

Investitor:

**Župa Uznesenja Blažene Djevice
Marije**

Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
OIB: 19850326152

Građevina:

**Crkva Uznesenja Blažene Djevice
Marije**

Lokacija građevine:

**Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
kč.br. 1573/1, k.o. Oštarije**

Zajednička oznaka projekta:

74/10-22

Broj projekta:

74/10-22

Redni broj mape:

MAPA 1 - KNJIGA 1

Naziv projekta:

PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE

Sukladno Zakonu o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije ("Narodne novine" broj 102/20, 10/21, 117/21)

Naziv projektiranog dijela zgrade:

PROJEKT POJAČANJA KONSTRUKCIJE

Strukovna odrednica mape:

**MAPA 1- GRAĐEVINSKI PROJEKT -
PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE**

Glavni projektant:

Krešimir Tarnik, dipl.ing.građ. br. ovl. G 3556

Projektant konstrukcije:

Krešimir Tarnik, dipl.ing.građ. br. ovl. G 3556

Projektant suradnik:

Monika Bukač, mag.ing.aedif

Mjesto i datum:

Zagreb, listopad 2022.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Investitor: **Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije**
 Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
 OIB: 19850326152

Građevina: **Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije**

Lokacija građevine: Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
 kč.br. 1573/1, k.o. Oštarije

Naziv projekta : **PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE**

Strukovna odrednica mape: **MAPA 1- GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE**

Naziv projektiranog dijela: **PROJEKT POJAČANJA KONSTRUKCIJE**

Broj projekta: **74/10-22**

Zajednička oznaka projekta: **74/10-22**

OVJERA REVIDENTA

GLEDE ANALIZE ISPUNJAVANJA TEMELJNOG ZAHTJEVA MEHANIČKE
 OTPORNOSTI I STABILNOSTI I POTRESNE OTPORNOSTI POSTOJEĆE
 KONSTRUKCIJE

X

mr.sc. Dragan Kovač, dipl.ing.građ.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Investitor: **Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije**
 Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
 OIB: 19850326152

Građevina: **Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije**

Lokacija građevine: Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
 kč.br. 1573/1, k.o. Oštarije

Naziv projekta : **PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE**

Strukovna odrednica mape: **MAPA 1- GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE**

Naziv projektiranog dijela: **PROJEKT POJAČANJA KONSTRUKCIJE**

Broj projekta: **74/10-22**

Zajednička oznaka projekta: **74/10-22**

POPIS MAPA PROJEKTA ZAJEDNIČKE OZNAKE 74/10-22

MAPA 1 - KNJIGA 1 **GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE**
 BROJ PROJEKTA 74/10-22,
 URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA TARNIK KREŠIMIR
 Zagreb, Višnjica 29,
 OIB: 18177519666
 izradio: KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., ovl.ing.građ. G 3556

MAPA 1 - KNJIGA 2 **TROŠKOVNIK**
 BROJ PROJEKTA 74/10-22,
 URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA TARNIK KREŠIMIR
 Zagreb, Višnjica 29,
 OIB: 18177519666
 izradio: KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., ovl.ing.građ. G 3556

MAPA 2 **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
 BROJ PROJEKTA 14/22
 PROJEKTNI BIRO VINSKI d.o.o.,
 Karlovac, Ulica Ljudevita Šestića 4,
 OIB: 02717113070
 izradila: RUŽA SALOPEK, dipl.ing.arh., ovl.arh. A 274

POPIS ELABORATA PROJEKTA ZAJEDNIČKE OZNAKE 74/10-22

ELABORAT 1 **ELABORAT KONZERVATORSKO - RESTAURATORSKIH RADOVA**
 VUKSAN SLIKARSKO RESTAURATORSKA RADIONICA d.o.o.
 Ulica Matice Hrvatske 3, Velika Gorica
 OIB: 46826331740
 Broj projekta: 586/2021
 izradio: JOSIP VUKSAN, viši rest.

ELABORAT 2 **ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE**
 URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA TARNIK KREŠIMIR
 Zagreb, Višnjica 29,
 OIB: 18177519666
 Broj projekta: 59/09-22
 izradio: KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., ovl.ing.građ. G 3556

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Naslovna stranica	1
Stranica za ovjeru projekta	2
Sadržaj.....	3
I. OPĆI DIO PROJEKTA	6
1.1 Rješenje o osnivanju ureda	7
1.2 Potvrda o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva	10
1.3 Dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara	11
1.4 Rješenje o imenovanju projektanta	13
1.5 Izvod iz katastarskog plana za predmetnu građevinu	14
1.6 Prijepis posjedovnog lista	15
II. TEHNIČKI DIO.....	16
2.1 Projektni zadatak	17
2.2 Lokacija građevine.....	17
2.3 Povijesne faze	17
2.4 Podatak o upisu zgrade u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske	19
2.5 Opis oblika i veličine građevne čestice.....	19
2.6 Opis oblika i veličine, te smještaja građevine na građevnoj čestici.....	20
2.7 Tehnički opis postojeće konstrukcije	20
2.8 Tehnički opis sanacije	23
2.8.1 Opis konstrukcijskih zahvata	28
2.9 Kvaliteta materijala	30
2.10 Opterećenje	30
2.11 Način proračuna	31
2.12 Zakoni, propisi, norme, literatura	31
2.13 Prikaz oštećenja konstrukcije građevine	33
2.13.1 Općenito	33
2.13.2 Oštećenja nosivih konstrukcija	36
2.13.3 Oštećenja nenosivih dijelova građevine	36
2.13.4 Analiza stanja i mišljenje o razlozima nastanka pukotina	36
2.13.5 Naputci za dodatne mjere zaštite	37
2.13.6 Mapiranje oštećenja s fotodokumentacijom	38
III. DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNOG ZAHTJEVA MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI NAKON OBNOVE ZGRADE	46
3.1 Proračun krovišta	47
3.2 Analiza opterećenja	47
3.3 Proračun elemenata dvostrešnog krovišta	62
3.3.2 Proračun globalnog 3D krovišta	78
3.3.3 Rekapitulacija elemenata krovišta.....	99
3.3.4 Proračun elemenata dvostrešnog krovišta bočne kapele	100
3.3.5 Proračun elemenata dvostrešnog krovišta sakristije.....	117
3.3.6 Proračun krovišta zvonika	131
3.4 Proračun ojačanja horizontalne konstrukcije.....	148
3.4.1 Analiza opterećenja	148
3.4.2 Proračun deformacija puzanja i skupljanja	150
3.4.3 Proračun spregnutih nosača podne konstrukcije kora	152
3.4.4 Proračun spregnutih nosača platformi u zvoniku	159
3.5 Proračun ojačanja u globalnom modelu	166
3.5.1 Analiza opterećenja	166
3.5.2 Prikaz ulaznih podataka	168
3.5.3 Prikaz opterećenja.....	172
3.5.4 Modalna analiza konstrukcije	179
3.5.5 Seizmički (kvazistatični) proračun	180
3.6 Proračun nove čelične dijafragme	191
3.6.1 Prikaz opterećenja.....	192
3.6.2 Statički proračun.....	195

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.6.3	Dimenzioniranje elemenata	201
3.6.4	Proračun sidara za povezivanje rešetke s postojećim zidom	207
3.7	Proračun postojećih zidanih svodova	208
3.7.1	Prikaz ulaznih podataka	208
3.7.2	Analiza postojećih lukova na statička djelovanja	221
3.7.5	Analiza postojećih lukova na dinamička djelovanja	226
3.7.9	Analiza ojačanih postojećih lukova na dinamička djelovanja	232
3.8	Proračun torkreta u zvoniku	237
3.8.1	Grafički prikaz ojačanja jednostranim torkretom	238
3.9	Proračun AB ukruta zvonika	239
3.10	Proračun ojačanja zidova	257
3.10.1	Prikaz ulaznih podataka	257
3.10.2	Proračun postojeće otpornosti zidanih zidova za puni intenzitet očekivanog potresa na predmetnoj lokaciji i izračun potrebnog ojačanja	282
3.11	Zaključak i ocjena potresne otpornosti zgrade	286
3.12	Mogućnosti i uvjeti uporabe dijelova zgrade prije dovršetka obnove	286
3.13	Posebni tehnički uvjeti obnove i gospodarenje otpadom	286
3.14	Program kontrole i osiguranja kvalitete	290
3.14.1	Opći podaci i definicije	290
3.14.2	Primjena općih tehničkih uvjeta	290
3.14.3	Armatura i ugradnja armature	295
3.14.4	Betoniranje	296
3.14.5	Čelična konstrukcija	300
3.14.6	Drvena konstrukcija	302
3.14.7	Zidarski radovi	303
3.14.8	Nadzor	304
3.14.9	Mjere u slučaju nesukladnosti	306
3.15	Procjena troškova obnove	308
IV.	DODATAK A: PRORAČUN KONSTRUKCIJE ČELIČNOG STUBIŠTA	309
4.1	Ulazni podaci	310
4.2	Dimenzioniranje	312
V.	GRAFIČKI DIO - DETALJI IZVOĐENJA POJAČANJA KONSTRUKCIJE	313

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Investitor: **Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije**
 Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
 OIB: 19850326152

Građevina: **Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije**

Lokacija građevine: Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
 kč.br. 1573/1, k.o. Oštarije

Naziv projekta : **PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE**

Strukovna odrednica mape: **MAPA 1- GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE**

Naziv projektiranog dijela: **PROJEKT POJAČANJA KONSTRUKCIJE**

Broj projekta: **74/10-22**

Zajednička oznaka projekta: **74/10-22**

I. OPĆI DIO PROJEKTA

1.1 Rješenje o osnivanju ureda



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-311-01/07-01/545
Urbroj: 314-02-07-2
Zagreb, 21. rujna 2007. godine

Na temelju članka 24. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi s člancima 50. i 52. Zakona o gradnji (Narodne novine, broj 175/03 i 100/04), rješavajući po zahtjevu koji je podnio KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., ZAGREB, VIŠNJICA 29, za upis u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, predsjednik Komore donosi

RJEŠENJE

o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova
projektiranja i stručnog nadzora građenja
ovlaštenog inženjera građevinarstva

1. U Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, upisuje se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., ZAGREB, pod rednim brojem **545**, s danom upisa **01.10.2007.** godine.
2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., ZAGREB, osniva se danom upisa u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a s radom započinje **01.10.2007.** godine.
3. Poslovno sjedište *Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ.,* je na adresi **ZAGREB, Višnjica 29.**
4. Ured mora imati natpisnu ploču koja se postavlja pored ulaza u zgradu u kojoj je smješten ured. Naziv ureda ispisuje se na natpisnoj ploči četverokutnog oblika, širine 50 cm i visine 30 cm, u materijalu eloksirani aluminij sa folijom. Logotip (znak) Komore tiska se u foliji u dvije boje na svijetlo sivoj podlozi. Tekst natpisne ploče mora biti tiskan u srebrno sivoj boji na antracit podlozi, a tip slova je helvetica.
5. Komora izdaje natpisnu ploču, a KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ. snosi trošak korištenja natpisne ploče, koji jednokratno uplaćuje u korist osnovnog računa Komore.
6. Matični broj Ureda: **80370225**
7. Šifra djelatnosti Ureda je: **74.20.0 - Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.**

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

8. Skraćeni naziv Ureda je: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA
TARNIK KREŠIMIR**

Obrazloženje

KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., podnio je Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu aktom od 20.09.2007. godine, Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Sukladno članku 50. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04), ovlašteni arhitekt i ovlašteni inženjer mogu obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost (u daljnjem tekstu: osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora).

Osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora dužna je u obavljanju tih poslova poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s temeljnim načelima i pravilima koja trebaju poštivati ovlašteni arhitekti i ovlašteni inženjeri. Osoba registrirana za djelatnost projektiranja odgovorna je da projekt ili dio projekta kojeg je izradila odgovara propisanim zahtjevima.

U članku 52. Zakona o gradnji propisano je da ovlašteni arhitekt odnosno ovlašteni inženjer stječe pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, odnosno Imenike ovlaštenih inženjera Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja, osniva se upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu utvrđeno je da je KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu pod rednim brojem 3556, s danom upisa 04.05.2005. godine, te je s tog osnova stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, osnovan je upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, **s danom 01.10.2007. godine, pod rednim brojem 545.**

Uredu je Državni zavod za statistiku dodijelio Matični broj ureda, u skladu s Odlukom o sadržaju i načinu vođenja registra ovlaštenih organizacija.

Uredu je u skladu s Nacionalnom klasifikacijom djelatnosti dodijeljena pripadajuća šifra djelatnosti, za samostalnu djelatnost arhitekata i inženjera u graditeljstvu **74.20.0 – Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.**

Ured će poslovati pod skraćenim nazivom: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA TARNIK KREŠIMIR**, te će se isti upisati u "inženjersku iskaznicu" i "pečat" koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

3

U članku 38. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu propisano je da ovlaštene arhitekti i ovlaštene inženjeri koji poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavljaju samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu ili projektantskom društvu, dužni su imati ploču ureda odnosno društva istaknutu pored ulaza u zgradu u kojem je smješten ured.

Upravni odbor Komore je temeljem ovlaštenja iz članka 38. stavka 3. Statuta Komore propisao obvezatni sadržaj ploče, na sjednici održanoj 14. lipnja 2007. godine donošenjem Pravilnika o obliku i sadržaju natpisne ploče ovlaštenih arhitekata i ovlaštenih inženjera.

Time su se stekli uvjeti koji su propisani u točki 4. dispozitiva ovog rješenja. Trošak korištenja natpisne ploče snosi KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., koji jednokratno uplaćuje **iznos od 850,00 kn (slovima: osamstopedeset kuna) u korist osnovnog računa Komore broj: 2360000-1101366566.**

U skladu s člankom 52. stavcima 3. i 4. Zakona o gradnji, "propisano je da ovlaštene arhitekt, odnosno ovlaštene inženjer koji samostalno obavlja poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja može obavljati te poslove pod uvjetom da nije u radnom odnosu i može imati samo jedan ured".

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju imenovanog, razvidno je da nije u radnom odnosu i da Izjavom potvrđuje da će raditi samo u jednom Uredu.

Sukladno svemu prethodno iznesenom, riješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku 30 dana od dana primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. KREŠIMIR TARNIK, 10000 ZAGREB, VIŠNJICA 29
2. Područna služba HZMO Zagreb, Tvrtkova 5, 10000 ZAGREB
3. HZZO Područni ured Zagreb, Jukićeva 3, 10000 ZAGREB
4. Područni ured Porezne uprave Zagreb IV, Odjel za poreze - Trg Francuske Republike 15, 10000 ZAGREB
5. U Zbirku isprava Komore
6. Pismohrana Komore
7. Povrat potvrde o izvršenoj dostavi uz točke 1. do 4.

1.2 Potvrda o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: 102-02/14-01/ 273
Urbroj: 500-00-14-2
Zagreb, 22. travnja 2014.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., ZAGREB, Višnjica 29, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je **KREŠIMIR TARNIK**, dipl.ing.građ., ZAGREB, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **04.05.2005.** godine, pod rednim brojem **3556**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**", zaposlen u: **Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva, ZAGREB.**
2. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore inženjera građevinarstva.
3. Naknada za administrativne troškove u iznosu od 35,00 kn (slovima: trideset pet kuna) po Tar. br. 6. Odluke o iznosu naknade za administrativne troškove, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559

Glavna tajnica
Hrvatske komore inženjera građevinarstva

Sunčana Rupiće, dipl.iur.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

1.3 Dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE

Klasa: UP/I-612-08/21-03/0104

Urbroj: 532-05-01-01-01/6-21-3

Zagreb, 4. kolovoza 2021.

Ministarstvo kulture i medija rješavajući o zahtjevu Krešimira Tarnika, dipl. ing. građ. iz Zagreba, na temelju članka 100. stavka 1. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“ br. 69/99, 51/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 44/17, 90/18, 32/20 i 62/20) 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 **Krešimir Tarnik, dipl. ing. građ. iz Zagreba**, OIB 18177519666, stručno osposobljen za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz **članka 2. stavka 1. točke 7.** Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i to za **izradu 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-612-08/13-03/0441, Urbroj: 532-04-01-01-01/12-14-4 od 6. svibnja 2014., Krešimir Tarnik, dipl. ing. građ. iz Zagreba upisan je u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **2254**.

Obrazloženje

Krešimir Tarnik, 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 zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, podatak o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem G 3556, te Izjava o poduzimanju potrebnih mjera sukladno članku 7. Pravilnika.

Stručno povjerenstvo je na temelju priložene dokumentacije, a sukladno članku 2. stavku 2. i članku 11. stavku 1. navedenog Pravilnika, utvrdilo da postoje propisani uvjeti za obavljanje poslova iz članka 2. stavka 1. točke 7. Pravilnika: izrada 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.



Dostavlja se:

1. Krešimir Tarnik, d.i.g., Višnjica 29, 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

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

1.4 Rješenje o imenovanju projektanta

Na temelju „Zakona o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije ("Narodne novine" broj 102/20) te izmjeni i dopuni ("Narodne novine" broj 10/21 i 117/21) i "Zakona o gradnji" (NN 153/13, NN 20/2017, NN 39/19, 125/19)) i Zakona o prostornom uređenju (NN153/13, NN 65/17, NN 114/18, NN 39/19, 98/19)) donosi se:

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

kojom se imenuje

Ovlašteni inženjer: **Krešimir Tarnik, dipl.ing.građ., G3556**

Projektantski ured: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Tarnik Krešimir,**
MB 80370225, Višnjica 29, Zagreb

KAO PROJEKTANT POJAČANJA KONSTRUKCIJE ZA PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE

Investitor: **Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije**
Gospe od čudesa 7, Oštarije
OIB: 19850326152

Građevina: **Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije**

Lokacija građevine: Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
Kč.br. 1573/1, k.o. Oštarije

Broj projekta: **74/10-22**

Zagreb, listopad, 2022.

Direktor:

Krešimir Tarnik, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Tarnik
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3556

1.5 Izvod iz katastarskog plana za predmetnu građevinu



NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. OŠTARIJE, 319376
k.č. br.: 1573/1

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1: 500
Izvorno mjerilo plana 1:2500



Datum ispisa: 07.09.2022

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

1.6 Prijepis posjedovnog lista



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR KARLOVAC
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNOSTI OGULIN

Stanje na dan: 07.09.2022

NESLUŽBENA KOPIJA

PRIJEPIS POSJEDOVNOG LISTA

Katastarska općina: OŠTARIJE (Mbr. 319376)

Posjedovni list: 693

Udio	Prezime i ime odnosno tvrtka ili naziv, prebivalište odnosno sjedište upisane osobe	OIB
1/1	KONZERVATORSKI ZAVOD ZAGREB, OPATIČKA 8, ZAGREB	

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
		1573/1	U SELU	4309	50		
			CRKVA - KAPELA	490			
			DVORIŠTE	3819			
		1573/2	U SELU	131	50		
			DVORIŠTE	131			
Ukupna površina katastarskih čestica				4440			

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

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Investitor: **Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije**
 Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
 OIB: 19850326152

Građevina: **Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije**

Lokacija građevine: Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
 kč.br. 1573/1, k.o. Oštarije

Naziv projekta : **PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE**

Strukovna odrednica mape: **MAPA 1- GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE**

Naziv projektiranog dijela: **PROJEKT POJAČANJA KONSTRUKCIJE**

Broj projekta: **74/10-22**

Zajednička oznaka projekta: **74/10-22**

II. TEHNIČKI DIO

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

2.1 Projektni zadatak

Na zahtjev i prema projektnom zadatku investitora, Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, Oštarije, OIB: 19850326152, izrađen je **GRADEVINSKI PROJEKT POJAČANJA KONSTRUKCIJE**, kao dio projekta obnove potresom oštećene konstrukcije župne crkve Uznesenja Blažene Djevice Marije u Oštarijama, sukladno važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji, Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19), Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), ostalim važećim zakonima, pravilnicima, tehničkim propisima, posebnim propisima, normama i pravilima struke. Građevinski je projekt izrađen sukladno Prostornom planu uređenja Općine Josipdol (Glasnik Karlovačke županije br. 34/08), te Izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja Općine Josipdol (Glasnik Karlovačke županije br. 22/16).

Radovi će se izvoditi bez građevinske dozvole, a u skladu s projektom obnove konstrukcije, sukladno Zakonu 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).

Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije je pojedinačno zaštićeno kulturno dobro utvrđeno Rješenjem Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine, KLASA: UP/I-612-08/17-06/005, od 15.3.2017. te upisano u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske, Listu zaštićenih kulturnih dobara pod brojem Z-272.

Obnova konstrukcije zgrade projektirana je na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu i/ili na drugi način uvjetuju gradnju građevine ili utječu na građevnu i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu. Temeljni zahtjevi za građevinu su:

1. mehanička otpornost i stabilnost;
2. sigurnost u slučaju požara;
3. higijena, zdravlje i okoliš;
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe;
5. zaštita od buke;
6. gospodarenje energijom i očuvanje topline;
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Temeljem gore navedenih zakonskih odredbi, cjelovita obnova podrazumijeva cjelovitu obnovu građevinske konstrukcije, te izvođenje potrebnih pripremnih, građevinskih, obrtničkih i instalaterskih radova odnosno radova kojima se zgrada dovodi u stanje potpune građevinske uporabljivosti do razine koju zahtijevaju važeći propisi, a uz ostale potrebne radove, po potrebi, obuhvaća i popravak nekonstrukcijskih elemenata, popravak konstrukcije, pojačanje konstrukcije zgrade i/ili cjelovitu obnovu konstrukcije.

Građevinska uporabljivost do razine koju zahtijevaju važeći propisi ne smatra se samo obnovom, nego i rekonstrukcijom kompletnog objekta, uključujući konstrukciju, i sve nužne prateće radove.

U sklopu cjelovite obnove moguće su i korekcije tlocrtne dispozicije unutar objekta, ukoliko time postoji mogućnost poboljšanja uvjeta rada i korištenja zgrade.

2.2 Lokacija građevine

Prema podacima u katastru građevina je evidentirana kao Župna Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, s adresom: Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije na katastarskoj čestici k.č. 1573/1, k.o. Oštarije.

Prema podacima iz katastra crkva se nalazi na čestici veličine 4309 m² od čega je površina zgrade 490 m².

Građevina je upisana u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske, kao nepokretna pojedinačno zaštićeno kulturno dobro, lista zaštićenih kulturnih dobara pod br.Z- 272.

2.3 Povijesne faze

Župna crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije smještena je u središtu naselja Oštarije. Ostatak je nekadašnje prostrane trobrodne gotičke građevine koju su podigli Frankopani 1451. godine. Sačuvano je samo obnovljeno svetište s trostranim završetkom i pobočna kapela dok nekadašnji zidovi broda s gotičkim dovratnicima čine predvorje. U predvorju, nekadašnjem prostoru crkve, sačuvane su kružne baze osmerokutnih stupova koje su taj prostor dijelile na tri broda, te poligonalni polustupovi uz perimetralne zidove. Današnji funkcionalni dio crkve, izvorno izduženo gotičko svetište, svođeno je zvjezdastim svodom, Crkvu je kao zavjetnu crkvu Frankopana dao sagraditi Stjepan II Frankopan. Spaljena je 1521. obnovljena krajem 17. stoljeća, zatim pregrađena 1803. godine (ravni strop u svetištu, srušen i ponovno sagrađen zvonik), a u ponovnoj obnovi, početkom 20. stoljeća, regotizirana je prema projektu arhitekta Stjepana Podhorskog (rekonstruiran je gotički svod svetišta, postavljen

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

drveni kor, obnovljeni kontrafori svetišta, dograđena nova sakristija između dva kontrafora završetka svetišta, a stara sakristija pregrađena je u kapelu). Crkva je vrlo slojevita, izuzetne je povijesne, umjetničke i arhitektonske vrijednosti. Ubraja se među rijetke gotičke trobrodne sakralne građevine kontinentalne Hrvatske. U crkvi je sačuvan neogotički i dijelom barokni inventar.

Najreprezentativniji dio inventara predstavlja glavni oltar Blažene Djevice Marije od Čudesa, skulptiran, smješten u svetištu. Glavni oltar sastoji se od stipesa i drvenog retabla podijeljenog u tri zone: predelu, srednju zonu i krunište. U središnjoj niši nalazi se skulptura Bogorodice sa Djetetom koja pripada tipu Majke Milosrđa. Ispod njenog plašta, u razini nogu nalazi se trinaest likova, muškaraca i žena, sklopljenih ruku, s pogledom usmjerenim na Bogorodicu. Sa svake strane centralne niše nalaze se po dvije znatno manje i uže niše, postavljene jedna iznad druge. Unutar ovih niša nalaze se skulpture četiriju evanđelista. Neogotički oltar djelo je zagrebačke rezbarske radionice Franje Zavrlića iz 1901. godine. Središnja skulptura Bogorodice, sačuvana sa starijeg oltara, repolikromirana je u vrijeme polikromiranja oltara. Bočni oltar sv. Fabijana i Sebastijana, skulptiran, smješten je u bočnoj kapeli, a izrađen je 1905. godine. Krstionica je smještena u bočnoj kapeli. Na kamenom bazenu postavljeno je šesterokutno kućište s piramidalnim krovom na čijem je vrhu skulpturalna grupa s prikazom Krštenja. Krstionica je nastala u početkom 20. stoljeća. Postaje križnog puta postavljene u crkvu 1914. godine, izrađene su tirolskoj radionici Dom. Moroder iz St. Ulricha-Grödena. Stilski ujednačene s oltarima, oblikovane su kao njihova minijatura verzija u kojoj donju zonu čini baza s nazivom postaje, srednju zonu šiljato lučno zaključena niša s reljefom te zabat s fialama. Orgulje su mehaničke, s 10 registara, 1 manualom i pedalom, opus 158 tvrtke Heferer iz 1889. godine, smještene su 1895. godine na kor crkve. Skulpture sv. Petra, sv. Pavla i sv. Nikole postavljene su na konzole na zidu kora, odnosno trijumfalnom luku nekadašnjeg srednjovjekovnog svetišta, prateći šiljatolučni otvor kora i potkornog prostora u pravilnim razmacima. Barokne skulpture datirane u 17. i prvu trećinu 18. st. sačuvane su sa starijih oltara i prezentirane u vrijeme regotizacije crkve. Pretpostavlja se da su preostale od pet oltara Blažene Djevice Marije, sv. Nikole, sv. Antuna, sv. Sebastijana i sv. Ivana Nepomuka koji su u crkvi evidentirani 1747. godine. Skulpture sv. Josipa, Srca Isusovog i sv. Antuna Padovanskog smještene u svetištu i lađi, kvalitetan su rad tirolske radionice s početka 20. st. Od inventara izrazito je vrijedan glavni oltar kao jedini primjer derivacije gotičkog krilnog oltara na području Karlovačke županije čiju estetsko-umjetničku vrijednost podcrtava i autorstvo domaće rezbarske radionice. Zajedno s preostalim inventarom on čini skladnu neostilsku cjelinu, dok su barokne skulpture izdvojene i prezentirane kao memorija starijih građevinskih slojeva.

URED OVLAŠTENOG INŽNJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

2.4 Podatak o upisu zgrade u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske

Opći podatci

Naziv dobra:	Crkva Uznesenja Marijina
<i>Naziv dobra (eng):</i>	
Lista i registarski broj:	Nepokretna pojedinačna, Z-272
Pravni status:	Zaštićeno kulturno dobro
Vrsta:	Nepokretna pojedinačna
Klasifikacija:	sakralne građevine
Datacija:	15 st. n.e. - 20 st. n.e.
Autor:	Stjepan Podhorsky
UNESCO:	

Smještaj kulturnog dobra

Županija:	Karlovačka županija
Grad/općina:	JOSIPDOL
Adresa:	Oštarije, GOSPA OD ČUDESA

Nadležni konzervatorski odjel

Naziv KO:	Konzervatorski odjel u Karlovcu za područje Karlovačke županije
Adresa KO:	V. Vranicanija 6
Telefon:	047 600 796
e-mail:	sonja.kocevar@min-kulture.hr

Opis

Najveću sakralnu građevinu u srednjovjekovnoj Hrvatskoj godine 1450. dao je sagraditi Stjepan II Frankopan kao zavjetnu crkvu Frankopana. Danas je jednobrodna građevina s trostraničnom apsidom, svetištem iza apside, kapelom južno uz lađu i zvonikom iznad pročelja. Ispred glavnog pročelja je ograđeno nenatkriveno predvorje – izvorno trobrodna lađa crkve od koje je sačuvano obodno zide s polustupovima i portalom te baze stupova. Danas je u funkciji crkve izvorno izduženo gotičko svetište, regotizirano početkom 20. st. prema projektu S. Podhorskog.

2.5 Opis oblika i veličine građevne čestice

Ukupna parcela (površine 4.309 m²) je nepravilnog oblika, sa suženjem na sjeverozapadnoj strani. Čine je građevna čestica same crkve (površine 490 m²) te građevna čestica dvorišta (površine 3.819 m²), koje ju okružuje. Građevne su čestice zakonito priključene na postojeću javnu prometnu površinu i komunalnu infrastrukturu.

Glavni pješački i kolni ulaz na parcelu, za osobna i teretna motorna vozila, ostvaren je na sjevernoj strani s lokalne ceste. Na parceli su izvedene interne prometne i manipulativne površine, omogućena odvodnja oborinskih voda i sakupljanje sanitarnih otpadnih voda, te izvedenim priključcima osigurana vodoopskrba, telekomunikacija i opskrba električnom energijom.

Pristupne i interne prometnice položajem, širinom i nosivošću osiguravaju pristup zgradi, opskrbu, odvoz smeća, te prilaz i intervenciju vatrogasnim vozilima. Na kolnim površinama oko zgrade omogućena je manipulacija i dostava motornim vozilima.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

2.6 Opis oblika i veličine, te smještaja građevine na građevnoj čestici

Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije ima jednu etažu: P – prizemlja (etažna visina E=1). Na ulaznom dijelu je izvedena galerija s pjevalištem (kor) te iznad nje toranj zvonika. Prostor krovšta nema osiguran trajan i siguran pristup, te se ne koristi. Zgrada je na samostojeći način izgrađena na tlocrtnoj površini razvedenog oblika, ukupnih dimenzija 33,34x22,66 m. Uzdužnom je osi postavljena u smjeru jugoistok – sjeverozapad, glavnim, ulaznim pročeljem orijentirana prema sjeverozapadu. Krovovi zgrade su kosi, dvostrešni i višestrešni.

Parcela je građevinski i hortikulturno uređena u potpunosti. Dio građevne čestice koji nije izgrađen, te nije pod obrađenim površinama za pješake i vozila, ostaje kao prirodni teren uređen kao cjelovito zelenilo, koje zauzima minimalno 60% površine ukupne parcele. Teren je hortikulturno obrađen uređenjem travnjaka i drugog parternog zelenila, te sadnjom drveća i grmlja autohtonih vrsta. Prirodni je teren ravan, dijelom u nagibu od sjeveroistoka prema jugozapadu.

Ukupna parcela kompleksa je ograđena.

Točan položaj cjelokupne prostorne cjeline, predmetne zgrade i njene građevne čestice (područja obuhvata projekta), te pripadajućeg okoliša, vidljivi su na situacijskim nacrtima postojećeg stanja u sklopu grafičkih prikaza tehničkog dijela arhitektonskog projekta.

2.7 Tehnički opis postojeće konstrukcije

Tlocrtno gledajući i mjereći između najisturenijih točaka građevine (uključujući zvonik), dimenzije crkve su 33,34 x 22,66 m. Visina broda crkve je 13,35 m (gornja kota svoda), dok se sljeme nalazi na 18,87 m. Visina vijenca kapelice nalazi se na 7,53 m, a sljemena na 10,82 m. Visina vijenca sakristije nalazi se na 3,86 m, a sljemena na 6,38 m. Zvonik je najviši element građevina i njegova visina je 29,63 m, odnosno 40,60 m na šiljastom vrhu krova zvonika. Sve visine su mjerene od kote gotovog poda crkve.

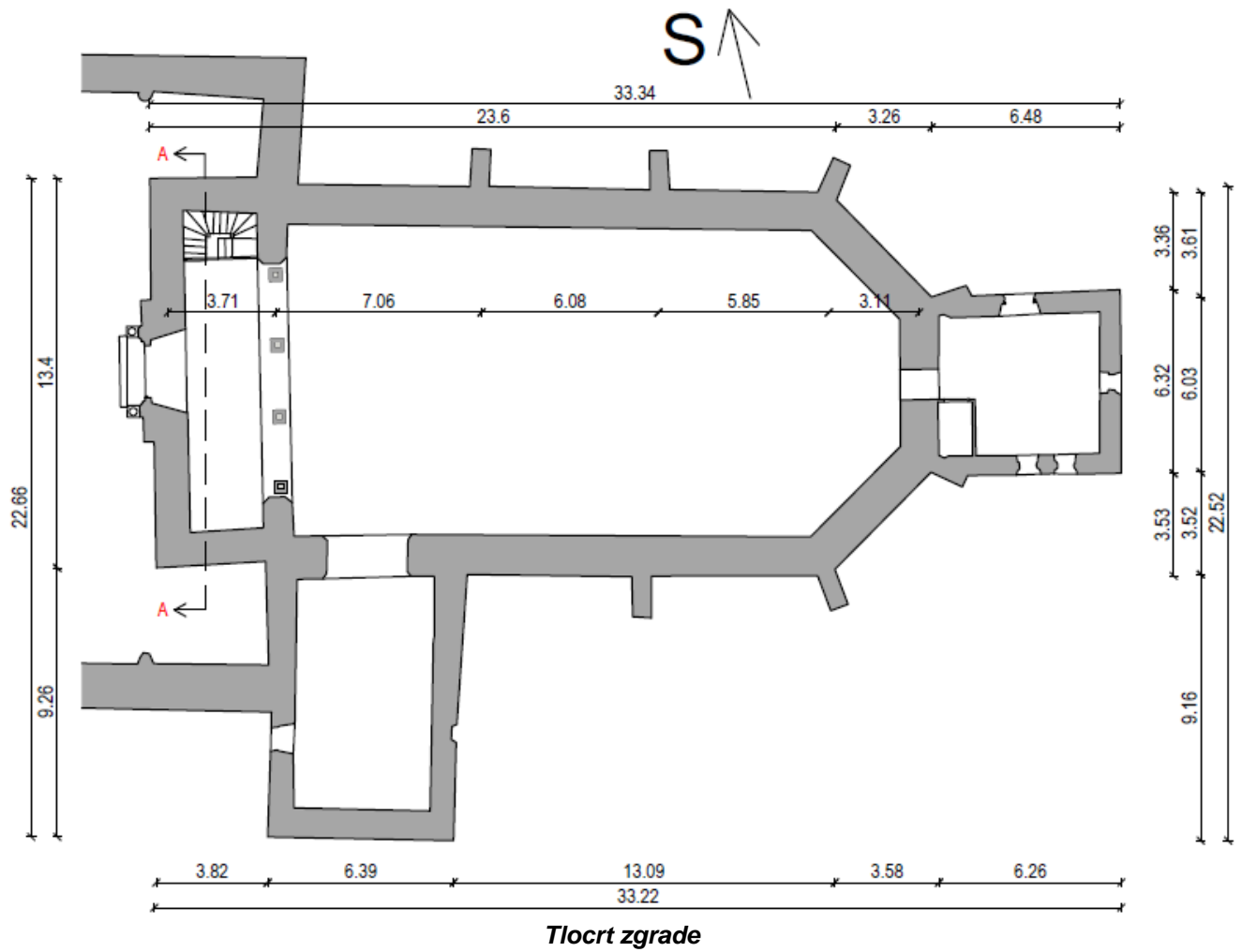
Glavni građevni materijali korišteni za izgradnju crkve su kamen, te drvena građa za krovšte. Zidovi su izgrađeni od kamena te ožbukani izvana i iznutra. Debljina zidova iznosi od 65cm do 150 cm. Svodovi su izvedeni od kamena te su zvjezdastog oblika. Svodovi se oslanjanju na zidove koji su na mjestima glavnih linija svodova zadebljani te oblikovani kao stupovi u zidu (kontrafore).

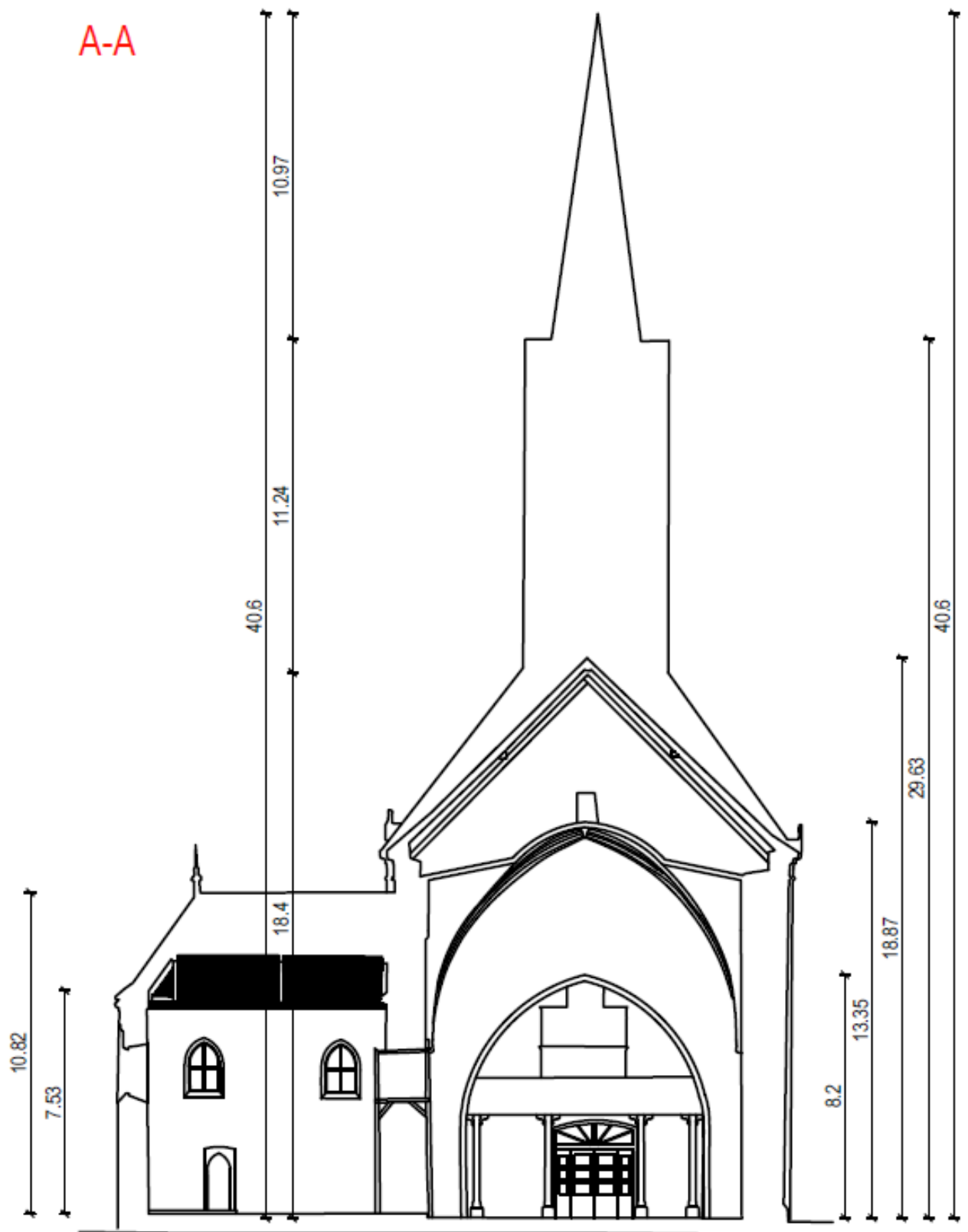
Krovšte je pajantno s daščanom oplatom i limenim pokrovom. Zidni elementi korišteni za izgradnju zvonika su od kamena te vezivni materijal niske kvalitete. Debljina zidova smanjuje se s visinom. Zidovi su ožbukani s unutrašnje strane i djelomično s vanjske. Po visini zvonika nalaze se drveni međupodesti međusobno povezani ljestvama. Konstrukcija krovšta zvonika je drveno s daščanom oplatom.

Konstrukcija je temeljena na zidanim temeljima od kamena. Identifikaciju uvjeta tla prema kategorizaciji u HRN EN 1998-1 nije moguće sa sigurnošću odrediti jer nisu provedena ispitivanja tla. Pretpostavljena je kategorija tla C.

Građevina je izgrađena prije prvih propisa koji razmatraju potresno djelovanje. Samim time se može smjestiti u rizičnu skupinu zgrada bez potrebne potresne otpornosti. Težina nosivih i nenosivih elemenata nastojala se pretpostaviti prema dostupnoj dokumentaciji i detaljnom pregledu građevine. Točna procjena težina građevine bitna je radi odrađivanja inercijskih sila od potresa. Važno je napomenuti da stvarna težina stropova ovisi o rješenju osiguranja krutih dijafragmi, te se ona može mijenjati, što treba pretpostaviti proračunom. U daljnjem nastavku proračuna vidljivi su ulazni inputi.

Prikaz povijesnih faza izgradnje dan je u grafičkom prilogu idejnog projekta arhitekture, a u nastavku je prikazan grafički prikaz postojećeg stanja.






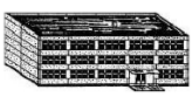

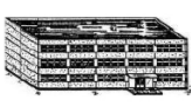

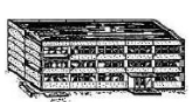

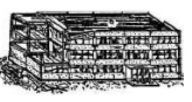


Karakteristični presjek kroz zgradu

2.8 Tehnički opis sanacije

Na temelju inženjerskoga pregleda zgrade, kontrolnih proračuna i analiza postojećega stanja, donesena je ocjena da je zgrada pogodna za obnovu. U sklopu elaborata ocjene postojećeg stanja kao i idejnog projekta prikazana su tehnička rješenja i zahvati za obnovu konstrukcije zgrade sa smjernicama za izradu Projekta obnove konstrukcije zgrade odnosno Projekta obnove zgrade za cjelovitu obnovu sukladno *Zakonu o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije ("Narodne novine" broj 102/20, 10/21, 117/21)*

Sukladno klasifikaciji danoj *Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije ("Narodne novine" broj 17/17, 75/20, 7/22)*, te elaboratom ocjene postojećeg stanja, oštećenja predmetne konstrukcije klasificirana su kao **Stupanj 3: Znatno do teško oštećenje**, odnosno umjereno konstrukcijsko oštećenje, teško nekonstrukcijsko oštećenje.

Razredba oštećenja zgrade prema EMS-98

Razredba oštećenja za zidane zgrade		Razredba oštećenja za armiranobetonske zgrade	
	Stupanj 1: Zanemarivo do malo oštećenje (nema konstrukcijskog oštećenja, malo nekonstrukcijsko oštećenje). Vlasaste pukotine u malom broju zidova. Otpadanje samo malih komada žbuke. Otpadanje labavih zidnih elemenata s gornjih dijelova zgrada u malom broju slučajeva.		Stupanj 1: Zanemarivo do malo oštećenje (nema konstrukcijskog oštećenja, malo nekonstrukcijsko oštećenje). Uske pukotine u žbuci na elementima okvira ili u podnožju zidova. Uske pukotine u pregradnim i ispunskim zidovima.
	Stupanj 2: Umjereno oštećenje (malo konstrukcijsko oštećenje, umjereno nekonstrukcijsko oštećenje). Pukotine u mnogim zidovima. Otpadanje prilično velikih komada žbuke. Djelomično rušenje dimnjaka.		Stupanj 2: Umjereno oštećenje (malo konstrukcijsko oštećenje, umjereno nekonstrukcijsko oštećenje). Pukotine u stupovima i gredama okvira i nosivim zidovima. Pukotine u pregradnim i ispunskim zidovima; otpadanje krutih obloga i žbuke. Otpadanje morta iz spojeva zidnih panela.
	Stupanj 3: Znatno do teško oštećenje (umjereno konstrukcijsko oštećenje, teško nekonstrukcijsko oštećenje). Široke i brojne pukotine u većini zidova. Otpadanje crijeva. Lomovi dimnjaka u ravlini krova; slom pojedinih nekonstrukcijskih elemenata (pregradnih zidova, zabata).		Stupanj 3: Znatno do teško oštećenje (umjereno konstrukcijsko oštećenje, teško nekonstrukcijsko oštećenje). Pukotine u stupovima i spojevima greda - stup okvira u podnožju i u spojevima povezanih zidova. Otpadanje zaštitnoga sloja betona, izvijanje šipki za armiranje. Široke pukotine u pregradnim i ispunskim zidovima, slom pojedinih ispunskih panela.
	Stupanj 4: Vrlo teško oštećenje (teško konstrukcijsko oštećenje, vrlo teško nekonstrukcijsko oštećenje). Ozbiljni slomovi zidova; djelomični konstrukcijski slom krovova i stropova.		Stupanj 4: Vrlo teško oštećenje (teško konstrukcijsko oštećenje, vrlo teško nekonstrukcijsko oštećenje) Široke pukotine u konstrukcijskim elementima s tlačnim slomom betona i slomom armature; slom prionjivosti šipki za armiranje greda; naginjanje stupova. Rušenje nekoliko stupova ili pojedinog gornjeg kata.
	Stupanj 5: Razaranje (vrlo teško konstrukcijsko oštećenje). Potpuno ili gotovo potpuno rušenje		Stupanj 5: Razaranje (vrlo teško konstrukcijsko oštećenje) Rušenje prizemlja ili dijelova zgrada (npr. krila).

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Sukladno *Tehničkom propisu o izmjeni i dopunama tehničkog propisa za građevinske konstrukcije („Narodne novine“ broj 17/17,75/20, 7/22)* za predmetnu građevinu **predviđena je razina obnove 3.**

Razine obnove	Zahtjev	Dokumentacija	Zahvati i radovi	Kategorije zgrada
Razina 1: popravak nekonstrukcijskih elemenata	Nekonstrukcijske elemente dovesti do razine lokalne nosivosti i stabilnosti, popravkom ili zamjenom oštećenog konstrukcijskog elementa. Ponovno izvedeni oštećeni konstrukcijski elementi trebaju imati lokalnu nosivost i stabilnost u odnosu na potresna djelovanja. Potresna otpornost zgrade u cjelini se ne razmatra.	Radovi se izvode bez građevinskog projekta – projekta građevinske konstrukcije. Za provedbu popravka konstrukcijskih elemenata zgrade potrebna je izrada elaborata popravka konstrukcijskih elemenata. Elaborat sadrži grafičke priloge, potrebne proračune, skice detalja tehničkih rješenja, fotografije, tehničke i druge opise.	Popravak nekonstrukcijskih elemenata uključuje izvođenje građevinskih i građevinsko-obrtničkih radova (ako je primjenjivo): – popravak ili uklanjanje i ponovna izvedba oštećenih dimnjaka, krovnih vijenaca i parapeta, balkonskih ogradnih zidova – popravak ili uklanjanje i ponovna izvedba dijelova zabatnih zidova na tavanu/u potkrovlju – djelomično ili potpuno prezidavanje nenosivih (pregradnih) zidova materijalom iste ili manje mase – popravak krovišta (lokalna zamjena rogova, letvi, kosnika) – zamjena dijelova pokrova (crijepa, sljemenjaka) – popravak pukotina u nekonstrukcijskim elementima – popravak ili zamjena dijelova krovne limarije, krovnih prodora, popravak krovne izolacije i sl. – ostale slične mjere.	– sve zgrade
Razina 2: popravak konstrukcije	Popravak građevinske konstrukcije radi postizanja proračunske potresne otpornosti koju je konstrukcija imala prije potresa ili veće uz lokalna pojačanja kritičnih nosivih elemenata i iznimno dodavanje novih nosivih vertikalnih elemenata kad se radi o konstrukciji s bitno različitom potresnom otpornosti jednog smjera u odnosu na drugi.	Izrađuje se građevinski projekt – projekt popravka građevinske konstrukcije. Za provedbu popravka zgrade potrebna je izrada: – elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije koji uz ostalo sadrži ocjenu oštećenja zgrade prema EMS-98 iz tablice III.2. ovoga Propisa – građevinskog projekta – projekta popravka građevinske konstrukcije – kontrole projekta sukladno posebnom propisu kojim se propisuje kontrola projekata – projekta ostalih struka (po potrebi).	Popravak građevinske konstrukcije uključuje provedbe sljedećih građevinskih zahvata: – popravak pukotina u nosivim zidovima – obuhvatniji popravak krovišta – popravak stubišta – popravak i povezivanje zidova – popravak međukatnih konstrukcija (greda, ležajeva, spojeva i sl.) i sidrenje u zidove – mjere stabilizacije nepridržanih zidova Provedba navedenih zahvata uključuje izvođenje sljedećih građevinskih radova: – lokalno povezivanje nosivih zidova – izvedba armirane žbuke na pojedinim zidovima – ugradnja sidara za mjestimično povezivanje međukatnih konstrukcija i nosivih zidova te pregradnih s nosivim zidovima – pojačanje međukatnih grednika i daščane oplate s ciljem postizanja djelomično krute dijafragme te prihvatanje iste za obodne zidove – lokalno unošenje prednapona – lokalno ojačanje zidova FRP-om, mrežama od staklenih vlakana i sl. – lokalno prezidavanje nosivih zidova, djelomično ili potpuno prezidavanje nenosivih (pregradnih) zidova materijalom iste ili manje specifične težine – izvedba horizontalnih AB serklaža na krovnim parapetima, konzolnim zidovima i zabatnim zidovima – lokalno dodavanje novih nosivih elemenata ako se utvrdi značajan nedostatak zidova u jednom smjeru – za zgrade za koje je dopuštena iznimka, ostali radovi kojima se doprinosi povećanju potresne otpornosti građevinske konstrukcije, ali se bitno ne povećava krutost i masa izvorne konstrukcije – ostale mjere sličnog opsega prema preporuci projektanta. Radovi popravaka građevinske konstrukcije Razine 2, ako je prihvatljivo, obuhvaćaju i radove Razine 1. Radove popravka građevinske konstrukcije Razine 2 treba izvoditi tako da se omogući jednostavno pojačanje građevinske konstrukcije na Razini 3.	Obične zgrade koje ne pripadaju drugim kategorijama (razred važnosti II prema HRN EN 1998-1) osim obiteljskih kuća i gospodarskih zgrada razreda važnosti II prema HRN EN 1998-1. Zgrade višestambene, stambeno-poslovne i poslovne namjene, proizvodne građevine (razred važnosti II prema HRN EN 1998-1) koje su umjereno oštećene i znatno do teško oštećene (stupanj oštećenja 2 i 3 prema EMS-98 iz tablice III.2. ovoga Propisa) poljoprivredne i gospodarske zgrade (razred važnosti I prema HRN EN 1998-1).
Razina 3: pojačanje konstrukcije	Poboljšanje sa ciljem dovođenja građevinske konstrukcije u stanje poboljšane proračunske potresne otpornosti.	Izrađuje se građevinski projekt – projekt pojačanja građevinske konstrukcije. Za provedbu popravka zgrade potrebna je izrada: – elaborata ocjene postojećeg stanja	Pojačanje potresom oštećene građevinske konstrukcije uključuje provedbe sljedećih građevinskih zahvata: – pojačanja nosivih zidova (injektiranje, fugiranje, prezidavanje, FRP, mreže od staklenih vlakana usidrenih GFRP sidrima, torkretiranje)	Zgrade čija je potresna otpornost važna s obzirom na posljedice vezane s rušenjem (razred važnosti zgrade III prema HRN EN 1998-1).

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

		građevinske konstrukcije koji uz ostalo sadrži ocjenu oštećenja zgrade prema EMS-98 iz tablice III.2. ovoga Propisa – građevinskog projekta – projekta pojačanja građevinske konstrukcije – kontrole projekta sukladno posebnom propisu kojim se propisuje kontrola projekata – projekta ostalih struka (po potrebi).	– pojačanje ili izvedba novih međukatnih konstrukcija i krovšta sa propisanim sidrenjem u zidove – popravak i/ili izvedba novih stubištih krakova i podesta – izvedba novih (dodatnih) ukrotnih nosivih zidova (na mjestu pregradnih ili na novim pozicijama) – pojačanje temelja – izvedba novih vertikalnih i horizontalnih serklaža (treba izbjegavati potpuno usijecanje u nosivu strukturu zida) – ostali zahvati kojima se pojačava potresom oštećena građevinska konstrukcija Provedba navedenih zahvata uključuje izvođenje građevinskih radova (ako je primjenjivo): – iz Razine 1 i/ili 2, u mjeri i obuhvatu primjerenom pojačanju potresom oštećene građevinske konstrukcije – ostalih radova potrebnih za provedbu građevinskih zahvata predviđenih Razinom 3. Radovi Razine 3 pretpostavljaju da se mogu nastaviti na radove Razine 2, iako se građevinska konstrukcija zgrade može odmah pojačati na Razinu 3 navedenim zahvatima.	Primjerice: – sportske građevine, kina, kazališta, muzeji, crkve, zgrade javne uprave koje nisu od vitalne važnosti za funkcioniranje nakon potresa, zdravstvene ustanove manje važnosti (poliklinike, domovi zdravlja, itd), ljekarne, škole, vrtići, fakulteti te građevine, postrojenja i oprema za opskrbu i telekomunikacije, ako nisu svrstane u razred važnosti IV. Obiteljske kuće (razred važnosti zgrade II prema HRN EN 1998-1) bez obzira na stupanj oštećenje. Gospodarske zgrade (razred važnosti II prema HRN EN 1998-1). Zgrade višestambene, stambeno-poslovne i poslovne namjene te zgrade javne namjene koje su znatno do teško oštećene i vrlo teško oštećene (stupanj oštećenja 3 i 4 prema EMS-98 iz tablice III.2. ovoga Propisa).
Razina 4: cjelovita obnova konstrukcije	Poboľšanje sa ciljem dovođenja građevinske konstrukcije u stanje potpune proračunske potresne otpornosti u odnosu na propise.	Izrađuje se građevinski projekt – projekt cjelovite obnove građevinske konstrukcije. Za provedbu popravka zgrade potrebna je izrada: – elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije koji uz ostalo sadrži ocjenu oštećenja zgrade prema EMS-98 iz tablice III.2. ovoga Propisa – građevinskog projekta – projekta cjelovite obnove građevinske konstrukcije – kontrole projekta sukladno posebnom propisu kojim se propisuje kontrola projekata – projekta ostalih struka (po potrebi).	Cjelovita obnova građevinske konstrukcije uključuje provedbu građevinskih zahvata kojima se cjelovito obnavlja građevinska konstrukcija zgrade, a potrebni su da se postigne mehanička otpornost i stabilnost zgrade prema važećim normama za projektiranje potresne otpornosti konstrukcije niza HRN EN 1998. Provedba navedenih zahvata uključuje izvođenje građevinskih radova (ako je primjenjivo): – iz Razine 1, 2 i 3, u mjeri i obuhvatu primjerenom cjelovitoj obnovi potresom oštećene građevinske konstrukcije – ostalih radova potrebnih za cjelovitu obnovu građevinske konstrukcije zgrade.	Zgrade čija je cjelovitost tijekom potresa od važnosti za širu zajednicu (zgrade razreda važnosti IV prema HRN EN 1998-1) neovisno o stupnju oštećenja. Primjerice: – zdravstvene ustanove veće važnosti (klinički bolnički centri i sl.), građevine interventnih službi (vatrogasne, hitne pomoći, javne i nacionalne sigurnosti, i sl.), zgrade javne uprave od vitalne važnosti za funkcioniranje nakon potresa, građevine od životne važnosti za opskrbu, telekomunikacije, energetske građevine, građevine za skladištenje zapaljivih tekućina, plinova i toksičnih materijala. Sve zgrade razreda važnosti II i III koje su vrlo teško oštećene ili djelomično srušene (stupanj oštećenja 4 i 5 prema EMS-98 iz tablice III.2. ovoga Propisa)

Obnovom potresom oštećenih konstrukcija zgrade koja se provodi prema razinama propisanim ovim Propisom povećava se njihova potresna otpornost.

Stručnu odluku o potrebi popravka odnosno pojačanja potresom oštećene građevinske konstrukcije, ovisno o razredu važnosti zgrade, te stručnu odluku o uklanjanju oštećene zgrade i gradnji zamjenske, donosi projektant građevinske konstrukcije.

Sve potrebne građevinske zahvate za popravak, pojačanje odnosno cjelovitu obnovu građevinske konstrukcije zgrade određuje projektant građevinske konstrukcije.

Razina 2

Razinom obnove treba postići indeks znatnog oštećenja konstrukcije (IZO) najmanje 0,5.

Razina 3

Razinom obnove treba postići indeks znatnog oštećenja konstrukcije (IZO) najmanje 0,75. U ovoj razini obnove obvezna je osim provjere graničnog stanja znatnog oštećenja i provjera graničnog stanja ograničenog oštećenja prema HRN EN 1998-3 za potresno djelovanje određeno za potres s poredbenom vjerojatnosti premašaja od 10% u 10 godina (poredbeno povratno razdoblje 95 godina) i faktor važnosti za zgrade prema HRN EN 1998-1.

Razina 4

Razinom obnove treba postići indeks znatnog oštećenja konstrukcije (IZO) najmanje 1,0. U ovoj razini obnove obvezna je osim provjere graničnog stanja znatnog oštećenja i provjera graničnog stanja ograničenog oštećenja prema HRN EN 1998-3 za potresno djelovanje određeno za potres s poredbenom vjerojatnosti premašaja od 10% u 10 godina (poredbeno povratno razdoblje 95 godina) i faktor važnosti za zgrade prema HRN EN 1998-1.

Primjena članka 16. Zakona o gradnji

Odstupanje od temeljnog zahtjeva za građevinu propisanog razinama obnove u ovom Propisu, moguće je u slučaju ispunjavanja uvjeta za primjenu članka 16. stavka 1. Zakona o gradnji (»Narodne novine«, broj 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), samo za pojedinačno zaštićena kulturna dobra nacionalne važnosti i ukoliko je predviđeni način obnove konstrukcije zgrade prethodno jednoglasno odobrilo stručno povjerenstvo u sastavu: dva revidenta za mehaničku otpornost i stabilnost, dva predstavnika akademske zajednice iz područja potresno inženjerstvo, grana građevinarstvo i glavni državni konzervator, koje imenuje ministar prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, u skladu s poslovníkom kojeg donosi ministar.

Idejnim su projektom predložene načelne mjere pojačanja zgrade radi njene obnove na određenu razinu. Razine nosivosti koju zahtijevaju propisi razlikuju se prema opterećenju za koje zgrada mora zadovoljiti granično stanje značajnog oštećenja. Ukupno su Tehničkim propisom za građevne konstrukcije predviđene 4 razine obnove. **Za crkvu Uznesenja Blažene Djevice Marije predviđena je 3. razina obnove.** Bitno je napomenuti da je razina 3 minimalno obvezujuća razina za zgrade javne namjene koje su teže oštećene u potresu. Treba naglasiti da razina obnove 3 nema zadovoljavajuću razinu sigurnosti koja je danas općeprihvaćena, no ista će biti višestruko povećana primjenom mjera u nastavku.

Proračunom zgrade procijenjeno je njezino ponašanje tijekom djelovanja potresa intenziteta koji se očekuje na ovim prostorima prema trenutno važećim kartama. Projektom su predviđeni svi zahvati i radovi propisani *Tehničkim propisom* za predviđenu razinu, **no proračunima je zaključeno da zgrada ne zadovoljava granično stanje značajnog oštećenja na 225-godišnji povratni period (razina 3).**

Sukladno Propisu (»Narodne novine« broj 17/17, 75/20, 7/22), članak 24. dozvoljeno je zadovoljiti zgradu i na razinu 2 otpornosti, ako je predmetna građevina mjesto okupljanja manjeg broja ljudi, odnosno okupljanje ljudi kratkog intenziteta, što naša građevina ispunjava.

Nakon svih izvedenih pojačanja, zaključuje da predmetna građevina Crkve Uznesenja Blažene Djevice Marije, kao zgrada pojedinačnog zaštićenog kulturnog dobra, zadovoljava visoku razinu otpornosti 2 na očekivana potresna opterećenja, te su uklonjeni konceptualni nedostaci građevine.

Predviđenim zahvatima bi se moralo osigurati djelovanje krutih dijafragmi i njihovo sidrenje u zidove, spriječiti lokalne mehanizme otkazivanja zidova i osigurati njihovo kvalitetno povezivanje. Kako se pokazalo u proračunu da bi se iskoristio maksimalni kapacitet nosivosti dobiven proračunom, treba omogućiti razvoj mehanizma otkazivanja.

Predložene su mjere na razini konstrukcije koje uklanjaju glavne nedostatke koji su ustanovljeni proračunima. Ključno je povećati kapacitete nosivosti kritičnih elemenata, a predložene intervencije mogu poboljšati i duktilnost slabo duktilnih zidanih elemenata, te povećati razinu nosivosti zgrade kao cjeline. Budući da ovdje nije proveden proračun pojačanja, dana rješenja za različite razine obnove informativnog su karaktera, a bit će proračunata projektom obnove, radi dimenzioniranja elemenata pojačanja. Također trebalo bi provjeriti da se predloženim zahvatima nije narušila nosivost postojećih zidova koji se nisu pokazali kritičnima prije pojačanja. Pri pojačanju treba voditi računa da svaka intervencija s novim nosivim elementima, pogotovo ako je riječ o betonskim i torkret zidovima, može bitno promijeniti odnose krutosti u konstrukciji, a time i raspodjelu sila i položaj kritičnih elemenata. Pri takvim zahvatima obavezan je ponovni proračun konstrukcije s uzimanjem u obzir svih predloženih pojačanja. Na temelju navedenog preporučuje se provesti sljedeće mjere ovisno i odabranoj razini obnove:

- Ciljani popravak i pojačavanje svih nosivih elemenata koji su oštećeni u potresu;
- Izvedba krutih ili djelomično krutih dijafragmi na svim katovima osim stropa prizemlja i njihovo kvalitetno sidrenje za obodne zidove pri čemu je posebno bitno osigurati vezu sa zabatnim zidovima, čime bi im stropna konstrukcija prenijela i dio vertikalnog opterećenja;

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

- Sustavno pojačanje nadvoja koji predstavljaju slabe karike u lancu nosivosti. Svrha intervencije nadvojima je osigurati kompaktnost zbog potresa i nakon njega. Moguća pojačanja su armiranim torkret betonom, omotavanjem pomoću FRP-a, dodavanjem novih konstrukcijskih elemenata i slično;
- Sustavno povezivanje okomitih zidova koji se spajaju;
- Ciljano pojačanje zidova u kritičnim područjima konstrukcije;
- Osim pojačanja primarnih seizmičkim elemenata važno je uzeti u obzir i sekundarne elemente (nekonstrukcijske zidove) koji trebaju biti zadovoljavajuće povezani s nosivom konstrukcijom kako bi se izbjeglo gubitak stabilnosti van ravnine;
- Izvedba novih AB zidova u slabijem smjeru.

Konačno, preporučene mjere pojačanja za poboljšanje konstrukcije u potresu temeljene su na rezultatima numeričkog proračuna i iskustva. Odluka o vrsti i opsegu pojačanja trebala bi uzeti u obzir i društveno-ekonomske aspekte, poput troškova izvedbe, važnosti zgrade, nemogućnosti korištenja zgrade tijekom radova i slično. Prilikom izrade projekta pojačanja, odluka treba biti u skladu s analizom troškova i efikasnosti predloženih rješenja.

S obzirom na razinu oštećenja, razrađene su mehanizmi ojačavanja u nastavku. Cilj je da postupak bude što manje invazivan, ekonomičan, imajući u vidu boravak ljudi ili parcijalnu uporabu, te korištenje laganijih materijala i jednostavnih tehnika. Za navedenu razinu prikazan je osnovni opis mjera i njihovih potrebnih intervencija.

Kako bi se ispunili zahtjevi mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine RAZINE 3, i ispravili izvorni nedostaci građevine predviđene su mjere pojačanja:

- **Pojačanje postojećih temelja kampadnim podbetoniranjem i mikropilotiranjem do dubine nosivog tla**
- **Izvedba AB grednog prstena (nadozida) po obodu po obodu postojećih zidova crkve uz obavezno povezivanje s postojećim zidovima**
- **Izvedba krute ili polukrute dijafragme u etažama s postojećim drvenim grednicima sustavom spregnutih stropova drvenih ili čeličnih greda s betonskom tlačnom pločom**
- **Izvedba čelične stabilizacijske rešetke iznad svodova crkve**
- **Izvedba novog krovšta**
- **Pojačanje zidova zvonika torkret betonom s unutarnje strane. Prije izvedbe potrebno injektiranje teže oštećenih zidova s pukotinama većim od dopuštenih, ili izvesti potpuno prezidavanje ukoliko su oštećenja prevelika.**
- **Pojačanje postojećih svodova stropova ojačanom žbukom CRM tipa RI-STRUTTURA**
- **Izvedba sustava stabilizacije zvonika okvirnom AB konstrukcijom**
- **Injektiranje svih pukotina na zidovima i svodovima s gornje strane**
- **Ojačanje zidova pomoću ubušanih čeličnih šipki**

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

2.8.1 Opis konstrukcijskih zahvata

2.8.1.1 Obnova stropova

U razini svih etaža na kojima se nalaze postojeći drveni stropovi projektirano je izvesti nove spregnute krute dijafragme u sustavu čelik-beton. Predviđeno je ukloniti sve postojeće slojeve stropa do nosive konstrukcije te ih zamijeniti s čeličnim profilima.

Čelični profil treba uglaviti minimalno 20 cm u postojeće zide u unaprijed napravljenu rupu, par cm širu od dimenzija profila. Rezanje zida izvesti dijamantnim vidia priborom uz odgovarajuće vlaženje istih i odvodnju kompletnog viška vode. Ušlicavanje se izvodi na svim pozicijama potrebnim za ugradnju elemenata čelične i betonske konstrukcije. Prije postavljanja profila potrebno pripremiti ležajnicu i poravnati je cementnim mortom, te nakon postavljanja profila rupu je potrebno zapuniti ekspandirajućim mortom. Osiguranje sprenutog stropa te veza s postojećim zidom vrši se preko sidrene šipke Ø22cm svakim ≈100cm tlocrtno B500 B sa sidrenom pločicom 200x200x8,0mm S235. Duljina sidrenja jednaka 60cm. Duljina šipke jednaka debljini postojećeg zida + 60cm. Nakon sidrenja injektirati rupu injekcijskom smjesom ili epoxy smolom, sve prema detaljima u grafičkim priložima.

Sprezanje čelika i betona se vrši preko duktilnih moždanika s glavom 16-100 mm, $f_{yk} = 350 \text{ N/mm}^2$ i $f_{uk} = 450 \text{ N/mm}^2$. Broj komada i razmak moždanika prikazan je na nacrtima ojačanih stropova.

Čelične elemente štitimo uz obaveznu AKZ zaštitu vrućim cinčanjem i bojanjem. Također potrebna je i izvedba protupožarnog premaza na svim čeličnom profilima i to u minimalnoj debljini danoj u nastavku projekta! Nakon cinčanja nije dozvoljeno zavarivanje na gradilištu!

U FAZI IZVEDBE OBAVEZNO JE PODUPIRANJE NOVIH NOSAČA MINIMALNO NA TREĆINAMA RASPONA!

Obaveza izvođača je i ovjera radioničke dokumentacije, od strane glavnog projektanta konstrukcije i ovlaštenog revidenta za konstrukcije. Prije izrade radioničkih nacrti obavezna je izmjera svih dimenzija na licu mjesta te usklađivanje s projektom konstrukcije. Dispozicije nosača s obzirom na raspon dane su u nastavku projekta.

Na vrhu svih zidova po obodu crkve se predviđa izgradnja horizontalnih armiranobetonskih ukrutnih prsrtena koje je potrebno povezati s postojećim zidom.

Iznad centralnog dijela crkve se predviđa ojačanje postojećih svodova primjenom CRM sustava ojačanja s gornje strane svodova. Prije primjene CRM sustava potrebno je sanirati sva oštećenja na postojećim svodovima, a u slučaju nehomogenih svodova, osnovno ojačanje svodova potrebno je izvesti sustavnim injektiranjem, kako bi se ispunile sve praznine u svodovima.

Zaštita svodova podrazumijeva da se nakon uklanjanja slojeva mora otući dio postojećeg morta u sljubnicama svoda s gornje strane radi boljeg prijanjanja staro-novo te potom isprati sve površine od nečistoća vodom pod tlakom. Pojačanje svoda se izvodi primjenom preformirane mreže s armiranim vlaknima. Obavezno je povezivanje novougrađene mreže sa svodom ugradnjom L-konektora u prethodno izbušene rupe u svodu. Na postavljeni sklop se ugrađuje sanacijska žbuka. Žbuka se ugrađuje gletrom u dva koraka, a ukupna debljina žbuke je do 3,5 cm. Žbuka u potpunosti prekriva površinu ugrađene mrežice. Prostor između ojačanog svoda te novog sprenutog stropa čelik-beton se ispunjava lako agregatnim betonom maksimalne težine 600 kg/m^3 . Na tako pripremljeni ojačani i izolirani sustav svodova izvodi se spregnuti strop čelik beton.

Dodatno se iznad središnjeg dijela crkve postavlja čelična rešetka koju čine čelični profili HEA220, armiranobetonske ukrutne grede te dijagonalni elementi, cijevi, profila 168,3x5mm.

2.8.1.2 Konstrukcija krovišta

2.8.1.2.1 Općenito

Tlocrtne dimenzije objekta su grubo 33 x 13m. Konstrukcija krovišta je višestrešno krovište iz 4 volumena. Statički sustav krova je pajantno krovište iznad prostora za vjernike te dvostrešno roženičko krovište iznad sakristije i bočne kapele. Visina krovne konstrukcije je 6 m na centralnom dijelu te 3,5 iznad bočne kapele te 2.8 iznad sakristije. Glavni toranj zvonika također je projektiran kao drvena krovna konstrukcija. Projektirani pokrov objekta je obojeni aluminijski lim debljine 0,7 mm sa svim ostalim slojevima prema mapi arhitekture.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152 GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	T.D.: 74/10-22
---	---	---------------------------

2.8.1.2.2 Krov prostra za vjernike

Glavna nosiva konstrukcija projektirana je kao sustav poajantnog krovišta s rogovima dimenzija 16/22 cm i pajantom dimenzija 12/16 cm. Rogovi se izvode od lameliranog drva klase GL24h, a pajanta od punog drva klase C24.

Na rubnom dijelu crkve se nalazi zakošenje zidova te se na lomovima zidova nalazi grebenjača dimenzija 24/28 cm izvedena od lameliranog drva GL24h. Osim navedenih elemenata na tom dijelu crkve se nalaze i kosnici dimenzija 12/14 cm.

Prije izrade krovišta potrebno je sve mjere provjeriti u naravi i napraviti geodetski snimak oslonaca, te prema tome napraviti radioničku dokumentaciju. Obaveza izvođača je i ovjera radioničke dokumentacije, od strane glavnog projektanta konstrukcije i ovlaštenog revidenta za konstrukcije.

Sve karakteristične detalje prikazane grafičkim priložima u nastavku projekta potrebno prilagoditi nagibima krovišta i drvenim profilima koji se nalaze na tom dijelu krovišta, a spojeve prilagoditi tehnologiji izvedbe!

2.8.1.2.3 Krov bočne kapele

Krovište sakristije je dvostruka visulja koju je potrebno pažljivo razgraditi za potrebe izvedbe horizontalnog AB prstena po obodu zidova. Nakon izvedbe prstena potrebno je vratiti krovište u izvorno stanje te se predviđa zamjena dotrajalih elemenata do 30%.

2.8.1.2.4 Krov sakristije

Krovište sakristije je dvostrešno roženičko kod kojeg su svi elementi dimenzija 16/18 cm.

Zbog stabilizacija van ravnine potrebno je izvesti punoplošno popločavanje krovišta OSB pločama minimalne debljine 22 mm sa zamakom od jednog polja rogova.

2.8.1.2.5 Krov zvonika

Krovnna konstrukcija zvonika projektirana je kao drvena toranjska konstrukcija iz sustava rogova dimenzija 22/24cm. Horizontalno je potrebno izvesti ukrutnu platformu na polovici visine tornja iz profila 16/16cm. Isti sustav ukrute se izvodi i u podnožju zvonika. Rogovi zvonika se oslanjaju na nazidnicu iz profila 20/25cm koja obavezno mora biti povezana s novom AB vjenčanom gredu po obodu zvonika. Stabilizacija zvonika je osigurana preko kosnika iz profila 16/16cm.

2.8.1.2.6 Zaštita drvene konstrukcije

Drvene elemente konstrukcije potrebno je prije montaže zaštititi od nametnika te utjecaja vlage. Drvo je materijala kod kojeg se nosivost smanjuje povećanjem vlažnosti, te elemente ne smijemo prije montaže položiti izravno na zemlju, beton, ili ih ostaviti nezaštićene na kiši. Prije montaže drvene elemente je potrebno premazati impregnacijom tipa Belinka Belles kako bi se zaštitili od nametnika, nakon toga napraviti dva premaza tankoslojnom lazurom tipa Belinka Belton, te na kraju jedan finalni premaz debeloslojnom lazurom tipa Belinka Beltop. Moguće je koristiti i premaze drugih proizvođača koji imaju jednakovrijedna svojstva. Spajala moraju biti vruće pocinčana, te nisu potrebni naknadni premazi.

2.8.1.3 **Obnova zidova**

Konceptom obnove konstrukcije, zidna platna zgrade se ojačavaju pomoću ubušenih zatega. Dimenzije i količina, odnosno razmak sidrenih profila po visini zida, određeni su proračunom. Sidreni profili se ugrađuju u prethodno izvedene rupe, te se injektiraju. Prilikom ugradnje se koriste distanceri kako bi se osigurala ravnost sidara. Nakon postavljanja zatega potrebno je ispuniti ostatak rupe injekcijskom smjesom na bazi prirodnog vapna i ekopucolana, tlačne čvrstoće prema HRN EN 196-1 ili jednakovrijedno =15MPa, bez skupljanja, početne protočnosti prema HRN EN 445 ili jednakovrijedno < 30 sekundi. Injekcijsku smjesu ugraditi pod malim pritiskom (ca. 1bar) kako bi se osigurala ispunjenost prostora oko zatega. Na krajevima sidara se izravna ploha dimenzija cca 30/30 cm te se postavlja krajnje pločevine.

Predviđeno je ojačanje zidova zvonika torkretbetonom debljine 8 cm i mrežama Q-335.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

2.8.1.4 Završne napomene

Prilikom izvođenja radova na pojačanju i obnovi građevine, potrebno se pridržavati svih normi i propisa navedenih u Programu kontrole i osiguranja kvalitete. U nastavku projekta daju se rješenja detalja pojačanja pojedinih dijelova građevine kako bi se u konačnici ispunili svi zahtjevi mehaničke otpornosti i stabilnosti. Građevina će u vrijeme izvođenja radova biti van uporabe te se radovi na svim etažama mogu izvoditi istovremeno. S obzirom na to da se većina zahvata izvodi u unutrašnjosti građevine, okoliš nema utjecaj na svojstva ugrađenih proizvoda te na tehnička svojstva projektiranog dijela građevine, odnosno, građevine u cjelini. Sav ugrađeni materijal treba odgovarati važećim standardima te posjedovati ateste, a moraju se izvoditi prema uputama proizvođača ili tehničkim rješenjima danim u nastavku Projekta. Prilikom izvedbe radova potrebno je pridržavati se mjera zaštite na radu.

2.9 Kvaliteta materijala

Beton za izvedbu konstrukcije:

Za Ab temelje i sve građevinske elemente u dodiru s tlom je odabrano:

- Razred agresivnog djelovanja okoliša: XC2 (zaštitni sloj betona min. 40 mm)
- Razred tlačne čvrstoće betona: C30/37

Za sve ostale AB elemente je odabrano:

- Razred agresivnog djelovanja okoliša: XC1 (zaštitni sloj betona min. 25 mm)
- Razred tlačne čvrstoće betona: C25/30

Čelik za izvedbu armature:

- Konstrukciju treba armirati s betonskim čelikom standardne kvalitete:
 Šipke rebrastog čelika, prema normi HRN EN 10080-B500B,
 Zavarene armaturne mreže, prema normi HRN EN 10080-B500B,

Konstrukcijski čelik:

Spregnuti stropovi: S235 i S355 JR/J0/J2
 Čelični 235: S355

Moždanici za sprezanje:

Moždanici za sprezanje: Duktilni moždanik 16-100
 Promjer moždanika: 16 mm
 Granica popuštanja: $f_{yk} = 350 \text{ N/mm}^2$
 Vlačna čvrstoća: $f_{uk} = 450 \text{ N/mm}^2$
 Visina moždanika: 100 mm
 Razmak moždanika: 15 cm
 Broj moždanika/nosaču: prema grafici

Drvena konstrukcija:

Lijepljeno lamelirano drvo u klasi kvalitete GL 24 h.

2.10 Opterećenje

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 ustanovljenim slojevima predmetnih građevina. 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 (Zagreb, 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 za povratno razdoblje od 475 godina ($T_{NCR} = 475 \text{ g.}$): $a_g R = 0,149 \times g$, a prema normi HRN EN 1991-1-4:2012 i nacionalnom dodatku HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012 osnovna brzina vjetra je $v_b = 25,0 \text{ m/s}$. U ovom projektu provedena je i kontrola nosivosti betonske konstrukcije na požarno opterećenje sukladno normama: HRN EN 1991-1-2:2012 i HRN EN 1992-1-2:2013.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

2.11 Način proračuna

Proračun je napravljen uz pomoć programskih paketa Tower 8, Office paketa i uz pomoć tablica i izraza iz literature. Proračun je napravljen poštujući sva pravila proračuna unutarnjih sila konstrukcije prema teoriji linearne elastičnosti i dimenzionirajući je prema graničnim stanjima definiranim važećim *Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije, u daljnjem tekstu TPGK („Narodne novine“ broj 17/17, 75/20, 7/22)*.

Sukladno TPGK - stavak 3, članka 24a (izmjena 75/20) obnovom građevinske konstrukcije zgrade u skladu s propisom ne smije se nepovoljno utjecati na ispunjavanje ostalih temeljnih zahtjeva u odnosu na razinu na kojoj su bili ispunjeni prije potresa. Stoga se ovim projektom samo obuhvaća popravak i pojačanja konstrukcijskih i/ili nekonstrukcijskih elemenata s razinom obnove koja je primjerena opasnosti područja, oštećenju zgrada i potresnom riziku zgrade, a vezano za potresnu oštetljivost zgrade i njezinu namjenu.

Dokazivanje drugih temeljnih zahtjeva za konstrukciju nije predmet ovog projekta, te se tehničkim rješenjima sanacije prikazanim u njemu, ne umanjuju temeljni zahtjevi zaštite od požara.

Analiza provedena u elaboratu napravljena je tako da su za nosive elemente konstrukcije napravljeni ravninski i prostorni numerički modeli, ovisno o vrsti konstrukcijskog elementa i proveden je proračun u skladu s važećom tehničkom regulativom. Nakon toga su provedene minimalne intervencije na numeričkim modelima u cilju poboljšanja stanja konstrukcije kako bi se vidio doprinos mogućih najjednostavnijih intervencija u cilju zadovoljenja pouzdanosti određene važećom tehničkom regulativom. Statički proračun i dimenzioniranje je provedeno uzimajući u obzir kriterij za krajnje granično stanje konstrukcije te uzimajući u obzir zadovoljenje horizontalnih pomaka građevine.

Na kraju analize dane su zaključne napomene te tehnička rješenja pojačavanja konstrukcije.

2.12 Zakoni, propisi, norme, literatura

- Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije ("Narodne novine" broj 102/20, 10/21, 117/21)
- Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije ("Narodne novine" broj 137/21)
- 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 ("Narodne novine" broj 127/20)
- Zakon o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje („Narodne novine“ broj 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon 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, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21, 114/22)

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije („Narodne novine“ broj 17/17,75/20, 7/22)
- Pravilnik o kontroli projekata („Narodne novine“ broj 32/14, 72/20)
- Zakon o zaštiti od požara („Narodne novine“ 92/10)
- HRN EN 1990 – Osnove projektiranja konstrukcija s pripadnim nacionalnim dodatkom - norma HRN EN 1990/NA
- Niz normi HRN EN 1991 – Djelovanja na konstrukcije s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1991/NA
- Niz normi HRN EN 1992 – Projektiranje betonskih konstrukcija s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1992/NA
- Niz normi HRN EN 1993 – Projektiranje čeličnih konstrukcija s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1993/NA
- Niz normi HRN EN 1994 – Projektiranje spregnutih konstrukcija s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1994/NA
- Niz normi HRN EN 1995 – Projektiranje drvenih konstrukcija s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1995/NA
- Niz normi HRN EN 1996 – Projektiranje zidanih konstrukcija s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1996/NA
- Niz normi HRN EN 1997 – Geotehničko projektiranje s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1997/NA
- Niz normi HRN EN 1998 – Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1998/NA
- Potresno inženjerstvo - obnova zidanih zgrada, Građevinski fakultet Zagreb, 2021.
- [UPPO] Urgentni program potresne obnove - UPPO; Milan Crnogorac, Mario Todorčić, Mario Uroš, Josip Atalić; Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska, komora inženjera građevinarstva, 2020.
- Zidane konstrukcije. Autor: prof. dr. sc. Zorislav Sorić, 2016
- Konstrukcijska pojačanja zidanih zgrada – metode i primjeri, izv. prof. dr. sc. Marijana Hadzima-Nyarko, dipl.ing. građ., izv.prof.dr.sc. Naida Ademović, dipl.ing.građ., dr.sc. Mario Jeleč, mag.ing.aedif., Građevinski i arhitektonski fakultet Osijek, 2020
- [P1] Priručnik za protupotresnu obnovu postojećih zidanih zgrada, Josip Galić, Hrvoje Vukić, Davor Andrić, Lucija Stepinac, Arhitektonski fakultet Zagreb,2020.
- [P2] Protupotresna ojačanja konstrukcija, MAPEI CROATIA d.o.o.
- [B1] Hrvatski proizvodi u sanaciji potresom oštećenih objekata, SAMOBORKA,Samobor
- [B2] Brošure Knauf Hrvatska

2.13 Prikaz oštećenja konstrukcije građevine

2.13.1 Općenito

U sklopu akcije civilne zaštite Grada Zagreba uz akciju inženjera volontera, nakon potresa snage 5.5 prema Richteru koji se dogodio 22.3.2020., provedeni su brzi pregledi konstrukcija građevina u svrhu prvog pregleda narušene nosivosti i stabilnosti uz prve procjene rizika i potrebe iseljenja građevine za možebitni slučaj ponovljenog potresa. Nakon provedenih brzih pregleda, koji su morali biti brzi radi velikog broja građevina, građevinama su dodjeljivane naljepnice s već dobro poznatim bojama: zelena, žuta i crvena. S tim da je u početnom periodu veliki broj građevina dobio žutu i crvenu oznaku zbog narušene nosivosti i stabilnosti zabata i dimnjaka.



Slika 17. Oznake kategorije upotrebljivosti građevina

N1 – Neuporabljivo – zbog vanjskog utjecaja

Građevina je opasna zbog mogućnosti urušavanja masivnih dijelova susjedne građevine. Uslijed takve opasnosti preporuka je da se u takvim zgradama nikako ne boravi.

N2: Neuporabljivo – zbog oštećenja

Zgrada ima velika oštećenja u nosivom sustavu, postoje urušavanja nosivih i nenosivih elemenata. Preporuka je da se ne ulazi i boravi u zgradi. To nužno ne znači da se zgrada mora rušiti - takve odluke se donose u sljedećim fazama.

PN1: Privremeno neuporabljivo – potreban detaljan pregled

Zgrada ima umjerena oštećenja bez opasnosti od urušavanja. Nosivost zgrade djelomično je narušena. Ne preporučuje se boravak u zgradi, odnosno građani u takvoj zgradi borave na vlastitu odgovornost. Kraći je boravak u zgradi moguć, uz savjete građevinskoga stručnjaka koji se odnose na potrebne mjere i ograničenje boravka (ovisno o opasnosti). Građevinski stručnjak daje preporuke za uklanjanje opasnosti.

PN2: Privremeno neuporabljivo – potrebne mjere hitne intervencije

Zgrada ima umjerena oštećenja bez opasnosti od urušavanja, ali ne može se upotrebljavati zbog potencijalne opasnosti urušavanja pojedinih elemenata sa same zgrade. Građevinski stručnjak utvrđuje hitne mjere intervencije i daje upute korisnicima. Privremena neupotrebljivost može se odnositi samo na neke dijelove zgrade (potkrovlje, pojedini kat, stan itd.)










U1: Uporabljivo bez ograničenja

Zgrada se može upotrebljavati. Zgrada nema oštećenja ili ima mala oštećenja koja nisu opasnost za nosivost i upotrebljivost zgrade.






U2: Uporabljivo s preporukom o postupanju

Zgrada se može upotrebljavati u skladu s predviđenom namjenom, osim u pojedinim dijelovima u kojima postoji neposredna opasnost za dio zgrade. Građevinski stručnjak daje preporuke za uklanjanje opasnosti (primjerice dimnjaka) i preporuke korisnicima za privremeno ograničavanje boravka u pojedinim dijelovima zgrade. Nakon uklanjanja opasnosti zgrada se može upotrebljavati bez ograničenja.

Podjela koja se najčešće navodi i često upotrebljava kao osnova za kategorizacije oštećenja i upotrebljivost zgrade temelji se na EMS-98 ljestvici pomoću koje se uobičajeno određuje i intenzitet potresnoga djelovanja. Primjeri podjele građevina u pet kategorija s obzirom na stupanj oštećenja i upotrebljivost zgrade nakon potresa prikazani su na slici 18.. Slika 19. daje shematski pregled stupnjeva oštećenja i najučestalijih odgovarajućih stanja konstrukcijskih i nekonstrukcijskih elemenata za zidane i armiranobetonske konstrukcije prema EMS-98 klasifikaciji.

Kategorija	Korištenje objekta	Opis	Primjeri
I	bez ograničenja	NEZNATNA NEKONSTRUKTIVNA OŠTEĆENJA nema vidljivih oštećenja, manje pukotine na sekundarnim elementima <i>ne ugrožava sigurnost korisnika zbog pada mogućih nekonstrukcijskih elemenata</i>	 
II	ograničeno korištenje	NEZNATNA KONSTRUKTIVNA OŠTEĆENJA pukotine na zidu, oštećenja nekonstrukivnih dijelova građevine, lasaste pukotine na nosivim AB elementima, nosivost konstrukcije nije ugrožena. moguće otpadanje pojedinih dijelova nekonstrukivnih elemenata	 
III	privremeno ne koristiti	UMJERENA KONSTRUKTIVNA OŠTEĆENJA Velike i duboke pukotine na zidovima, pukotine i oštećenja stupova, nosivost djelomično smanjena, privremeno iseljenje, konstruktivna sanacija	 
IV	ne koristiti	ZNAČAJNA KONSTRUKTIVNA OŠTEĆENJA otvaraju se rupe i urušavaju se zidovi, slom oko 40% konstruktivnih komponenti, građevina je u opasnom stanju, zahtjeva iseljenje, detaljna sanacija ili rušenje	 
V	ne koristiti	SLOM CJELOKUPNE GRADEVINE Veliki dio ili cijela građevina se urušila, rušenje i rekonstrukcija	 

Kategorije oštećenja prema EMS-98

Kategorija	Skica	Detaljan opis
I		<p>Neznatno do blago oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - zanemarivo konstruktivno oštećenje - blago nekonstruktivno oštećenje <p>Vrlo tanke pukotine u ponekim zidovima Otpadanje malih komada žbuke Vrlo rijetko otpadanje pojedinačnih odvojenih dijelova zida</p>
II		<p>Umjereno oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - blago konstruktivno oštećenje - umjereno nekonstruktivno oštećenje <p>Pukotine u brojnim zidovima Otpadanje većih komada žbuke Djelomično otkazivanje dimnjaka</p>
III		<p>Značajno do teško oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - umjereno konstruktivno oštećenje - teško nekonstruktivno oštećenje <p>Velike, razvedene pukotine u većini zidova Otpadanje crijepa Otkazivanje dimnjaka u razini krova Otkazivanja pojedinačnih nekonstruktivnih elemenata (pregradni, zabatni zidovi)</p>
IV		<p>Vrlo teško oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - teško konstruktivno oštećenje - vrlo teško nekonstruktivno oštećenje <p>Značajno otkazivanje zidova Djelomično otkazivanje konstrukcija krovova i međukatnih konstrukcija</p>
V		<p>Otkazivanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - vrlo teško konstruktivno oštećenje <p>Potpuno ili gotovo potpuno rušenje</p>

Stupnjevi oštećenja za zidane i ab zgrade prema EMS-98 klasifikaciji

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Kao rezultat navedenih brzih pregleda, građevinama su dodijeljene naljepnice prikazane na slici 17. Predmetna građevina prema zatečenim oštećenjima konstrukcije je označena crveno. Zgradi ne prijeti rušenje uslijed uobičajnih opterećenja korištenja ali nije otporna na potresno opterećenje jer su nosivi zidovi prekoračili nosivost. Kako su potresi učestala pojava, potrebno je zgradu vratiti u prvobitno stanje te sukladno pozitivnim propisima na snazi, ojačati njezinu otpornost na potres.

2.13.2 Oštećenja nosivih konstrukcija

Izvršen je vizualni pregled stanja konstrukcije te je uočeno sljedeće:

- Građevina nije u potpunosti udovoljila „Zahtjevu ograničenog oštećenja“, odnosno došlo je do pojave oštećenja i njima pridruženih ograničenja upotrebe koji će prouzročiti troškove sanacije nosivih konstrukcija i građevinsko obrtničkih radova.
- Krovnište je dotrajalo i oštećeno uslijed djelovanja štetočina (truleži i crvi). Uslijed potresa je došlo do pomicanja obodnih zidova prema van te su se oslonci krovne konstrukcije pomakli.
- U gotovo svim lučnim zidanim nadvojima pojavile su se pukotine u apexu luka.
- Vidljive su pukotine ne spojevima svodova i zidova.
- Zbog iskopa materijala u neposrednoj blizini crkve (grobovi) došlo je do pomicanja obodnih zidova crkve.

2.13.3 Oštećenja nenosivih dijelova građevine

Na nenosivim konstrukcijama uočeno je sljedeće:

- Osim pojave lokalnih pukotina u žbuci na pregradnim zidovima, spojevima pregradnih zidova s nosivim zidovima i međukatnim konstrukcijama, u nadvojima, na mjestu vođenja instalacija i slično, pojavile su se i ozbiljnije kose i vertikalne pukotine u tim zidovima što je rezultat manjeg broja zidova u poprečnom smjeru stoga su se i ovi pregradni zidovi aktivirali u potresu
- Oštećena je i djelomice otpala žbuka s podgleda stropova i zidova i kutova na spoju sa zidovima.
- Oštećeni gotovo svi parapeti i nadvoji iznad prozora

2.13.4 Analiza stanja i mišljenje o razlozima nastanka pukotina

Osnovni konstrukcijski sustav je neomeđeno žiđe zidano od kamena i opeke. Sustav međukatne konstrukcije su zidani svodovi na gotičkim rebrima na većini tlocrta te drveni grednik iznad bočnog volumena oltara. Iako je konstrukcija izrazito masivna, izvorni nedostaci predmetne građevine su uzrokovali većinu oštećenja. Glavni izvorni nedostatak je to što je crkva potkopavana iskopanim grobovima tik uz temelje nosivih zidova i kontrafora tijekom godina pa je početno oslabljenje u temeljima uzrokovalo globalno otkazivanje zidnih panela. Ostali nedostaci su u glavnom spojevi različitih tipova konstrukcija (spojevi zidanih ispuna sa stupovima lunetama bez uklinjavanja opeke), te velika masa zvonika na zidanim stupovima direktno uz središnje polje svodnog dijela crkve.

Pukotine nastale u zoni otvora u nosivim zidovima pojavljuju se kao posljedica oslabljenja zidane strukture izvedenim otvorom, te koncentracijom naprezanja unutar zidane konstrukcije zbog preraspodjele opterećenja oko otvora. Pukotine evidentirane u području oko otvora očekivane su i s obzirom na strukturu istih, (širenje u zoni oko spoja horizontalnog i vertikalnog dijela otvora bez posmicanja dijelova zida izvan ravnine) ne predstavljaju konstruktivnu ugrozu u fazi mirovanja objekta, ali pukotine inicirane na otvorima koje se šire u svodove ukazuju na ozbiljno poremećenu nosivu strukturu građevine.

Pukotine u stropnoj konstrukciji gotičkog svoda nastale su uslijed značajnog pomaka pete gotičkih rebara koji koincidiraju s kontraforama koje su pak dobile horizontalan pomak što je uzrokovalo rasterećenje lukova. Svodovi su konstruirani za preuzimanje horizontalnog tereta poda i prenošenje na zidove putem tlačne ljuske. Kako je horizontalnom potresnom silom strop s jedne strane opterećen dodatno na tlak, što ne predstavlja problem za veliki tlačni kapacitet svoda, tako je druga strana svoda (zrcalno simetrična) vlačno opterećena i to uzrokuje pukotine u svodu. Ciklički (valni) karakter potresnog opterećenja naizmjenično opterećuje suprotne strane svoda čas tlakom, a čas vlakom. Dostatno velika potresna sila uzrokuje izbacivanje tjemena iz stanja ravnoteže uslijed naglog rasterećenja. Takve pukotine se mogu vidjeti na svim svodovima.

Predmetna građevina od nearmiranog žiđa, te to što nije projektirana na seizmička opterećenja pokazala se izrazito podložna lokalnim mehanizmima otkazivanja zida izvan ravnine. Ovi oblici otkazivanja zidova mogu značajno ugroziti sveukupnu vertikalnu nosivost i stabilnost konstrukcije, a vrlo su opasni, jer direktno ugrožavaju

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

ljudski život. Otkazivanje izvan ravnine karakteristično je za fasadne i zabatne zidove koji nisu dovoljno dobro povezani sa stropovima i poprečnim zidovima. Posebno su ranjivi visoki zidni elementi budući da su tijekom potresa izloženi većim amplitudama pomaka te obično i većim ubrzanjima, a osim toga vitkiji su u odnosu na zidove ispod kora (fasadni zid pročelja) te manje pritisnuti teretom viših etaža (pritisnuti samo svodom) što za ovaj mehanizam otkazivanja obično ima stabilizirajući efekt.

Cilj je izuzev povezivanja zidih panela u vijencu i smanjiti horizontalnu reakciju na petama tako da će se dodatno ubaciti i zatege u pete lukova jer bi se u protivnom kamene zidane kontrafore koje služe za prihvat horizontalne sile morale razložiti i izesti kao nove armirane konstrukcije.

Nove zatege moraju se postaviti na prikladnim mjestima peta lukova i to zatege sa zatezačima za kontrolu sile.

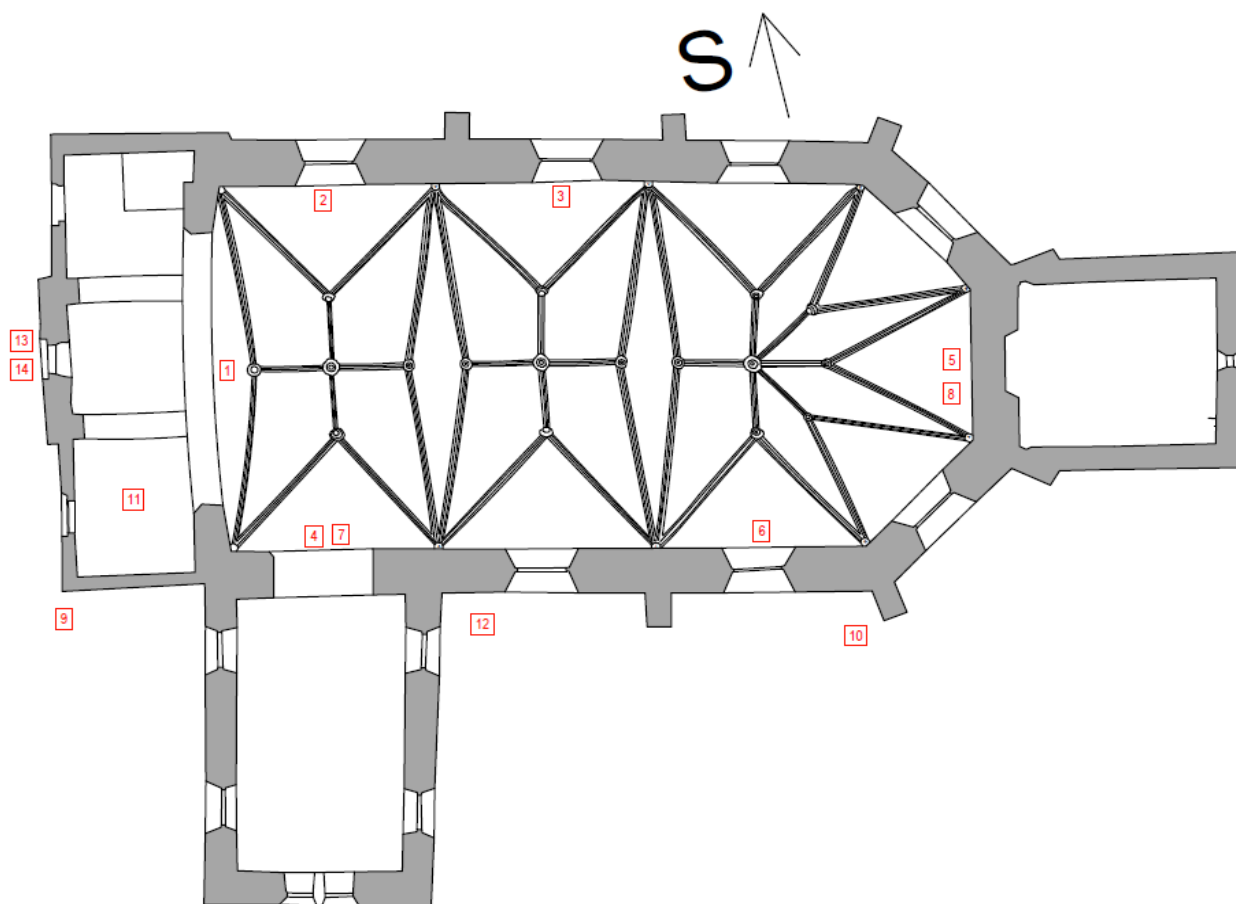
2.13.5 Naputci za dodatne mjere zaštite

Prije početka radova potrebno je građevinu osigurati nosivim skelama te remenatama na podupiračima ispod svodova i lukova. Također zaključujem da je dodatno potrebno:

- izraditi zaštitni koridor oko građevine u širini od minimalno 5 metara
- Izraditi osiguranje temeljenja stabilizacijom pilotiranjem kroz prethodno podbetonirane stope ispod kontrafora..

Predložene radnje je potrebno poduzeti žurno jer kreće potresna obnova zgrade pri kojoj će privremeni stabilizacijski elementi omogućiti pristup i radove te spriječiti da ne dođe do spontanog urušavanja građevine.

2.13.6 Mapiranje oštećenja s fotodokumentacijom



Fotografija 1



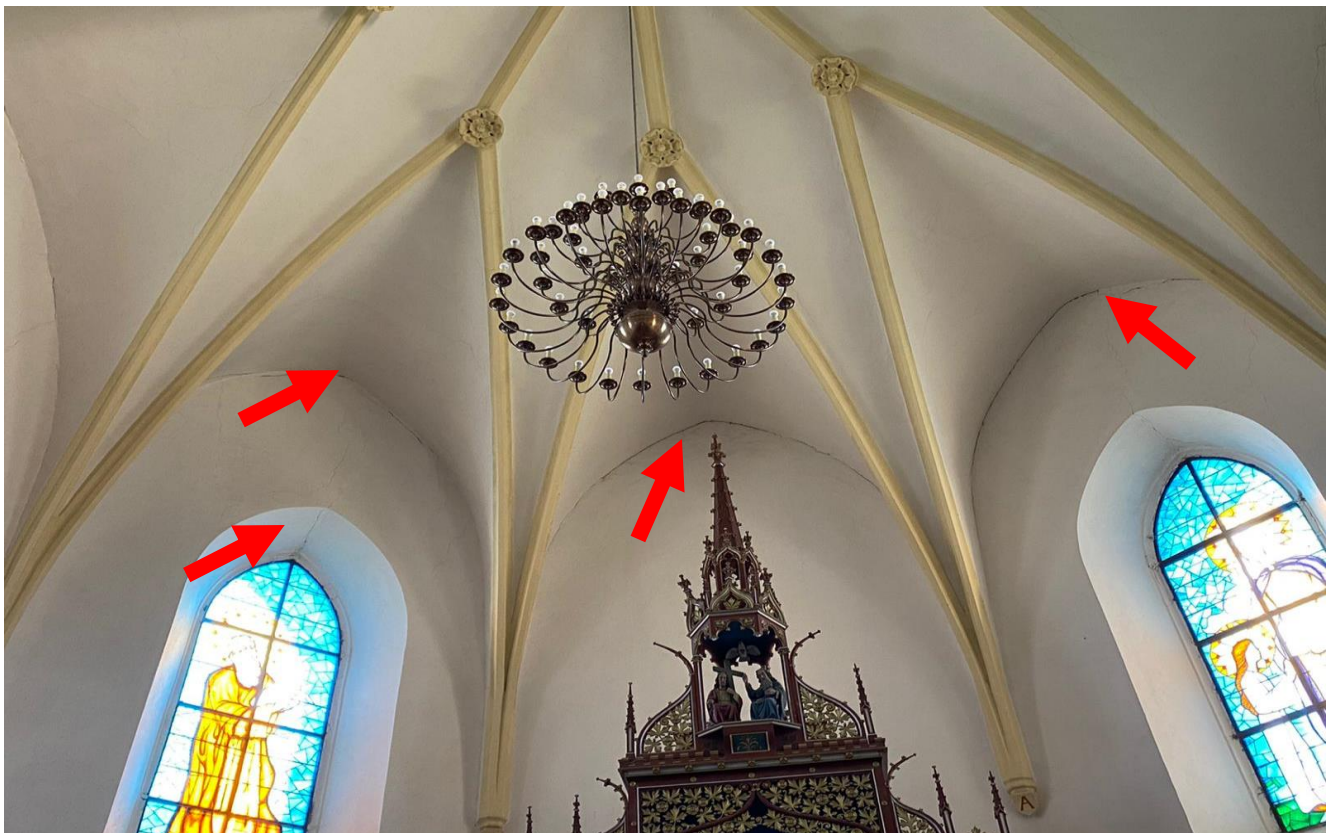
Fotografija 2



Fotografija 3



Fotografija 4



Fotografija 5



Fotografija 6



Fotografija 7



Fotografija 8



Fotografija 9



Fotografija 10



Fotografija 11



Fotografija 12



Fotografija 13



Fotografija 14

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Investitor:	Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od čudesa 7, Oštarije
Građevina:	Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije
Lokacija građevine:	Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije Kč.br. 1573/1, k.o. Oštarije
Naziv projekta :	PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE
Strukovna odrednica mape:	MAPA 1 - GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE
Naziv projektiranog dijela:	PROJEKT POJAČANJA KONSTRUKCIJE
Broj projekta:	74/10-22
Zajednička oznaka projekta::	74/10-22

III. DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNOG ZAHTJEVA MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI NAKON OBNOVE ZGRADE

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.1 Proračun krovišta

3.2 Analiza opterećenja

A // Stalno opterećenje

HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012

A 1 / Pozicija

600

Opis pozicije

K1 KOSI KROV – pokrov bakreni lim

Br.	Sloj	Zapreminska težina	Debljina sloja	Stalno opterećenje
		[kg/m ³]	[cm]	g _k [kN/m ²]
01 /	Bakreni lim	9000	0,11	0,10
02 /	Letve, kontra letve	700	1,0	0,07
03 /	Kišna brana	500	0,2	0,01
04 /	Daščana oplata	500	2,4	0,12
05 /	Kamena vuna	100	26,0	0,26
06 /	Parna brana - bitum. traka s Al folijom	900	0,1	0,01
07 /	OSB ploče	650	2,2	0,14
08 /	Metalni pribor (spojna sredstva, limovi...)	7850	0,1	0,08
Ukupno stalno opterećenje				0,8

Razmak rogova je 1m stoga je linijsko opterećenje od težine slojeva kosntr. koje djeluje na 1 rog 0,80kN/m'.

B // Uporabno opterećenje

HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012

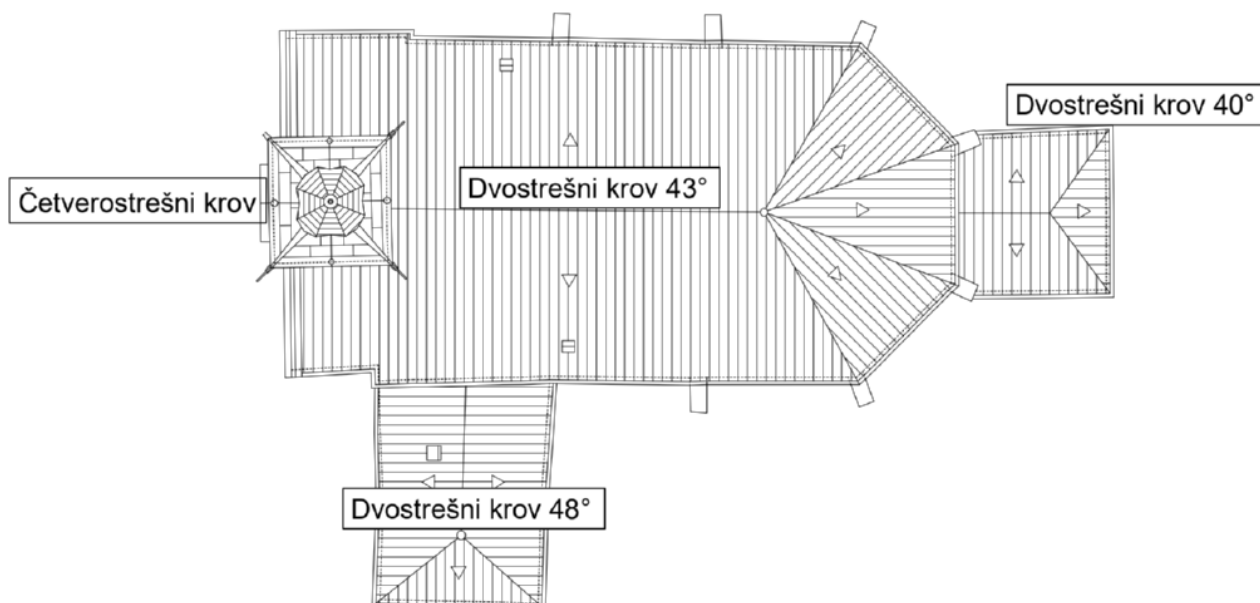
Namjena površine	Kategorija prema HRN EN 1992-1-1:2012/NA	Primjer	Uporabno opterećenje q _k [kN/m ²]
01 / Nedostupni krovovi	H: α ≤ 40°	Nedostupni krovovi, osim za redovito održavanje i popravak: nagib krova ≤ 40°	0,00

C // Djelovanje snijega

HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012

Izvršena je analiza opterećenja djelovanja snijega na krovne površine predmetne građevine. Ista se sastoji od sustava tri dvostrešna krova te četverostrešnog krova na zvoniku.

U daljnjem proračunu je uzeto najkritičnije mjerodavno opterećenje!



C.1 // Snijeg na dvostrešni krov nagiba 43°

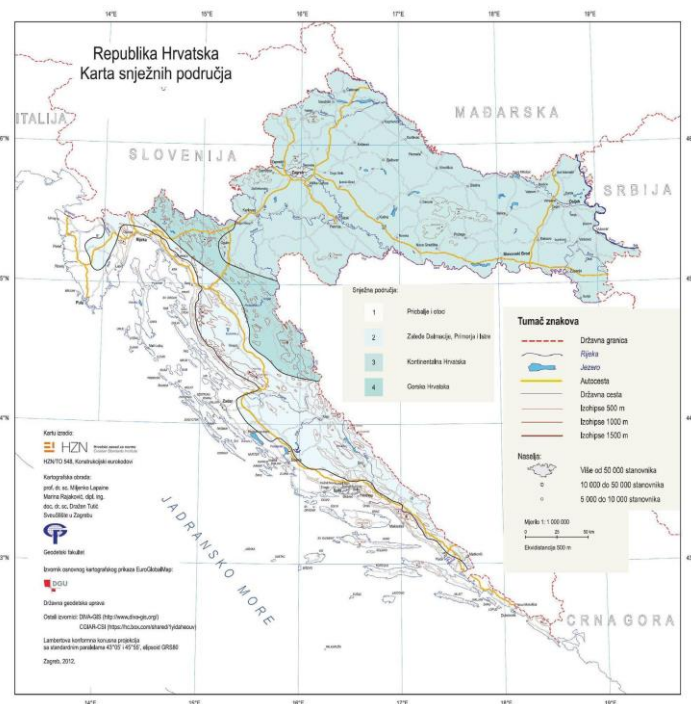
VERTIKALNO OPTEREĆENJE - SNIJEG

HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012

Lokacija:	Oštarije				
Nadmorska visina:	320	m.n.m.			
Snježna zona:	3. područje	-	Kontinentalna Hrvatska		
Kut nagiba krova:	$\alpha = 43$	°			
Koeficijent oblika opterećenja snijegom		$\mu_1 = 0,45$		prema Tablici 5.2 [5.3.2 (2)]	
Koeficijent izloženosti	Zaklonjen	$C_e = 1,2$		prema Tablici 5.1 [5.2 (7)]	
Koeficijent smjera vjetrova		$C_t = 1,0$		preporučena vrijednost [5.2 (8)]	
Karakteristična vrijednost opterećenja snijegom na tlu		$S_k = 1,75$	kN/m ²	prema Tablica 1.(HR) [2.8 (3)/NA:2012]	
Opterećenje snijegom na krovove		$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k =$	0,95	kN/m ²	Izraz (5.1) [5.2 (3)]

Tablica 1.(HR) - Opterećenje snijegom za snježna područja i pripadajuće nadmorske visine HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012

	1. područje	2. područje	3. područje	4. područje
Nadmorska visina do	Priobalje I otoci	Zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre	Kontinentalna Hrvatska	Gorska Hrvatska
[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[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
1000	2,00	4,00	3,50	5,00
1100	3,00	5,00	4,00	5,50
1200	4,00	6,00	4,50	6,00
1300	5,00	7,00		7,00
1400	6,00	8,00		8,00
1500		9,00		9,00
1600		10,00		10,00
1700		11,00		11,00
1800		12,00		



C.2 // Snijeg na dvostrešni krov nagiba 48°

VERTIKALNO OPTEREĆENJE - SNIJEG

HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012

Lokacija:

Nadmorska visina: **Oštarije** 320 m.n.m.

Snježna zona: 3. područje - Kontinentalna Hrvatska

Kut nagiba krova: $\alpha =$ 48 °

Koeficijent oblika opterećenja snijegom

$\mu_1 = 0,32$ prema Tablici 5.2 [5.3.2 (2)]

Koeficijent izloženosti

Zaklonjen

$C_e = 1,2$ prema Tablici 5.1 [5.2 (7)]

Koeficijent smjera vjetrova

$C_t = 1,0$ preporučena vrijednost [5.2 (8)]

Karakteristična vrijednost opterećenja snijegom na tlu

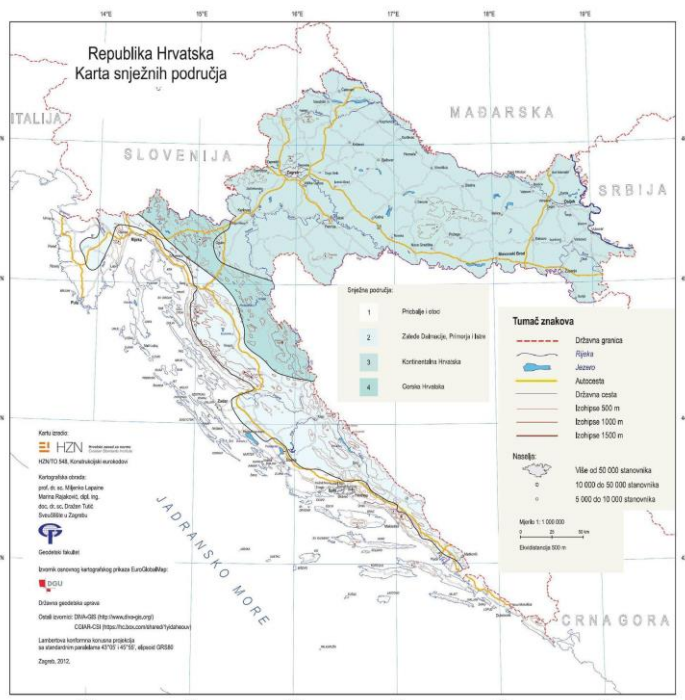
$S_k = 1,75$ kN/m² prema Tablica 1.(HR) [2.8 (3)/NA:2012]

Opterećenje snijegom na krovove

$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k =$ **0,67** kN/m² Izraz (5.1) [5.2 (3)]

Tablica 1.(HR) - Opterećenje snijegom za snježna područja i pripadajuće nadmorske visine HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012

	1. područje	2. područje	3. područje	4. područje
Nadmorska visina do	Priobalje i otoci	Zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre	Kontinentalna Hrvatska	Gorska Hrvatska
[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[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
1000	2,00	4,00	3,50	5,00
1100	3,00	5,00	4,00	5,50
1200	4,00	6,00	4,50	6,00
1300	5,00	7,00		7,00
1400	6,00	8,00		8,00
1500		9,00		9,00
1600		10,00		10,00
1700		11,00		11,00
1800		12,00		



C.3 // Snijeg na jdvostrešni krov nagiba 40°

VERTIKALNO OPTEREĆENJE - SNIJEG

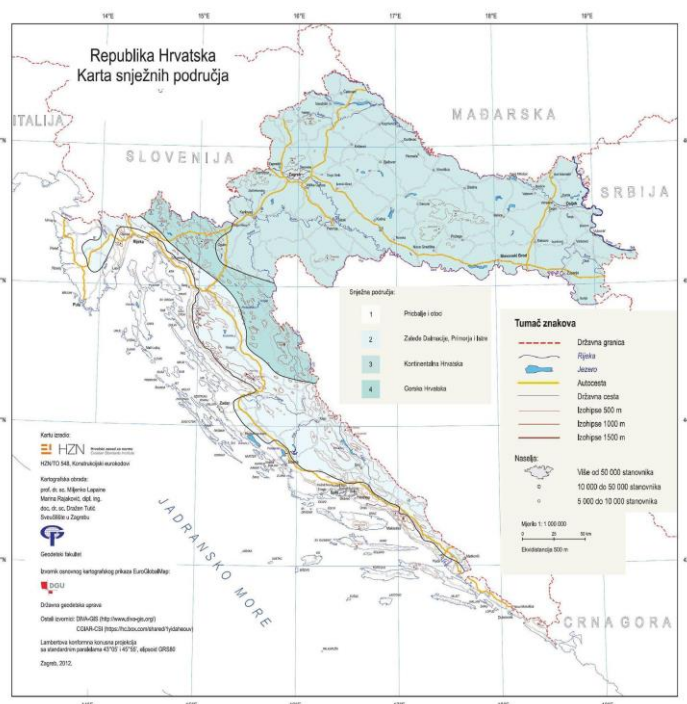
HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012

Lokacija:	Oštarije	
Nadmorska visina:	320	m.n.m.
Snježna zona:	3. područje	- Kontinentalna Hrvatska
Kut nagiba krova:	$\alpha = 40$	°
Koeficijent oblika opterećenja snijegom		$\mu_1 = 0,53$ prema Tablici 5.2 [5.3.2 (2)]
Koeficijent izloženosti	Zaklonjen	$C_e = 1,2$ prema Tablici 5.1 [5.2 (7)]
Koeficijent smjera vjetrova		$C_t = 1,0$ preporučena vrijednost [5.2 (8)]
Karakteristična vrijednost opterećenja snijegom na tlu		$S_k = 1,75$ kN/m ² prema Tablica 1.(HR) [2.8 (3)/NA:2012]

Opterećenje snijegom na krovove $s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 1,12$ kN/m² Izraz (5.1) [5.2 (3)]

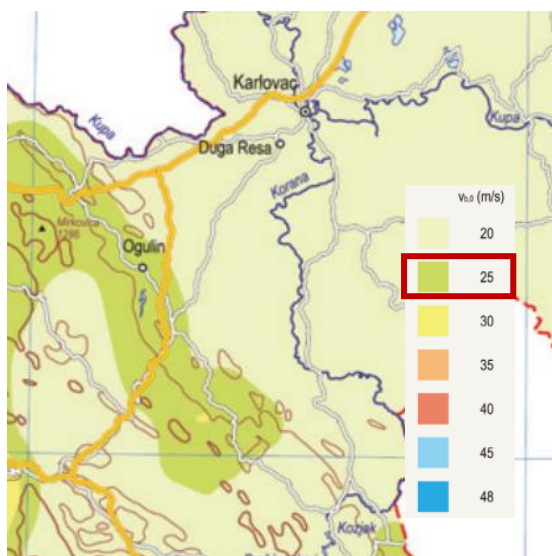
Tablica 1.(HR) - Opterećenje snijegom za snježna područja i pripadajuće nadmorske visine HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012

	1. područje	2. područje	3. područje	4. područje
Nadmorska visina do	Prigalje i otoci	Zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre	Kontinentalna Hrvatska	Gorska Hrvatska
[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[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
1000	2,00	4,00	3,50	5,00
1100	3,00	5,00	4,00	5,50
1200	4,00	6,00	4,50	6,00
1300	5,00	7,00		7,00
1400	6,00	8,00		8,00
1500		9,00		9,00
1600		10,00		10,00
1700		11,00		11,00
1800		12,00		



D.1 // Djelovanje vjetra na krov nagiba 43°

HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012



Lokacija:

Nadmorska visina:

Oštarije

320

m.n.m.

Osnovna brzina vjetra

Koeficijent smjera vjetra

Koeficijent godišnjeg doba

Osnovna brzina vjetra

$V_{b,0} =$ **25** m/s

$C_{dir} =$ 1,0

$C_{season} =$ 1,0

$V_b = C_{dir} \cdot V_{b,0} \cdot C_{season} =$ 25 m/s

Osnovni pritisak brzine
vjetra

$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 =$ 390,63 N/m²

$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 =$ 0,391 kN/m²

Gustoća zraka

$\rho =$ 1,25 kg/m³

Visina

$h =$ **19,0** m

Kategorija terena

III

$z_0 =$ 0,30 m

$z_{min} =$ 5,00 m

Koeficijent hrapavosti

$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07} =$ 0,22

za: $z_{min} < z < z_{max}$; $c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) =$ 0,89

za: $z < z_{min}$; $c_r(z) = k_r \cdot \ln(z_{min}/z_0) =$ /

Koeficijent ortografije

$c_0 =$ 1,0

Koeficijent turbulencije

$k_l =$ 1,0

Intenzitet turbulencije

za: $z_{min} < z < z_{max}$; $I_v(z) = k_l / (c_0(z) \cdot \ln(z/z_0)) =$ 0,24

za: $z < z_{min}$; $I_v(z) = k_l / (c_0(z) \cdot \ln(z_{min}/z_0)) =$ /

Srednja brzina vjetra

$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b =$ 22,34 m/s

Vršni pritisak vjetra

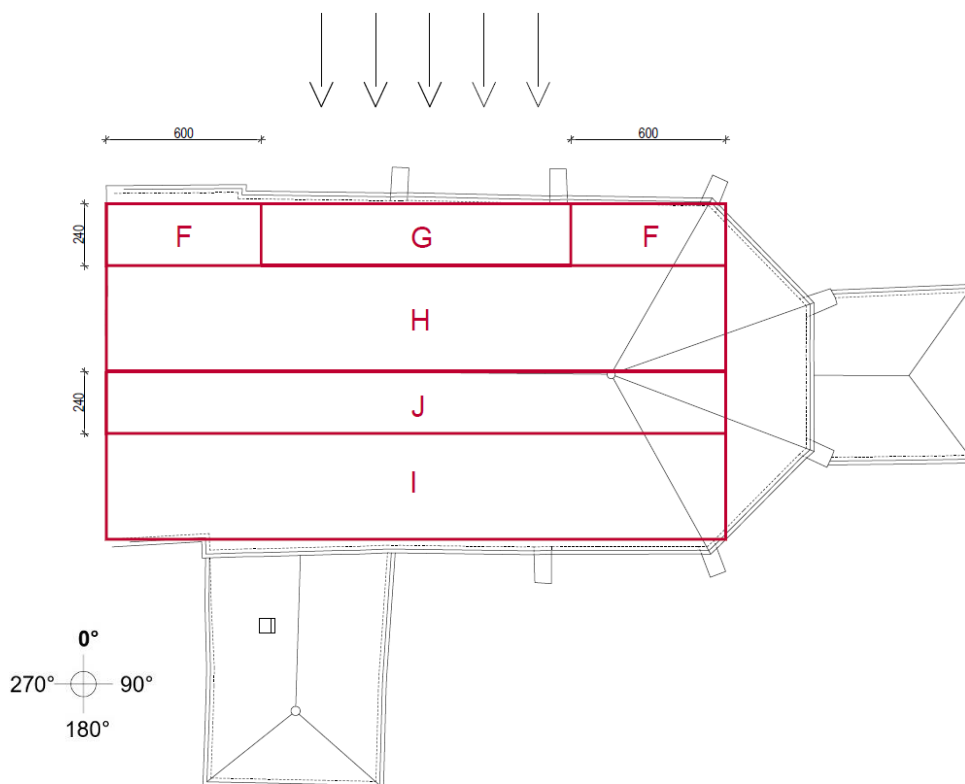
$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 =$ 838,11 N/m²

$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 =$ **0,84** kN/m²

Vršna brzina vjetra

$v(z) = (q_p \cdot 2 / \rho)^{0,5} =$ 36,62 m/s

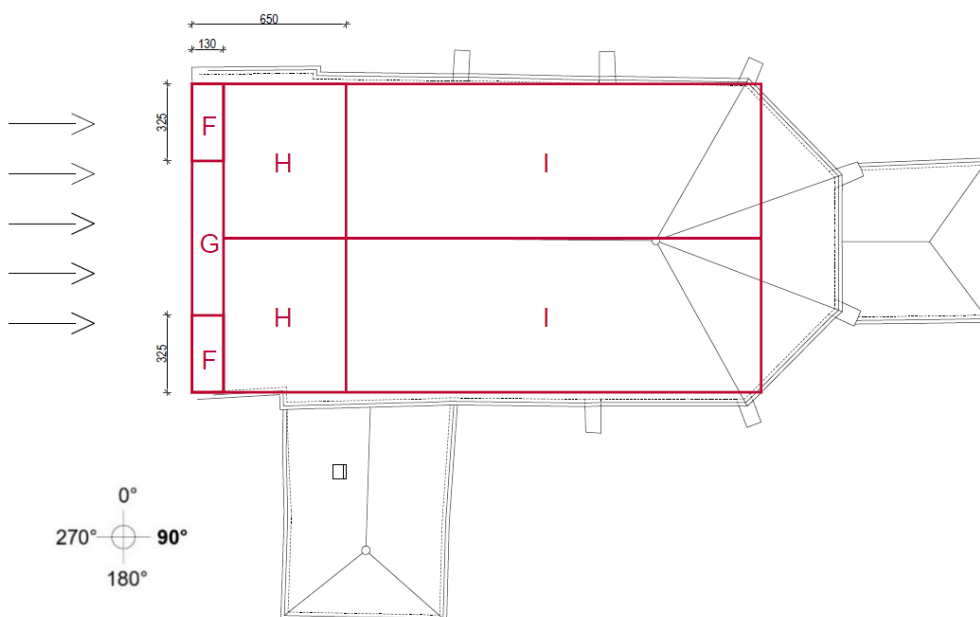
$v(z) = (q_p \cdot 2 / \rho)^{0,5} =$ 131,83 km/h



1/ Poprečni vjetar_W1_0°

Dvostrešni krov $\alpha=43^\circ$

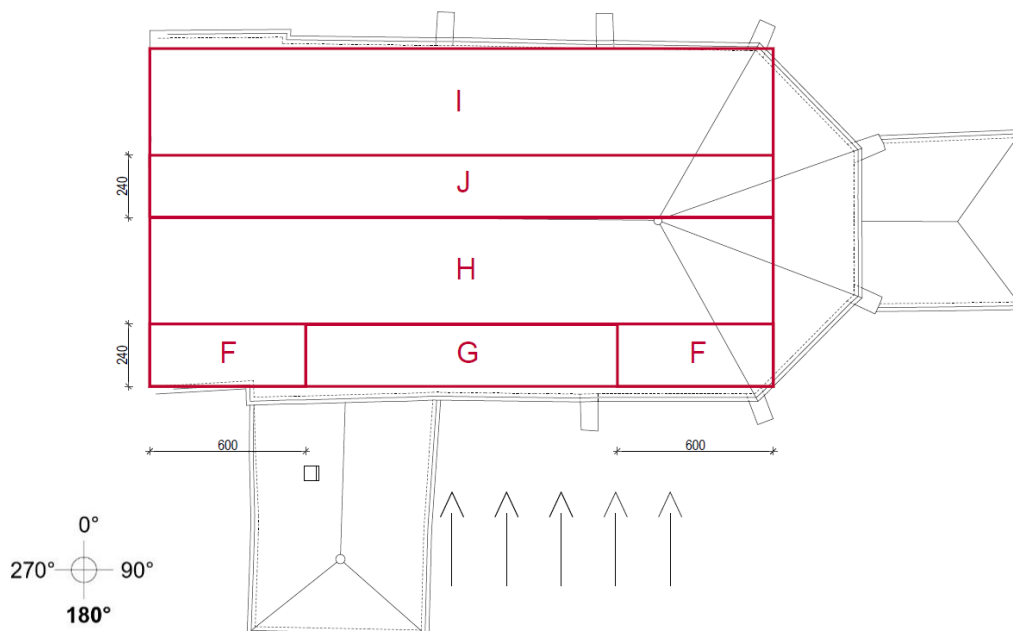
		$C_{pe}(+)$	$C_{pe}(-)$	$C_{pi}(+)$	$C_{pi}(-)$	$W_e(+)$ [kN/m ²]	$W_e(-)$ [kN/m ²]	$W_i(+)$ [kN/m ²]	$W_i(-)$ [kN/m ²]	$W_{net}(+)$ [kN/m ²]	$W_{net}(-)$ [kN/m ²]	$W_{net}(+)$ [kN/m]	$W_{net}(-)$ [kN/m]
Područje F:	$C_{pe,F}$	0,7	0			0,59	0,00			0,84	-0,17	0,84	-0,17
Područje G:	$C_{pe,G}$	0,7	0			0,59	0,00			0,84	-0,17	0,84	-0,17
Područje H:	$C_{pe,H}$	0,6	0	0,2	-0,3	0,50	0,00	0,17	-0,25	0,76	-0,17	0,76	-0,17
Područje I:	$C_{pe,I}$	0	-0,2			0,00	-0,17			0,25	-0,34	0,25	-0,34
Područje J:	$C_{pe,J}$	0	-0,3			0,00	-0,25			0,25	-0,42	0,25	-0,42



2/ Uzdužni vjetar_W2_90°

Dvostrešni krov $\alpha=43^\circ$

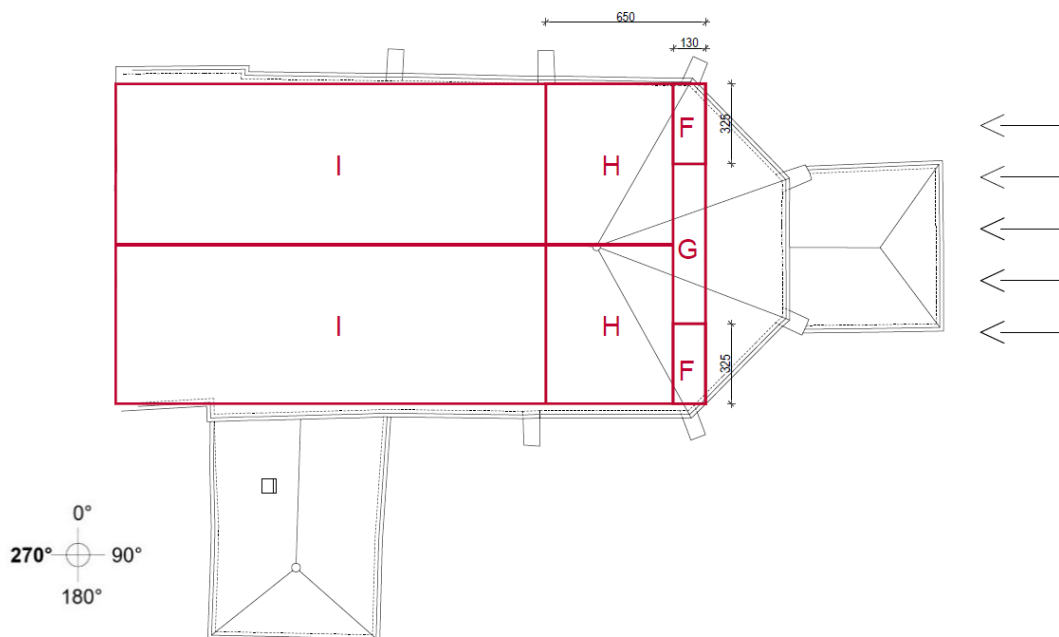
		C _{pe} (+)	C _{pe} (-)	C _{pi} (+)	C _{pi} (-)	W _e (+)	W _e (-)	W _i (+)	W _i (-)	W _{net} (+)	W _{net} (-)	W _{net} (+)	W _{net} (-)
						[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Područje F:	C _{pe,F}	0	-1,1			0,00	-0,92			0,25	-1,09	0,25	-1,09
Područje G:	C _{pe,G}	0	-1,4	0,2	-0,3	0,00	-1,18	0,17	-0,25	0,25	-1,34	0,25	-1,34
Područje H:	C _{pe,H}	0	-0,9			0,00	-0,76			0,25	-0,92	0,25	-0,92
Područje I:	C _{pe,I}	0	-0,5			0,00	-0,42			0,25	-0,59	0,25	-0,59



3/ Poprečni vjetar_ W3_180°

Dvostrešni krov $\alpha=43^\circ$

		$C_{pe}(+)$	$C_{pe}(-)$	$C_{pi}(+)$	$C_{pi}(-)$	$W_e(+)$ [kN/m ²]	$W_e(-)$ [kN/m ²]	$W_i(+)$ [kN/m ²]	$W_i(-)$ [kN/m ²]	$W_{net}(+)$ [kN/m ²]	$W_{net}(-)$ [kN/m ²]	$W_{net}(+)$ [kN/m]	$W_{net}(-)$ [kN/m]
Područje F:	$C_{pe,F}$	0,7	0			0,59	0,00			0,84	-0,17	0,84	-0,17
Područje G:	$C_{pe,G}$	0,7	0			0,59	0,00			0,84	-0,17	0,84	-0,17
Područje H:	$C_{pe,H}$	0,6	0	0,2	-0,3	0,50	0,00	0,17	-0,25	0,76	-0,17	0,76	-0,17
Područje I:	$C_{pe,I}$	0	-0,2			0,00	-0,17			0,25	-0,34	0,25	-0,34
Područje J:	$C_{pe,J}$	0	-0,3			0,00	-0,25			0,25	-0,42	0,25	-0,42



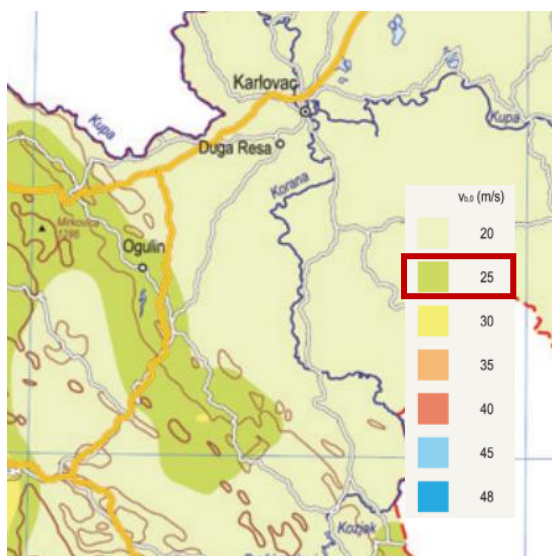
4/ Uzdužni vjetar_ W4_270°

Dvostrešni krov $\alpha=43^\circ$

		$C_{pe}(+)$	$C_{pe}(-)$	$C_{pi}(+)$	$C_{pi}(-)$	$W_e(+)$ [kN/m ²]	$W_e(-)$ [kN/m ²]	$W_i(+)$ [kN/m ²]	$W_i(-)$ [kN/m ²]	$W_{net}(+)$ [kN/m ²]	$W_{net}(-)$ [kN/m ²]	$W_{net}(+)$ [kN/m]	$W_{net}(-)$ [kN/m]
Područje F:	$C_{pe,F}$	0	-1,1			0,00	-0,92			0,25	-1,09	0,25	-1,09
Područje G:	$C_{pe,G}$	0	-1,4	0,2	-0,3	0,00	-1,18	0,17	-0,25	0,25	-1,34	0,25	-1,34
Područje H:	$C_{pe,H}$	0	-0,9			0,00	-0,76			0,25	-0,92	0,25	-0,92
Područje I:	$C_{pe,I}$	0	-0,5			0,00	-0,42			0,25	-0,59	0,25	-0,59

D.2 // Djelovanje vjetra na krov nagiba 48°

HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012



Lokacija:

Nadmorska visina:

Oštarije

320

m.n.m.

Osnovna brzina vjetra

Koeficijent smjera vjetra

Koeficijent godišnjeg doba

Osnovna brzina vjetra

$V_{b,0} =$ **25** m/s

$C_{dir} =$ 1,0

$C_{season} =$ 1,0

$V_b = C_{dir} \cdot V_{b,0} \cdot C_{season} =$ 25 m/s

Osnovni pritisak brzine
vjetra

$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 =$ 390,63 N/m²

$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 =$ 0,391 kN/m²

Gustoća zraka

$\rho =$ 1,25 kg/m³

Visina

$h =$ **11,0** m

Kategorija terena

III

$z_0 =$ 0,30 m

$z_{min} =$ 5,00 m

Koeficijent hrapavosti

$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07} =$ 0,22

za: $z_{min} < z < z_{max}$; $c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) =$ 0,79

za: $z < z_{min}$; $c_r(z) = k_r \cdot \ln(z_{min}/z_0) =$ /

Koeficijent ortografije

$c_0 =$ 1,0

Koeficijent turbulencije

$k_l =$ 1,0

Intenzitet turbulencije

za: $z_{min} < z < z_{max}$; $I_v(z) = k_l / (c_0(z) \cdot \ln(z/z_0)) =$ 0,28

za: $z < z_{min}$; $I_v(z) = k_l / (c_0(z) \cdot \ln(z_{min}/z_0)) =$ /

Srednja brzina vjetra

$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b =$ 19,75 m/s

Vršni pritisak vjetra

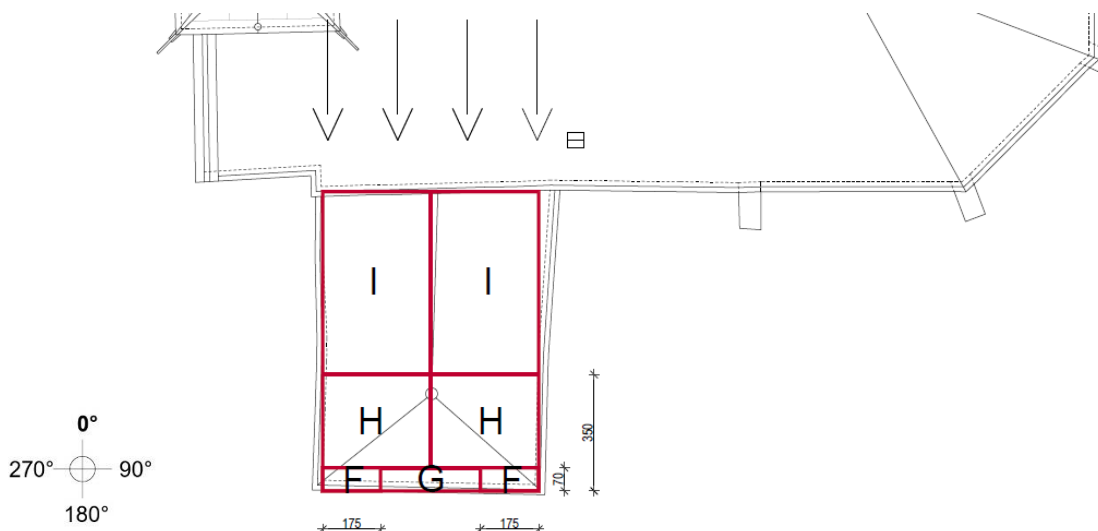
$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 =$ 721,62 N/m²

$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 =$ **0,72** kN/m²

Vršna brzina vjetra

$v(z) = (q_p \cdot 2 / \rho)^{0,5} =$ 33,98 m/s

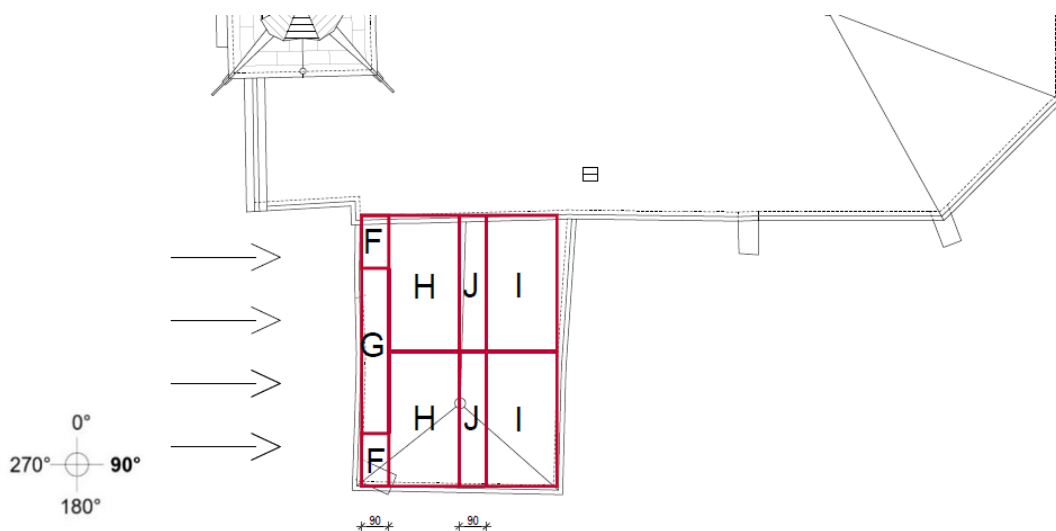
$v(z) = (q_p \cdot 2 / \rho)^{0,5} =$ 122,3 km/h



1/ Uzdužni vjetar_W1_0°

Dvostrešni krov α=48°

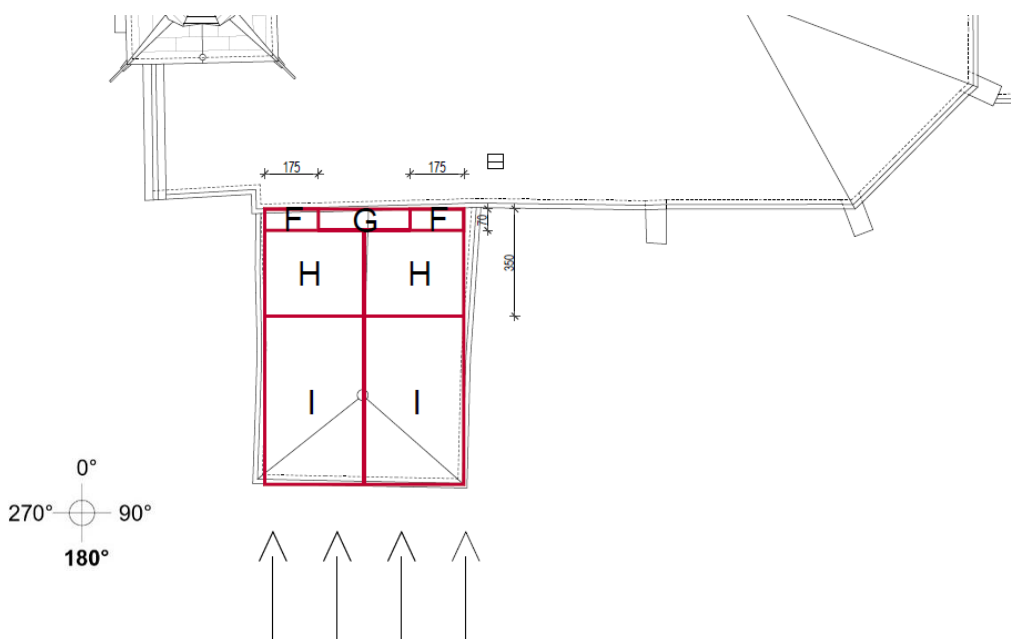
		$C_{pe} (+)$	$C_{pe} (-)$	$C_{pi} (+)$	$C_{pi} (-)$	$W_e (+)$ [kN/m ²]	$W_e (-)$ [kN/m ²]	$W_i (+)$ [kN/m ²]	$W_i (-)$ [kN/m ²]	$W_{net} (+)$ [kN/m ²]	$W_{net} (-)$ [kN/m ²]	$W_{net} (+)$ [kN/m]	$W_{net} (-)$ [kN/m]
Područje F:	$C_{pe,F}$	0	-1,1			0,00	-0,79			0,22	-0,94	0,22	-0,94
Područje G:	$C_{pe,G}$	0	-1,4	0,2	-0,3	0,00	-1,01	0,14	-0,22	0,22	-1,15	0,22	-1,15
Područje H:	$C_{pe,H}$	0	-0,9			0,00	-0,65			0,22	-0,79	0,22	-0,79
Područje I:	$C_{pe,I}$	0	-0,5			0,00	-0,36			0,22	-0,50	0,22	-0,50



2/ Poprečni vjetar_W2_90°

Dvostrešni krov α=48°

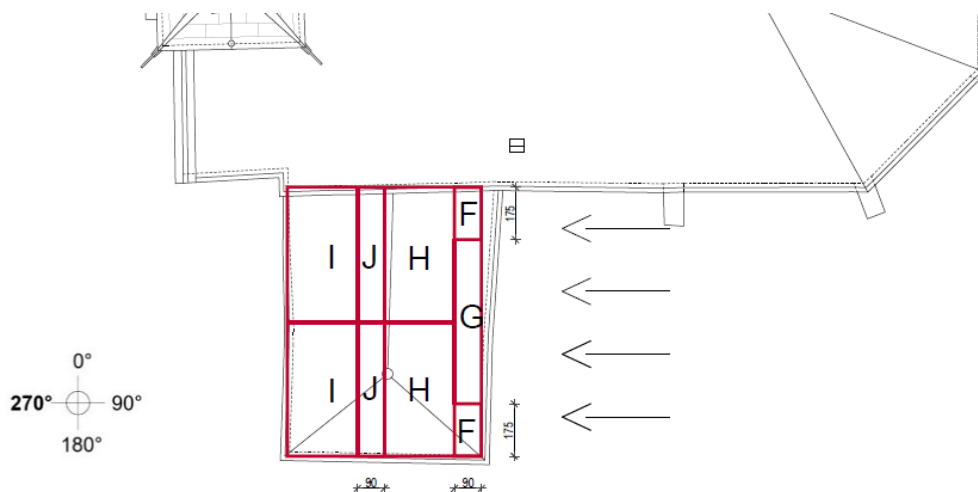
		$C_{pe} (+)$	$C_{pe} (-)$	$C_{pi} (+)$	$C_{pi} (-)$	$W_e (+)$ [kN/m ²]	$W_e (-)$ [kN/m ²]	$W_i (+)$ [kN/m ²]	$W_i (-)$ [kN/m ²]	$W_{net} (+)$ [kN/m ²]	$W_{net} (-)$ [kN/m ²]	$W_{net} (+)$ [kN/m]	$W_{net} (-)$ [kN/m]
Područje F:	$C_{pe,F}$	0,7	0			0,50	0,00			0,72	-0,14	0,72	-0,14
Područje G:	$C_{pe,G}$	0,7	0			0,50	0,00			0,72	-0,14	0,72	-0,14
Područje H:	$C_{pe,H}$	0,6	0	0,2	-0,3	0,43	0,00	0,14	-0,22	0,65	-0,14	0,65	-0,14
Područje I:	$C_{pe,I}$	0	-0,2			0,00	-0,14			0,22	-0,29	0,22	-0,29
Područje J:	$C_{pe,J}$	0	-0,3			0,00	-0,22			0,22	-0,36	0,22	-0,36



3/ Poprečni vjetar_ W3_180°

Dvostrešni krov $\alpha=48^\circ$

		$C_{pe}(+)$	$C_{pe}(-)$	$C_{pi}(+)$	$C_{pi}(-)$	$W_e(+)$	$W_e(-)$	$W_i(+)$	$W_i(-)$	$W_{net}(+)$	$W_{net}(-)$	$W_{net}(+)$	$W_{net}(-)$
						[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN/m]
Područje F:	$C_{pe,F}$	0	-1,1			0,00	-0,79			0,22	-0,94	0,22	-0,94
Područje G:	$C_{pe,G}$	0	-1,4	0,2	-0,3	0,00	-1,01	0,14	-0,22	0,22	-1,15	0,22	-1,15
Područje H:	$C_{pe,H}$	0	-0,9			0,00	-0,65			0,22	-0,79	0,22	-0,79
Područje I:	$C_{pe,I}$	0	-0,5			0,00	-0,36			0,22	-0,50	0,22	-0,50



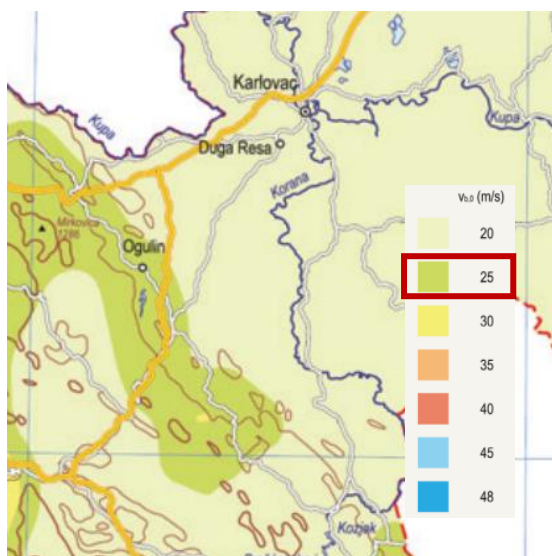
4/ Poprečni vjetar_ W4_270°

Dvostrešni krov $\alpha=48^\circ$

		$C_{pe}(+)$	$C_{pe}(-)$	$C_{pi}(+)$	$C_{pi}(-)$	$W_e(+)$	$W_e(-)$	$W_i(+)$	$W_i(-)$	$W_{net}(+)$	$W_{net}(-)$	$W_{net}(+)$	$W_{net}(-)$
						[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN/m]
Područje F:	$C_{pe,F}$	0,7	0			0,50	0,00			0,72	-0,14	0,72	-0,14
Područje G:	$C_{pe,G}$	0,7	0			0,50	0,00			0,72	-0,14	0,72	-0,14
Područje H:	$C_{pe,H}$	0,6	0	0,2	-0,3	0,43	0,00	0,14	-0,22	0,65	-0,14	0,65	-0,14
Područje I:	$C_{pe,I}$	0	-0,2			0,00	-0,14			0,22	-0,29	0,22	-0,29
Područje J:	$C_{pe,J}$	0	-0,3			0,00	-0,22			0,22	-0,36	0,22	-0,36

D.3 // Djelovanje vjetra na krov nagiba 40°

HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012



Lokacija:

Nadmorska visina:

Oštarije

320

m.n.m.

Osnovna brzina vjetra

Koeficijent smjera vjetra

Koeficijent godišnjeg doba

Osnovna brzina vjetra

$V_{b,0} = 25$ m/s

$C_{dir} = 1,0$

$C_{season} = 1,0$

$V_b = C_{dir} \cdot V_{b,0} \cdot C_{season} = 25$ m/s

Osnovni pritisak brzine
vjetra

$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 390,63$ N/m²

$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,391$ kN/m²

Gustoća zraka

$\rho = 1,25$ kg/m³

Visina

$h = 11,0$ m

Kategorija terena

III

$z_0 = 0,30$ m

$z_{min} = 5,00$ m

Koeficijent hrapavosti

$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07} = 0,22$

za: $z_{min} < z < z_{max}$; $c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) = 0,79$

za: $z < z_{min}$; $c_r(z) = k_r \cdot \ln(z_{min}/z_0) = /$

Koeficijent ortografije

$c_0 = 1,0$

Koeficijent turbulencije

$k_l = 1,0$

Intenzitet turbulencije

za: $z_{min} < z < z_{max}$; $I_v(z) = k_l / (c_0(z) \cdot \ln(z/z_0)) = 0,28$

za: $z < z_{min}$; $I_v(z) = k_l / (c_0(z) \cdot \ln(z_{min}/z_0)) = /$

Srednja brzina vjetra

$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b = 19,75$ m/s

Vršni pritisak vjetra

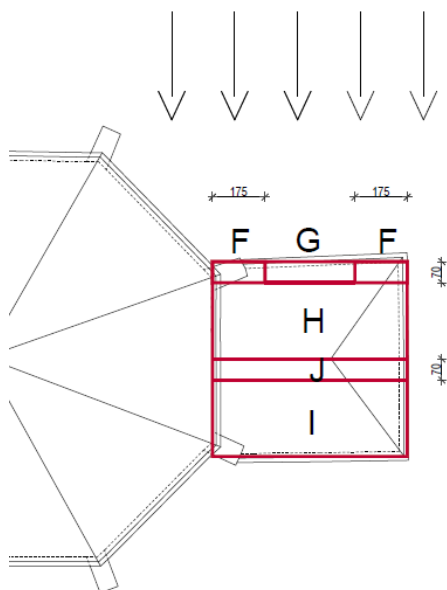
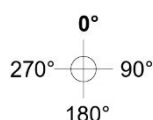
$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 = 721,62$ N/m²

$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 = 0,72$ kN/m²

Vršna brzina vjetra

$v(z) = (q_p \cdot 2 / \rho)^{0,5} = 33,98$ m/s

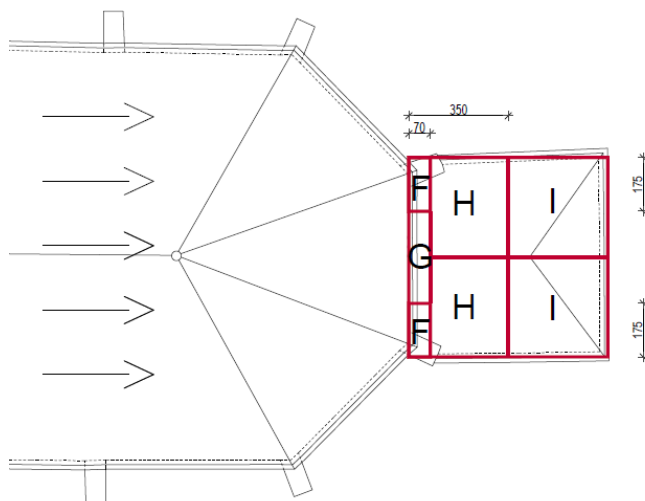
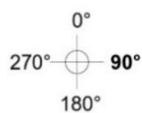
$v(z) = (q_p \cdot 2 / \rho)^{0,5} = 122,3$ km/h



1/ Poprečni vjetar_W1_0°

Dvostrešni krov α=40°

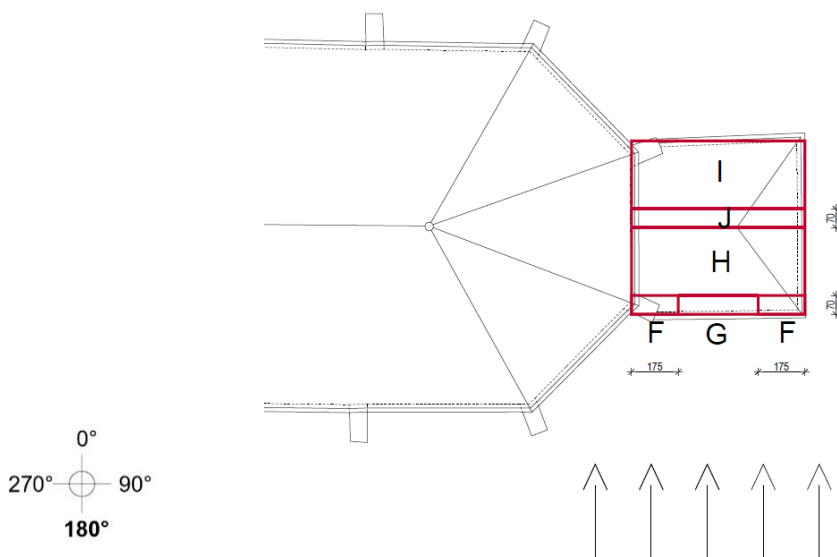
		$C_{pe} (+)$	$C_{pe} (-)$	$C_{pi} (+)$	$C_{pi} (-)$	$W_e (+)$	$W_e (-)$	$W_i (+)$	$W_i (-)$	$W_{net} (+)$	$W_{net} (-)$	$W_{net} (+)$	$W_{net} (-)$
						[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN/m]
Područje F:	$C_{pe,F}$	0,7	0			0,50	0,00			0,72	-0,14	0,72	-0,14
Područje G:	$C_{pe,G}$	0,7	0			0,50	0,00			0,72	-0,14	0,72	-0,14
Područje H:	$C_{pe,H}$	0,6	0	0,2	-0,3	0,43	0,00	0,14	-0,22	0,65	-0,14	0,65	-0,14
Područje I:	$C_{pe,I}$	0	-0,2			0,00	-0,14			0,22	-0,29	0,22	-0,29
Područje J:	$C_{pe,J}$	0	-0,3			0,00	-0,22			0,22	-0,36	0,22	-0,36



2/ Uzdužni vjetar_W2_90°

Dvostrešni krov α=40°

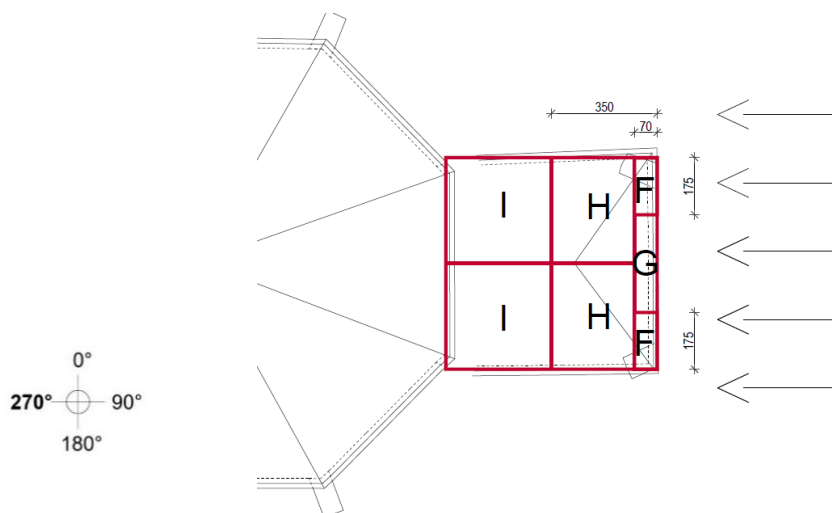
		$C_{pe} (+)$	$C_{pe} (-)$	$C_{pi} (+)$	$C_{pi} (-)$	$W_e (+)$	$W_e (-)$	$W_i (+)$	$W_i (-)$	$W_{net} (+)$	$W_{net} (-)$	$W_{net} (+)$	$W_{net} (-)$
						[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN/m]
Područje F:	$C_{pe,F}$	0	-1,1			0,00	-0,79			0,22	-0,94	0,22	-0,94
Područje G:	$C_{pe,G}$	0	-1,4	0,2	-0,3	0,00	-1,01	0,14	-0,22	0,22	-1,15	0,22	-1,15
Područje H:	$C_{pe,H}$	0	-0,9			0,00	-0,65			0,22	-0,79	0,22	-0,79
Područje I:	$C_{pe,I}$	0	-0,5			0,00	-0,36			0,22	-0,50	0,22	-0,50



3/ Poprečni vjetar_W3_180°

Dvostrešni krov $\alpha=40^\circ$

		$C_{pe} (+)$	$C_{pe} (-)$	$C_{pi} (+)$	$C_{pi} (-)$	$W_e (+)$ [kN/m ²]	$W_e (-)$ [kN/m ²]	$W_i (+)$ [kN/m ²]	$W_i (-)$ [kN/m ²]	$W_{net} (+)$ [kN/m ²]	$W_{net} (-)$ [kN/m ²]	$W_{net} (+)$ [kN/m]	$W_{net} (-)$ [kN/m]
Područje F:	$C_{pe,F}$	0,7	0			0,50	0,00			0,72	-0,14	0,72	-0,14
Područje G:	$C_{pe,G}$	0,7	0			0,50	0,00			0,72	-0,14	0,72	-0,14
Područje H:	$C_{pe,H}$	0,6	0	0,2	-0,3	0,43	0,00	0,14	-0,22	0,65	-0,14	0,65	-0,14
Područje I:	$C_{pe,I}$	0	-0,2			0,00	-0,14			0,22	-0,29	0,22	-0,29
Područje J:	$C_{pe,J}$	0	-0,3			0,00	-0,22			0,22	-0,36	0,22	-0,36



4/ Uzdužni vjetar_W4_270°

Dvostrešni krov $\alpha=40^\circ$

		$C_{pe} (+)$	$C_{pe} (-)$	$C_{pi} (+)$	$C_{pi} (-)$	$W_e (+)$ [kN/m ²]	$W_e (-)$ [kN/m ²]	$W_i (+)$ [kN/m ²]	$W_i (-)$ [kN/m ²]	$W_{net} (+)$ [kN/m ²]	$W_{net} (-)$ [kN/m ²]	$W_{net} (+)$ [kN/m]	$W_{net} (-)$ [kN/m]
Područje F:	$C_{pe,F}$	0	-1,1			0,00	-0,79			0,22	-0,94	0,22	-0,94
Područje G:	$C_{pe,G}$	0	-1,4	0,2	-0,3	0,00	-1,01	0,14	-0,22	0,22	-1,15	0,22	-1,15
Područje H:	$C_{pe,H}$	0	-0,9			0,00	-0,65			0,22	-0,79	0,22	-0,79
Područje I:	$C_{pe,I}$	0	-0,5			0,00	-0,36			0,22	-0,50	0,22	-0,50

Napomena projektanta:

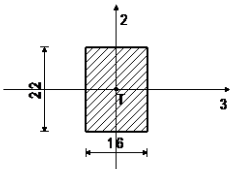
S obzirom da se u projektu radi o zidanoj građevini, mjerodavno horizontalno opterećenje je seizmičko opterećenje, te se opterećenje vjetrom ne analizira u sklopu proračuna. Fasadu i ostale sekundarne elemente konstrukcije fasade i stolarije potrebno je proračunati na utjecaje vjetra u skladu s važećom normom HRN EN 1991-1-4:2012 i pripadajućim nacionalnim dodatkom. Proračun fasade nije predmet ovog projekta i biti će obrađeno u izvedbenom projektu kada se odabere točni tip fasade i proizvođač fasade. Proračun i dokaz otpornosti fasadnih elemenata na djelovanje vjetra u skladu potrebno je provesti uzimajući u obzir realnu površinu na koju djeluje vjetar i odgovarajući koeficijent pritiska. ($A = 1,0 \text{ m}^2$).

