

potpisi

GRAĐEVINA:

SINAGOGA U VARAŽDINU

INVESTITOR:

GRAD VARAŽDIN

LOKACIJA:

Augusta Cesarca 16a

PROJEKT:

PROJEKT HITNIH MJERA ZA
PARCIJALNU SANACIJU OŠTEĆENJA
NASTALIH U POTRESU

BROJ EVIDENCIJE:

241121-S

Z.O.P. :

-

GLAVNI PROJEKTANT:

Milovan Skendžić dipl. ing.građ.

PROJEKTANT:

Milovan Skendžić, dipl.ing.građ. (G-3022)

PROJEKTANTI
SURADNICI:

Nikola Skendžić, dipl.ing.građ.

DATUM:

11/2021.



S A D R Ž A J

	str.
Opći dio	
Naslovna strana	1
Sadržaj	2
Rješenje o osnivanju ureda ovlaštenog inženjera	3
Akt o imenovanju projektanta konstrukcije	6
Tehnički dio	
Opis zatečenog stanja sa ocjenom stanja konstrukcije	9
PRILOG 1 – fotografije oštećenja	13
Prijedlog sanacije	22
STATIČKI PRORAČUN	25
NACRTI ARMATURE	
TROŠKOVNIK	



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-311-01/06-01/191
Urbroj: 314-02-06-2
Zagreb, 31. siječnja 2006. 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 MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.građ., LEPOGLAVA, HRVATSKIH PAVLINA 12, 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 MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.građ., LEPOGLAVA, pod rednim brojem **191**, s danom upisa **14.05.2001.** godine.
2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.građ., LEPOGLAVA, 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 **14.05.2001.** godine.
3. Poslovno sjedište Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.građ., je na adresi VARAŽDIN, KLUKUIJEVIĆEVA 7.
4. Matični broj Ureda: **80001530**
5. Šifra djelatnosti Ureda je: **74.20.0 - Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.**
6. Skraćeni naziv Ureda je: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA SKENDŽIĆ MILOVAN**
7. Ovo Rješenje u potpunosti zamjenjuje postojeće Rješenje Klasa: UP/I-360-01/01-01/3022 i Urbroj: 314-01-01-2 od 14. svibnja 2001. godine.



GRADEVINA:

LOKACIJA:

INVESTITOR :

PROJEKTANT:

TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

SINAGOGA U VARAŽDINU

Augusta Cesarca 16a

GRAD VARAŽDIN

Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.

str: 4

2

Obrazloženje

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. stavku 1. 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. U istom članku 52. stavku 2. propisano je da se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja, osniva upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Komore.

MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.građ. podnio je Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu aktom od 09.04.2001. godine, Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu utvrđeno je da je MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.građ. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu pod rednim brojem 3022, s danom upisa 19.04.2001. godine, te je s tog osnova stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja, te mu je stoga 14. svibnja 2001. godine izdano Rješenje o otvaranju Ureda ovlaštenog inženjera građevinarstva, Varaždin, Ankice Opatki 2, Klasa: UP/I-360-01/01-01/3022 i Urbroj: 314-01-01-2.

Dana 28. studenog 2005. godine MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.građ., dostavio je obavijest o promjeni adrese sjedišta Ureda.

Sukladno svemu prethodno iznesenom te obzirom na nastanak novih okolnosti, izdaje se ovo Rješenje koje u potpunosti zamjenjuje postojeće Rješenje Klasa: UP/I-360-01/01-01/3022 i Urbroj: 314-01-01-2 od 14. svibnja 2001.

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 14.05.2001. godine, pod rednim brojem 191.

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.



GRADEVINA:

LOKACIJA:

INVESTITOR :

PROJEKTANT:

TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

SINAGOGA U VARAŽDINU

Augusta Cesarca 16a

GRAD VARAŽDIN

Milovan Skendžić , dipl.ing.građ.

str: 5

3

Ured će poslovati pod skraćerim nazivom: *URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA SKENDŽIĆ MILOVAN*, te će se isti upisati u "inženjersku iskaznicu" i "pečat" koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

U skladu s člankom 52. stavcima 3. i 4. Zakona o gradnji, "propisano je da ovlašteni arhitekt, odnosno ovlašteni 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 Uradu.

