.80	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Platforma 4	14.70	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Tavan / Platforma 3	11.60	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.00	0.00	0.00	-0.00
Platforma 2	9.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Platforma 1	6.20	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Kor	3.60	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
Temelji	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
	$\Sigma=$	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	-0.00	0.67	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
Platforma 5	17.80	0.00	-2.92	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.00	0.00
Platforma 4	14.70	0.00	2.55	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00
Tavan / Platforma 3	11.60	0.00	3.41	-0.01	-0.00	0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00
Platforma 2	9.00	-0.00	-3.29	-0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Platforma 1	6.20	-0.00	-3.83	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00
Kor	3.60	0.00	3.86	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
Temelji	0.00	0.00	0.81	-0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	0.00	1.26	-0.01	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Ae135

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	-34.62	0.01	0.17	0.01	37.00	0.01	0.02	-31.27	-0.01
Platforma 5	17.80	-36.82	0.01	0.23	0.01	39.83	0.00	-0.01	-14.92	0.00
Platforma 4	14.70	-18.97	0.01	0.13	0.01	20.84	0.01	0.04	3.53	-0.03
Tavan / Platforma 3	11.60	-24.56	0.01	0.13	0.01	27.64	-0.01	-0.06	23.36	0.02
Platforma 2	9.00	-20.54	0.01	-0.02	0.01	24.02	0.00	-0.02	33.34	0.00
Platforma 1	6.20	-11.31	0.00	0.05	0.00	14.24	0.00	-0.01	30.99	0.00
Kor	3.60	-7.71	0.00	-0.10	0.00	10.84	0.00	-0.01	33.03	0.00
Temelji	0.00	-0.09	0.00	-0.04	0.00	0.11	0.00	-0.00	1.09	-0.00
	$\Sigma=$	-154.62	0.05	0.56	0.05	174.52	0.01	-0.05	79.14	-0.02

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	-0.06	-7.28	-0.00	41.05	-0.04	-0.24	-0.00	8.27	0.01
Platforma 5	17.80	-0.01	-3.18	-0.00	14.96	-0.01	-0.33	0.01	-4.57	0.00
Platforma 4	14.70	-0.03	1.14	-0.01	-8.95	0.01	-0.18	-0.00	-5.90	0.00
Tavan / Platforma 3	11.60	0.10	6.16	0.00	-36.99	0.03	-0.23	-0.00	-7.33	0.01
Platforma 2	9.00	0.07	8.53	-0.00	-45.13	0.04	-0.10	-0.00	-1.75	0.00
Platforma 1	6.20	0.05	6.63	-0.00	-34.02	0.03	-0.12	-0.00	5.54	0.00
Kor	3.60	0.04	7.13	-0.00	-29.82	0.03	-0.31	-0.00	13.11	0.00
Temelji	0.00	0.00	0.43	0.00	-2.71	0.00	-0.14	-0.00	0.81	-0.00
	$\Sigma=$	0.16	19.57	-0.01	-101.61	0.10	-1.65	-0.00	8.20	0.02

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	0.00	0.98	0.00	-12.29	0.00	-0.23	-0.00	-3.04	-0.00
Platforma 5	17.80	-0.01	-0.69	-0.00	11.52	-0.00	-0.29	0.00	5.32	0.00
Platforma 4	14.70	-0.00	-0.74	0.00	9.25	-0.00	-0.19	0.00	1.57	-0.00
Tavan / Platforma 3	11.60	0.00	-0.70	0.00	5.02	0.00	-0.21	-0.00	-3.44	0.00
Platforma 2	9.00	0.00	0.00	-0.00	-3.66	0.00	-0.10	-0.00	-3.27	-0.00



Platforma 1	6.20	0.00	0.64	0.00	-9.68	0.00	-0.16	0.00	-0.04	0.00
Kor	3.60	0.00	1.65	-0.00	-13.44	0.00	-0.11	0.00	4.30	0.00
Temelji	0.00	0.00	0.17	0.00	-2.54	0.00	-0.05	0.00	0.38	-0.00
	Σ=	0.01	1.31	0.00	-15.82	0.00	-1.36	0.00	1.78	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	4.99	-0.00	-0.17	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Platforma 5	17.80	-11.14	0.00	-0.23	-0.00	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Platforma 4	14.70	-1.03	0.00	-0.15	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Tavan / Platforma 3	11.60	11.05	-0.00	-0.19	0.00	0.01	-0.00	0.00	0.00	-0.00
Platforma 2	9.00	5.56	-0.00	-0.13	0.00	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Platforma 1	6.20	-4.78	-0.00	-0.18	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Kor	3.60	-12.16	0.00	-0.08	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
Temelji	0.00	-3.37	0.00	-0.03	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Σ=	-10.87	0.00	-1.16	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Vijenac	21.50	-0.00	0.47	0.00	-0.00	0.00	0.00	-1.13	0.00	0.07
Platforma 5	17.80	0.00	-2.06	-0.00	0.00	-0.01	0.00	4.99	-0.00	0.09
Platforma 4	14.70	0.00	1.80	0.00	0.00	0.01	0.00	-5.75	0.00	0.06
Tavan / Platforma 3	11.60	0.00	2.41	-0.00	-0.00	0.01	0.00	-3.20	-0.00	0.03
Platforma 2	9.00	-0.00	-2.33	-0.00	0.00	-0.02	0.00	5.96	-0.00	-0.06
Platforma 1	6.20	-0.00	-2.70	0.00	0.00	0.01	0.00	3.76	0.00	-0.02
Kor	3.60	0.00	2.73	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-5.22	0.00	0.03
Temelji	0.00	0.00	0.57	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-4.63	0.00	0.02
	Σ=	0.00	0.89	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-5.22	0.00	0.22

Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. Ae0	2. Ae45	3. Ae90	4. Ae135
1	0.537	0.269	0.000	0.270
2	0.000	0.305	0.611	0.304
3	0.000	0.138	0.277	0.138
4	0.000	0.035	0.069	0.034
5	0.352	0.177	0.000	0.177
6	0.000	0.014	0.029	0.014
7	0.000	0.002	0.005	0.002
8	0.055	0.028	0.000	0.028
9	0.000	0.003	0.006	0.003
10	0.038	0.019	0.000	0.019
11	0.000	0.000	0.000	0.000
12	0.000	0.000	0.000	0.000
13	0.000	0.002	0.003	0.002
14	0.000	0.000	0.000	0.000
15	0.018	0.009	0.000	0.009

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [α=0°]	U [α=45°]	U [α=90°]	U [α=135°]
1	69.02	34.49	0.00	34.54
2	0.00	36.31	72.57	36.26
3	0.00	7.11	14.25	7.13
4	0.00	1.78	3.49	1.72
5	18.52	9.24	0.00	9.28
6	0.00	1.06	2.11	1.06

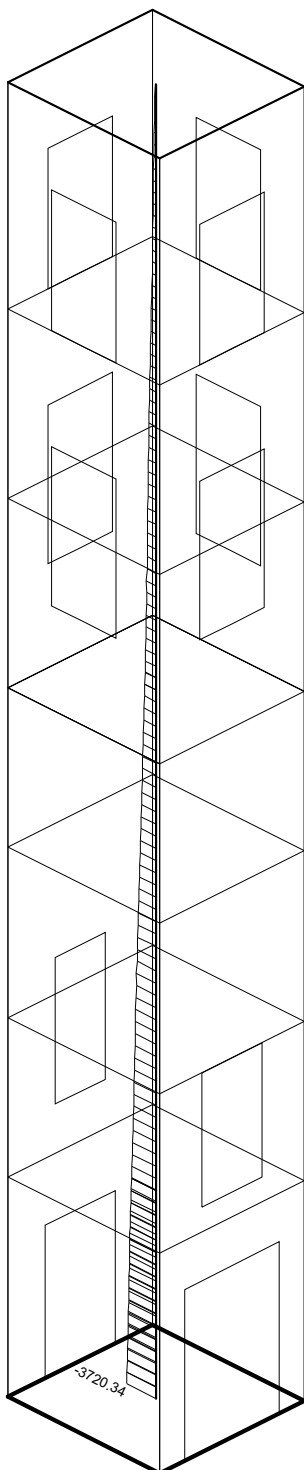
Ton	U [α=0°]	U [α=45°]	U [α=90°]	U [α=135°]
7	0.00	0.17	0.33	0.16
8	4.42	2.21	0.00	2.21
9	0.00	0.26	0.53	0.26
10	3.43	1.71	0.00	1.71
11	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00

Ton	U [α=0°]	U [α=45°]	U [α=90°]	U [α=135°]
13	0.00	0.16	0.31	0.16
14	0.00	0.00	0.00	0.00
15	1.90	0.95	0.00	0.95
ΣU (%)	97.29	95.45	93.60	95.45



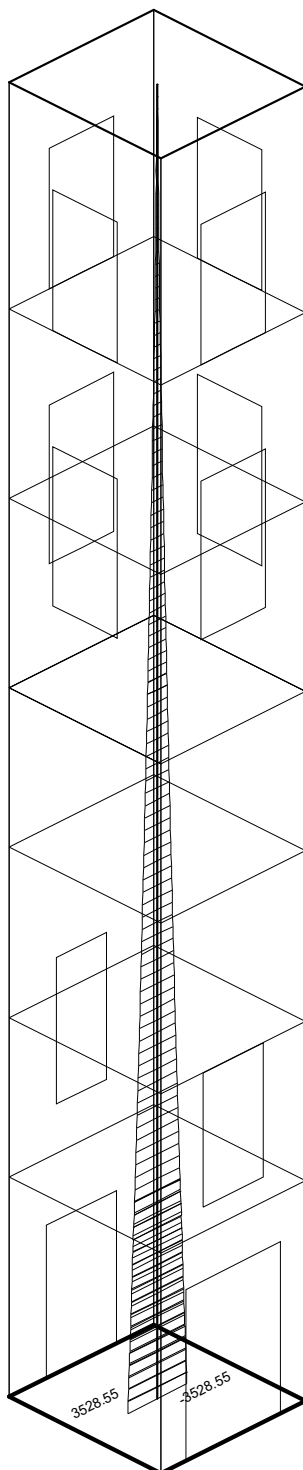
KONTROLA ZVONIKANA PREVRTANJE

Opt. 14: [Potres] 6-13



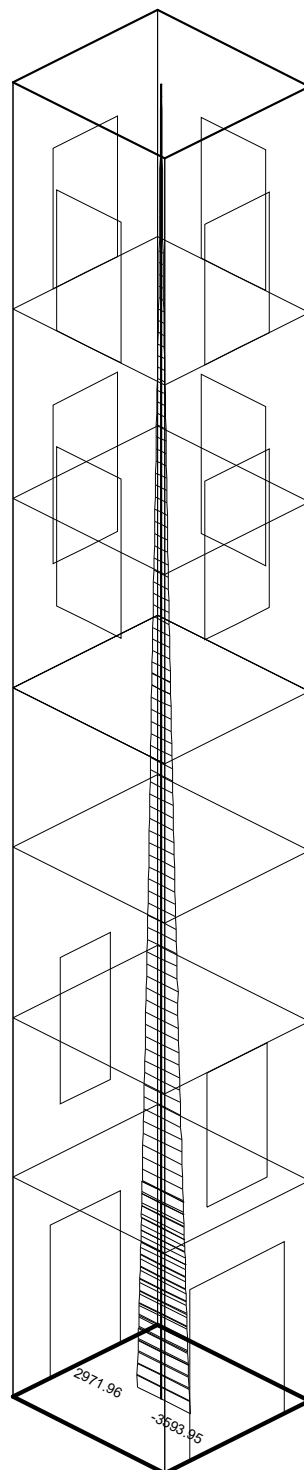
Izometrija
Dijagram reduktora:
max N1= 0.00 / min N1= -3720.34 kN

Opt. 14: [Potres] 6-13

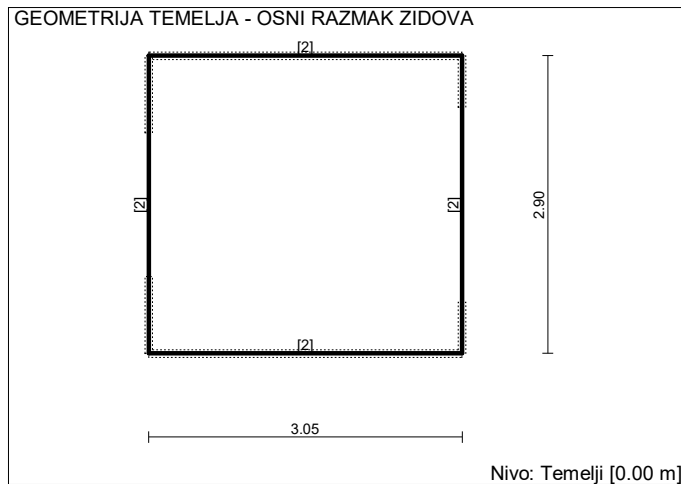


Izometrija
Dijagram reduktora:
max M2= 3528.55 / min M2= -3528.55 kNm

Opt. 14: [Potres] 6-13



Izometrija
Dijagram reduktora:
max M3= 2971.96 / min M3= -3593.95 kNm



REZULTANTNA VERTIKALNA REAKCIJA I MOMENT SAVIJANJA ZA KOMBINACIJE Opt. 6-13

Kontrola prevrtanja u smjeru X

$$k = 0,5 \times L \times N / M_3 = 0,5 \times 3,05 \times 3720 / 3594 = 1,58$$

Kontrola prevrtanja u smjeru Y

$$k = 0,5 \times L \times N / M_2 = 0,5 \times 2,90 \times 3720 / 3529 = 1,53$$

Nema prevrtanja zvonika ($k > 1,5$).

Zidove zvonika predviđeno je povezati s novom ab temeljnom konstrukcijom, i to:

- sidrenjem FRMC-a preko Fiocco užadi (1 kom./m pod kutem 45°)
- sidrenjem čeličnih limova prema proračunu ispod.

Ekscentricitet položaja lamela za mjerodavan smjer

$$e = 0,5 \times 3,05 - 0,5 \times 1,05 = 1,0$$

$$M = 3594 + 3720 \times 1,0 = 7314 \text{ kNm}$$

$$F = -3720 + 7314 / (3,05 - 0,525) = -823 \text{ kN} - \text{NEMA ODIZANJA NA MJESTU LAMELA}$$

Lamele je potrebno dimenzionirati tako da se osigura aktiviranje mase temelja.

Očekivana težina temelja

$$1,0 \times 4,1 \times 3,8 \times 25 + 1,0 \times 2,0 \times 2,0 \times 25 = 489,5 \text{ kN}$$

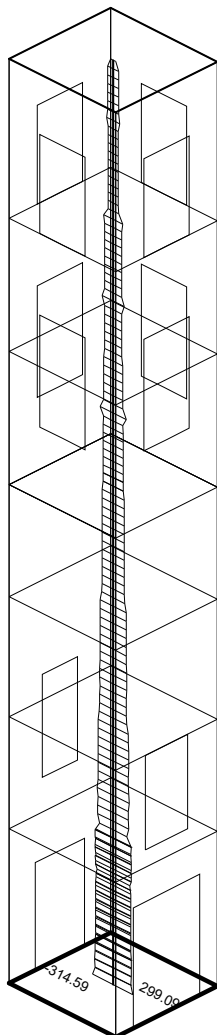
Za 8 lamela (S235) debljine 5 mm vrijedi

$$490 / (8 \times 0,5 \times 23,5) = 5,3 \text{ cm} - \text{ODABRANO 8 LAMELA } 200 \times 5 \text{ mm (S235)}$$

Lamele rasporediti po dvije u svaki kut.

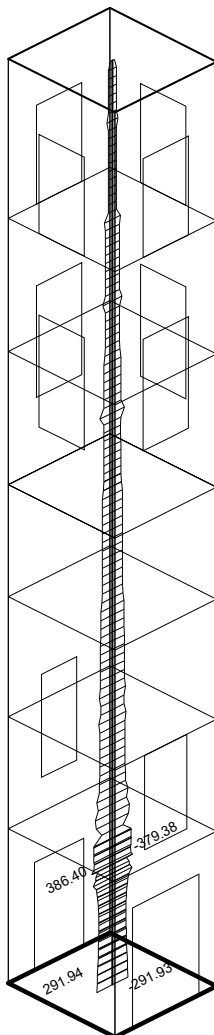


Opt. 14: [Potres] 6-13



Izometrija
Dijagram reduktora:
max T2= 299.09 / min T2= -314.59 kN

Opt. 14: [Potres] 6-13



Izometrija
Dijagram reduktora:
max T3= 386.40 / min T3= -379.38 kN

KONTROLA PREVRTANJA TEMELJA

Očekivana težina postojećih
temelja je oko 235 kN, pa je
ukupno vertikalno opterećenje

$$N_{uk} = 235 + 490 + 3720 = 4445 \text{ kN}$$

Ukupan moment u mjerodavnom
smjeru

$$M_{uk} = 3594 + 2,0 \times 490 = 4574 \text{ kNm}$$

$$k = 0,5 \times 4,1 \times 4445 / 4574 = 1,99$$

S obzirom da je $k > 1,5$ može se
zaključiti da je temelj osiguran od
prevrtanja.

UNUTARNJE SILE U ZIDANIM ZIDOVIMA

Kontrola otpornosti zida 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 sili $[V_{Ed}]$ očitani su iz anvelope seizmičkih kombinacija.

Presjeci u pogledu zida

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].



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

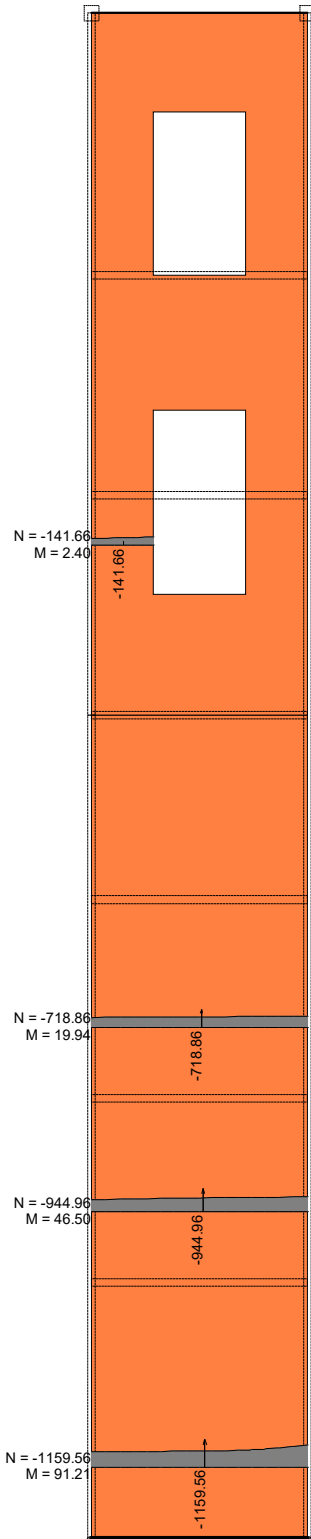
Stranica:

124

Datum:

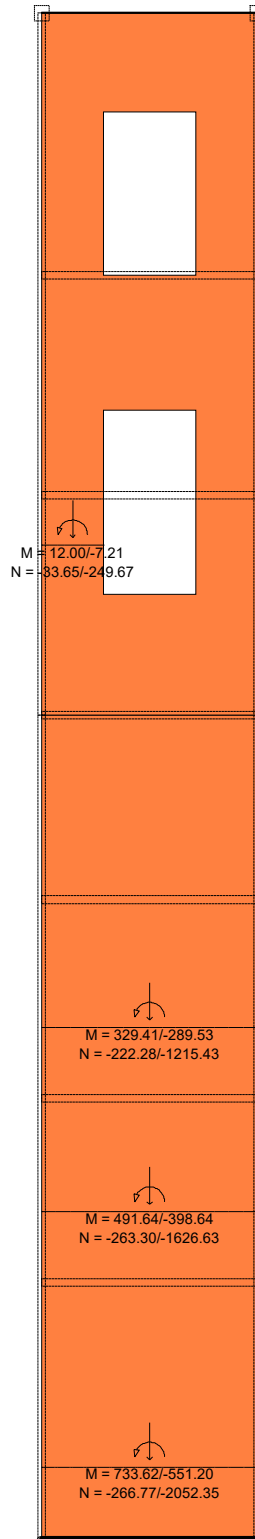
studen 2022.

Opt. 1: Stalno (g)



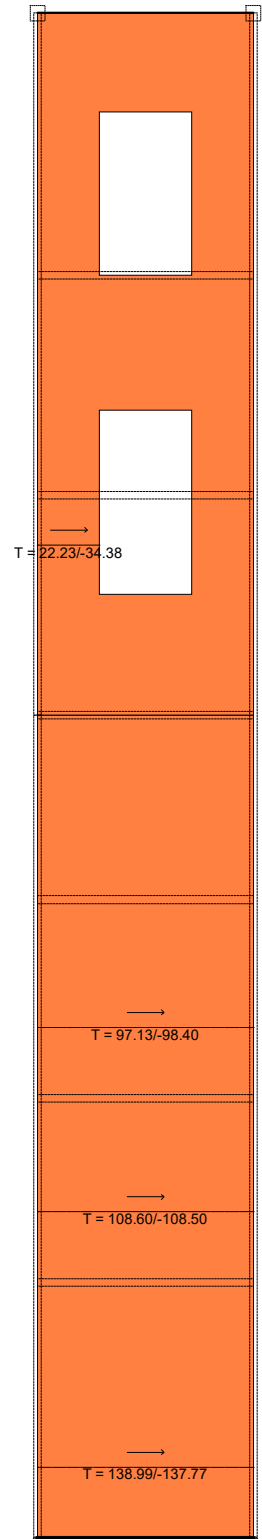
Okvir: H_4
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 14: [Potres] 6-13



Okvir: H_4
Vektorski presjeci: Nn

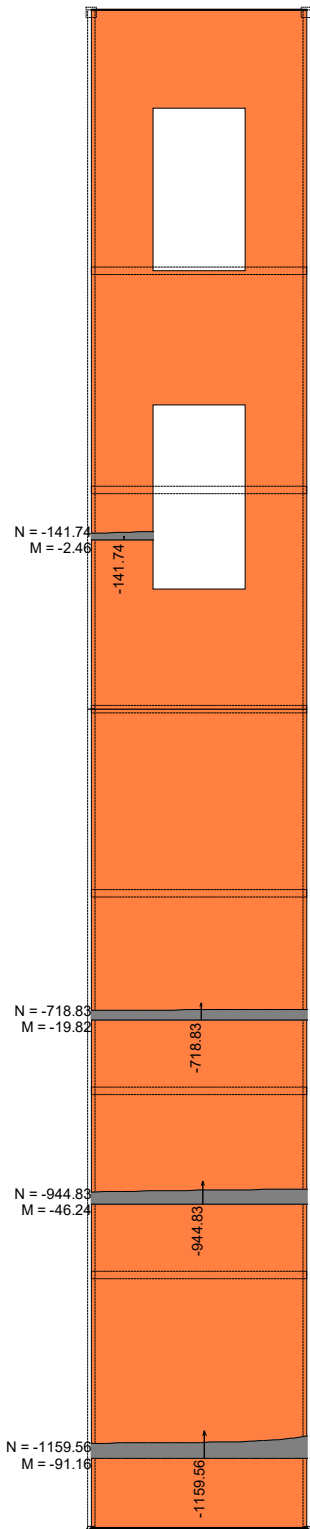
Opt. 14: [Potres] 6-13



Okvir: H_4
Vektorski presjeci: Nns

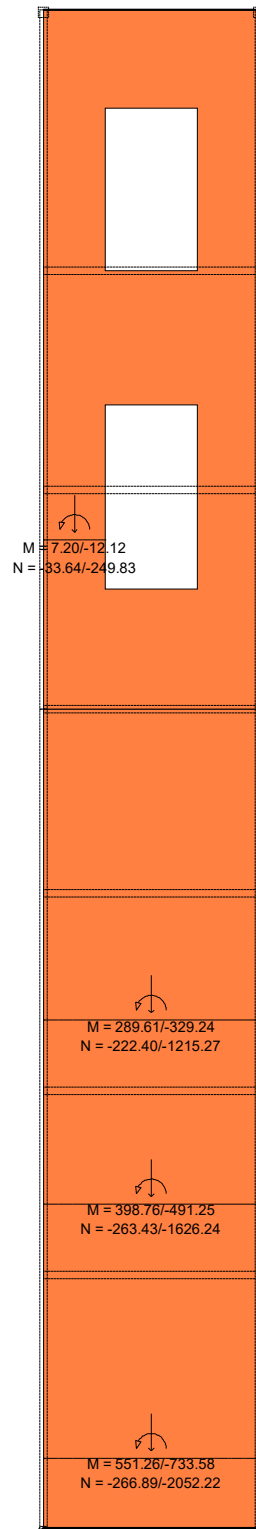


Opt. 1: Stalno (g)



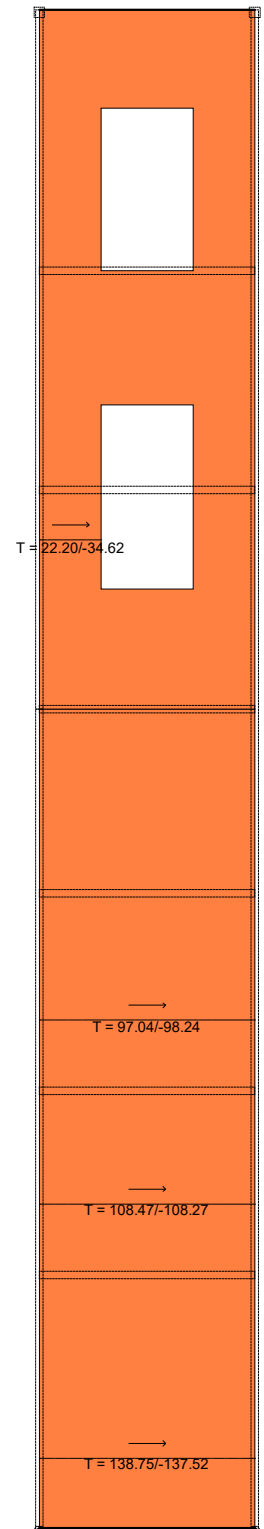
Okvir: H_5
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 14: [Potres] 6-13

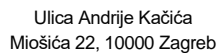


Okvir: H_5
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 14: [Potres] 6-13



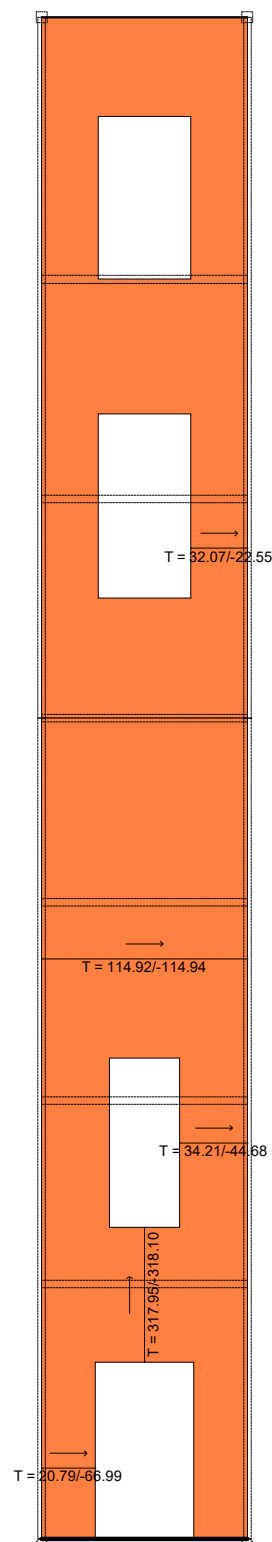
Okvir: H_5
Vektorski presjeci: Nns



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

studeni 2022.