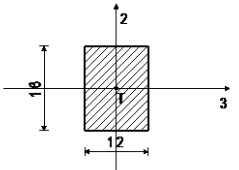
3.3 Proračun elemenata dvostrešnog krovišta

3.3.1 Proračun roga i pajante

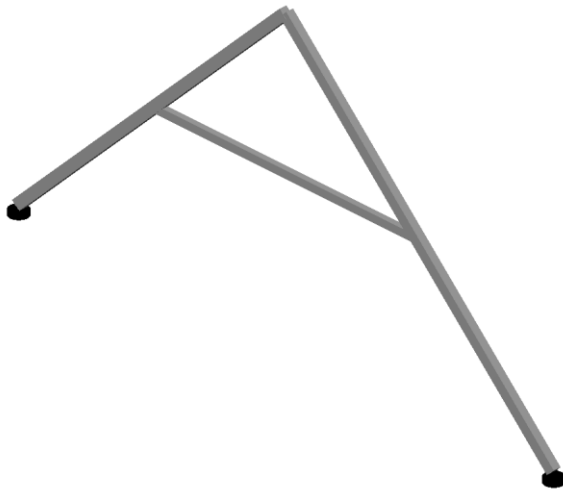
3.3.1.1 Prikaz ulaznih podataka

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ
1	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20

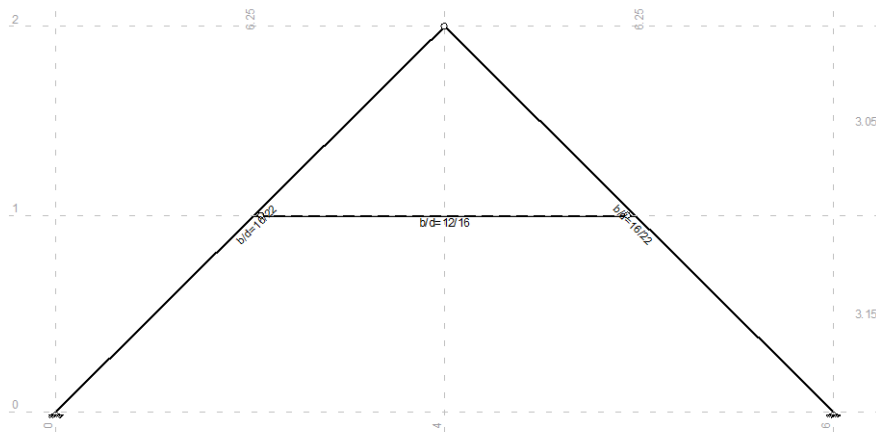
Set: 1 Presjek: b/d=16/22, Fiktivna ekscentričnost							
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
	1 - Drvo-Četinari...	3.520e-2	2.933e-2	2.933e-2	1.660e-4	7.509e-5	1.420e-4

Set: 2 Presjek: b/d=12/16, Fiktivna ekscentričnost							
	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
	1 - Drvo-Četinari...	1.920e-2	1.600e-2	1.600e-2	4.976e-5	2.304e-5	4.096e-5

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



Izometrija



URED OVLAŠTENOG INŽNJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

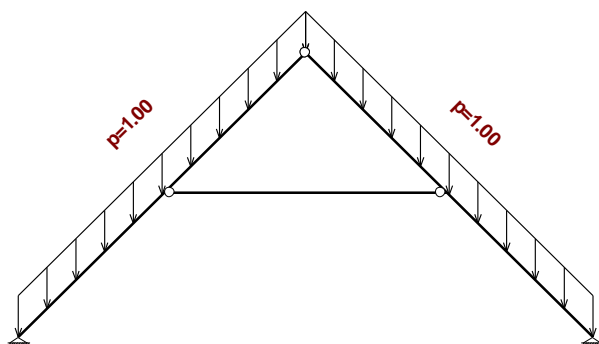
3.3.1.2 Prikaz opterećenja

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Vlastita težina (g)	-0.00	0.00	-3.69
2	Dodatno stalno	-0.00	0.00	-17.61
3	S01/ Snijeg - Slučaj 1	-0.00	0.00	-12.50
4	S02/ Snijeg - Slučaj 2	-0.00	0.00	-9.38
5	S03/ Snijeg - Slučaj 3	-0.00	0.00	-9.38
6	W1 1/ 0° cpi+	3.10	0.00	-6.80
7	W1 2/ 0° cpi-	1.14	0.00	3.53
8	W2 1/ 90° cpi+	0.07	0.00	-3.23
9	W2 2/ 90° cpi-	-0.00	0.00	15.25
10	W3 1/ 180° cpi+	-3.39	0.00	-6.66
11	W3 2/ 180° cpi-	-1.24	0.00	3.43
12	W4 1/ 270° cpi+	0.07	0.00	-3.23
13	W4 2/ 270° cpi-	-0.16	0.00	7.62
14	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xXI	-1.11	0.00	-39.72
15	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xX	-3.05	0.00	-48.81
16	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVII	1.02	0.00	-39.64
17	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVI	2.79	0.00	-48.93
18	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xIX	-0.00	0.00	-29.08
19	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII	0.06	0.00	-45.72
20	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xXIII	-0.14	0.00	-35.95
21	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xXII	0.06	0.00	-45.72
22	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xXI	-1.11	0.00	-39.72
23	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xX	-3.05	0.00	-48.81
24	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xVII	1.02	0.00	-39.64
25	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xVI	2.79	0.00	-48.93
26	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xIX	-0.00	0.00	-29.08
27	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xVIII	0.06	0.00	-45.72
28	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xXIII	-0.14	0.00	-35.95
29	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xXII	0.06	0.00	-45.72
30	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xXI	-1.11	0.00	-44.41
31	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xX	-3.05	0.00	-53.50
32	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVII	1.02	0.00	-44.33
33	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI	2.79	0.00	-53.62
34	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIX	-0.00	0.00	-33.77
35	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII	0.06	0.00	-50.41
36	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xXIII	-0.14	0.00	-40.64
37	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xXII	0.06	0.00	-50.41
38	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xXI	-1.85	0.00	-30.63
39	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xX	-5.08	0.00	-45.78
40	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xVII	1.70	0.00	-30.49
41	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xVI	4.65	0.00	-45.98
42	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xIX	-0.00	0.00	-12.90
43	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xVIII	0.10	0.00	-40.62
44	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xXIII	-0.24	0.00	-24.35
45	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xXII	0.10	0.00	-40.62
46	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xXI	-1.85	0.00	-30.63
47	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xX	-5.08	0.00	-45.78
48	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII	1.70	0.00	-30.49
49	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI	4.65	0.00	-45.98
50	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xIX	-0.00	0.00	-12.90
51	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVIII	0.10	0.00	-40.62
52	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xXIII	-0.24	0.00	-24.35
53	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xXII	0.10	0.00	-40.62
54	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xXI	-1.85	0.00	-32.98
55	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xX	-5.08	0.00	-48.12
56	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xVII	1.70	0.00	-32.84
57	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xVI	4.65	0.00	-48.33
58	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xIX	-0.00	0.00	-15.24
59	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xVIII	0.10	0.00	-42.97
60	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xXIII	-0.24	0.00	-26.69
61	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xXII	0.10	0.00	-42.97
62	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xXI	-1.11	0.00	-38.43
63	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xX	-3.05	0.00	-47.52
64	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVII	1.02	0.00	-38.35
65	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVI	2.79	0.00	-47.64
66	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xIX	-0.00	0.00	-27.79
67	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII	0.06	0.00	-44.43
68	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xXIII	-0.14	0.00	-34.66
69	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xXII	0.06	0.00	-44.43
70	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xXI	-1.11	0.00	-38.43
71	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xX	-3.05	0.00	-47.52
72	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xVII	1.02	0.00	-38.35
73	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xVI	2.79	0.00	-47.64
74	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xIX	-0.00	0.00	-27.79
75	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xVIII	0.06	0.00	-44.43
76	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xXIII	-0.14	0.00	-34.66
77	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xXII	0.06	0.00	-44.43

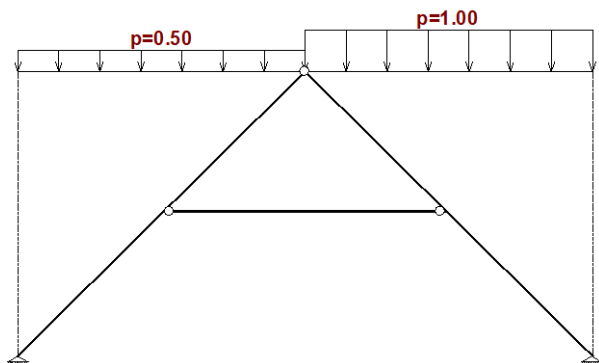
78	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xXI	-1.11	0.00	-43.12
79	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xX	-3.05	0.00	-52.21
80	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVII	1.02	0.00	-43.04
81	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI	2.79	0.00	-52.33
82	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xIX	-0.00	0.00	-32.48
83	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII	0.06	0.00	-49.11
84	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xXIII	-0.14	0.00	-39.35
85	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xXII	0.06	0.00	-49.11
86	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xXI	-1.11	0.00	-33.56
87	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xX	-3.05	0.00	-42.65
88	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVII	1.02	0.00	-33.48
89	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVI	2.79	0.00	-42.77
90	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xIX	-0.00	0.00	-22.92
91	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVIII	0.06	0.00	-39.56
92	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xXIII	-0.14	0.00	-29.79
93	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xXII	0.06	0.00	-39.56
94	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xXI	-1.11	0.00	-33.56
95	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xX	-3.05	0.00	-42.65
96	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xVII	1.02	0.00	-33.48
97	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xVI	2.79	0.00	-42.77
98	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xIX	-0.00	0.00	-22.92
99	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xVIII	0.06	0.00	-39.56
100	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xXIII	-0.14	0.00	-29.79
101	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xXII	0.06	0.00	-39.56
102	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xXI	-1.11	0.00	-38.25
103	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xX	-3.05	0.00	-47.34
104	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVII	1.02	0.00	-38.16
105	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVI	2.79	0.00	-47.46
106	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xIX	-0.00	0.00	-27.61
107	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVIII	0.06	0.00	-44.24
108	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xXIII	-0.14	0.00	-34.48
109	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xXII	0.06	0.00	-44.24
110	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXI	-1.85	0.00	-29.34
111	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xX	-5.08	0.00	-44.49
112	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVII	1.70	0.00	-29.20
113	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVI	4.65	0.00	-44.69
114	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xIX	-0.00	0.00	-11.61
115	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVIII	0.10	0.00	-39.33
116	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXIII	-0.24	0.00	-23.06
117	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXII	0.10	0.00	-39.33
118	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xXI	-1.85	0.00	-29.34
119	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xX	-5.08	0.00	-44.49
120	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII	1.70	0.00	-29.20
121	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI	4.65	0.00	-44.69
122	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xIX	-0.00	0.00	-11.61
123	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVIII	0.10	0.00	-39.33
124	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xXIII	-0.24	0.00	-23.06
125	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xXII	0.10	0.00	-39.33
126	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xXI	-1.85	0.00	-31.68
127	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xX	-5.08	0.00	-46.83
128	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xVII	1.70	0.00	-31.54
129	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xVI	4.65	0.00	-47.03
130	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xIX	-0.00	0.00	-13.95
131	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xVIII	0.10	0.00	-41.68
132	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xXIII	-0.24	0.00	-25.40
133	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xXII	0.10	0.00	-41.68
134	Komb.: 1.35xI+II+0.75xV+1.5xXI	-1.85	0.00	-24.47
135	Komb.: 1.35xI+II+0.75xV+1.5xX	-5.08	0.00	-39.62
136	Komb.: 1.35xI+II+0.75xV+1.5xVII	1.70	0.00	-24.33
137	Komb.: 1.35xI+II+0.75xV+1.5xVI	4.65	0.00	-39.82
138	Komb.: 1.35xI+II+0.75xV+1.5xIX	-0.00	0.00	-6.74
139	Komb.: 1.35xI+II+0.75xV+1.5xVIII	0.10	0.00	-34.46
140	Komb.: 1.35xI+II+0.75xV+1.5xXIII	-0.24	0.00	-18.19
141	Komb.: 1.35xI+II+0.75xV+1.5xXII	0.10	0.00	-34.46
142	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xXI	-1.85	0.00	-24.47
143	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xX	-5.08	0.00	-39.62
144	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVII	1.70	0.00	-24.33
145	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVI	4.65	0.00	-39.82
146	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xIX	-0.00	0.00	-6.74
147	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVIII	0.10	0.00	-34.46
148	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xXIII	-0.24	0.00	-18.19
149	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xXII	0.10	0.00	-34.46
150	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIII+1.5xXI	-1.85	0.00	-26.81
151	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIII+1.5xX	-5.08	0.00	-41.96
152	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIII+1.5xVII	1.70	0.00	-26.67
153	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIII+1.5xVI	4.65	0.00	-42.16
154	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIII+1.5xIX	-0.00	0.00	-9.08
155	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIII+1.5xVIII	0.10	0.00	-36.81
156	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIII+1.5xXIII	-0.24	0.00	-20.53
157	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIII+1.5xXII	0.10	0.00	-36.81
158	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xXI	-1.11	0.00	-32.27
159	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xX	-3.05	0.00	-41.36
160	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xVII	1.02	0.00	-32.19
161	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xVI	2.79	0.00	-41.48
162	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xIX	-0.00	0.00	-21.63
163	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xVIII	0.06	0.00	-38.26

164	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xXIII	-0.14	0.00	-28.50
165	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xXII	0.06	0.00	-38.26
166	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xXI	-1.11	0.00	-32.27
167	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xX	-3.05	0.00	-41.36
168	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xVII	1.02	0.00	-32.19
169	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xVI	2.79	0.00	-41.48
170	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xV	-0.00	0.00	-21.63
171	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xVIII	0.06	0.00	-38.26
172	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xXIII	-0.14	0.00	-28.50
173	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xXII	0.06	0.00	-38.26
174	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xXI	-1.11	0.00	-36.96
175	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xX	-3.05	0.00	-46.04
176	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVII	1.02	0.00	-36.87
177	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVI	2.79	0.00	-46.17
178	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV	-0.00	0.00	-26.32
179	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVIII	0.06	0.00	-42.95
180	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xXIII	-0.14	0.00	-33.19
181	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xXII	0.06	0.00	-42.95
182	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xXI	-1.85	0.00	-23.18
183	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xX	-5.08	0.00	-38.32
184	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xVII	1.70	0.00	-23.04
185	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xVI	4.65	0.00	-38.53
186	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xVIII	-0.00	0.00	-5.45
187	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xXIII	0.10	0.00	-33.17
188	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xXII	-0.24	0.00	-16.90
189	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xXI	0.10	0.00	-33.17
190	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xX	-1.85	0.00	-23.18
191	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xX	-5.08	0.00	-38.32
192	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVII	1.70	0.00	-23.04
193	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVI	4.65	0.00	-38.53
194	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVIII	-0.00	0.00	-5.45
195	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xXIII	0.10	0.00	-33.17
196	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xXII	-0.24	0.00	-16.90
197	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xXI	0.10	0.00	-33.17
198	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xX	-1.85	0.00	-25.52
199	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xX	-5.08	0.00	-40.67
200	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVII	1.70	0.00	-25.38
201	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVI	4.65	0.00	-40.87
202	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVIII	-0.00	0.00	-7.79
203	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xXIII	0.10	0.00	-35.51
204	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xXII	-0.24	0.00	-19.24
205	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xXI	0.10	0.00	-35.51
206	Komb.: I+II+1.35xII+1.5xXI	-1.85	0.00	-23.60
207	Komb.: I+II+1.35xII+1.5xX	-5.08	0.00	-38.75
208	Komb.: I+II+1.35xII+1.5xVII	1.70	0.00	-23.46
209	Komb.: I+II+1.35xII+1.5xVI	4.65	0.00	-38.95

Opt. 2: Dodatno stalno

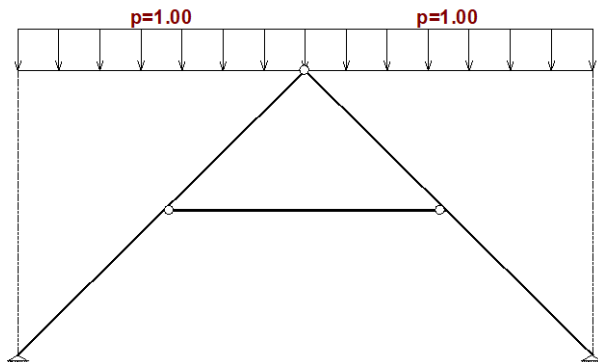


Opt. 4: S02// Snijeg - Slučaj 2

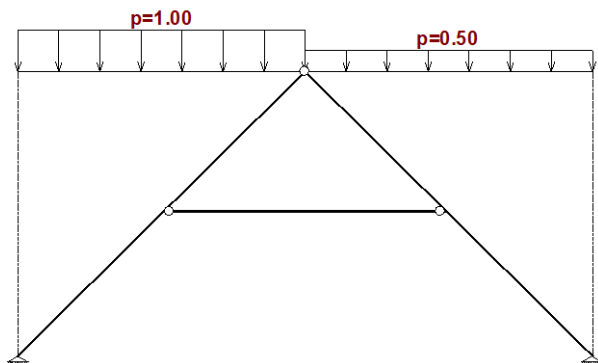


210	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIX	-0.00	0.00	-5.87
211	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVIII	0.10	0.00	-33.59
212	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xXIII	-0.24	0.00	-17.32
213	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xXII	0.10	0.00	-33.59
214	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV	-0.00	0.00	-42.81
215	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV	-0.00	0.00	-42.81
216	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII	-0.00	0.00	-47.50
217	Komb.: I+1.35xII+1.5xXI	-1.85	0.00	-22.31
218	Komb.: I+1.35xII+1.5xX	-5.08	0.00	-37.46
219	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII	1.70	0.00	-22.17
220	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI	4.65	0.00	-37.66
221	Komb.: I+1.35xII+1.5xVIII	-0.00	0.00	-4.58
222	Komb.: I+1.35xII+1.5xXIII	0.10	0.00	-32.30
223	Komb.: I+1.35xII+1.5xXII	-0.24	0.00	-16.03
224	Komb.: I+1.35xII+1.5xXI	0.10	0.00	-32.30
225	Komb.: I+1.35xII+1.5xX	-0.00	0.00	-41.52
226	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV	-0.00	0.00	-41.52
227	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII	-0.00	0.00	-46.21
228	Komb.: 1.35xI+1.5xXI	-1.85	0.00	-17.44
229	Komb.: 1.35xI+1.5xX	-5.08	0.00	-32.58
230	Komb.: 1.35xI+1.5xVII	1.70	0.00	-17.30
231	Komb.: 1.35xI+1.5xVI	4.65	0.00	-32.79
232	Komb.: 1.35xI+1.5xVIII	-0.00	0.00	0.29
233	Komb.: 1.35xI+1.5xXIII	0.10	0.00	-27.43
234	Komb.: 1.35xI+1.5xXII	-0.24	0.00	-11.16
235	Komb.: 1.35xI+1.5xXI	0.10	0.00	-27.43
236	Komb.: 1.35xI+1.5xX	-0.00	0.00	-36.65
237	Komb.: 1.35xI+1.5xIV	-0.00	0.00	-36.65
238	Komb.: 1.35xI+1.5xIII	-0.00	0.00	-41.34
239	Komb.: I+1.5xXI	-1.85	0.00	-16.15
240	Komb.: I+1.5xX	-5.08	0.00	-31.29
241	Komb.: I+1.5xVII	1.70	0.00	-16.01
242	Komb.: I+1.5xVI	4.65	0.00	-31.50
243	Komb.: I+1.5xVIII	-0.00	0.00	1.59
244	Komb.: I+1.5xXIII	0.10	0.00	-26.14
245	Komb.: I+1.5xXII	-0.24	0.00	-9.87
246	Komb.: I+1.5xXI	0.10	0.00	-26.14
247	Komb.: I+1.5xX	-0.00	0.00	-35.36
248	Komb.: I+1.5xIV	-0.00	0.00	-35.36
249	Komb.: I+1.5xIII	-0.00	0.00	-40.05
250	Komb.: 1.35xI+1.35xII	-0.00	0.00	-28.75
251	Komb.: I+1.35xII	-0.00	0.00	-27.46
252	Komb.: 1.35xI+II	-0.00	0.00	-22.59
253	Komb.: I+II	-0.00	0.00	-21.30

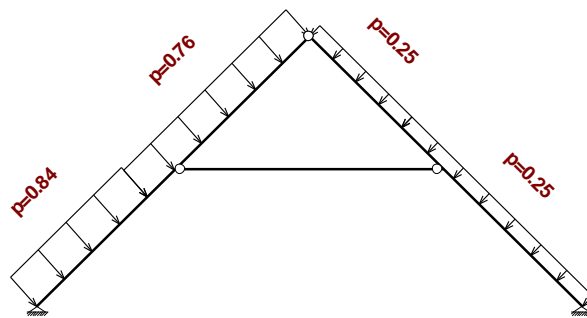
Opt. 3: S01// Snijeg - Slučaj 1



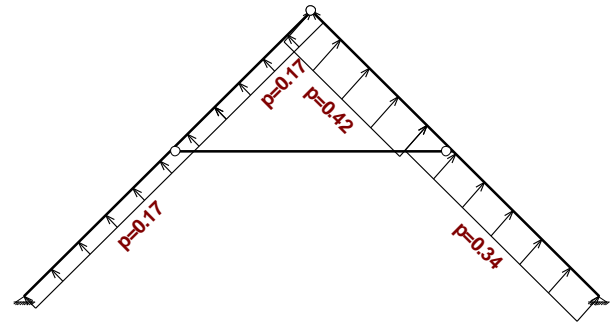
Opt. 5: S03// Snijeg - Slučaj 3



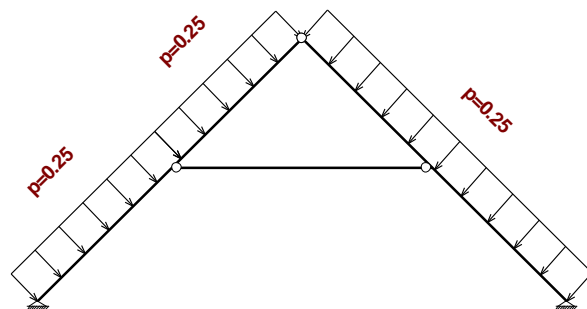
Opt. 6: W1_1//_0°_cpi+



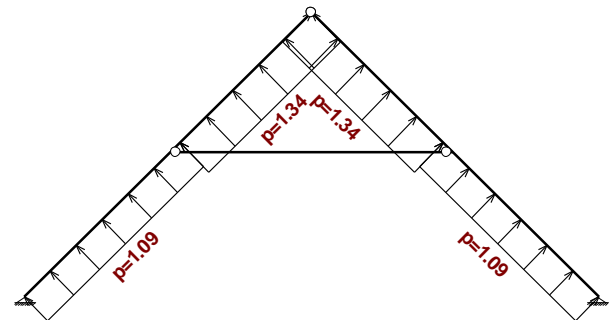
Opt. 7: W1_2//_0°_cpi-



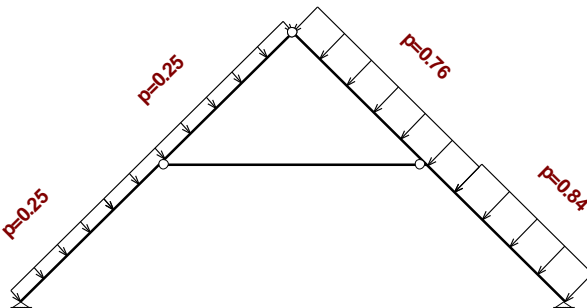
Opt. 8: W2_1//_90°_cpi+



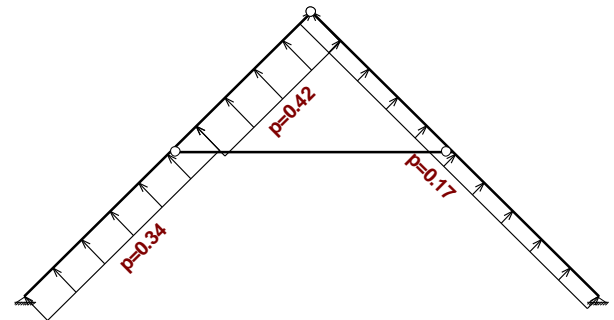
Opt. 9: W2_2//_90°_cpi-



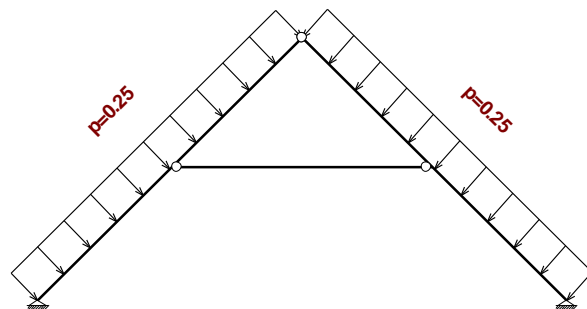
Opt. 10: W3_1//_180°_cpi+



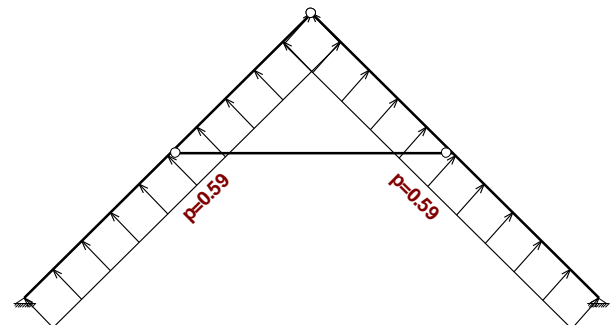
Opt. 11: W3_2//_180°_cpi-



Opt. 12: W4_1//_270°_cpi+

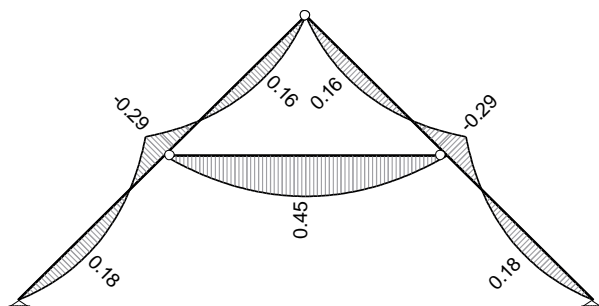


Opt. 13: W4_2//_270°_cpi-



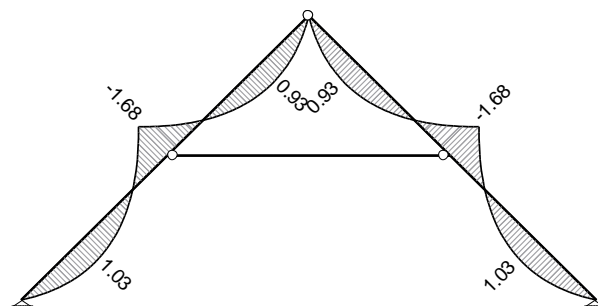
3.3.1.3 Prikaz reznih sila

Opt. 1: Vlastita težina (g)

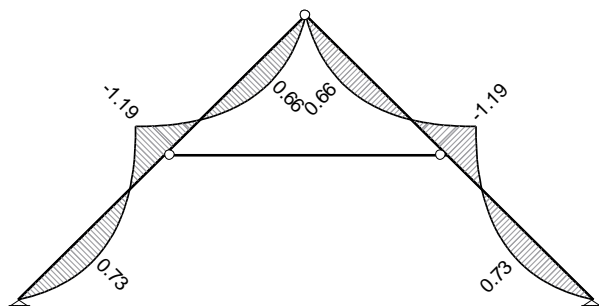


Utjecaji u gredi: max M3= 0.45 / min M3= -0.29 kNm
 Opt. 3: S01// Snijeg - Slučaj 1

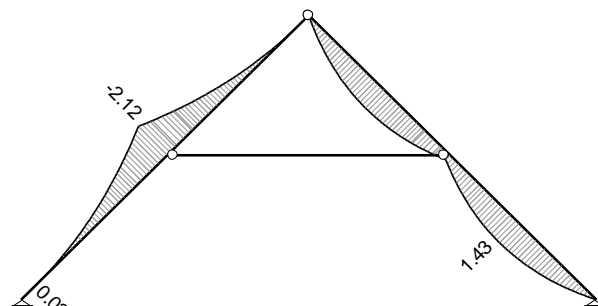
Opt. 2: Dodatno stalno



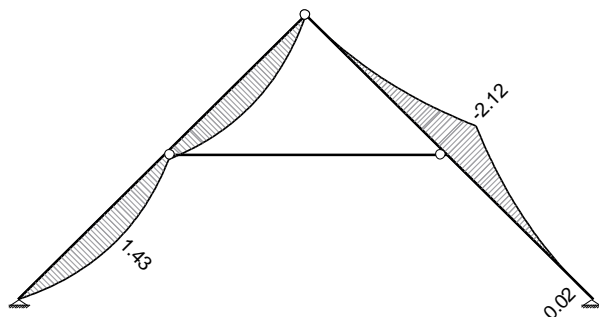
Utjecaji u gredi: max M3= 1.03 / min M3= -1.68 kNm
 Opt. 4: S02// Snijeg - Slučaj 2



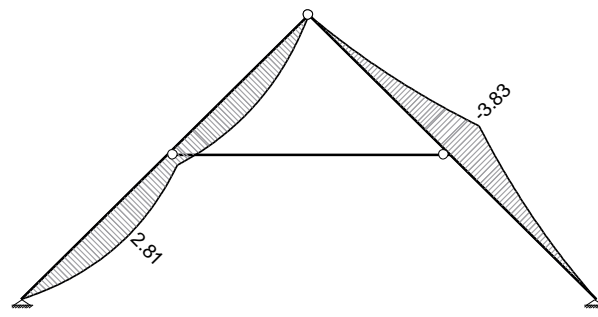
Utjecaji u gredi: max M3= 0.73 / min M3= -1.19 kNm
 Opt. 5: S03// Snijeg - Slučaj 3



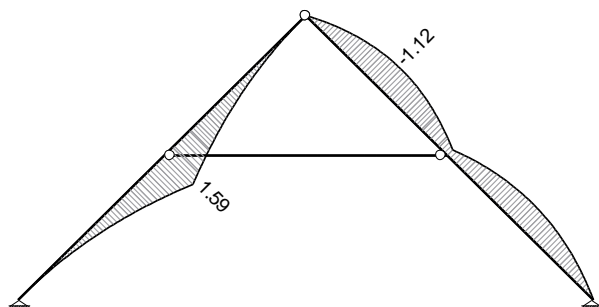
Utjecaji u gredi: max M3= 1.43 / min M3= -2.12 kNm
 Opt. 6: W1_1//_0°_cpi+



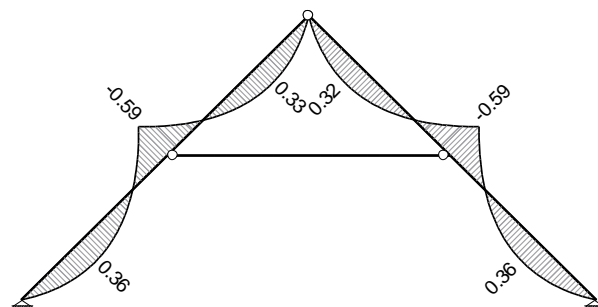
Utjecaji u gredi: max M3= 1.43 / min M3= -2.12 kNm
 Opt. 7: W1_2//_0°_cpi-



Utjecaji u gredi: max M3= 2.81 / min M3= -3.83 kNm
 Opt. 8: W2_1//_90°_cpi+

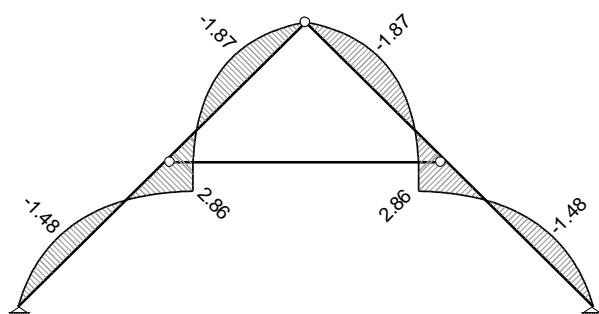


Utjecaji u gredi: max M3= 1.59 / min M3= -1.13 kNm



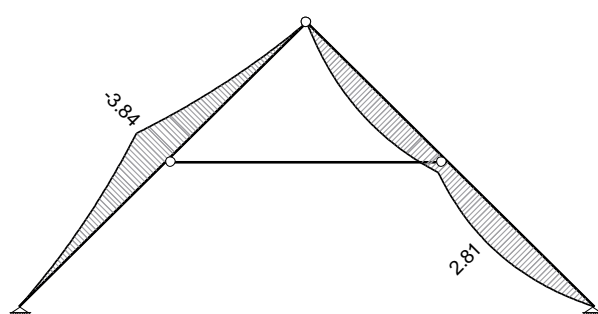
Utjecaji u gredi: max M3= 0.36 / min M3= -0.59 kNm

Opt. 9: W2_2//_90°_cpi-

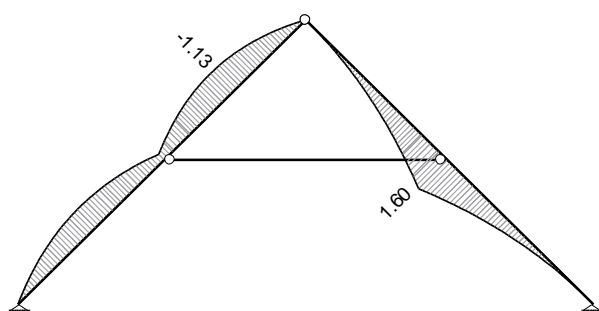


Utjecaji u gredi: max M3= 2.86 / min M3= -1.87 kNm
 Opt. 11: W3_2//_180°_cpi-

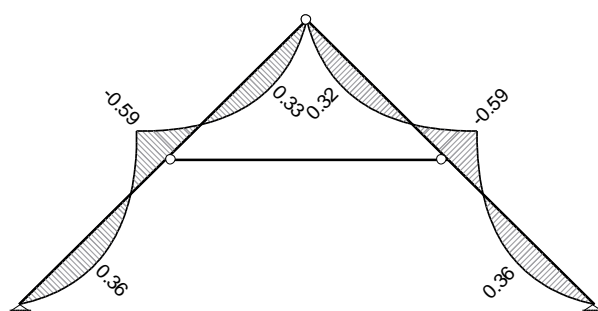
Opt. 10: W3_1//_180°_cpi+



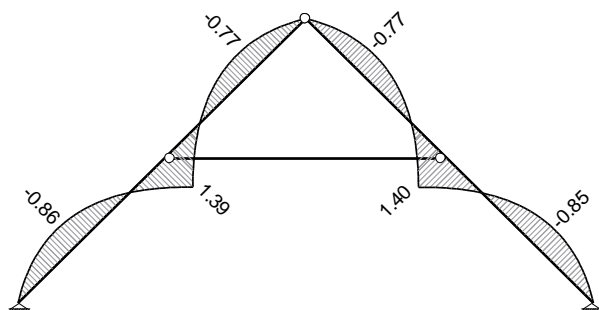
Utjecaji u gredi: max M3= 2.81 / min M3= -3.84 kNm
 Opt. 12: W4_1//_270°_cpi+



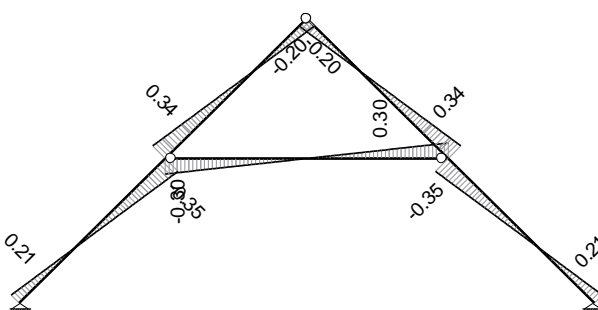
Utjecaji u gredi: max M3= 1.60 / min M3= -1.13 kNm
 Opt. 13: W4_2//_270°_cpi-



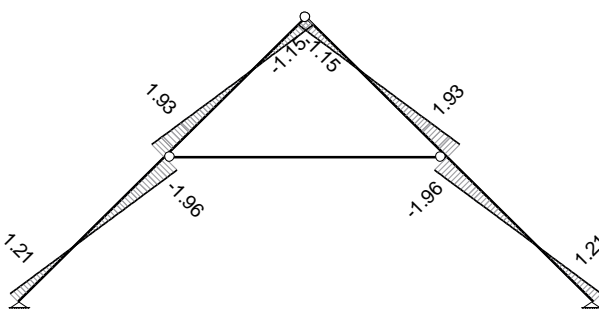
Utjecaji u gredi: max M3= 0.36 / min M3= -0.59 kNm
 Opt. 1: Vlastita težina (g)



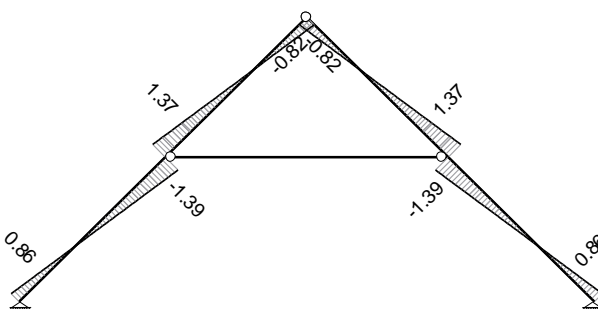
Utjecaji u gredi: max M3= 1.40 / min M3= -0.86 kNm
 Opt. 2: Dodatno stalno



Utjecaji u gredi: max T2= 0.34 / min T2= -0.35 kN
 Opt. 3: S01// Snijeg - Slučaj 1

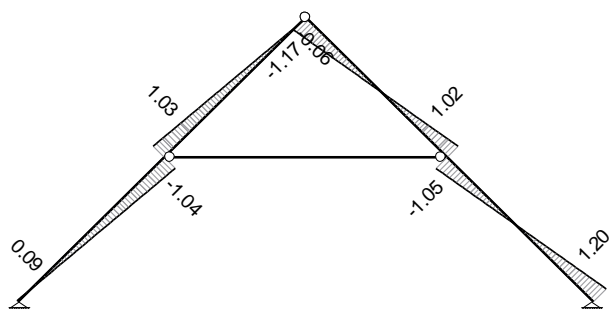


Utjecaji u gredi: max T2= 1.93 / min T2= -1.96 kN



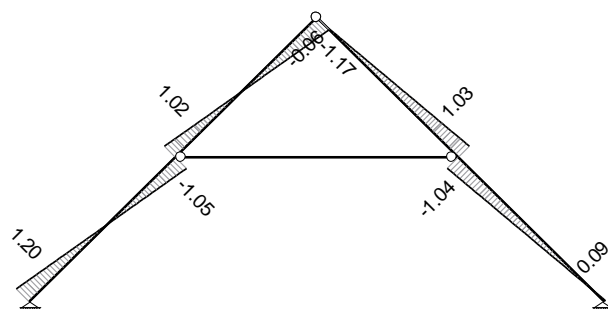
Utjecaji u gredi: max T2= 1.37 / min T2= -1.39 kN

Opt. 4: S02// Snijeg - Slučaj 2

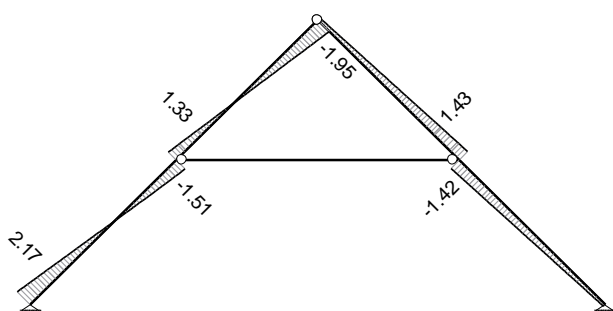


Utjecaji u gredi: max T2= 1.20 / min T2= -1.17 kN
 Opt. 6: W1_1//_0°_cpi+

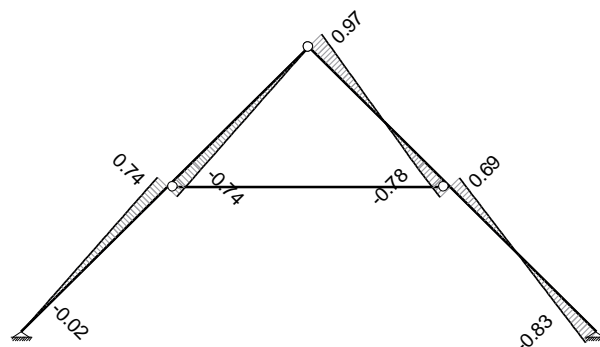
Opt. 5: S03// Snijeg - Slučaj 3



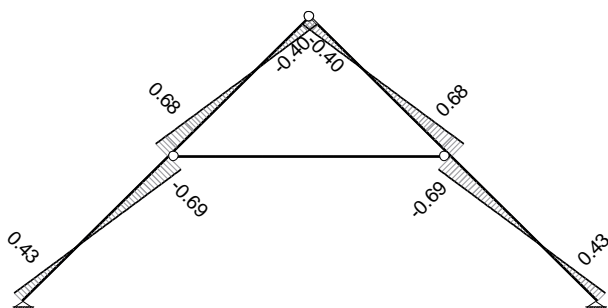
Utjecaji u gredi: max T2= 1.20 / min T2= -1.17 kN
 Opt. 7: W1_2//_0°_cpi-



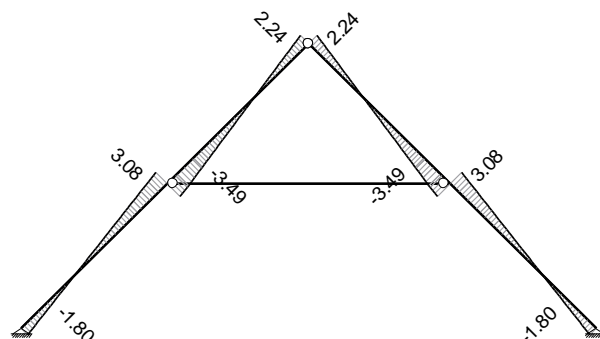
Utjecaji u gredi: max T2= 2.17 / min T2= -1.95 kN
 Opt. 8: W2_1//_90°_cpi+



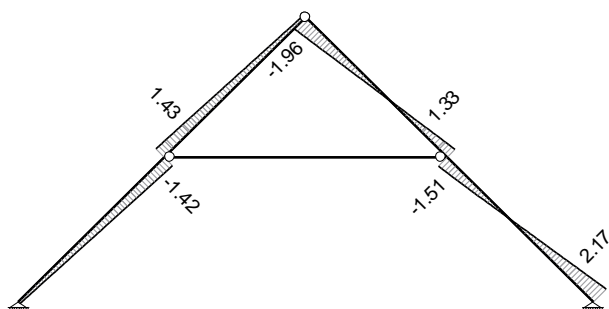
Utjecaji u gredi: max T2= 0.97 / min T2= -0.83 kN
 Opt. 9: W2_2//_90°_cpi-



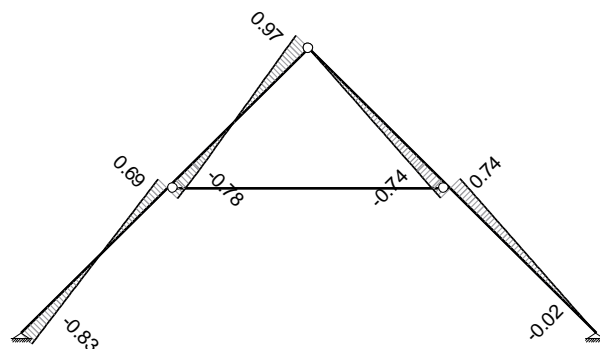
Utjecaji u gredi: max T2= 0.68 / min T2= -0.69 kN
 Opt. 10: W3_1//_180°_cpi+



Utjecaji u gredi: max T2= 3.08 / min T2= -3.49 kN
 Opt. 11: W3_2//_180°_cpi-

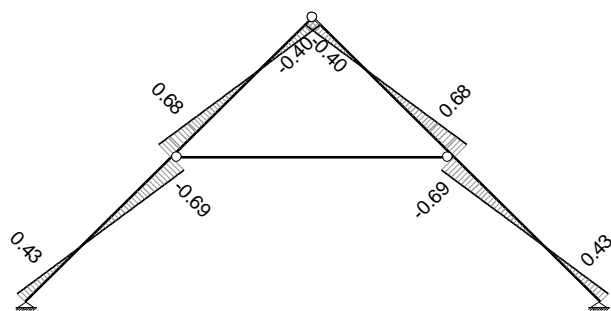


Utjecaji u gredi: max T2= 2.17 / min T2= -1.96 kN



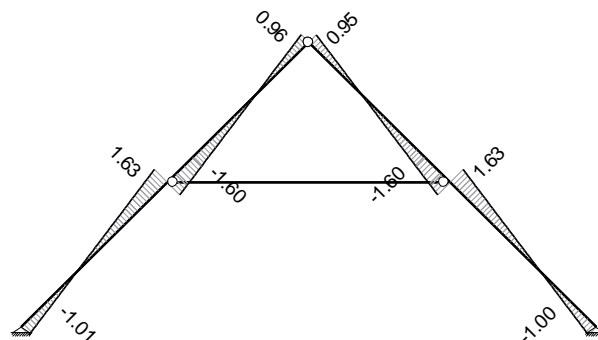
Utjecaji u gredi: max T2= 0.97 / min T2= -0.83 kN

Opt. 12: W4_1//_270°_cpi+

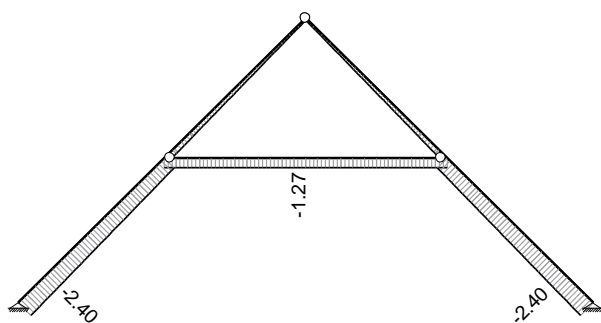


Utjecaji u gredi: max T2= 0.68 / min T2= -0.69 kN
 Opt. 1: Vlastita težina (g)

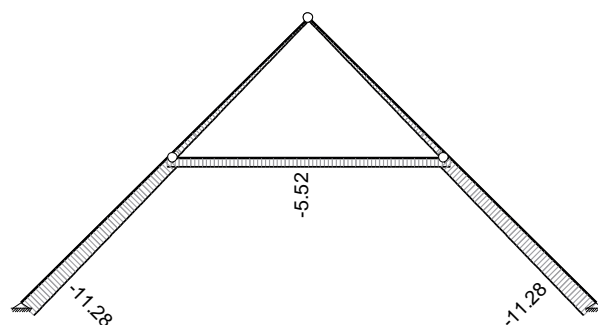
Opt. 13: W4_2//_270°_cpi-



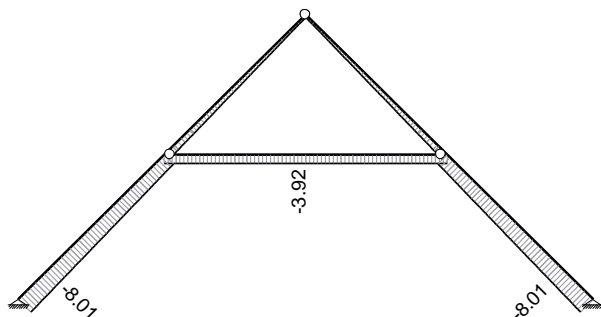
Utjecaji u gredi: max T2= 1.63 / min T2= -1.60 kN
 Opt. 2: Dodatno stalno



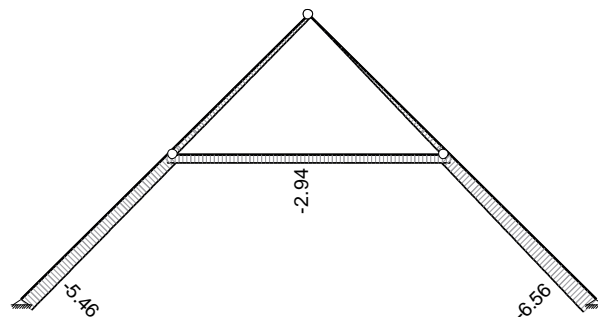
Utjecaji u gredi: max N1= -0.20 / min N1= -2.40 kN
 Opt. 3: S01// Snijeg - Slučaj 1



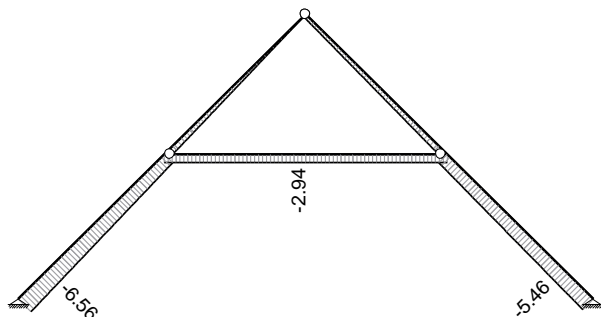
Utjecaji u gredi: max N1= -1.16 / min N1= -11.28 kN
 Opt. 4: S02// Snijeg - Slučaj 2



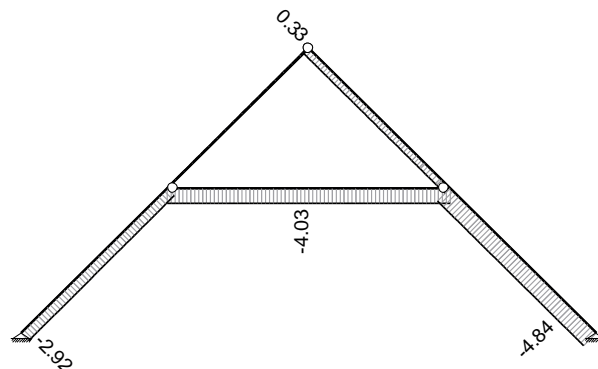
Utjecaji u gredi: max N1= -0.82 / min N1= -8.01 kN
 Opt. 5: S03// Snijeg - Slučaj 3



Utjecaji u gredi: max N1= -0.07 / min N1= -6.56 kN
 Opt. 6: W1_1//_0°_cpi+

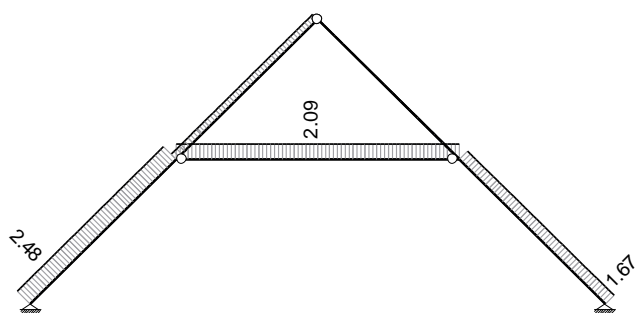


Utjecaji u gredi: max N1= -0.07 / min N1= -6.56 kN



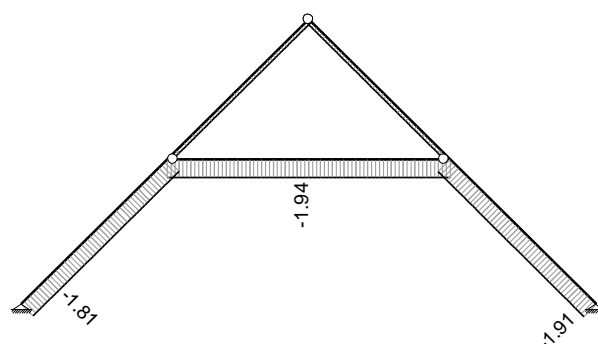
Utjecaji u gredi: max N1= 0.33 / min N1= -4.85 kN

Opt. 7: W1_2//_0°_cpi-

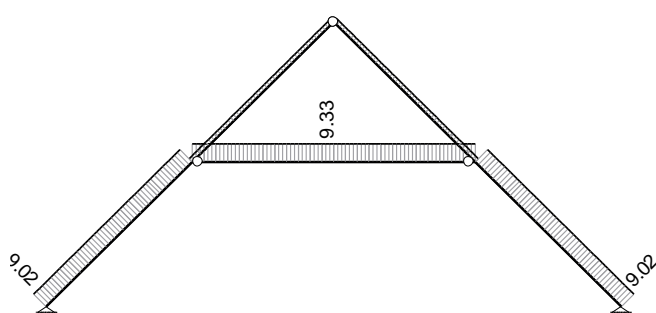


Utjecaji u gredi: max N1= 2.48 / min N1= 0.01 kN
 Opt. 9: W2_2//_90°_cpi-

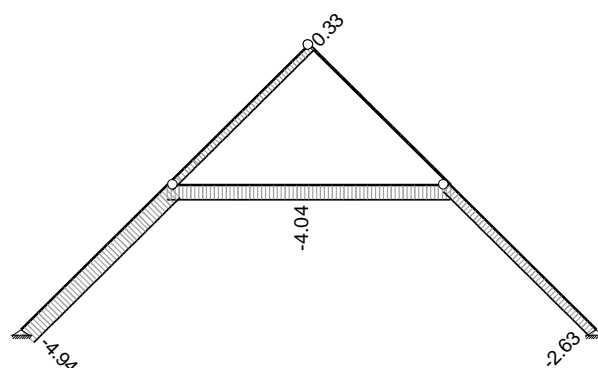
Opt. 8: W2_1//_90°_cpi+



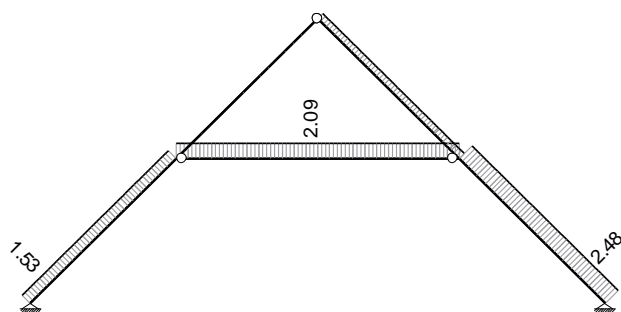
Utjecaji u gredi: max N1= -0.41 / min N1= -1.94 kN
 Opt. 10: W3_1//_180°_cpi+



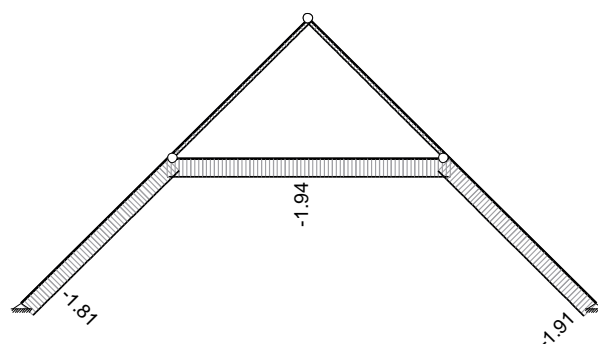
Utjecaji u gredi: max N1= 9.33 / min N1= 2.26 kN
 Opt. 11: W3_2//_180°_cpi-



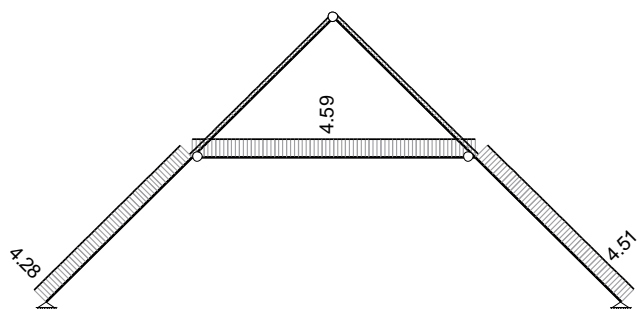
Utjecaji u gredi: max N1= 0.33 / min N1= -4.94 kN
 Opt. 12: W4_1//_270°_cpi+



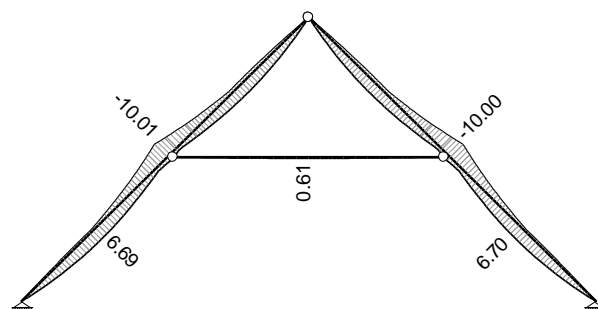
Utjecaji u gredi: max N1= 2.48 / min N1= 0.01 kN
 Opt. 13: W4_2//_270°_cpi-



Utjecaji u gredi: max N1= -0.41 / min N1= -1.94 kN
 Opt. 254: [Puna anvelopa] 14-253

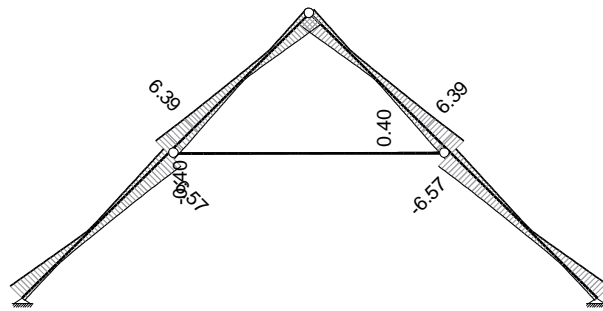


Utjecaji u gredi: max N1= 4.59 / min N1= 0.96 kN



Utjecaji u gredi: max M3= 6.70 / min M3= -10.01 kNm

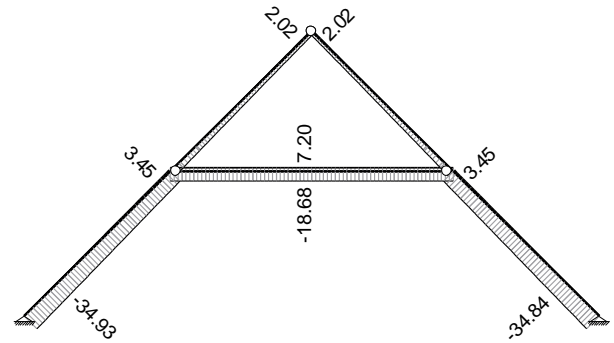
Opt. 254: [Puna anvelopa] 14-253



Utjecaji u gredi: max T2= 6.39 / min T2= -6.57 kN

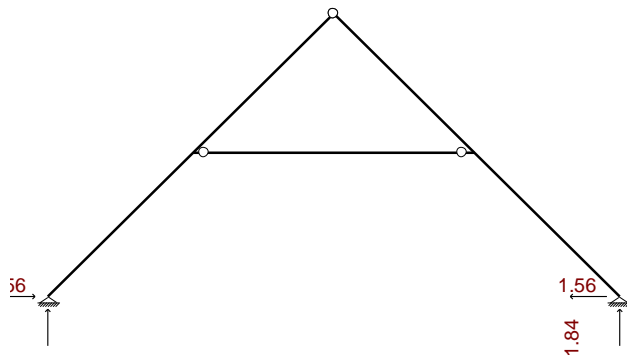
Opt. 1: Vlastita težina (g)

Opt. 254: [Puna anvelopa] 14-253

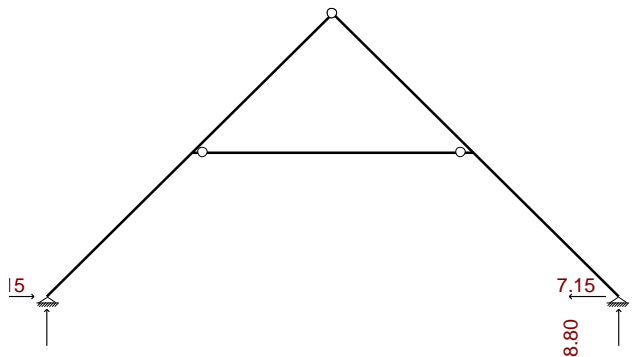


Utjecaji u gredi: max N1= 7.20 / min N1= -34.93 kN

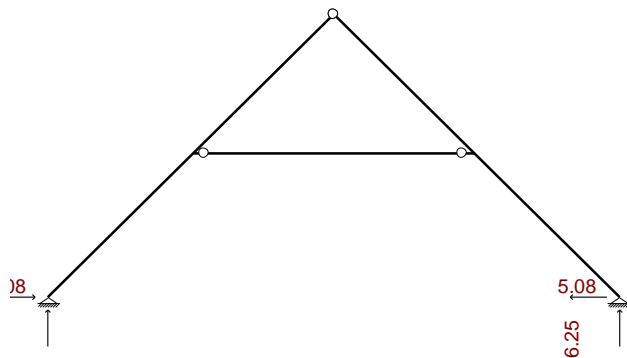
Opt. 2: Dodatno stalno



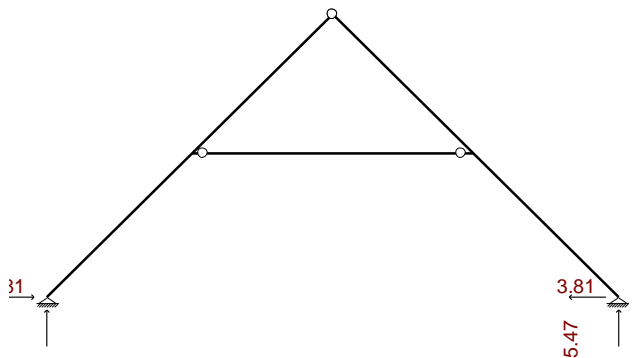
Reakcije ležajeva
 Opt. 3: S01// Snijeg - Slučaj 1



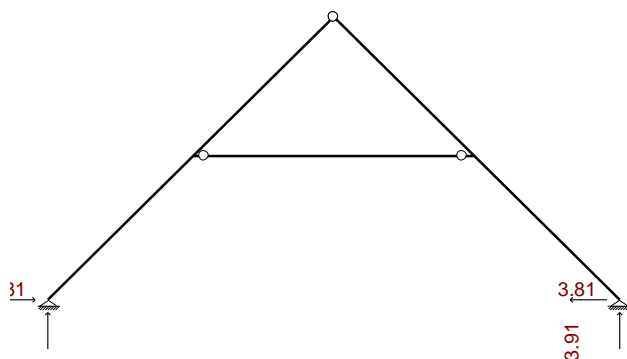
Reakcije ležajeva
 Opt. 4: S02// Snijeg - Slučaj 2



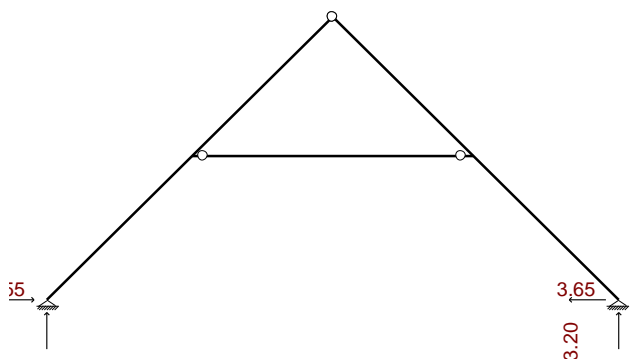
Reakcije ležajeva
 Opt. 5: S03// Snijeg - Slučaj 3



Reakcije ležajeva
 Opt. 6: W1_1// _0°_cpi+

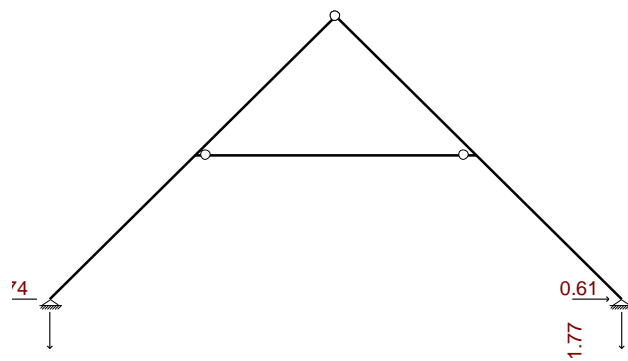


Reakcije ležajeva



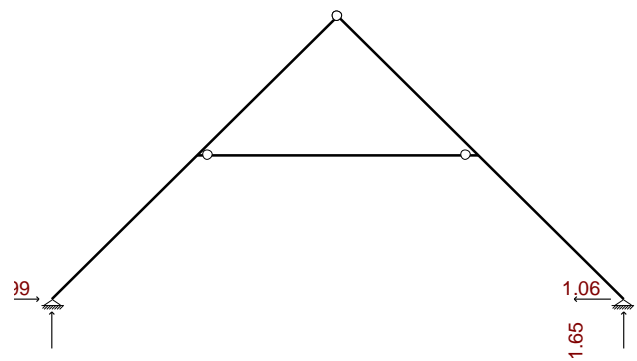
Reakcije ležajeva

Opt. 7: W1_2//_0°_cpi-

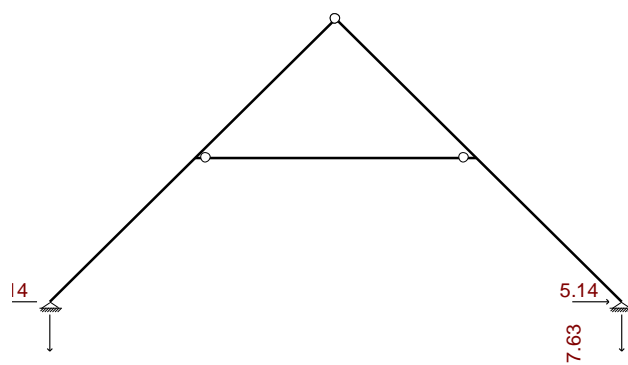


Reakcije ležajeva
Opt. 9: W2_2//_90°_cpi-

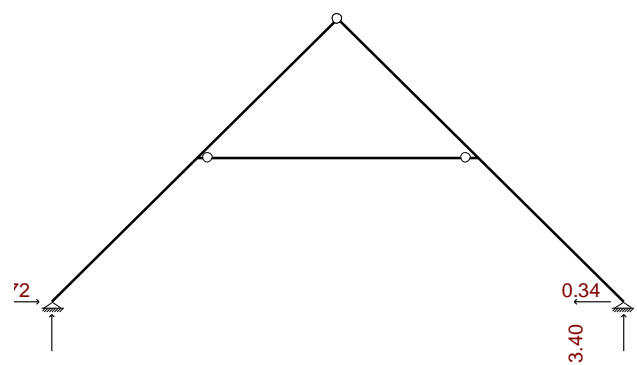
Opt. 8: W2_1//_90°_cpi+



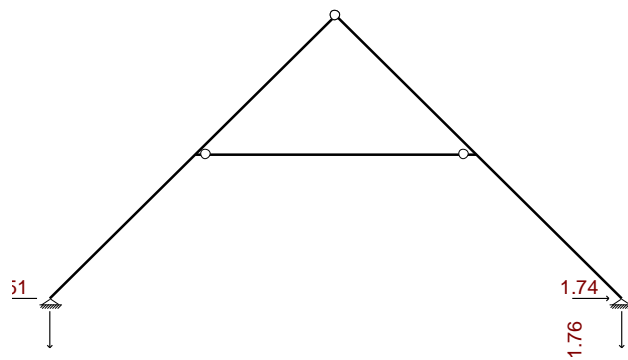
Reakcije ležajeva
Opt. 10: W3_1//_180°_cpi+



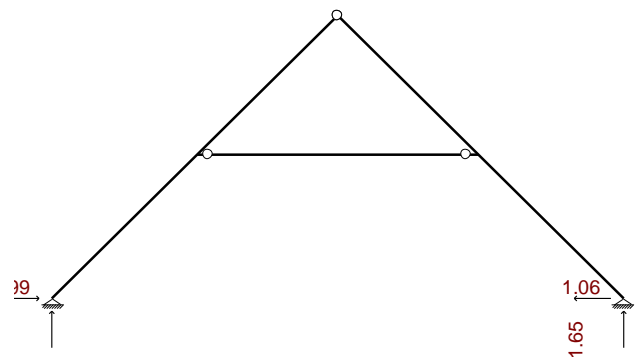
Reakcije ležajeva
Opt. 11: W3_2//_180°_cpi-



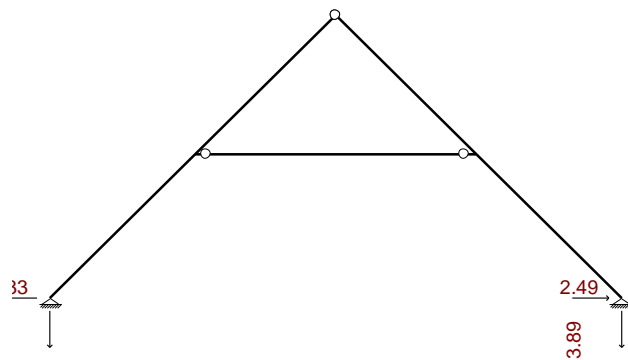
Reakcije ležajeva
Opt. 12: W4_1//_270°_cpi+



Reakcije ležajeva
Opt. 13: W4_2//_270°_cpi-



Reakcije ležajeva

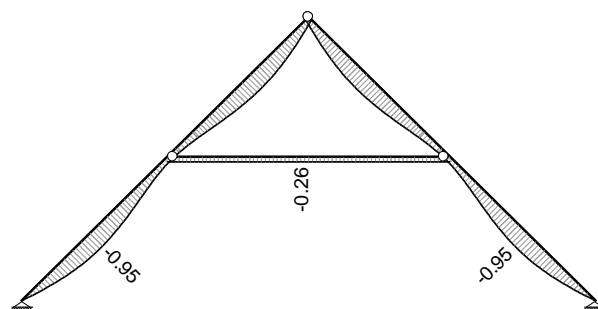
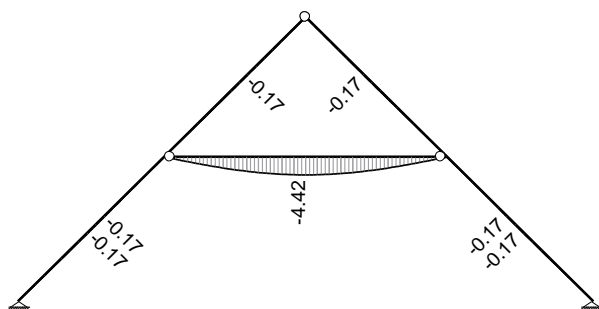


Reakcije ležajeva

3.3.1.4 Proračun progiba

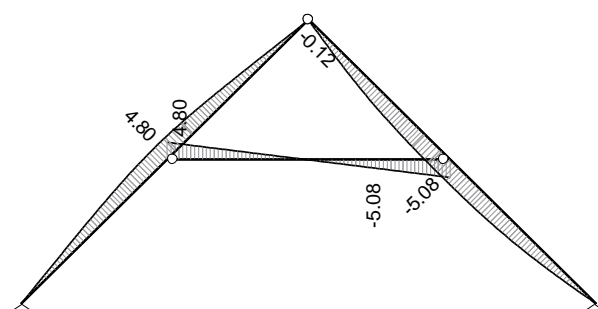
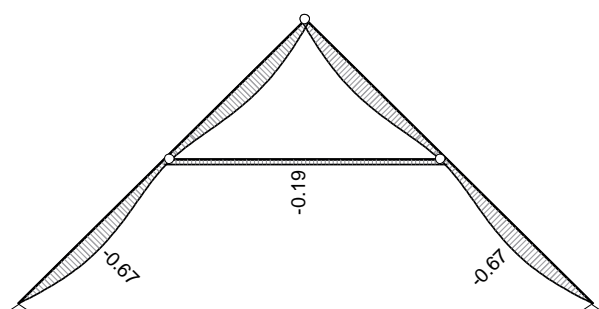
Opt. 1: Vlastita težina (g)

Opt. 2: Dodatno stalno



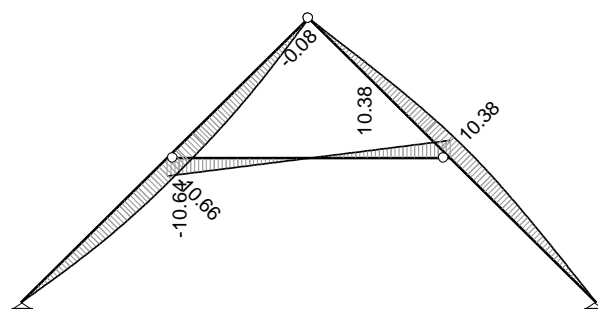
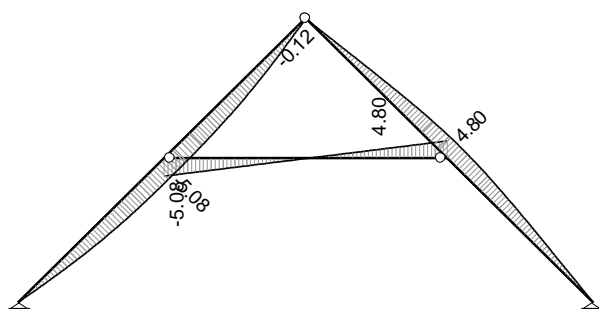
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -4.43 m / 1000
 Opt. 3: S01// Snijeg - Slučaj 1

Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -0.95 m / 1000
 Opt. 4: S02// Snijeg - Slučaj 2



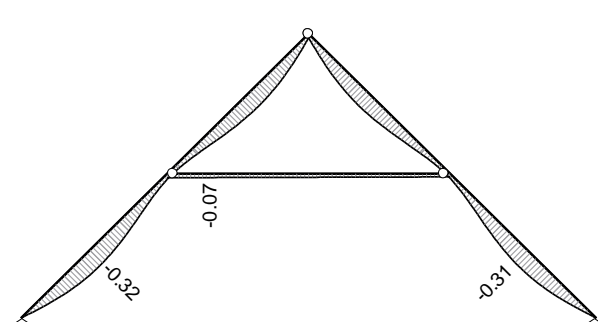
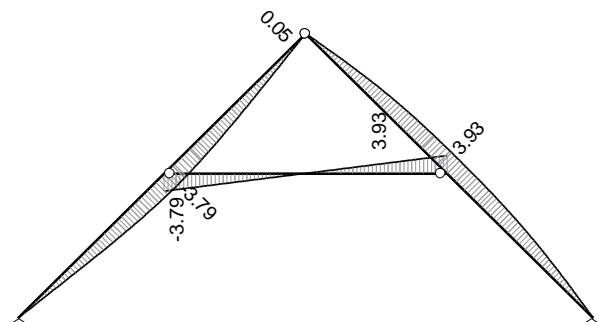
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -0.68 m / 1000
 Opt. 5: S03// Snijeg - Slučaj 3

Utjecaji u gredi: max Zp= 4.80 / min Zp= -5.08 m / 1000
 Opt. 6: W1_1// _0°_cpi+



Utjecaji u gredi: max Zp= 4.80 / min Zp= -5.08 m / 1000
 Opt. 7: W1_2// _0°_cpi-

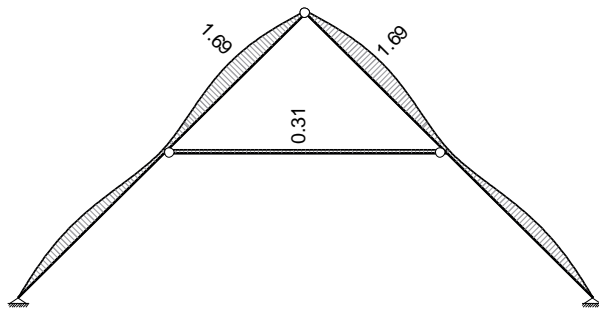
Utjecaji u gredi: max Zp= 10.38 / min Zp= -10.67 m / 1000
 Opt. 8: W2_1// _90°_cpi+



Utjecaji u gredi: max Zp= 3.93 / min Zp= -3.79 m / 1000

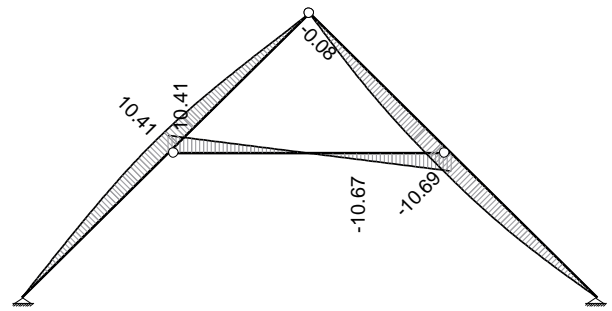
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -0.33 m / 1000

Opt. 9: W2_2//_90°_cpi-

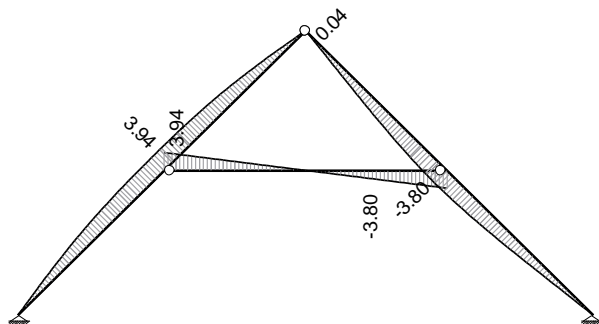


Utjecaji u gredi: max Zp= 1.69 / min Zp= 0.00 m / 1000
 Opt. 11: W3_2//_180°_cpi-

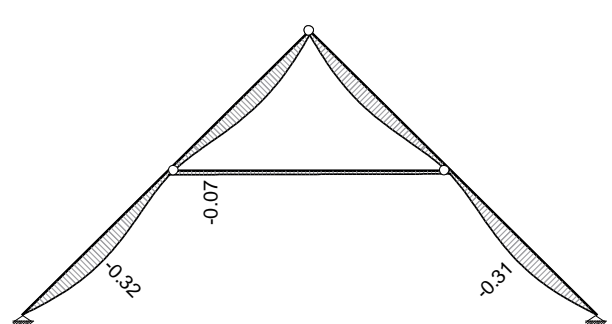
Opt. 10: W3_1//_180°_cpi+



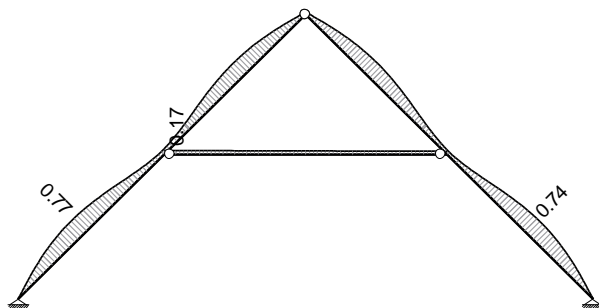
Utjecaji u gredi: max Zp= 10.41 / min Zp= -10.69 m / 1000
 Opt. 12: W4_1//_270°_cpi+



Utjecaji u gredi: max Zp= 3.94 / min Zp= -3.80 m / 1000
 Opt. 13: W4_2//_270°_cpi-

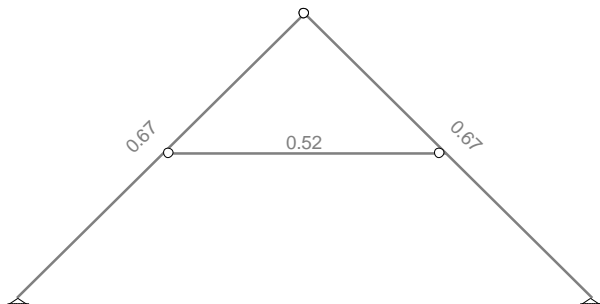


Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -0.33 m / 1000



Utjecaji u gredi: max Zp= 0.77 / min Zp= 0.00 m / 1000

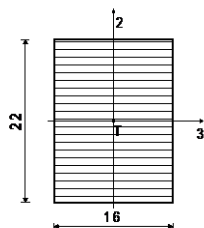
3.3.1.5 Dimenzioniranje drvene konstrukcije



Kontrola stabilnosti

ŠTAP 58-92

Lijepljeno lamelirano drvo - GL24h
u pravcu gornjeg ruba štapa
Debljina lamele 2.00 cm
Klasa uporabljivosti 2
EUROCODE (EN 1995-1-1)



FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
41. $\gamma = 0.67$

KONTROLA NORMALNIH I POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 41, na 433.1 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-23.969 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	-6.017 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	9.996 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

Karakteristična tlačna čvrstoća

Računska tlačna čvrstoća

Karakteristična čvrstoća na savijanje

Računska čvrstoća na savijanje

Relativna vitkost

Relativna vitkost

Normalni tlačni napon

Moment otpora

Normalni napon savijanja oko osi 3

Kmod =	0.900
ym =	1.250
Kh_2 =	1.100
Kh_3 =	1.100
km =	0.700
fc,0,k =	24.000 MPa
fc,0,d =	17.280 MPa
fm,k =	24.000 MPa
fm,d =	19.008 MPa
λrel,2 =	3.066
λrel,3 =	2.230
σc,0,d =	0.681 MPa
W3 =	1290.7 cm ³
σm3,d =	7.745 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,d} (7.745 \leq 19.008)$$

Iskorištenje presjeka je 40.7%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija

$$\beta_c = 0.100$$

ŠTAP 18-75

Lijepljeno lamelirano drvo - GL24h
u pravcu gornjeg ruba štapa
Debljina lamele 2.00 cm
Klasa uporabljivosti 2
EUROCODE (EN 1995-1-1)

Koeficijent	k3 =	3.082
Koeficijent	k2 =	5.337
Koeficijent	kc,3 =	0.192
Koeficijent	kc,2 =	0.103

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,d} \leq 1 (0.668 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 66.8%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,d}) \leq 1 (0.613 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 61.3%

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Karakteristični posmični napon

Računska posmična čvrstoća

Površina poprečnog presjeka

Stvarni posmični napon(os 2)

Kmod =	0.900
ym =	1.250
f _{v,k} =	2.700 MPa
f _{v,d} =	1.944 MPa
A =	352.00 cm ²
τ _{2,d} =	0.256 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} (0.256 \leq 1.944)$$

Iskorištenje presjeka je 13.2%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA

(slučaj opterećenja 41, na 433.1 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-11.319 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	5.970 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	9.996 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

Kmod =	0.900
ym =	1.250

5% fraktil modula E paralelno vlaknima

5% fraktil modula posmaka G

Torzijski moment inercije

Moment inercije

Moment otpora

Kritični napon izvijanja

Relativna vitkost za izvijanje

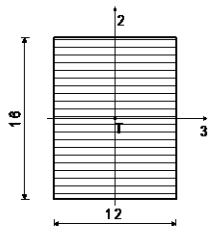
Koeficijent

Normalni napon savijanja oko osi 3

l _{ef} =	880.36 cm
E _{0.05} =	9400.0 MPa
G _{0.05} =	480.00 MPa
I _{tor} =	16486 cm ⁴
I ₂ =	7509.3 cm ⁴
W ₃ =	1290.7 cm ³
σ _{m,crit} =	65.345 MPa
λ _{rel} =	0.606
k _{krit} =	1.000
σ _{m3,d} =	7.745 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m3,d} (7.745 \leq 19.008)$$

Iskorištenje presjeka je 40.7%



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
31. $\gamma=0.52$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 31, na 307.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-18.679 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-0.613 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE
Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	ym =	1.250
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.100
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.100
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	24.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	17.280 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje	fm,d =	19.008 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	2.855
Relativna vitkost	λrel,3 =	2.141
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.973 MPa
Moment otpora	W3 =	512.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	1.196 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,d} \quad (1.196 \leq 19.008)$$

Iskorištenje presjeka je 6.3%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.100
Koeficijent	k3 =	2.885
Koeficijent	k2 =	4.704
Koeficijent	kc,3 =	0.208
Koeficijent	kc,2 =	0.118

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,d} \leq 1 \quad (0.519 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 51.9%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,d}) \leq 1 \quad (0.334 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 33.4%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	ym =	1.250
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2	l _{ef} =	614.92 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0,05 =	9400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0,05 =	480.00 MPa
Torzijski momenat inercije	I _{tor} =	4948.2 cm ⁴
Moment inercije	I ₂ =	2304.0 cm ⁴
Moment otpora	W3 =	512.00 cm ³
Kritični napon izvijanja	σ _{m,crit} =	71.567 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λ _{rel} =	0.579
Koeficijent	k _{krit} =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σ _{m3,d} =	1.196 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (1.196 \leq 19.008)$$

Iskorištenje presjeka je 6.3%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 31, početak štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	-0.398 kN
------------------------------	--------	-----------

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	ym =	1.250
Karakteristični posmični napon	f _{v,k} =	2.700 MPa
Računska posmična čvrstoća	f _{v,d} =	1.944 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	192.00 cm ²
Stvarni posmični napon(os 2)	τ _{2,d} =	0.031 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.031 \leq 1.944)$$

Iskorištenje presjeka je 1.6%

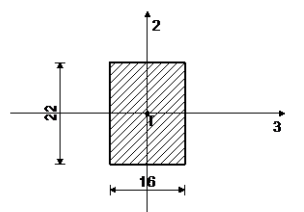
3.3.2 Proračun globalnog 3D krovišta

3.3.2.1 Prikaz ulaznih podataka

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Drvo-Četinari-Lamelirani	1.100e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.100e+7	0.20
2	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20

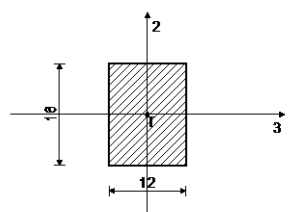
Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=16/22, Fiktivna ekscentričnost



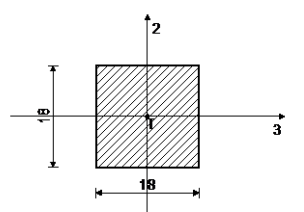
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	3.520e-2	2.933e-2	2.933e-2	1.660e-4	7.509e-5	1.420e-4

Set: 2 Presjek: b/d=12/16, Fiktivna ekscentričnost



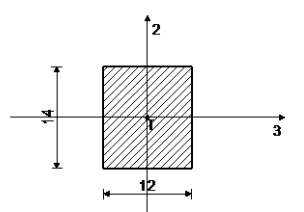
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Drvo-Četinari...	1.920e-2	1.600e-2	1.600e-2	4.976e-5	2.304e-5	4.096e-5

Set: 3 Presjek: b/d=18/18, Fiktivna ekscentričnost



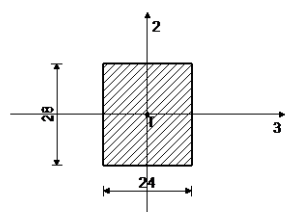
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Drvo-Četinari...	3.240e-2	2.700e-2	2.700e-2	1.478e-4	8.748e-5	8.748e-5

Set: 4 Presjek: b/d=12/14, Fiktivna ekscentričnost



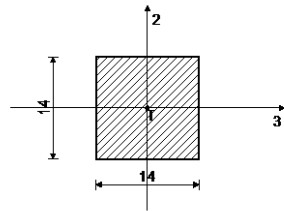
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Drvo-Četinari...	1.680e-2	1.400e-2	1.400e-2	3.905e-5	2.016e-5	2.744e-5

Set: 5 Presjek: b/d=24/28, Fiktivna ekscentričnost

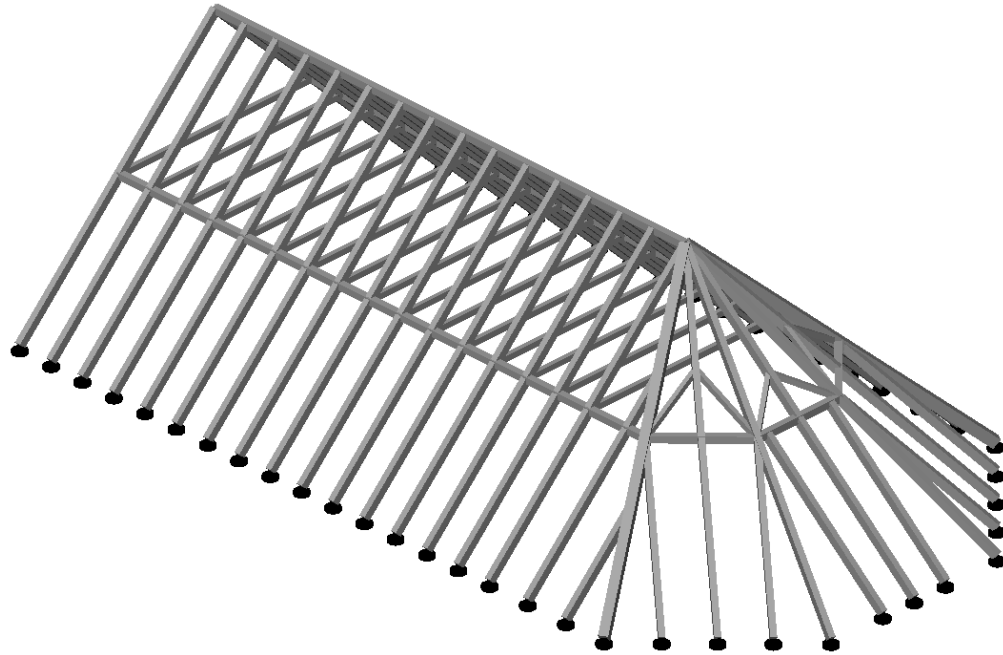


Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	6.720e-2	5.600e-2	5.600e-2	6.249e-4	3.226e-4	4.390e-4

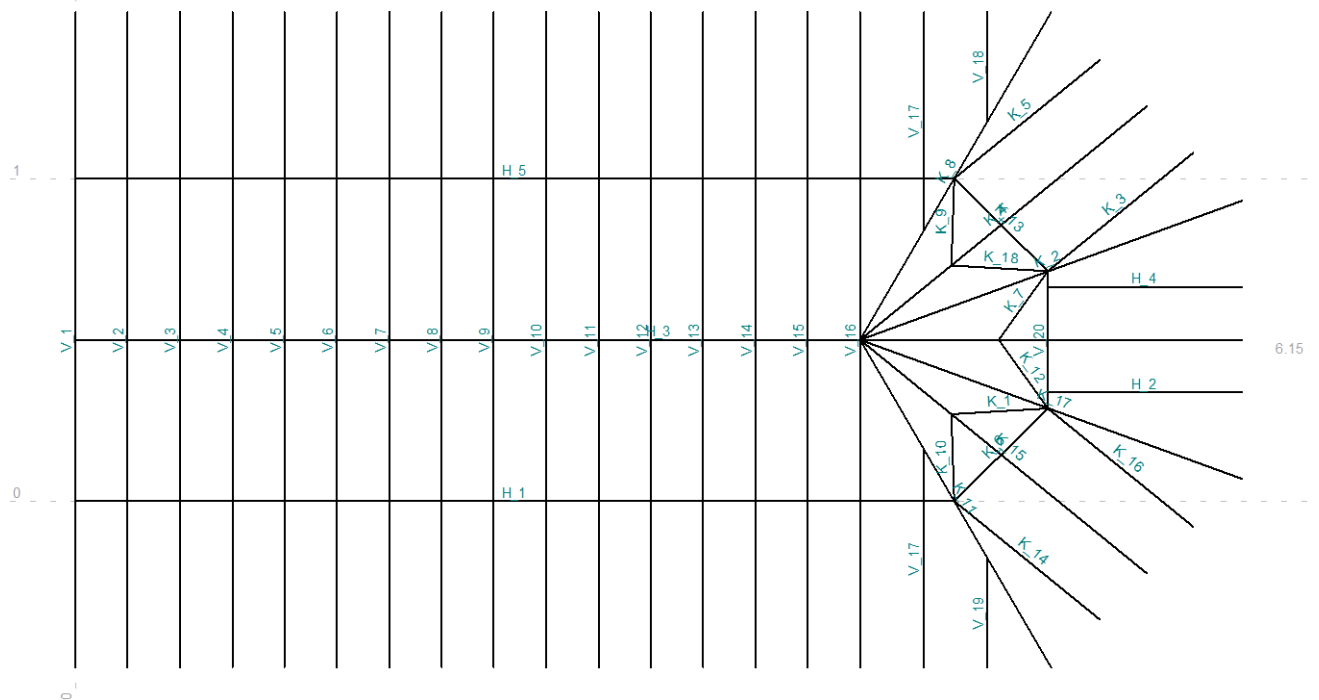
Set: 6 Presjek: b/d=14/14, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Drvo-Četinari...	1.960e-2	1.633e-2	1.633e-2	5.410e-5	3.201e-5	3.201e-5



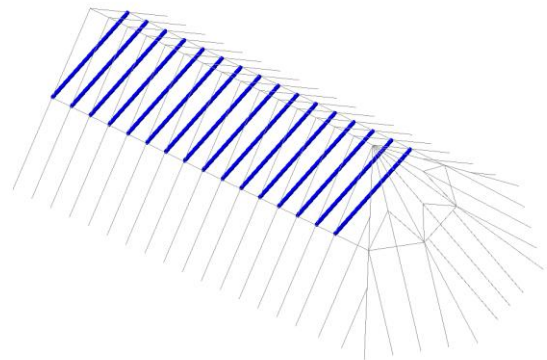
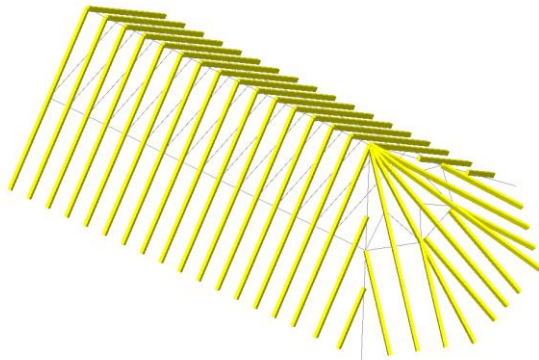
Izometrija



Dispozicija okvira

Greda
 1. b/d=16/22

Greda
 2. b/d=12/16

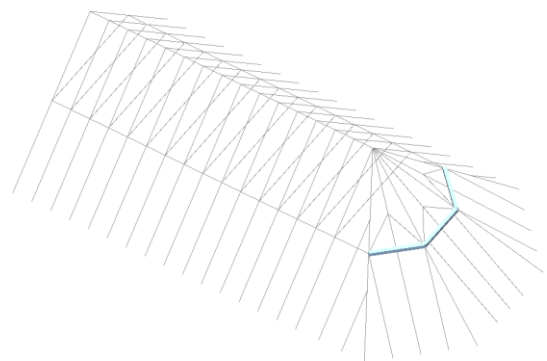
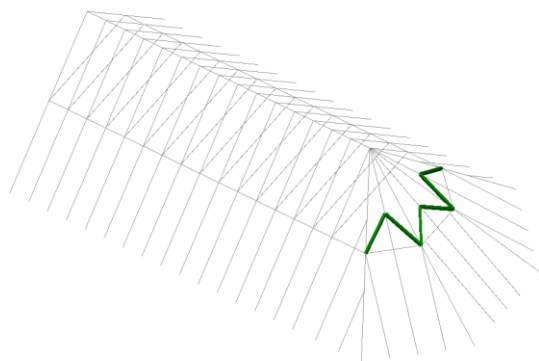


Setovi numeričkih podataka
 Greda (1)

Setovi numeričkih podataka
 Greda (2)

Greda
 4. b/d=12/14

Greda
 3. b/d=18/18

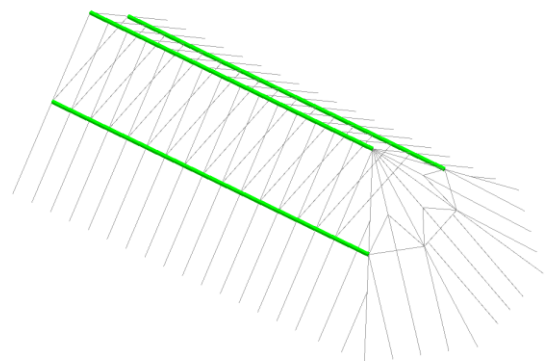
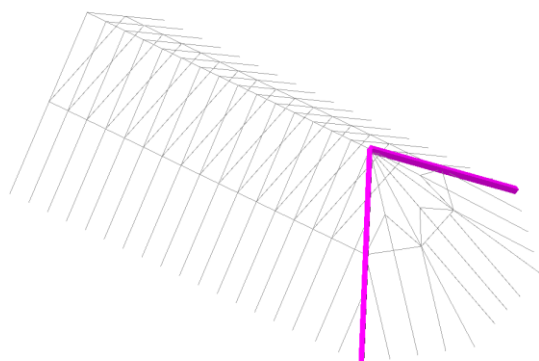


Setovi numeričkih podataka
 Greda (4)

Setovi numeričkih podataka
 Greda (3)

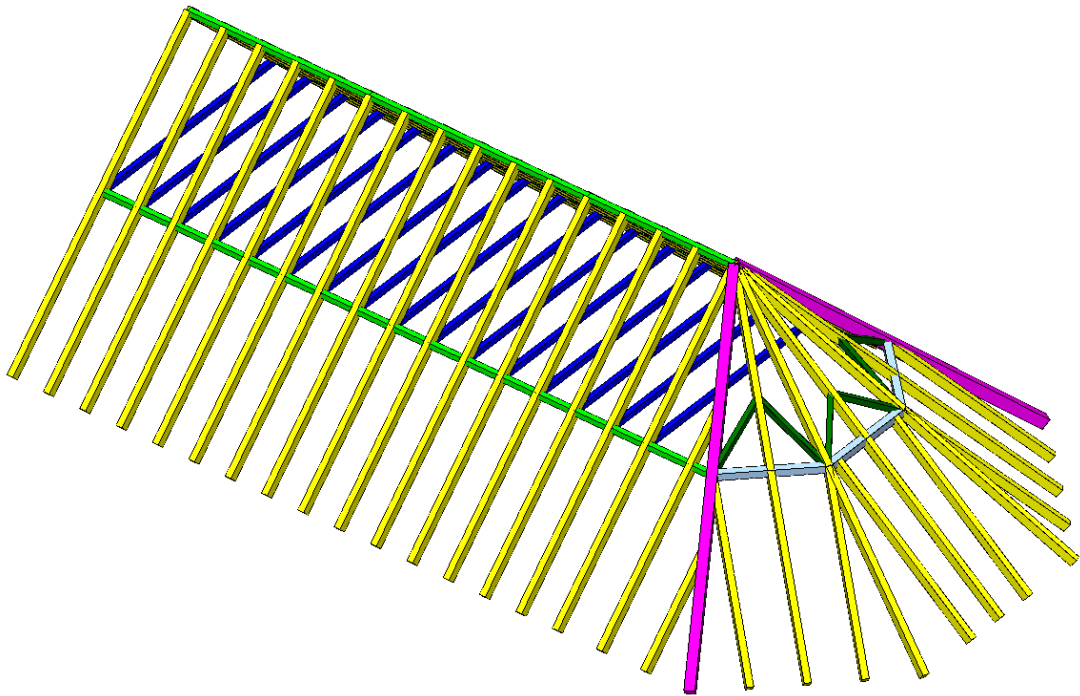
Greda
 5. b/d=24/28

Greda
 6. b/d=14/14



Setovi numeričkih podataka
 Greda (5)

Setovi numeričkih podataka
 Greda (6)

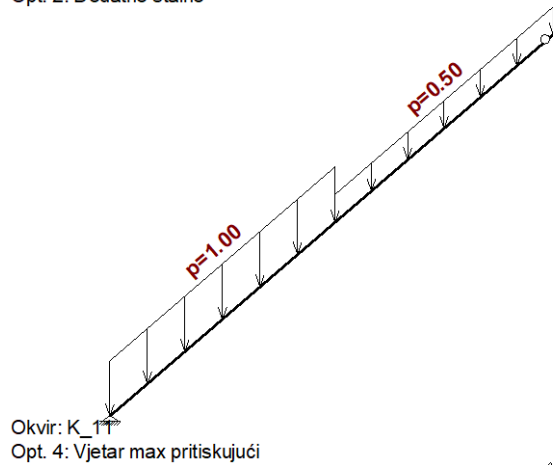


Izometrija

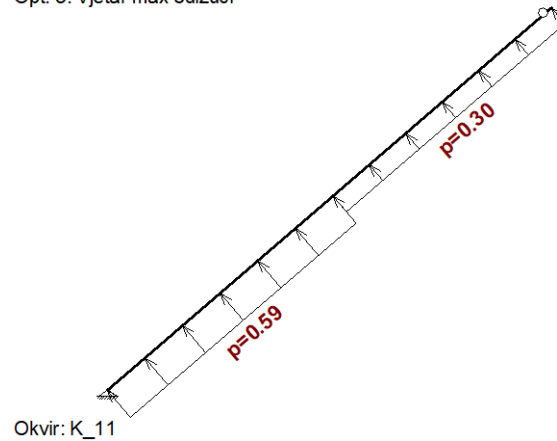
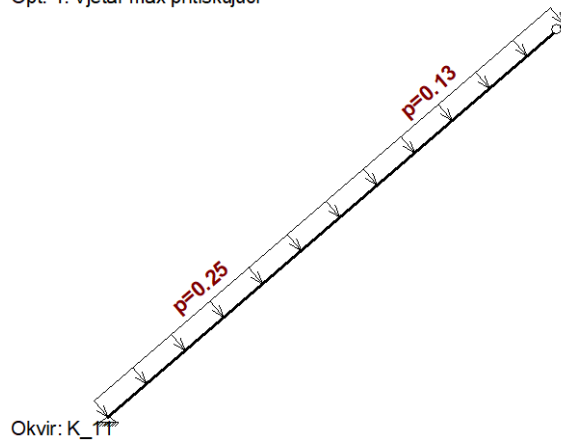
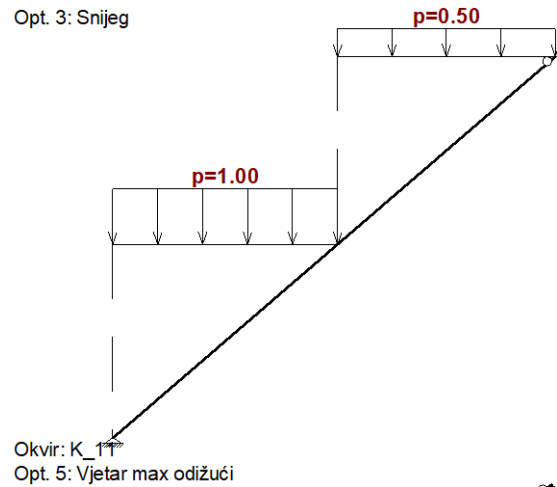
3.3.2.2 Grebenjača

3.3.2.2.1 Prikaz opterećenja

Opt. 2: Dodatno stalno

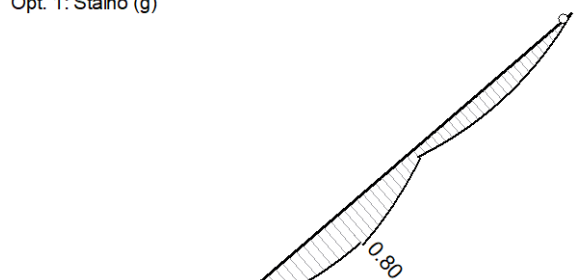


Opt. 3: Snijeg



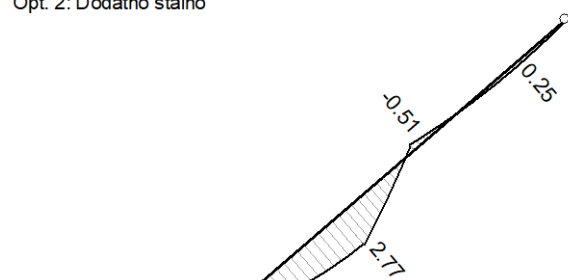
3.3.2.2.2 Prikaz reznih sila

Opt. 1: Stalno (g)

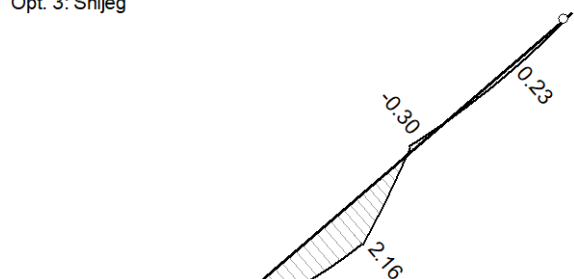


Okvir: K_11
 Utjecaji u gredi: max M3= 0.80 / min M3= 0.00 kNm
 Opt. 3: Snijeg

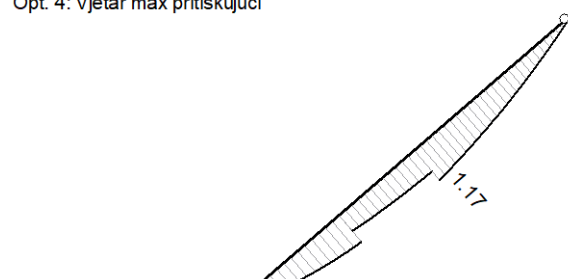
Opt. 2: Dodatno stalno



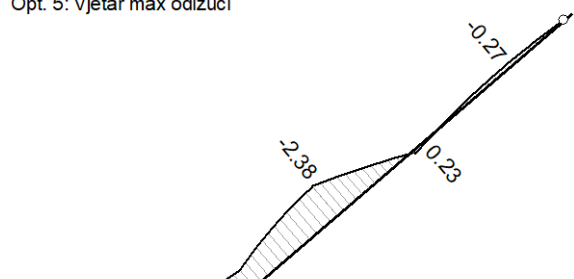
Okvir: K_11
 Utjecaji u gredi: max M3= 2.77 / min M3= -0.51 kNm
 Opt. 4: Vjetar max pritiskujući



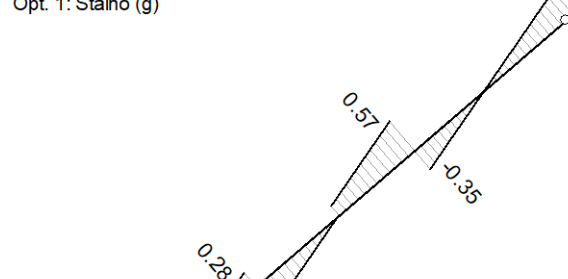
Okvir: K_11
 Utjecaji u gredi: max M3= 2.16 / min M3= -0.30 kNm
 Opt. 5: Vjetar max odižući



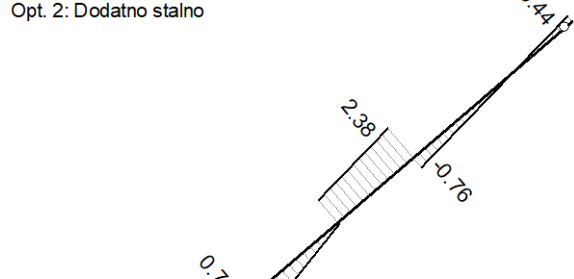
Okvir: K_11
 Utjecaji u gredi: max M3= 1.17 / min M3= 0.00 kNm
 Opt. 1: Stalno (g)



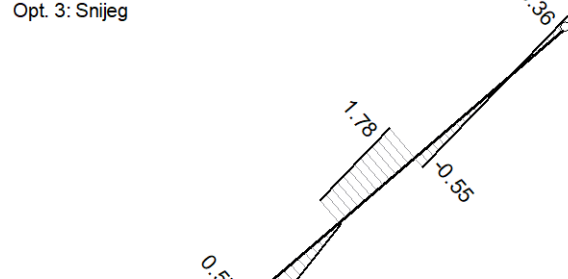
Okvir: K_11
 Utjecaji u gredi: max M3= 0.23 / min M3= -2.38 kNm
 Opt. 2: Dodatno stalno



Okvir: K_11
 Utjecaji u gredi: max T2= 0.57 / min T2= -0.53 kN
 Opt. 3: Snijeg

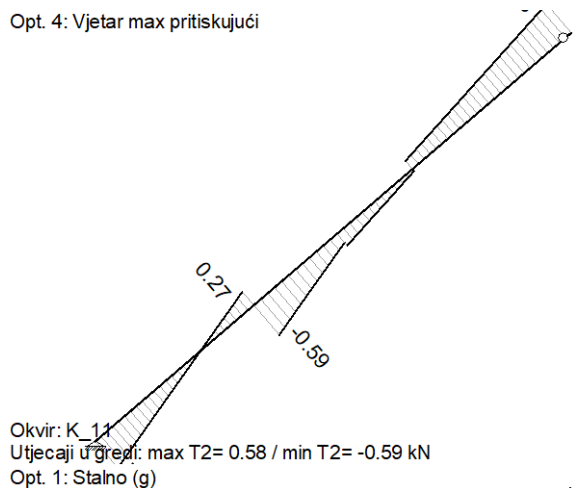


Okvir: K_11
 Utjecaji u gredi: max T2= 2.38 / min T2= -1.65 kN

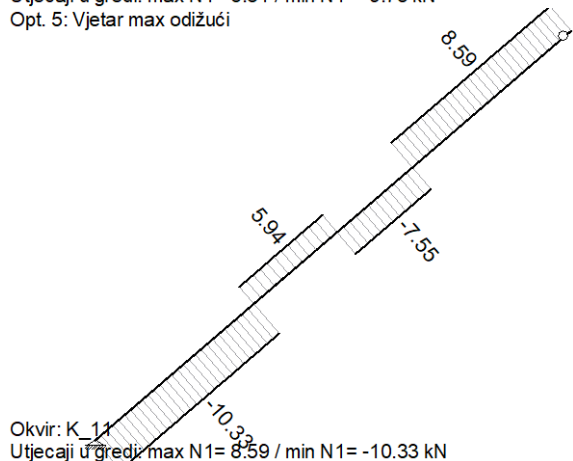
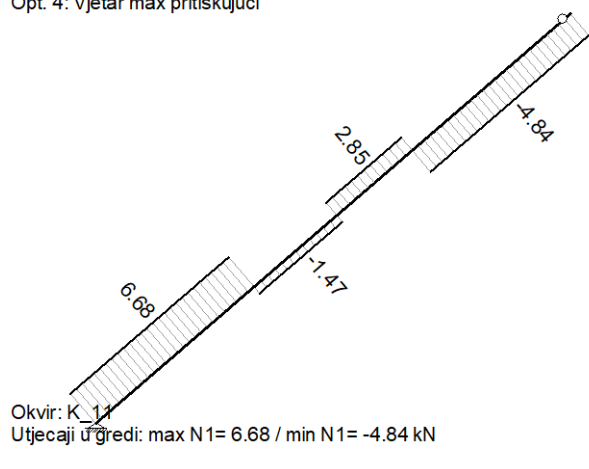
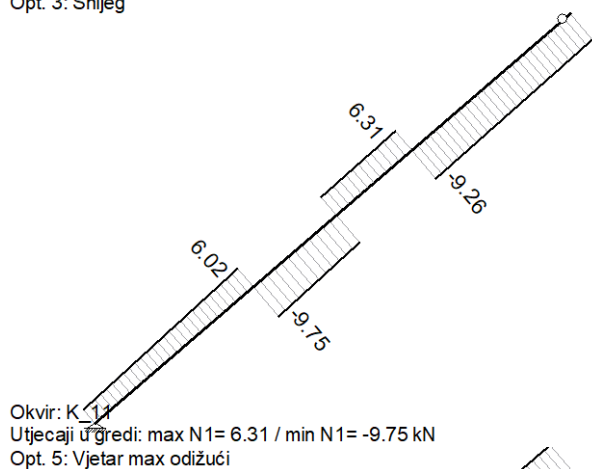
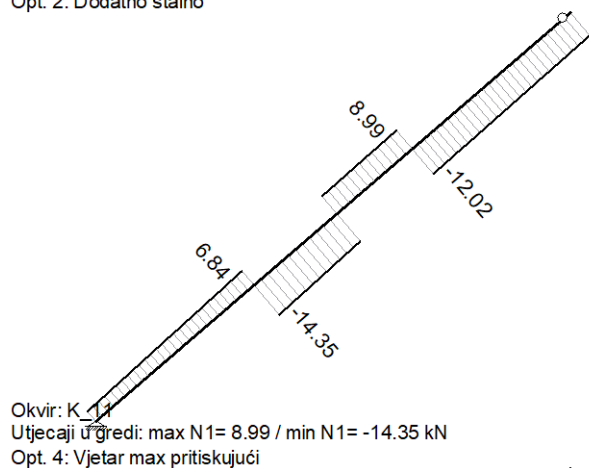
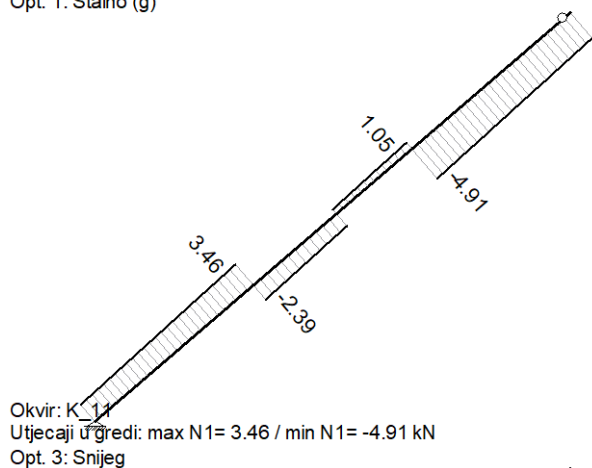
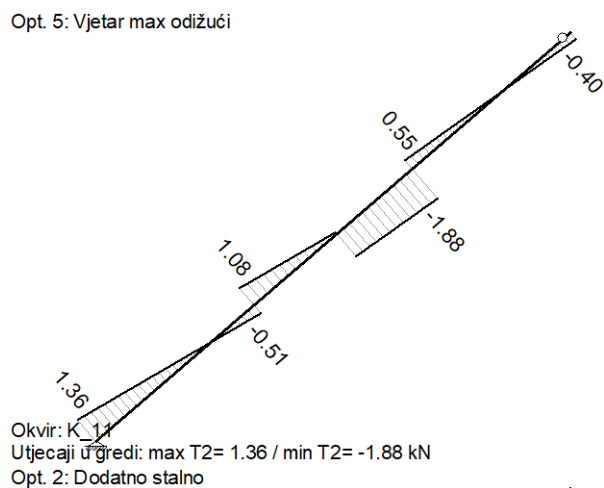


Okvir: K_11
 Utjecaji u gredi: max T2= 1.78 / min T2= -1.27 kN

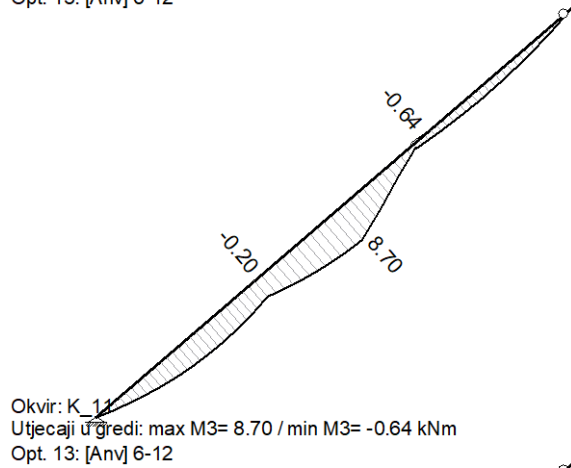
Opt. 4: Vjetar max pritiskujući



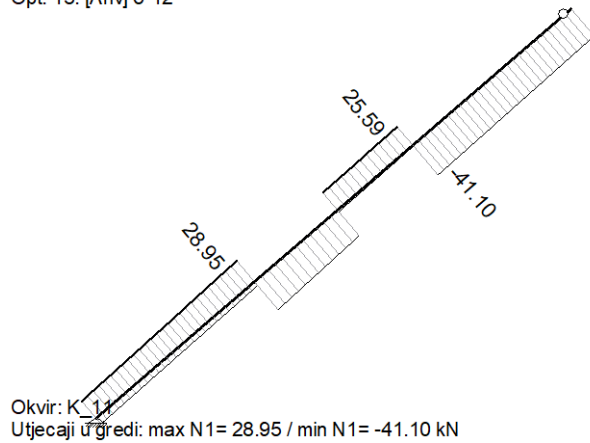
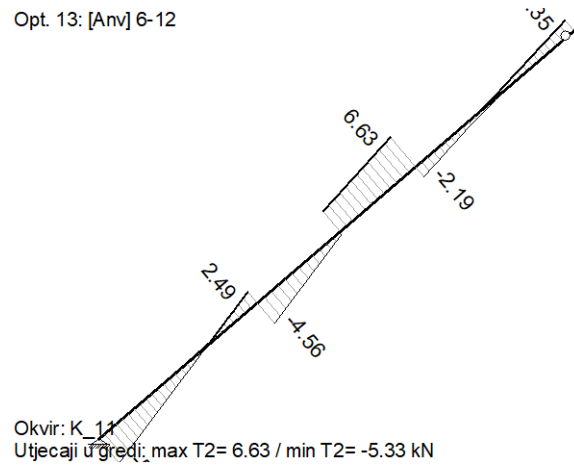
Opt. 5: Vjetar max odižući



Opt. 13: [Anv] 6-12

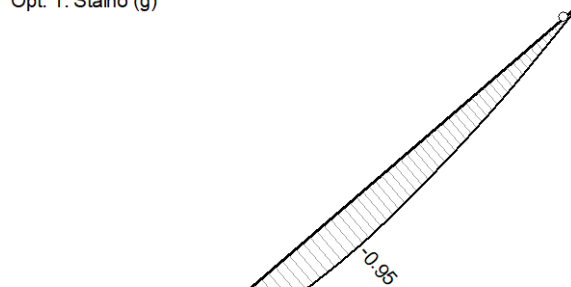


Opt. 13: [Anv] 6-12



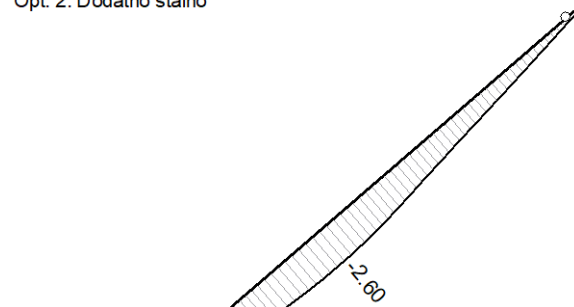
3.3.2.2.3 Proračun progiba

Opt. 1: Stalno (g)

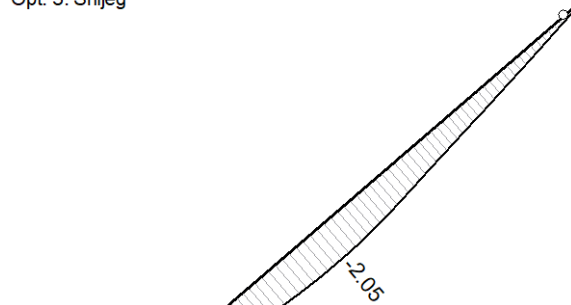


Okvir: K_11
 Utjecaji u gredi: max $Z_p = 0.00$ / min $Z_p = -0.95$ m / 1000
 Opt. 3: Snijeg

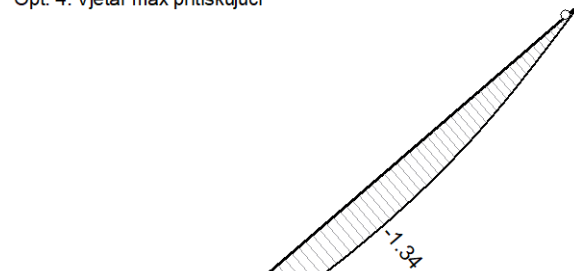
Opt. 2: Dodatno stalno



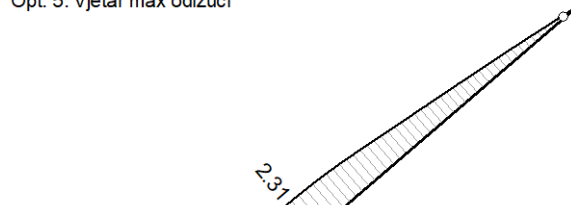
Okvir: K_11
 Utjecaji u gredi: max $Z_p = 0.00$ / min $Z_p = -2.60$ m / 1000
 Opt. 4: Vjetar max pritiskujući



Okvir: K_11
 Utjecaji u gredi: max $Z_p = 0.00$ / min $Z_p = -2.05$ m / 1000
 Opt. 5: Vjetar max odižući



Okvir: K_11
 Utjecaji u gredi: max $Z_p = 0.00$ / min $Z_p = -1.34$ m / 1000



Okvir: K_11
 Utjecaji u gredi: max $Z_p = 2.31$ / min $Z_p = -0.00$ m / 1000

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

PROVJERA PROGIBA

Provjera progiba prema EC5 dio 4.1 i 4.3

Početni progib u_0 [mm] =		0	KTO		
Progib		u_k mm	1=stalno		
od stalnog opterećenja			2=dugotrajno		
od stalnog u_g (G_k)		3,6	3=srednjetrojano	ψ_1	k_{def}
od promjenjivog opterećenja			4=kratkotrajno		
od snijega u_s ($Q_{1,k}$)		2,1			
od vjetra u_{w1} ($Q_{2,k}$)		1,4			
$u_{k,ges} =$		7,1			
Raspon $u_m =$		9,50			
Konzola (0 = ne, 1 = da) =		0			
				KV =	2
				$u \leq 12\%$	1
				$12\% < u \leq 20\%$	2
				$20\% \leq u$	3

Rezultati:

$u_{2,inst}$ [mm] =	2,8	<	31,7	= $l/300$
$u_{2,fin}$ [mm] =	4,0	<	47,5	= $l/200$
$u_{net,fin}$ [mm] =	10,5	<	47,5	= $l/200$

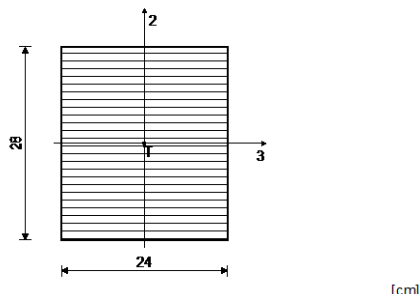
Pojedinačni rezultati:

Kombinacija opterećenja	Izrazi za kombinacije stalnih opterećenja	$u_{1,inst}$	$u_{net,inst}$ mm	$u_{2,fin}$ mm	$u_{net,fin}$ mm
		$u_{2,inst}$			
LFK '0'	G_k	3,6	3,6	-	6,5
LFK '1a'	$G_k + Q_{1,k}$	2,1	5,7	3,2	9,6
LFK '1b'	$G_k + Q_{2,k}$	1,4	5,0	1,8	8,2
LFK '1c'	$G_k + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2a'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k}$	2,8	6,4	4,0	10,5
LFK '2b'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{2,k}$	1,8	5,4	2,4	8,9
LFK '2c'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2d'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2e'	$G_k + Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2f'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '3a'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '3b'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '3c'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + Q_{3,k}$	-	-	-	-
$\max u$ [mm] =		2,8	6,4	4,0	10,5
od		LFK '2a'	LFK '2a'	LFK '2a'	LFK '2a'

3.3.2.2.4 Dimenzioniranje drvene konstrukcije

ŠTAP 666-1217

Lijepljeno lamelirano drvo - GL24h
u pravcu gornjeg ruba štapa
Debljina lamele 2.00 cm
Klasa uporabljivosti 2
EUROCODE (EN 1995-1-1)



FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. $\gamma=0.75$	7. $\gamma=0.66$	9. $\gamma=0.54$
12. $\gamma=0.46$	10. $\gamma=0.38$	11. $\gamma=0.13$
8. $\gamma=0.05$		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 6, na 484.2 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-35.351 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	-0.464 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	23.010 kN
Moment savijanja oko osi 2	M2ed =	-24.833 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-8.699 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Kmod = 0.900

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.250$

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

Kh_2 = 1.096

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

Kh_3 = 1.079

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

km = 0.700

Karakteristična tlačna čvrstoća

fc,0,k = 24.000 MPa

Računska tlačna čvrstoća

fc,0,d = 17.280 MPa

Karakteristična čvrstoća na savijanje

fm,k = 24.000 MPa

Računska čvrstoća na savijanje - os 2

fm,2,d = 18.938 MPa

Računska čvrstoća na savijanje - os 3

fm,3,d = 18.648 MPa

Relativna vitkost

$\lambda_{rel,2} = 2.212$

Relativna vitkost

$\lambda_{rel,3} = 1.896$

Normalni tlačni napon

$\sigma_{c,0,d} = 0.526$ MPa

Moment otpora

W2 = 2688.0 cm³

Normalni napon savijanja oko osi 2

$\sigma_{m2,d} = 9.239$ MPa

$$\sigma_{m2,d} \leq f_{m2,d} \quad (9.239 \leq 18.938)$$

Iskorišćenje presjeka je 48.8%

Moment otpora

W3 = 3136.0 cm³

Normalni napon savijanja oko osi 3

$\sigma_{m3,d} = 2.774$ MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m3,d} \quad (2.774 \leq 18.648)$$

Iskorišćenje presjeka je 14.9%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija

$\beta_c = 0.100$

Koeficijent

k3 = 2.378

Koeficijent

k2 = 3.043

Koeficijent

kc,3 = 0.262

Koeficijent

kc,2 = 0.195

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m2,d} \leq 1 \quad (0.748 \leq 1)$$

Iskorišćenje presjeka je 74.8%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m2,d}) \leq 1 \quad (0.606 \leq 1)$$

Iskorišćenje presjeka je 60.6%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Kmod = 0.900

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.250$

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

l_{ef} = 953.02 cm

5% fraktil modula E paralelno

E0.05 = 9400.0 MPa

vlaknima

5% fraktil modula posmika G

G0.05 = 480.00 MPa

Torzijski moment inercije

I_{tor} = 62472 cm⁴

Moment inercije

I₂ = 32256 cm⁴

Moment otpora

W3 = 3136.0 cm³

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Kritični napon izvijanja	$\sigma_{m,crit} =$	100.23 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	$\lambda_{rel} =$	0.489
Koeficijent	$k_{krit} =$	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	$\sigma_{m3,d} =$	2.774 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times \sigma_{m3,d} \quad (2.774 \leq 18.648)$$

Iskorišćenje presjeka je 14.9%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 6, na 317.7 cm od početka štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	$V_{2ed} =$	-4.560 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	$V_{3ed} =$	23.010 kN

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent	$K_{mod} =$	0.900
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	$\gamma_m =$	1.250
Karakteristični posmični napon	$f_{v,k} =$	2.700 MPa
Računska posmična čvrstoća	$f_{v,d} =$	1.944 MPa
Površina poprečnog presjeka	$A =$	672.00 cm ²
Stvarni posmični napon(os 2)	$\tau_{2,d} =$	0.102 MPa
Stvarni posmični napon(os 3)	$\tau_{3,d} =$	0.514 MPa
Superpozicija utjecaja od poprečne sile		
(2)	$\tau_{2,d} / f_{v,d} =$	0.052
(3)	$\tau_{3,d} / f_{v,d} =$	0.264

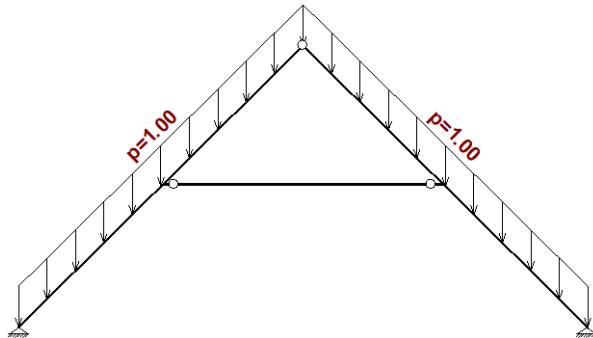
$$(2)2 + (3)2 \leq 1 \quad (0.017 \leq 1)$$

Iskorišćenje presjeka je 1.7%

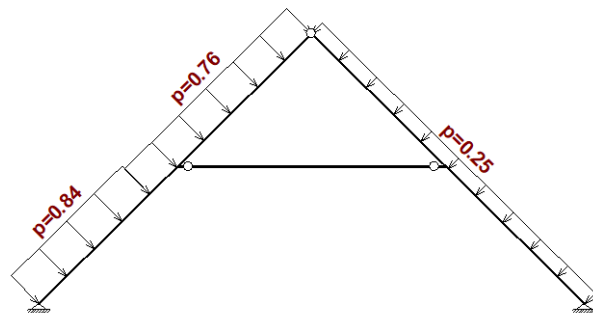
3.3.2.3 Rogovi i pajanta

3.3.2.3.1 Prikaz opterećenja

Opt. 2: Dodatno stalno

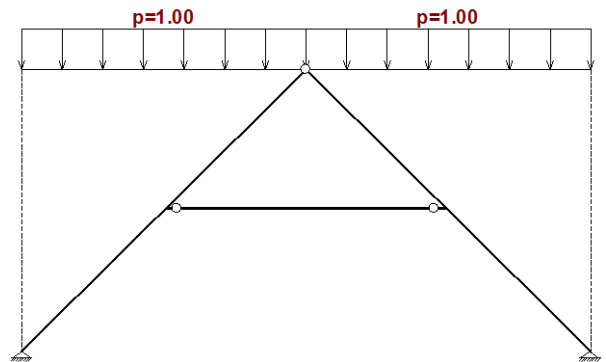


Okvir: V_16
 Opt. 4: Vjetar max pritiskujući

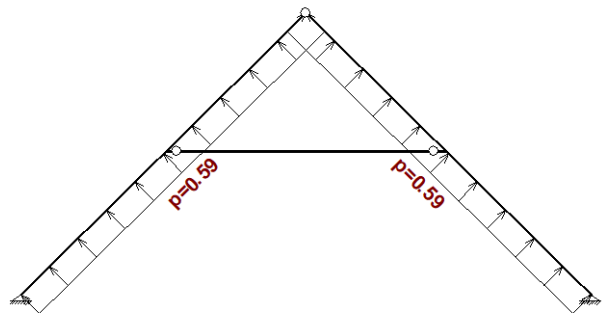


Okvir: V_16

Opt. 3: Snijeg



Okvir: V_16
 Opt. 5: Vjetar max odižući

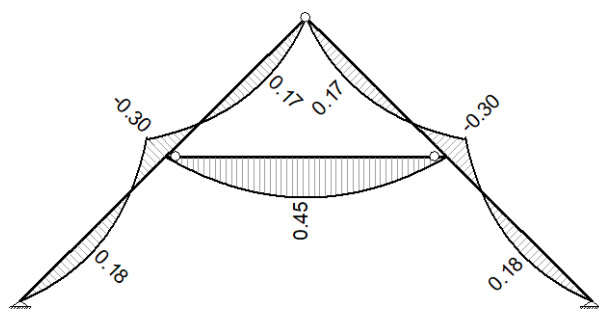


Okvir: V_16

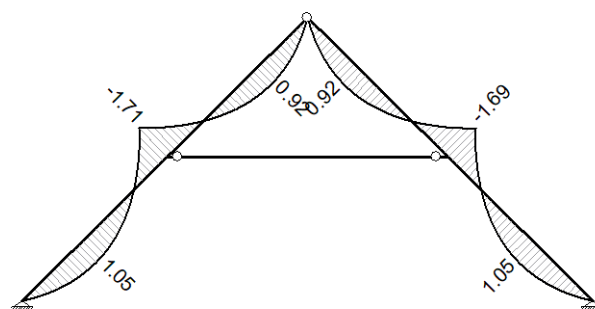
3.3.2.3.2 Prikaz reznih sila

Opt. 1: Stalno (g)

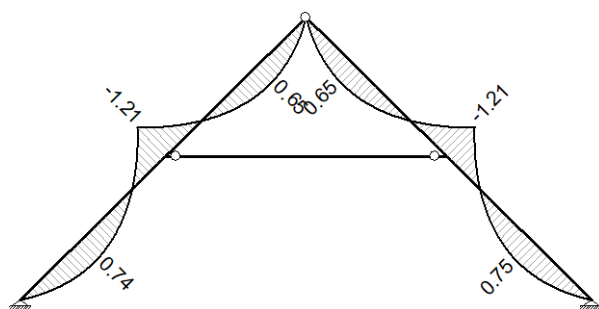
Opt. 2: Dodatno stalno



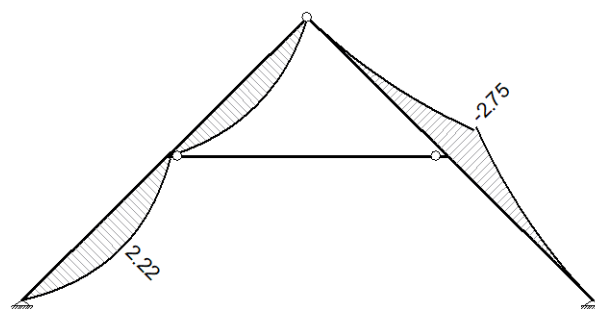
Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max M3= 0.45 / min M3= -0.30 kN m
 Opt. 3: Snijeg



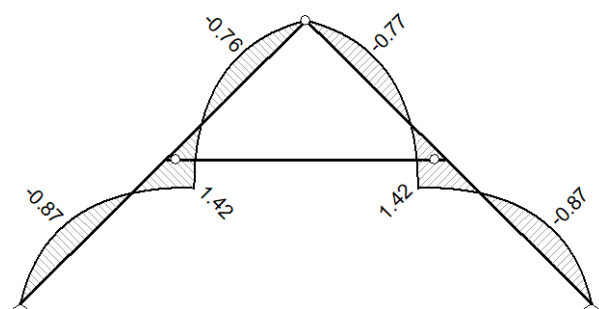
Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max M3= 1.05 / min M3= -1.71 kN m
 Opt. 4: Vjetar max pritiskujući



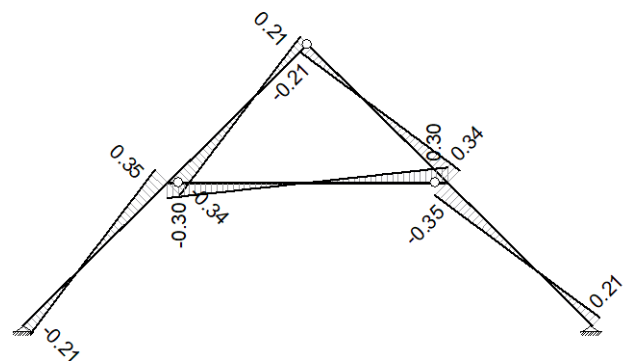
Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max M3= 0.75 / min M3= -1.21 kN m
 Opt. 5: Vjetar max odižući



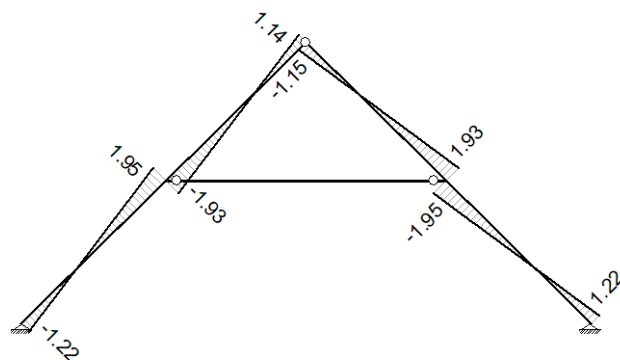
Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max M3= 2.22 / min M3= -2.75 kN m
 Opt. 1: Stalno (g)



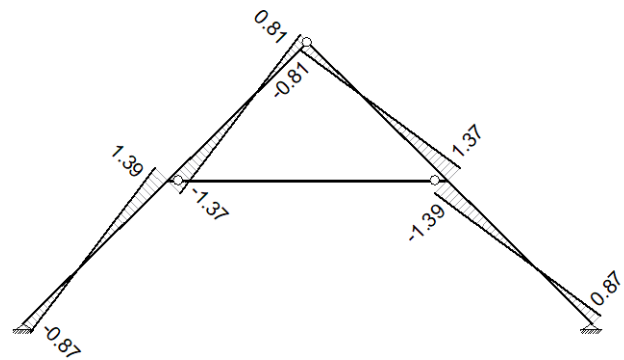
Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max M3= 1.42 / min M3= -0.87 kN m
 Opt. 2: Dodatno stalno



Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max T2= 0.35 / min T2= -0.35 kN
 Opt. 3: Snijeg

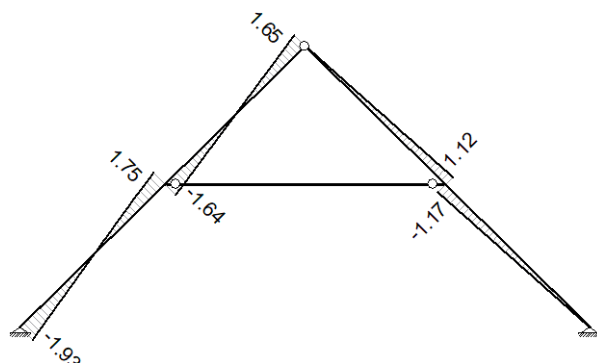


Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max T2= 1.95 / min T2= -1.95 kN



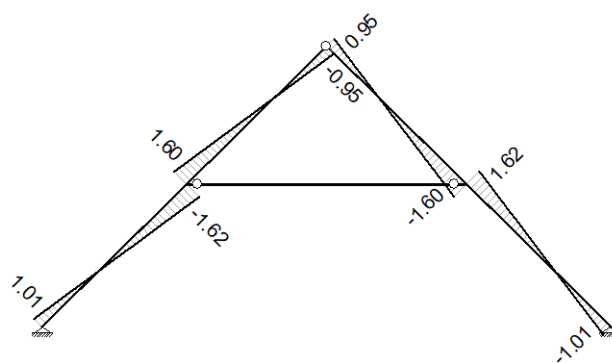
Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max T2= 1.39 / min T2= -1.39 kN

Opt. 4: Vjetar max pritiskujući

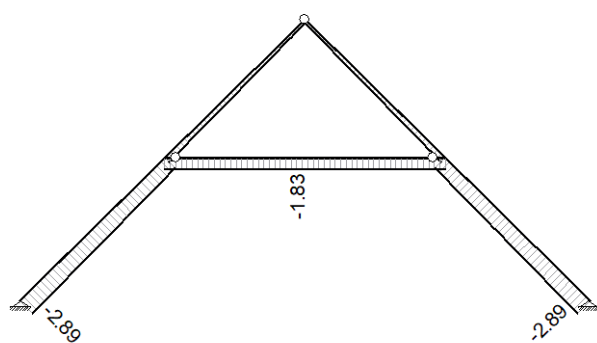


Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max T2= 1.75 / min T2= -1.93 kN
 Opt. 1: Stalno (g)

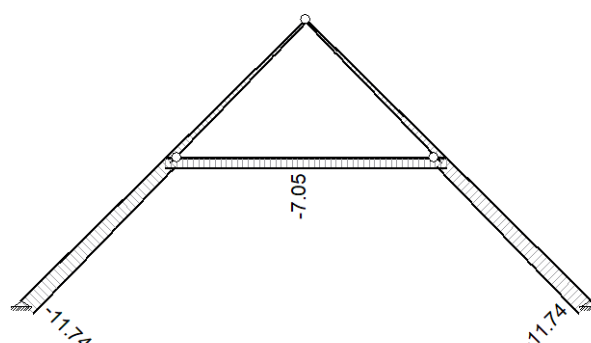
Opt. 5: Vjetar max odižući



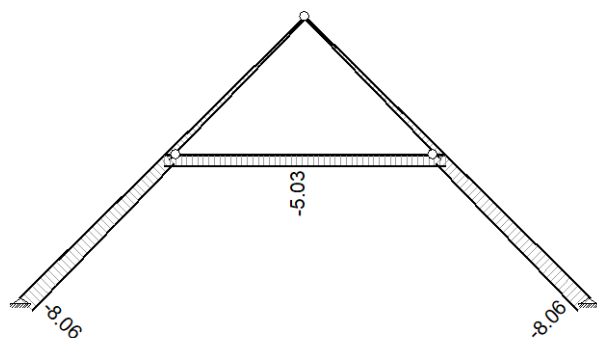
Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max T2= 1.62 / min T2= -1.62 kN
 Opt. 2: Dodatno stalno



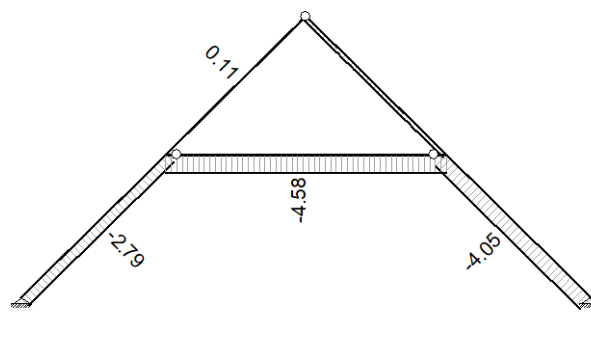
Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max N1= -0.42 / min N1= -2.89 kN
 Opt. 3: Snijeg



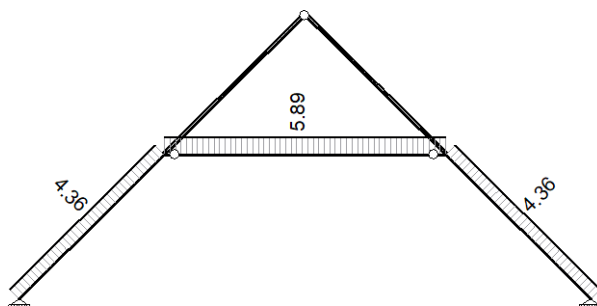
Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max N1= -1.43 / min N1= -11.74 kN
 Opt. 4: Vjetar max pritiskujući



Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max N1= -0.76 / min N1= -8.06 kN
 Opt. 5: Vjetar max odižući



Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max N1= 0.11 / min N1= -4.58 kN

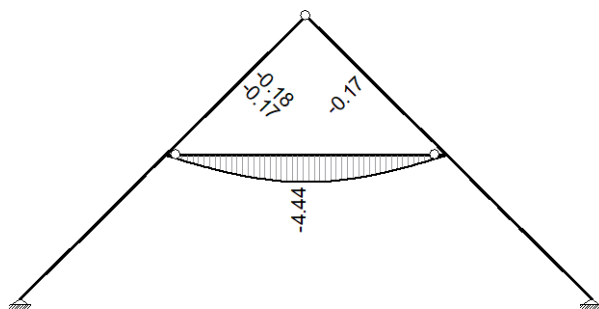


Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max N1= 5.89 / min N1= 0.87 kN

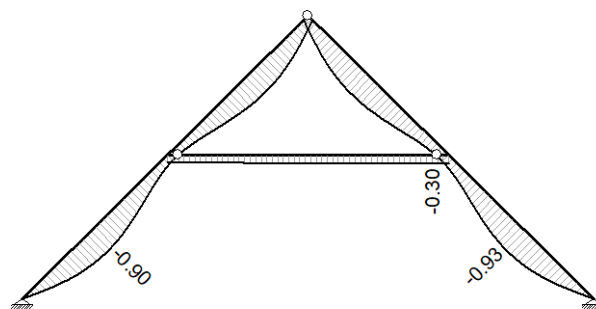
3.3.2.3.3 Proračun progiba

Opt. 1: Stalno (g)

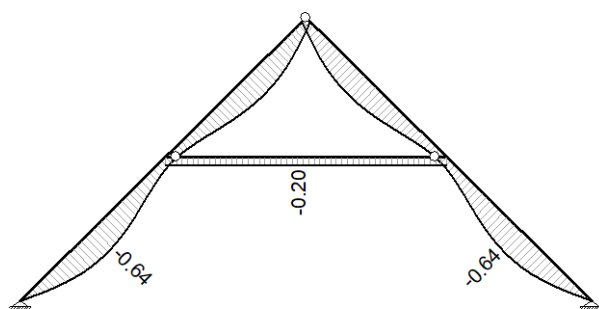
Opt. 2: Dodatno stalno



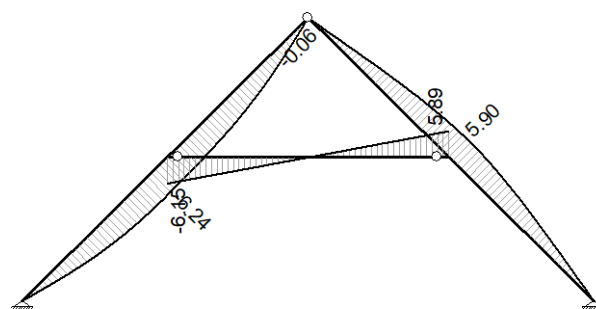
Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -4.44$ m / 1000
 Opt. 3: Snijeg



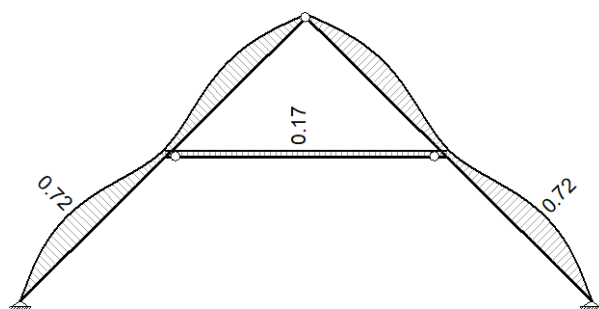
Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -0.93$ m / 1000
 Opt. 4: Vjetar max pritiskujući



Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -0.64$ m / 1000
 Opt. 5: Vjetar max odižući



Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max $Z_p = 5.90$ / min $Z_p = -6.24$ m / 1000



Okvir: V_16
 Utjecaji u gredi: max $Z_p = 0.72$ / min $Z_p = 0.00$ m / 1000

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

PROVJERA PROGIBA ROGA

Provjera progiba prema EC5 dio 4.1 i 4.3

Početni progib u_0 [mm] =		0	KTO			
Progib		u_k mm		1=stalno		
od stalnog opterećenja				2=dugotrajno		
od stalnog u_g (G_k)		1,1	1	3=srednjetrojano	ψ_1	k_{def}
od promjenjivog opterećenja				4=kratkotrajno		
od snijega u_s ($Q_{1,k}$)		0,7	2		0,2	0,50
od vjetrova u_{w1} ($Q_{2,k}$)		6,2	3		0,5	0,25
$u_{k,ges} =$		8,0				
Raspon $u_m =$		8,80				
Konzola (0 = ne, 1 = da) =		0				
					KV =	2
					$u \leq 12\%$	1
					$12\% < u \leq 20\%$	2
					$20\% \leq u$	3

Rezultati:

$u_{2,inst}$ [mm] =	6,3	<	29,3	= $l/300$
$u_{2,fin}$ [mm] =	8,0	<	44,0	= $l/200$
$u_{net,fin}$ [mm] =	9,9	<	44,0	= $l/200$

Pojedinačni rezultati:

Kombinacija opterećenja	Izrazi za kombinacije stalnih opterećenja	$u_{1,inst}$	$u_{net,inst}$ mm	$u_{2,fin}$ mm	$u_{net,fin}$ mm
		$u_{2,inst}$			
LFK '0'	G_k	1,1	1,1	-	2,0
LFK '1a'	$G_k + Q_{1,k}$	0,7	1,8	1,1	3,0
LFK '1b'	$G_k + Q_{2,k}$	6,2	7,3	7,8	9,7
LFK '1c'	$G_k + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2a'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k}$	3,8	4,9	4,9	6,9
LFK '2b'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{2,k}$	6,3	7,4	8,0	9,9
LFK '2c'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2d'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2e'	$G_k + Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2f'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '3a'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_3$	-	-	-	-
LFK '3b'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_3$	-	-	-	-
LFK '3c'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + Q_3$	-	-	-	-
max u [mm] =		6,3	7,4	8,0	9,9
od		LFK '2b'	LFK '2b'	LFK '2b'	LFK '2b'

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

PROVJERA PROGIBA PAJANTE

Provjera progiba prema EC5 dio 4.1 i 4.3

Početni progib u_0 [mm] =		KTO		
		1=stalno		
		2=dugotrajno		
		3=srednjetrojno		
		4=kratkotrajno		
Progib	u_k mm		ψ_1	k_{def}
od stalnog opterećenja				
od stalnog u_g (G_k)	4,8	1	0,8	0,80
od promjenjivog opterećenja				
od snijega u_s ($Q_{1,k}$)	0,2	2	0,2	0,50
od vjetrova u_{w1} ($Q_{2,k}$)	6,2	3	0,5	0,25
$u_{k,ges} =$	11,2			
Raspon $u_m =$		KV = 2		
Konzola (0 = ne, 1 = da) =		$u \leq 12\%$		
		1		
		$12\% < u \leq 20\%$		
		2		
		$20\% \leq u$		
		3		

Rezultati:

$u_{2,inst}$ [mm] =	6,2	<	20,5	= $l/300$
$u_{2,fin}$ [mm] =	7,7	<	30,8	= $l/200$
$u_{net,fin}$ [mm] =	16,4	<	30,8	= $l/200$

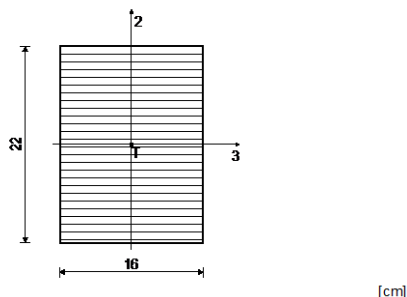
Pojedinačni rezultati:

Kombinacija opterećenja	Izrazi za kombinacije stalnih opterećenja	$u_{1,inst}$	$u_{net,inst}$ mm	$u_{2,fin}$ mm	$u_{net,fin}$ mm
		$u_{2,inst}$			
LFK '0'	G_k	4,8	4,8	-	8,6
LFK '1a'	$G_k + Q_{1,k}$	0,2	5,0	0,3	8,9
LFK '1b'	$G_k + Q_{2,k}$	6,2	11,0	7,7	16,3
LFK '1c'	$G_k + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2a'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k}$	3,3	8,1	4,1	12,8
LFK '2b'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{2,k}$	6,2	11,0	7,7	16,4
LFK '2c'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2d'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2e'	$G_k + Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2f'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '3a'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_3$	-	-	-	-
LFK '3b'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_3$	-	-	-	-
LFK '3c'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + Q_3$	-	-	-	-
max u [mm] =		6,2	11,0	7,7	16,4
od		LFK '2b'	LFK '2b'	LFK '2b'	LFK '2b'

3.3.2.3.4 Dimenzioniranje drvene konstrukcije

ŠTAP 1147-1174

Lijepljeno lamelirano drvo - GL24h
u pravcu gornjeg ruba štapa
Debljina lamele 2.00 cm
Klasa uporabljivosti 2
EUROCODE (EN 1995-1-1)



FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. $\gamma=0.68$	7. $\gamma=0.68$	9. $\gamma=0.43$
10. $\gamma=0.41$	12. $\gamma=0.36$	11. $\gamma=0.16$
8. $\gamma=0.12$		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 6, na 433.1 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-26.619 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	-6.327 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	-0.187 kN
Moment savijanja oko osi 2	M2ed =	-0.837 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	7.211 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Kmod = 0.900

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.250$

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

Kh_2 = 1.100

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

Kh_3 = 1.100

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

km = 0.700

Karakteristična tlačna čvrstoća

$f_{c,0,k} = 24.000$ MPa

Računska tlačna čvrstoća

$f_{c,0,d} = 17.280$ MPa

Karakteristična čvrstoća na savijanje

$f_{m,k} = 24.000$ MPa

Računska čvrstoća na savijanje

$f_{m,d} = 19.008$ MPa

Relativna vitkost

$\lambda_{rel,2} = 3.066$

Relativna vitkost

$\lambda_{rel,3} = 2.230$

Normalni tlačni napon

$\sigma_{c,0,d} = 0.756$ MPa

Moment otpora

W2 = 938.67 cm³

Normalni napon savijanja oko osi 2

$\sigma_{m,2,d} = 0.891$ MPa

$$\sigma_{m,2,d} \leq f_{m,d} \quad (0.891 \leq 19.008)$$

Iskorištenje presjeka je 4.7%

Moment otpora

W3 = 1290.7 cm³

Normalni napon savijanja oko osi 3

$\sigma_{m,3,d} = 5.587$ MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq f_{m,d} \quad (5.587 \leq 19.008)$$

Iskorištenje presjeka je 29.4%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija

$\beta_c = 0.100$

Koeficijent

k3 = 3.082

Koeficijent

k2 = 5.337

Koeficijent

kc,3 = 0.192

Koeficijent

kc,2 = 0.103

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m,3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,d} \leq 1 \quad (0.677 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 67.7%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m,3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m,2,d} / f_{m,d}) \leq 1 \quad (0.555 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 55.5%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 7, na 433.1 cm od početka štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	5.947 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	0.160 kN
Moment torzije	M1ed =	0.437 kNm

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Kmod = 0.900

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.250$

Karakteristični posmični napon

$f_{v,k} = 2.700$ MPa

Računska posmična čvrstoća

$f_{v,d} = 1.944$ MPa

Površina poprečnog presjeka

A = 352.00 cm²

Stvarni posmični napon(os 2)	$\tau_{2,d}$ =	0.253 MPa
Stvarni posmični napon(os 3)	$\tau_{3,d}$ =	0.007 MPa
Superpozicija utjecaja od poprečne sile		
(2)	$\tau_{2,d} / f_{v,d}$ =	0.130
(3)	$\tau_{3,d} / f_{v,d}$ =	0.004

$$(2) + (3) \leq 1 \quad (0.017 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 1.7%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća	$f_{v,k}$ =	2.700 MPa
Računska posmična čvrstoća	$f_{v,d}$ =	1.944 MPa
Koeficijent	k_{shape} =	1.206
Torzijski moment otpora	W_t =	1272.8 cm ³
Stvarni posmični napon	$\tau_{tor,d}$ =	0.343 MPa

$$\tau_{tor,d} \leq k_{shape} \times f_{v,d} \quad (0.343 \leq 2.345)$$

Iskorištenje presjeka je 14.6%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1)	$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d})$ =	0.146
(2)	$\tau_{2,d} / f_{v,d}$ =	0.130
(3)	$\tau_{3,d} / f_{v,d}$ =	0.004

$$(1) + (2) + (3) \leq 1 \quad (0.163 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 16.3%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA

(slučaj opterećenja 7, na 433.1 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N_{ed} =	-25.286 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V_{2ed} =	-6.033 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V_{3ed} =	-0.162 kN
Moment savijanja oko osi 2	M_{2ed} =	-0.724 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M_{3ed} =	8.178 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent	K_{mod} =	0.900
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γ_m =	1.250
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2	l_{ef} =	880.36 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	$E_{0.05}$ =	9400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	$G_{0.05}$ =	480.00 MPa
Torzijski momenat inercije	I_{tor} =	16486 cm ⁴
Moment inercije	I_2 =	7509.3 cm ⁴
Moment otpora	W_3 =	1290.7 cm ³
Kritični napon izvijanja	$\sigma_{m,crit}$ =	65.345 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λ_{rel} =	0.606
Koeficijent	k_{krit} =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	$\sigma_{m3,d}$ =	6.336 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m3,d} \quad (6.336 \leq 19.008)$$

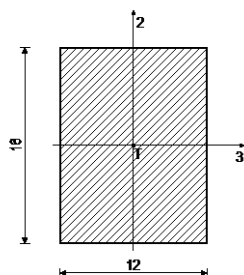
Iskorištenje presjeka je 33.3%

ŠTAP 763-1161

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24

Klasa uporabljivosti 2

EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. $\gamma=0.72$	7. $\gamma=0.70$	9. $\gamma=0.47$
12. $\gamma=0.43$	10. $\gamma=0.42$	11. $\gamma=0.12$
8. $\gamma=0.05$		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 6, na 307.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N_{ed} =	-19.304 kN
Moment torzije	M_{1ed} =	0.069 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M_{3ed} =	-0.612 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent	K_{mod} =	0.900
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γ_m =	1.300

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

Kh_2 = 1.046

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

Kh_3 = 1.000

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

km = 0.700

Karakteristična tlačna čvrstoća

fc,0,k = 21.000 MPa

Računska tlačna čvrstoća

fc,0,d = 14.538 MPa

Karakteristična čvrstoća na savijanje

fm,k = 24.000 MPa

Računska čvrstoća na savijanje - os 2

fm,2,d = 17.374 MPa

Računska čvrstoća na savijanje - os 3

fm,3,d = 16.615 MPa

Relativna vitkost

λrel,2 = 3.010

Relativna vitkost

λrel,3 = 2.258

Normalni tlačni napon

σc,0,d = 1.005 MPa

Moment otpora

W3 = 512.00 cm³

Normalni napon savijanja oko osi 3

σm3,d = 1.196 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m3,d} \quad (1.196 \leq 16.615)$$

Iskorištenje presjeka je 7.2%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija

βc = 0.200

Koeficijent

k3 = 3.244

Koeficijent

k2 = 5.301

Koeficijent

kc,3 = 0.179

Koeficijent

kc,2 = 0.103

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m2,d} \leq 1 \quad (0.719 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 71.9%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m2,d}) \leq 1 \quad (0.457 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 45.7%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 7, početak štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2

V2ed = -0.398 kN

Moment torzije

M1ed = 0.115 kNm

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Kmod = 0.900

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

γm = 1.300

Karakteristični posmični napon

fv,k = 4.000 MPa

Računska posmična čvrstoća

fv,d = 2.769 MPa

Površina poprečnog presjeka

A = 192.00 cm²

Stvarni posmični napon(σs 2)

τ2,d = 0.031 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.031 \leq 2.769)$$

Iskorištenje presjeka je 1.1%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća

fv,k = 4.000 MPa

Računska posmična čvrstoća

fv,d = 2.769 MPa

Koeficijent

kshape = 1.200

Torzijski moment otpora

Wt = 516.86 cm³

Stvarni posmični napon

τtor,d = 0.222 MPa

$$\tau_{tor,d} \leq k_{shape} \times f_{v,d} \quad (0.222 \leq 3.323)$$

Iskorištenje presjeka je 6.7%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1) τtor,d/(kshape x fv,d) = 0.067

(2) τ2,d / fv,d = 0.011

$$(1) + (2) \leq 1 \quad (0.067 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 6.7%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA

(slučaj opterećenja 12, na 307.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila

Ned = -7.131 kN

Moment savijanja oko osi 3

M3ed = -0.454 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - stalno

Korekcijski koeficijent

Kmod = 0.600

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

γm = 1.300

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

l_{ef} = 614.92 cm

5% fraktil modula E paralelno

E0.05 = 7400.0 MPa

vlaknima

5% fraktil modula posmika G

G0.05 = 460.00 MPa

Torzijski momenat inercije

I_{tor} = 4948.2 cm⁴

Moment inercije

I₂ = 2304.0 cm⁴

Moment otpora

W3 = 512.00 cm³

Kritični napon izvijanja

σ_{m,crit} = 62.161 MPa

Relativna vitkost za izvijanje

λ_{rel} = 0.621

Koeficijent

k_{krit} = 1.000

Normalni napon savijanja oko osi 3

σ_{m3,d} = 0.886 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m3,d} \quad (0.886 \leq 11.077)$$

Iskorištenje presjeka je 8.0%

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.3.3 Rekapitulacija elemenata krovišta

Dio krovišta	Poprečni presjek	Kvaliteta materijala
Rogovi	16/22 cm	Lamelirano drvo - GL24h
Pajanta	12/16 cm	Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Grebenjača	24/28 cm	Lamelirano drvo - GL24h
Kosnici	12/14 cm	Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24

Navedene dimenzije su minimalne dimezije poprečnih presjeka prema opterećenju krovišta!