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.


PREDSJEDNIK KOMORE

sc. Petar Đukan, dipl.ing.građ.

Dostaviti:

1. MILOVAN SKENDŽIĆ, 42250 LEPOGLAVA, HRVATSKIH PAVLINA 12
2. Područna služba HZMO Varaždin, Kolodvorska 20c, 42000 VARAŽDIN
3. HZZO Područni ured Varaždin, Kolodvorska 20c, 42000 VARAŽDIN
4. Područni ured Porezne uprave Varaždin, Ispostava varaždin, Graberje 1, 42000 VARAŽDIN
5. U Zbirku isprava Komore
6. Pismohrana Komore
7. Povrat potvrde o izvršenoj dostavi uz točke 1. do 4.



GRADEVINA:

LOKACIJA:

INVESTITOR :

PROJEKTANT:

TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

SINAGOGA U VARAŽDINU

Augusta Cesarca 16a

GRAD VARAŽDIN

Milovan Skendžić , dipl.ing.građ.

str: 6

Na temelju Čl. 52 , Zakona o gradnji (NN RH 153 /13., 20/17., 39/19., 125/19.), Ovim aktom

Projektantom konstrukcije

na izradi građevinskog projekta sanacije **241121-S** za

građevinu:

SINAGOGA U VARAŽDINU

naručitelj:

GRAD VARAŽDIN

lokacija:

Augusta Cesarca 16a

Imenuje se:

Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.
ovlašteni inženjer građevinarstva

Imenovani projektant ispunjava uvjete iz Čl.51, stavak 1, Zakona o gradnji (NN RH br.153/13,20/17,39/19) .

Varaždin, 11/2021.

Ovlašteni inženjer:

Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.



GRADEVINA:

SINAGOGA U VARAŽDINU

LOKACIJA:

Augusta Cesarca 16a

INVESTITOR :

GRAD VARAŽDIN

PROJEKTANT:

Milovan Skendžić , dipl.ing.građ.

TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

str: 7

TEHNIČKI DIO



1 . TEHNIČKI OPIS

SINAGOGA U VARAŽDINU

OCJENA STANJA KONSTRUKCIJE I PRIJEDLOG HITNIH MJERA STATIČKE I PROTUPOTRESNE SANACIJE

projektant:

Milovan Skendžić dipl. ing. građ.

Varaždin, 29.11.2021.



1) OCJENA STANJA KONSTRUKCIJE

1.1 OPĆENITO

Konstrukcija Sinagoge u Varaždinu je bila neznatno oštećena već i prije zadnjih potresa u Zagrebu i Petrinji. Očevidci su pri tom još i zapazili da su uslijed ovih potresa koji su se donekle osjetili i u Varaždinu pojavila ne samo znatna povećanja širina nekih prijašnjih pukotina već su nastale i mnogobrojne nove u raznim smjerovima. Ovakvo stanje se ne smije zanemariti zbog mogućnosti početka ubrzanog propadanja konstrukcije sinagoge.

1.2 OPIS KONSTRUKCIJE SINAGOGE

Sinagoga u Varaždinu je trobrodna građevina. Prva tri traveja čine ulazni prostor sa dva stubišta u bočnim tornjevima. Stubišta vode do galerija koje su smještene u bočnim brodovima. Centralni brod pune visine 12 m se proteže uzduž građevine a u bočnim brodovima su smještene galerije. Iznad ulaznog prostora se nalazi balkon koji povezuje obje galerije na prvom katu. Prve galerije (lijeva i desna) su na visini 4,5 m a druge 7,3.

Glavni brod se sastoji od četiri traveja 7,5 m , ukupne dužine 21,5 m. Galerije u nizu su povezane lučnim otvorima između stupa i pilastra vanjskog zidnog platna. Na prvom i drugom katu, galerije su širine 3,00 m a na mjestima otvora se sužavaju na 1,40 m. Visina prve galerije je 2,40 m a na mjestu lučnih prolaza 1,92 m. Druga galerija ima analogne visine 3,10/2,41 m. Istočno stubište završava u prostoru tavana dok zapadno dolazi do visine druge galerije. Stubišni krakovi su svijetle širine 160 cm sa podestima širine 240 cm . Ispod oba stubišta u prizemlju, nalaze se prostorije.