Opt. 14: [Potres] 6-13



Okvir: V_1
Vektorski presjeci: Nns



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

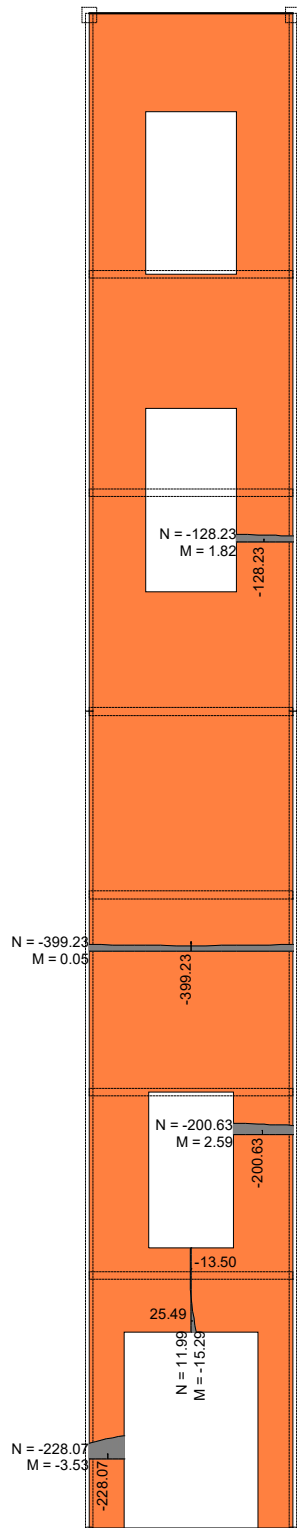
Stranica:

127

Datum:

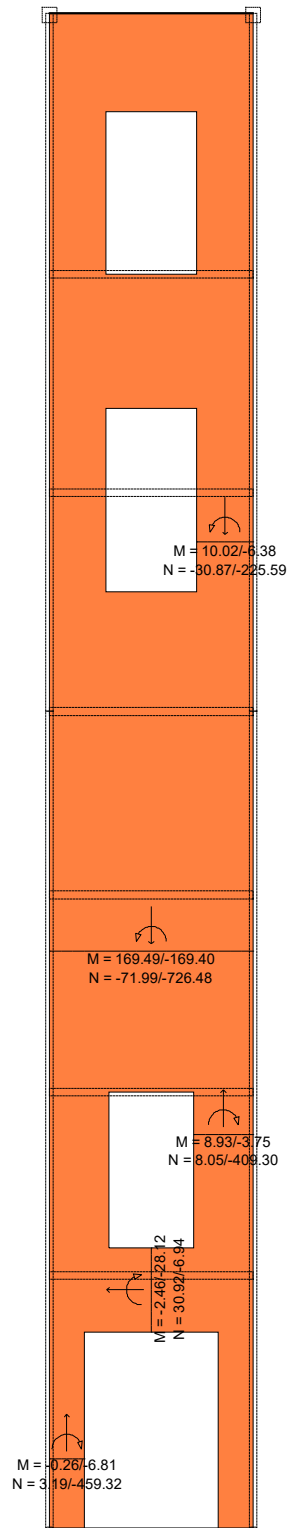
studenj 2022.

Opt. 1: Stalno (g)



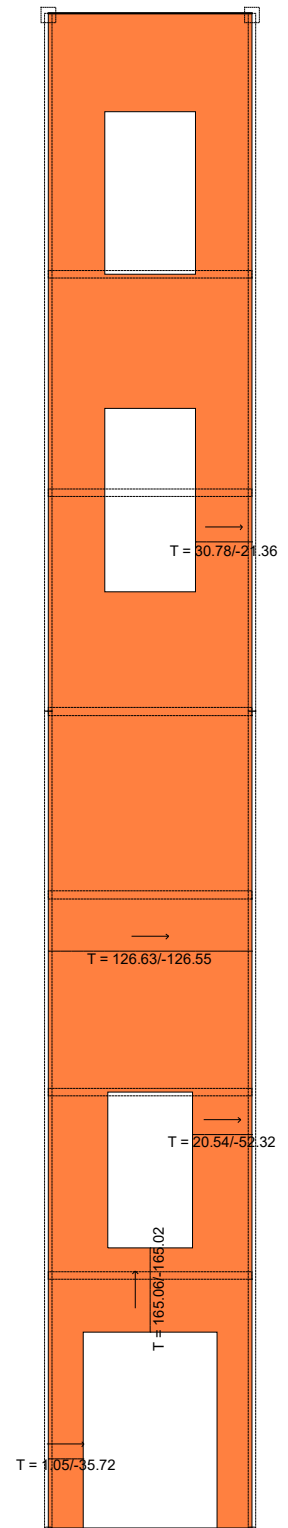
Okvir: V_2
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 14: [Potres] 6-13



Okvir: V_2
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 14: [Potres] 6-13



Okvir: V_2
Vektorski presjeci: Nns



DIMENZIONIRANJE ZIDANIH ZIDOVA POJAČANIH FRCM-om

Vrsta gradiva	Tlačna čvrstoća f_t [MPa]	Vlačna čvrstoća f_t [MPa]	Modul elastičnosti E [MPa]	Modul posmika G [MPa]	Specifična težina γ [kN/m³]
Zid od nepravilnog kamena (obluci, nejednak i nepravilan kamen)	1,00-1,80	0,020-0,048	200-1050	130-350	19
Zid od neobrađenog kamena s fasadnim zidom ograničene debljine i središnjom ispunom	2,00-3,00	0,053-0,080	1020-1440	340-480	20
Zid od obrađenog kamena dobrih vezivnih svojstava	2,60-3,80	0,084-0,111	1500-1980	500-660	21
Zid od mekog kamena (tuf, vapnenac itd.)	1,40-2,40	0,042-0,063	900-1700	300-420	16
Zid od pravokutno obrađenog kamena	4,70-8,00	0,135-0,180	2400-3200	700-960	22
Zid od pune cigle s vapnenim mortom	2,00-4,00	0,040-0,140	240-1800	80-600	18

PARAMETRI ZA ZIDE:

γ_M	1,5
FP_{RZ}	1,2
f_m	1,5 MPa
f_{md}	1,00 MPa
f_{tk}	0,09 MPa
ϵ_{mu}	0,0035

parcijalni faktor sigurnosti za zide za seizmiku
faktor pouzdanosti razine znanja o konstrukciji
karakteristična tlačna čvrstoća zida
računska tlačna čvrstoća zida
karakteristična vlačna čvrstoća zida
krajnja granična tlačna deformacija zida

PARAMETRI ZA FRCM:

γ_{Rd}	2
γ_m	1,5
η	0,9
α	1,5
α_t	0,8
α_m	0,85
β	0,6
t_f	0,055 mm
E_f	236000 MPa
$\epsilon_{lim,conv}$	0,0115
$\sigma_{lim,conv}$	2714 MPa
ϵ_{fd}	0,0069
$\epsilon_{fd}^{(a)}$	0,01035

parcijalni faktor sigurnosti za otpornost presjeka
parcijalni faktor sigurnosti za FRCM
faktor konverzije (unutra=0,9; vani=0,8; agresivan okoliš=0,7)
koeficijent povećanja za oštećenja u sredini presjeka (1,5 za ULS; 1,0 za SLS)
koeficijent redukcije vlačne čvrstoće pri posmiku
pretpostavlja se konstantan dijagram naprezanja $\alpha_m f_{md}$
 $0,6 \leq \beta \leq 0,8$ (pretpostavlja se dužina zone s konstantnim tlakom $\beta \gamma_n$)
ekvivalentna debljina vlakana (u izrazima ispod $t_{2f}=2 \times t_f$)
modul elastičnosti mrežice
konv. granična deformacija FRCM-a
konv. granična naprezanja FRCM-a
za savijanje = $\eta \times \epsilon_{lim,conv} / \gamma_m$
za posmik = $\eta \times \alpha \times \epsilon_{lim,conv} / \gamma_m$

Tehnički podaci

Oznaka mreže	$\epsilon_{lim,conv}$	t_{vf} [mm]	E_f [Mpa]
Mapegrid G220	0,0115	0,035	67000
Mapegrid C170	0,0115	0,048	236000
Mapegrid C200	0,0115	0,055	236000

Vertikalno naprezanje zida $\sigma_d = N_{Ed} / (L \times t)$

Računska posmična otpornost zida bez FRCM-a

$$V_t = L \times t \times \frac{f_{tk}}{\gamma_M} \frac{1}{b} \sqrt{\frac{\gamma_M}{f_{tk}}} \sigma_d + 1 \quad ; 1 \leq b=H/L \leq 1,5$$

(usvojeno $b=1,5$)

Ograničenje zbog tlaka u dijagonali

$$V_{Ed} < V_{t,c} = 0,25 \cdot f_{md} \cdot t \cdot d_f$$

Računska posmična otpornost FRCM-a

$$V_{t,f} = \frac{1}{\gamma_{Rd}} n_f t_{vf} l_f \alpha_t \epsilon_{fd} E_f \quad (\text{za } n_f=1 \text{ umanjeno za 30\%})$$

Ukupna računski posmična otpornost zida

$$V_{Rd} = V_t + V_{t,f}$$

Položaj n.o. za graničnu tlačnu deformaciju zida

$$y_n = \frac{N_{sd} - E_f t_{2f} d_f \epsilon_{mu} + \sqrt{N_{sd}^2 + 2 E_f t_{2f} d_f \epsilon_{mu} (\alpha_m \beta f_{md} d_f - N_{sd})}}{2 \alpha_m \beta f_{md} t - E_f t_{2f} \epsilon_{mu}}$$

Računski mom. otpora za gr. tl. deformaciju zida

$$M_{Rd}(N_{sd}) = \frac{\alpha_m \beta f_{md} d_f y_n}{2} (H - \beta y_n) + \frac{\epsilon_{mu}}{y_n} \cdot \frac{(d_f - y_n)^2}{12} \cdot E_f t_{2f} \cdot (2 y_n + 4 d_f - 3 H)$$

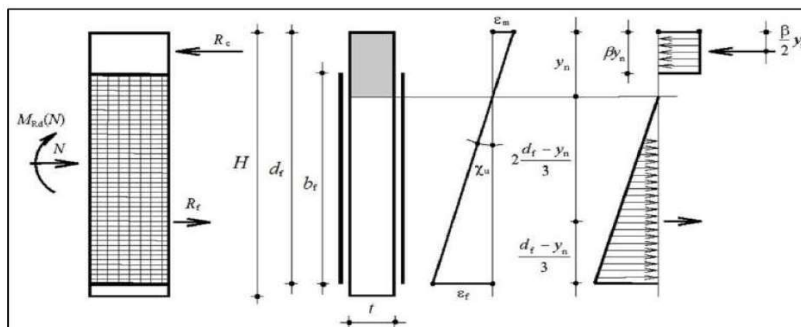
Položaj n.o. za graničnu vlačnu deform. FRCM-a

$$y_n = \frac{\epsilon_{fd} \cdot E_f t_{2f} d_f + 2 N_{sd}}{2 \alpha_m \beta f_{md} t + \epsilon_{fd} \cdot E_f t_{2f}}$$

Računski mom. otpora za gr. vl. deform. FRCM-a

$$M_{Rd}(N_{sd}) = \frac{\alpha_m \beta f_{md} d_f y_n}{2} (H - \beta y_n) + \epsilon_{fd} \cdot E_f t_{2f} \cdot \frac{d_f - y_n}{12} (2 y_n + 4 d_f - 3 H)$$

NAPOMENA: U gore prikazane izraze uvrštava se faktor FP_{RZ} gdje je potrebno.





RADIONICA STATIKE

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**

k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

129

Datum:

studeni 2022.

Smjer X:

$V_{t,c}$ (kN)	ZID	V_{Ed} (kN)	N_{Ed} (kN)	M_{Ed} (kNm)	L ili H (cm)	d_f (cm)	t (cm)	V_t (kN)	n_f	$V_{t,f}$ (kN)	V_{Rd} (kN)	V_{Rd} / V_{Ed} (%)	$y_n [\epsilon_{mu}]$ (mm)	$M_{Rd} [\epsilon_{mu}]$ (kNm)	$y_n [\epsilon_{fd}]$ (mm)	$M_{Rd} [\epsilon_{fd}]$ (kNm)	M_{Rd}/M_{Ed} (%)		
801	H4-1	139	1160	734	305	305	105	283,2	2	327,8	611,0	440	2194,5	864,4	2292,8	928,5	118		
801	H4-2	109	945	492	305	305	105	259,7	2	327,8	587,5	539	1833,2	831,9	1948,9	913,0	169		
801	H4-3	98	719	329	305	305	105	232,5	2	327,8	560,3	572	1483,1	777,7	1587,3	856,2	236		
165	H4-4	34	142	12	88	88	75	47,1	2	94,6	141,7	417	428,0	47,7	467,8	54,0	398		
801	H5-1	139	1160	734	305	305	105	283,2	2	327,8	611,0	440	2194,5	864,4	2292,8	928,5	118		
801	H5-2	108	945	491	305	305	105	259,7	2	327,8	587,5	544	1833,2	831,9	1948,9	913,0	169		
801	H5-3	98	719	329	305	305	105	232,5	2	327,8	560,3	572	1483,1	777,7	1587,3	856,2	236		
165	H5-4	35	142	12	88	88	75	47,1	2	94,6	141,7	405	428,0	47,7	467,8	54,0	398		
	Σ	760		3133							3801	500		5043		5503	161		
												$1.25 \times V_{Rd,min} =$	506					$1.25 \times M_{Rd,min} =$	147

Prema rezultatima u tablici vidljivo je da zidovi imaju 147% tražene seizmičke otpornosti.

NAPOMENE:

-


Smjer Y:

$V_{t,c}$ (kN)	ZID	V_{Ed} (kN)	N_{Ed} (kN)	M_{Ed} (kNm)	L ili H (cm)	d_f (cm)	t (cm)	V_t (kN)	n_f	$V_{t,f}$ (kN)	V_{Rd} (kN)	V_{Rd}/V_{Ed} (%)	y_n [ε _{mu}] (mm)	M_{Rd} [ε _{mu}] (kNm)	y_n [ε _{fd}] (mm)	M_{Rd} [ε _{fd}] (kNm)	M_{Rd}/M_{Ed} (%)		
197	V1-1	67	371	26	75	75	105	78,1	2	80,6	158,7	237	693,2	51,7	701,0	52,8	199		
499	V1-2	318	0	51	190	190	105	66,5	2	204,2	270,7	85	428,6	245,0	272,2	155,0	304		
249	V1-3	45	264	9	95	95	105	77,3	2	102,1	179,4	399	522,6	78,6	558,5	86,7	873		
761	V1-4	115	476	222	290	290	105	192,7	2	311,7	504,4	439	1126,0	649,7	1177,1	688,8	293		
150	V1-5	32	128	10	80	80	75	42,7	2	86,0	128,7	402	387,0	39,4	422,9	44,5	394		
94	V2-1	36	228	7	50	50	75	41,7	2	53,7	95,4	265	598,0	13,6	577,8	12,5	179		
225	V2-2	165	0	28	120	120	75	30,0	2	129,0	159,0	96	307,6	79,4	227,7	58,6	209		
159	V2-3	52	201	9	85	85	75	53,1	2	91,4	144,5	278	545,7	47,5	587,1	53,2	528		
544	V2-4	127	399	169	290	290	75	146,0	2	311,7	457,7	360	1284,5	506,0	1395,4	565,3	299		
150	V2-5	31	128	10	80	80	75	42,7	2	86,0	128,7	415	387,0	39,4	422,9	44,5	394		
	Σ	988		541							2227	225		1750		1762	324		
												1.25×V _{Rd,min} =	106					1.25×M _{Rd,min} =	223

Prema rezultatima u tablici vidljivo je da ovijeni zidovi dosežu 106% tražene seizmičke otpornosti.

NAPOMENE:

-

 RADIONICA STATIKE Ulica Andrije Kačića Miošića 22, 10000 Zagreb	GRAĐEVINA: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 130 Datum: studen 2022.
---	--	---

PRORAČUN VERTIKALNIH NOSIVIH ELEMENATA - STUPOVI, ZIDOVI I ZIDNI NOSAČI

Proračun unutarnjih proračunskih sila proveden je na prostornom modelu u programu Tower. U programu će se napraviti automatsko dimenzioniranje uzdužne i posmične armature na temelju proračunskih unutarnjih sila.

Također program nema mogućnost kontrole dimenzija i tlačnih naprezanja kod zidova, stupova i zidnih nosača sukladno normama HRN EN 1992-1-1:2013 i HRN EN 1998-1:2011. Kontrola dimenzija i naprezanja će se provesti ručno na najkritičnijim elementima sukladno izrazima koji su navedeni ispod.

a) Minimalna debljina zidova prema HRN EN 1998-1:2011

- debljina zida: $b_w \geq \max \{15 \text{ cm}, h_{w,eff} / 20\}$

- za zid pridržan gore i dole

$$\rightarrow h_{w,eff} = 1,0 \cdot h_s$$

- za zid pridržan s tri strane

$$\rightarrow h_{w,eff} = \frac{1,0}{1 + \left[\frac{h_s}{3L} \right]^2} \cdot h_s \quad (\text{za } h_s \leq 3,5 \cdot L)$$

$$\rightarrow h_{w,eff} = \frac{1,5 \cdot L}{h_s} \cdot h_s = 1,5 \cdot L \quad (\text{za } h_s > 3,5 \cdot L)$$

- za zid pridržan na sve četiri strane

$$\rightarrow h_{w,eff} = \frac{1,0}{1 + \left[\frac{h_s}{L} \right]^2} \cdot h_s \quad (\text{za } h_s \leq 1,15 \cdot L)$$

$$\rightarrow h_{w,eff} = 0,5 \cdot L \quad (\text{za } h_s > 1,15 \cdot L)$$

b) Kontrola tlačnih naprezanja u zidovima

- kontrola tlačnog naprezanja u zidovima prema HRN EN 1992-1-1:2013: $N_{Ed} \leq 0,85 \cdot f_{cd} \cdot t \cdot L$

- kontrola tlačnog naprezanja u zidovima prema HRN EN 1998-1:2011: $N_{Ed} \leq 0,40 \cdot f_{cd} \cdot t \cdot L$

c) Kontrola tlačnih naprezanja u stupovima i stupnim zadebljanjima

- kontrola tlačnog naprezanja u stupovima prema HRN EN 1992-1-1:2013: $N_{Ed} \leq 0,85 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot h$

- kontrola tlačnog naprezanja u stupovima prema HRN EN 1998-1:2011: $N_{Ed} \leq 0,65 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot h$


d) Kontrola posmičnih naprezanja u zidovima i veznim gredama prema HRN EN 1998-1:2011

- Ograničenje maksimalne poprečne sile iznosi: $V_{Ed} \leq V_{Rd,max} = 0,5 \cdot 0,6 \cdot \left[1 - \frac{f_{ck}}{250} \right] \cdot f_{cd} \cdot t \cdot 0,8 \cdot L$

- za beton C25/30

\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. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 131 Datum: studeni 2022.
---	---	--

e) Kosa armatura kod veznih greda

- Kod svih veznih greda i nadvoja gdje je $L/h \leq 3,0$ i gdje je $V_{Ed} > f_{ctd} \cdot b_w \cdot d$

- za beton C25/30 $\rightarrow V_{Ed} > 0,156 \cdot b_w \cdot h$ (b_w i h su u cm)

Potrebno je postaviti kosu armature proračunatu prema izrazu: $A_{sl} \geq \frac{V_{Ed}}{2 \cdot f_{yd} \sin \alpha} = \frac{V_{Ed}}{87 \cdot \sin \alpha}$

f) Kontrola posmičnih naprezanja u zidnim nosačima s indirektnim oslanjanjem

- Ograničenje maksimalne poprečne sile iznosi: $V_{Ed} \leq V_{Rd,max} = 0,15 \cdot f_{cd} \cdot t \cdot h$

- 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: PROJEKTO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica NARUČITELJ: BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA, Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785	Stranica: 132 Datum: studenj 2022.
---	--	--

b) Minimalna armatura stupova

Vrijedi $b \leq h \leq 4b$

- Uzdužna armatura:

- prema HRN EN 1992-1-1:2013

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

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

- 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

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

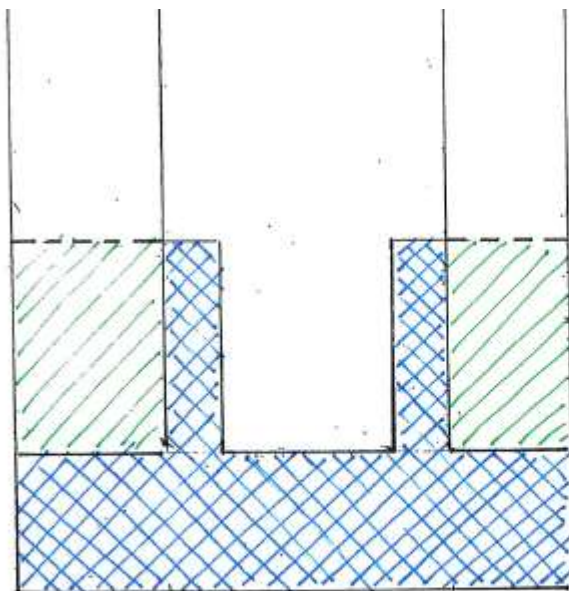
- osnovna bočna armatura

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

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



Armatura temeljne konstrukcije



PRETPOSTAVKA DUBINE
POSTOJEĆEG TEMELJA

POTREBNO PROVESTI
ISPITIVANJE KAKO BI SE
UTVRDILE STVARNE
DIMENZIJE

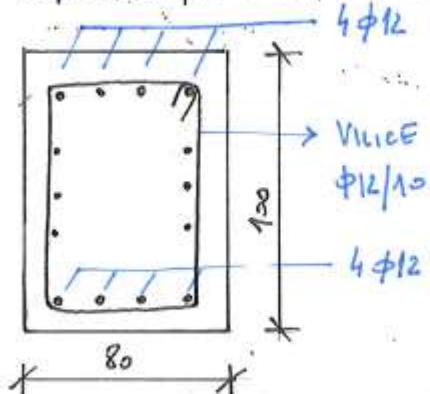
1m



POSTOJEĆI TEMELJI

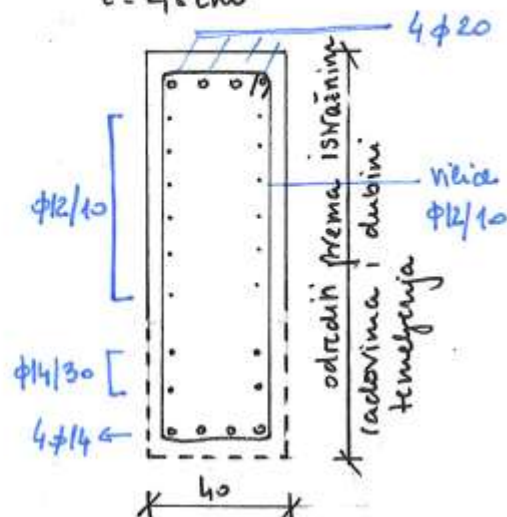
ARMATURA KAMPANE C25/30

b/h = 80/100 cm, $\beta_{s00\beta}$, $c = 5$ cm



ARMATURA ŽIDA C25/30, $\beta_{s00\beta}$

$c = 2,5$ cm





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

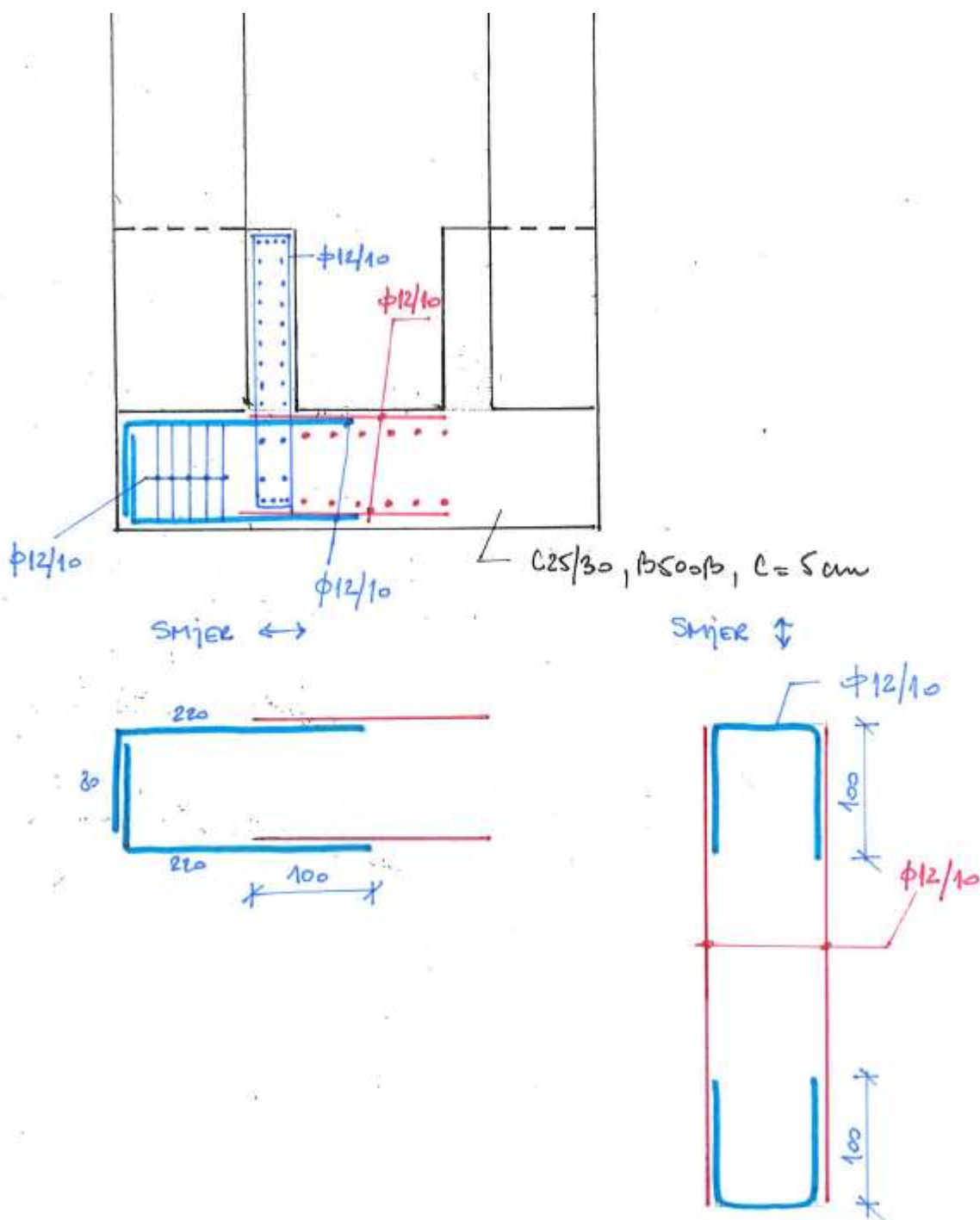
NARUČITELJ: **BJELOVARSKO – KRIŽEVAČKA BISKUPIJA,**
Trg Eugena Kvaternika 5, 43 000 Bjelovar, OIB: 93797991785

Stranica:

134

Datum:

studeni 2022.