3.3.4 Proračun elemenata dvostrešnog krovišta bočne kapele

3.3.4.1 Proračun roga

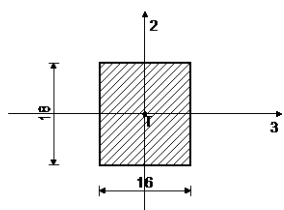
3.3.4.1.1 Prikaz ulaznih podataka

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20

Set: 1 Presjek: b/d=16/18, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	2.880e-2	2.400e-2	2.400e-2	1.153e-4	6.144e-5	7.776e-5

[cm]



Izometrija

3.3.4.1.2 Prikaz opterećenja

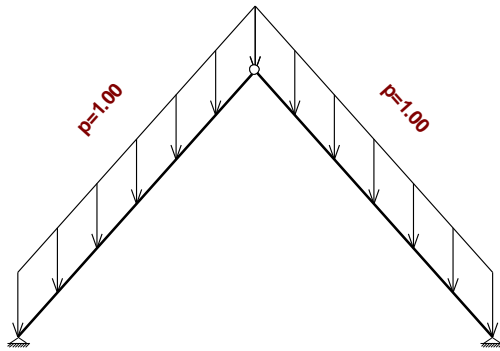
LC	Naziv
----	-------

1	Stalno (g)
2	Dodatno stalno
3	Snijeg - Slučaj 1
4	Snijeg - Slučaj 2
5	Snijeg - Slučaj 3
6	W1_1/0°_cpi+
7	W1_2/0°_cpi-
8	W2_1/90°_cpi+
9	W2_2/90°_cpi-
10	W3_1/180°_cpi+
11	W3_2/180°_cpi-
12	W4_1/270°_cpi+
13	W4_2/270°_cpi-
14	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xXI
15	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xX
16	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVII
17	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVI
18	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
19	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
20	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xXIII
21	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xXII
22	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xXI
23	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xX
24	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVII
25	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVI
26	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
27	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
28	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xXIII
29	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xXII
30	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xXI
31	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xX
32	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVII
33	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVI
34	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
35	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
36	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xXIII
37	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xXII
38	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xXI
39	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xX
40	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xVII
41	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xVI
42	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xIX
43	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xVIII
44	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xXIII
45	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xXII
46	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xXI
47	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xX
48	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xVII
49	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xVI
50	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xIX
51	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xVIII
52	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xXIII
53	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xXII
54	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xXI
55	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xX
56	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xVII
57	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xVI
58	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xIX
59	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xVIII
60	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xXIII
61	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xV+1.5xXII
62	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xXI
63	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xX
64	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVII
65	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVI
66	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
67	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
68	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xXIII
69	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xXII
70	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xXI
71	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xX
72	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVII
73	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVI
74	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
75	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
76	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xXIII
77	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xXII
78	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xXI
79	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xX
80	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVII
81	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVI
82	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
83	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
84	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xXIII
85	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xXII
86	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xXI
87	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xX

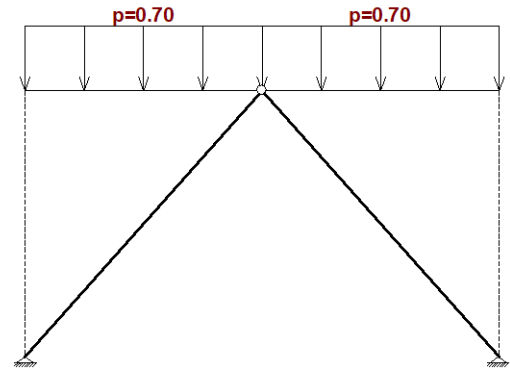
88	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVII
89	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVI
90	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xIX
91	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVIII
92	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xXIII
93	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xXII
94	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xXI
95	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xX
96	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVII
97	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVI
98	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xIX
99	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVIII
100	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xXIII
101	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xXII
102	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xXI
103	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xX
104	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVII
105	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVI
106	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xIX
107	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVIII
108	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xXIII
109	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xXII
110	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXI
111	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xX
112	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVII
113	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVI
114	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xIX
115	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVIII
116	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXIII
117	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXII
118	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXI
119	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xX
120	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVII
121	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVI
122	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xIX
123	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVIII
124	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXIII
125	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXII
126	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXI
127	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xX
128	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVII
129	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVI
130	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xIX
131	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVIII
132	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXIII
133	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXII
134	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXI
135	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xX
136	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVII
137	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVI
138	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xIX
139	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVIII
140	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXIII
141	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXII
142	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXI
143	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xX
144	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVII
145	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVI
146	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xIX
147	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVIII
148	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXIII
149	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXII
150	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXI
151	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xX
152	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVII
153	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVI
154	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xIX
155	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xVIII
156	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXIII
157	Komb.: I+1.35xII+0.75xV+1.5xXII
158	Komb.: I+1.5xV+0.9xXI
159	Komb.: I+1.5xV+0.9xX
160	Komb.: I+1.5xV+0.9xVII
161	Komb.: I+1.5xV+0.9xVI
162	Komb.: I+1.5xV+0.9xIX
163	Komb.: I+1.5xV+0.9xVIII
164	Komb.: I+1.5xV+0.9xXIII
165	Komb.: I+1.5xV+0.9xXII
166	Komb.: I+1.5xV+0.9xXI
167	Komb.: I+1.5xV+0.9xX
168	Komb.: I+1.5xV+0.9xVII
169	Komb.: I+1.5xV+0.9xVI
170	Komb.: I+1.5xV+0.9xIX
171	Komb.: I+1.5xV+0.9xVIII
172	Komb.: I+1.5xV+0.9xXIII
173	Komb.: I+1.5xV+0.9xXII
174	Komb.: I+1.5xV+0.9xXI

175	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xX
176	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVII
177	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVI
178	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIX
179	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVIII
180	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xXIII
181	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xXII
182	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xXI
183	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xX
184	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xVII
185	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xVI
186	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xIX
187	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xVIII
188	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xXIII
189	Komb.: I+II+0.75xV+1.5xXII
190	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xXI
191	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xX
192	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVII
193	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVI
194	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xIX
195	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVIII
196	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xXIII
197	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xXII
198	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xXI
199	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xX
200	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVII
201	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVI
202	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xIX
203	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVIII
204	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xXIII
205	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xXII
206	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xXI
207	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xX
208	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII
209	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI
210	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIX
211	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVIII
212	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xXIII
213	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xXII
214	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV
215	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV
216	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
217	Komb.: I+1.35xII+1.5xXI
218	Komb.: I+1.35xII+1.5xX
219	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII
220	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI
221	Komb.: I+1.35xII+1.5xIX
222	Komb.: I+1.35xII+1.5xVIII
223	Komb.: I+1.35xII+1.5xXIII
224	Komb.: I+1.35xII+1.5xXII
225	Komb.: I+1.35xII+1.5xV
226	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV
227	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
228	Komb.: 1.35xI+II+1.5xXI
229	Komb.: 1.35xI+II+1.5xX
230	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVII
231	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI
232	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIX
233	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVIII
234	Komb.: 1.35xI+II+1.5xXIII
235	Komb.: 1.35xI+II+1.5xXII
236	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV
237	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV
238	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
239	Komb.: I+II+1.5xXI
240	Komb.: I+II+1.5xX
241	Komb.: I+II+1.5xVII
242	Komb.: I+II+1.5xVI
243	Komb.: I+II+1.5xIX
244	Komb.: I+II+1.5xVIII
245	Komb.: I+II+1.5xXIII
246	Komb.: I+II+1.5xXII
247	Komb.: I+II+1.5xV
248	Komb.: I+II+1.5xIV
249	Komb.: I+II+1.5xIII
250	Komb.: 1.35xI+1.35xII
251	Komb.: I+1.35xII
252	Komb.: 1.35xI+II
253	Komb.: I+II

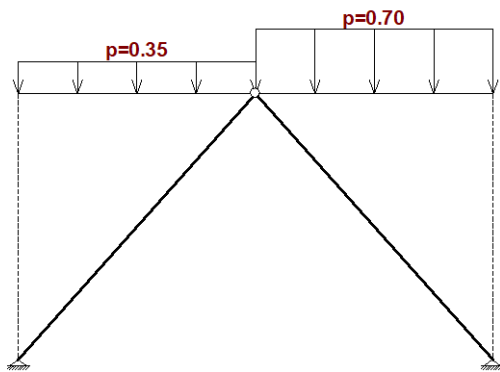
Opt. 2: Dodatno stalno



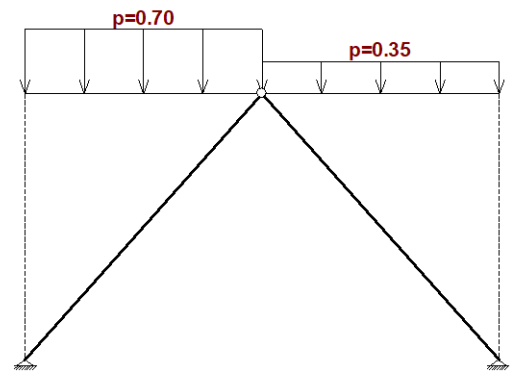
Opt. 3: Snijeg - Slučaj 1



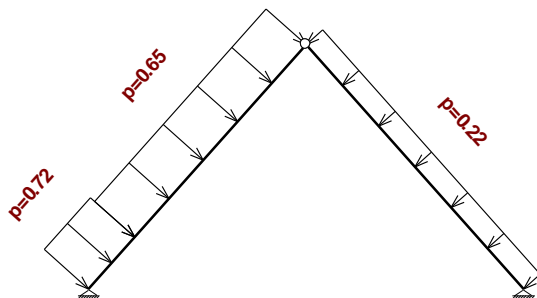
Opt. 4: Snijeg - Slučaj 2



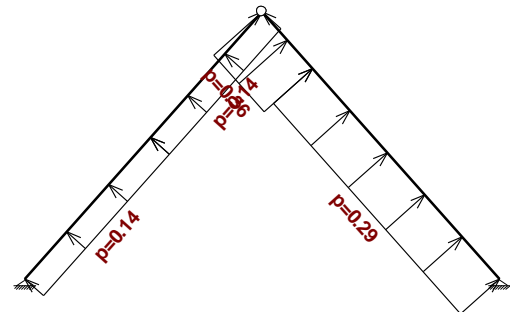
Opt. 5: Snijeg - Slučaj 3



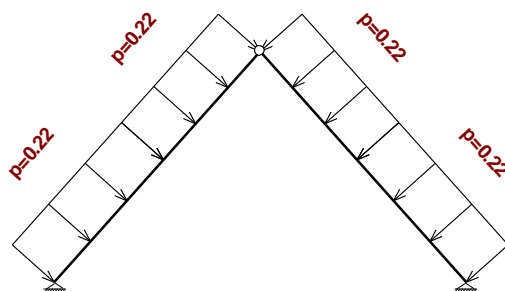
Opt. 6: W1_1//0°_cpi+



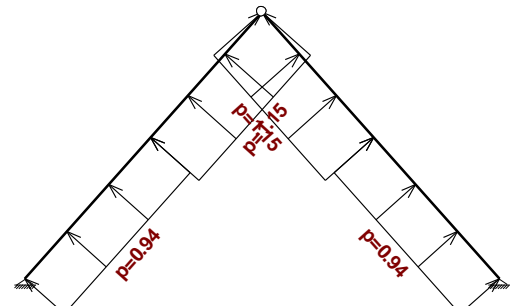
Opt. 7: W1_2//0°_cpi-



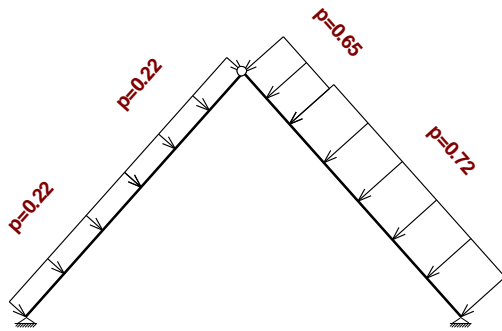
Opt. 8: W2_1//90°_cpi+



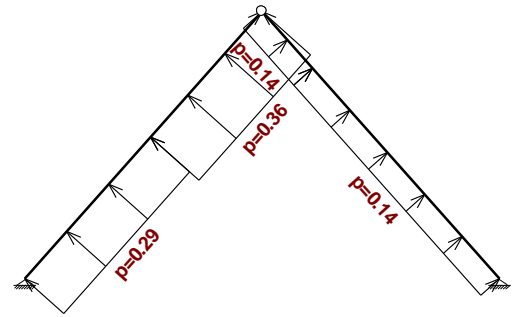
Opt. 9: W2_2//90°_cpi-



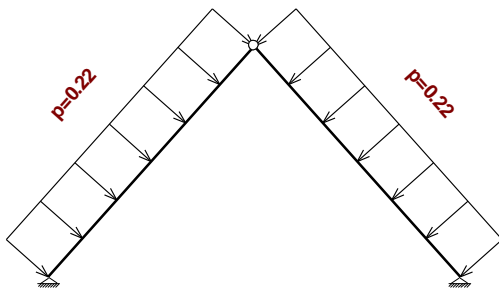
Opt. 10: W3_1//180°_cpi+



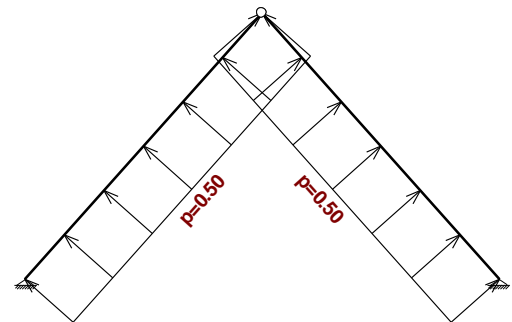
Opt. 11: W3_2//180°_cpi-



Opt. 12: W4_1//270°_cpi+



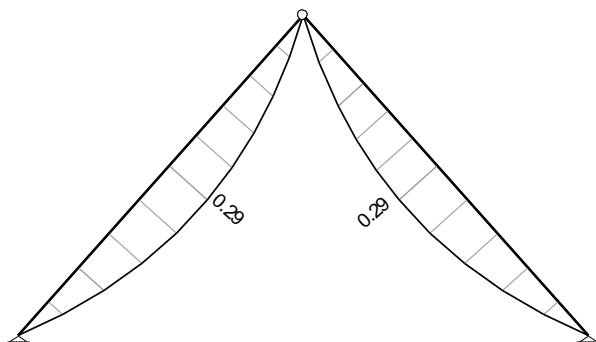
Opt. 13: W4_2//270°_cpi-



3.3.4.1.3 Prikaz reznih sila

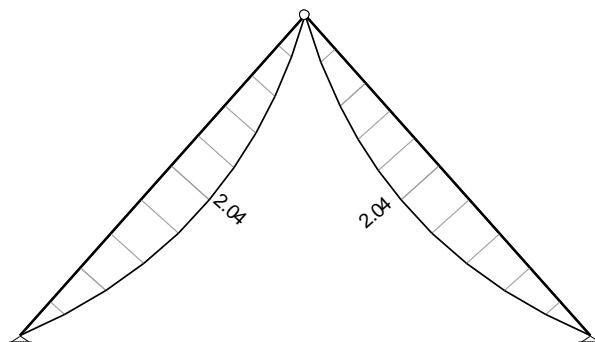
Opt. 1: Stalno (g)

Opt. 2: Dodatno stalno



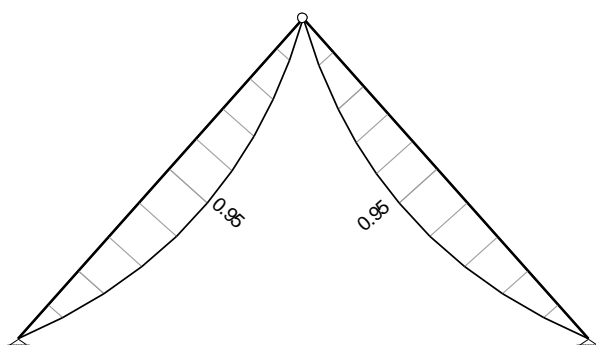
Utjecaji u gredi: max M3= 0.29 / min M3= 0.00 kNm

Opt. 3: Snijeg - Slučaj 1



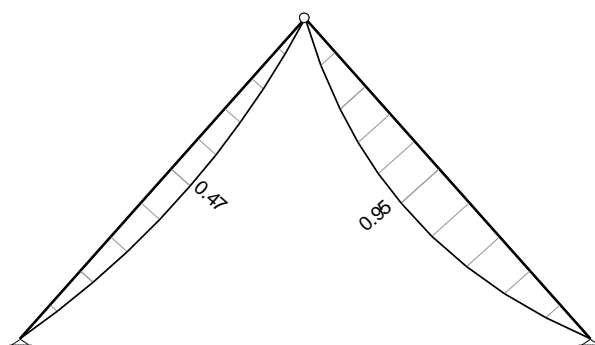
Utjecaji u gredi: max M3= 2.04 / min M3= -0.00 kNm

Opt. 4: Snijeg - Slučaj 2



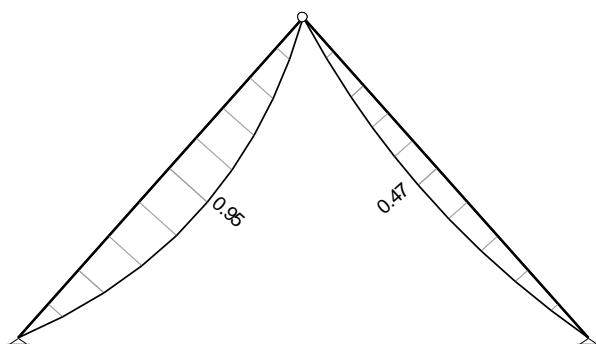
Utjecaji u gredi: max M3= 0.95 / min M3= 0.00 kNm

Opt. 5: Snijeg - Slučaj 3



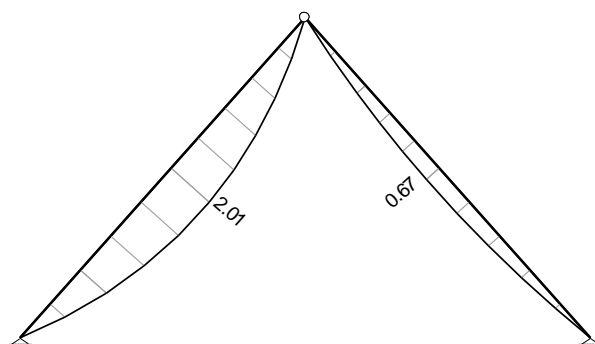
Utjecaji u gredi: max M3= 0.95 / min M3= -0.00 kNm

Opt. 6: W1_1//0°_cpi+



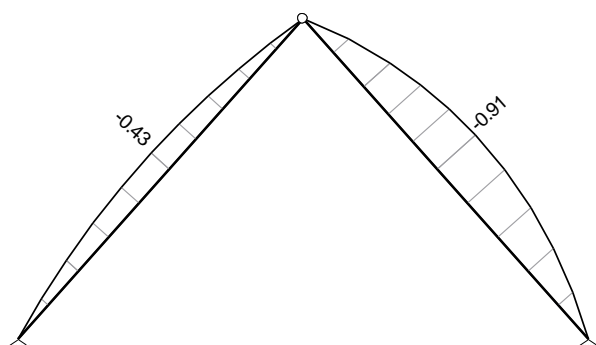
Utjecaji u gredi: max M3= 0.95 / min M3= 0.00 kNm

Opt. 7: W1_2//0°_cpi-

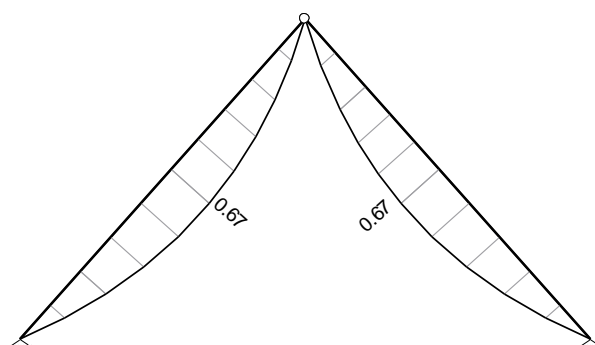


Utjecaji u gredi: max M3= 2.01 / min M3= 0.00 kNm

Opt. 8: W2_1//90°_cpi+

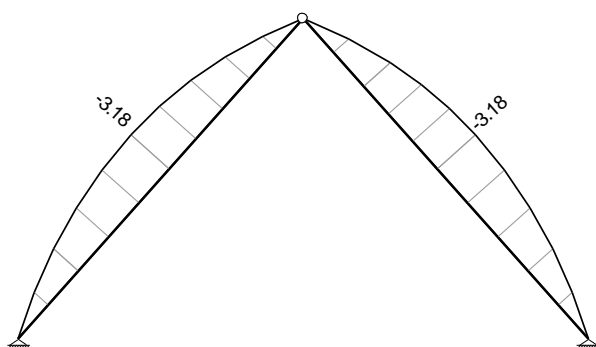


Utjecaji u gredi: max M3= 0.00 / min M3= -0.91 kNm



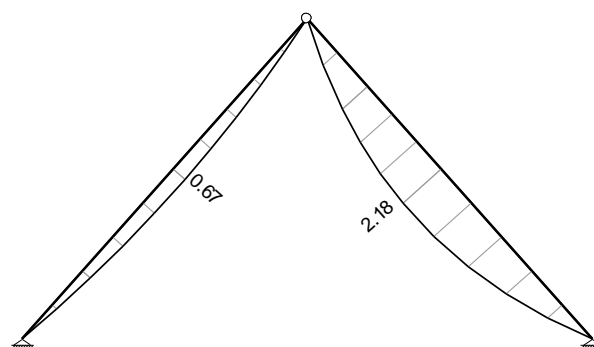
Utjecaji u gredi: max M3= 0.67 / min M3= 0.00 kNm

Opt. 9: W2_2//90°_cpi-

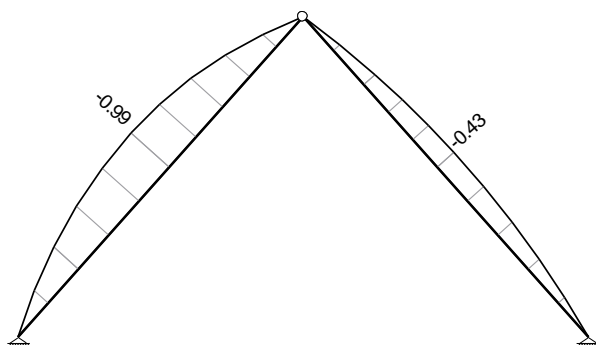


Utjecaji u gredi: max M3= 0.00 / min M3= -3.18 kNm
Opt. 11: W3_2//180°_cpi-

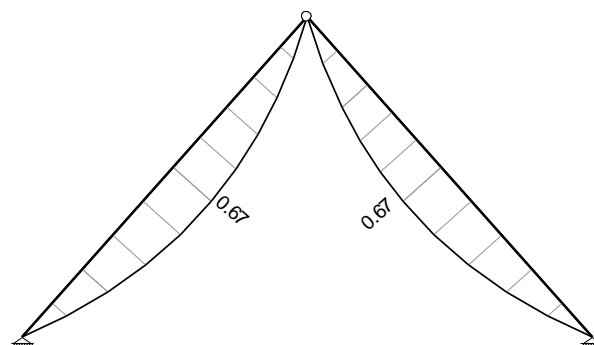
Opt. 10: W3_1//180°_cpi+



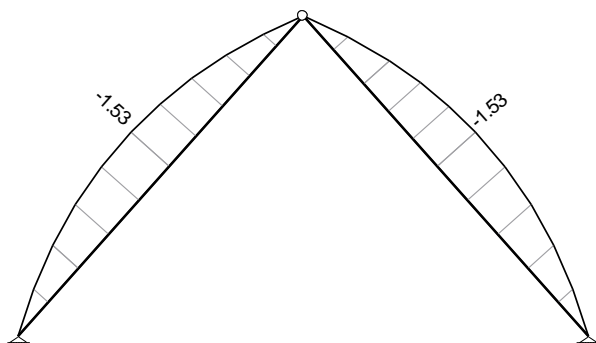
Utjecaji u gredi: max M3= 2.18 / min M3= 0.00 kNm
Opt. 12: W4_1//270°_cpi+



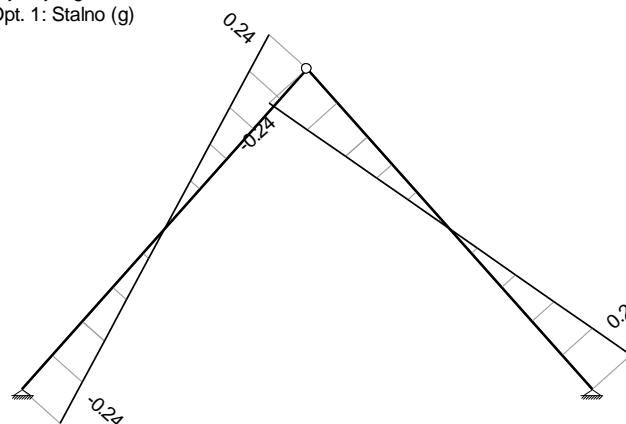
Utjecaji u gredi: max M3= 0.00 / min M3= -0.99 kNm
Opt. 13: W4_2//270°_cpi-



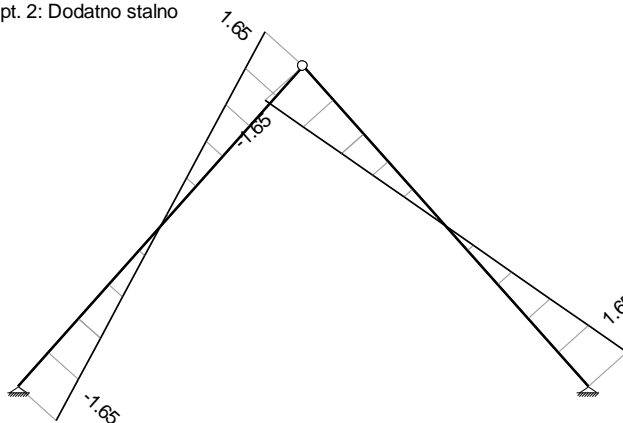
Utjecaji u gredi: max M3= 0.67 / min M3= 0.00 kNm
Opt. 1: Stalno (g)



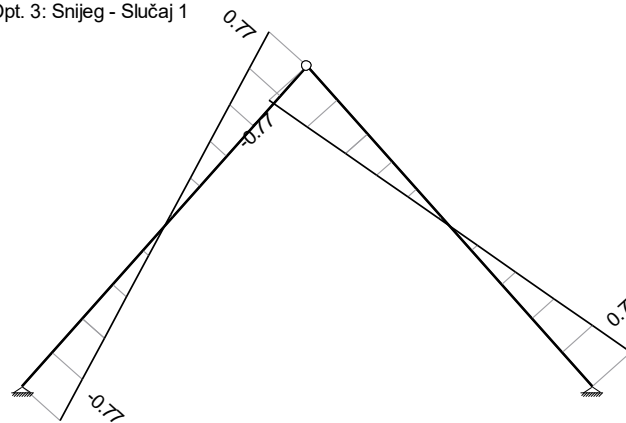
Utjecaji u gredi: max M3= 0.00 / min M3= -1.53 kNm
Opt. 2: Dodatno stalno



Utjecaji u gredi: max T2= 0.24 / min T2= -0.24 kN
Opt. 3: Snijeg - Slučaj 1

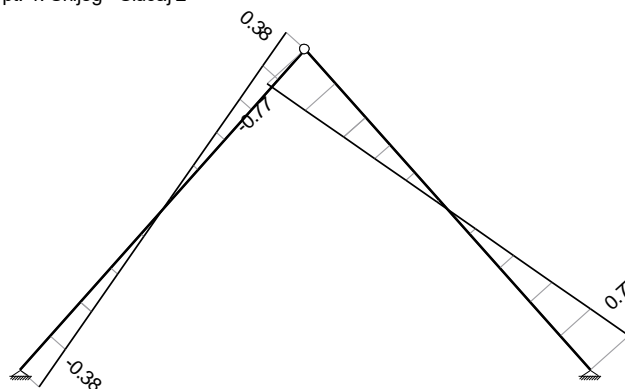


Utjecaji u gredi: max T2= 1.65 / min T2= -1.65 kN



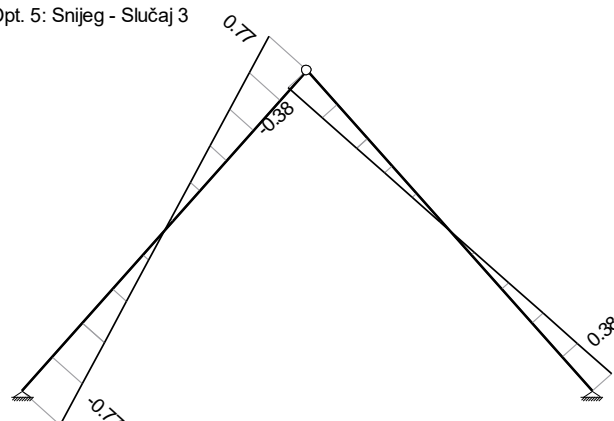
Utjecaji u gredi: max T2= 0.77 / min T2= -0.77 kN

Opt. 4: Snijeg - Slučaj 2



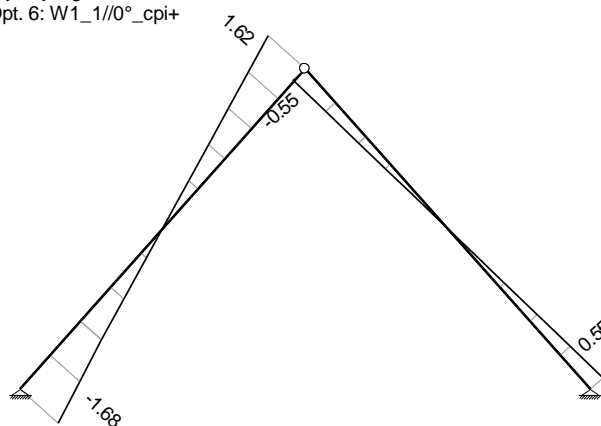
Utjecaji u gredi: max T2= 0.77 / min T2= -0.77 kN
 Opt. 6: W1_1//0°_cpi+

Opt. 5: Snijeg - Slučaj 3



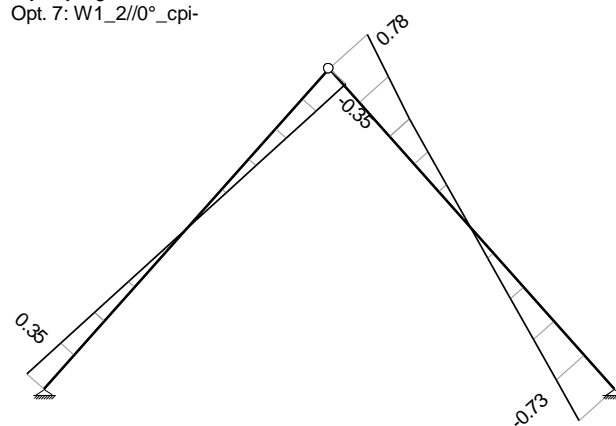
Utjecaji u gredi: max T2= 0.77 / min T2= -0.77 kN
 Opt. 7: W1_2//0°_cpi-

Opt. 6: W1_1//0°_cpi+



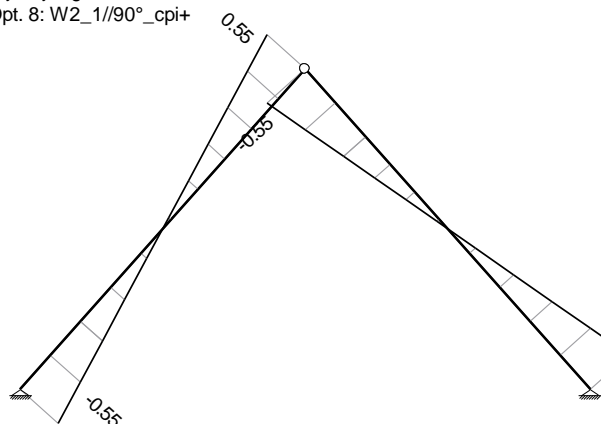
Utjecaji u gredi: max T2= 1.62 / min T2= -1.68 kN
 Opt. 8: W2_1//90°_cpi+

Opt. 7: W1_2//0°_cpi-



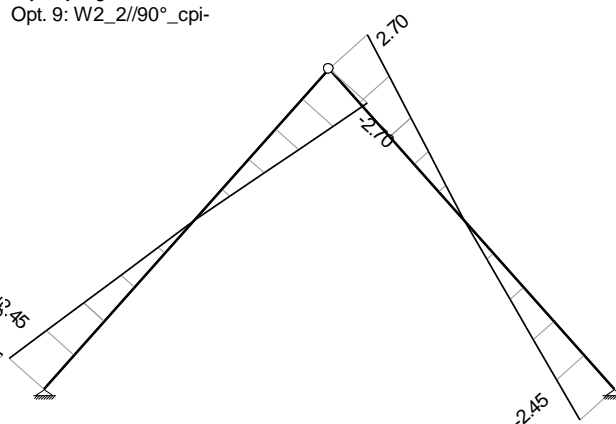
Utjecaji u gredi: max T2= 0.78 / min T2= -0.73 kN
 Opt. 9: W2_2//90°_cpi-

Opt. 8: W2_1//90°_cpi+



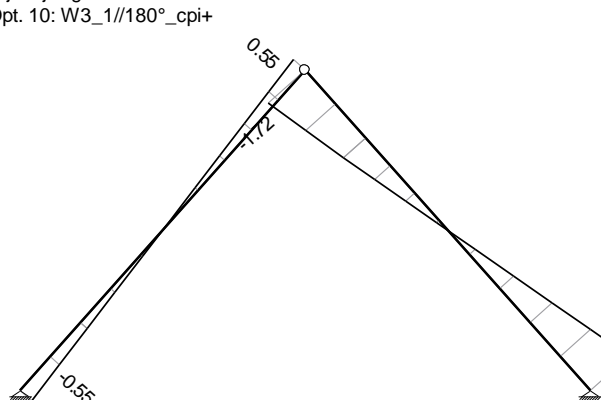
Utjecaji u gredi: max T2= 0.55 / min T2= -0.55 kN
 Opt. 10: W3_1//180°_cpi+

Opt. 9: W2_2//90°_cpi-



Utjecaji u gredi: max T2= 2.70 / min T2= -2.70 kN
 Opt. 11: W3_2//180°_cpi-

Opt. 10: W3_1//180°_cpi+



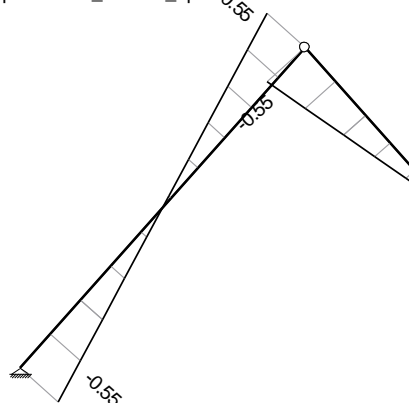
Utjecaji u gredi: max T2= 1.78 / min T2= -1.72 kN

Opt. 11: W3_2//180°_cpi-



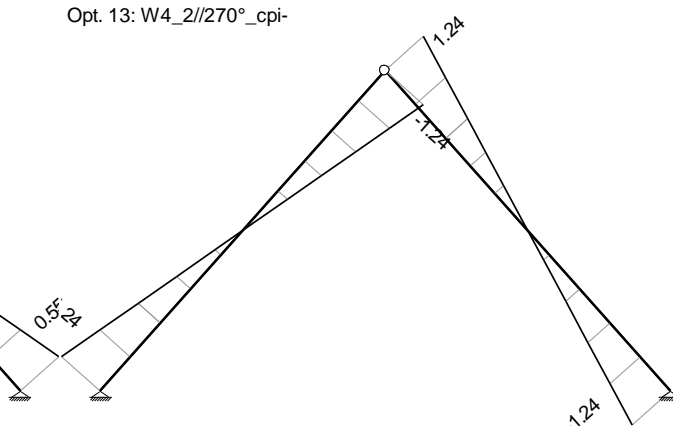
Utjecaji u gredi: max T2= 0.76 / min T2= -0.84 kN

Opt. 12: W4_1//270°_cpi+

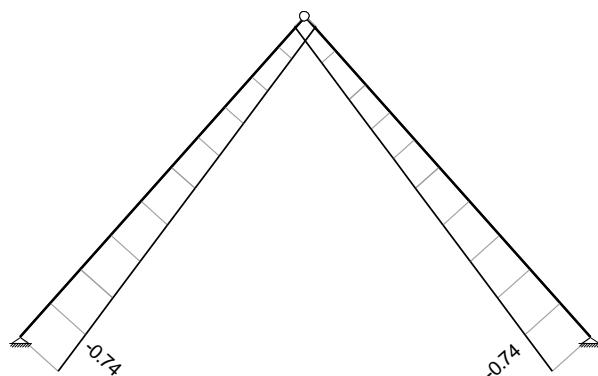


Utjecaji u gredi: max T2= 0.55 / min T2= -0.55 kN
 Opt. 1: Stalno (g)

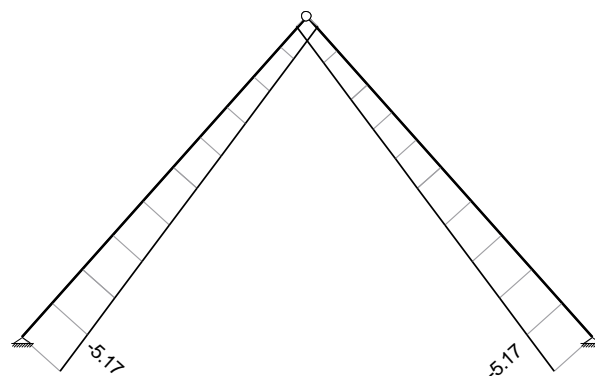
Opt. 13: W4_2//270°_cpi-



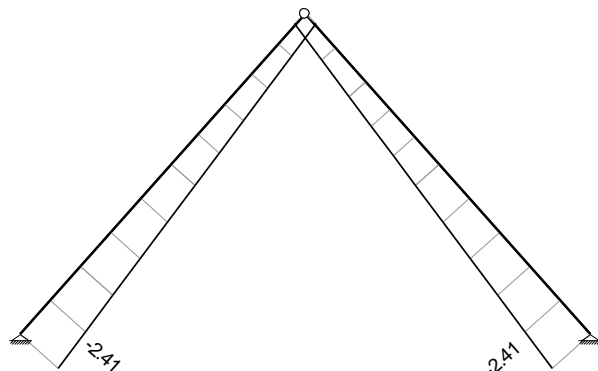
Utjecaji u gredi: max T2= 1.24 / min T2= -1.24 kN
 Opt. 2: Dodatno stalno



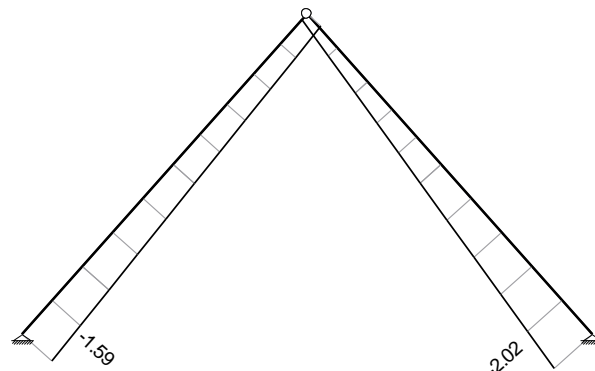
Utjecaji u gredi: max N1= -0.21 / min N1= -0.74 kN
 Opt. 3: Snijeg - Slučaj 1



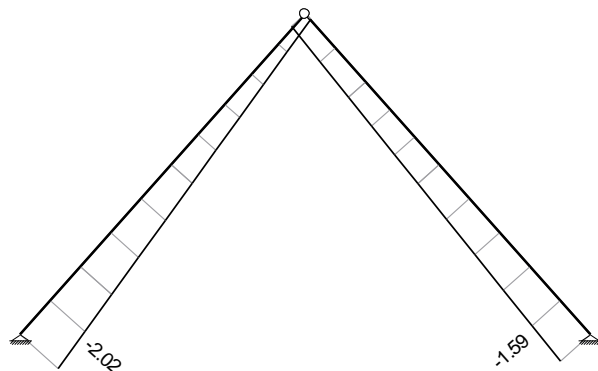
Utjecaji u gredi: max N1= -1.47 / min N1= -5.17 kN
 Opt. 4: Snijeg - Slučaj 2



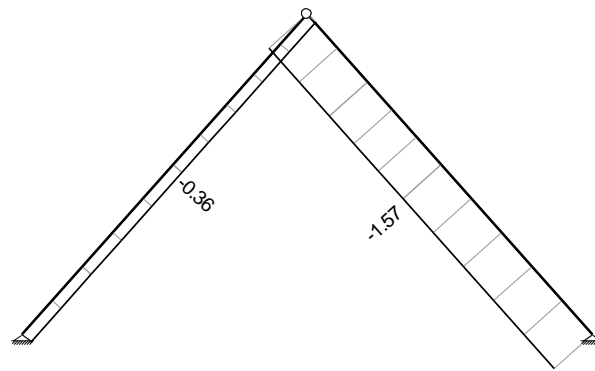
Utjecaji u gredi: max N1= -0.69 / min N1= -2.41 kN
 Opt. 5: Snijeg - Slučaj 3



Utjecaji u gredi: max N1= -0.30 / min N1= -2.02 kN
 Opt. 6: W1_1//0°_cpi+

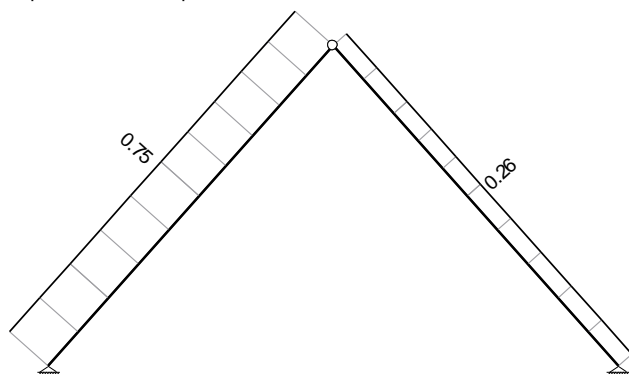


Utjecaji u gredi: max N1= -0.30 / min N1= -2.02 kN

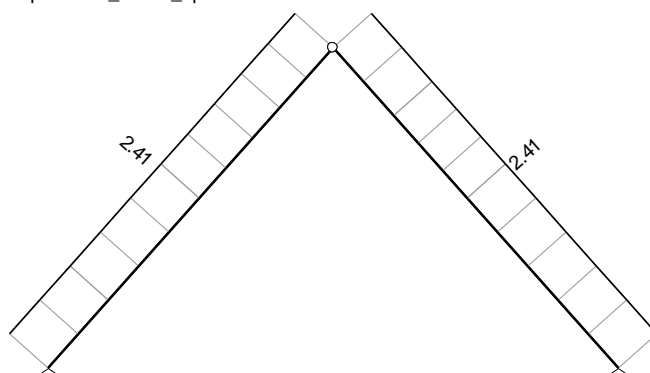


Utjecaji u gredi: max N1= -0.36 / min N1= -1.57 kN

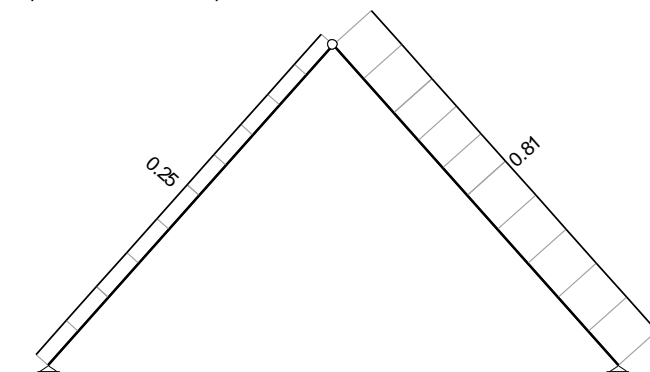
Opt. 7: W1_2//0°_cpi-



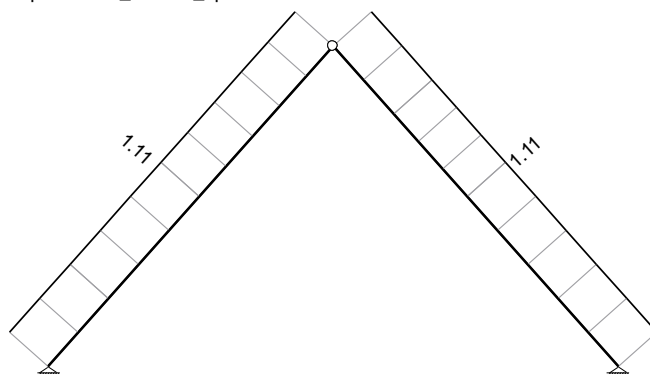
Utjecaji u gredi: max N1= 0.75 / min N1= 0.26 kN
 Opt. 9: W2_2//90°_cpi-



Utjecaji u gredi: max N1= 2.41 / min N1= 2.41 kN
 Opt. 11: W3_2//180°_cpi-

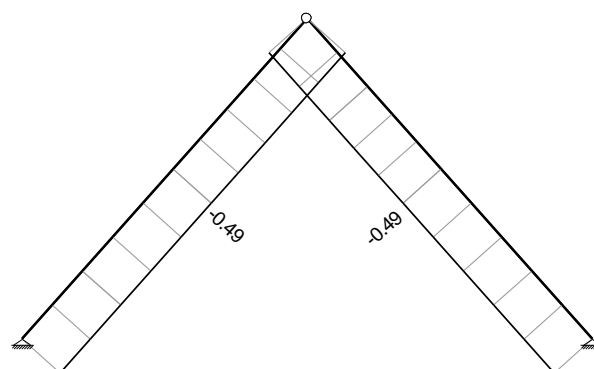


Utjecaji u gredi: max N1= 0.81 / min N1= 0.25 kN
 Opt. 13: W4_2//270°_cpi-

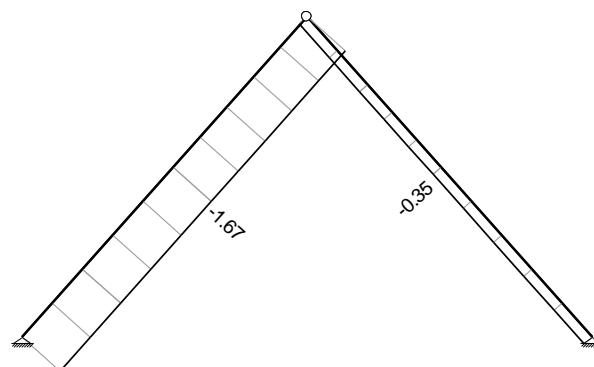


Utjecaji u gredi: max N1= 1.11 / min N1= 1.11 kN

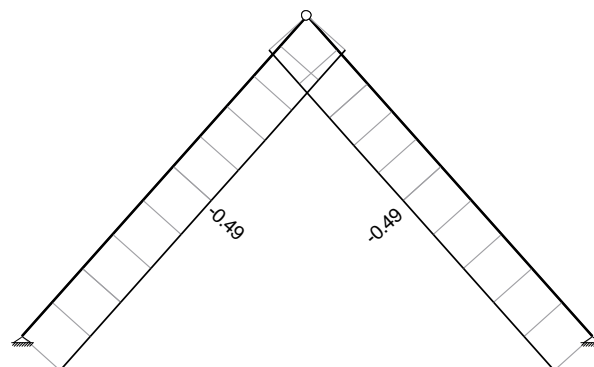
Opt. 8: W2_1//90°_cpi+



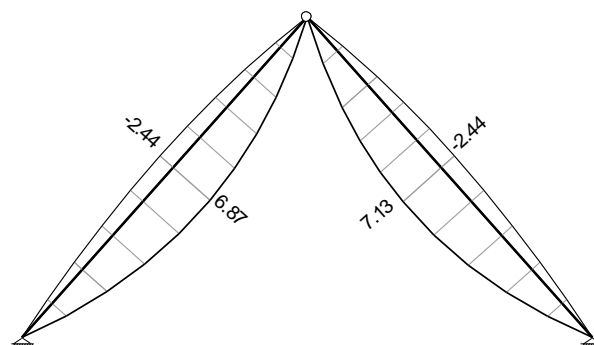
Utjecaji u gredi: max N1= -0.49 / min N1= -0.49 kN
 Opt. 10: W3_1//180°_cpi+



Utjecaji u gredi: max N1= -0.35 / min N1= -1.67 kN
 Opt. 12: W4_1//270°_cpi+

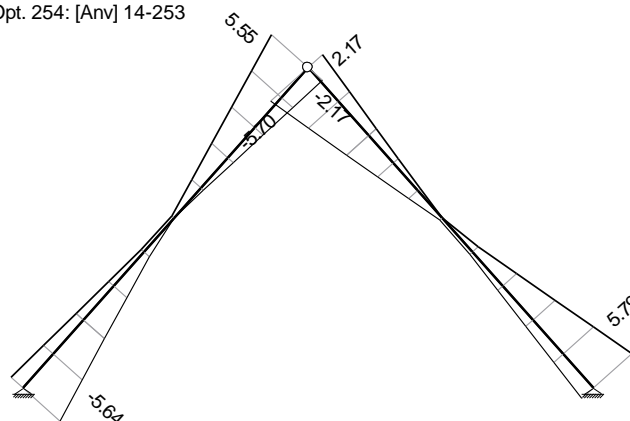


Utjecaji u gredi: max N1= -0.49 / min N1= -0.49 kN
 Opt. 254: [Anv] 14-253



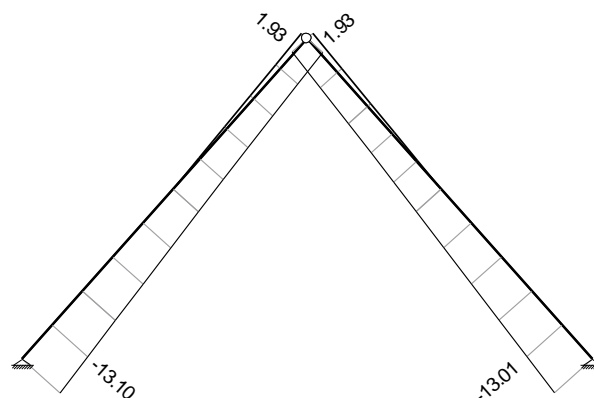
Utjecaji u gredi: max M3= 7.13 / min M3= -2.44 kNm

Opt. 254: [Anv] 14-253



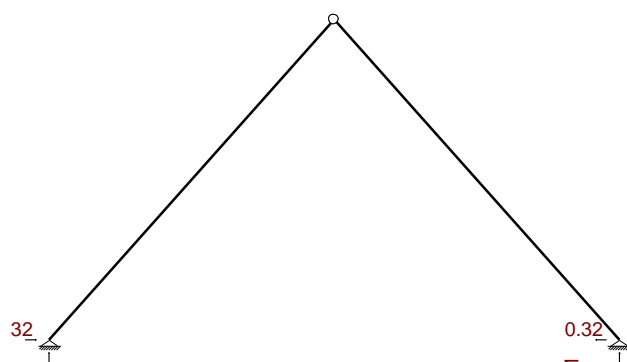
Utjecaji u gredi: max T2= 5.79 / min T2= -5.70 kN

Opt. 254: [Anv] 14-253



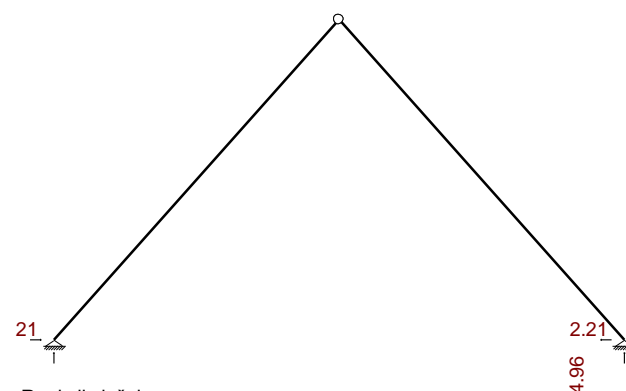
Utjecaji u gredi: max N1= 1.93 / min N1= -13.10 kN

Opt. 1: Stalno (g)

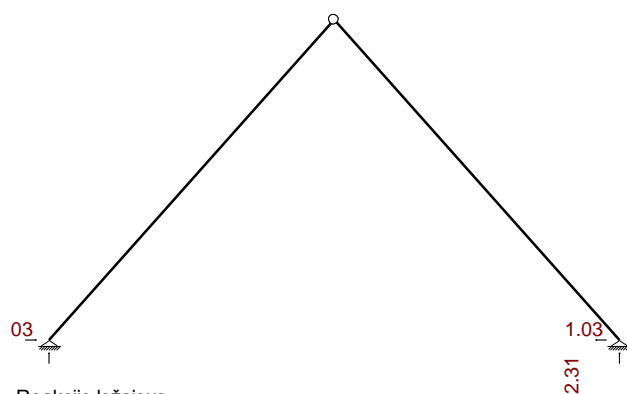


Reakcije ležajeva
 Opt. 3: Snijeg - Slučaj 1

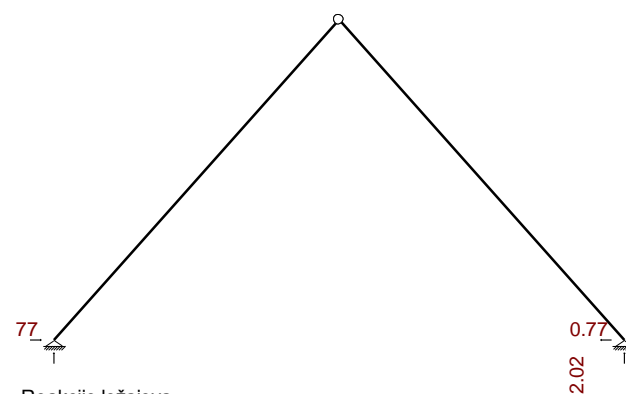
Opt. 2: Dodatno stalno



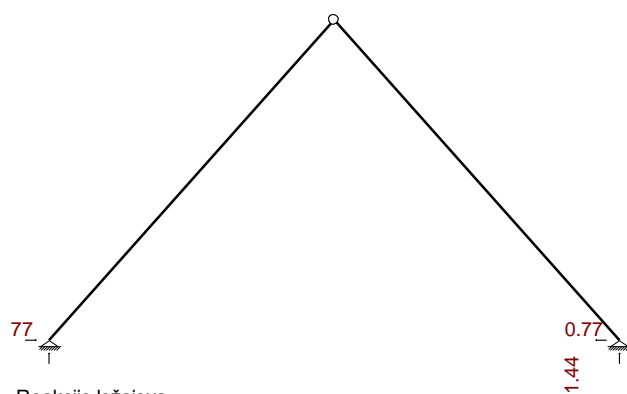
Reakcije ležajeva
 Opt. 4: Snijeg - Slučaj 2



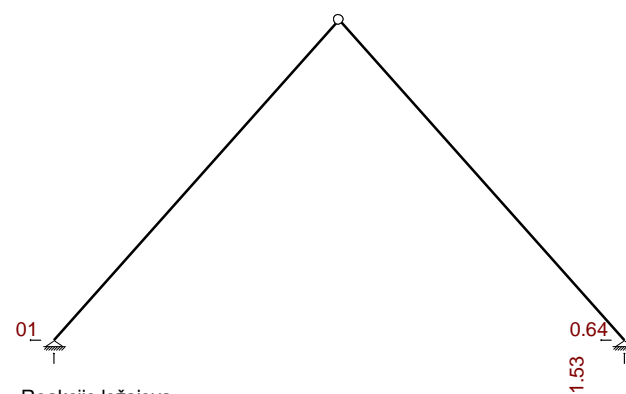
Reakcije ležajeva
 Opt. 5: Snijeg - Slučaj 3



Reakcije ležajeva
 Opt. 6: W1_1//0°_cpi+

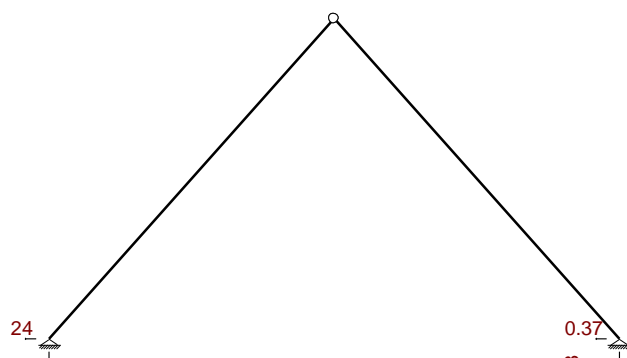


Reakcije ležajeva

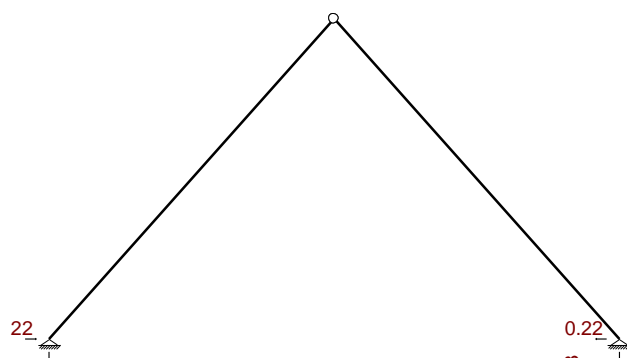


Reakcije ležajeva

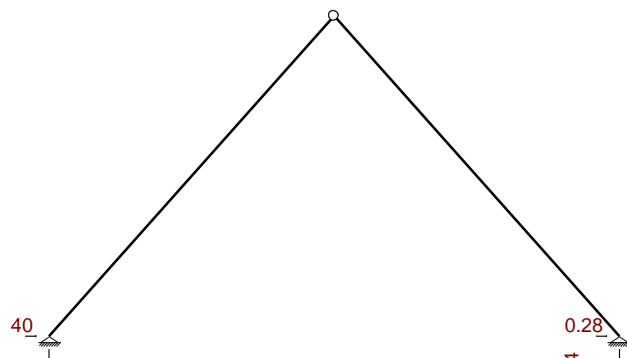
Opt. 7: W1_2//0°_cpi-



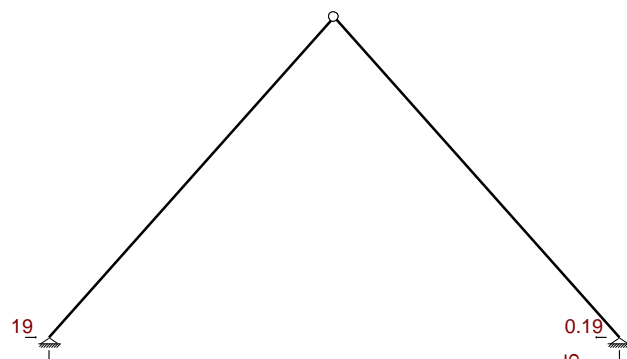
Reakcije ležajeva
 Opt. 9: W2_2//90°_cpi-



Reakcije ležajeva
 Opt. 11: W3_2//180°_cpi-

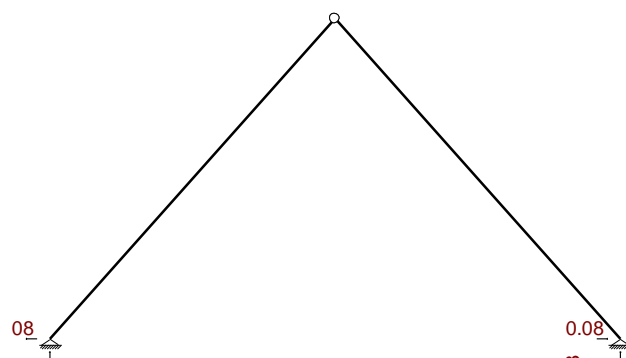


Reakcije ležajeva
 Opt. 13: W4_2//270°_cpi-

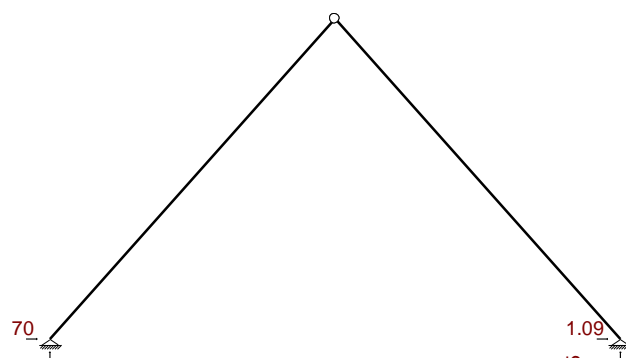


Reakcije ležajeva

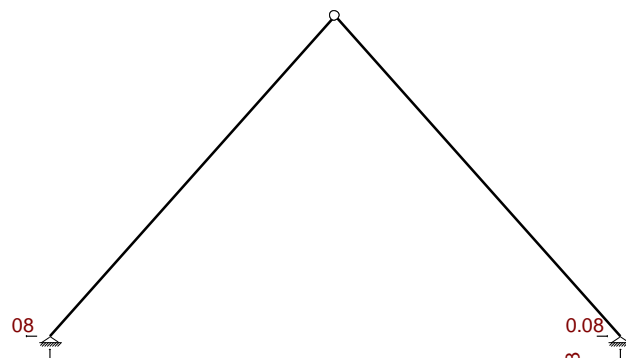
Opt. 8: W2_1//90°_cpi+



Reakcije ležajeva
 Opt. 10: W3_1//180°_cpi+



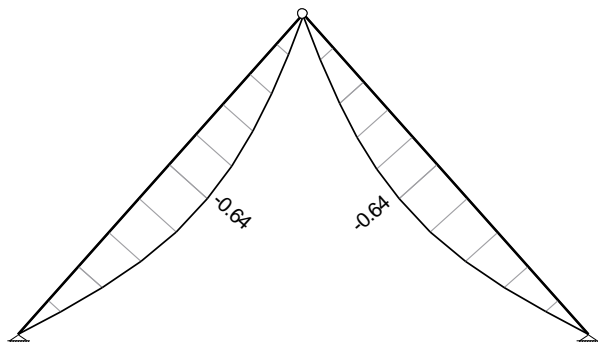
Reakcije ležajeva
 Opt. 12: W4_1//270°_cpi+



Reakcije ležajeva

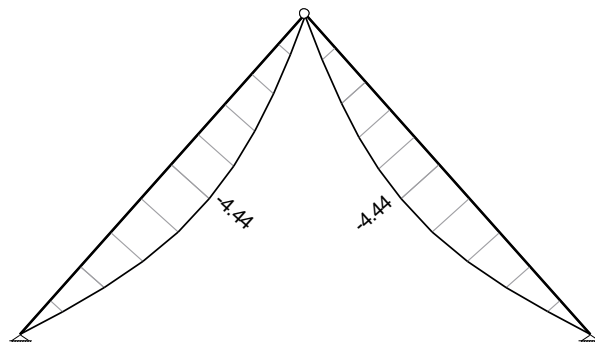
3.3.4.1.4 Proračun progiba

Opt. 1: Stalno (g)

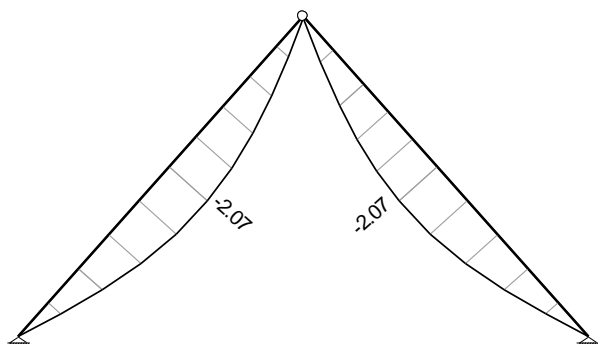


Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -0.64$ m / 1000
Opt. 3: Snijeg - Slučaj 1

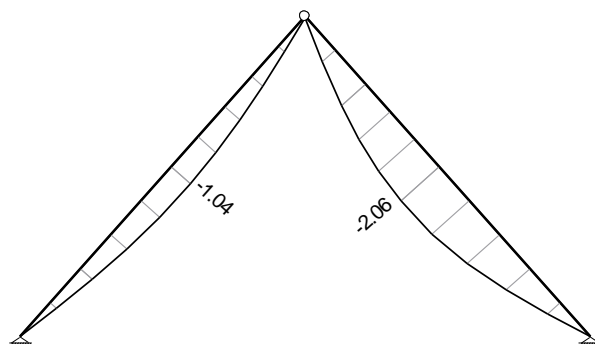
Opt. 2: Dodatno stalno



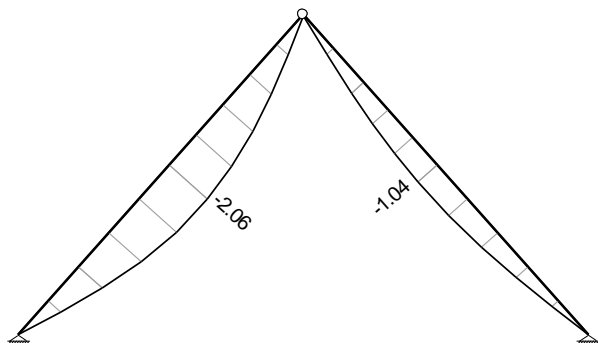
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -4.44$ m / 1000
Opt. 4: Snijeg - Slučaj 2



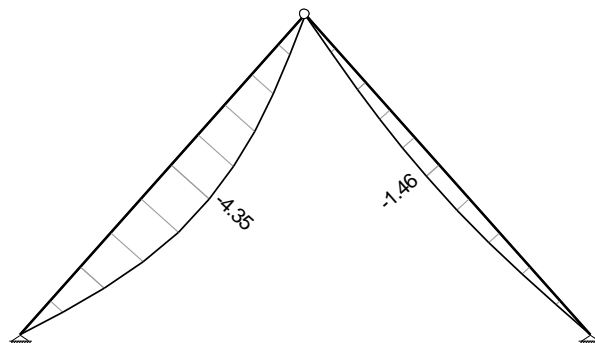
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -2.07$ m / 1000
Opt. 5: Snijeg - Slučaj 3



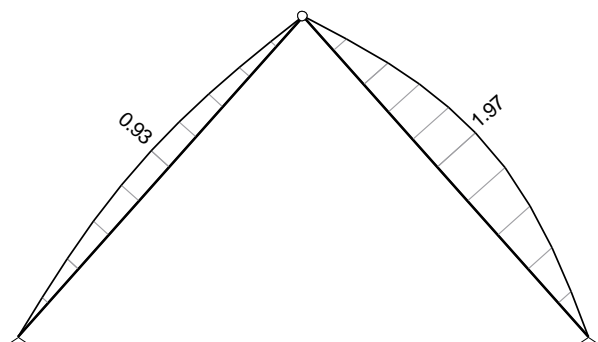
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -2.06$ m / 1000
Opt. 6: W1_1//0°_cpi+



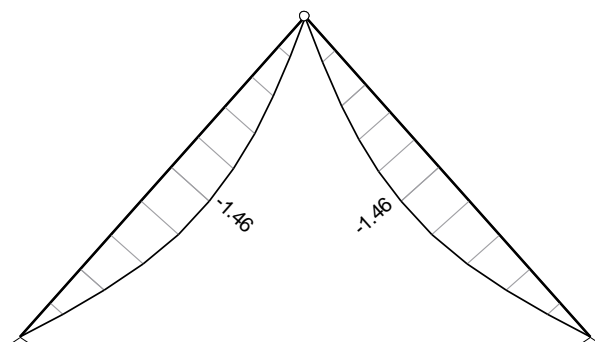
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -2.06$ m / 1000
Opt. 7: W1_2//0°_cpi-



Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -4.35$ m / 1000
Opt. 8: W2_1//90°_cpi+

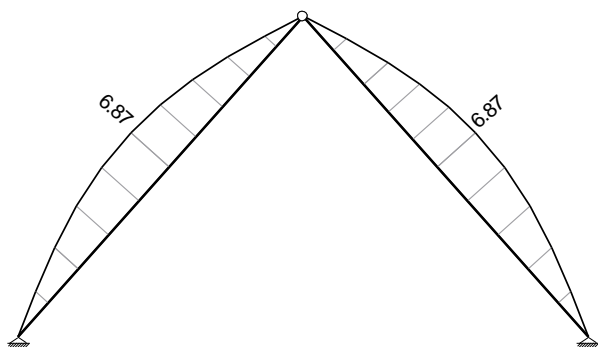


Utjecaji u gredi: max $Z_p = 1.97$ / min $Z_p = 0.00$ m / 1000



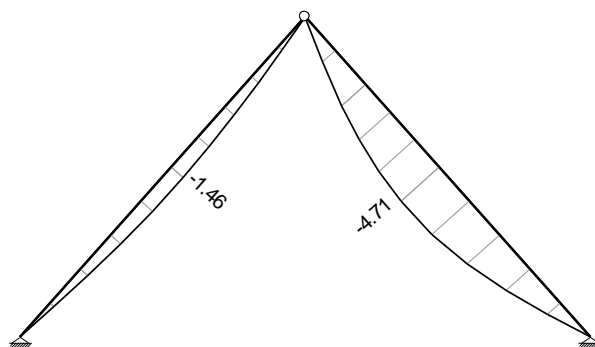
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -1.46$ m / 1000

Opt. 9: W2_2//90°_cpi-

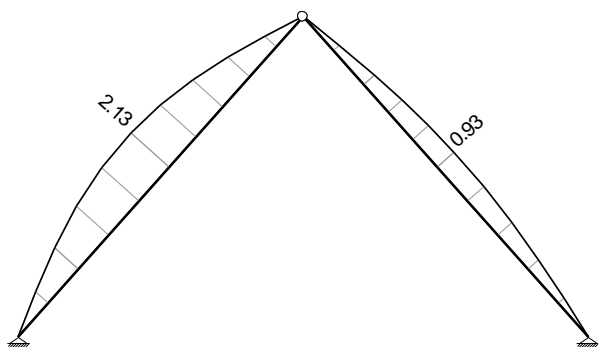


Utjecaji u gredi: max $Z_p = 6.87$ / min $Z_p = 0.00$ m / 1000
 Opt. 11: W3_2//180°_cpi-

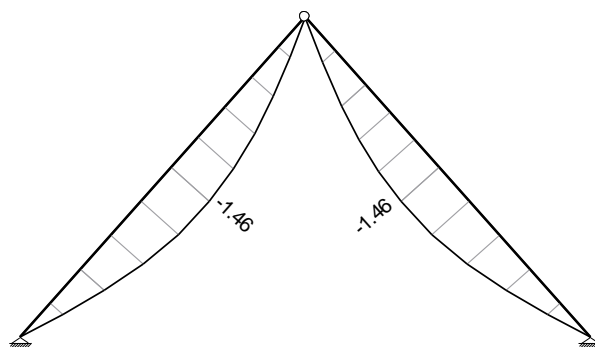
Opt. 10: W3_1//180°_cpi+



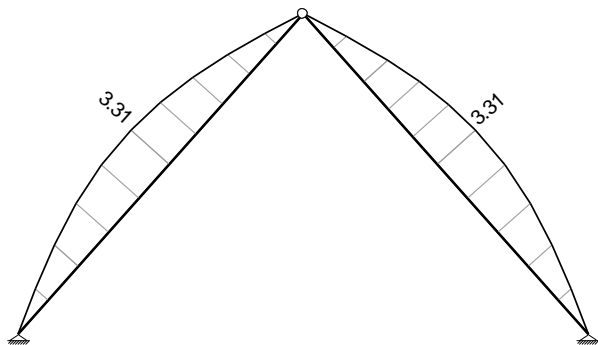
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -4.71$ m / 1000
 Opt. 12: W4_1//270°_cpi+



Utjecaji u gredi: max $Z_p = 2.13$ / min $Z_p = 0.00$ m / 1000
 Opt. 13: W4_2//270°_cpi-



Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -1.46$ m / 1000



Utjecaji u gredi: max $Z_p = 3.31$ / min $Z_p = 0.00$ m / 1000

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

PROVJERA PROGIBA

Provjera progiba prema EC5 dio 4.1 i 4.3

Početni progib u_0 [mm] =		KTO		
		1=stalno		
		2=dugotrajno		
		3=srednjetrojno		
		4=kratkotrajno		
Progib	u_k mm		ψ_1	k_{def}
od stalnog opterećenja				
od stalnog u_g (G_k)	5,0	1	0,8	0,80
od promjenjivog opterećenja				
od snijega u_s ($Q_{1,k}$)	2,1	2	0,2	0,50
od vjetrova u_{w1} ($Q_{2,k}$)	4,7	3	0,5	0,25
$u_{k,ges} =$	11,8			
Raspon $u_m =$		KV = 2		
Konzola (0 = ne, 1 = da) =		$u \leq 12\%$		
		1		
		$12\% < u \leq 20\%$		
		2		
		$20\% \leq u$		
		3		

Rezultati:

$u_{2,inst}$ [mm] =	5,1	<	16,7	= $l/300$
$u_{2,fin}$ [mm] =	6,5	<	25,0	= $l/200$
$u_{net,fin}$ [mm] =	15,5	<	25,0	= $l/200$

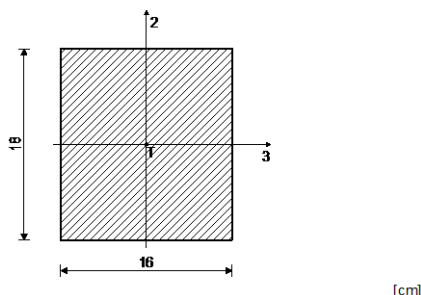
Pojedinačni rezultati:

Kombinacija opterećenja	Izrazi za kombinacije stalnih opterećenja	$u_{1,inst}$	$u_{net,inst}$ mm	$u_{2,fin}$ mm	$u_{net,fin}$ mm
		$u_{2,inst}$			
LFK '0'	G_k	5,0	5,0	-	9,0
LFK '1a'	$G_k + Q_{1,k}$	2,1	7,1	3,2	12,2
LFK '1b'	$G_k + Q_{2,k}$	4,7	9,7	5,9	14,9
LFK '1c'	$G_k + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2a'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k}$	4,5	9,5	6,1	15,1
LFK '2b'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{2,k}$	5,1	10,1	6,5	15,5
LFK '2c'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2d'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2e'	$G_k + Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2f'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '3a'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_3$	-	-	-	-
LFK '3b'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_3$	-	-	-	-
LFK '3c'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + Q_3$	-	-	-	-
max u [mm] =		5,1	10,1	6,5	15,5
od		LFK '2b'	LFK '2b'	LFK '2b'	LFK '2b'

3.3.4.1.5 Dimenzioniranje drvene konstrukcije

ŠTAP 3-2

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 2
EUROCODE (EN 1995-1-1)



FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
55. $\gamma=0.54$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 55, na 232.9 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-6.606 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	-0.363 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-7.134 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

Karakteristična tlačna čvrstoća

Računska tlačna čvrstoća

Karakteristična čvrstoća na savijanje

Računska čvrstoća na savijanje

Relativna vitkost

Relativna vitkost

Normalni tlačni napon

Moment otpora

Normalni napon savijanja oko osi 3

Kmod =	0.900
γ_m =	1.300
Kh_2 =	1.000
Kh_3 =	1.000
km =	0.700
fc,0,k =	21.000 MPa
fc,0,d =	14.538 MPa
fm,k =	24.000 MPa
fm,d =	16.615 MPa
$\lambda_{rel,2}$ =	1.820
$\lambda_{rel,3}$ =	1.618
$\sigma_{c,0,d}$ =	0.229 MPa
W3 =	864.00 cm ³
$\sigma_{m3,d}$ =	8.257 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,d} \quad (8.257 \leq 16.615)$$

Iskorišćenje presjeka je 49.7%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija

Koeficijent

Koeficijent

Koeficijent

Koeficijent

β_c =	0.200
k3 =	1.941
k2 =	2.308
kc,3 =	0.332
kc,2 =	0.268

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,d} \leq 1 \quad (0.407 \leq 1)$$

Iskorišćenje presjeka je 40.7%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,d}) \leq 1 \quad (0.544 \leq 1)$$

Iskorišćenje presjeka je 54.4%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 55, kraj štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	5.790 kN
------------------------------	--------	----------

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Karakteristični posmični napon

Računska posmična čvrstoća

Površina poprečnog presjeka

Stvarni posmični napon(os 2)

Kmod =	0.900
γ_m =	1.300
fv,k =	4.000 MPa
fv,d =	2.769 MPa
A =	288.00 cm ²
$\tau_{2,d}$ =	0.302 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.302 \leq 2.769)$$

Iskorišćenje presjeka je 10.9%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA

(slučaj opterećenja 55, na 232.9 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-6.606 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	-0.363 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-7.134 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Kmod =	0.900
--------	-------

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Parcijalni koef. za svojstva gradiva	ym =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2	lef =	495.78 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski momenat inercije	I _{tor} =	11542 cm ⁴
Moment inercije	I ₂ =	6144.0 cm ⁴
Moment otpora	W ₃ =	864.00 cm ³
Kritični napon izvijanja	σ _{m,crit} =	113.95 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λ _{rel} =	0.459
Koeficijent	k _{krit} =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σ _{m,3,d} =	8.257 MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (8.257 \leq 16.615)$$

Iskorišćenje presjeka je 49.7%

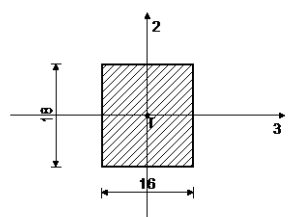
3.3.5 Proračun elemenata dvostrešnog krovišta sakristije

3.3.5.1 Proračun roga

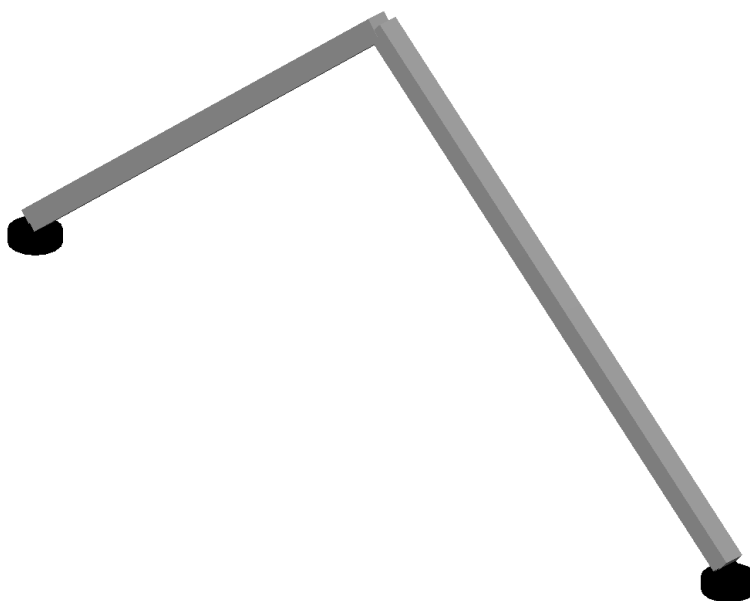
3.3.5.1.1 Prikaz ulaznih podataka

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20

Set: 1 Presjek: b/d=16/18, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	2.880e-2	2.400e-2	2.400e-2	1.153e-4	6.144e-5	7.776e-5



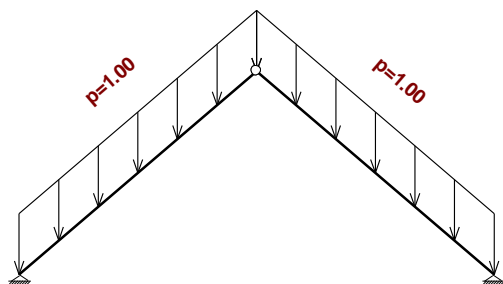
Izometrija

3.3.5.1.2 Prikaz opterećenja

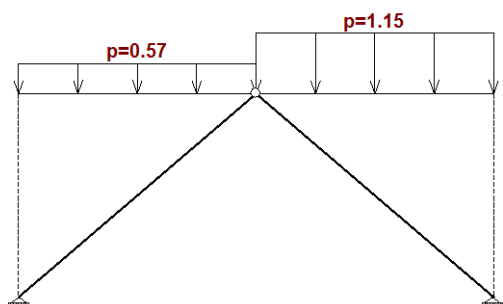
LC	Naziv
----	-------

1	Stalno (g)
2	Dodatno stalno
3	Snijeg - Slučaj 1
4	Snijeg - Slučaj 2
5	Snijeg - Slučaj 3
6	W1_1/0°_cpi+
7	W1_2/0°_cpi-
8	W2_1/90°_cpi+
9	W2_2/90°_cpi-
10	W3_1/180°_cpi+
11	W3_2/180°_cpi-
12	W4_1/270°_cpi+
13	W4_2/270°_cpi-
14	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xIII
15	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xIV
16	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xV
17	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI
18	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII
19	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xIII+0.9xX
20	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xIII+0.9xXII
21	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xIV+0.9xVI
22	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xIV+0.9xVIII
23	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xIV+0.9xX

Opt. 2: Dodatno stalno

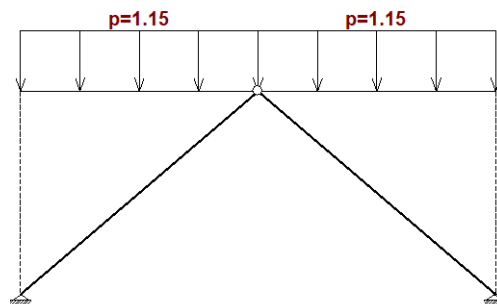


Opt. 4: Snijeg - Slučaj 2

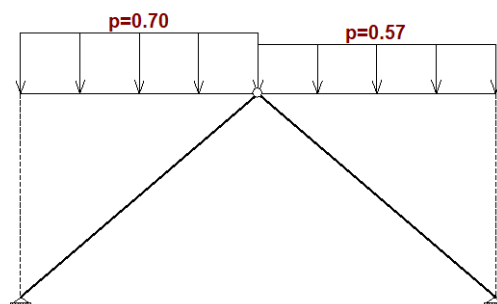


24	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xIV+0.9xXII
25	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xV+0.9xVI
26	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
27	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xV+0.9xX
28	Komb.: 1.35xl+1.35xII+1.5xV+0.9xXII
29	Komb.: 1.35xl+1.35xII+0.75xIII+1.5xVI
30	Komb.: 1.35xl+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI
31	Komb.: 1.35xl+1.35xII+0.75xV+1.5xVI
32	Komb.: 1.35xl+1.35xII+0.75xIII+1.5xVIII
33	Komb.: 1.35xl+1.35xII+0.75xIV+1.5xVIII
34	Komb.: 1.35xl+1.35xII+0.75xV+1.5xVIII
35	Komb.: 1.35xl+1.35xII+0.75xIII+1.5xX
36	Komb.: 1.35xl+1.35xII+0.75xIV+1.5xX
37	Komb.: 1.35xl+1.35xII+0.75xV+1.5xX
38	Komb.: 1.35xl+1.35xII+0.75xIII+1.5xXII
39	Komb.: 1.35xl+1.35xII+0.75xIV+1.5xXII
40	Komb.: 1.35xl+1.35xII+0.75xV+1.5xXII
41	Komb.: I+II+1.5xVII
42	Komb.: I+II+1.5xIX
43	Komb.: I+II+1.5xXI
44	Komb.: I+II+1.5xXIII

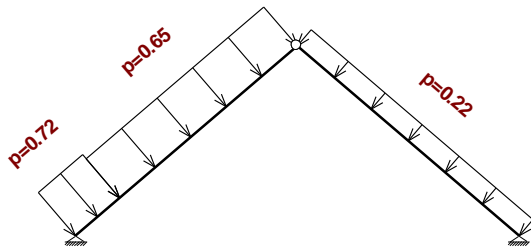
Opt. 3: Snijeg - Slučaj 1



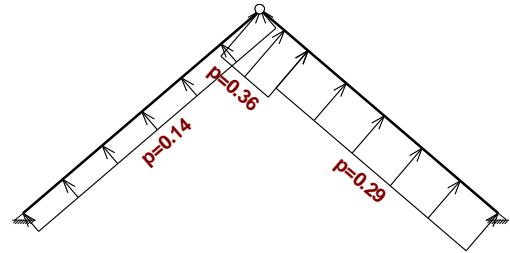
Opt. 5: Snijeg - Slučaj 3



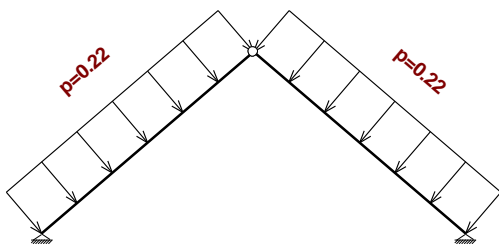
Opt. 6: W1_1//0°_cpi+



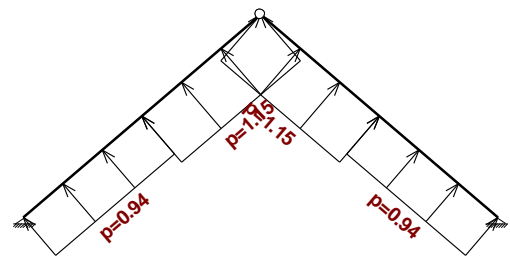
Opt. 7: W1_2//0°_cpi-



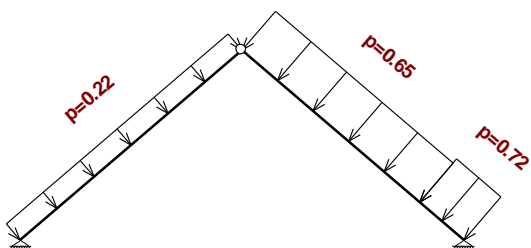
Opt. 8: W2_1//90°_cpi+



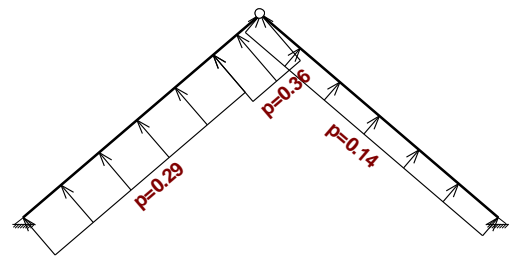
Opt. 9: W2_2//90°_cpi-



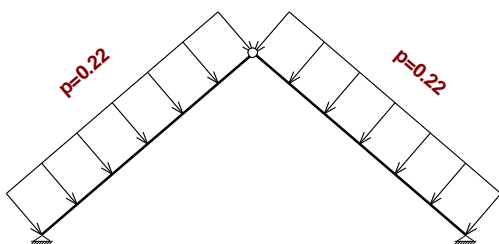
Opt. 10: W3_1//180°_cpi+



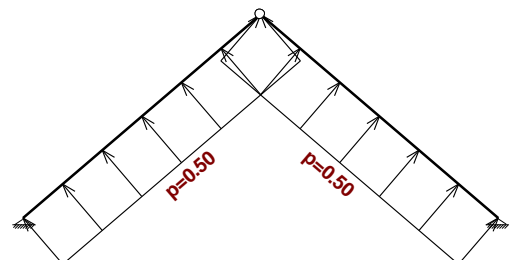
Opt. 11: W3_2//180°_cpi-



Opt. 12: W4_1//270°_cpi+

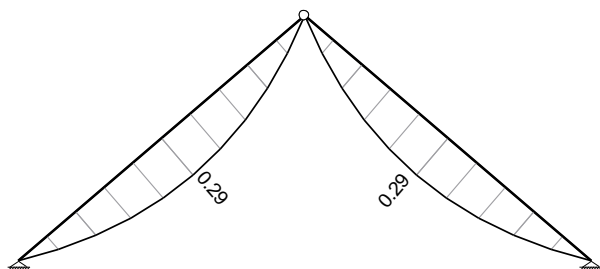


Opt. 13: W4_2//270°_cpi-



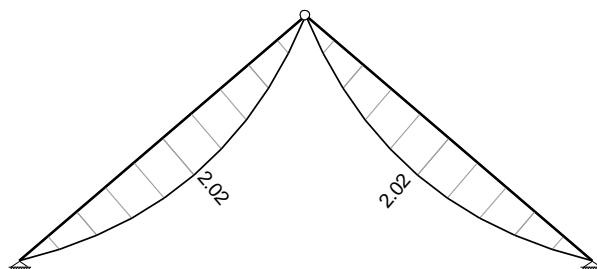
3.3.5.1.3 Prikaz reznih sila

Opt. 1: Stalno (g)

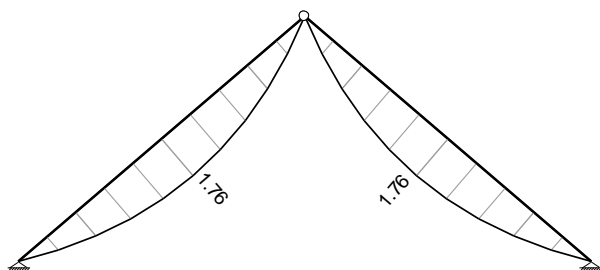


Utjecaji u gredi: max M3= 0.29 / min M3= 0.00 kNm
 Opt. 3: Snijeg - Slučaj 1

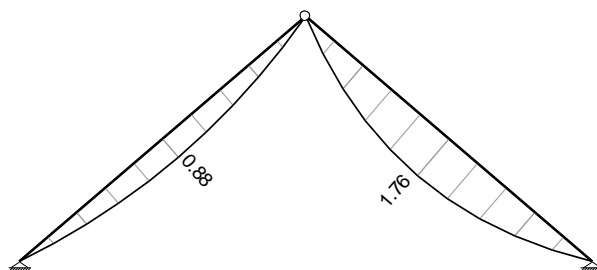
Opt. 2: Dodatno stalno



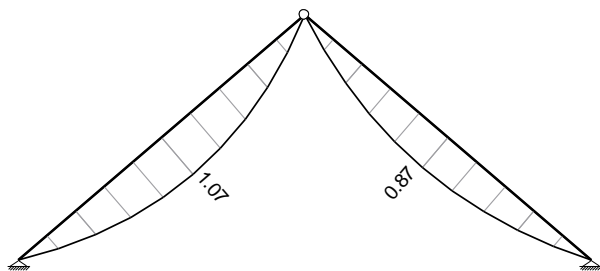
Utjecaji u gredi: max M3= 2.02 / min M3= -0.00 kNm
 Opt. 4: Snijeg - Slučaj 2



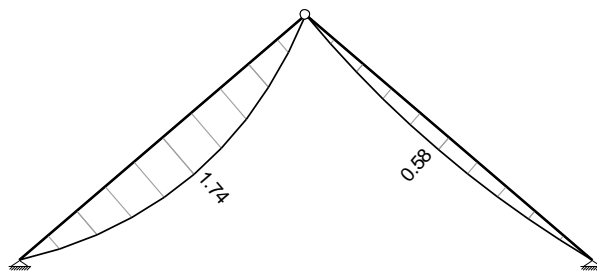
Utjecaji u gredi: max M3= 1.76 / min M3= 0.00 kNm
 Opt. 5: Snijeg - Slučaj 3



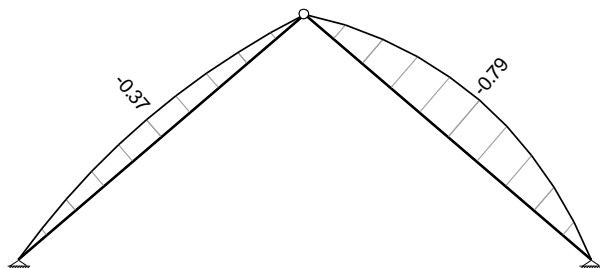
Utjecaji u gredi: max M3= 1.76 / min M3= -0.00 kNm
 Opt. 6: W1_1//0°_cpi+



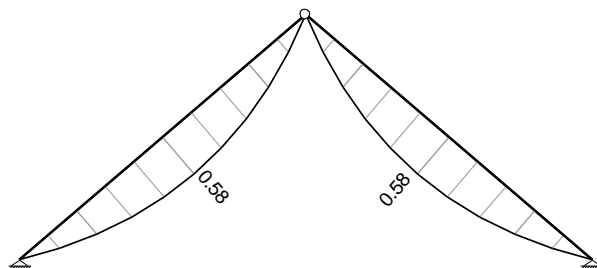
Utjecaji u gredi: max M3= 1.07 / min M3= 0.00 kNm
 Opt. 7: W1_2//0°_cpi-



Utjecaji u gredi: max M3= 1.74 / min M3= -0.00 kNm
 Opt. 8: W2_1//90°_cpi+

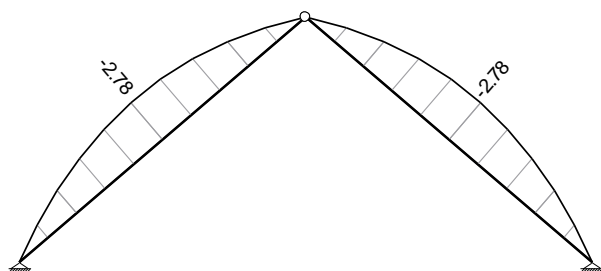


Utjecaji u gredi: max M3= 0.00 / min M3= -0.79 kNm

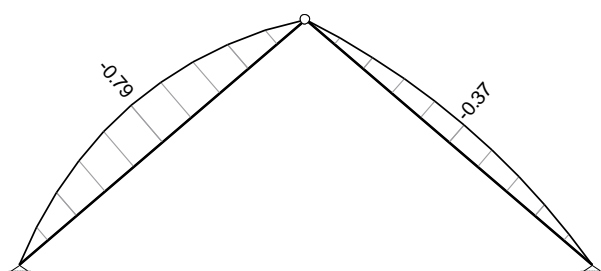


Utjecaji u gredi: max M3= 0.58 / min M3= 0.00 kNm

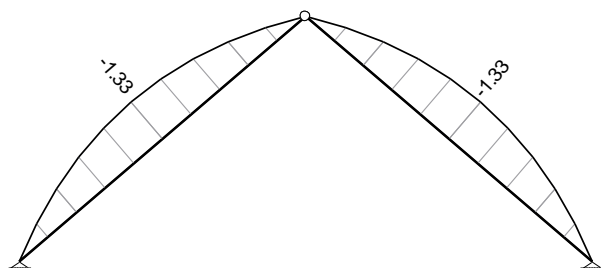
Opt. 9: W2_2//90°_cpi-



Utjecaji u gredi: max M3= 0.00 / min M3= -2.78 kNm
 Opt. 11: W3_2//180°_cpi-

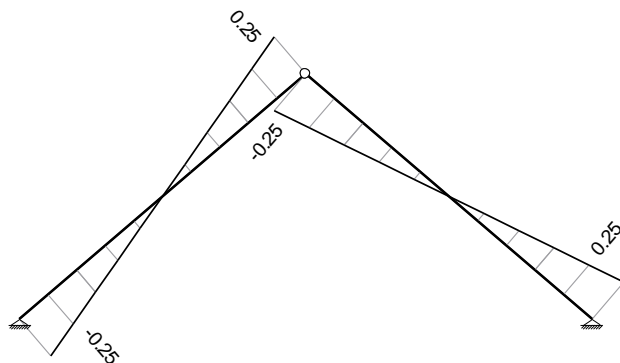


Utjecaji u gredi: max M3= 0.00 / min M3= -0.79 kNm
 Opt. 13: W4_2//270°_cpi-



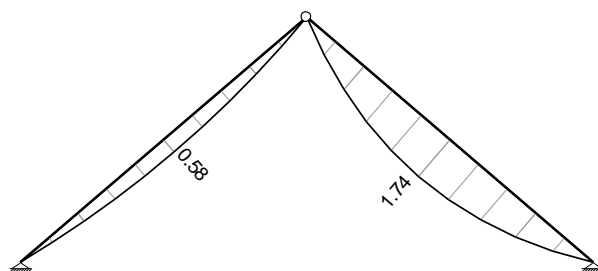
Utjecaji u gredi: max M3= 0.00 / min M3= -1.33 kNm

Opt. 1: Stalno (g)

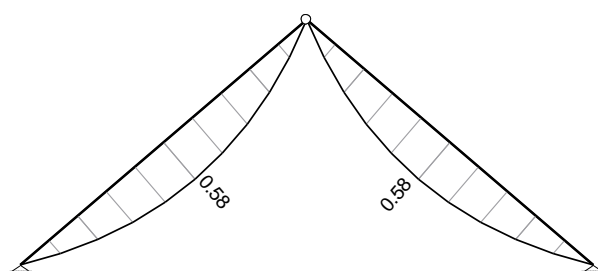


Utjecaji u gredi: max T2= 0.25 / min T2= -0.25 kN

Opt. 10: W3_1//180°_cpi+

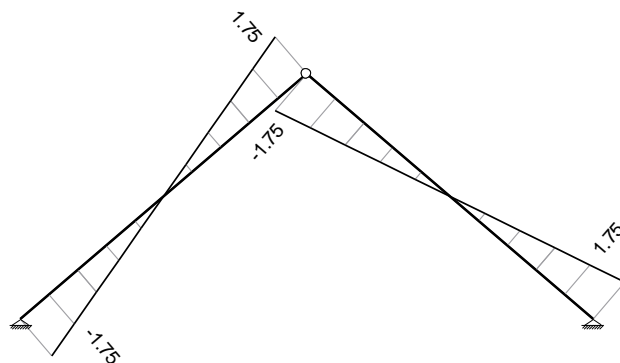


Utjecaji u gredi: max M3= 1.74 / min M3= -0.00 kNm
 Opt. 12: W4_1//270°_cpi+



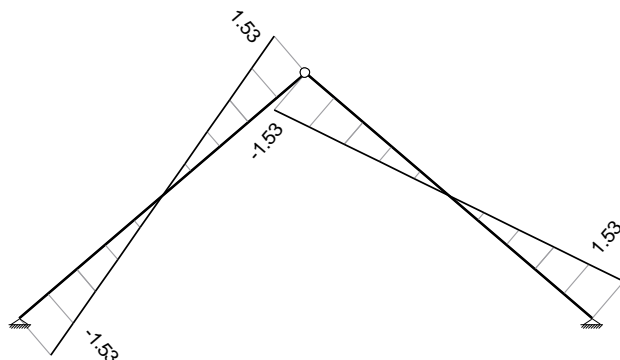
Utjecaji u gredi: max M3= 0.58 / min M3= -0.00 kNm

Opt. 2: Dodatno stalno

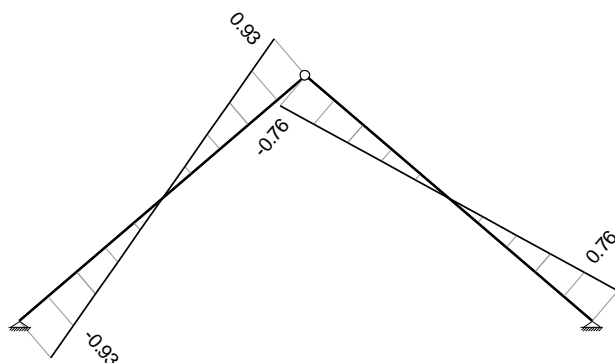


Utjecaji u gredi: max T2= 1.75 / min T2= -1.75 kN

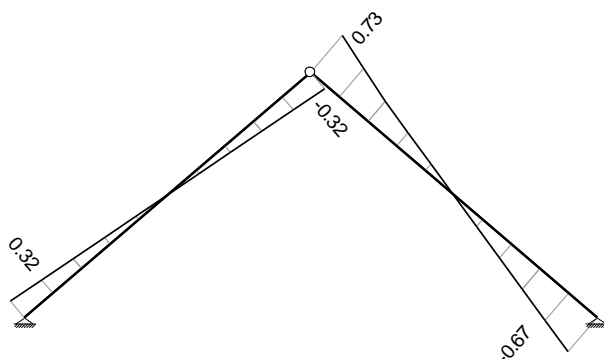
Opt. 3: Snijeg - Slučaj 1



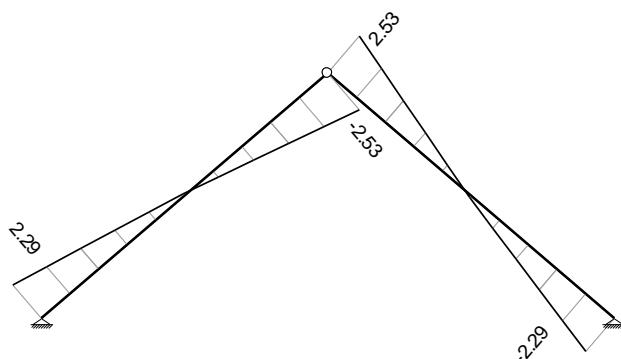
Utjecaji u gredi: max T2= 1.53 / min T2= -1.53 kN
 Opt. 5: Snijeg - Slučaj 3



Utjecaji u gredi: max T2= 0.93 / min T2= -0.93 kN
 Opt. 7: W1_2//0°_cpi-

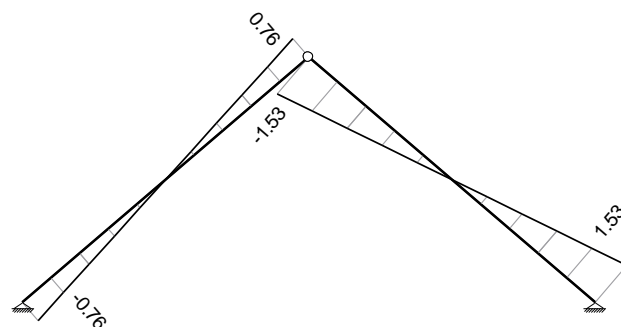


Utjecaji u gredi: max T2= 0.73 / min T2= -0.67 kN
 Opt. 9: W2_2//90°_cpi-

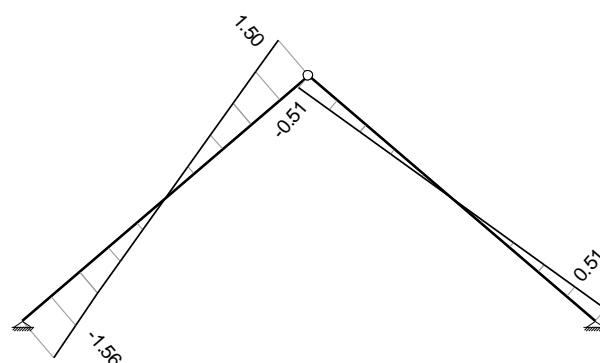


Utjecaji u gredi: max T2= 2.53 / min T2= -2.53 kN

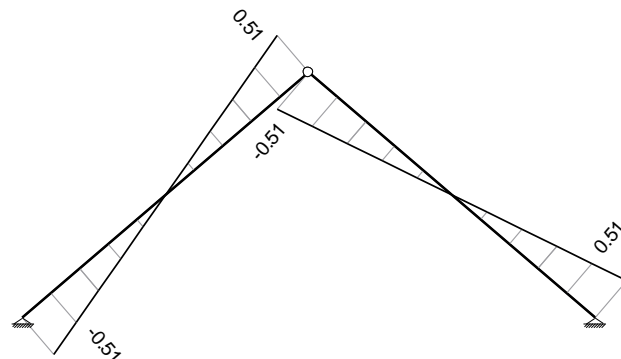
Opt. 4: Snijeg - Slučaj 2



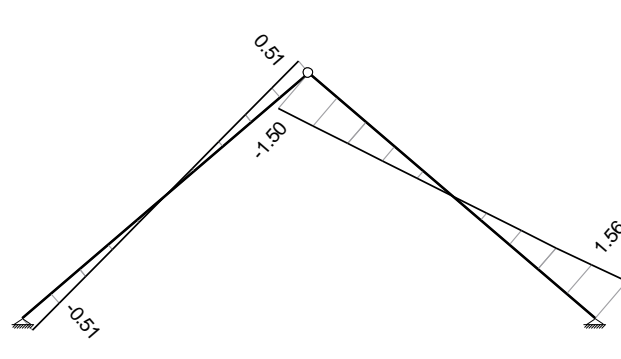
Utjecaji u gredi: max T2= 1.53 / min T2= -1.53 kN
 Opt. 6: W1_1//0°_cpi+



Utjecaji u gredi: max T2= 1.50 / min T2= -1.56 kN
 Opt. 8: W2_1//90°_cpi+

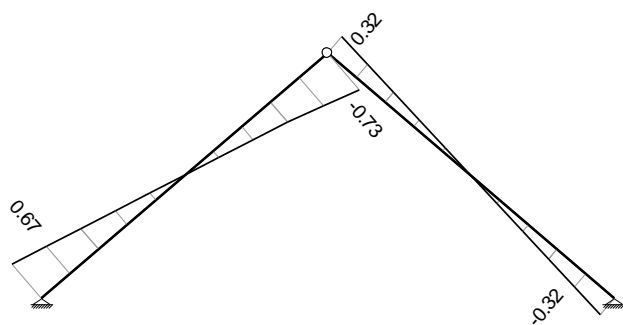


Utjecaji u gredi: max T2= 0.51 / min T2= -0.51 kN
 Opt. 10: W3_1//180°_cpi+

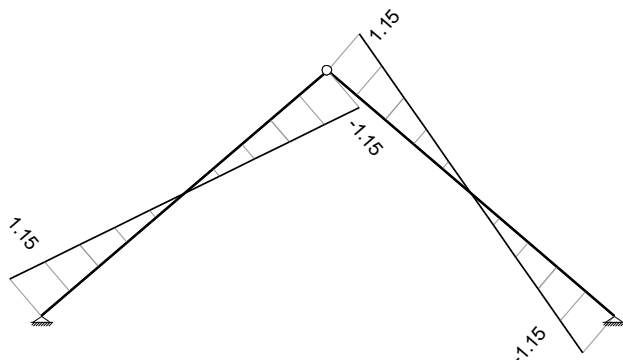


Utjecaji u gredi: max T2= 1.56 / min T2= -1.50 kN

Opt. 11: W3_2//180°_cpi-

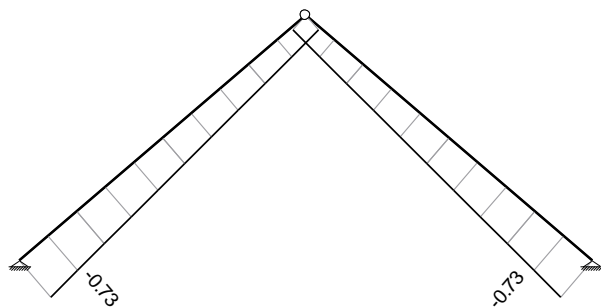


Utjecaji u gredi: max T2= 0.67 / min T2= -0.73 kN
 Opt. 13: W4_2//270°_cpi-

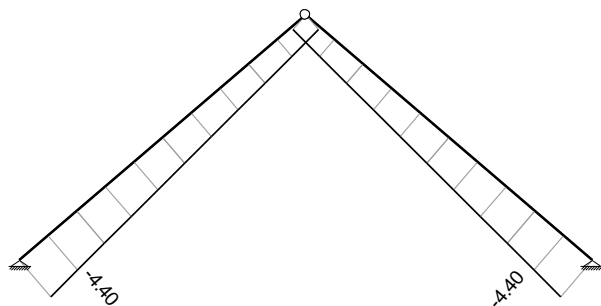


Utjecaji u gredi: max T2= 1.15 / min T2= -1.15 kN

Opt. 1: Stalno (g)

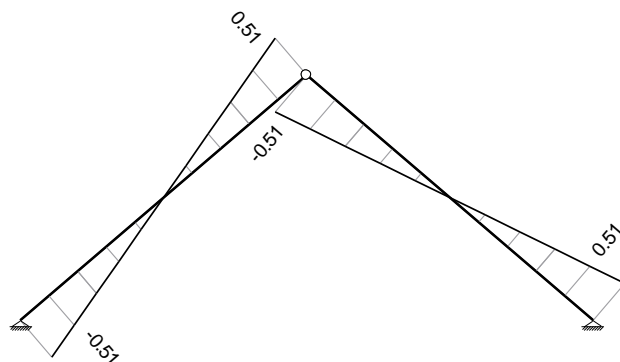


Utjecaji u gredi: max N1= -0.29 / min N1= -0.73 kN
 Opt. 3: Snijeg - Slučaj 1



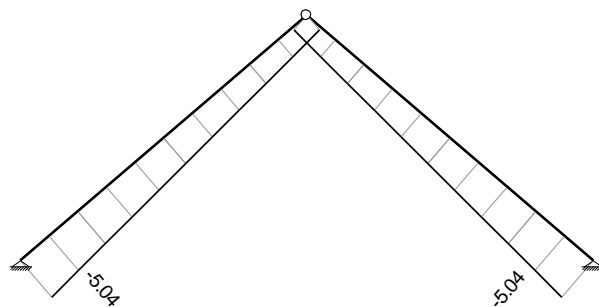
Utjecaji u gredi: max N1= -1.78 / min N1= -4.40 kN

Opt. 12: W4_1//270°_cpi+

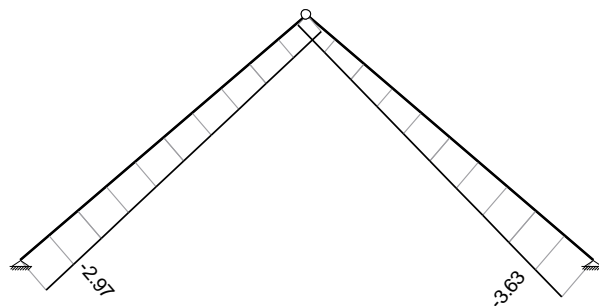


Utjecaji u gredi: max T2= 0.51 / min T2= -0.51 kN

Opt. 2: Dodatno stalno

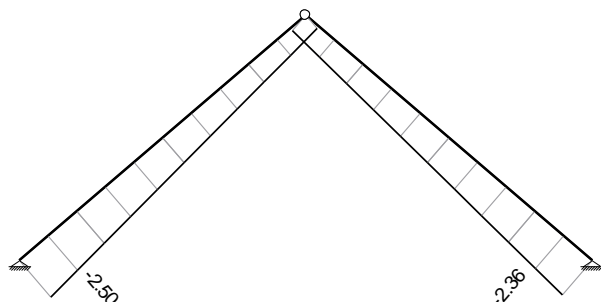


Utjecaji u gredi: max N1= -2.04 / min N1= -5.04 kN
 Opt. 4: Snijeg - Slučaj 2



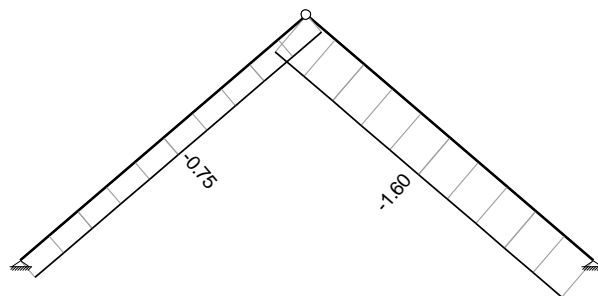
Utjecaji u gredi: max N1= -1.01 / min N1= -3.63 kN

Opt. 5: Snijeg - Slučaj 3

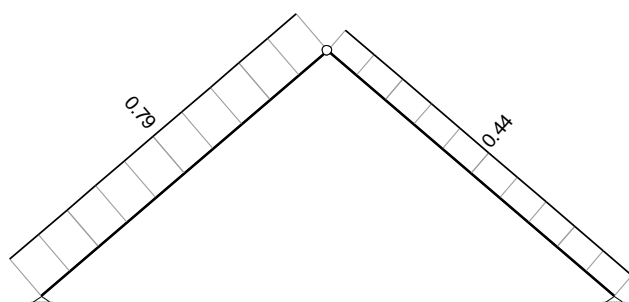


Utjecaji u gredi: max N1= -0.91 / min N1= -2.50 kN
 Opt. 7: W1_2//0°_cpi-

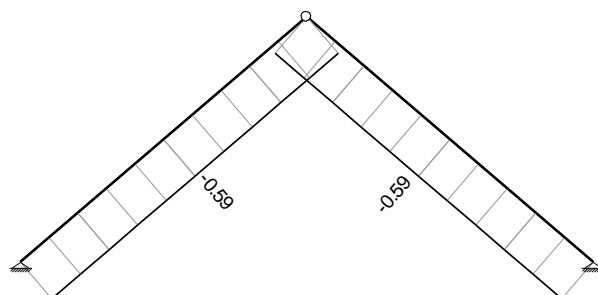
Opt. 6: W1_1//0°_cpi+



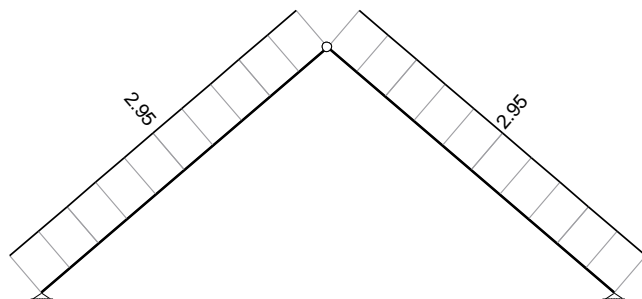
Utjecaji u gredi: max N1= -0.75 / min N1= -1.60 kN
 Opt. 8: W2_1//90°_cpi+



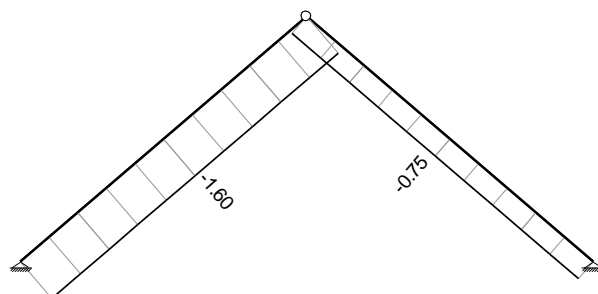
Utjecaji u gredi: max N1= 0.79 / min N1= 0.44 kN
 Opt. 9: W2_2//90°_cpi-



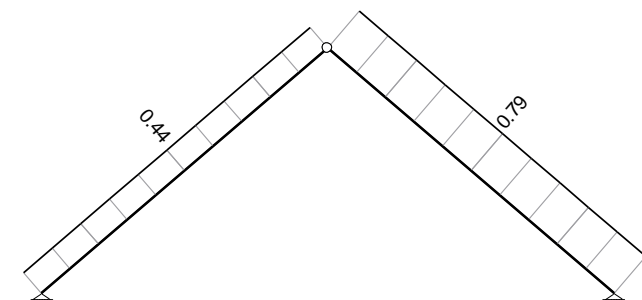
Utjecaji u gredi: max N1= -0.59 / min N1= -0.59 kN
 Opt. 10: W3_1//180°_cpi+



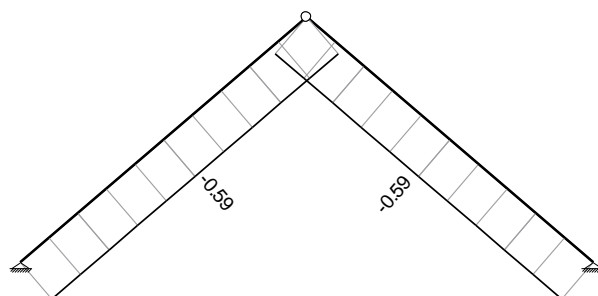
Utjecaji u gredi: max N1= 2.95 / min N1= 2.95 kN
 Opt. 11: W3_2//180°_cpi-



Utjecaji u gredi: max N1= -0.75 / min N1= -1.60 kN
 Opt. 12: W4_1//270°_cpi+

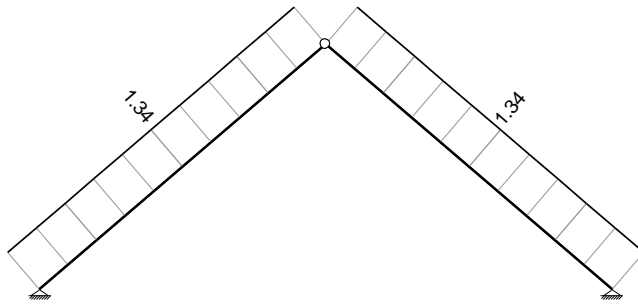


Utjecaji u gredi: max N1= 0.79 / min N1= 0.44 kN



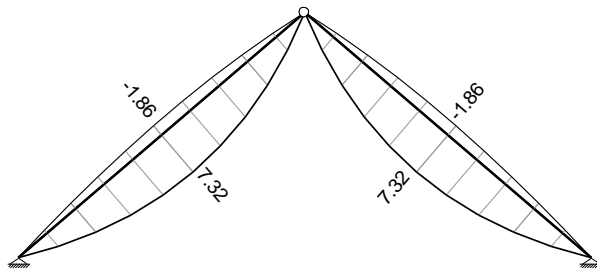
Utjecaji u gredi: max N1= -0.59 / min N1= -0.59 kN

Opt. 13: W4_2//270°_cpi-



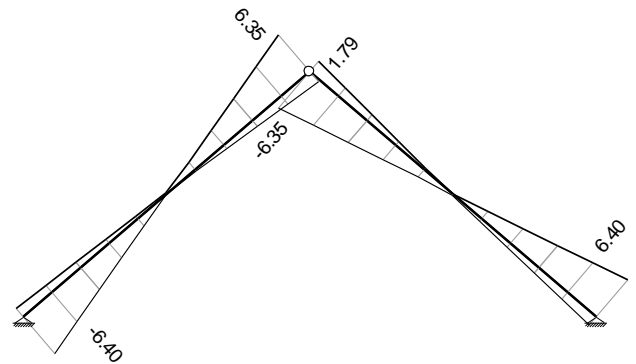
Utjecaji u gredi: max N1= 1.34 / min N1= 1.34 kN

Opt. 46: [Anv] 14-44

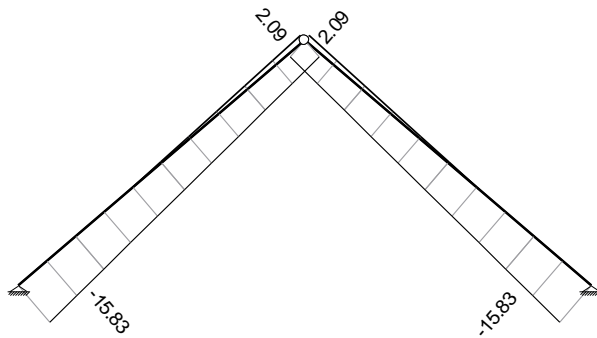


Utjecaji u gredi: max M3= 7.32 / min M3= -1.86 kNm
 Opt. 46: [Anv] 14-44

Opt. 46: [Anv] 14-44



Utjecaji u gredi: max T2= 6.40 / min T2= -6.40 kN

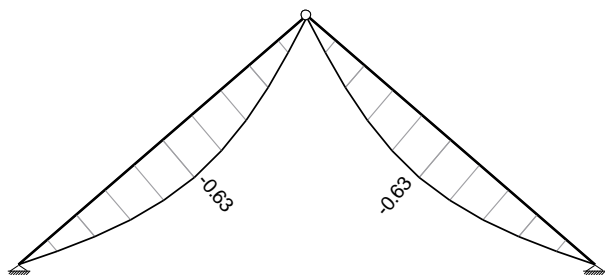


Utjecaji u gredi: max N1= 2.09 / min N1= -15.83 kN

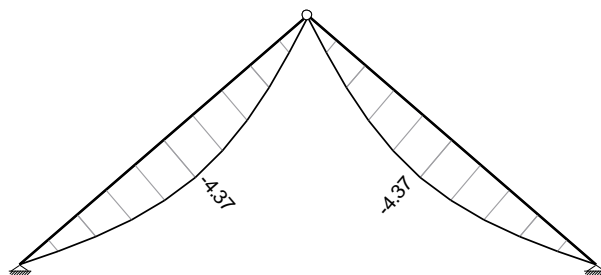
3.3.5.1.4 Proračun progiba

Opt. 1: Stalno (g)

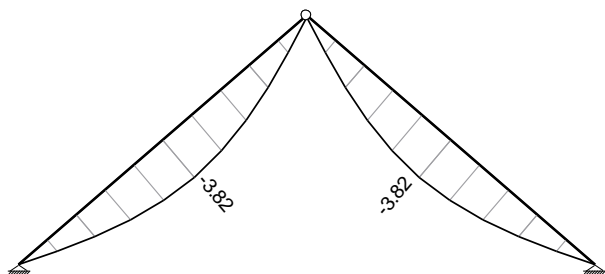
Opt. 2: Dodatno stalno



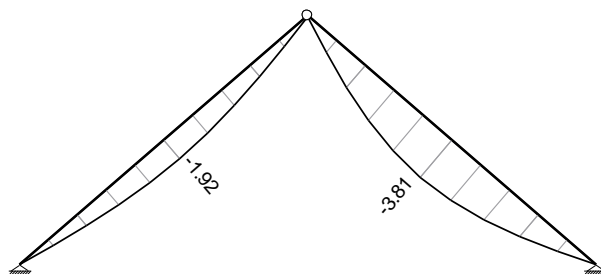
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -0.63$ m / 1000
 Opt. 3: Snijeg - Slučaj 1



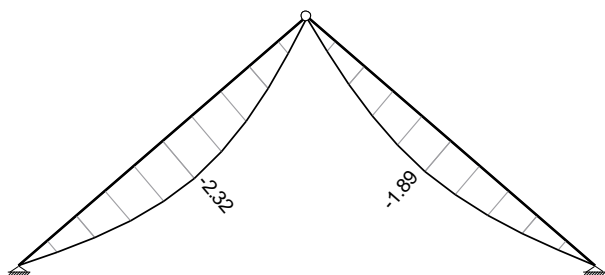
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -4.37$ m / 1000
 Opt. 4: Snijeg - Slučaj 2



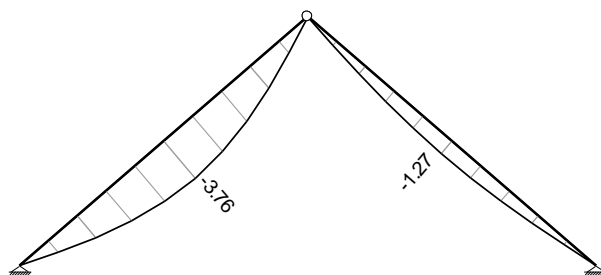
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -3.82$ m / 1000
 Opt. 5: Snijeg - Slučaj 3



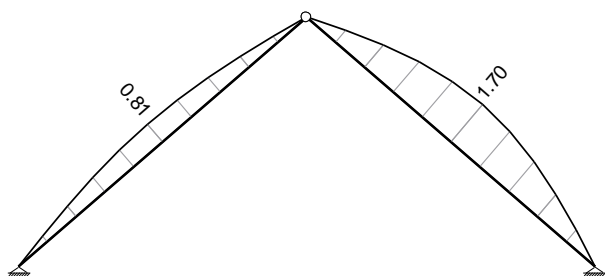
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -3.81$ m / 1000
 Opt. 6: W1_1/0°_cpi+



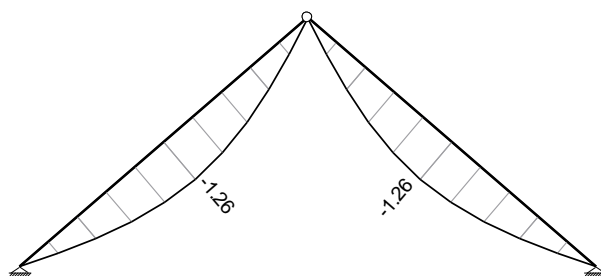
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -2.32$ m / 1000
 Opt. 7: W1_2/0°_cpi-



Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -3.76$ m / 1000
 Opt. 8: W2_1/90°_cpi+

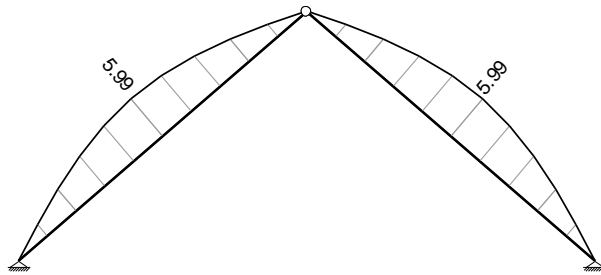


Utjecaji u gredi: max $Z_p = 1.70$ / min $Z_p = 0.00$ m / 1000



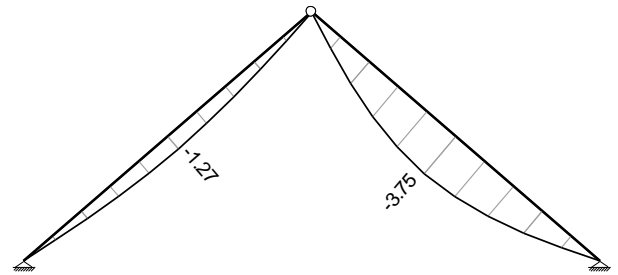
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -1.26$ m / 1000

Opt. 9: W2_2//90°_cpi-

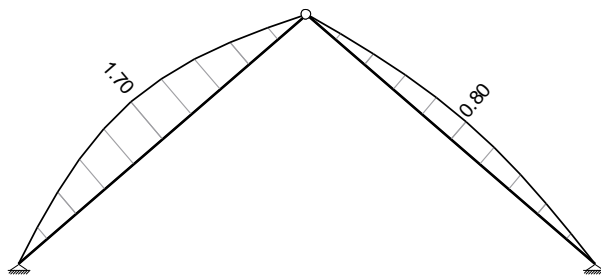


Utjecaji u gredi: max $Z_p = 5.99$ / min $Z_p = 0.00$ m / 1000
 Opt. 11: W3_2//180°_cpi-

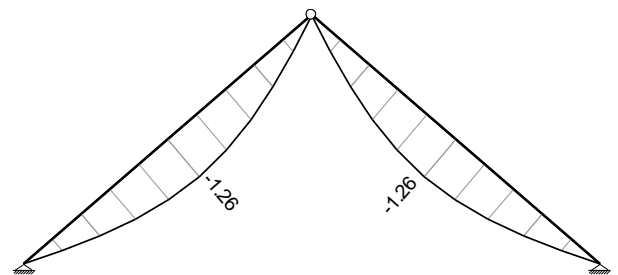
Opt. 10: W3_1//180°_cpi+



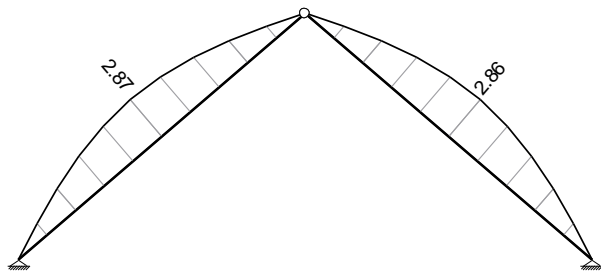
Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -3.75$ m / 1000
 Opt. 12: W4_1//270°_cpi+



Utjecaji u gredi: max $Z_p = 1.70$ / min $Z_p = 0.00$ m / 1000
 Opt. 13: W4_2//270°_cpi-



Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -1.26$ m / 1000



Utjecaji u gredi: max $Z_p = 2.87$ / min $Z_p = 0.00$ m / 1000

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

PROVJERA PROGIBA

Provjera progiba prema EC5 dio 4.1 i 4.3

Početni progib u_0 [mm] =		0	KTO			
Progib		u_k mm	1=stalno	2=dugotrajno	3=srednjetrojano	4=kratkotrajno
od stalnog opterećenja					ψ_1	k_{def}
od stalnog u_g (G_k)		5,0	1	0,8	0,80	
od promjenjivog opterećenja						
od snijega u_s ($Q_{1,k}$)		3,8	2	0,2	0,50	
od vjetrova u_{w1} ($Q_{2,k}$)		3,8	3	0,5	0,25	
$u_{k,ges} =$		12,6				
Raspon $u_m =$		4,60				
Konzola (0 = ne, 1 = da) =		0				
			KV =		2	
			$u \leq 12\%$		1	
			$12\% < u \leq 20\%$		2	
			$20\% \leq u$		3	

Rezultati:

$u_{2,inst}$ [mm] =	5,7	<	15,3	= $l/300$
$u_{2,fin}$ [mm] =	8,1	<	23,0	= $l/200$
$u_{net,fin}$ [mm] =	17,1	<	23,0	= $l/200$

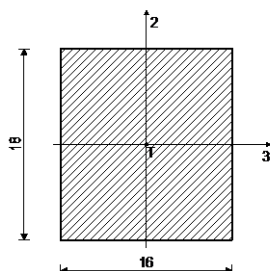
Pojedinačni rezultati:

Kombinacija opterećenja	Izrazi za kombinacije stalnih opterećenja	$u_{1,inst}$	$u_{net,inst}$ mm	$u_{2,fin}$ mm	$u_{net,fin}$ mm
		$u_{2,inst}$			
LFK '0'	G_k	5,0	5,0	-	9,0
LFK '1a'	$G_k + Q_{1,k}$	3,8	8,8	5,7	14,7
LFK '1b'	$G_k + Q_{2,k}$	3,8	8,8	4,8	13,8
LFK '1c'	$G_k + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2a'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k}$	5,7	10,7	8,1	17,1
LFK '2b'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{2,k}$	4,6	9,6	5,9	14,9
LFK '2c'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2d'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2e'	$G_k + Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '2f'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + Q_{3,k}$	-	-	-	-
LFK '3a'	$G_k + Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_3$	-	-	-	-
LFK '3b'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + Q_{2,k} + \psi_1 \cdot Q_3$	-	-	-	-
LFK '3c'	$G_k + \psi_1 \cdot Q_{1,k} + \psi_1 \cdot Q_{2,k} + Q_3$	-	-	-	-
$\max u$ [mm] =		5,7	10,7	8,1	17,1
od		LFK '2a'	LFK '2a'	LFK '2a'	LFK '2a'

3.3.5.1.5 Dimenzioniranje drvene konstrukcije

ŠTAP 2-3

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 2
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

19. $\gamma=0.58$	23. $\gamma=0.57$	35. $\gamma=0.55$
36. $\gamma=0.54$	14. $\gamma=0.52$	15. $\gamma=0.51$
17. $\gamma=0.51$	20. $\gamma=0.50$	18. $\gamma=0.50$
21. $\gamma=0.50$	22. $\gamma=0.50$	24. $\gamma=0.50$
37. $\gamma=0.49$	27. $\gamma=0.47$	29. $\gamma=0.43$
30. $\gamma=0.43$	32. $\gamma=0.42$	38. $\gamma=0.42$
33. $\gamma=0.42$	39. $\gamma=0.42$	25. $\gamma=0.40$
16. $\gamma=0.40$	28. $\gamma=0.40$	26. $\gamma=0.40$
31. $\gamma=0.38$	34. $\gamma=0.37$	40. $\gamma=0.37$
43. $\gamma=0.14$	42. $\gamma=0.13$	41. $\gamma=0.10$
44. $\gamma=0.04$		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 19, na 230.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-10.780 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-7.323 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

Kmod =	0.900
γ_m =	1.300

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

Kh_2 =	1.000
--------	-------

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

Karakteristična tlačna čvrstoća

Računska tlačna čvrstoća

Karakteristična čvrstoća na savijanje

Računska čvrstoća na savijanje

Relativna vitkost

Relativna vitkost

Normalni tlačni napon

Moment otpora

Normalni napon savijanja oko osi 3

Kh_3 =	1.000
km =	0.700
$f_{c,0,k}$ =	21.000 MPa
$f_{c,0,d}$ =	14.538 MPa
$f_{m,k}$ =	24.000 MPa
$f_{m,d}$ =	16.615 MPa
$\lambda_{rel,2}$ =	1.692
$\lambda_{rel,3}$ =	1.504
$\sigma_{c,0,d}$ =	0.374 MPa
W3 =	864.00 cm ³
$\sigma_{m3,d}$ =	8.476 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,d} (8.476 \leq 16.615)$$

Iskorišćenje presjeka je 51.0%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija

Koeficijent

Koeficijent

Koeficijent

Koeficijent

β_c =	0.200
k3 =	1.752
k2 =	2.071
kc,3 =	0.377
kc,2 =	0.306

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,d} \leq 1 (0.441 \leq 1)$$

Iskorišćenje presjeka je 44.1%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,d}) \leq 1 (0.578 \leq 1)$$

Iskorišćenje presjeka je 57.8%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 19, kraj štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	6.395 kN
------------------------------	--------	----------

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Karakteristični posmični napon

Računska posmična čvrstoća

Površina poprečnog presjeka

Stvarni posmični napon(os 2)

Kmod =	0.900
γ_m =	1.300
$f_{v,k}$ =	4.000 MPa
$f_{v,d}$ =	2.769 MPa
A =	288.00 cm ²
$\tau_{2,d}$ =	0.333 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} (0.333 \leq 2.769)$$

Iskorišćenje presjeka je 12.0%

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA
(slučaj opterećenja 19, na 230.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-10.780 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-7.323 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Kmod = 0.900

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

γm = 1.300

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

l_{ef} = 460.98 cm

5% fraktil modula E paralelno
vlaknima

E_{0.05} = 7400.0 MPa

5% fraktil modula posmika G

G_{0.05} = 460.00 MPa

Torzijski momenat inercije

I_{tor} = 11542 cm⁴

Moment inercije

I₂ = 6144.0 cm⁴

Moment otpora

W₃ = 864.00 cm³

Kritični napon izvijanja

σ_{m,crit} = 122.55 MPa

Relativna vitkost za izvijanje

λ_{rel} = 0.443

Koeficijent

k_{krit} = 1.000

Normalni napon savijanja oko osi 3

σ_{m,3,d} = 8.476 MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times \sigma_{m,3,d} \quad (8.476 \leq 16.615)$$

Iskorišćenje presjeka je 51.0%

3.3.5.2 Rekapitulacija elemenata krovišta

Dio krovišta	Poprečni presjek	Kvaliteta materijala
Rogovi	16/18 cm	Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24

Navedene dimenzije su minimalne dimezije poprečnih presjeka prema opterećenju krovišta!

3.3.6 Proračun krovšta zvonika

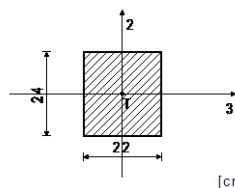
3.3.6.1 Prikaz ulaznih podataka

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	α[t/1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Drvo-Listari-Lamelirani	1.350e+7	0.20	7.00	1.000e-5	1.350e+7	0.20
2	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20

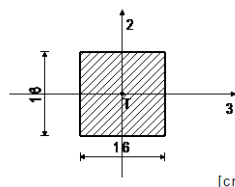
Setovi grada

Set: 1 Presjek: b/d=22/24, Fiktivna ekscentričnost, Rog



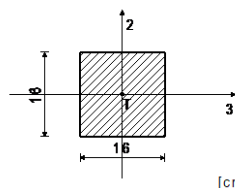
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Listari-...	5.280e-2	4.400e-2	4.400e-2	3.888e-4	2.130e-4	2.534e-4

Set: 2 Presjek: b/d=16/16, Fiktivna ekscentričnost, Horizontalna rešetka



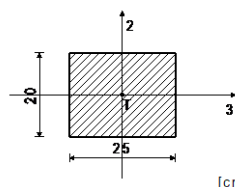
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Drvo-Četinari...	2.560e-2	2.133e-2	2.133e-2	9.230e-5	5.461e-5	5.461e-5

Set: 4 Presjek: b/d=16/16, Fiktivna ekscentričnost, Kosnici

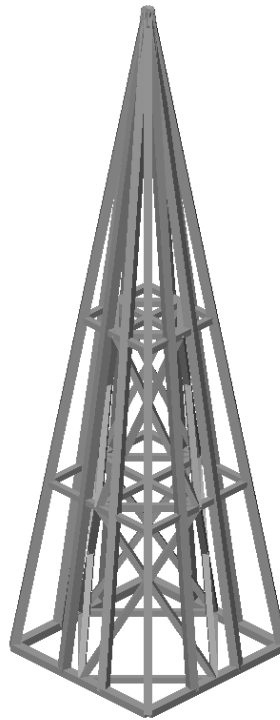


Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Listari-...	2.560e-2	2.133e-2	2.133e-2	9.230e-5	5.461e-5	5.461e-5

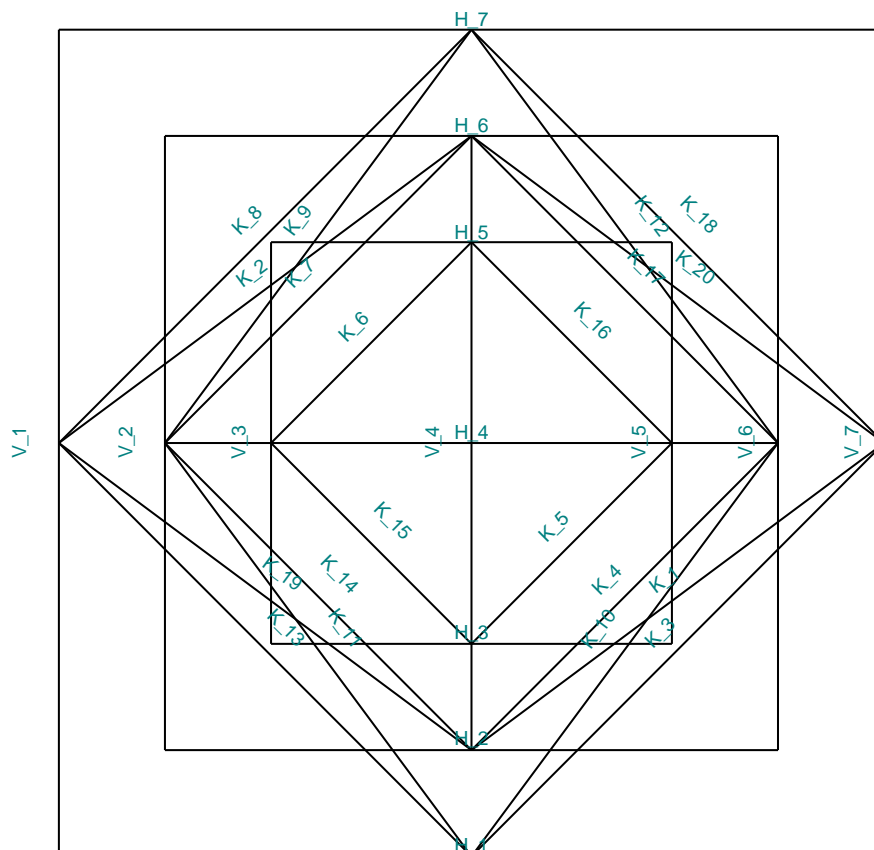
Set: 5 Presjek: b/d=25/20, Fiktivna ekscentričnost, Nazidnica



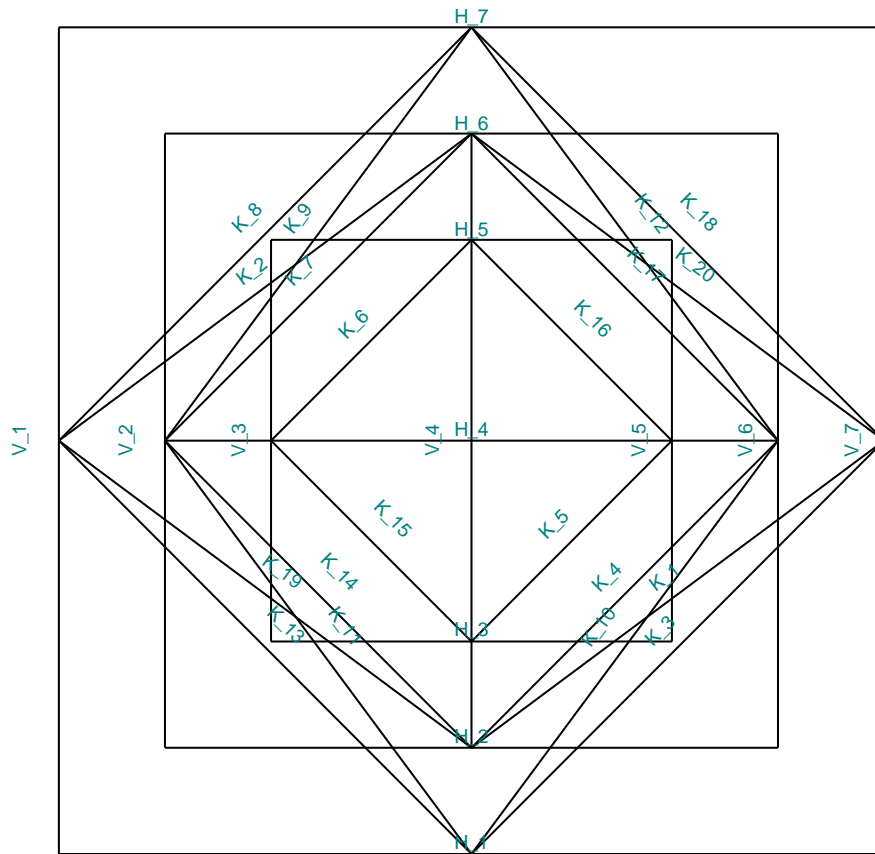
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Drvo-Četinari...	5.000e-2	4.167e-2	4.167e-2	3.421e-4	2.604e-4	1.667e-4



Izometrija

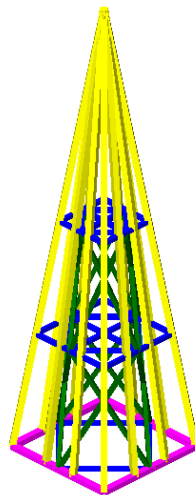


Dispozicija okira



Dispozicija okvira

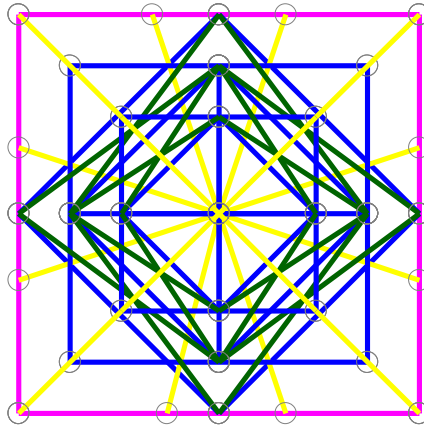
Greda	
1. b/d=22/24 (Rog)	
2. b/d=16/16 (Horizontalna rešetka)	
4. b/d=16/16 (Kosnici)	
5. b/d=25/20 (Nazidnica)	



Setovi numeričkih podataka
 Greda (1,2,4,5)

(Top)

Greda	
1. b/d=22/24 (Rog)	
2. b/d=16/16 (Horizontalna rešetka)	
4. b/d=16/16 (Kosnici)	
5. b/d=25/20 (Nazidnica)	



Setovi numeričkih podataka
Greda (1,2,4,5)

3.3.6.2 Prikaz opterećenja

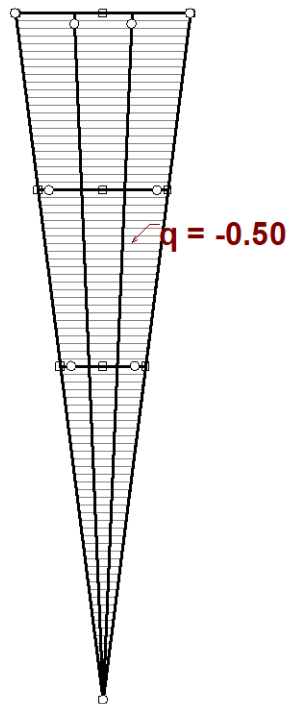
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
----	-------

1	Vlastita težina (g)
2	Dodatno stalno
3	Uporabno
4	Snijeg
5	Vjetar 0
6	Vjetar 90
7	Vjetar 180
8	Vjetar 360
9	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVIII
10	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVII
11	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVI
12	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
13	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVIII
14	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVII
15	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVI
16	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
17	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVIII
18	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVII
19	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVI
20	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
21	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVIII
22	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVII
23	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVI
24	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
25	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xVIII
26	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xVII
27	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xVI
28	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xV
29	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII
30	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVII
31	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI
32	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
33	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVIII
34	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII
35	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI
36	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xV
37	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV
38	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xVIII
39	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xVII
40	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xVI
41	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xV
42	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII
43	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVII
44	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI
45	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
46	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xVIII
47	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xVII
48	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xVI
49	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xV
50	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVIII
51	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVII
52	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVI
53	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV
54	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVIII
55	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII
56	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI
57	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xV
58	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV
59	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVIII
60	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVII
61	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVI
62	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xV
63	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV
64	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xVIII
65	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xVII
66	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xVI
67	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xV
68	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVIII
69	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVII
70	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVI
71	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV
72	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVIII
73	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVII
74	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVI
75	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xV
76	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV
77	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVIII
78	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII
79	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI
80	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV
81	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV
82	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
83	Komb.: I+1.35xII+1.5xVIII
84	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII
85	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI
86	Komb.: I+1.35xII+1.5xV

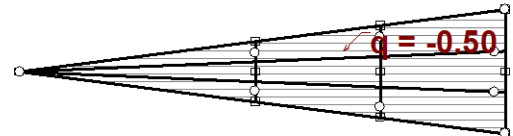
87	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV
88	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
89	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVIII
90	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVII
91	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI
92	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV
93	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV
94	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
95	Komb.: I+II+1.5xVIII
96	Komb.: I+II+1.5xVII
97	Komb.: I+II+1.5xVI
98	Komb.: I+II+1.5xV
99	Komb.: I+II+1.5xIV
100	Komb.: I+II+1.5xIII
101	Komb.: 1.35xI+1.35xII
102	Komb.: I+1.35xII
103	Komb.: 1.35xI+II
104	Komb.: I+II

Opt. 2: Dodatno stalno



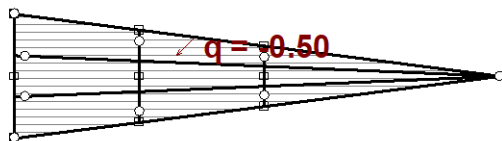
<bez imena>

Opt. 2: Dodatno stalno



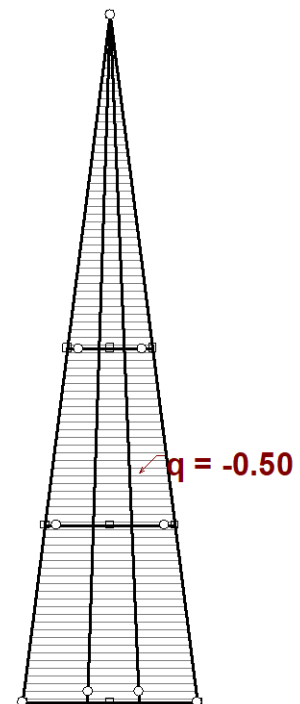
<bez imena>

Opt. 2: Dodatno stalno



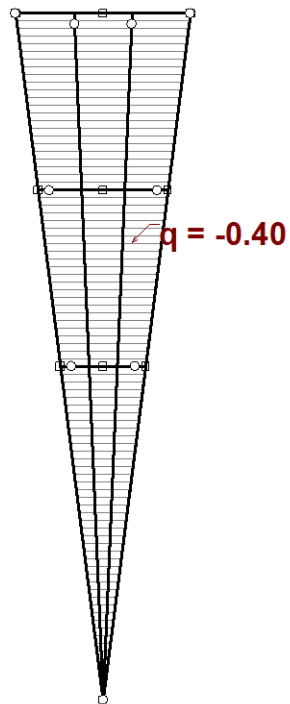
<bez imena>

Opt. 2: Dodatno stalno



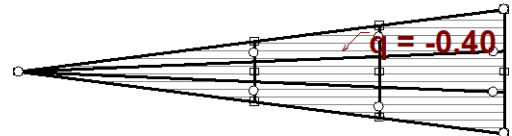
<bez imena>

Opt. 3: Uporabno



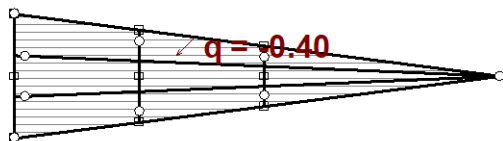
<bez imena>

Opt. 3: Uporabno



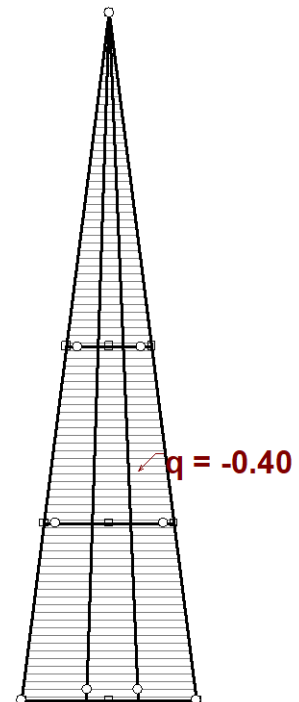
<bez imena>

Opt. 3: Uporabno



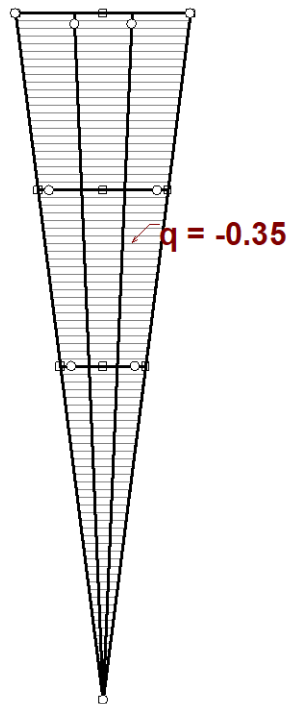
<bez imena>

Opt. 3: Uporabno



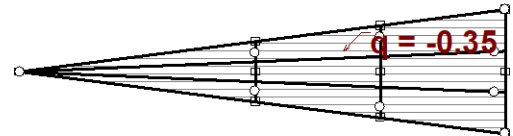
<bez imena>

Opt. 4: Snijeg



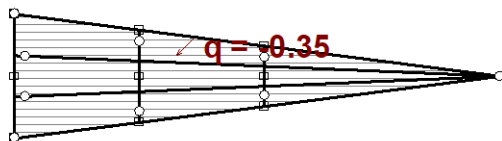
<bez imena>

Opt. 4: Snijeg



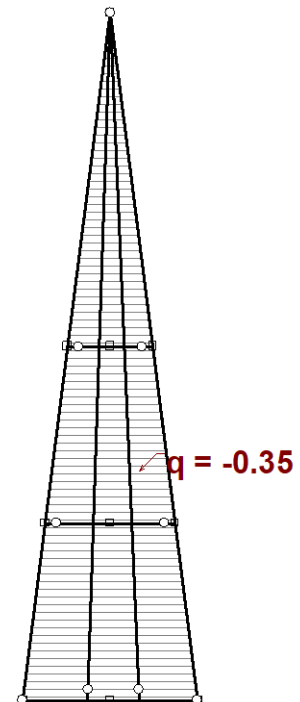
<bez imena>

Opt. 4: Snijeg



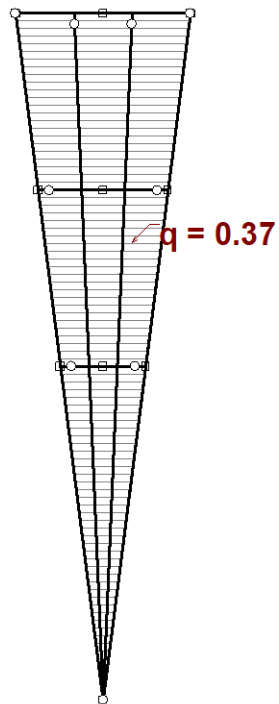
<bez imena>

Opt. 4: Snijeg



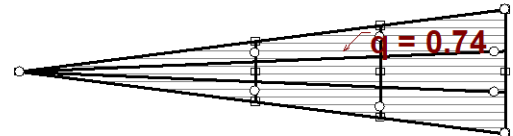
<bez imena>

Opt. 5: Vjetar 0



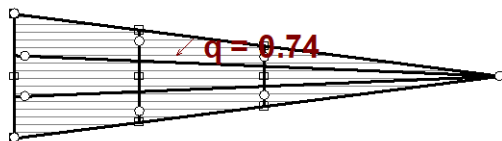
<bez imena>

Opt. 5: Vjetar 0



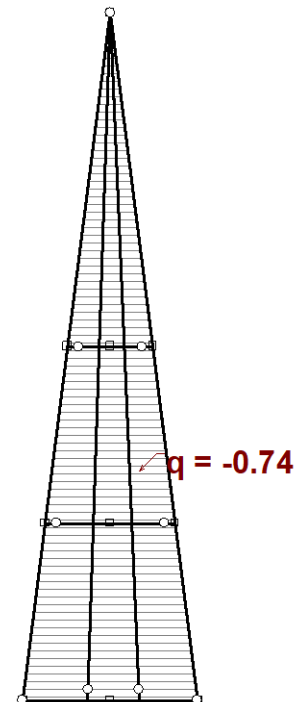
<bez imena>

Opt. 5: Vjetar 0



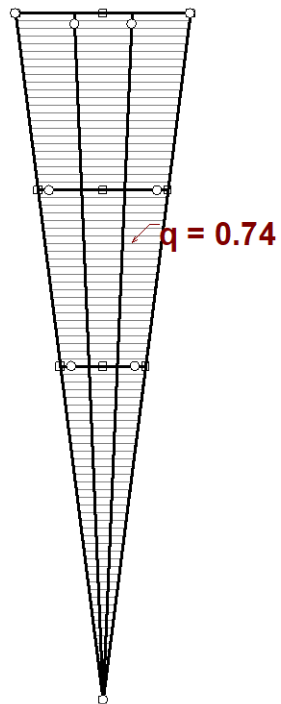
<bez imena>

Opt. 5: Vjetar 0



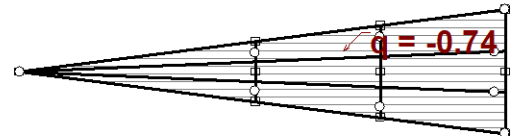
<bez imena>

Opt. 6: Vjetar 90



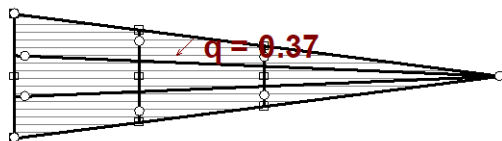
<bez imena>

Opt. 6: Vjetar 90



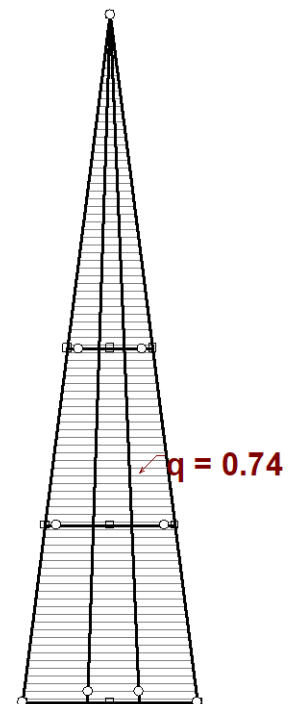
<bez imena>

Opt. 6: Vjetar 90



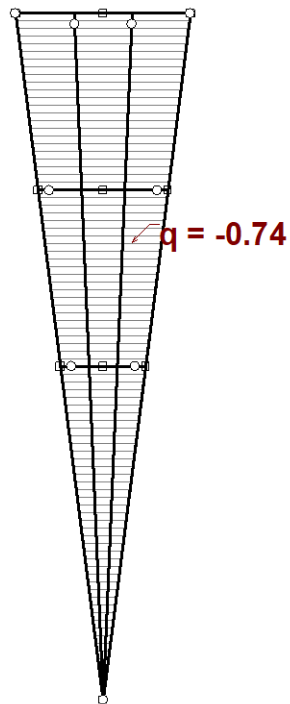
<bez imena>

Opt. 6: Vjetar 90



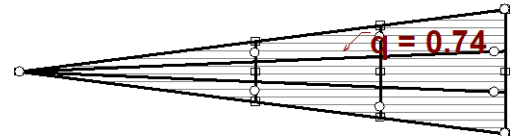
<bez imena>

Opt. 7: Vjetar 180



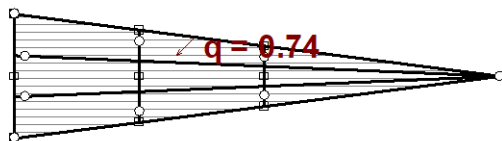
<bez imena>

Opt. 7: Vjetar 180



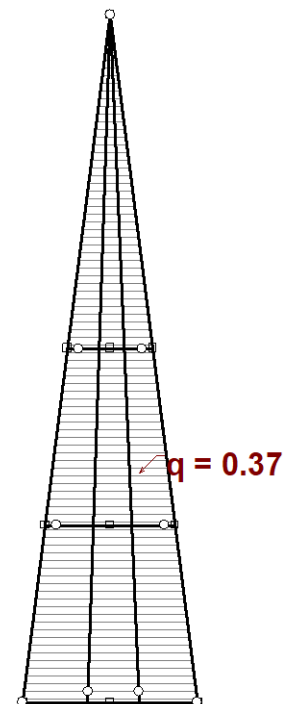
<bez imena>

Opt. 7: Vjetar 180



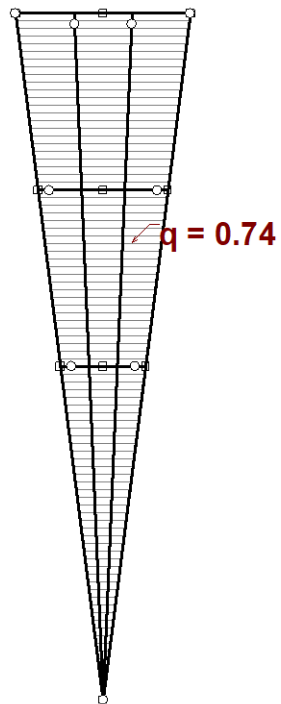
<bez imena>

Opt. 7: Vjetar 180



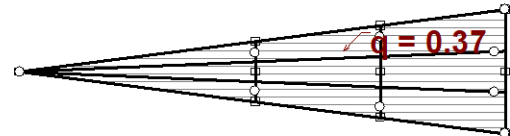
<bez imena>

Opt. 8: Vjetar 360



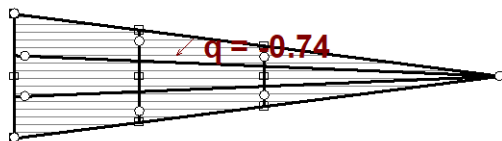
<bez imena>

Opt. 8: Vjetar 360



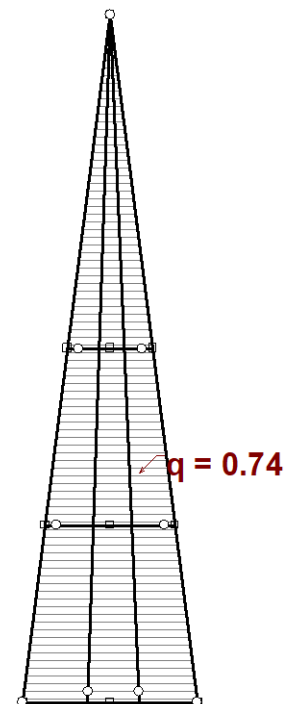
<bez imena>

Opt. 8: Vjetar 360



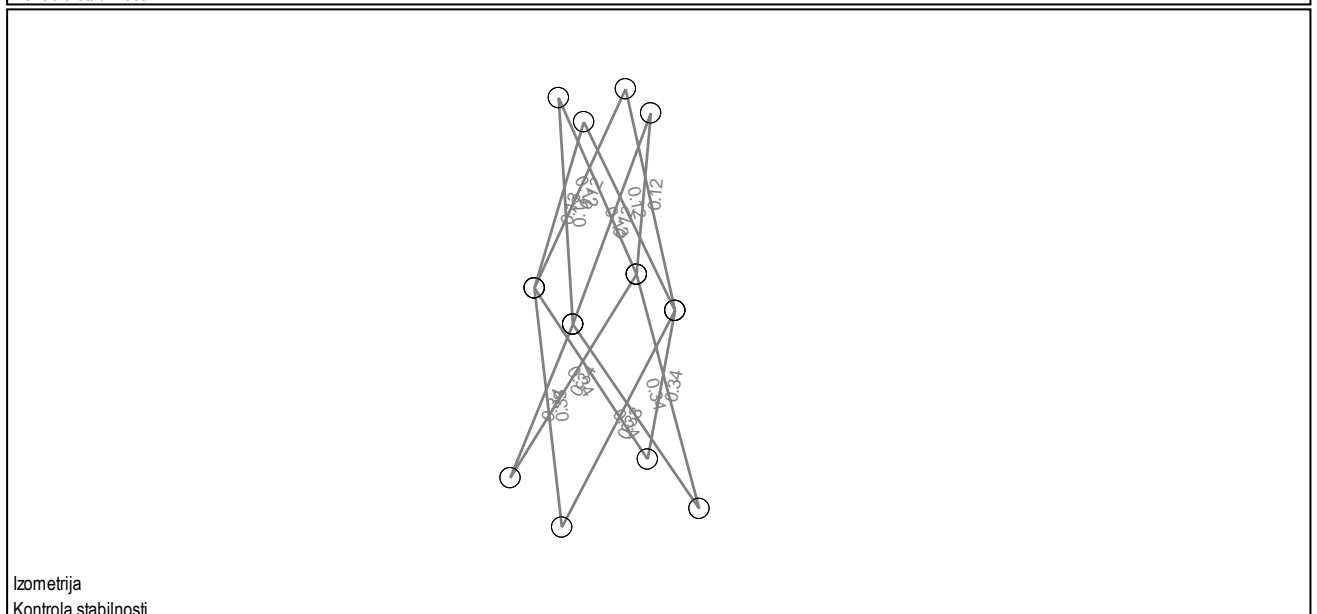
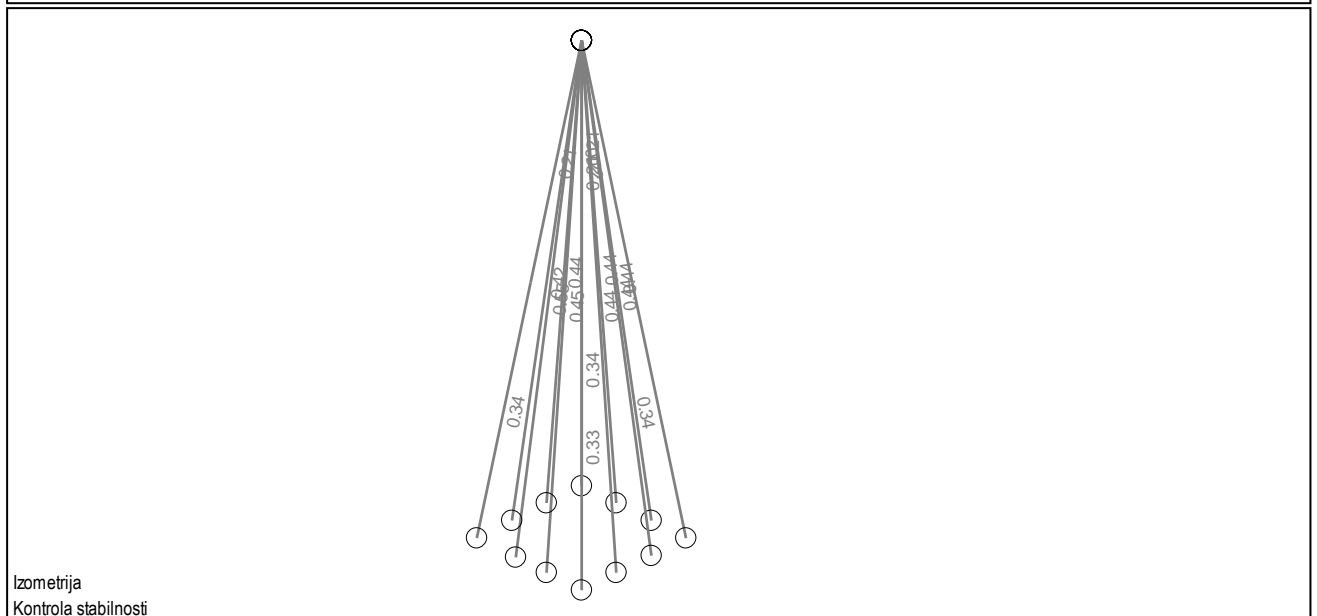
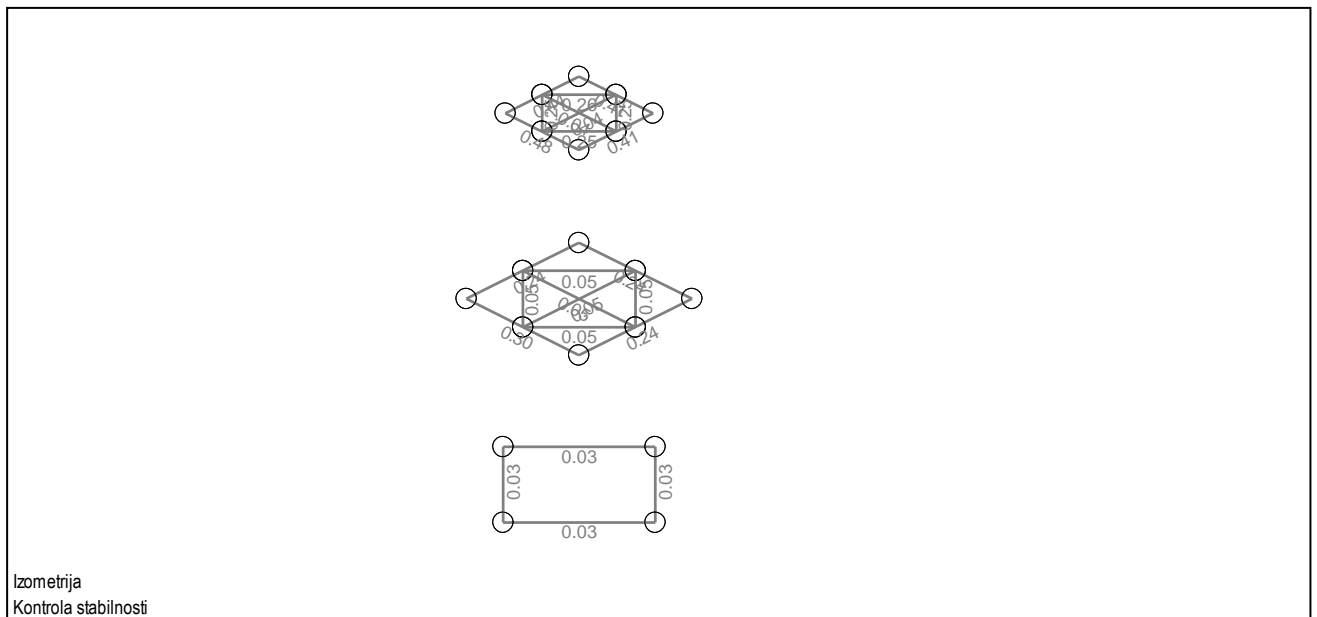
<bez imena>