U postojećoj građevini uklonjene su sve podne obloge osim u prostoru stubišta. Ponovo je izgrađena ranije srušena kupola iznad balkona a u prizemlju je zatvoren zidom prvog traveja na istočnoj strani.

U odnosu na izvorno stanje na prostoru balkona je dodana armiranobetonska podna ploča iznad razine gotovog poda.

Konstrukcija postojeće sinagoge je u statičkom smislu sustav nosivih zidova i zidanih stupova od opeke sa stropovima od lukova i kupola. Svodovi bočnih brodova i galerije 2 kata su plići od svoda glavnog broda dok je strop galerije prvog kata naknadno sagrađen sa ravnim podgledom. Između svodova , nalaze se široki pojasevi lukova koji se nastavljaju u stupove i pilastere u zidovima. Vanjski zidovi su debljine 85 cm dok su stupovi prema glavnom brodu križnog tlocrta dimenzija presjeka 100/140 cm. Svod iznad ulaznog prostora je križni sa plitkom kupolom., koja se ocrta na balkonu. Konstrukcija je od opeke. Temelji su kameni.

Nova konstrukcija krovništva je drvena s rogovima na međusobnom razmaku 1m.

1.3 OPĆI OPIS ZATEČENOG STANJA OŠTEĆENJA

U zatečenom stanju konstrukcija Sinagoge u Varaždinu je u stadiju oštećenja kada je prekoračena neka granica nakon koje se ubrzava propadanje nosivih konstruktivnih elemenata i njihovih materijala. Stoga se njena statička i protupotresna sanacija treba obaviti što prije kako bi se ovaj proces usporio ili zaustavio. Uslijed raznih statičkih i drugih stalnih djelovanja stupanj oštećenja konstrukcije kupola nad glavnim brodom, je je takvo

da objekt sa svojom namjenom okupljanja mnoštva ljudi više ne može biti u siguran u upotrebi, (osobito ako se uzme u obzir mogućnost pojave potresa uz odvijanje daljnjih naraštanja opasnih oštećenja)

Nosiva konstrukcija Sinagoge u Varaždinu je ušla u stadij oštećenja koji građevinu čini nepogodnom za eksploataciju u smislu narušenih ne samo graničnih svojstava uporabljivosti već i prekoračenih graničnih svojstava nosivosti pojedinih nosivih elemenata ili cjelina, čime ona praktički postaje sa nekom za sada manjom, vjerojatnošću opasna po zdravlje i život ljudi. Iako u ovom momentu vjerojatnost realizacije spomenutog ugrožavanja zdravlja i života ljudi ne izgleda velika, svako bi daljnje nekontrolirano propadanje konstrukcije, bez poduzimanja sanacijskih mjera i zahvata, moglo ovu vjerojatnost znatno povećati.

Na Sinagogi u Varaždinu, u zatečenom stanju postoje slijedeća oštećenja:

- 1) Strop glavnog broda građen od četiri kupole oslonjene na zidove i poprečne lukove je raspucao. Pukotine se nalaze na prva 3 luka od balkona. Pukotine su u sredini raspona lukova. Ove su se pukotine pojavile nakon potresa u Zagrebu i Petrinji. Posebno je velika pukotina na prvom luku koja se može smatrati opasnom.
- 2) Prisutne su i znatne pukotine u poprečnom smjeru u svim lukovima nad prolaznim otvorima u galerijama što ukazuje na postojanje poprečnog razupiranja (vjerojatno uslijed djelomičnog popuštanja krovnih vezova , propadanje određenih zatežućih spojeva)
- 3) Da je sistem pomoćnog zatezanja u poprečnom smjeru je narušen tj. ne funkcioniše punim kapacitetom vidi se po opuštenim zategama.
- 4) Prisustvo mnoštva sitnih pukotina na cijeloj zidanoj konstrukciji koje ukazuju na posljedice kratkotrajnog djelovanja potresa
- 5) Manje gotovo zanemarivo je propadanje materijala od vlage (drvo, cigla)je prisutno svuda no ima lokalnih mjesta gdje je potrebna intervencija u vidu zidarskog popravka.