**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

135

Datum:

studenj 2022.

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

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
SV. TRI KRALJA

LOKACIJA: **k.č. br. 845, k.o. Stara Ploščica**

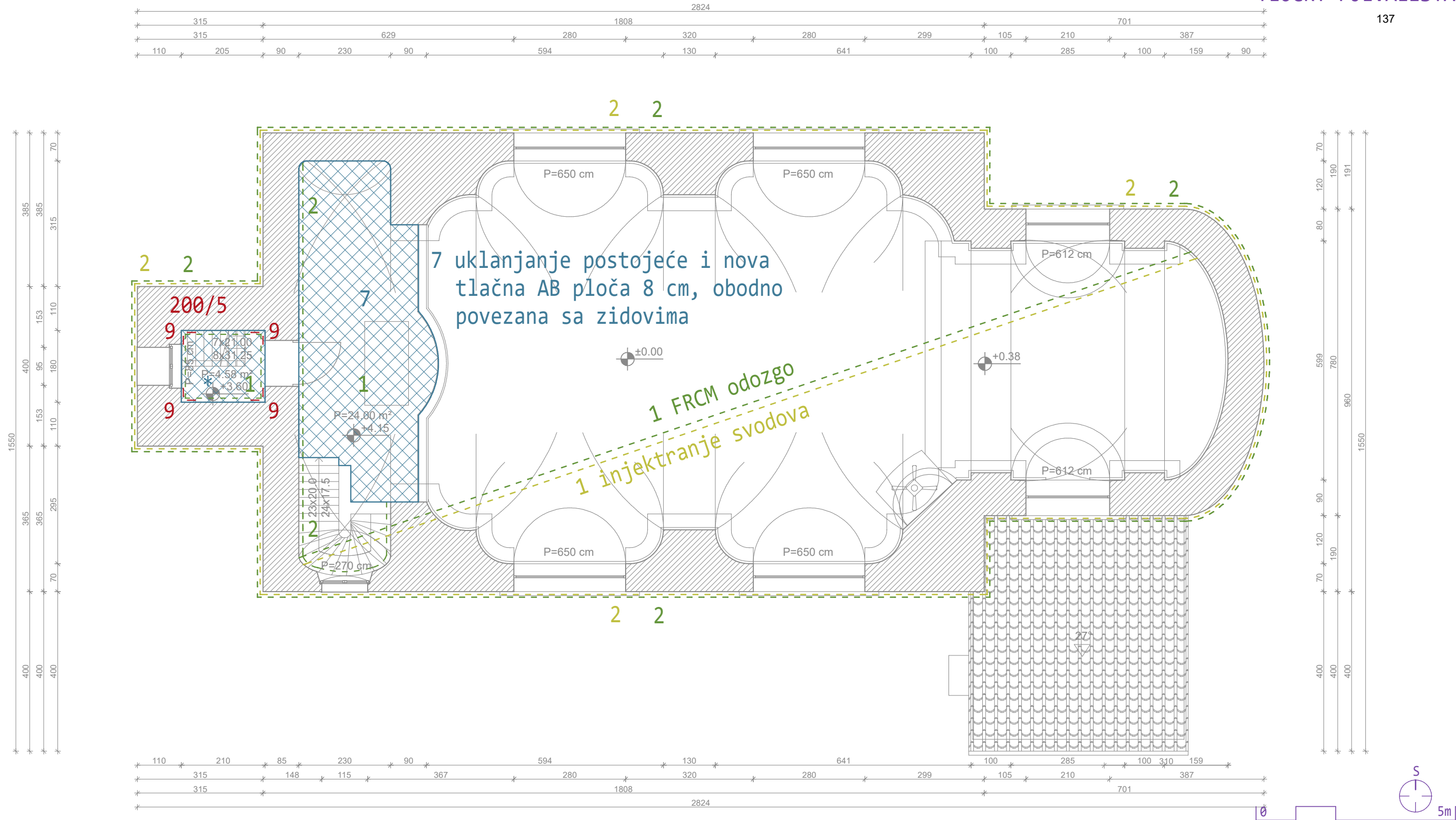
RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **094/2022**

D/ PRIKAZ POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE



 <div>RADIONICA STATIKE d.o.o. Andrije Kačića Miošića 22, 10 000 Zagreb tel: +385 (1)30 20 444 fax: +385 (1)30 20 445 e-mail: radionica@statika.hr</div>		INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785	
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:  		GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske obnove crkve sv. Tri kralja	
		LOKACIJA: k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica	
		RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [mapa K]	
SURADNICI: Anđela Andrić, mag.ing.aedif. Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif. mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ. Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif. Toma Čurković, mag.ing.aedif. doc.dr.sc. Davor Andrić, dipl.ing.arh. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.		SADRŽAJ: TLOCRT PRIZEMLJA	
		MJERILO: 1:100	DATUM: 11/2022
		TD: 094/2022	BR.NACRTA: 1



POPIS RADOVA

CRKVA

1 svodovi i lukovi - injektiranje + FRCM

2 zidovi - injektiranje + FRCM
(zid pročelja obostrano ili duplo s vanjske strane)

3 ovijanje stupova

4 čelične šipke kroz zidove (Ø16) i zvonik (Ø20)

5 horizontalni serklaž u vrhu zidova b/h=30/30 cm

6 podizanje postojećeg poda crkve i izvedba nove AB podne ploče

7 uklanjanje postojeće tlačne ploče kora i izvedba nove povezane sa zidovima

ZVONIK

8 FRCM - obostrano + injektiranje zidova zvonika

9 čelične lamele 200x5 mm

10 horizontalni serklaž u vrhu zionva zvonika

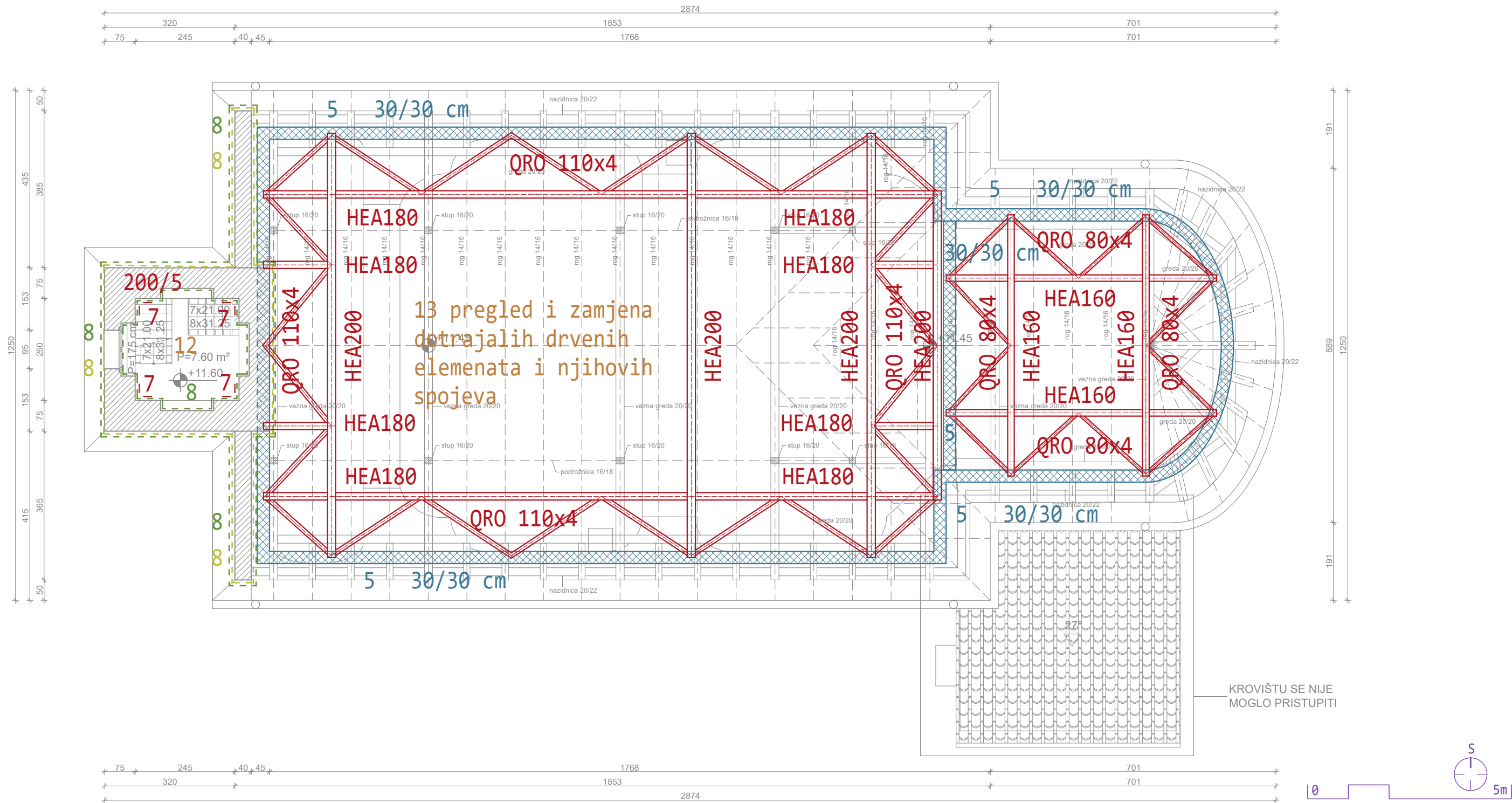
11 podbetoniranje temelja

12 drvene platforme - izvesti nove ili ukrutiti
(podaskati) postojeće platforme

KROVIŠTE

13 pregled i zamjena dotrajalih elemenata i njihovih spojeva

 RADIONICA STATIKE d.o.o. Andrije Kacića Miošića 22, 10 000 Zagreb tel: +385 (1)30 20 444 fax: +385 (1)30 20 445 e-mail: radionica@statika.hr	INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785	
	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. Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif. Toma Čurković, mag.ing.aedif. doc.dr.sc. Davor Andrić, dipl.ing.arh. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.	GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske obnove crkve sv. Tri kralja	
	LOKACIJA: k.č.br. 845, k.o. Stara Plošćica	
	RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [mapa K]	
	SADRŽAJ: TLOCRT PJEVALIŠTA	
	MJERILO: 1:100	DATUM: 11/2022
	TD: 094/2022	BR.NACRTA: 2



POPIS RADOVA

CRKVA

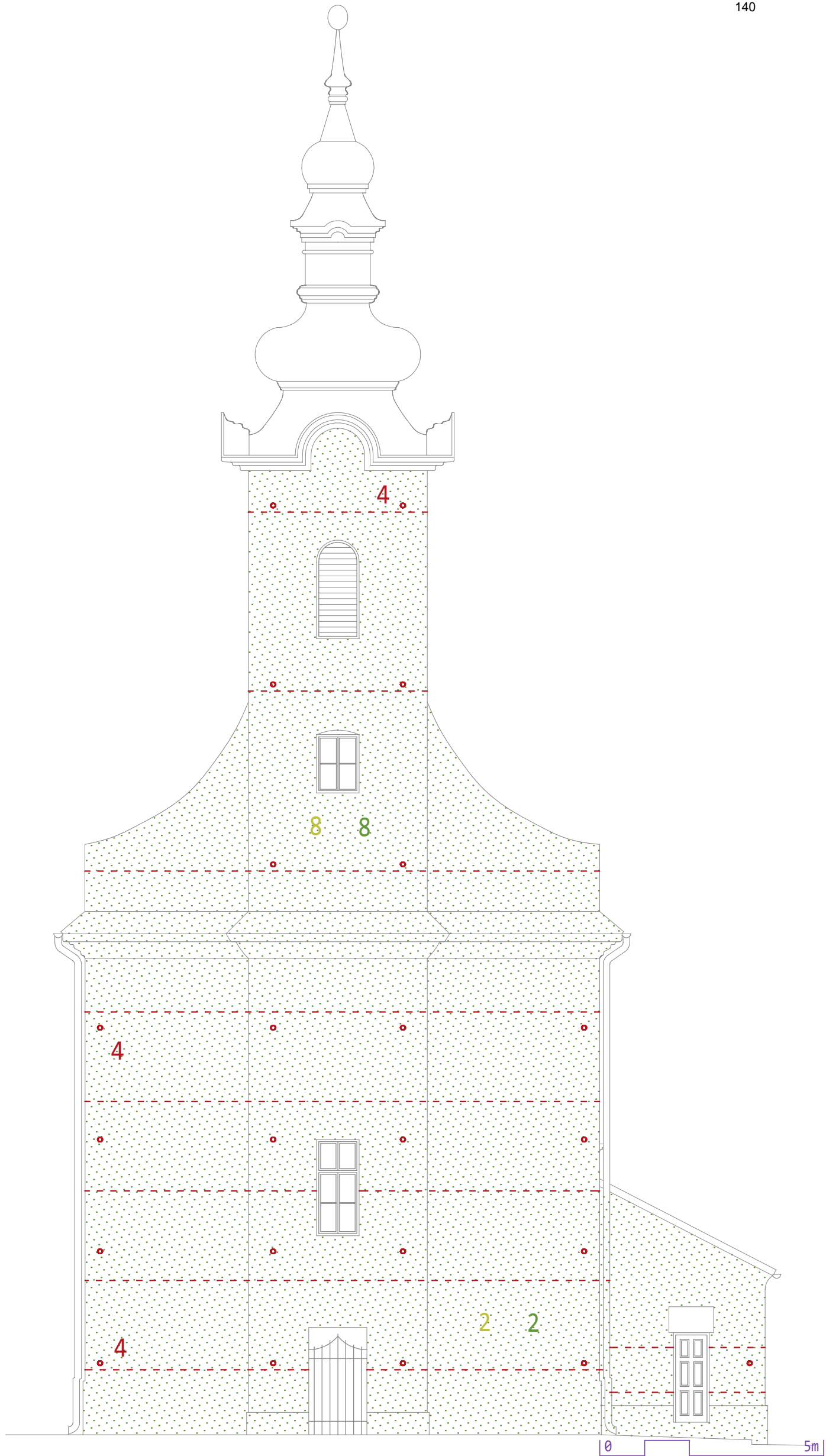
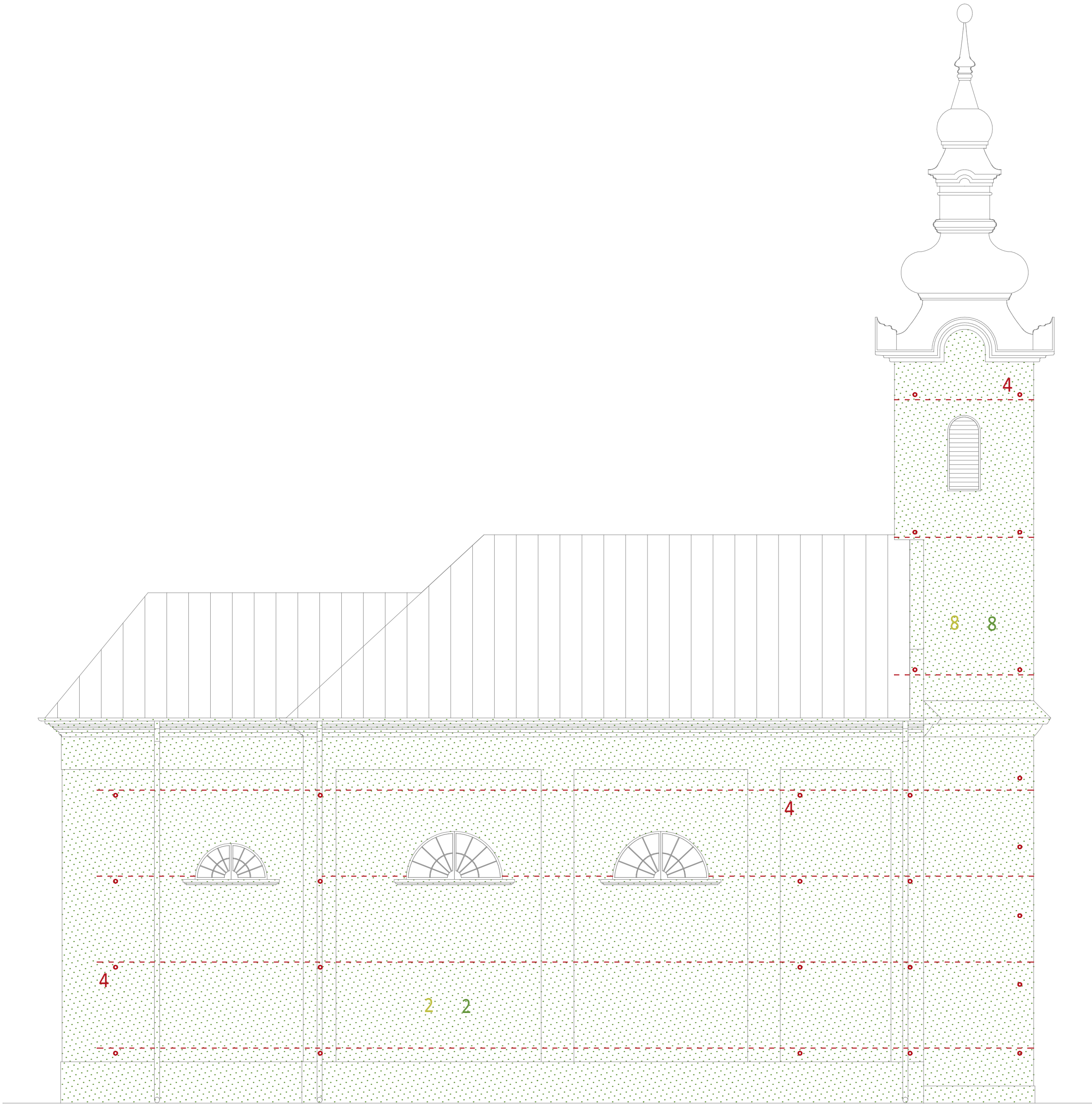
- 1 svodovi i lukovi - injektiranje + FRCM
- 2 zidovi - injektiranje + FRCM (zid pročelja obostrano ili duplo s vanjske strane)
- 3 ovijanje stupova
- 4 čelične šipke kroz zidove (Ø16) i zvonik (Ø20)
- 5 horizontalni serklaž u vrhu zidova b/h=30/30 cm
- 6 podizanje postojećeg poda crkve i izvedba nove AB podne ploče
- 7 uklanjanje postojeće tlačne ploče kora i izvedba nove povezane sa zidovima

ZVONIK

- 8 FRCM - obostrano + injektiranje zidova zvonika
- 9 čelične lamele 200x5 mm
- 10 horizontalni serklaž u vrhu zionva zvonika
- 11 podbetoniranje temelja
- 12 drvene platforme - izvesti nove ili ukrutiti (podaskati) postojeće platforme
- 13 pregled i zamjena dotrajalih elemenata i njihovih spojeva

KROVIŠTE

 RADIONICA STATIKE d.o.o. Andrije Kacića Miošića 22, 10 000 Zagreb tel: +385 (1)30 20 444 fax: +385 (1)30 20 445 e-mail: radionica@statika.hr	INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785	
	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. Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif. Toma Čurković, mag.ing.aedif. doc.dr.sc. Davor Andrić, dipl.ing.arh. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.	GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske obnove crkve sv. Tri kralja	
	LOKACIJA: k.č.br. 845, k.o. Stara Plošćica	
	RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [mapa K]	
	SADRŽAJ: TLOCRT KROVIŠTA	
	MJERILO: 1:100	DATUM: 11/2022
	TD: 094/2022	BR.NACRTA: 3



POPIS RADOVA

CRKVA

1 svodovi i lukovi - injektiranje + FRM

2 zidovi - injektiranje + FRM
(zid pročelja obostrano ili duplo s vanjske strane)

3 ovijanje stupova

4 čelične šipke kroz zidove (Ø16) i zvonik (Ø20)

5 horizontalni serklaž u vrhu zidova b/h=30/30 cm

6 podizanje postojećeg poda crkve i izvedba nove AB podne ploče

7 uklanjanje postojeće tlačne ploče kora i izvedba nove povezane sa zidovima

ZVONIK

8 FRM - obostrano + injektiranje zidova zvonika

9 čelične lamele 200x5 mm

10 horizontalni serklaž u vrhu zionika

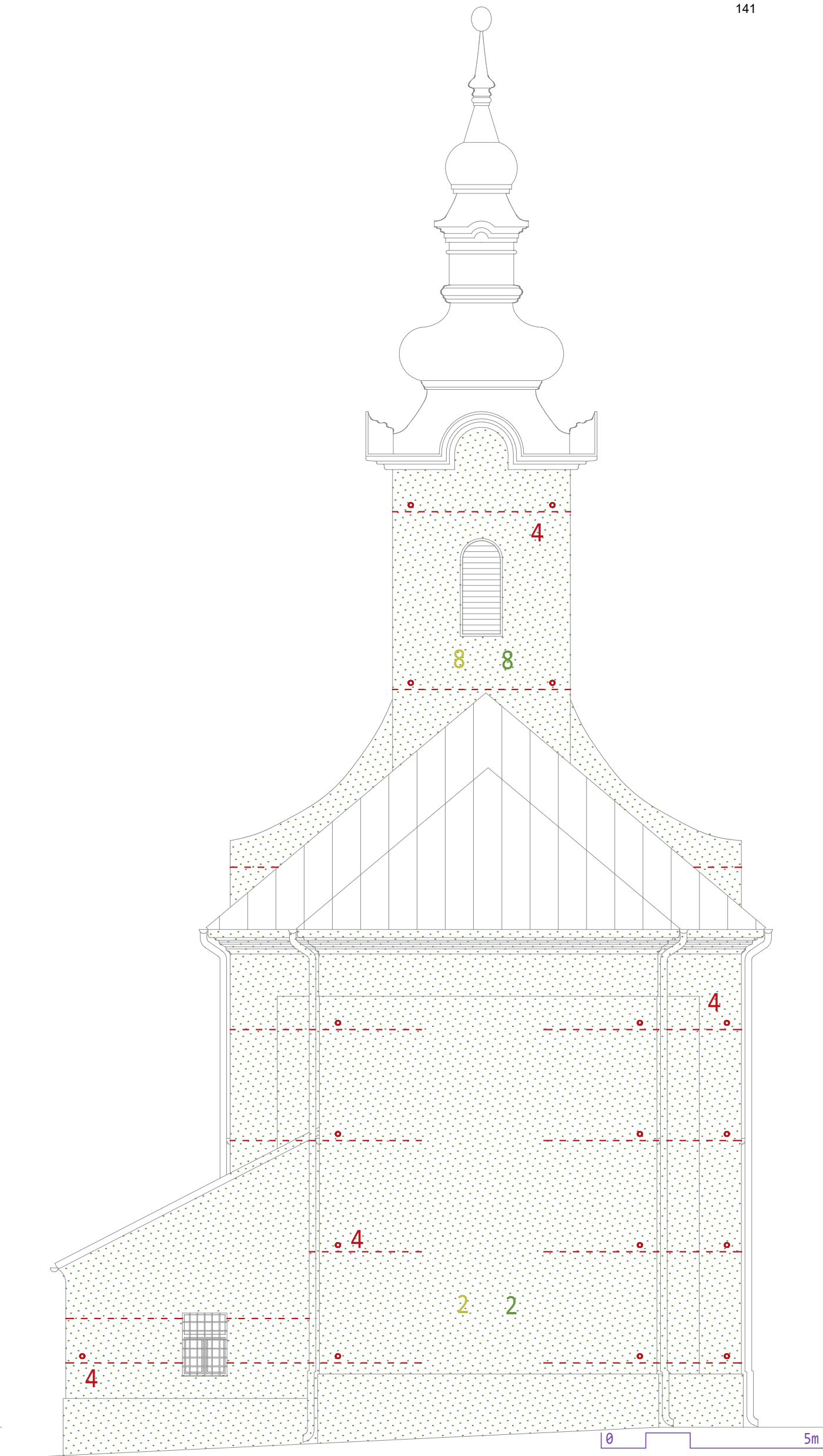
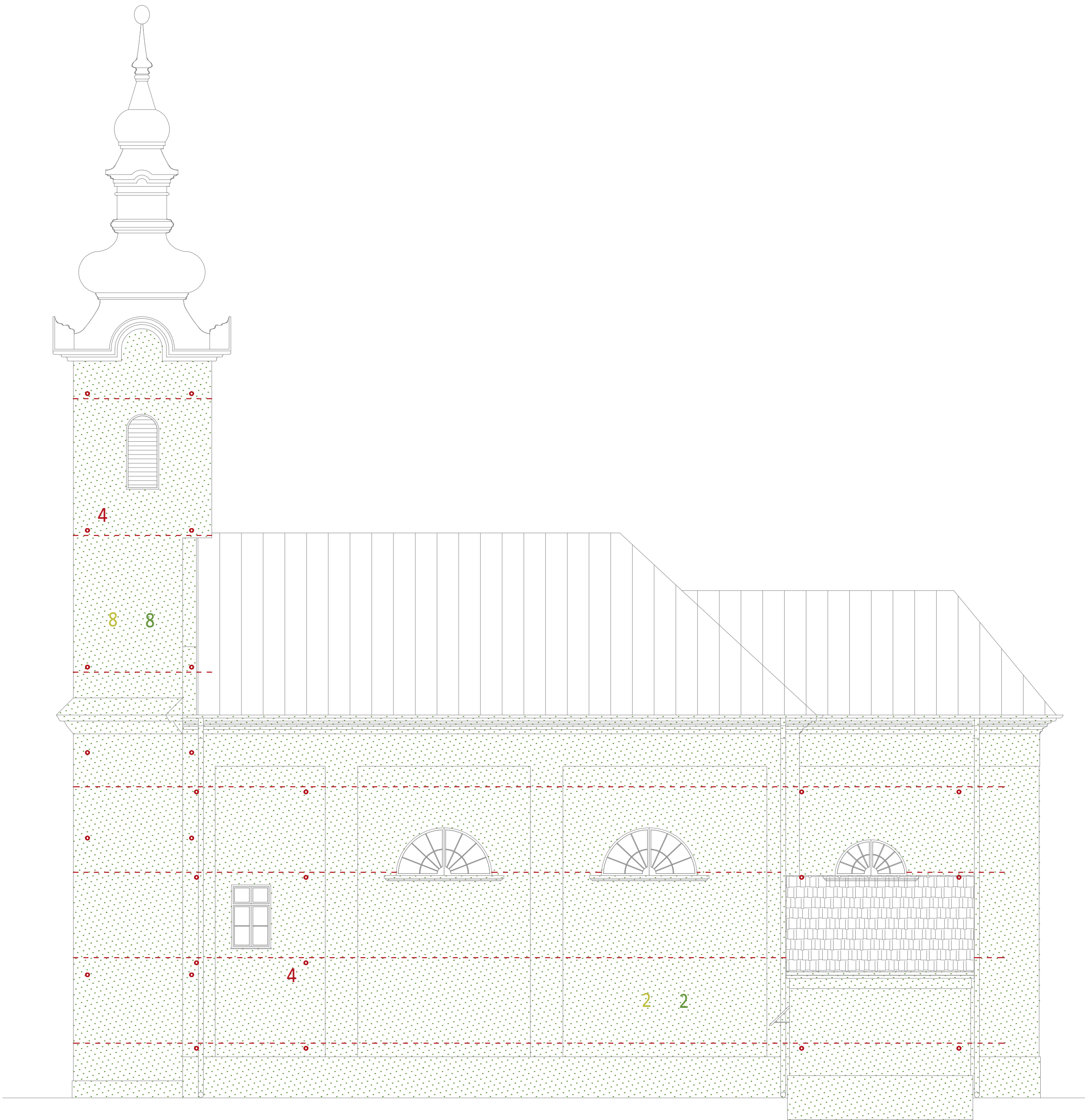
11 podbetoniranje temelja