Opt. 8: Vjetar 360



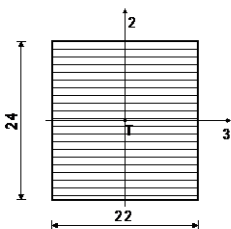
<bez imena>

3.3.6.3 Dimenzioniranje drvene konstrukcije



ŠTAP 22-1705

Lijepljeno lamelirano drvo - GL24h
u pravcu gornjeg ruba štapa
Debljina lamele 2.00 cm
Klasa uporabljivosti 2
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

34. $\gamma=0.55$	60. $\gamma=0.53$	55. $\gamma=0.52$
78. $\gamma=0.51$	10. $\gamma=0.50$	73. $\gamma=0.50$
90. $\gamma=0.49$	84. $\gamma=0.49$	18. $\gamma=0.48$
14. $\gamma=0.48$	30. $\gamma=0.47$	96. $\gamma=0.46$
26. $\gamma=0.46$	22. $\gamma=0.45$	51. $\gamma=0.45$
43. $\gamma=0.44$	47. $\gamma=0.44$	39. $\gamma=0.43$
69. $\gamma=0.42$	65. $\gamma=0.41$	12. $\gamma=0.37$
36. $\gamma=0.35$	37. $\gamma=0.35$	20. $\gamma=0.35$
16. $\gamma=0.35$	11. $\gamma=0.33$	32. $\gamma=0.33$
62. $\gamma=0.33$	57. $\gamma=0.33$	35. $\gamma=0.33$
63. $\gamma=0.33$	24. $\gamma=0.33$	28. $\gamma=0.32$
80. $\gamma=0.32$	58. $\gamma=0.32$	19. $\gamma=0.32$
15. $\gamma=0.32$	75. $\gamma=0.31$	45. $\gamma=0.31$
53. $\gamma=0.31$	82. $\gamma=0.31$	9. $\gamma=0.31$
56. $\gamma=0.31$	61. $\gamma=0.31$	31. $\gamma=0.30$
86. $\gamma=0.30$	41. $\gamma=0.30$	49. $\gamma=0.30$
92. $\gamma=0.30$	81. $\gamma=0.30$	79. $\gamma=0.30$
23. $\gamma=0.30$	27. $\gamma=0.30$	76. $\gamma=0.29$
17. $\gamma=0.29$	13. $\gamma=0.29$	101. $\gamma=0.29$
33. $\gamma=0.29$	74. $\gamma=0.29$	71. $\gamma=0.29$
94. $\gamma=0.29$	44. $\gamma=0.28$	52. $\gamma=0.28$
29. $\gamma=0.28$	98. $\gamma=0.28$	67. $\gamma=0.28$
88. $\gamma=0.28$	91. $\gamma=0.28$	85. $\gamma=0.28$
40. $\gamma=0.28$	48. $\gamma=0.28$	93. $\gamma=0.28$
21. $\gamma=0.27$	25. $\gamma=0.27$	54. $\gamma=0.27$
59. $\gamma=0.27$	87. $\gamma=0.27$	70. $\gamma=0.27$
97. $\gamma=0.26$	50. $\gamma=0.26$	42. $\gamma=0.26$
77. $\gamma=0.26$	103. $\gamma=0.26$	66. $\gamma=0.26$
72. $\gamma=0.26$	38. $\gamma=0.26$	100. $\gamma=0.26$
46. $\gamma=0.25$	102. $\gamma=0.25$	83. $\gamma=0.25$
89. $\gamma=0.25$	68. $\gamma=0.24$	99. $\gamma=0.24$
64. $\gamma=0.24$	95. $\gamma=0.23$	104. $\gamma=0.22$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 34, početak štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-24.587 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	0.460 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	-0.154 kN
Moment torzije	M1ed =	0.034 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

Karakteristična tlačna čvrstoća

Računska tlačna čvrstoća

Karakteristična čvrstoća na savijanje

Računska čvrstoća na savijanje - os 2

Računska čvrstoća na savijanje - os 3

Relativna vitkost

Relativna vitkost

Normalni tlačni napon

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija

Kmod =	0.900
ym =	1.250
Kh_2 =	1.100
Kh_3 =	1.096
km =	0.700
fc,0,k =	24.000 MPa
fc,0,d =	17.280 MPa
fm,k =	24.000 MPa
fm,2,d =	19.008 MPa
fm,3,d =	18.938 MPa
arel,2 =	4.471
arel,3 =	4.098
sc,0,d =	0.466 MPa
βc =	0.100

Koeficijent	k3 =	9.088
Koeficijent	k2 =	10.703
Koeficijent	kc,3 =	0.058
Koeficijent	kc,2 =	0.049

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_{m,3} (\sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} \leq 1 \quad (0.550 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 55.0%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} + k_{m,2} (\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1 \quad (0.464 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 46.4%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 36, na 907.9 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-8.844 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	-4.895 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	1.011 kN
Moment torzije	M1ed =	0.057 kNm
Moment savijanja oko osi 2	M2ed =	1.108 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	6.632 kNm

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Karakteristični posmični napon

Računska posmična čvrstoća

Površina poprečnog presjeka

Stvarni posmični napon(os 2)

Stvarni posmični napon(os 3)

Superpozicija utjecaja od poprečne sile

(2)

(3)

Kmod =	0.900
ym =	1.250
fv,k =	2.700 MPa
fv,d =	1.944 MPa
A =	528.00 cm ²
t _{2,d} =	0.139 MPa
t _{3,d} =	0.029 MPa
t _{2,d} / fv,d =	0.072
t _{3,d} / fv,d =	0.015

$$(2) + (3) \leq 1 \quad (0.006 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 0.6%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća

Računska posmična čvrstoća

Koeficijent

Torzijski moment otpora

Stvarni posmični napon

fv,k =	2.700 MPa
fv,d =	1.944 MPa
kshape =	1.164
Wt =	2474.2 cm ³
rtor,d =	0.023 MPa

$$rtor,d \leq k_{shape} \times fv,d \quad (0.023 \leq 2.262)$$

Iskorištenje presjeka je 1.0%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1)

(2)

(3)

rtor,d/(kshape x fv,d) =	0.010
t _{2,d} / fv,d =	0.072
t _{3,d} / fv,d =	0.015

$$(1) + (2) + (3) \leq 1 \quad (0.016 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 1.6%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

Kmod =	0.900
ym =	1.250

5% fraktil modula E paralelno vlaknima

5% fraktil modula posmika G

Torzijski momenat inercije

Moment inercije

Moment otpora

Kritični napon izvijanja

Relativna vitkost za izvijanje

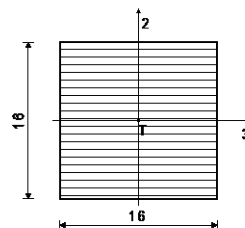
Koeficijent

Normalni napon savijanja oko osi 3

lef =	1765.4 cm
E0.05 =	9400.0 MPa
G0.05 =	480.00 MPa
I _{tor} =	38958 cm ⁴
I ₂ =	21296 cm ⁴
W ₃ =	2112.0 cm ³
σ _{m,crit} =	51.552 MPa
λ _{rel} =	0.682
k _{krit} =	1.000
σ _{m,3,d} =	3.140 MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (3.140 \leq 18.938)$$

Iskorištenje presjeka je 16.6%



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

36. γ=0.48	57. γ=0.47	62. γ=0.46
80. γ=0.45	75. γ=0.45	86. γ=0.44
92. γ=0.44	98. γ=0.42	12. γ=0.41
16. γ=0.39	20. γ=0.39	32. γ=0.38
24. γ=0.37	28. γ=0.37	45. γ=0.36
53. γ=0.36	41. γ=0.36	49. γ=0.35
71. γ=0.35	67. γ=0.34	89. γ=0.27
95. γ=0.27	77. γ=0.27	83. γ=0.27
72. γ=0.26	59. γ=0.26	54. γ=0.26
33. γ=0.26	97. γ=0.26	91. γ=0.26
85. γ=0.25	79. γ=0.25	74. γ=0.25
61. γ=0.25	56. γ=0.25	35. γ=0.25
37. γ=0.24	96. γ=0.23	58. γ=0.23
9. γ=0.23	63. γ=0.22	90. γ=0.22
13. γ=0.21	84. γ=0.21	82. γ=0.21
17. γ=0.21	76. γ=0.20	73. γ=0.20
81. γ=0.20	11. γ=0.20	78. γ=0.20
29. γ=0.20	88. γ=0.20	21. γ=0.19
60. γ=0.19	25. γ=0.19	94. γ=0.19
15. γ=0.19	19. γ=0.19	87. γ=0.19
55. γ=0.19	101. γ=0.19	42. γ=0.19
93. γ=0.18	50. γ=0.18	31. γ=0.18
38. γ=0.18	100. γ=0.17	46. γ=0.17
34. γ=0.17	23. γ=0.17	27. γ=0.17
68. γ=0.17	102. γ=0.17	99. γ=0.17
44. γ=0.16	52. γ=0.16	64. γ=0.16
103. γ=0.16	40. γ=0.16	48. γ=0.16
70. γ=0.15	66. γ=0.15	104. γ=0.14
47. γ=0.06	65. γ=0.06	69. γ=0.06
51. γ=0.06	26. γ=0.06	39. γ=0.06
43. γ=0.06	30. γ=0.06	18. γ=0.05
22. γ=0.05	10. γ=0.05	14. γ=0.05

KONTROLA NORMALNIH I POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 36, na 109.3 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	2.837 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	15.618 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	-5.662 kN
Moment torzije	M1ed =	0.438 kNm
Moment savijanja oko osi 2	M2ed =	1.174 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	2.797 kNm

KONTROLA NAPONA - VLAK I SAVIJANJE		
Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno		
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.250
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2		
	Kh_2 =	1.100
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3		
	Kh_3 =	1.100
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - vlak		
	Kh_t =	1.100
Karakteristična vlačna čvrstoća	ft,0,k =	16.500 MPa
Računska vlačna čvrstoća	ft,0,d =	13.068 MPa
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje	fm,d =	19.008 MPa
Normalni vlačni napon	σt,0,d =	0.111 MPa
Moment otpora	W2 =	682.67 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 2	σm2,d =	1.720 MPa

$$\sigma_{m2,d} \leq f_{m,d} \text{ (1.720} \leq \text{19.008)}$$

Iskorištenje presjeka je 9.0%

Moment otpora	W3 =	682.67 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	4.097 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,d} \text{ (4.097} \leq \text{19.008)}$$

Iskorištenje presjeka je 21.6%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,d} \leq 1 \text{ (0.250} \leq \text{1)}$$

Iskorištenje presjeka je 25.0%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,d}) \leq 1 \text{ (0.287} \leq \text{1)}$$

Iskorištenje presjeka je 28.7%

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno		
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.250
Karakteristični posmični napon	f _{v,k} =	2.700 MPa
Računska posmična čvrstoća	f _{v,d} =	1.944 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	256.00 cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ _{2,d} =	0.915 MPa
Stvarni posmični napon(os 3)	τ _{3,d} =	0.332 MPa
Superpozicija utjecaja od poprečne sile		
(2)	τ _{2,d} / f _{v,d} =	0.471
(3)	τ _{3,d} / f _{v,d} =	0.171

$$(2)2 + (3)2 \leq 1 \text{ (0.302} \leq \text{1)}$$

Iskorištenje presjeka je 30.2%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća	f _{v,k} =	2.700 MPa
Računska posmična čvrstoća	f _{v,d} =	1.944 MPa
Koeficijent	kshape =	1.150
Torzjski moment otpora	Wt =	851.97 cm3
Stvarni posmični napon	τ _{tor,d} =	0.514 MPa

$$\tau_{tor,d} \leq k_{shape} \times f_{v,d} \text{ (0.514} \leq \text{2.236)}$$

Iskorištenje presjeka je 23.0%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1)	τ _{tor,d} / (kshape x f _{v,d}) =	0.230
(2)	τ _{2,d} / f _{v,d} =	0.471
(3)	τ _{3,d} / f _{v,d} =	0.171

$$(1) + (2)2 + (3)2 \leq 1 \text{ (0.481} \leq \text{1)}$$

Iskorištenje presjeka je 48.1%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

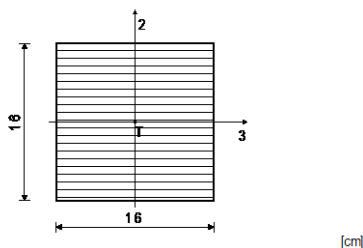
Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno		
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.900
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.250
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2		
	l _{ef} =	218.57 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E _{0.05} =	9400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G _{0.05} =	480.00 MPa
Torzjski momenat inercije	I _{tor} =	9230.4 cm4
Moment inercije	I ₂ =	5461.3 cm4
Moment otpora	W ₃ =	682.67 cm3
Kritični napon izvijanja	σ _{m,crit} =	317.54 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λ _{rel} =	0.275
Koeficijent	k _{krit} =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σ _{m3,d} =	4.097 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m3,d} \text{ (4.097} \leq \text{19.008)}$$

Iskorištenje presjeka je 21.6%

ŠTAP 310-420

Lijepljeno lamelirano drvo - GL24h
u pravcu gornjeg ruba štapa
Debljina lamele 2.00 cm
Klasa uporabljivosti 2
EUROCODE (EN 1995-1-1)



FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

33. γ=0.34	59. γ=0.33	77. γ=0.32
54. γ=0.32	89. γ=0.31	72. γ=0.31
83. γ=0.31	95. γ=0.30	9. γ=0.28
17. γ=0.27	29. γ=0.27	13. γ=0.26

25. γ=0.26	50. γ=0.26	21. γ=0.25
46. γ=0.25	42. γ=0.25	38. γ=0.25
68. γ=0.24	64. γ=0.24	10. γ=0.17
37. γ=0.17	18. γ=0.17	30. γ=0.16
34. γ=0.16	14. γ=0.16	63. γ=0.16
26. γ=0.16	101. γ=0.16	82. γ=0.15
60. γ=0.15	51. γ=0.15	22. γ=0.15
81. γ=0.15	47. γ=0.15	78. γ=0.15
55. γ=0.14	43. γ=0.14	103. γ=0.14
94. γ=0.14	58. γ=0.14	39. γ=0.14
93. γ=0.14	90. γ=0.14	69. γ=0.13
73. γ=0.13	65. γ=0.13	76. γ=0.13
84. γ=0.13	88. γ=0.13	12. γ=0.12
87. γ=0.12	96. γ=0.12	102. γ=0.12
100. γ=0.11	20. γ=0.11	32. γ=0.11
99. γ=0.11	16. γ=0.11	28. γ=0.11
104. γ=0.11	53. γ=0.10	24. γ=0.10
49. γ=0.10	45. γ=0.09	41. γ=0.09
97. γ=0.08	91. γ=0.08	71. γ=0.08
85. γ=0.08	74. γ=0.08	36. γ=0.08
79. γ=0.08	61. γ=0.07	67. γ=0.07
56. γ=0.07	35. γ=0.07	62. γ=0.07
80. γ=0.06	57. γ=0.06	92. γ=0.05
75. γ=0.05	86. γ=0.05	98. γ=0.04
66. γ=0.03	48. γ=0.03	70. γ=0.03
52. γ=0.03	40. γ=0.03	27. γ=0.03
44. γ=0.03	31. γ=0.03	23. γ=0.03
19. γ=0.03	15. γ=0.02	11. γ=0.02

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 33, na 142.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-39.926 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed ≈	0.000 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed ≈	0.000 kN
Moment savijanja oko osi 2	M2ed ≈	0.000 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-0.146 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

Karakteristična tlačna čvrstoća

Računska tlačna čvrstoća

Karakteristična čvrstoća na savijanje

Računska čvrstoća na savijanje

Relativna vitkost

Relativna vitkost

Normalni tlačni napon

Moment otpora

Normalni napon savijanja oko osi 3

Kmod =

ym =

Kh_2 =

Kh_3 =

km =

fc,0,k =

fc,0,d =

fm,k =

fm,d =

λrel,2 =

λrel,3 =

σc,0,d =

W3 =

σm3,d =

Korekcijski koeficijent
Parcijalni koef. za svojstva gradiva
Karakteristični posmični napon
Računska posmična čvrstoća
Površina poprečnog presjeka
Stvarni posmični napon(os 2)

Kmod =
ym =
fv,k =
fv,d =
A =
t2,d =

$$t2,d \leq fv,d (0.010 \leq 1.944)$$

Iskorištenje presjeka je 0.5%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća

Računska posmična čvrstoća

Koeficijent

Torzijni moment otpora

Stvarni posmični napon

fv,k =
fv,d =
kshape =
Wt =
rtor,d =

$$rtor,d \leq kshape \times fv,d (0.046 \leq 2.236)$$

Iskorištenje presjeka je 2.1%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1) rtor,d/(kshape x fv,d) =

(2) t2,d / fv,d =

$$(1) + (2) \leq 1 (0.021 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 2.1%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA

(slučaj opterećenja 91, na 304.2 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila

Poprečna sila u pravcu osi 2

Poprečna sila u pravcu osi 3

Moment savijanja oko osi 2

Moment savijanja oko osi 3

Ned =
V2ed =
V3ed ≈
M2ed =
M3ed =

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Razmak pridržanih točaka okomitih na pravac osi 2

Kmod =
ym =

lef =

5% fraktil modula E paralelno vlaknima

5% fraktil modula posmika G

Torzijni moment inercije

Moment inercije

Moment otpora

Kritični napon izvijanja

Relativna vitkost za izvijanje

Koeficijent

Normalni napon savijanja oko osi 3

E0.05 =
G0.05 =
Itor =
I2 =
W3 =
σm,crit =
λrel =
k_krit =
σm3,d =

$$\sigma m,3,d \leq k_krit \times fm,3,d (0.334 \leq 19.008)$$

Iskorištenje presjeka je 1.8%

ŠTAP 1-154

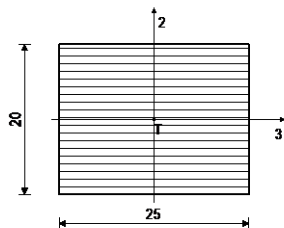
Lijepljeno lamelirano drvo - GL24h

u pravcu gornjeg ruba štapa

Debljina lamele 2.00 cm

Klasa uporabljivosti 2

EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

34. γ=0.34	60. γ=0.33	55. γ=0.33
78. γ=0.32	10. γ=0.32	73. γ=0.31
90. γ=0.31	84. γ=0.30	18. γ=0.30
14. γ=0.30	30. γ=0.29	26. γ=0.29
96. γ=0.29	22. γ=0.28	51. γ=0.28
43. γ=0.28	47. γ=0.28	39. γ=0.27
69. γ=0.26	65. γ=0.26	37. γ=0.23
63. γ=0.21	58. γ=0.20	11. γ=0.20
82. γ=0.20	81. γ=0.19	101. γ=0.19
19. γ=0.19	76. γ=0.19	9. γ=0.19
15. γ=0.19	94. γ=0.19	31. γ=0.18
88. γ=0.18	93. γ=0.18	27. γ=0.18
17. γ=0.17	87. γ=0.17	23. γ=0.17
103. γ=0.17	13. γ=0.17	52. γ=0.17
29. γ=0.17	44. γ=0.16	102. γ=0.16
100. γ=0.16	48. γ=0.16	25. γ=0.16
40. γ=0.16	35. γ=0.16	99. γ=0.16

21. γ=0.15	50. γ=0.15	70. γ=0.15
42. γ=0.15	46. γ=0.14	66. γ=0.14
61. γ=0.14	104. γ=0.14	38. γ=0.14
56. γ=0.14	33. γ=0.14	79. γ=0.13
68. γ=0.13	64. γ=0.13	59. γ=0.12
74. γ=0.12	91. γ=0.12	54. γ=0.12
77. γ=0.12	85. γ=0.12	72. γ=0.11
98. γ=0.11	89. γ=0.11	97. γ=0.10
83. γ=0.10	86. γ=0.09	95. γ=0.09
92. γ=0.09	75. γ=0.08	12. γ=0.08
80. γ=0.07	57. γ=0.07	20. γ=0.07
62. γ=0.07	16. γ=0.06	32. γ=0.06
28. γ=0.05	36. γ=0.05	24. γ=0.05
53. γ=0.05	45. γ=0.04	49. γ=0.04
41. γ=0.04	71. γ=0.03	67. γ=0.03

KONTROLA NORMALNIH I POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 34, na 225.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila

Poprečna sila u pravcu osi 2

Poprečna sila u pravcu osi 3

Moment savijanja oko osi 2

Moment savijanja oko osi 3

Ned =
V2ed =
V3ed =
M2ed =
M3ed =

KONTROLA NAPONA - VLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - vlak

Karakteristična vlačna čvrstoća

Računska vlačna čvrstoća

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

Karakteristična čvrstoća na savijanje

Računska čvrstoća na savijanje - os 2

Računska čvrstoća na savijanje - os 3

Normalni vlačni napon

Kmod =
ym =

Kh_2 =

Kh_3 =

Kh_t =

ft,0,k =

ft,0,d =

km =

fm,k =

fm,2,d =

fm,3,d =

σt,0,d =

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb		INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152 GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1		T.D.: 74/10-22
Moment otpora Normalni napon savijanja oko osi 2 $\sigma_{m2,d} \leq f_{m,2,d} \text{ (0.625} \leq 18.861)$ Iskorištenje presjeka je 3.3%	$W_2 = 2083.3 \text{ cm}^3$ $\sigma_{m2,d} = 0.625 \text{ MPa}$	Površina poprečnog presjeka Stvarni posmični napon(os 2) Stvarni posmični napon(os 3) Superpozicija utjecaja od poprečne sile (2) (3)	$A = 500.00 \text{ cm}^2$ $\tau_{2,d} = 0.670 \text{ MPa}$ $\tau_{3,d} = 0.097 \text{ MPa}$ $\tau_{2,d} / f_{v,d} = 0.345$ $\tau_{3,d} / f_{v,d} = 0.050$	
Moment otpora Normalni napon savijanja oko osi 3 $\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} \text{ (5.358} \leq 19.008)$ Iskorištenje presjeka je 28.2%	$W_3 = 1666.7 \text{ cm}^3$ $\sigma_{m3,d} = 5.358 \text{ MPa}$	Iskorištenje presjeka je 13.6% DOKAZ BOČNE STABILNOSTI Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno Korekcijski koeficijent Parcijalni koef. za svojstva gradiva Razmak pridržanih točaka okomitih na pravac osi 2	$(2)2 + (3)2 \leq 1 \text{ (0.136} \leq 1)$ $K_{mod} = 0.900$ $\gamma_m = 1.250$ $I_{ef} = 450.00 \text{ cm}^4$ $E_{0.05} = 9400.0 \text{ MPa}$ $G_{0.05} = 480.00 \text{ MPa}$ $I_{tor} = 34106 \text{ cm}^4$ $I_2 = 26042 \text{ cm}^4$ $W_3 = 1666.7 \text{ cm}^3$ $\sigma_{m,crit} = 265.17 \text{ MPa}$ $\lambda_{rel} = 0.301$ $k_{krit} = 1.000$ $\sigma_{m3,d} = 5.358 \text{ MPa}$	
$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} \leq 1$ $(0.231 \leq 1)$ Iskorištenje presjeka je 23.1%		5% fraktil modula E paralelno vlaknima 5% fraktil modula posmika G Torzijski moment inercije Moment inercije Moment otpora Kritični napon izvijanja Relativna vitkost za izvijanje Koeficijent Normalni napon savijanja oko osi 3		
$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1$ $(0.306 \leq 1)$ Iskorištenje presjeka je 30.6%				
KONTROLA NAPONA - POSMIK Vrsta opterećenja: osnovno - kratkotrajno Korekcijski koeficijent Parcijalni koef. za svojstva gradiva Karakteristični posmični napon Računska posmična čvrstoća	$K_{mod} = 0.900$ $\gamma_m = 1.250$ $f_{v,k} = 2.700 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 1.944 \text{ MPa}$	$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \text{ (5.358} \leq 19.008)$ Iskorištenje presjeka je 28.2%		

3.3.6.4 Proračun sidara za povezivanje s postojećim zidom

Mjerodavna sila za proračun broja sidara u razini krovišta zvnika iznosi 630 kN (sila je prikazana u poglavlju 3.5.5).

Proračun sidara za povezivanje s postojećim zidom			
Ukupna potresna sila:	S=	630	kN
Čvrstoća čelika	$f_y =$	500	N/mm ²
Duljina na koju se postavljaju sidra:	L=	7	m
Sila po m'	S=	90,00	kN/m'
Sidra	Promjer	d=	22 mm
	Nosivost jednog sidra	$F_1 =$	165,28 kN
	Posmična otpornost	$F_v =$	58,80 kN
	Potreban broj	n=	1 /m'

Sidra se postavljaju na razmaku cca 1m.

3.3.6.5 Rekapitulacija elemenata krovišta

Dio krovišta	Poprečni presjek	Kvaliteta materijala
Rogovi	22/24 cm	Lamelirano drvo - GL24h
Horizontalne ukrute	16/16 cm	Lamelirano drvo - GL24h
Kosnici	16/16 cm	Lamelirano drvo - GL24h
Nazidnica	20/25 cm	Lamelirano drvo - GL24h

Navedene dimenzije su minimalne dimezije poprečnih presjeka prema opterećenju krovišta!

3.4 Proračun ojačanja horizontalne konstrukcije

3.4.1 Analiza opterećenja

Za stopne konstrukcije će se uzeti stalno i dodatno stalno opterećenje. U model konstrukcije, za proračun seizmičkih djelovanja, će se uzeti težine svih slojeva. S obzirom da u fazi izrade ovog elaborata nisu provedena ispitivanja niti sondiranje međukatnih konstrukcija opterećenje je uzeto prema izmjeri debljine stropa iz podloga te prema iskustvenim podacima o slojevima poda:

A // Stalno opterećenje

HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012

Vlastita težina svoda crkve

Šuta	= 1,0 kN/m ²
Vlastita težina svoda	= 5,0 kN/m ²
g	= 6,0 kN/m²

Vlastita težina platformi zvonika

Drvena konstrukcija	= 1,0 kN/m ²
g	= 1,0 kN/m²

Krovište crkve

pokrov	
Ljepenka	
Daščana oplata krova	
Drveni rogovi + pajanta	
g	= 12,0 kN/m'

Krovište zvonika

pokrov	
Ljepenka	
Daščana oplata krova	
Drveni rogovi	
g	= 18,0 kN/m'

Krovište svetišta i sakristije

pokrov	
Ljepenka	
Daščana oplata krova	
Drveni rogovi	
g	= 8,0 kN/m'

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

B // Uporabno opterećenje

HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012

Namjena površine		Kategorija prema HRN EN 1992-1- 1:2012/NA	Primjer	Uporabno opterećenje q_k [kN/m ²]
01 /	Nedostupni krovovi	H: $\alpha \geq 40^\circ$	Nedostupni krovovi, osim za redovito održavanje i popravak: nagib krova $\geq 40^\circ$	0,00
02 /	Nestambena potkrovlja	A1	Neprikladna za stanovanje no pristupačna potkrovlja do 1,8m svijetle visine	1,50
03 /	Prostori u kojima se mogu okupljati ljudi (osim prostora definiranih u kategorijama A, B, D i E)	C2	Prostori s nepomičnim sjedalima, primjerice u crkvama, kazalištima, kinima, konferencijskim dvoranama, predavaonicama, čekaonicama	4,00
04 /	Dostupni krovovi	I	Dostupni krovovi s namjenama prema kategorijama A do G	1,50

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.4.2 Proračun deformacija puzanja i skupljanja

DEFORMACIJE PUZANJA I SKUPLJANJA

HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2015

Ulazni podatci:

Starost betona u danima u promatranom trenutku	$t =$	30000	dana
Klasa betona		C25/30	
Tlačna čvrstoća betona	$f_{ck} =$	25	MPa
Srednja tlačna čvrstoća betona pri starosti od 28 dana	$f_{cm} =$	33	MPa
Vrsta cementa	Razred N (CEM 32,5 R, CEM 42,5 N)		
Relativna vlažnost okoliša	RH	50	%
Ploština poprečnog presjeka	A_c	0,24	m ²
Opseg elementa u dodiru s atmosferom	u	2,00	m
Starost betona u danima na početku opterećenja	$t_0 =$	28	dana
Starost betona u danima na početku procesa skupljanja	$t_s =$	7	dana

Središnji polumjer presjeka elementa:	$h_0 = 2A_c/u =$	0,240	m	(B.6)
---------------------------------------	------------------	-------	---	-------

Određivanje koeficijenta puzanja:

Koeficijenti kojima se uzima u obzir čvrstoća betona:	$\alpha_1 = [35/f_{cm}]^{0.7} =$	1,04205	(B.8c)
	$\alpha_2 = [35/f_{cm}]^{0.2} =$	1,01184	(B.8c)
	$\alpha_3 = [35/f_{cm}]^{0.5} =$	1,02986	(B.8c)

za: $f_{cm} \leq 35$ Mpa	$\varphi_{RH} = 1 + [1 - RH/100] / [0.1 \cdot h_0^{(1/3)}] =$	1,80457	(B.3a)
--------------------------	---	---------	--------

za: $f_{cm} > 35$ Mpa	$\varphi_{RH} = \{1 + [1 - RH/100] / [0.1 \cdot h_0^{(1/3)}] \cdot \alpha_1\} \cdot \alpha_2 =$	/	(B.3b)
-----------------------	---	---	--------

$\beta(f_{cm}) = 16.8/f_{cm}^{(1/2)} =$	2,92450	(B.4)
---	---------	-------

$\beta(t_0) = 1/[0.1 + t_0^{0.2}] =$	0,48845	(B.5)
--------------------------------------	---------	-------

Osnovna vrijednost koeficijenta puzanja:	$\varphi_0 = \varphi_{RH} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_0) =$	2,57779	(B.2)
--	---	---------	-------

za: $f_{cm} \leq 35$ Mpa	$\beta_H = \max \{1.5[1 + (0.012 \cdot RH)^{18}] \cdot h_0 + 250 ; 1500\} =$	610,03656	(B.8a)
--------------------------	--	-----------	--------

za: $f_{cm} > 35$ Mpa	$\beta_H = \max \{1.5[1 + (0.012 \cdot RH)^{18}] \cdot h_0 + 250 \cdot \alpha_3 ; 1500 \cdot \alpha_3\} =$	/	(B.8b)
-----------------------	--	---	--------

$\beta_c(t, t_0) = \{(t - t_0)/[\beta_H + (t - t_0)]\}^{0.3} =$	0,993973478	(B.7)
---	-------------	-------

Koeficijent puzanja:	$\varphi(t, t_0) = \varphi_0 \cdot \beta_c(t, t_0) =$	2,56225	(B.1)
-----------------------------	---	----------------	-------

Određivanje koeficijenta skupljanja:

- Skupljanja zbog sušenja betona tijekom vremena:

Koeficijenti kojima se uzima u obzir vrsta cementa:

$$\begin{aligned} \alpha_{ds1} &= 4,00 \\ \alpha_{ds2} &= 0,12 \\ \beta_{RH} &= 1.55 \cdot [1 - (RH/100)^{0.75}] = 1,356250 \\ \epsilon_{cd,0} &= 0.85 \cdot [(220 + 110 \cdot \alpha_{ds1}) \cdot e^{\alpha_{ds2} \cdot (f_{cm}/f_{cm0})}] \cdot 10^{-6} \cdot \beta_{RH} = 0,000512 \\ k_h &= 0,810 \quad m \\ \beta_{ds}(t, t_s) &= (t - t_s) / (t - t_s) + 0.04 \cdot h_0^{(3/2)} = 0,9950659 \\ \epsilon_{cd}(t) &= \beta_{ds}(t, t_s) \cdot k_h \cdot \epsilon_{cd,0} = 0,0004127 \\ \epsilon_{cd}(t) &= \beta_{ds}(t, t_s) \cdot k_h \cdot \epsilon_{cd,0} = 0,41272 \quad \text{‰} \end{aligned}$$

- Deformacija autogenog skupljanja tijekom vremena:

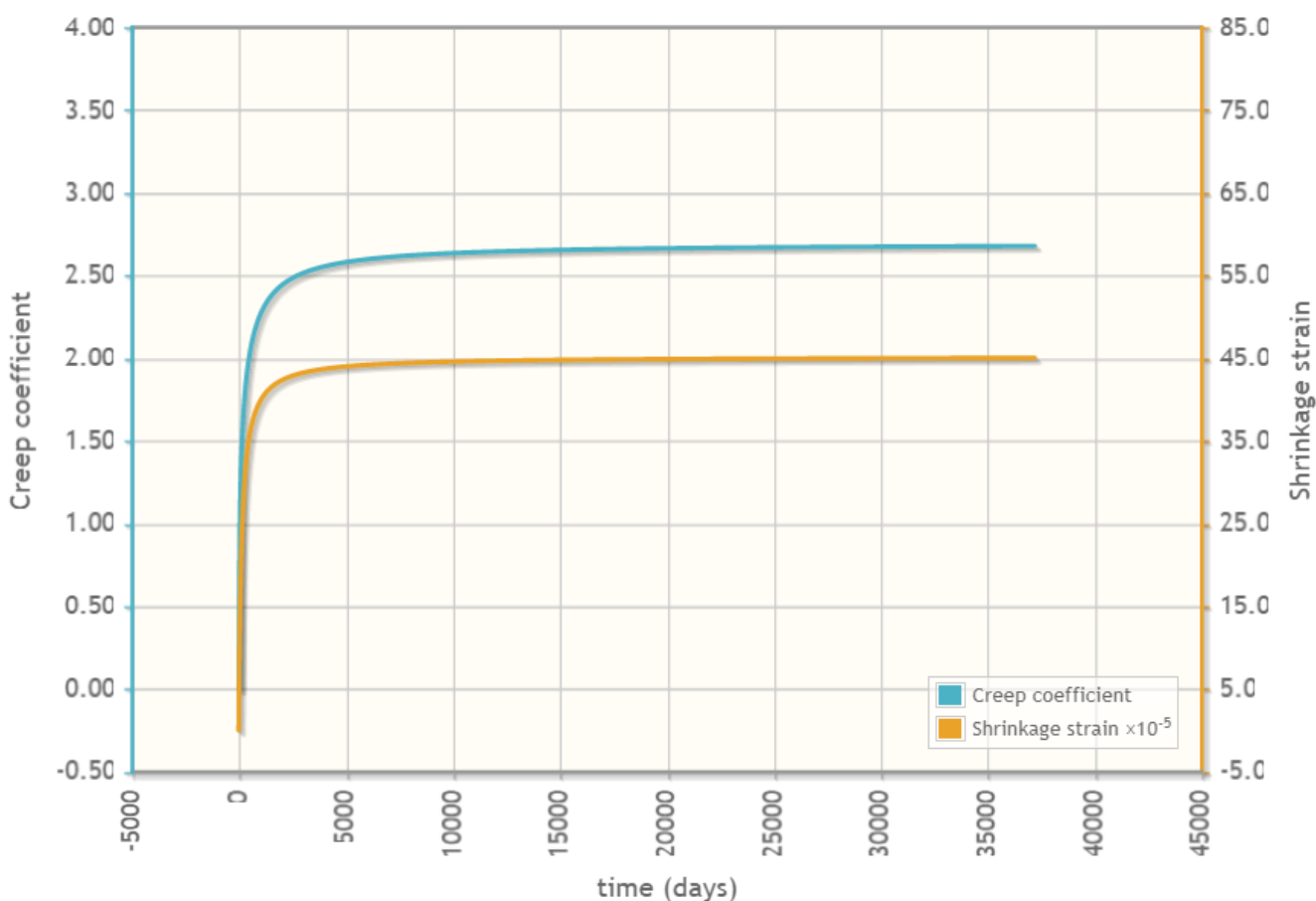
$$\begin{aligned} \epsilon_{ca}(\infty) &= 2.5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6} = 0,00003750 \\ \beta_{as}(t) &= 1 - e^{-0.2 \cdot t^{(1/2)}} = 1,00000000 \\ \epsilon_{ca}(t) &= \beta_{as}(t) \cdot \epsilon_{ca}(\infty) = 0,00003750 \\ \epsilon_{ca}(t) &= \beta_{as}(t) \cdot \epsilon_{ca}(\infty) = 0,03750 \quad \text{‰} \end{aligned}$$

- Ukupna relativna deformacija od skupljanja:

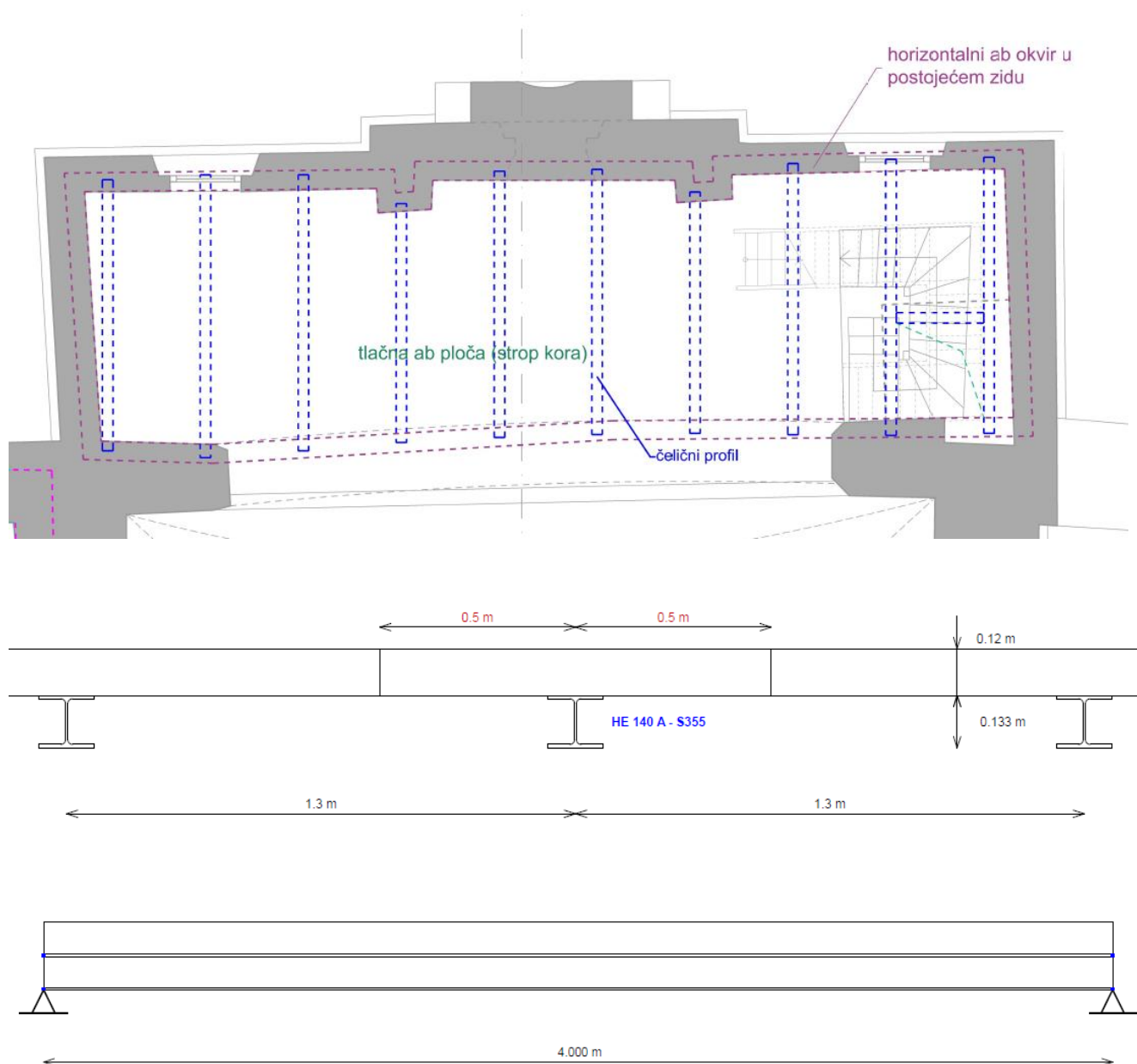
$$\epsilon_{cs} = \epsilon_{ca}(t) + \epsilon_{cd}(t) = 0,00045022$$

Koeficijent skupljanja:

$$\epsilon_{cs} = \epsilon_{ca}(t) + \epsilon_{cd}(t) = \mathbf{0,45022} \quad \text{‰}$$



3.4.3 Proračun spregnutih nosača podne konstrukcije kora



Preliminary Design Note

DATA

General parameters

COMPOSITE BEAM

Main span

$$L = 4.000 \text{ m}$$

Intermediate beam

Width on the left

$$L_1 = 1.300 \text{ m} \quad \text{Max. participating width} \quad L_1 = 0.650 \text{ m}$$

Width on the right

$$L_2 = 1.300 \text{ m} \quad \text{Max. participating width} \quad L_2 = 0.650 \text{ m}$$

Slab

Solid slab

$$\text{Total thickness} = 12.00 \text{ cm}$$

Section

HE 140 A - S355 JR/J0/J2/K2

h_t	=	133.0 mm	A	=	31.42 cm ²
b_t	=	140.0 mm	A_y	=	10.12 cm ²
t_w	=	5.5 mm	I_y	=	1033.13 cm ⁴
t_f	=	8.5 mm	I_z	=	389.32 cm ⁴
r	=	12.0 mm	I_t	=	8.13 cm ⁴
			I_w	=	15063.66 cm ⁶
			W_{ely}	=	155.36 cm ³
			W_{ply}	=	173.50 cm ³

Materials

Steel

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$$

Steel grade S355 JR/J0/J2/K2 - Reduction of f_y with thickness according to EN 10025-2

Databases 2019_01

Flanges	f_{yt}	=	355 N/mm ²
Web	f_{yw}	=	355 N/mm ²
Section	f_y	=	355 N/mm ²
	ϵ	=	0.814

Concrete slab C25/30

$$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = 31476 \text{ N/mm}^2$$

Modular ratio for LONG TERM	$C_{eq} = 25.43$
Modular ratio for SHORT TERM	$C_{eq} = 8.67$
Shrinkage (R) - Long term	$\epsilon = 300 \cdot 10^{-6}$
Density of the concrete (slab)	$\rho = 25.00 \text{ kN/m}^3$
Reinforcement steel	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
Connection	
Connectors Diameter 16-100	
d	= 16.0 mm
h	= 100.0 mm
f_y	= 350.0 N/mm ²
f_u	= 450.0 N/mm ²
Main span	L = 4.000 m e = 0.150 m n = 1 row(s)
Total number of connectors : 27	

Lateral restraint of the beam - The beam is laterally restrained at supports

Propping in the construction stage Number of proppings in the span : 0

Loads

Loads at construction stage

Permanent loads (g)	Dead weight of the profile	0.24 kN/m
	Dead weight of the slab (3.00 kN/m ²)	3.90 kN/m
Construction load (Q _c)	Q _c = 0.75 kN/m ²	0.98 kN/m

Loads at final stage

Permanent loads	Dead weight of the profile	0.24 kN/m
	Dead weight of the slab (3.00 kN/m ²)	3.90 kN/m
Span	Surface load = 3.00 kN/m ²	
Live load case n° 1 ($\psi_0 = 0.70$ $\psi_1 = 0.60$ $\psi_2 = 0.50$)		
Span	Surface load = 4.00 kN/m ²	

Calculation of fire resistance

Number of sides exposed to fire : 3

Required duration for fire resistance : R60

Protection material (Intumescent paint) : **INTUMESCENT COATING (ECCS Publ.)**

θ (°C)	C_p (J/(kg.K))	θ (°C)	λ (W/(m.K))	θ (°C)	ρ (kg/m ³)
20	0	20	0.012000	20	0
1200	0	1200	0.012000	1200	0

Thermal convection factor : 25 W/(m² K)

Partial Factors

Permanent loads	$\gamma_{G,sup} = 1.35$	Structural steel	$\gamma_{M0} = 1.00$
	$\gamma_{G,inf} = 1.00$	Structural steel (instabilities)	$\gamma_{M1} = 1.00$
Live loads	$\gamma_Q = 1.50$	Fire resistance	$\gamma_{M,f} = 1.00$
		Fire resistance	$\gamma_{M,fis} = 1.00$
		Fire resistance	$\gamma_{M,fic} = 1.00$
		Concrete	$\gamma_c = 1.50$
		Reinforcement bars	$\gamma_s = 1.15$
		Connectors	$\gamma_v = 1.25$

Combinations of actions

ULS combination (construction stage)	$1.35 G + 1.50 Q_c$
ULS combination(s)	$1.35 G + 1.50 Q_1$
FIRE Combination(s)	$1.00 G + 1.00 (\psi_{1,1} = 0.60) Q_1$ $1.00 G + 1.00 (\psi_{2,1} = 0.50) Q_1$
SLS combination(s)	$G + R + Q_1$

CONSTRUCTION stage

Moment resistance Section Class 1 $M_{Rd} = 61.59 \text{ kN.m}$

Plastic shear force resistance $V_{pl,Rd} = 207.49 \text{ kN}$ ($\eta = 1.20$)

No risk of shear buckling ($h_w / t_w < 72 \epsilon / \eta$ EN 1993-1-1 § 6.2.6(6))

ULS combination (construction stage) : $1.35 G + 1.50 Q_c$

Support reactions $R_{V1} = 14.11 \text{ kN}$
 $R_{V2} = 14.11 \text{ kN}$

Critical amplification factor / Lateral Torsional Buckling

$\mu_{cr} = 4.21$ (LTBeam calc. module)

$M_{Ed,max(+)} = 14.11 \text{ kN.m}$ $M_{Ed,max(-)} = 0.00 \text{ kN.m}$ $\Gamma_M = 0.229$ ($x = 2.000 \text{ m}$)
 $V_{Ed,max} = 14.11 \text{ kN}$ $\Gamma_V = 0.068$ ($x = 4.000 \text{ m}$)
 $\Gamma_{MV} = 0.229$ ($x = 2.000 \text{ m}$)
 $\Gamma_{LT} = 0.333$

Maximum criterion for bending resistance $\Gamma_{M,max} = 0.229$
Maximum criterion for shear force resistance $\Gamma_{V,max} = 0.068$
Maximum criterion for bending moment - shear force interaction $\Gamma_{MV,max} = 0.229$
Maximum criterion for lateral torsional buckling $\Gamma_{LT,max} = 0.333$

Serviceability Limit States
(CONSTRUCTION stage)

Deflections per load case

Case 'Dead weight' Span $v_{max} = 6.4 \text{ mm}$ ($L / 628$)
Case 'Construction load' (Q_c) Span $v_{max} = 1.5 \text{ mm}$ ($L / 2668$)
Total deflection $v_{max} = 7.9 \text{ mm}$ ($L / 509$)

FINAL stage

Participating width

on left support	0.750 m
$L / 4 (= 1.000 \text{ m})$	1.000 m
$3 L / 4 (= 3.000 \text{ m})$	1.000 m
on right support	0.750 m

Moments of inertia

...at mid-span

Long-term	4616 cm ⁴
Short-term	7011 cm ⁴

Resistance of the connectors

$$P_{Rd} = 52.68 \text{ kN}$$

Verification of the degree of connection

Minimum degree of connection = 0.400

$$F_{Steel} = 1115.27 \text{ kN}$$

$$F_{Concrete} = 1700.00 \text{ kN}$$

$$\text{Degree of connection} = 0.614 > 0.400$$

The degree of connection is calculated for the section with maximum bending moment

Plastic resistance with partial connection

Plastic shear force resistance

$$V_{pl,Rd} = 207.49 \text{ kN} \quad (\eta = 1.20)$$

No risk of shear buckling ($h_w / t_w < 72 \varepsilon / \eta$)

ULS combination : 1.35 G + 1.50 Q₁

Support reactions

$$R_{V1} = 37.31 \text{ kN}$$

$$R_{V2} = 37.31 \text{ kN}$$

Calculation of the transverse reinforcement ratio of slab :

$$A_{s,top}/s_t > 1.68 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,bot}/s_t > 0.48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$M_{Ed,max(+)} = 37.32 \text{ kN.m} \quad M_{Ed,max(-)} = 0.00 \text{ kN.m} \quad \Gamma_M = 0.281 \quad (x = 2.600 \text{ m})$$

$$V_{Ed,max} = -37.32 \text{ kN} \quad \Gamma_V = 0.180 \quad (x = 0.000 \text{ m})$$

$$\Gamma_{MV} = 0.281 \quad (x = 2.600 \text{ m})$$

$$\Gamma_{Vh} = 0.422$$

Longitudinal shear resistance of the slab - Transverse reinforcing bars

Minimum transverse reinforcement ratio :
(EN 1994-1-1 §6.6.6.3 & EN 1992-1-1 §9.2.2(5))

$$\rho_{w,min} = 0.08 \%$$

$$A_{s,top}/s_t > 0.48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,bot}/s_t > 0.48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Reinforcement ratio (EN 1992-1-1 §6.2.4) :

$$A_{s,top}/s_t > 1.68 \text{ cm}^2/\text{m}$$

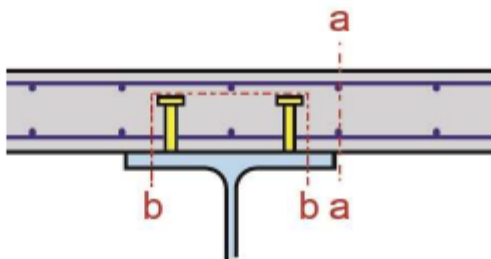
$$A_{s,bot}/s_t > 0.48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\rho_w > 0.18 \%$$

Note: this result is provided as an indication.

Calculations must be performed in order to take into account specific conceptual details.

Note particularly that the calculations do not include the design of the slab.



Calculation according to the reinforcement configuration displayed above
Transverse reinforcement is assumed to be uniform along the length of the beam
Any other configuration requires a specific calculation
the reinforcement of a composite slab is generally provided by one layer only.
In order to transfer the longitudinal shear, the connectors should necessarily go through the reinforcement.
When another layer is added either in the sheeting ribs or in the slab,
their influence can be considered with a specific calculation.
The contribution of non continuous profiled steel sheeting to the longitudinal shear resistance
has not been considered.

Plastic moment in span	$M_{pl,Rd} =$	138.87 kN.m
Maximum criterion for bending resistance	$\Gamma_{M,max} =$	0.281
Maximum criterion for shear force resistance	$\Gamma_{V,max} =$	0.180
Maximum criterion for bending moment - shear force interaction	$\Gamma_{MV,max} =$	0.281
Maximum criterion for longitudinal shear force resistance of slab	$\Gamma_{Vh,max} =$	0.422

Design in fire situation

Load combination in fire situation : 1.00 G + 1.00 ($\psi_{1,1} = 0.60$) Q_1

Support reactions	$R_{V1} =$	22.32 kN
	$R_{V2} =$	22.32 kN

$$M_{f,d,max(+)} = 22.33 \text{ kN.m}$$

$$V_{f,d,max} = 22.33 \text{ kN}$$

Thickness of protection material necessary to fulfil a criterion of $R_f 600 \mu\text{m}$
(INTUMESCENT COATING (ECCS Publ.))

Heating of the beam section

	Section factor (m^{-1})	Temperature ($^{\circ}\text{C}$) at 60 minutes	Reduction factor
Lower flange	250	799	0.112
Web	364	799	0.112
Upper flange	132	709	0.219

$$k_{sh} = 1.00$$

$M_{f,Rd,max(+)} =$	27.41 kN.m	$\Gamma_{M,f} =$	0.815	OK	(x = 2.000 m)
$V_{f,Rd,max} =$	23.20 kN	$\Gamma_{V,f} =$	0.963	OK	(x = 0.000 m)
		$\Gamma_{MV,f} =$	0.815	OK	(x = 2.000 m)

Load combination in fire situation : 1.00 G + 1.00 ($\psi_{2,1} = 0.50$) Q_1

Support reactions	$R_{V1} =$	21.28 kN
	$R_{V2} =$	21.28 kN

$$M_{f,d,max(+)} = 21.29 \text{ kN.m}$$

$$V_{f,d,max} = 21.29 \text{ kN}$$

Thickness of protection material necessary to fulfil a criterion of $R_f 600 \mu m$
(INTUMESCENT COATING (ECCS Publ.))

Heating of the beam section

	Section factor (m^{-1})	Temperature ($^{\circ}C$) at 60 minutes	Reduction factor
Lower flange	250	799	0.112
Web	364	799	0.112
Upper flange	132	709	0.219

$$k_{sh} = 1.00$$

$M_{f,Rd,max}(+) =$	27.41 kN.m	$\Gamma_{M,f} =$	0.777	OK	(x = 2.000 m)
$V_{f,Rd,max} =$	23.20 kN	$\Gamma_{V,f} =$	0.918	OK	(x = 0.000 m)
		$\Gamma_{MV,f} =$	0.777	OK	(x = 2.000 m)

Maximum criterion for bending resistance (0.600 mm of protection)

$$\Gamma_{M,f,max} = 0.815$$

Maximum criterion for shear force resistance (0.600 mm of protection)

$$\Gamma_{V,f,max} = 0.918$$

Maximum criterion for bending moment - shear force interaction (0.600 mm of protection)

$$\Gamma_{MV,f,max} = 0.815$$

Serviceability Limit States

Deflections per load case

Case 'Dead weight'	$v_{max} =$	6.4 mm (L / 628)
Case 'Other permanent loads'	$v_{max} =$	1.3 mm (L / 2969)
Case 'Q ₁ '	$v_{max} =$	1.2 mm (L / 3387)
Case 'Shrinkage (R) - Long term'	$v_{max} =$	3.4 mm (L / 1160)

Deflections per combination

Combination SLS 'G + R + Q ₁ '	$v_{max} =$	12.3 mm (L / 324)
---	-------------	-------------------

Estimation of the first natural frequency

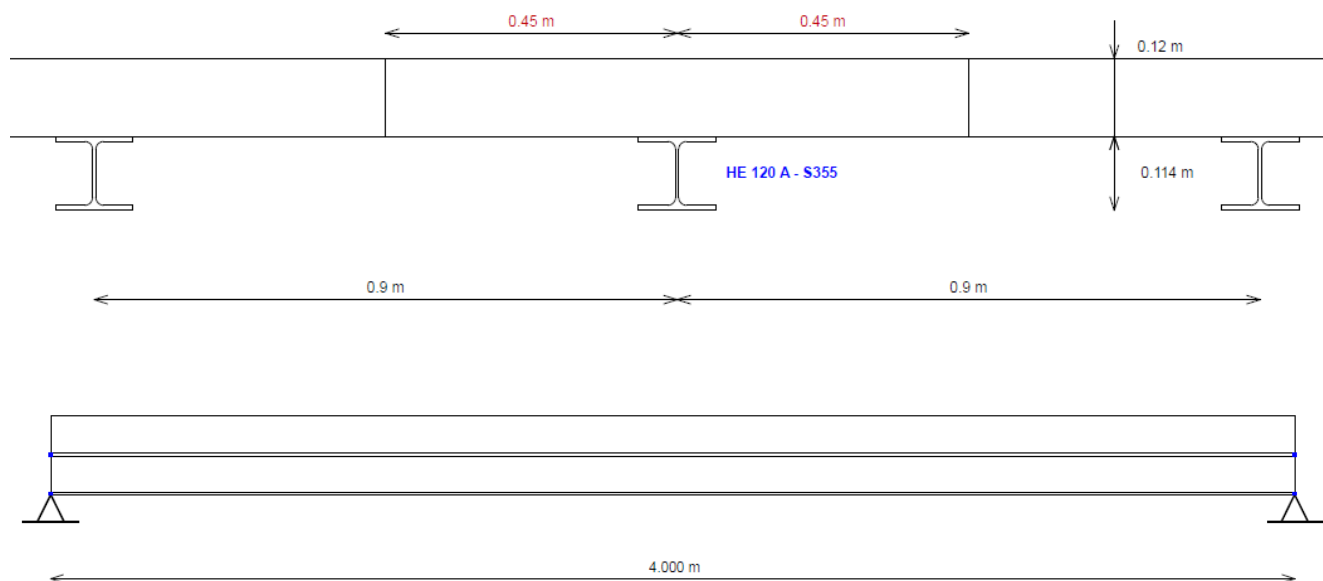
G + 0.00 Q ₁	13.14 Hz
G + 0.10 Q ₁	12.74 Hz
G + 0.20 Q ₁	12.37 Hz
G + 0.30 Q ₁	12.03 Hz
G + 0.40 Q ₁	11.71 Hz
G + 0.50 Q ₁	11.43 Hz
G + 0.60 Q ₁	11.16 Hz
G + 0.70 Q ₁	10.90 Hz
G + 0.80 Q ₁	10.67 Hz
G + 0.90 Q ₁	10.45 Hz
G + 1.00 Q ₁	10.24 Hz

Resistance criteria satisfied in the CONSTRUCTION stage

Resistance criteria satisfied in the FINAL stage, for the design at normal temperature

All the fire resistance criteria are satisfied

3.4.4 Proračun spregnutih nosača platformi u zvoniku



Preliminary Design Note

DATA

General parameters

Main span

$L = 4.000 \text{ m}$

Intermediate beam

Width on the left

$L_1 = 0.900 \text{ m}$ Max. participating width $L_1 = 0.450 \text{ m}$

Width on the right

$L_2 = 0.900 \text{ m}$ Max. participating width $L_2 = 0.450 \text{ m}$

Slab

Solid slab

Total thickness = 12.00 cm

Section

HE 120 A - S355 JR/J0/J2/K2

$h_t = 114.0 \text{ mm}$
 $b_f = 120.0 \text{ mm}$
 $t_w = 5.0 \text{ mm}$
 $t_f = 8.0 \text{ mm}$
 $r = 12.0 \text{ mm}$

$A = 25.34 \text{ cm}^2$
 $A_v = 8.46 \text{ cm}^2$
 $I_y = 606.15 \text{ cm}^4$
 $I_z = 230.90 \text{ cm}^4$
 $I_t = 5.99 \text{ cm}^4$
 $I_w = 6471.94 \text{ cm}^6$
 $W_{el,y} = 108.34 \text{ cm}^3$
 $W_{pl,y} = 119.49 \text{ cm}^3$

Materials

Steel

$E = 210000 \text{ N/mm}^2$
 $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Steel grade S355 JR/J0/J2/K2 - Reduction of f_y with thickness according to EN 10025-2

Databases 2019_01

Flanges $f_{yf} = 355 \text{ N/mm}^2$

Web $f_{yw} = 355 \text{ N/mm}^2$

Section $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$

$s = 0.814$

Concrete slab C25/30

$$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = 31476 \text{ N/mm}^2$$

Modular ratio for LONG TERM

$$C_{eq} = 25.43$$

Modular ratio for SHORT TERM

$$C_{eq} = 6.67$$

Shrinkage (R) - Long term

$$\epsilon = 300 \cdot 10^{-6}$$

Density of the concrete (slab)

$$\rho = 25.00 \text{ kN/m}^3$$

Reinforcement steel

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$

Connection

Connectors Diameter 16-100

$$\phi = 16.0 \text{ mm}$$

$$h = 100.0 \text{ mm}$$

$$f_y = 350.0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_u = 450.0 \text{ N/mm}^2$$

Main span

$$L = 4.000 \text{ m} \quad e = 0.150 \text{ m} \quad n = 1 \text{ row(s)}$$

Total number of connectors : 27

Lateral restraint of the beam - The beam is laterally restrained at supports

Propping in the construction stage

Number of proppings in the span : 0

Loads

Loads at construction stage

Permanent loads (g)

Dead weight of the profile 0.20 kN/m

Dead weight of the slab (3.00 kN/m²) 2.70 kN/m

Construction load (Q_c)

Q_c = 0.75 kN/m² 0.68 kN/m

Loads at final stage

Permanent loads

Dead weight of the profile 0.20 kN/m

Dead weight of the slab (3.00 kN/m²) 2.70 kN/m

Span

Surface load = 1.00 kN/m²

Live load case n° 1 ($\psi_0 = 0.70$ $\psi_1 = 0.60$ $\psi_2 = 0.50$)

Span

Surface load = 3.00 kN/m²

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Calculation of fire resistance

Number of sides exposed to fire : 3

Required duration for fire resistance : R60

Protection material (Intumescent paint) : **INTUMESCENT COATING (ECCS Publ.)**

θ (°C)	C_p (J/(kg.K))	θ (°C)	λ (W/(m.K))	θ (°C)	ρ (kg/m ³)
20	0	20	0.012000	20	0
1200	0	1200	0.012000	1200	0

Thermal convection factor : 25 W/(m² K)

Partial Factors

Permanent loads	$\gamma_{G.sup}$ = 1.35	Structural steel	γ_{MD} = 1.00
	$\gamma_{G.inf}$ = 1.00	Structural steel (instabilities)	γ_{M1} = 1.00
Live loads	γ_Q = 1.50	Fire resistance	$\gamma_{M,fl}$ = 1.00
		Fire resistance	$\gamma_{M,fls}$ = 1.00
		Fire resistance	$\gamma_{M,flc}$ = 1.00
		Concrete	γ_c = 1.50
		Reinforcement bars	γ_s = 1.15
		Connectors	γ_v = 1.25

Combinations of actions

ULS combination (construction stage)	1.35 G + 1.50 Q ₀
ULS combination(s)	1.35 G + 1.50 Q ₁
FIRE Combination(s)	1.00 G + 1.00 ($\psi_{1,1}$ = 0.80) Q ₁
	1.00 G + 1.00 ($\psi_{2,1}$ = 0.50) Q ₁
SLS combination(s)	G + R + Q ₁

CONSTRUCTION stage

Moment resistance Section Class 1 $M_{Rd} = 42.42 \text{ kN.m}$

Plastic shear force resistance $V_{pl,Rd} = 173.32 \text{ kN}$ ($\eta = 1.20$)

No risk of shear buckling ($h_w / t_w < 72 \leq \eta$ EN 1993-1-1 § 6.2.6(8))

ULS combination (construction stage) : 1.35 G + 1.50 Q_c

Support reactions $R_{V1} = 9.84 \text{ kN}$

$R_{V2} = 9.84 \text{ kN}$

Critical amplification factor / Lateral Torsional Buckling

$\mu_{cr} = 3.96$ (LTBeam calc. module)

$M_{Ed,max(+)} = 9.84 \text{ kN.m}$ $M_{Ed,max(-)} = 0.00 \text{ kN.m}$ $\Gamma_M = 0.232$ (x = 2.000 m)

$V_{Ed,max} = 9.84 \text{ kN}$ $\Gamma_V = 0.057$ (x = 4.000 m)

$\Gamma_{MV} = 0.232$ (x = 2.000 m)

$\Gamma_{LT} = 0.345$

Maximum criterion for bending resistance $\Gamma_{M,max} = 0.232$

Maximum criterion for shear force resistance $\Gamma_{V,max} = 0.057$

Maximum criterion for bending moment - shear force interaction $\Gamma_{MV,max} = 0.232$

Maximum criterion for lateral torsional buckling $\Gamma_{LT,max} = 0.345$

Serviceability Limit States (CONSTRUCTION stage)

Deflections per load case

Case 'Dead weight' Span $v_{max} = 7.6 \text{ mm}$ (L / 527)

Case 'Construction load' (Q_c) Span $v_{max} = 1.8 \text{ mm}$ (L / 2260)

Total deflection $v_{max} = 9.4 \text{ mm}$ (L / 428)

FINAL stage

Participating width

on left support	0.695 m
L / 4 (= 1.000 m)	0.900 m
3 L / 4 (= 3.000 m)	0.900 m
on right support	0.695 m

Moments of inertia

...at mid-span

Long-term	3283 cm ⁴
Short-term	5019 cm ⁴

Resistance of the connectors

$$P_{Rd} = 52.68 \text{ kN}$$

Verification of the degree of connection

Minimum degree of connection = 0.400

$$F_{Steel} = 899.43 \text{ kN}$$

$$F_{Concrete} = 1530.00 \text{ kN}$$

$$\text{Degree of connection} = 0.761 > 0.400$$

The degree of connection is calculated for the section with maximum bending moment

Plastic resistance with partial connection

$$\text{Plastic shear force resistance } V_{pl,Rd} = 173.32 \text{ kN} \quad (\eta = 1.20)$$

No risk of shear buckling ($h_w / t_w < 72 \varepsilon / \eta$)

ULS combination : 1.35 G + 1.50 Q₁

Support reactions

$$R_{V1} = 18.35 \text{ kN}$$

$$R_{V2} = 18.35 \text{ kN}$$

Calculation of the transverse reinforcement ratio of slab :

$$A_{s,top}/s_f > 1.68 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,bot}/s_f > 0.48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$M_{Ed,max(+)} = 18.35 \text{ kN.m}$$

$$\Gamma_M = 0.170 \quad (x = 1.400 \text{ m})$$

$$V_{Ed,max} = -18.35 \text{ kN}$$

$$\Gamma_V = 0.106 \quad (x = 0.000 \text{ m})$$

$$\Gamma_{MV} = 0.170 \quad (x = 1.400 \text{ m})$$

$$\Gamma_{Vh} = 0.422$$

Longitudinal shear resistance of the slab - Transverse reinforcing bars

Minimum transverse reinforcement ratio :
(EN 1994-1-1 §6.6.6.3 & EN 1992-1-1 §9.2.2(5))

$$\rho_{w,min} = 0.08 \%$$

$$A_{s,top}/s_f > 0.48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,bot}/s_f > 0.48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Reinforcement ratio (EN 1992-1-1 §6.2.4) :

$$A_{s,top}/s_f > 1.68 \text{ cm}^2/\text{m}$$

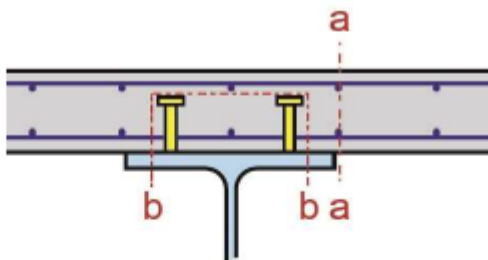
$$A_{s,bot}/s_f > 0.48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\rho_w > 0.18 \%$$

Note: this result is provided as an indication.

Calculations must be performed in order to take into account specific conceptual details.

Note particularly that the calculations do not include the design of the slab.



Calculation according to the reinforcement configuration displayed above
 Transverse reinforcement is assumed to be uniform along the length of the beam
 Any other configuration requires a specific calculation
 the reinforcement of a composite slab is generally provided by one layer only.
 In order to transfer the longitudinal shear, the connectors should necessarily go through the reinforcement.
 When another layer is added either in the sheeting ribs or in the slab,
 their influence can be considered with a specific calculation.
 The contribution of non continuous profiled steel sheeting to the longitudinal shear resistance
 has not been considered.

Plastic moment in span	$M_{pl,Rd} =$	114.79 kN.m
Maximum criterion for bending resistance	$\Gamma_{M,max} =$	0.170
Maximum criterion for shear force resistance	$\Gamma_{V,max} =$	0.106
Maximum criterion for bending moment - shear force interaction	$\Gamma_{MV,max} =$	0.170
Maximum criterion for longitudinal shear force resistance of slab	$\Gamma_{Vh,max} =$	0.422

Design in fire situation

Load combination in fire situation : 1.00 G + 1.00 ($\psi_{1,1} = 0.60$) Q_1

Support reactions	$R_{V1} =$	10.83 kN
	$R_{V2} =$	10.83 kN

$$M_{n,d,max}(+) = 10.83 \text{ kN.m}$$

$$V_{n,d,max} = 10.83 \text{ kN}$$

Thickness of protection material necessary to fulfil a criterion of R60 μm
 (INTUMESCENT COATING (ECCS Publ.))

Heating of the beam section

	Section factor (m^{-1})	Temperature ($^{\circ}\text{C}$) at 60 minutes	Reduction factor
Lower flange	267	890	0.065
Web	400	890	0.065
Upper flange	142	763	0.155

$$k_{sh} = 1.00$$

$$M_{n,Rd,max}(+) = 13.48 \text{ kN.m} \quad \Gamma_{M,n} = 0.803 \quad \text{OK} \quad (x = 2.000 \text{ m})$$

$$V_{n,Rd,max} = 11.29 \text{ kN} \quad \Gamma_{V,n} = 0.959 \quad \text{OK} \quad (x = 0.000 \text{ m})$$

$$\Gamma_{MV,n} = 0.803 \quad \text{OK} \quad (x = 2.000 \text{ m})$$

Load combination in fire situation : 1.00 G + 1.00 ($\psi_{2,1} = 0.50$) Q_1

Support reactions	$R_{V1} =$	10.29 kN
	$R_{V2} =$	10.29 kN

$$M_{n,d,max}(+) = 10.29 \text{ kN.m}$$

$$V_{n,d,max} = 10.29 \text{ kN}$$

Thickness of protection material necessary to fulfil a criterion of $R_{600} \mu m$
(INTUMESCENT COATING (ECCS Publ.))

Heating of the beam section

	Section factor (m^{-1})	Temperature ($^{\circ}C$) at 60 minutes	Reduction factor
Lower flange	267	890	0.065
Web	400	890	0.065
Upper flange	142	783	0.155

$k_{sh} = 1.00$

$M_{f,Rd,max}(+) =$	13.48 kN.m	$\Gamma_{M,f} =$	0.783	OK	(x = 2.000 m)
$V_{f,Rd,max} =$	11.29 kN	$\Gamma_{V,f} =$	0.912	OK	(x = 0.000 m)
		$\Gamma_{MV,f} =$	0.783	OK	(x = 2.000 m)

Maximum criterion for bending resistance (0.400 mm of protection)

$$\Gamma_{M,f,max} = 0.803$$

Maximum criterion for shear force resistance (0.400 mm of protection)

$$\Gamma_{V,f,max} = 0.912$$

Maximum criterion for bending moment - shear force interaction (0.400 mm of protection)

$$\Gamma_{MV,f,max} = 0.803$$

Serviceability Limit States

Deflections per load case

Case 'Dead weight'	$v_{max} =$	7.6 mm (L / 527)
Case 'Other permanent loads'	$v_{max} =$	0.4 mm (L / 9148)
Case 'Q ₁ '	$v_{max} =$	0.9 mm (L / 4671)
Case 'Shrinkage (R) - Long term'	$v_{max} =$	3.8 mm (L / 1056)

Deflections per combination

Combination SLS 'G + R + Q ₁ '	$v_{max} =$	12.7 mm (L / 316)
---	-------------	-------------------

Estimation of the first natural frequency

G + 0.00 Q ₁ : 16.19 Hz
G + 0.10 Q ₁ : 15.64 Hz
G + 0.20 Q ₁ : 15.15 Hz
G + 0.30 Q ₁ : 14.70 Hz
G + 0.40 Q ₁ : 14.28 Hz
G + 0.50 Q ₁ : 13.90 Hz
G + 0.60 Q ₁ : 13.55 Hz
G + 0.70 Q ₁ : 13.23 Hz
G + 0.80 Q ₁ : 12.92 Hz
G + 0.90 Q ₁ : 12.64 Hz
G + 1.00 Q ₁ : 12.37 Hz

Resistance criteria satisfied in the CONSTRUCTION stage

Resistance criteria satisfied in the FINAL stage, for the design at normal temperature

All the fire resistance criteria are satisfied

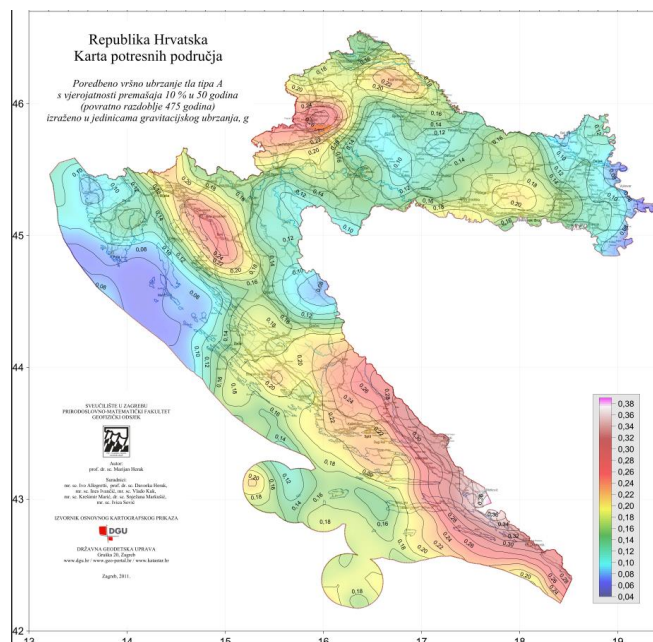
3.5 Proračun ojačanja u globalnom modelu

3.5.1 Analiza opterećenja

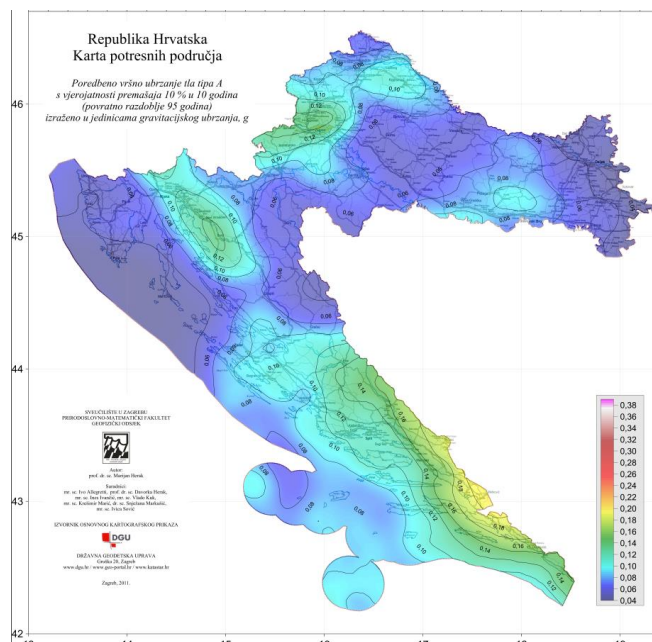
E // Seizmičko djelovanje

HRN EN 1998-1:2011/NA:2011

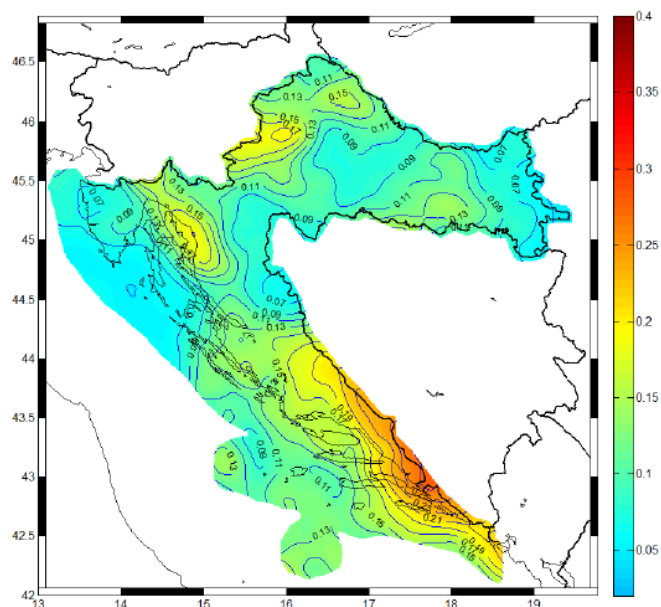
Proračun seizmičkog djelovanja provodi se prema HRN EN 1998-1:2011 i HRN EN 1998-1:2011/NA:2011.



Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A s vjerojatnosti premašaja 10% u 50 godina (povratno razdoblje 475 godina) izraženo u jedinicama gravitacijskog ubrzanja g



Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A s vjerojatnosti premašaja 10% u 50 godina (povratno razdoblje 95 godina) izraženo u jedinicama gravitacijskog ubrzanja g



Hrvatska, Karta potresnih područja. Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A vjerojatnosti premašaja 20% u 50 godina (povratno razdoblje 225 godina) izraženo u jedinicama gravitacijskog ubrzanja, g (vidi skalu na desnoj strani).



Očitane vrijednosti

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

E.1 // Lokacija

Prema seizmičkoj karti RH, građevina se nalazi u Oštarijama u zoni seizmičkog intenziteta s vršnim ubrzanjem tla:

Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A vjerojatnosti premašaja 20% u 50 godina (povratno razdoblje 225 godina) izraženo u jedinicama gravitacijskog ubrzanja, g

Vršno ubrzanje tla prema seizmičkoj karti RH za predmetnu građevinu:

za povratno razdoblje od 475 godina (TNCR = 475 g.):	$a_{gR}/g =$	0,15
za povratno razdoblje od 225 godina (TNCR = 225 g.):	$a_{gR}/g =$	0,11
za povratno razdoblje od 95 godina (TNCR = 95 g.):	$a_{gR}/g =$	0,07

E.2 // Razred važnosti građevine

Tablica 4.3 - Razredi važnosti i faktori važnosti za zgrade

Razred važnosti	Zgrade	Faktor važnosti
I	Zgrade manje važnosti za javnu sigurnost, npr. poljoprivredne zgrade itd.	0,8
II	Obične zgrade koje ne pripadaju drugim kategorijama	1,0
III	Zgrade čija je potresna otpornost važna s obzirom na posljedice vezane s rušenjem (škole, dvorane, kulturne institucije...)	1,2
IV	Zgrade čija je cjelovitost tijekom potresa od životne važnosti za civilnu zaštitu (bolnice, vatrogasne postaje, energane itd.)	1,4

E.3 // Temeljno tlo:

Prema izmjeni nacionalnog dodatka HRN EN 1998-1:2011/NA:2011/A1:2021, na cijelom području Republike Hrvatske prihvaćaju se elastični spektri tipa 1 i tipa 2 za odgovarajuća temeljna tla, a za proračun konstrukcije primjenjuju se oba tipa spektra ili onaj koji daje veća potresna djelovanja za projektiranu građevinu

- Tlo kategorije C
- Vrijednosti parametara koje opisuju preporučeni elastični spektar odziva tipa 1

Tablica 3.2 - Vrijednosti parametara koji opisuju elastični spektar odziva tipa 1

Tip temeljnog tla	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,00	0,15	0,40	2,00
B	1,20	0,15	0,50	2,00
C	1,15	0,20	0,60	2,00
D	1,35	0,20	0,80	2,00
E	1,40	0,15	0,50	2,00

- Vrijednosti parametara koje opisuju preporučeni elastični spektar odziva tipa 2

Tablica 3.3 - Vrijednosti parametara koji opisuju elastični spektar odziva tipa 2

Tip temeljnog tla	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,00	0,05	0,25	1,20
B	1,35	0,05	0,25	1,20
C	1,50	0,10	0,25	1,20
D	1,80	0,10	0,30	1,20
E	1,60	0,05	0,25	1,20

E.4 // Faktor ponašanja:

Smjer X	Smjer Y
Nearmirano ziđe	Nearmirano ziđe
u skladu s normom HRN EN 1998-1:2011/NA:2011	u skladu s normom HRN EN 1998-1:2011/NA:2011
q = 1,5 - faktor ponašanja koji se usvaja	q = 1,5 - faktor ponašanja koji se usvaja

3.5.2 Prikaz ulaznih podataka

Tabela materijala

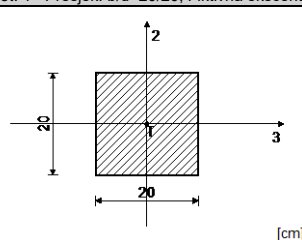
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	α[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Kameni blokovi + opeka	1.000e+6	0.30	26.00	8.000e-6	9.000e+4	0.30
2	Beton MB 40	3.400e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.400e+7	0.20
3	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20
4	Beton MB 20	2.850e+7	0.20	25.00	1.000e-5	2.850e+7	0.20
5	Kameni blokovi + opeka	4.500e+6	0.30	26.00	8.000e-6	1.800e+6	0.30
6	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20
7	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	1.300	0.650	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<2>	0.200	0.100	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<3>	0.650	0.325	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<4>	0.100	0.050	2	Tanka ploča	Izotropna			
<5>	0.900	0.450	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<6>	1.000	0.500	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<7>	0.200	0.100	3	Tanka ploča	Izotropna			
<8>	1.150	0.575	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<9>	0.400	0.200	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<10>	1.500	0.750	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<11>	0.120	0.060	4	Tanka ploča	Izotropna			
<12>	0.200	0.100	5	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<13>	0.700	0.350	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			

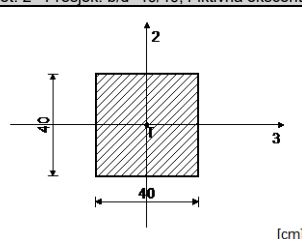
Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=20/20, Fiktivna ekscentričnost



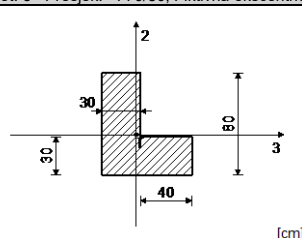
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4

Set: 2 Presjek: b/d=40/40, Fiktivna ekscentričnost



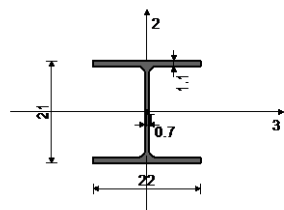
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
6 - Beton MB 30	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	3.605e-3	2.133e-3	2.133e-3

Set: 3 Presjek: ~I 70/80, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
6 - Beton MB 30	3.600e-1	2.514e-1	2.487e-1	1.080e-2	1.320e-2	1.870e-2

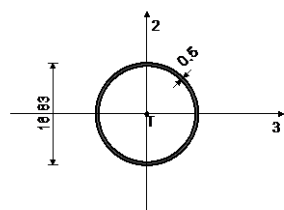
Set: 4 Presjek: IPBI 220, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
7 - Čelik	6.430e-3	2.063e-3	4.367e-3	2.860e-7	1.950e-5	5.410e-5

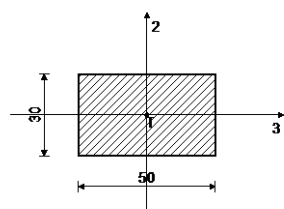
Set: 5 Presjek: D= 168.3x5, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
7 - Čelik	2.565e-3	1.282e-3	1.282e-3	1.711e-5	8.559e-6	8.559e-6

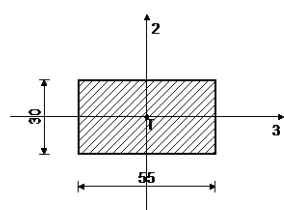
Set: 8 Presjek: b/d=50/30, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
6 - Beton MB 30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	3.125e-3	1.125e-3

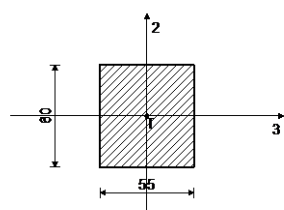
Set: 9 Presjek: b/d=55/30, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

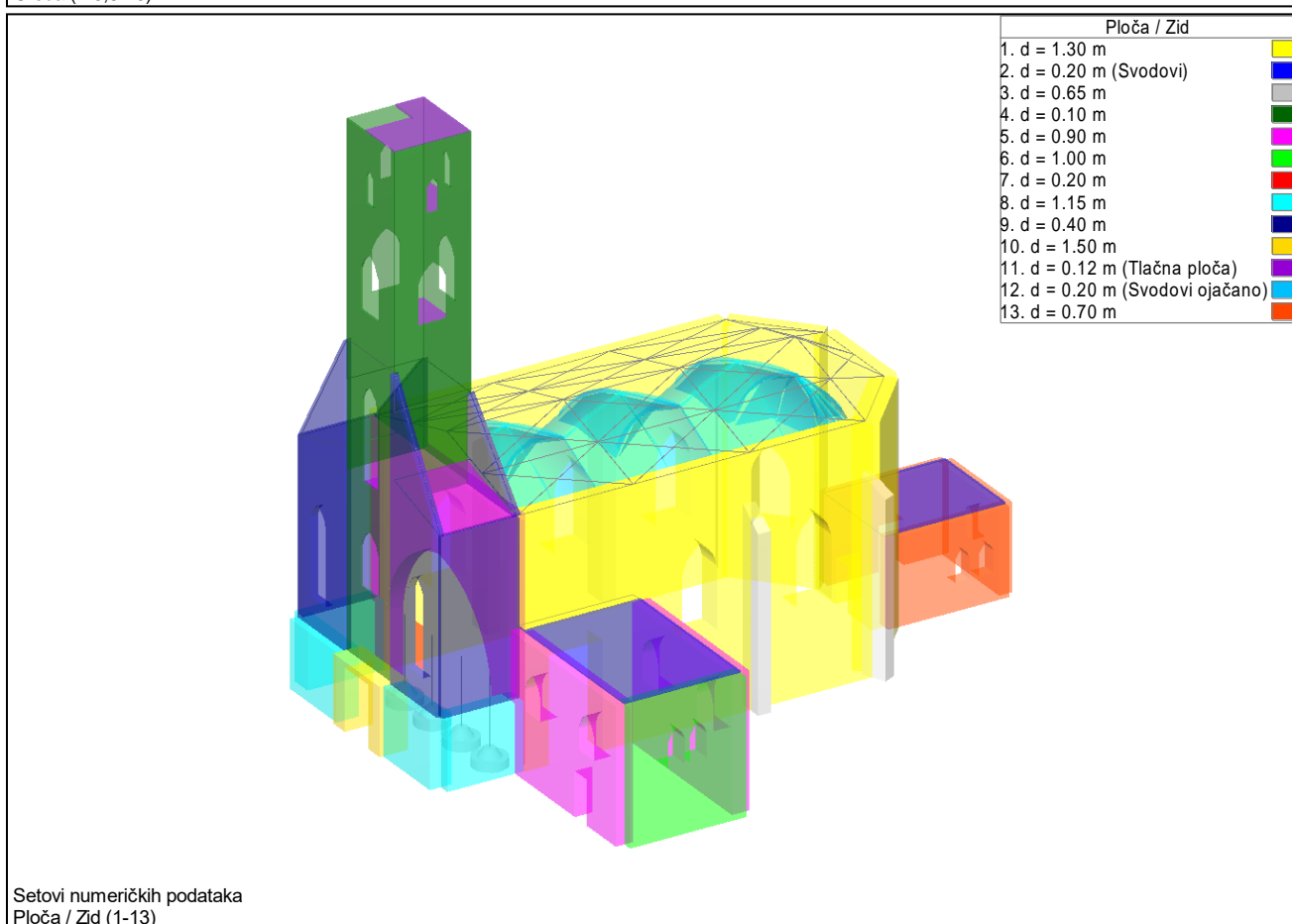
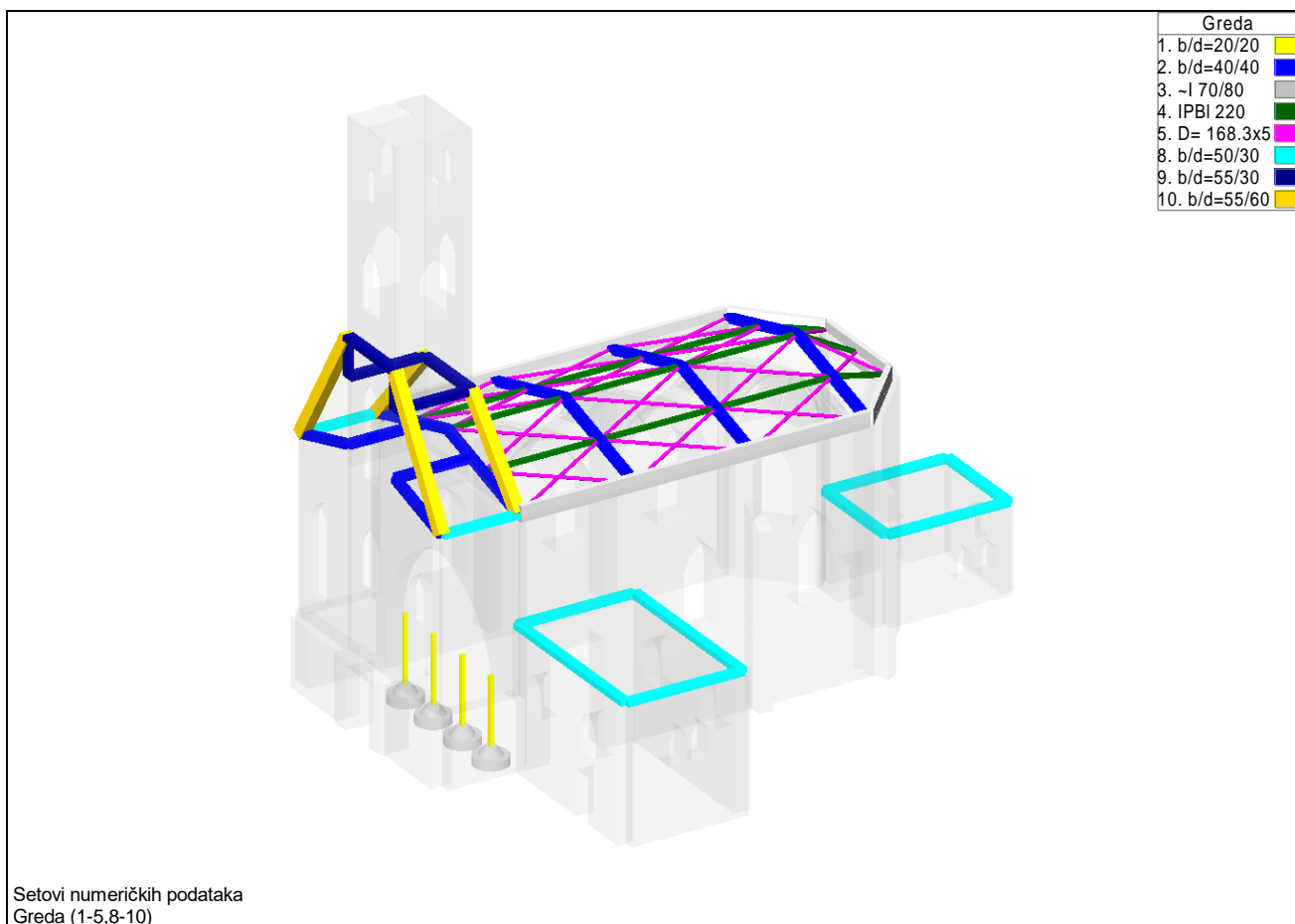
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
6 - Beton MB 30	1.650e-1	1.375e-1	1.375e-1	3.262e-3	4.159e-3	1.238e-3

Set: 10 Presjek: b/d=55/60, Fiktivna ekscentričnost

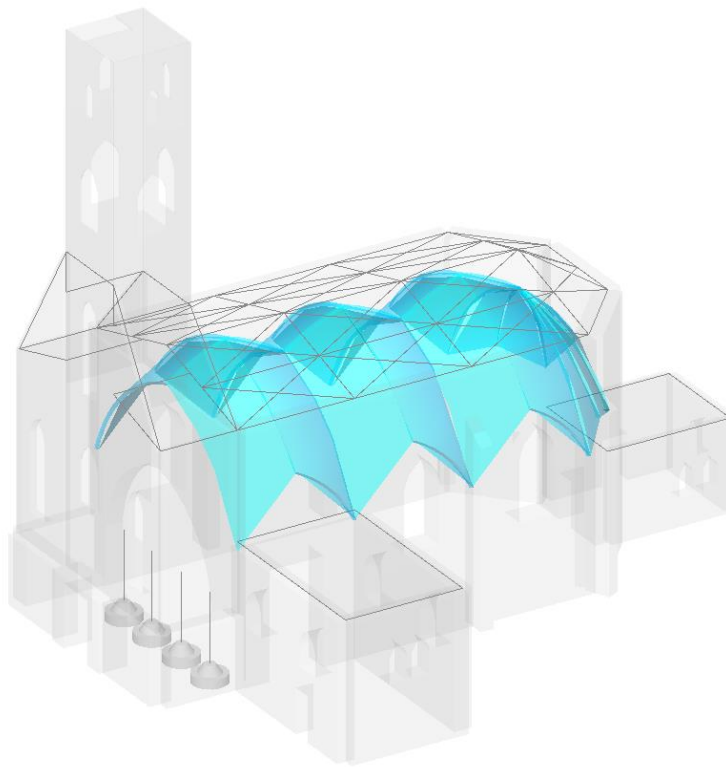


[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
6 - Beton MB 30	3.300e-1	2.750e-1	2.750e-1	1.519e-2	8.319e-3	9.900e-3



Ploča / Zid
12. d = 0.20 m (Svodovi ojačano)



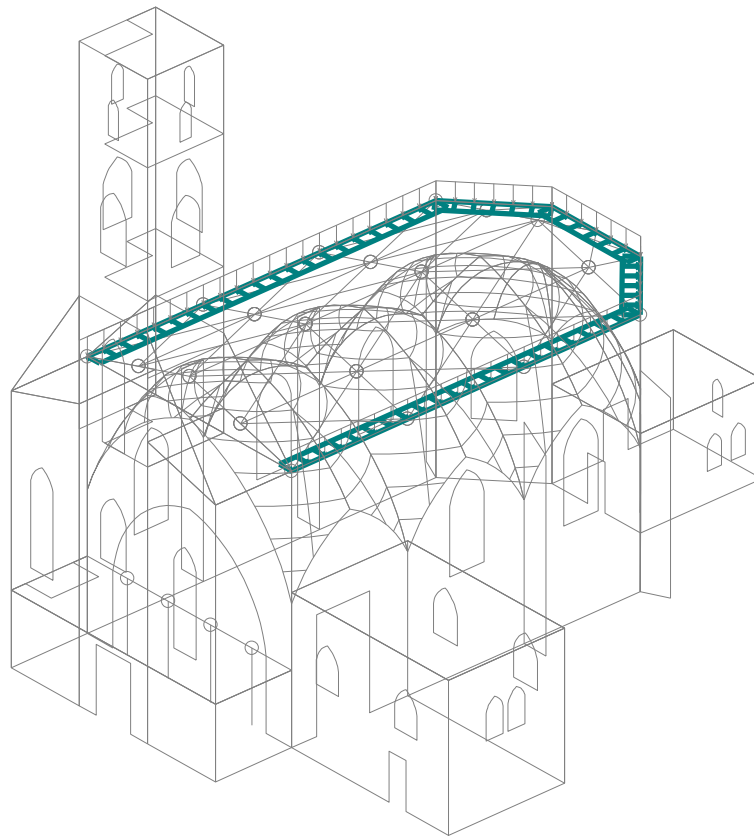
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (12)

3.5.3 Prikaz opterećenja

LC	Naziv
1	Vlastita težina (g)
2	Dodatno stalno
3	Uporabno
4	Edx_Tip1 (+e)
5	Edx_Tip1 (-e)
6	Edy_Tip1 (+e)
7	Edy_Tip1 (-e)
8	Edx_Tip2 (+e)
9	Edx_Tip2 (-e)
10	Exy_Tip2 (+e)
11	Exy_Tip2 (-e)
12	SRSS: MAX(IV,V)+MAX(VI,VII)
13	SRSS: MAX(VIII,IX)+MAX(X,XI)
14	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
15	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
16	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
17	Komb.: I+II+1.5xIII
18	Komb.: 1.35xI+1.35xII
19	Komb.: I+1.35xII
20	Komb.: 1.35xI+II
21	Komb.: I+II

Opt. 1: Vlastita težina (g)

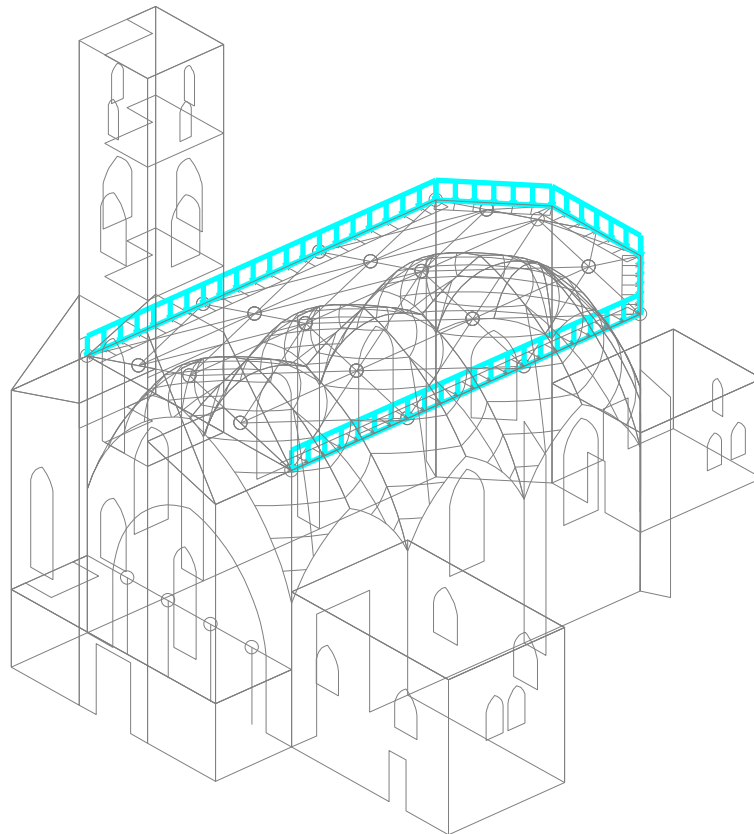
Linijsko opterećenje
 3. p = 2.00 kN/m



Setovi numeričkih podataka
 Linijsko opterećenje (3)

Opt. 1: Vlastita težina (g)

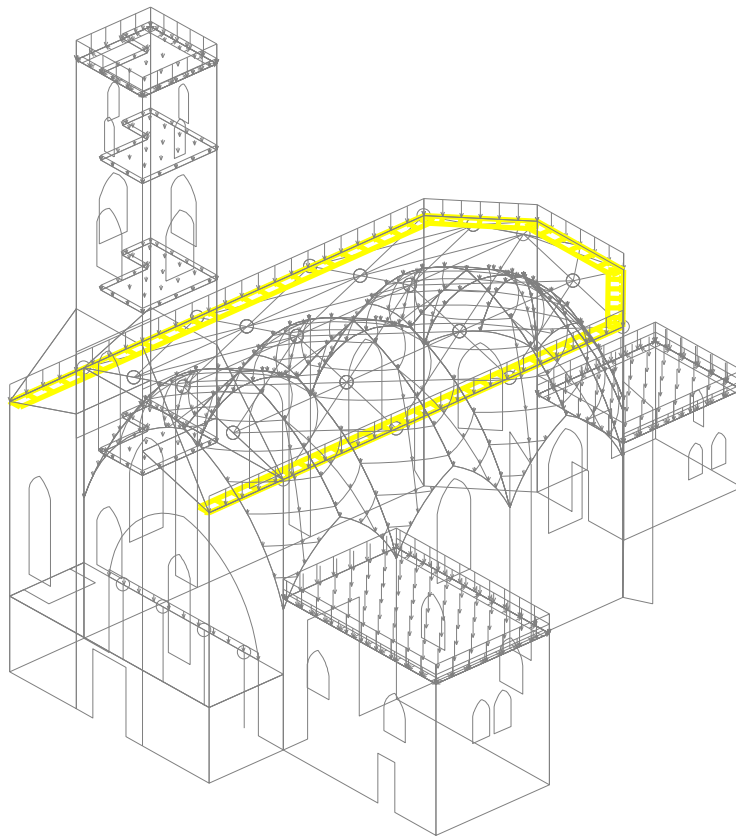
Linijsko opterećenje
 8. p = -2.50 kN/m



Setovi numeričkih podataka
 Linijsko opterećenje (8)

Opt. 2: Dodatno stalno

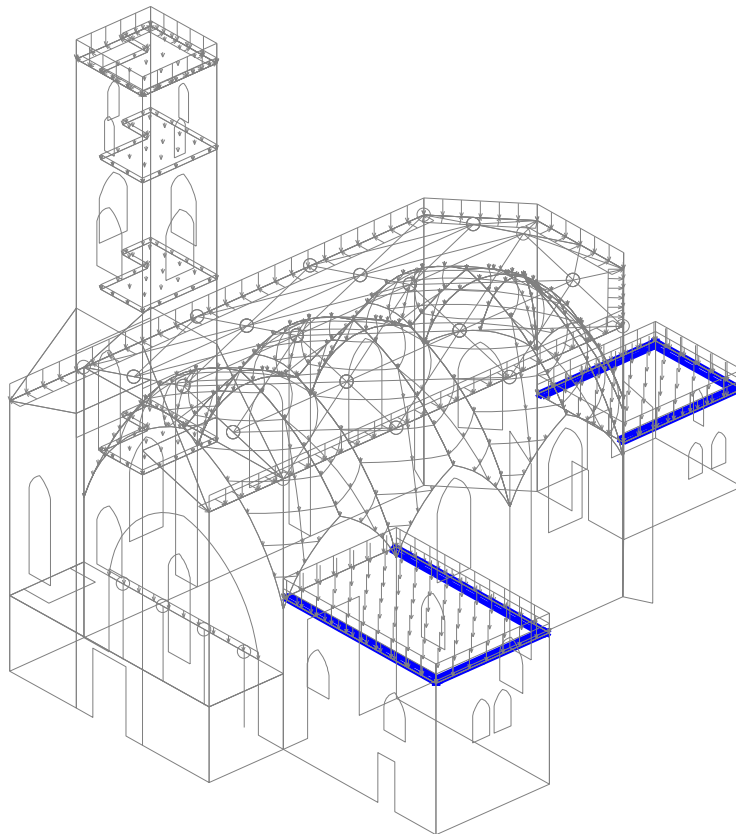
Linijsko opterećenje
1. $p = 7.20 \text{ kN/m}$



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1)

Opt. 2: Dodatno stalno

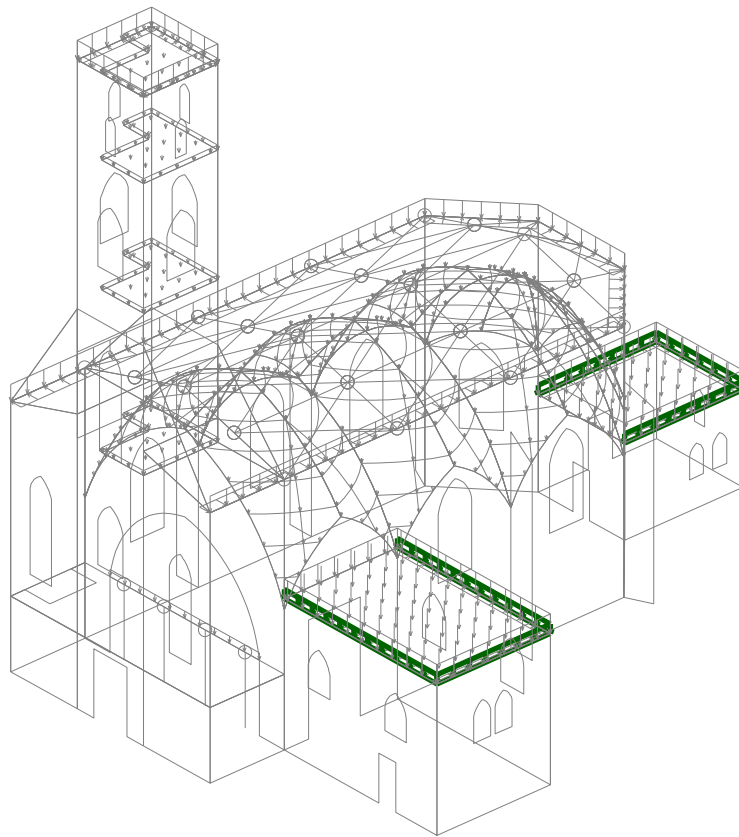
Linijsko opterećenje
2. $p = -2.00 \text{ kN/m}$



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (2)

Opt. 2: Dodatno stalno

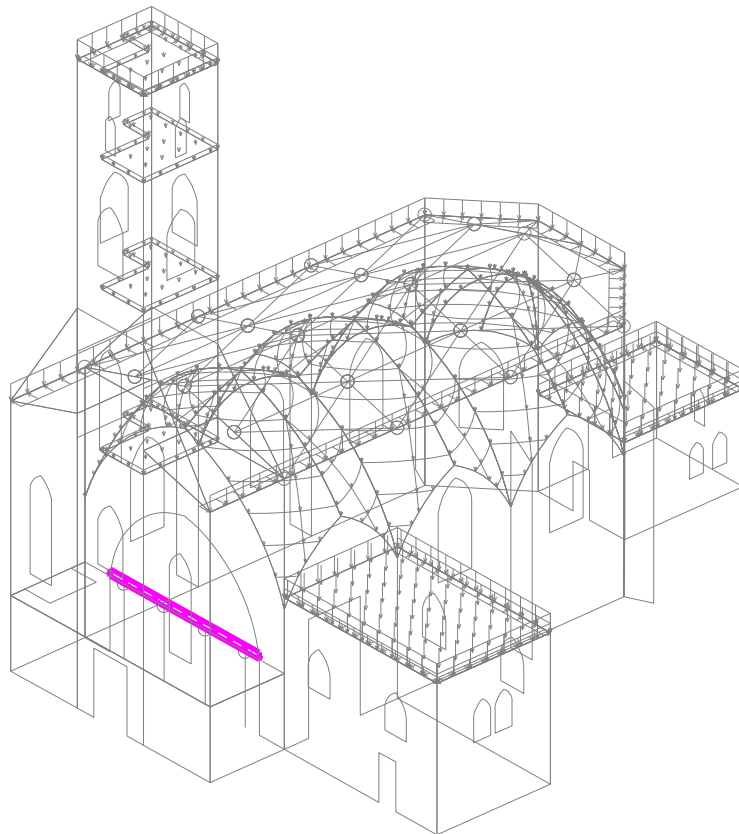
Linijsko opterećenje
4. $p = -5.00 \text{ kN/m}$



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (4)

Opt. 2: Dodatno stalno

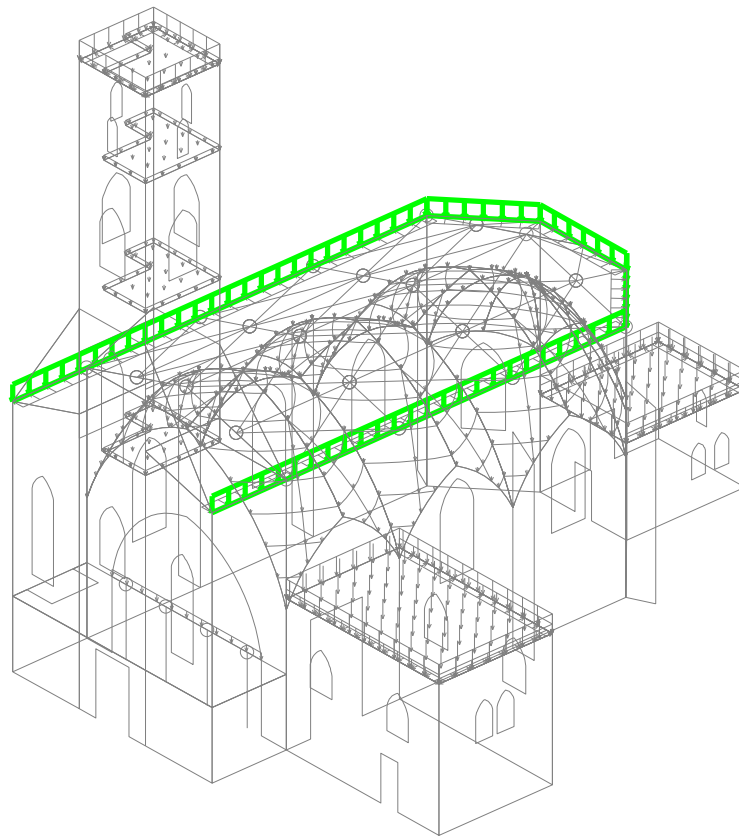
Linijsko opterećenje
5. $p = -1.50 \text{ kN/m}$



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (5)

Opt. 2: Dodatno stalno

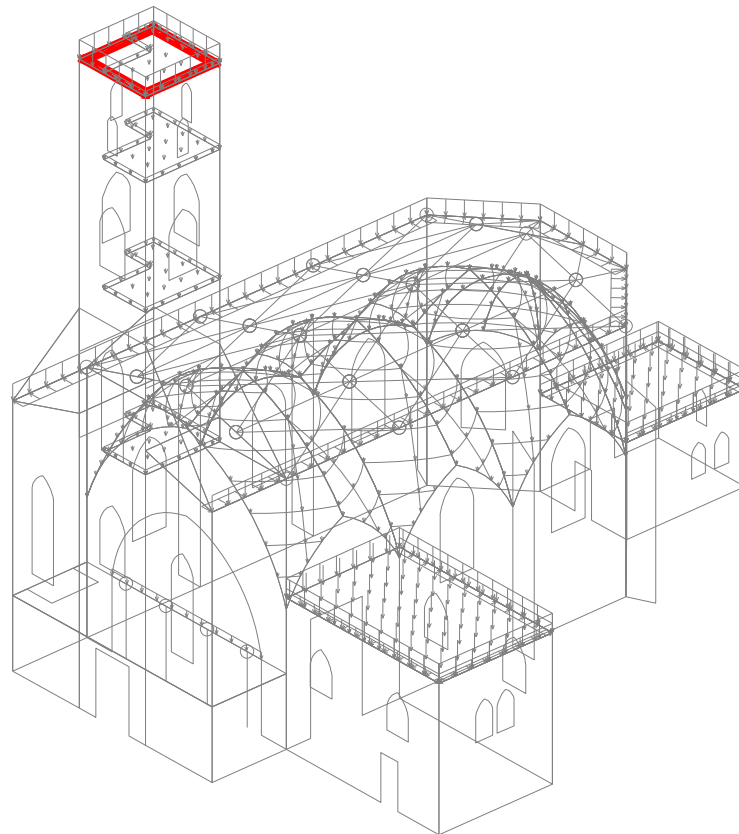
Linjsko opterećenje
6. p = -9.00 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linjsko opterećenje (6)

Opt. 2: Dodatno stalno

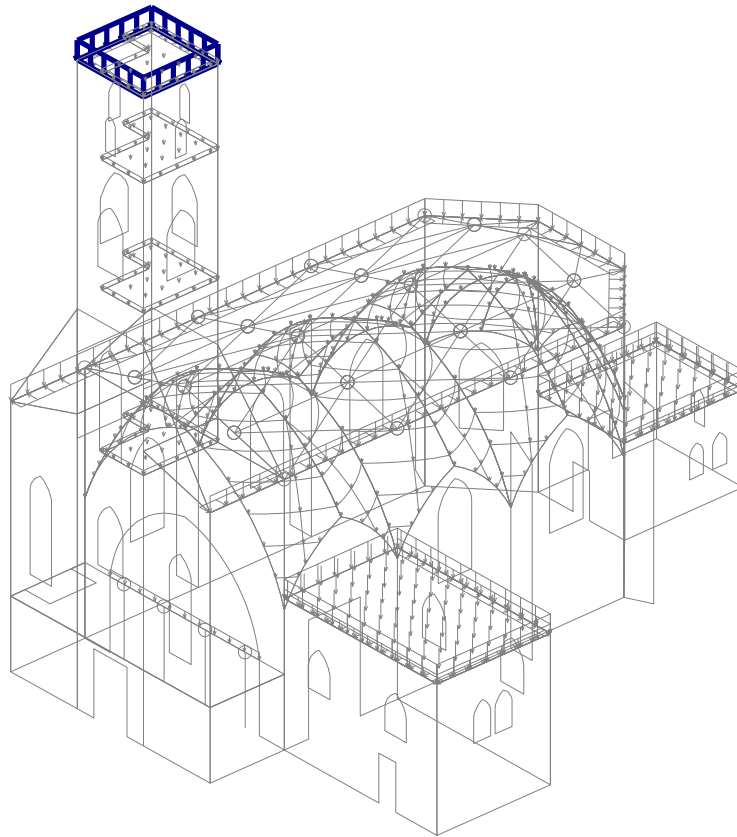
Linjsko opterećenje
7. p = 1.50 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linjsko opterećenje (7)

Opt. 2: Dodatno stalno

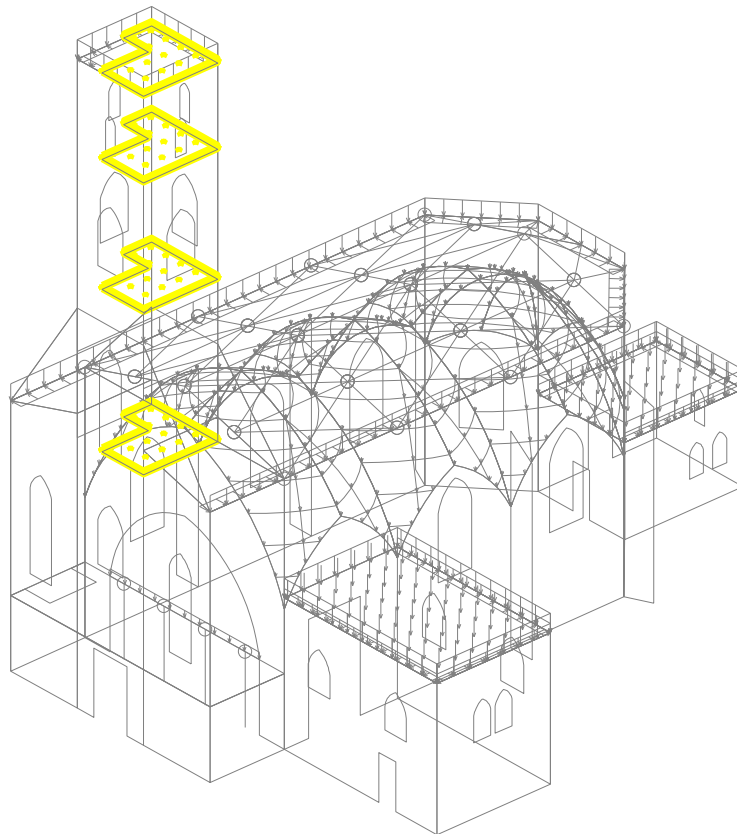
Linijsko opterećenje
9. p = -10.50 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (9)

Opt. 2: Dodatno stalno

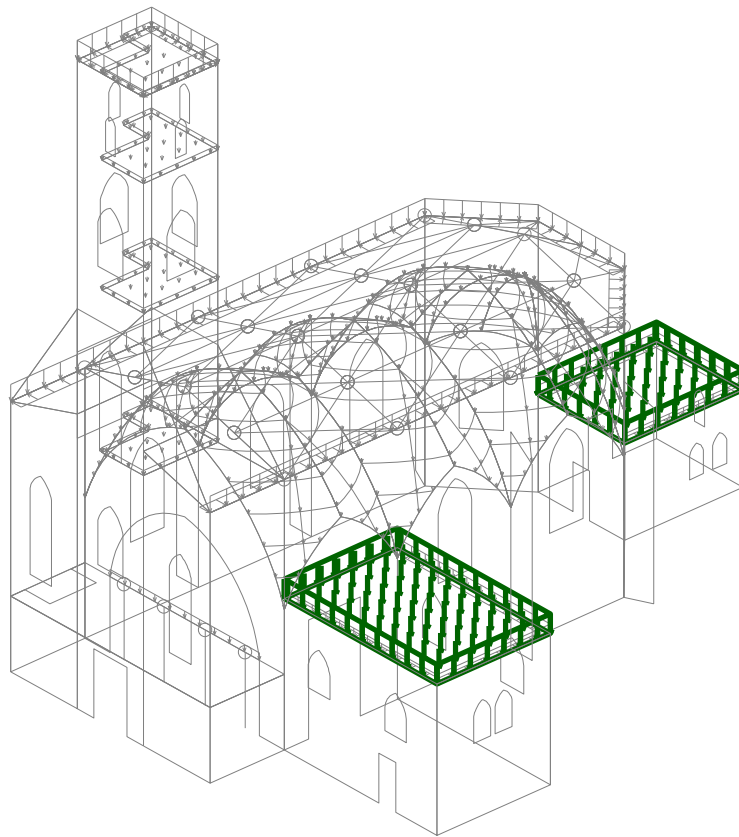
Površinsko opterećenje
1. p=-1.00 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1)

Opt. 2: Dodatno stalno

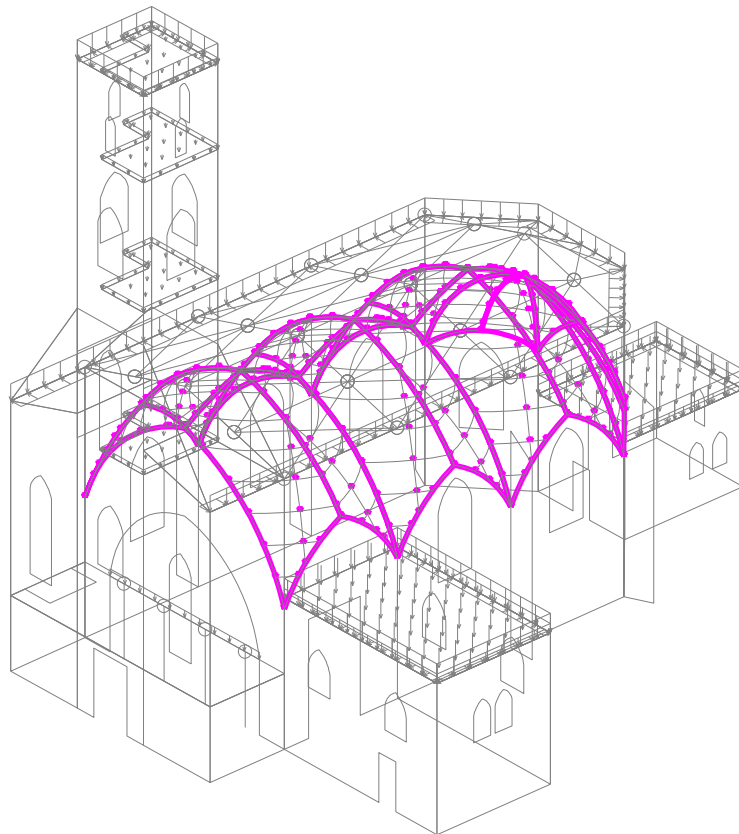
Površinsko opterećenje
4. $p = -6.00 \text{ kN/m}^2$ ■



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (4)

Opt. 2: Dodatno stalno

Površinsko opterećenje
5. $p = -1.00 \text{ kN/m}^2$ ■



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (5)

3.5.4 Modalna analiza konstrukcije

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupirane u nivoima izabranih ploča
Zidovi - redukcija aksijalne krutosti: 0.500
Stupovi - redukcija aksijalne krutosti: 0.500
Spriječeno osciliranje u Z pravcu

No	Naziv	Koeficijent
----	-------	-------------

1	Vlastita težina (g)	1.00
2	Dodatno stalno	1.00
3	Uporabno	0.30

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
600	26.00	2.01	5.98	223.26	18.23
500	20.00	1.97	5.99	202.97	16.57
400	12.50	11.76	5.88	1113.85	90.93
300	7.00	7.18	2.56	1083.87	19.31
200	4.50	15.48	4.51	414.20	12.50
100	3.50	10.77	5.35	757.92	17.15
000	0.00	13.29	4.00	540.26	
Ukupno:	8.28	10.03	4.60	4336.33	

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
------	-------	-------	-------

600	26.00	2.00	5.99
500	20.00	2.00	5.99
400	12.50	7.38	5.99
300	7.00	11.67	2.15

200	4.50	16.15	5.56
100	3.50	15.37	1.25
000	0.00	11.61	7.72

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
------	-------	---------	---------

600	26.00	0.01	0.01
500	20.00	0.03	0.01
400	12.50	4.38	0.11
300	7.00	4.49	0.41

200	4.50	0.66	1.05
100	3.50	4.61	4.09
000	0.00	1.68	3.72

No	T [s]	f [Hz]
----	-------	--------

1	2.1928	0.4560
2	2.0808	0.4806
3	1.2715	0.7865
4	1.1204	0.8925
5	0.8412	1.1887
6	0.6221	1.6074
7	0.5535	1.8066
8	0.5136	1.9472
9	0.4824	2.0730
10	0.4697	2.1291
11	0.4501	2.2219
12	0.3908	2.5586
13	0.3714	2.6922
14	0.3602	2.7760
15	0.3235	3.0914

3.5.5 Seizmički (kvazistatični) proračun

Razred tla: C
Razred važnosti: III ($\gamma=1.2$)
Odnos agR/g : 0.15
Koefficient prigušenja: 0.05
Slučajni ekscentritet mase etaže: $e_i = \pm 0.050 \times L_i$

Slučaj opterećenja	Kut α [°]	k, α	$k, \alpha+90^\circ$	k_z	Faktor P.
Edx_Tip1	0	1.000	0.000	0.000	1.500
Edy_Tip1	90	1.000	0.000	0.000	1.500
Edx_Tip2	0	1.000	0.000	0.000	1.500
Exy_Tip2	90	1.000	0.000	0.000	1.500

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
Edx_Tip1	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
Edy_Tip1	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
Edx_Tip2	1.500	0.100	0.250	1.200	1.000
Exy_Tip2	1.500	0.100	0.250	1.200	1.000

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]

700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	2.51	-37.76	0.86	365.23	22.30	19.90	-1.47	34.59	1.34
500	20.00	1.12	-16.82	0.81	135.56	9.50	18.97	0.49	-6.78	1.16
400	12.50	3.06	-42.95	2.33	169.95	21.03	10.91	6.51	-83.03	3.98
300	7.00	4.60	-26.83	-0.03	89.76	10.54	12.51	3.84	-64.46	2.54
200	4.50	0.76	-5.36	0.03	20.50	2.00	-5.12	0.96	-14.56	0.96
100	3.50	0.81	-8.60	0.94	27.39	4.48	3.30	0.82	-21.85	2.38
000	0.00	0.00	-0.00	-0.12	0.00	0.00	-1.97	0.00	-0.00	-0.24
$\Sigma=$		12.86	-138.33	4.83	808.40	69.85	58.49	11.15	-156.10	12.12

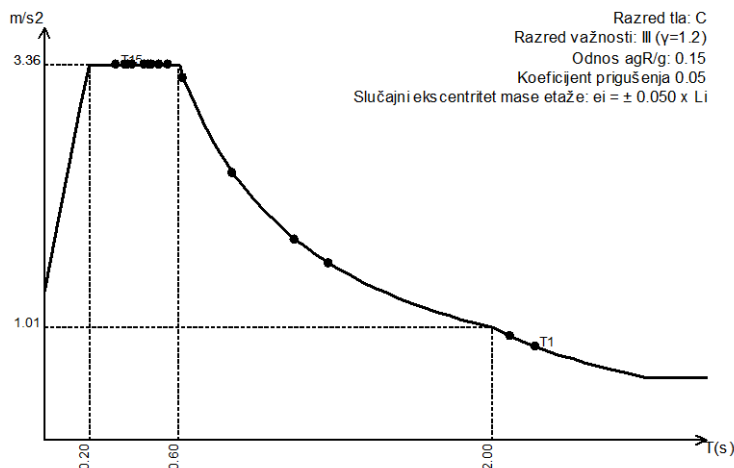
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-354.96	12.17	50.07	-10.10	-17.24	3.15	0.12	0.33	-0.10
500	20.00	178.40	-0.24	43.62	11.32	25.88	2.84	-0.24	-0.29	-0.09
400	12.50	1842.4	231.82	40.57	71.06	-81.63	-1.08	-0.86	0.88	0.01
300	7.00	1688.5	47.84	249.71	-26.34	47.96	-0.02	0.90	-1.18	0.03
200	4.50	331.07	44.19	-34.94	3.15	-23.39	-2.20	0.03	0.10	0.04
100	3.50	483.50	51.34	40.67	2.64	-9.74	14.07	0.13	-0.14	-0.11
000	0.00	0.00	0.00	-12.98	0.00	-0.00	-0.55	0.00	-0.00	0.01
$\Sigma=$		4169.0	387.12	376.72	51.73	-58.16	16.21	0.08	-0.30	-0.22

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	9.56	21.37	-6.12	44.95	-13.19	-44.26	29.81	-13.16	-20.42
500	20.00	-21.56	-49.29	-5.57	-110.65	41.72	-40.04	-84.15	39.81	-18.42
400	12.50	-48.73	-131.32	-1.69	-146.21	27.52	-11.08	-93.65	34.57	-18.67
300	7.00	70.67	198.04	-39.23	225.00	-70.13	-2.12	-4.73	-94.42	0.29
200	4.50	4.85	24.81	-7.96	26.44	-25.17	4.92	27.46	-10.45	4.17
100	3.50	27.99	56.09	3.85	38.94	-45.90	3.75	574.08	-32.45	-37.36
000	0.00	0.00	0.00	1.12	0.00	-0.00	2.26	0.00	-0.00	-1.10
$\Sigma=$		42.78	119.71	-55.59	78.47	-85.15	-86.57	448.82	-76.10	-91.51

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-1.02	-8.48	3.03	18.51	6.85	-8.47	-16.17	7.10	-0.46
500	20.00	2.81	25.14	2.76	-53.22	-27.77	-7.66	57.65	-32.10	-0.39
400	12.50	3.11	10.71	2.80	25.77	4.92	1.33	-111.77	7.48	-4.33
300	7.00	5.73	-28.11	-7.40	24.01	17.50	-15.78	61.26	21.27	-46.14
200	4.50	-1.64	-10.68	0.41	14.59	15.88	-2.24	-0.64	13.69	-1.57
100	3.50	-1.71	-12.67	0.63	-3.28	30.62	0.73	41.67	3.28	-3.29
000	0.00	0.00	-0.00	-0.11	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	-0.17
$\Sigma=$		7.28	-24.10	2.12	26.38	48.01	-31.67	31.99	20.72	-56.36

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-11.69	-2.82	-3.46	-0.19	0.71	0.88	0.03	0.66	0.12
500	20.00	43.65	13.81	-3.15	0.74	-3.13	0.80	-0.11	-3.45	0.11
400	12.50	-114.75	-1.88	9.02	-1.59	2.15	1.48	0.83	17.07	0.30
300	7.00	60.78	-17.83	-17.96	0.92	11.65	-3.43	-0.79	-1.06	3.69
200	4.50	16.43	-5.41	-1.92	0.80	-0.21	-0.45	0.49	-8.83	1.08
100	3.50	24.40	9.77	-2.87	0.14	-19.01	1.25	0.92	-28.96	-3.87
000	0.00	0.00	-0.00	1.55	0.00	-0.00	0.08	0.00	-0.00	-0.20
$\Sigma=$		18.82	-4.36	-18.79	0.82	-7.84	0.60	1.37	-24.57	1.22

Projektni spektar - Edx_Tip1 (+e)



S=1.15, Tb=0.20, Tc=0.60, Td=2.00

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	2.51	-37.76	0.86	365.23	22.30	19.90	-1.47	34.59	1.34
500	20.00	1.12	-16.82	0.81	135.56	9.50	18.97	0.49	-6.78	1.16
400	12.50	3.06	-42.95	2.33	169.95	21.03	10.91	6.51	-83.03	3.98
300	7.00	4.60	-26.83	-0.03	89.76	10.54	12.51	3.84	-64.46	2.54
200	4.50	0.76	-5.36	0.03	20.50	2.00	-5.12	0.96	-14.56	0.96
100	3.50	0.81	-8.60	0.94	27.39	4.48	3.30	0.82	-21.85	2.38
000	0.00	0.00	-0.00	-0.12	0.00	0.00	-1.97	0.00	-0.00	-0.24
Σ=		12.86	-138.33	4.83	808.40	69.85	58.49	11.15	-156.10	12.12

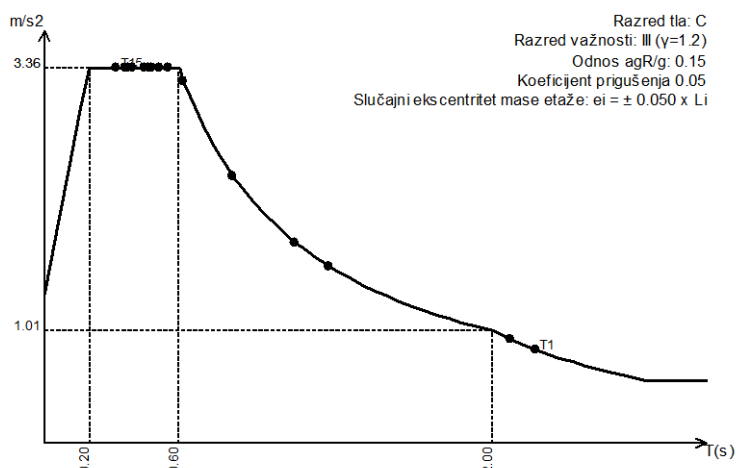
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-354.96	12.17	50.07	-10.10	-17.24	3.15	0.12	0.33	-0.10
500	20.00	178.40	-0.24	43.62	11.32	25.88	2.84	-0.24	-0.29	-0.09
400	12.50	1842.4	231.82	40.57	71.06	-81.63	-1.08	-0.86	0.88	0.01
300	7.00	1688.5	47.84	249.71	-26.34	47.96	-0.02	0.90	-1.18	0.03
200	4.50	331.07	44.19	-34.94	3.15	-23.39	-2.20	0.03	0.10	0.04
100	3.50	483.50	51.34	40.67	2.64	-9.74	14.07	0.13	-0.14	-0.11
000	0.00	0.00	0.00	-12.98	0.00	-0.00	-0.55	0.00	-0.00	0.01
Σ=		4169.0	387.12	376.72	51.73	-58.16	16.21	0.08	-0.30	-0.22

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	9.56	21.37	-6.12	44.95	-13.19	-44.26	29.81	-13.16	-20.42
500	20.00	-21.56	-49.29	-5.57	-110.65	41.72	-40.04	-84.15	39.81	-18.42
400	12.50	-48.73	-131.32	-1.69	-146.21	27.52	-11.08	-93.65	34.57	-18.67
300	7.00	70.67	198.04	-39.23	225.00	-70.13	-2.12	-4.73	-94.42	0.29
200	4.50	4.85	24.81	-7.96	26.44	-25.17	4.92	27.46	-10.45	4.17
100	3.50	27.99	56.09	3.85	38.94	-45.90	3.75	574.08	-32.45	-37.36
000	0.00	0.00	0.00	1.12	0.00	-0.00	2.26	0.00	-0.00	-1.10
Σ=		42.78	119.71	-55.59	78.47	-85.15	-86.57	448.82	-76.10	-91.51

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-1.02	-8.48	3.03	18.51	6.85	-8.47	-16.17	7.10	-0.46
500	20.00	2.81	25.14	2.76	-53.22	-27.77	-7.66	57.65	-32.10	-0.39
400	12.50	3.11	10.71	2.80	25.77	4.92	1.33	-111.77	7.48	-4.33
300	7.00	5.73	-28.11	-7.40	24.01	17.50	-15.78	61.26	21.27	-46.14
200	4.50	-1.64	-10.68	0.41	14.59	15.88	-2.24	-0.64	13.69	-1.57
100	3.50	-1.71	-12.67	0.63	-3.28	30.62	0.73	41.67	3.28	-3.29
000	0.00	0.00	-0.00	-0.11	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	-0.17
Σ=		7.28	-24.10	2.12	26.38	48.01	-31.67	31.99	20.72	-56.36

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-11.69	-2.82	-3.46	-0.19	0.71	0.88	0.03	0.66	0.12
500	20.00	43.65	13.81	-3.15	0.74	-3.13	0.80	-0.11	-3.45	0.11
400	12.50	-114.75	-1.88	9.02	-1.59	2.15	1.48	0.83	17.07	0.30
300	7.00	60.78	-17.83	-17.96	0.92	11.65	-3.43	-0.79	-1.06	3.69
200	4.50	16.43	-5.41	-1.92	0.80	-0.21	-0.45	0.49	-8.83	1.08
100	3.50	24.40	9.77	-2.87	0.14	-19.01	1.25	0.92	-28.96	-3.87
000	0.00	0.00	-0.00	1.55	0.00	-0.00	0.08	0.00	-0.00	-0.20
Σ=		18.82	-4.36	-18.79	0.82	-7.84	0.60	1.37	-24.57	1.22

Projektni spektar - Edx_Tip1 (-e)



S=1.15, Tb=0.20, Tc=0.60, Td=2.00

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-27.01	406.20	-9.26	31.56	1.93	1.72	20.53	-484.19	-18.70
500	20.00	-12.01	180.98	-8.70	11.71	0.82	1.64	-6.93	94.96	-16.25
400	12.50	-32.92	462.06	-25.05	14.68	1.82	0.94	-91.08	1162.3	-55.73
300	7.00	-49.51	288.64	0.28	7.76	0.91	1.08	-53.81	902.32	-35.60
200	4.50	-8.21	57.62	-0.35	1.77	0.17	-0.44	-13.41	203.84	-13.44
100	3.50	-8.67	92.51	-10.16	2.37	0.39	0.28	-11.41	305.90	-33.30
000	0.00	-0.00	0.00	1.26	0.00	0.00	-0.17	-0.00	0.00	3.35
Σ=		-138.33	1488.0	-51.98	69.85	6.04	5.05	-156.10	2185.2	-169.68

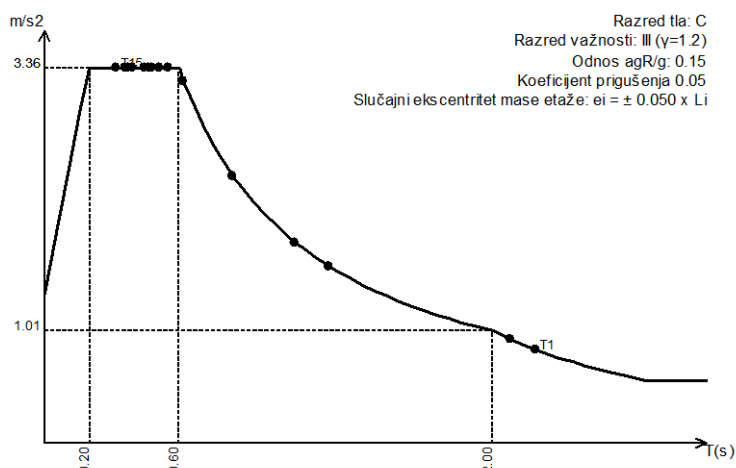
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-32.96	1.13	4.65	11.36	19.38	-3.54	-0.43	-1.19	0.36
500	20.00	16.57	-0.02	4.05	-12.72	-29.09	-3.19	0.86	1.04	0.33
400	12.50	171.08	21.53	3.77	-79.88	91.77	1.22	3.14	-3.20	-0.02
300	7.00	156.79	4.44	23.19	29.60	-53.91	0.02	-3.27	4.30	-0.10
200	4.50	30.74	4.10	-3.24	-3.55	26.29	2.48	-0.11	-0.37	-0.14
100	3.50	44.90	4.77	3.78	-2.97	10.94	-15.82	-0.48	0.51	0.39
000	0.00	0.00	0.00	-1.21	-0.00	0.00	0.62	-0.00	0.00	-0.03
Σ=		387.12	35.95	34.98	-58.16	65.38	-18.22	-0.30	1.09	0.79

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	26.75	59.81	-17.11	-48.78	14.31	48.03	-5.05	2.23	3.46
500	20.00	-60.33	-137.92	-15.57	120.07	-45.27	43.45	14.27	-6.75	3.12
400	12.50	-136.36	-367.44	-4.73	158.66	-29.86	12.02	15.88	-5.86	3.17
300	7.00	197.76	554.14	-109.77	-244.16	76.11	2.30	0.80	16.01	-0.05
200	4.50	13.58	69.43	-22.27	-28.69	27.32	-5.33	-4.66	1.77	-0.71
100	3.50	78.32	156.94	10.78	-42.25	49.80	-4.06	-97.34	5.50	6.33
000	0.00	0.00	0.00	3.12	-0.00	0.00	-2.45	-0.00	0.00	0.19
Σ=		119.71	334.96	-155.55	-85.15	92.41	93.94	-76.10	12.90	15.52

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	3.36	28.07	-10.01	33.69	12.47	-15.41	-10.48	4.60	-0.30
500	20.00	-9.30	-83.18	-9.12	-96.85	-50.53	-13.95	37.34	-20.79	-0.25
400	12.50	-10.29	-35.43	-9.28	46.89	8.96	2.41	-72.39	4.85	-2.80
300	7.00	-18.95	92.99	24.49	43.68	31.85	-28.72	39.68	13.78	-29.88
200	4.50	5.44	35.35	-1.37	26.55	28.90	-4.08	-0.42	8.87	-1.02
100	3.50	5.64	41.93	-2.07	-5.96	55.72	1.34	26.99	2.13	-2.13
000	0.00	-0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.79	0.00	0.00	-0.11
Σ=		-24.10	79.73	-7.00	48.01	87.36	-57.63	20.72	13.42	-36.50

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	2.71	0.65	0.80	1.86	-6.79	-8.41	-0.59	-11.87	-2.10
500	20.00	-10.11	-3.20	0.73	-7.11	30.02	-7.65	2.06	62.08	-2.00
400	12.50	26.59	0.44	-2.09	15.25	-20.65	-14.17	-14.98	-307.08	-5.40
300	7.00	-14.08	4.13	4.16	-8.84	-111.88	32.90	14.24	19.05	-66.31
200	4.50	-3.81	1.25	0.44	-7.68	1.99	4.36	-8.84	158.84	-19.35
100	3.50	-5.65	-2.26	0.67	-1.31	182.56	-12.00	-16.47	521.03	69.60
000	0.00	-0.00	0.00	-0.36	-0.00	0.00	-0.76	-0.00	0.00	3.53
Σ=		-4.36	1.01	4.35	-7.84	75.25	-5.74	-24.57	442.04	-22.03

Projektni spektar - Edy_Tip1 (+e)



S=1.15, Tb=0.20, Tc=0.60, Td=2.00

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-27.01	406.20	-9.26	31.56	1.93	1.72	20.53	-484.19	-18.70
500	20.00	-12.01	180.98	-8.70	11.71	0.82	1.64	-6.93	94.96	-16.25
400	12.50	-32.92	462.06	-25.05	14.68	1.82	0.94	-91.08	1162.3	-55.73
300	7.00	-49.51	288.64	0.28	7.76	0.91	1.08	-53.81	902.32	-35.60
200	4.50	-8.21	57.62	-0.35	1.77	0.17	-0.44	-13.41	203.84	-13.44
100	3.50	-8.67	92.51	-10.16	2.37	0.39	0.28	-11.41	305.90	-33.30
000	0.00	-0.00	0.00	1.26	0.00	0.00	-0.17	-0.00	0.00	3.35
Σ=		-138.33	1488.0	-51.98	69.85	6.04	5.05	-156.10	2185.2	-169.68

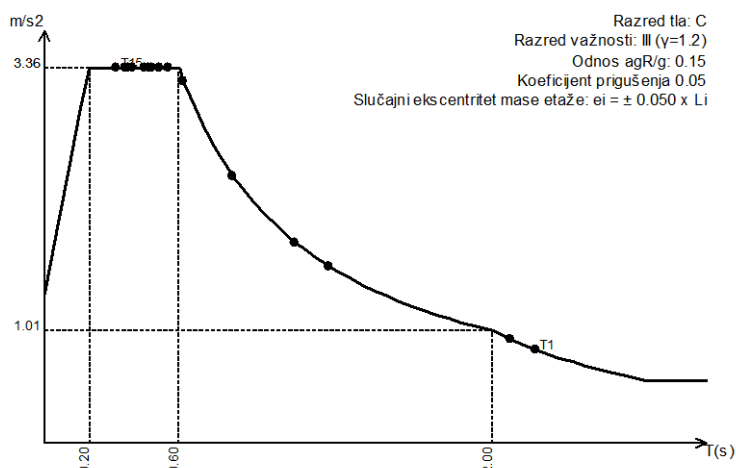
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-32.96	1.13	4.65	11.36	19.38	-3.54	-0.43	-1.19	0.36
500	20.00	16.57	-0.02	4.05	-12.72	-29.09	-3.19	0.86	1.04	0.33
400	12.50	171.08	21.53	3.77	-79.88	91.77	1.22	3.14	-3.20	-0.02
300	7.00	156.79	4.44	23.19	29.60	-53.91	0.02	-3.27	4.30	-0.10
200	4.50	30.74	4.10	-3.24	-3.55	26.29	2.48	-0.11	-0.37	-0.14
100	3.50	44.90	4.77	3.78	-2.97	10.94	-15.82	-0.48	0.51	0.39
000	0.00	0.00	0.00	-1.21	-0.00	0.00	0.62	-0.00	0.00	-0.03
Σ=		387.12	35.95	34.98	-58.16	65.38	-18.22	-0.30	1.09	0.79

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	26.75	59.81	-17.11	-48.78	14.31	48.03	-5.05	2.23	3.46
500	20.00	-60.33	-137.92	-15.57	120.07	-45.27	43.45	14.27	-6.75	3.12
400	12.50	-136.36	-367.44	-4.73	158.66	-29.86	12.02	15.88	-5.86	3.17
300	7.00	197.76	554.14	-109.77	-244.16	76.11	2.30	0.80	16.01	-0.05
200	4.50	13.58	69.43	-22.27	-28.69	27.32	-5.33	-4.66	1.77	-0.71
100	3.50	78.32	156.94	10.78	-42.25	49.80	-4.06	-97.34	5.50	6.33
000	0.00	0.00	0.00	3.12	-0.00	0.00	-2.45	-0.00	0.00	0.19
Σ=		119.71	334.96	-155.55	-85.15	92.41	93.94	-76.10	12.90	15.52

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	3.36	28.07	-10.01	33.69	12.47	-15.41	-10.48	4.60	-0.30
500	20.00	-9.30	-83.18	-9.12	-96.85	-50.53	-13.95	37.34	-20.79	-0.25
400	12.50	-10.29	-35.43	-9.28	46.89	8.96	2.41	-72.39	4.85	-2.80
300	7.00	-18.95	92.99	24.49	43.68	31.85	-28.72	39.68	13.78	-29.88
200	4.50	5.44	35.35	-1.37	26.55	28.90	-4.08	-0.42	8.87	-1.02
100	3.50	5.64	41.93	-2.07	-5.96	55.72	1.34	26.99	2.13	-2.13
000	0.00	-0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.79	0.00	0.00	-0.11
Σ=		-24.10	79.73	-7.00	48.01	87.36	-57.63	20.72	13.42	-36.50

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	2.71	0.65	0.80	1.86	-6.79	-8.41	-0.59	-11.87	-2.10
500	20.00	-10.11	-3.20	0.73	-7.11	30.02	-7.65	2.06	62.08	-2.00
400	12.50	26.59	0.44	-2.09	15.25	-20.65	-14.17	-14.98	-307.08	-5.40
300	7.00	-14.08	4.13	4.16	-8.84	-111.88	32.90	14.24	19.05	-66.31
200	4.50	-3.81	1.25	0.44	-7.68	1.99	4.36	-8.84	158.84	-19.35
100	3.50	-5.65	-2.26	0.67	-1.31	182.56	-12.00	-16.47	521.03	69.60
000	0.00	-0.00	0.00	-0.36	-0.00	0.00	-0.76	-0.00	0.00	3.53
Σ=		-4.36	1.01	4.35	-7.84	75.25	-5.74	-24.57	442.04	-22.03

Projektni spektar - Edy_Tip1 (-e)



S=1.15, Tb=0.20, Tc=0.60, Td=2.00

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	1.05	-15.79	0.36	137.50	8.39	7.49	-0.75	17.74	0.69
500	20.00	0.47	-7.03	0.34	51.03	3.58	7.14	0.25	-3.48	0.60
400	12.50	1.28	-17.96	0.97	63.98	7.92	4.11	3.34	-42.59	2.04
300	7.00	1.92	-11.22	-0.01	33.80	3.97	4.71	1.97	-33.06	1.30
200	4.50	0.32	-2.24	0.01	7.72	0.75	-1.93	0.49	-7.47	0.49
100	3.50	0.34	-3.60	0.40	10.31	1.69	1.24	0.42	-11.21	1.22
000	0.00	0.00	-0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.74	0.00	-0.00	-0.12
Σ=		5.38	-57.84	2.02	304.35	26.30	22.02	5.72	-80.07	6.22

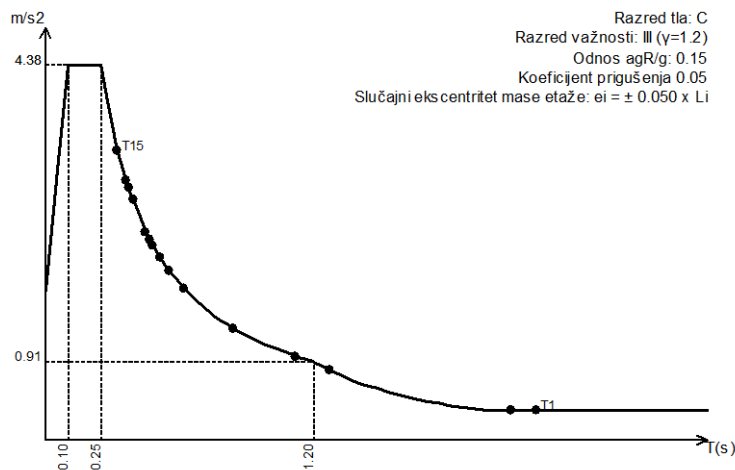
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-192.91	6.61	27.21	-5.49	-9.37	1.71	0.06	0.18	-0.05
500	20.00	96.96	-0.13	23.71	6.15	14.06	1.54	-0.13	-0.16	-0.05
400	12.50	1001.3	125.99	22.05	38.62	-44.36	-0.59	-0.47	0.48	0.00
300	7.00	917.68	26.00	135.71	-14.31	26.06	-0.01	0.49	-0.64	0.02
200	4.50	179.93	24.02	-18.99	1.71	-12.71	-1.20	0.02	0.05	0.02
100	3.50	262.77	27.90	22.10	1.43	-5.29	7.65	0.07	-0.08	-0.06
000	0.00	0.00	0.00	-7.05	0.00	-0.00	-0.30	0.00	-0.00	0.00
Σ=		2265.8	210.39	204.74	28.12	-31.61	8.81	0.04	-0.16	-0.12

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	5.63	12.59	-3.60	28.54	-8.37	-28.10	20.15	-8.89	-13.80
500	20.00	-12.70	-29.04	-3.28	-70.26	26.49	-25.42	-56.88	26.91	-12.45
400	12.50	-28.71	-77.36	-0.99	-92.84	17.47	-7.03	-63.30	23.37	-12.62
300	7.00	41.63	116.67	-23.11	142.87	-44.53	-1.34	-3.20	-63.82	0.19
200	4.50	2.86	14.62	-4.69	16.79	-15.98	3.12	18.56	-7.06	2.82
100	3.50	16.49	33.04	2.27	24.72	-29.14	2.38	388.06	-21.93	-25.25
000	0.00	0.00	0.00	0.66	0.00	-0.00	1.43	0.00	-0.00	-0.74
Σ=		25.20	70.52	-32.75	49.83	-54.07	-54.97	303.39	-51.44	-61.86

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-0.71	-5.89	2.10	13.41	4.97	-6.14	-13.49	5.92	-0.38
500	20.00	1.95	17.46	1.91	-38.56	-20.12	-5.55	48.10	-26.78	-0.33
400	12.50	2.16	7.43	1.95	18.67	3.57	0.96	-93.25	6.24	-3.61
300	7.00	3.98	-19.51	-5.14	17.39	12.68	-11.44	51.11	17.75	-38.50
200	4.50	-1.14	-7.42	0.29	10.57	11.51	-1.63	-0.54	11.42	-1.31
100	3.50	-1.18	-8.80	0.43	-2.37	22.19	0.53	34.76	2.74	-2.75
000	0.00	0.00	-0.00	-0.08	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	-0.14
Σ=		5.06	-16.73	1.47	19.11	34.78	-22.94	26.69	17.29	-47.02

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-10.27	-2.48	-3.04	-0.18	0.64	0.79	0.03	0.67	0.12
500	20.00	38.32	12.13	-2.77	0.67	-2.83	0.72	-0.12	-3.48	0.11
400	12.50	-100.74	-1.65	7.92	-1.44	1.95	1.34	0.84	17.21	0.30
300	7.00	53.36	-15.65	-15.76	0.83	10.55	-3.10	-0.80	-1.07	3.72
200	4.50	14.42	-4.75	-1.69	0.72	-0.19	-0.41	0.50	-8.90	1.08
100	3.50	21.42	8.57	-2.52	0.12	-17.21	1.13	0.92	-29.20	-3.90
000	0.00	0.00	-0.00	1.36	0.00	-0.00	0.07	0.00	-0.00	-0.20
Σ=		16.52	-3.83	-16.49	0.74	-7.09	0.54	1.38	-24.77	1.23

Projektni spektar - Edx_Tip2 (+e)



S=1.50, Tb=0.10, Tc=0.25, Td=1.20

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	1.05	-15.79	0.36	137.50	8.39	7.49	-0.75	17.74	0.69
500	20.00	0.47	-7.03	0.34	51.03	3.58	7.14	0.25	-3.48	0.60
400	12.50	1.28	-17.96	0.97	63.98	7.92	4.11	3.34	-42.59	2.04
300	7.00	1.92	-11.22	-0.01	33.80	3.97	4.71	1.97	-33.06	1.30
200	4.50	0.32	-2.24	0.01	7.72	0.75	-1.93	0.49	-7.47	0.49
100	3.50	0.34	-3.60	0.40	10.31	1.69	1.24	0.42	-11.21	1.22
000	0.00	0.00	-0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.74	0.00	-0.00	-0.12
Σ=		5.38	-57.84	2.02	304.35	26.30	22.02	5.72	-80.07	6.22

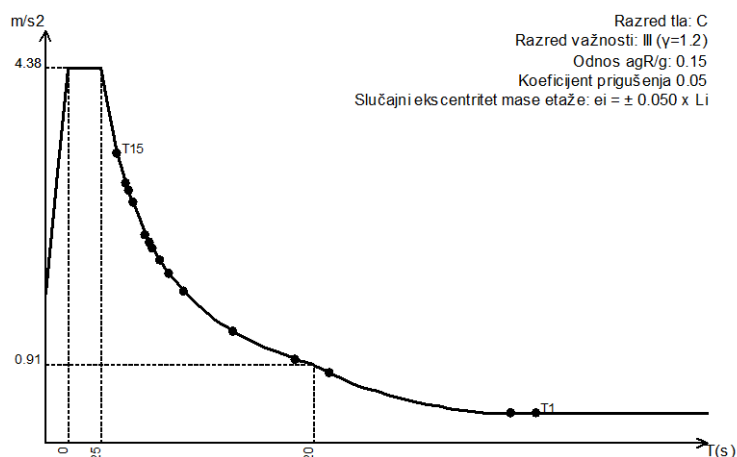
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-192.91	6.61	27.21	-5.49	-9.37	1.71	0.06	0.18	-0.05
500	20.00	96.96	-0.13	23.71	6.15	14.06	1.54	-0.13	-0.16	-0.05
400	12.50	1001.3	125.99	22.05	38.62	-44.36	-0.59	-0.47	0.48	0.00
300	7.00	917.68	26.00	135.71	-14.31	26.06	-0.01	0.49	-0.64	0.02
200	4.50	179.93	24.02	-18.99	1.71	-12.71	-1.20	0.02	0.05	0.02
100	3.50	262.77	27.90	22.10	1.43	-5.29	7.65	0.07	-0.08	-0.06
000	0.00	0.00	0.00	-7.05	0.00	-0.00	-0.30	0.00	-0.00	0.00
Σ=		2265.8	210.39	204.74	28.12	-31.61	8.81	0.04	-0.16	-0.12

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	5.63	12.59	-3.60	28.54	-8.37	-28.10	20.15	-8.89	-13.80
500	20.00	-12.70	-29.04	-3.28	-70.26	26.49	-25.42	-56.88	26.91	-12.45
400	12.50	-28.71	-77.36	-0.99	-92.84	17.47	-7.03	-63.30	23.37	-12.62
300	7.00	41.63	116.67	-23.11	142.87	-44.53	-1.34	-3.20	-63.82	0.19
200	4.50	2.86	14.62	-4.69	16.79	-15.98	3.12	18.56	-7.06	2.82
100	3.50	16.49	33.04	2.27	24.72	-29.14	2.38	388.06	-21.93	-25.25
000	0.00	0.00	0.00	0.66	0.00	-0.00	1.43	0.00	-0.00	-0.74
Σ=		25.20	70.52	-32.75	49.83	-54.07	-54.97	303.39	-51.44	-61.86

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-0.71	-5.89	2.10	13.41	4.97	-6.14	-13.49	5.92	-0.38
500	20.00	1.95	17.46	1.91	-38.56	-20.12	-5.55	48.10	-26.78	-0.33
400	12.50	2.16	7.43	1.95	18.67	3.57	0.96	-93.25	6.24	-3.61
300	7.00	3.98	-19.51	-5.14	17.39	12.68	-11.44	51.11	17.75	-38.50
200	4.50	-1.14	-7.42	0.29	10.57	11.51	-1.63	-0.54	11.42	-1.31
100	3.50	-1.18	-8.80	0.43	-2.37	22.19	0.53	34.76	2.74	-2.75
000	0.00	0.00	-0.00	-0.08	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	-0.14
Σ=		5.06	-16.73	1.47	19.11	34.78	-22.94	26.69	17.29	-47.02

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-10.27	-2.48	-3.04	-0.18	0.64	0.79	0.03	0.67	0.12
500	20.00	38.32	12.13	-2.77	0.67	-2.83	0.72	-0.12	-3.48	0.11
400	12.50	-100.74	-1.65	7.92	-1.44	1.95	1.34	0.84	17.21	0.30
300	7.00	53.36	-15.65	-15.76	0.83	10.55	-3.10	-0.80	-1.07	3.72
200	4.50	14.42	-4.75	-1.69	0.72	-0.19	-0.41	0.50	-8.90	1.08
100	3.50	21.42	8.57	-2.52	0.12	-17.21	1.13	0.92	-29.20	-3.90
000	0.00	0.00	-0.00	1.36	0.00	-0.00	0.07	0.00	-0.00	-0.20
Σ=		16.52	-3.83	-16.49	0.74	-7.09	0.54	1.38	-24.77	1.23

Projektni spektar - Edx_Tip2 (-e)



S=1.50, Tb=0.10, Tc=0.25, Td=1.20

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-11.29	169.84	-3.87	11.88	0.73	0.65	10.53	-248.34	-9.59
500	20.00	-5.02	75.67	-3.64	4.41	0.31	0.62	-3.55	48.70	-8.34
400	12.50	-13.77	193.19	-10.47	5.53	0.68	0.35	-46.71	596.17	-28.59
300	7.00	-20.70	120.68	0.12	2.92	0.34	0.41	-27.60	462.81	-18.26
200	4.50	-3.43	24.09	-0.15	0.67	0.07	-0.17	-6.88	104.55	-6.89
100	3.50	-3.62	38.68	-4.25	0.89	0.15	0.11	-5.85	156.90	-17.08
000	0.00	-0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	-0.06	-0.00	0.00	1.72
Σ=		-57.84	622.16	-21.73	26.30	2.27	1.90	-80.07	1120.8	-87.03

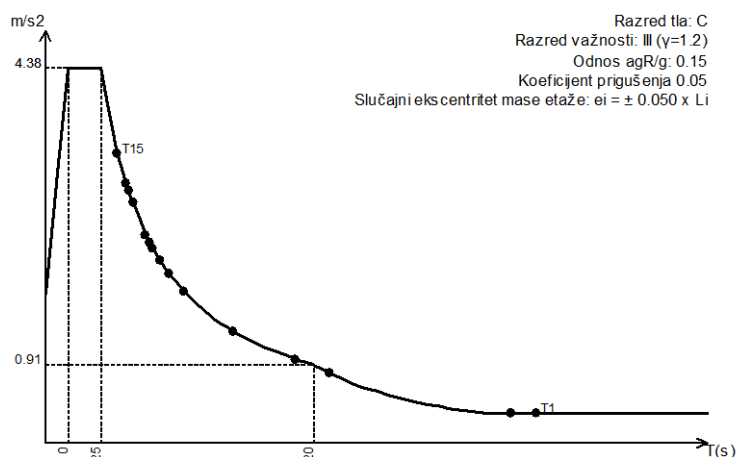
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-17.91	0.61	2.53	6.17	10.53	-1.92	-0.23	-0.65	0.20
500	20.00	9.00	-0.01	2.20	-6.92	-15.81	-1.74	0.47	0.57	0.18
400	12.50	92.98	11.70	2.05	-43.41	49.87	0.66	1.70	-1.74	-0.01
300	7.00	85.21	2.41	12.60	16.09	-29.30	0.01	-1.78	2.34	-0.06
200	4.50	16.71	2.23	-1.76	-1.93	14.29	1.35	-0.06	-0.20	-0.08
100	3.50	24.40	2.59	2.05	-1.61	5.95	-8.60	-0.26	0.28	0.21
000	0.00	0.00	0.00	-0.66	-0.00	0.00	0.34	-0.00	0.00	-0.02
Σ=		210.39	19.54	19.01	-31.61	35.53	-9.90	-0.16	0.59	0.43

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	15.76	35.23	-10.08	-30.98	9.09	30.50	-3.42	1.51	2.34
500	20.00	-35.54	-81.25	-9.18	76.24	-28.75	27.59	9.64	-4.56	2.11
400	12.50	-80.33	-216.47	-2.78	100.75	-18.96	7.63	10.73	-3.96	2.14
300	7.00	116.50	326.45	-64.67	-155.03	48.32	1.46	0.54	10.82	-0.03
200	4.50	8.00	40.90	-13.12	-18.22	17.34	-3.39	-3.15	1.20	-0.48
100	3.50	46.14	92.45	6.35	-26.83	31.62	-2.58	-65.80	3.72	4.28
000	0.00	0.00	0.00	1.84	-0.00	0.00	-1.55	-0.00	0.00	0.13
Σ=		70.52	197.33	-91.64	-54.07	58.67	59.65	-51.44	8.72	10.49

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	2.34	19.48	-6.95	24.41	9.04	-11.17	-8.74	3.84	-0.25
500	20.00	-6.46	-57.75	-6.33	-70.17	-36.61	-10.10	31.15	-17.35	-0.21
400	12.50	-7.14	-24.60	-6.44	33.97	6.49	1.75	-60.40	4.04	-2.34
300	7.00	-13.16	64.56	17.00	31.65	23.08	-20.81	33.10	11.49	-24.93
200	4.50	3.77	24.54	-0.95	19.24	20.94	-2.96	-0.35	7.40	-0.85
100	3.50	3.92	29.11	-1.44	-4.32	40.37	0.97	22.51	1.77	-1.78
000	0.00	-0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	-0.09
Σ=		-16.73	55.35	-4.86	34.78	63.30	-41.75	17.29	11.20	-30.45

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	2.38	0.57	0.70	1.68	-6.15	-7.61	-0.60	-11.97	-2.12
500	20.00	-8.88	-2.81	0.64	-6.44	27.18	-6.93	2.08	62.58	-2.01
400	12.50	23.34	0.38	-1.83	13.80	-18.69	-12.83	-15.10	-309.56	-5.44
300	7.00	-12.36	3.63	3.65	-8.00	-101.28	29.78	14.36	19.20	-66.84
200	4.50	-3.34	1.10	0.39	-6.95	1.80	3.94	-8.91	160.12	-19.51
100	3.50	-4.96	-1.99	0.58	-1.18	165.26	-10.87	-16.60	525.23	70.16
000	0.00	-0.00	0.00	-0.32	-0.00	0.00	-0.69	-0.00	0.00	3.56
Σ=		-3.83	0.89	3.82	-7.09	68.12	-5.19	-24.77	445.61	-22.21

Projektni spektar - Exy_Tip2 (+e)



S=1.50, T_b=0.10, T_c=0.25, T_d=1.20

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-11.29	169.84	-3.87	11.88	0.73	0.65	10.53	-248.34	-9.59
500	20.00	-5.02	75.67	-3.64	4.41	0.31	0.62	-3.55	48.70	-8.34
400	12.50	-13.77	193.19	-10.47	5.53	0.68	0.35	-46.71	596.17	-28.59
300	7.00	-20.70	120.68	0.12	2.92	0.34	0.41	-27.60	462.81	-18.26
200	4.50	-3.43	24.09	-0.15	0.67	0.07	-0.17	-6.88	104.55	-6.89
100	3.50	-3.62	38.68	-4.25	0.89	0.15	0.11	-5.85	156.90	-17.08
000	0.00	-0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	-0.06	-0.00	0.00	1.72
Σ=		-57.84	622.16	-21.73	26.30	2.27	1.90	-80.07	1120.8	-87.03

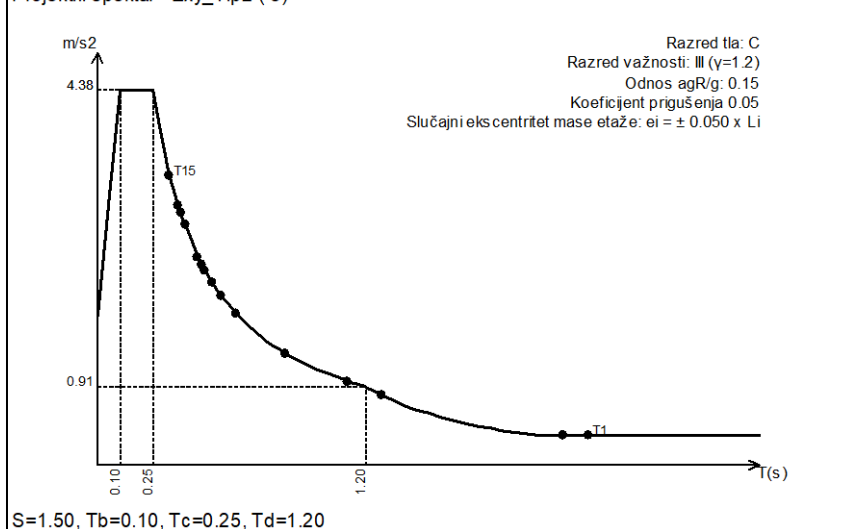
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-17.91	0.61	2.53	6.17	10.53	-1.92	-0.23	-0.65	0.20
500	20.00	9.00	-0.01	2.20	-6.92	-15.81	-1.74	0.47	0.57	0.18
400	12.50	92.98	11.70	2.05	-43.41	49.87	0.66	1.70	-1.74	-0.01
300	7.00	85.21	2.41	12.60	16.09	-29.30	0.01	-1.78	2.34	-0.06
200	4.50	16.71	2.23	-1.76	-1.93	14.29	1.35	-0.06	-0.20	-0.08
100	3.50	24.40	2.59	2.05	-1.61	5.95	-8.60	-0.26	0.28	0.21
000	0.00	0.00	0.00	-0.66	-0.00	0.00	0.34	-0.00	0.00	-0.02
Σ=		210.39	19.54	19.01	-31.61	35.53	-9.90	-0.16	0.59	0.43

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	15.76	35.23	-10.08	-30.98	9.09	30.50	-3.42	1.51	2.34
500	20.00	-35.54	-81.25	-9.18	76.24	-28.75	27.59	9.64	-4.56	2.11
400	12.50	-80.33	-216.47	-2.78	100.75	-18.96	7.63	10.73	-3.96	2.14
300	7.00	116.50	326.45	-64.67	-155.03	48.32	1.46	0.54	10.82	-0.03
200	4.50	8.00	40.90	-13.12	-18.22	17.34	-3.39	-3.15	1.20	-0.48
100	3.50	46.14	92.45	6.35	-26.83	31.62	-2.58	-65.80	3.72	4.28
000	0.00	0.00	0.00	1.84	-0.00	0.00	-1.55	-0.00	0.00	0.13
Σ=		70.52	197.33	-91.64	-54.07	58.67	59.65	-51.44	8.72	10.49

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	2.34	19.48	-6.95	24.41	9.04	-11.17	-8.74	3.84	-0.25
500	20.00	-6.46	-57.75	-6.33	-70.17	-36.61	-10.10	31.15	-17.35	-0.21
400	12.50	-7.14	-24.60	-6.44	33.97	6.49	1.75	-60.40	4.04	-2.34
300	7.00	-13.16	64.56	17.00	31.65	23.08	-20.81	33.10	11.49	-24.93
200	4.50	3.77	24.54	-0.95	19.24	20.94	-2.96	-0.35	7.40	-0.85
100	3.50	3.92	29.11	-1.44	-4.32	40.37	0.97	22.51	1.77	-1.78
000	0.00	-0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	-0.09
Σ=		-16.73	55.35	-4.86	34.78	63.30	-41.75	17.29	11.20	-30.45

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	2.38	0.57	0.70	1.68	-6.15	-7.61	-0.60	-11.97	-2.12
500	20.00	-8.88	-2.81	0.64	-6.44	27.18	-6.93	2.08	62.58	-2.01
400	12.50	23.34	0.38	-1.83	13.80	-18.69	-12.83	-15.10	-309.56	-5.44
300	7.00	-12.36	3.63	3.65	-8.00	-101.28	29.78	14.36	19.20	-66.84
200	4.50	-3.34	1.10	0.39	-6.95	1.80	3.94	-8.91	160.12	-19.51
100	3.50	-4.96	-1.99	0.58	-1.18	165.26	-10.87	-16.60	525.23	70.16
000	0.00	-0.00	0.00	-0.32	-0.00	0.00	-0.69	-0.00	0.00	3.56
Σ=		-3.83	0.89	3.82	-7.09	68.12	-5.19	-24.77	445.61	-22.21

Projektni spektar - Exy_Tip2 (-e)



Ton \ Naziv	1. Edx_Tip1 (	2. Edx_Tip1 (	3. Edy_Tip1 (	4. Edy_Tip1 (	5. Edx_Tip2 (	6. Edx_Tip2 (	7. Exy_Tip2 (	8. Exy_Tip2 (
1	0.002	0.002	0.302	0.302	0.002	0.002	0.230	0.230
2	0.142	0.142	0.001	0.001	0.100	0.100	0.001	0.001
3	0.002	0.002	0.444	0.444	0.002	0.002	0.414	0.414
4	0.730	0.730	0.007	0.007	0.741	0.741	0.007	0.007
5	0.009	0.009	0.013	0.013	0.009	0.009	0.013	0.013
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.007	0.007	0.068	0.068	0.008	0.008	0.073	0.073
8	0.014	0.014	0.019	0.019	0.016	0.016	0.022	0.022
9	0.079	0.079	0.003	0.003	0.099	0.099	0.003	0.003
10	0.001	0.001	0.016	0.016	0.002	0.002	0.020	0.020
11	0.005	0.005	0.018	0.018	0.006	0.006	0.023	0.023
12	0.006	0.006	0.003	0.003	0.009	0.009	0.004	0.004
13	0.003	0.003	0.000	0.000	0.005	0.005	0.000	0.000
14	0.000	0.000	0.015	0.015	0.000	0.000	0.025	0.025
15	0.000	0.000	0.090	0.090	0.000	0.000	0.164	0.164

Ton	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]
-----	------------------------	-------------------------	------------------------	-------------------------

U obzir se uzima samo masa iznad kote temelja

Kota temelja:	0.00 m			
Ukupna masa iznad temelja:	3796.20 T			
Ukupna masa cijelog objekta:	4336.46 T			
1	0.42	48.24	0.42	48.24
2	23.69	0.18	23.69	0.18
3	0.19	37.99	0.19	37.99
4	63.86	0.55	63.86	0.55
5	0.59	0.75	0.59	0.75
6	0.00	0.01	0.00	0.01
7	0.38	3.01	0.38	3.01
8	0.78	0.92	0.78	0.92
9	3.61	0.10	3.61	0.10
10	0.07	0.72	0.07	0.72
11	0.22	0.73	0.22	0.73
12	0.27	0.11	0.27	0.11
13	0.17	0.01	0.17	0.01
14	0.01	0.61	0.01	0.61
15	0.01	3.69	0.01	3.69
ΣU (%)	94.27	97.63	94.27	97.63

Slučaj opterećenja	Kut α [°]	VtB[kN]
--------------------	------------------	---------

Edx_Tip1	0	4523.20
Egy_Tip1	90	2931.99
Edx_Tip2	0	2444.94
Egy_Tip2	90	1515.69

Opći podaci konstrukcije za EC8 (Capacity design)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

Klasa duktilnosti DCM

Nenoseći elementi od krutih materijala koji su vezani za konstrukciju

Koeficijent osjetljivosti - 4. Edx_Tip1 (+e) (0°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
600	26.00	6.00	2189.43	512.18	210.16	0.150
500	20.00	7.50	4179.93	548.78	98.61	0.100
400	12.50	5.50	15103.08	1863.24	15.30	0.023
300	7.00	2.50	25732.24	3468.75	39.12	0.116
200	4.50	1.00	29794.13	3797.31	10.02	0.079
100	3.50	3.50	37226.74	4322.58	33.63	0.083

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima

Uvjet duktilnosti (4.29): $\Sigma MR_c \geq 1.300 \times \Sigma MR_b$

Faktor ponašanja = 1.50

Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.150$ (600, Z = 26.00 m)

Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.18

Koeficijent osjetljivosti - 5. Edx_Tip1 (-e) (0°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
600	26.00	6.00	2189.43	512.18	210.14	0.150
500	20.00	7.50	4179.93	548.78	98.57	0.100
400	12.50	5.50	15103.08	1863.24	16.40	0.024
300	7.00	2.50	25732.24	3468.75	37.51	0.111
200	4.50	1.00	29794.13	3797.31	10.91	0.086
100	3.50	3.50	37226.74	4322.58	32.79	0.081

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima

Uvjet duktilnosti (4.29): $\Sigma MR_c \geq 1.300 \times \Sigma MR_b$

Faktor ponašanja = 1.50

Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.150$ (600, Z = 26.00 m)

Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.18

Koeficijent osjetljivosti - 6. Edy_Tip1 (+e) (90°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
600	26.00	6.00	2189.43	628.89	245.55	0.142
500	20.00	7.50	4179.93	716.97	101.31	0.079
400	12.50	5.50	15103.08	1461.79	36.66	0.069
300	7.00	2.50	25732.24	2212.21	30.90	0.144
200	4.50	1.00	29794.13	2409.40	7.77	0.096
100	3.50	3.50	37226.74	2800.74	34.69	0.132

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima

Uvjet duktilnosti (4.29): $\Sigma MR_c \geq 1.300 \times \Sigma MR_b$

Faktor ponašanja = 1.50

Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.162$ (300, Z = 7.00 m)

Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.19

Koeficijent osjetljivosti - 7. Edy_Tip1 (-e) (90°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
600	26.00	6.00	2189.43	628.89	244.85	0.142
500	20.00	7.50	4179.93	716.97	101.21	0.079
400	12.50	5.50	15103.08	1461.79	34.97	0.066
300	7.00	2.50	25732.24	2212.21	34.86	0.162
200	4.50	1.00	29794.13	2409.40	6.69	0.083
100	3.50	3.50	37226.74	2800.74	35.67	0.135

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima

Uvjet duktilnosti (4.29): $\Sigma MR_c \geq 1.300 \times \Sigma MR_b$

Faktor ponašanja = 1.50

Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.162$ (300, Z = 7.00 m)

Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.19

Koeficijent osjetljivosti - 8. Edx_Tip2 (+e) (0°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
600	26.00	6.00	2189.43	241.59	93.94	0.142
500	20.00	7.50	4179.93	232.95	40.61	0.097
400	12.50	5.50	15103.08	989.26	7.45	0.021
300	7.00	2.50	25732.24	1858.45	21.11	0.117
200	4.50	1.00	29794.13	2037.37	5.90	0.086
100	3.50	3.50	37226.74	2335.78	18.31	0.083

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima

Uvjet duktilnosti (4.29): $\Sigma MR_c \geq 1.300 \times \Sigma MR_b$

Faktor ponašanja = 1.50

Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.142$ (600, Z = 26.00 m)

Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.17

Koeficijent osjetljivosti - 9. Edx_Tip2 (-e) (0°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
600	26.00	6.00	2189.43	241.59	93.92	0.142
500	20.00	7.50	4179.93	232.95	40.57	0.097
400	12.50	5.50	15103.08	989.26	8.01	0.022
300	7.00	2.50	25732.24	1858.45	20.24	0.112
200	4.50	1.00	29794.13	2037.37	6.37	0.093
100	3.50	3.50	37226.74	2335.78	17.87	0.081

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima
Uvjet duktilnosti (4.29): $\Sigma MRc \geq 1.300 \times \Sigma MRb$
Faktor ponašanja = 1.50
Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.142$ (600, Z = 26.00 m)
Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.17

Koeficijent osjetljivosti - 10. Exy_Tip2 (+e) (90°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs [mm]	θ
600	26.00	6.00	2189.43	301.88	114.90	0.139
500	20.00	7.50	4179.93	334.03	44.95	0.075
400	12.50	5.50	15103.08	739.60	17.33	0.064
300	7.00	2.50	25732.24	1088.73	14.47	0.137
200	4.50	1.00	29794.13	1169.06	4.02	0.102
100	3.50	3.50	37226.74	1441.36	16.61	0.123

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima
Uvjet duktilnosti (4.29): $\Sigma MRc \geq 1.300 \times \Sigma MRb$
Faktor ponašanja = 1.50
Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.155$ (300, Z = 7.00 m)
Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.18

Koeficijent osjetljivosti - 11. Exy_Tip2 (-e) (90°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs [mm]	θ
600	26.00	6.00	2189.43	301.88	114.61	0.139
500	20.00	7.50	4179.93	334.03	44.32	0.074
400	12.50	5.50	15103.08	739.60	16.56	0.061
300	7.00	2.50	25732.24	1088.73	16.39	0.155
200	4.50	1.00	29794.13	1169.06	3.99	0.102
100	3.50	3.50	37226.74	1441.36	17.25	0.127

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima
Uvjet duktilnosti (4.29): $\Sigma MRc \geq 1.300 \times \Sigma MRb$
Faktor ponašanja = 1.50
Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.155$ (300, Z = 7.00 m)
Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.18

Međukatni pomaci - 12. SRSS: MAX(IV,V)+MAX(VI,VII)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	dr(0°)[mm]	dr(90°)[mm]	dr.k[mm]	dr.kll[mm]	dlim[mm]
600	26.00	6.00	210.16	245.55	323.21	383.39	75.00
500	20.00	7.50	98.61	101.31	141.37	167.54	93.75
400	12.50	5.50	16.40	36.66	40.17	47.83	68.75
300	7.00	2.50	39.12	34.86	52.39	62.03	31.25
200	4.50	1.00	10.91	7.77	13.39	15.83	12.50
100	3.50	3.50	33.63	35.67	49.02	58.11	43.75

Uvjet ograničenja međukatnog pomaka nije ispunjen.