Sve u svemu, ova su oštećenja, već i sada dovoljno velika da zahtijevaju intervenciju a poneka i hitnu. Ona su u međusobnoj interakcijskoj vezi pri čemu djelujući zajedno ili pogodujući jedno drugom postojano progresiraju razvoj oštećenja odnosno umanjenja nosivosti konstrukcije. No za sada je kritično oštećenje na stropnim kupolama i lukovima srednjeg broda koje polako počinje prenositi povećana, nepredviđena opterećenja na nosive elemente ispod sebe i vršiti određenu preraspodjelu sila u konstrukciji.

1.4 DETALJNIJI PRIKAZ OŠTEĆENJA

Ovaj prikaz oštećenja ima namjenu zorno ilustrirati više–opisano stanje oštećenja konstrukcije preko konkretnih primjera oštećenja pojedinih elemenata ili dijelova konstrukcije.

- 1) **Pukotine u stropu glavnog broda sinagoge u kupolama stropa i lukovima** su vidljive s donjeg lica, tj. podgleda. Na ožbukanim površinama podgleda su prosječne širine oko 2-3 mm a ekstremne dostižu širine i 8 mm. Mnoštvo karakterističnih pukotina na osjetljivim mjestima svodova ukazuje na prisutnost povećanih naprezanja

u svodovima i uzdužnim zidovima i u žbuci. Kompletna gornja površina svoda je uredno zidana materijalom nepoznate kvalitete. Pukotine su najveće u prvom luku od strane ulaza u sinagogu a naglo se smanjuju nakon drugog luka.

- 2) **Pukotine u zidovima glavnog broda** crkve se nalaze s vanjske i unutarnje strane. Ove se pukotine, često kao nastavak poprečnih pukotina svoda, nastavljaju na zidove, što ukazuje na prisustvo veće uzdužne sile uslijed kombinacije više djelovanja. (najviše razupiranje krovišta,)
- 3) **Pukotine u poprečnim lukovima**
Lukovi su kao krući elementi navukli na sebe utjecaj poprečnih vlačnih djelovanja (popuštanje zatega, razupiranje krovišta, odvijeno slijeganje oslonaca,
- 4) **Propadanje vezova krovišta**
Poprečni vezovi krovišta su donekle dotrajali i zahtijevaju detaljni pregled i eventualni popravak. Inače je sama krovna konstrukcija, srednji dio zdrava, sa dobrim spojevima i očuvanim materijalom.
- 6) **Pukotine u poprečnim lukovima**
Lukovi su kao krući elementi navukli na sebe utjecaj poprečnih vlačnih djelovanja (popuštanje zatega, razupiranje krovišta, odvijeno slijeganje oslonaca)
- 7) **Razupiranje rogova krovišta** je djelomično onesposobilo poprečne čelične zatege na mjestima glavnih poprečnih vezova uz nazidnice pa se ono, kao horizontalna sila, prenosi preko rogova na nazidnice i razupire zidove. Ovo je dugotrajno djelovanje koje je u nekoj mjeri doprinijelo ako ne nastanku onda stalnom napredovanju za sada malih uzdužnih pukotina u svodu.
(Zatege su već popravljane. Neke nisu u funkciji bilo da su labave ili su sasvim proklizile.)
- 8) **Neravnomjerno slijeganje građevine**
Nije primijećeno
- 9) **Ispiranje temelja** na mjestima ispusta oborinskih voda iz vertikalnih oluka je kao pojava moglo pogodovati dodatnom slijeganju no za to za sad nema dokaza.
- 10) **Propadanje materijala od vlage** (drvo cigla)
Na mjestima odvodnje vode vertikalnim olucima u blizinu temelja kao i na spoju horizontalnih krovnih žlijebova sa vertikalnim olucima zamakanje ziđa vodom s vremenom je moćilo i time oslabljivalo materijal ziđa kojem je umanjena čvrstoća . I ova pojava nije znatna već je lokalna i vrlo mala.
- 11) **Povećanje oštećenja uslijed djelovanja potresa.** U dugom periodu otkad je crkva sagrađena pa do danas bilo je mnogo potresa koji su svaki put povećali inicijalne pukotine i neke deformacije te vršili permanentnu preraspodjelu sila u konstrukciji. Sve je to vodilo u neki proces koji je rezultirao polaganim ali stalnim unutarnjim samorazarajućim djelovanjima – onim interaktivnim. Očevici su primjetili znatniji porast pukotina nakon zadnjih potresa.