12 drvene platforme - izvesti nove ili ukrutiti
(podaskati) postojeće platforme

KROVIŠTE

13 pregled i zamjena dotrajalih elemenata i njihovih spojeva

 RADIONICA STATIKE d.o.o. Andrije Kačića Miošića 22, 10 000 Zagreb tel: +385 (1)30 20 444 fax: +385 (1)30 20 445 e-mail: radionica@statika.hr	INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785	
	GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske obnove crkve sv. Tri kralja	
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:  Branko Galić dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva  G 3065	LOKACIJA: k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica	
	RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [mapa K]	
SURADNICI: Andela Andrić, mag.ing.aedif. Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif. mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ. Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif. Toma Čurković, mag.ing.aedif. doc.dr.sc. Davor Andrić, dipl.ing.arh. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.	SADRŽAJ: PROČELJE SJEVER PROČELJE ZAPAD	
	MJERILO: 1:100	DATUM: 11/2022
	TD: 094/2022	BR.NACRTA: 5



POPIS RADOVA

CRKVA

- 1 svodovi i lukovi - injektiranje + FRM
- 2 zidovi - injektiranje + FRM (zid pročelja obostrano ili duplo s vanjske strane)
- 3 ovijanje stupova
- 4 čelične šipke kroz zidove (Ø16) i zvonik (Ø20)
- 5 horizontalni serklaž u vrhu zidova b/h=30/30 cm
- 6 podizanje postojećeg poda crkve i izvedba nove AB podne ploče
- 7 uklanjanje postojeće tlačne ploče kora i izvedba nove povezane sa zidovima

ZVONIK

- 8 FRM - obostrano + injektiranje zidova zvonika
 - 9 čelične lamele 200x5 mm
 - 10 horizontalni serklaž u vrhu zion zvonika
 - 11 podbetoniranje temelja
 - 12 drvene platforme - izvesti nove ili ukrutiti (podaskati) postojeće platforme
- KROVIŠTE
- 13 pregled i zamjena dotrajalih elemenata i njihovih spojeva

 RADIONICA STATIKE d.o.o. Andrije Kačića Miošića 22, 10 000 Zagreb tel: +385 (1)30 20 444 fax: +385 (1)30 20 445 e-mail: radionica@statika.hr		INVESTITOR: BJELOVARSKO-KRIŽEVAČKA BISKUPIJA Trg Eugena Kvaternika 5, 43000 Bjelovar OIB: 93797991785	
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Branko Galić, dipl.ing.građ. (G 3065)  HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Branko Galić dipl.ing.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva  G 3065		GRAĐEVINA: Projektno tehnička dokumentacija konstrukcijske obnove crkve sv. Tri kralja	
SURADNICI: Anđela Andrić, mag.ing.aedif. Hrvoje Vukić, mag.ing.aedif. mr.sc. Anto Kučer, dipl.ing.građ. Vlaho Miljanović, mag.ing.aedif. Toma Čurković, mag.ing.aedif. doc.dr.sc. Davor Andrić, dipl.ing.arh. Tajana Jaklenec, dipl.ing.arh.		LOKACIJA: k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica	
		RAZINA: PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE [mapa K]	
		SADRŽAJ: PROČELJE JUG PROČELJE ISTOK	
		MJERILO: 1:100	DATUM: 11/2022
		TD: 094/2022	BR.NACRTA: 6



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

142

Datum:

studenj 2022.

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

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**
KONSTRUKCIJSKE OBNOVE CRKVE
SV. TRI KRALJA

LOKACIJA: **k.č. br. 845, k.o. Stara Ploščica**

RAZINA PROJEKTA : **PROJEKT POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA : **094/2022**

E/ TROŠKOVNIK



OPĆI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA

GRAĐEVINSKO OBRTNIČKI RADOVI - OPĆI UVJETI

Opći uvjeti izvođenja i opći uvjeti pojedinih vrsta radova

Sve eventualne nejasnoće dužan je izvođač razjasniti dogovorno s naručiteljem prije podnošenja ponude, jer se naknadne primjedbe u tom smislu neće moći uvažiti. Radove treba izvesti po opisu pojedine stavke troškovnika, općim uvjetima pojedinih grupa radova i ovim općim uvjetima.

Sve stavke ovog troškovnika podrazumijevaju dobavu svih sklopova i proizvoda na gradilište, montažu (ugradnju), te stavljanje u funkciju do pune gotovosti. Proizvodi navedenih proizvođača u ovom troškovniku mogu se isporučiti i od drugih proizvođača uz uvjet jednakovrijednih ili boljih tehničkih karakteristika.

Ovi opći uvjeti odnose se na sve radove ovog troškovnika (građevinskoobrtničke, okoliš, instalacije).

Jediničnom cijenom treba obavezno obuhvatiti sljedeće:

a) materijal

Pod time se podrazumijeva cijena materijala, kako osnovnog koji se ugrađuje tako i pomoćnog koji služi pri izradi ili ugradbi ali se sam ne ugrađuje. Ovdje treba uključiti i sve potrebne Transporte i uskladištenje, utovare i pretovare, te sva ispitivanja potrebnih uzoraka materijala u skladu s odredbama standarda, do dobivanja atesta.

b) rad

U kalkulaciji treba uključiti sav rad, kako glavni tako i pomoćni, te sve radove na unutarnjem transportu na gradilištu (horizontalni i vertikalni prijenosi, utovari i istovari, pretovari, uskladištenja). Također se mora uključiti sav rad oko zaštite gotovih konstrukcija i dijelova objekta od štetnih utjecaja vrućine, hladnoće, kiše, snijega, vjetrova i drugih atmosferskih nepogoda, te potrebnu njegu dijelova konstrukcije u toku izgradnje. U instalaterskim radovima svaka stavka mora sadržavati sva potrebna dubljenja šliceva, te proboje neophodne da se stavka izvede, kao i zatvaranje šliceva i proboja.

c) skele i pomoćne konstrukcije

Sve vrste skela bez obzira na visinu ulaze u jediničnu cijenu određene stavke, odnosno rada vezanog uz tu stavku, osim onih koje su troškovnikom posebno navedene. U stavke ulaze skele za podupiranje, konstrukcije za pristup, radne skele i podovi, skele potrebne kod demontaže te sve druge konstrukcije vezane uz pravila zaštite na radu. Kod zemljanih radova treba uključiti i platforme za prebacivanje ručnih iskopa kod većih dubina. Za potrebe obrtničkih radova skele se moraju izvesti besplatno, uključivo sve radove oko transporta i demontaže, ako troškovnikom nije drugačije određeno.



d) oplata

Sve oplata treba izvesti po opisu stavke troškovnika i općim uvjetima grupe radova. U cijeni izvedbe oplata treba uračunati izradu, postavu i vezanje, podupiranje, demontažu i čišćenje oplata, ali i izvedbu svih proreza, šliceva, utora, kutija za instalacione prodore i otvore i vrata u sklopu zida, a po oplatnim nacrtima. Ujedno u cijenu oplata ulaze i sva potrebna mazanja i kvašenja oplata prije betoniranja.

e) izmjere

Ukoliko nije u pojedinoj stavci drugačije navedeno, obračun radova obavlja se prema postojećim i važećim normativima u građevinarstvu.

f) dodaci

Dodatci za otežanja rada zbog niskih ili visokih temperatura, noćnog rada, skućenog prostora, malih količina, radova u adaptaciji ili slično mora izvođač uračunati u jediničnu cijenu odgovarajuće stavke radova. Nikakvi naknadni zahtjevi neće se moći priznati. Uvid u moguća otežanja mora sam izvođač steći prije podnošenja ponude uvidom u projektnu dokumentaciju. Izvođač može običi i detaljno pregledati lokaciju.

g) faktor

Na jediničnu cijenu radne snage mora izvođač uračunati faktor po zakonskim propisima i instrumentima na osnovi zakonskih propisa. Osim toga, izvođač mora faktorom obuhvatiti slijedeće radove, koji se neće posebno platiti, bilo kao troškovnička stavka ili naknadni rad, i to:

- iskolčenje temelja prije iskopa;
 - sve troškove, režijske sate, osim troškovnikom predviđene i po nadzornom organu ovjerene;
 - sva ispitivanja materijala;
 - uređivanje gradilišta po završetku rada s otklanjanjem svih otpadaka, ostatka građevinskog materijala, ambalaže, oplata i objekta gradilišta;
 - pomoćne objekta i slično;
 - uskladištenje materijala i elemenata za obrtničke i instalaterske radove do njihove ugradbe;
 - skele koje se daju obrtnicima besplatno na korištenje;
 - osiguranje objekta i radnika;
 - sve radove vezane uz primjenu pravila zaštite na radu i zaštite od požara;
 - garancijski rok i radove vezane uz održavanje;
 - čišćenje objekata nakon završetka svih radova;
 - elaborat iskolčenja, geodetska izmjere pri izvođenju, sva kolčenja i sva geodetska praćenja.
- Površine oko objekta koje je izvođač koristio za potrebe gradilišta moraju se prije predaje objekta dovesti u predhodno stanje, počistiti od otpadaka, gradilišnih strojeva i objekata.
- Prilikom izvođenja pojedinih radova, izvođač mora zaštititi sve susjedne plohe, tako da ne dođe do oštećenja gore navedenog. Zaštitu treba izvesti raznim sredstvima (ljepenkama, folijama, kartonom, daskama, pijeskom i sl.).



Sve troškove zaštite već izvedenih konstrukcija i radova treba izvođač uračunati u jediničnu cijenu. Izvođač treba kvalitetu ugrađenih materijala i stručnost radnika dokazati odgovarajućim atestima izdanim od strane za to ovlaštene stručne organizacije. Sve troškove atestiranja i nabave uzoraka za ispitivanje mora izvođač uračunati u jediničnu cijenu.

Po završetku radova ali i u toku radova ako je to potrebno svaki izvođač dužan je iza sebe počistiti radni prostor.

Svi upotrebljeni materijali moraju biti kvalitetni i odgovarati važećim propisima i standardima, a istih se treba pridržavati i pri izvedbi radova. Primopredaju objekata konstatiraju zapisnički predstavnik izvođača i investitora.

Sve mjere u nacrtima provjeriti u naravi, što se naročito odnosi na stavke stolarskih i bravarskih radova.

**SVE KOLIČINE OBRAČUNATI PREMA STVARNO
UGRAĐENIM KOLIČINAMA.**

1. Zemljani radovi

Sve iskope izvesti točno po projektu, u skladu sa statičkim proračunom.

Troškovnikom predviđenu kategoriju tla treba provjeriti te ukoliko ne odgovara, ustanoviti ispravnu u prisutnosti rukovodioca gradilišta i nadzornog organa i konstatirati upisom u građ. dnevnik.

Ukoliko se prilikom iskopa naiđe na podzemnu vodu, o tome treba obavijestiti investitora. Izvođač se mora kod OZ-a osigurati od takvog slučaja i isto uračunati u cijenu radova.

Kod zatrpavanja pojedinih iskopa, materijal treba polijevati zbog boljeg zbijanja. Nasip izvoditi u slojevima od po 30 cm, nabijanjem i vlaženjem vodom, do potrebne zbijenosti po statičkom proračunu.

Kod materijala koji će se ponovo upotrijebiti (npr. za nasipanje u objektu zatrpavanje oko temelja), isti treba prevesti na gradilišnu deponiju, uskladištiti te poslije upotrijebiti. Sve prenose do i sa gradilišne deponije treba uključiti u jediničnu cijenu iskopa, te ponovnog nasipanja.

Jedinična cijena pojedine stavke mora sadržavati još i:

- sav rad na iskopu;
- sva nalaganja temelja i nanosne skele;
- razupiranje;
- eventualno crpljenje vode;
- sva potrebna planiranja (ako nema posebne stavke);
- sve vertikalne i horizontalne Transporte;
- sva osiguranja gradilišta i objekta;
- sve mjere zaštite na radu;
- U cijenama svih stavki radova treba uračunati i odgovarajuće koeficijente zbijenosti ili rastresitosti, jer isti nisu uključeni u količine.

2. Betonski i armiranobetonski radovi

Beton obavezno mješati strojno. Kod ugradbe paziti da ne dođe do stvaranja gnijezda i segregacije. Pri nastavku betoniranja po visini, zaštititi površinu betona od procjeđenog cementnog mlijeka.



Sve radove treba obavezno izvesti po :

- Tehnički propisi za betonske konstrukcije NN RH br.
139/09, 14/10, 125/10, 136/12

- Tehnički propisi za zidarske konstrukcije NN RH br.
01/07

- 'Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata
visokogradnje u seizmičkim područjima SL 31/81, 49/82,
29/83, 20/88

Prilikom projektiranja, izvođenja i održavanja konstrukcije i
elemenata od betona i AB nužno je pridržavati se gore
nevedenih propisa i pravilnika kao i svih standarda koji su
navedeni u sklopu pravilnika.

U sve betonske i AB elemente treba prije i u toku
betoniranja ugraditi čel. pločice, ankere i drvene kladice za
ugradbu bravarije i sl., što se neće posebno naplaćivati.

Jedinična cijena pojedine stavke mora sadržavati i:

- sve vertikalne i horizontalne Transporte;
- sav rad, osnovni i pomoćni;
- sva potrebna podupiranja oplata, učvršćenja, radne skele,
mostove i prilaze;
- sva ubacivanja i prebacivanja betona, nabijanje, vibriranje
i pervibriranje;
- mazanja oplata "oplatanom", kvašenje oplata;
- zaštitu betonskih i AB konstrukcija od djelovanja
atmosfera, vrućine, hladnoće, i sl. njega betona;
- sve ugradbe kladica, vijaka, pločica.

Beton treba ugrađivati isključivo strojno, a ručna ugradba
dozvoljena je samo za male količine betona u
konstrukcijama malog i složenog presjeka.

Prije betoniranje, oplatu i armaturu treba obavezno
pregledati nadzorni organ (statičar) i upisom u građevinski
dnevnik odobriti betoniranje. Zabranjuje se betoniranje koje
nadzorni organ nije odobrio.

Nakon ugradbe i zaglađivanja gornje bet.plohe, treba
odgovarajućim mjerama, zaštititi i njegovati beton
(pokrivanjem hasurama, vlaženjem i polijevanjem i sl.) i
uračunati u jediničnu cijenu. Odgovarajuće mjere treba
primjenjivati dok beton ne dosegne bar 70% tlačne čvrstoće
ili kako je predviđeno projektom konstrukcije.

3. Skele i oplate

Oplate, kao i razna razupiranja, moraju imati takvu
sigurnost i krutost da bez slijeganja i štetnih deformacija
mogu primiti opterećenja i utjecaje koji nastaju za vrijeme
izvedbe radova. Te konstrukcije moraju biti tako izvedene
da osiguravaju punu sigurnost radnika i sredstava rada,
kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih objekata i
okolice.

Za izradu oplata koriste se daske, gredice i letve od jelove
rezane građe IV klase prema HRN D.B1.041 ili
jednakovrijedno _____.

Oplate moraju biti stabilne, otporne i dovoljno poduprte da
se ne bi izvale ili popustile u bilo kojem pravcu. Oplata mora
biti izrađena točno po mjerama označenim u crtežima plana
oplata za pojedine dijelove, koji će se betonirati, i to sa
svim potrebnim podupiračima. Kod betoniranja podupirača
moraju se rasporediti tako da se teret gornjih podupirača
prenosi neposredno na nosive elemente ispod njih.



Unutarnje površine oplata moraju biti ravne, bilo da su horizontalne, vertikalne ili nagnute prema tome kako je to u crtežima planova oplata predviđeno. Nastavci pojedinih dasaka ne smiju izlaziti iz ravnine, tako da nakon njihovog skidanja vidljive površine betona budu ravne i s oštrim rubovima, te da se osigura dobro brtvljenje i sprečavanje deformacija oplata.

Oplate betona koji ostaje vidljiv ne smiju se kroz beton vezati žicom ili limom.

Kod premazivanja oplata ne smiju se upotrijebiti takvi premazi koji se ne bi mogli odstraniti sa gotove betonske površine ili bi nakon pranja ostale na njima mrlje.

Pod blanjanom ili glatkom oplatom podrazumijeva se oplata sa glatkim ravnim pločama ili daskama sa stisnutim sljubnicama da ne dođe do bet.curki na površini. Površina betona mora imati potpuno jednoliku strukturu i boju. Izvođač je dužan bez posebne naknade nakon skidanja oplata očistiti površinu betona od eventualnih bet.curki, ostataka premaza oplata i slično.

Ukoliko u stavci nije ništa spomenuto, podrazumijeva se upotreba obične oplata.

U jediničnim cijenama uključeni su svi horizontalni i vertikalni transporti.

U cijenu oplata uključiti sva podupiranja, učvršćenja, prilazne platforme i sl., te vlaženje i mazanje oplata.

Skele (fasadne i radne) treba postaviti (montirati) čvrste i stabilne, prema Pravniku o zaštiti na radu u građevinarstvu i prema svim ZNR važećim propisima, međusobno povezati, ukrutiti i osigurati od bilo kakvog pomicanja. Za skelu treba izvođač radova izraditi statički proračun i nacrt montaže skele. Izvana se skela mora osigurati ogradom od dasaka na visinu do 1 m od radnog poda, zatim skelu povezati i ukrutiti protiv horizontalnog pomicanja.

Sav materijal korišten za oplata, radne podove i skele mora u potpunosti zadovoljavati uvjete iz troškovnika.

Sve skele moraju u potpunosti biti izvedene u skladu s pravilima zaštite na radu, s radnim podovima i ogradama, pravilno riješenim pristupima i ukrućenjima u oba smjera.

Skele moraju biti izvedene na osnovu nacrtu i dimenzionirane po statičkom proračunu, s spojnim sredstvima koja su proračunski predviđena.

Skele treba redovito pregledavati i kontrolirati, a naročito nakon vremenskih nepogoda (kiša, vjetar i sl.), te po potrebi popravljati.

Sve drvo za konstrukcije treba biti zaštićeno od crvotočine što ulazi u stavku.

U cijeni skele uzeti obavezno izradu, postavu, amortizaciju, sva premještanja i prijenose (po potrebi), prilaze, mostove i ograde te demontažu skele, popravke i uskladištenje.

Također obavezno uračunati sve osnovne i pomoćne materijale za izvedbu i održavanje skele, te vezna sredstva za izvedbu konstrukcije.



4. Armatura i ugradnja armature

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN ENV 13670-1, normama na koje ta upućuje. Ili jednakovrijedno

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama ovog Priloga.

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 ili jednakovrijedno _____ prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,

- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima "B" te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Materijali

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete ENV 1992-1-1, priznatih propisa navedenih u TPBK i uvjete projekta.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

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

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod -5°C , ako je dopušteno projektnim specifikacijama treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,

- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature.

5. Zidarski i završni zidarski radovi

Zidarski radovi izvodit će se prema odobrenom glavnom i izvedbenom projektu, pridržavajući se i primjenjujući važeće propise i norme, naročito:

Mort za zidanje U.M2.010

Mort za žbukanje U.M2.012



Ispitivanje morta B.C8.022, U.M8.002

Vapno građevinsko B.C1.020

Parna brana - bitumenska ljepenska U.M3.232

Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 ili

jednakovrijedno _____.

Elastičnost estriha (zvuk) U.J6.087

Ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 ili

jednakovrijedno _____.

Ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN

13164 ili jednakovrijedno _____.

Svi materijali primjenjeni na fasadi moraju imati potrebne
ateste proizvođača i dokumente o ispravnosti isporučenog
materijala, a radove treba izvesti prema Tehničkim uvjetima
za izvođenje fasaderskih radova

HRN U.F2.010 te "Pravilnika o tehničkim mjerama i
uvjetima za završne radove u zgradarstvu (Sl.list 21/90), te
normativi i standardi rada GN 301.

Pri izvedbi podloga za podove, odnosno estriha, primjenjuju
se norme:

HRN U.F2.019 Plivajuće podne konstrukcije (Teh. uvjeti)

DIN 4109

Prije početka zidanja zidova potrebno je kontrolirati
čvrstoću i dozvoljena odstupanja od dimenzija opeke, a
prema važećim HRN normativima.

Za izradu morta potrebno je kontrolirati kvalitetu vode,
pijeska, vapna, cementa i marku morta.

Spoj zida od opeke sa betonskim stupom mora biti izveden
u skladu sa propisom o zidanju na seizmičkom području.

Zidanje kod temperature ispod 0°C nije dozvoljeno. Sve
eventualno smrznute zidove treba srušiti i ponovo izvesti.

Opeka za zidanje mora biti prvoklasna sa minimalnim
odstupanjima po HRN-u. Za nosive zidove ne smiju se
upotrebljavati elementi od pečene gline marke niže od M
10. Obavezno osigurati sve predviđene otvore i "žljebove"
za ugradnju stolarije, bravarije i za montažu instalacija, jer
se ovaj posao neće posebno obračunavati, već je sadržan
u jediničnoj cijeni stavci zidanja.

Pijesak za žbukanje mora biti čist od organskih primjesa,
(ako ih ima treba ih pranjem otkloniti) oštar i prosijan.
Kvaliteta vapna mora odgovarati normama. Za upotrebu
cementnog i produžnog morta upotrijebiti sporo vezajući
normalni portland cement PC-250 ili PC-350.

Žbukanje zidova i arm. betonske konstrukcije vršiti u
pogodno vrijeme, kad su potpuno suhi, te u optimalnoj
temperaturi. Žbukanje treba izbjegavati za vrijeme zimskih
niskih i ljetnih visokih temperatura, jer tada može doći do
smrzavanja, odnosno prebrzog sušenja žbuke.

Prije žbukanja treba plohe dobro očistiti, a naročito spojnice
koje moraju biti udubljene cca 2 cm od plohe zida. Prije
početka žbukanja plohe dobro navlažiti, a naročito kod
žbukanja sa cementnim mortom. Betonske i armirano
betonske dijelove prije žbukanja poprskati sa rijetkim
cementnim mortom. Isto vrijedi i za fasadne dijelove, ako
se isti žbukaju.



Kod žbukanja u dva sloja ukupna debljina žbuke treba biti 2 do 2,5 cm. Kod žbukanja fini sloj nanosi se tek nakon što je prvi sloj, posve suh.

Fina žbuka se nanosi na zid tako da se dobije posve ravna i glatka površina zida, a uglovi i bridovi, te spojevi zida i stropa se izvode "oštro" pod pravim kutem, ukoliko u opisu rada nije drugačije označeno.

Gotova smjesa morta mora odgovarati točnom opisu rada, omjerima ili markama po količinama materijala označenim normama, kao i propisanoj čvrstoći morta.

Ukoliko nije u opisu rada drugačije označeno, obračun kvadrature izvršiti po prosječnim normama. Povećanje zbog postotka otvora za vanjske plohe treba uključiti u jediničnu cijenu jer se isto ne plaća po koeficijentu povećanja zasebno.

Prije početka radova na fasadi izvođač je obavezan dostaviti projektantu na ovjeru uzorke završne obrade.

Radovi se moraju izvesti u skladu sa projektom uz prethodnu provjeru kvalitete zidane konstrukcije, u pogledu geometrije i čvrstoće, posebno na betonskim dijelovima gdje se moraju odstraniti eventualne masnoće od sredstva kojima se premazuje oplata radi lakšeg odvajanja od betona.

Sve ugradbe izvesti točno po propisima na mjestu označenom po projektu, bez šteta na ostatku objekta.