Međukatni pomaci - 13. SRSS: MAX(VIII,IX)+MAX(X,XI)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	dr(0°)[mm]	dr(90°)[mm]	dr.k[mm]	dr.kll[mm]	dlim[mm]
600	26.00	6.00	93.94	114.90	148.41	174.56	75.00
500	20.00	7.50	40.61	44.95	60.57	71.19	93.75
400	12.50	5.50	8.01	17.33	19.09	22.53	68.75
300	7.00	2.50	21.11	16.39	26.73	31.33	31.25
200	4.50	1.00	6.37	4.02	7.53	8.81	12.50
100	3.50	3.50	18.31	17.25	25.16	29.54	43.75

Uvjet ograničenja međukatnog pomaka nije ispunjen.

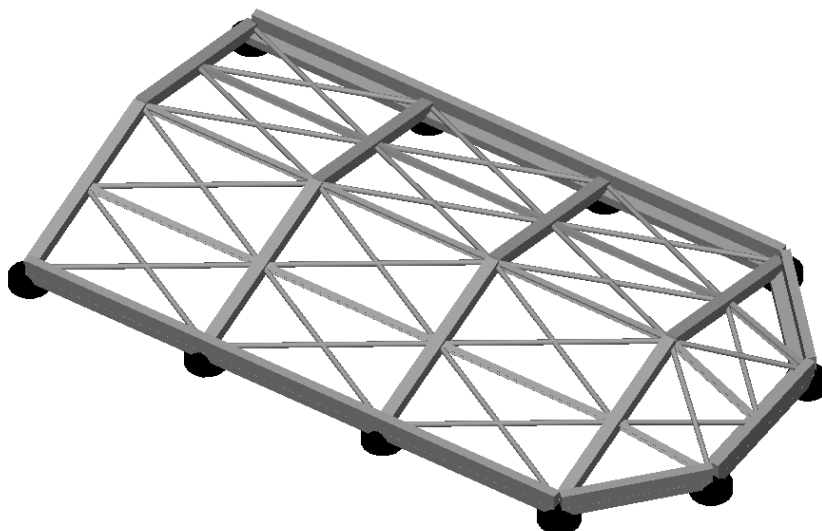
Geometrijski uvjet za grede 5.4.1.2.1 - (2) [ograničenje ekscentriciteta grede na spoju sa stupom]
Uvjet je ispunjen.

Geometrijski uvjet za grede 5.4.1.2.1 - (3) [ograničenje širine grede na spoju sa stupom]
Uvjet je ispunjen.

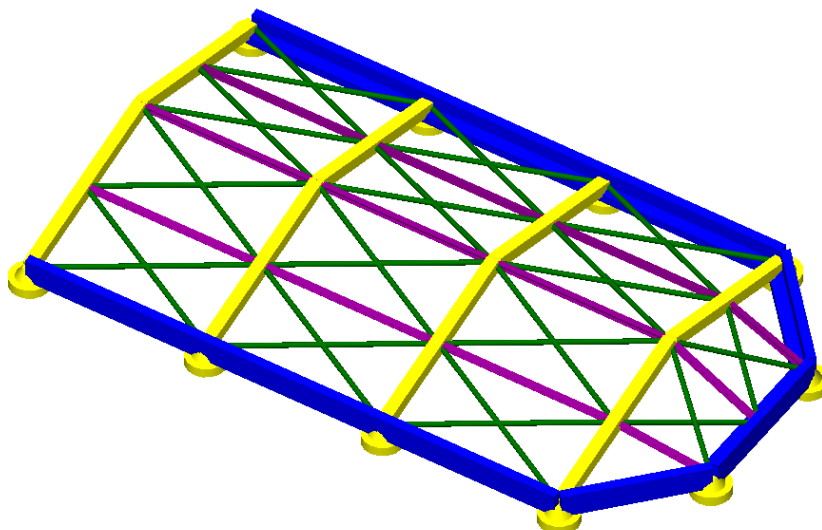
Geometrijski uvjet za grede 5.4.1.2.5 - (2a) [ekscentricitet]
Uvjet je ispunjen.

Geometrijski uvjet za grede 5.4.1.2.5 - (2b) [broj ležajeva]
Uvjet je ispunjen.

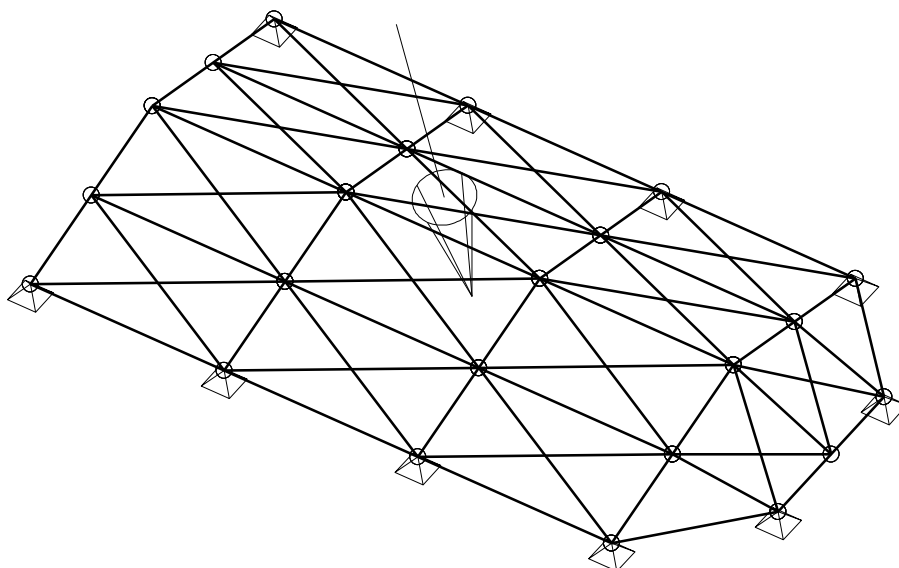
3.6 Proračun nove čelične dijafragme



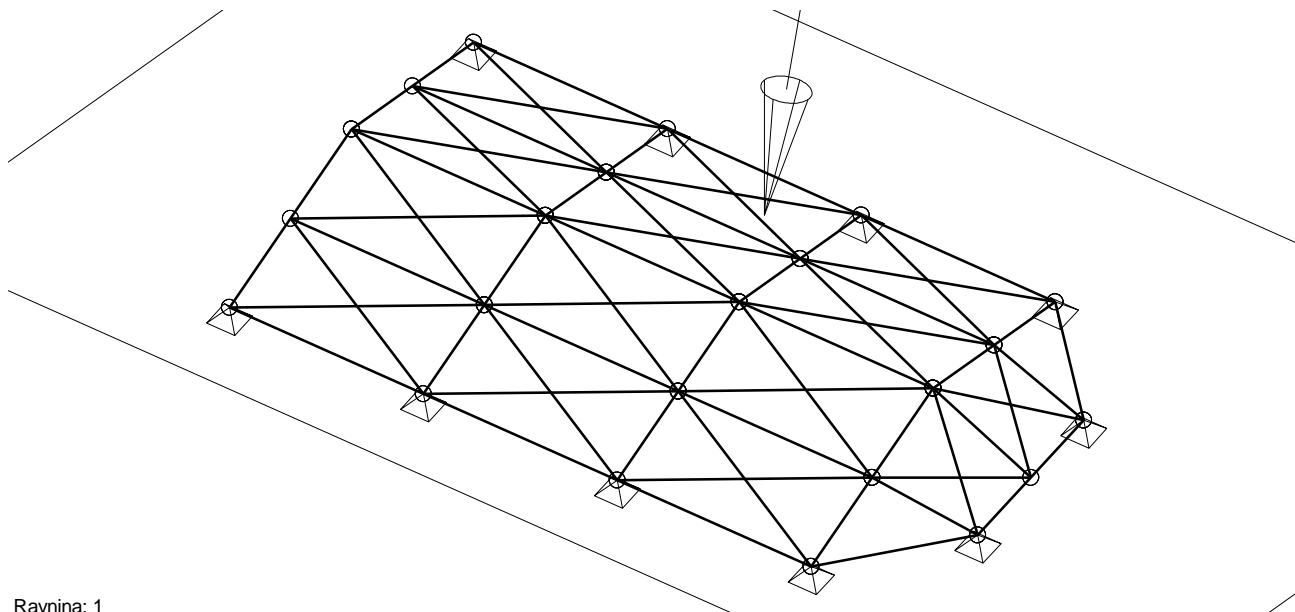
Izometrija



Izometrija



Ravnina: 2



Ravnina: 1

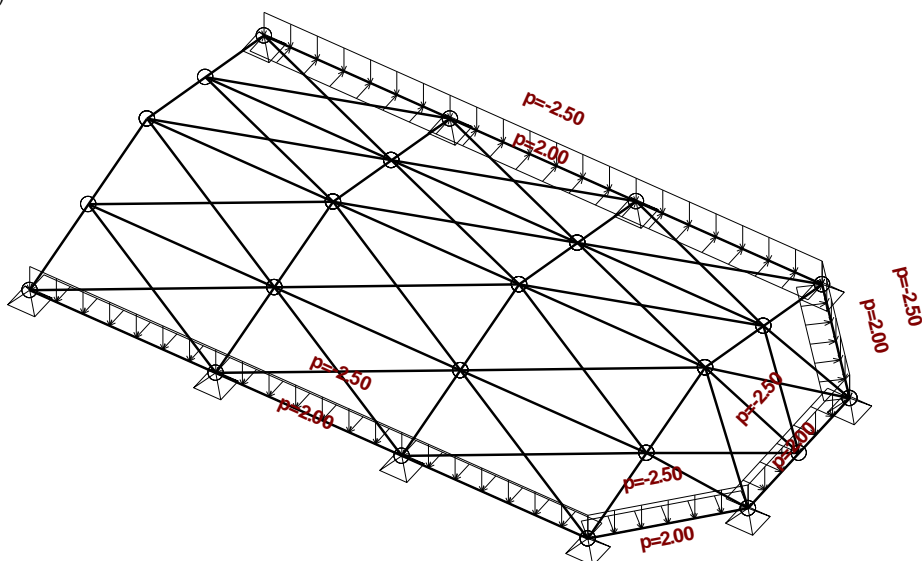
3.6.1 Prikaz opterećenja

LC	Naziv
----	-------

1	Vlastita težina (g)
2	Dodatno stalno
3	Uporabno
4	Seizmika X+
5	Seizmika X-
6	Seizmika Y+
7	Seizmika Y-
8	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
9	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
10	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
11	Komb.: I+II+1.5xIII
12	Komb.: I+II+0.3xIII-1xIV
13	Komb.: I+II+0.3xIII-1xV
14	Komb.: I+II+0.3xIII-1xVI
15	Komb.: I+II+0.3xIII-1xVII
16	Komb.: I+II+0.3xIII+VII
17	Komb.: I+II+0.3xIII+VI

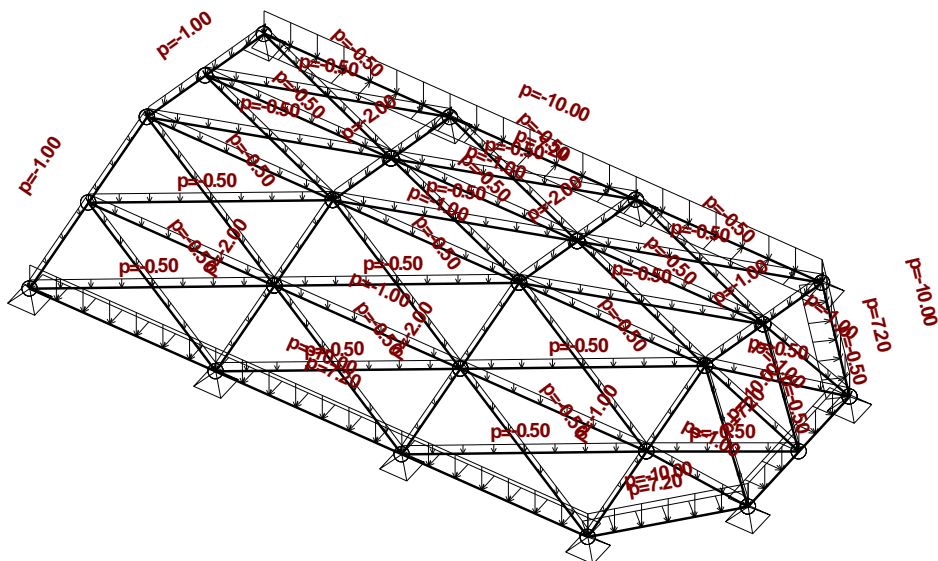
18	Komb.: I+II+0.3xIII+V
19	Komb.: I+II+0.3xIII+IV
20	Komb.: I+II-1xIV
21	Komb.: I+II-1xV
22	Komb.: I+II-1xVI
23	Komb.: I+II-1xVII
24	Komb.: I+II+VII
25	Komb.: I+II+VI
26	Komb.: I+II+V
27	Komb.: I+II+IV
28	Komb.: 1.35xI+1.35xII
29	Komb.: I+1.35xII
30	Komb.: 1.35xI+II
31	Komb.: I+II
32	Komb.: I+II+III
33	Komb.: I+II

Opt. 1: Vlastita težina (g)



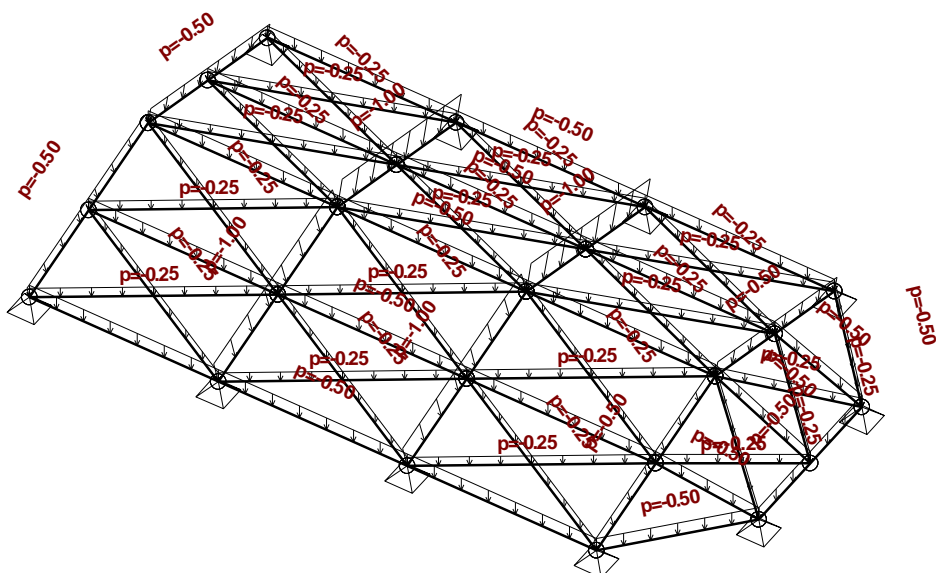
Izometrija

Opt. 2: Dodatno stalno



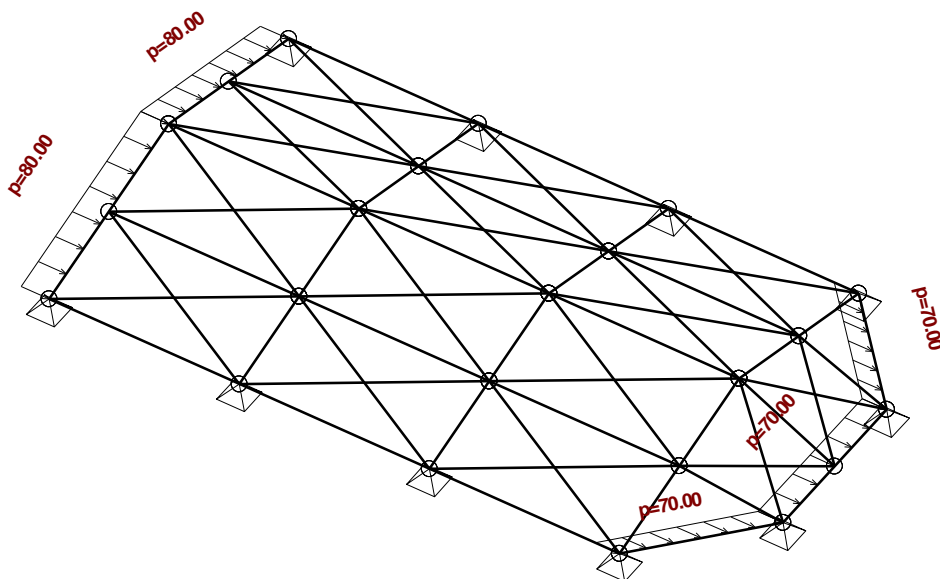
Izometrija

Opt. 3: Uporabno



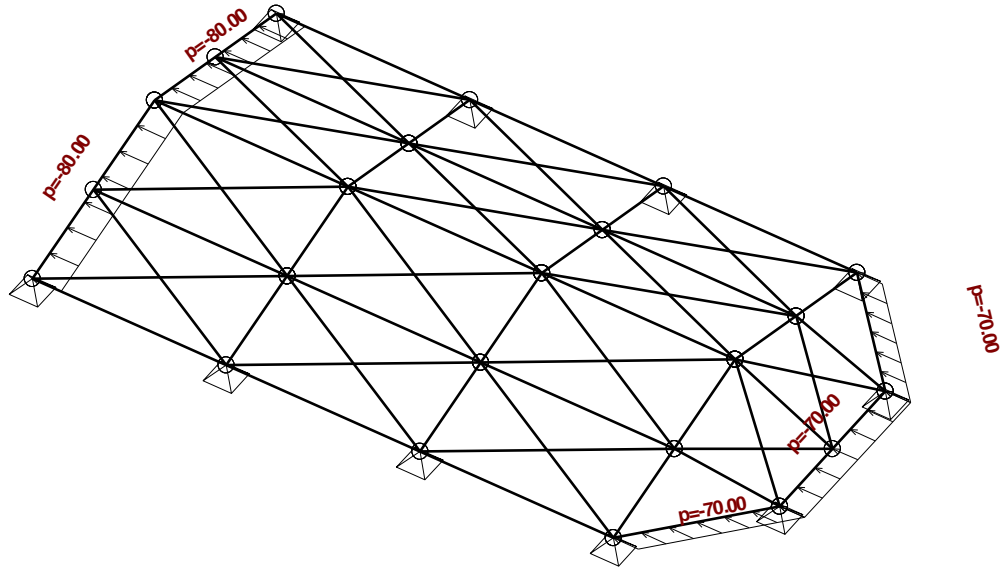
Izometrija

Opt. 4: Seizmika X+



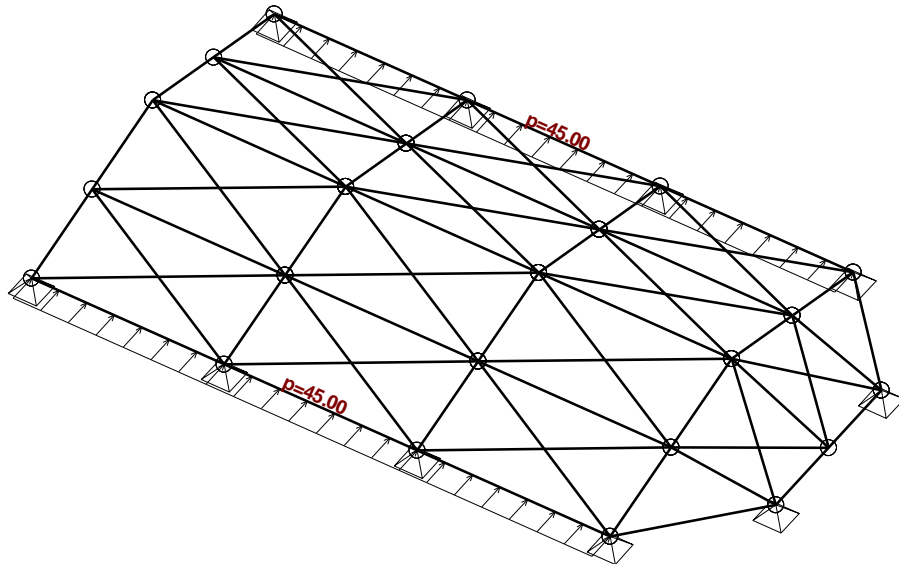
Izometrija

Opt. 5: Seizmika X-



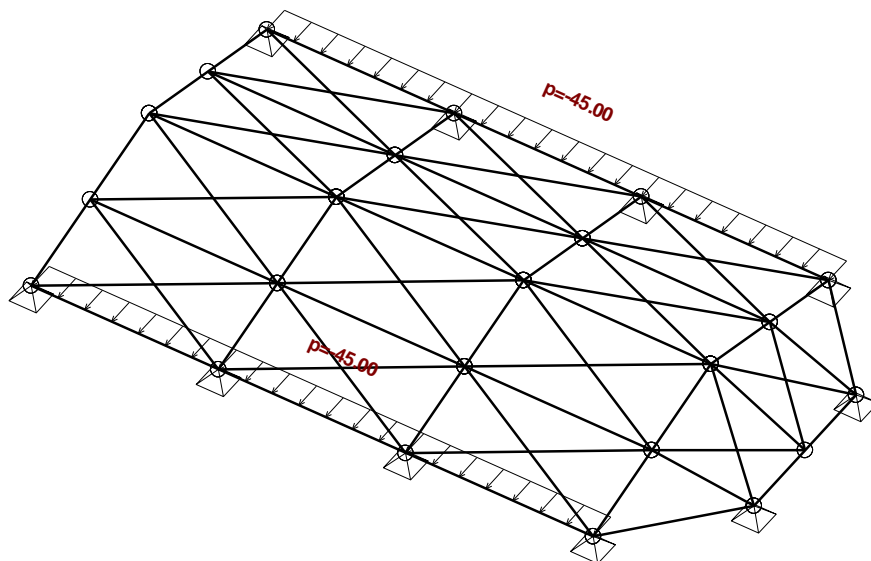
Izometrija

Opt. 6: Seizmika Y+



Izometrija

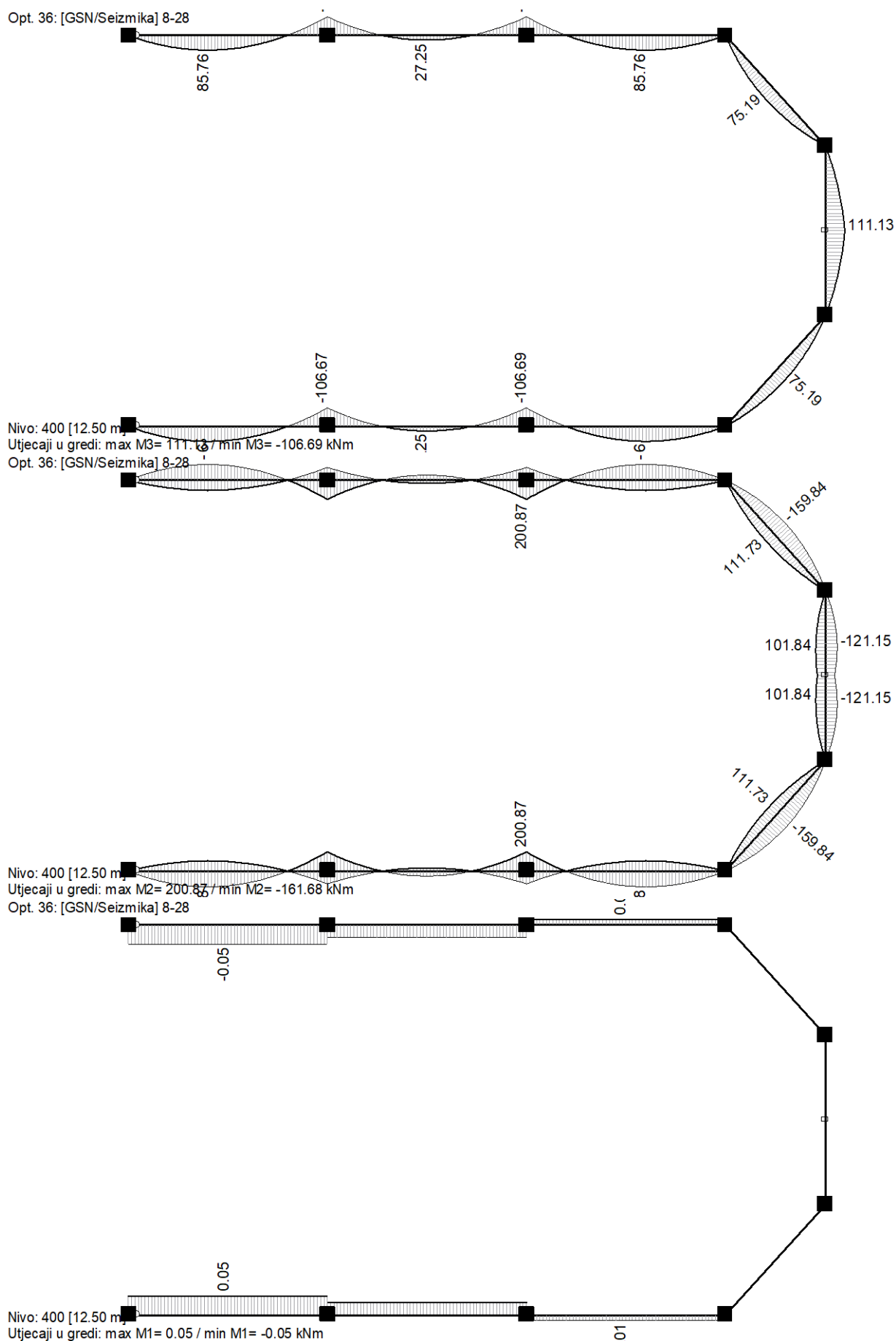
Opt. 7: Seizmika Y-



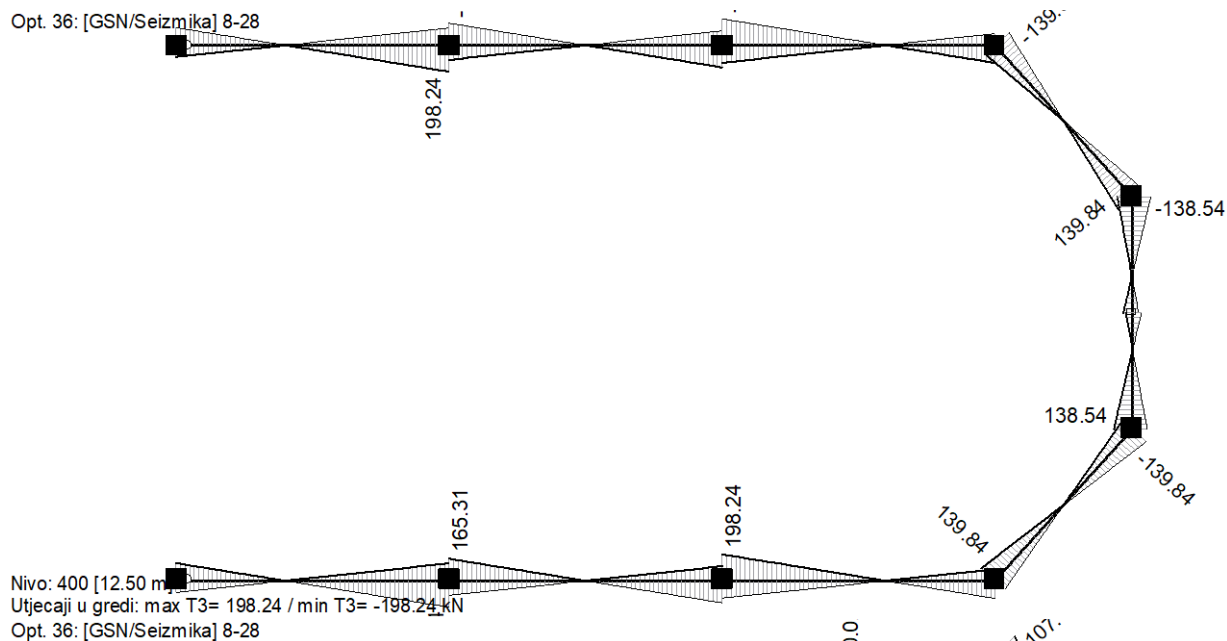
Izometrija

3.6.2 Statički proračun

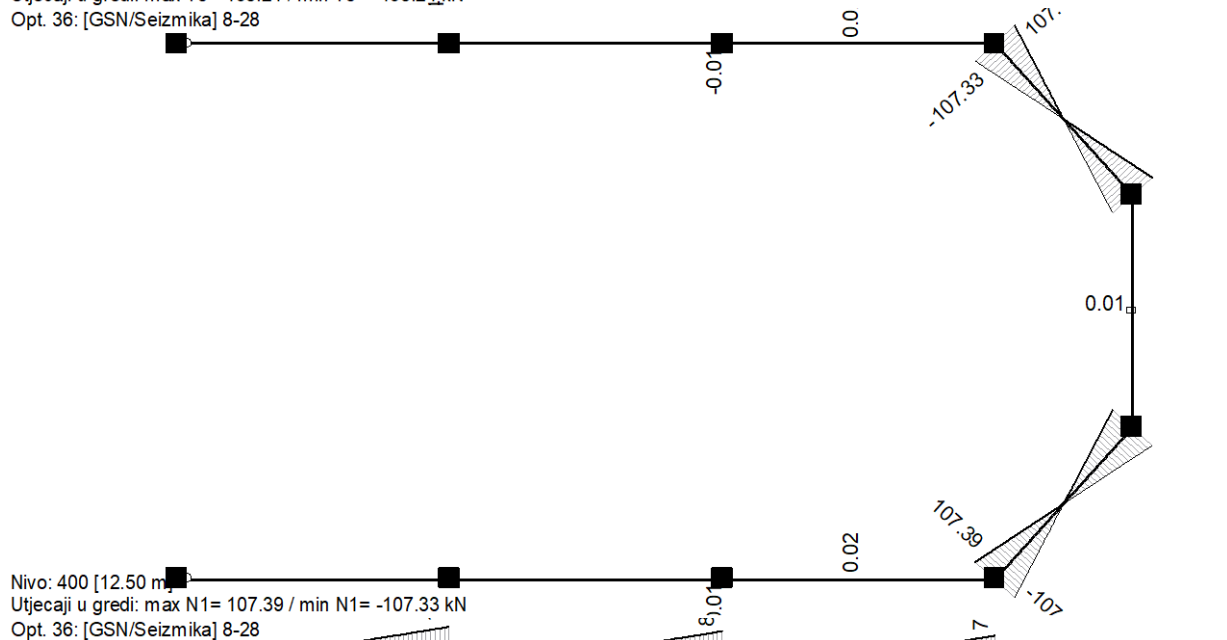
Opt. 36: [GSN/Seizmika] 8-28



Opt. 36: [GSN/Seizmika] 8-28

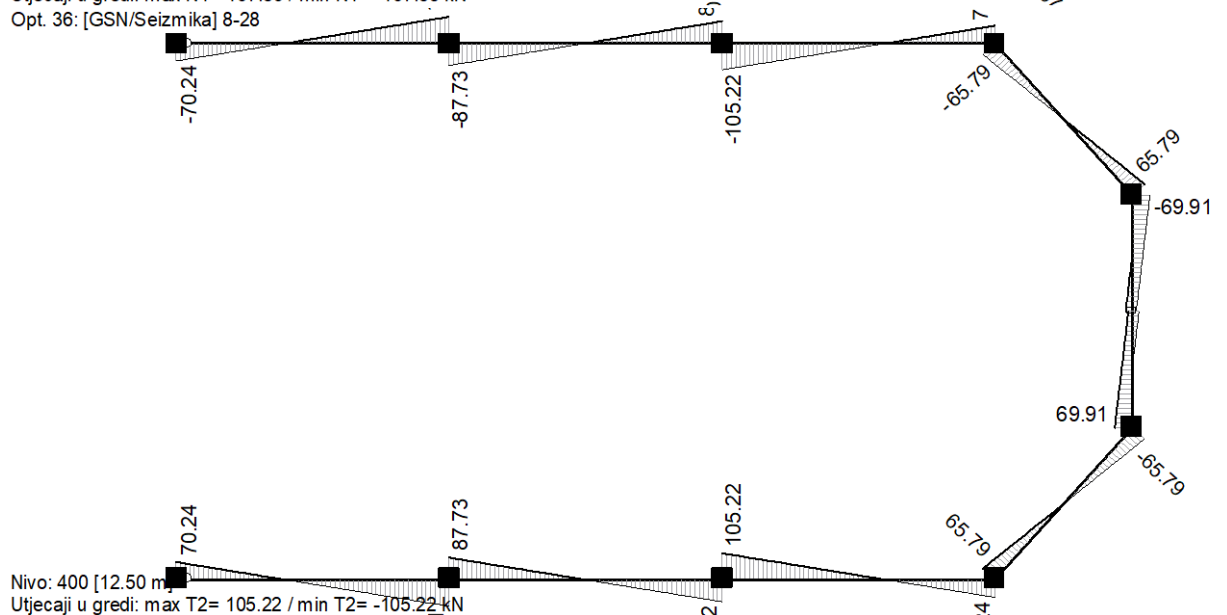


Opt. 36: [GSN/Seizmika] 8-28



Nivo: 400 [12.50 m]

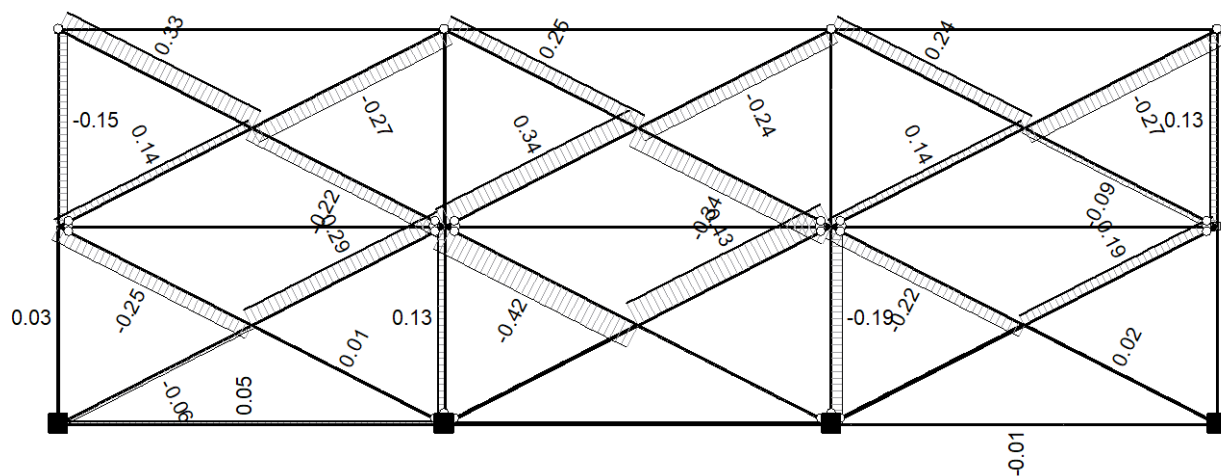
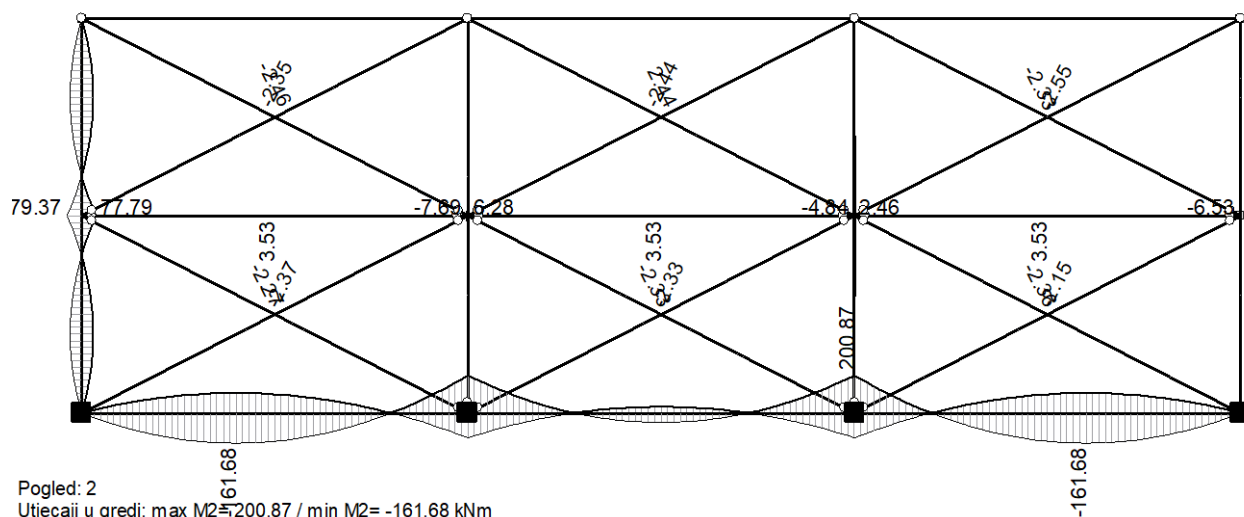
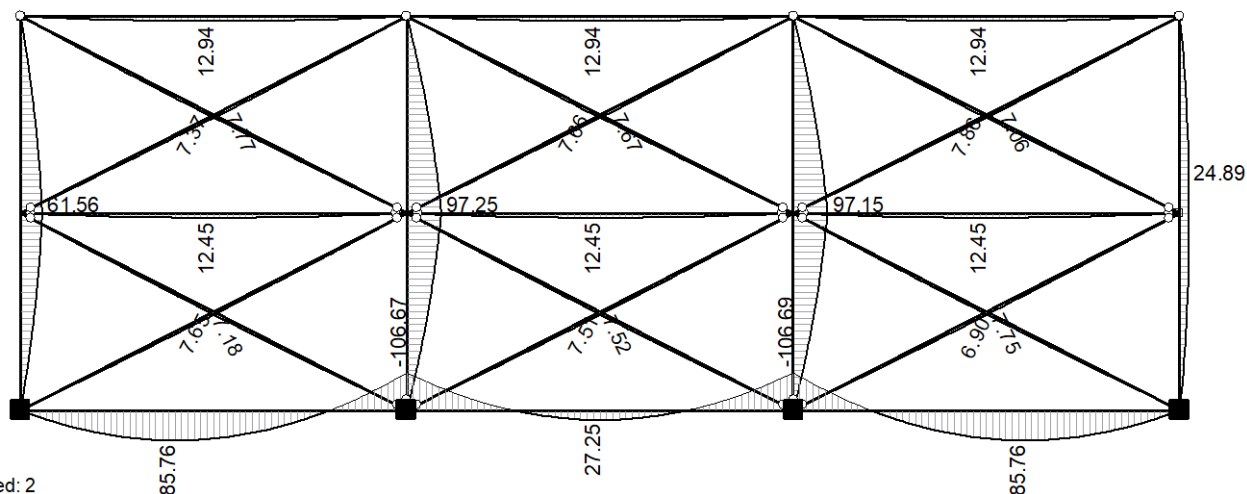
Utjecaji u gredi: max N1= 107.39 / min N1= -107.33 kN
 Opt. 36: [GSN/Seizmika] 8-28



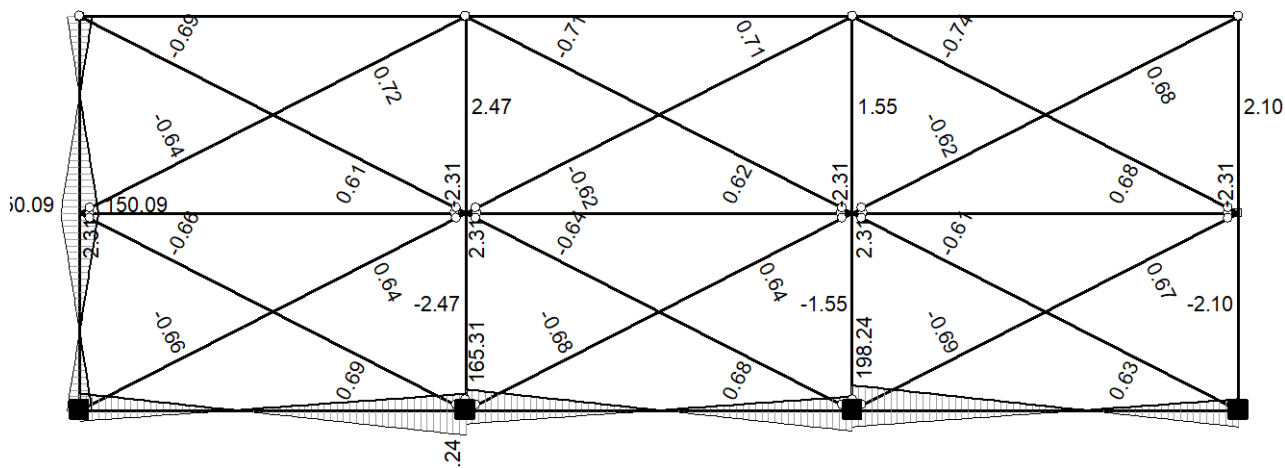
Nivo: 400 [12.50 m]

Utjecaji u gredi: max T2= 105.22 / min T2= -105.22 kN

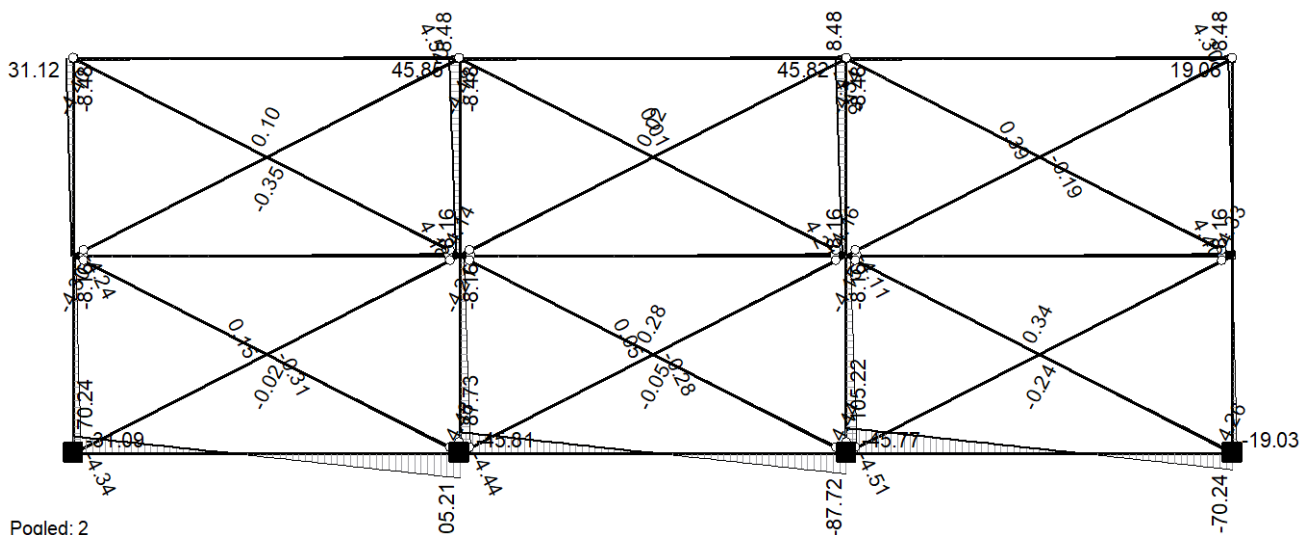
Opt. 36: [GSN/Seizmika] 8-28



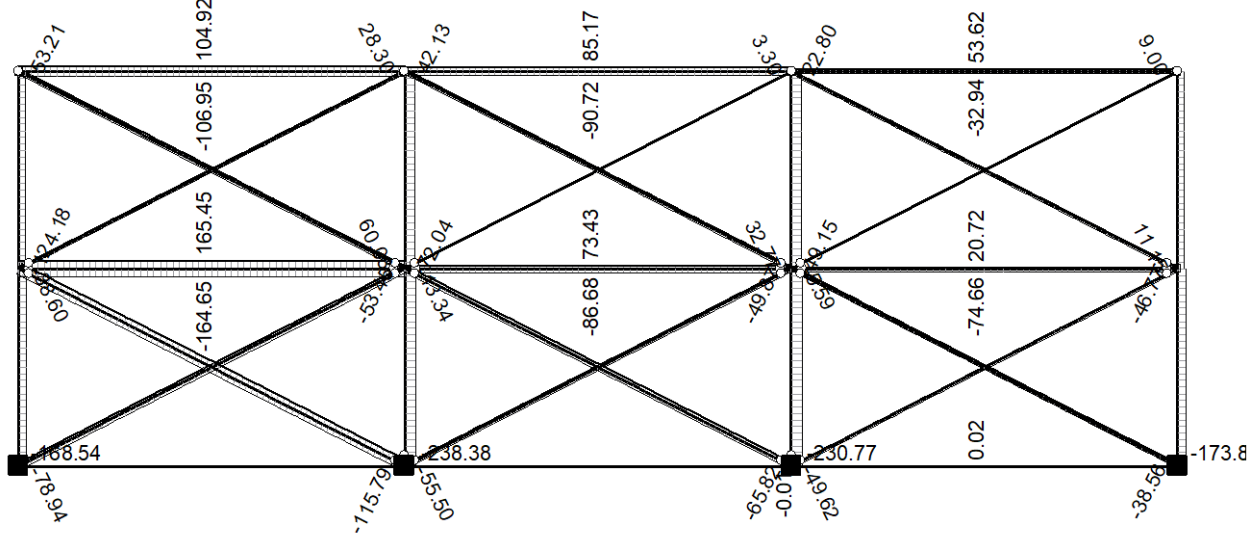
Opt. 36: [GSN/Seizmika] 8-28



Pogled: 2
 Utjecaji u gredi: max T3= 198.24 / min T3= -198.24 kN
 Opt. 36: [GSN/Seizmika] 8-28

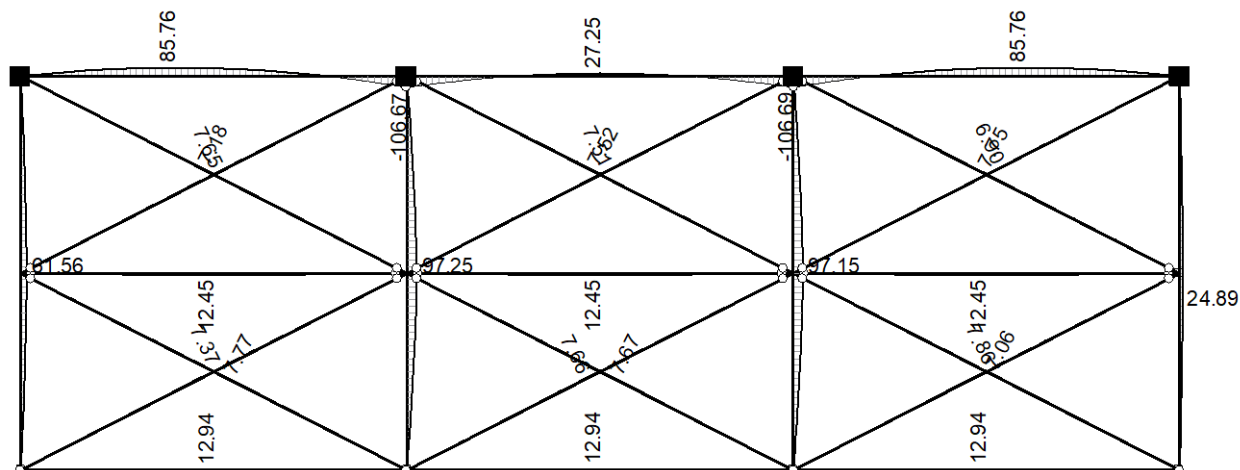


Pogled: 2
 Utjecaji u gredi: max T2= 105.22 / min T2= -105.21 kN
 Opt. 36: [GSN/Seizmika] 8-28



Pogled: 2
 Utjecaji u gredi: max N1= 165.45 / min N1= -238.38 kN

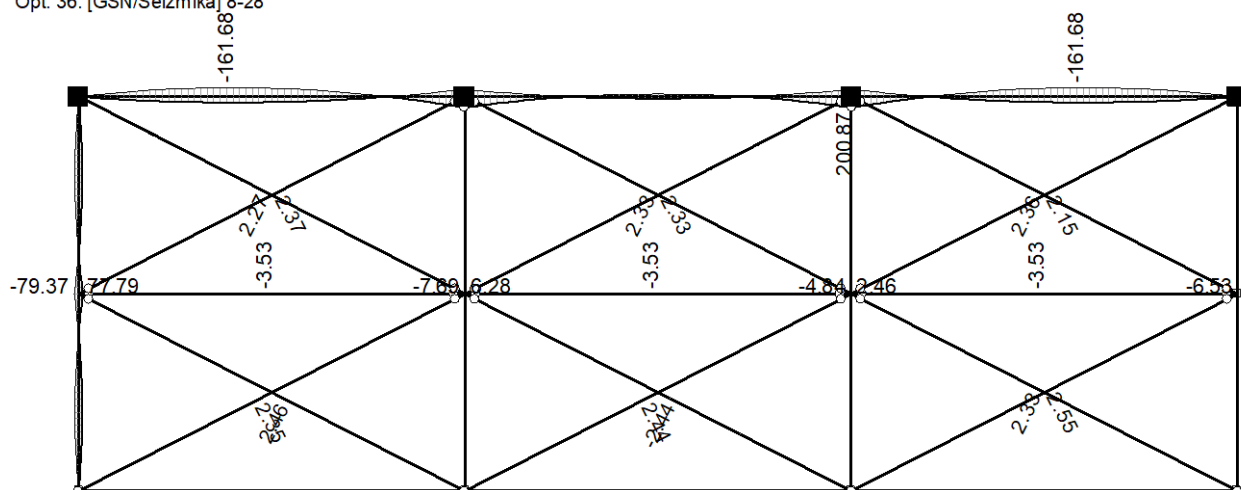
Opt. 36: [GSN/Seizmika] 8-28



Pogled: 1

Utjecaji u gredi: max M3= 97.25 / min M3= -106.69 kNm

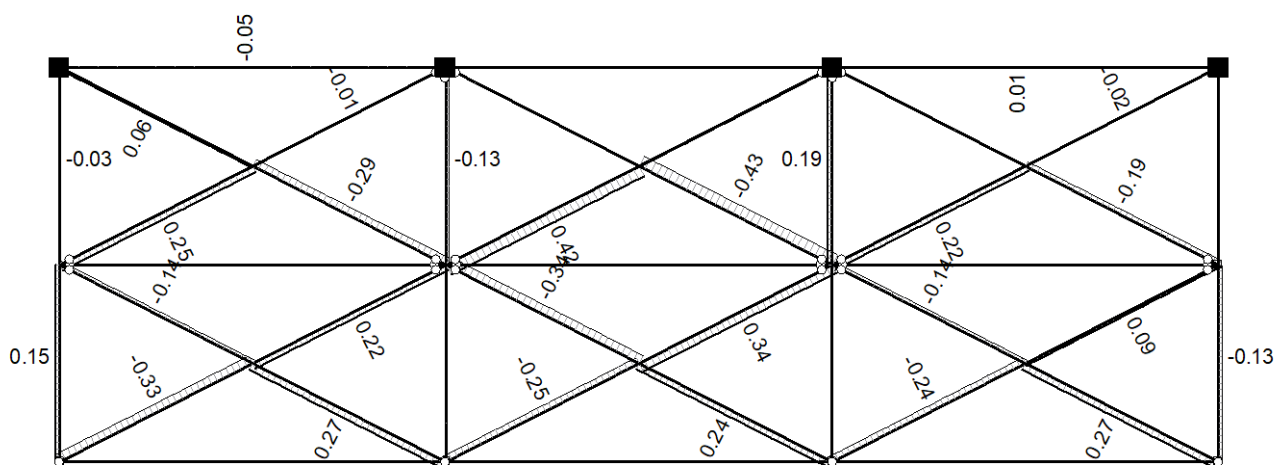
Opt. 36: [GSN/Seizmika] 8-28



Pogled: 1

Utjecaji u gredi: max M2= 200.87 / min M2= -161.68 kNm

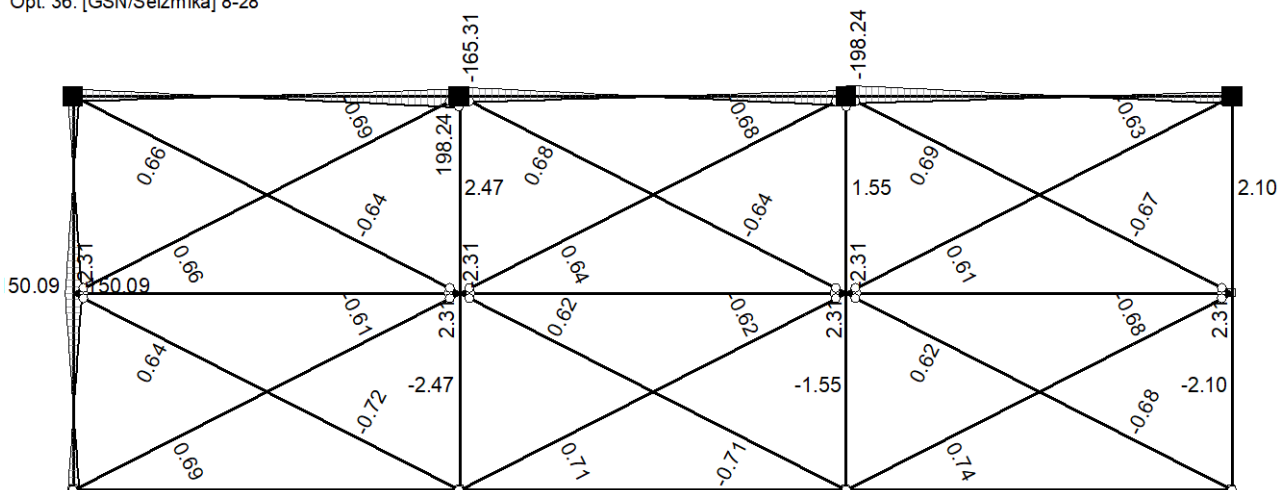
Opt. 36: [GSN/Seizmika] 8-28



Pogled: 1

Utjecaji u gredi: max M1= 0.42 / min M1= -0.43 kNm

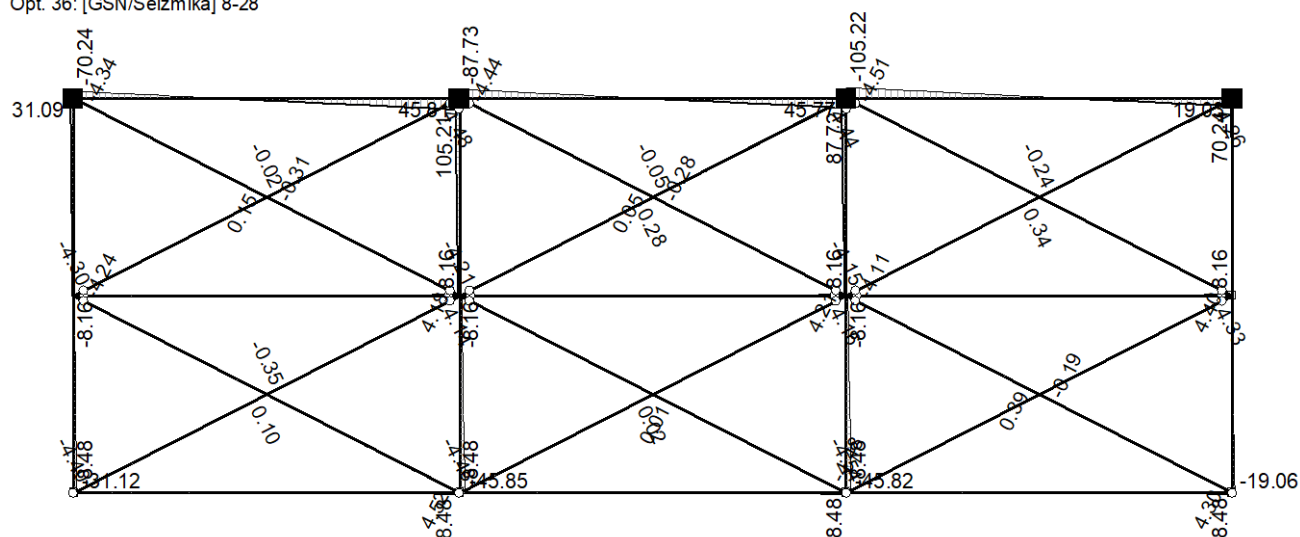
Opt. 36: [GSN/Seizmika] 8-28



Pogled: 1

Utjecaji u gredi: max T3= 198.24 / min T3= -198.24 kN

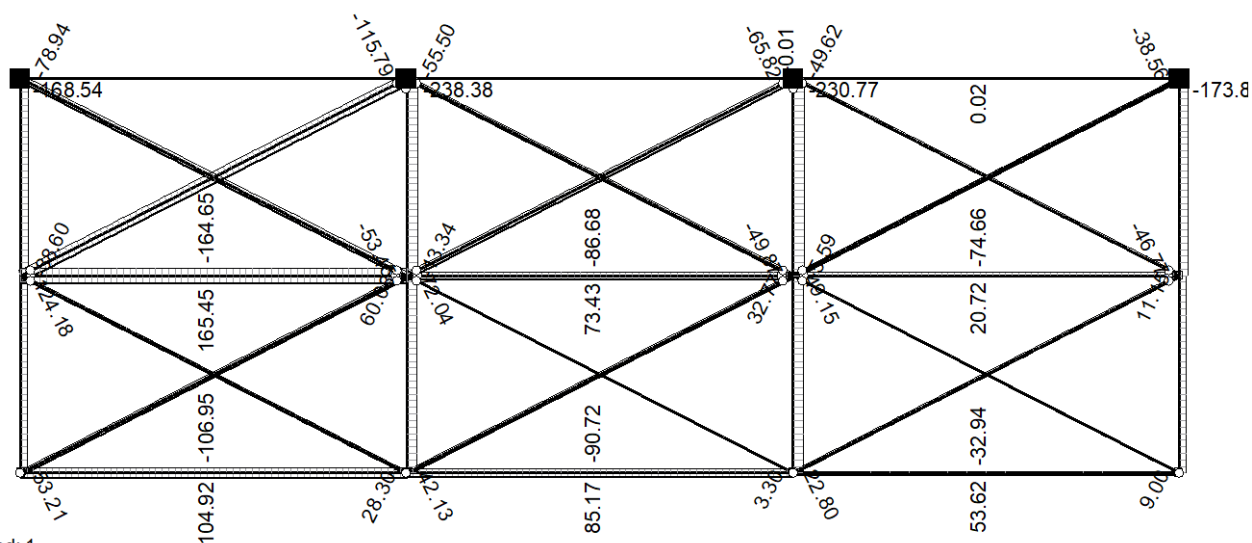
Opt. 36: [GSN/Seizmika] 8-28



Pogled: 1

Utjecaji u gredi: $\max T_2 = 105.21$ / $\min T_2 = -105.22$ kN

Opt. 36: [GSN/Seizmika] 8-28

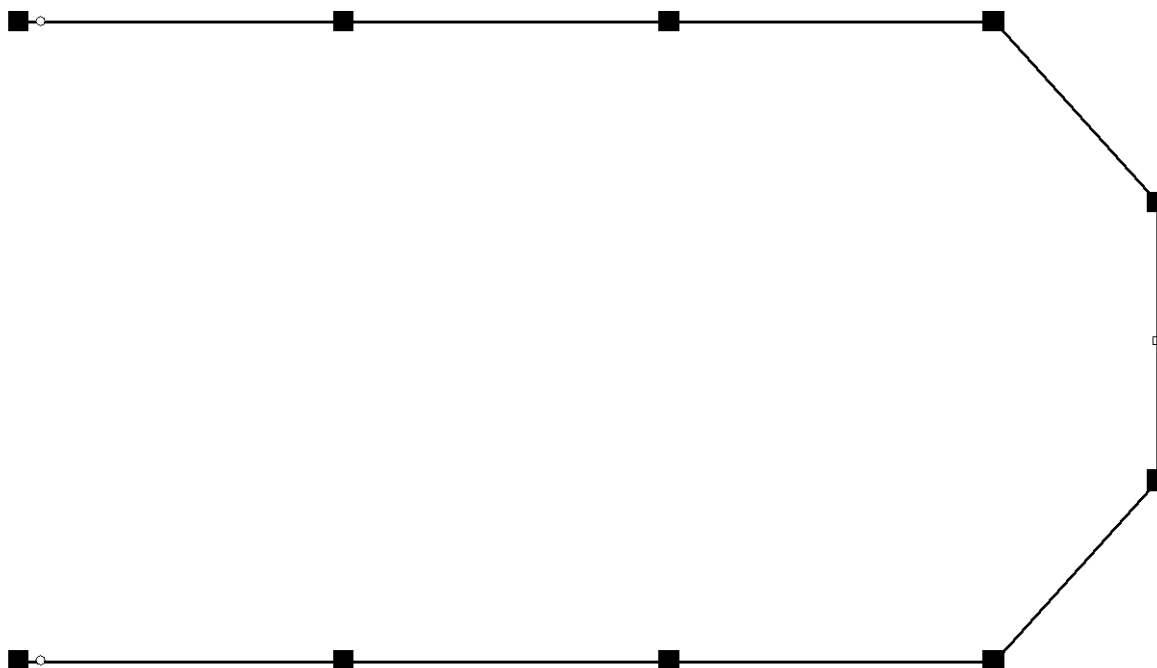


Pogled: 1

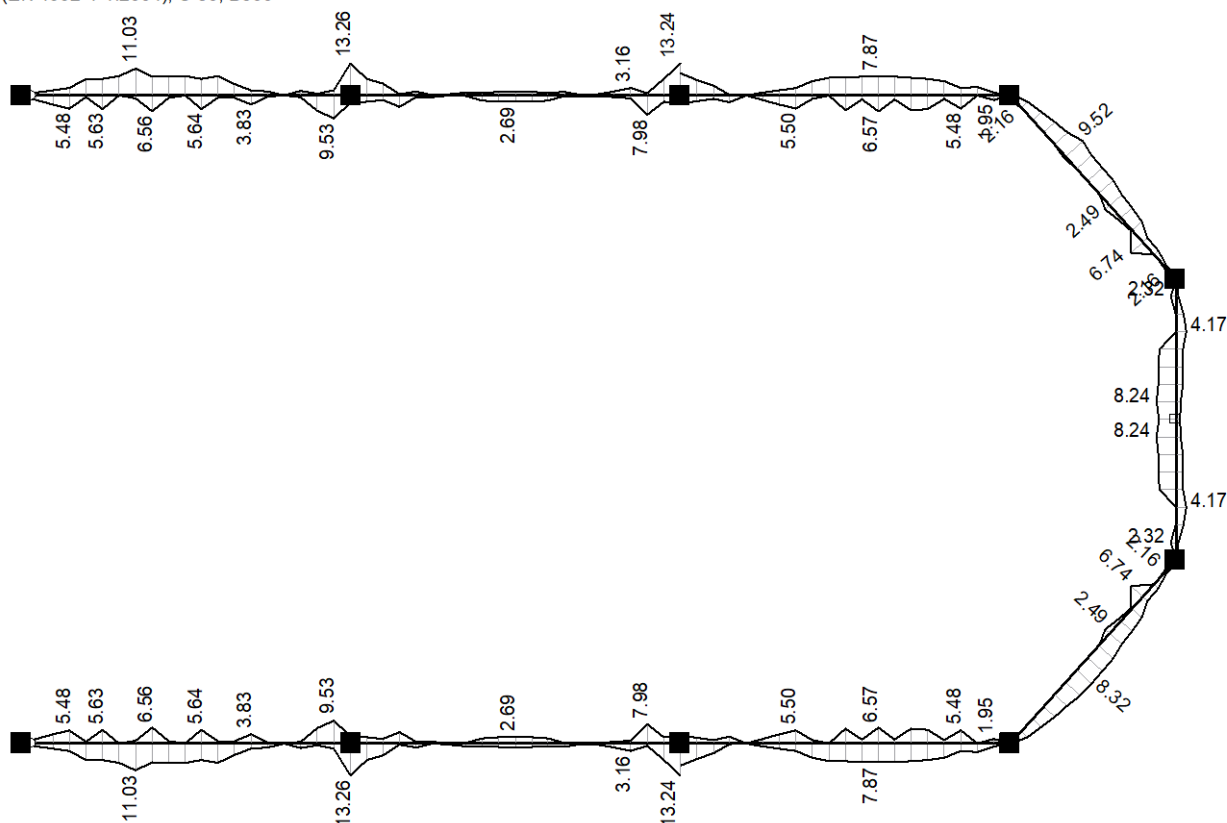
Utjecaji u gredi: $\max N_1 = 165.45$ / $\min N_1 = -238.38$ kN

3.6.3 Dimenzioniranje elemenata

Mjerodavno opterećenje: 8-28
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500

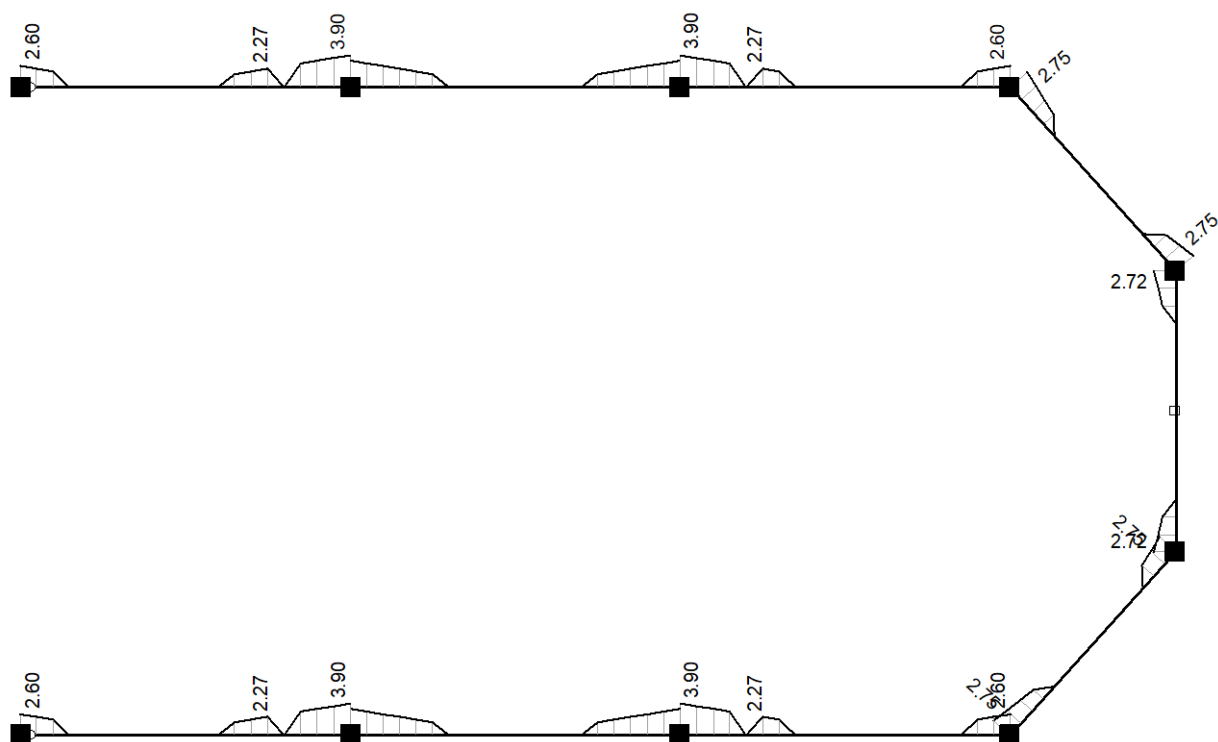


Nivo: 400 [12.50 m]
 Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 0.00 \text{ cm}^2$
 Mjerodavno opterećenje: 1-32
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500

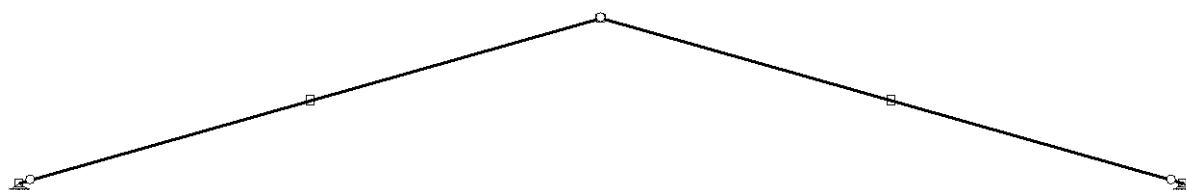


Nivo: 400 [12.50 m]
 Armatura u gredama: max $A_{a3}/A_{a4} = 13.26 / 9.53 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1-32
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500

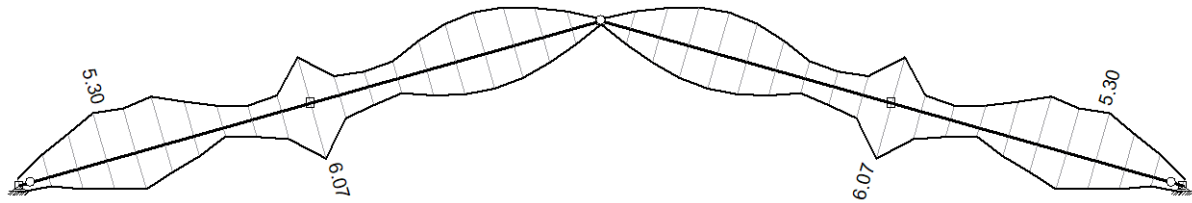


Nivo: 400 [12.50 m]
 Armatura u gredama: max $A_{sw} = 3.90 \text{ cm}^2$
 Mjerodavno opterećenje: 1-32
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500

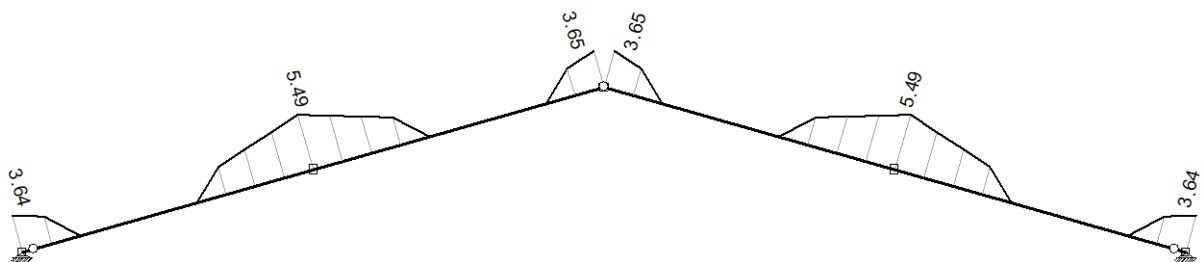


Okvir: V_1
 Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 0.00 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1-32
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500

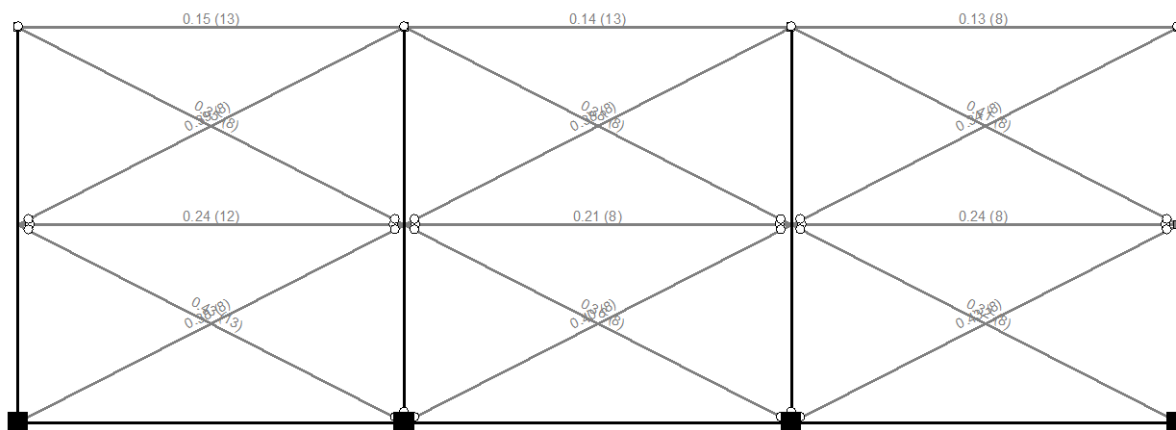


Okvir: V_1
 Armatura u gredama: $\max Aa3/Aa4 = 6.07 / 5.30 \text{ cm}^2$
 Mjerodavno opterećenje: 1-32
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500



Okvir: V_1
 Armatura u gredama: $\max Asw = 5.49 \text{ cm}^2$

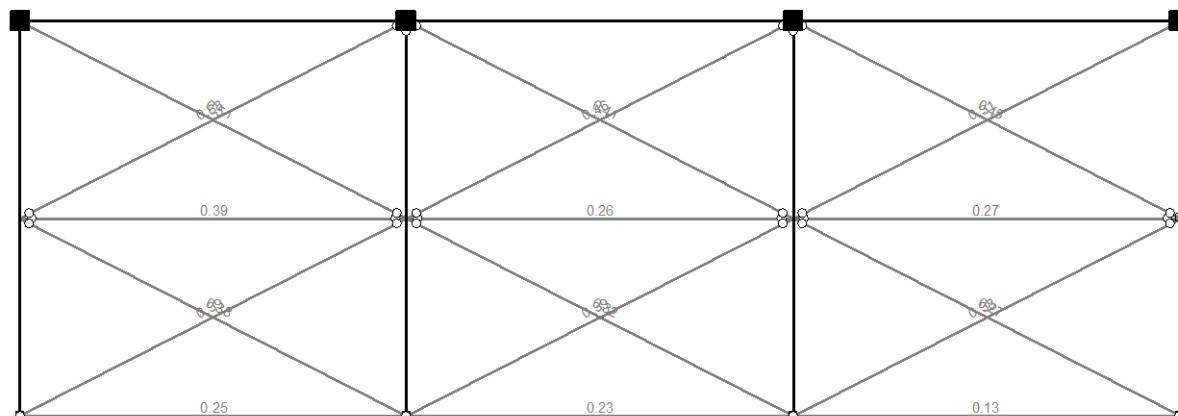
Dimenzioniranje (čelik)



Pogled: 2
 Kontrola napona

Opis	LC	σ [kN/cm ²]	τ [kN/cm ²]	σ_u [kN/cm ²]
------	----	-----------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------

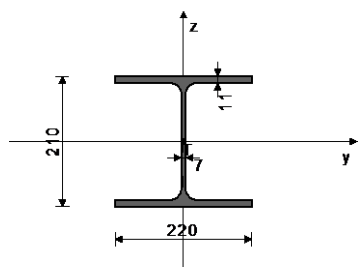
Set 3: IPBI 220					(31 - 80)	8	7.655	0.457	7.655
(31 - 187)	8	4.417	0.449	4.417	(80 - 764)	13	9.128	0.276	9.129
(476 - 764)	12	5.194	0.267	5.194	(658 - 764)	8	8.796	0.473	8.802
(187 - 476)	8	5.069	0.449	5.069	(80 - 476)	8	8.521	0.532	8.522
(110 - 363)	8	4.571	0.449	4.571	(31 - 363)	8	8.305	0.484	8.311
(363 - 658)	8	2.546	0.411	2.546	(658 - 187)	8	8.204	0.487	8.210
(658 - 924)	13	3.158	0.245	3.158	(363 - 476)	8	8.095	0.487	8.101
(290 - 764)	8	2.605	0.411	2.605	(1 - 187)	8	8.047	0.473	8.048
(187 - 290)	13	2.909	0.245	2.909	(187 - 290)	8	7.588	0.532	7.589
(658 - 924)	8	2.707	0.411	2.707	(110 - 187)	8	7.547	0.504	7.555
(290 - 764)	8	9.221	0.439	9.221	(476 - 924)	8	7.201	0.472	7.208
					(476 - 590)	8	6.805	0.434	6.805



Pogled: 1
 Kontrola stabilnosti

ŠTAP 472-184
 POPREČNI PRESJEK: IPBI 220 [S 235] [Set: 3]
 EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	64.300	cm ²
Ay =	43.670	cm ²
Az =	20.630	cm ²
Ix =	28.600	cm ⁴
Iy =	5410.0	cm ⁴
Iz =	1950.0	cm ⁴
Wy =	515.24	cm ³
Wz =	177.27	cm ³
Wy,pl =	553.05	cm ³
Wz,pl =	266.20	cm ³
yM0 =	1.100	
yM1 =	1.100	
yM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. y=0.39	19. y=0.39	21. y=0.38
27. y=0.38	18. y=0.22	12. y=0.22
26. y=0.21	20. y=0.21	8. y=0.17
9. y=0.16	10. y=0.15	11. y=0.14
16. y=0.13	17. y=0.13	22. y=0.13
23. y=0.13	24. y=0.13	25. y=0.13
14. y=0.13	15. y=0.13	28. y=0.13
29. y=0.13	30. y=0.13	31. y=0.13
32. y=0.13	33. y=0.13	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
 (slučaj opterećenja 13, na 305.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-164.63	kN
Moment savijanja oko y osi	Msd_y =	7.405	kNm
Moment savijanja oko z osi	Msd_z =	2.100	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	610.00	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1373.7	kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd =	1373.7	kN

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (164.63 <= 1373.68)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	118.15	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	110.07	kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	110.07	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	118.15	kNm

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (7.40 <= 118.15)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	56.870	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	37.872	kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	37.872	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	56.870	kNm

Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (2.10 <= 56.87)

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer Nsd / Npl.Rd		0.120
Omjer Msd_y / Mpl.Rd_y		0.063
Omjer Msd_z / Mpl.Rd_z		0.037

Uvjet 5.36: (0.22 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	Iy =	610.00	cm
Polumjer inercije y-y	i_y =	9.173	cm
Vitkost y-y	λ_y =	66.502	
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.708	
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340	
Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.779	
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1070.2	kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (164.63 <= 1070.16)

Dužina izvijanja z-z

Polumjer inercije z-z	Iz =	610.00	cm
Vitkost z-z	i_z =	5.507	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	110.77	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	1.180	
Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.490	
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A =	0.444	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	609.36	kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (164.63 <= 609.36)

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

3.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje grede		
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 =	610.00 cm

Sektorski moment inercije
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje
Koeficijent
Koeficijent imperf.
Bezdimenzionalna vitkost
Koeficijent redukcije
Računska otpornost na izvijanje
Uvjet 5.48: $M_{sd_y} \leq M_{b.Rd}$ (7.40 <= 95.75)

$I_w = 1.93e+5 \text{ cm}^6$
 $M_{cr} = 217.10 \text{ kNm}$
 $\beta_w = 1.000$
 $\alpha_{LT} = 0.210$
 $\lambda_{LT} = 0.774$
 $\chi_{LT} = 0.810$
 $M_{b.Rd} = 95.747 \text{ kNm}$

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1)
Površina rebra
Površina tlač. nožice
Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uvjet 5.80: (26.86 <= 208.94)

$k = 0.300$
 $A_w = 14.700 \text{ cm}^2$
 $A_{fc} = 24.200 \text{ cm}^2$

5.5.4 Savijanje i centrični tlak
Redukcijski koeficijent
Nsd / ...
Koeficijent uniformnog momenta
Koeficijent
Koeficijent
 $k_y \cdot M_y / \dots$
Koeficijent uniformnog momenta
Koeficijent
Koeficijent
 $k_z \cdot M_z / \dots$
Uvjet 5.51: (0.39 <= 1)

$\chi_{min} = 0.444$
 $\beta_y = 1.300$
 $\mu_y = -0.918$
 $k_y = 1.128$
 0.071
 $\beta_z = 1.300$
 $\mu_z = -1.150$
 $k_z = 1.282$
 0.047

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 8, početak štapa)

Računska uzdužna sila
Poprečna sila u y pravcu
Poprečna sila u z pravcu
Sistemska dužina štapa
 $N_{sd} = 0.652 \text{ kN}$
 $V_{sd_y} = -2.315 \text{ kN}$
 $V_{sd_z} = -8.161 \text{ kN}$
 $L = 610.00 \text{ cm}$

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik
Računska plast.otp.na posmik z-z
Uvjet 5.20: $V_{sd_z} \leq V_{pl.Rd_z}$ (8.16 <= 254.46)
 $V_{pl.Rd} = 254.46 \text{ kN}$

Računska plast.otp.na posmik y-y
Uvjet 5.20: $V_{sd_y} \leq V_{pl.Rd_y}$ (2.31 <= 538.64)
 $V_{pl.Rd} = 538.64 \text{ kN}$

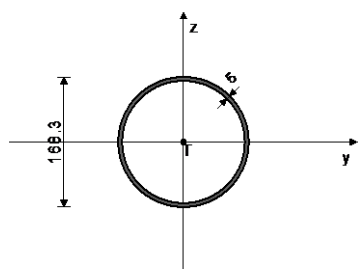
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravni z-z
Širina lima
Debljina lima
Nema poprečnih ukrčenja u sredini
Koeficijent izbočavanja posmikom
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom
Uvjet: $d / t_w \leq 69 \varepsilon$ (26.86 <= 69.00)
 $d = 18.800 \text{ cm}$
 $t_w = 0.700 \text{ cm}$
 $k_T = 5.340$

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

ŠTAP 581-184
POPREČNI PRESJEK: Cjevasti [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



$A_x = 25.650 \text{ cm}^2$
 $A_y = 12.819 \text{ cm}^2$
 $A_z = 12.819 \text{ cm}^2$
 $I_x = 1710.8 \text{ cm}^4$
 $I_y = 855.85 \text{ cm}^4$
 $I_z = 855.85 \text{ cm}^4$
 $W_y = 101.71 \text{ cm}^3$
 $W_z = 101.71 \text{ cm}^3$
 $W_{y,pl} = 133.38 \text{ cm}^3$
 $W_{z,pl} = 133.38 \text{ cm}^3$
 $y_{M0} = 1.100$
 $y_{M1} = 1.100$
 $y_{M2} = 1.250$
 $A_{net}/A = 0.900$

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. $\gamma=0.68$	19. $\gamma=0.68$	21. $\gamma=0.65$
27. $\gamma=0.65$	18. $\gamma=0.39$	12. $\gamma=0.39$
26. $\gamma=0.37$	20. $\gamma=0.37$	8. $\gamma=0.29$
9. $\gamma=0.27$	10. $\gamma=0.25$	11. $\gamma=0.24$
28. $\gamma=0.21$	32. $\gamma=0.21$	29. $\gamma=0.19$
17. $\gamma=0.17$	30. $\gamma=0.17$	15. $\gamma=0.17$
16. $\gamma=0.17$	14. $\gamma=0.17$	24. $\gamma=0.16$
25. $\gamma=0.16$	22. $\gamma=0.16$	31. $\gamma=0.16$
23. $\gamma=0.16$	33. $\gamma=0.16$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 13, na 342.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila
Poprečna sila u z pravcu
Momenat savijanja oko y osi
Sistemska dužina štapa
 $N_{sd} = -115.18 \text{ kN}$
 $V_{sd_z} = 0.366 \text{ kN}$
 $M_{sd_y} = 4.717 \text{ kNm}$
 $L = 684.94 \text{ cm}$

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak
Plastična računska otpornost
Računska otpornost na tlak
Uvjet 5.16: $N_{sd} \leq N_{c.Rd}$ (115.18 <= 547.98)

$N_{pl.Rd} = 547.98 \text{ kN}$
 $N_{c.Rd} = 547.98 \text{ kN}$

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični moment
Računska otp.na lokalno izbočavanje
Računski elastični momenat
Računska otpornost na savijanje
Uvjet 5.17: $M_{sd_y} \leq M_{c.Rd_y}$ (4.72 <= 28.49)

$M_{pl.Rd} = 28.494 \text{ kNm}$
 $M_{o.Rd} = 21.728 \text{ kNm}$
 $M_{el.Rd} = 21.728 \text{ kNm}$
 $M_{c.Rd} = 28.494 \text{ kNm}$

5.4.6 Posmik
Računska plast.otp.na posmik z-z
Uvjet 5.20: $V_{sd_z} \leq V_{pl.Rd_z}$ (0.37 <= 158.11)

$V_{pl.Rd} = 158.11 \text{ kN}$

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{sd_z} \leq 50\%V_{pl.Rd_z}$

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer $N_{sd} / N_{pl.Rd}$
Omjer $M_{sd_y} / M_{pl.Rd_y}$
Uvjet 5.36: (0.38 <= 1)
 0.210
 0.166

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y
Polumjer inercije y-y
Vitkost y-y
Relativna vitkost y-y
Krivulja izvijanja za os y-y: A
Redukcijski koeficijent
Koeficijent efektivnog presjeka
Računska otpornost na izvijanje
Uvjet 5.45: $N_{sd} \leq N_{b.Rd_y}$ (115.18 <= 269.44)
 $I_{y,y} = 684.94 \text{ cm}$
 $i_{y,y} = 5.776 \text{ cm}$
 $\lambda_{y,y} = 118.58$
 $\lambda_{y,y} = 1.263$
 $\alpha = 0.210$
 $\chi_{y,y} = 0.492$
 $\beta_A = 1.000$
 $N_{b.Rd_y} = 269.44 \text{ kN}$

Dužina izvijanja z-z
Polumjer inercije z-z
Vitkost z-z
Relativna vitkost z-z
Krivulja izvijanja za os z-z: A
Redukcijski koeficijent
Koeficijent efektivnog presjeka
Računska otpornost na izvijanje
Uvjet 5.45: $N_{sd} \leq N_{b.Rd_z}$ (115.18 <= 269.44)
 $I_{z,z} = 684.94 \text{ cm}$
 $i_{z,z} = 5.776 \text{ cm}$
 $\lambda_{z,z} = 118.58$
 $\lambda_{z,z} = 1.263$
 $\alpha = 0.210$
 $\chi_{z,z} = 0.492$
 $\beta_A = 1.000$
 $N_{b.Rd_z} = 269.44 \text{ kN}$

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

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 tor.izvijanje
Koeficijent
Koeficijent imperf.
Bezdimenzionalna vitkost
Koeficijent redukcije
Računska otpornost na izvijanje
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. $\lambda_{LT} \leq 0.4$
 $C1 = 1.132$
 $C2 = 0.459$
 $C3 = 0.525$
 $k = 1.000$
 $kw = 1.000$
 $z_g = 0.000 \text{ cm}$
 $z_j = 0.000 \text{ cm}$
 $L = 684.94 \text{ cm}$
 $I_w = 0.000 \text{ cm}^6$
 $M_{cr} = 818.23 \text{ kNm}$
 $\beta_w = 1.000$
 $\alpha_{LT} = 0.196$
 $\lambda_{LT} = 1.000$
 $M_{b.Rd} = 28.494 \text{ kNm}$

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent
Nsd / ...
Koeficijent uniformnog momenta
Koeficijent
Koeficijent
 $k_y \cdot M_y / \dots$
Uvjet 5.51: (0.68 <= 1)
 $\chi_{z,z} = 0.492$
 $N_{sd} / \dots = 0.427$
 $\beta_y = 1.300$
 $\mu_y = -1.457$
 $k_y = 1.500$
 0.248

Redukcijski koeficijent
Nsd / ...
Redukcijski koeficijent
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.
Koeficijent
 $\chi_{z,z} = 0.492$
 $N_{sd} / \dots = 0.427$
 $\chi_{LT} = 1.000$
 $\beta_{M,LT} = 1.300$
 $\mu_{LT} = 0.096$

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Koeficijent
 $kLT \cdot My / \dots$
 Uvjet 5.52: (0.59 ≤ 1)

$kLT =$ 0.963
 0.159

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
 (slučaj opterećenja 8, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	5.076 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	4.533 kN
Moment torzije	Mt =	0.012 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	684.94 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z

Vpl.Rd = 158.11 kN

Uvjet 5.20: $Vsd_z \leq Vpl.Rd_z$ (4.53 ≤ 158.11)

Odabrane dimenzije elemenata ne smiju biti manje od dimenzija dobivenih prethodno provedenim proračunom.

3.6.4 Proračun sidara za povezivanje rešetke s postojećim zidom

Mjerodavna sila za proračun sidara u razini rešetke iznosi 1863 kN (sila je navedena u poglavlju 3.5.5.).

Proračun sidara za povezivanje s postojećim zidom				
	Ukupna potresna sila:	S=	1863	kN
	Čvrstoća čelika	$f_y =$	500	N/mm ²
x-smjer	Duljina na koju se postavljaju sidra:	L=	36,6	m
	Sila po m'	S=	50,90	kN/m'
	Promjer	d=	20	mm
	Nosivost jednog sidra	$F_1 =$	136,59	kN
	Posmična otpornost	$F_v =$	58,80	kN
	Potreban broj	n=	1	/m'
U y smjeru se sidra koncentriraju u ležajeve				
y-smjer	Broj ležajeva	$n_L =$	10	
	Sila u svakom ležaju	S=	186,30	kN/m'
	Promjer	d=	20	mm
	Nosivost jednog sidra	$F_1 =$	136,59	kN
	Posmična otpornost	$F_v =$	58,80	kN
	Potreban broj	n=	4	

Odabrano je sidrenje u postojeće zide ankerima 2φ20/75cm horizontalnih serklaža te dodatno koncentriranim ankerima 4φ20 na mjestima oslonaca.

3.7 Proračun postojećih zidanih svodova

3.7.1 Prikaz ulaznih podataka

Tabela materijala

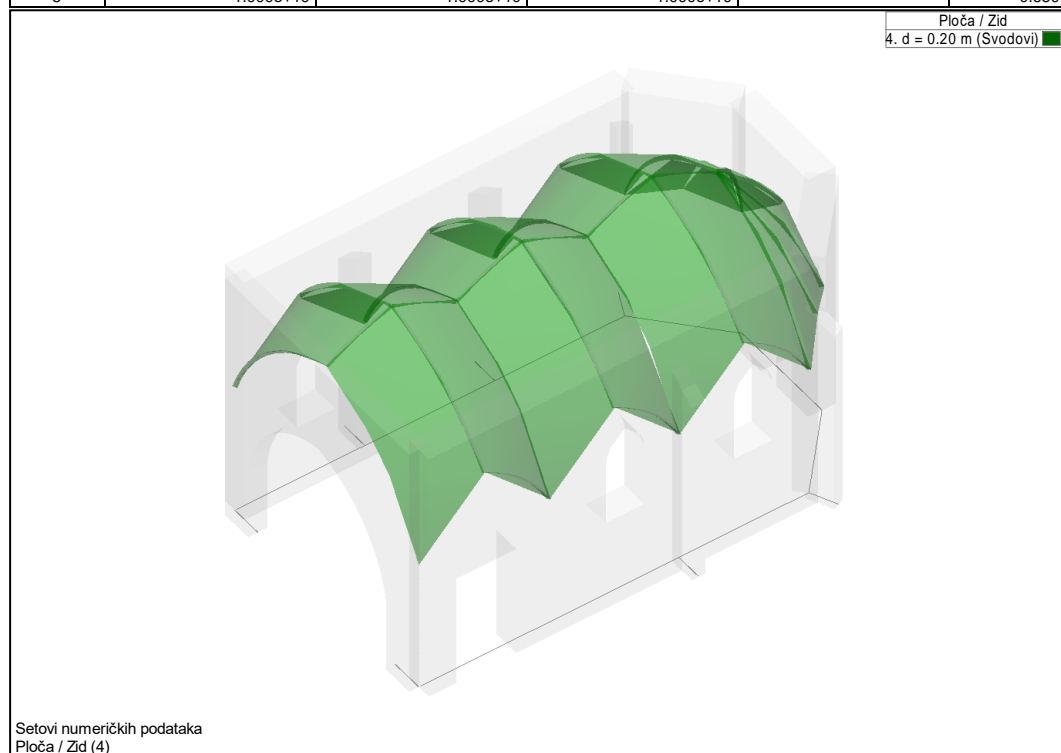
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	α[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Kameni blokovi + opeka	1.000e+6	0.30	26.00	8.000e-6	4.000e+5	0.30

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	1.300	0.650	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<2>	0.650	0.325	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<3>	0.900	0.450	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<4>	0.200	0.100	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			

Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		1.300
4	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		0.900
5	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		0.650



Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

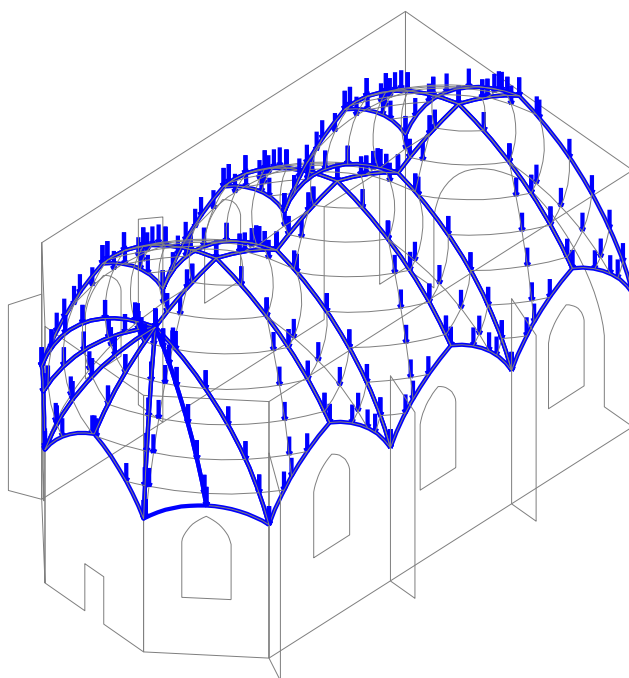
LC	Naziv
----	-------

1	Vlastita težina (g)
2	Dodatno stalno
3	Uporabno
4	Edx_Tip1 (+e)
5	Edx_Tip1 (-e)
6	Edy_Tip1 (+e)
7	Edy_Tip1 (-e)
8	Edx_Tip2 (+e)
9	Edx_Tip2 (-e)
10	Edy_Tip2 (+e)
11	Edy_Tip2 (-e)
12	SRSS: MAX(IV,V)+MAX(VI,VII)
13	SRSS: MAX(VIII,IX)+MAX(X,XI)
14	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII

15	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
16	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
17	Komb.: I+II+1.5xIII
18	Komb.: I+II+0.3xIII-1xXII
19	Komb.: I+II+0.3xIII-1xXIII
20	Komb.: I+II+0.3xIII+XIII
21	Komb.: I+II+0.3xIII+XII
22	Komb.: 1.35xI+1.35xII
23	Komb.: I+1.35xII
24	Komb.: 1.35xI+II
25	Komb.: I+II
26	Komb.: I+II+III
27	Komb.: I+II

Opt. 3: Uporabno

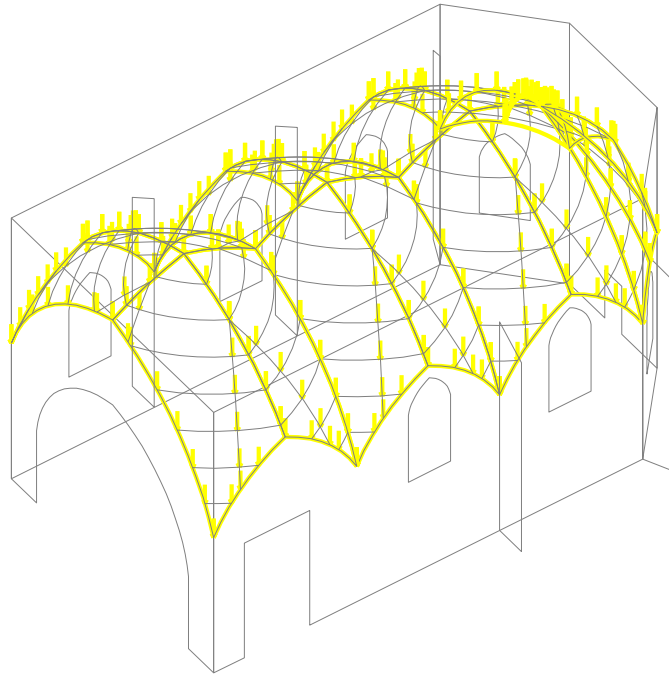
Površinsko opterećenje
2. p=-0.50 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2)

Opt. 2: Dodatno stalno

Površinsko opterećenje
1. $p_s = 1.00 \text{ kN/m}^2$



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1)

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/10-22
	GRAĐEVINA Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Modalna analiza

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupirane u nivoima izabranih ploča
 Zidovi - redukcija aksijalne krutosti: 0.500
 Stupovi - redukcija aksijalne krutosti: 0.500
 Spriječeno osciliranje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	Vlastita težina (g)	1.00
2	Dodatno stalno	1.00
3	Uporabno	0.30

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
300	13.74	0.00	0.00	0.00	
200	12.50	14.48	5.98	819.56	
100	6.50	15.41	5.96	1122.63	
000	0.00	16.21	6.58	577.91	
Ukupno:	6.96	15.29	6.11	2520.11	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
200	12.50	7.86	5.99
100	6.50	19.77	2.62
000	0.00	20.41	8.14

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
200	12.50	6.62	0.01
100	6.50	4.35	3.33
000	0.00	4.20	1.57

Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	1.1707	0.8542
2	0.7076	1.4132
3	0.5683	1.7597
4	0.5516	1.8129
5	0.3883	2.5755
6	0.3627	2.7570
7	0.3274	3.0541
8	0.3202	3.1229
9	0.2935	3.4076
10	0.2841	3.5202
11	0.2413	4.1449
12	0.2383	4.1955
13	0.2308	4.3327
14	0.2197	4.5517
15	0.2162	4.6249

Seizmički proračun

Seizmički proračun: EC8 (HRN EN 1998-1:2011)

Razred tla:	C
Razred važnosti:	III ($\gamma=1.2$)
Odnos $a_g/R/g$:	0.15
Koeficijent prigušenja	0.05
Slučajni ekscentritet mase etaže:	$e_i = \pm 0.050 \times L_i$

Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut α [°]	k, α	$k, \alpha+90^\circ$	k_z	Faktor P.
Edx_Tip1	0	1.000	0.000	0.000	1.500
Edy_Tip1	90	1.000	0.000	0.000	1.500
Edx_Tip2	0	1.000	0.000	0.000	1.500
Edy_Tip2	90	1.000	0.000	0.000	1.500

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
Edx_Tip1	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
Edy_Tip1	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
Edx_Tip2	1.500	0.100	0.250	1.200	1.000
Edy_Tip2	1.500	0.100	0.250	1.200	1.000

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edx_Tip1 (+e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	0.07	-13.18	-0.03	4.35	1.65	0.92	3182.4	92.90	89.16
100	6.50	0.14	-10.47	-0.02	-0.56	-0.76	0.15	2708.5	72.77	83.03
000	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	0.21	-23.65	-0.05	3.78	0.89	1.07	5890.9	165.67	172.19

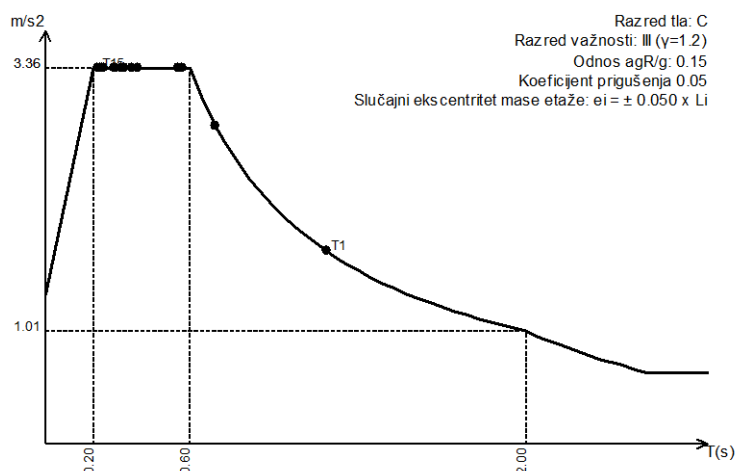
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	15.95	-80.31	0.03	1.28	-3.63	-0.65	0.25	1.82	-0.08
100	6.50	13.98	-37.58	0.69	0.55	9.79	-0.16	-0.12	-10.30	-0.01
000	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	$\Sigma=$	29.93	-117.90	0.72	1.83	6.16	-0.81	0.14	-8.48	-0.09

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	4.12	2.82	9.47	-3.43	-7.69	3.59	-13.69	45.81	-22.80
100	6.50	26.18	-7.63	4.08	6.85	8.61	-1.40	37.47	-65.79	-7.25
000	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
	$\Sigma=$	30.31	-4.81	13.56	3.43	0.92	2.19	23.78	-19.98	-30.05

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-1.85	-29.64	-3.85	-75.64	7.60	18.47	-36.15	-6.32	15.42
100	6.50	3.68	43.99	-0.84	142.64	-41.87	-4.03	73.32	30.82	-5.68
000	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	1.82	14.35	-4.69	67.00	-34.27	14.44	37.17	24.50	9.74

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-41.67	0.98	0.86	-32.76	-13.38	-10.75	-48.66	7.24	-23.97
100	6.50	81.88	4.64	12.88	71.97	40.13	-4.12	83.36	-22.38	-9.50
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	$\Sigma=$	40.22	5.62	13.74	39.21	26.75	-14.87	34.70	-15.14	-33.46

Projektni spektar - Edx_Tip1 (+e)



S=1.15, Tb=0.20, Tc=0.60, Td=2.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edx_Tip1 (-e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	0.07	-13.18	-0.03	4.35	1.65	0.92	3182.4	92.90	89.16
100	6.50	0.14	-10.47	-0.02	-0.56	-0.76	0.15	2708.5	72.77	83.03
000	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ=		0.21	-23.65	-0.05	3.78	0.89	1.07	5890.9	165.67	172.19

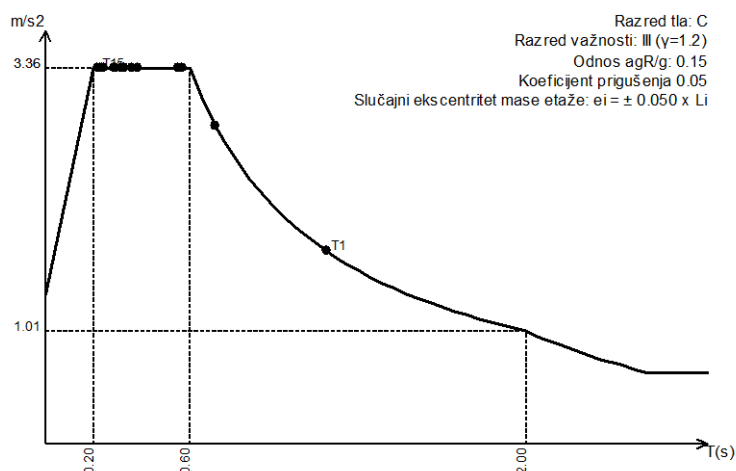
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	15.95	-80.31	0.03	1.28	-3.63	-0.65	0.25	1.82	-0.08
100	6.50	13.98	-37.58	0.69	0.55	9.79	-0.16	-0.12	-10.30	-0.01
000	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Σ=		29.93	-117.90	0.72	1.83	6.16	-0.81	0.14	-8.48	-0.09

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	4.12	2.82	9.47	-3.43	-7.69	3.59	-13.69	45.81	-22.80
100	6.50	26.18	-7.63	4.08	6.85	8.61	-1.40	37.47	-65.79	-7.25
000	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Σ=		30.31	-4.81	13.56	3.43	0.92	2.19	23.78	-19.98	-30.05

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-1.85	-29.64	-3.85	-75.64	7.60	18.47	-36.15	-6.32	15.42
100	6.50	3.68	43.99	-0.84	142.64	-41.87	-4.03	73.32	30.82	-5.68
000	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ=		1.82	14.35	-4.69	67.00	-34.27	14.44	37.17	24.50	9.74

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-41.67	0.98	0.86	-32.76	-13.38	-10.75	-48.66	7.24	-23.97
100	6.50	81.88	4.64	12.88	71.97	40.13	-4.12	83.36	-22.38	-9.50
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Σ=		40.22	5.62	13.74	39.21	26.75	-14.87	34.70	-15.14	-33.46

Projektni spektar - Edx_Tip1 (-e)



S=1.15, Tb=0.20, Tc=0.60, Td=2.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edy_Tip1 (+e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-8.02	1501.1	3.45	1.02	0.39	0.21	89.50	2.61	2.51
100	6.50	-15.63	1193.1	2.21	-0.13	-0.18	0.04	76.17	2.05	2.34
000	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ=		-23.65	2694.2	5.66	0.89	0.21	0.25	165.67	4.66	4.84

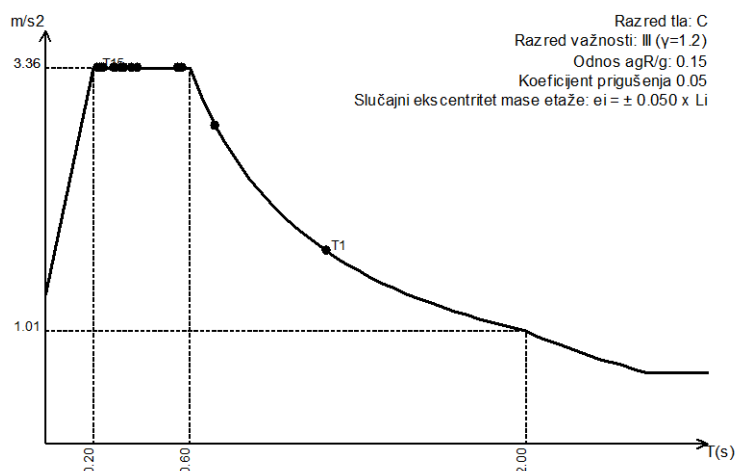
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-62.82	316.38	-0.12	4.30	-12.23	-2.18	-15.67	-112.93	5.17
100	6.50	-55.08	148.05	-2.72	1.86	32.96	-0.54	7.20	639.87	0.56
000	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Σ=		-117.90	464.43	-2.83	6.16	20.73	-2.72	-8.48	526.94	5.73

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-0.65	-0.45	-1.50	-0.92	-2.07	0.97	11.51	-38.49	19.16
100	6.50	-4.15	1.21	-0.65	1.84	2.32	-0.38	-31.49	55.28	6.09
000	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
Σ=		-4.81	0.76	-2.15	0.92	0.25	0.59	-19.98	16.79	25.25

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-14.57	-233.12	-30.25	38.68	-3.89	-9.44	-23.83	-4.17	10.16
100	6.50	28.92	345.94	-6.61	-72.95	21.41	2.06	48.33	20.32	-3.74
000	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Σ=		14.35	112.83	-36.86	-34.27	17.52	-7.38	24.50	16.15	6.42

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-5.82	0.14	0.12	-22.35	-9.13	-7.33	21.24	-3.16	10.46
100	6.50	11.44	0.65	1.80	49.09	27.37	-2.81	-36.38	9.77	4.14
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Σ=		5.62	0.79	1.92	26.75	18.24	-10.14	-15.14	6.61	14.61

Projektni spektar - Edy_Tip1 (+e)



S=1.15, $T_b=0.20$, $T_c=0.60$, $T_d=2.00$

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edy_Tip1 (-e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-8.02	1501.1	3.45	1.02	0.39	0.21	89.50	2.61	2.51
100	6.50	-15.63	1193.1	2.21	-0.13	-0.18	0.04	76.17	2.05	2.34
000	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ=		-23.65	2694.2	5.66	0.89	0.21	0.25	165.67	4.66	4.84

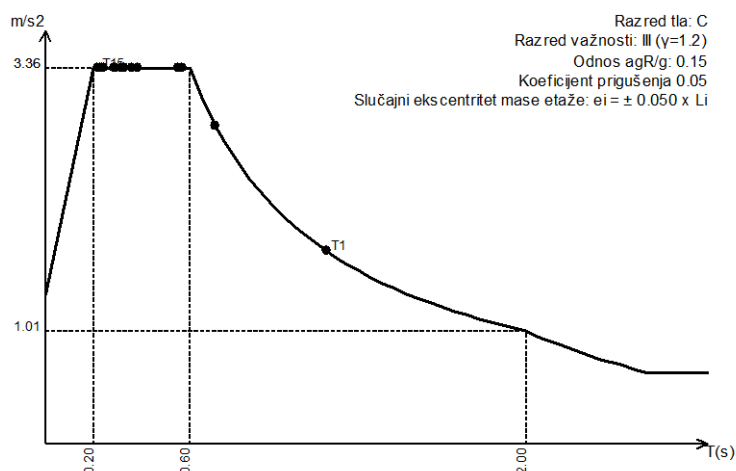
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-62.82	316.38	-0.12	4.30	-12.23	-2.18	-15.67	-112.93	5.17
100	6.50	-55.08	148.05	-2.72	1.86	32.96	-0.54	7.20	639.87	0.56
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Σ=		-117.90	464.43	-2.83	6.16	20.73	-2.72	-8.48	526.94	5.73

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-0.65	-0.45	-1.50	-0.92	-2.07	0.97	11.51	-38.49	19.16
100	6.50	-4.15	1.21	-0.65	1.84	2.32	-0.38	-31.49	55.28	6.09
000	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
Σ=		-4.81	0.76	-2.15	0.92	0.25	0.59	-19.98	16.79	25.25

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-14.57	-233.12	-30.25	38.68	-3.89	-9.44	-23.83	-4.17	10.16
100	6.50	28.92	345.94	-6.61	-72.95	21.41	2.06	48.33	20.32	-3.74
000	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Σ=		14.35	112.83	-36.86	-34.27	17.52	-7.38	24.50	16.15	6.42

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-5.82	0.14	0.12	-22.35	-9.13	-7.33	21.24	-3.16	10.46
100	6.50	11.44	0.65	1.80	49.09	27.37	-2.81	-36.38	9.77	4.14
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Σ=		5.62	0.79	1.92	26.75	18.24	-10.14	-15.14	6.61	14.61

Projektni spektar - Edy_Tip1 (-e)



S=1.15, Tb=0.20, Tc=0.60, Td=2.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edx_Tip2 (+e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	0.04	-7.16	-0.02	2.36	0.89	0.50	1826.2	53.31	51.16
100	6.50	0.07	-5.69	-0.01	-0.31	-0.41	0.08	1554.2	41.76	47.65
000	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ=		0.11	-12.85	-0.03	2.06	0.48	0.58	3380.4	95.07	98.81

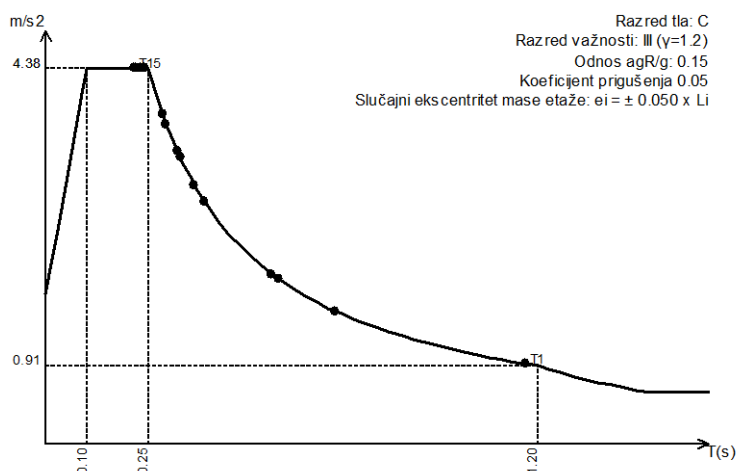
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	9.43	-47.48	0.02	1.07	-3.05	-0.54	0.23	1.63	-0.07
100	6.50	8.27	-22.22	0.41	0.46	8.22	-0.13	-0.10	-9.26	-0.01
000	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Σ=		17.69	-69.70	0.43	1.54	5.17	-0.68	0.12	-7.62	-0.08

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	4.10	2.81	9.44	-3.49	-7.83	3.66	-15.22	50.90	-25.34
100	6.50	26.08	-7.60	4.07	6.98	8.77	-1.42	41.64	-73.11	-8.05
000	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Σ=		30.18	-4.79	13.50	3.49	0.94	2.23	26.42	-22.20	-33.39

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-2.13	-34.03	-4.42	-98.66	9.92	24.09	-47.15	-8.25	20.11
100	6.50	4.22	50.50	-0.96	186.05	-54.61	-5.26	95.63	40.21	-7.41
000	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ=		2.09	16.47	-5.38	87.40	-44.70	18.83	48.49	31.96	12.70

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-54.35	1.28	1.12	-42.74	-17.46	-14.02	-63.48	9.44	-31.26
100	6.50	106.80	6.05	16.80	93.88	52.34	-5.37	108.73	-29.19	-12.39
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Σ=		52.45	7.33	17.92	51.14	34.89	-19.39	45.26	-19.75	-43.65

Projektni spektar - Edx_Tip2 (+e)



S=1.50, Tb=0.10, Tc=0.25, Td=1.20

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edx_Tip2 (-e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	0.04	-7.16	-0.02	2.36	0.89	0.50	1826.2	53.31	51.16
100	6.50	0.07	-5.69	-0.01	-0.31	-0.41	0.08	1554.2	41.76	47.65
000	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ=		0.11	-12.85	-0.03	2.06	0.48	0.58	3380.4	95.07	98.81

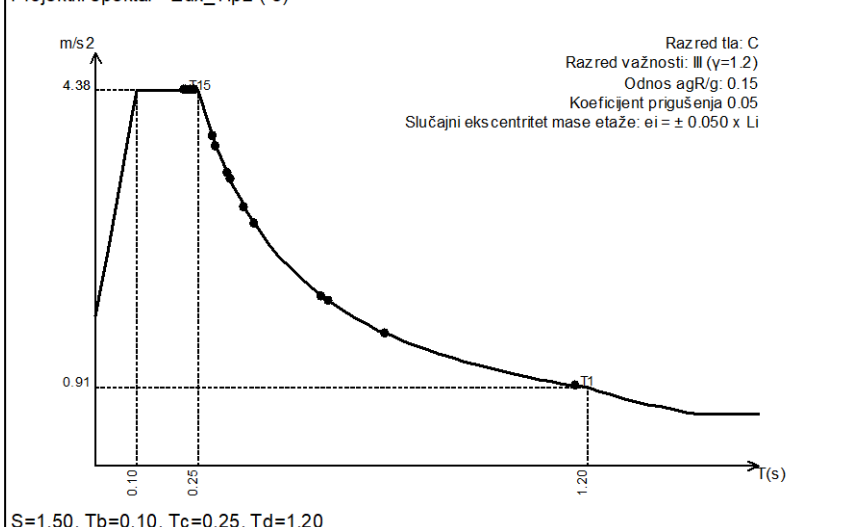
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	9.43	-47.48	0.02	1.07	-3.05	-0.54	0.23	1.63	-0.07
100	6.50	8.27	-22.22	0.41	0.46	8.22	-0.13	-0.10	-9.26	-0.01
000	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Σ=		17.69	-69.70	0.43	1.54	5.17	-0.68	0.12	-7.62	-0.08

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	4.10	2.81	9.44	-3.49	-7.83	3.66	-15.22	50.90	-25.34
100	6.50	26.08	-7.60	4.07	6.98	8.77	-1.42	41.64	-73.11	-8.05
000	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Σ=		30.18	-4.79	13.50	3.49	0.94	2.23	26.42	-22.20	-33.39

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-2.13	-34.03	-4.42	-98.66	9.92	24.09	-47.15	-8.25	20.11
100	6.50	4.22	50.50	-0.96	186.05	-54.61	-5.26	95.63	40.21	-7.41
000	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ=		2.09	16.47	-5.38	87.40	-44.70	18.83	48.49	31.96	12.70

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-54.35	1.28	1.12	-42.74	-17.46	-14.02	-63.48	9.44	-31.26
100	6.50	106.80	6.05	16.80	93.88	52.34	-5.37	108.73	-29.19	-12.39
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Σ=		52.45	7.33	17.92	51.14	34.89	-19.39	45.26	-19.75	-43.65

Projektni spektar - Edx_Tip2 (-e)



Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edy_Tip2 (+e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-4.36	815.82	1.88	0.55	0.21	0.12	51.36	1.50	1.44
100	6.50	-8.50	648.43	1.20	-0.07	-0.10	0.02	43.71	1.17	1.34
000	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$\Sigma=$		-12.85	1464.3	3.08	0.48	0.11	0.14	95.07	2.67	2.78

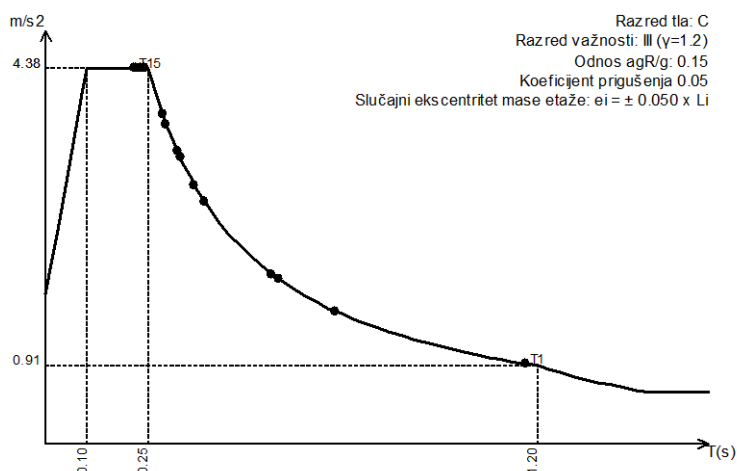
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-37.14	187.03	-0.07	3.61	-10.27	-1.83	-14.09	-101.52	4.65
100	6.50	-32.56	87.52	-1.61	1.56	27.68	-0.45	6.47	575.26	0.50
000	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
$\Sigma=$		-69.70	274.55	-1.68	5.17	17.41	-2.28	-7.62	473.74	5.15

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-0.65	-0.45	-1.50	-0.94	-2.11	0.98	12.78	-42.77	21.29
100	6.50	-4.14	1.20	-0.64	1.88	2.36	-0.38	-34.99	61.42	6.76
000	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
$\Sigma=$		-4.79	0.76	-2.14	0.94	0.25	0.60	-22.20	18.65	28.05

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-16.72	-267.59	-34.72	50.45	-5.07	-12.32	-31.08	-5.44	13.26
100	6.50	33.19	397.11	-7.59	-95.15	27.93	2.69	63.04	26.50	-4.88
000	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
$\Sigma=$		16.47	129.51	-42.31	-44.70	22.86	-9.63	31.96	21.07	8.37

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-7.60	0.18	0.16	-29.15	-11.91	-9.56	27.70	-4.12	13.64
100	6.50	14.93	0.85	2.35	64.03	35.70	-3.67	-47.46	12.74	5.41
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
$\Sigma=$		7.33	1.02	2.50	34.89	23.79	-13.23	-19.75	8.62	19.05

Projektni spektar - Edy_Tip2 (+e)



S=1.50, $T_b=0.10$, $T_c=0.25$, $T_d=1.20$

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edy_Tip2 (-e)

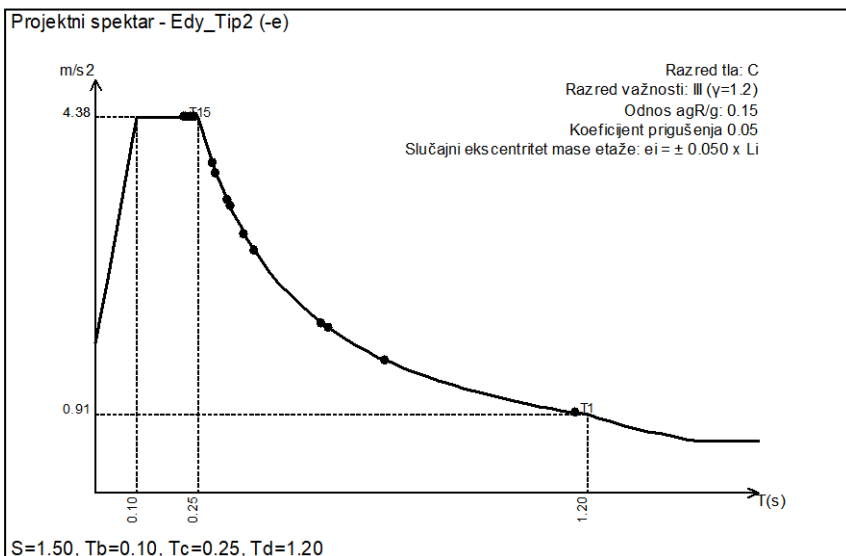
Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-4.36	815.82	1.88	0.55	0.21	0.12	51.36	1.50	1.44
100	6.50	-8.50	648.43	1.20	-0.07	-0.10	0.02	43.71	1.17	1.34
000	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$\Sigma=$		-12.85	1464.3	3.08	0.48	0.11	0.14	95.07	2.67	2.78

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-37.14	187.03	-0.07	3.61	-10.27	-1.83	-14.09	-101.52	4.65
100	6.50	-32.56	87.52	-1.61	1.56	27.68	-0.45	6.47	575.26	0.50
000	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
$\Sigma=$		-69.70	274.55	-1.68	5.17	17.41	-2.28	-7.62	473.74	5.15

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-0.65	-0.45	-1.50	-0.94	-2.11	0.98	12.78	-42.77	21.29
100	6.50	-4.14	1.20	-0.64	1.88	2.36	-0.38	-34.99	61.42	6.76
000	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
$\Sigma=$		-4.79	0.76	-2.14	0.94	0.25	0.60	-22.20	18.65	28.05

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-16.72	-267.59	-34.72	50.45	-5.07	-12.32	-31.08	-5.44	13.26
100	6.50	33.19	397.11	-7.59	-95.15	27.93	2.69	63.04	26.50	-4.88
000	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
$\Sigma=$		16.47	129.51	-42.31	-44.70	22.86	-9.63	31.96	21.07	8.37

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]
300	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.50	-7.60	0.18	0.16	-29.15	-11.91	-9.56	27.70	-4.12	13.64
100	6.50	14.93	0.85	2.35	64.03	35.70	-3.67	-47.46	12.74	5.41
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
$\Sigma=$		7.33	1.02	2.50	34.89	23.79	-13.23	-19.75	8.62	19.05



Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. Edx_Tip1 (	2. Edx_Tip1 (	3. Edy_Tip1 (	4. Edy_Tip1 (	5. Edx_Tip2 (	6. Edx_Tip2 (	7. Edy_Tip2 (	8. Edy_Tip2 (
1	0.000	0.000	0.691	0.691	0.000	0.000	0.595	0.595
2	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
3	0.949	0.949	0.001	0.001	0.902	0.902	0.001	0.001
4	0.005	0.005	0.119	0.119	0.005	0.005	0.112	0.112
5	0.000	0.000	0.005	0.005	0.000	0.000	0.007	0.007
6	0.000	0.000	0.135	0.135	0.000	0.000	0.193	0.193
7	0.005	0.005	0.000	0.000	0.008	0.008	0.000	0.000
8	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
9	0.004	0.004	0.004	0.004	0.007	0.007	0.008	0.008
10	0.000	0.000	0.029	0.029	0.001	0.001	0.053	0.053
11	0.011	0.011	0.004	0.004	0.023	0.023	0.009	0.009
12	0.006	0.006	0.004	0.004	0.013	0.013	0.009	0.009
13	0.006	0.006	0.000	0.000	0.014	0.014	0.000	0.000
14	0.006	0.006	0.005	0.005	0.014	0.014	0.010	0.010
15	0.006	0.006	0.002	0.002	0.012	0.012	0.004	0.004

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]
-----	------------------------	-------------------------	------------------------	-------------------------

U obzir se uzima samo masa iznad kote temelja

KOTA 3: Izračun površina i masa iznad kote temelja				
Kota temelja:		0.00 m		
Ukupna masa iznad temelja:		1942.27 T		
Ukupna masa cijelog objekta:		2520.18 T		
1	0.01	80.77	0.01	80.77
2	0.07	0.00	0.07	0.00
3	92.79	0.07	92.79	0.07
4	0.46	7.17	0.46	7.17
5	0.03	0.32	0.03	0.32
6	0.00	8.11	0.00	8.11

7	0.47	0.01	0.47	0.01
8	0.05	0.00	0.05	0.00
9	0.37	0.26	0.37	0.26
10	0.03	1.77	0.03	1.77
11	1.07	0.28	1.07	0.28
12	0.59	0.26	0.59	0.26
13	0.66	0.01	0.66	0.01
14	0.62	0.29	0.62	0.29
15	0.56	0.11	0.56	0.11
Σ (%)	97.77	99.45	97.77	99.45

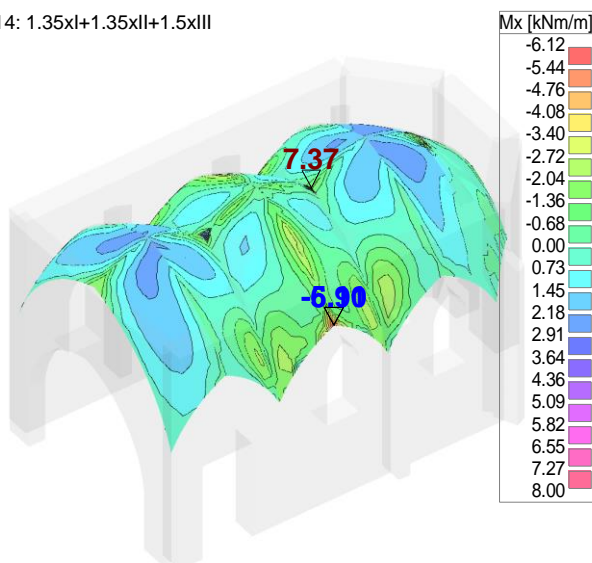
Poprečne sile u tlocrtu [0.00 m]

Slučaj opterećenja	Kut α [°]	VtB [kN]
--------------------	------------------	----------

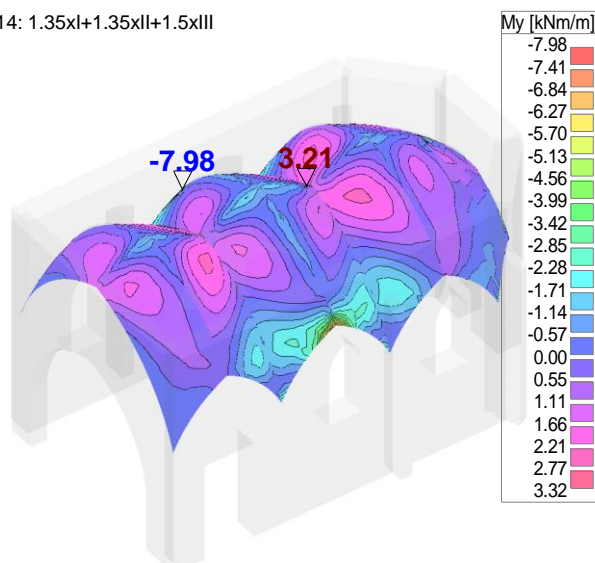
Edx_Tip1	0	6092.77
Ey_Tip1	90	2821.14
Edx_Tip2	0	3507.91
Ey_Tip2	90	1603.34

3.7.2 Analiza postojećih lukova na statička djelovanja

Opt. 14: 1.35xl+1.35xII+1.5xIII

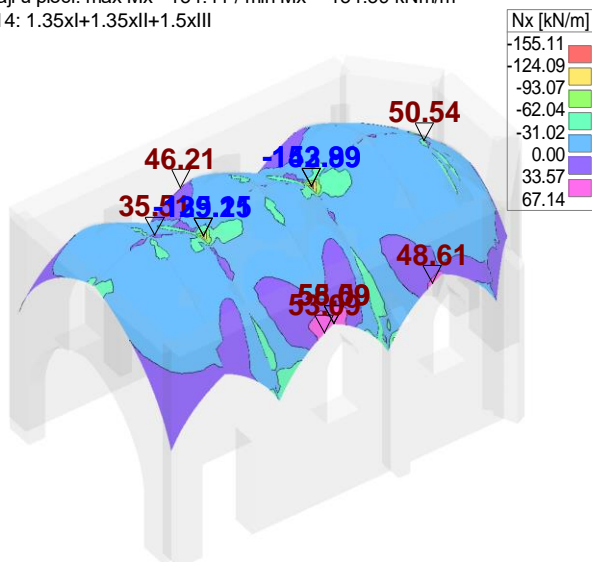


Opt. 14: 1.35xl+1.35xII+1.5xIII



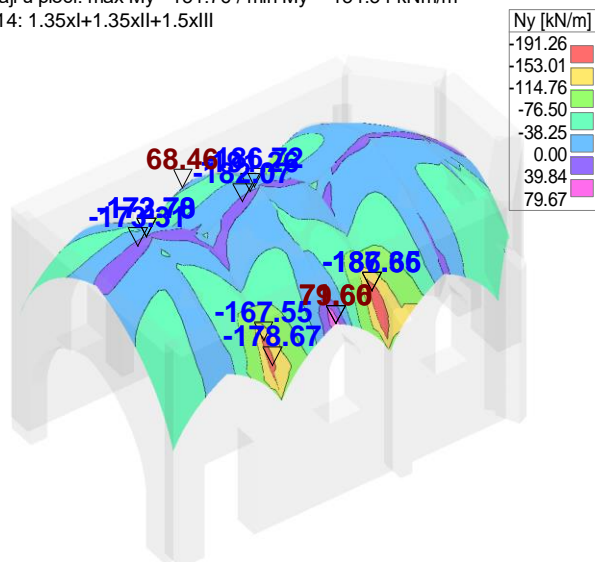
Izometrija

Utjecaji u ploči: max Mx= 134.41 / min Mx= -134.39 kNm/m
 Opt. 14: 1.35xl+1.35xII+1.5xIII



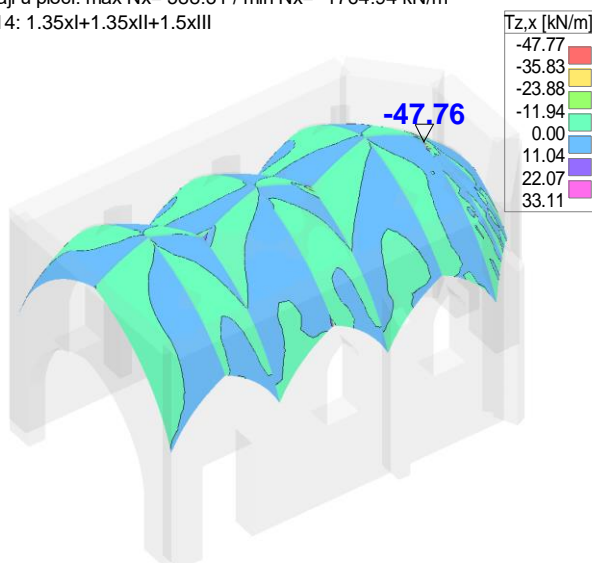
Izometrija

Utjecaji u ploči: max My= 131.76 / min My= -134.34 kNm/m
 Opt. 14: 1.35xl+1.35xII+1.5xIII



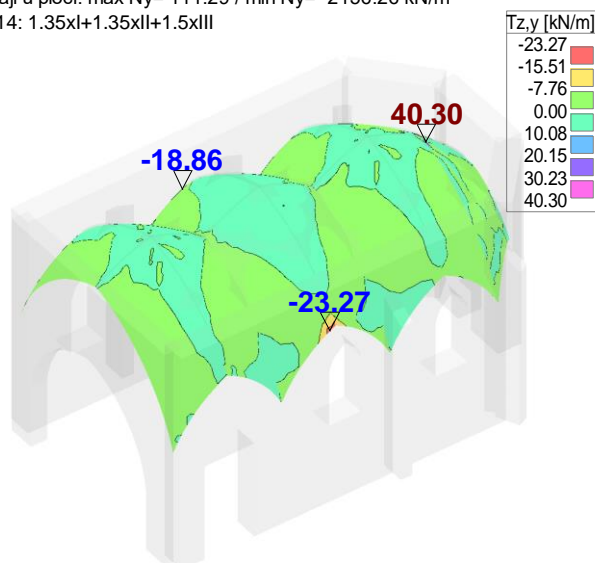
Izometrija

Utjecaji u ploči: max Nx= 588.31 / min Nx= -1764.94 kNm/m
 Opt. 14: 1.35xl+1.35xII+1.5xIII



Izometrija

Utjecaji u ploči: max Ny= 111.29 / min Ny= -2156.26 kNm/m
 Opt. 14: 1.35xl+1.35xII+1.5xIII



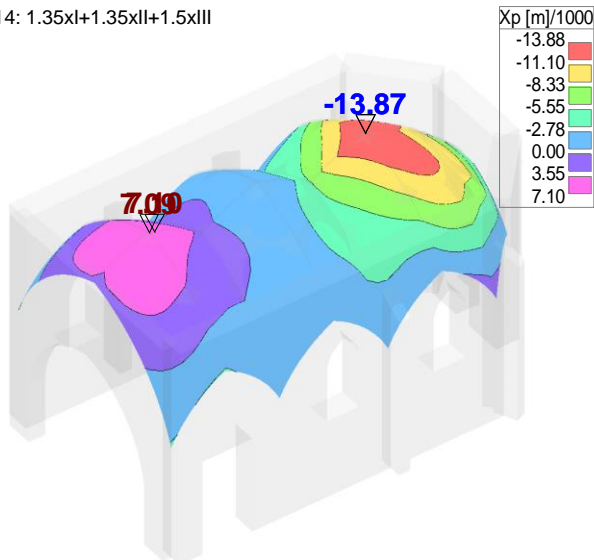
Izometrija

Utjecaji u ploči: max Tz,x= 330.11 / min Tz,x= -323.98 kNm/m

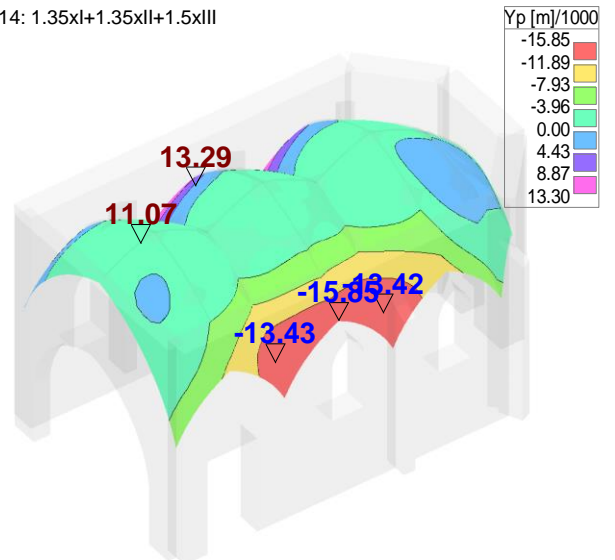
Izometrija

Utjecaji u ploči: max Tz,y= 343.85 / min Tz,y= -199.59 kNm/m

Opt. 14: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII

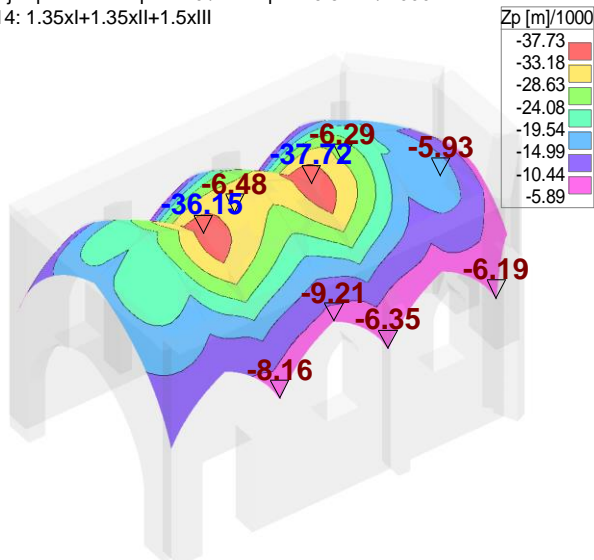


Opt. 14: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



Izometrija

Utjecaji u ploči: max Xp= 7.10 / min Xp= -13.87 m / 1000
Opt. 14: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



Izometrija

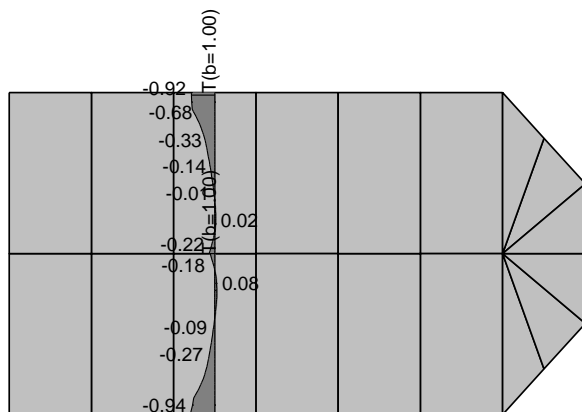
Utjecaji u ploči: max Yp= 13.62 / min Yp= -16.27 m / 1000

Izometrija

Utjecaji u ploči: max Zp= 0.00 / min Zp= -37.72 m / 1000

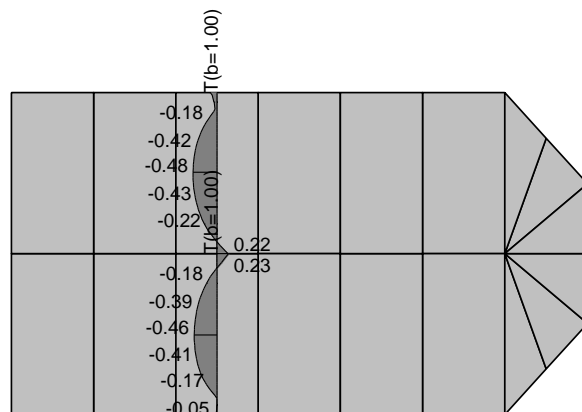
3.7.3 Prikaz reznih sila i naprezanja

Opt. 14: 1.35xl+1.35xll+1.5xlll



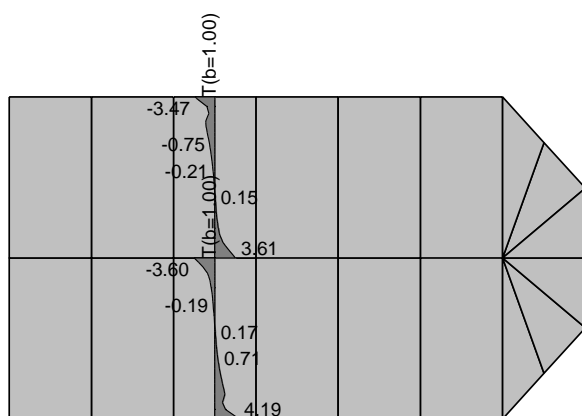
Pogled: Kupola1+Kupola2+Kupola3+Kupola4+Kupola5+Kupola6+Kupo...
Vektorski presjeci: os,d

Opt. 14: 1.35xl+1.35xll+1.5xlll



Pogled: Kupola1+Kupola2+Kupola3+Kupola4+Kupola5+Kupola6+Kupo...
Vektorski presjeci: os,g

Opt. 14: 1.35xl+1.35xll+1.5xlll



Pogled: Kupola1+Kupola2+Kupola3+Kupola4+Kupola5+Kupola6+Kupo...
Vektorski presjeci: Ts

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.7.4 Dimenzioniranje na statička opterećenja

PRORAČUN OTPORNOSTI POSTOJEĆEG ZIDANOG SVODA/LUKA

prema HRN EN 1998-1; HRN EN 1998-3:2011; Sorić [Zidane konstrukcije], HRN EN 1996-1

Geometrija presjeka:

b =	15	[cm]
h =	100	[cm]

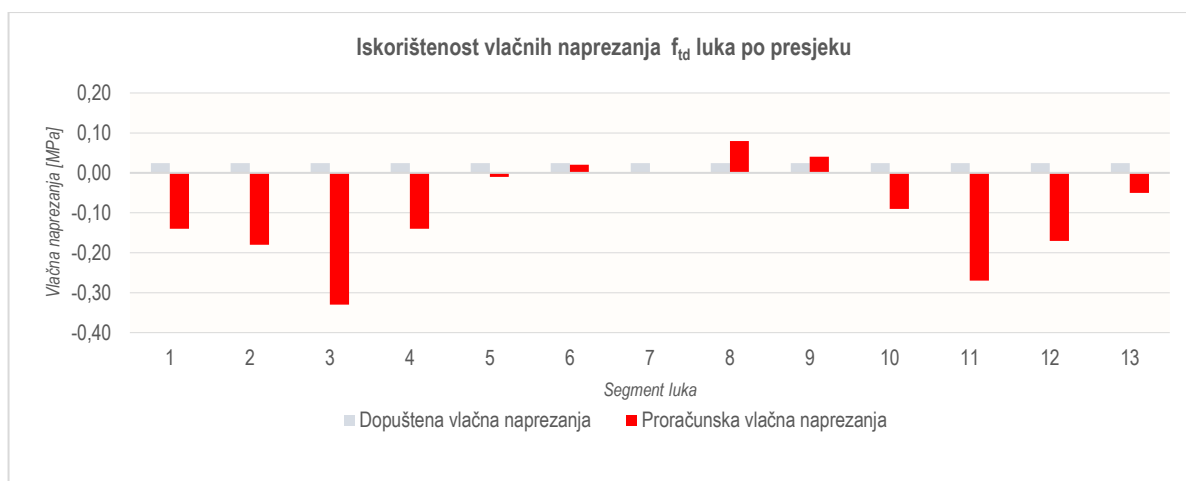
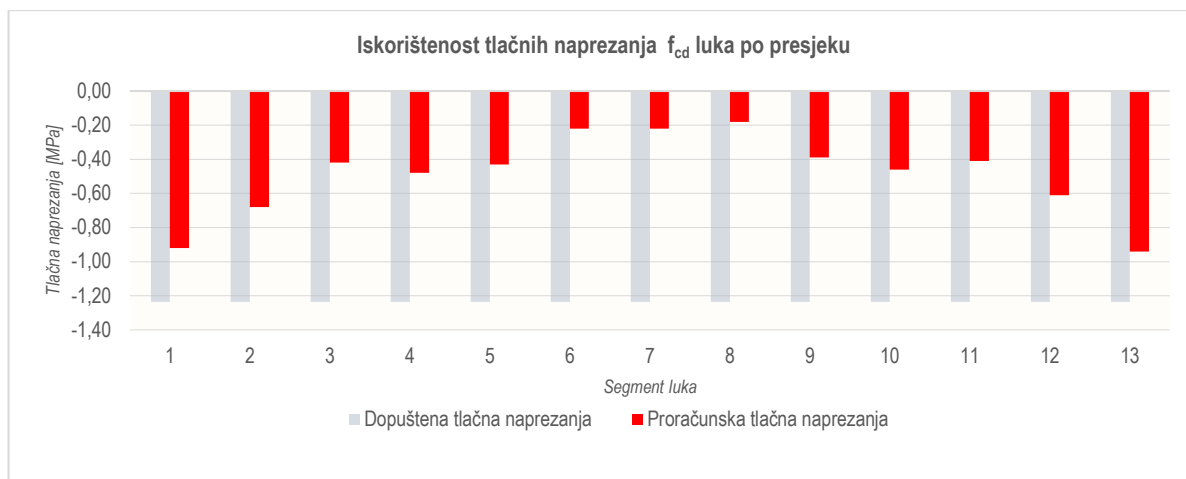
Karakteristike materijala:

f_{ck} -	5	[MPa]	Karakteristična tlačna čvrstoća morta
$f_{vk,0}$ -	0,1	[MPa]	Karakteristična početna posmična čvrstoća zida pri nultom tlačnom naprezanju
f_{tk} -	0,1	[MPa]	Karakteristična vlačna čvrstoća zida pri minimalnom tlačnom naprezanju
μ -	0,3		Koeficijent trenja
γ_M -	3,00		Parcijalni koeficijent sigurnost
RZ -	RZ1: ograničeno znanje		Razine znanja HRN 1998-3 [3.3]
FP _{RZ} -	1,35		Faktora povjerenja koji određuju odgovarajuću razinu znanja HRN 1998-3 [3.3]