1.5 VAŽNOST SPRIJEČAVANJA DALJNJEG PROPADANJAKONSTRUKCIJE USLIJED NAPREDOVANJA OŠTEĆNJA

Svako će daljnje nekontrolirano propadanje konstrukcije, ako se takvo dozvoli bez poduzimanja sanacijskih mjera i zahvata, dovesti do povećanja vjerojatnosti incidenata sa opasnijim oštećenjima koja će početi sa ispadanjima manjih komada svodova. Kako će vrijeme prolaziti pukotine će odjeljivati (formirati) sve veće komade (cjeline) kao potencijalno opasne za ispadanje.

Međusobna interakcija oštećenih dijelova u daljnjem će sve više ubrzavati propadanje konstrukcije a sanacija će biti sve kompleksnija, zahtjevnija stručno i financijski sve skuplja.

Oštećivanjem jednog nosivog elementa umanjena je njegova nosivost pa je nastala deformacija zbog koje su neki drugi elementi preuzeli utjecaje koje deformirani element više nije mogao preuzimati. Npr. ako se kovana zatega rastegla ili je popustio njen spoj ili usidrenje, vanjski su zidovi ostali bez pridržanja i razdvajali se uslijed potiska koji je do tada preuzimala zatega i pri čemu su lukovi i svodovi preuzeli na sebe silu onesposobljene zatege i popucali. Slična međuzavisnost postoji među svim nosivim elementima konstrukcije.

Zaključak:

U svakom slučaju, bez sanacije zatečenih oštećenja, konstrukcija propada ubrzavajući napredovanje oštećenja i postaje sve opasnija po zdravlje i život ljudi. Što se duže odgađa statička sanacija ona postaje sve skuplja jer dok se „sada“ treba sanirati relativno male pukotine, kao inicijalnih mjesta budućih većih oštećenja, kasnije će trebati zatvarati ne samo narasle krupne pukotine već i rješavati deformacije ili oštećenja koja mijenjaju geometriju konstrukcije što zahtjeva daleko opsežnije i skuplje radove. Tome je glavni razlog činjenica da se poremećena geometrija izbočenjem raspucalog zida ne može urediti vraćanjem silom u nedeformirani položaj jer se pri tom materijal zida rasipava a pri tom treba uklanjati veće napukle dijelove zida i slično.

Iz navedenog, zaključujemo da je razumno a i krajnje vrijeme da se konstrukcija statički a time i protupotresno sanira.



GRADEVINA:

SINAGOGA U VARAŽDINU

LOKACIJA:

Augusta Cesarca 16a

INVESTITOR :

GRAD VARAŽDIN

PROJEKTANT:

Milovan Skendžić , dipl.ing.građ.

TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

str: 13

Prilog 1

FOTOGRAFIJE OŠTEĆENJA

(sa opisima)

STANJE OŠTEĆENJA NA LUKOVIMA I KUPOLASTIM SVODOVIMA



Fotografija 1.

Slika prikazuje pukotine na manje oštećenim lukovima (do najvećih se ne može prići zbog konstrukcije skela koje su postavljene). Ekstrados luka je prekoračio granicu vlaka koji može podnijeti. Primijećeno je da su ove pukotine porasle nakon potresa. Luk je načet. Pukotine će se dalje povećavati i bez potresa, uslijed stalnog tereta.



Fotografija 2.