Jedinična cijena sadrži dopremu materijala na gradilište, sav materijal, alat, mehanizaciju, uskladištenje, montažu i demontažu skela i radnih platformi, troškove radne snage, sve horizontalne i vertikalne Transporte, čišćenje nakon izvedbe radova, svu štetu i troškove popravaka kao posljedice nepažnje), troškove zaštite na radu, troškove atesta, zaštitu zidnih površina od utjecaja vrućine, hladnoće i atmosferskih nepogoda.

Obračun izvršenih radova izvršit će se prema jedinici mjere pojedinog rada i prema stvarno izvršenim količinama ovjerenih od nadzorne službe investitora.

Prije predaje ponude izvođač radova mora zatražiti sva potrebna razjašnjenja od naručitelja ukoliko neke stavke u troškovniku nisu dovoljno opisane, jer se kasniji prigovori neće uzeti u obzir.

Po završetku radova sav otpadni materijal na gradilišnoj deponiji potrebno je sortirati prema tipu, te odvesti na deponiju određenu od strane općine ili županije.

Prilikom izvođenja obavezno se pridržavati svih pravilnika i standarda.

6. Limarski radovi

Limarske radove izvesti prema opisu u troškovniku, uz eventualne korekcije projektom predviđenih razvijenih širina i opisa detalja po izmjeri na licu mjesta. Radove izvoditi po pravilima struke i primjenjujući važeće opće i posebne tehničke propise i norme, naročito temeljem čl. 20. Zakona o tehničkim zahtjevima za prizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14), preuzetih:

Pravilnik o tehn.normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.list 21/90), te hrvatske norme:



HRN U.N9.053 -Građ.prefabr.elementi: Odvodnjavanje
krovova i dijelova zgrada limenim elementima ili
jednakovrijedno _____.

HRN U.N9.054 -Građ.prefabr.elementi: Pokrivanje krovnih
ravnina limom ili jednakovrijedno _____.

HRN U.N9.055 -Građ.prefabr.elementi: Opšivanja vanjskih
dijelova zgrada limom ili jednakovrijedno _____.

Ugrađeni materijali moraju biti kvalitetni i odgovarati
hrvatskim normama i to:

Limovi od aluminijske i od aluminijevskih legura HRN C.C4.020,
HRN C.C4.025, HRN C.C4.050 - 051, HRN C.C4.060 -
062, HRN C.C4.120, HRN C.C4.150, HRN C.C4.160 ili
jednakovrijedno _____.

Svi ostali materijali koji nisu obuhvaćeni normama moraju
imati certifikate od za to ovlaštenih institucija. Konzole -
nosače opšava, žljebova i cijevi izvesti iz pocinčanog
željeza ili iz običnog plosnog željeza zaštićenog
antikorozivnim sredstvom.

Lim koji naliježe na betonsku podlogu ili na podlogu od
opeke mora biti podložen sa krovnom ljepjenkom.
Kod spajanja raznih vrsta materijala treba na pogodan
način izvesti izolaciju (premaz, izol.traka i sl.) da ne dođe
do galvanskog elektriciteta.

Ako je opis koje stavke izvođaču nejasan treba
pravovremeno, prije predaje ponude, tražiti objašnjenje od
naručitelja. Eventualne izmjene materijala te načina
izvedbe tokom gradnje moraju se izvršiti isključivo
pismenim dogovorom s projektantom i nadzornim
inženjerom. Sve višeradne koje neće biti na taj način
utvrđivane, neće se priznati u obračun.

Izvođač je dužan prije izrade limarije uzeti sve izmjere u
naravi, a također je dužan prije početka montaže ispitati
sve dijelove gdje se imaju izvesti limarski radovi, te na
eventualnu neispravnost istih upozoriti nadzornog
inženjera, jer će se u protivnom naknadni popravci izvršiti
na račun izvođača limarskih radova.

Način izvedbe i ugradbe, te obračun u svemu prema
postojećim normama za izvođenje završnih radova u
građevinarstvu TU-XVII, po jedinici mjere u troškovniku i
stvarno izvedenim količinama na gradilištu.

Jedinična cijena treba sadržavati:

sav rad uključivo i uzimanje mjere na gradnji za izvedbu i
obračun,

sav materijal uključivo pomoćni te pričvrtni materijal,

sav rad na gradnji i u radionici,

sav transport i uskladištenje materijala,

čišćenje i minimiziranje željeznih dijelova

dobavu i polaganje podložne ljepjenke,

ugradbu limarije upucavanjem,

potrebne platforme, pokretnu skelu za montažu, kuke,

užad, ljestve,

ugradbu u zide ili sl. potrebnih obujmica, slivnika i sl.,

čišćenje od otpadaka nakon izvršenih radova,

zaštitu izvedenih radova do primopredaje.

Ovi opći uvjeti mijenjaju se ili nadopunjuju opisom pojedinih
stavki troškovnika.



Opća napomena:

Svi radovi, materijali i ugrađena oprema moraju biti u skladu sa trenutno važećim zakonima, propisima, normama i standardima.

Sve radove izvoditi uz upute i suglasnost predstavnika regionalnog Konzervatorskog ureda

TROŠKOVNIK GRAĐEVINSKO OBRTNIČKIH RADOVA

Red ni broj	opis stavke	jedinične mjere	količina	jedinična cijena	ukupna cijena
-------------------	-------------	--------------------	----------	------------------	---------------

OPĆA NAPOMENA:

Sve radove izvoditi uz upute i suglasnost predstavnika nadležnog Konzervatorskog odjela.

I UREĐENJE GRADILIŠTA

a) OBRAČUN KOLIČINA

- Obračun se vrši po m3, m2, m1 ili po komadu.

b) JEDINIČNA CIJENA

Jedinična cijena za obračun radova, pored navedenog u pojedinim stavkama uključuje i:

- U jediničnoj cijeni pojedine stavke sadržan je sav rad i materijal, uskladištenje, osiguranje od kvara ili krađe, svi prijenosi i prijevozi, tako da je jedinična cijena konačna.

Uvjeti nuđenja te uvjeti građenja iz poglavlja 3. Program kontrole kvalitete u glavnom projektu su sastavni dio svake pojedine stavke. Sve što je navedeno u njima, a nije u pojedinačnom opisu stavke smatra se uključenim u jediničnu cijenu.

1. Uređenje gradilišta

Uređenje gradilišta uključuje pripremu cjelokupne građevinske mehanizacije, njihovo dovođenje, postavljanje i puštanje u pogon za izvođenje zemljanih i građevinskih radova.

Navedeni uređaji i strojevi postavljaju se za potrebe gradilišta za potrebno vrijeme građenja.

Eventualno višekratno premještanje sadržano je u cijeni.

Odvoz i uklanjanje navedenih uređaja i strojeva s gradilišta uključeno je u cijenu

Priključci vode, struje i telefona moraju biti osigurani do završetka gradnje te uklonjeni po završetku radova.

Prilazni putevi, prostori za skladištenje te ostale površine moraju se osigurati te ukloniti po završetku gradnje.



Zaštitna građevinska ograda za osiguranje gradilišta, te osiguranje sigurnosti prometa oko gradilišta mora biti izgrađena te uklonjena po završetku gradnje. U cijeni je sadržana gradilišna ograda sa ulaznim vratima, kemijski wc, kontejneri za reciklažno odvajanje otpada /posebno za šutu, plastiku, papir, stiropor, drvo, željezo/, svi potrebni privremeni priključci, gradilišni kontejneri za potrebe gradilišta, nadzora, prilazni putevi, građevinska mehanizacija

Izvođač je obavezan u roku od dva tjedna po primitku odnosno potpisu Ugovora o građenju dostaviti investitoru shemu uređenja gradilišta.

Javni i privatni putevi se moraju u slučaju onečišćenja od strane izvoditelja, po potrebi čistiti, a najmanje jednom dnevno, te po završetku radova moraju biti dovedeni u prvobitno stanje.

kom 1.00

2. Ploča gradilišta

Ploča gradilišta se mora stabilno postaviti, održavati, dovesti i urediti mjesto njene ugradnje kao što je predviđeno prema projektu uređenja gradilišta. Ploča mora zadovoljiti slijedeće karakteristike: otporna na vjetar, nevremena te na vlagu, postavljena na betonskim temeljima potrebna podkonstrukcija, stup, spojni materijal, nosači potreban premaz ploče i podkonstrukcije

Ploča gradilišta mora biti dobro vidljiva s javne prometnice i postavlja se u dogovoru s investitorom.

Tekst ploče gradilišta:

naziv i vrsta građevine koja se gradi
podaci o investitoru, projektantu, nadzoru i izvoditelju;
ukupno 10 osoba ili tvrtki s imenima, titulama, adresama, brojevima telefona i faks, naziv tijela koje je izdalo
odobrenje na temelju koje se gradi, klasifikacijsku oznaku, urudžbeni broj, datum izdavanja i konačnosti te dozvole.

dimenzije: 420x594 mm (Sukladno Pravilniku o sadržaju i izgledu ploče).
ploča gradilišta

kom 1.00

3. Isto kao st. 2 samo sa podacima Fonda EU koji financira radove i ostalim podacima vezano za financiranje

kom 1.00

4. Čišćenje terena oko objekta nakon završetka svih radova na objektu, kao i poslije svake faze rada na objektu. Stavka obuhvaća utovar otpadnog materijala u prijevozno sredstvo i odvoz na deponij koji odredi investitor (do 20 km).

Obračun po m² očišćene površine oko objekta.

m² 2,000.00

5. Dobava i zaštita kamenog poda s daskama u dva reda (dvostrukim) i dvostrukom folijom debljine min 0,25 mm. Obračun po m² zaštićenog poda.

m² 230.00



6. Zaštita kompletnog inventara unutar crkve od oštećenja i prašine tijekom radova, inventara koji ostaje u crkvi za vrijeme radova. Zaštita propovjedaonice i drugi masivni inventar daščanom konstrukcijom i oplatom na licu mjesta, uključujući zaštitu od prašine (zaštitna paropropusna folija i geotekstil). Sve prema nalogu nadležnog konzervatorskog odjela. Radove mogu provesti pravne ili fizičke osobe ovlaštene od strane Ministarstva kulture i medija za obavljanje predmetnih poslova. Izvoditelj radova dužan je plan zaštite i evakuacije dostaviti nadležnom Konzervatorskom odjelu na potvrdu, a po završetku radova elaborat izvršenih radova. Stavka uključuje sav potreban rad, materijal, skele, transport i privremeno spremište. Obračun po m2 zaštite inventara.
- m2 400.00
- 7 Demontaža i evakuacija klupa i oramara koji se nalaze na podu crkve te ostalog inventara i a smeta u izvođenju radova na postojećem podu. U stavku uključiti odvoz u spremište koje osigurava Investitor te ponovnu montažu i dovoz. Obračun po m2 demontiranog i montiranog inventara.
- m2 450.00
- 8 Prije početka radova potrebno je na licu mjesta provesti zaštitu i evakuaciju sva četiri oltara: Oltar sv. Tri kralja, Oltar sv. Ani, Oltar sv. Benedikta, Oltar sv. Petra i Pavla uključujući oltarne slike i skulpture s oltara, slike križnog puta i baldahin propovjedaonice. Radove mogu provesti pravne ili fizičke osobe ovlaštene od strane Ministarstva kulture i medija za obavljanje predmetnih poslova. Izvoditelj radova dužan je plan zaštite i evakuacije dostaviti nadležnom Konzervatorskom odjelu na potvrdu, a po završetku radova elaborat izvršenih radova. Stavka uključuje sav potreban rad, materijal, skele, transport i privremeno spremište. Spremište treba imati adekvatne mikroklimatske i sigurnosnih uvjeta a osigurava ga Investitor. Stavka uključuje i povrat svog demontiranog inventara te vraćanje u prvobitno stanje. Evakuacija uključuje pažljivu demontažu, adekvatno zaštititi (omatanje zaštitnom paropropusnom folijom, polaganje u kartonske kutije ili daščane sanduke) a po potrebi preventivnu zaštitu i primarnu konzervaciju (stabilizaciju nestabilne polikromije podljepljivanjem te imobilizaciju Japan papirom). Obračun po kompletu.
- kompl 1.00



- 9 Prije početka radova potrebno je izvršiti stabilizaciju i konsolidaciju žbuke svodova lađe i svetišta. Radove mogu provesti pravne ili fizičke osobe ovlaštene od strane Ministarstva kulture i medija za obavljanje predmetnih poslova. Izvoditelj radova dužan je plan radova dostaviti nadležnom Konzervatorskom odjelu na potvrdu, a po završetku radova elaborat izvršenih radova sa prikazom stanja i katalogom svirala. Stavka uključuje sav potreban rad, materijal i skele za: 1. Injektiranje i podljepljivanje žbuke. Potrebno je pregledati cjelokupnu površinu svodova svetišta i lađe te dijelove koji nisu u kontaktu sa nositeljem stabilizirati. Također potrebno je utvrditi visinu žbuke obodnih zidova degradirane kapilarnom vlagom; 2. Opšivanje, lokalno injektiranje te zapunjavanje pukotina vapnenim mortom. Sve vidljive pukotine žbuke svodova svetišta i lađe potrebno je formirati tako da se omogući opšivanje žbuke, lokalno injektiranje te popunjavanje pukotina vapnenim mortom; 3. Zaštitu zidnog oslika podljepljivanjem i japan papirom i druge potrebne radove kako bi se oslik sačuvao za postupak restauraciju i prezentacije.
- m2 360.00
- 10 Prije početka radova potrebno je provesti pažljivu demontažu, adekvatnu zaštitu te evakuaciju orgulja i sviraonika u privremeno spremište. Spremište treba imati adekvatne mikroklimatske i sigurnosne uvjete a osigurava ga Investitor. Radove mogu provesti pravne ili fizičke osobe ovlaštene od strane Ministarstva kulture i medija za obavljanje predmetnih poslova. Izvoditelj radova dužan je plan zaštite dostaviti nadležnom Konzervatorskom odjelu na potvrdu, a po završetku radova elaborat izvršenih radova. Stavka uključuje sav potreban rad, materijal, skele i transport. Stavka uključuje i povrat i ponovnu montažu do potpune funkcionalnosti orgulja.
- kom 1.00
- 11 Provedba restauratorskih istraživanja i dokumentiranja u slučaju nalaza povijesnih struktura nakon skidanja žbuke interijera ili eksterijera. Stavka predviđa rad restauratora na sondiranju i čišćenju nalaza, izradu orto-fotografije nalaza u kontekstu snimke postojećeg stanja te izradu izvješća o nalazima. Radove mogu provesti pravne ili fizička osoba ovlaštena od Ministarstva kulture i medija za obavljanje predmetnih poslova.
- kom 1.00

I UREĐENJE GRADILIŠTA UKUPNO:**II DEMONTAŽE I RUŠENJA****NAPOMENA:**

Jedinične cijene stavaka sadrže sve potrebne radnje za uklanjanje građevinskih elemenata, kao čišćenje, sortiranje, prijenose, prijevoze, deponiranje u prostoru ili izvan zgrade, skladištenje i transportiranje na mjesto koje odredi nadzorni inženjer investitora.

Sav demontirani i porušeni materijal odvesti na gradski deponij, a troškove obuhvatiti jediničnom cijenom jer se nikakvi troškovi odvoza neće posebno priznavati.



1. Izvedba pripremnih radova prije rušenja i sanacije (plan rušenja, kontrola i određivanje točnih geodetskih visina, provjera mjera i veličina postojeće konstrukcije, kontrola priključaka instalacija) i drugi pripremni radovi koje je potrebno izvesti kako bi se mogao definirati opseg radova, potrebni zahvati na objektu, te izraditi plan aktivnosti, te osigurati sve uvjete za siguran rad.

Radove je obavezan izvršiti izvođač radova prije nego pristupi izvođenju, a naročito se odnose na pregled konstrukcije, ostalih važnih elemenata koje odredi stručna osoba, kako bi se ocijenilo stanje i potrebna sanacija ili zamjena, a što je zbog nemogućnosti pristupa kod snimanja objekta bilo nemoguće točno utvrditi.

Radovi na zgradi izvode se u svemu prema projektu i detaljima projektanta, a sve radnje vezano za stabilnost konstrukcije potrebno je usaglasiti sa statičarem nakon provjere postojećeg stanja.

kom 1.00

2. Demontaža i iznošenje postojećeg dijela inventara i opreme.

Prije nuđenja ove stavke potrebno je izvršiti uvid na licu mjesta.

Stavka uključuje odvoz opreme i namještaja na deponij ili na mjesto koje odredi investitor do ponovnog korištenja.

Pažljiva demontaža i iznošenje klupa. Klupe vjernika i klupe ministranata oko oltara.

tura kamiona 5t
sati radnika

tura 10.00
h 50.00

3. Demontaža postojećeg pokrova od pocinčanog lima, dotrajale daščane oplata, krovne folije i limarije. **Ovom stavkom kao i svim stavkama sanacije postojećeg krovišta predviđa se otvaranje dijela krovišta zbog unosa projektirane čelične konstrukcije. Na ovakvu tehnologiju izvođenja mora se dobiti odobrenje nadležnog Konzervatorskog odjela.** Odvoz na deponiju i zbrinjavanje. Obračun po m² kose krovne površine.

m² 100.00

4. Demontaža i skidanje gromobranskih traka krova crkve s držačima. Odvoz na deponiju i zbrinjavanje.

m 40.00

5. Demontaža i skidanje tipskih snjegobrana s krova crkve. Odvoz na deponij i zbrinjavanje. Obračun po m kompletno demontiranog snjegobrana.

m 90.00

6. Demontaža i skidanje polukružnog visećeg žlijeba. U stavku uključiti odvoz na deponij te zbrinjavanje. U stavku uključiti i demontažu svih limenih opšava. Obračun po m kompletno demontiranog žlijeba.

m 77.00

7. Demontaža i skidanje vertikale oborinske odvodnje krovne vode, koljena u sudaru vertikala i horizontala crkve te nastavak krovnih vertikala od lijevano željezne cijevi. U stavku uključiti odvoz deponij te zbrinjavanje. U stavku uključiti sve radnje i materijal te kompletnu demontažu do potpune gotovosti. Obračun po m kompletno demontirane vertikale.

m 75.00



- 8 Čišćenje površina na tavanu crkve od izmeta goluba uz adekvatnu sanitarnu opremu, stavka obuhvaća i sve potrebne radnje čišćenja šute, ostataka građevinskog materijala. U stavku je potrebno uključiti ručni istovar uz teške uvjete rada. Obračun po m² tlocrtne površine krovišta crkve.
- m² 400.00
- 9 Otucanje žbuke sa površina svodova na tavanu kao i u unutrašnjosti ispod kora a sve u dogovoru sa nadležnim Konzervatorskim odjelom te čišćenje fuga.
- Šutu odvesti na deponiju i zbrinuti.
Obračun po m² kompletno očišćenog svoda.
- m² 450.00
- 10 Čišćenje svodova od pune opeke/kamena. Grubo i fino čišćenje, uključeno četkanje i otprašivanje/pranje po nekoliko puta. Ukoliko je potrebno stavka uključuje i čišćenje šprica te eventualno brušenje površine. Čišćenje do potpune gotovosti za daljnju fazu radova. Sve faze čišćenja potvrditi sa nadzorom.
- Obračun po m² tlocrtne površine tavana crkve i prostor ispod kora te ostatak crkve u dogovoru s nadležnim Konzervatorskim odjelom.
- svodovi
- m² 450.00
- 11 Štemanje šliceva za razne instalacije. Kompletan rad i materijal. Odvoz šute na gradsku deponiju.
- utori dim 5x5 cm
- m' 50.00
- utori dim 5x10 cm
- m' 50.00
- 12 Demontaža svih postojećih drvenih stepenica tornja crkve visine od cca 3 -50 m, 5 razina dimenzije cca 2,10 x 1,80 m.
- Obračun po kompletu
- komplet 1.00
- 13 Štemanje zidanog zida za izvedbu horizontalnih serklaža u crkvi i na tornju kao i za potrebe usidrenja horizontalne rešetke. Odvoz šute na deponiju sa zbrinjavanjem. U stavku uključiti i ručni prijenos šute.
- Obračun po m³ odštemanog zidanog zida.
- m³ 27.00
- 14 Rušenje postojećih stepenica na dijelu prema potkrovlju. Sve prema detaljima iz projekta. U stavku uključiti odvoz šute na deponiju sa zbrinjavanjem. U stavku je uključeno rušenje svih slojeva poda, završne obloge te same konstrukcije, do potpune gotovosti kao priprema za izvedbu novih ab stepenica. Obračun po m³ porušenog stubišta.
- m³ 10.00
- 15 Rušenje svih slojeva poda u prostoru kora i iznad svoda tornja za potrebe izvođenja tlačne ploče. Ruše se svi slojevi do nosive konstrukcije. Potrebna je pažljiva demontaža šute (u slojevima po 10 cm) kako ne bi došlo do novih oštećenja stropova. Slojevi uključuju sve slojeve; glazuru, izolaciju i završni sloj. Ukupna debljina slojeva cca 30-100 cm. Odvoz šute na gradski deponij. Obračun po m³.
- m³ 30.00



- 16** Rušenje svih slojeva poda u crkvi. Demontaža i rušenje postojećeg poda sa svim slojevima (uključujući završni sloj - keramika, kamen i parket, cementnu glazuru, sve izolacije , gornju i donju betonsku ploču, tampon šljunak cca 25 cm) Pretpostavljena dimenzija poda cca 40 do 60 cm / betonske podloge, kamena šuta , hidroizolacija/.
Odvoz šute na gradski deponij. m3 140.00
- 17** Pažljivi ručni i strojni /strojni 70%, ručni 30%/ široki iskop zemlje C kategorije. Iskop se vrši manjim strojevima sa utovarom u košaru i u kamion - zbog nepristupačnosti. Iskop do kote za potrebe polaganja svih novih slojeva, cca 30 cm. Iskop vršiti pažljivo. Obračun se vrši po m3 iskopanog materijala u sraslom stanju. Stavkom obuhvatiti utovar i odvoz zemlje na deponiju. m3 80.00
- 18** Ručno planiranje dna iskopa na horizontalu sa točnošću +/- 2 cm i utovar zemlje u ručna kolica (prijevoz na gradilišnu deponiju na udaljenosti do 50 m). Za obračun uzeti 0,03 m3/m2 iskopanog materijala kod planiranja površine. Obračun po m2 isplanirane površine. m2 230.00
- 19** Dobava, nasipavanje, nabijanje i planiranje drobljenog kamena granulacije 0-30 mm u sloju debljine cca 10 - 20 cm. Nasipavanje na pripremljenu i isplaniranu površinu iskopa. Zbijenost posteljice treba iznositi minimalno 30 Mpa, a istu kontrolirati na svaki 100 m2 izvedenog tamponskog sloja. Obračun po m3 ugrađenog materijala m3 30.00
- 20** Demontaža limenog pokrova na glavnom zidu pročelja, r.š. cca 100 cm. Odvoz na deponiju i zbrinjavanje. Obračun po m kompletno demontiranog lima. m 35.00
- 21** Demontaža cinkotit lima r.š. 50 cm debljine 0,7 mm koji se ugrađuje na spoju zabatnog zida i krovšta i na spoju zidova tornja i crkve. Obračun po m demontiranog lima. m' 30.00
- 22** Demontaža limenih klupčica prozora, r.š. cca 60 cm. U stavku uključiti odvoz na deponiju i zbrinjavanje. Obračun po m2 demontirane limene klupčice. m2 30.00
- 23** Demontaža limenog pokrova nad ulazom u sakristiju. Odvoz na deponiju i zbrinjavanje. Obračun po m2 kompletno demontiranog lima po tlocrtnoj površini. m2 2.00
- 24** Demontaža i rušenje postojeće betonske ploče ispred ulaza crkve i postojećih betonskih kocki oko crkve. U stavku uključiti odvoz na deponiju i zbrinjavanje. Sve u dogovoru sa predstavnikom nadležnog Konzervativnog odjela. Obračun po m3 deponirane površine. m3 50.00



- 25** Skidanje gornje kupole sa zvonika sve do vrha zidane konstrukcije. Stavka se izvodi za potrebe izvođenja radova u zvoniku kao i na samoj kupoli. Stavka se može izvoditi jedino uz suglasnost predstavnika nadležnog Konzervatorskog odjela. Prije skidanja kupole potrebno je ojačati konstrukciju kupole, te svu drvenu konstrukciju. Stavka obuhvaća skladištenje kao i ponovnu montažu iste. U cijenu stavke potrebno je uključiti i dizalicu te sav potreban rad i materijal koji je potreban da se rad izvede. Kupolu je potrebno skinuti u jednom komadu i osigurati od ponovne montaže. A prije skidanje ju je potrebno odvojiti od baze zvonika.
- kompl 1.00
- 26** Demontaža i ponovna montaža zvona i sve pripadajuće opreme. Stavka se izvodi za potrebe izvođenja radova u zvoniku, stavka se može izvoditi jedino uz suglasnost predstavnika nadležnog Konzervatorskog odjela. Zvona je potrebno skinuti sa zvonika s gornje strane nakon uklanjanja kape zvonika te ih skladištiti na za to predviđeno mjesto. Zvona se spuštaju s vrha zvonika pomoću ručne dizalice. Demontažu zvona obavlja stručna osoba. Stavka uključuje i sve dodatne mjere zaštite ljudi i građevine kako bi se zahvat proveo bez materijalne štete. Obračun po kompletu do potpune gotovosti.
- kompl 1.00
- 26** Razni nepredviđeni radovi koji se mogu pojaviti u tijeku rušenja i pripreme gradjenja. Svi radovi će se evidentirati u građevinskom dnevniku i odobriti uz suglasnost odgovornog projektanta i predstavnika investitora.
- | | | |
|-----|------|--------|
| NKV | sati | 100.00 |
| PKV | sati | 100.00 |
| VKV | sati | 100.00 |

II DEMONTAŽE I RUŠENJA UKUPNO :**III SKELA**

- 1.** Izrada, dobava i postava fasadne željezne cijevne skele, te demontaža iste i odvoz sa gradilišta nakon završetka radova.
Skela se izvodi prema postojećim propisima HTZ i zaštite na radu.
Pod - radni hodnik skele izvesti će se od mosnica debljine 4.8 cm i širine 25 cm. Neposredno iznad poda treba izvesti punu daščanu ogradu visine 20 cm u svrhu zaštite od padanja materijala na prolaznike. Visina ograde sa vanjske strane skele iznosi 120 cm.
U jediničnu cijenu uključen je i zaštitni juteni ili plastični zastor kojim se mora obuhvatiti u cijelosti širina i visina radova na pročelju i dvorištu kako bi se spriječilo padanje žbuke i materijala na javnu prometnu površinu i u dvorište i kako bi se radovi na uređenju zaštitili od izravnih utjecaja sunčevih zraka.
Posebnu pažnju treba obratiti na samu izvedbu fasadne skele.
Sidrenjem u objekt skela se mora osigurati od prevrtanja. Skela se oslanja i učvršćuje vijcima M12 preko metalnih podložnih papuča i fosni u čvrstu i stabilnu podlogu.