PROVJERA NORMALNIH NAPREZANJA U LUKOVIMA								
Očitana naprezanja			Provjera tlačnih naprezanja			Provjera vlačnih naprezanja		
Presjek [Tower]	$\sigma_{s,g}$ [MPa]	$\sigma_{s,d}$ [MPa]	σ_{min} [MPa]	≤	f_{cd} [kN]	σ_{max} [MPa]	≤	f_{td} [kN]
1	-0,14	-0,92	-0,92	≤	-1,23	-0,14	≤	0,02
2	-0,18	-0,68	-0,68	≤	-1,23	-0,18	≤	0,02
3	-0,42	-0,33	-0,42	≤	-1,23	-0,33	≤	0,02
4	-0,48	-0,14	-0,48	≤	-1,23	-0,14	≤	0,02
5	-0,43	-0,01	-0,43	≤	-1,23	-0,01	≤	0,02
6	-0,22	0,02	-0,22	≤	-1,23	0,02	≤	0,02
7	0	-0,22	-0,22	≤	-1,23	0,00	≤	0,02
8	-0,18	0,08	-0,18	≤	-1,23	0,08	>	0,02
9	-0,39	0,04	-0,39	≤	-1,23	0,04	>	0,02
10	-0,46	-0,09	-0,46	≤	-1,23	-0,09	≤	0,02
11	-0,41	-0,27	-0,41	≤	-1,23	-0,27	≤	0,02
12	-0,17	-0,61	-0,61	≤	-1,23	-0,17	≤	0,02
13	-0,05	-0,94	-0,94	≤	-1,23	-0,05	≤	0,02

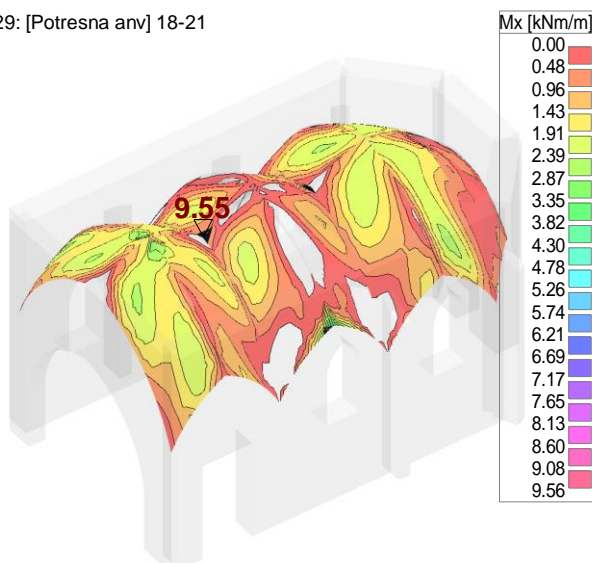
NOT OK
NOT OK

PROVJERA POSMIČNIH NAPREZANJA U LUKOVIMA								
Očitana naprezanja			Provjera srednjih tlačnih naprezanja			Provjera posmičnih naprezanja		
Presjek [Tower]	T_z [kN]	τ_d [MPa]	$\sigma_{d,mean}$ [MPa]	≤	f_{cd} [kN]	τ_d [MPa]	≤	$f_{vd} = f_{vk,0} + \mu \cdot \sigma_{d,mean}$ [kN]
1	-3,47	0,035	-0,53	≤	-1,23	0,035	≤	0,13
2	-1,57	0,016	-0,43	≤	-1,23	0,016	≤	0,12
3	-0,75	0,008	-0,38	≤	-1,23	0,008	≤	0,11
4	-0,21	0,002	-0,31	≤	-1,23	0,002	≤	0,11
5	0,15	0,002	-0,22	≤	-1,23	0,002	≤	0,10
6	0,72	0,007	-0,10	≤	-1,23	0,007	≤	0,08
7	3,61	0,036	-0,11	≤	-1,23	0,036	≤	0,09
8	-0,72	0,007	-0,05	≤	-1,23	0,007	≤	0,08
9	-0,19	0,002	-0,18	≤	-1,23	0,002	≤	0,09
10	0,17	0,002	-0,28	≤	-1,23	0,002	≤	0,10
11	0,71	0,007	-0,34	≤	-1,23	0,007	≤	0,11
12	1,67	0,017	-0,39	≤	-1,23	0,017	≤	0,11
13	4,19	0,042	-0,50	≤	-1,23	0,042	≤	0,12

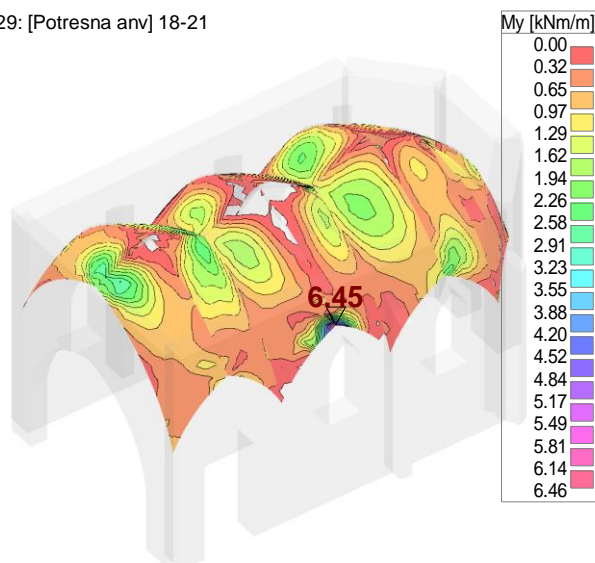


3.7.5 Analiza postojećih lukova na dinamička djelovanja

Opt. 29: [Potresna anv] 18-21



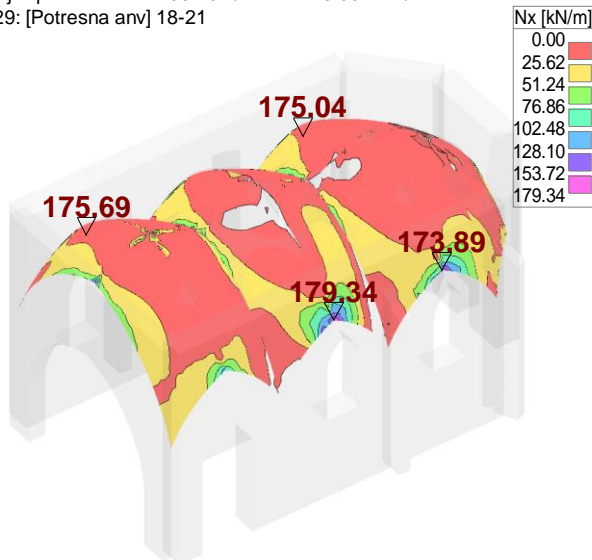
Opt. 29: [Potresna anv] 18-21



Izometrija

Utjecaji u ploči: max Mx= 351.61 / min Mx= 0.00 kNm/m

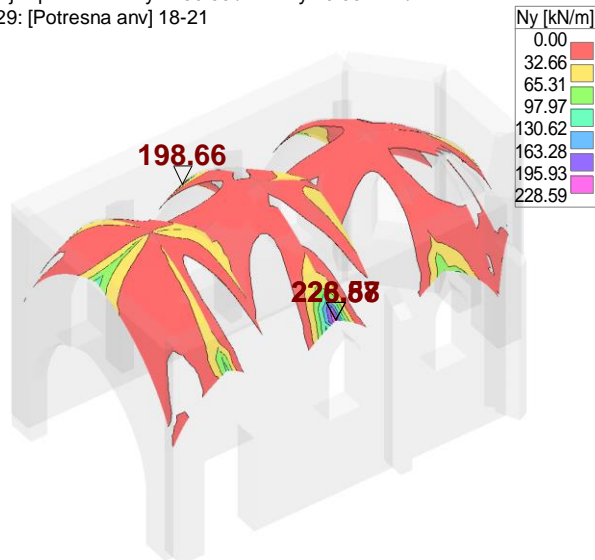
Opt. 29: [Potresna anv] 18-21



Izometrija

Utjecaji u ploči: max My= 436.00 / min My= 0.00 kNm/m

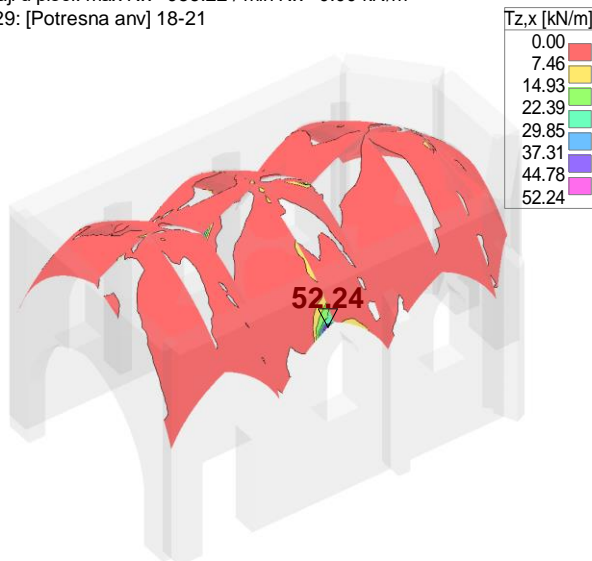
Opt. 29: [Potresna anv] 18-21



Izometrija

Utjecaji u ploči: max Nx= 985.22 / min Nx= 0.00 kN/m

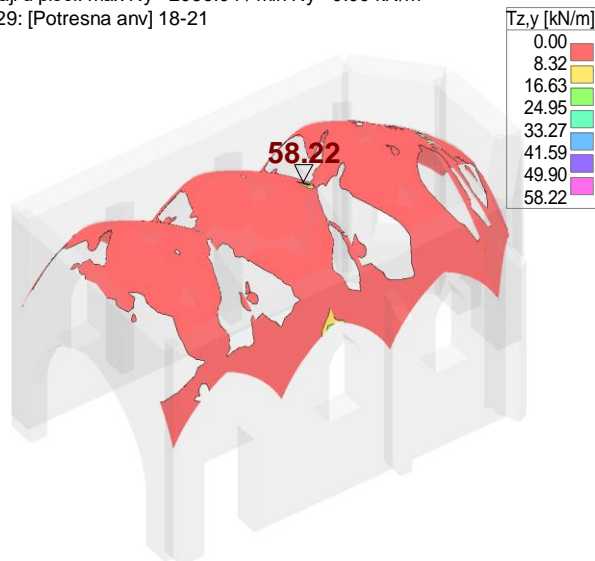
Opt. 29: [Potresna anv] 18-21



Izometrija

Utjecaji u ploči: max Ny= 2056.04 / min Ny= 0.00 kN/m

Opt. 29: [Potresna anv] 18-21



Izometrija

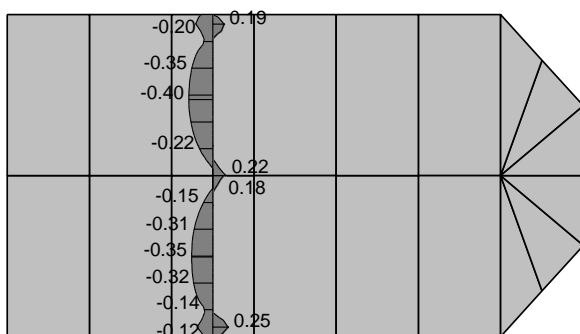
Utjecaji u ploči: max Tz,x= 1093.91 / min Tz,x= 0.00 kN/m

Izometrija

Utjecaji u ploči: max Tz,y= 870.44 / min Tz,y= 0.00 kN/m

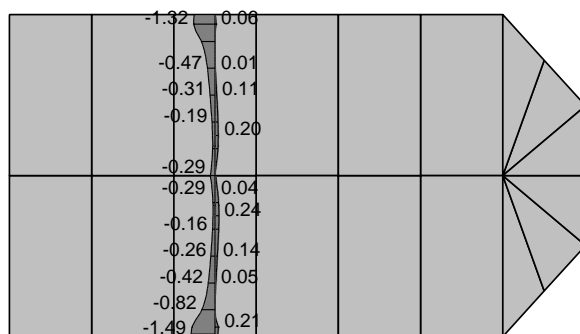
3.7.6 Prikaz reznih sila i naprezanja

Opt. 29: [Potresna anv] 18-21



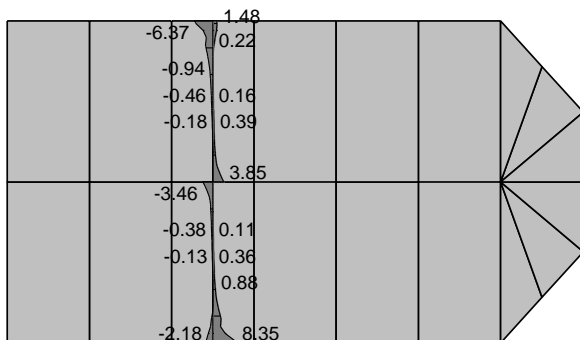
Pogled: Kupola1+Kupola2+Kupola3+Kupola4+Kupola5+Kupola6+Kupo...
Vektorski presjeci: os,g

Opt. 29: [Potresna anv] 18-21



Pogled: Kupola1+Kupola2+Kupola3+Kupola4+Kupola5+Kupola6+Kupo...
Vektorski presjeci: os,d

Opt. 29: [Potresna anv] 18-21



Pogled: Kupola1+Kupola2+Kupola3+Kupola4+Kupola5+Kupola6+Kupo...
Vektorski presjeci: Ts

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.7.7 Dimenzioniranje na dinamička opterećenja – **SLUČAJ 1 (maksimalna naprezanja)**

PRORAČUN OTPORNOSTI POSTOJEĆEG ZIDANOG SVODALUKA

prema HRN EN 1998-1; HRN EN 1998-3:2011; Sorić [Zidane konstrukcije], HRN EN 1996-1

Geometrija presjeka:

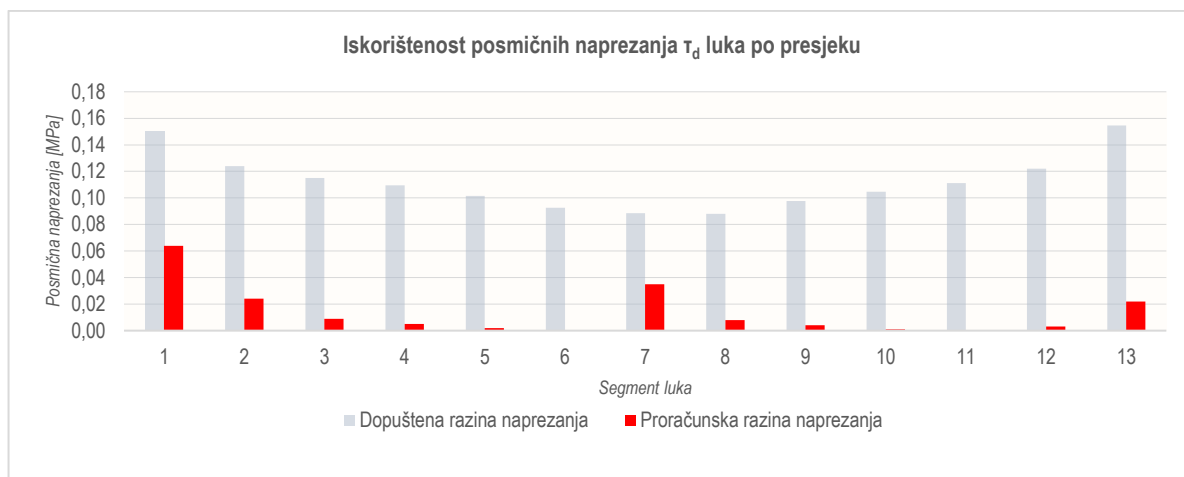
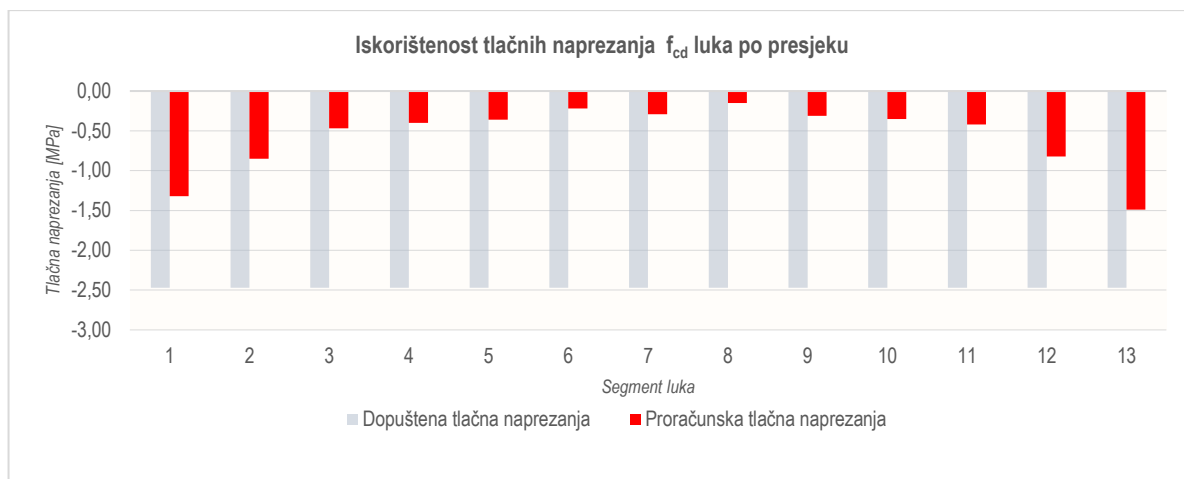
b =	15	[cm]
h =	100	[cm]

Karakteristike materijala:

f_{ck} -	5	[MPa]	Karakteristična tlačna čvrstoća morta
$f_{vk,0}$ -	0,1	[MPa]	Karakteristična početna posmična čvrstoća zida pri nultom tlačnom naprezanju
f_{tk} -	0,1	[MPa]	Karakteristična vlačna čvrstoća zida pri minimalnom tlačnom naprezanju
μ -	0,3		Koeficijent trenja
γ_M -	1,50		Parcijalni koeficijent sigurnost
RZ -	RZ1: ograničeno znanje		Razine znanja HRN 1998-3 [3.3]
FP _{RZ} -	1,35		Faktora povjerenja koji određuju odgovarajuću razinu znanja HRN 1998-3 [3.3]

PROVJERA NORMALNIH NAPREZANJA U LUKOVIMA								
Očitana naprezanja			Provjera tlačnih naprezanja			Provjera vlačnih naprezanja		
Presjek [Tower]	$\sigma_{s,g}$ [MPa]	$\sigma_{s,d}$ [MPa]	σ_{min} [MPa]	≤	f_{cd} [kN]	σ_{max} [MPa]	≤	f_{td} [kN]
1	-0,2	-1,32	-1,32	≤	-2,47	-0,20	≤	0,05
2	-0,15	-0,85	-0,85	≤	-2,47	-0,15	≤	0,05
3	-0,35	-0,47	-0,47	≤	-2,47	-0,35	≤	0,05
4	-0,4	-0,31	-0,40	≤	-2,47	-0,31	≤	0,05
5	-0,36	-0,19	-0,36	≤	-2,47	-0,19	≤	0,05
6	-0,22	-0,15	-0,22	≤	-2,47	-0,15	≤	0,05
7	0	-0,29	-0,29	≤	-2,47	0,00	≤	0,05
8	-0,15	-0,13	-0,15	≤	-2,47	-0,13	≤	0,05
9	-0,31	-0,16	-0,31	≤	-2,47	-0,16	≤	0,05
10	-0,35	-0,26	-0,35	≤	-2,47	-0,26	≤	0,05
11	-0,32	-0,42	-0,42	≤	-2,47	-0,32	≤	0,05
12	-0,14	-0,82	-0,82	≤	-2,47	-0,14	≤	0,05
13	-0,12	-1,49	-1,49	≤	-2,47	-0,12	≤	0,05

PROVJERA POSMIČNIH NAPREZANJA U LUKOVIMA								
Očitana naprezanja			Provjera srednjih tlačnih naprezanja			Provjera posmičnih naprezanja		
Presjek [Tower]	T_z [kN]	τ_d [MPa]	$\sigma_{d,mean}$ [MPa]	≤	f_{cd} [kN]	τ_d [MPa]	≤	$f_{vd} = f_{vk,0} + \mu \cdot \sigma_{d,mean}$ [kN]
1	-6,37	0,064	-0,76	≤	-2,47	0,064	≤	0,15
2	-2,4	0,024	-0,50	≤	-2,47	0,024	≤	0,12
3	-0,94	0,009	-0,41	≤	-2,47	0,009	≤	0,12
4	-0,46	0,005	-0,36	≤	-2,47	0,005	≤	0,11
5	-0,18	0,002	-0,28	≤	-2,47	0,002	≤	0,10
6	0	0	-0,19	≤	-2,47	0,000	≤	0,09
7	-3,46	0,035	-0,15	≤	-2,47	0,035	≤	0,09
8	-0,75	0,008	-0,14	≤	-2,47	0,008	≤	0,09
9	-0,38	0,004	-0,24	≤	-2,47	0,004	≤	0,10
10	-0,13	0,001	-0,31	≤	-2,47	0,001	≤	0,10
11	0	0	-0,37	≤	-2,47	0,000	≤	0,11
12	-0,3	0,003	-0,48	≤	-2,47	0,003	≤	0,12
13	-2,18	0,022	-0,81	≤	-2,47	0,022	≤	0,15



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.7.8 Dimenzioniranje na dinamička opterećenja – **SLUČAJ 2 (minimalna naprezanja)**

PRORAČUN OTPORNOSTI POSTOJEĆEG ZIDANOG SVODALUKA

prema HRN EN 1998-1; HRN EN 1998-3:2011; Sorić [Zidane konstrukcije], HRN EN 1996-1

Geometrija presjeka:

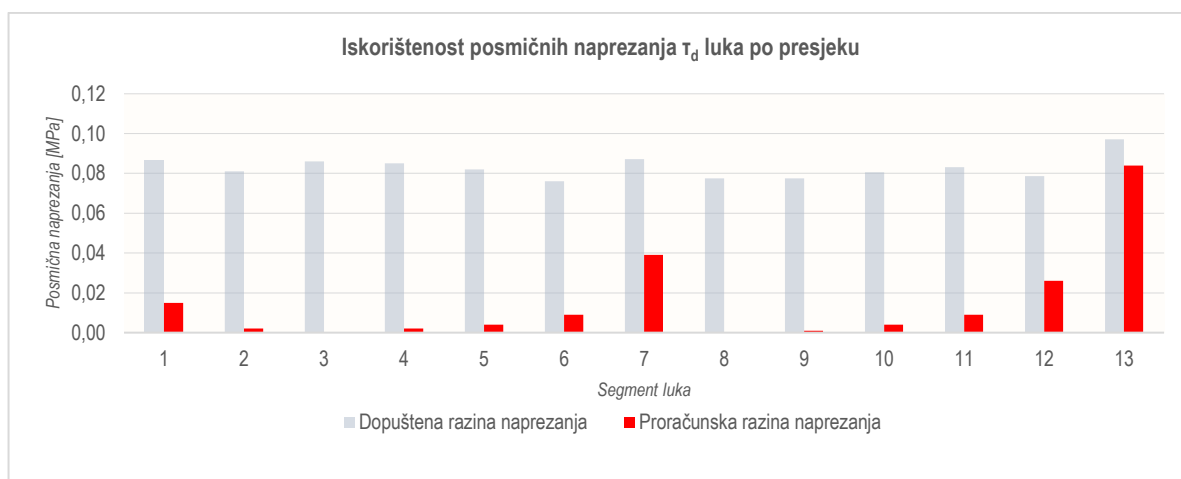
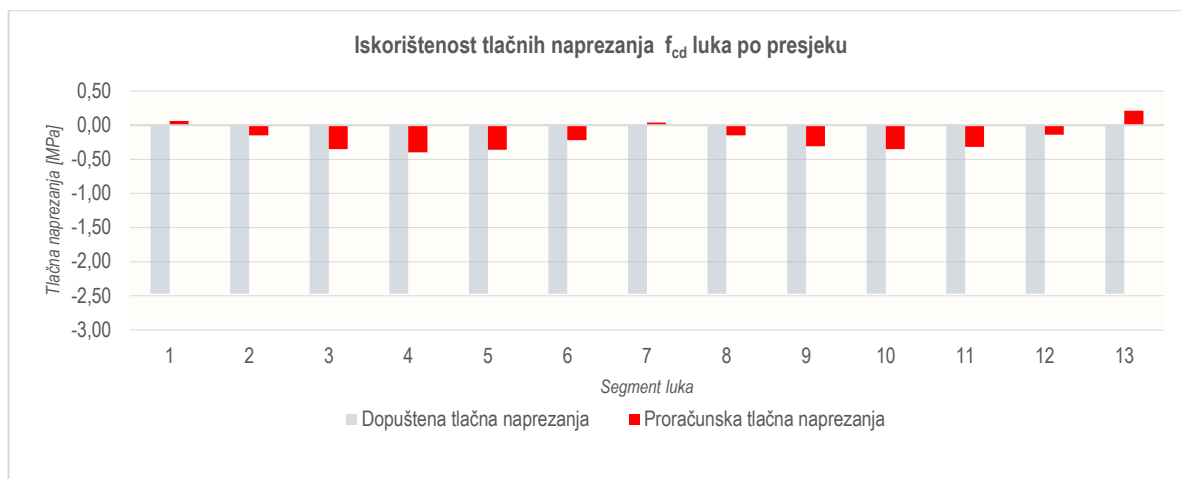
b =	15	[cm]
h =	100	[cm]

Karakteristike materijala:

f_{ck} -	5	[MPa]	Karakteristična tlačna čvrstoća morta
$f_{vk,0}$ -	0,1	[MPa]	Karakteristična početna posmična čvrstoća zida pri nultom tlačnom naprezanju
f_{tk} -	0,1	[MPa]	Karakteristična vlačna čvrstoća zida pri minimalnom tlačnom naprezanju
μ -	0,3		Koeficijent trenja
γ_M -	1,50		Parcijalni koeficijent sigurnost
RZ -	RZ1: ograničeno znanje		Razine znanja HRN 1998-3 [3.3]
FP _{RZ} -	1,35		Faktora povjerenja koji određuju odgovarajuću razinu znanja HRN 1998-3 [3.3]

PROVJERA NORMALNIH NAPREZANJA U LUKOVIMA									
Očitana naprezanja		Provjera tlačnih naprezanja				Provjera vlačnih naprezanja			
Presjek [Tower]	$\sigma_{s,g}$ [MPa]	$\sigma_{s,d}$ [MPa]	σ_{min} [MPa]	≤	f_{cd} [kN]	σ_{max} [MPa]	≤	f_{td} [kN]	
1	0,19	0,06	0,06	≤	-2,47	0,19	>	0,05	NOT OK
2	-0,15	0,01	-0,15	≤	-2,47	0,01	≤	0,05	
3	-0,35	0,11	-0,35	≤	-2,47	0,11	>	0,05	NOT OK
4	-0,4	0,18	-0,40	≤	-2,47	0,18	>	0,05	NOT OK
5	-0,36	0,2	-0,36	≤	-2,47	0,20	>	0,05	NOT OK
6	-0,22	0,18	-0,22	≤	-2,47	0,18	>	0,05	NOT OK
7	0,22	0,04	0,04	≤	-2,47	0,22	>	0,05	NOT OK
8	-0,15	0,22	-0,15	≤	-2,47	0,22	>	0,05	NOT OK
9	-0,31	0,24	-0,31	≤	-2,47	0,24	>	0,05	NOT OK
10	-0,35	0,22	-0,35	≤	-2,47	0,22	>	0,05	NOT OK
11	-0,32	0,14	-0,32	≤	-2,47	0,14	>	0,05	NOT OK
12	-0,14	0,05	-0,14	≤	-2,47	0,05	>	0,05	NOT OK
13	0,25	0,21	0,21	≤	-2,47	0,25	>	0,05	NOT OK

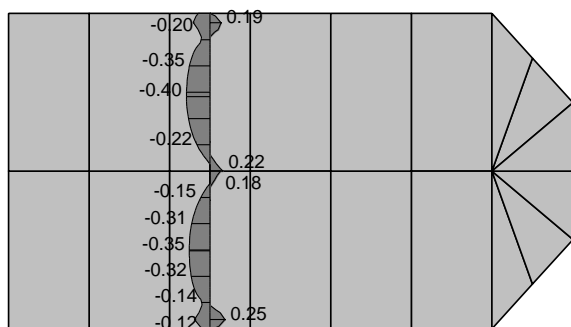
PROVJERA POSMIČNIH NAPREZANJA U LUKOVIMA								
Očitana naprezanja		Provjera srednjih tlačnih naprezanja				Provjera posmičnih naprezanja		
Presjek [Tower]	T_z [kN]	τ_d [MPa]	$\sigma_{d,mean}$ [MPa]	≤	f_{cd} [kN]	τ_d [MPa]	≤	$f_{vd} = f_{vk,0} + \mu \cdot \sigma_{d,mean}$ [kN]
1	1,48	0,015	0,13	≤	-2,47	0,015	≤	0,09
2	0,22	0,002	-0,07	≤	-2,47	0,002	≤	0,08
3	0	0	-0,12	≤	-2,47	0,000	≤	0,09
4	0,16	0,002	-0,11	≤	-2,47	0,002	≤	0,09
5	0,39	0,004	-0,08	≤	-2,47	0,004	≤	0,08
6	0,88	0,009	-0,02	≤	-2,47	0,009	≤	0,08
7	3,85	0,039	0,13	≤	-2,47	0,039	≤	0,09
8	0	0	0,04	≤	-2,47	0,000	≤	0,08
9	0,11	0,001	-0,04	≤	-2,47	0,001	≤	0,08
10	0,36	0,004	-0,07	≤	-2,47	0,004	≤	0,08
11	0,88	0,009	-0,09	≤	-2,47	0,009	≤	0,08
12	2,62	0,026	-0,05	≤	-2,47	0,026	≤	0,08
13	8,35	0,084	0,23	≤	-2,47	0,084	≤	0,10



3.7.9 Analiza ojačanih postojećih lukova na dinamička djelovanja

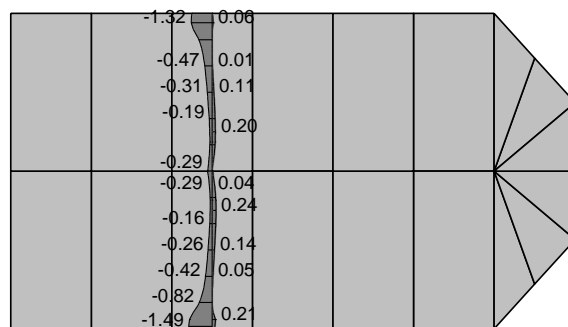
3.7.10 Prikaz reznih sila i naprezanja

Opt. 29: [Potresna anv] 18-21



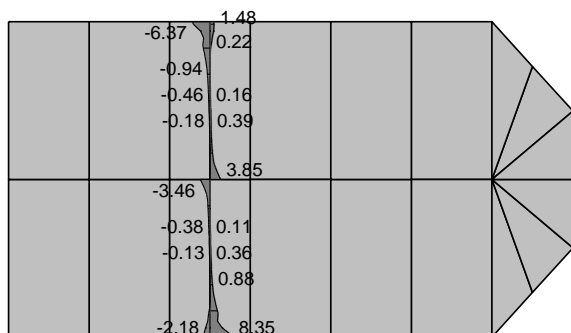
Pogled: Kupola1+Kupola2+Kupola3+Kupola4+Kupola5+Kupola6+Kupo...
 Vektorski presjeci: os,g

Opt. 29: [Potresna anv] 18-21



Pogled: Kupola1+Kupola2+Kupola3+Kupola4+Kupola5+Kupola6+Kupo...
 Vektorski presjeci: os,d

Opt. 29: [Potresna anv] 18-21



Pogled: Kupola1+Kupola2+Kupola3+Kupola4+Kupola5+Kupola6+Kupo...
 Vektorski presjeci: Ts

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.7.11 Dimenzioniranje na dinamička opterećenja – **SLUČAJ 1 (maksimalna naprezanja)**

PRORAČUN OTPORNOSTI POSTOJEĆEG ZIDANOG SVODA/LUKA

prema HRN EN 1998-1; HRN EN 1998-3:2011; Sorić [Zidane konstrukcije], HRN EN 1996-1

Geometrija presjeka:

b =	15	[cm]
h =	100	[cm]

Karakteristike materijala:

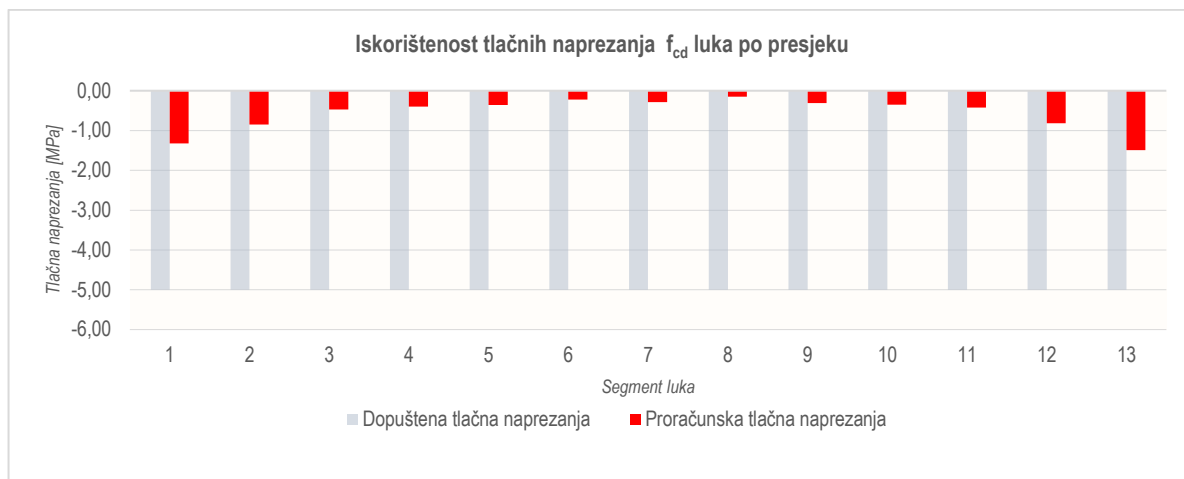
f_{ck} -	5	[MPa]	Karakteristična tlačna čvrstoća morta
$f_{vk,0}$ -	0,386	[MPa]	Karakteristična početna posmična čvrstoća zida pri nultom tlačnom naprezanju
f_{tk} -	0,386	[MPa]	Karakteristična vlačna čvrstoća zida pri minimalnom tlačnom naprezanju
μ -	0,3		Koeficijent trenja
γ_M -	1,00		Parcijalni koeficijent sigurnost
RZ -	RZ3: potpuno znanje		Razine znanja HRN 1998-3 [3.3]
FP _{RZ} -	1,00		Faktora povjerenja koji određuju odgovarajuću razinu znanja HRN 1998-3 [3.3]

PROVJERA NORMALNIH NAPREZANJA U LUKOVIMA

Presjek [Tower]	Očitana naprezanja		Provjera tlačnih naprezanja			Provjera vlačnih naprezanja		
	$\sigma_{s,g}$ [MPa]	$\sigma_{s,d}$ [MPa]	σ_{min} [MPa]	≤	f_{cd} [kN]	σ_{max} [MPa]	≤	f_{td} [kN]
1	-0,2	-1,32	-1,32	≤	-5,00	-0,20	≤	0,39
2	-0,15	-0,85	-0,85	≤	-5,00	-0,15	≤	0,39
3	-0,35	-0,47	-0,47	≤	-5,00	-0,35	≤	0,39
4	-0,4	-0,31	-0,40	≤	-5,00	-0,31	≤	0,39
5	-0,36	-0,19	-0,36	≤	-5,00	-0,19	≤	0,39
6	-0,22	-0,15	-0,22	≤	-5,00	-0,15	≤	0,39
7	0	-0,29	-0,29	≤	-5,00	0,00	≤	0,39
8	-0,15	-0,13	-0,15	≤	-5,00	-0,13	≤	0,39
9	-0,31	-0,16	-0,31	≤	-5,00	-0,16	≤	0,39
10	-0,35	-0,26	-0,35	≤	-5,00	-0,26	≤	0,39
11	-0,32	-0,42	-0,42	≤	-5,00	-0,32	≤	0,39
12	-0,14	-0,82	-0,82	≤	-5,00	-0,14	≤	0,39
13	-0,12	-1,49	-1,49	≤	-5,00	-0,12	≤	0,39

PROVJERA POSMIČNIH NAPREZANJA U LUKOVIMA

Presjek [Tower]	Očitana naprezanja		Provjera srednjih tlačnih naprezanja			Provjera posmičnih naprezanja		
	T_z [kN]	τ_d [MPa]	$\sigma_{d,mean}$ [MPa]	≤	f_{cd} [kN]	τ_d [MPa]	≤	$f_{vd} = f_{vk,0} + \mu \cdot \sigma_{d,mean}$ [kN]
1	-6,37	0,064	-0,76	≤	-5,00	0,064	≤	0,68
2	-2,4	0,024	-0,50	≤	-5,00	0,024	≤	0,58
3	-0,94	0,009	-0,41	≤	-5,00	0,009	≤	0,54
4	-0,46	0,005	-0,36	≤	-5,00	0,005	≤	0,52
5	-0,18	0,002	-0,28	≤	-5,00	0,002	≤	0,49
6	0	0	-0,19	≤	-5,00	0,000	≤	0,46
7	-3,46	0,035	-0,15	≤	-5,00	0,035	≤	0,44
8	-0,75	0,008	-0,14	≤	-5,00	0,008	≤	0,44
9	-0,38	0,004	-0,24	≤	-5,00	0,004	≤	0,48
10	-0,13	0,001	-0,31	≤	-5,00	0,001	≤	0,50
11	0	0	-0,37	≤	-5,00	0,000	≤	0,53
12	-0,3	0,003	-0,48	≤	-5,00	0,003	≤	0,57
13	-2,18	0,022	-0,81	≤	-5,00	0,022	≤	0,70



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.7.12 Dimenzioniranje na dinamička opterećenja – **SLUČAJ 2 (minimalna naprezanja)**

PRORAČUN OTPORNOSTI POSTOJEĆEG ZIDANOG SVODA/LUKA

prema HRN EN 1998-1; HRN EN 1998-3:2011; Sorić [Zidane konstrukcije], HRN EN 1996-1

Geometrija presjeka:

b =	15	[cm]
h =	100	[cm]

Karakteristike materijala:

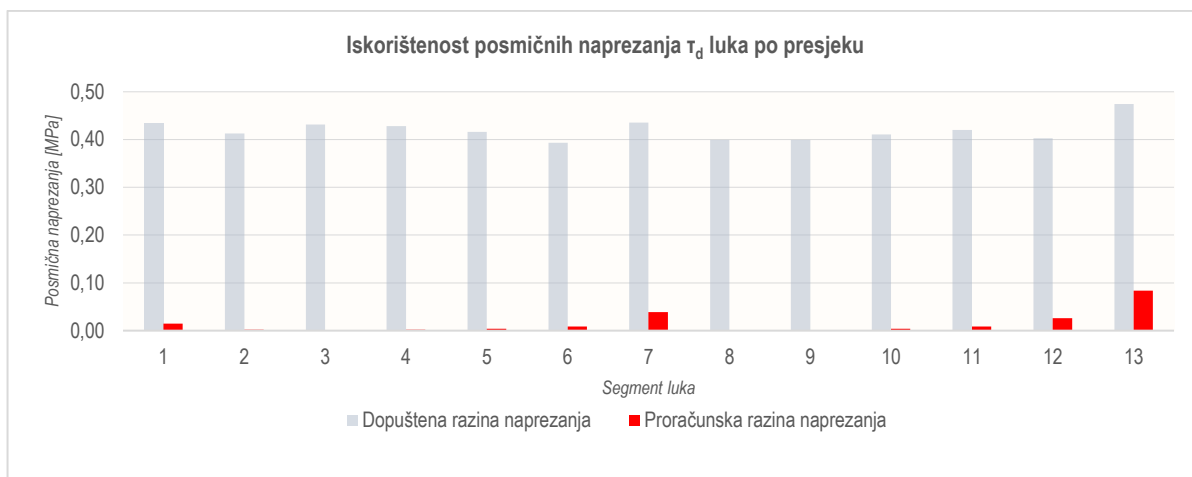
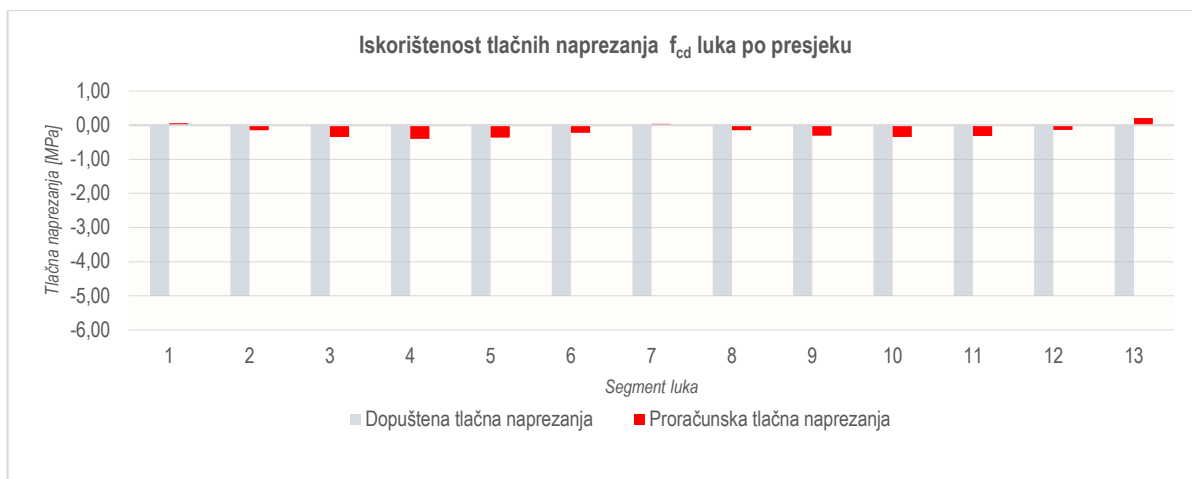
f_{ck} -	5	[MPa]	Karakteristična tlačna čvrstoća morta
$f_{vk,0}$ -	0,386	[MPa]	Karakteristična početna posmična čvrstoća zida pri nultom tlačnom naprezanju
f_{tk} -	0,386	[MPa]	Karakteristična vlačna čvrstoća zida pri minimalnom tlačnom naprezanju
μ -	0,3		Koeficijent trenja
γ_M -	1,00		Parcijalni koeficijent sigurnost
RZ -	RZ3: potpuno znanje		Razine znanja HRN 1998-3 [3.3]
FP _{RZ} -	1,00		Faktora povjerenja koji određuju odgovarajuću razinu znanja HRN 1998-3 [3.3]

PROVJERA NORMALNIH NAPREZANJA U LUKOVIMA

Presjek [Tower]	Očitana naprezanja		Provjera tlačnih naprezanja			Provjera vlačnih naprezanja		
	$\sigma_{s,g}$ [MPa]	$\sigma_{s,d}$ [MPa]	σ_{min} [MPa]	≤	f_{cd} [kN]	σ_{max} [MPa]	≤	f_{td} [kN]
1	0,19	0,06	0,06	≤	-5,00	0,19	≤	0,39
2	-0,15	0,01	-0,15	≤	-5,00	0,01	≤	0,39
3	-0,35	0,11	-0,35	≤	-5,00	0,11	≤	0,39
4	-0,4	0,18	-0,40	≤	-5,00	0,18	≤	0,39
5	-0,36	0,2	-0,36	≤	-5,00	0,20	≤	0,39
6	-0,22	0,18	-0,22	≤	-5,00	0,18	≤	0,39
7	0,22	0,04	0,04	≤	-5,00	0,22	≤	0,39
8	-0,15	0,22	-0,15	≤	-5,00	0,22	≤	0,39
9	-0,31	0,24	-0,31	≤	-5,00	0,24	≤	0,39
10	-0,35	0,22	-0,35	≤	-5,00	0,22	≤	0,39
11	-0,32	0,14	-0,32	≤	-5,00	0,14	≤	0,39
12	-0,14	0,05	-0,14	≤	-5,00	0,05	≤	0,39
13	0,25	0,21	0,21	≤	-5,00	0,25	≤	0,39

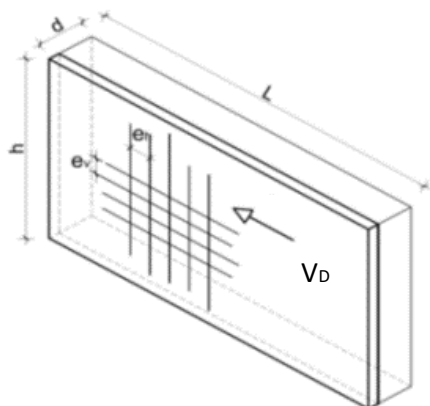
PROVJERA POSMIČNIH NAPREZANJA U LUKOVIMA

Presjek [Tower]	Očitana naprezanja		Provjera srednjih tlačnih naprezanja			Provjera posmičnih naprezanja		
	T_z [kN]	τ_d [MPa]	$\sigma_{d,mean}$ [MPa]	≤	f_{cd} [kN]	τ_d [MPa]	≤	$f_{vd} = f_{vk,0} + \mu \cdot \sigma_{d,mean}$ [kN]
1	1,48	0,015	0,13	≤	-5,00	0,015	≤	0,43
2	0,22	0,002	-0,07	≤	-5,00	0,002	≤	0,41
3	0	0	-0,12	≤	-5,00	0,000	≤	0,43
4	0,16	0,002	-0,11	≤	-5,00	0,002	≤	0,43
5	0,39	0,004	-0,08	≤	-5,00	0,004	≤	0,42
6	0,88	0,009	-0,02	≤	-5,00	0,009	≤	0,39
7	3,85	0,039	0,13	≤	-5,00	0,039	≤	0,44
8	0	0	0,04	≤	-5,00	0,000	≤	0,40
9	0,11	0,001	-0,04	≤	-5,00	0,001	≤	0,40
10	0,36	0,004	-0,07	≤	-5,00	0,004	≤	0,41
11	0,88	0,009	-0,09	≤	-5,00	0,009	≤	0,42
12	2,62	0,026	-0,05	≤	-5,00	0,026	≤	0,40
13	8,35	0,084	0,23	≤	-5,00	0,084	≤	0,47



3.8 Proračun torkreta u zvoniku

PRORAČUN TORKRETNE OBLOGE



Seizmička sila koja otpada na zid: $V_D = 1900$ kN

duljina zida $L = 320$ cm

visina zida $h = 2000$ cm

debljina zida $d = 90$ cm

Armatura: **B 500B** $f_{yk} = 50$ kN/cm²

$f_{yd} = 43,48$ kN/cm²

$A_{s,h} = V_D / (f_{yd} \times (0,1 \beta_s + 0,9))$

ploština horizontalne armature koju presjeca pukotina pod kutem od 45°

$A_{s,v} = \beta_s \times A_{s,h}$

ploština vertikalne armature koju presjeca pukotina pod kutem od 45°

$\beta_s = 0,1; 0,2; \dots 1,0$ proizvoljno

$\beta_s = 0,1$

$A_{s,h} = 48,02$ cm²

$A_{s,v} = 4,80$ cm²

$e_v = h / (A_{s,h} / (n \times A_{\phi h})) \leq 30$ cm

$e_h = L / (A_{s,v} / (n \times A_{\phi v})) \leq 30$ cm

$n = 1$ ili 2 broj obloga torkretom

$n = 1$

$A_{\phi h}$ ili $A_{\phi h}$ ploština jedne šipke

$A_{\phi h} = 0,50$ cm²

za $\phi = 8$

$A_{\phi v} = 0,50$ cm²

za $\phi = 8$

$e_v = 20,9$ cm

odabrano $e_v = 15$ cm

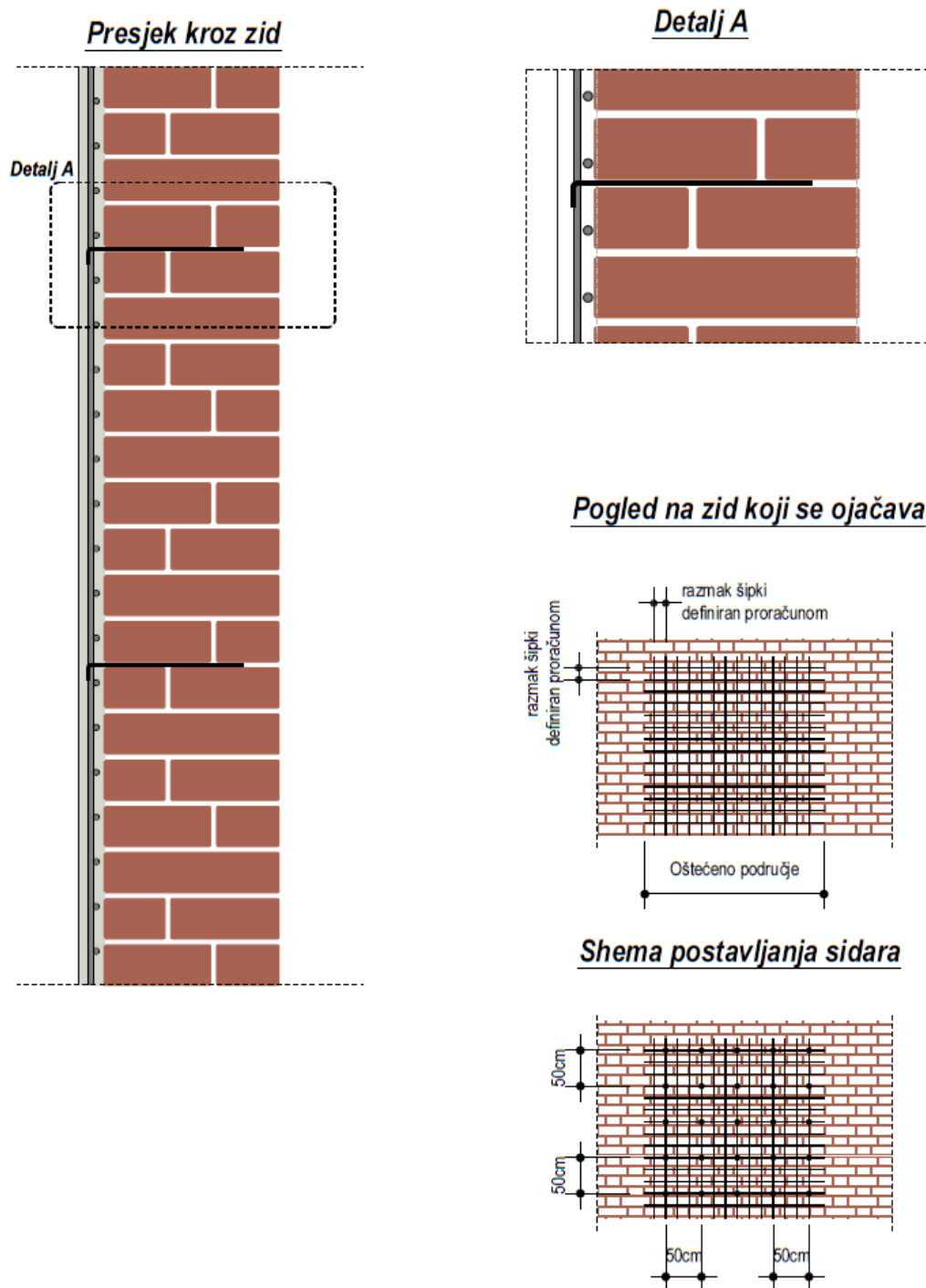
$e_h = 33,5$ cm

odabrano $e_h = 15$ cm

Odabrana je armaturna mreža: **Q-335 (Φ8/15 cm)**

3.8.1 Grafički prikaz ojačanja jednostranim torkretom

Karakteristični detalj pojačanja zida torketiranjem i armiranjem mrežama

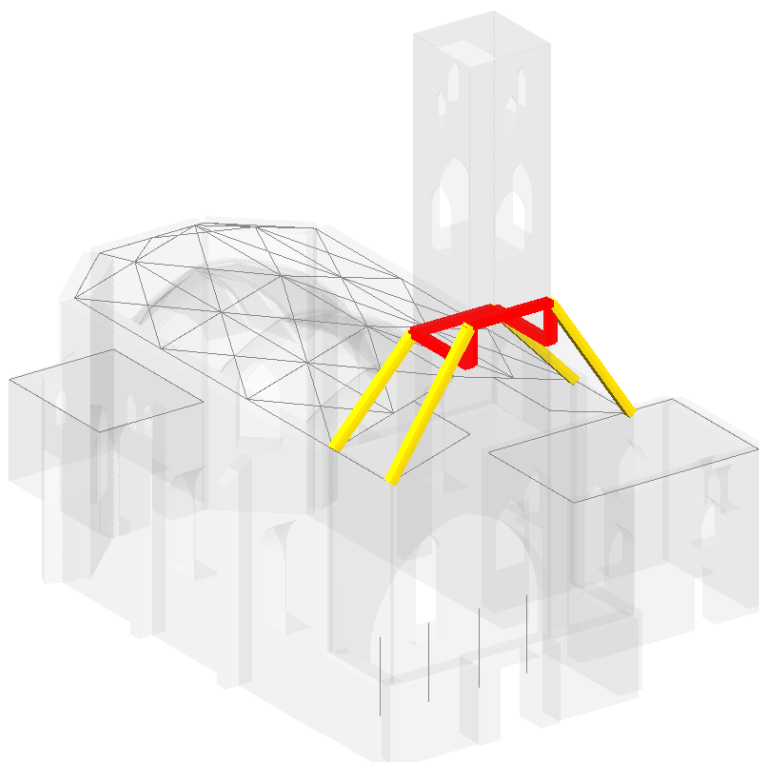


Postupak izvedbe:

Torkretbeton, 6-8cm debljine postaviti s unutarnje strane zida. Kvaliteta betona je C30/37. Armatura sa slojem betona omogućuje prihvat posmičnih sila i osigurava kompaktnost nakon pojava pukotine u zidanom zidu, ter se ugrađuje prema nacrtu. Prije izvedbe ovakvog pojačanja potrebno je ukloniti svu žbuku sa zida ako postoji. Labave i odlomljene elemente opeke potrebno je ukloniti i sve postojeće pukotine injektirati mortom. Za povezivanje armaturnih mreža s oba lica zida služe sidra Ø12mm koje prolaze kroz posebno izbušene rupe u zidu prema prikazanom detalju. Nakon postave sidara, rupe je potrebno naknadno injektirati cementnim mortom ili masom za sidrenje pa treba paziti na "odzračivanje". Uobičajno je da se šipke za povezivanje torkreta postavljaju min.4kom/m2 do 9kom/m2 (svakih 50-30cm) .

3.9 Proračun AB ukruta zvonika

Greda	
7. b/d=50/30	
10. b/d=40/40	



Setovi numeričkih podataka
Greda (7,10)

Tabela materijala

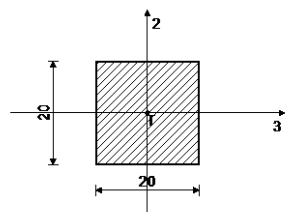
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Kameni blokovi + opeka	1.000e+6	0.30	26.00	8.000e-6	9.000e+4	0.30
2	Beton MB 40	3.400e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.400e+7	0.20
3	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20
4	Beton MB 20	2.850e+7	0.20	25.00	1.000e-5	2.850e+7	0.20
5	Kameni blokovi + opeka	4.500e+6	0.30	26.00	8.000e-6	1.800e+6	0.30
6	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20
7	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	1.300	0.650	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<2>	0.200	0.100	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<3>	0.650	0.325	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<4>	0.100	0.050	2	Tanka ploča	Izotropna			
<5>	0.900	0.450	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<6>	1.000	0.500	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<7>	0.200	0.100	3	Tanka ploča	Izotropna			
<8>	1.150	0.575	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<9>	0.400	0.200	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<10>	1.500	0.750	1	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<11>	0.120	0.060	4	Tanka ploča	Izotropna			
<12>	0.200	0.100	5	Opeka/Blokovi	Izotropna			

Setovi greda

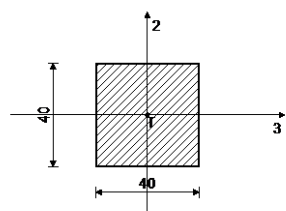
Set: 1 Presjek: b/d=20/20, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4

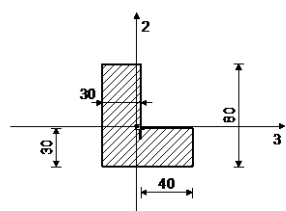
Set: 2 Presjek: b/d=40/40, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
6 - Beton MB 30	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	3.605e-3	2.133e-3	2.133e-3

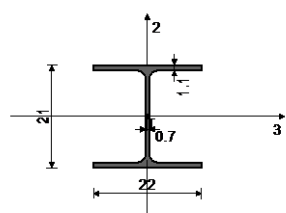
Set: 3 Presjek: ~I 70/80, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
6 - Beton MB 30	3.600e-1	2.514e-1	2.487e-1	1.080e-2	1.320e-2	1.870e-2

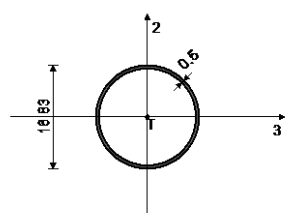
Set: 4 Presjek: IPB1 220, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
7 - Čelik	6.430e-3	2.063e-3	4.367e-3	2.860e-7	1.950e-5	5.410e-5

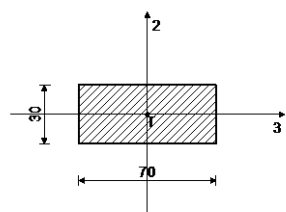
Set: 5 Presjek: D=168.3x5, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
7 - Čelik	2.565e-3	1.282e-3	1.282e-3	1.711e-5	8.559e-6	8.559e-6

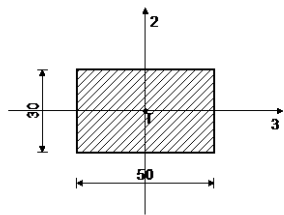
Set: 6 Presjek: b/d=70/30, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
6 - Beton MB 30	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	4.604e-3	8.575e-3	1.575e-3

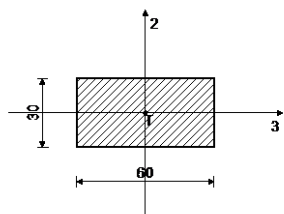
Set: 7 Presjek: b/d=50/30, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
6 - Beton MB 30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	3.125e-3	1.125e-3

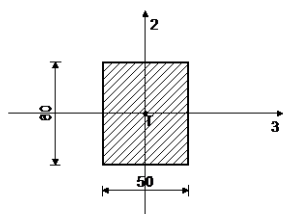
Set: 8 Presjek: b/d=60/30, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
6 - Beton MB 30	1.800e-1	1.500e-1	1.500e-1	3.708e-3	5.400e-3	1.350e-3

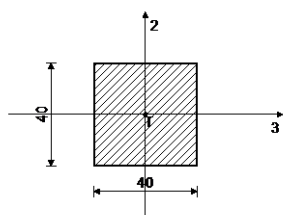
Set: 9 Presjek: b/d=50/60, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
6 - Beton MB 30	3.000e-1	2.500e-1	2.500e-1	1.240e-2	6.250e-3	9.000e-3

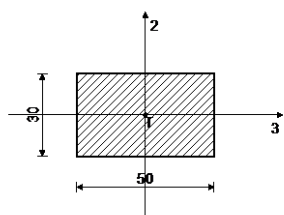
Set: 10 Presjek: b/d=40/40, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
6 - Beton MB 30	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	3.605e-3	2.133e-3	2.133e-3

Set: 11 Presjek: b/d=50/30, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
6 - Beton MB 30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	3.125e-3	1.125e-3

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Vlastita težina (g)
2	Dodatno stalno
3	Uporabno
4	Edx_Tip1 (+e)
5	Edx_Tip1 (-e)
6	Edy_Tip1 (+e)
7	Edy_Tip1 (-e)
8	Edx_Tip2 (+e)
9	Edx_Tip2 (-e)
10	Edy_Tip2 (+e)
11	Edy_Tip2 (-e)
12	SRSS: MAX(IV,V)+MAX(VI,VII)
13	SRSS: MAX(VIII,IX)+MAX(X,XI)
14	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
15	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
16	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
17	Komb.: I+II+1.5xIII
18	Komb.: I+II+0.3xIII-1xVIII
19	Komb.: I+II+0.3xIII+VIII
20	Komb.: I+II-1xVIII
21	Komb.: I+II+VIII
22	Komb.: 1.35xI+1.35xII
23	Komb.: I+1.35xII
24	Komb.: 1.35xI+II
25	Komb.: I+II

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Modalna analiza

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupirane u nivoima izabranih ploča	
Zidovi - redukcija aksijalne krutosti:	0.500
Stupovi - redukcija aksijalne krutosti:	0.500
Sprječeno osciliranje u Z pravcu	

Faktori opterećenja za proračun mase

No	Naziv	Koeficijent
1	Vlastita težina (g)	1.00
2	Dodatno stalno	1.00
3	Uporabno	0.30

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
600	26.00	2.04	5.92	54.54	4.45
500	20.00	1.74	5.95	43.43	3.54
400	12.50	12.72	5.97	1029.93	84.08
300	7.00	8.09	-0.86	1044.47	18.61
200	4.50	15.10	4.58	415.97	12.55
100	3.50	10.18	4.86	655.25	14.83
000	0.00	11.47	3.76	513.67	
Ukupno:	7.09	10.80	3.42	3757.26	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
600	26.00	2.00	5.99
500	20.00	2.00	5.99
400	12.50	6.99	5.99
300	7.00	10.23	2.15

200	4.50	16.31	5.77
100	3.50	19.74	2.38
000	0.00	15.85	7.49

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
600	26.00	0.04	0.07
500	20.00	0.26	0.05
400	12.50	5.73	0.03
300	7.00	2.14	3.00

200	4.50	1.21	1.19
100	3.50	9.56	2.48
000	0.00	4.38	3.74

Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	1.4401	0.6944
2	1.1494	0.8700
3	0.7728	1.2941
4	0.6149	1.6264
5	0.5787	1.7281
6	0.4759	2.1011
7	0.4469	2.2374
8	0.4095	2.4417
9	0.4015	2.4906
10	0.3956	2.5276
11	0.3225	3.1009
12	0.3059	3.2692
13	0.2973	3.3632
14	0.2823	3.5423
15	0.2735	3.6569

Seizmički proračun

Seizmički proračun: EC8 (HRN EN 1998-1:2011)

Razred tla:	C
Razred važnosti:	III ($\gamma=1.2$)
Odnos $a_g/R/g$:	0.15
Koeficijent prigušenja	0.05
Slučajni ekscentritet mase etaže:	$e_i = \pm 0.050 \times L_i$

Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut α [°]	k, α	$k, \alpha+90^\circ$	k_z	Faktor P.
Edx_Tip1	0	1.000	0.000	0.000	1.500
Edy_Tip1	90	1.000	0.000	0.000	1.500
Edx_Tip2	0	1.000	0.000	0.000	1.500
Edy_Tip2	90	1.000	0.000	0.000	1.500

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
Edx_Tip1	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
Edy_Tip1	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
Edx_Tip2	1.500	0.100	0.250	1.200	1.000
Edy_Tip2	1.500	0.100	0.250	1.200	1.000

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edx_Tip1 (+e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]

700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	0.43	-17.84	0.65	145.41	-8.26	15.65	42.08	30.70	3.99
500	20.00	0.51	-11.49	0.52	95.30	-4.75	13.47	22.35	19.37	3.70
400	12.50	17.16	-192.29	9.15	1682.4	378.92	56.06	224.13	-124.31	-17.30
300	7.00	24.69	-134.86	-17.92	1932.1	86.21	193.46	-162.25	47.86	6.03
200	4.50	3.86	-31.88	1.11	317.77	73.50	-33.22	9.97	-27.44	-6.20
100	3.50	4.23	-41.76	3.74	430.82	64.35	44.66	1.95	-4.11	19.98
000	0.00	0.00	-0.00	-0.45	0.00	0.00	16.01	0.00	-0.00	2.31
	$\Sigma=$	50.87	-430.12	-3.21	4603.8	589.98	306.10	138.24	-57.94	12.51

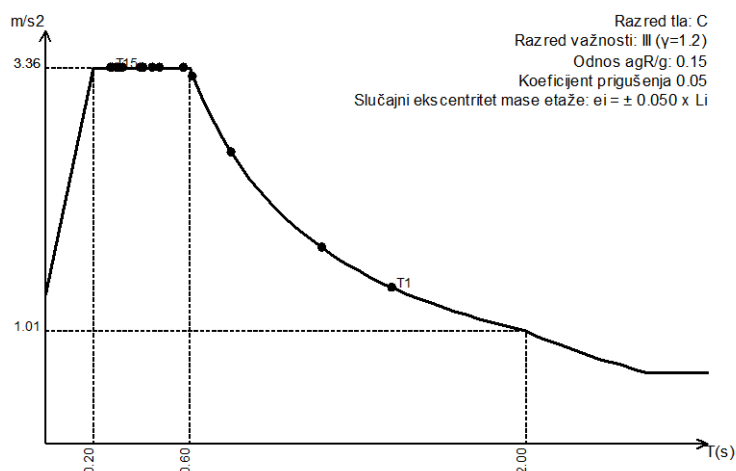
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-64.11	-27.31	-3.02	-76.18	43.50	-4.86	7.43	15.36	-0.64
500	20.00	-27.39	-12.23	-3.51	-31.05	23.11	-5.34	2.06	7.04	-0.35
400	12.50	-3.51	-213.10	39.26	56.29	84.94	52.17	-53.02	-14.31	-7.90
300	7.00	158.20	350.82	-89.28	97.44	-208.69	186.94	42.04	-20.65	13.74
200	4.50	22.07	32.04	-4.50	26.68	-38.20	21.40	-3.10	-12.49	0.71
100	3.50	43.22	76.63	11.32	38.20	-66.78	9.41	18.42	-14.94	-2.64
000	0.00	0.00	0.00	2.28	0.00	-0.00	0.65	0.00	-0.00	-0.77
	$\Sigma=$	128.49	206.85	-47.45	111.37	-162.12	260.37	13.83	-39.99	2.15

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-14.33	0.62	1.87	4.17	-19.14	0.20	4.18	10.32	-1.50
500	20.00	-3.70	-0.67	1.12	0.28	-8.83	0.33	0.59	4.33	-1.08
400	12.50	120.35	7.13	5.39	-66.84	1.81	-14.59	-61.97	7.62	-0.61
300	7.00	-79.62	-17.34	15.85	-29.90	93.50	-66.60	31.74	-91.95	40.61
200	4.50	-3.05	-2.44	2.05	29.92	21.22	-4.97	11.13	-8.78	1.56
100	3.50	-1.21	15.26	1.52	337.63	-117.04	-10.35	57.01	101.87	-13.04
000	0.00	0.00	0.00	1.07	0.00	-0.00	1.45	0.00	0.00	-0.12
	$\Sigma=$	18.43	2.56	28.87	275.26	-28.47	-94.53	42.67	23.41	25.83

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	4.30	1.09	-0.99	0.18	3.17	0.13	-1.43	-1.27	-0.13
500	20.00	0.85	0.86	-0.67	0.03	0.94	0.10	-0.25	-0.28	-0.14
400	12.50	-48.31	-2.76	-1.01	-1.38	-6.92	-0.00	19.60	14.17	-8.98
300	7.00	30.16	-4.64	-5.10	1.50	9.23	5.87	-76.79	0.75	16.92
200	4.50	7.65	2.74	-1.78	1.02	-3.74	0.25	61.36	-7.49	10.94
100	3.50	12.37	4.84	-1.09	-0.89	-12.67	-0.02	51.41	-17.13	10.02
000	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.00	0.12
	$\Sigma=$	7.01	2.14	-10.59	0.47	-10.00	6.34	53.90	-11.25	28.74

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	0.15	-4.61	0.03	0.77	-14.06	2.66	2.46	-32.99	-2.96
500	20.00	0.01	-1.40	0.04	0.34	-4.73	2.16	-0.24	-9.92	-2.18
400	12.50	-1.43	29.59	1.05	3.21	29.95	13.23	-67.00	83.85	26.70
300	7.00	0.71	-8.01	-4.23	-111.03	-14.72	-4.45	-77.15	-9.39	-62.06
200	4.50	1.30	-13.09	-0.32	99.85	4.75	1.68	134.46	-17.83	-6.05
100	3.50	2.16	-28.83	-4.19	128.17	15.90	10.19	211.12	-1.51	9.31
000	0.00	0.00	-0.00	-0.32	0.00	0.00	-0.39	0.00	0.00	-1.32
	$\Sigma=$	2.90	-26.35	-7.95	121.31	17.10	25.08	203.65	12.20	-38.56

Projektni spektar - Edx_Tip1 (+e)



S=1.15, Tb=0.20, Tc=0.60, Td=2.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edx_Tip1 (-e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	0.43	-17.84	0.65	145.41	-8.26	15.65	42.08	30.70	3.99
500	20.00	0.51	-11.49	0.52	95.30	-4.75	13.47	22.35	19.37	3.70
400	12.50	17.16	-192.29	9.15	1682.4	378.92	56.06	224.13	-124.31	-17.30
300	7.00	24.69	-134.86	-17.92	1932.1	86.21	193.46	-162.25	47.86	6.03
200	4.50	3.86	-31.88	1.11	317.77	73.50	-33.22	9.97	-27.44	-6.20
100	3.50	4.23	-41.76	3.74	430.82	64.35	44.66	1.95	-4.11	19.98
000	0.00	0.00	-0.00	-0.45	0.00	0.00	16.01	0.00	-0.00	2.31
Σ=		50.87	-430.12	-3.21	4603.8	589.98	306.10	138.24	-57.94	12.51

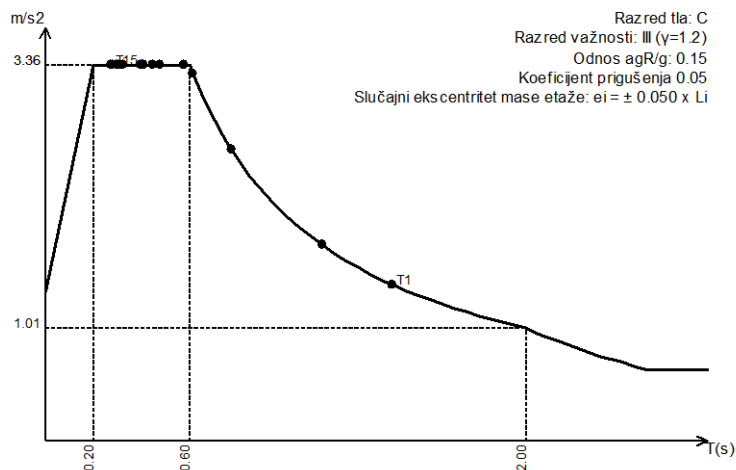
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-64.11	-27.31	-3.02	-76.18	43.50	-4.86	7.43	15.36	-0.64
500	20.00	-27.39	-12.23	-3.51	-31.05	23.11	-5.34	2.06	7.04	-0.35
400	12.50	-3.51	-213.10	39.26	56.29	84.94	52.17	-53.02	-14.31	-7.90
300	7.00	158.20	350.82	-89.28	97.44	-208.69	186.94	42.04	-20.65	13.74
200	4.50	22.07	32.04	-4.50	26.68	-38.20	21.40	-3.10	-12.49	0.71
100	3.50	43.22	76.63	11.32	38.20	-66.78	9.41	18.42	-14.94	-2.64
000	0.00	0.00	0.00	2.28	0.00	-0.00	0.65	0.00	-0.00	-0.77
Σ=		128.49	206.85	-47.45	111.37	-162.12	260.37	13.83	-39.99	2.15

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-14.33	0.62	1.87	4.17	-19.14	0.20	4.18	10.32	-1.50
500	20.00	-3.70	-0.67	1.12	0.28	-8.83	0.33	0.59	4.33	-1.08
400	12.50	120.35	7.13	5.39	-66.84	1.81	-14.59	-61.97	7.62	-0.61
300	7.00	-79.62	-17.34	15.85	-29.90	93.50	-66.60	31.74	-91.95	40.61
200	4.50	-3.05	-2.44	2.05	29.92	21.22	-4.97	11.13	-8.78	1.56
100	3.50	-1.21	15.26	1.52	337.63	-117.04	-10.35	57.01	101.87	-13.04
000	0.00	0.00	0.00	1.07	0.00	-0.00	1.45	0.00	0.00	-0.12
Σ=		18.43	2.56	28.87	275.26	-28.47	-94.53	42.67	23.41	25.83

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	4.30	1.09	-0.99	0.18	3.17	0.13	-1.43	-1.27	-0.13
500	20.00	0.85	0.86	-0.67	0.03	0.94	0.10	-0.25	-0.28	-0.14
400	12.50	-48.31	-2.76	-1.01	-1.38	-6.92	-0.00	19.60	14.17	-8.98
300	7.00	30.16	-4.64	-5.10	1.50	9.23	5.87	-76.79	0.75	16.92
200	4.50	7.65	2.74	-1.78	1.02	-3.74	0.25	61.36	-7.49	10.94
100	3.50	12.37	4.84	-1.09	-0.89	-12.67	-0.02	51.41	-17.13	10.02
000	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.00	0.12
Σ=		7.01	2.14	-10.59	0.47	-10.00	6.34	53.90	-11.25	28.74

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	0.15	-4.61	0.03	0.77	-14.06	2.66	2.46	-32.99	-2.96
500	20.00	0.01	-1.40	0.04	0.34	-4.73	2.16	-0.24	-9.92	-2.18
400	12.50	-1.43	29.59	1.05	3.21	29.95	13.23	-67.00	83.85	26.70
300	7.00	0.71	-8.01	-4.23	-111.03	-14.72	-4.45	-77.15	-9.39	-62.06
200	4.50	1.30	-13.09	-0.32	99.85	4.75	1.68	134.46	-17.83	-6.05
100	3.50	2.16	-28.83	-4.19	128.17	15.90	10.19	211.12	-1.51	9.31
000	0.00	0.00	-0.00	-0.32	0.00	0.00	-0.39	0.00	0.00	-1.32
Σ=		2.90	-26.35	-7.95	121.31	17.10	25.08	203.65	12.20	-38.56

Projektni spektar - Edx_Tip1 (-e)



S=1.15, Tb=0.20, Tc=0.60, Td=2.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edy_Tip1 (+e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-3.62	150.83	-5.47	18.63	-1.06	2.01	-17.64	-12.87	-1.67
500	20.00	-4.31	97.12	-4.38	12.21	-0.61	1.73	-9.37	-8.12	-1.55
400	12.50	-145.07	1625.9	-77.38	215.60	48.56	7.18	-93.94	52.11	7.25
300	7.00	-208.75	1140.3	151.55	247.60	11.05	24.79	68.01	-20.06	-2.53
200	4.50	-32.62	269.56	-9.41	40.72	9.42	-4.26	-4.18	11.50	2.60
100	3.50	-35.75	353.13	-31.61	55.21	8.25	5.72	-0.82	1.72	-8.38
000	0.00	-0.00	0.00	3.80	0.00	0.00	2.05	-0.00	0.00	-0.97
Σ=		-430.12	3636.9	27.10	589.98	75.60	39.23	-57.94	24.29	-5.24

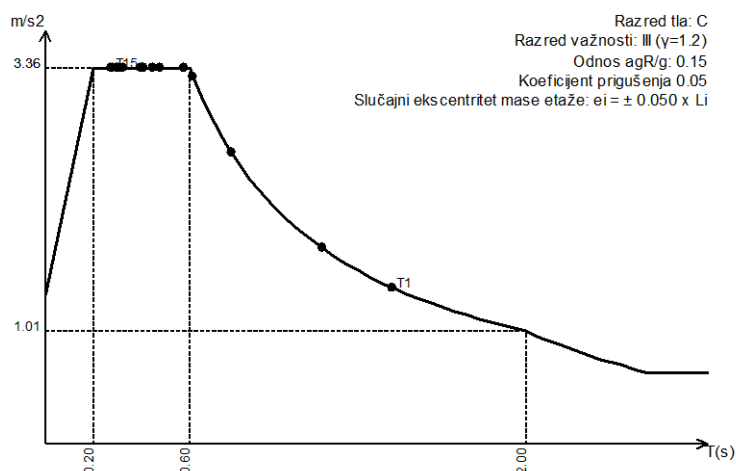
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-103.20	-43.97	-4.87	110.90	-63.33	7.07	-21.47	-44.41	1.85
500	20.00	-44.09	-19.68	-5.65	45.20	-33.64	7.78	-5.97	-20.37	1.01
400	12.50	-5.65	-343.06	63.21	-81.94	-123.65	-75.95	153.30	41.37	22.84
300	7.00	254.67	564.76	-143.73	-141.84	303.79	-272.13	-121.55	59.71	-39.73
200	4.50	35.54	51.58	-7.24	-38.84	55.61	-31.15	8.97	36.11	-2.06
100	3.50	69.58	123.36	18.22	-55.60	97.22	-13.70	-53.26	43.21	7.64
000	0.00	0.00	0.00	3.66	-0.00	0.00	-0.94	-0.00	0.00	2.24
Σ=		206.85	332.99	-76.39	-162.12	236.00	-379.02	-39.99	115.62	-6.22

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-1.99	0.09	0.26	-0.43	1.98	-0.02	2.29	5.66	-0.82
500	20.00	-0.51	-0.09	0.16	-0.03	0.91	-0.03	0.32	2.38	-0.59
400	12.50	16.73	0.99	0.75	6.91	-0.19	1.51	-34.00	4.18	-0.34
300	7.00	-11.07	-2.41	2.20	3.09	-9.67	6.89	17.41	-50.45	22.28
200	4.50	-0.42	-0.34	0.28	-3.09	-2.19	0.51	6.10	-4.82	0.86
100	3.50	-0.17	2.12	0.21	-34.93	12.11	1.07	31.28	55.89	-7.15
000	0.00	0.00	0.00	0.15	-0.00	0.00	-0.15	0.00	0.00	-0.07
Σ=		2.56	0.36	4.01	-28.47	2.95	9.78	23.41	12.84	14.17

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	1.31	0.33	-0.30	-3.82	-67.90	-2.76	0.30	0.26	0.03
500	20.00	0.26	0.26	-0.20	-0.63	-20.02	-2.16	0.05	0.06	0.03
400	12.50	-14.73	-0.84	-0.31	29.50	148.16	0.07	-4.09	-2.96	1.87
300	7.00	9.20	-1.41	-1.55	-32.16	-197.58	-125.67	16.02	-0.16	-3.53
200	4.50	2.33	0.83	-0.54	-21.87	80.14	-5.35	-12.80	1.56	-2.28
100	3.50	3.77	1.48	-0.33	18.99	271.19	0.53	-10.73	3.57	-2.09
000	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.29	-0.00	0.00	-0.02
Σ=		2.14	0.65	-3.23	-10.00	213.99	-135.65	-11.25	2.35	-6.00

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-1.38	41.93	-0.23	0.11	-1.98	0.38	0.15	-1.98	-0.18
500	20.00	-0.07	12.74	-0.32	0.05	-0.67	0.30	-0.01	-0.59	-0.13
400	12.50	13.03	-269.10	-9.52	0.45	4.22	1.86	-4.01	5.02	1.60
300	7.00	-6.44	72.88	38.49	-15.65	-2.07	-0.63	-4.62	-0.56	-3.72
200	4.50	-11.85	119.03	2.90	14.07	0.67	0.24	8.06	-1.07	-0.36
100	3.50	-19.65	262.22	38.09	18.06	2.24	1.44	12.65	-0.09	0.56
000	0.00	-0.00	0.00	2.91	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00	-0.08
Σ=		-26.35	239.71	72.32	17.10	2.41	3.53	12.20	0.73	-2.31

Projektni spektar - Edy_Tip1 (+e)



S=1.15, $T_b=0.20$, $T_c=0.60$, $T_d=2.00$

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edy_Tip1 (-e)

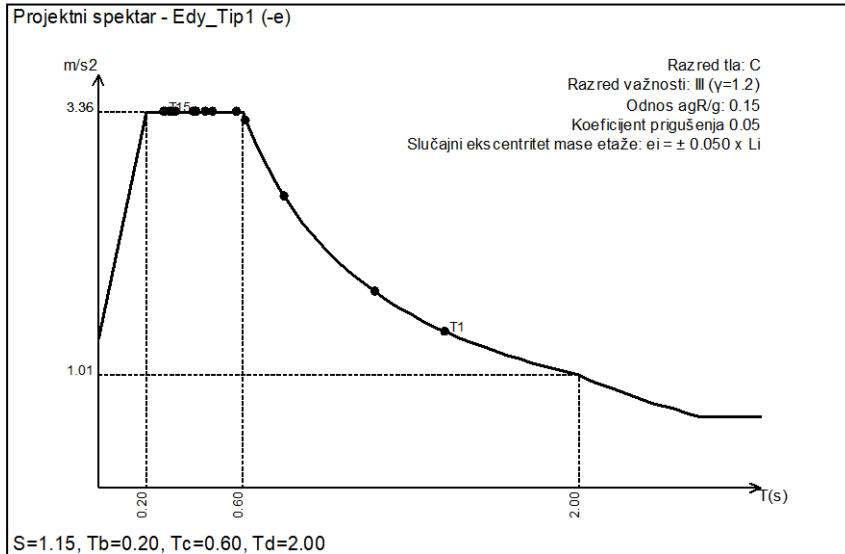
Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-3.62	150.83	-5.47	18.63	-1.06	2.01	-17.64	-12.87	-1.67
500	20.00	-4.31	97.12	-4.38	12.21	-0.61	1.73	-9.37	-8.12	-1.55
400	12.50	-145.07	1625.9	-77.38	215.60	48.56	7.18	-93.94	52.11	7.25
300	7.00	-208.75	1140.3	151.55	247.60	11.05	24.79	68.01	-20.06	-2.53
200	4.50	-32.62	269.56	-9.41	40.72	9.42	-4.26	-4.18	11.50	2.60
100	3.50	-35.75	353.13	-31.61	55.21	8.25	5.72	-0.82	1.72	-8.38
000	0.00	-0.00	0.00	3.80	0.00	0.00	2.05	-0.00	0.00	-0.97
Σ=		-430.12	3636.9	27.10	589.98	75.60	39.23	-57.94	24.29	-5.24

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-103.20	-43.97	-4.87	110.90	-63.33	7.07	-21.47	-44.41	1.85
500	20.00	-44.09	-19.68	-5.65	45.20	-33.64	7.78	-5.97	-20.37	1.01
400	12.50	-5.65	-343.06	63.21	-81.94	-123.65	-75.95	153.30	41.37	22.84
300	7.00	254.67	564.76	-143.73	-141.84	303.79	-272.13	-121.55	59.71	-39.73
200	4.50	35.54	51.58	-7.24	-38.84	55.61	-31.15	8.97	36.11	-2.06
100	3.50	69.58	123.36	18.22	-55.60	97.22	-13.70	-53.26	43.21	7.64
000	0.00	0.00	0.00	3.66	-0.00	0.00	-0.94	-0.00	0.00	2.24
Σ=		206.85	332.99	-76.39	-162.12	236.00	-379.02	-39.99	115.62	-6.22

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-1.99	0.09	0.26	-0.43	1.98	-0.02	2.29	5.66	-0.82
500	20.00	-0.51	-0.09	0.16	-0.03	0.91	-0.03	0.32	2.38	-0.59
400	12.50	16.73	0.99	0.75	6.91	-0.19	1.51	-34.00	4.18	-0.34
300	7.00	-11.07	-2.41	2.20	3.09	-9.67	6.89	17.41	-50.45	22.28
200	4.50	-0.42	-0.34	0.28	-3.09	-2.19	0.51	6.10	-4.82	0.86
100	3.50	-0.17	2.12	0.21	-34.93	12.11	1.07	31.28	55.89	-7.15
000	0.00	0.00	0.00	0.15	-0.00	0.00	-0.15	0.00	0.00	-0.07
Σ=		2.56	0.36	4.01	-28.47	2.95	9.78	23.41	12.84	14.17

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	1.31	0.33	-0.30	-3.82	-67.90	-2.76	0.30	0.26	0.03
500	20.00	0.26	0.26	-0.20	-0.63	-20.02	-2.16	0.05	0.06	0.03
400	12.50	-14.73	-0.84	-0.31	29.50	148.16	0.07	-4.09	-2.96	1.87
300	7.00	9.20	-1.41	-1.55	-32.16	-197.58	-125.67	16.02	-0.16	-3.53
200	4.50	2.33	0.83	-0.54	-21.87	80.14	-5.35	-12.80	1.56	-2.28
100	3.50	3.77	1.48	-0.33	18.99	271.19	0.53	-10.73	3.57	-2.09
000	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.29	-0.00	0.00	-0.02
Σ=		2.14	0.65	-3.23	-10.00	213.99	-135.65	-11.25	2.35	-6.00

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-1.38	41.93	-0.23	0.11	-1.98	0.38	0.15	-1.98	-0.18
500	20.00	-0.07	12.74	-0.32	0.05	-0.67	0.30	-0.01	-0.59	-0.13
400	12.50	13.03	-269.10	-9.52	0.45	4.22	1.86	-4.01	5.02	1.60
300	7.00	-6.44	72.88	38.49	-15.65	-2.07	-0.63	-4.62	-0.56	-3.72
200	4.50	-11.85	119.03	2.90	14.07	0.67	0.24	8.06	-1.07	-0.36
100	3.50	-19.65	262.22	38.09	18.06	2.24	1.44	12.65	-0.09	0.56
000	0.00	-0.00	0.00	2.91	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00	-0.08
Σ=		-26.35	239.71	72.32	17.10	2.41	3.53	12.20	0.73	-2.31



Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edx_Tip2 (+e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	0.19	-8.08	0.29	79.03	-4.49	8.51	22.87	16.68	2.17
500	20.00	0.23	-5.20	0.23	51.80	-2.58	7.32	12.15	10.53	2.01
400	12.50	7.77	-87.08	4.14	914.37	205.94	30.47	121.81	-67.56	-9.40
300	7.00	11.18	-61.07	-8.12	1050.1	46.85	105.14	-88.18	26.01	3.28
200	4.50	1.75	-14.44	0.50	172.70	39.94	-18.05	5.42	-14.92	-3.37
100	3.50	1.91	-18.91	1.69	234.14	34.97	24.27	1.06	-2.23	10.86
000	0.00	0.00	-0.00	-0.20	0.00	0.00	8.70	0.00	-0.00	1.25
Σ=		23.04	-194.79	-1.45	2502.1	320.64	166.36	75.13	-31.49	6.80

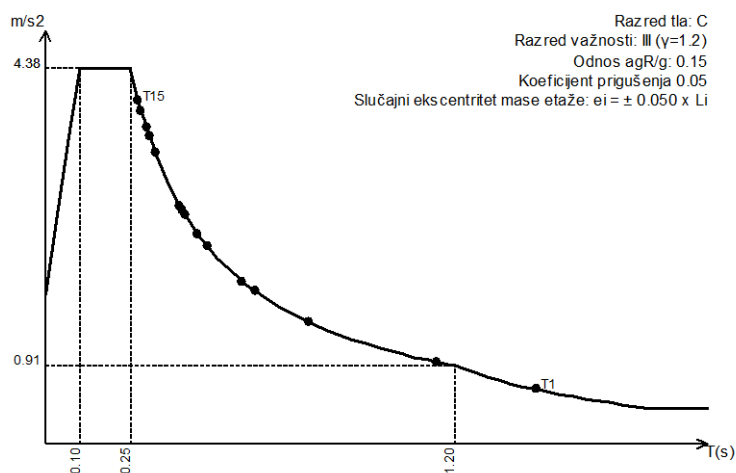
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-34.84	-14.84	-1.64	-42.93	24.51	-2.74	5.09	10.52	-0.44
500	20.00	-14.88	-6.64	-1.91	-17.50	13.02	-3.01	1.41	4.83	-0.24
400	12.50	-1.91	-115.82	21.34	31.72	47.87	29.40	-36.32	-9.80	-5.41
300	7.00	85.98	190.66	-48.52	54.91	-117.60	105.34	28.80	-14.15	9.41
200	4.50	12.00	17.41	-2.44	15.03	-21.53	12.06	-2.12	-8.56	0.49
100	3.50	23.49	41.65	6.15	21.52	-37.63	5.30	12.62	-10.24	-1.81
000	0.00	0.00	0.00	1.24	0.00	-0.00	0.37	0.00	-0.00	-0.53
Σ=		69.83	112.42	-25.79	62.76	-91.36	146.72	9.48	-27.40	1.47

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-10.46	0.45	1.37	3.32	-15.24	0.16	3.39	8.38	-1.21
500	20.00	-2.70	-0.49	0.82	0.22	-7.03	0.26	0.48	3.52	-0.88
400	12.50	87.81	5.21	3.93	-53.22	1.44	-11.61	-50.33	6.19	-0.50
300	7.00	-58.09	-12.65	11.56	-23.81	74.45	-53.03	25.78	-74.68	32.98
200	4.50	-2.23	-1.78	1.49	23.82	16.89	-3.96	9.04	-7.13	1.27
100	3.50	-0.88	11.14	1.11	268.83	-93.19	-8.24	46.30	82.73	-10.59
000	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	-0.00	1.15	0.00	0.00	-0.10
Σ=		13.45	1.87	21.06	219.17	-22.67	-75.27	34.65	19.01	20.97

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	3.54	0.90	-0.82	0.18	3.21	0.13	-1.52	-1.35	-0.14
500	20.00	0.70	0.71	-0.55	0.03	0.95	0.10	-0.27	-0.30	-0.15
400	12.50	-39.82	-2.27	-0.83	-1.39	-7.00	-0.00	20.89	15.11	-9.57
300	7.00	24.86	-3.82	-4.20	1.52	9.34	5.94	-81.86	0.80	18.04
200	4.50	6.30	2.25	-1.47	1.03	-3.79	0.25	65.41	-7.99	11.66
100	3.50	10.19	3.99	-0.89	-0.90	-12.81	-0.02	54.80	-18.26	10.68
000	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.00	0.12
Σ=		5.78	1.76	-8.73	0.47	-10.11	6.41	57.46	-11.99	30.64

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	0.17	-5.06	0.03	0.89	-16.24	3.08	2.93	-39.34	-3.53
500	20.00	0.01	-1.54	0.04	0.40	-5.46	2.49	-0.29	-11.83	-2.60
400	12.50	-1.57	32.45	1.15	3.70	34.60	15.28	-79.89	99.99	31.84
300	7.00	0.78	-8.79	-4.64	-128.25	-17.00	-5.13	-92.00	-11.20	-74.00
200	4.50	1.43	-14.35	-0.35	115.34	5.48	1.94	160.35	-21.26	-7.21
100	3.50	2.37	-31.62	-4.59	148.05	18.37	11.77	251.75	-1.80	11.10
000	0.00	0.00	-0.00	-0.35	0.00	0.00	-0.46	0.00	0.00	-1.58
Σ=		3.18	-28.90	-8.72	140.12	19.75	28.96	242.84	14.55	-45.98

Projektni spektar - Edx_Tip2 (+e)



S=1.50, Tb=0.10, Tc=0.25, Td=1.20

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edx_Tip2 (-e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	0.19	-8.08	0.29	79.03	-4.49	8.51	22.87	16.68	2.17
500	20.00	0.23	-5.20	0.23	51.80	-2.58	7.32	12.15	10.53	2.01
400	12.50	7.77	-87.08	4.14	914.37	205.94	30.47	121.81	-67.56	-9.40
300	7.00	11.18	-61.07	-8.12	1050.1	46.85	105.14	-88.18	26.01	3.28
200	4.50	1.75	-14.44	0.50	172.70	39.94	-18.05	5.42	-14.92	-3.37
100	3.50	1.91	-18.91	1.69	234.14	34.97	24.27	1.06	-2.23	10.86
000	0.00	0.00	-0.00	-0.20	0.00	0.00	8.70	0.00	-0.00	1.25
Σ=		23.04	-194.79	-1.45	2502.1	320.64	166.36	75.13	-31.49	6.80

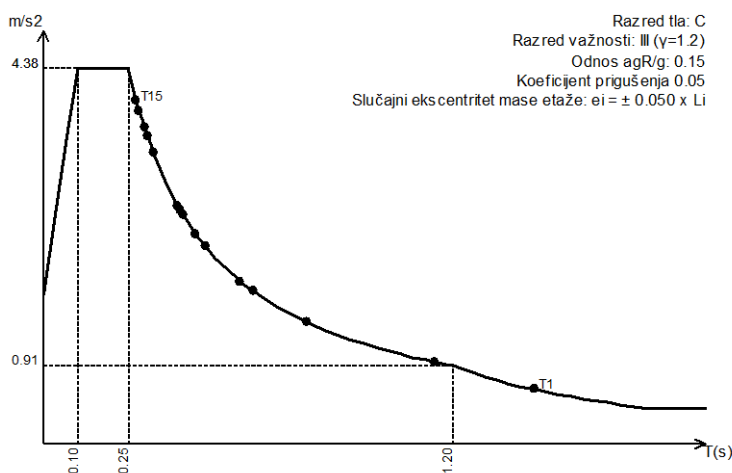
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-34.84	-14.84	-1.64	-42.93	24.51	-2.74	5.09	10.52	-0.44
500	20.00	-14.88	-6.64	-1.91	-17.50	13.02	-3.01	1.41	4.83	-0.24
400	12.50	-1.91	-115.82	21.34	31.72	47.87	29.40	-36.32	-9.80	-5.41
300	7.00	85.98	190.66	-48.52	54.91	-117.60	105.34	28.80	-14.15	9.41
200	4.50	12.00	17.41	-2.44	15.03	-21.53	12.06	-2.12	-8.56	0.49
100	3.50	23.49	41.65	6.15	21.52	-37.63	5.30	12.62	-10.24	-1.81
000	0.00	0.00	0.00	1.24	0.00	-0.00	0.37	0.00	-0.00	-0.53
Σ=		69.83	112.42	-25.79	62.76	-91.36	146.72	9.48	-27.40	1.47

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-10.46	0.45	1.37	3.32	-15.24	0.16	3.39	8.38	-1.21
500	20.00	-2.70	-0.49	0.82	0.22	-7.03	0.26	0.48	3.52	-0.88
400	12.50	87.81	5.21	3.93	-53.22	1.44	-11.61	-50.33	6.19	-0.50
300	7.00	-58.09	-12.65	11.56	-23.81	74.45	-53.03	25.78	-74.68	32.98
200	4.50	-2.23	-1.78	1.49	23.82	16.89	-3.96	9.04	-7.13	1.27
100	3.50	-0.88	11.14	1.11	268.83	-93.19	-8.24	46.30	82.73	-10.59
000	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	-0.00	1.15	0.00	0.00	-0.10
Σ=		13.45	1.87	21.06	219.17	-22.67	-75.27	34.65	19.01	20.97

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	3.54	0.90	-0.82	0.18	3.21	0.13	-1.52	-1.35	-0.14
500	20.00	0.70	0.71	-0.55	0.03	0.95	0.10	-0.27	-0.30	-0.15
400	12.50	-39.82	-2.27	-0.83	-1.39	-7.00	-0.00	20.89	15.11	-9.57
300	7.00	24.86	-3.82	-4.20	1.52	9.34	5.94	-81.86	0.80	18.04
200	4.50	6.30	2.25	-1.47	1.03	-3.79	0.25	65.41	-7.99	11.66
100	3.50	10.19	3.99	-0.89	-0.90	-12.81	-0.02	54.80	-18.26	10.68
000	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.00	0.12
Σ=		5.78	1.76	-8.73	0.47	-10.11	6.41	57.46	-11.99	30.64

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	0.17	-5.06	0.03	0.89	-16.24	3.08	2.93	-39.34	-3.53
500	20.00	0.01	-1.54	0.04	0.40	-5.46	2.49	-0.29	-11.83	-2.60
400	12.50	-1.57	32.45	1.15	3.70	34.60	15.28	-79.89	99.99	31.84
300	7.00	0.78	-8.79	-4.64	-128.25	-17.00	-5.13	-92.00	-11.20	-74.00
200	4.50	1.43	-14.35	-0.35	115.34	5.48	1.94	160.35	-21.26	-7.21
100	3.50	2.37	-31.62	-4.59	148.05	18.37	11.77	251.75	-1.80	11.10
000	0.00	0.00	-0.00	-0.35	0.00	0.00	-0.46	0.00	0.00	-1.58
Σ=		3.18	-28.90	-8.72	140.12	19.75	28.96	242.84	14.55	-45.98

Projektni spektar - Edx_Tip2 (-e)



S=1.50, Tb=0.10, Tc=0.25, Td=1.20

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edy_Tip2 (+e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-1.64	68.31	-2.48	10.13	-0.57	1.09	-9.59	-6.99	-0.91
500	20.00	-1.95	43.98	-1.98	6.64	-0.33	0.94	-5.09	-4.41	-0.84
400	12.50	-65.70	736.34	-35.04	117.17	26.39	3.90	-51.06	28.32	3.94
300	7.00	-94.54	516.42	68.63	134.56	6.00	13.47	-36.96	-10.90	-1.37
200	4.50	-14.77	122.08	-4.26	22.13	5.12	-2.31	-2.27	6.25	1.41
100	3.50	-16.19	159.92	-14.32	30.00	4.48	3.11	-0.44	0.94	-4.55
000	0.00	-0.00	0.00	1.72	0.00	0.00	1.11	-0.00	0.00	-0.53
Σ=		-194.79	1647.1	12.27	320.64	41.09	21.32	-31.49	13.20	-2.85

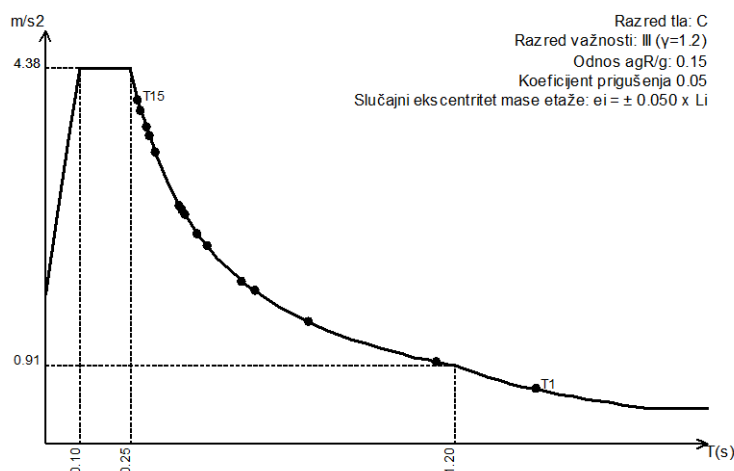
Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-56.09	-23.90	-2.64	62.49	-35.68	3.99	-14.71	-30.43	1.27
500	20.00	-23.96	-10.70	-3.07	25.47	-18.96	4.38	-4.09	-13.95	0.69
400	12.50	-3.07	-186.44	34.35	-46.17	-69.68	-42.80	105.03	28.34	15.65
300	7.00	138.41	306.93	-78.11	-79.92	171.19	-153.35	-83.28	40.91	-27.22
200	4.50	19.31	28.03	-3.93	-21.89	31.33	-17.56	6.14	24.74	-1.41
100	3.50	37.81	67.05	9.90	-31.33	54.78	-7.72	-36.49	29.61	5.23
000	0.00	0.00	0.00	1.99	-0.00	0.00	-0.53	-0.00	0.00	1.53
Σ=		112.42	180.97	-41.52	-91.36	132.99	-213.58	-27.40	79.22	-4.26

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-1.45	0.06	0.19	-0.34	1.58	-0.02	1.86	4.60	-0.67
500	20.00	-0.38	-0.07	0.11	-0.02	0.73	-0.03	0.26	1.93	-0.48
400	12.50	12.21	0.72	0.55	5.51	-0.15	1.20	-27.61	3.40	-0.27
300	7.00	-8.07	-1.76	1.61	2.46	-7.70	5.49	14.14	-40.97	18.09
200	4.50	-0.31	-0.25	0.21	-2.46	-1.75	0.41	4.96	-3.91	0.70
100	3.50	-0.12	1.55	0.15	-27.81	9.64	0.85	25.40	45.39	-5.81
000	0.00	0.00	0.00	0.11	-0.00	0.00	-0.12	0.00	0.00	-0.05
Σ=		1.87	0.26	2.93	-22.67	2.35	7.79	19.01	10.43	11.51

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	1.08	0.27	-0.25	-3.86	-68.66	-2.80	0.32	0.28	0.03
500	20.00	0.21	0.22	-0.17	-0.64	-20.24	-2.19	0.06	0.06	0.03
400	12.50	-12.14	-0.69	-0.25	29.83	149.82	0.07	-4.36	-3.15	2.00
300	7.00	7.58	-1.17	-1.28	-32.52	-199.79	-127.08	17.08	-0.17	-3.76
200	4.50	1.92	0.69	-0.45	-22.11	81.04	-5.41	-13.65	1.67	-2.43
100	3.50	3.11	1.22	-0.27	19.20	274.22	0.53	-11.44	3.81	-2.23
000	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.30	-0.00	0.00	-0.03
Σ=		1.76	0.54	-2.66	-10.11	216.38	-137.16	-11.99	2.50	-6.39

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-1.51	45.99	-0.26	0.13	-2.29	0.43	0.18	-2.36	-0.21
500	20.00	-0.08	13.97	-0.35	0.06	-0.77	0.35	-0.02	-0.71	-0.16
400	12.50	14.29	-295.12	-10.44	0.52	4.88	2.15	-4.79	5.99	1.91
300	7.00	-7.06	79.93	42.21	-18.07	-2.40	-0.72	-5.51	-0.67	-4.43
200	4.50	-13.00	130.55	3.18	16.25	0.77	0.27	9.61	-1.27	-0.43
100	3.50	-21.55	287.58	41.77	20.86	2.59	1.66	15.09	-0.11	0.67
000	0.00	-0.00	0.00	3.19	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00	-0.09
Σ=		-28.90	262.89	79.31	19.75	2.78	4.08	14.55	0.87	-2.76

Projektni spektar - Edy_Tip2 (+e)



S=1.50, Tb=0.10, Tc=0.25, Td=1.20

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Edy_Tip2 (-e)

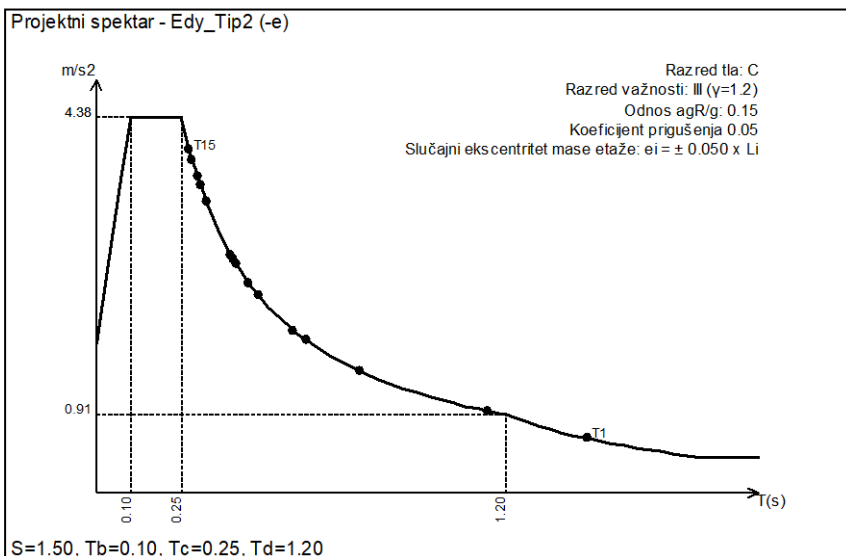
Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-1.64	68.31	-2.48	10.13	-0.57	1.09	-9.59	-6.99	-0.91
500	20.00	-1.95	43.98	-1.98	6.64	-0.33	0.94	-5.09	-4.41	-0.84
400	12.50	-65.70	736.34	-35.04	117.17	26.39	3.90	-51.06	28.32	3.94
300	7.00	-94.54	516.42	68.63	134.56	6.00	13.47	-36.96	-10.90	-1.37
200	4.50	-14.77	122.08	-4.26	22.13	5.12	-2.31	-2.27	6.25	1.41
100	3.50	-16.19	159.92	-14.32	30.00	4.48	3.11	-0.44	0.94	-4.55
000	0.00	-0.00	0.00	1.72	0.00	0.00	1.11	-0.00	0.00	-0.53
Σ=		-194.79	1647.1	12.27	320.64	41.09	21.32	-31.49	13.20	-2.85

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-56.09	-23.90	-2.64	62.49	-35.68	3.99	-14.71	-30.43	1.27
500	20.00	-23.96	-10.70	-3.07	25.47	-18.96	4.38	-4.09	-13.95	0.69
400	12.50	-3.07	-186.44	34.35	-46.17	-69.68	-42.80	105.03	28.34	15.65
300	7.00	138.41	306.93	-78.11	-79.92	171.19	-153.35	-83.28	40.91	-27.22
200	4.50	19.31	28.03	-3.93	-21.89	31.33	-17.56	6.14	24.74	-1.41
100	3.50	37.81	67.05	9.90	-31.33	54.78	-7.72	-36.49	29.61	5.23
000	0.00	0.00	0.00	1.99	-0.00	0.00	-0.53	-0.00	0.00	1.53
Σ=		112.42	180.97	-41.52	-91.36	132.99	-213.58	-27.40	79.22	-4.26

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-1.45	0.06	0.19	-0.34	1.58	-0.02	1.86	4.60	-0.67
500	20.00	-0.38	-0.07	0.11	-0.02	0.73	-0.03	0.26	1.93	-0.48
400	12.50	12.21	0.72	0.55	5.51	-0.15	1.20	-27.61	3.40	-0.27
300	7.00	-8.07	-1.76	1.61	2.46	-7.70	5.49	14.14	-40.97	18.09
200	4.50	-0.31	-0.25	0.21	-2.46	-1.75	0.41	4.96	-3.91	0.70
100	3.50	-0.12	1.55	0.15	-27.81	9.64	0.85	25.40	45.39	-5.81
000	0.00	0.00	0.00	0.11	-0.00	0.00	-0.12	0.00	0.00	-0.05
Σ=		1.87	0.26	2.93	-22.67	2.35	7.79	19.01	10.43	11.51

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	1.08	0.27	-0.25	-3.86	-68.66	-2.80	0.32	0.28	0.03
500	20.00	0.21	0.22	-0.17	-0.64	-20.24	-2.19	0.06	0.06	0.03
400	12.50	-12.14	-0.69	-0.25	29.83	149.82	0.07	-4.36	-3.15	2.00
300	7.00	7.58	-1.17	-1.28	-32.52	-199.79	-127.08	17.08	-0.17	-3.76
200	4.50	1.92	0.69	-0.45	-22.11	81.04	-5.41	-13.65	1.67	-2.43
100	3.50	3.11	1.22	-0.27	19.20	274.22	0.53	-11.44	3.81	-2.23
000	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.30	-0.00	0.00	-0.03
Σ=		1.76	0.54	-2.66	-10.11	216.38	-137.16	-11.99	2.50	-6.39

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]
700	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	26.00	-1.51	45.99	-0.26	0.13	-2.29	0.43	0.18	-2.36	-0.21
500	20.00	-0.08	13.97	-0.35	0.06	-0.77	0.35	-0.02	-0.71	-0.16
400	12.50	14.29	-295.12	-10.44	0.52	4.88	2.15	-4.79	5.99	1.91
300	7.00	-7.06	79.93	42.21	-18.07	-2.40	-0.72	-5.51	-0.67	-4.43
200	4.50	-13.00	130.55	3.18	16.25	0.77	0.27	9.61	-1.27	-0.43
100	3.50	-21.55	287.58	41.77	20.86	2.59	1.66	15.09	-0.11	0.67
000	0.00	-0.00	0.00	3.19	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00	-0.09
Σ=		-28.90	262.89	79.31	19.75	2.78	4.08	14.55	0.87	-2.76



Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. Edx_Tip1 (	2. Edx_Tip1 (	3. Edy_Tip1 (	4. Edy_Tip1 (	5. Edx_Tip2 (	6. Edx_Tip2 (	7. Edy_Tip2 (	8. Edy_Tip2 (
1	0.009	0.009	0.743	0.743	0.007	0.007	0.635	0.635
2	0.798	0.798	0.015	0.015	0.723	0.723	0.016	0.016
3	0.024	0.024	0.005	0.005	0.022	0.022	0.005	0.005
4	0.022	0.022	0.068	0.068	0.020	0.020	0.070	0.070
5	0.019	0.019	0.048	0.048	0.018	0.018	0.051	0.051
6	0.002	0.002	0.024	0.024	0.003	0.003	0.031	0.031
7	0.003	0.003	0.000	0.000	0.004	0.004	0.000	0.000
8	0.048	0.048	0.001	0.001	0.063	0.063	0.001	0.001
9	0.007	0.007	0.003	0.003	0.010	0.010	0.004	0.004
10	0.001	0.001	0.000	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000
11	0.000	0.000	0.044	0.044	0.000	0.000	0.083	0.083
12	0.009	0.009	0.000	0.000	0.017	0.017	0.001	0.001
13	0.001	0.001	0.049	0.049	0.001	0.001	0.101	0.101
14	0.021	0.021	0.000	0.000	0.041	0.041	0.001	0.001
15	0.035	0.035	0.000	0.000	0.070	0.070	0.000	0.000

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]
-----	------------------------	-------------------------	------------------------	-------------------------

U obzir se uzima samo masa iznad kote temelja

Kota temelja: 0.00 m

Ukupna masa iznad temelja: 3243.80 T

Ukupna masa cijelog objekta: 3757.47 T

1	1.16	83.27	1.16	83.27
2	83.09	1.36	83.09	1.36
3	1.71	0.30	1.71	0.30
4	1.34	3.48	1.34	3.48
5	1.30	2.76	1.30	2.76
6	0.14	1.16	0.14	1.16

7	0.19	0.00	0.19	0.00
8	2.59	0.03	2.59	0.03
9	0.41	0.12	0.41	0.12
10	0.07	0.01	0.07	0.01
11	0.01	2.32	0.01	2.32
12	0.51	0.02	0.51	0.02
13	0.03	2.38	0.03	2.38
14	1.14	0.02	1.14	0.02
15	2.00	0.01	2.00	0.01
ΣU (%)	95.69	97.24	95.69	97.24

Poprečne sile u tlocrtu [0.00 m]

Slučaj opterećenja	Kut α [°]	VtB [kN]
--------------------	------------------	----------

Edx_Tip1	0	4798.03
Edy_Tip1	90	3894.50
Edx_Tip2	0	2647.08
Edy_Tip2	90	1837.38

Dimenzioniranje (beton)

Opći podaci konstrukcije za EC8 (Capacity design)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

Klasa duktilnosti DCM

Nenoseći elementi od krutih materijala koji su vezani za konstrukciju

Koeficijent osjetljivosti - 4. Edx_Tip1 (+e) (0°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
600	26.00	6.00	534.90	195.83	30.08	0.014
500	20.00	7.50	960.76	304.77	35.36	0.015
400	12.50	5.50	11060.95	1967.86	15.52	0.016
300	7.00	2.50	21303.74	3886.20	57.78	0.127
200	4.50	1.00	25383.02	4197.57	5.66	0.034
100	3.50	3.50	31808.81	4667.28	34.92	0.068

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima
Uvjet duktilnosti (4.29): $ZMRc \geq 1.300 \times ZMRb$
Faktor ponašanja = 1.50
Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.127$ (300, Z = 7.00 m)
Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.15

Koeficijent osjetljivosti - 5. Edx_Tip1 (-e) (0°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
600	26.00	6.00	534.90	195.83	29.99	0.014
500	20.00	7.50	960.76	304.77	35.35	0.015
400	12.50	5.50	11060.95	1967.86	12.08	0.012
300	7.00	2.50	21303.74	3886.20	54.25	0.119
200	4.50	1.00	25383.02	4197.57	7.14	0.043
100	3.50	3.50	31808.81	4667.28	33.72	0.066

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima
Uvjet duktilnosti (4.29): $ZMRc \geq 1.300 \times ZMRb$
Faktor ponašanja = 1.50
Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.127$ (300, Z = 7.00 m)
Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.15

Koeficijent osjetljivosti - 6. Edy_Tip1 (+e) (90°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
600	26.00	6.00	534.90	198.32	47.87	0.022
500	20.00	7.50	960.76	310.95	54.76	0.023
400	12.50	5.50	11060.95	1974.19	48.09	0.049
300	7.00	2.50	21303.74	3046.07	35.34	0.099
200	4.50	1.00	25383.02	3318.82	10.26	0.079
100	3.50	3.50	31808.81	3728.17	43.61	0.106

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima
Uvjet duktilnosti (4.29): $ZMRc \geq 1.300 \times ZMRb$
Faktor ponašanja = 1.50
Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.108$ (100, Z = 3.50 m)
Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.12

Koeficijent osjetljivosti - 7. Edy_Tip1 (-e) (90°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
600	26.00	6.00	534.90	198.32	48.67	0.022
500	20.00	7.50	960.76	310.95	64.49	0.027
400	12.50	5.50	11060.95	1974.19	45.49	0.046
300	7.00	2.50	21303.74	3046.07	37.90	0.106
200	4.50	1.00	25383.02	3318.82	8.53	0.065
100	3.50	3.50	31808.81	3728.17	44.47	0.108

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima
Uvjet duktilnosti (4.29): $ZMRc \geq 1.300 \times ZMRb$
Faktor ponašanja = 1.50
Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.108$ (100, Z = 3.50 m)
Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.12

Koeficijent osjetljivosti - 8. Edx_Tip2 (+e) (0°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
600	26.00	6.00	534.90	107.53	16.47	0.014
500	20.00	7.50	960.76	166.94	19.35	0.015
400	12.50	5.50	11060.95	1074.05	8.49	0.016
300	7.00	2.50	21303.74	2131.60	31.49	0.126
200	4.50	1.00	25383.02	2280.89	3.62	0.040
100	3.50	3.50	31808.81	2573.41	19.22	0.068

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima
Uvjet duktilnosti (4.29): $ZMRc \geq 1.300 \times ZMRb$
Faktor ponašanja = 1.50
Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.126$ (300, Z = 7.00 m)
Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.14

Koeficijent osjetljivosti - 9. Edx_Tip2 (-e) (0°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
600	26.00	6.00	534.90	107.53	16.43	0.014
500	20.00	7.50	960.76	166.94	19.35	0.015
400	12.50	5.50	11060.95	1074.05	6.65	0.012
300	7.00	2.50	21303.74	2131.60	29.62	0.118
200	4.50	1.00	25383.02	2280.89	4.35	0.048
100	3.50	3.50	31808.81	2573.41	18.56	0.066

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima
Uvjet duktilnosti (4.29): $ZMRc \geq 1.300 \times ZMRb$
Faktor ponašanja = 1.50
Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.126$ (300, Z = 7.00 m)
Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.14

Koeficijent osjetljivosti - 10. Edy_Tip2 (+e) (90°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
------	------	-----------	------------	-------------	--------	---

600	26.00	6.00	534.90	111.03	22.81	0.018
500	20.00	7.50	960.76	167.26	26.26	0.020
400	12.50	5.50	11060.95	932.05	22.87	0.049
300	7.00	2.50	21303.74	1403.38	16.32	0.099
200	4.50	1.00	25383.02	1510.49	4.81	0.081
100	3.50	3.50	31808.81	1748.96	19.91	0.103

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima
Uvjet duktilnosti (4.29): $\Sigma MRc \geq 1.300 \times \Sigma MRb$
Faktor ponašanja = 1.50
Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.106$ (300, Z = 7.00 m)
Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.12

Koeficijent osjetljivosti - 11. Edy_Tip2 (-e) (90°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs [mm]	θ
------	------	-----------	------------	-------------	-----------------	----------

600	26.00	6.00	534.90	111.03	23.20	0.019
500	20.00	7.50	960.76	167.26	30.38	0.023
400	12.50	5.50	11060.95	932.05	21.74	0.047
300	7.00	2.50	21303.74	1403.38	17.44	0.106
200	4.50	1.00	25383.02	1510.49	4.31	0.073
100	3.50	3.50	31808.81	1748.96	20.38	0.106

Dvojni sustavi sa dominantnim okvirima
Uvjet duktilnosti (4.29): $\Sigma MRc \geq 1.300 \times \Sigma MRb$
Faktor ponašanja = 1.50
Najveći koeficijent osjetljivosti $\theta = 0.106$ (300, Z = 7.00 m)
Utjecaji drugoga reda se približno uzimaju u obzir korištenjem množitelja utjecaja 1.12

Međukatni pomaci - 12. SRSS: MAX(IV,V)+MAX(VI,VII)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	dr(0°)[mm]	dr(90°)[mm]	dr.k[mm]	dr.kll[mm]	dlim[mm]
------	------	-----------	------------	-------------	----------	------------	----------

600	26.00	6.00	30.08	48.67	57.21	64.54	75.00
500	20.00	7.50	35.36	64.49	73.55	82.89	93.75
400	12.50	5.50	15.52	48.09	50.53	56.79	68.75
300	7.00	2.50	57.78	37.90	69.10	78.64	31.25
200	4.50	1.00	7.14	10.26	12.50	14.12	12.50
100	3.50	3.50	34.92	44.47	56.54	63.92	43.75

Uvjet ograničenja međukatnog pomaka nije ispunjen.

Međukatni pomaci - 13. SRSS: MAX(VIII,IX)+MAX(X,XI)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	dr(0°)[mm]	dr(90°)[mm]	dr.k[mm]	dr.kll[mm]	dlim[mm]
------	------	-----------	------------	-------------	----------	------------	----------

600	26.00	6.00	16.47	23.20	28.45	32.07	75.00
500	20.00	7.50	19.35	30.38	36.02	40.56	93.75
400	12.50	5.50	8.49	22.87	24.40	27.36	68.75
300	7.00	2.50	31.49	17.44	36.00	40.97	31.25
200	4.50	1.00	4.35	4.81	6.49	7.33	12.50
100	3.50	3.50	19.22	20.38	28.01	31.67	43.75

Uvjet ograničenja međukatnog pomaka nije ispunjen.

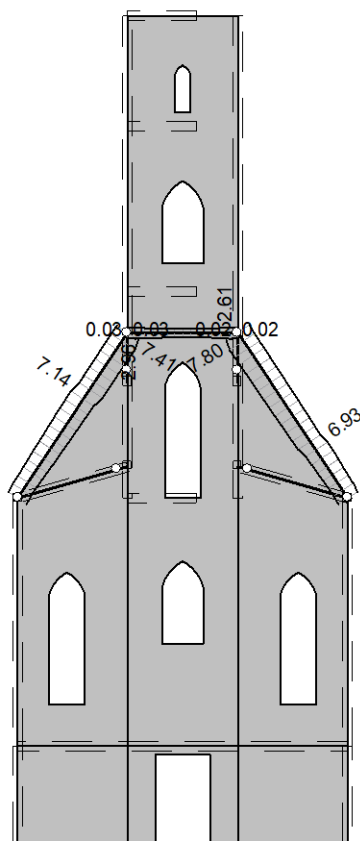
Geometrijski uvjet za grede 5.4.1.2.1 - (2) [ograničenje ekscentriciteta grede na spoju sa stupom]
Uvjet je ispunjen.

Geometrijski uvjet za grede 5.4.1.2.1 - (3) [ograničenje širine grede na spoju sa stupom]
Uvjet je ispunjen.

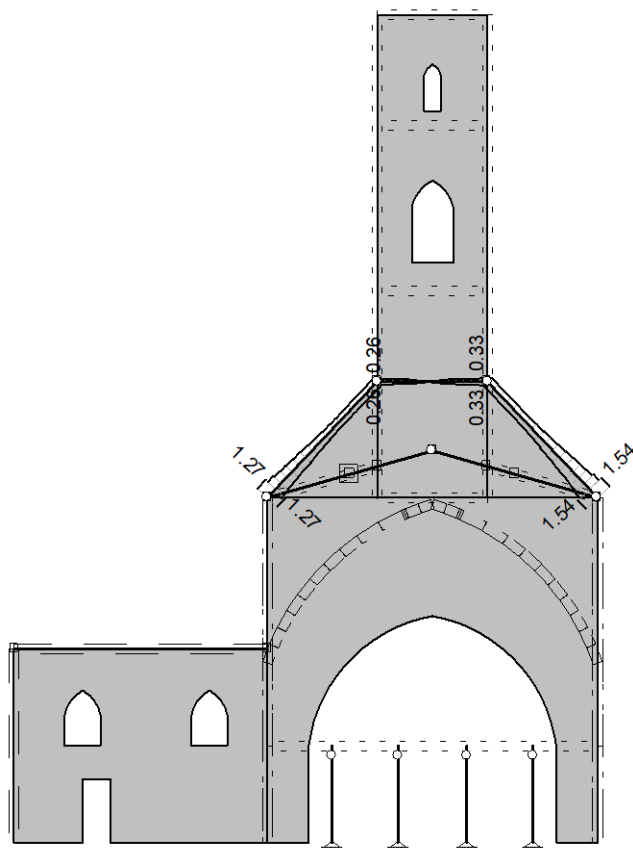
Geometrijski uvjet za grede 5.4.1.2.5 - (2a) [ekscentricitet]
Uvjet je ispunjen.

Geometrijski uvjet za grede 5.4.1.2.5 - (2b) [broj ležajeva]
Uvjet je ispunjen.

Mjerodavno opterećenje: 14-21
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500

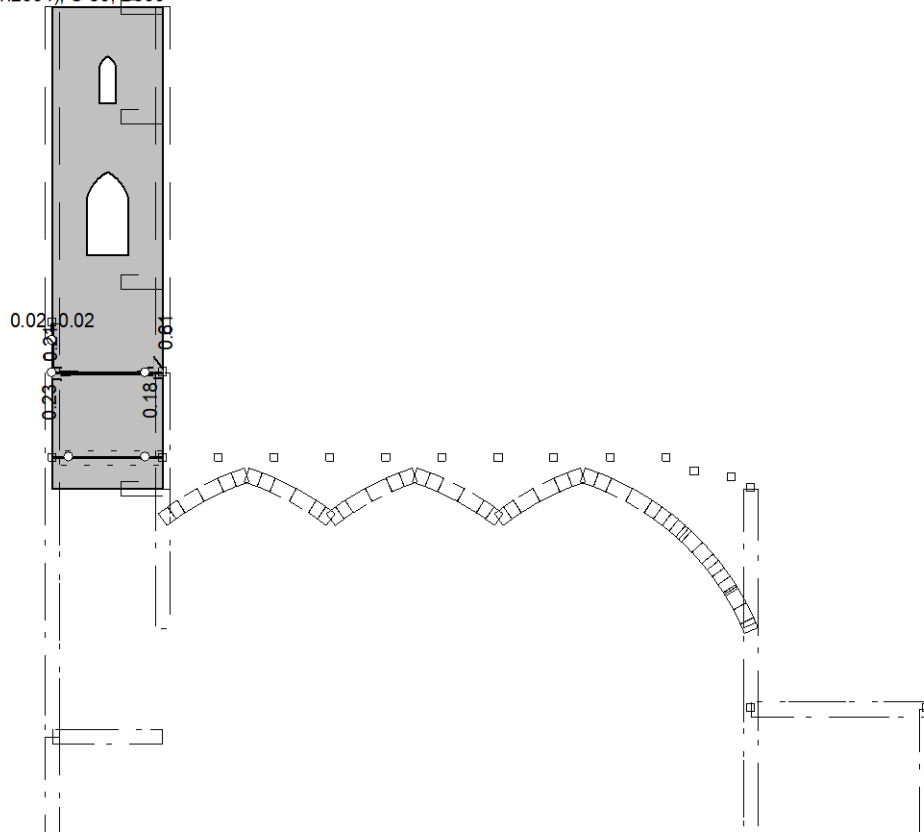


Okvir: V_1
 Armatura u gredama: max $A_{a3}/A_{a4} = 7.80 / 7.14 \text{ cm}^2$
 Mjerodavno opterećenje: 14-21
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500



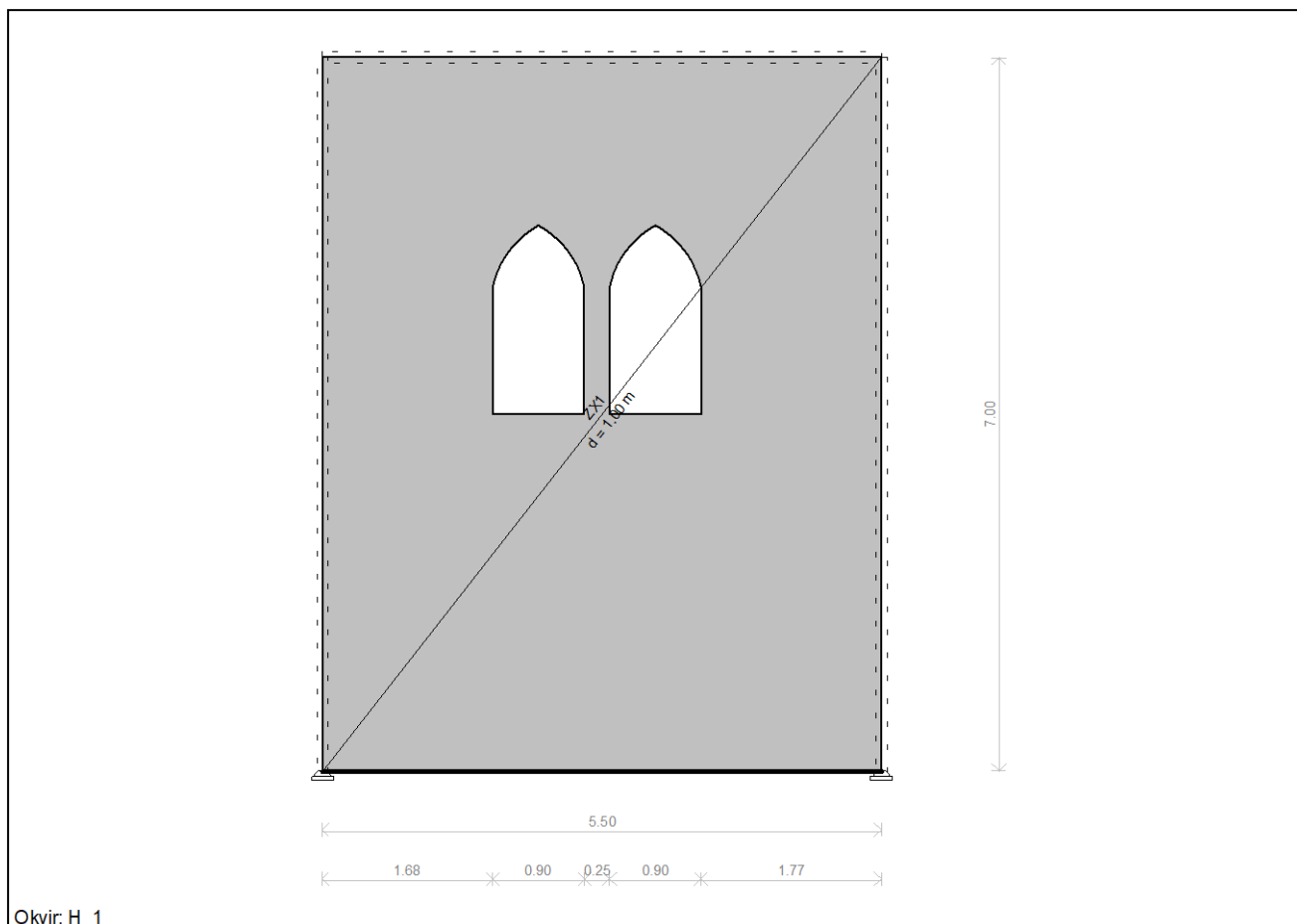
Okvir: V_2
 Armatura u gredama: max $A_{a3}/A_{a4} = 1.54 / 1.54 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 14-21
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500

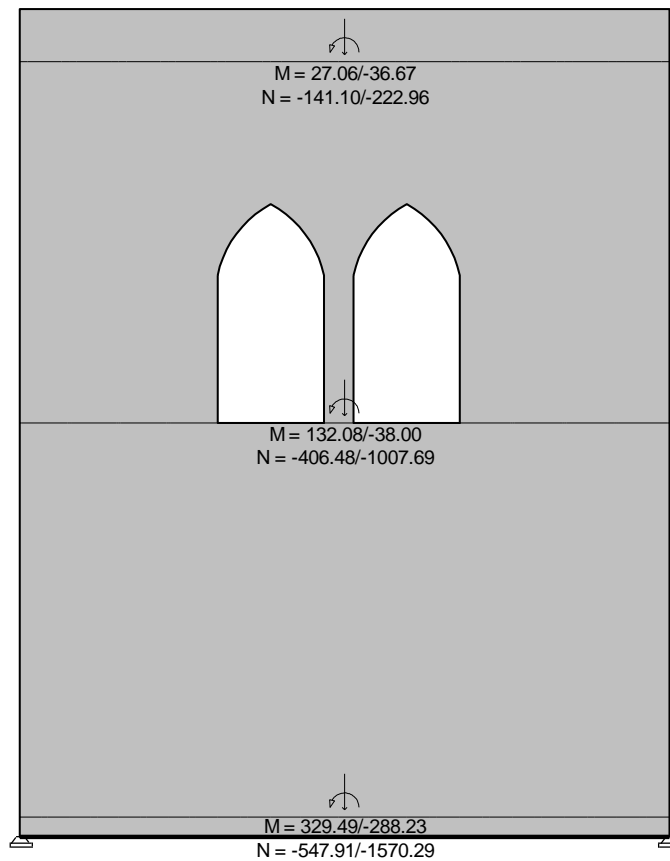


3.10 Proračun ojačanja zidova

3.10.1 Prikaz ulaznih podataka

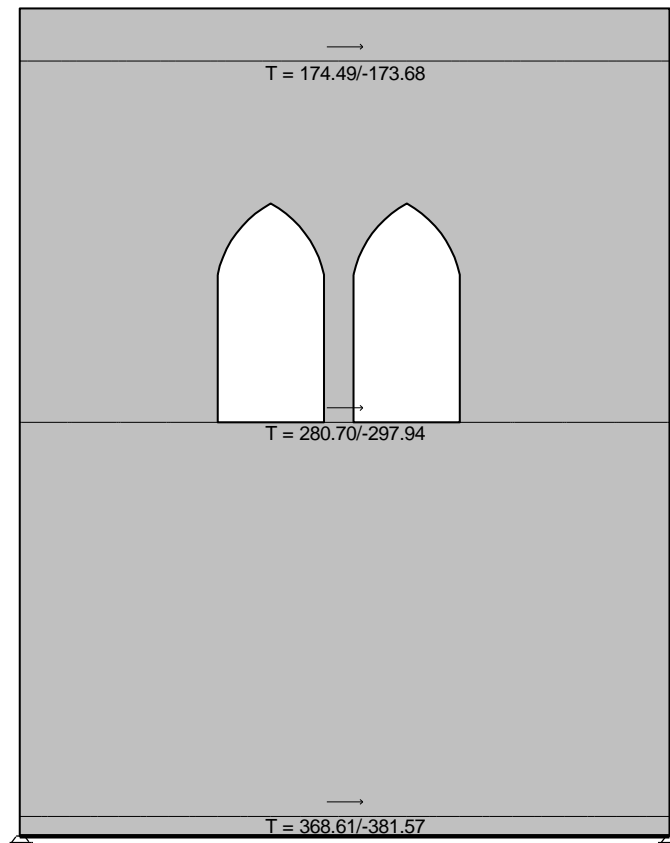


Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

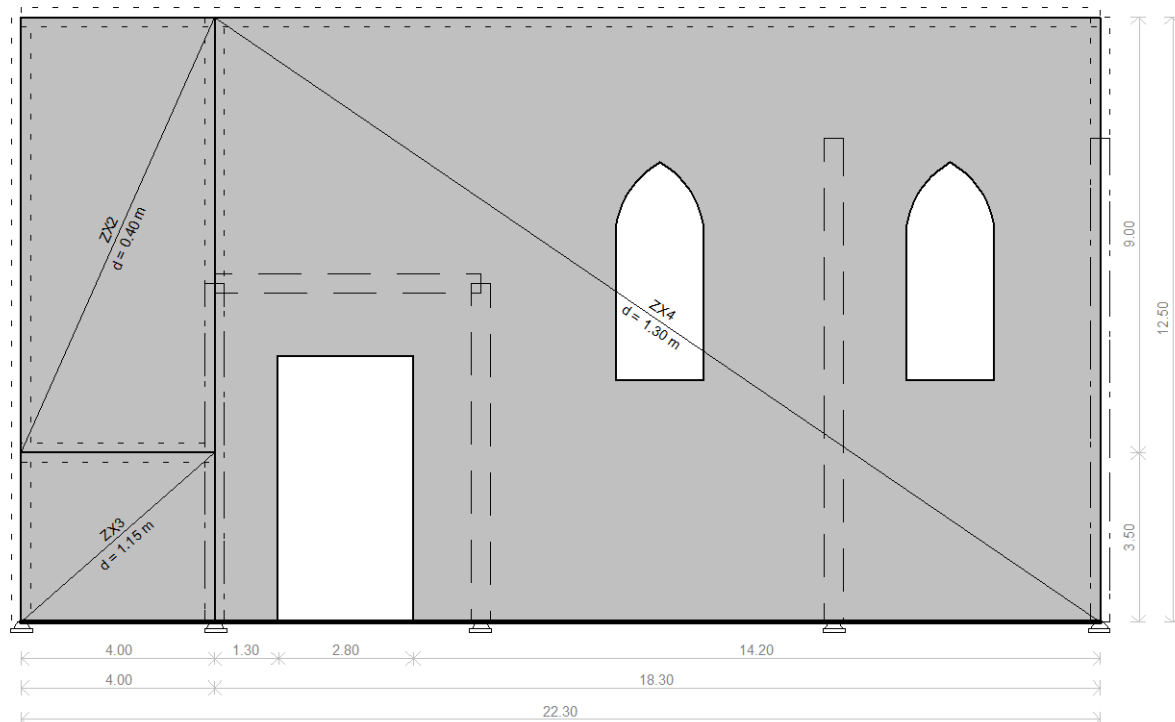


Okvir: H_1
 Vektorski presjeci: Nn

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

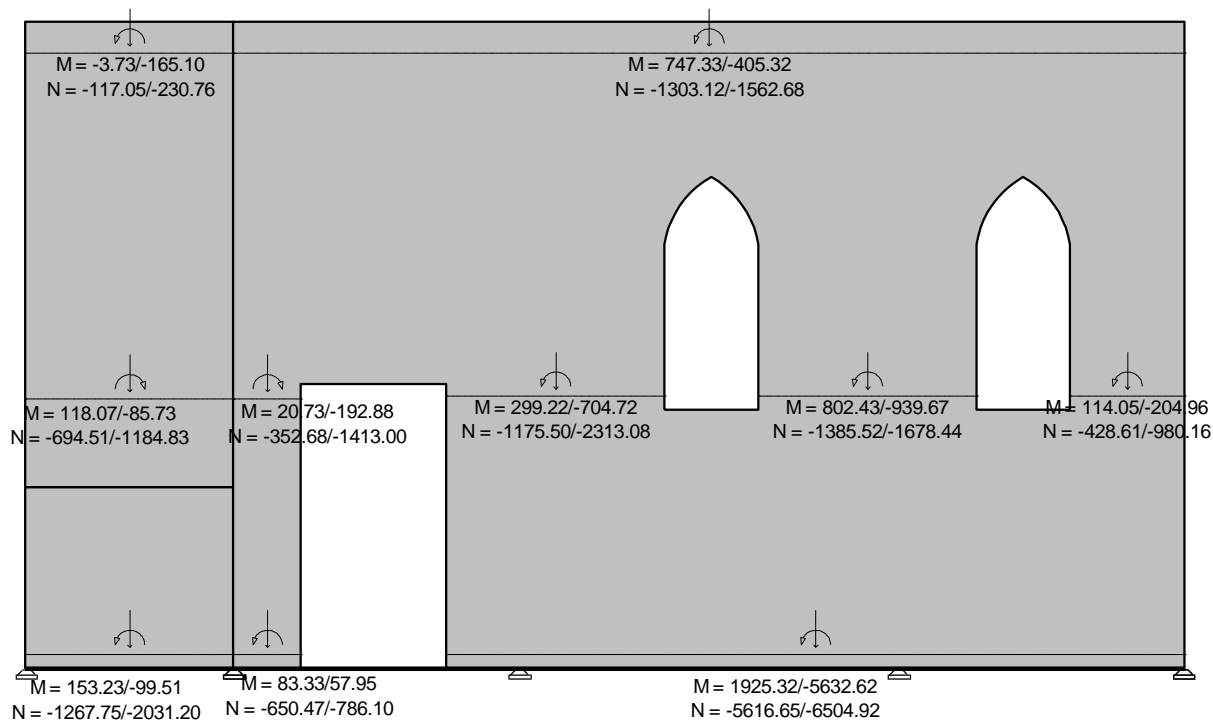


Okvir: H_1
 Vektorski presjeci: Nns



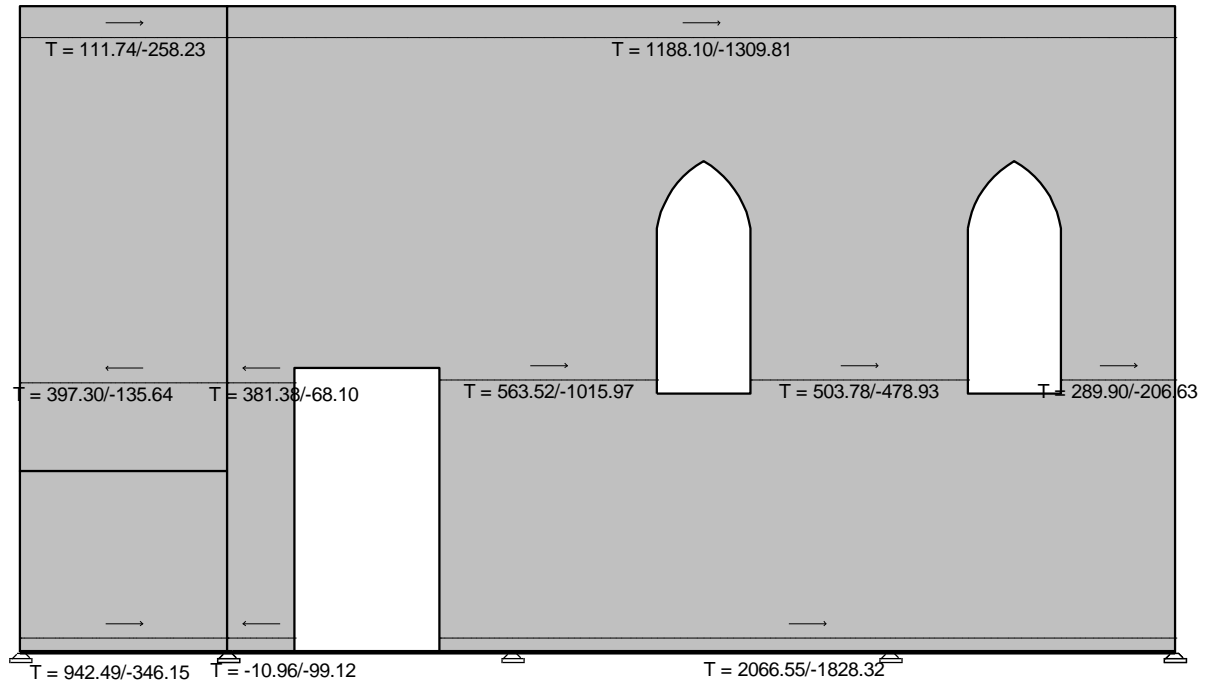
Okvir: H_2

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

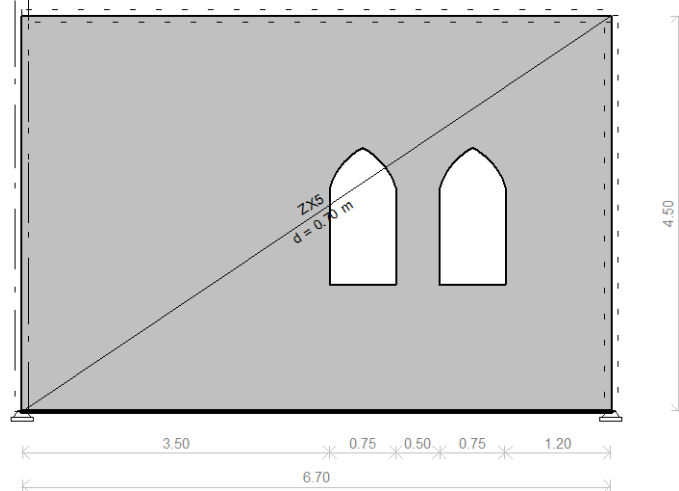


Okvir: H_2
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

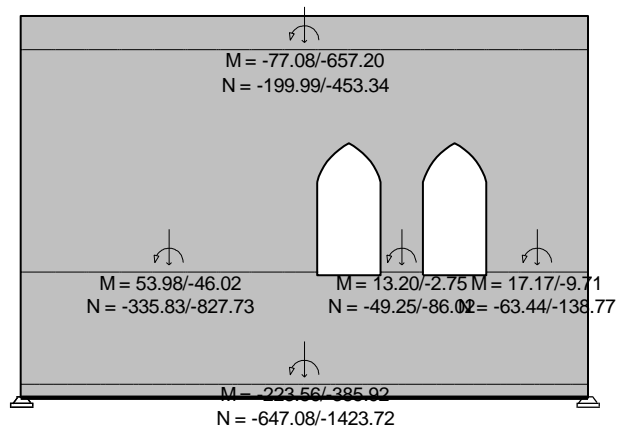


Okvir: H_2
Vektorski presjeci: Nns



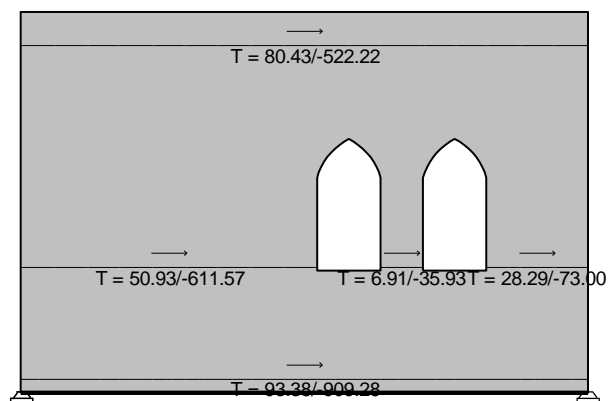
Okvir: H_3

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

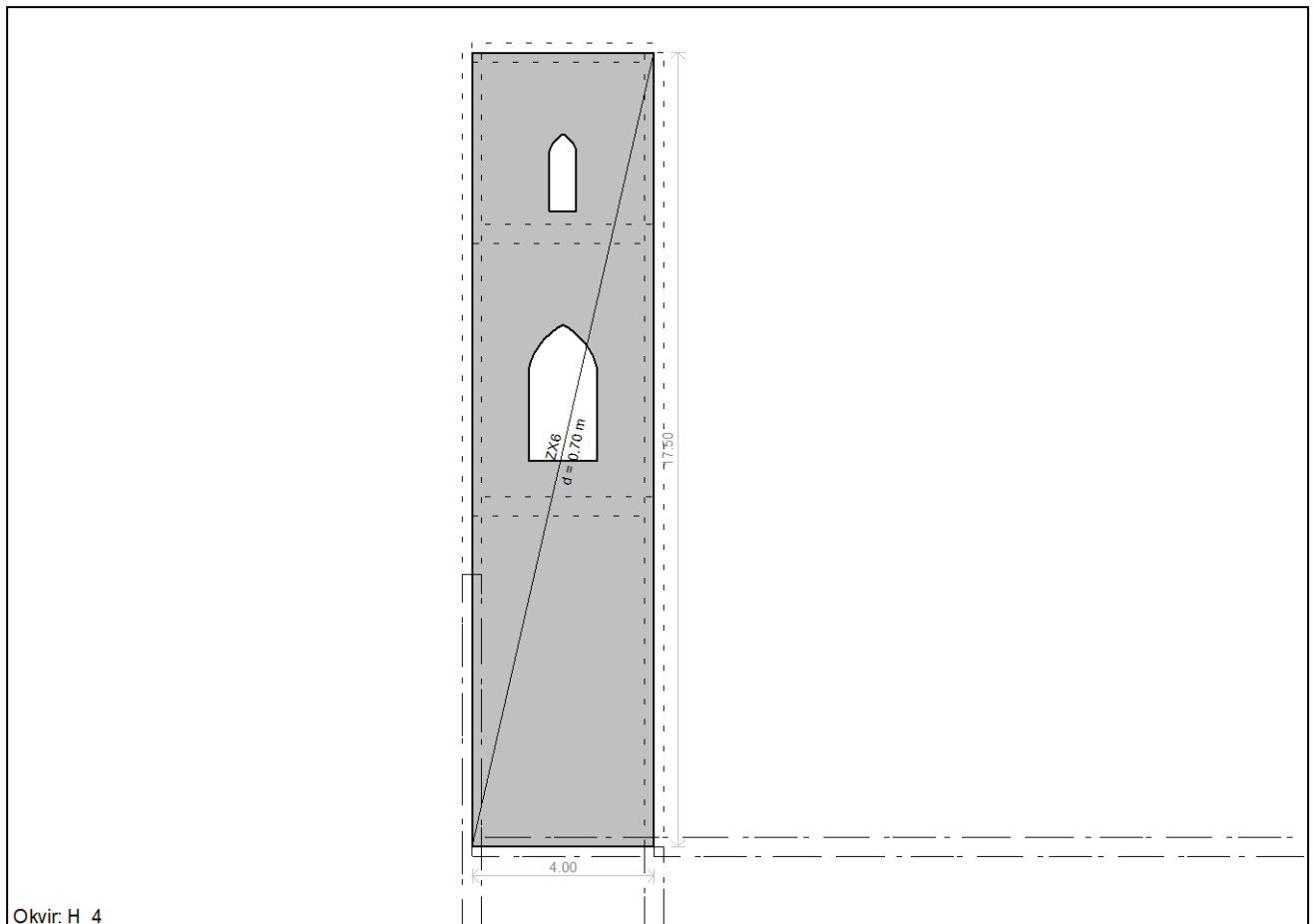


Okvir: H_3
 Vektorski presjeci: Nn

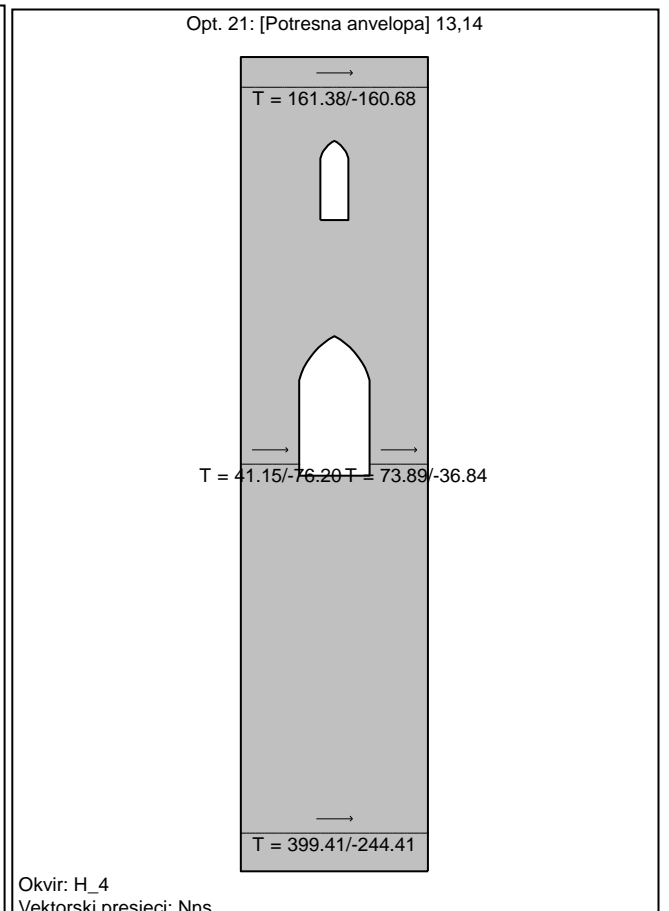
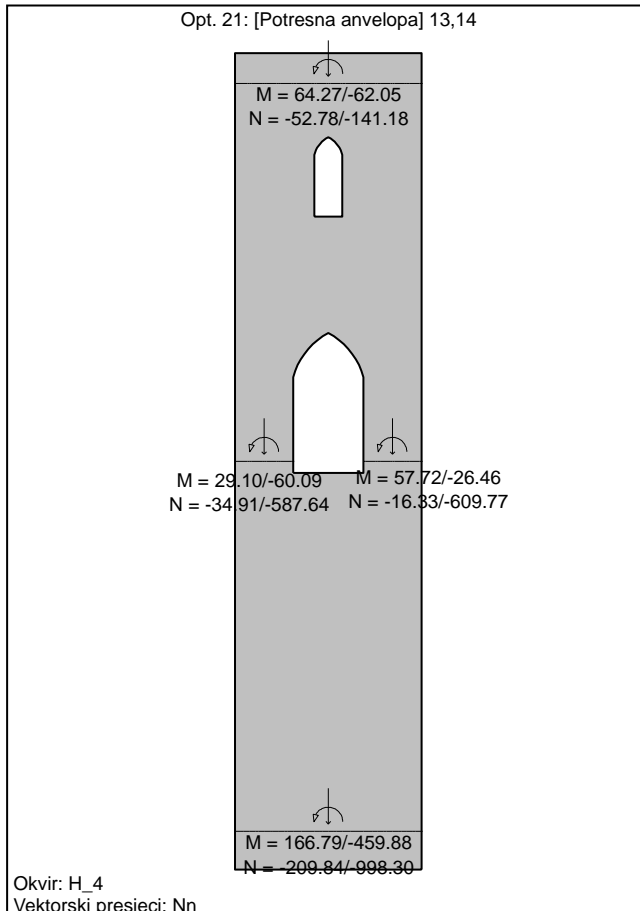
Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

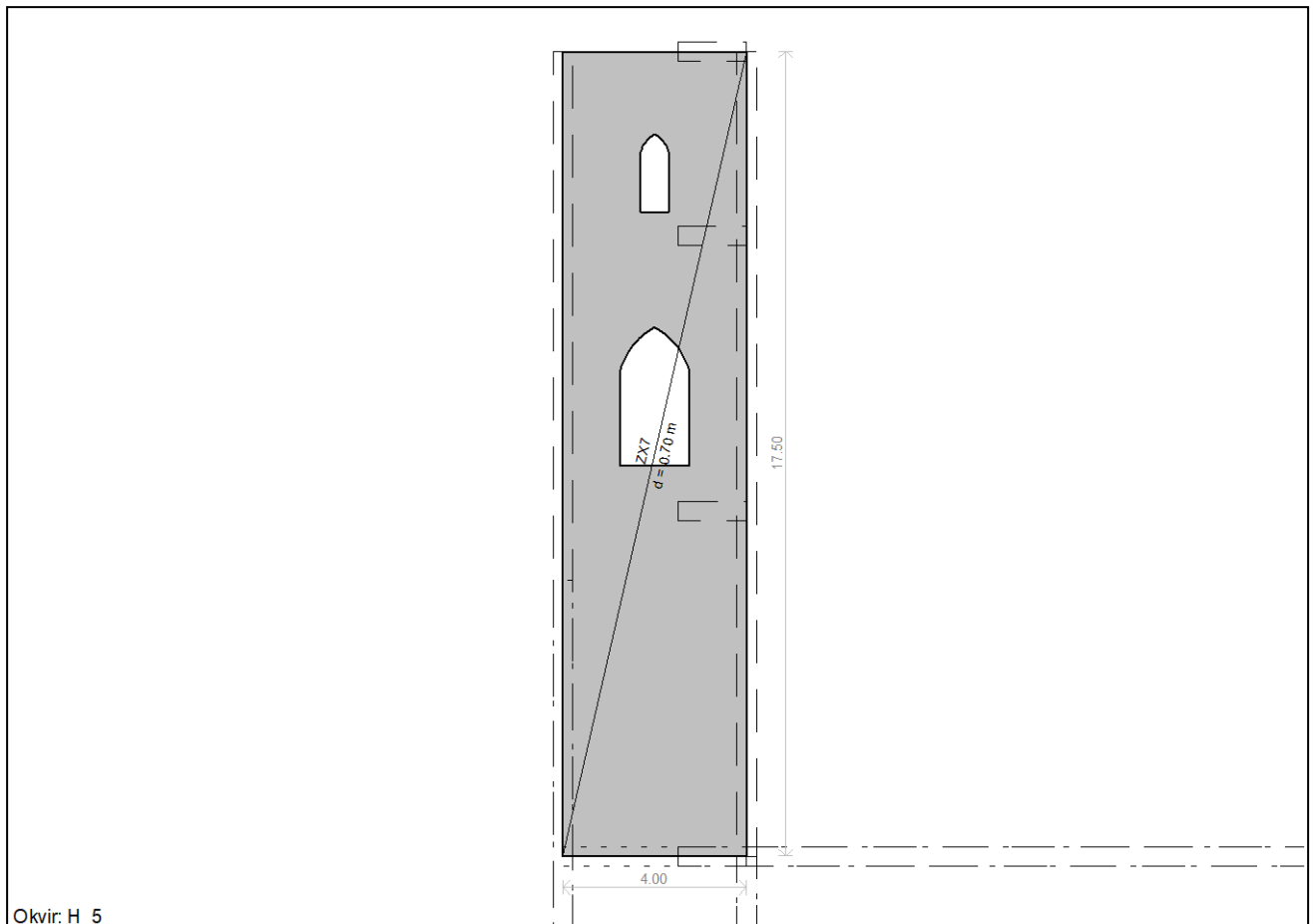


Okvir: H_3
 Vektorski presjeci: Nns

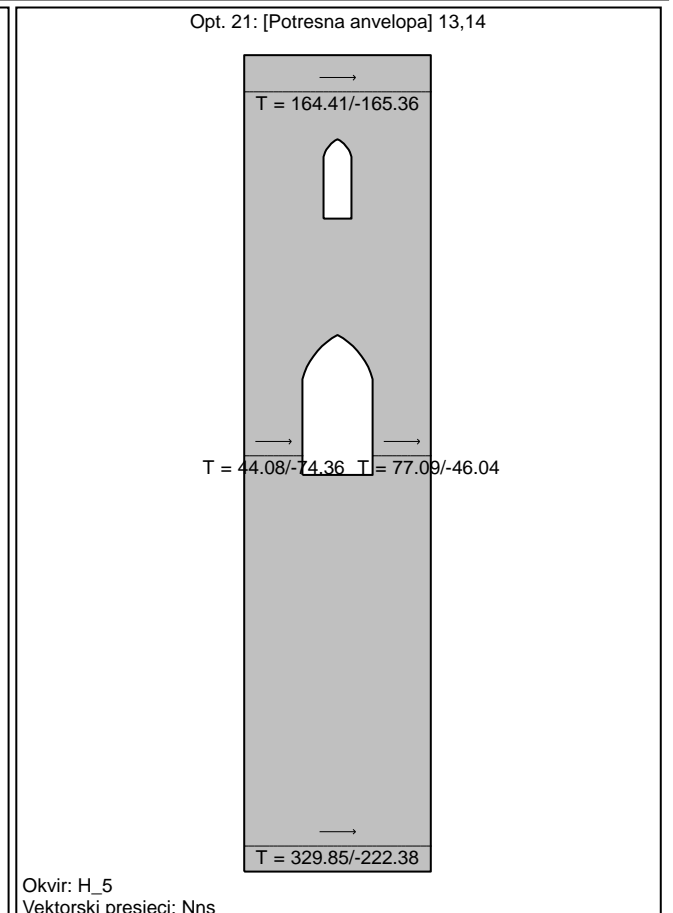
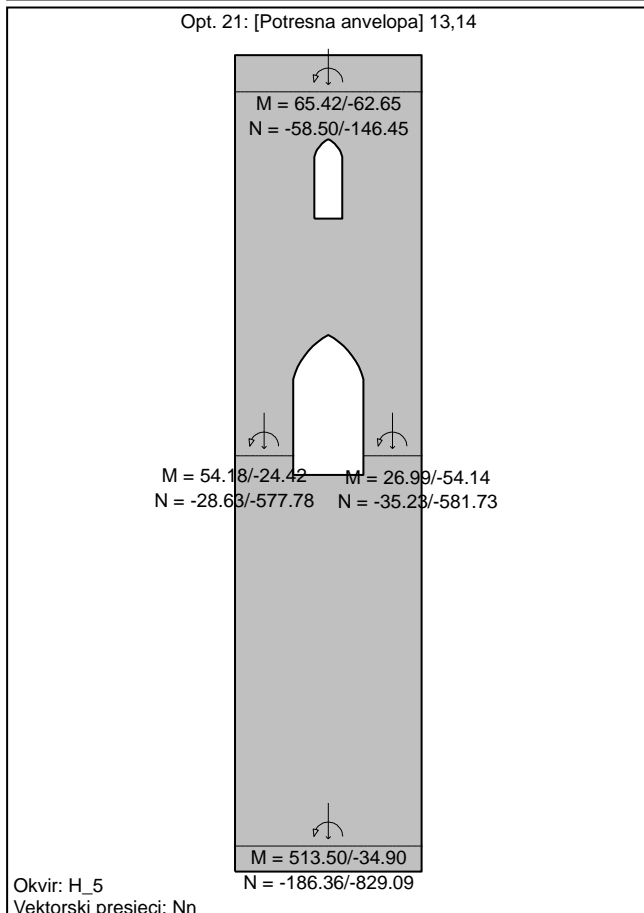