Skelu je potrebno uzemljiti i osigurati od udara groma.
Skelu treba izvesti sa svim potrebnim ukrućenjima uz
propisnu signalizaciju obavještajnim pločama sa
svjetiljkama narančaste boje od sumraka do svanuća, a
prema odobrenju nadležnih organa i nadzornog inženjera.

Isto tako treba predvidjeti pomične željezne penjalice za
vršenje nadzora nad izvođenjem radova i za vertikalnu
komunikaciju.

Prije izvedbe skele izvođač je dužan izraditi projekt skele
što je u cijeni stavke.

Obračun se vrši po m2 vertikalne projekcije m² 1,200.00

**2. Dobava postava i skidanje tunelske skele za prolaz
pješača.**

Skela izrađena od bešavnih cijevi i potrebnih spojnih
elemenata, sa svim potrebnim ukrućenjima i sidrenjima.
Pokrov tunela izraditi od mosnica položenih jedna do
druge, a preko njih postavljena ljepenska s preklopima min.
10 cm ili PVC foliju.

Prema ulici izvesti ogradu tunela od pune, glatke oplata iz
prešanih ploča visine 1,0-1,2 m, u svrhu zaštita pješača od
prometa u kretanju. Nakon postave skele potrebno je
izvesti svu signalizaciju (rasvjeta, putokazi i sl.) kako to
nalažu postojeći HTZ propisi.

Izvođač radova dužan je u nivou pločnika izvesti ograđeni
prostor za odlaganje potrebnih materijala, a u skladu s
rješenjem o zauzimanju javno-prometne površine, što je
uključeno u cijenu skele. Prije izvedbe skele izvođač je
dužan izraditi projekt skele što je u
cijeni stavke. Obračun se vrši po m2 vertikalne projekcije
površine skele. U cijenu uračunati i naknadu za zauzimanje
javne površine.

m² 10.00

**3. Zaštita otvora prozora na pročeljima objekta pri izvođenju
fasaderskih radova PVC folijom debljine 0,20 mm
pričvršćena okvirima od letvica na okvire prozora.
Dobava, izrada, postava i demontaža te odvoz na deponij
nakon izvedbe. Kompletan rad i materijal.**

Obračun se vrši po m2 izvedene zaštite.

m² 60.00

**4. Isto kao st. 1 samo skela oko tornja sa premošćenjem
krova crkve. Visina tornja cca 23 m.**

Obračun po m2 postavljene skele

m² 440.00

**5. Doprema, montaža, demontaža i otprema radne skele
unutar crkve. Skela izvedena od bešavnih cijevi i
odgovarajućih spojnica. Skelu prilagoditi zahtjevima obrade
zidova i stropova (žbukanje i/ili ličenje). Obračun po m3
postavljanja skele. Skela se izvodi za potrebe injektiranja i
ugradbe zatega, zidarskih i ličilačkih radova.**

Skela se izvodi prema postojećim propisima HTZ i zaštite
na radu.

Treba predvidjeti pomične željezne penjalice za vršenje
nadzora nad izvođenjem radova i za vertikalnu
komunikaciju.

Skela unutar crkve na max visini stropa od cca 11.5 m.

m³ 2,300.00



6. Isto kao st. 6 samo skela u tornju crkve. m3 1,500.00

III SKELA UKUPNO :**IV DRENAŽA OKO CRKVE**

1. Iskop drenažnih rovova u materijalu "C" kategorije (OTU 2.5).
Rad obuhvaća iskop, utovar, prijevoz i istovar materijala na deponiju.
U cijenu ulazi i grubo planiranje dna rova u projektiranom nagibu, koji mora biti min. 0,3%.
Obračun se vrši po m3 iskopanog materijala mjereno u sraslom stanju. m3 100.00
2. Izrada nepropusnog sloja od gline (betona) C 16/20 na dnu drenažnog rova.
Rad izvesti prema O.T.U. 2.10.5.
Obračun se vrši po m3 izrađenog sloja. m3 10.00
3. Nabava, doprema i postavljanje plastičnih drenažnih cijevi f 10 cm. Ukoliko ponuđač nudi drugi materijal obavezno navesti koji.
Cijevi se postavljaju na podlogu od betona C 8/10 na dnu drenažnog rova.
Pokrivanju i zatrpavanju cijevi može se pristupiti kad to odobri nadzorni inženjer nakon pregleda izvršenih radova.
Rad izvesti prema O.T.U. 4.2.3.
Obračun se vrši po m' pravilno postavljene drenažne cijevi. m' 90.00
4. Ispuna drenažnih rovova filterskim materijalom.
Položene drenažne cijevi oblažu se slojem krupnijeg šljunka ili drobljenje kamena sitneži granulacije 10 do 16 mm a iznad toga postavlja se sitniji granulirani šljunak 4-8 mm. Pri tome obratiti naročitu pažnju da se strane rova ne oštete i da se zemljani materijal ne pomiješa sa ispunom.
Stavka obuhvaća nabavu, dopremu i ugradnju filterskog materijala.
Radovi se imaju u svemu izvesti prema projektu i O.T.U. 4.2.3.
Obračun po m3 ugrađenog filterskog sloja. m³ 70.00
5. Dobava i ugradnja geotekstila 300g za zaštitu granuliranog šljunka , a i same drenažne cijevi.
Obračun po m² ugrađenog geotekstila m² 70.00
6. Zatrpavanje rova sa gornje strane materijalom iz iskopa. m³ 10.00



7. Dobava, nasipavanje, nabijanje i planiranje drobljenog kamena granulacije 0-30 mm u slogu debljine 20 cm, na mjestu opločenja oko zgrade.
Zbijenost posteljice treba iznositi minimalno 30 Mpa, a istu kontrolirati na svaki cca 100 m² izvedenog tamponskog sloja.
Obračun po m³ ugrađenog šljunka. m³ 15.00
8. Izrada upojnog bunara na koji se spaja drenaža.
Drenaža se izvodi od betonoske cijevi Ø80 cm dva kom koja se ugrađuju u iskopanu rupu dubine 2,20 m. Cijev se prforira sa rupom Ø3 cm za propusnost.
Iznad cijevi izvodi se armirano betonska ploča debljine 20 cm u koju se ugrađuje lijevanu željezni poklopac.
Obračun po kompletu izvedbe upojnog bunara. komplet 1.00

IV DRENAŽA OKO CRKVE UKUPNO:**V TESARSKI RADOVI**

1. Ukrućivanje drvene konstrukcije platformi. Dobava i izrada novog drvenog podesta i stepenica od drveta tipa ariš u zvoniku. Izvodi se 5 drvenih podesta dimenzija cca 210 x 180 cm od fosni debljine 2,4 cm u tri sloja, koje je potrebno povezati sa zidanim zidovima preko ankera ϕ 16/100 cm (obračun je putem druge ugovorne stavke). Dobava i izrada nosivih greda dimenzije 18/20, po potrebi se izvode grede. Stepene su kraka - duljine od 3,00- 4,00 m i sastoje se od dvije grede dimenzija 16/18 i gazišta. Stepene su širine 100 cm i imaju drveni rukohvat.
Obračun po kompletu. kompl 1.00

V TESARSKI RADOVI UKUPNO:**VI ARMIRANOBETONSKI I ARMIRAČKI RADOVI**

1. Betoniranje horizontalnih serklaža
Izvedba horizontalnih serklaža na vrhu nosivih zidova od opeke/kamene građe u crkvi ispod nazidnica.
Horizontalni serklaž presjeka 30 x min 30 cm (ovisi o mogućnosti izvedbe na licu mjesta, po mogućnosti u širini čitavog zida broda 45 - 120 cm, svetište 75-90 cm te sakristije 60 cm) uz nazidnicu izvesti kontinuirano nad obodnim (unutarnjim) zidovima crkve. Serklaž izvesti svježim betonom klase C25/30, razreda izloženosti XC1. Podrazumijeva sav rad i materijal, sve prijevoze i prijenose, podupiranja, rad na izradi, ugradnji i njezi betona, te eventualno crpljenje vode. Nabava, prijevoz i oplata uključeni su u stavku. Rad na visini od cca +12.00m
- | | | | |
|----------------------------------|----------------|----------|---|
| Obračun po m ³ C25/30 | m ³ | 25.00 | - |
| Armatura kvalitete B 500B | kg | 2,300.00 | - |
| Oplata | m ² | 80.00 | - |
| | | | - |



2. Betoniranje horizontalnih serklaža tornja zvonika -
Izvedba horizontalnih serklaža na vrhu nosivih zidova od opeke/kamene građe tornja zvonika ispod nazidnica. Horizontalni serklaž presjeka 30x30cm (ovisi o mogućnosti izvedbe na licu mjesta, po mogućnosti u širini čitavog zida) uz izvesti kontinuirano nad obodnim (unutarnjim) zidovima tornja. Serklaž izvesti svježim betonom klase C25/30, razreda izloženosti XC1. Podrazumijeva sav rad i materijal, sve prijevoze i prijenose, podupiranja, rad na izradi, ugradnji i njezi betona, te eventualno crpljenje vode. Nabava, prijevoz i oplata uključeni su u stavku. Rad na visini od cca +23m -
Obračun po m3 C 25/30 m3 3.00 -
Armatura kvalitete B 500B kg 270.00 -
Oplata m² 5.00 -
- 3 Dobava i ugradnja ankera Ø 16 koji se buše u postojeće zidove za sidrenje armirano-betonskih serklaža. Detalj ankera prema projektu. Sidra su dužine 100 cm i postavljaju se na svakih 100 cm. Sidra su injektirana u zidu sa epoksi smolom. Obračun po kom ugrađenog ankera. kom 100.00 -
- 4 Betoniranje AB tlačne ploče debljine 8 cm za stabilizaciju stropa u horizontalnoj ravnini - prostor kora i prostor tornja. -
Prije izvođenja AB ploče potrebno je postupno uklanjanje slojeva postojećeg poda i ispune (šute), u slojevima po 10 cm, kako ne bi došlo do novih oštećenja stropova. Nakon toga je potrebno ispuniti prostor između njih laganim betonom do visine ispod budućih slojeva poda - ovaj rad se izvodi jedino u slučaju izravnjanja površine kao pripreme za izvedbu tlačne ploče. -
Tlačna ploča se izvodi do zidova (ne ušlicava se) i nastavlja se kroz zid sidrenim vezama Φ16/100 cm, L=1.3m. Šipka za sidrenje ulazi u zid do otprilike 2/3 širine zida. Za postavljanje šipki pripremiti rupe Φ50 ili slično, te ih nakon postavljanja injektirati mortom tipa MAPE GROUT ili jednakovrijedno _____. -
a) beton C 25/30 m3 3.00 -
b) armatura kg 300.00 -
6. Dobava i betoniranje ispune prostora nakon izvedbe čišćenja šute, laganim betonom. Ova stavka se može izvoditi samo uz odobrenje nadzora za potrebe izravnjanja površine prije betoniranja tlačne ploče. -
U cijenu uključiti sva podupiranja i oplatu. Obračun po m3 ugrađenog betona. -
a) lagani beton m3 30.00 -
- 7 Dobava betona i betoniranje ab stubišta, na dijelu prema potkrovlju, sve prema detaljima iz projekta. Beton C 25/30. U cijenu uključeno spravljanje, doprema i ugradnja, te zaštita betona, izrada, montaža i demontaža oplata. Obračun po m3 ugrađenog betona i m2 oplata. -



U stavku je uključeno i dobava, izrada, siječenje, savijanje, postava i vezivanje armature. Armiranje se izvodi prema projektu i nacrtima, rebrasta armatura B500B. Obračun po kg ugrađene armature.

Potrebno je stepenice uz postojeće zidove od opeke povezati sa armaturnim koševima. Sve prema detalju iz projekta.

a) beton	m3	9.00	-
b) oplata	m2	100.00	-
c) armatura	kg	1,500.00	-

- 8** Dobava betona i betoniranje podložnog betona ispod podne ploče crkve. Betoniranje na sloju drobljenog kamena kao zaštita hidroizolacije, debljine 6 cm, klase C16/20. U cijenu uključeno spravljanje, doprema i ugradnja, te zaštita betona. Obračun po m3 ugrađenog betona.

m3	15.00	-
----	-------	---

- 9** Dobava betona i betoniranje podne ploče crkve d = 10 cm. Beton C 25/30. U cijenu uključeno spravljanje, doprema i ugradnja, te zaštita betona, izrada, montaža i demontaža oplata i podupiranje. Obračun po m3 ugrađenog betona i m2 oplata.

U stavku je uključeno i dobava, izrada, siječenje, savijanje, postava i vezivanje armature. Armiranje se izvodi prema projektu i nacrtima, rebrasta armatura B500B. Obračun po kg ugrađene armature.

a) beton	m3	25.00	-
b) oplata	m2	2.00	-
c) armatura	kg	250.00	-

- 10** Dobava i ugradnja ankera $\phi 16$ za potrebe izrade tlačne ploče. Duljine l=1.0/1.3 m. Šipka za sidrenje ulazi u zid do otprilike 2/3 širine zida. Za postavljanje šipke potrebno je pripremiti rupe $\phi 50$ te ih nakon postavljanja injektirati epoksi mortom. Sve prema nacrtu u projektu. Obračun po metru dužnom kompletno postavljene šipke.

m	300.00	-
---	--------	---

- 11** Podbetoniravanje postojećih temelja zvonika za potrebe ojačanja - vrši se kampadno, a sve prema detalju iz projekta. Izvodi se temeljna ab ploča podbetonirana ispod postojećih temelja nosivih zidova zvonika (1 m). Izvodi se nova temeljna ploča sve do razine donje kote slojeva novog poda. Prvo se betonira doji dio ploče u razini podbetoniranih segmenata, a aztim gornji dio. Potrebno je prije betoniranja izvršiti pripremne radove za postavu čeličnih lamela kao i samu postavu jer čelične lamele moraju biti usidrene u temeljnu ploču. Ovom stavkom obuhvaćen je potreban iskop (rušenje svih postojećih slojeva), betoniranje, postava oplata i armature. Prije nuđenja obavezno pogledati nacrt. Potrebno je provesti ispitivanje kako bi se utvrdile stvarne dimenzije temelja te ukoliko postoje razlike obavijestiti projektanta o istome. Obračun je po količinama stvarno izvedenih radova.

a) iskop u tlu "c" kategorije (rušenje svih slojeva poda), stavkom obuhvatiti i ručni iskop	m3	100.00	-
b) oplata	m2	90.00	-



c)	armatura kvalitete B 500 B	kg	6,000.00	-
d)	beton klase C25/30, razred izloženosti xc1	m3	60.00	-

VI ARMIRANOBETONSKI I ARMIRAČKI RADOVI UKUPNO:

-

VII ZIDARSKO FASADERSKI RADOVI:**NAPOMENA:**

1. Nakon podizanja skele, žbuku na pročelju treba detaljno pregledati u suradnji sa nadzornim inženjerom i predstavnikom nadležnog Konzervatorskog odjela i upisati u građevinski dnevnik.

2. Ako se prilikom skidanja žbuke na nekim vijencima naiđe na montažnu podkonstrukciju /drvenu ili metalnu/ potrebno je provjeriti da li je ta podkonstrukcija zdrava prije njenog ponovnog zatvaranja.

3. Na mjestima oslika žbuka se ne uklanja. Prije skidanja žbuke potrebno je detaljno snimiti profilacije i izraditi šablone (jedna šablona za jednu profilaciju) a što treba uračunati u cijenu. Sve snimljene profilacije je potrebno dati na odobrenje predstavniku nadležnog Konzervatorskog odjela.

- 1 Prije otucanja žbuke potrebno je detaljno snimiti profilacije na građevini, korigirati profilacije i izraditi šablone. Izrada šablona linijskih profilacija eksterijera i interijera građevine. Šablone se izrađuju od metala ili vodootporne šperploče (ili slično) uz prethodno čišćenje i retuširanje profila. Predviđa se izrada šablona za završni vijenac građevine i kapitele stupova kora i kapitele pilastra na pozicijama prema odabiru nadležnog konzervatora. Stavka uključuje sav potreban materijal, pripremu rad i skelu. Šablone treba dati na uvid i odobrenje predstavniku nadležnog Konzervatorskog odjela koji potvrđuje njihovu ispravnost upisom u građevinski dnevnik. Šablone upotrebljavati uz obaveznu postavu vodilice/jedna šablona za jednu profilaciju bez obzira na broj pomoćnih šablona. Jedinična cijena uključuje komplet šablona za grubu i finu žbuku. Obračun po kompletu.

a) profilacija krova zvonika; r.š. cca 100 cm; 12 ivica	kompl	1.00
b) profilacija vijenca crkve; r.š. 150 cm 13 ivica	kompl	1.00
c) stup kora; r.š. 60 cm 10 ivica	kompl	1.00
d) kapitel pilastra; r.š. 200 cm, 25 ivica	kompl	1.00

- 2 Rezanje i otucanje kompletne postojeće žbuke sa pročelja crkve i zvonika. Posebna pažnja na štukature, pažljivo ručno obijanje oko profilacija, dekora. U stavku uključiti i sva potrebna snimanja i izrade profilacija, u svemu prema uputama iz napomene.

Žbuka je raznih debljina od 3-7 cm. Odvoz šute na deponij sa zbrinjavanjem. Dio fasade na kojem se nalazi oslik se ne otucava!



Obračun po m² otučene žbuke ortogonalne projekcije pročelja sa odbitkom otvora plohe i kamenih dijelova pročelja, bez dodataka na profilacije, uključivo i podgled strehe. U stavku uključiti utovar i odvoz otpadnog materijala na deponiju, zbrinjavanje.

a) žbuka kompletnog pročelja crkve i tornja	m ²	1,800.00
b) sve tipove vijenaca - vijenci zvonika i crkve	m	180.00

- 3** Rezanje i otucanje žbuke sa unutarnjih zidova crkve, stupova i zidova tornja. Žbuka je raznih debljina od 1-5 cm. Odvoz šute na deponij sa zbrinjavanjem.

Obračun po m² otučene žbuke. Uklanja se žbuka u dogovoru sa predstavnikom Konzervatorskog odjela.

	m ²	1,500.00
--	----------------	----------

- 4** Strojno četkanje i usisavanje prašine zidova te pranje zidova pročelja nakon otucanja žbuke vodom pod pritiskom /do 200Ba/; čišćenje visokotlačnim čistačem pod tlakom do 300 bara. U stavku uključiti i skidanje vapnenog šprica/morta. Obračun po m² pročelja.

	m ²	2,850.00
--	----------------	----------

- 5** Zamjena oštećenih, otkrnutih opeka ili kamena te učvršćivanje cijelih "klimavih" punih opeka u zidovima. Puna opeka širine 16 cm, u svemu kao postojeća ili komadi kamena u produžnom cementnom mortu. Kompletan rad i materijal u cijeni.

	m ³	100.00
--	----------------	--------

- 6** Prskanje pročelja i unutarnjih zidova tornja i crkve sa kojeg je skinuta žbuka, kao i dijela gdje nije bilo žbuke, vapnenim špricom uz prethodno navlaživanje vodom. Napomena: u cijenu uključiti nabacivanje većim uleknućima kako bi se zidovi doveli u vlastitu ravninu. Veća uleknuća do 5 cm izvesti uz prethodni upis nadzornog inženjera u građevinski dnevnik.

Obračun po m².

	m ²	3,300.00
--	----------------	----------

- 7 GRUBA I FINA VAPNENA ŽBUKA**

Ručno žbukanje ravnih površina pročelja i plitkim utorima, stupova i profilacija oko prozora grubom vapnenom žbukom. Na djelomično očvrslu vapneni špric prethodno navlažen vodom nanositi GRUBU VAPNENU ŽBUKU u debljini do najviše 25 mm u jednom sloju, izravnati aluminijskom H letvom i zagladiti gleterom. Kod potrebnih većih debljina žbuku nanositi u više slojeva, uvijek na prethodno očvrslu, nahrenjavljenu prvi sloj (nakon najmanje 7 dana). Očvrslu mort nahrenjaviti rešetkastim gleterom. Naredna tri dana nanešenu žbuku lagano prskati čistom vodom (njegovati).

U sloju vapnene žbuke izraditi profilacije koristeći unaprijed izrađene i od strane konzervatora odobrene "šablone".

Veća uleknuća-do 5 cm-izvesti uz prethodni upis nadzornog inženjera u građevinski dnevnik.

Dijelove pročelja gdje je žbuka deblja treba rabricirati, a žbuku nanositi u više slojeva. Na mjestima gdje treba izvesti još i nadžbukavanje istaka u žbuci ili izvlačiti vijence i sl. Podložnu žbuku završno izbrazdati.



Koristiti potrebnu oplatu i letvice kod žbukanja plitkih
užljebina i istaka /horizontalne užljebine vel.1/1cm,
pilastri,podnožja pilastara i sl./ Obračun po m2 vertikalne
projekcije pročelja / prozori nisu odbijani/.
VAPNENA ŽBUKA granulacije do 4 mm

Razredba prema HRN EN 998-1: GP CS I Wc 0
Gustoća suhog očvrslog morta (HRN EN 1015-10) ≈ 1850
kg/m³

Tlačna čvrstoća (HRN EN 1015

11) CS I (0,4 – 2,5 N/mm²)

Čvrstoća prionjivosti (HRN EN 1015-12) $\geq 0,1$ N/mm²,
SL:B

Koeficijent paropropusnosti μ , (HRN EN 1015-19) ≤ 15

Kapilarna vodupojnost (HR EN 1015-18) Wc 0

Toplinska provodljivost, λ (HRN EN 1745) 0,82 W/mK

Razredba reakcije na požar (HRN EN 13501-1) A 1

Maksimalna debljina nanosa 20 mm u jednom sloju ili
jednakovrijedno _____.

FINU VAPNENU ŽBUKU nanositi na vodom nalaženu
grubu vapnenu žbuku u debljini do najviše 10 mm i
izravnati letvom. Nakon djelomičnog očvršćivanja (vezanja)
zafilcati spužvastim gletrom, ali tako da se površina ne
zaglađuje predugo kako bi se spriječilo moguće izvlačenje
veziva na površinu.

FINU VAPNENU ŽBUKU nanositi nakon najmanje 14 dana
na vodom navlaženu podlogu nanijeti bijelu mineralnu finu
žbuku za izravnavanje i renoviranje, sa dodacima za bolju
prionjivost i fleksibilnost, nanijeti u debljini od cca 2 mm.
Fina žbuka se izvodi "pod žlicu" da nije potpuno glatka. Po
potrebi nanijeti dodatni sloj u debljini cca 1 mm i fino
zagladiti.

FINA ŽBUKA _____.

Razredba prema HRN EN 998-1: GP CS II Wc 2

Gustoća suhog očvrslog morta (HRN EN 1015-10) ≈ 1350
kg/m³

Tlačna čvrstoća (HRN EN 1015-11) CS II (1.5 - 5.0
N/mm²)

Čvrstoća prionjivosti (HRN EN 1015-12) $\geq 0,2$ N/mm²; SL:
B

Vodupojnost (HRN EN 1015-18) Wc 2 ($\leq 0,2$
kg/m²min0,5)

Koeficijent paropropusnosti μ , (HRN EN 1015-19) ≤ 20

Toplinska provodljivost, λ (HRN EN 1745) 0,45 W/mK

Razredba reakcije na požar (HRN EN 13501-1) A 1

Minimalna debljina nanosa 1 mm

Maksimalna debljina nanosa 10 mm

Optimalna debljina nanosa 3 – 4 mm

Vrijeme vezanja -obradivost 2 – 3 sata

ili jednakovrijedno _____.

Napomena:

Za kvalitetu žbuke izvoditelj je dužan pribaviti stručni nalaz i
mišljenje ovlaštene ustanove za ispitivanje kvalitete žbuke
što je obuhvaćeno u jediničnu cijenu ove stavke. Na svim
oslicima ne izvodi se otucanje i nova žbuka. Sve aktivnosti
se izvode isključivo uz suglasnost predstavnika
Konzervatorskog odjela.

Kompletan rad i materijal u cijeni.

m2

3,300.00



- 8 Priprema podloge za izvedbu sanacijske žbuke.
Očišćenu podlogu premazati sanacijskim sredstvom, (pH vrijednosti 1,3-2,0) za blokadu soli, odnosno sprječavanje isoljavanja (kemijskom reakcijom topive soli prelaze u netopive i ne manifestiraju se u žbuci).

**SANACIJSKI PREMAZ PROTIV
ISOLJAVANJA**

Gustoća ca 1,000 g/ml

pH vrijednost 1,3 – 2,0

Vrijeme sušenja 24 sata

0,3 - 0,5 l/m² u dva nanosa, ovisno o upojnosti podloge

m²

400.00

- 9 Priprema podloge za izvedbu sanacijske žbuke.
Vezivni sanacijski mort, špric visoke paropropusnosti (< 15) _____ ,
nanijeti na vodom navlaženu podlogu pokrivajući kompletnu površinu zida.
Razredba prema HRN EN 998-1 – GP CS IV Wc 0
Gustoća suhog očvrstlog morta (HRN EN 1015-10) ≈ 1750 kg/m³
Čvrstoća prionjivosti (HRN EN 1015-12) ≥ 0,6 N/mm²;
SL:B
Vodoupojnost (HRN EN 1015-18) Wc 0
Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 1015-11) ≥ 10 N/mm²; CS IV (> 6.0 N/mm²)
Paropropusnost, μ (HRN EN 1015-19) ≤ 15
Toplinska provodljivosti, λ10, suho
(HRN EN 1745, tablična vrijednost) 0,82 W/(m.K)
Razredba reakcije na požar (HRN EN 13501-1) A 1
Visina prodora vode (nakon 1 h) (HRN EN 1015-18) > 5 mm
Visina prodora vode (nakon 24 h) (HRN EN 1015-18) = debljini uzorka.
ili jednakovrijedno _____.

Krpanje eventualnih većih oštećenja konstrukcije zida.
Veća oštećenja konstrukcije vanjskih zidova od opeke izvesti krpanjem sanacijskom žbukom visoke praopropusnosti

_____, u potrebnoj debljini cca 3-4 cm, na podlozi prethodno navlaženoj vodom.

Kompletan rad i materijal.

m²

400.00

10 SANACIJSKA ŽBUKA

Na očvršli vezivni sloj, nanositi sanacijsku visokoparopropusnu (WTA <12) žbuka sa povećanim udjelom pora (WTA, >25,0) tipa SANISIL H ili jednako vrijedna _____, u sloju debljine do 20 mm, izravnati aluminijskom H letvom i zagladiti gleterom.