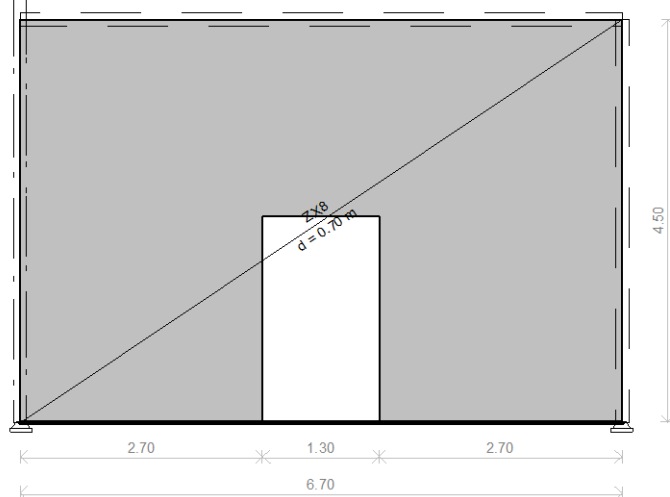
Okvir: H_4





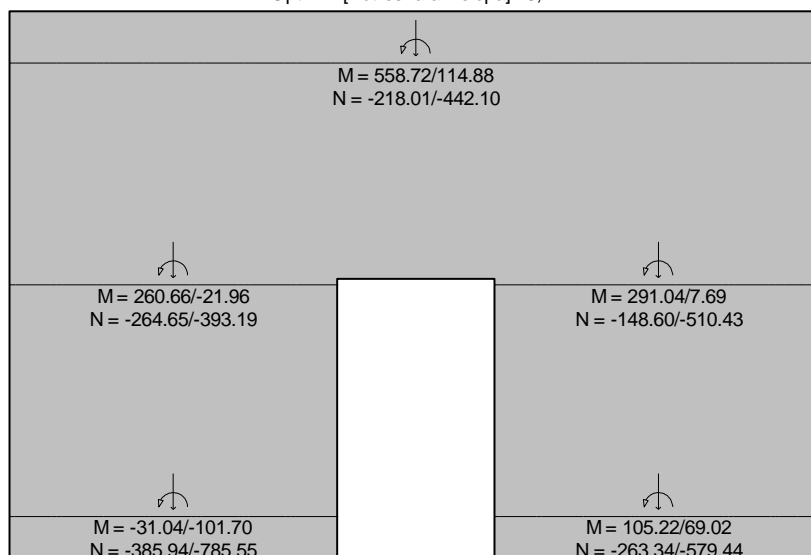
Okvir: H_5





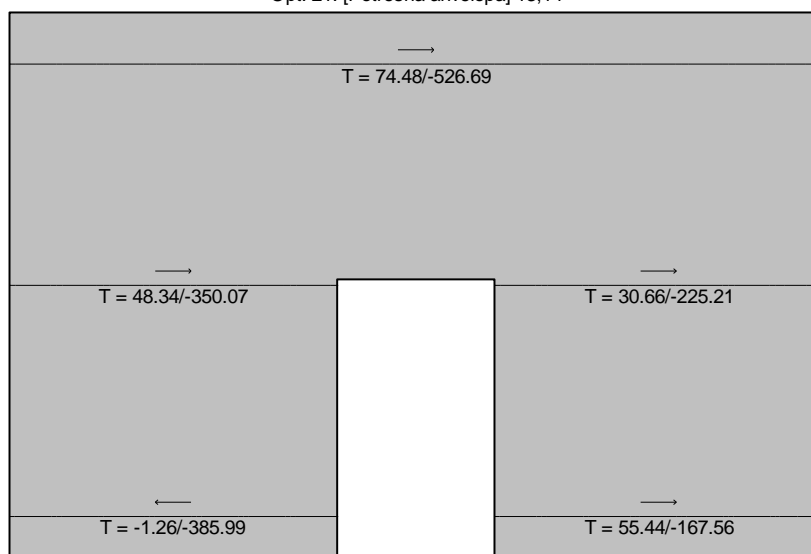
Okvir: H_6

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

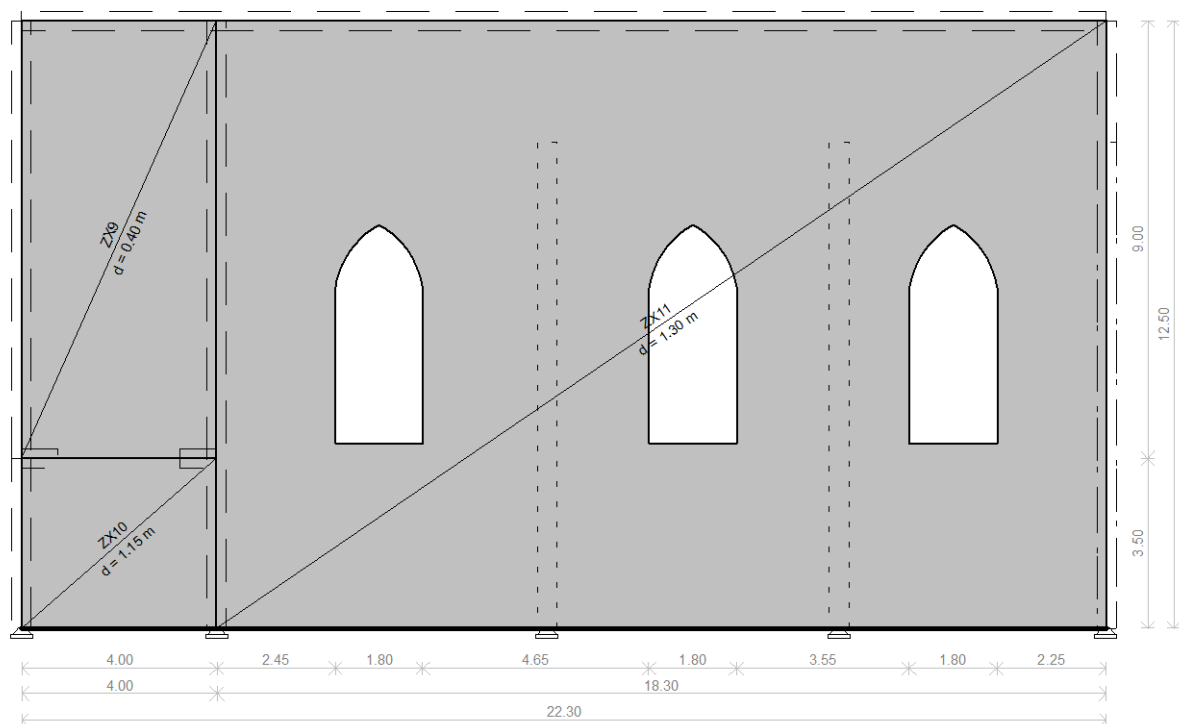


Okvir: H_6
 Vektorski presjeci: Nn

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

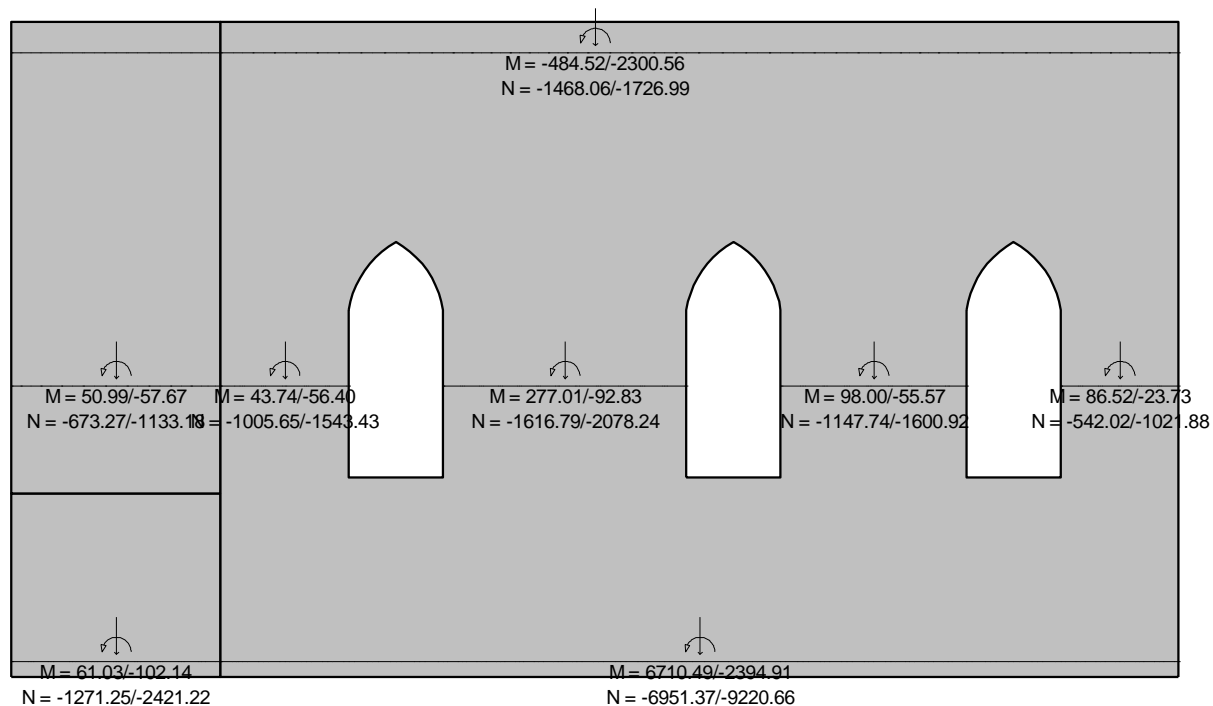


Okvir: H_6
 Vektorski presjeci: Nns



Okvir: H_7

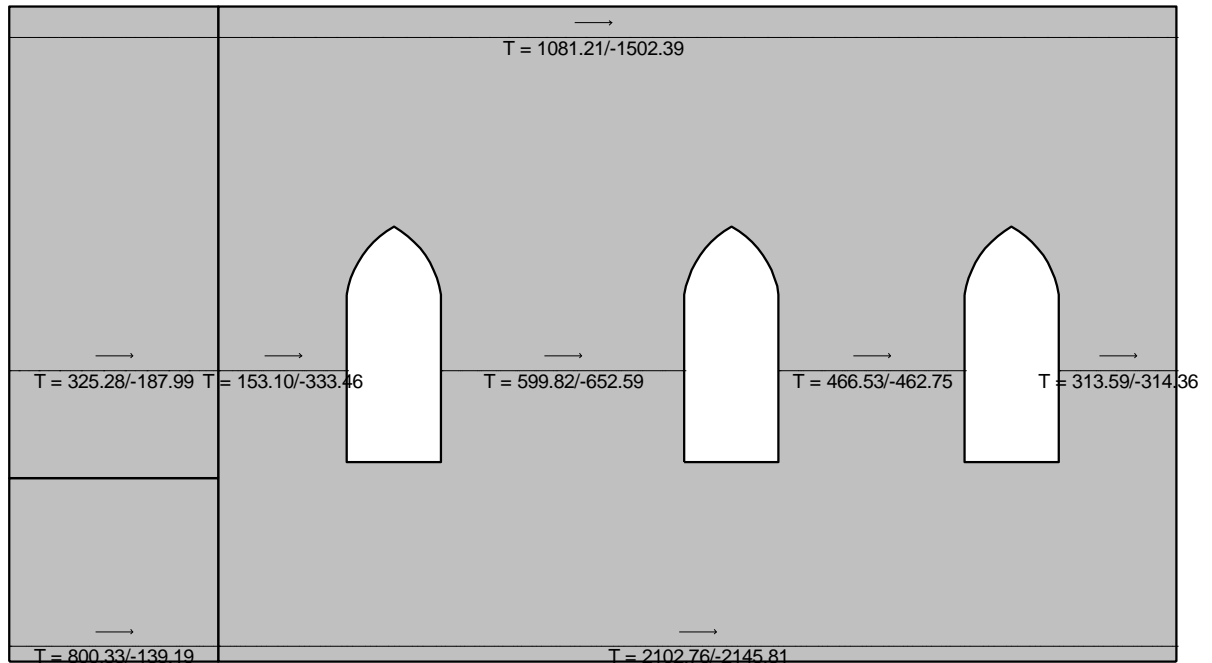
Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14



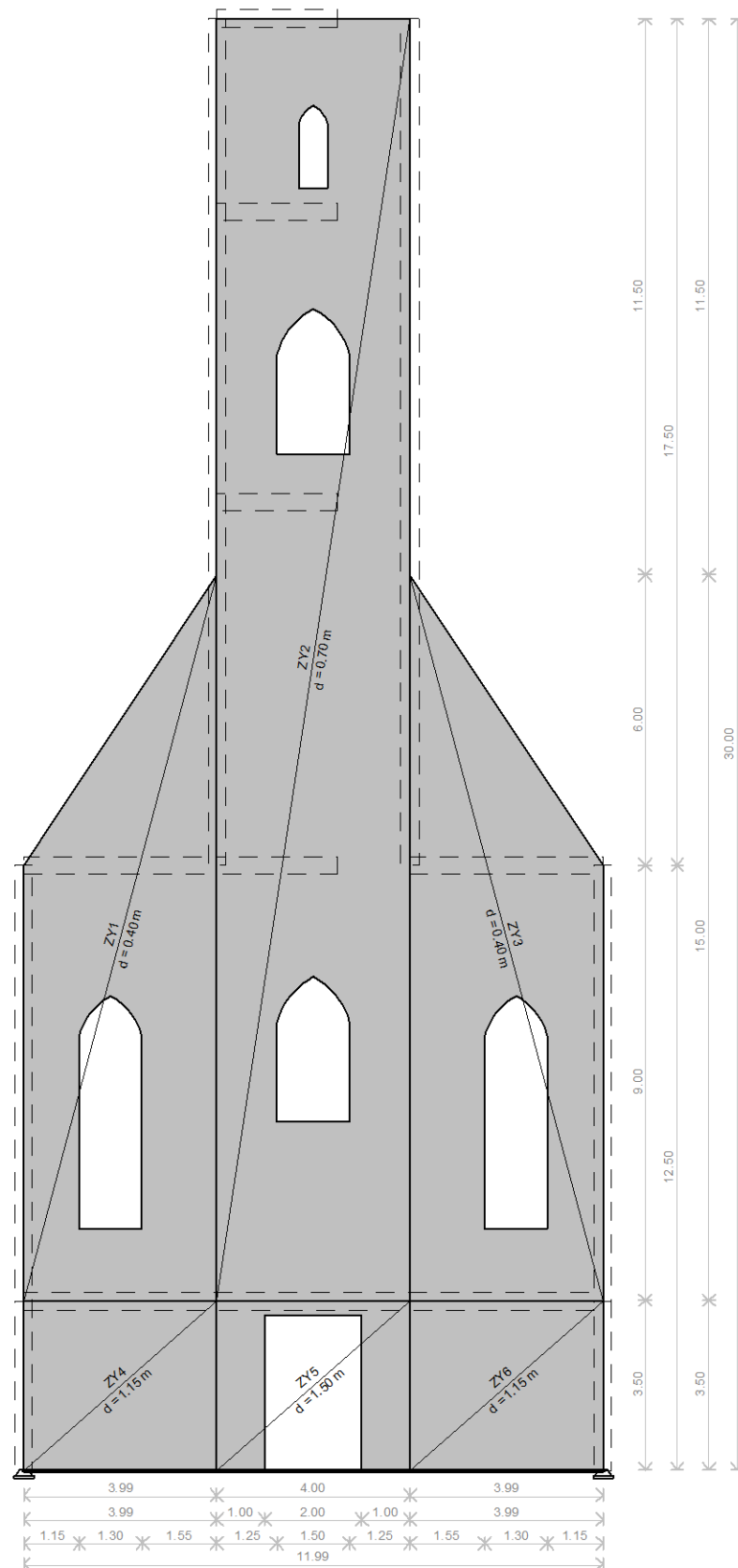
Okvir: H_7

Vektorski presjeci: Nn

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

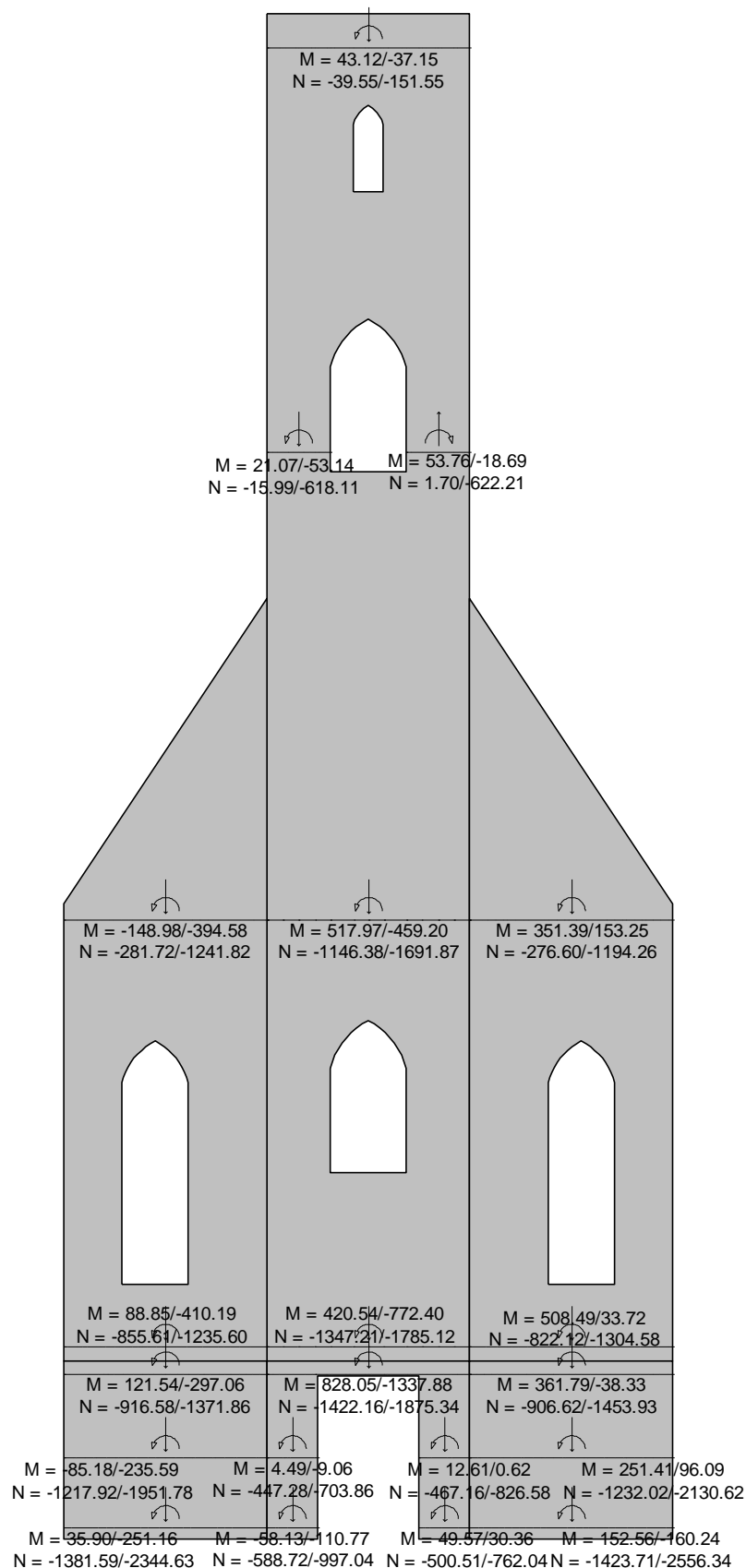


Okvir: H_7
 Vektorski presjeci: Nns



Okvir: V_1

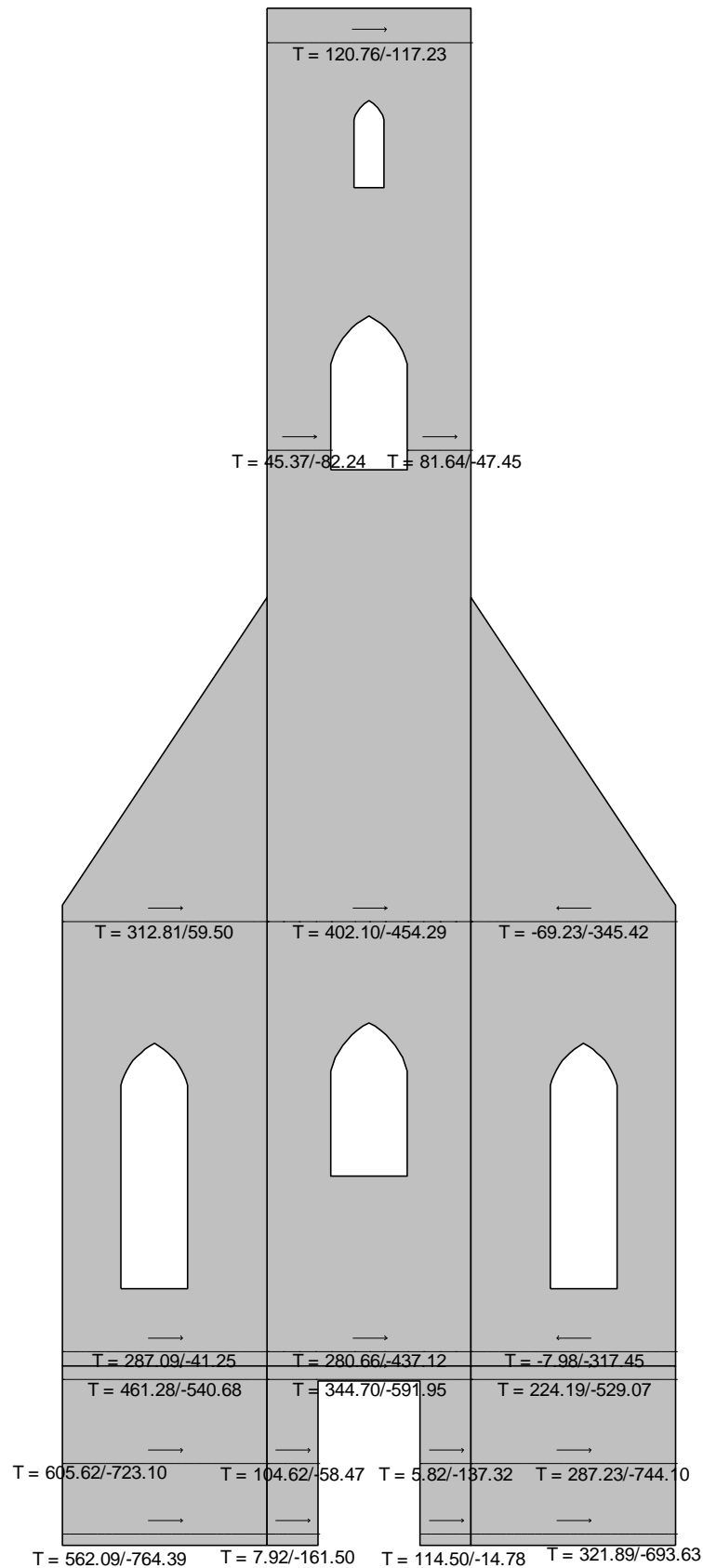
Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14



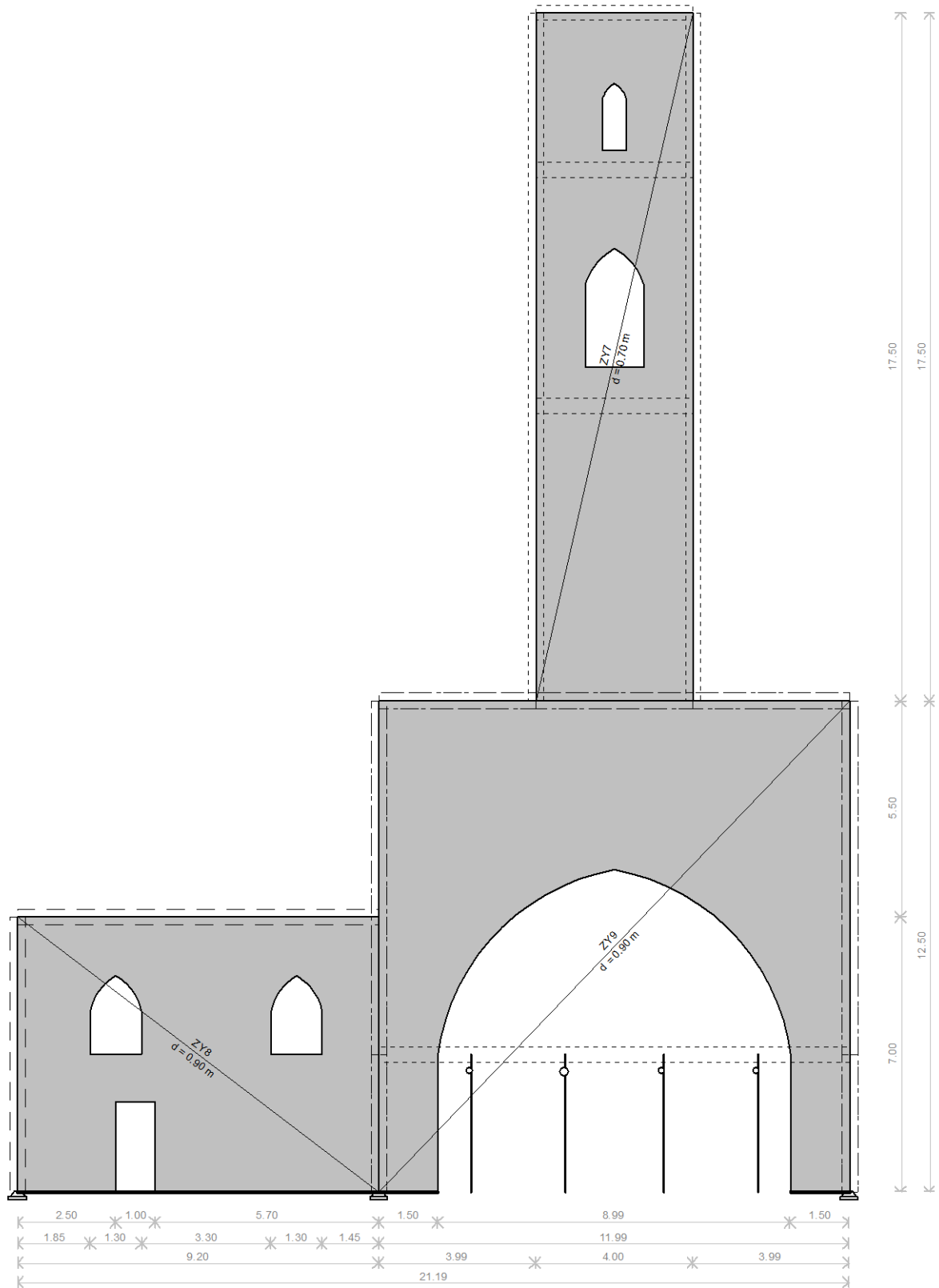
Okvir: V_1

Vektorski presjeci: Nn

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

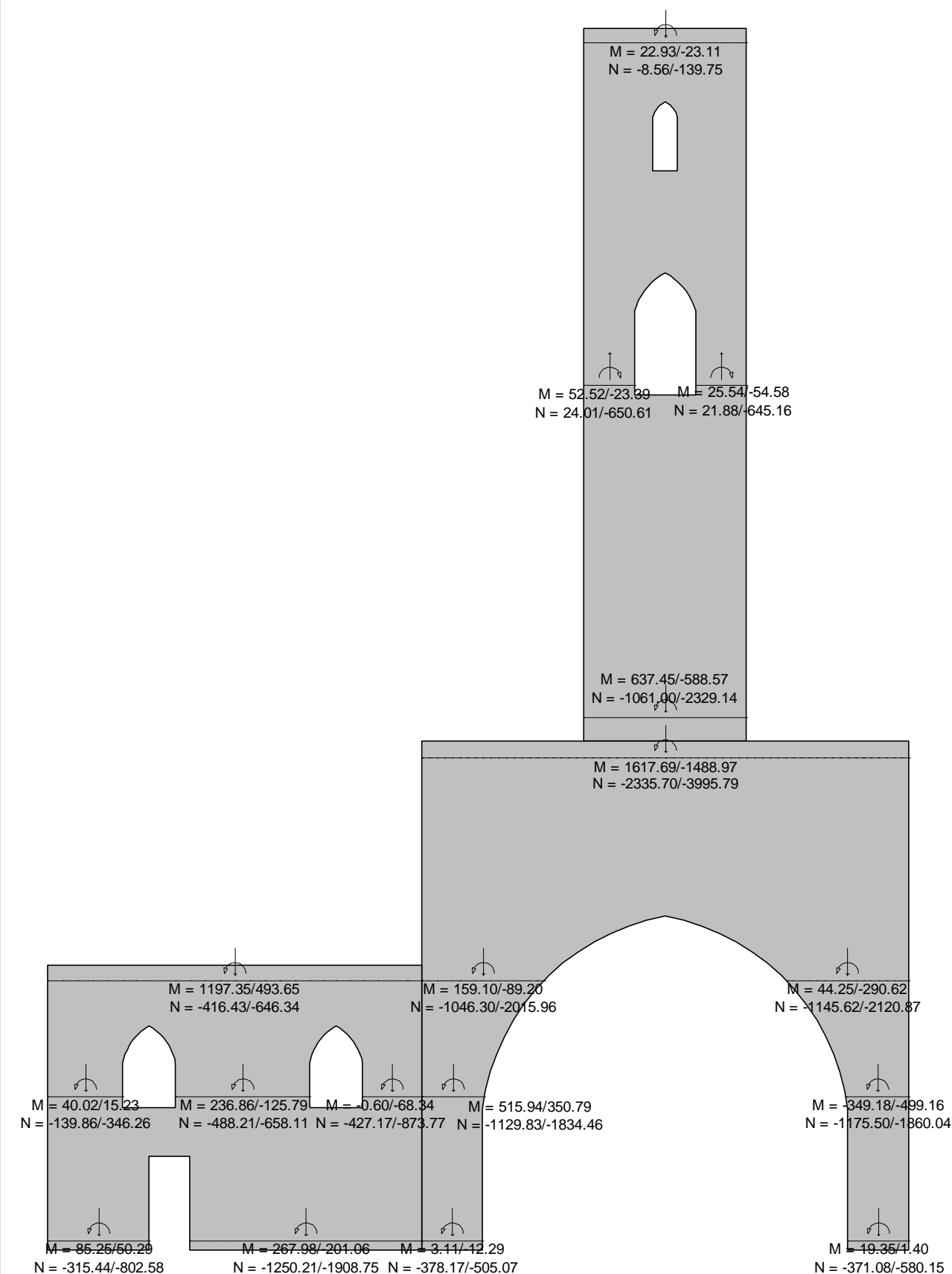


Okvir: V_1
 Vektorski presjeci: Nns



Okvir: V_2

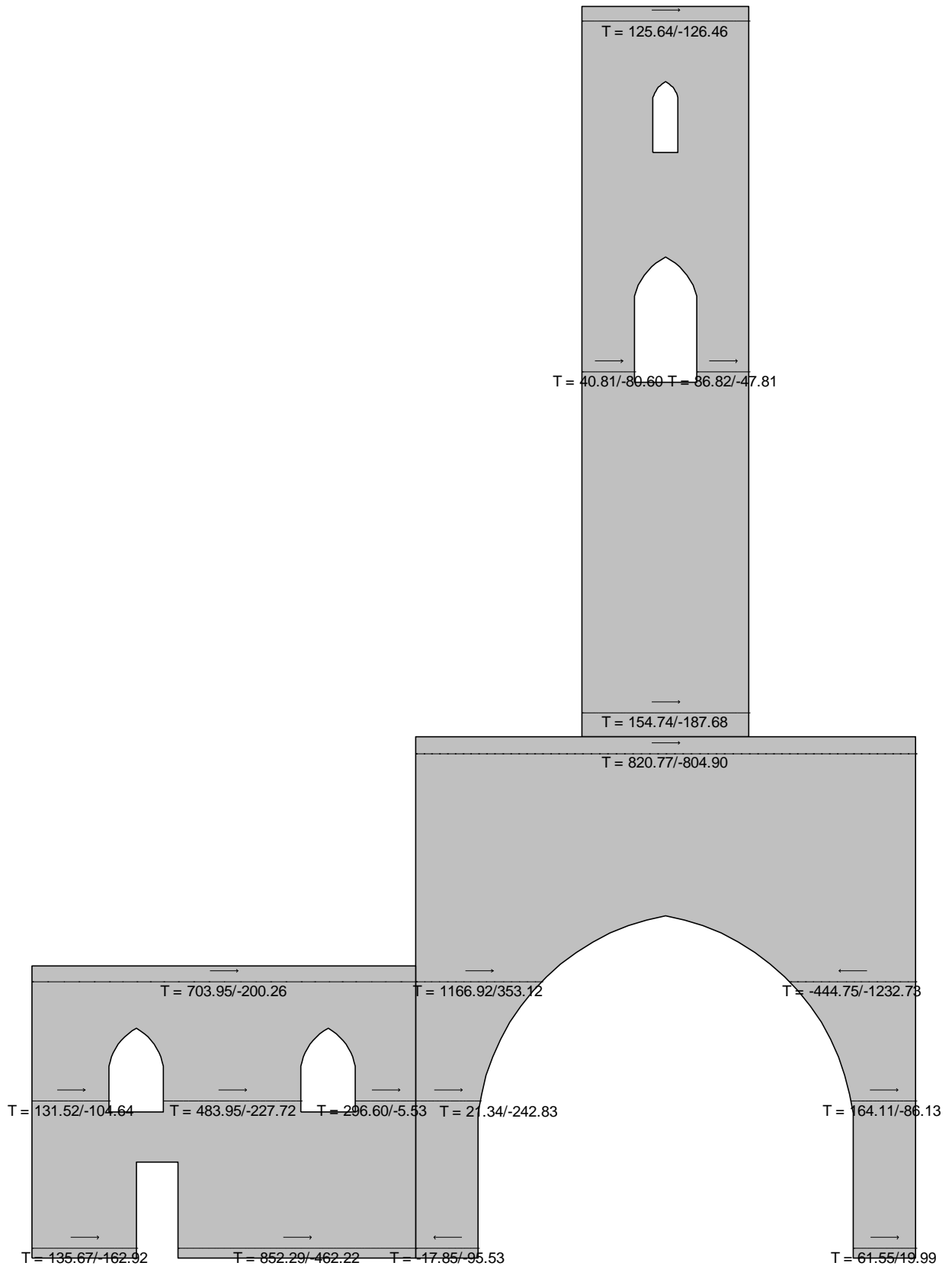
Opt. 21: [Potresna anelopa] 13,14



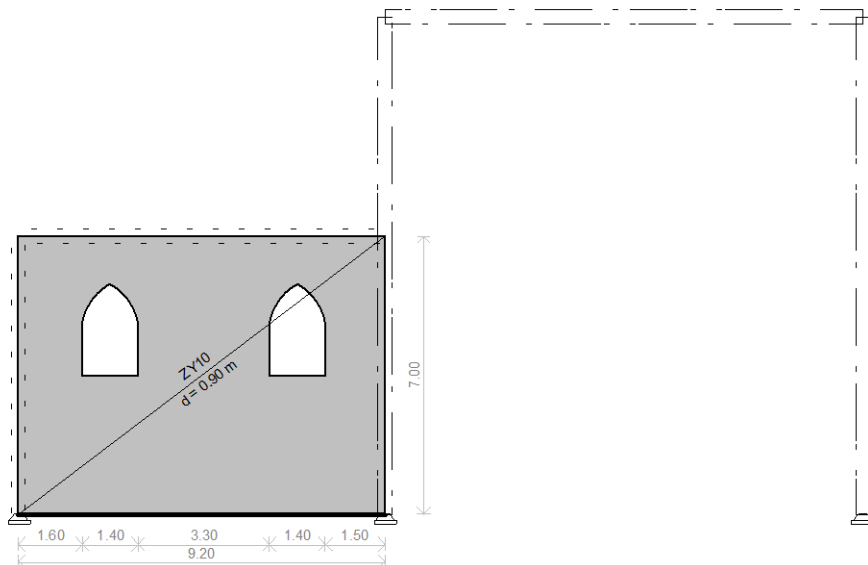
Okvir: V_2

Vektorski presjeci: Nn

Opt. 21: [Potresna anelopa] 13,14

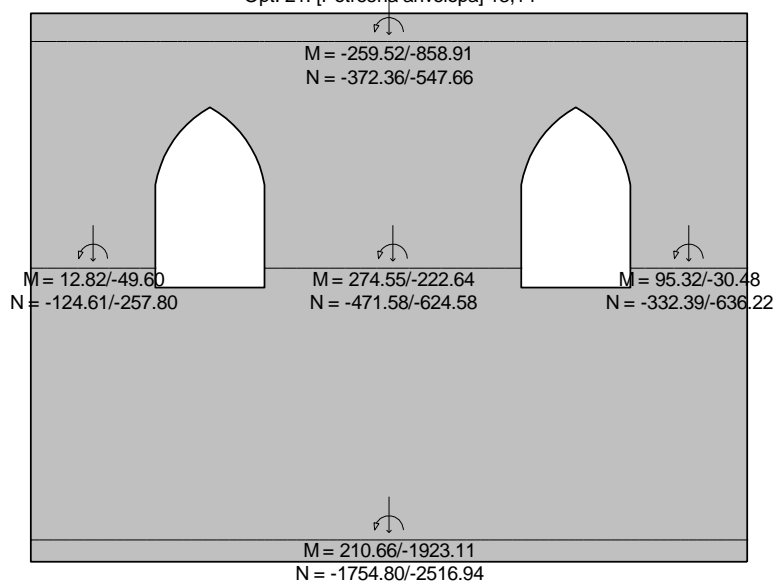


Okvir: V_2
 Vektorski presjeci: Nns



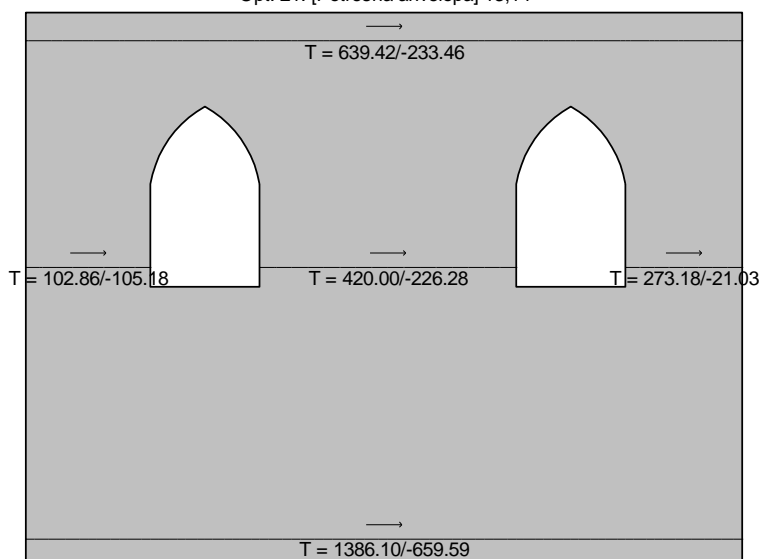
Okvir: V_3

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

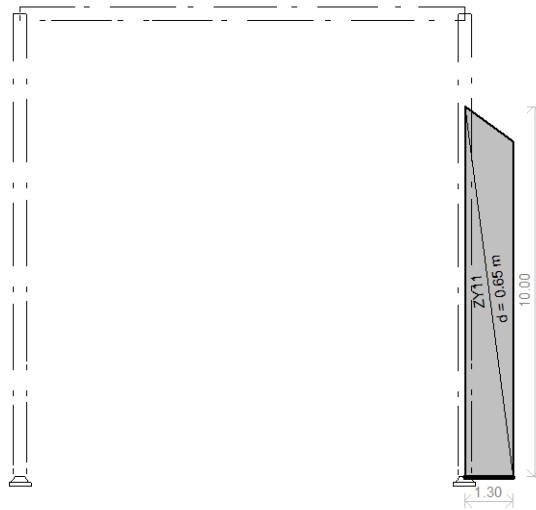


Okvir: V_3
 Vektorski presjeci: Nn

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

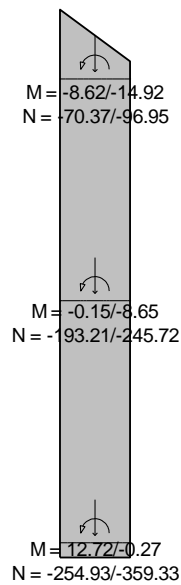


Okvir: V_3
 Vektorski presjeci: Nns



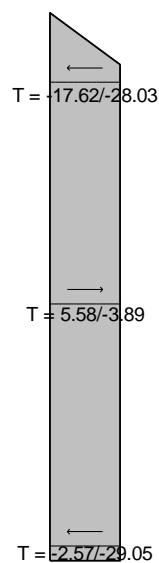
Okvir: V_4

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

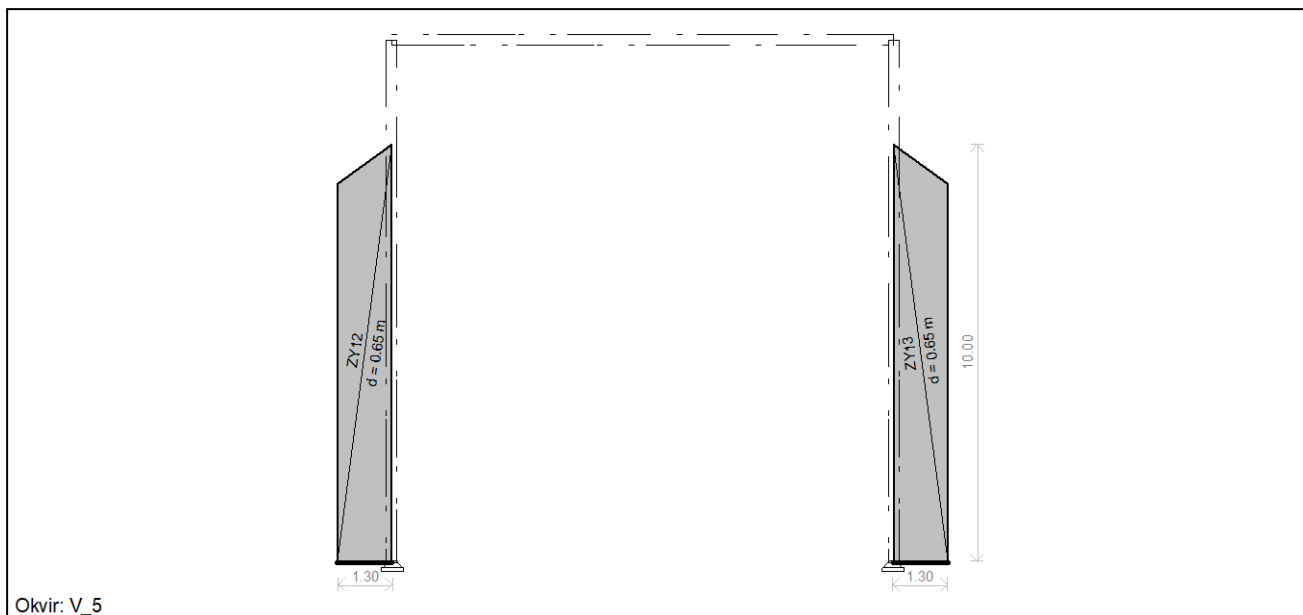


Okvir: V_4
 Vektorski presjeci: Nn

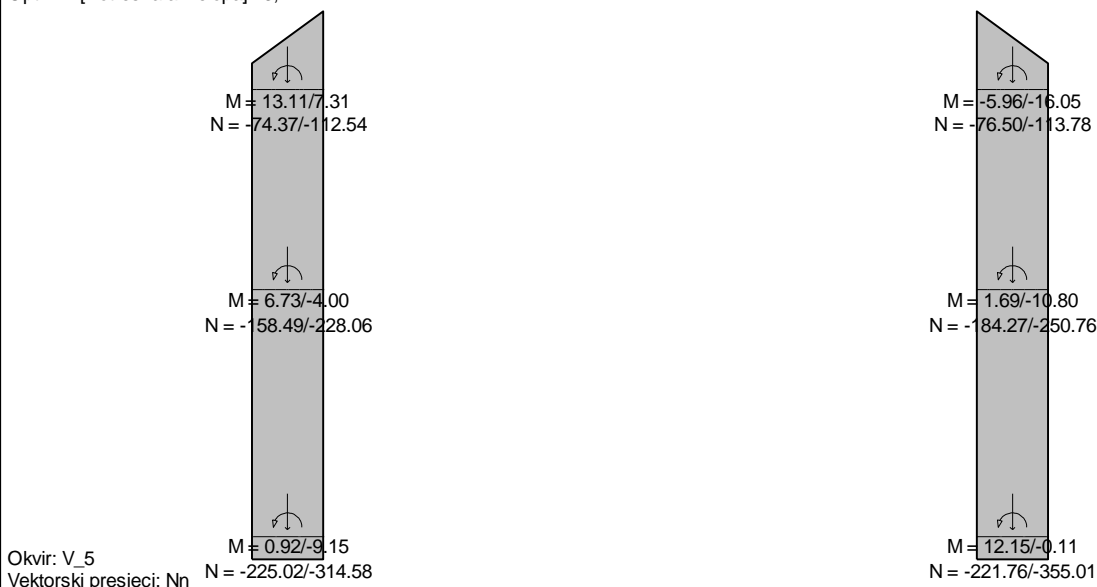
Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14



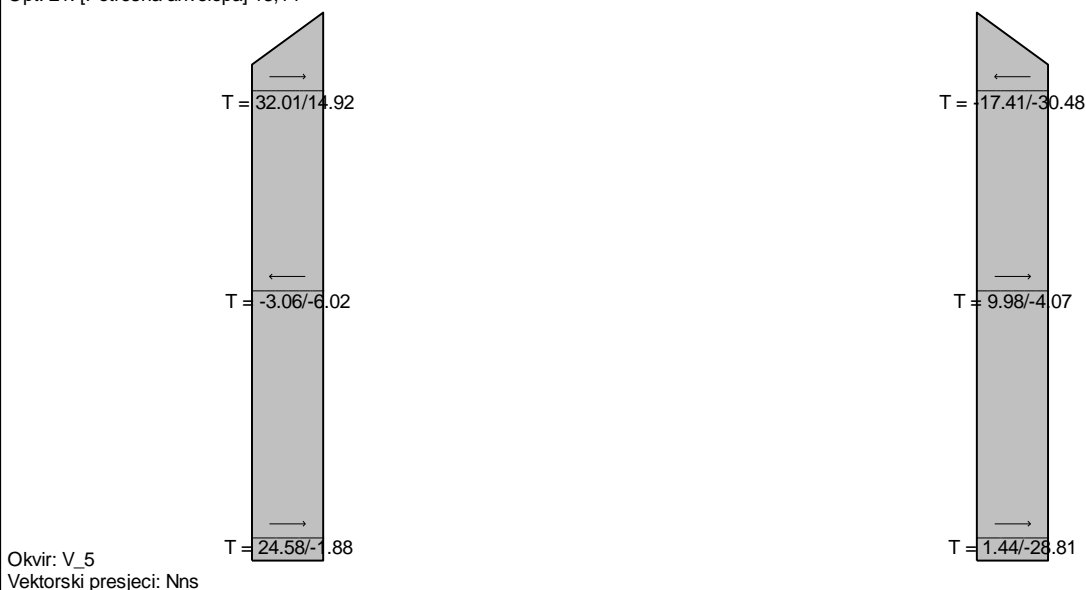
Okvir: V_4
 Vektorski presjeci: Nns

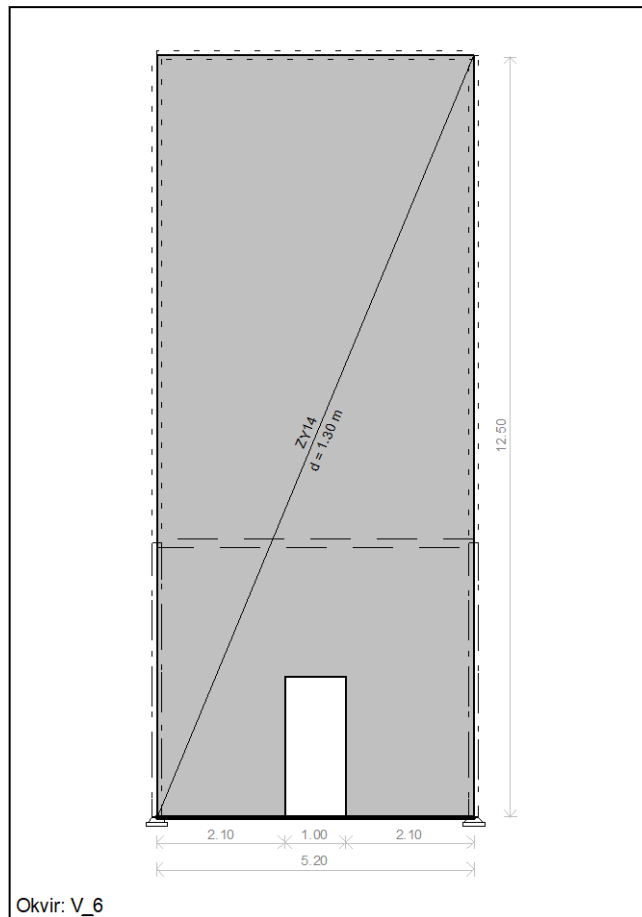


Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

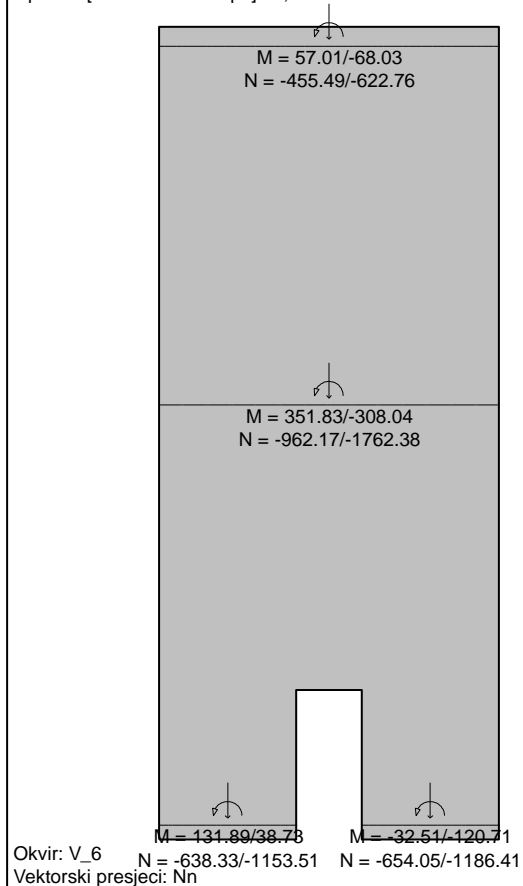


Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

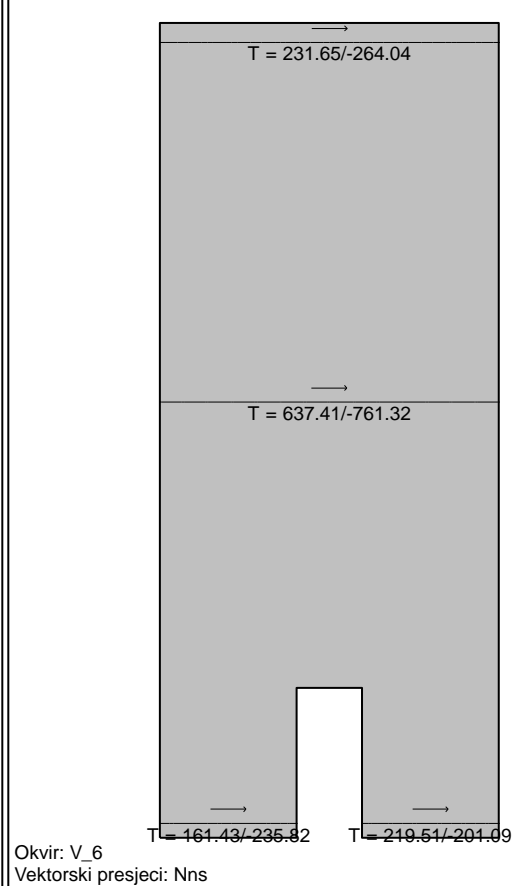


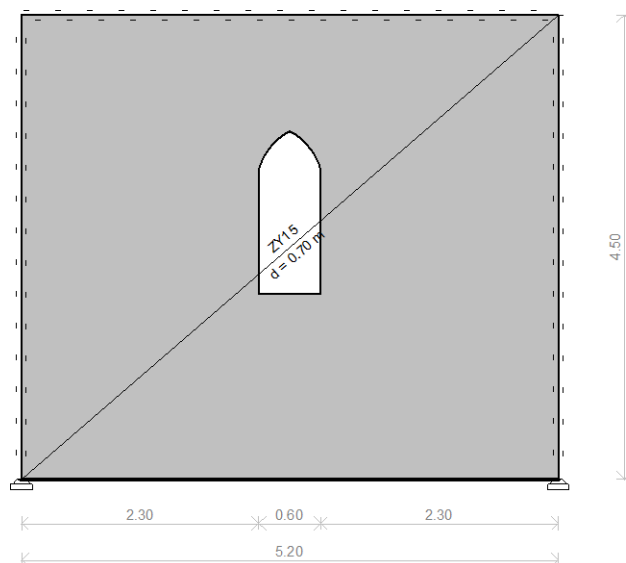


Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14



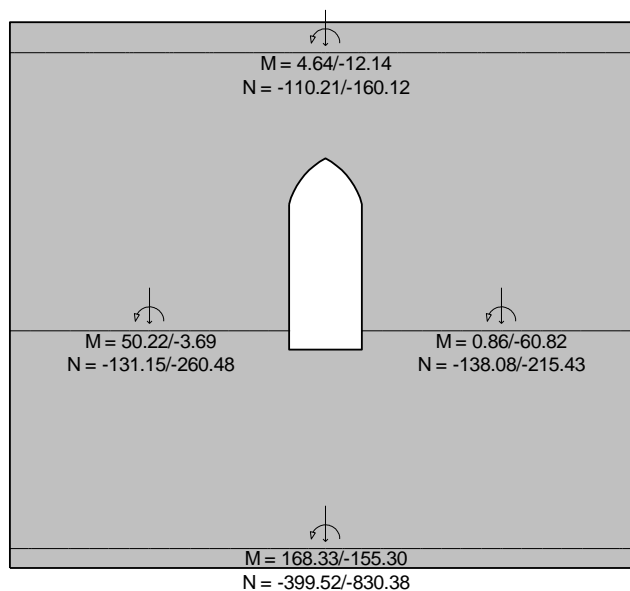
Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14





Okvir: V_7

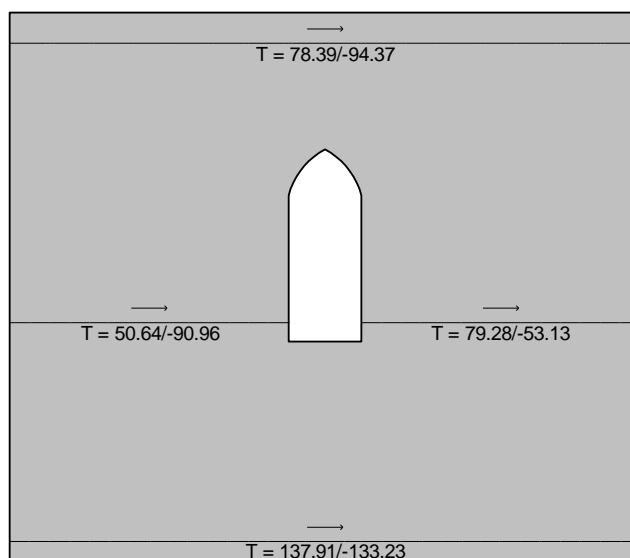
Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14



Okvir: V_7

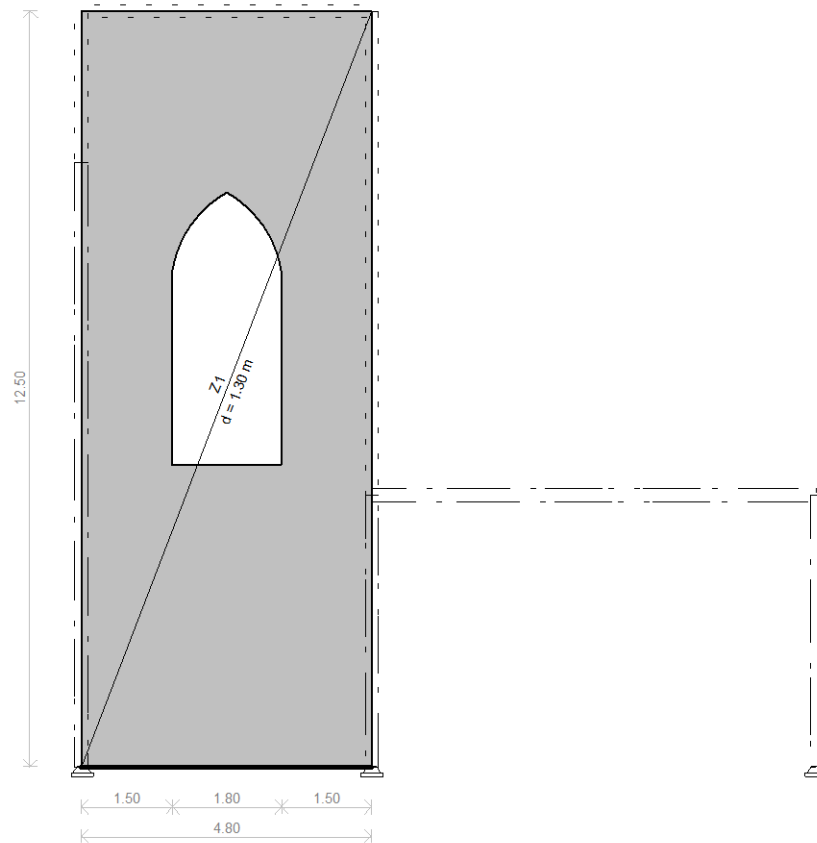
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14



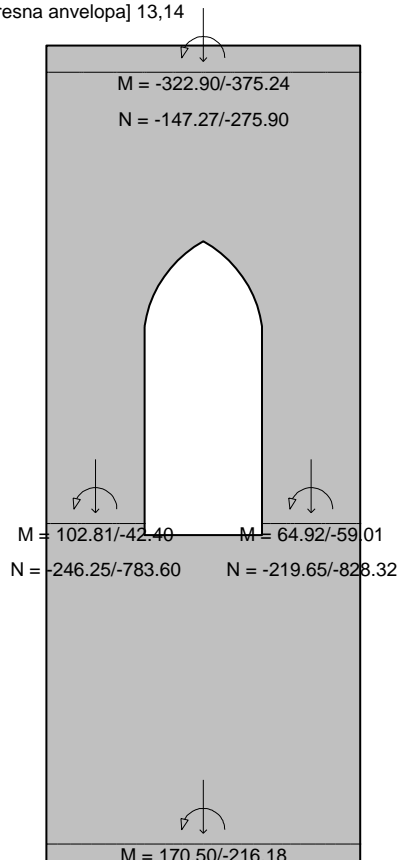
Okvir: V_7

Vektorski presjeci: Nns



Okvir: K_1

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

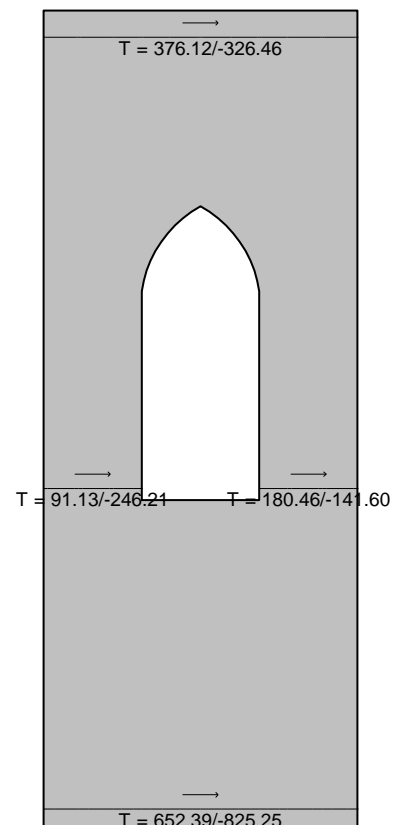


Okvir: K_1

Vektorski presjeci: Nn

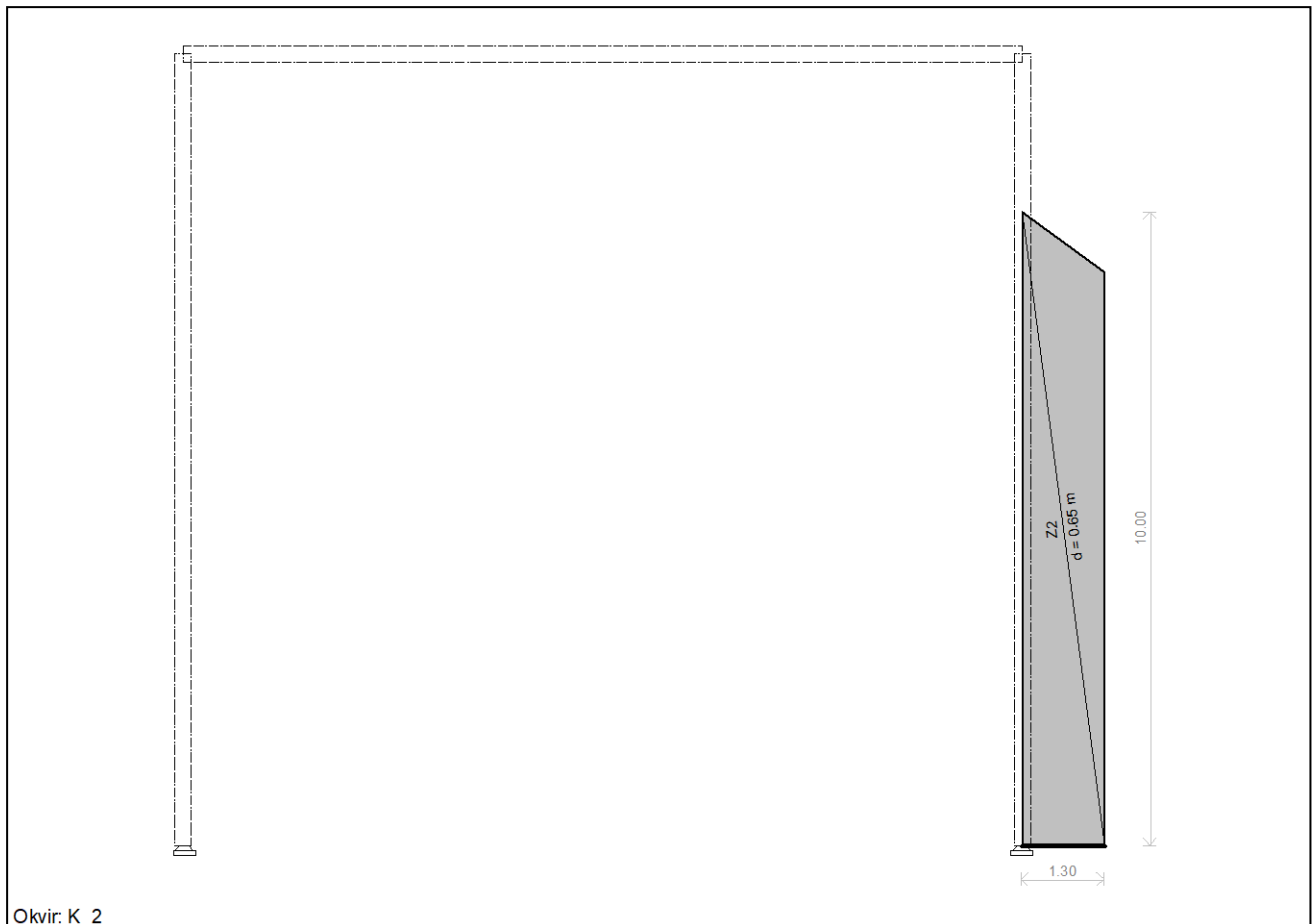
N = -1237.67/-2398.40

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

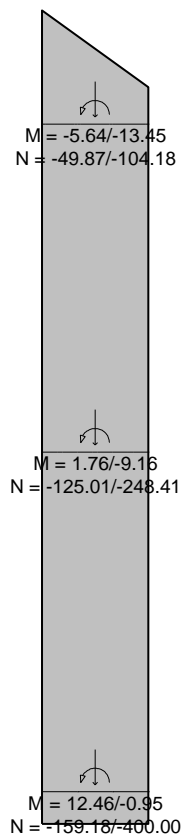


Okvir: K_1

Vektorski presjeci: Nns

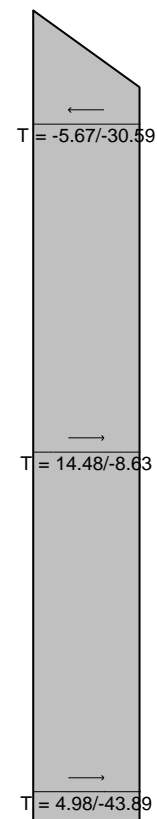


Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

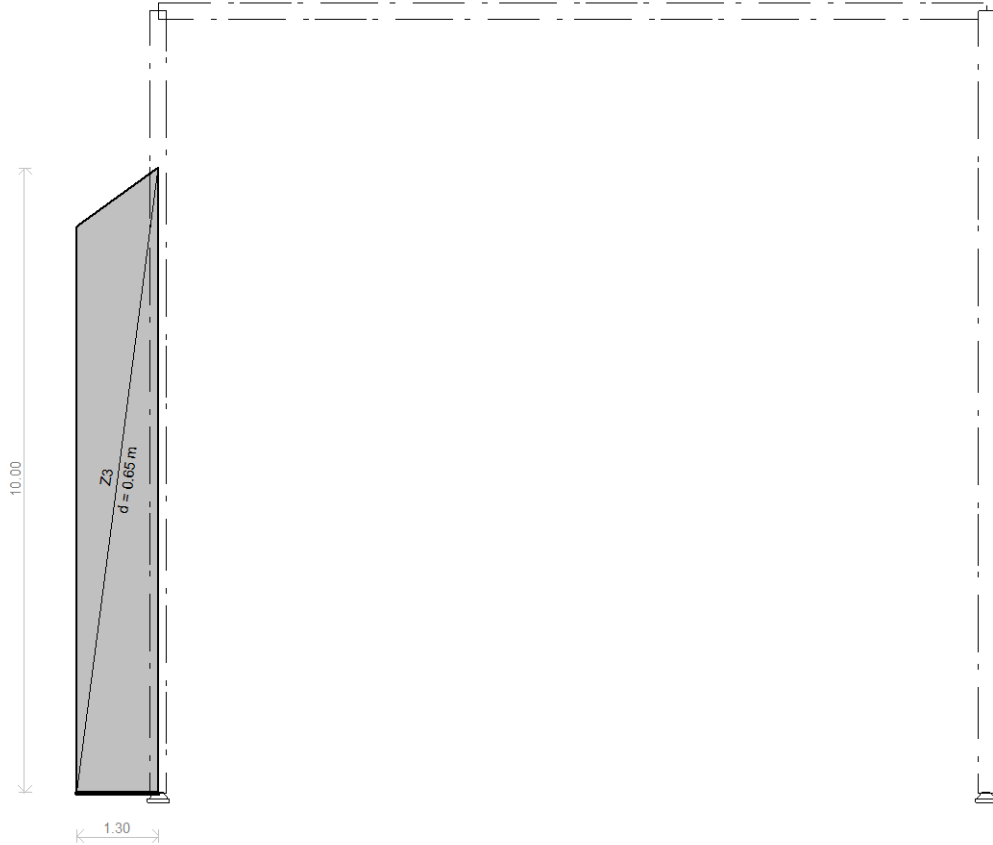


Okvir: K_2
 Vektorski presjeci: Nn

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14

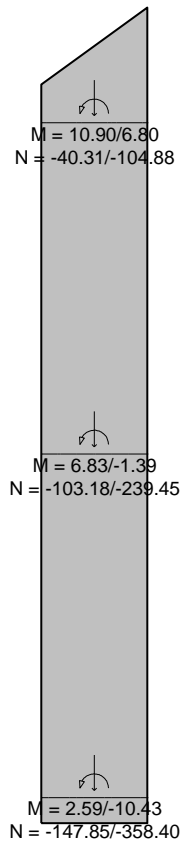


Okvir: K_2
 Vektorski presjeci: Nns



Okvir: K_3

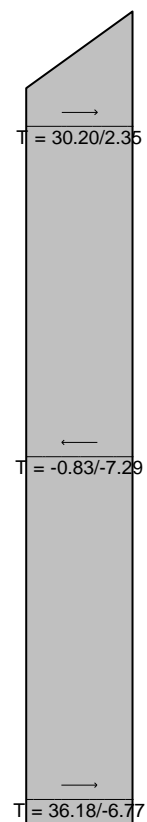
Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14



Okvir: K_3

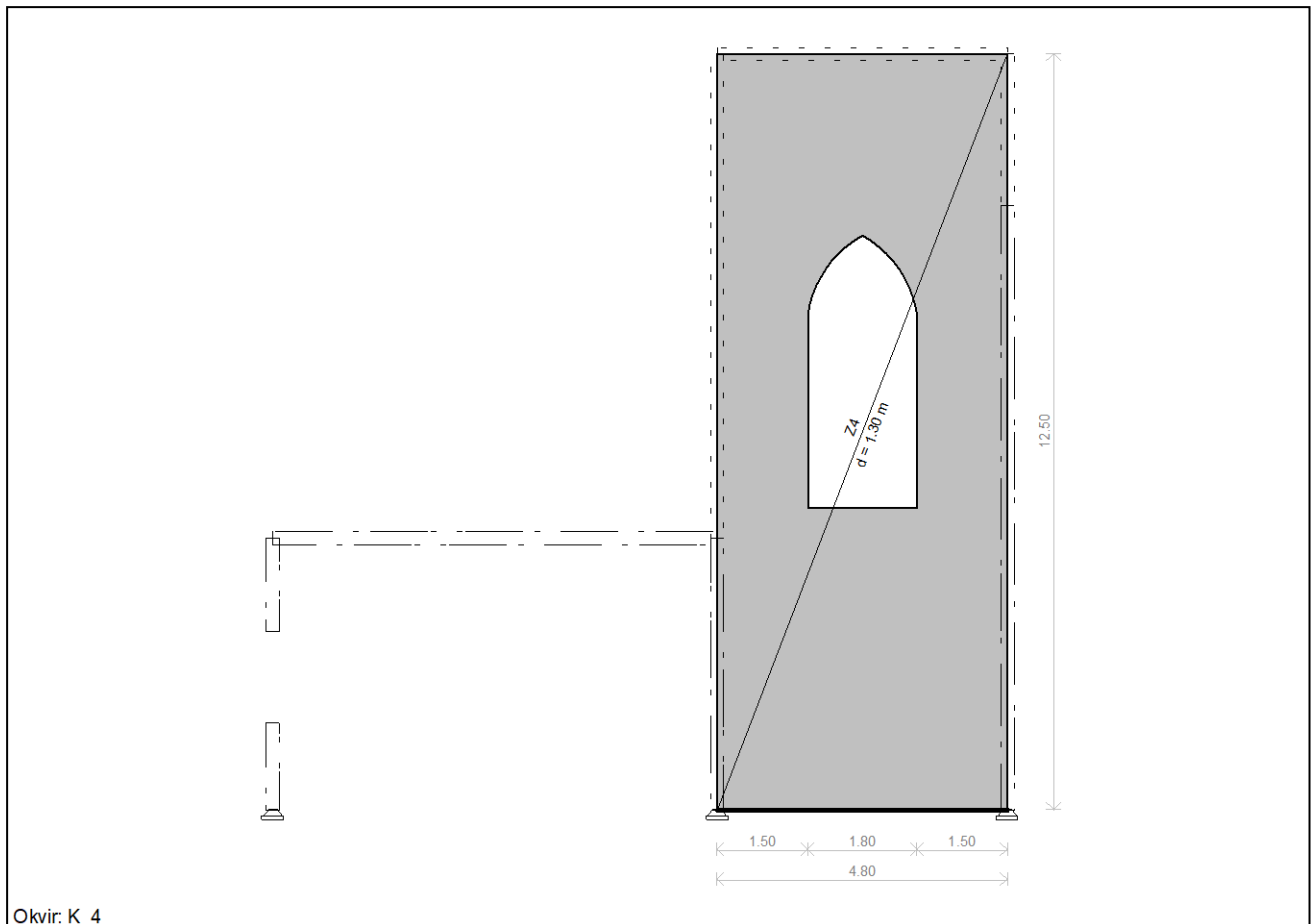
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14



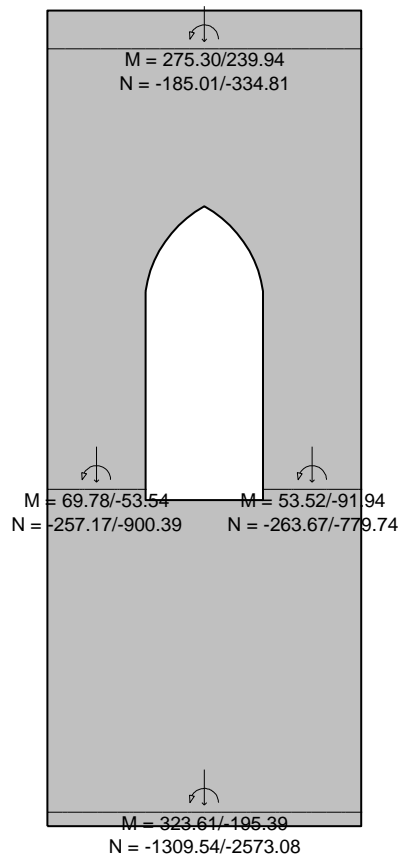
Okvir: K_3

Vektorski presjeci: Nns



Okvir: K_4

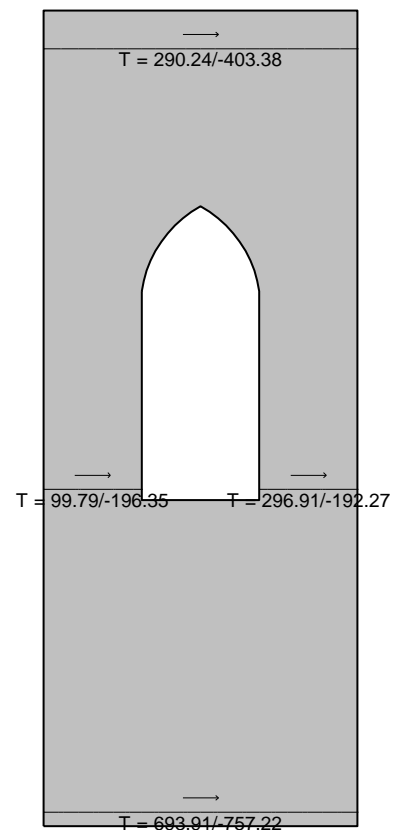
Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14



Okvir: K_4

Vektorski presjeci: Nn

Opt. 21: [Potresna anvelopa] 13,14



Okvir: K_4

Vektorski presjeci: Nns

3.10.2 Proračun postojeće otpornosti zidanih zidova za puni intenzitet očekivanog potresa na predmetnoj lokaciji i izračun potrebnog ojačanja

Vrijednosti djelovanja na konstrukciju su umanjena za 25%, odnosno dokazano je preuzimanje 75% potresne sile. Predviđa se ojačanje zidova ubušenim šipkama po cijeloj visini zida.

PRORAČUN POSMIČNE OTPORNOSTI POSTOJEĆEG NEOMEĐENOG ZIDA

prema HRN EN 1998-1; HRN EN 1998-3:2011; Sorić [Zidane konstrukcije], Tomažević

Slom dostizanjem posmične čvrstoće po horizontalnoj sljubnici morta prema Soriću [NZ-PS-S]

Proračunska nosivost postojećeg zida na poprečne sile	Karakteristična posmična čvrstoća zida
$V_{Rd} = f_{vk} \cdot L_c \cdot t / (\gamma_M \cdot F_{P_{RZ}})$	$f_{vk} = \min [f_{vk,0} + 0,4 \cdot \sigma_d ; 0,065 \cdot f_b]$
f_{vk} - karak. posmična čvrstoća zida	$f_{vk,0}$ - karakteristična početna posmična čvrstoća
t - debljina zida	σ_d - proračunsko tlačno naprezanje ($\sigma_d = N_{Ed} / (L_c \cdot t)$)
L_c - duljina tlačno naprežanog dijela zida	Duljina tlačno naprežanog dijela za neomeđeni zid
γ_M - parcijalni koef. sigurnosti materijala	$L_c = 3 \cdot [L/2 + (M_{Ed} / N_{Ed,min})] \leq L$
$F_{P_{RZ}}$ - faktor povjerenja za postojeću građevinu	

Slom dostizanjem vlačne čvrstoće zbog dijagonalnog sloma zida prema Tomaževiću [NZ-DS-T]

Proračunska nosivost postojećeg zida na poprečne sile u trenutku sloma zida zbog vlaka, ako je poznata karakteristična vlačna čvrstoća
$R_{ds,w} = A_m \cdot (f_{tk} / \gamma_M \cdot 1,5) \cdot (1 + \gamma_M \cdot \sigma_d / f_{tk})^{0,5}$
Proračunsko tlačno naprezanje
$\sigma_d = N_{Ed} / A_m$

Slom dostizanjem vlačne čvrstoće zbog dijagonalnog sloma zida prema Soriću [NZ-DS-S]

Proračunska nosivost postojećeg zida na poprečne sile
$V_{Rhd} = C_r \cdot A_m \cdot \tau_{Rd}$
C_r - faktor smanjenja nosivosti
A_m - ploština zida [$A_m = t \cdot l$]
Proračunska vrijednost posmičnog naprežanja u trenutku sloma zida zbog vlaka, ako je poznata karakteristična vlačna čvrstoća
$\tau_{Rd} = (f_{tk} / \gamma_M \cdot 1,5) \cdot (1 + \gamma_M \cdot \sigma_d / f_{tk})^{0,5}$
Proračunsko tlačno naprežanje
$\sigma_d = N_{Ed} / A_m$

Posmična otpornost prema HRN EN 1198-3 (Dodatak C) [NZ-PS-EC8]

Proračunska nosivost postojećeg zida na poprečne sile
$V_{Rd} = \min [V_{Rd,m} ; V_{Rd,d}]$
$V_{Rd,m}$ - posmična otpornost zbog dostizanja posmične čvrstoće po horizontalnoj sljubnici morta
$V_{Rd,d}$ - posmična otpornost ograničena savijanjem u ravlini nearmiranog zida
$V_{Rd,d} = L/h \cdot N_{Ed}/2 \cdot (1 - 1,15 \cdot N_{Ed} / L \cdot t \cdot f_{m,d})$
$f_{m,d}$ - proračunska tlačna čvrstoća zida
$f_{m,d} = K \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3} / \gamma_M$

f _b -	10	[MPa]	Normalizirana tlačna čvrstoća zidnog elementa
f _m -	5	[MPa]	Tlačna čvrstoća morta
f _{yk,s} -	0,1	[MPa]	Karakteristična početna posmična čvrstoća zida pri nultom tlačnom naprezanju
f _{tk} -	0,08	[MPa]	Karakteristična vlačna čvrstoća zida pri minimalnom tlačnom naprezanju
C _i -	0,9		Faktor smanjenja nosivosti (omjer proračunske i najveće eksp. određene nosivosti zida)
γ _m -	1,50		Koeficijent za potresnu proračunsku situaciju prema HRN 1998-1 [9.6.3]
RZ -	RZ1: ograničeno znanje		
FP _{RZ} -	1,35		Razne znanja HRN 1998-3 [3.3]
			Faktora povjerenja koji određuju odgovarajuću razinu znanja HRN 1998-3 [3.3.1.(4)]

ZIDOV x-smjer																			
NZ-PS-S										NZ-DS-S					NZ-DS-T				
NZ-PS-EC8										Mjerod.					Armirano zide				
OKVIR	ZID	N _{ed}	M _{Ed}	V _{Ed}	L	t	H	A _m	L _C	σ _{d,Lc}	f _{yk}	V _{Rd}	σ _{d,L}	T _{Rd}	V _{Rd}	f _d	V _{Ed}	V _{Rd,min}	V _{Ed}
[Tower]	[Tower]	[kN]	[kNm]	[kN]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm²]	[cm]	[kN/cm²]	[kN/cm²]	[kN]	[kN/cm²]	[kN/cm²]	[kN]	[kN]	[kN/cm²]	[kN]	[kN]
H_1	ZK1	1570,3	247,12	286,18	550	100	700	55000	550	0,029	0,0214	582	0,029	0,009	329	0,221	525	329	329
	ZK2	1184,8	88,553	297,98	400	40	900	16000	400	0,074	0,0396	313	0,074	0,014	146	0,221	162	146	146
H_2	ZK3	2031,2	114,92	706,87	400	115	350	46000	400	0,044	0,0277	628	0,044	0,011	332	0,221	894	628	332
	ZK4	6504,9	4224,5	1549,9	1830	130	1250	237900	1830	0,027	0,0209	2460	0,027	0,009	1396	0,221	4083	2460	1396
H_3	ZK5	1423,7	289,44	681,96	670	70	450	46900	670	0,030	0,0221	513	0,030	0,009	288	0,221	892	513	288
	ZK6	998,3	344,91	299,56	400	70	1750	28000	400	0,036	0,0243	335	0,036	0,010	184	0,221	93	93	93
H_4	ZK7	829,09	365,13	247,39	400	70	1750	28000	400	0,030	0,0218	302	0,030	0,009	170	0,221	80	80	80
H_5	ZK8	442,1	419,04	395,02	670	70	450	46900	670	0,009	0,0138	319	0,009	0,006	185	0,221	313	313	185
	ZK9	1133,2	43,253	243,96	400	40	900	16000	400	0,071	0,0383	303	0,071	0,013	143	0,221	159	159	143
H_7	ZK10	2421,2	76,605	600,25	400	115	350	46000	400	0,053	0,0311	705	0,053	0,012	359	0,221	1004	705	359
	ZK11	9220,7	5032,9	1609,4	1830	130	1250	237900	1830	0,039	0,0255	2996	0,039	0,010	1621	0,221	5386	2996	1621

Čvrstoća čelika

f_{yk}=500 N/mm²

f_{yd}=434,78 N/mm² = 43.4783 kN/cm²

f _b -	10	[MPa]	Normalizirana tlačna čvrstoća zidnog elementa
f _m -	5	[MPa]	Tlačna čvrstoća morta
f _{yk,d} -	0,1	[MPa]	Karakteristična počatna posmična čvrstoća zida pri nultom tlačnom naprezanju
f _{tk} -	0,08	[MPa]	Karakteristična vlačna čvrstoća zida pri minimalnom tlačnom naprezanju
C _i -	0,9		Faktor smanjenja nosivosti (omjer proračunske i najveće eksp. određene nosivosti zida)
γ _m -	1,50		Koeficijent za potresnu proračunsku situaciju prema HRN 1998-1 [9.6.3]
RZ -	RZ1: ograničeno znanje		
FP _{RZ} -	1,35		Razine znanja HRN 1998-3 [3.3]
			Faktora povjerenja koji određuju odgovarajuću razinu znanja HRN 1998-3 [3.3.1.(4)]

ZIDOV i-smjer																												
NZ-PSS												NZ-DSS			NZ-DS-T			NZ-PS-EC8			Mjroad.		Amirano zide					
OKVIR	ZID	N _{Ed}	M _{Ed}	V _{Ed}	L	t	H	A _m	L _c	σ _{d,lc}	f _{yk}	V _{Rd}	σ _{d,LL}	τ _{Rd}	V _{Rd}	R _{ds,w}	f _d	V _{Rd,d}	V _{Rd}	V _{Rd,min} > V _{Ed}	V _{Ed} /V _{Ed,des}	%	V _{Ed} /V _{Ed,des}	Razmak	Potrebna	V _{Ed,min} > V _{Ed}		
[Tower]	[Tower]	[kN]	[kNm]	[kN]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm ³]	[cm]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN/cm ²]	[kN]	[kN]	[kN]			[kN]	[mm]	broj šipki	[kN]	
V_1	ZY1	1241,8	295,94	234,61	399	40	1500	15960	399	0,078	0,0411	324	0,078	0,014	149	166	0,221	98	98	Nije zadovoljeno	239%	136,43	16	7	190	710,1	33%	Zadovoljeno
	ZY2	1691,9	388,48	340,72	400	70	2650	28000	400	0,060	0,0342	472	0,060	0,012	233	259	0,221	87	87	Nije zadovoljeno	390%	253,25	16	13	190	1223,9	28%	Zadovoljeno
	ZY3	1194,3	263,54	259,07	399	40	1500	15960	399	0,075	0,0399	315	0,075	0,014	147	163	0,221	97	97	Nije zadovoljeno	267%	162,18	16	7	190	708,8	37%	Zadovoljeno
	ZY4	2344,6	188,37	573,29	399	115	350	45885	399	0,051	0,0304	690	0,051	0,012	354	393	0,221	980	690	Nije zadovoljeno	162%	219,50	22	2	120	684,3	84%	Zadovoljeno
V_2	ZY5	1875,3	1003,4	443,96	400	150	350	60000	400	0,031	0,0225	667	0,031	0,009	373	414	0,221	897	667	Nije zadovoljeno	119%	71,45	22	1	180	537,8	83%	Zadovoljeno
	ZY6	2130,6	188,56	558,08	399	115	350	45885	399	0,046	0,0286	647	0,046	0,011	339	377	0,221	920	647	Nije zadovoljeno	165%	219,22	22	2	120	669,4	83%	Zadovoljeno
	ZY7	2329,1	478,09	140,76	400	70	1750	28000	400	0,083	0,0433	598	0,083	0,014	270	300	0,221	151	151	Zadovoljeno	93%	-10,00	16	8	190	850,1	17%	Zadovoljeno
	ZY8	1908,8	200,99	639,22	920	90	700	82800	920	0,023	0,0192	786	0,023	0,008	453	503	0,221	1104	786	Nije zadovoljeno	141%	186,43	22	3	180	948,6	67%	Zadovoljeno
V_3	ZY9	3995,8	1213,3	615,58	1199	90	1250	107910	1199	0,037	0,0248	1322	0,037	0,010	721	801	0,221	1546	1322	Zadovoljeno	85%	-105,31	16	6	180	1245,4	49%	Zadovoljeno
	ZY10	2516,9	1442,3	1039,6	920	90	700	82800	920	0,030	0,0222	906	0,030	0,009	508	564	0,221	1392	906	Nije zadovoljeno	205%	531,57	22	4	140	1169,1	89%	Zadovoljeno
V_4	ZY11	359,33	9,54	21,788	130	65	1000	8450	130	0,043	0,0270	113	0,043	0,011	60	67	0,221	18	18	Nije zadovoljeno	120%	3,61	16	5	170	455,3	5%	Zadovoljeno
V_5	ZY12	112,54	9,8325	24,008	130	65	1000	8450	130	0,013	0,0153	64	0,013	0,007	37	42	0,221	7	7	Nije zadovoljeno	353%	17,20	16	5	170	443,9	5%	Zadovoljeno
	ZY13	113,78	12,038	22,86	130	65	1000	8450	130	0,013	0,0154	64	0,013	0,007	38	42	0,221	7	7	Nije zadovoljeno	332%	15,98	16	5	170	444,0	5%	Zadovoljeno
V_6	ZY14	1762,4	263,87	570,99	520	130	1250	67600	520	0,026	0,0204	682	0,026	0,009	389	432	0,221	317	317	Nije zadovoljeno	180%	254,23	20	6	180	1136,3	50%	Zadovoljeno
V_7	ZY15	830,38	126,25	103,43	520	70	450	36400	520	0,023	0,0191	344	0,023	0,008	198	220	0,221	423	344	Zadovoljeno	52%	-94,78	22	2	150	528,8	20%	Zadovoljeno

Čvrstoća čelika

f_{yk}=

500

N/mm²

f_{yk}=

434,78

N/mm²

=

43,4783

kN/cm²

f _b -	10	[MPa]	Normalizirana tlačna čvrstoća zidnog elementa
f _m -	5	[MPa]	Tlačna čvrstoća morta
f _{yk,0} -	0,1	[MPa]	Karakteristična početna posmična čvrstoća zida pri nulom tlačnom naprezanju
f _{tk} -	0,08	[MPa]	Karakteristična vlačna čvrstoća zida pri minimalnom tlačnom naprezanju
C _i -	0,9		Faktor smanjenja nosivosti (omjer proračunske i najveće eksp. određene nosivosti zida)
γ _m -	1,50		Koeficijent za potesnu proračunsku situaciju prema HRN 1998-1 [9.6.3]
RZ -	RZ1: ograničeno znanje		
FP _{RZ} -	1,35		Razine znanja HRN 1998-3 [3.3]
			Faktora povjerenja koji određuju odgovarajuću razinu znanja HRN 1998-3 [3.3.1.(4)]

ZIDOVİ xy-smjer															
NZ-PS-S				NZ-DSS				NZ-DS-T				NZ-PS-EC8			
OKVIR [TOWER]	ZID [TOWER]	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	L [cm]	t [cm]	H [cm]	A _m [cm²]	L _C [cm]	σ _{dLc} [kN/cm²]	f _{yk} [kN/cm²]	V _{Rd} [kN]	σ _{dL} [kN/cm²]	T _{Rd} [kN/cm²]	V _{Rhd} [kN]
	K_1	2398,4	162,14	618,94	480	130	1250	62400	480	0,038	0,0254	782	0,038	0,010	424
	K_2	400	9,345	32,918	130	65	1000	8450	130	0,047	0,0289	121	0,047	0,011	63
	K_3	368,4	7,8225	27,135	130	65	1000	8450	130	0,042	0,0270	113	0,042	0,011	60
	K_4	2573,4	242,71	567,92	480	130	1250	62400	480	0,041	0,0265	816	0,041	0,011	437

Čvrstoća čelika

f_{yk}=500 N/mm²

f_{yd}=434,78 N/mm² = 43,478 kN/cm²

Mijerod.									
V _{Rd,min} > V _{Ed}	V _{Ed} /V _{Rd}	%	V _{Ed} - V _{Rd}	Promjer	Potrebam	Razmak	V _{Ed} /V _{Ed,min}	%	V _{Rd,min} > V _{Ed}
Vije zadovoljenc	168%		250,71	16	6	180	892,7	69%	Zadovoljeno
Vije zadovoljenc	168%		13,33	16	5	170	456,7	7%	Zadovoljeno
Vije zadovoljenc	150%		8,99	16	5	170	455,2	6%	Zadovoljeno
Vije zadovoljenc	146%		180,04	16	6	180	912,4	62%	Zadovoljeno

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.11 Zaključak i ocjena potresne otpornosti zgrade

S obzirom na status građevine kao pojedinačno šticehog kulturnog dobra, primaran cilj Projekta obnove je uklanjanje glavnih konceptualnih nedostataka građevine interdisciplinarnim pristupom kojim se čuva kulturna baština, a ujedno i pojačava građevina koristeći danas dostupne materijale koji su skladni s ugrađenim materijalima. S obzirom na to da je cilj očuvati građevinu za buduće generacije, predviđeni zahvati su reverzibilni te se mogu zamijeniti novim rješenjima ako tijekom vremena dođe do novih spoznaja ili materijala vezanih uz obnove povijesnih zgrada.

Prilikom proračuna Uznesenja Blažene Djevice Marije u Oštarijama, uzete su obzir stvarne karakteristike materijala, intervencije na građevini kroz povijest te međudjelovanje arhitektonskih dijelova građevine. Proračun građevine proveden je različitim metodama (ručni proračuni, metoda konačnih elemenata, nelinearne metode) za umanjeno potresno djelovanje od onog propisanog za nove zgrade.

Uzrok tome jest da se građevina obnovi nakon posljednjeg potresa te pojača do razine koja se ekonomski može podnijeti te da se izvedu konstrukcijski zahvati koji su prihvatljivi za pojedinačno šticeho kulturno dobro.

Prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN75/2020, 7/22), crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije spada pod Razinu 3 obnove - cjelovitu obnovu. Zbog javne namjene građevine, projektira se na uporabni vijek od 50 godina, no zbog statusa kulturnog dobra ne moraju biti ispunjeni svi uvjeti navedeni Tehničkim propisom za razinu 3 te će se ista obnoviti na maksimalnu moguću razinu s obzirom na konzervatorske smjernice.

Proračunom je pokazano da crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije s prikazanim mjerama ojačanja zadovoljava zahtjeve otpornosti razine 3 uzimajući u obzir i 25% preraspodjele što je dopušteno važećom regulativom EN 1998.

Nakon svih izvedenih pojačanja opisanim u prethodnim poglavljima, zaključuje se da zgrada zadovoljava na očekivana potresna opterećenja te da su uklonjeni konceptualni nedostaci građevine.

3.12 Mogućnosti i uvjeti uporabe dijelova zgrade prije dovršetka obnove

S obzirom na nove potrese koji su u prosincu 2020. i siječnju 2021. zadesili Petrinjsko, a posljedično i Zagrebačko područje, dijelovi građevine su zatvoreni za javnost zbog mogućnosti dodatnog urušavanja. Preporuka je izvoditi radove na cijeloj građevini istovremeno te istu držati zatvorenom za javnost do završetka izvođenja radova.

3.13 Posebni tehnički uvjeti obnove i gospodarenje otpadom

Projekt obnove crkve Uznesenja Blažene Djevice Marije, Oštarije, kč. br. 4196, k.o. Oštarije izrađen je u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19), Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), Prostornim planu uređenja Općine Josipdol (Glasnik Karlovačke županije br. 34/08), te Izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja Općine Josipdol (Glasnik Karlovačke županije br. 22/16) te sukladno Zakonu o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije ("Narodne novine" broj 102/20, 10/21, 117/21), kao i posebnim uvjetima konzervatora.

Otpad (građevni i komunalni) zbrinjavat će se sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19), Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 81/20, NN106/22), te Pravilniku o gospodarenju građevnim otpadom (NN br. 38/08).

Tijekom gradnje izvoditi će se građevinski i obrtnički radovi. Radove izvoditi sukladno projektnoj dokumentaciji, tehničkim podacima proizvođača građevnih i drugih proizvoda, te propisanim uvjetima i zahtjevima koji moraju biti ispunjeni pri izvođenju radova. Sve pojedine vrste otpada nastale tijekom građenja predat će se ovlaštenom sakupljaču tih vrsta otpada. Materijal potreban za radove deponirat će se u krugu gradilišta - unutar ograde (eventualno unutar zgrade), kako bi okolne kolne, pješačke i zelene površine bile slobodne i sigurne. Tijekom izvođenja radova otpadni i građevni materijal se ne smiju odlagati i/ili deponirati izvan građevne čestice, niti na bilo koji način ugrožavati korisnike ili prolaznike. Po dovršetku radova okoliš će se očistiti od ostataka deponije materijala.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Prilikom pripreme za gradnju i tijekom gradnje potrebno je prikupiti sve nastale količine otpada odvojeno, ovisno o vrsti otpada i njegovim svojstvima. Organizirati pravovremeni odvoz otpada, te ga zbrinuti sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19) i podzakonskim propisima, te isto planirati u troškovniku.

Predmetni dio parcele će se građevinski u potpunosti urediti. Paralelno sa završetkom svih radova potrebno je izvesti uređenje okoliša, što obuhvaća okolne pješačke i kolne površine. Prilikom izvođenja radova u fazama potrebno je održavati gradilište urednim i čistim kod svake faze, odnosno sve nastale vrste otpada predati ovlaštenom sakupljaču. Također, kod deponiranja građevnog materijala u fazama izvođenja radova potrebno je paziti na sigurnost radnika i korisnika, kao i prolaznika / susjeda. Svaka faza mora se dovršiti do razine u kojoj je osigurana sigurnost u korištenju i svi ostali zahtjevi za građevinu.

Na području obuhvata projekta obnove ne dolazi do nepovoljnog utjecaja na okoliš. U prostorima građevine ne dolazi do stvaranja štetnog otpada (otrovne tvari, kiseline, ulja, plinovi i/ili sl.), već se stvara manja količina uobičajenog komunalnog otpada, uglavnom organskog porijekla, koji je najčešće ambalaža u koju je upakovana roba (papir, karton, polietilen i sl.). Budući se radi o izgradnji na građevnoj čestici postojeće zgrade, ne mijenja se dosadašnji sustav gospodarenja otpadom crkve Uznesenja Blažene Djevice Marije, usklađen s važećim zakonima i pravilnicima. Ovlašteni sakupljač cjelokupni otpad periodički odvozi u centre za gospodarenje otpadom radi daljnje prerade, reciklaže i zbrinjavanja.

S obzirom na to da je crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije pojedinačno zaštićeno kulturno dobro, prije izrade projekta obnove konstrukcije zgrade potrebni su posebni uvjeti konzervatora koji se nalaze u nastavku. Posebni uvjeti detaljnije su obrađeni (Mapa 2). Tehničko rješenje projekta obnove konstrukcije zgrade u skladu je sa navedenim konzervatorskim uvjetima.



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA

Uprava za zaštitu kulturne baštine
Konzervatorski odjel u Karlovcu

KLASA: 612-08/22-23/4662
URBROJ: 532-05-02-09/1-22-02
Karlovac, 04. studeni 2022.

**MINISTARSTVO PROSTORNOGA UREĐENJA,
GRADITELJSTVA I DRŽAVNE IMOVINE**
*UPRAVA ZA PROSTORNO UREĐENJE I DOZVOLE
DRŽAVNOG ZNAČAJA*
Sektor lokacijskih dozvola i investicija

**Predmet : Posebni uvjeti u postupku obnove iz područja zaštite i očuvanja kulturnih
dobara – eKonferencija**

- Obnova zgrade javne i društvene namjene (vjerska ustanova), na postojećoj građevnoj čestici 1573/1 k.o. Oštarije – obnova potresom oštećene građevine Crkve Uznesenja Blažene Djevice Marije u Oštarijama, Ulica Gospe od Čudesa 7

Veza Vaš broj: KLASA: 350-05/22-40/000242
URBROJ: 531-06-02-03/05-22-0003
Zagreb, 02.11.2022. godine

Temeljem članka 60., u svezi članka 6. stavak 1. točka 9. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NNRH 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18 i 117/21), a povodom zahtjeva Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprave za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja, Sektora lokacijskih dozvola i investicija, daju se posebni uvjeti u postupku obnove iz područja zaštite i očuvanja kulturnih dobara za obnova zgrade javne i društvene namjene (vjerska ustanova), na postojećoj građevnoj čestici 1573/1 k.o. Oštarije – **obnova potresom oštećene građevine Crkve Uznesenja Blažene Djevice Marije u Oštarijama**, Ulica Gospe od Čudesa 7, pojedinačno zaštićenog kulturnog dobra, upisanog u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske – Listu zaštićenih kulturnih dobara pod brojem Registra: Z-272, kako slijedi:

Zahtjevu je priložen Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije, broj projekta: T.D. 59/09-22 od rujna 2022. godine, izrađen od Ureda ovlaštenog inženjera građevinarstva Tarnik Krešimir iz Zagreba temeljem kojeg je ovaj Odjel izdao Konzervatorske smjernice za obnovu potresom oštećene građevine KLASA: 612-08/22-23/3882, UR.BROJ: 532-05-02-09/1-22-02, od 14. rujna 2022. godine.

Prihvaća se obnova zgrade javne i društvene namjene (vjerska ustanova), na postojećoj građevnoj čestici 1573/1 k.o. Oštarije – obnova potresom oštećene građevine

Crkve Uznesenja Blažene Djevice Marije u Oštarijama, Ulica Gospe od Čudesa 7, prema *Idejnom projektu - arhitektonska snimka postojećeg stanja s prikazom mjera pojačanja*, oznaka idejnog projekta 59/09-22, mapa 2/2, od rujna 2022. godine izrađenom od tvrtke Projektni biro Vinski d.o.o. iz Karlovca.

Projekt obnove konstrukcije potrebno je u svemu uskladiti sa odredbama propisanim Konzervatorskim smjernicama ovog Odjela KLASA: 612-08/22-23/3882, UR.BROJ: 532-05-02-09/1-22-02, od 14. rujna 2022. godine, uz dodatne uvjete:

- Prihvaća se dodatni zahvat odnosno provedba i ojačanje temelja izvedbom AB prstena oko perimetra građevine s mikropilotima na približnom razmaku od cca 1 m i dubine od 6 do 8 m, što je opravdano rezultatima dodatne provedbe geodetskog snimanja i geomehaničkih istražnih radnji;
- Prije izvođenja radova, potrebno je provesti mjere zaštite inventara u najvećoj mogućoj mjeri *in situ*. Ukoliko postoje elementi koje je potrebno evakuirati, za privremenu pohranu pokretne baštine potrebno je osigurati privremeno deponiranje u dogovoru sa Župnom.

Projektnu dokumentaciju u dva primjerka dostaviti ovom Odjelu radi izdavanja prethodnog odobrenja ili drugog odgovarajućeg akta.

PROČELNICA:

Sonja Kočevar, dipl.ing.arh.



Dostaviti :

1. **NASLOVU** - putem elektroničkog sustava eKonferencija
2. Ova Uprava, ovdje
3. Arhiva

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.14 Program kontrole i osiguranja kvalitete

3.14.1 Opći podaci i definicije

3.14.2 Primjena općih tehničkih uvjeta

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole kvaliteta (u daljnjem tekstu Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja, način ocjenjivanja kvalitete. Tehnički uvjeti vrijede za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevine. Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji (NN br.153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona.

3.14.2.1 Investitor je dužan:

- Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti
- Osigurati stručni nadzor nad građenjem
- Po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za ishođenje uporabne dozvole
- Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu

3.14.2.2 Izvođač je dužan:

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

3.14.2.3 Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:

- Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu
- Rješenja o imenovanju odgovornih osoba
- Elaborat o organizaciji gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara.
- Zapisnik o iskolčenju objekta i način osiguranja stalnih točaka iskolčenja
- Dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme (atesti, uvjerenja certifikati, jamstveni listovi i sl.) a naročito:
- Izvještaje o svim ispitivanjima koja su provedena po nalogu ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

3.14.2.4 Kontrolna ispitivanja

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te sačiniti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

- Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje.
- Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete.
- Ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik).

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

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima Sva izvješća, atesti i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru. Po završetku svih radova izvođač je obavezan izraditi elaborat izvedenog stanja građevine i katastra podzemnih instalacija.

3.14.2.5 Standardi

Nabavku opreme i materijala izvoditelj mora usuglasiti s ovim specifikacijama i važećim standardima:

- HRN (i privremeno preuzet JUS).
- HRN EN (Hrvatske norme – preuzete europske norme)

Ukoliko neki radovi nisu obuhvaćeni ovim standardima, mjerodavni će biti:

- Međunarodne Organizacije za Standardizaciju ISO
- Njemačke Industrijske Organizacije DIN

3.14.2.6 Zemljani radovi

Prije početka gradnje zemljište se mora očistiti od raslinja, smeća i otpadaka. To se isto odnosi na dio zemljišta na kojem je bila prethodno konstrukcija, a srušena je kako bi sad na istom mjestu gradila nova.

Tlo na mjestu građenja potrebno je isplanirati i iskolčiti. Prilikom iskopa izvođač je dužan obavijestiti geomehaničara koji mora izvršiti kontrolu svojstava tla i napraviti kontrolu statičkog proračuna.

Potrebno je napraviti i kontrolu geometrije i kvalitete gradiva postojeće temeljne konstrukcije. Ako se ustvrdi da geometrija odstupa od pretpostavki potrebno je napraviti dodatnu kontrolu statičkog proračuna.

Sve iskope potrebno je izvesti po projektu s bočnim odsijecanjem i zaštitom bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja zemljišta prilikom njihova betoniranja. Sve radove, kontrolu i potvrdu parametara izvođač, geomehaničar i nadzorni inženjer su dužni upisati u građevinski dnevnik. Kod zatrpavanja i nasipanja prostora oko temelja do nivoa tla potrebno je nasipavati i nabijati u slojevima po 30 cm.

Na kraju je potrebno obaviti planiranje zemljišta, zatrpavanje svih jama i uklanjanje svega nepotrebnog s gradilišta.

3.14.2.7 Betonski i armiranobetonski radovi

- a. Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17, 75/20) i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu, normi HRN EN 13670 te HRN EN 13670/NA, normama na koje ta norma upućuje.
U glavnom projektu je specificiran razred tlačne čvrstoće i to kao karakteristična vrijednost 95%-tne vjerojatnosti s kriterijima sukladnosti prema normi HRN EN 206:2016.
- b. Izvođač mora prema normi HRN EN 13670:2010 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.
- c. Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670:2010 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.
- d. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.
 - d.1. Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.
 - d.2. Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.

- d.3.** Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija norme HRN EN 206:2016 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.
- e.** Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz točke d.2..
- f.** Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1:2019 i ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791:2019.

Materijali za spravljanje betona moraju biti u skladu sa slijedećim propisima i normama:

cement:

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17, 75/20). Kontrola cementa provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene elemente i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206:2016.

agregat:

- HRN EN 12620:2008 Agregati za beton
- HRN EN 13055:2016 Lagani agregati: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje

voda:

- HRN EN 1008:2002 Voda za pripremu betona – Specifikacija za uzrokovanje, ispitivanje i potvrđivanje prikladnosti vode, uključujući vodu za pranje iz instalacija za otpadnu vodu u industriji betona kao vode za pripremu betona

dodaci betonu:

Dodaci betonu moraju zadovoljavati uvjete kvalitete prema HRN EN 480. Za upotrebu bilo kojeg dodatka betonu mora se pribaviti mišljenje projektanta konstrukcije.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti betona određuje se odnosno provode prema normi HRN EN 206:2016 Beton - Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost.

Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu betona i moraju biti specificirane prema normi HRN EN 206:2016.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstva svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350, a ispitivanje svojstva očvrstnalog betona prema normama niza HRN EN 12390.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje i odmrzavanje provodi se prema normama HRN CEN/TR 15177:2006.

3.14.2.7.1 Isporuca svježeg betona

3.14.2.7.1.1 Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke,
- vrijeme i
- količinu,

i informirati proizvođača o:

- posebnom transportu na gradilište,
- posebnim postupcima ugradnje,
- ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

3.14.2.7.1.2 Informacije proizvođača betona korisniku

Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona.

Te informacije mora na zahtjev korisnika dati proizvođač prije isporuke betona, već prema tome kako odgovara korisniku.

Kad je posrijedi tvornički proizvedeni beton, informacije, kad se zatraže, mogu također biti dane i referencama proizvođačeva kataloga sastava mješavina betona, u kojima su iskazane pojedinosti o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težina mješavine i drugi mjerodavni podaci.

Informacije za utvrđivanje vremena zaštite betona prema razvoju čvrstoće mogu biti iskazane nazivima iz tablice 2 ili krivuljom razvoja čvrstoće betona pri 20°C između 2 i 28 dana.

Tablica 2. Razvoj čvrstoće betona pri 20°C:

Razvoj čvrstoće	Omjeri čvrstoće σ_2 / σ_{28}
Brz	$> 0,5$
Srednji	$> 0,3 < 0,5$
Polagan	$> 0,15 < 0,3$
Vrlo polagan	$< 0,15$

Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće jest omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana σ_2 i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana σ_{28} utvrđen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona komparabilnog sastava.

U ovim početnim ispitivanjima uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba praviti, njegovati i ispitivati prema HRN EN 12350-1:2019, HRN EN 12390-1:2012, HRN EN 12390-2:2019 i HRN EN 12390-3:2019.

Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

3.14.2.7.1.3 Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton

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

- ime tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj,
- količina betona u m³,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i EN 206:2016,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

3.14.2.7.1.4 Otpremne informacije za gradilišni beton

Odgovarajuća informacija tražena potpoglavljem 2.1.3. za otpremnicu betona mjerodavna je i za beton proizveden na velikom gradilištu ili kad uključuje više tipova betona.

3.14.2.7.1.5 Konzistencija pri isporuci

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

3.14.2.7.1.6 Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti

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

Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.

Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u normi HRN EN 206:2016 i odredbama ovog poglavlja projekta.

Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke.

Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti.

Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima ocjene sukladnosti.

3.14.2.7.1.7 Kontrola proizvodnje

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje.

Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima.

To uključuje:

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

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 norme HRN EN 206:2016. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

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

3.14.2.7.1.8 Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

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

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

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

Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

3.14.2.8 Skele i oplata

3.14.2.8.1 Osnovni zahtjevi

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

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

3.14.2.8.2 Materijali

3.14.2.8.3 Općenito

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

3.14.2.8.4 Oplatna ulja

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

3.14.2.8.5 Skele

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići:

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

- ograničenjem progibanja i/ili slijeganja,
- kontrolom betoniranja i/ili specificiranjem betona npr. usporavanjem ugradnje.

3.14.2.8.6 Oplate

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrсне.

Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena.

Unutarnja površina oplate mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

3.14.2.8.7 Površinska obrada

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama.

Za prihvaćanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.

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

3.14.2.8.8 Oplatni ulošci i nosači

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

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

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

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

3.14.2.8.9 Otpuštanje skela i uklanjanje oplate

Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplate,
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Uklanjanje oplate treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereći i ne ošteti.

Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplate treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.

Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

3.14.3 Armatura i ugradnja armature

- a. Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670, normama na koje ta upućuje.
- b. 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 ovoga Priloga.
- c. Izvođač mora prema normi HRN EN 13670 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.
- d. Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:
 - d.1. provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik zaarmiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
 - d.2. 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.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.14.3.1 Materijali

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

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete EN 1992-1-1, priznatih propisa navedenih u TPGK 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.

Za sve čelike izvoditelj treba pribaviti ateste koji nisu stariji od 6 mjeseci. Nadzorni inženjer treba upisom u dnevnik potvrditi da li su isporučeni čelici odgovarajuće kakvoće i dozvoliti ugradnju u armiranobetonsku konstrukciju. Za čelike koji su dopremljeni na gradilište ili centralno savijalište bez odgovarajućih atesta ili certifikata ne smiju se ugrađivati dok se ne provede naknadno atestiranje.

Nastavljanje armature zavarivanjem mogu obavljati samo atestirani varioci za tu vrstu zavarivanja, sa atestom ne starijim od 1 godine. Izvoditelj mora voditi dnevnik zavarivanja s podacima – ime varioca, način zavarivanja, proizvođača, vrstu i šaržu elektrode te poziciju na kojoj se prema planu armature radilo. Nadzorni inženjer treba utvrditi da se izvoditelj pridržava ovih uvjeta i odobriti način nastavljanja zavarivanjem.

3.14.3.2 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.

3.14.4 Betoniranje

3.14.4.1 Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz HRN EN 206:2016.

3.14.4.2 Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

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

3.14.4.3 Kontrola prije betoniranja

- Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim projektom, a ako ne postoji projekt a prema složenosti izvedbe je neophodan, potrebo ga je uzraditi.
- Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.
- Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.
- Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode. Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.
- Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.
- Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

- Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0oC. Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

3.14.4.4 Ugradnja i zbijanje

- Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.
- Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.
- Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih sipki armature.
- Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.
- Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.
- Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.
- Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega.
- Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrdivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

3.14.4.5 Njegovanje i zaštita

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

- držanje betona u oplati,
- pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
- pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
- držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkimdopuštenjem).

Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu.

Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:

- čvrstoće i zrelosti betona,
- oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Beton za uporabu u uvjetima izloženosti konstrukcije definiranim u poglavlju 3 a treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće. Iskustveno se taj uvjet, iskazan vremenski,

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

može kontrolirati prema podacima danim u tablici "Najmanje razdoblje njegovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1"

Tablica 3: Najmanje razdoblje njegovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1

Površinska temperatura betona, °C	Najmanje razdoblje njegovanja, dana ^{1) 2)}			
	Razvoj čvrstoće betona ⁴⁾ f_{cm2} / f_{cm28}			
	brz, $r > 0,50$	srednji, $r = 0,30$	spor, $r = 0,15$	vrlo spor,
$r < 0,15$	1,0	1,5	2,0	3,0
$T > 25$	1,0	2,0	3,0	5,0
$25 > T > 5$ $15 > T > 10$	2,0	4,0	7,0	10,0
1) dodajući svako vrijeme vezanja iznad 5 sati 2) linearna interpolacija između vrijednosti u redovima je moguća 3) za temperature ispod 5°C trajanje treba produžiti za razdoblje jednako vremenu ispod 5°C 4) razvoj čvrstoće betona je omjer između srednje tlačne čvrstoće betona nakon 2 dana i srednje tlačne čvrstoće betona nakon 28 dana				

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija.

Pobliža određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od sljedećih postupaka:

- računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10 mm u betonu ispod površine,
- računu zrelosti iz mjerenja srednjih dnevnih temperatura zraka,
- temperaturi grijanja,
- drugim pogodnim postupcima.

Račun zrelosti treba se zasnivati na odgovarajućoj funkciji zrelosti, dokazanoj za tip cementa ili kombinaciju cementa i uporabljenog mineralnog dodatka.

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju. Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm²).

Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

- značajno smanjenje čvrstoće,
- značajno povećanje poroznosti,
- odloženo formiranje etringita,
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

3.14.4.6 Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplate nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima. Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture. Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

3.14.4.7 Konstrukcijske spojnice

Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

3.14.4.8 Geometrijske tolerancije

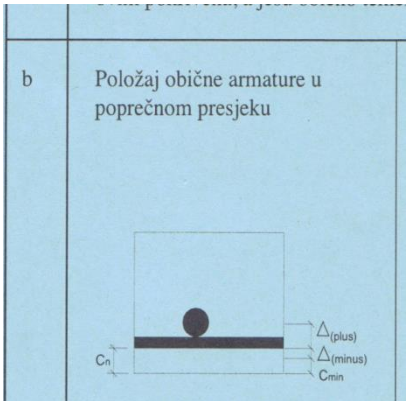
Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

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

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

Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, HRN EN 1992 i traženoj razini sigurnosti. Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet. Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u slijedećoj tablici:

N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
A	Dimenzije poprečnog presjeka		+ 10 mm
B	Položaj obične armature u poprečnom presjeku	Za sve h vrijednosti je: - 10 mm a pozitivno za h < 150 mm h = 400 mm h > 2500 mm uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti	+ 10 mm + 15 mm + 20 mm
			
$\Delta(\text{minus})$			
c_{\min} = traženi najmanji zaštitni sloj betona			
c_n = nominalni zaštitni sloj = $c + |\Delta(\text{minus})|$			
c = stvarni zaštitni sloj			
Δ = dopušteno odstupanje od c_n			
h = visina poprečnog presjeka			
Uvjet: $c + \Delta(\text{plus}) > c_n - |\Delta(\text{minus})|$			
Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.			
c	Preklopni spoj	l preklopna duljina	-0,06 l
d	okomitost poprečnog presjeka	a – duljina dimenzije poprečnog presjeka	ne više od 0,04 a ili 10 mm
e	ravnost		
	Oplaćena ili zaglađena površina Ne oplaćene površine: globalno lokalno	L = 2,0 m L = 0,2 m L 2,0 m L = 0,2 m	9 mm 4 mm 15 mm 6 mm
F	Zakošenost poprečnog presjeka	ne veće od h/25 ili b/25 ali ne više od 30 mm	
g	ravnost bridova	za dužine > =1 m > 1 m	8mm 8 mm / m ali ne više od 20 mm
h	otvori i ulošci	Δ_1 ; Δ_2 ; Δ_3 ;	+ - 25 mm

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.14.5 Čelična konstrukcija

Kod izrade i montaže konstrukcije izvođač se mora držati odredbi Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17, 75/20), odnosno pravila i standarda navedenih u prilogima A – F istog propisa. Izvedba čelične konstrukcije definirana je normama:

- | | |
|--|---------------------|
| • izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija | niz HRN EN 1090 |
| • toplinsko rezanje – razredba rezova | HRN EN ISO 9013 |
| • sustav dimenzionalnih tolerancija (rupe) | HRN EN ISO 286-2 |
| • tolerancije u zgradarstvu – metode mjerenja | niz HRN ISO 7976 |
| • provjera osposobljenosti zavarivača | niz HRN EN 287 |
| • preporuke za zavarivanje metalnih materijala | HRN EN 1011 |
| • provjera osposobljenosti rukovoditelja pri potpuno mehaniziranom i automatiziranom zavarivanju metalnih materijala | HRN EN 1418 |
| • zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala | niz HRN EN ISO 3834 |
| • krovopokrivački proizvodi od lima | niz HRN EN 508 |

Zahtjevi za kakvoću osnovnog materijala dati su u specifikaciji materijala u tehničkoj dokumentaciji za svaku pojedinu poziciju, kojih se treba u potpunosti pridržavati. Oznake kakvoće date su kako je propisano u Tehničkom propisu. Materijal druge vrste i kakvoće nego što je propisan može se upotrijebiti samo po prethodnom pismenom odobrenju projektanta. Karakteristike i kakvoća osnovnog materijala određeni su propisima u hrvatskim standardima:

- | | |
|--|---|
| • definicija i razredba vrsta čelika | HRN EN 10020 |
| • opći tehnički uvjeti isporuke za čelične proizvode | HRN EN 10021 |
| • označavanje čelika | HRN EN 10027-1,
HRN EN 10027-2 |
| • toplovaljani proizvodi od konstrukcijskih čelika | niz HRN EN 10025 |
| • toplovaljani I–profili sa skošenim pojasnicama | HRN EN 10024 |
| • toplovaljani čelični limovi (debljine veće od 3 mm) | HRN EN 10029 |
| • I–profili i H–profili od konstrukcijskih čelika | HRN EN 10034 |
| • toplovaljana čelična traka | HRN EN 10048 |
| • neprekinuti, neprevučeni toplovaljani lim i traka | HRN EN 10051 |
| • toplovaljani T–profil | HRN EN 10055 |
| • čelični kutnici | HRN EN 10056-1,
HRN EN 10056-2 |
| • toplooblikovani šuplji profili niz | HRN EN 10210 |
| • toplo valjani čelični U–profili | HRN EN 10279 |
| • toplovaljane šipke – plosnate, četverokutne, okrugle, šesterokutne | HRN EN 10058, HRN EN 10059,
HRN EN 10060, HRN EN 10061 |
| • uvjeti isporuke za stanje površine toplovaljanih čel. ploča, traka i profila | niz HRN EN 10163 |

Mehanička spojna sredstva (vijci, zakovice) definirana su u slijedećim hrvatskim standardima.

- | | |
|--|--|
| • konstrukcijski vijčani spojevi bez predopterećenja | HRN EN 10548-1 |
| • konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi visoke čvrstoće | niz HRN EN 14399 |
| • mehanička svojstva spojnih elemenata – vijci i svorni elementi | HRN EN ISO 898-1 |
| • mehanička svojstva spojnih elemenata – matice | HRN EN ISO 3506-2 |
| • čelične matice osigrane od odvijanja | HRN EN ISO 2320 |
| • šesterokutne matice osigrane od odvijanja | HRN EN ISO 7040, HRN ISO 7042,
ISO 7719, HRN ISO 10511,
HRN ISO 10512, HRN ISO 10513 |
| • vijci za lim | HRN EN ISO 1479, HRN EN ISO 1481 |
| • samonarezni vijci | HRN EN ISO 15480 |
| • zakovice | HRN EN ISO 15976, HRN EN ISO 15979,
HRN EN ISO 15980, HRN EN ISO 15983,
HRN EN ISO 15984 |

Karakteristike dodatnog i potrošnog materijala za zavarivanje (i opreme) određene su propisima u hrvatskim standardima:

HRN EN 13479, HRN EN ISO 2560, HRN EN ISO 14175, HRN EN 440, HRN EN ISO 17632, HRN EN ISO 14341, HRN EN ISO 26304, HRN EN 13918, HRN EN ISO 14343, HRN EN ISO 16834, HRN EN ISO 17633, HRN EN ISO 18276, HRN EN ISO 636

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Nadzor nad svim fazama izrade čelične konstrukcije u radionici i nad montažom vrši nadzorni inženjer imenovan od strane investitora.

Izvođač je dužan nadzornom inženjeru dostaviti na uvid:

- dokaze sukladnosti materijala od kojih je izrađena čelična konstrukcija,
- dokaze sukladnosti za spojni materijal (vijke, elektrode, zakovice)
- dokaze o osposobljenosti zavarivača, koji izrađuju ovu konstrukciju,
- uvjerenje o kvalifikacijama drugih stručnih osoba angažiranih na izradi konstrukcije,
- planovi slijeda zavarivanja s točnim odredbama rasporeda i slijeda zavarivanja svakog pojedinog zavora
- zakonski propisano vođenje dnevnika (radionički dnevnik, dnevnik zavarivanja),
- skice s ucrtanim brojevima dokaza sukladnosti osnovnog i spojnog materijala iz kojeg je izrađena svaka pojedina pozicija s označenim zavarima, s brojem dokaza sukladnosti elektrode i oznakom zavarivača koji je to zavario.

Kod montaže konstrukcije na gradilištu:

- plan montaže konstrukcije,
- radioničke nacрте sa svim izmjenama i dopunama,
- dokumente o prijemu konstrukcije u radionici,
- dokaz o osposobljenosti zavarivača koji vrši zavarivanje konstrukcije na montaži,
- dokumente o kontroli izvođenja montažnih spojeva,
- montažni dnevnik, dnevnih zavarivanja,
- podatke o geodetskim i drugim mjeranjima tijekom montaže,
- foto dokumentacije o građenju objekta.

Dužnosti i obveze nadzornog inženjera su:

- kontinuirana kontrola izrade i montaže čelične konstrukcije u svim fazama,
- ovjeravanje naprijed navedenih dokumenata,
- sudjelovanje kod prijema konstrukcije u radionici
- sudjelovanje kod prijema gotove montirane konstrukcije.

Izvođačeva je dužnost i zakonska obveza da projektanta upozori na uočene proturječnosti i nedostatke u tehničkoj dokumentaciji. Isto tako dužan je za sve nejasnoće tražiti objašnjenje od projektanta. Izvođač može predanu mu tehničku dokumentaciju upotrebljavati isključivo za izradu konstrukcije obrađene u ovom elaboratu.

Jediničnom cijenom po kg konstrukcije uključeni su:

- svi troškovi dobave, izrade i montaže konstrukcije,
- sav potreban pomoćni materijal, alat, mehanizacija i skladištenje,
- priprema površine, te kvaliteta i debljina sloja prvog temeljnog premaza prema posebnim uvjetima antikorozivne zaštite (prilog TPGK-a),
- svi horizontalni i vertikalni transporti do mjesta ugradbe,
- sva potrebna radna skela,
- sva šteta i troškovi popravka kao posljedica nepažljive izvedbe,
- troškovi zaštite na radu i troškovi dokazivanja sukladnosti.

Osnovni, kao i dodatni materijal preuzima izvođač radova - suglasnost zahtjevima standarda odnosno propisa - ukoliko u ugovoru između investitora i izvođača nije drugačije utvrđeno.

Limovi i lamele koje se ugrađuju u čeličnu konstrukciju glavnih nosača treba kontrolirati ultrazvukom radi dvoplosnosti. Nadzorni inženjer i izvođač dogovoriti će se o obimu kontrole ultrazvukom.

Nadzorni inženjer može u slučaju sumnje u kakvoću materijala dati da se pojedine sarže ponovno ispituju, bilo kompletno, bilo samo pojedine probe.

Izvođač je dužan izraditi detaljni plan tehnološkog procesa izrade. Plan treba sadržavati suglasnost zahtjevu projekta, raspored limova i radioničkih nastavaka, oblik i dimenzije šavova zavarenih spojeva, način radioničkog sklapanja konstrukcije, postupak zavarivanja s karakterističnim uputstvima svih faznih operacija od početka do završetka radioničkih radova.

Detaljnu tehnologiju zavarivanja suglasno raspoloživoj opremi i kadrovima predlaže izvođač investitoru donosno nadzornom inženjeru i projektantu.

Osnovni je zahtjev da predviđeni način odnosno postupak ne daje spojeve koji imaju gora mehanička svojstva od osnovnog materijala. Tehnološki postupak ulazi u tehničku dokumentaciju i sastavni je dio dokumenata koje odobrava nadzorni inženjer.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Tijekom radova se po nahođenju nadzornog inženjera može vršiti dopunsko atestiranje pojedinih zavarivača ako se za to ukažu potrebe. Troškove osposobljavanja snosi izvođač.

Dodatni materijal mora se uskladištiti u suhom prostoru tako da ne bi došlo do vlaženja. Skladištenje dodatnog materijala, bilo elektroda, žica ili praškova vrši se u originalnoj ambalaži isporučioća elektroda.

Sav dodatni materijal koji se u radionici ili na gradilištu ostavlja poslije izvršenog dnevnog rada u otvorenoj ambalaži, mora se prije ponovne upotrebe podvrgnuti propisanom sušenju na peći, na temperaturi koja je u te svrhe propisana. To važi za oploštene elektrode kao i za praškove za automatska ili poluautomatska zavarivanja.

Pojedine vrste elektroda (ukoliko zahtijevaju tehnički uvjeti) moraju biti sušene odmah nakon vađenja iz originalne ambalaže.

Uvjetima antikorozivne zaštite i ugovorom propisat će se stupanj pripreme površine, te debljina i kakvoća prvog temeljnog premaza.

Investitor mora osigurati prostor za istovar i manipulaciju čelične konstrukcije, te osigurati adekvatni izvor električne energije u slučaju da izvođač koristi kranove pogonjene električnom energijom.

Ovi opći uvjeti se mijenjaju ili dopunjuju pojedinim stavkama troškovnika.

Za sve građevne proizvode koji nisu obohvaćeni ovim uvjetima kontrole i osiguranja kvalitete mjerodavni su propisi navedeni u prilogima Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

3.14.6 Drvena konstrukcija

Kod izrade i montaže konstrukcije izvođač se mora držati odredbi Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20), odnosno pravila i standarda navedenih u prilogima istog propisa.

Izvedba drvene konstrukcije definirana je normama:

- | | |
|---|------------------|
| • projektiranje drvenih konstrukcija – opća pravila i pravila za zgrade | HRN EN 1995-1-1 |
| • sadržaj vlage piljenog drva | niz HRN EN 13183 |
| • ploče na osnovi drva – smjernice za uporabu nosivih ploča | HRN CEN/TR 12872 |
| • adhezivi za nosive drvene konstrukcije | niz HRN EN 302 |
| • metode ispitivanja | niz HRN EN 594 |
| • ispitivanje konstrukcija visokogradnje pokusnim opterećenjem | HRN U.M1.047 |

Zahtjevi za kakvoću osnovnog materijala dati su u specifikaciji materijala u tehničkoj dokumentaciji za svaki pojedini element, kojih se treba u potpunosti pridržavati. Oznake kakvoće date su kako je propisano u Tehničkom propisu.

Materijal druge vrste i kakvoće nego što je propisan može se upotrijebiti samo po prethodnom pismenom odobrenju projektanta. Karakteristike i kakvoća osnovnog materijala određeni su propisima u hrvatskim standardima:

- | | |
|--|------------------|
| • konstrukcijsko drvo | niz HRN EN 14081 |
| • zupčasto spojeno konstrukcijsko drvo | HRN EN 15497 |
| • lijepljeno lamelirano drvo | HRN EN 14080 |
| • ploče na osnovi drva | HRN EN 13986 |
| • lamelirane furnirske ploče | HRN EN 14279 |
| • lamelirane furnirsko drvo | HRN EN 14374 |
| • ploče s česticama povezanim cementom | HRN EN 634-1 |
| • štapasta spajala | HRN EN 14592 |
| • neštapasti spojni elementi | HRN EN 14545 |
| • spajala za drvo – moždanici posebne izvedbe za drvo | HRN EN 912 |
| • kazeinski adhezivi za nosive drvene konstrukcije | HRN EN 12436 |
| • fenolni i aminoplastični adhezivi za nosive drvene konstrukcije | HRN EN 301 |
| • jednokomponentni poliuretanski adhezivi za drv. strukture pod opt. | HRN EN 15425 |
| • predgotovljene konstrukcijske elemente sastavljene utisnutim metalnim ježastim pločama | HRN EN 14250 |
| • predgotovljeni drveni nosači oplata. | HRN EN 13377 |

Maksimalna debljina lamela pri sastavljanju glavnog nosača je 32 mm. Kvaliteta drva propisuje se za rubne petine visine presjeka je klasa I (GL28) odnosno za središnje 3/5 visine nosača klasa II (GL24). Pri proizvodnji nosača posebno je potrebno pridržavati se slijedećeg:

- maksimalna vlažnost lamela $12 \pm 3\%$

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

- unutar područja rubnih petina nastavak lamela mora se izvoditi „cink“ spojem, a klinasti nastavak dozvoljen je unutar srednje 3/5 visine nosača
- oblikovanje nosača na dijelu oslonaca mora se obaviti u proizvodnom pogonu
- nije dozvoljeno dolijepljivanje dijelova nosača

Proizvodnja drvene konstrukcije mora se provoditi u svemu prema odredbama navedenih hrvatskih normi za izradu drvenih konstrukcija

Čelični okov kao i čelični elementi krovnih spregova predviđeni u kvaliteti osnovnog čeličnog materijala: S 235 JR

Sve čelične papuče oslonaca kao i sva spojna sredstva antikorozivno se zaštićuju cinčanjem. Cinčanju mora prethoditi pjeskarenje svih elemenata koji se cinčaju.

Kompletanu drvenu konstrukciju potrebno je u tvornici zaštititi fungicidnim i insekticidnim sredstvima, dok se zaštita od vlage osigurava dvostrukim lazurnim nanosima. Nakon nanošenja zaštitnih sredstava nije dozvoljena daljnja dodatna obrada drva.

Proizvođač je dužan predati naručitelju sve protokole o proizvodnji, a posebno o ljepljenju lamela, te o sadržaju vlage u drvu.

Nadzorni inženjer i proizvođač konstrukcije dužni su tijekom proizvodnje u radionici zapisnički (protokol) pratiti

- temperaturu, vlažnost i čistoću radionice
- kvalitetu svake pojedine lamele
- vlažnost drva
- ljepilo (vrstu, proizvođača, broj i datum isporuke, debljine slojeva, miješanja)
- uvjete ljepljenja i prešanja, vrijeme otpuštanja
- geometrijsku kontrolu gotovih elemenata

Ovi protokoli sastavni su dio kompletne atesne dokumentacije koju je izvođač dužan predložiti na tehničkom pregledu i tijekom gradnje.

Prilikom transporta nosače je potrebno zaštititi od utjecaja atmosferilija, a ovisno o načinu montaže i transporta potrebno je dokazati stabilnost pojedinih elemenata u fazi transporta.

Prije početka proizvodnje konstrukcije proizvođač ima obavezu izraditi radioničke nacрте kompletne krovne drvene konstrukcije i svih čeličnih dijelova (papuče, oslonci i spojna sredstva), te iste predložiti na ovjeru projektantu glavnog projekta konstrukcije.

Izvođač radova također je dužan dati na ovjeru i plan montaže pri čemu se posebno naglašava potreba određivanja redoslijeda montaže obzirom na raspored krovnih spregova.

3.14.7 Zidarski radovi

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

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20)

3.14.7.1 Materijali

Materijali koji se upotrebljava za zidarske radove mora biti ispravan, kvalitetan, a na zahtjev izvođač mora predložiti važeće ateste ili dati ispitati prema važećim standardima. Ispitivanje pada na teret izvođača.

Materijal koji je upotrebljavan mora zadovoljiti slijedeće standarde:

Zidni elementi

- | | |
|---|---------------|
| • opečni zidni elementi – specifikacije | HRN EN 771-1 |
| • vapnenosilikatni zidni elementi – specifikacije | HRN EN 771-2 |
| • betonski zidni elementi – specifikacije | HRN EN 771-3 |
| • porobetonski zidni elementi – specifikacije | HRN EN 771-4 |
| • zidni elementi od umjetnog kamena– specifikacije | HRN EN 771-5 |
| • zidni elementi od prirodnog kamena– specifikacije | HRN EN 771-6 |
| • tlačna čvrstoća | HRN EN 772-1 |
| • izmjere zidnih elemenata | HRN EN 772-18 |

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

- neto obujam i postotak šupljina opečnih zidnih el. HRN EN 772-3
- gustoća i obujamska masa zidnih el. od prir kamena HRN EN 771-4

Mort

- poroznost svježeg morta HRN EN 1015-7
- konzistencija svježeg morta HRN EN 1015-3
- gustoća svježeg morta HRN EN 1015-6
- tlačna i savojna vlačna čvrstoća morta HRN EN 1015-11
- uzorci za ispitivanje morta HRN EN 1015-2

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

Cement i vapno trebaju biti zaštićeni od djelovanja vlage za vrijeme transporta i skladištenja. Veziva skladištiti odvojeno tako da ne dođe do mješanja.

Pijesak različitih tipova treba pohraniti odvojeno na tvrdoj podlozi, gdje neće biti onečišćen.

Mort treba biti mješan u omjerima materijala kako je određeno projektom morta, a koji je dužan dostaviti izvođač. Navedenim projektom se mora postići projektirana marka morta. Sav pribor koji se koristi pri mješanju i transportu treba održavati čistim. Nakon što se mort izmješa i izvađen je iz mješalice ne smije mu se dodavati nikakav materijal. Mort mora biti upotrijebljen prije nego počne vezivanje. Mort mora imati plastičnu konzistenciju određenu normama za mort.

Unaprijed pripremljeni mort treba rabiti u skladu sa uputama proizvođača i prije kraja roka uporabe deklariranog od proizvođača.

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

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

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

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

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

3.14.8 Nadzor

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s zahtjevima projektnih specifikacija i važećim propisima.

Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.

3.14.8.1 Nadzor materijala i proizvoda

Koji će se nadzor svojstava materijala i proizvoda primijeniti u radovima prikazano slijedećom tablicom.

Tablica 5: Zahtjevi nadzora materijala i proizvoda

PREDMET	VRSTA NADZORA
Materijali oplata	Vizualni nadzor
Armaturni čelik	Prema HRN EN 10080 i zahtjevima projekta ³⁾
Svježi beton proizveden u tvornici ili na gradilištu ¹⁾	Prema HRN EN 206:2016, i prema ovim tehničkim uvjetima. Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica.
Ostali materijali ²⁾	Prema projektnim specifikacijama i normama
Predgotovljeni elementi	Prema projektnim specifikacijama ³⁾
Nadzorni izvještaj	Treba
<p>1) Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa „svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim”, osim ako nisu proizvedeni prema normi</p> <p>2) Npr. element ugrađenog čelika, opeka i sl.</p> <p>3) Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu. U slučaju sumnje treba poduzeti daljnje provjere sukladnosti sa specifikacijama. Ostale proizvode treba provjeriti i ispitati prema projektnim specifikacijama.</p>	

3.14.8.2 Područje nadzora izvedbe

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici

Tablica 6: Područje nadzora

PREDMET	VRSTA NADZORA
Kalupi, oplata i skele	Glavne kalupe i oplatu pregledati prije betoniranja
Obična armatura	Glavnu armaturu pregledati prije betoniranja
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Zidani elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Drvena konstrukcija i elementi	Prema projektnim i izvedbenim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Predgotovljeni elementi	Prema izvedbenim specifikacijama
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Završna obrada i njegovanje betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Geometrija	Prema projektnim specifikacijama
Nadzorna dokumentacija	Kako se traži ovim uvjetima

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.14.8.3 Nadzor prije betoniranja

Prije početka betoniranja nadzor treba uključivati:

- geometriju oplata,
- stabilnost oplata, skela i njihovih temelja,
- nepropusnost oplata,
- uklanjanje nečistoća (kao što su prašina, snijeg i/ili led i ostaci žice) s dijela koji će se betonirati,
- obradu lica konstrukcijskih spojnica,
- uklanjanje vode s dna oplata, osim ako se ne betonira pod vodom,
- pripremu površine oplata,
- otvore u oplati.

3.14.8.4 Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnicaama treba provjeriti i potvrditi da je preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

Treba provjeriti položaj dilatacijske trake.

3.14.8.5 Nadzor armature

3.14.8.5.1 Nadzor prije betoniranja

Prije betoniranja nadzor u skladu s odgovarajućim nadzornim razredom treba potvrditi daje:

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u projektiranu poziciju,
- zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,
- armatura nezaagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima,
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,
- razmak između sipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,
- ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u EN 10080.

Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

3.14.8.5.2 Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnicaama treba provjeriti i potvrditi daje preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

3.14.8.5.3 Nadzor postupka betoniranja

Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati prema tablici

Tablica 7: Planiranja, nadzora i dokumentiranja

PREDMET	VRSTA NADZORA
Planiranje nadzora	Plan nadzora, procedure i instrukcije prema specifikacijama Aktivnosti kod nesukladnosti
Nadzor	Osnovni i povremeni detaljni nadzor
Dokumentacija	Svi dokumenti planiranja, Izvještaji o svim nadzorima Izvještaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama

Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete. Najbolji nadzor je kontinuirani nadzor sukladnosti i uobičajene dobre prakse.

3.14.9 Mjere u slučaju nesukladnosti

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

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

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

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

Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton.

Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 12504-1 i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja i približnu klasu kojoj je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona. Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak.

Rektifikacija nesukladnosti mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima. Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

3.15 Procjena troškova obnove

U nastavku se daje informativni izračun troškova konstrukcijske obnove zgrade sukladno *Programu mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije ("Narodne novine" broj 137/21)*

Razina cjelovite obnove 3

Procjena troškova obnove

prema Programu mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije ("Narodne novine" broj 99/21)

Način obnove:		Konstrukcijska obnova	
Namjena građevine		Bolnice/Škole i vrtići/Kulturno-povijesni sportski objekti	
Kvadratura građevine [GBP]:	A =	490	m ²
Procjena uporabljivosti:		Narančasto	[?]
Razina obnove:		Razina 3	
Cijena obnove:		18.000,0	kn/m ²
Koeficijent korekcije:	K =	1,00	
Udio projektiranja		6	%
Procjena troška obnove:		8.820.000,0	kn

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Investitor: **Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije**
 Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
 OIB: 19850326152

Građevina: **Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije**

Lokacija građevine: Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
 kč.br. 1573/1, k.o. Oštarije

Naziv projekta : **PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE**

Strukovna odrednica mape: **MAPA 1- GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE**

Naziv projektiranog dijela: **PROJEKT POJAČANJA KONSTRUKCIJE**

Broj projekta: **74/10-22**

Zajednička oznaka projekta: **74/10-22**

IV. DODATAK A: PRORAČUN KONSTRUKCIJE ČELIČNOG STUBIŠTA

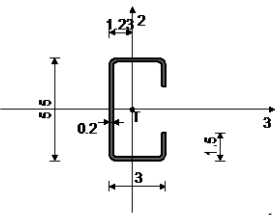
4.1 Ulazni podaci

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	α[t/1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

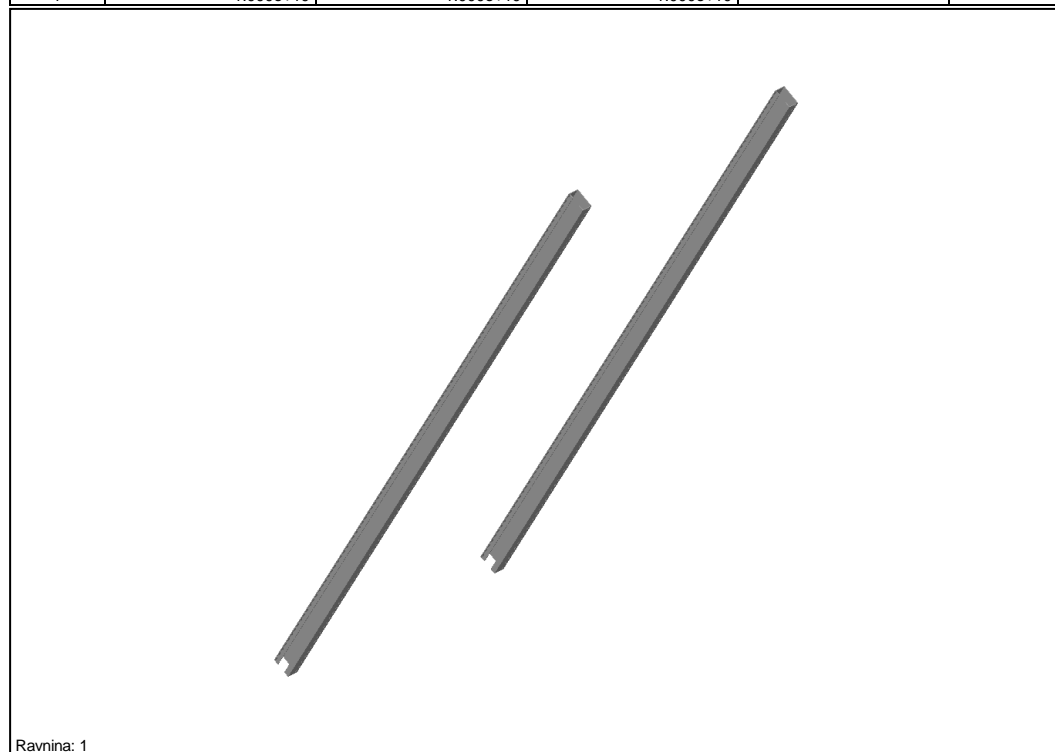
Set: 1 Presjek: HOP C 55x30x15x2, Fiktivna ekscentričnost

	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
	1 - Čelik	2.640e-4	1.700e-4	1.200e-4	3.617e-10	3.520e-8	1.183e-7

Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
-----	------	------	------	------	---------

1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		
---	-----------	-----------	-----------	--	--



Ravnina: 1

Ulazni podaci - Opterećenje

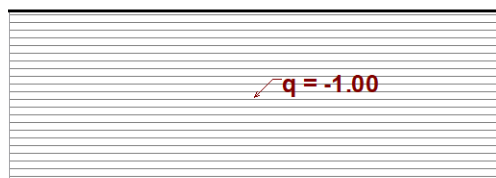
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
----	-------

1	Vlastita težina (g)
2	Dodatno stalno
3	Uporabno

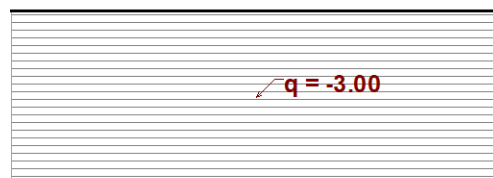
4	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
---	-------------------------------

Opt. 2: Dodatno stalno



Pogled: 1

Opt. 3: Uporabno



Pogled: 1

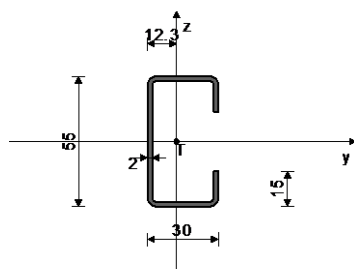
4.2 Dimenzioniranje

Dimenzioniranje (čelik)

Pogled: 1
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 4-2
POPREČNI PRESJEK: HOP C 55x30x15x2 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. $\gamma = 0.83$

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 4, na 98.6 cm od početka štapa)

Moment savijanja oko y osi $M_{sd_y} = 0.512 \text{ kNm}$
Sistemska dužina štapa $L = 197.23 \text{ cm}$

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 4

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični moment
Računska otp.na lokalno izbočavanje
Računski elastični moment
Računska otpornost na savijanje
Uvjet 5.17: $M_{sd_y} \leq M_{c_Rd_y} (0.51 \leq 0.92)$

$M_{pl_Rd} = 1.168 \text{ kNm}$
 $M_{o_Rd} = 0.919 \text{ kNm}$
 $M_{el_Rd} = 0.919 \text{ kNm}$
 $M_{c_Rd} = 0.919 \text{ kNm}$

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

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
Koeficijent
Koeficijent imperf.
Bezdimenzionalna vitkost

$C1 = 1.132$
 $C2 = 0.459$
 $C3 = 0.525$
 $k = 1.000$
 $kw = 1.000$
 $z_g = 0.000 \text{ cm}$
 $z_j = 0.000 \text{ cm}$
 $L = 197.23 \text{ cm}$
 $I_w = 27.838 \text{ cm}^6$
 $M_{cr} = 1.029 \text{ kNm}$
 $\beta_w = 0.787$
 $\alpha_{LT} = 0.210$
 $ALT = 0.991$

Koeficijent redukcije $\chi_{LT} = 0.672$
Računska otpornost na izvijanje $M_{b_Rd} = 0.617 \text{ kNm}$
Uvjet 5.48: $M_{sd_y} \leq M_{b_Rd} (0.51 \leq 0.62)$

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 4)
Površina rebra
Površina tlač. nožice
Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uvjet 5.80: $(12.75 \leq 555.85)$

$k = 0.550$
 $A_w = 1.100 \text{ cm}^2$
 $A_{fc} = 0.860 \text{ cm}^2$

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 4, početak štapa)

Računska uzdužna sila $N_{sd} = -1.764 \text{ kN}$
Poprečna sila u z pravcu $V_{sd_z} = -1.038 \text{ kN}$
Sistemska dužina štapa $L = 197.23 \text{ cm}$

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik
Računska plast.otp.na posmik z-z
Uvjet 5.20: $V_{sd_z} \leq V_{pl_Rd_z} (1.04 \leq 20.97)$

$V_{pl_Rd} = 20.968 \text{ kN}$

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravni z-z
Širina lima
Debljina lima
Nema poprečnih ukrčenja u sredini
Koeficijent izbočavanja posmikom
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom
Uvjet: $d / t_w \leq 69 \epsilon (25.50 \leq 69.00)$

$d = 5.100 \text{ cm}$
 $t_w = 0.200 \text{ cm}$
 $kr = 5.340$

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152	T.D.: 74/07-22
	GRADEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije, k.o. Oštarije, k.č. br.: 1573/1	

Investitor: **Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije**
 Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
 OIB: 19850326152

Građevina: **Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije**

Lokacija građevine: Gospe od Čudesa 7, 47302 Oštarije
 kč.br. 1573/1, k.o. Oštarije

Naziv projekta : **PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE**

Strukovna odrednica mape: **MAPA 1- GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE**

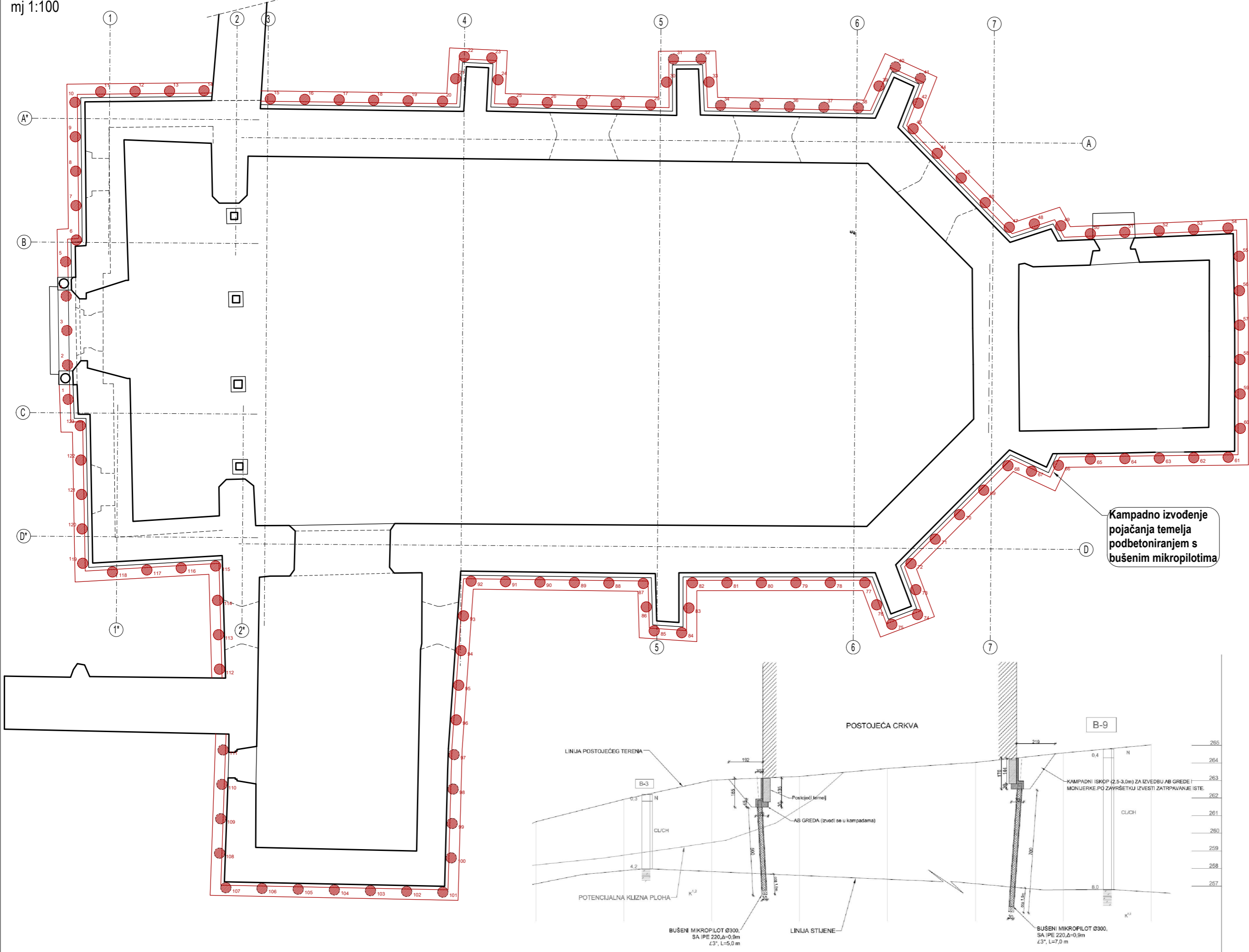
Naziv projektiranog dijela: **PROJEKT POJAČANJA KONSTRUKCIJE**

Broj projekta: **74/10-22**

Zajednička oznaka projekta: **74/10-22**

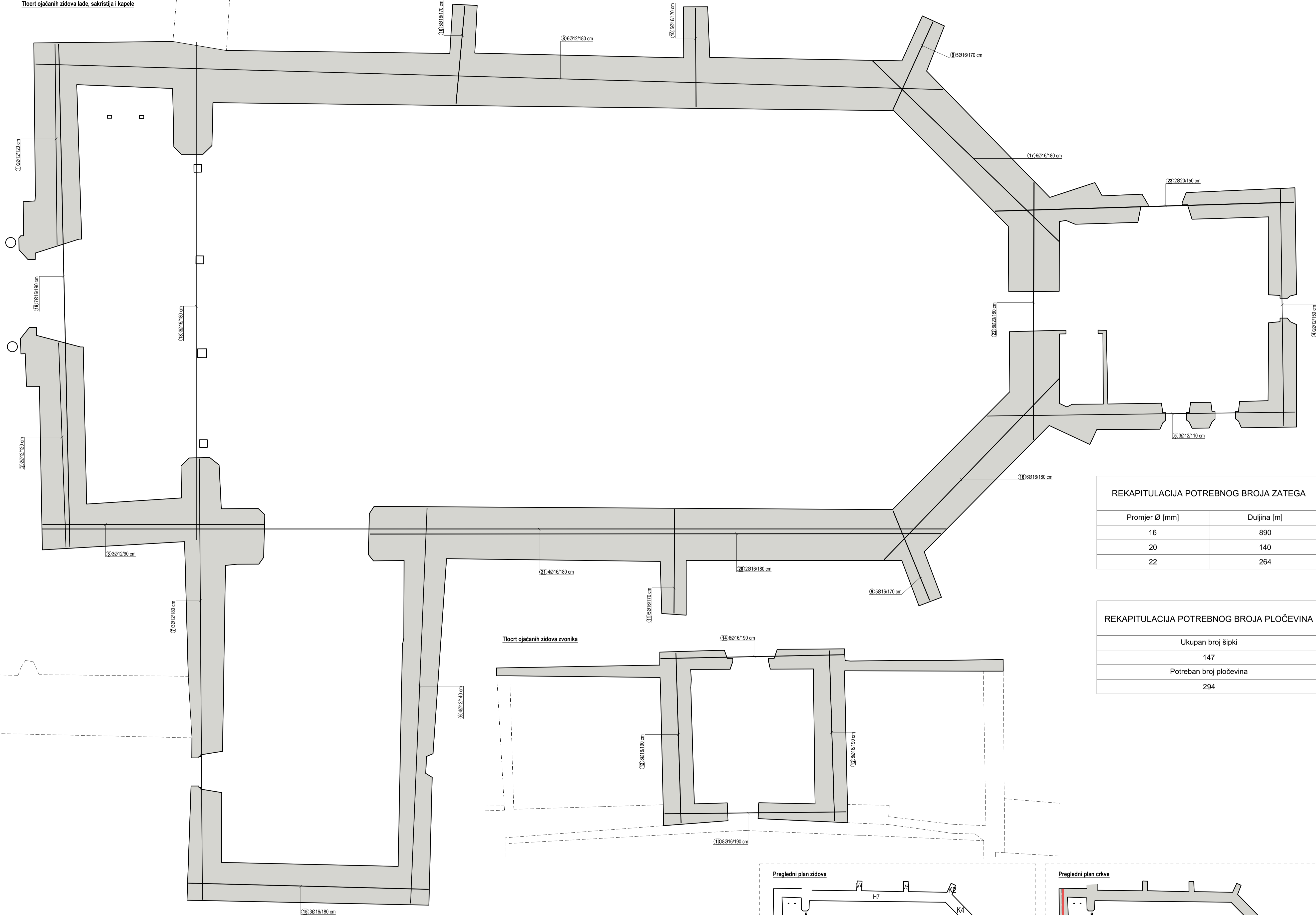
V. GRAFIČKI DIO - DETALJI IZVOĐENJA POJAČANJA KONSTRUKCIJE

DISPOZICIJA OJAČANJA TEMELJA CRKVE
mj 1:100

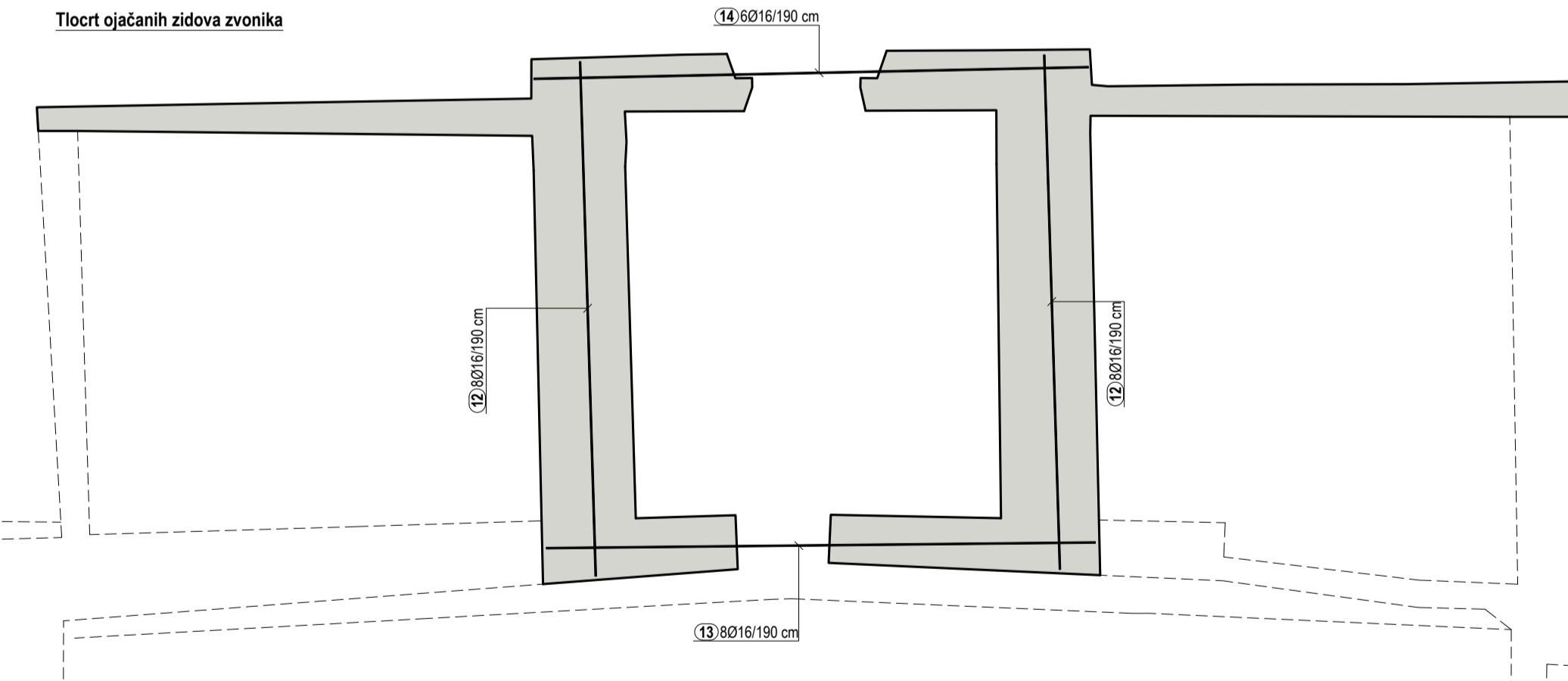


<div>U.O.I.G. Tarnik</div> <div>ZAGREB, VIŠNJICA 29</div>		<div>URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA KREŠIMIR TARNIK Višnjica 29, 10000 Zagreb OIB 18177519666</div>	
GRAĐEVINA:			
Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije			
LOKACIJA:			
Gospe od čudesa 7, 47302 Oštarije kč. br. 1573/1, k.o. Oštarije			
INVESTITOR:			
Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152			
PROJEKTANT:		SURADNICI:	
Krešimir Tarnik, dipl.ing.građ. <div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div><div>Krešimir Tarnik</div><div>dipl. ing. građ.</div><div>Ovlašten inženjer građevinarstva</div><div>G 3556</div></div></div>		Monika Bukač, mag.ing.aedif. Gabrijela Hrg, mag.ing.aedif. Ante Vujević, mag.ing.aedif.	
FAZA PROJEKTA:			
PROJEKT KONSTRUKCIJSKE OBNOVE ZGRADE MAPA 1, PROJEKT SANACIJE I OJAČANJA KONSTRUKCIJE			
BROJ TD:		Z.O.P.:	DATUM:
74/10-22		74/10-22	studeni, 2022.
SADRŽAJ LISTA:			
Dispozicija ojačanja temelja			
FORMAT:	MJERILO:	LIST:	REVIZIJA:
A3	1:100	01	0

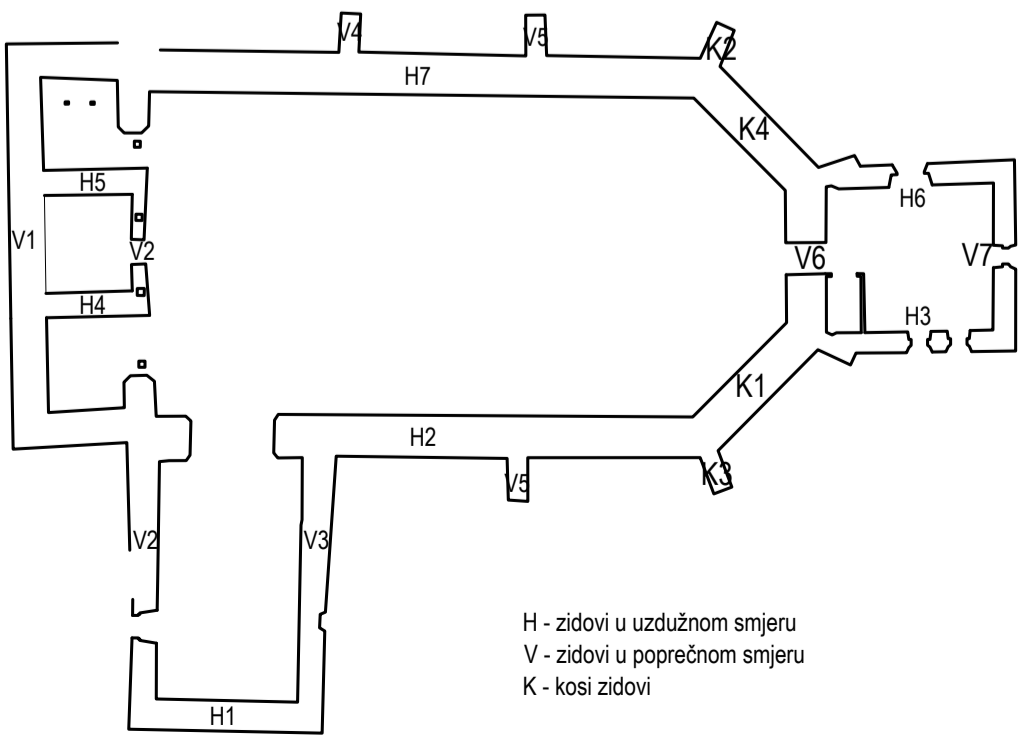
Tlocrt ojačanih zidova lađe, sakristija i kapele



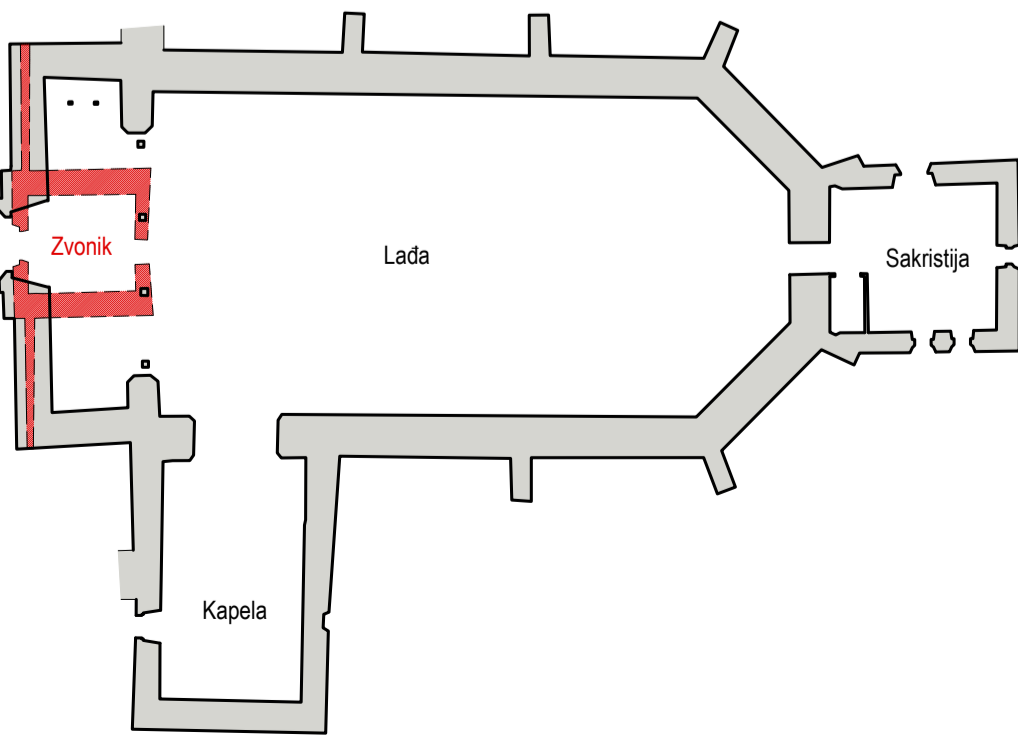
Tlocrt ojačanih zidova zvonika



Pregledni plan zidova



Pregledni plan crkve



REKAPITULACIJA POTREBNOG BROJA ZATEGA

Promjer Ø [mm]	Duljina [m]
16	890
20	140
22	264


REKAPITULACIJA POTREBNOG BROJA PLOČEVINA

Ukupan broj šipki
147
Potreban broj pločevina
294

Šipke - specifikacija					
ozn	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgm [m]
Zatega (1 kom)					
1	_____	12	5.30	2	10.60
2	_____	12	5.40	2	10.80
3	_____	12	5.85	3	17.55
4	_____	12	6.25	2	12.50
5	_____	12	8.15	3	24.45
6	_____	12	10.45	4	41.80
7	_____	12	11.65	3	34.95
8	_____	12	24.00	6	144.00
9	_____	16	2.55	10	25.50
10	_____	16	2.60	10	26.00
11	_____	16	2.75	5	13.75
12	_____	16	4.50	16	72.00
13	_____	16	4.80	8	38.40
14	_____	16	4.85	6	29.10
15	_____	16	6.35	3	19.05
16	_____	16	6.65	6	39.90
17	_____	16	6.85	6	41.10
18	_____	16	13.15	3	39.45
19	_____	16	13.30	7	93.10
20	_____	16	15.10	2	30.20
21	_____	16	23.90	4	95.60
22	_____	20	6.80	6	40.80
23	_____	20	7.90	2	15.80

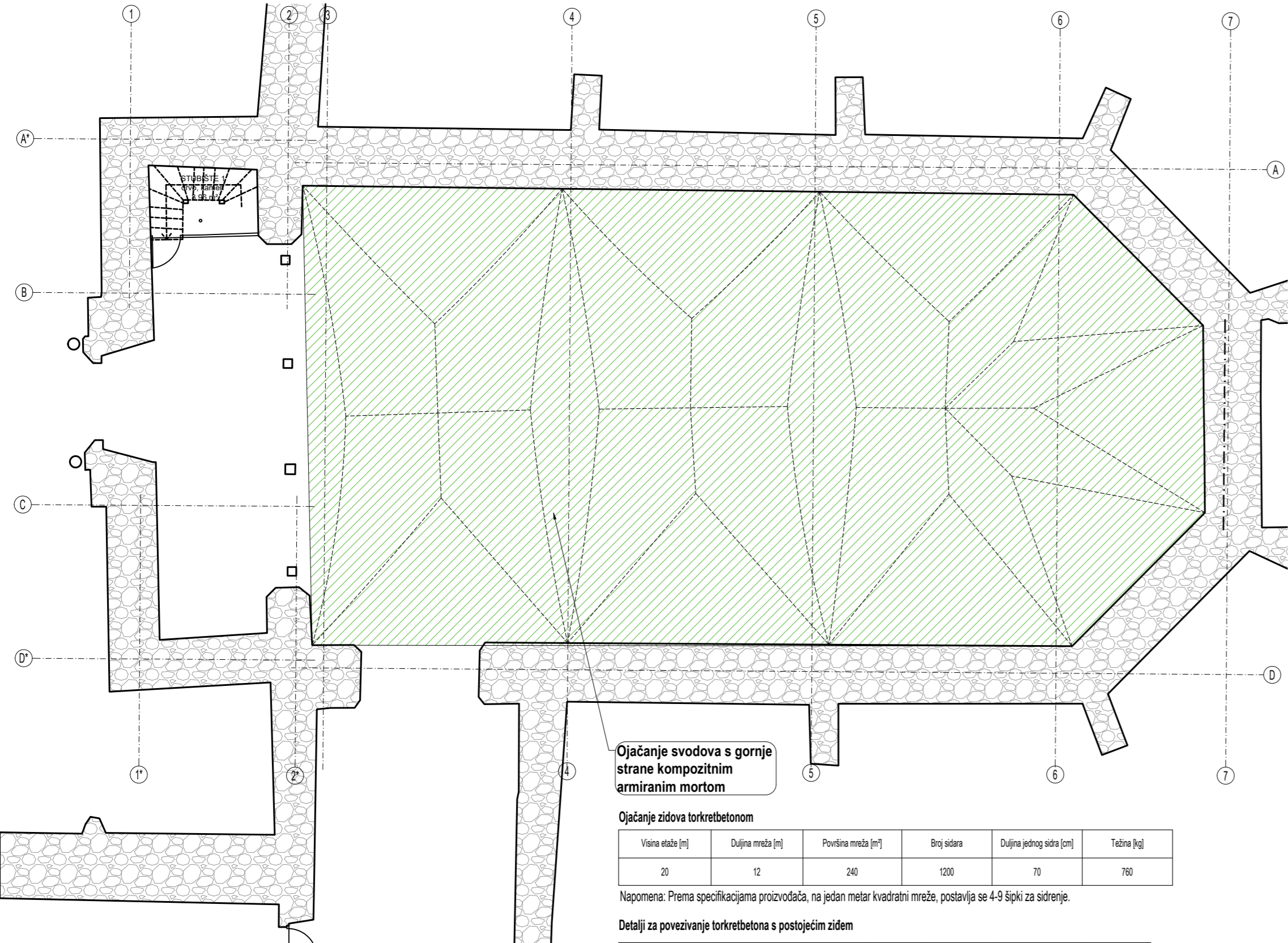
Šipke - rekaptulacija			
Ø [mm]	lgm [m]	Jedinična težina [kg/m]	Težina [kg]
B500B			
12	296.05	0.89	263.43
16	563.15	1.58	889.78
20	56.60	2.47	139.80
Ukupno (B500B)			1283.00
Ukupno			1283.00

Napomena: Mjerodavni su promjeri zatega iz iskaza za pripadajuće pozicije prikazane u tlocrtu (Promjer Ø12 mm, zapravo je Ø22 mm zbog ograničenosti software-a koji inače služi za crtanje armature)

U.O.I.G. Tarnik ZAGREB, VIŠNJICA 29		UREDO OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA KREŠIMIR TARNIK Višnjica 29, 10000 Zagreb OIB 18177918666	
GRAĐEVINA:			
Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije			
LOKACIJA:			
Gospođe od čudesa 7, 47302 Oštarije kč. br. 1573/1, k.o. Oštarije			
INVESTITOR:			
Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospođe od čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152			
PROJEKTANT:		SURADNICI:	
Krešimir Tarnik, diplomirani grad. inženjer građevinarstva  Krešimir Tarnik dipl. ing. grad. Ovlašten inženjer građevinarstva G 3556		Monika Bukač, mag.ing.aedif. Gabrijela Hrg, mag.ing.aedif. Ante Vujević, mag.ing.aedif.	
FAZA PROJEKTA:			
PROJEKT KONSTRUKCIJSKE OBNOVE ZGRADE MAPA 2. PROJEKT SANACIJE I OJAČANJA KONSTRUKCIJE			
BROJ: TD:		Z.O.P.:	
74/10-22		74/10-22	
DATUM:		studeni, 2022.	
SADRŽAJ I LISTA:			
OJAČANJE ZIDOVA ZATEGAMA Tlocrt			
FORMAT:		MAJERLO:	
A1		1:50	
LIST:		REVIZIJA:	
02		0	

OJAČANJE SVODOVA I ZIDOVA ZVONIKA

mj: 1:50



Mreže - specifikacija						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
Armatura torkreta (1 kom)						
I	Q-335	215	600	19	5.39	1321.33
I-1	Q-335	215	335	6	5.39	232.97
I-2	Q-335	180	600	3	5.39	174.67
I-3	Q-335	180	335	1	5.39	32.51
Ukupno						1761.48

Mreže - rekapitulacija						
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-335	215	600	29	5.39	2016.77	1761.48
Ukupno					2016.77	1761.48

PRORAČUN ELEMENATA SUSTAVA KOMPOZITNE ARMIRANE ŽBUKE					
Poz.	Element ojačanja	Dužina ≈[m]	Površina ≈[m²]	Broj konektora po m²	Ukupni broj konektora po elementu
1	Svodovi/lukovi s L konektorima za debljine svoda ≈15-20cm	/	260	4	1040.0
Ukupno konektora:				1040 kom	
Dodatak 5%:				1092 kom	




REKAPITULACIJA ELEMENATA SUSTAVA KOMPOZITNE ARMIRANE ŽBUKE		
Poz.	Element ojačanja	Specifikacija
1	GFRP mreža za ojačanje svodova (20% povećanje radi preklopa)	312 m²
2	GFRP podloška za ojačanje na mjestima konektora	1092 kom
3	Masa za injektiranje rupe konektora	1092 rupa
4	GFRP L konektorima za debljine svoda ≈15-20cm	1092 kom
5	GFRP Sidra za povezivanje mreže svoda s zidovima (POZ 6 detalj luka)	150 kom
6	Kemijska sidra ili inox šipke za osiguranje pete luka u zidove (POZ 6 detalj luka)	150 kom

Ojačanje zidova torkretbetonom

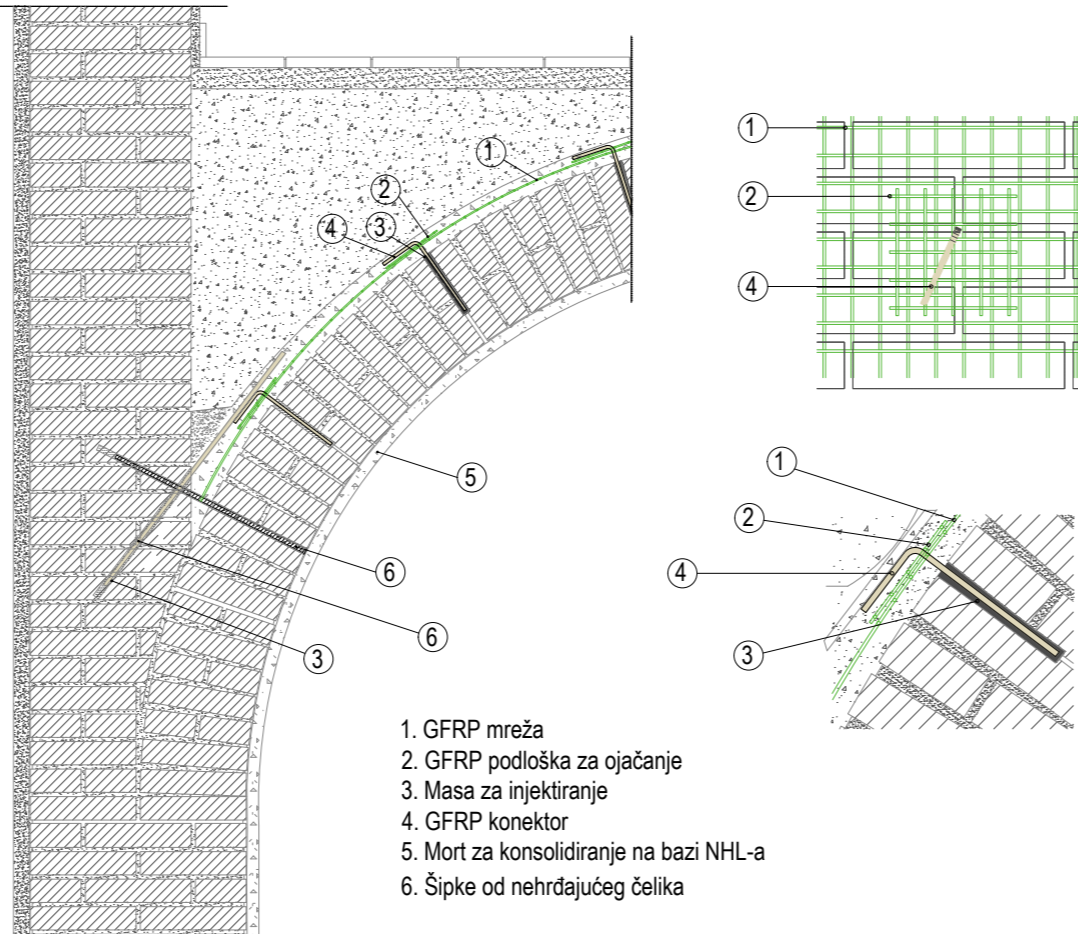
Visina etaže [m]	Duljina mreže [m]	Površina mreže [m²]	Brj sidara	Duljina jednog sidra [cm]	Težina [kg]
20	12	240	1200	70	760

Napomena: Prema specifikacijama proizvođača, na jedan metar kvadratni mreže, postavlja se 4-9 šipki za sidrenje.