U slučaju potrebnih većih debljina sanacijsku žbuku nanositi u dva sloja ukupne debljine 4 cm. Drugi sloj nanositi na djelomično očvršli prvi.

U sloju sanacijske žbuke izvesti i eventualne profilacije prema prethodno pripremljenim i od strane nadležnog konzervatora ovjerenim šablonama

Napomena: U slučaju potrebe izravnavanja većih neravnina podloge preporučamo nanošenje prvog izravnavajućeg sloja, te nakon djelomičnog očvršćivanja, nanošenje drugog sloja ujednačene debljine do 2 cm.



SANACIJSKA ŽBUKA (gruba)

Razredba prema HRN EN 998-1 – R CS II WTA

Gustoća suhog očvrslog morta

(HRN EN 1015-10) $\approx 1000 \text{ kg/m}^3$

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana

(HRN EN 1015-11) CS II (1,5 - 5,0 N/mm²)

Čvrstoća prionjivosti

(HRN EN 1015-12) $\geq 0,1 \text{ N/mm}^2$; SL:B

Vodoupojnost

(HRN EN 1015-18) $\geq 0,3 \text{ kg/m}^2$ nakon 24 h $> 0,3 \text{ kg/m}^2$

nakon 24 h

Visina prodora vode nakon 24 h

(HRN EN 1015-18) $\leq 5 \text{ mm} < 5 \text{ mm}$

Paropropusnost, μ

(HRN EN 1015-19) $\leq 15 \leq 12$

Udio pora, % (HRN EN 1015-7) $> 25,0$

Toplinska provodljivosti, λ_{10} , suho

(HRN EN 1745, tablična vrijednost) $0,25 \text{ W/(m.K)}$

Otpornost na soli - postojana

Porozitet, % $> 40,0$

Razredba reakcije na požar

(HRN EN 13501-1) A 1

Vrijeme sušenja (20°C; 60% rel.vlaga) 7 dana / 10 mm

Optimalna debljina sloja $\approx 20 \text{ mm}$

Maksimalna debljina sloja $\approx 40 \text{ mm}$ ili

jednakovrijedno _____.

FINU VAPNENU ŽBUKU nanositi na vodom nalaženu grubu vapnenu žbuku u debljini do najviše 10 mm i izravnati letvom. Nakon djelomičnog očvršćivanja (vezanja) zafilecati spužvastim gletrom, ali tako da se površina ne zaglađuje predugo kako bi se spriječilo moguće izvlačenje veziva na površinu.

FINU VAPNENU ŽBUKU nanositi nakon najmanje 14 dana na vodom navlaženu podlogu nanijeti bijelu mineralnu finu žbuku za izravnavanje i renoviranje, sa dodacima za bolju prionjivost i fleksibilnost, nanijeti u debljini od cca 2 mm. Fina žbuka se izvodi "pod žlicu" da nije potpuno glatka. Po potrebi nanijeti dodatni sloj u debljini cca 1 mm i fino zagladiti.

FINA ŽBUKA _____.

Razredba prema HRN EN 998-1: GP CS II Wc 2

Gustoća suhog očvrslog morta (HRN EN 1015-10) $\approx 1350 \text{ kg/m}^3$

Tlačna čvrstoća (HRN EN 1015-11) CS II (1.5 - 5.0 N/mm²)

Čvrstoća prionjivosti (HRN EN 1015-12) $\geq 0,2 \text{ N/mm}^2$; SL: B

Vodoupojnost (HRN EN 1015-18) Wc 2 ($\leq 0,2 \text{ kg/m}^2 \text{ min } 0,5$)

Koeficijent paropropusnosti μ , (HRN EN 1015-19) ≤ 20

Toplinska provodljivost, λ (HRN EN 1745) $0,45 \text{ W/mK}$

Razredba reakcije na požar (HRN EN 13501-1) A 1

Minimalna debljina nanosa 1 mm

Maksimalna debljina nanosa 10 mm

Optimalna debljina nanosa 3 – 4 mm

Vrijeme vezanja -obradivost 2 – 3 sata ili

jednakovrijedno _____.



Žbuka podnožja zgrade do kamenog vijenca poda
prizemlja.

Napomena:

Za kvalitetu žbuke izvoditelj je dužan pribaviti stručni nalaz i
mišljenje ovlaštene ustanove za ispitivanje kvalitete žbuke
što je obuhvaćeno u jediničnu cijenu ove stavke.

Kompletan rad i materijal u cijeni.

m² 400.00

- 11** Izrada grube i fine žbuke na složenim profilacijama na
podložnoj žbuci - grubom vapnenom ili sanacijskom
žbukom, te finom žbukom. Završnu žbuku zagladiti i
pripremiti za bojanje. Snimanje i izrada šablona je
obračunata u prijašnjim stavkama. Obračun po m razvijene
širine bez ikakvih drugih dodataka. Jedinična cijena
uključuje komplet šablona za grubu i finu žbuku. Ostalo kao
stavka 7.

a) profilacija krova zvonika; r.š. cca 100 cm; 12 ivica

m 20.00

b) profilacija vijenca crkve; r.š. 150 cm 13 ivica

m 90.00

c) stup kora; r.š. 60 cm 10 ivica

kom 2.00

d) kapitel pilastra; r.š. 200 cm, 25 ivica

kom 1.00

- 11** Razna zidarska pripomoć i poslovi koji se ne mogu
normirati

NKV

sati 150.00

PKV

sati 150.00

VKV

sati 150.00

- 12** Čišćenje objekta obuhvaćeno u 5 faza:

1) čišćenje nakon grubih građevinskih radova zajedno sa
iznošenjem suvišnog materijala, šute, opeke i sl.

2) čišćenje prije žbukanja i ugradbe elemenata stolarije i
bravarije.

3) čišćenje poslije izvedbe instalacija.

4) čišćenje prije polaganja podova.

5) definitivno čišćenje prije tehničkog prijema koje mora biti
i najkvalitetnije u zadnjoj fazi (5) obuhvatiti pranje i
čišćenje, stakla iznutra i izvana, vratiju, podova i opločenja,
kompletno sa odvozom otpadnog materijala.

Obračun po m² podnih površina.

m² 230.00

VII ZIDARSKO FASADERSKI RADOVI UKUPNO:

VIII SANACIJA KAPILARNE VLAGE:

- 1.** Izvedba injekcijskih bušotina za prekidanje kapilarnog
uzdizanja vlage

Izvedba injekcijskih bušotina za prekidanje kapilarnog
uzdizanja vlage. Rupe izbušiti u jednom redu 15 do 20 cm
iznad visine terena, na međusobnom razmaku od 12 cm.
Izbušite rupe promjera 12 mm okomito na zid, dubine 5 cm
manje od debljine zida (npr. za zid debljine 60 cm potrebno
je ubušiti rupu dubine 55 cm). Po izvedbi bušotine očistiti
bušotinu od prašine.

Obračun po m¹ bušenog zida s unutarnje strane.

m' 100.00

Obračun po m¹ bušenog zida s vanjske strane.

m' 95.00

**2 Injektiranje za prekid kapilarnog uzdizanja vlage**

Ukoliko su sljubnice zida loše potrebno ih je ispuniti masom MAPE ANTIQUE ALLETTAMENTO ili jednakovrijedan proizvod _____. U prethodno pripremljene rupe ugraditi silanski gel MAPESTOP CREAM ili jednakovrijedan proizvod _____. Silanski gel za prekid kapilarne vlage ugrađuje se pomoću pištolja za 600 ml pakiranja. Na izlaznoj strani pištolja potrebno je pričvrstiti injekcijsku cijevčicu preko koje se izvodi ugradnja gela. Potrebno je u potpunosti ispuniti rupu gelom te nakon 24 h od postupka ugradnje gela, rupe zatvoriti s mortom Mape-Antique Allettamento ili jednakovrijedno _____. Obračun po m1 izvedenog prekida kapilarnog dizanja vlage. Mjereno i sa vanjske i sa unutarnje strane zida.

Obračun po m1 zida s unutarnje strane.	m'	100.00
Obračun po m1 zida s vanjske strane.	m'	95.00

VIII SANACIJA KAPILARNE VLAGE UKUPNO:**IX RAZNI RADOVI**

- 1** Nabava, doprema i ugradnja betona C 16/20 za postavljanje opločnika oko objekta. Debljina sloja betona min. 10 cm
Obračun po m3 ugrađenog betona
- glatka oplata

m3	15.00
m2	20.00

- 2** Nabava, doprema i ugradnja betonskih opločnika - oko crkve, dimenzija 60/60/8; 60/4/8 cm odnosno po izboru predstavnika nadležnog Konzervatorskog odjela (minimalno C30/37) sa ispunom fuga cementnim mortom. Opločnik se polaže u neočvrslu podogu od betona d=10 cm i nivelira prema postojećem stanju na terenu.

Postava opločnika vršiti će se prema uputama projektanta.
Uzorak, dimenzija i boja po izboru predstavnika regionalnog Odjela.
U cijeni mogućnost odabira više boja.

Obračun radova po m2 ugrađenog opločnika	m ²	80.00
--	----------------	-------

- 3** Izvedba travnjaka
Prekopavanje zemlje na dubinu 20 cm, gnojenje kompostom ili zrelim stajskim gnojem 5 lit/m2, fino ručno planiranje. Nabava travne smjese 5 dkg/m2 te sjetva.

Obračun po m2 izvedenog travnjaka.	m ²	800.00
------------------------------------	----------------	--------



- 5 Dobava i ugradnja sustava za sanaciju kapilarne vlage. Sustav PROsystem HS 27 ili jednakovrijedan. Dimenzije (max) : 160x135x77 mm Težina (max) : 0.470 kg Potrošnja (max) : 5.8 W/h Alternativno napajanje na baterije 2x1.5 V/UM-2- Alkalne
- Atestirani uređaj koji djeluje preko pulsni valova i koji je namijenjen za rješavanje kapilarne vlage. Uređaj mora biti proračunskog kapaciteta da mu je doseg 27 m u radijusu od mjesta ugradnje u svim smjerovima. Sanacija mora biti bez građevinskih radova, elektroosmozom. Postava uređaja na način i mjesto koje odredi ovlašteni distributer.
- kom 1.00
- 5 Dobava i ugradnja materijala za izravnavanje neravnina većih dubina, visoko kvalitetnim bescementnim paropropusnim mortom za žbukanje i zidarske radove. Izrađen na osnovi prirodnog vapna i eko-pucolana, posebno pogodnog za proizvodnju "armiranog" i zidarskog morta.
- Klasifikacija:
- EN 998-1 - tip GP mort, kategorija CS IV;
 - EN 998-2 - tip G mort, razred M 15.
- Svojstva : Reakcija na požar: Razred B-s1,d0
- Apsorpcija vode: W 2
- Paropropusnost: $\mu \leq 60$
- Prionjivost: $\geq 0,7 \text{ N/mm}^2$ – FP:A/C
- Toplinska vodljivost ($\lambda_{10, \text{dry}}$): $1,0 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ (tab. srednja vrijednost; P=50%)
- Obračun po m2 površine zida. **Stavka se može koristiti samo uz odobrenje nadzornog inženjera.**
- m2 500.00
- 6 Dobava i izvedba horizontalne hidroizolacije podova prema tlu. Elastična homogena hidrizolacijska membrana sa signalnim slojem na bazi polivinilklorida (PVC-P). Otporna na sve uvjete koji se pojavljuju pod zemljom, otporna na alge, mikroorganizme, hidrostatski tlak i sl. Sve izvesti prema uputi proizvođača. U cijenu uključen kompletan rad i materijal.
- Karakteristike hidroizolacije:



Dobava i postava hidroizolacije na bazi sintetičke PVC membrane, UV nestabilna, debljine 1.5 mm, prema EN 13967 ili jednakovrijednoj _____ . Karakteristike :

- uzdužna vlačna čvrstoća ≥ 15 MPa -
- uzdužno izduljenje $\geq 300\%$ (EN 12311-2 ili jednakovrijedan _____),
- otpornost na udarce ≥ 750 mm (EN 12691 ili jednakovrijedan _____),
- otpornost na statičko opterećenje ≥ 20 kg (EN 12730 ili jednakovrijedan _____), -
- otpornost na kidanje ≥ 500 N (EN 12310-1 ili jednakovrijedan _____),
- jačina vara ≥ 900 N (EN 12317-2 ili jednakovrijedan _____)

Membrane

se slobodno polažu na AB ploču, između dva geotekstila 300 g/m², preko prethodno izvedenog podložnog sloja betona (navedeno u betonskim radovima), a spojevi se zavaruju vrućim zrakom sa širinom vara od min. 3 cm, preklop min. 8 cm. Membrana završava min. 1,00 m iznad zadnje kote podzemne vode ili 0,15 m iznad terena, na način da se lijepi na podlogu sa namjenskim ljepilom i mehanički osigurava završetak sa profilom od galvaniziranog čelika. Membrana se štiti slojem zaštitnog sloja betona min. 5cm (navedeno u betonskim radovima), na pozicijama temeljne ploče i stropne ploče. Posebno paziti na izvedbu spojeva, prijelaza i završetaka, prema detalju i uz konzultacije s proizvođačem. Radove izvesti prema uputama proizvođača materijala. Obračun po m² površine.

Obračun po m² izvedene izolacije. m² 250.00

- 7** Isto kao stavka 6 samo dobava i izvedba vertikalne hidroizolacije - ukopani zidovi. Posebno paziti na izvedbu spojeva, prijelaza i završetaka, prema detalju i uz konzultacije s proizvođačem. Obračun po m² izvedene izolacije.

- hidroizolacija m² 250.00

- 8** Dobava i polaganje termoizolacije iz ploča od ekstrudiranog polistirena (XPS gustoće 35 kg/m³), debljine 8 cm kao toplinske izolacije u podnoj konstrukciji. Ploče se polažu na betonsku ploču.

m² 250.00

- 9** Polaganje PE folije u objektu - prema projektnoj dokumentaciji. PE foliju debljine 0,02 cm postavljati u svemu prema uputama proizvođača. Obračun po m² izvedene folije.

- PE folija 0,02 cm m² 250.00

- 10** Dobava i izrada rabciranog cementnog estriha (košuljice) debljine 5 cm, u konstrukciji poda crkve, a preko ranije položene toplinske izolacije. Estrih armirati mrežnom armaturo Q-131, što je uključeno u jediničnu cijenu.

Od zidova dilatirati elastificiranim polistirenom 1 cm. Na svim vratima, u prostoriji većoj od 20 m² izvesti dilataciju do 3 mm širine umetanjem komada bitumenske ljepenke ili drugog postojanog nehrđajućeg materijala.



Gornja površina mora biti izvedena ravna i obrađena tako da se na nju može postaviti finalna podna obloga. U cijenu je uključen sav potreban rad i materijal.

debljina 5cm

m2

250.00

IX RAZNI RADOVI UKUPNO:**X RADOVI NA SANACIJI KONSTRUKCIJE:**

1. Nabava, doprema i ugradnja primera (tipa kao Mapei Primer 3296 ili jednokovrijedan _____) u prethodno očišćene sljubnice za potrebe izvedbe fugiranja sljubnica. U jediničnu cijenu uključen sav rad i materijal. Obračun po m2 izvedene površine.

m2

4,100.00

2. Fugiranje
Uklanjanje trošnog morta iz sljubnica u dubini od 5cm. Sanacija manjih pukotina te svih dostupnih sljubnica fugiranjem u dubini 5cm.
Ugrađivanje novog morta visoke duktilnosti na osnovi hidrauličkog vapna i eko-pucolana, maksimalne veličine agregata 15mm.
Mort se nanosi između elemenata zida lopaticom, lagano pritiskajući kako bi poboljšali prionjivost. Višak morta treba ukloniti odmah nakon ugradnje, te ako je potrebno očistiti sljubnice vlažnom spužvom ili četkom. Klasifikacija EN 998-2-G tip mort, razred M5. Obračun po m2.

m²

4,100.00

3. Sanacija pukotina injektiranjem.
Dobava i ugradnja injekcijske smjese na bazi vapna za konsolidacijsko injektiranje zidanih konstrukcija.
Prvo se zatvaraju sve sljubnice na mjestima gdje je uklonjena žbuka, prije nego se izvodi injektiranje radi sprječavanja curenja smjese za injektiranje. Koristiti bezcementni mort.
Ovisno o širini pukotine određuje se raster bušenja rupa. Rupe promjera 20 – 40 mm za pakere se buše s obje strane pukotine, po mogućnosti na kvadratnim udaljenostima 50 x 50 cm, s odmakom od 5-10 cm od pukotine. Rupe se buše minimalno 2/3 debljine zida, prije ugradnje pakera moraju se ispuhati zrakom pod pritiskom i isprati vodom.
Injektiranje se vrši odozdo prema gore. Kontrola ispunjenosti, odnosno prelaska na slijedeći (viši paker) je kada na gornjem/višem pakeru materijal počne istjecati. Nakon toga se može preseliti na slijedeću poziciju.

Stavka uključuje i sve potrebne radove, materijale i opremu.

Kriterij jednakovrijednosti:

Fluidnost mješavine (HRN EN 445): < 30s

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 196-1): <12MPa

Otpornost na sulfate (Anstett test): visoka ili
jednakovrijedno _____.

Obračun po m' pukotine.

a) pukotine u svodovima

m'

100.00

b) pukotine zidova i lukova

m'

200.00

c) pukotine na pročelju i zvoncima

m'

200.00

**4 POJAČANJE FRM OBLOGOM - ZIDOVI CRKVE**

Jednostavno pojačanje FRM oblogom zidova sa vanjske strane, s gornje strane, svodova i lukova (u krovu).

Otucanje žbuke, čišćenje sljubnica i sanacija sljubnica određena je ranijim stavkama.

Nakon temeljitog čišćenja, slijedi nanošenje prvog sloja dvokomponentnog duktilnog morta, tipa morta prema HRN EN 998-2 G-M15 ili jednakovrijedan _____. Ako se mort nanosi strojno onda se istovremeno tijekom „prskanja“ morta zapune sljubnice i nanosi cca 5-10 mm površinski sloj morta. Ako se radi ručno onda se prvo izvede fugiranje, a zatim površinski sloj.

Postavljanje mrežice od ugljičnih vlakana nosive u dva smjera težine min. 200g/m² u prvi sloj morta dok je još svjež. Pri tome paziti da se ostvaruje dostatan preklap mrežica od minimalno 100 mm, a na kutovima 300 mm.

Nanošenje drugog sloja morta. Nanošenje može biti strojno ili ručno. nanjeti u debljini cca 5mm.

Postavljanje Fiocco užadi od ugljičnih vlakana promjera 10 mm. Pri tome užad se izvode površinski na rasteru a×b = 100×100 cm, a na mjestu prevoja ili spoja dva zida potrebno ih je postaviti u kut po visini na svakih 50 cm. Sidro mora biti sidreno u debljini zida umanjeno za 5cm. po površini izvesti minimalno 1 sidro/m².

Užad se izvode da se prvo pripreme sidra prema uputama proizvođača sustava, zatim izbuše rupe u zidu i očiste od prašine. Nakon toga se u rupu ugrađuje kemijsko sredstvo za sidrenje i prethodno pripremljeno Fiocco sidro od ugljičnih vlakana promjera 10 mm. Kada je ugrađeno uže onda se na kraju rascvjeta preko morta od FRM-a.

Mreža od karbonskih vlakana

Kriterij jednakovrijednosti:

Težina (g/m²): > 170

Vlačna čvrstoća (kN/m): > 240

Bescementni dvokomponentni duktilni mort

Kriterij jednakovrijednosti:

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana: >15 MPa

Tlačni modul elastičnosti: > 8 GPa

zidovi pročelja jednostrano	m ²	1200.00
zidovi pročelja obostrano	m ²	400.00
unutarnji zidovi crkve (zona sanacije kapilarne vlage)	m ²	360.00

5 POJAČANJE FRM OBLOGOM - SVODOVA I LUKOVA

Isto kao stavka 4.

Potrebno je povezati svod s obodnim zidovima karbonskom užadi/sidrima promjera 10 mm na svakih 60 cm.

svodovi i lukovi	m ²	450.00
------------------	----------------	--------

6 POJAČANJE FRM OBLOGOM - ZVONIKA obostrano

Isto kao stavka 4.

zidovi zvonika	m ²	890.00
----------------	----------------	--------

**7 POJAČANJE FRM OBLOGOM - ZIDOVA KROVIŠTA**

Isto kao stavka 4.

zidovi zvonika

m² 200.00**8 POJAČANJE FRM OBLOGOM - KOR I SVOD U
TORNJU**

Isto kao stavka 4 samo bez uklanjanja žbuke.

kor i svod u tornju

m² 50.00**9 Izrada dobava i ugradnja zatega, koje su predviđene
promjera Ø16 mm i Ø20 mm da odgovara spojnim vijcima
M20. Zatege su kvalitete čelika S355J0 odnosno kl.v. 5.6.
Predviđeno je da se izvedu na pozicijama iz nacrtu. Na
određenim pozicijama bi se probušili zidovi promjera rupa
Ø70 mm kroz koje bi prošle zatege.**

Prilikom ugradnje zatega koristiti distancere kako bi se osigurala ravnost zatega. Nakon postavljanja zatega potrebno je ispuniti ostatak rupe injekcijskom smjesom na bazi prirodnog vapna i ekopucolana, tlačne čvrstoće prema HRN EN 196-1=15MPa, bez skupljanja, početne protočnosti prema HRN EN 445<30 sekundi. Injekcijsku smjesu ugraditi pod malim pritiskom (ca 1 bar) kako bi se osigurala ispunjenost prostora oko zatega.
ili jednakovrijedno _____.

Zatege se na vanjskim licima zida sidre metalnim pločevinama debljine t = 30 mm dimenzija cca 250×250 mm. Pločevine su kvalitete čelika S235 ili S355. Pločevinu je potrebno antikorzivno zaštititi i nakon montaže dodatno je zaštititi epoxy premazom preko kojeg se nanese kvarcni posip da se žbuka lakše prihvati. Također pločevinu je poželjno uštemati u zid da se dobije veći zaštitni sloj žbuke na pločevini i samim tim potrebna zaštita.

Obračun po kom ugrađene pločevine i po m' ugrađene zatega sa injektiranjem

A - sidrenje s pločevinama 250x30x250mm

kom 200.00

B - zatega Ø16

m' 380.00

C - zatega Ø20

m' 90.00

**10 Izrada dobava i ugradnja zatega kroz prostor, koje su
predviđene promjera Ø36 mm da odgovara spojnim vijcima
M36. Zatege su kvalitete čelika S355J0 odnosno kl.v. 5.6.
Predviđeno je da se izvedu na pozicijama iz nacrtu. Na
određenim pozicijama bi se probušili zidovi promjera rupa
Ø45 mm kroz koje bi prošle zatege.**

Boju zatega određuje nadležni Konzervatorski odjel.

Zatege se na vanjskim licima zida sidre metalnim pločevinama debljine t = 30 mm dimenzija cca 250×1000 mm. Pločevine su kvalitete čelika S235 ili S355. Pločevinu je potrebno antikorzivno zaštititi i nakon montaže dodatno je zaštititi epoxy premazom preko kojeg se nanese kvarcni posip da se žbuka lakše prihvati. Također pločevinu je poželjno uštemati u zid da se dobije veći zaštitni sloj žbuke na pločevini i samim tim potrebna zaštita. Zatezanje zatega predviđeno je da se radi zateznim spojkama (španerima) na sredini zatega. Zatege se s vremenom relaksiraju a dođe i do puzanja zida sa sidrištima pa će ju kroz prvih nekoliko godina trebati dodatno pritezati.



Obračun po kom ugrađene pločevine i po m' ugrađene zatege sa injektiranjem. **Prije izvođenja ove stavke potrebno je provjeriti da li postojeće zatege zadovoljavaju tj. ispitati nosivost. Ako postojeće ne zadovoljavaju stavka se izvodi, a sve uz suglasnost nadzornog inženjera.**

A - sidrenje s pločevinama 250x30x1000mm

kom

8.00

B - zatega ø36

m'

40.00

- 11** Izrada, dobava i ugradnja. Povezivanje nazidnica za zidane zidove sa sidrenim šipkama. Sa gornje strane sve nazidnice probušiti zajedno sa zidom ispod u duljini od 80 cm zida i ugraditi sidrene šipke ø16 s navojem i pločicom na vrhu. Šipke je potrebno izvesti na svakih 100 cm po svim elementima gdje se drvena nazidnica ili drvena greda oslanja na zidani zid ili zidani stup. Izvedba do potpune gotovosti i funkcionalnosti.

Šipka se spaja sa horizontalnim serklažom prije betonaže.

Šipke se sidre u zid sa epoksy smolom.

Obračun po kom ugrađenog ankera.

kom

100.00

- 12** Dobava i ugradnja vijaka i metalnih flahova za povezivanje postojećih greda krovništa kapele i zvonika da bi se ostvarila bolja međusobna veza postojećih drvenih elemenata.

Obračun po kg utrošenih vijaka i flahova

kg

2,500.00

- 13** Zamjena eventualnih trulih i dotrajalih drvenih elemenata krovništa crkve i tornja.

Drveni elementi su iz drveta tipa ariš dimenzija cca 6/14; 8/14; 12/14; 12/14; 14/14 i 15/18 cm

Obračun po količini stvarno zamijenjene građe

m³

5.00

- 14** Nabava materijala, izrada čeličnih konstrukcija u radionici, osnovna antikorozivna zaštita, transport na gradilište i montaža uz uključivanje potrebnih alata, skela i dizalica.

Čelične konstrukcije izrađuju se u radionici na osnovu radioničke dokumentacije koju daje izvođač. Nakon izrade radioničke dokumentacije istu je izvođač dužan dostaviti projektantu statike na ovjeru i pregled. Izvođač je dužan izraditi čeličnu konstrukciju u skladu sa standardima i propisima.

Montaža čelične konstrukcije provodi se na osnovu montažnog projekta i tehnološkog projekta montaže kojeg daje izvođač. Izvođač montaže dužan je radove montaže provoditi u skladu sa standardima i propisima.

Nakon izvršenih radova montaže čelične konstrukcije, potrebno je konstrukciju očistiti i popraviti oštećenja na osnovnoj antikorozivnoj zaštiti.

Za sve eventualne izmjene ili popravke u radioničko-montažnoj dokumentaciji, potrebna je suglasnost projektanta i nadzornog inženjera.



Izrada dobava i montaža čelične konstrukcije ojačanja zidova krovništa crkve i ukruta tornja Čelična konstrukcija izvodi se čeličnim profilima prema statičkom proračunu i to - čelična konstrukcija sidri se u armirano betonski serklaž.

Konstrukcija se izrađuje u elementima u radionici prema radioničkom nacrtu, što je obuhvaćeno stavkom. Antikorozivna zaštita: vrši se uobičajenim načinom, tj. ličenjem.

Prvo se površine koje treba zaštititi moraju dobro očistiti od hrđe ili nečistoća. Ovo se vrši pješčanom strujom. Uspjeh zaštite prvenstveno ovisi o kvaliteti ovog rada.

U radionici se na prethodno pjeskarenoj podlozi izvodi jedan temeljni premaz na bazi alkida. Nakon montaže i popravka radioničkog temeljnog premaza, izvodi se drugi temeljni premaz i dva pokrivna na bazi alkida.

U cijenu je uključeno projektiranje, dobava profila, izrada i montaža konstrukcije, potrebne skele i dizalice za montažu, sva spojna sredstva, sidreni i ležajni detalji, profili i limovi te radionički antikorozivni nalič uključivo i sve potrebne predradnje i pripreme podloge. Čelik kvalitete Č.0361 po HRN C.B0.500/88. ili jednakovrijedno

Obračun prema kg kompletno montirane konstrukcije. kg 7,300.00

- 15** Bojanje čelične nosive konstrukcije u akrilnom naliču za vanjske površine u srednje agresivnoj sredini koje su izložene laganoj abraziji. Uključivo lokalni popravak naliča u slučaju oštećenja prilikom montaže.

Stavka uključuje: popravak radioničkog antikorozivnog naliča; prvi temeljni sloj debljine 60 mikrona, drugi temeljni sloj debljine 60 mikrona, završni sloj debljine 40 mikrona, u boji po odabiru projektanta, odnosno predstavnika regionalnog Zavoda.

Obračun po kg ličene konstrukcije. kg 7,300.00

- 16** Nabava, doprema i ugradnja čeličnih lamela 200x5 mm (S 235) u kutevima unutrašnjih ploha zidova zvonika. U svakom se kutu ugrađuju po dvije lamele i provlače čitavom visinom zidova. Lamele se sidre u novu AB temeljnu konstrukciju, a sa zidovima se povezuju ankerima $\phi 16/100$ cm. Ankeri se postavljaju u rupe bušene u zidu pod kutem 45° , dubine sidrenja 50 cm i zapunjene visokovrijednim mortom (obračunato zasebnom ugovornom stavkom). Svi dodatni vijci te učvršni materijal obračunava se ugovornom stavkom. Svi pripremni radovi se obračunavaju ugovornim stavkama. Lamele je potrebno antikorozivno zaštititi. Dio kod ulaza se polaže ispod žbuke te ga je potrebno nakon montaže dodatno zaštititi epoxy premazom preko kojeg se nanese kvarcni posip da se žbuka lakše prihvati. Obračun po metru dužnom ugrađene lamele do potpune gotovosti.

a) ulazni dio ispod žbuke m 60
b) ostatak tornja m 180



- 17** Priprema i restauratorska sanacija pukotine i zone uz pukotinu nakon izvršenog injektiranja pukotine. Pripremom obuhvatiti otvaranje same pukotine i potrebno uklanjanje dijela žbuke u zoni od cca 5-10 cm. Restauratorska sanacija obuhvaća sanaciju oštećenog dijela nakon izvršenog injektiranja pukotina i to kako same žbuke tako i oslika. Isto se vrši na svodovima, te zidovima i lukovima unutar crkve.

Obračun po m' sanirane pukotine. m' 150.00

- 18** Ugradnja sustava spiralnih ankera Ø8 mm dužine 1,00 m1 od austenitnog čelika (1.4301) sa pripadajućim mortom. Miješanje morta za ugradnju ankera prema uputama za miješanje i pripremu morta. Radni postupci ugradnje spiralnih ankera:
- zasjecanje utora kamenog zida dimenzija 50 mm x 20 mm
 - usisavanje utora i ispuhivanje zrakom pod tlakom - utor temeljito nakvasiti
 - odgovarajućim pištoljem za ugradnju utisnuti mort za ugradnju ankera debljine 10 mm odnosno od jedne trećine utora - u utor
 - utisnuti spiralni anker Ø 8 mm u mort (površinski)
 - zatvoriti ostatak utora sa mortom za ugradnju ankera.
- Mort mora u potpunosti zapuniti cijeli utor bez šupljina

Stavka se može pokrenuti nakon odobrenja statičara i nadzornog inženjera.

m' 10.00

- 19** Dobava i ugradnja ankera Ø 16 koji se buše u dubinu prema projektu u postojeće zidove za sidrenje
- a) za podaskavanje platformi - postava prema projektu;
 - b) za potrebe povezivanja AB ploče iznad svoda tornja i kora te postojećih zidova
 - c) za potrebe postave čeličnih lamela

Sidra se postavljaju na svakih 100 cm tj. sve prema projektu.

Sidra su injektirana u zidu sa visokovrijednim mortom.

Obračun po kom ugrađenog ankera.

kom 450.00

- 20** Izrada pojačanja konstrukcije stupova, greda i postojećih pripremljenih ab elemenata CFRP sustavom. Stavka se izvodi na svim vitkim i vidljivim elementima ab konstrukcije sa kojih su prethodno uklonjeni završni slojevi i koja je dobro odprašena. Izravnati podlogu za polaganje sustava CFRP vlakana pojačanog polimera pomoću ravnog sloja dvokomponentnog morta visoke duktilnosti, ojačanog vlaknima; mort je na bazi prirodnog hidrauličkog vapna (NHL) i eko-pucolana. Mort treba odgovarati specifikaciji morta HRN EN 998-1:2010 i HRN EN 998-2:2016, a u mort se ugrađuju polikarbonatne trake, u svemu prema uputama proizvođača. Podloga mora biti čista (vlaga u podlozi mora biti ≤6%) bez masti i prašine i odvajajućih djelova. Traka /mrežice se polažu u mort dok je još svjež, punoplošno na sva mjesta predvišena projektom. Drugi, odnosno završni sloj morta, se izvodi na položenu mrežicu, debljina morta ne smije biti manja od 4 mm i mora kompletno pokrivati vlakna. U cijenu stavke je uključen sav materijal, rad i potrebna sredstva i pribor, te radne građevinske platforme i skela. U cijenu su uključeni rad i sav materijal. Obračun po m2 ovijenog stupa i grede.

m2 120.00



- 21** Konsolidacija zidane konstrukcije зида kod kojih je došlo do oštećenja primijeniti izrazito tekuću smjesu koja je otporna na soli, stabilnog volumena bez promjene, koju je lako injektirati ručnom ili električnom pumpom, na sljedeći način: izbušiti niz rupa promjera 18 mm do dubine 2/3 debljine zida, po mogućnosti na kvadratnim udaljenostima 30 x 30 cm.

Učvrstiti cjevčice ili injektore u rupe smjesom MAPE-ANTIQUE-om ALLETTAMENTO ili MAPEWALL MURATURA FINE tako da se smjesa napravljena od MAPE-ANTIQUE I-15 ILI MAPEWALL INJECT & CONSOLIDATE može injektirati. <Ili jednokovrijedan proizvod _____.

Dan prije injektiranja preporučuje se zasiti vodom unutrašnjost konstrukcije kroz cjevčice ili prethodno pričvršćene injektore. Navlažiti zid počevši s rupama na najvišoj poziciji. Provjerite je li konstrukcija apsorbirala svu vodu prije injektiranja smjese, a zatim započeti s injektiranjem počevši od najniže pozicije zida prema najvišoj. Ukloniti cjevčice ili injektore i ispuniti rupe smjesom MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO ili MAPEWALL MURATURA FINE ili jednokovrijedan proizvod _____. Obračun po m2 izvedene površine.

a) jednostrano injektiranje d = 70 - 100 cm; svodova i zidova pročelja crkve

m2 100.00

b) dvostrano injektiranje tornja

m2 100.00

- 22** Sanacija kamenih elemenata okvira vrata i prozora. Stavka obuhvaća:

- ispiranje mlazom vode pod visokim pritiskom,
- skidanje oštećenja i čišćenje fuga,
- krpanje mortom od istovjetnog agregata kao kamen,
- fugiranje,
- impregniranje hidrofobizacija

Obračun po m2 kompletno izvedene sanacije.

m2 10.00

X RADOW NA SANACIJI KONSTRUKCIJE UKUPNO:

XI NUŽNI ELEKTROINSTALATERSKI RADOW

- 1.** Demontaža postojećih rasvjetnih tijela i deponiranje u skladište za kasniju ponovnu montažu

Obračun po kom demontiranih rasvjetnih tijela

kom 10.00

- 2.** Demontaža postojećih utičnica i prekidača te deponiranje u skladištu za kasniju ponovnu montažu.

Obračun po kom demontirane utičnice i prekidača

kom 20.00

- 3.** Demontaža i otpajanje postojeće instalacije i razvodnog ormara.

kom 1.00

- 4.** Dobava i ugradnja KPMO opremljen na prijelazu iz distribucijske u privatnu elektro energetska mrežu

kom 1.00

- 5.** Dobava, ugradnja i spajanje do potpune funkcionalnosti ugradnog razvodnog ormara (tip Hager 3 - reda) sa pripadajućom opremom

- zaštitna strujna sklopka 40/0,3 dvopolna-kom1

- automatski osigurač TIP B 16 A -kom 12



- automatski osigurač TIP B 10 A -kom 8
- ostali potrebni montažni pribor

komplet 1.00

**6. Dobava i ugradnja kablova podžbukno na zid za napajanje
rasvjete i priključnica**

a) NYY 3 x 2,5A	m`	400.00
b) NYY 3 x 1,5A	m`	400.00
c) NYY 5 x 1,5A	m`	100.00

7. Dobava i polaganje naponskog kablova

- FG16OR 3x10 mm2	m`	40.00
-------------------	----	-------

**8. Dobava i polaganje u tičino cijev Ø20 i Ø25 kablova za
instalaciju razglasa**

- kabel zvučnici 2 x 1,5 A	m`	250.00
----------------------------	----	--------

9. Dobava i polaganje tičino cijevi

a) CSS Ø20	m`	100.00
b) CSS Ø25	m`	100.00
c) CSS Ø32	m`	50.00

**10. Dobava i polaganje elektroinstalacijskih plastičnih cijevi s
pripadajućim montažnim priborom**

a) PNT 16-21 mm	m`	100.00
b) PNT 32 mm	m`	40.00

11. Dobava, montaža i spajanje montažnih kutija podžbuknih

a) Ø78	kom	15.00
b) Ø60	kom	40.00
c) modularna kutija 7 modula	kom	2.00
c) modularna kutija 4 modula	kom	3.00

12. Dobava, montaža nadžbuknih kutija

- OG kutija 80 x 80	kom	5.00
---------------------	-----	------

**13. Dobava, montaža i spajanje elektro instalacijskog materijala
tima TEM ČATEŽ - podžbukni**

a) prekidač obični 16A	kom	7.00
b) prekidač serijski 16A	kom	3.00
c) Šuko priključnica jednostruka	kom	25.00

**14. Dobava, montaža i spajanje modularnog
elektroinstalacijskog materijala tipa TEM Čatež**

a) nosač 7 modula	kom	2.00
b) okvir 7 modula bijeli SOFT	kom	2.00
c) nosač 4 modula	kom	3.00
d) okvir 4 modula bijeli SOFT	kom	3.00
e) utičnica 2 modula bijela	kom	8.00
f) prekidač obični 1 modul	kom	9.00
g) slijepi modul 1M bijeli	kom	1.00

**15. Dobava i montaža nadžbukne elektroinstalacijske opreme**

a) OG utičnica TIP LENDA	kom	1.00
b) OG utičnica TIP LENDA	kom	1.00

16. Dobava i montaža brodske PVC armature kom 3.00**17. Dobava i zamjena oštećenih kablova vanjske stupne rasvjete u pripremljeni iskopani rov kablom.**

- Kabel PPOO 3x2,5	m	100.00
--------------------	---	--------

18. Dobava i ugradnja LED žarulja 10W

- Kabel PPOO 3x2,5	kom	10.00
--------------------	-----	-------

19. Ponovna montaža postojećih rasvjetnih tijela kom 6.00**20. Ispitivanje postojeći i nove elektroinstalacije te izdavanje protokola**

kom	1.00
-----	------

XI NUŽNI ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI UKUPNO:**XII KROVIŠTE CRKVE**

Sanacija krovništa odnosi se na zamjenu trulih i dotrajalih drvenih elemenata. Također stavkama sanacije postojećeg krovništa predviđa se otvaranje dijela krovništa zbog unosa projektirane čelične konstrukcije. Na ovakvu tehnologiju izvođenja mora se dobiti odobrenje nadležnog Konzervatorskog odjela.

1. Zamjena eventualnih trulih i dotrajalih drvenih elemenata krovništa crkve.

Drveni elementi su iz drveta tipa ariš dimenzija cca 6/14; 8/14; 12/14; 12/14; 14/14 i 15/18 cm

Građa mora biti suha i pravilno ispiljena u skladu sa statičkim proračunom drvene krovne konstrukcije, projektnom dokumentacijom, odnosno u dimenzijama i rasponu kao postojeća konstrukcija.

U cijenu je uključena sva drvena građa premazana zaštitnim fungicidnim premazom.

U jediničnu cijenu uključen sav potreban rad materijal, pribor, svi potrebni elementi za spoj konstruktivnih elemenata do pune gotovosti za oblaganje krova daščanom oplatom koja je posebno obračunata.

Obračun po m3 novih elemenata krovne konstrukcije.	m3	2.00
--	----	------

2. Isto kao stavka 1. samo dobava i ugradnja jelovih dasaka debljine 24 mm kao daščane oplata krovništa crkve. Daske moraju biti propisno osušene maksimalne širine 12 cm. Svaka daska se spaja za postojeći grednik s min dva vijka za drvo $\phi 6 \times 140$ mm.

Stavkom predvidjeti i sva potrebna sredstva pričvršćenja.

Obračun po kosoj površini krova.	m ²	100.00
----------------------------------	----------------	--------

3. Dobava i ugradnja daski d=24 mm za izravnavanje ploha krova. Daske se pribijaju uz robove u svrhu poštivanja pravilne krovne plohe. Obračun po m3 ugrađenih dasaka.

m3	5.00
----	------



- 4 Dobava materijala i letvanje kosog krova letvama od jelovine, dimenzija 3/5 cm. Najprije se pribijaju kontra letve (u smjeru nosača) na razmaku od cca 50 cm. Preko kontra letvi pribijaju se letve za pokrivanje limom na razmaku cca 50 cm. Obračun po m2 površine krova. m2 100.00
- 5 Dobava i pokrivanje krovšta crkve ravnim pocinčanim limom debljine 0,7 mm. Obračun po m2 izvedenog pokrova. m2 100.00
- 6 Dobava i ugradnja folije koja se ugrađuje na daščanu oplatu i ima odgovarajući atest da se može ugraditi ispod pocinčanog lima. Obračun po m2. m2 100.00
- 7 Dobava i pokrivanje sljemena krova sljemenim i grebenim limovima rš 20 cm koji se ugrađuju ili obrada sljemena i grebena spajanjem falcanjem uz konzultacije sa predstavnikom Konzervatorskog odjela. Cijenom je obuhvaćen kompletan rad, materijal. Obračun po m1 . m' 10.00
- 8 Zaštita lazurom postojeće drvene građe. Svu građu potrebno je prethodno detaljno očistiti, pripremiti za premazivanje podloge i to tako da površina mora biti čista, bez masnih mrlja, suha. Površinu je potrebno prebrusiti brusnim papirom i očistiti. Impregnirati fungicidno-insekticidnom impregnacijom. m2 420.00
- 9 Dobava i ugradnja krovnog prozora dimenzija 90/110cm, laminirano drvo zaštićeno bijelim lakom, izvana pokrovni profili od antracit-sivo bojanog aluminija, središnji ovjes, ručka za otvaranje s gornje strane, ventilacijski preklop, dvostruko brtvljenje, dvostruko energetska sigurnosno staklo (6mm laminirano + 15mm argon + 4mm vanjsko kaljeno), Upr=1.3W/m2K (Ust=1.0W/m2K), Rpr=35 dB, ugraditi termo i hidroizolacijski set, potreban originalni opšav za pojedinačnu/grupnu ugradnju na ravni/profilirani pokrov; unutarnje rolo/žaluzina/siesta/plisirano sjenilo. Potrebne mjere provjeriti na licu mjesta. Ugradnju izvršiti prema uputstvima proizvođača. Obračun po komadu ugrađenog krovnog prozora. kom 1.00
- 10 Dobava i postava tipskog snjegobrana koji se ugrađuje na ravni falcani pokrov izrađen od pocinčanog lima u obliku "lojtrice". Sve u dogovoru s nadležnim Konzervatorskim odjelom. m 10.00
- 11 Dobava i montaža polukružnog, visećeg žlijeba crkve, radijusa 20 cm, razvijene širine do 55 cm. Izvesti od cinkotit lima debljine 0.60 mm. Žlijeb objesiti na kuke za pad izradjene također iz pocinčanog lima 35 x 3 mm, učvršćene na drvenu konstrukciju krovšta. Cijenom je obuhvaćen kompletan rad, materijal zajedno sa svim fazonskim komadima za priključak na vertikalnu odvodnu cijev. Izvesti prema projektu i u dogovoru s projektantom. Obračun po m1 kompletno izvedenog žlijeba. m' 77.00



12	Dobava i montaža vertikalne oborinske odvodnje krovne vode crkve pomoću okruglih cijevi promjera 125 mm, izrađenih od cinkotit lima, debljine 0.60 mm, r.š. do 50 cm sa svim fazonskim komadima i obujmicama. Cijenom je obuhvaćen kompletan rad, materijal i radna skela. Obračun po m' montirane vertikale.	m'	75.00
13	Dobava materijala, izrada i montaža limenog opšava ruba strehe krova crkve na spoju horizontalnog visećeg žlijeba i pokrova krova. Izvesti cinkotit limom debljine 0.70 mm, razvijene širine do 50 cm. Obračun po m' kompletno izvedenog opšava.	m'	77.00
14	Dobava materijala, izrada i montaža limenog pokrova na glavnom zidu pročelja, r.š. cca 100 cm, cinkotit lim debljine 0.7 mm. Obračun po m2 kompletno izvedenog lima.	m	35.00
15	Dobava materijala, izrada i montaža limenog krova (nadstrešnice) iznad ulaza u sakristiju. U stavku uključiti sav potreban materijal i rad, kao i potrebnu podkonstrukciju. Obračun po m2 kompletno montiranog limenog krovica sa konstrukcijom.	m2	2
16	Dobava materijala, izrada i montaža cinkotit lima rš 50 cm debljine 0,7 mm koji se ugrađuje na spoju zabatnog zida i krovšta i na spoju zidova tornja i crkve. Obračun po m izvedenog lima.	m'	30.00
17	Dobava materijala, izrada i montaža limenih klupčica prozora, r.š. cca 60 cm. U stavku uključiti odvoz na deponiju i zbrinjavanje. Obračun po m2 izvedene limene klupčice.	m2	30.00
18	Iskop kanala sa zatrpavanjem za postavu gromobranske trake.	m3	30.00
19	Izrada dozemnih spojeva gromobranske instalacije sa 3 m trake FeZn 40x4 mm i križnom spojnicom 80x80 mm.	kom	14.00
20	Izrada rastavnih mjernih spojeva izvedenih sa dva pocinčana vijka M-10 mm.	kom	20.00
21	Dobava i montaža kutije za mjerni spoj.	kom	10.00
22	Dobava i polaganje trake FeZn 25x3 mm na konzole po zidovima pročelja.	m'	70.00
23	Isto kao stavka 5. samo dim 35x4 mm u tlo oko objekta.	m'	110.00
24	Dobava i polaganje trake FeZn 25x3 mm na krovne potpore zajedno sa istim te zaštitnim sredstvima za rad na kosom krovu.	m'	70.00
25	Spajanje trake sa metalnim elementima pročelja.	kom	15.00
26	Spajanje trake križnom spojnicom 60x60 mm.	kom	20.00



- 27 Ispitivanje instalacije, te izdavanje protokola i revizione knjige.

kom 1.00

XII KROVIŠTE CRKVE UKUPNO**XIII ZVONIK****RADOVI DEMONTAŽE I TESARSKI RADOVI**

- 1 Skidanje limenog pokrova sa kompletne površine tornja. Demontirani materijal se utovaruje i odvozi na deponiju, a koju osigurava izvođač. U cijenu je uključen utovar i odvoz te sam potreban rad, pribor i materijal. Obračun po m2 kompletno demontiranog lima. m² 150.00
- 2 Skidanje kompletne dasčane oplata sa izolacijom i svim slojevima sa konstrukcije tornja te spuštanje na gradilišnu deponiju. Demontirani materijal se utovaruje i odvozi na deponiju, a koju osigurava izvođač. U cijenu je uključen utovar i odvoz te sam potreban rad, pribor i materijal. Obračun po m2. m² 150.00
- 3 Zamjena eventualnih trulih i dotrajalih drvenih elemenata krovšta tornja (grede postolja, remenate, srčanice s kosnicima ..)
Drveni elementi su iz drveta tipa ariš.
Građa mora biti suha i pravilno ispiljena u skladu sa statičkim proračunom drvene krovne konstrukcije, projektnom dokumentacijom, odnosno u dimenzijama i rasponu kao postojeća konstrukcija.
U cijenu je uključena sva drvena građa premazana zaštitnim fungicidnim premazom.
U jediničnu cijenu uključen sav potreban rad materijal, pribor, svi potrebni elementi za spoj konstruktivnih elemenata do pune gotovosti za oblaganje krova dasčanom oplatom koja je posebno obračunata. U stavku je potrebno uključiti i demontažu dotrajale građe kao i odvoz i deponiranje istog.
Obračun po m3 demontiranih i montiranih novih elemenata krovšta tornja. m3 5.00
- 4 Dobava materijala te daskanje krovšta tornja od ariša, debljine 24 mm, širina 14-18 cm. Stavka uključuje postavljanje drvene dasčane oplata na postojeću krovnu konstrukciju i remenate, postavljanje folije, te izvedbu remenata. Drvene remenate krojiti te pozicionirati prema izvornom stanju od trostruke dasčane oplata. Drvenu konstrukciju je potrebno poblanjati i impregnirati zaštitnim insekticidnim premaznim sredstvom . Oblik krovšta mora odgovarati izvornom obliku.
U cijenu uključen sav potreban rad, pribor i materijal.
Obračun po m2 kose površine krova.
-dasčana oplata m2 150.00
-paropropusna folija za ispod cinkotit lima odgovarajuće kvalitete m2 150.00
- 5 Dobava i montaža gromobranske trake sa pročelja zvonika crkve. Gromobransku traku potrebno je očistiti i ponovno montirati nakon što se sanira postojeća fasada. U cijenu uključeno čišćenje , te sav potreban rad, pribor i novi montažni i pričvrtni materijal. m' 30.00

**RADOVI DEMONTAŽE I TESARSKI RADOVI UKUPNO:****BRAVARSKI I MONTAŽERSKI RADOVI:**

- 1 Pažljiva demontaža, transport, popravak i montaža postojećeg križa i ukrasne rozete, ukrasne jabuke kao i postojećih postolja i nosača. Radovi se izvode na visini od cca 33 m. Oblici moraju odgovarati izvornom obliku. U cijenu uključen sav spojni i brtveni materijal, rad i pribor.

a) obrada postojećeg križa skupa sa nosačem i pripasavanjem na srčanicu te prstenasto okivanje, zajednička obrada pripasavanje metalnog križa - pjeskarenje, cinčanje, plastificiranje i bojanje.

kom 1.00

b) izrada ukrasne jabuke sa pozlatom

kom 1.00

BRAVARSKI I MONTAŽERSKI RADOVI UKUPNO:**LIMARSKI RADOVI :**

1. Dobava, izrada i postava podložnog lima od cinkotita r.š. 33,00 cm na rubni dio tornja. m' 20
2. Dobava, izrada i montaža cinkotit pokrova debljine 0,7 mm na kompletnu površinu tornja, pričvršćujemo ih spojnicama na daščanu oplatu r.š. lima 50 cm uključujući svu ostalu opremu. m² 150
3. Dobava, izrada i postava cinkotit lima debljine 1,00 mm oko srčanice - spoj sa starom jabukom kpl 1
4. Dobava, izrada i postava ozračnika za prozračivanje gornjeg dijela tornja 35,00x10,00 cm sa mrežicom protiv ulaska ptica. kpl 4
5. Izrada, dobava i postava raznih opšavnih limova iz cinkotit lima debljine 0,70 mm. U cijenu uključen sav spoji i brtveni materijal, rad i pribor. Sve mjere provjeriti na licu mjesta. Obračun po m. m 20.00
6. Izrada, dobava i postava cinkotit lima, debljine 0.70 mm r.š. 100 cm na zid ulaznog pročelja. U cijenu uključen sav spoji i brtveni materijal, rad i pribor. Sve mjere provjeriti na licu mjesta. Obračun po m. m 10.00

LIMARSKI RADOVI UKUPNO :**ZVONIK - REKAPITULACIJA****RADOVI DEMONTAŽE I TESARSKI RADOVI****BRAVARSKI I MONTAŽERSKI RADOVI****LIMARSKI RADOVI****XIII ZVONIK UKUPNO:**



**RADIONICA
STATIKE**

Ulica Andrije Kačića
Miošića 22, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA: **PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA KONSTRUKCIJSKE
OBNOVE CRKVE SV. TRI KRALJA**
k.č.br. 845, k.o. Stara Ploščica

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

Stranica:

187

Datum:

studeni 2022.

	REKAPITULACIJA SVIH RADOVA:				
I	UREĐENJE GRADILIŠTA				
II	DEMONTAŽE I RUŠENJA				
III	SKELA				
IV	DRENAŽA OKO CRKVE				
V	TESARSKI RADOVI				
VI	ARMIRANOBETONSKI I ARMIRAČKI RADOVI				
VII	ZIDARSKO FASADERSKI RADOVI				
VIII	SANACIJA KAPILARNE VLAGE				
IX	RAZNI RADOVI				
X	RADOVI NA SANACIJI KONSTRUKCIJE				
XI	NUŽNI ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI				
XII	KROVIŠTE CRKVE UKUPNO				
XIII	ZVONIK UKUPNO				
	U K U P N O (kn):				
	PDV 25% (kn):				
	S V E U K U P N O (kn):				