Detalji za povezivanje torkretbetona s postojećim zidom

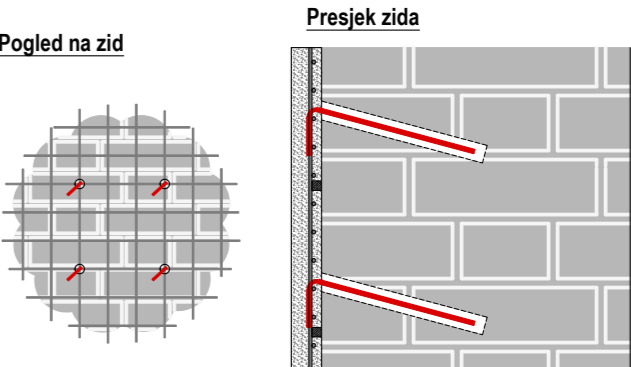
Promjer šipki [mm]	Duljina šipki [m]	Broj komada u spoju	Broj spojeva	Ukupna duljina šipki [m]	Ukupni broj šipki duljine 6m	Težina [kg]
12	 1	50	4	200	35	192
10 (vert.)	 20	5		130	25	95
10 (horiz.)	 1,6	50		200	35	135
				530	95	422

Sistem ojačanja svodova kompozitnim armiranim mortom



- GFRP mreža
- GFRP podloška za ojačanje
- Masa za injektiranje
- GFRP konektor
- Mort za konsolidiranje na bazi NHL-a
- Šipke od nehrđajućeg čelika

DETALJ POVEZIVANJA TORKRETA S POSTOJEĆIM ZIDEM mj1:10

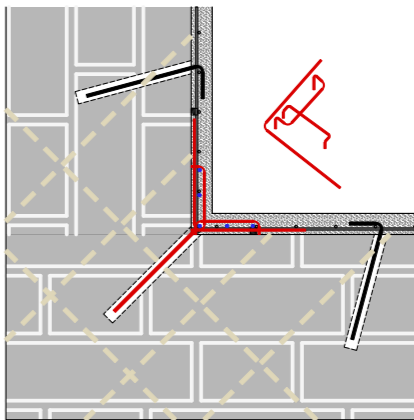


Postupak izvedbe:

Torkretbeton, 6-8 cm debljine postaviti s unutrašnje strane zida. Kvaliteta betona je C30/37. Armatura sa slojem betona omogućuje prihvrat posmičnih sila i osigurava kompaktnost nakon pojava pukotine u zidanom zidu, ter se ugrađuje prema nacrtu. Prije izvedbe ovakvog pojačanja potrebno je ukloniti svu žbuku sa zida ako postoji. Labave i odlomljene elemente opeke potrebno je ukloniti i sve postojeće pukotine injektirati mortom. Za povezivanje armaturnih mreža s postojećim zidom služe sidra Ø12mm koja prolaze kroz posebno izbušene rupe u zidu prema prikazanom detalju. Nakon postave sidara, rupe je potrebno naknadno injektirati cementnim mortom ili masom za sidrenje pa treba paziti na "odzračivanje". Šipke za povezivanje torkreta postavljaju min.4kom/m2 do 9kom/m2 (svakih 45cm s obzirom na okna mreže) .

DETALJ SPOJA TORKRETA NA UNUTRAŠNJEM UGLU ZIDA mj1:10

Tlocrt



*Šipke za povezivanje torkreta izraditi iz šipki duljine 6m.

Šipke - specifikacija					
ozn	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgm [m]
Armatura torkreta (1 kom)					
1	600	10	6.00	60	360.00
2	600	12	6.00	175	1050.00

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgm [m]	Jedinična težina [kg/m²]	Težina [kg]
B500B			
10	360.00	0.62	222.12
12	1050.00	0.89	932.40
Ukupno (B500B)			1154.52
Ukupno			1154.52

<div>U.O.I.G. Tarnik</div> <div>ZAGREB, VIŠNJICA 29</div>		<div>URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADJEVINARSTVA KREŠIMIR TARNIK Višnjica 29, 10000 Zagreb OIB 18177519666</div>	
GRADEVINA:			
Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije			
LOKACIJA:			
Gospe od čudesa 7, 47302 Oštarije kč. br. 1573/1, k.o. Oštarije			
INVESTITOR:			
Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152			
PROJEKTANT:		SURADNICI:	
Krešimir Tarnik, dipl.ing.grad. <div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA</div><div><div>Krešimir Tarnik</div><div>dipl. ing. grad.</div><div>Ovlašten inženjer građevinarstva</div></div><div>G 3556</div></div>		Monika Bukač, mag.ing.aedif. Gabrijela Hrg, mag.ing.aedif. Ante Vujević, mag.ing.aedif.	
FAZA PROJEKTA:			
PROJEKT KONSTRUKCIJSKE OBNOVE ZGRADE MAPA 1, PROJEKT SANACIJE I OJAČANJA KONSTRUKCIJE			
BROJ TD:	Z.O.P.:	DATUM:	
74/10-22	74/10-22	studeni, 2022.	
SADRŽAJ LISTA:			
TLOCRT PRIZEMLJA I PRESJEK KROZ ZVONIK Ojačanje svodova i zidova zvonika			
FORMAT:	MJERILO:	LIST:	REVIZIJA:
A2	1:100	03	0

Tehnologija izvedbe sustava ojačanja:

Prije primjene CRM sustava potrebno je sanirati sva oštećenja na postojećim svodovima,a u slučaju nehomogenih svodova, osnovno ojačanje svodova potrebno je izvesti sustavnim injektiranjem, kako bi se ispunile sve praznine u svodovima.

Postupak primjene CRM sustava gornje strane svoda je sljedeći:

- uklanjanje postojećeg morta sa zida, kao i postojećeg morta iz fuga između pojedinog kamena ili opeke do dubine od 10-15 mm,
- nanošenje prvog sloja morta,
- bušenje rupa u zidu promjera 25 mm za ugradnju šipki spojnih elemenata u obliku slova L (kod CRM sustava na drugoj strani zida promjer izbušene rupe je veći, kako bi se osigurao dovoljan prostor za preklapanje tih šipki),
- postavljanje mreže,
- ugradnja L šipki u izbušene rupe (kod CRM sustava, L šipke s druge strane zida moraju se preklapati za duljinu od najmanje 220 mm).

• injektiranje izbušenih rupa bisfenol poliesterskom smolom (izvodi se tek nakon što je CRM sustav primijenjen na drugu stranu zida),

- nanošenje drugog sloja morta do ukupne debljine 35 mm.

Technical drawing of a road layout showing a large rectangular intersection with rounded corners. The drawing includes stationing along the roads, cross-sections (PRESJEK 1-1 to 5-5), a detail of the curb (DETALJ SIDRA), and a note (NAPOMENA) regarding the placement of the curb. The roads are labeled with stationing and length, and the intersection is labeled with 'R=1:50'.

Cross-sections (PRESJEK):

- PRESJEK 1-1 M. 1:25
- PRESJEK 2-2 M. 1:25
- PRESJEK 3-3 M. 1:25
- PRESJEK 4-4 M. 1:25
- PRESJEK 5-5 M. 1:25

Detail of Curb (DETALJ SIDRA):

DETALJ SIDRA M. 1:25

Zapornici s marmornim za fiksiranje sidra

NAPOMENA:

POZ 20 POSTAVLJATI NA SVAKIH 40, 0 cm.
 POZ 30 POSTAVLJATI NA SVAKIH 75, 0 cm.
 TE DODATNO POSTAVITI PO 4 SIDRA NA MJESTU OSLOJCA I U KUTEVIMA GREDE.

Stationing and Road Labels:

- Top road: (28/2020 L=610 (16)) 988, (20/2020 L=600 (30)) 600, (21/2020 L=450 (105)) 450, (21/2020 L=450 (105)) 450, (22/2020 L=450 (105)) 450, (23/2020 L=400 (4)) 228, (24/2020 L=400 (4)) 228, (25/2020 L=297 (4)) 160, (26/2020 L=297 (4)) 160, (27/2020 L=297 (4)) 160, (28/2020 L=297 (4)) 160, (29/2020 L=297 (4)) 160, (30/2020 L=297 (4)) 160, (31/2020 L=297 (4)) 160, (32/2020 L=297 (4)) 160, (33/2020 L=297 (4)) 160, (34/2020 L=297 (4)) 160, (35/2020 L=297 (4)) 160, (36/2020 L=297 (4)) 160, (37/2020 L=297 (4)) 160, (38/2020 L=297 (4)) 160, (39/2020 L=297 (4)) 160, (40/2020 L=297 (4)) 160, (41/2020 L=297 (4)) 160, (42/2020 L=297 (4)) 160, (43/2020 L=297 (4)) 160, (44/2020 L=297 (4)) 160, (45/2020 L=297 (4)) 160, (46/2020 L=297 (4)) 160, (47/2020 L=297 (4)) 160, (48/2020 L=297 (4)) 160, (49/2020 L=297 (4)) 160, (50/2020 L=297 (4)) 160, (51/2020 L=297 (4)) 160, (52/2020 L=297 (4)) 160, (53/2020 L=297 (4)) 160, (54/2020 L=297 (4)) 160, (55/2020 L=297 (4)) 160, (56/2020 L=297 (4)) 160, (57/2020 L=297 (4)) 160, (58/2020 L=297 (4)) 160, (59/2020 L=297 (4)) 160, (60/2020 L=297 (4)) 160, (61/2020 L=297 (4)) 160, (62/2020 L=297 (4)) 160, (63/2020 L=297 (4)) 160, (64/2020 L=297 (4)) 160, (65/2020 L=297 (4)) 160, (66/2020 L=297 (4)) 160, (67/2020 L=297 (4)) 160, (68/2020 L=297 (4)) 160, (69/2020 L=297 (4)) 160, (70/2020 L=297 (4)) 160, (71/2020 L=297 (4)) 160, (72/2020 L=297 (4)) 160, (73/2020 L=297 (4)) 160, (74/2020 L=297 (4)) 160, (75/2020 L=297 (4)) 160, (76/2020 L=297 (4)) 160, (77/2020 L=297 (4)) 160, (78/2020 L=297 (4)) 160, (79/2020 L=297 (4)) 160, (80/2020 L=297 (4)) 160, (81/2020 L=297 (4)) 160, (82/2020 L=297 (4)) 160, (83/2020 L=297 (4)) 160, (84/2020 L=297 (4)) 160, (85/2020 L=297 (4)) 160, (86/2020 L=297 (4)) 160, (87/2020 L=297 (4)) 160, (88/2020 L=297 (4)) 160, (89/2020 L=297 (4)) 160, (90/2020 L=297 (4)) 160, (91/2020 L=297 (4)) 160, (92/2020 L=297 (4)) 160, (93/2020 L=297 (4)) 160, (94/2020 L=297 (4)) 160, (95/2020 L=297 (4)) 160, (96/2020 L=297 (4)) 160, (97/2020 L=297 (4)) 160, (98/2020 L=297 (4)) 160, (99/2020 L=297 (4)) 160, (100/2020 L=297 (4)) 160, (101/2020 L=297 (4)) 160, (102/2020 L=297 (4)) 160, (103/2020 L=297 (4)) 160, (104/2020 L=297 (4)) 160, (105/2020 L=297 (4)) 160, (106/2020 L=297 (4)) 160, (107/2020 L=297 (4)) 160, (108/2020 L=297 (4)) 160, (109/2020 L=297 (4)) 160, (110/2020 L=297 (4)) 160, (111/2020 L=297 (4)) 160, (112/2020 L=297 (4)) 160, (113/2020 L=297 (4)) 160, (114/2020 L=297 (4)) 160, (115/2020 L=297 (4)) 160, (116/2020 L=297 (4)) 160, (117/2020 L=297 (4)) 160, (118/2020 L=297 (4)) 160, (119/2020 L=297 (4)) 160, (120/2020 L=297 (4)) 160, (121/2020 L=297 (4)) 160, (122/2020 L=297 (4)) 160, (123/2020 L=297 (4)) 160, (124/2020 L=297 (4)) 160, (125/2020 L=297 (4)) 160, (126/2020 L=297 (4)) 160, (127/2020 L=297 (4)) 160, (128/2020 L=297 (4)) 160, (129/2020 L=297 (4)) 160, (130/2020 L=297 (4)) 160, (131/2020 L=297 (4)) 160, (132/2020 L=297 (4)) 160, (133/2020 L=297 (4)) 160, (134/2020 L=297 (4)) 160, (135/2020 L=297 (4)) 160, (136/2020 L=297 (4)) 160, (137/2020 L=297 (4)) 160, (138/2020 L=297 (4)) 160, (139/2020 L=297 (4)) 160, (140/2020 L=297 (4)) 160, (141/2020 L=297 (4)) 160, (142/2020 L=297 (4)) 160, (143/2020 L=297 (4)) 160, (144/2020 L=297 (4)) 160, (145/2020 L=297 (4)) 160, (146/2020 L=297 (4)) 160, (147/2020 L=297 (4)) 160, (148/2020 L=297 (4)) 160, (149/2020 L=297 (4)) 160, (150/2020 L=297 (4)) 160, (151/2020 L=297 (4)) 160, (152/2020 L=297 (4)) 160, (153/2020 L=297 (4)) 160, (154/2020 L=297 (4)) 160, (155/2020 L=297 (4)) 160, (156/2020 L=297 (4)) 160, (157/2020 L=297 (4)) 160, (158/2020 L=297 (4)) 160, (159/2020 L=297 (4)) 160, (160/2020 L=297 (4)) 160, (161/2020 L=297 (4)) 160, (162/2020 L=297 (4)) 160, (163/2020 L=297 (4)) 160, (164/2020 L=297 (4)) 160, (165/2020 L=297 (4)) 160, (166/2020 L=297 (4)) 160, (167/2020 L=297 (4)) 160, (168/2020 L=297 (4)) 160, (169/2020 L=297 (4)) 160, (170/2020 L=297 (4)) 160, (171/2020 L=297 (4)) 160, (172/2020 L=297 (4)) 160, (173/2020 L=297 (4)) 160, (174/2020 L=297 (4)) 160, (175/2020 L=297 (4)) 160, (176/2020 L=297 (4)) 160, (177/2020 L=297 (4)) 160, (178/2020 L=297 (4)) 160, (179/2020 L=297 (4)) 160, (180/2020 L=297 (4)) 160, (181/2020 L=297 (4)) 160, (182/2020 L=297 (4)) 160, (183/2020 L=297 (4)) 160, (184/2020 L=29

BOČNA ARMATURA GREDE
M. 1:50

Technical drawing of a square frame. The outer square has a side length of 2020, indicated by dimension line ⑥. The inner square has a side length of 2020, indicated by dimension line ⑤. The frame is composed of four corner pieces, each labeled ⑪. The frame is shown in a perspective view.

Technical drawing of a square frame assembly. The drawing shows a square frame with a central square opening. Callouts point to various components: 8) 2020 (top left corner), 12) 101 (top right corner), 13) 2 (right side), 1) 01 (bottom right corner), 7) 2020 (bottom left corner), and 10) 1 (bottom right corner).

REKAPITULACIJA KONSTRUKCIJSKOG ČELIKA								
Poz.	Profil	Materijal	Napomena	Dužina ≈[m]	Jedinična težina ≈[kg/m]	Težina nosača ≈[kg]	Komada	Ukupna težina nosača po poziciji ≈[kg]
401	Ø168,3x5	S235	Vruće pocinčano	6,30	20,1	126,6	12	1519,6
402	Ø168,3x5	S235	Vruće pocinčano	6,50	20,1	130,7	12	1567,8
403	Ø168,3x5	S235	Vruće pocinčano	4,80	20,1	96,5	2	193,0
404	Ø168,3x5	S235	Vruće pocinčano	5,10	20,1	102,5	2	205,0
405	HEA 220	S235	Vruće pocinčano	5,90	50,5	298,0	3	893,9
406	HEA 220	S235	Vruće pocinčano	5,70	50,5	287,9	6	1727,1
407	HEA 220	S235	Vruće pocinčano	2,60	50,5	131,3	2	262,6
408	HEA 220	S235	Vruće pocinčano	4,00	50,5	202,0	1	202,0

Ukupno težina čelika:	6570.9 kg
Dodatak ukupne mase čelika 15% (vijci+pločice+cink):	7556.5 kg

GRADEVINA:

LOKACIJA: Gospe od čudesa 7, 47302 Oštarije
kč. br. 1573/1, k.o. Oštarije

Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije
Gospe od čudesa 7, 47302 Oštarije
OIB: 19850326152

PROJEKTANT: Krešimir Tarnik, dipl.ing.grad. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Krešimir Tarnik dipl. ing. grad. Ovlašten inženjer građevinarstva G 3556	SURADNICI: Monika Bukač, mag.ing.aedif. Gabrijele Hrg, mag.ing.aedif. Ante Vujević, mag.ing.aedif.
---	---

FAZA PROJEKTA:

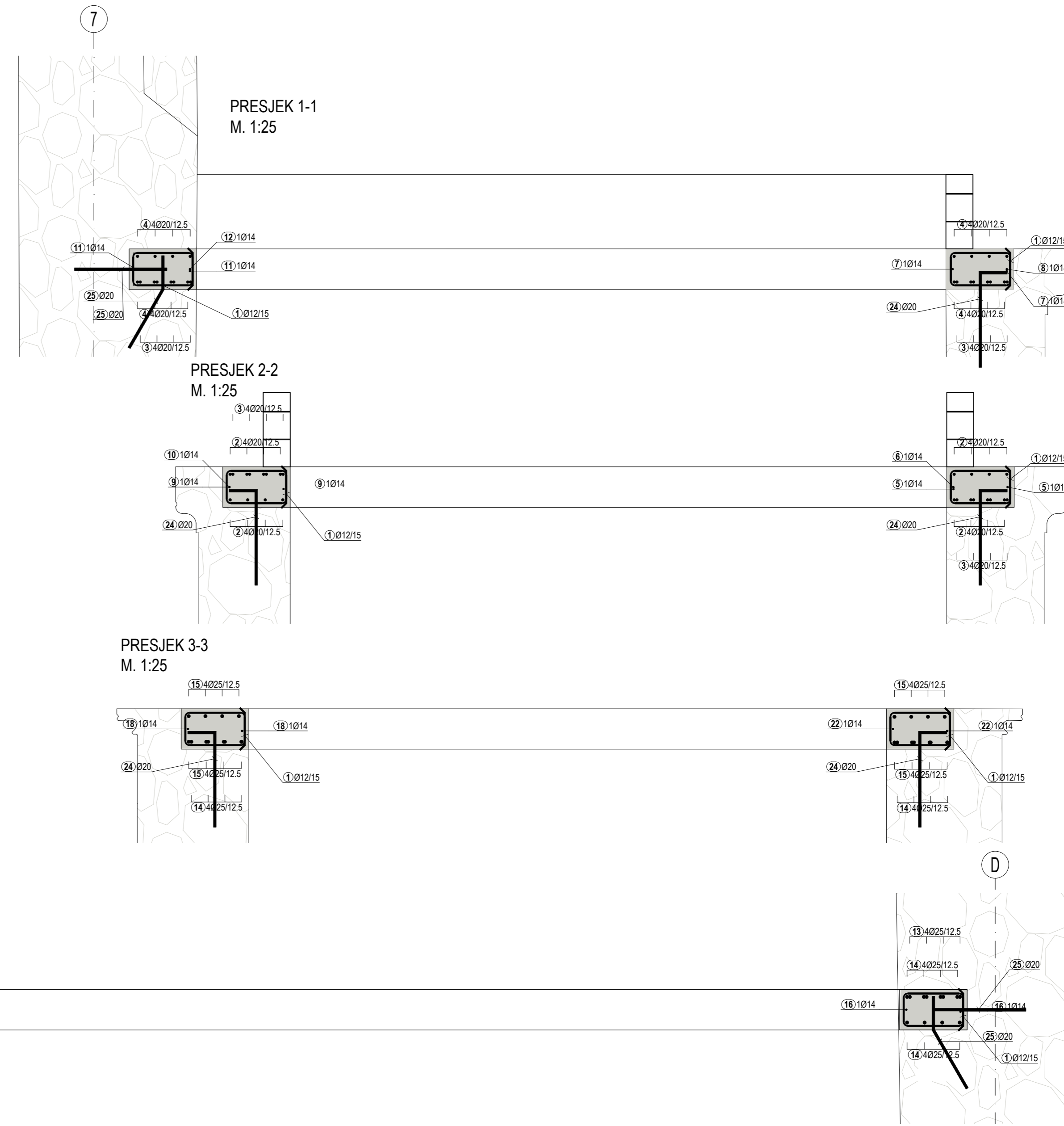
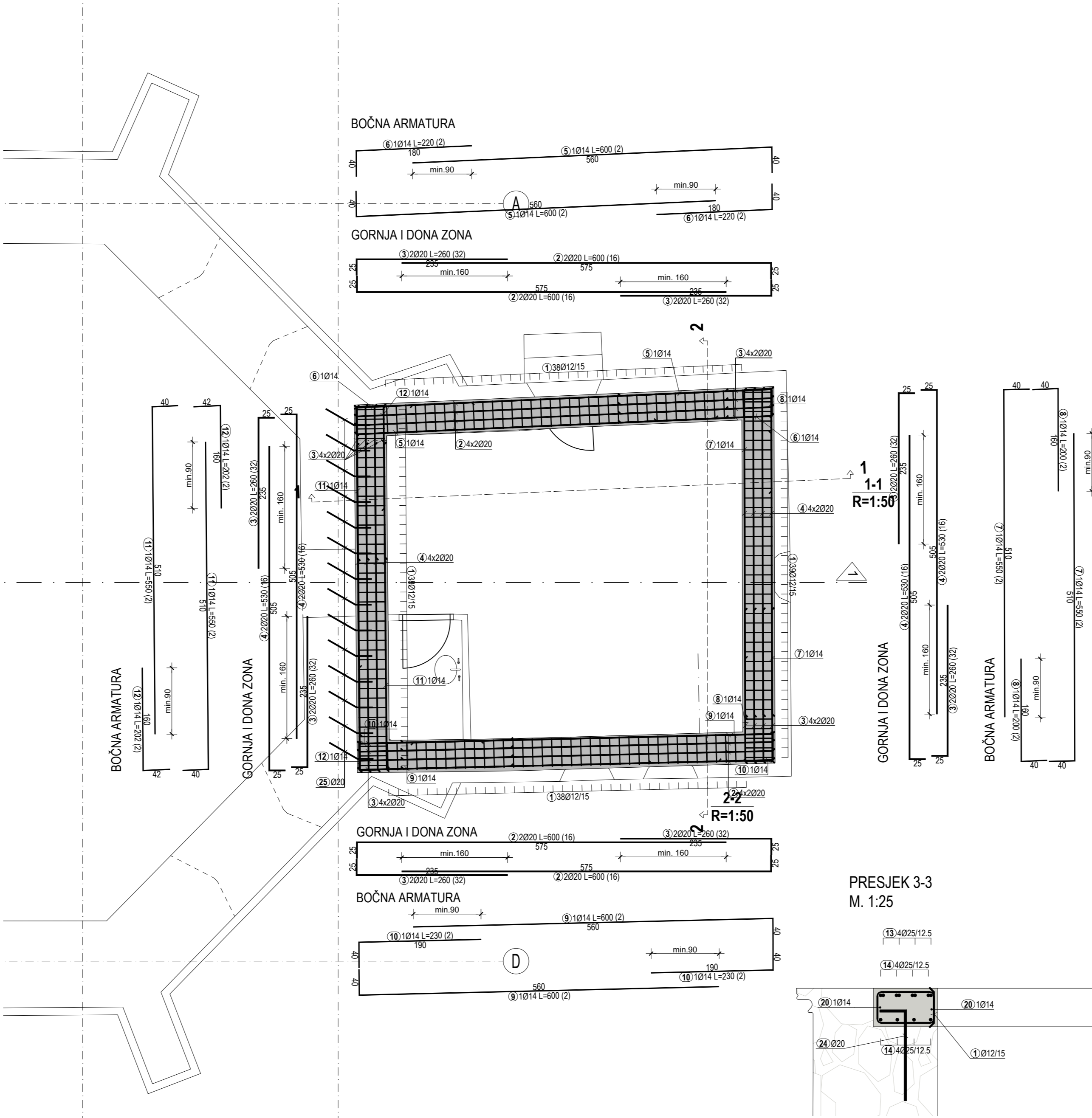
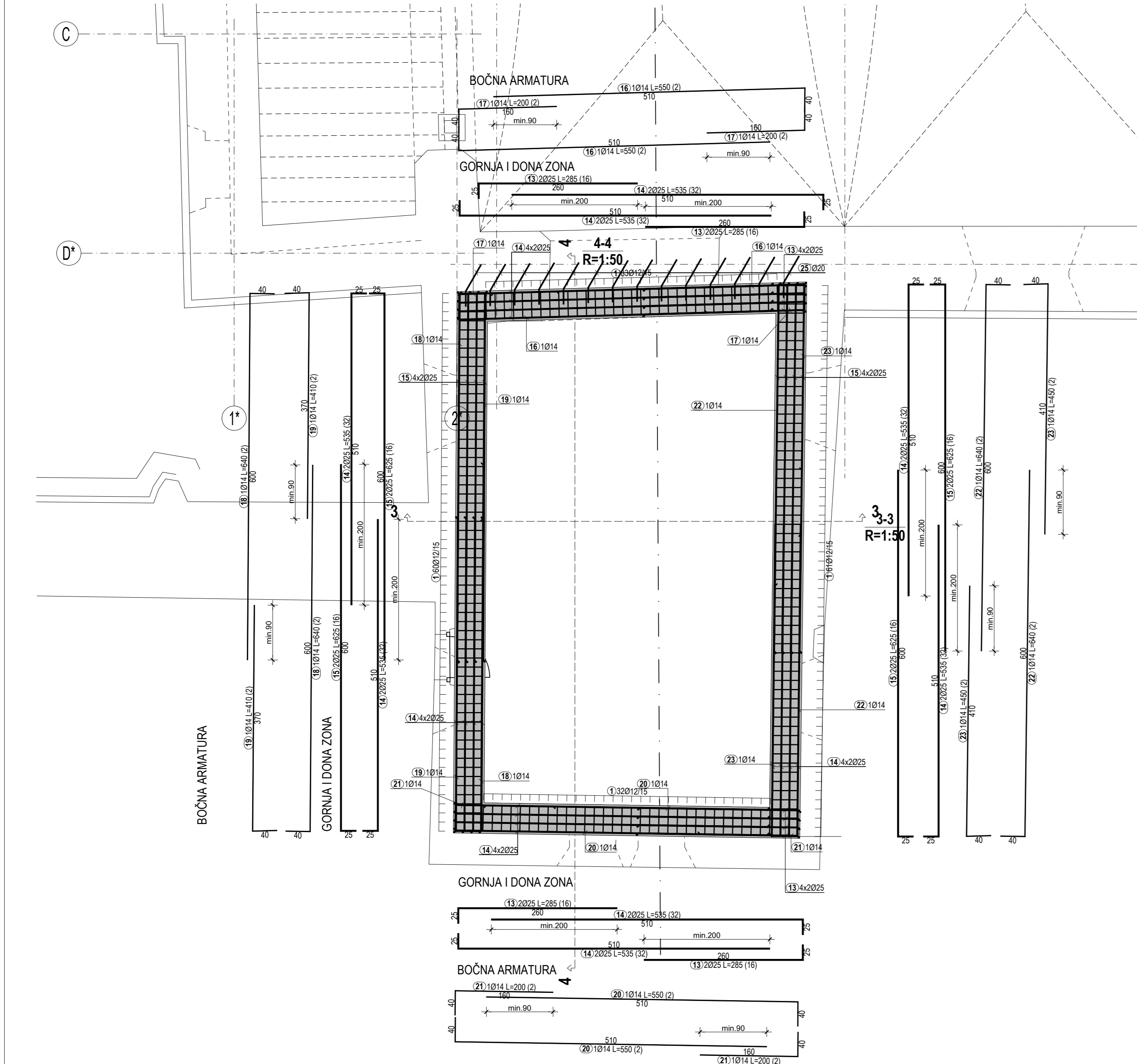
PROJEKT KONSTRUKCIJSKE OBNOVE ZGRADE


MABA 1. PROJEKT SANACIJE I OJAČANJA KONSTRUKCIJE

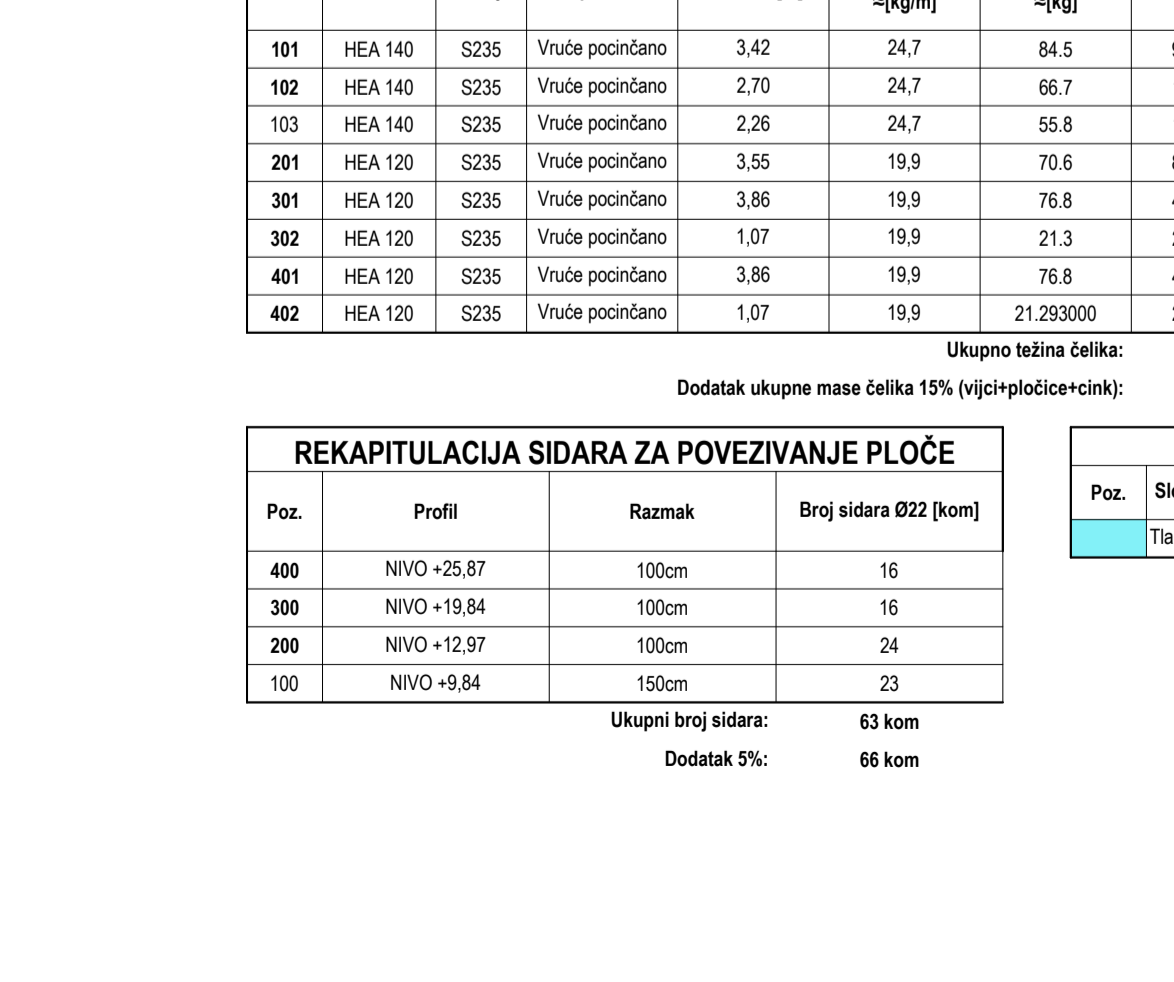
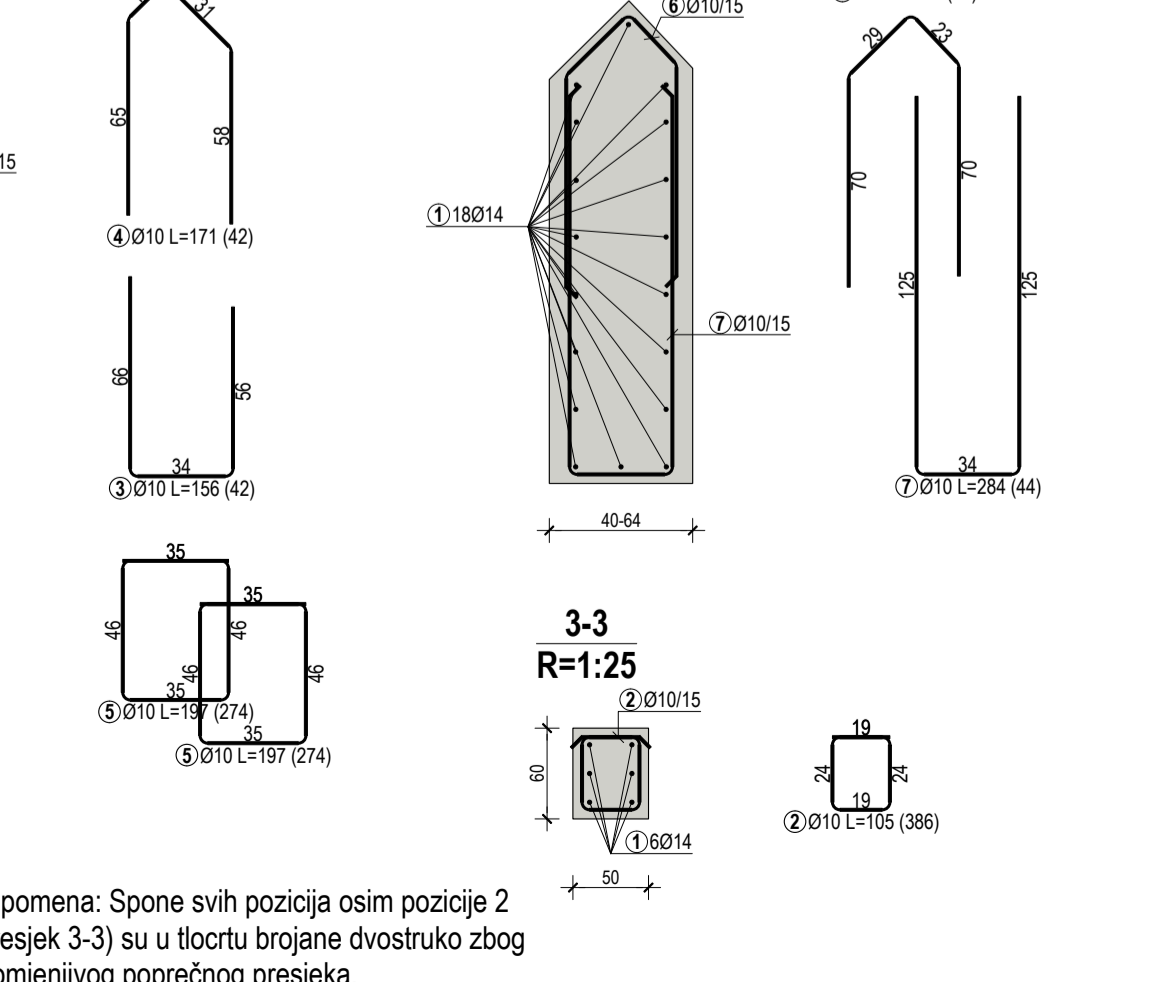
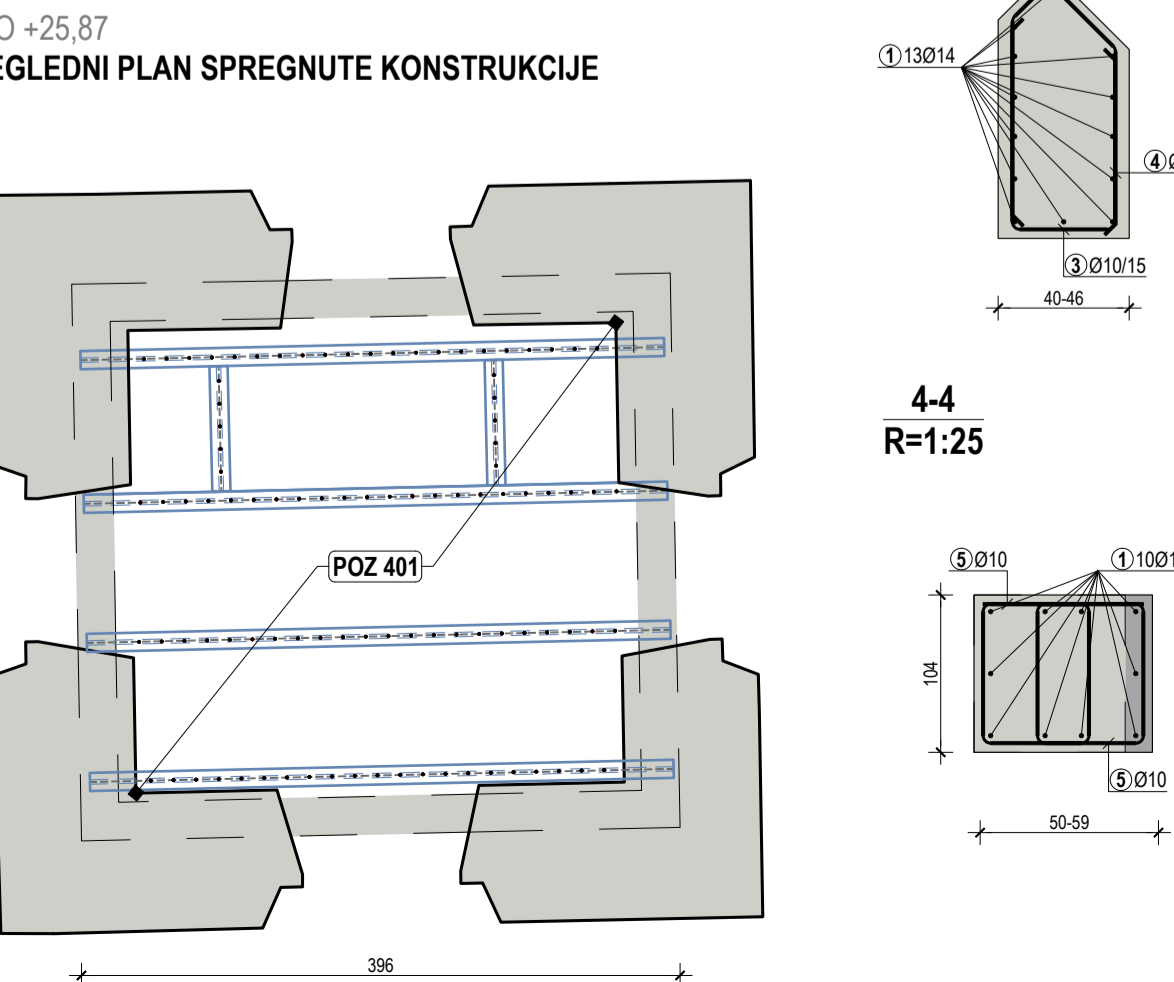
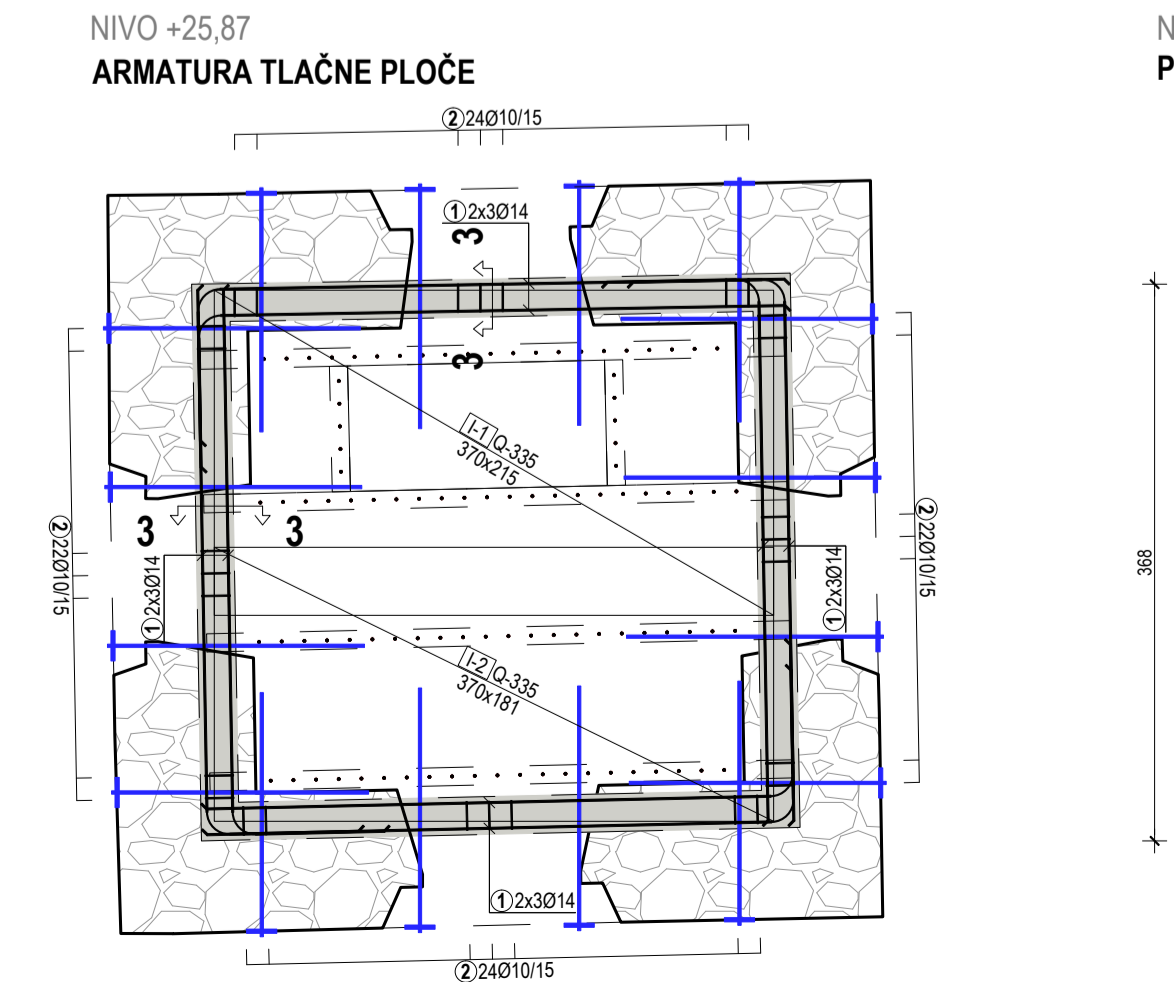
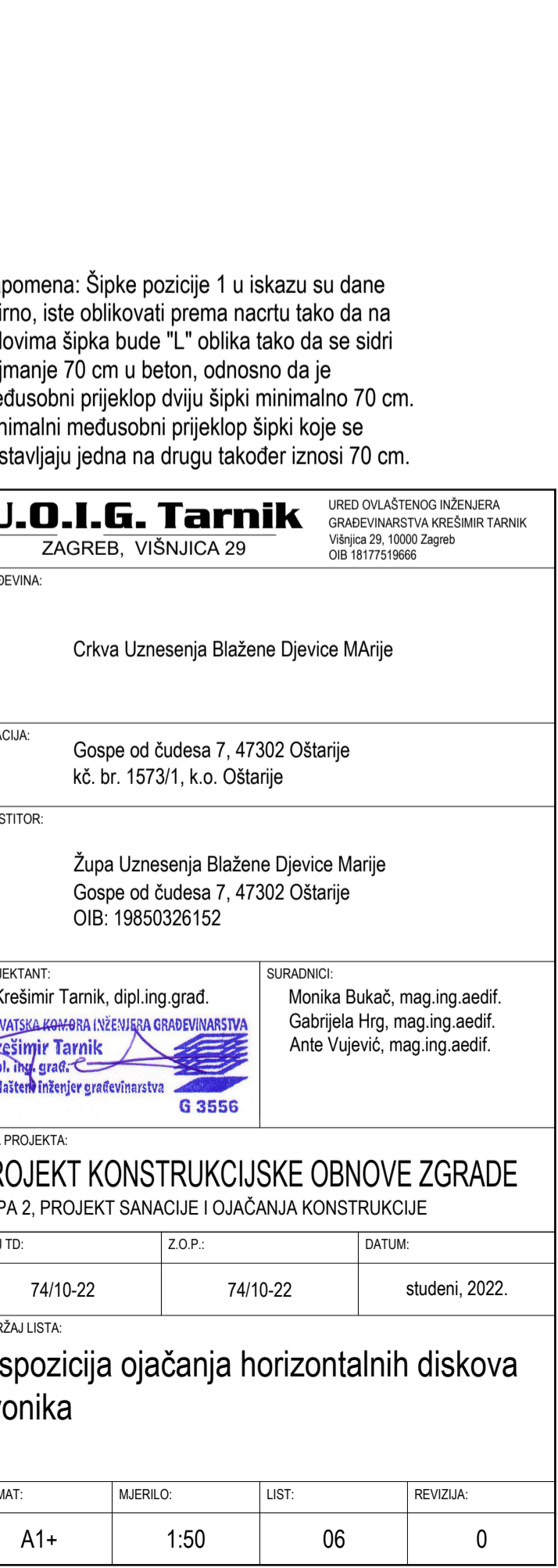
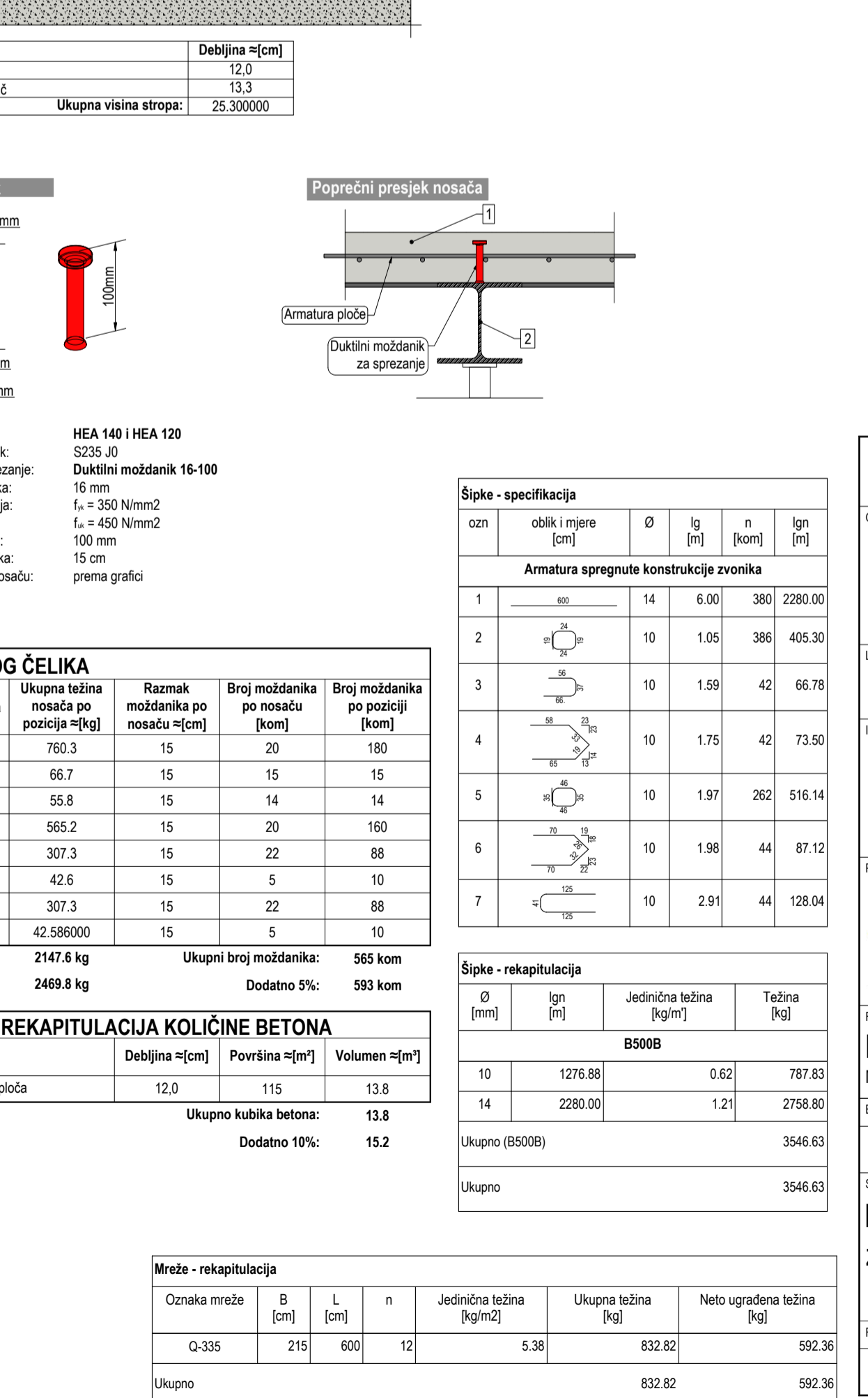
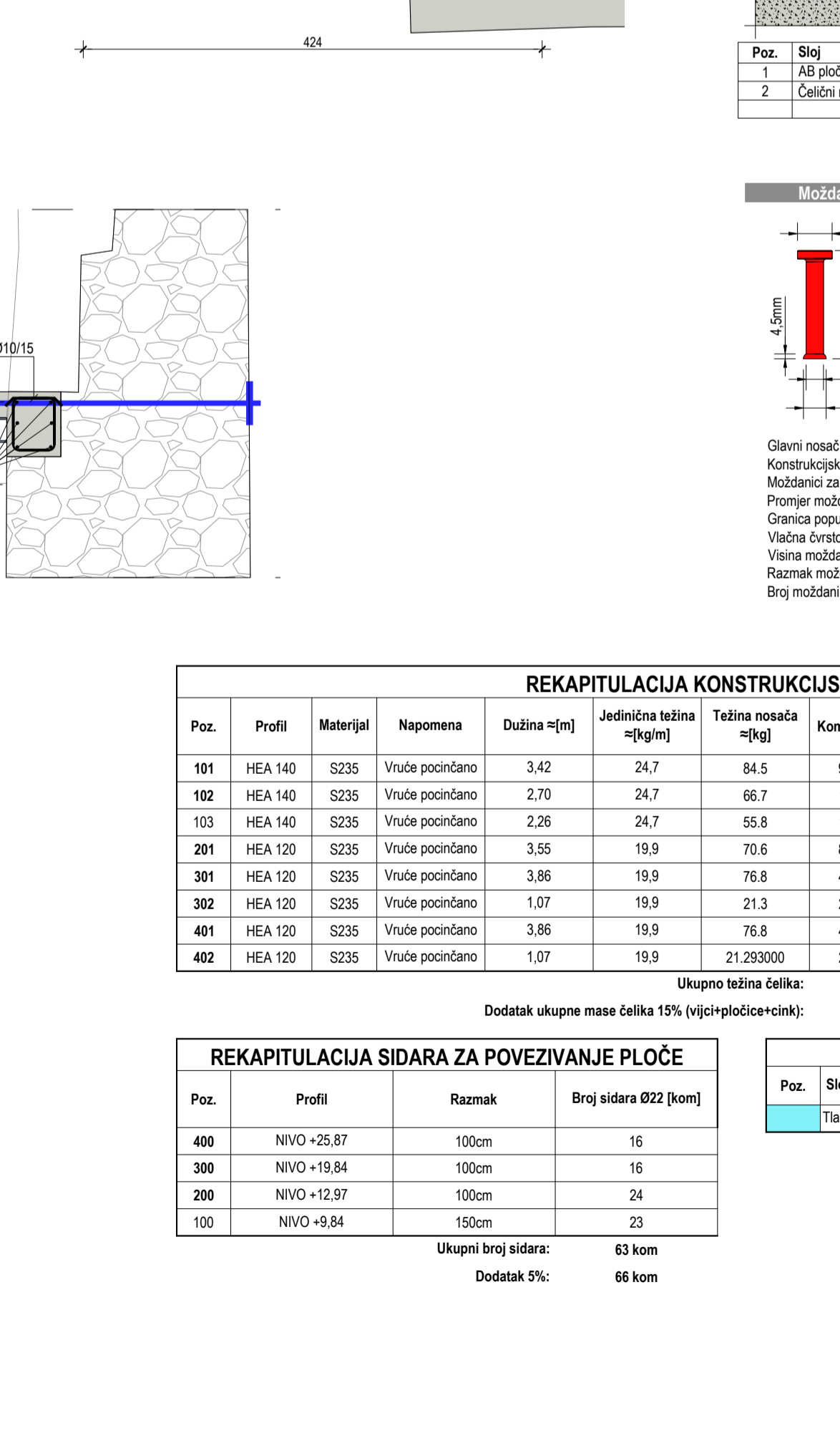
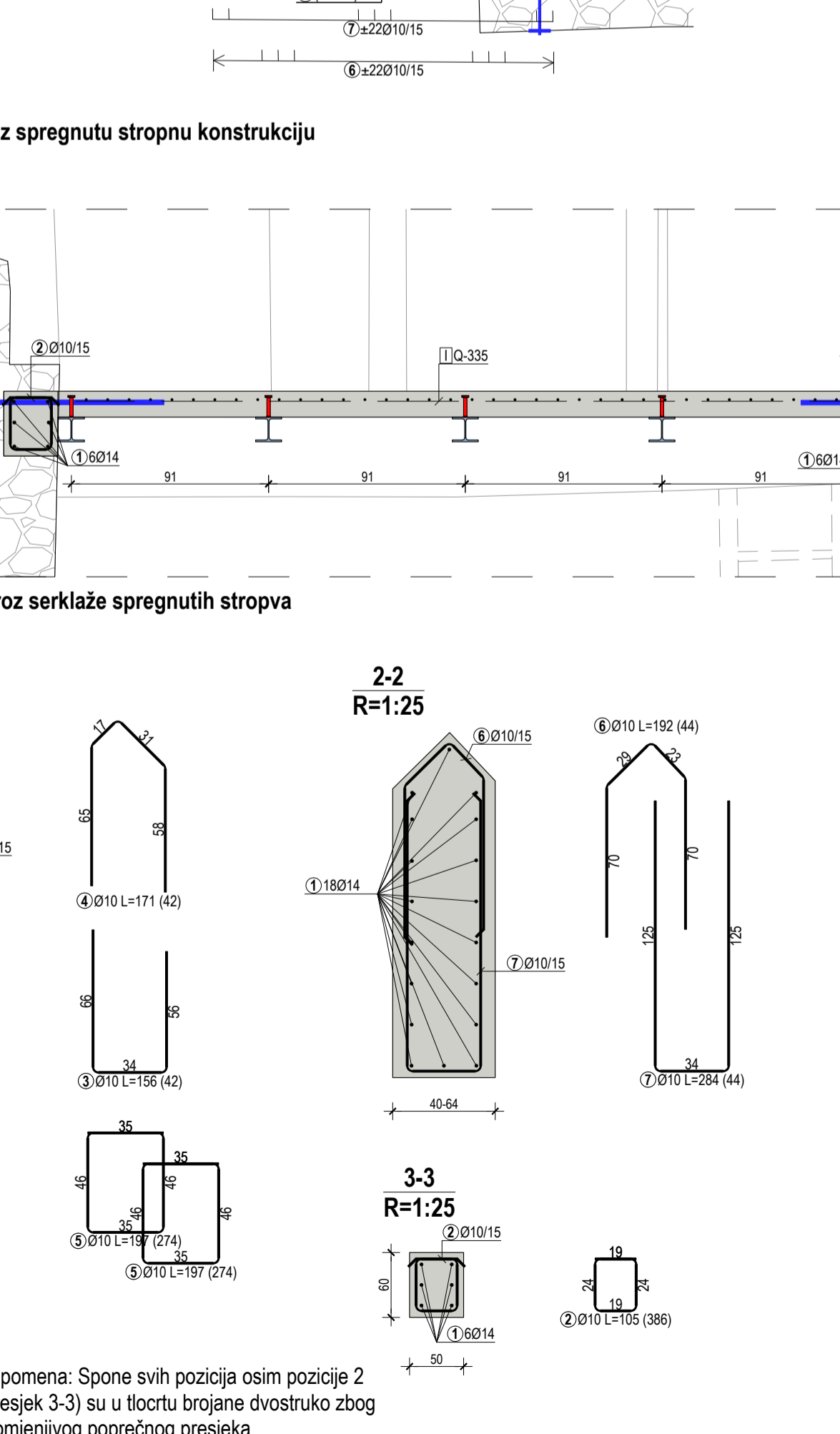
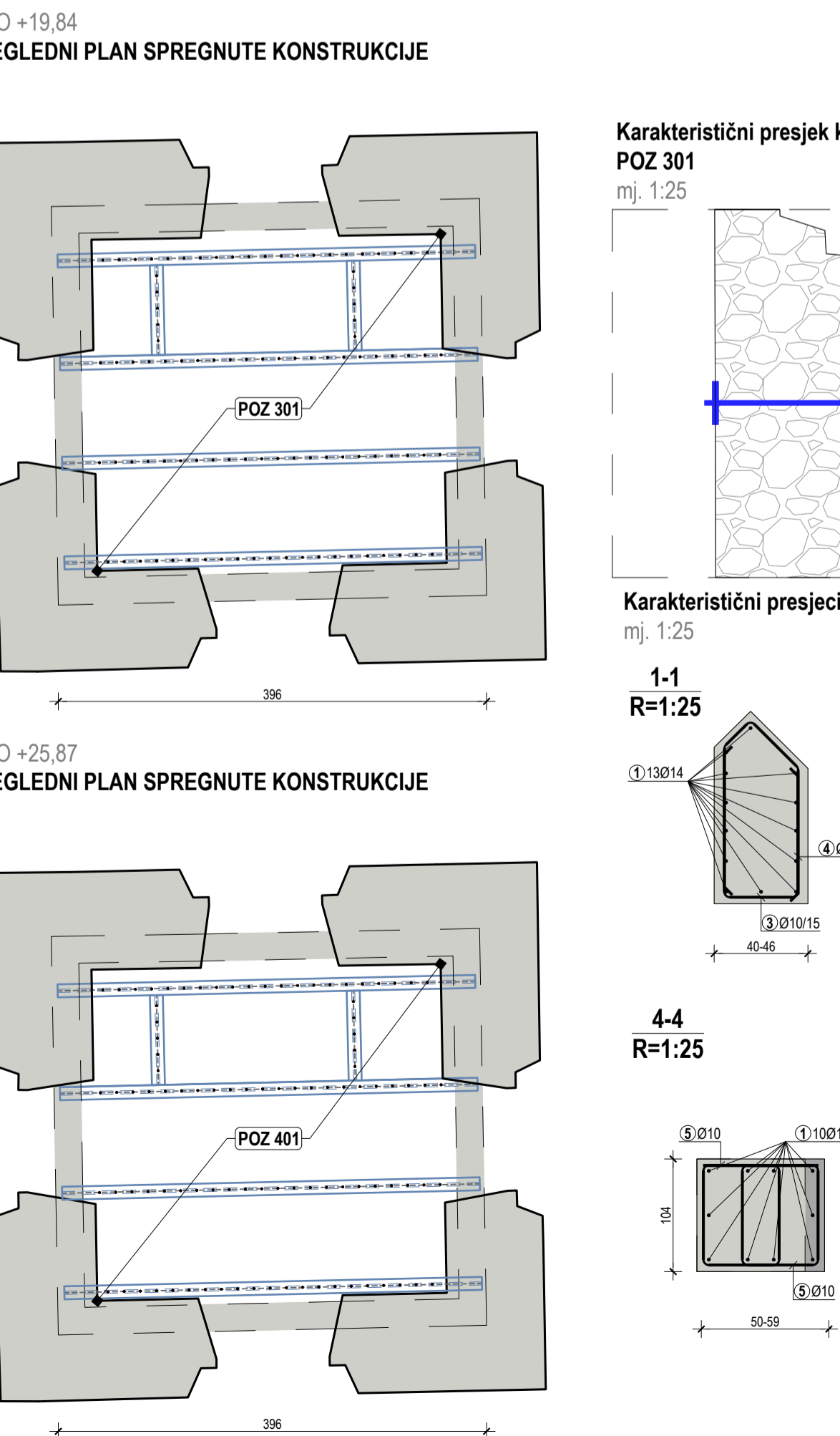
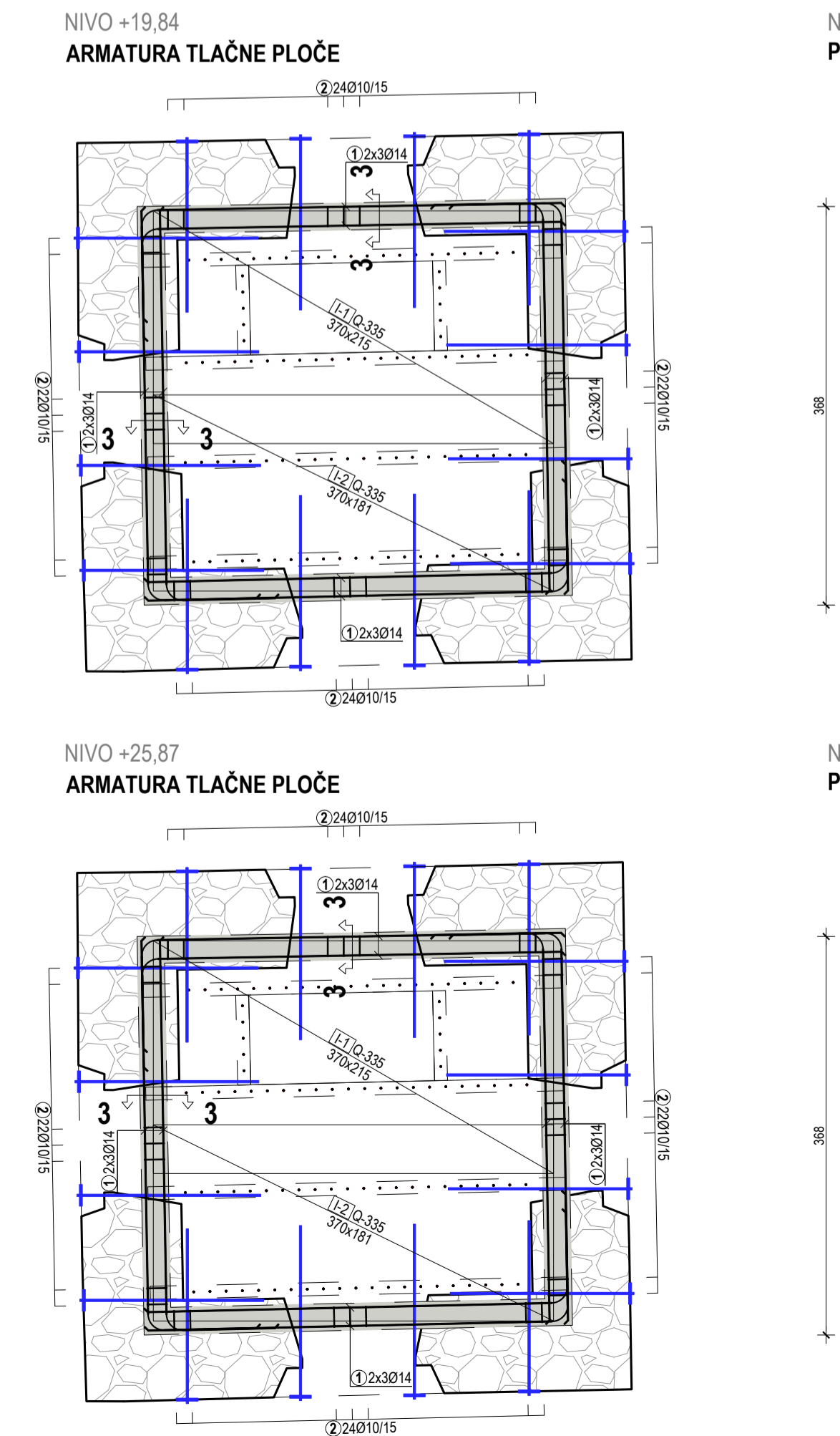
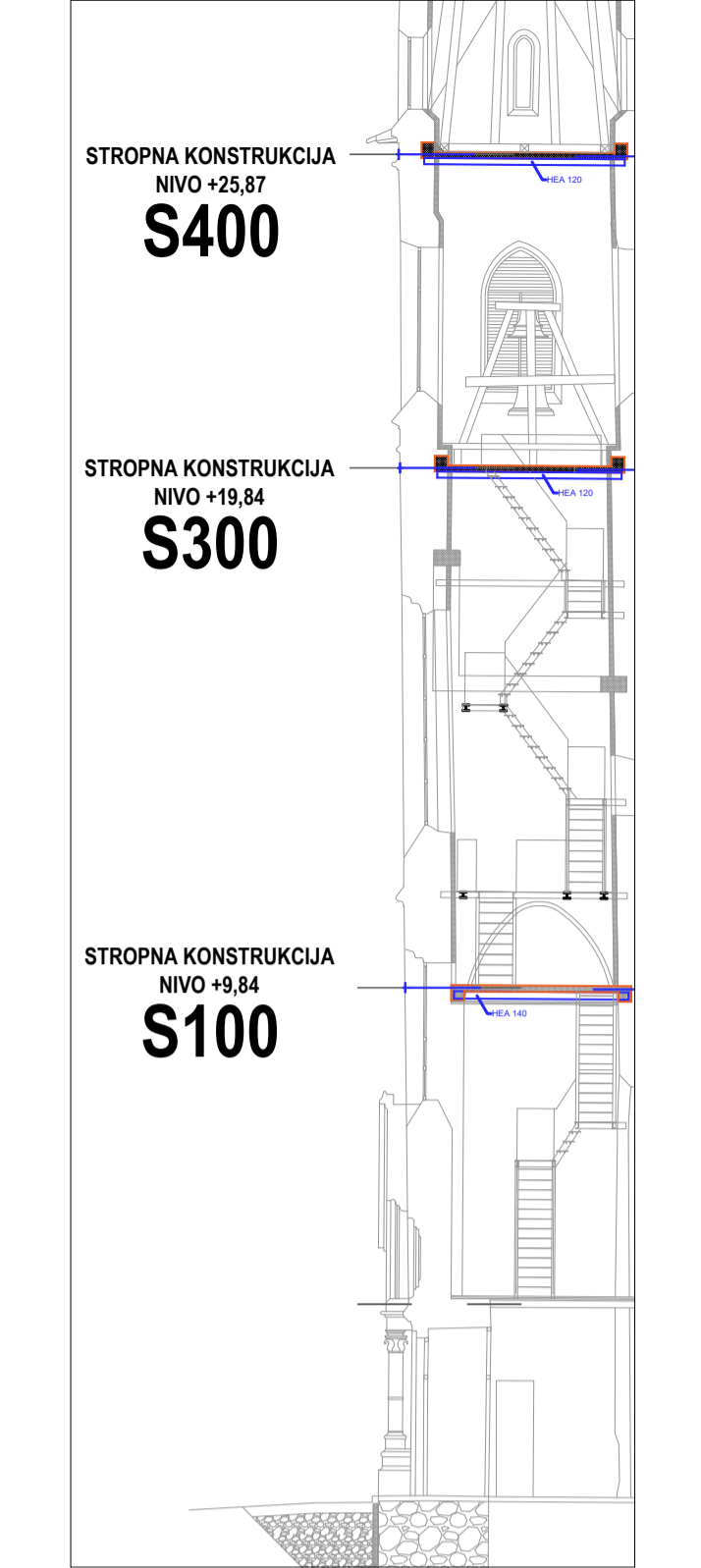
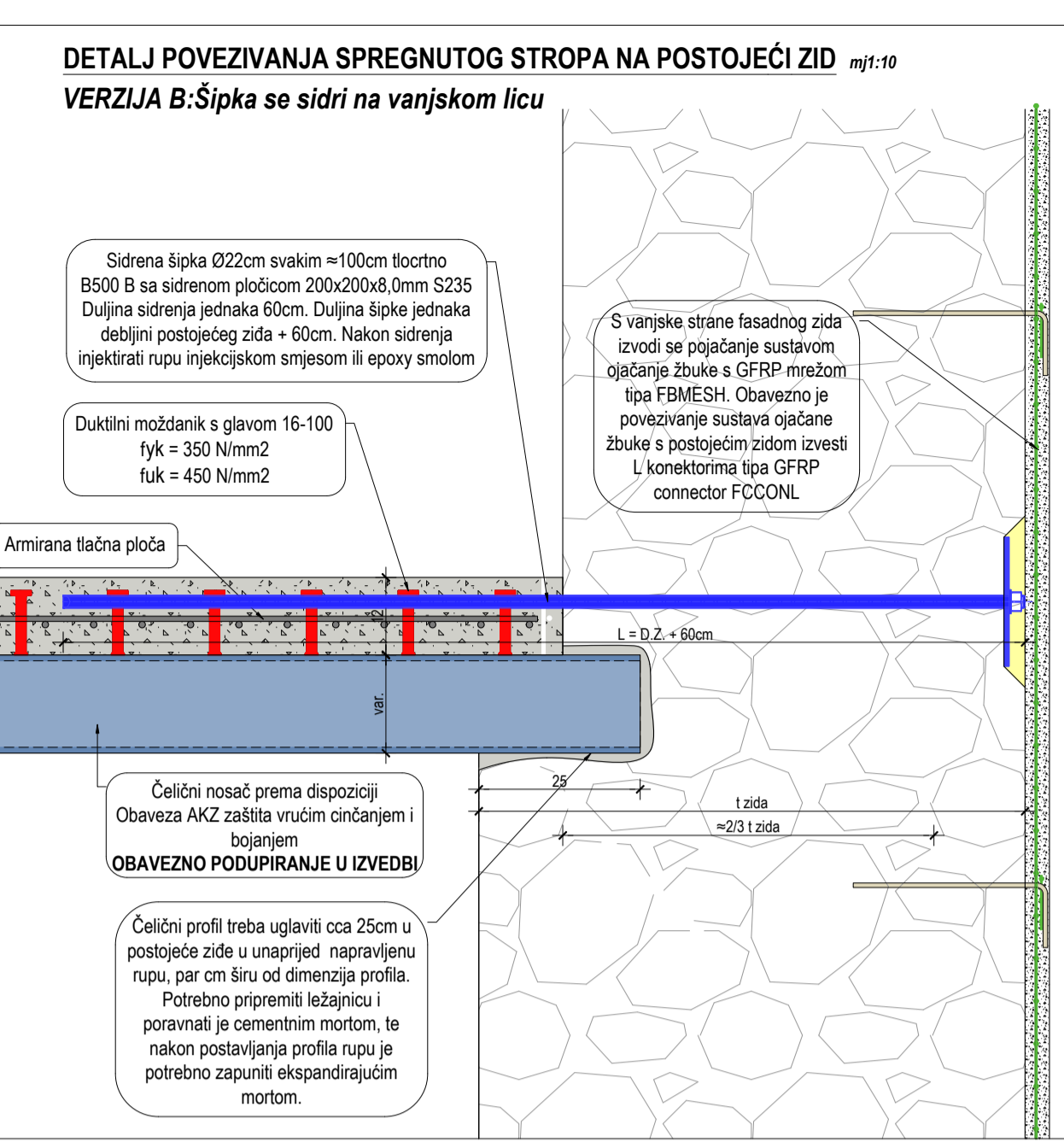
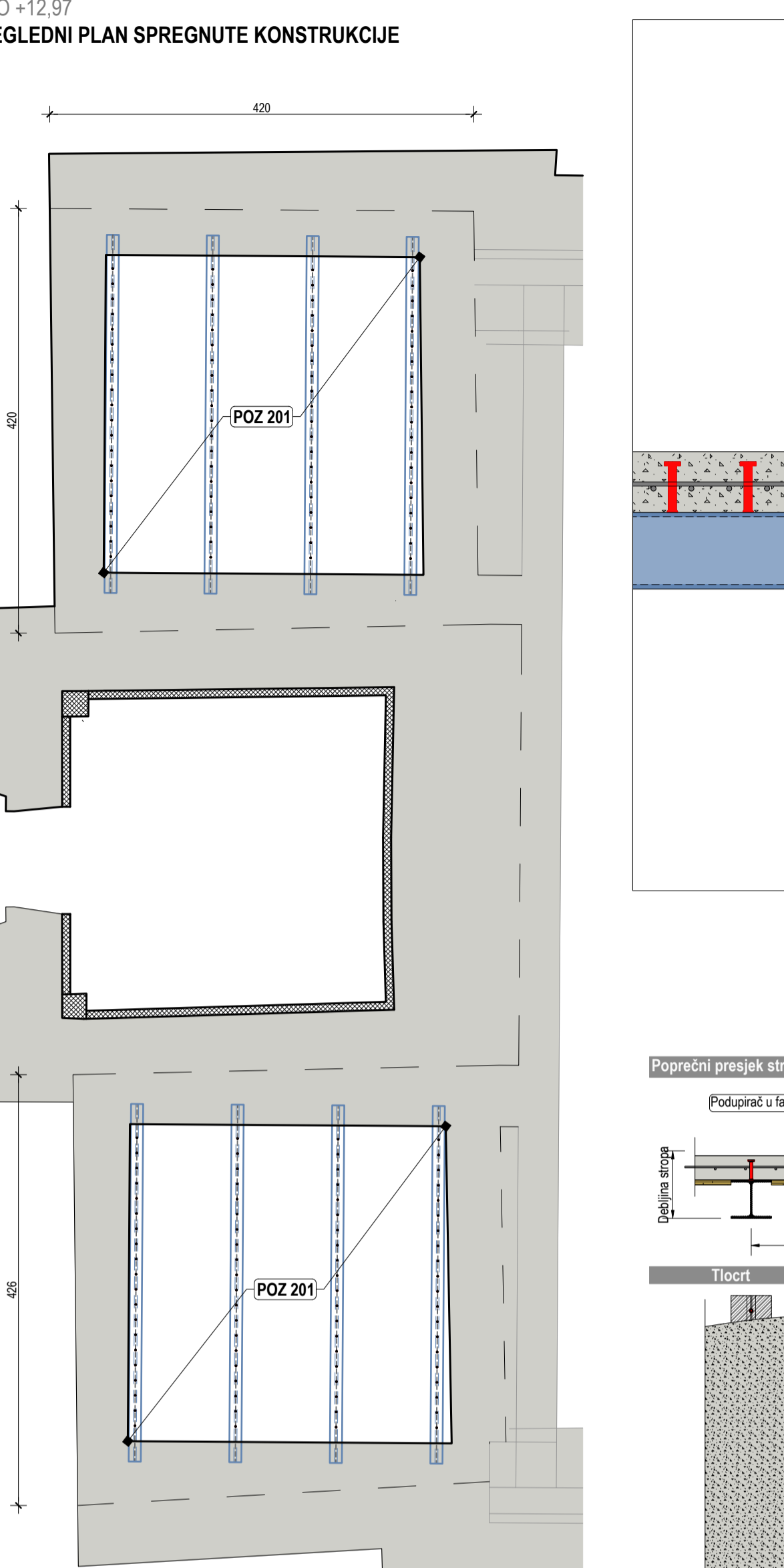
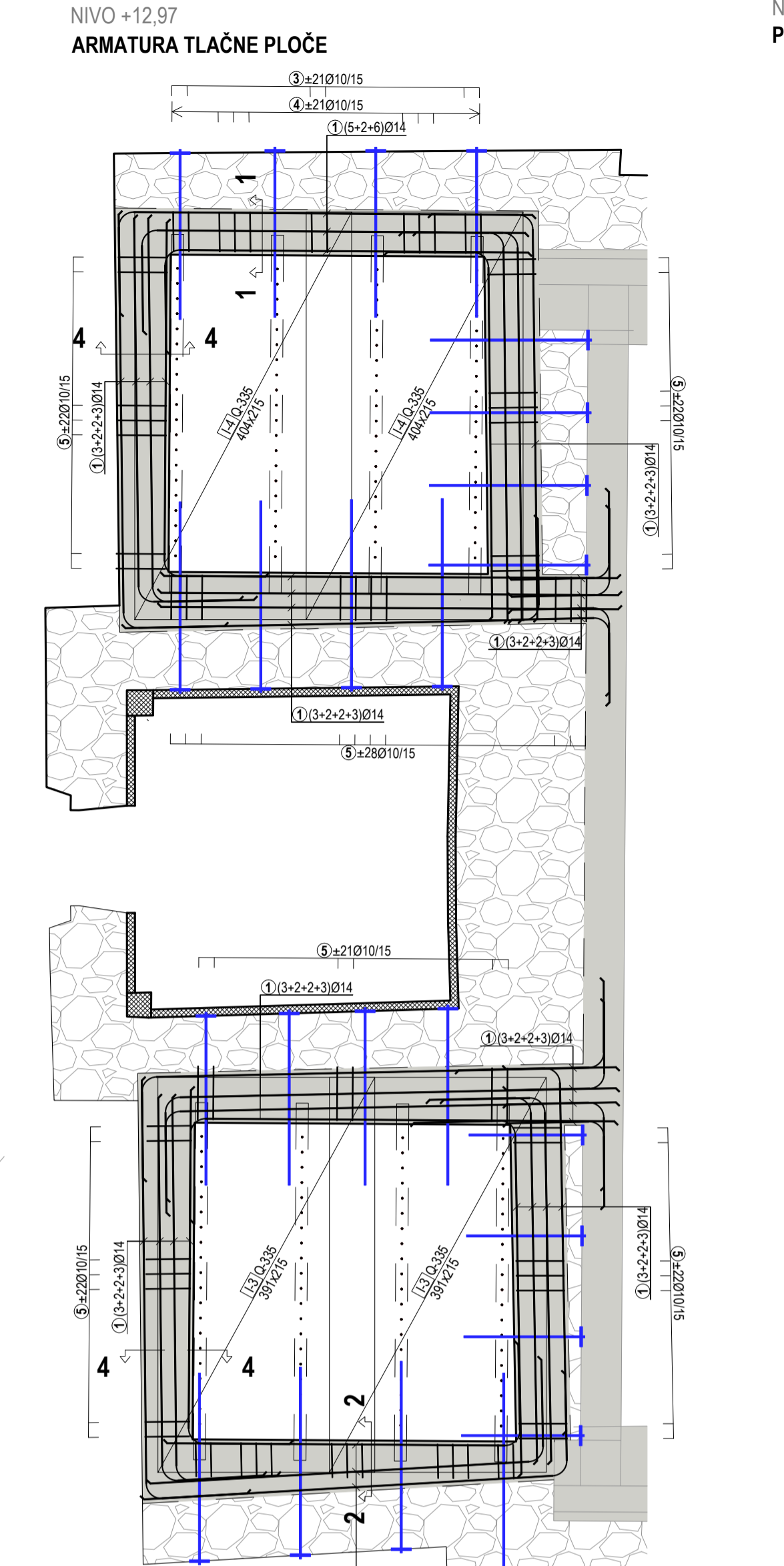
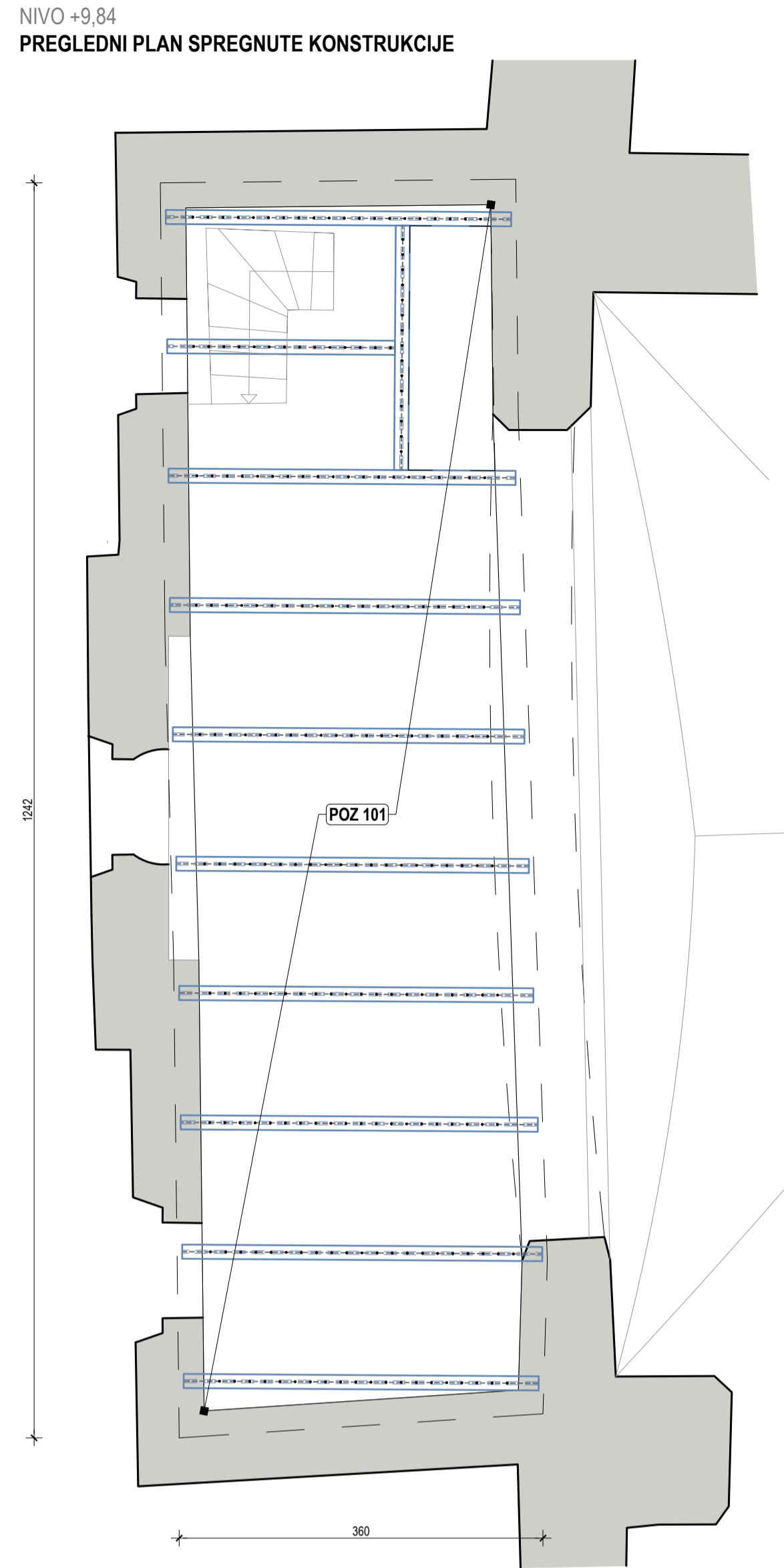
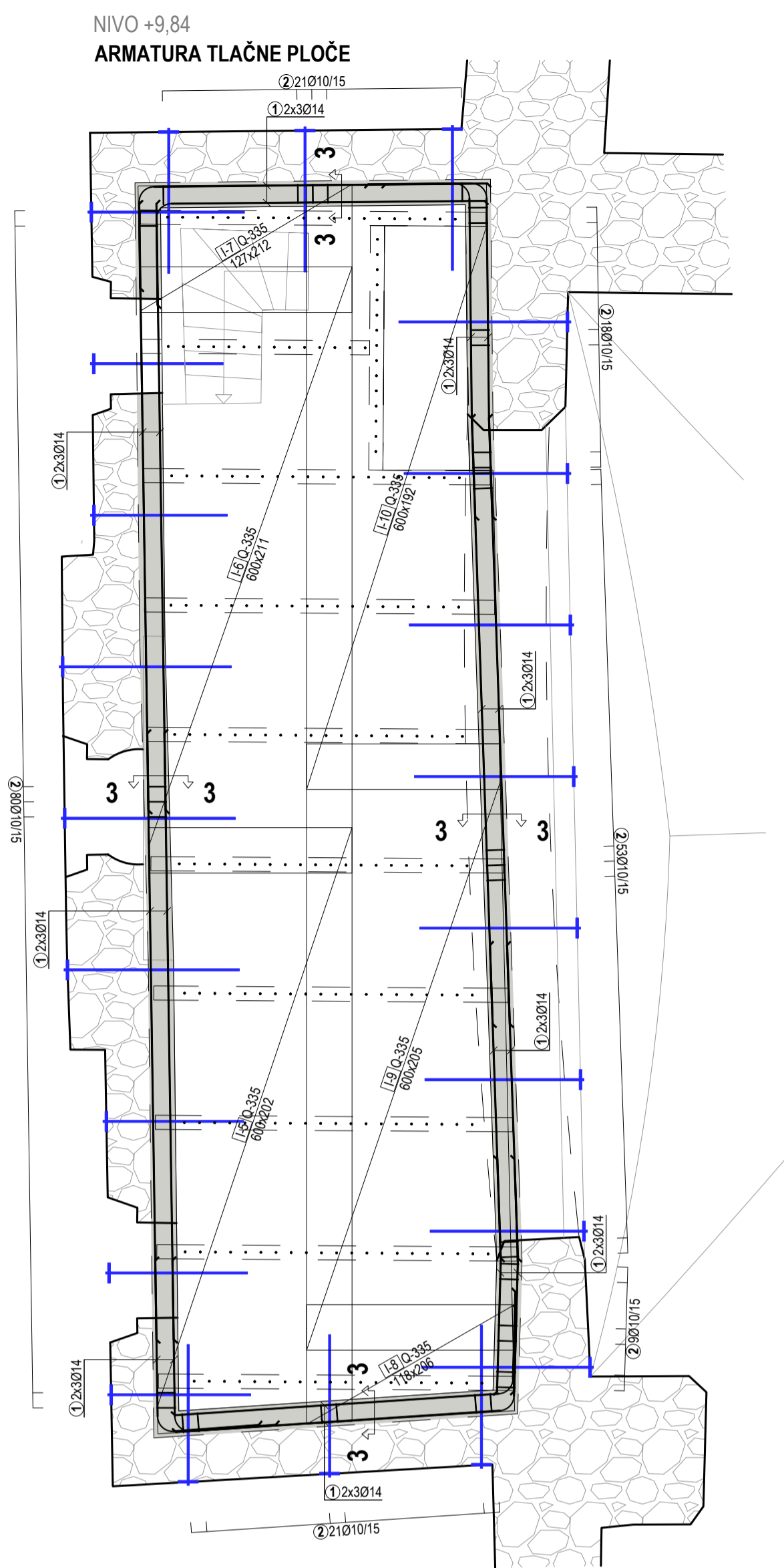
BROJ TD:	Z.O.P.:	DATUM:
74/10-22	74/10-22	studen, 2022.

Dispozicija čelične rešetke i armatura horizontalnog prstena

FORMAT:	MJERILO:	LIST:	REVIZIJA:
A2+	1:50, 1:25	04	0



U.O.I.G. Tarnik ZAGREB, VIŠNJIČA 29		URED OVAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA KRESIMIR TARNIK Viteška 23, 10000 Zagreb OIB: 5877551666	
GRAĐEVINA:			
Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije			
LOKACIJA:			
Gospe od čudesa 7, 47302 Oštarije kč. br. 1573/1, k.o. Oštarije			
INVESTITOR:			
Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospe od čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152			
PROJEKTANT: Kresimir Tarnik, dipl.ing.grad. VIŠNJIČKA CESTA 29, VIŠNJIČA, GRAĐEVINARSTVA KRESIMIR TARNIK dipl.ing.grad. Ovlašten inženjer građevinarstva		SURADNICI: Monika Bukač, mag.ing.aedif. Gabrijela Hrg, mag.ing.aedif. Ante Vujević, mag.ing.aedif.	
		G 3556	
FAZA PROJEKTA:			
PROJEKT KONSTRUKCIJSKE OBNOVE ZGRADE MAPA 1, PROJEKT SANACIJE I OJAČANJA KONSTRUKCIJE			
BROJ TD:	Z.O.P.:	DATUM:	
74/10-22	74/10-22	studeni, 2022.	
SADRŽAJ LISTA:			
Armatura horizontalnog AB prstena sakristije i kapele			
FORMAT:	MJERILLO:	LIST:	REVIZIJA:
A2+	1:50, 1:25	05	0



Napomena: Šipke pozicije 1 u iskazu su dane zborno, iste oblikovati prema nacrtu tako da na uglovima šipka bude "L" oblika tako da se sidri najmanje 70 cm u beton, odnosno da je međusobni prijelop dviju šipki minimalno 70 cm. Minimalni međusobni prijelop šipki koje se nastavljaju jedna na drugu također iznosi 70 cm.

U.O.I.G. Tarnik
ZAGREB, VIŠNJIČA 29

CRKVA Uznesenja Blažene Djevice Marije

Gospo od čudesa 7, 47302 Oštarije
kč. br. 15731/k, k.o. Oštarije

Župe Uznesenja Blažene Djevice Marije
Gospo od čudesa 7, 47302 Oštarije
OIB: 19850326152

Krešimir Tarnik, dipl.ing.građ.
Monika Bukač, mag.ing.aedif.
Gabrijela Hrg, mag.ing.aedif.
Ante Vujević, mag.ing.aedif.

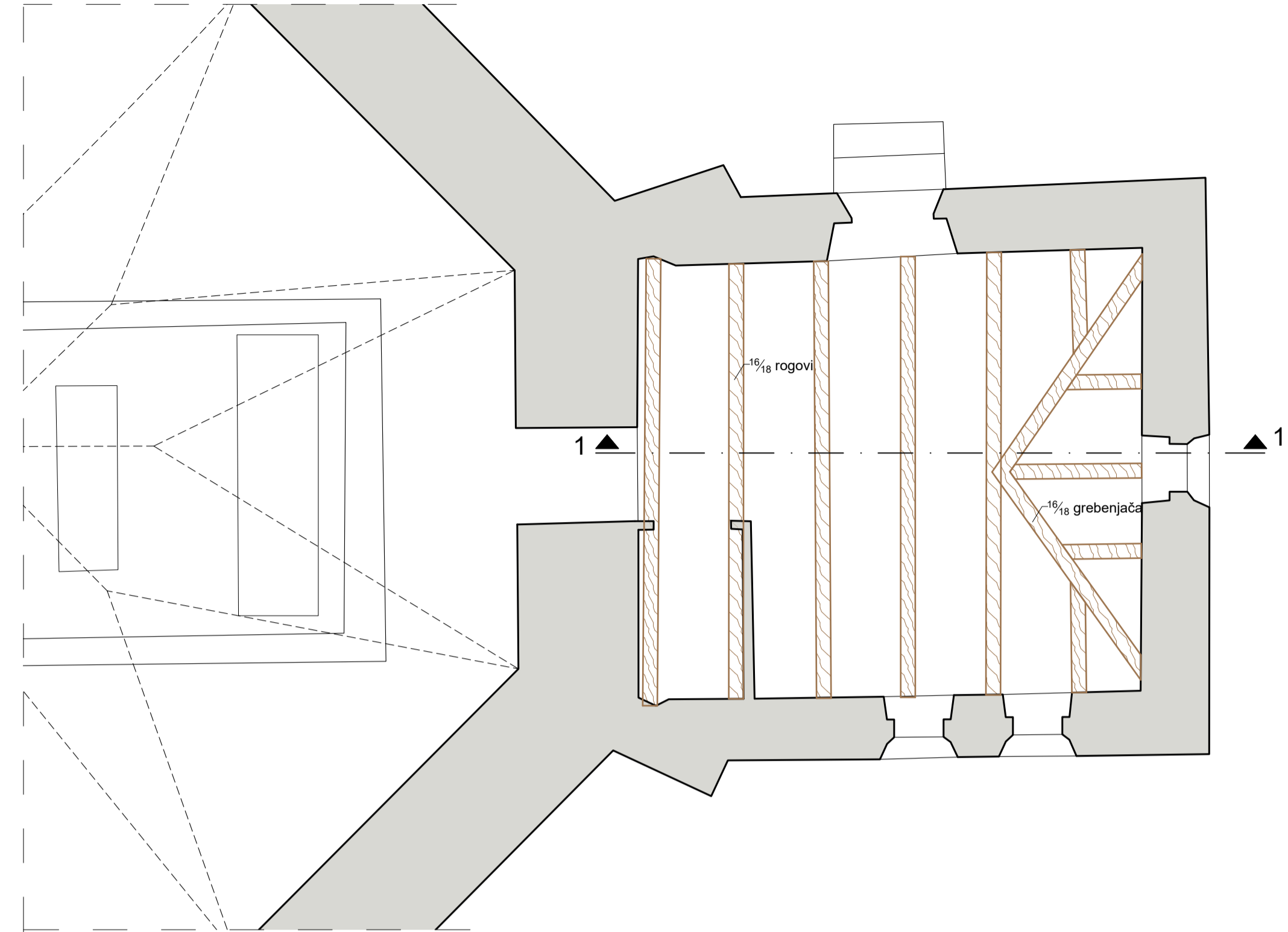
PROJEKT: PROJEKT KONSTRUKCIJSKE OBNOVE ZGRADE
MAPA 2: PROJEKT SANACIJE I OJAČANJA KONSTRUKCIJE

74/10-22 74/10-22 studeni, 2022.

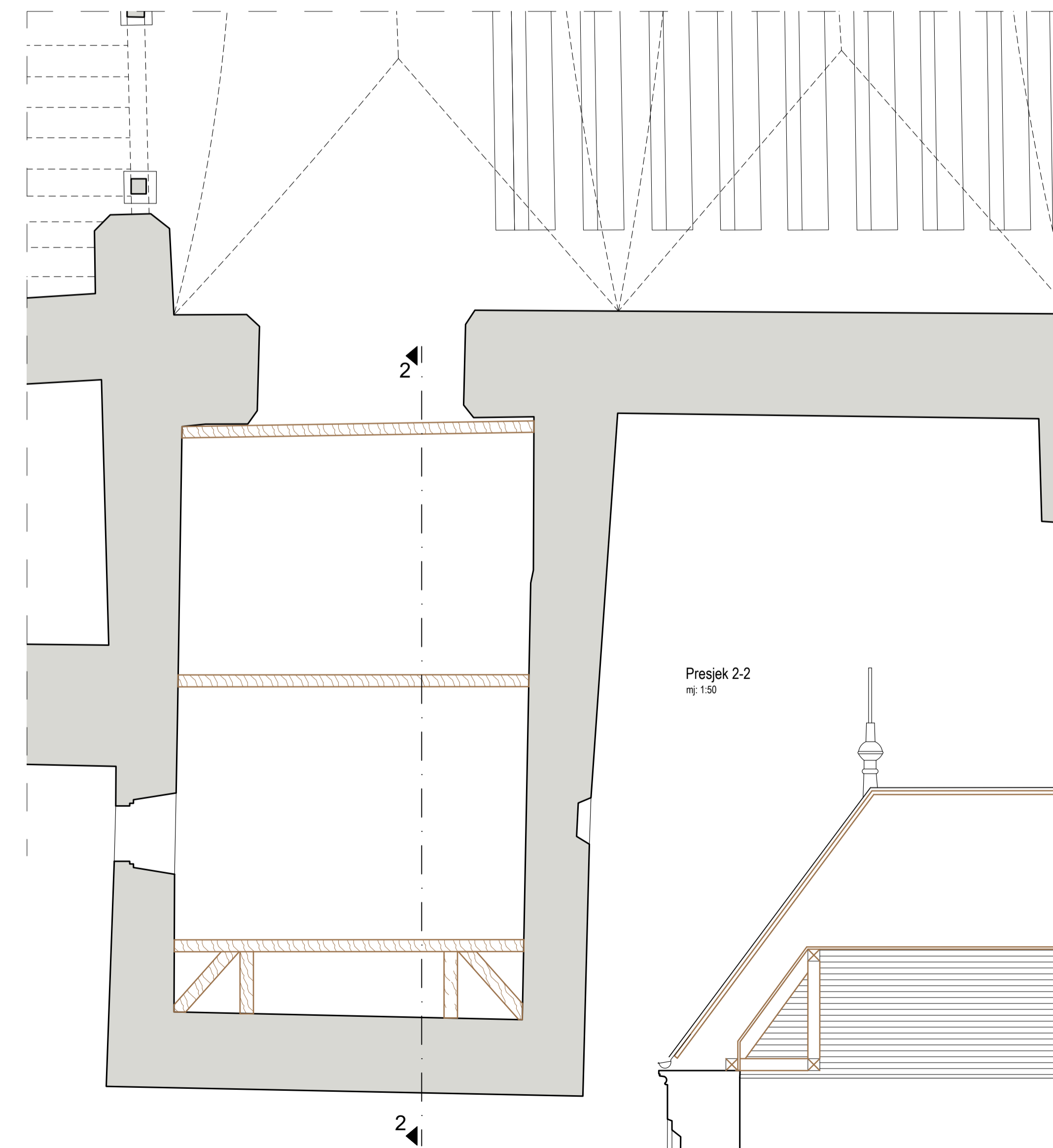
Dispozicija ojačanja horizontalnih diskova zvonika

DISPOZICIJA KROVIŠTA
mj: 1:50

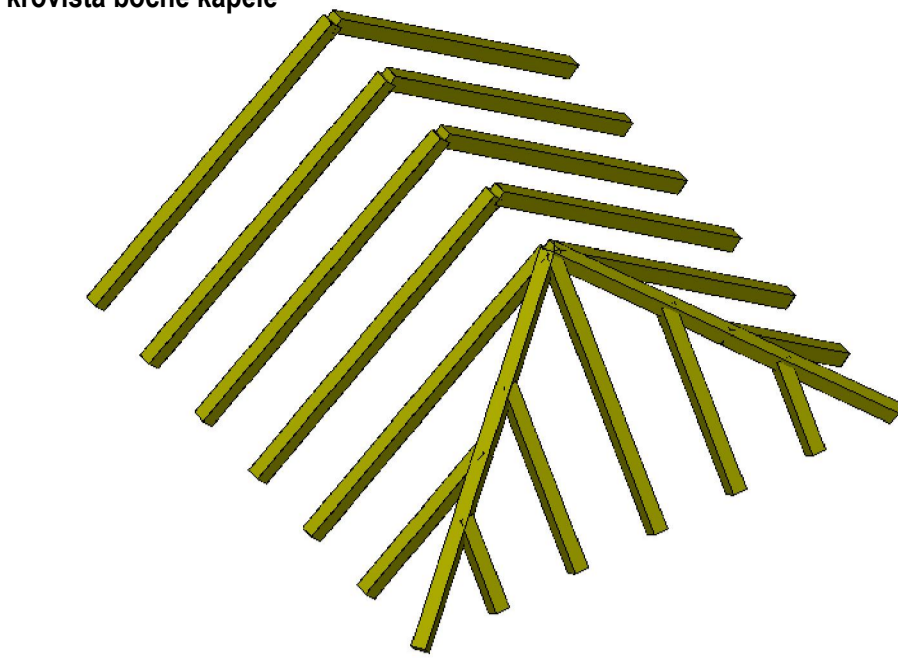
Tlocrt krovšta sakristije
mj: 1:50



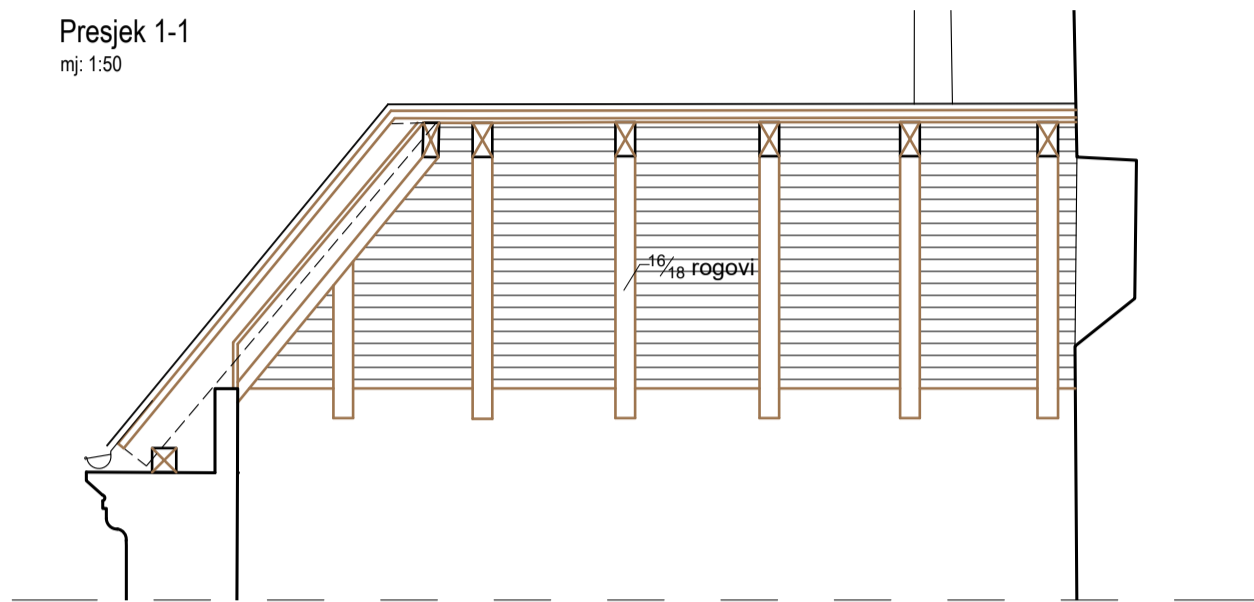
Tlocrt krovšta bočne kapele
mj: 1:50



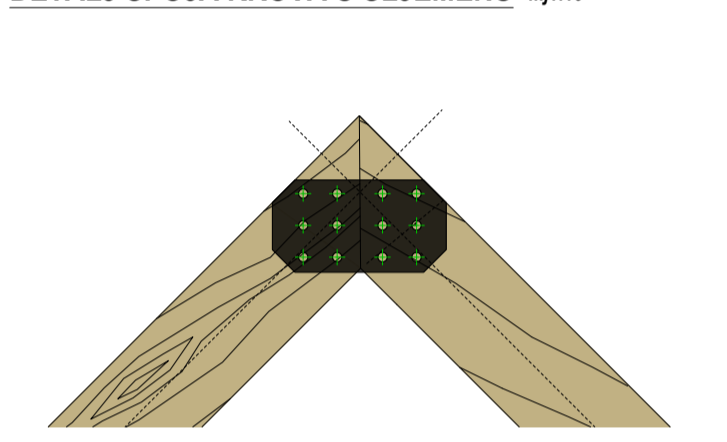
3D prikaz krovšta bočne kapele



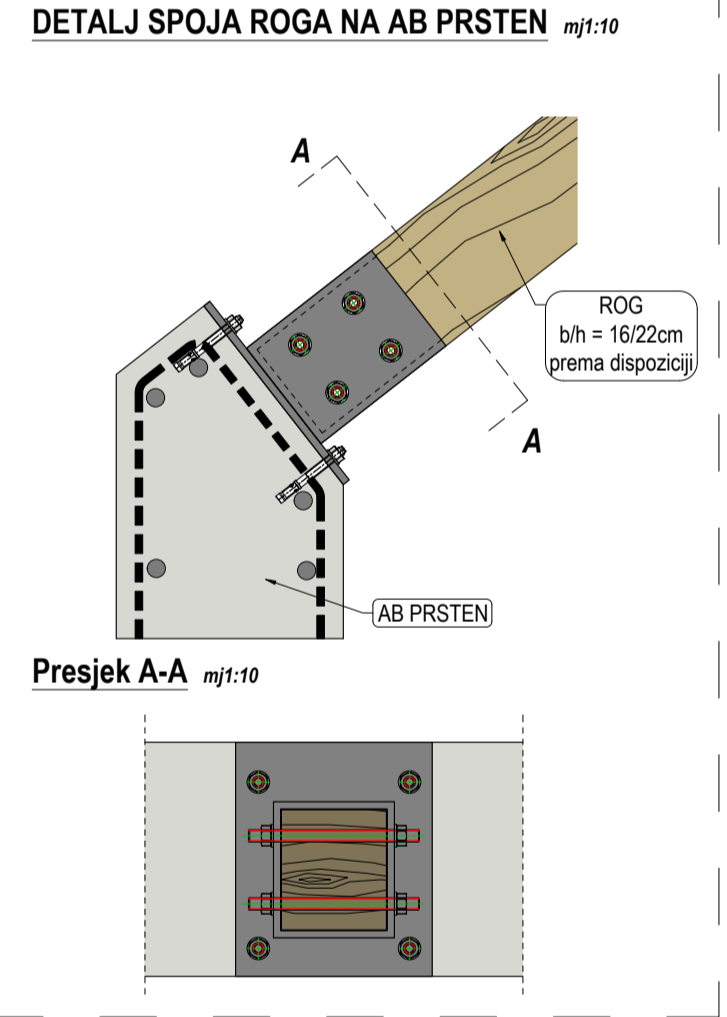
Presjek 1-1
mj: 1:50



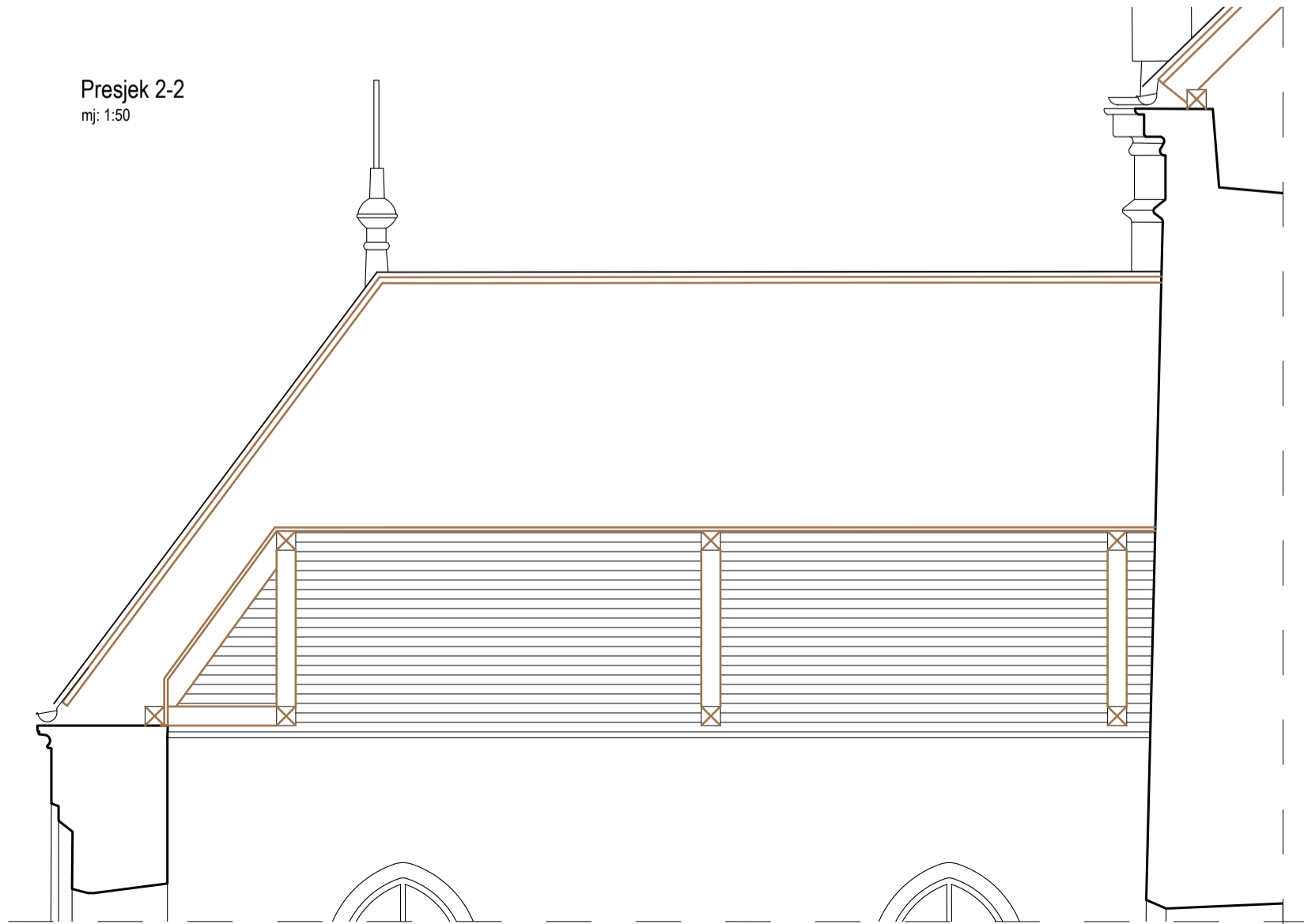
DETALJ SPOJA KROVA U SLJEMENU



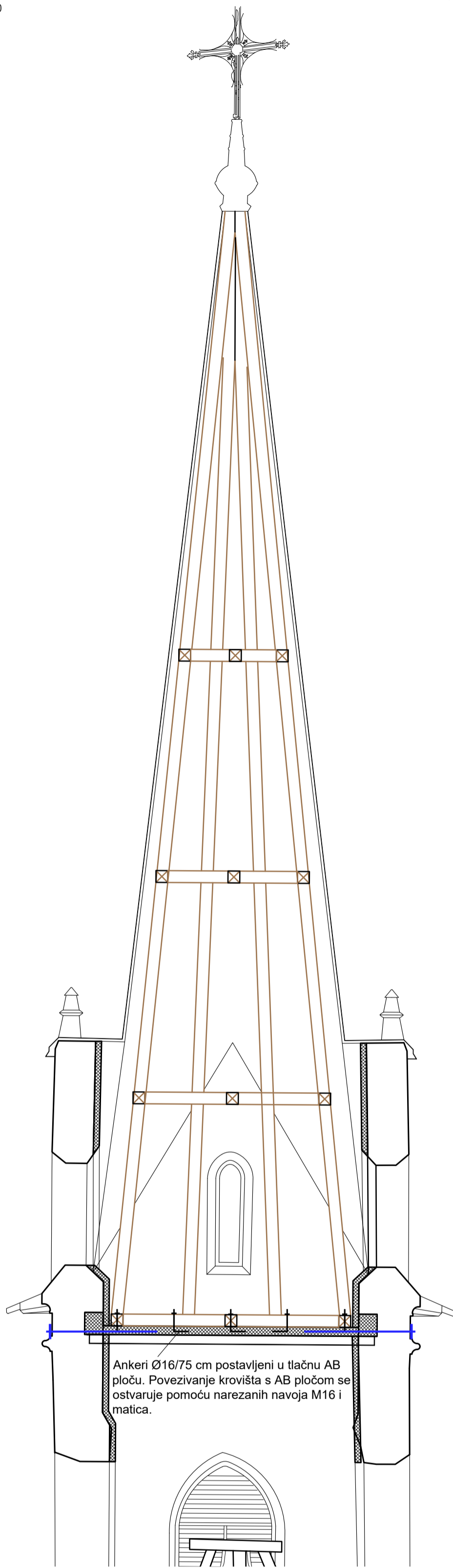
DETALJ SPOJA ROGA NA AB PRSTEN



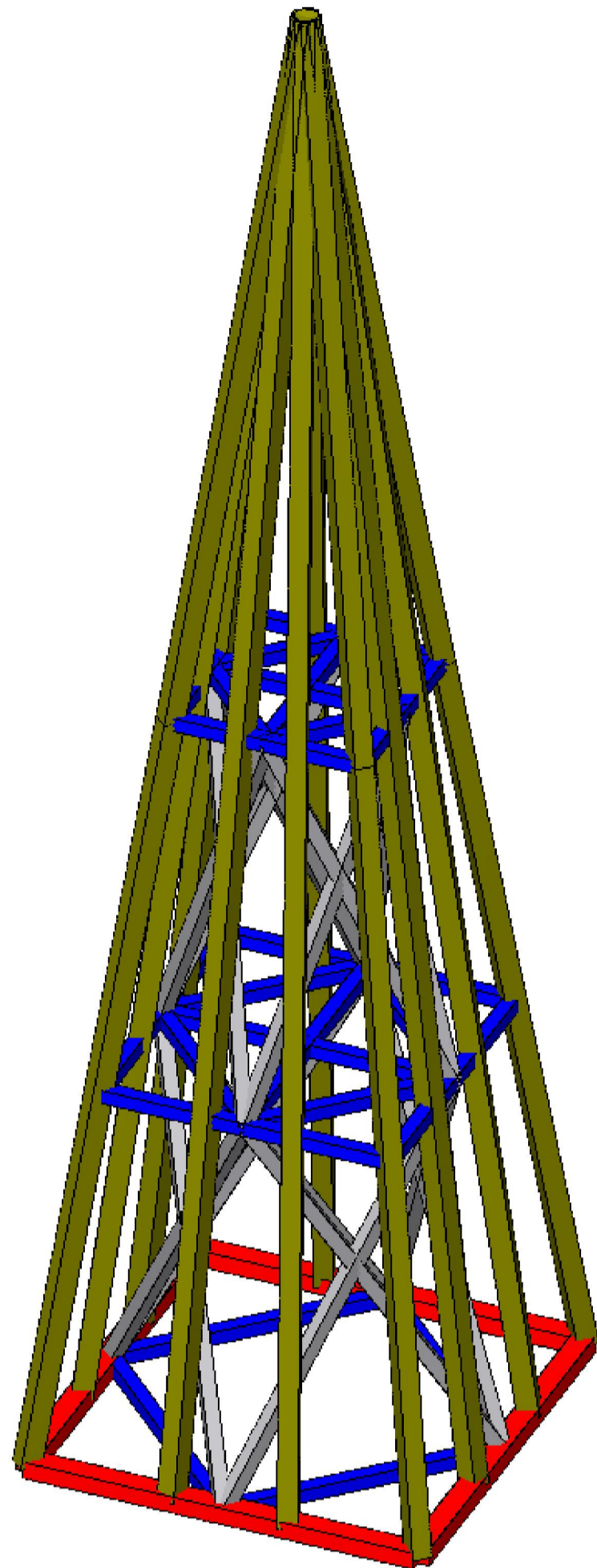
Presjek 2-2
mj: 1:50



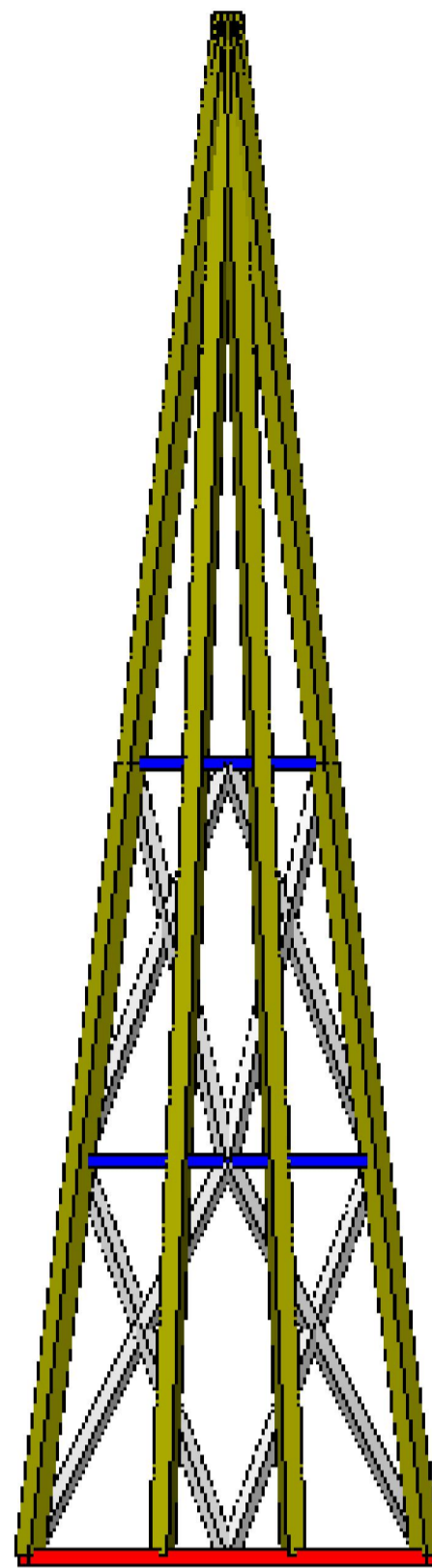
Pogled na krovšte zvonika
mj: 1:50



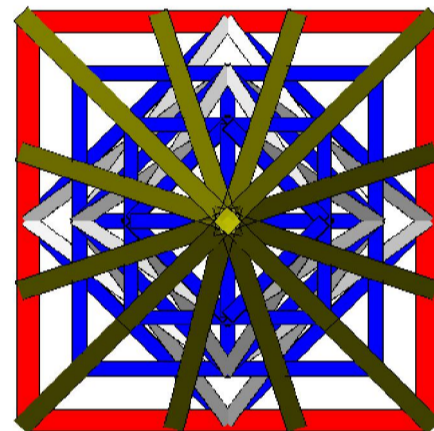
3D prikaz krovšta zvonika



Pogled na krovšte zvonika



Tlocrt krovšta zvonika



Napomena:
Prije izrade krovšta potrebno je sve mjere provjeriti u naravi i napraviti geodetski snimak oslonaca, te prema tome napraviti radioničku dokumentaciju.
Obaveza izvođača je i ovjera radioničke dokumentacije, od strane glavnog projektanta konstrukcije i ovlaštenog revidenta za konstrukcije.
Sve karakteristične detalje prikazane ovim nacrtom potrebno prilagoditi nagibima krovšta i drvenim profilima koji se nalaze na tom dijelu krovšta!
Spojeve prilagoditi tehnologiji izvedbe!
Krovšte bočne kapele (dvostruka visulja) je potrebno pažljivo razgraditi i nakon izvedbe horizontalnog AB prstena po obodu bočne kapele vratiti u prvobitno stanje. Dotrajalu građu krovšta zamijeniti novom (do 30%).

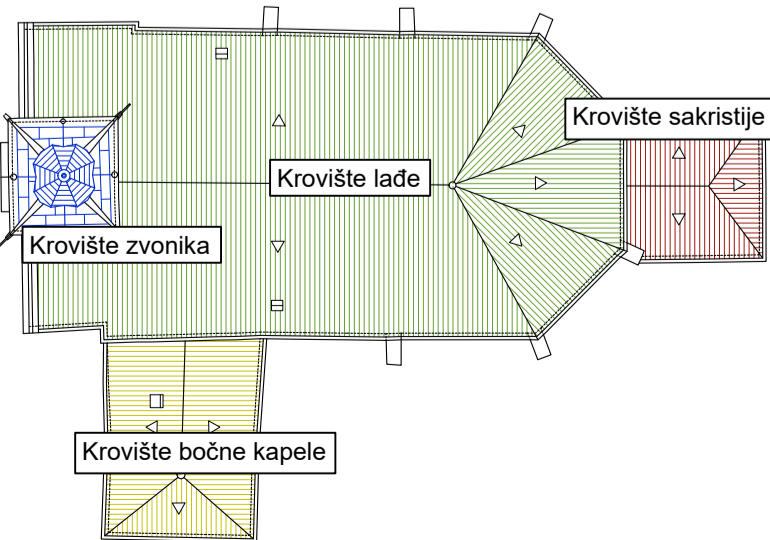
U.O.I.G. Tarnik ZAGREB, VIŠNJICA 29			
GRAĐEVINA: Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije			
LOKACIJA: Gospo od čudesa 7, 47302 Oštarije kč. br. 1573/1, k.o. Oštarije			
INVESTITOR: Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije Gospo od čudesa 7, 47302 Oštarije OIB: 19850326152			
PROJEKTANT: Krešimir Tarnik, dipl.ing.grad. Hrvatska komora inženjera građevinarstva Krešimir Tarnik dipl.-ing.grad. Ovlašten inženjer građevinarstva G 3556		SURADNICI: Monika Bukač, mag.ing.aedif. Gabrijela Hrg, mag.ing.aedif. Ante Vujevic, mag.ing.aedif.	
FAZA PROJEKTA: PROJEKT KONSTRUKCIJSKE OBNOVE ZGRADE MAPA 1. PROJEKT SANACIJE I OJAČANJA KONSTRUKCIJE			
BROJ: 10	Z.O.P.: 10	DATUM: studeni, 2022.	
SADRŽAJ: LISTA: TLOCRT KROVA Dispozicija krovšta sakristije, bočne kapele i zvonika			
FORMAT: A1	MAŠERLO: 1:50	LIST: 08	REVIZIJA: 0

REKAPITULACIJA DRVENE KONSTRUKCIJE							
Dio krovšta	Elementi	Klasa drva	Dimenzije elemenata b/h [cm]	Površina projekcije krova [m²]	Jedinična težina [kg/m³]	Volumen drvene građe [m³]	Ukupna težina građe [kg]
Lada crkve	Rogovi	GL24h	16/22	290,00	380,00	15,11	5741,8
	Grebenjača		24/28			1,29	490,2
	Pajanta	C24	12/16		350,00	1,89	661,5
	Kosnici		12/14			0,20	70,0
	Horiz. Greda		18/18			0,25	87,5
	Stupovi		16/16			0,30	105,0
Sakristija	Rogovi	C24	16/18	30,00	350,00	1,80	630,0
Zvonik	Rogovi	GL24h	22/24	20,00	380,00	11,20	4256,0
	Horizontalne ukrute		16/16			1,60	608,0
	Kosnici		16/16			2,10	798,0

Lada crkve	Nazidnica	C24	16/16		350,00	1,60	560,0
Sakristija	Nazidnica	C24	16/16		350,00	0,55	192,5
Zvonik	Nazidnica	GL24h	20/25		380,00	0,90	342,0
Ukupno:						1094,5	1094,5

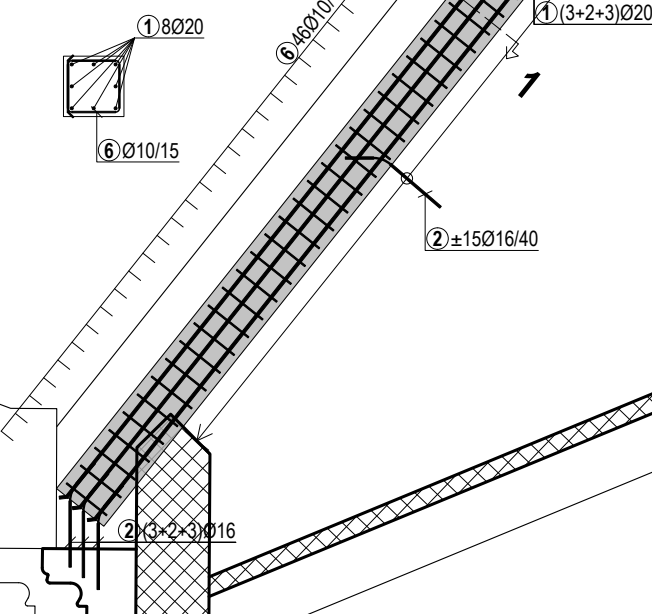
Spojna sredstva za spoj nazidnice i serklaža/rešetke su vijci M16 K.V. 4.6. na svakih 50 cm dužine nazidnice.

	Količina
Lada	120
Sakristija	44
Zvonik	36
Ukupno:	220

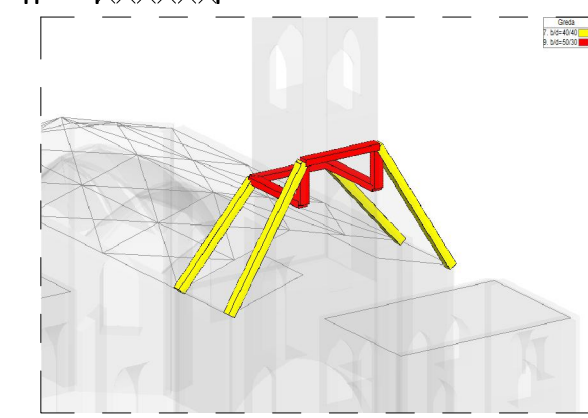
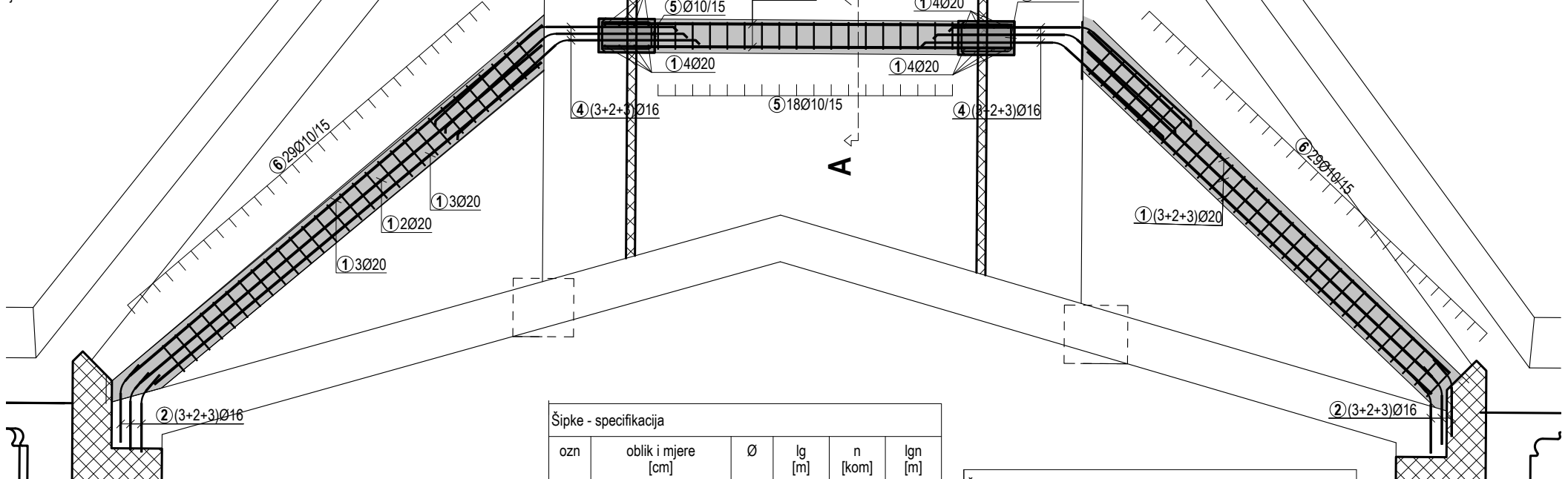


AB ukrutne grede zvonika
Presjek kroz zabatni zid
mj: 1:50

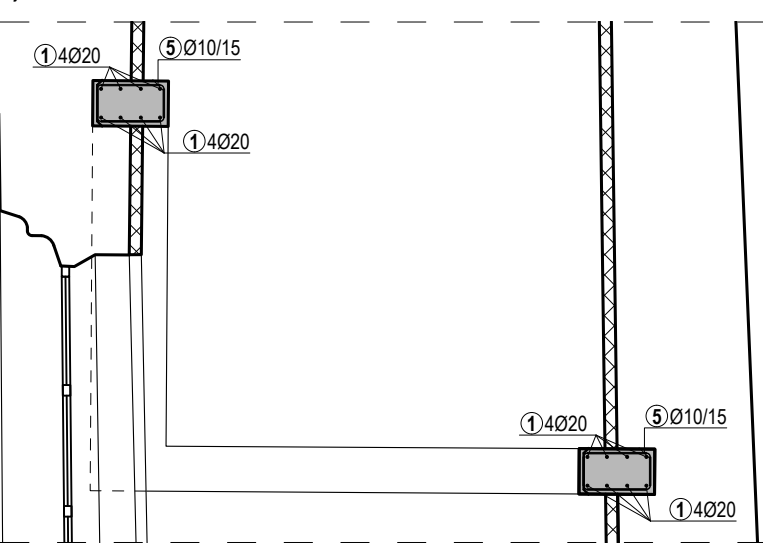
1-1
R=1:50



Presjek kroz krovšte
mj: 1:50



Presjek A-A
mj: 1:50



Napomena: Šipke pozicije 1 u iskazu su dane zbirno, iste oblikovati i prilagoditi stvarnoj geometriji.

U.O.I.G. Tarnik
ZAGREB, VIŠNJICA 29

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
GRAĐEVINARSTVA KREŠIMIR TARNIK
Višnjica 29, 10000 Zagreb
OIB 18177519666

GRAĐEVINA:

Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije

LOKACIJA:
Gospe od čudesa 7, 47302 Oštarije
kč. br. 1573/1, k.o. Oštarije

INVESTITOR:

Župa Uznesenja Blažene Djevice Marije
Gospe od čudesa 7, 47302 Oštarije
OIB: 19850326152

PROJEKTANT:
Krešimir Tarnik, dipl.ing.građ.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Tarnik
dipl. ing. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 3556

SURADNICI:
Monika Bukač, mag.ing.aedif.
Gabrijela Hrg, mag.ing.aedif.
Ante Vujević, mag.ing.aedif.

FAZA PROJEKTA:
PROJEKT KONSTRUKCIJSKE OBNOVE ZGRADE
MAPA 2, PROJEKT SANACIJE I OJAČANJA KONSTRUKCIJE

BROJ TD: 74/10-22 Z.O.P.: 74/10-22 DATUM: studeni, 2022.

SADRŽAJ LISTA:
Armatura AB ukrutnih greda zvonika

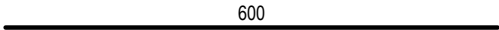
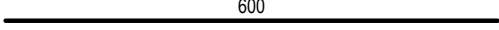
FORMAT: A3 MJERILO: 1:50 LIST: 09 REVIZIJA: 0

Šipke - specifikacija					
ozn	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
AB prsten oko zvonika (1 kom)					
1	600	20	6.00	64	384.00
2	50	16	0.75	94	70.50
3	80	16	2.40	16	38.40
4	124	16	2.44	16	39.04
5	44	10	1.60	71	113.60
6	34	10	1.70	147	249.90

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m]	Težina [kg]
B500B			
10	363.50	0.62	224.28
16	147.94	1.58	233.75
20	384.00	2.47	948.48
Ukupno (B500B)			1406.50
Ukupno			1406.50

Šipke - specifikacija							
ozn	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Težina pozicije [kg]	Napomena
Zatege (1 kom)							
1	530	12	5.30	2	10.60	9.41	
2	540	12	5.40	2	10.80	9.59	
3	585	12	5.85	3	17.55	15.58	
4	625	12	6.25	2	12.50	11.10	
5	815	12	8.15	3	24.45	21.71	
6	1045	12	10.45	4	41.80	37.12	
7	1165	12	11.65	3	34.95	31.04	
8	2400	12	24.00	6	144.00	127.87	
9	255	16	2.55	10	25.50	40.29	
10	260	16	2.60	10	26.00	41.08	
11	275	16	2.75	5	13.75	21.73	
12	450	16	4.50	16	72.00	113.76	
13	480	16	4.80	8	38.40	60.67	
14	485	16	4.85	6	29.10	45.98	
15	635	16	6.35	3	19.05	30.10	
16	665	16	6.65	6	39.90	63.04	
17	685	16	6.85	6	41.10	64.94	
18	1315	16	13.15	3	39.45	62.33	
19	1330	16	13.30	7	93.10	147.10	
20	1510	16	15.10	2	30.20	47.72	
21	2390	16	23.90	4	95.60	151.05	
22	680	20	6.80	6	40.80	100.78	
23	790	20	7.90	2	15.80	39.03	
Ukupno						1293.00	

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	296.65	0.888	263.43
16	563.15	1.580	889.78
20	56.60	2.470	139.80
Ukupno (B500B)			1293.00
Ukupno			1293.00

Šipke - specifikacija							
ozn	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Težina pozicije [kg]	Napomena
Armatura torkreta (1 kom)							
1		10	6.00	60	360.00	222.12	
2		12	6.00	175	1050.00	932.40	
Ukupno						1154.52	

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
10	360.00	0.617	222.12
12	1050.00	0.888	932.40
Ukupno (B500B)			1154.52
Ukupno			1154.52

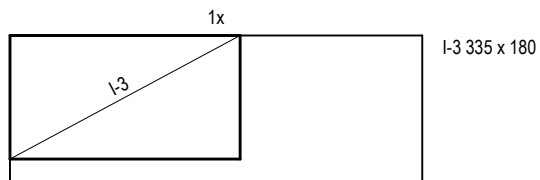
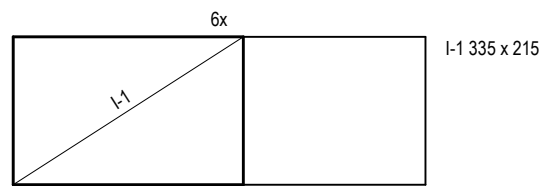
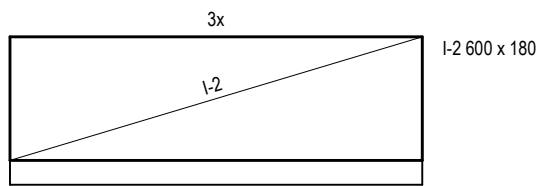
Mreže - specifikacija							
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Napomena
Armatura torkreta (1 kom)							
I	Q-335	215	600	19	5.39	1321.33	
I-1	Q-335	215	335	6	5.39	232.97	
I-2	Q-335	180	600	3	5.39	174.67	
I-3	Q-335	180	335	1	5.39	32.51	
Ukupno						1761.48	

Mreže - rekapitulacija						
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-335	215	600	29	5.39	2016.77	1761.48
Ukupno					2016.77	1761.48

Mreže - plan rezanja

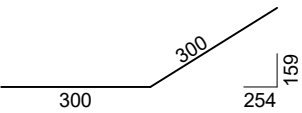
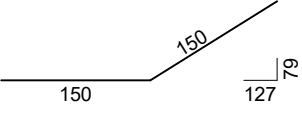
Armatura torkreta

Q-335 (600 cm x 215 cm)

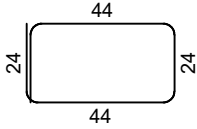
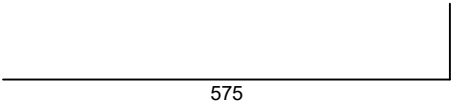
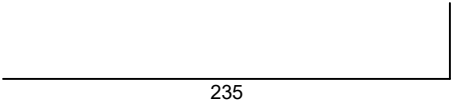
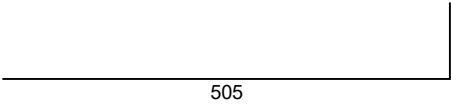
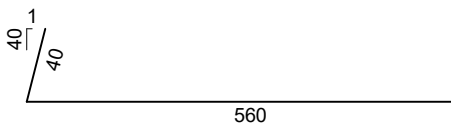
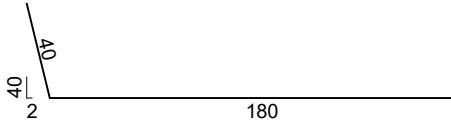
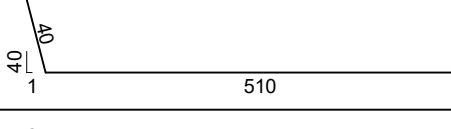
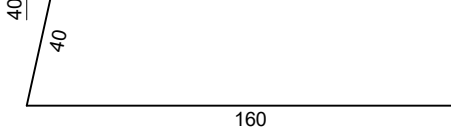
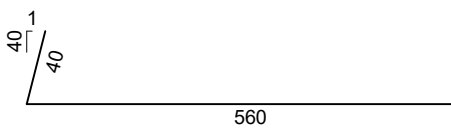
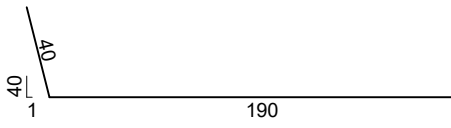
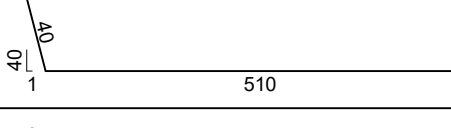
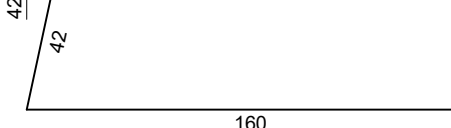
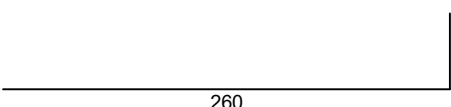


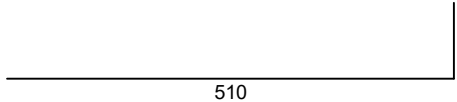
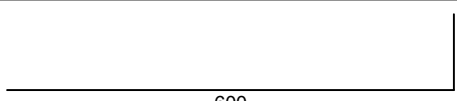

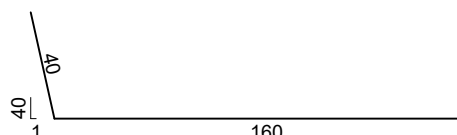
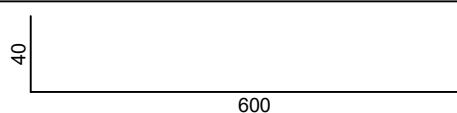
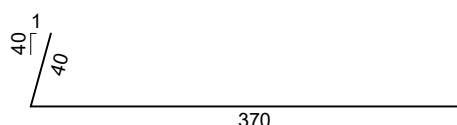
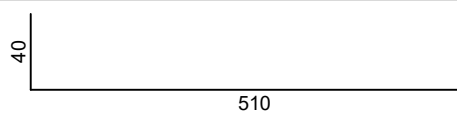
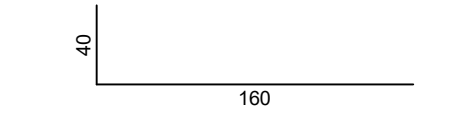
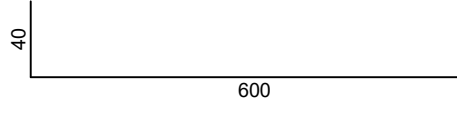
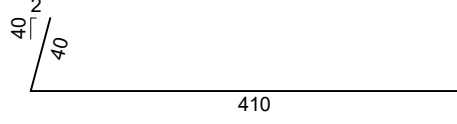
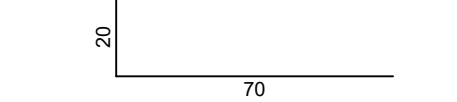
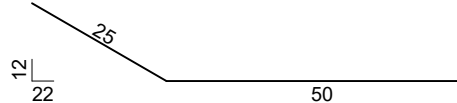
Šipke - specifikacija						
ozn	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lg _n [m]	Napomena
Armatura grede 80/116 cm (1 kom)						
14		10	3.10	332	1029.20	
15		10	2.20	332	730.40	
16		10	3.24	8	25.92	
17		10	3.38	4	13.52	
18		10	1.64	24	39.36	
19		20	5.80	15	87.00	
20		20	6.00	30	180.00	
21		20	4.50	105	472.50	
22		20	4.00	16	64.00	
23		20	4.00	4	16.00	
24		20	4.00	10	40.00	
25		20	3.20	16	51.20	
26		20	2.97	4	11.88	
27		20	2.97	10	29.70	

Šipke - specifikacija						
ozn	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lg _n [m]	Napomena
28		20	6.10	15	91.50	
29		20	0.75	265	198.75	
30		20	1.70	190	323.00	
Armatura greda 40/40 cm (4 kom)						
1		10	1.70	304	516.80	
2		10	1.13	16	18.08	
3		10	1.05	16	16.80	
4		20	2.02	24	48.48	
5		20	6.30	16	100.80	
6		20	5.45	16	87.20	
7		20	2.80	16	44.80	
8		20	6.00	8	48.00	
9		12	6.30	24	151.20	
10		12	2.50	8	20.00	
11		12	4.85	8	38.80	

Šipke - specifikacija						
ozn	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
12		12	6.00	4	24.00	
13		12	3.00	8	24.00	

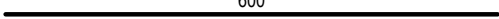
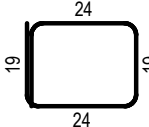
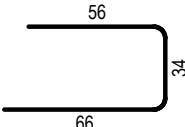
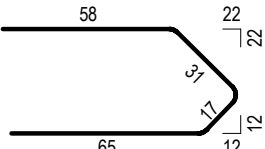
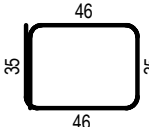
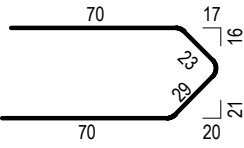
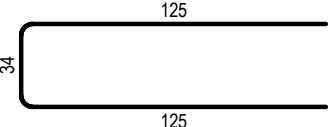
Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
10	2390.08	0.62	1474.68
12	258.00	0.89	229.10
20	1894.81	2.47	4680.18
Ukupno (B500B)			6383.96
Ukupno			6383.96

Šipke - specifikacija						
ozn	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
Armatura greda sakristije i kapele (1 kom)						
1		12	1.60	339	542.40	
2		20	6.00	16	96.00	
3		20	2.60	32	83.20	
4		20	5.30	16	84.80	
5		14	6.00	2	12.00	
6		14	2.20	2	4.40	
7		14	5.50	2	11.00	
8		14	2.00	2	4.00	
9		14	6.00	2	12.00	
10		14	2.30	2	4.60	
11		14	5.50	2	11.00	
12		14	2.02	2	4.04	
13		25	2.85	16	45.60	

Šipke - specifikacija						
ozn	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lg _n [m]	Napomena
14		25	5.35	32	171.20	
15		25	6.25	16	100.00	
16		14	5.50	2	11.00	
17		14	2.00	2	4.00	
18		14	6.40	2	12.80	
19		14	4.10	2	8.20	
20		14	5.50	2	11.00	
21		14	2.00	2	4.00	
22		14	6.40	2	12.80	
23		14	4.50	2	9.00	
24		20	0.90	110	99.00	
25		20	0.75	56	42.00	

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	542.40	0.89	481.65
14	135.84	1.21	164.37
20	405.00	2.47	1000.35
25	316.80	3.85	1219.68
Ukupno (B500B)			2866.05
Ukupno			2866.05

Šipke - specifikacija

ozn	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Težina pozicije [kg]	Napomena
01_Armatura spregnute konstrukcije zvonika (1 kom)							
1		14	6.00	380	2280.00	2758.80	Potrebno prilagoditi oplati na gradilištu sukladno detaljima izvedbe!
2		10	1.05	386	405.30	250.07	
3		10	1.56	42	65.52	40.43	
4		10	1.71	42	71.82	44.31	
5		10	1.97	274	539.78	333.04	
6		10	1.92	44	84.48	52.12	
7		10	2.84	44	124.96	77.10	
Ukupno						3555.88	

Specifikacija plana rezanja

Podaci	Trans. duž. [m]	Način rez.	Br. ponav.	Oplata	ozn	n [kom]	Dužina [m]
Ø14 - B500B	6.00(100%)	1	380	01_Armatura spregnute konstrukcije zvonika	1	1	6.00
Ø10 - B500B	6.00(99.83%)	1	44	01_Armatura spregnute konstrukcije zvonika	7	1	2.84
				01_Armatura spregnute konstrukcije zvonika	2	3	1.05
Ø10 - B500B	6.00(99.83%)	2	44	01_Armatura spregnute konstrukcije zvonika	5	1	1.97
				01_Armatura spregnute konstrukcije zvonika	6	1	1.92
				01_Armatura spregnute konstrukcije zvonika	2	2	1.05
Ø10 - B500B	6.00(98.5%)	3	76	01_Armatura spregnute konstrukcije zvonika	5	3	1.97
Ø10 - B500B	6.00(98.5%)	4	41	01_Armatura spregnute konstrukcije zvonika	4	1	1.71
				01_Armatura spregnute konstrukcije zvonika	2	4	1.05
Ø10 - B500B	6.00(98%)	5	1	01_Armatura spegnute konstrukcije zvonika	4	1	1.71
				01_Armatura spegnute konstrukcije zvonika	3	2	1.56
				01_Armatura spegnute konstrukcije zvonika	2	1	1.05
Ø10 - B500B	6.00(95.5%)	6	1	01_Armatura spegnute konstrukcije zvonika	3	3	1.56
				01_Armatura spegnute konstrukcije zvonika	2	1	1.05
Ø10 - B500B	6.00(91.67%)	7	1	01_Armatura spegnute konstrukcije zvonika	5	2	1.97
				01_Armatura spegnute konstrukcije zvonika	3	1	1.56
Ø10 - B500B	6.00(78%)	8	12	01_Armatura spegnute konstrukcije zvonika	3	3	1.56

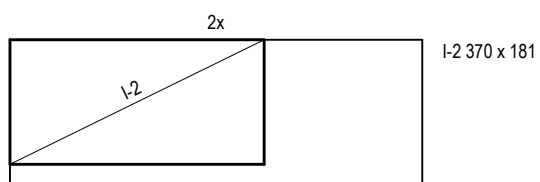
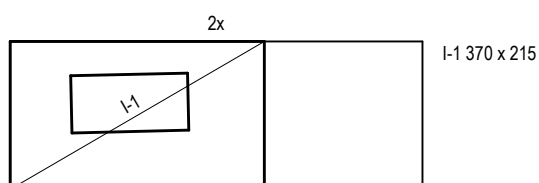
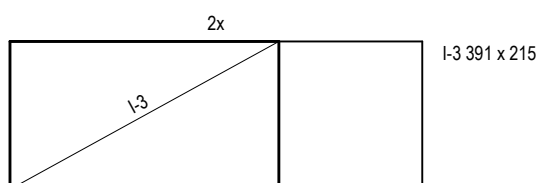
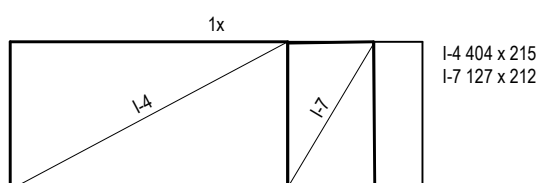
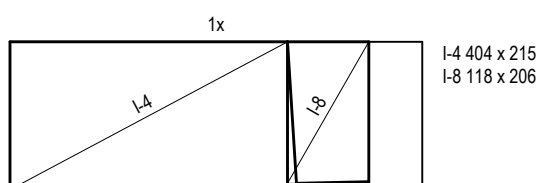
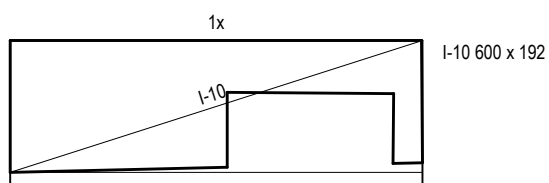
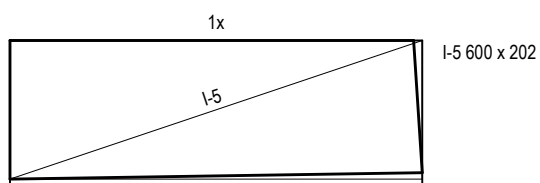
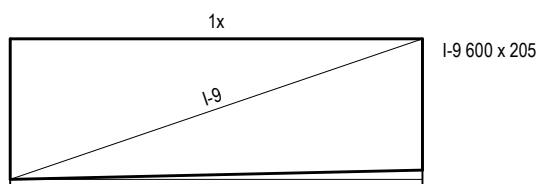
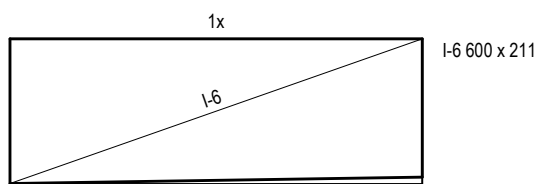
Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
10	1291.86	0.617	797.08
14	2280.00	1.210	2758.80
Ukupno (B500B)			3555.88
Ukupno			3555.88


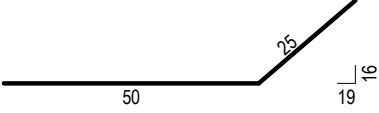
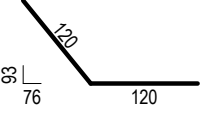

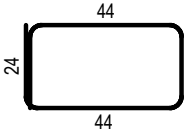
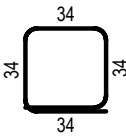
Mreže - specifikacija							
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Napomena
01_Armatura spregnute konstrukcije zvonika (1 kom)							
I-1	Q-335	215	370	2	5.38	85.60	
I-2	Q-335	181	370	2	5.38	72.14	
I-3	Q-335	215	391	2	5.38	90.57	
I-4	Q-335	215	404	2	5.38	93.43	
I-5	Q-335	202	600	1	5.38	65.16	
I-6	Q-335	211	600	1	5.38	68.02	
I-7	Q-335	212	127	1	5.38	14.46	
I-8	Q-335	206	118	1	5.38	13.11	
I-9	Q-335	205	600	1	5.38	66.05	
I-10	Q-335	192	600	1	5.38	61.93	
Ukupno						630.47	

Mreže - rekapitulacija						
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-335	215	600	12	5.38	832.82	592.36
Ukupno					832.82	592.36

Mreže - plan rezanja**01_Armatura spregnute konstrukcije zvonika**

Q-335 (600 cm x 215 cm)



Šipke - specifikacija							
ozn	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Težina pozicije [kg]	Napomena
AB prsten oko zvonika (1 kom)							
1		20	6.00	64	384.00	948.48	
2		16	0.75	94	70.50	111.39	
3		16	2.40	16	38.40	60.67	
4		16	2.44	16	39.04	61.68	
5		10	1.60	71	113.60	70.09	
6		10	1.70	147	249.90	154.19	
Ukupno						1406.50	

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
10	363.50	0.617	224.28
16	147.94	1.580	233.75
20	384.00	2.470	948.48
Ukupno (B500B)			1406.50
Ukupno			1406.50