Prikazane pukotine na su prisutne na obje strane parapeta (iz praktičnih razloga nisu prikazane s druge strane. Pojedinačno su prikazane na slijedećim slikama.



Fotografija 3.

Ovo je karakteristična pukotina za gotovo sve nadsvođene prolaze uzduž obiju galerija, po svim katovima. Ova oštećenja ukazuju na vlak u poprečnom smjeru vjerojatno uzrokovan razupiranjem krovništa ili popuštanjem sistema poprečnog spreznja konstrukcije (zatege, oslonci krovništa)



Fotografija 4.

Slika prikazuje pogled iz galerije na zid (ugao prema uzdužnom prolazu galerije) i nosivu ogradu - parapet. Pukotina je uzdužna zahvatila cijeli presjek zida.



Fotografija 5.

Slika prikazuje pogled iz galerije na zid (ugao prema uzdužnom prolazu galerije) i nosivu i uzdužnu gredu galerije. Pukotina obuhvaća vrh pilastera i strop iznad.



Fotografija 6.

Pogled na ogradu galerije uz zid prvog polja galerije.



Fotografija 7.

Olabavljena zatega vezana na krovšte. Izaziva razupiranje rogova krovšta koje se prenosi kao poprečna horizontalna sila na zidove.



Fotografija 8.

Spoj zatege na oslonac je dotrajao i polako popušta.



2) PRIJEDLOG PARCIJALNE STATIČKE SANACIJE

2.1 PRINCIP SANACIJE

Na konstrukciji Sinagoge u Varaždinu, parcijalna statička sanacija bi se izvela na način da se ne samo zakrpaju i otklone trenutna oštećenja i time ona dovede u prvobitno stanje otpornosti i stabilnosti. Time bi se i utjecaji koji su doveli u to stanje ostavili nepromijenjenima. Ponovo se navodi da koliko je važno da se konstrukcija popravi toliko je važno i da se štetni utjecaji i djelovanja na nju ponište ili bar smanje a karakteristike otpornosti na njih povećaju.

Zato će se na bazi svih prikupljenih informacija o oštećenjima i uzrocima njihova nastanka izučiti djelovanja sila i drugih utjecaja koji su doveli do sadašnjeg stanja oštećenja. Sanirana konstrukcija će poduzetim mjerama i zahvatima biti ojačana na način da se saniraju oštećenja ali i pri tom biti oslobođena, djelomično ili čak u potpunosti, od dosadašnjih trajnih utjecaja koji su permanentno izazivali napredovanje propadanja.

Uz to će konstrukcija i njena ojačanja u budućim projektima biti dimenzionirani, prema zahtjevima propisa, na sve relevantne utjecaje i njihove kombinacije uz zahtjev da ih mogu podnijeti sa zadovoljavajućom sigurnošću (faktor sigurnosti). Statičkim proračunom će se izračunati maksimalni koji izazivaju pojedine pojave odnosno njihove najnepovoljnije kombinacije u skladu sa evropskim propisima i normama. No stupanj otpornosti na potres koji raste sa cijenom koštanja sanacije i ojačavanja će se odabrati od strane nadležnih institucija.

2.2.1 PARCIJALNO SANIRANJE OŠTEĆENJA I PRIVREMENO OJAČANJE

S obzirom na količinu sitnih oštećenja i prisutnu mogućnost skore disfunkcije stropa srednjeg broda građevine u smislu preuzimanja horizontalnih sila uslijed vjerojatnog razupiranja krovišta treba razmisliti i donijeti odluku o načinu njegovog saniranja.

Ovaj izbor pripada investitoru koji mora uskladiti svoje financijske mogućnosti sa kvalitetom, trajnošću i zahtjevima na popravku krovišta. O njegovoj odluci ovisit će na koji će se način sanacija izvršiti. U Ovom projektu hitnih mjera parcijalne sanacije se donosi procjena troškova sanacije za slučaj najjednostavnijeg postupka zaustavljanja napredovanja započetih oštećenja injektiranjem i sprežanjem napuknutih elemenata trakama (staklenim ili karbonskim).

Za postizanje toga cilja trebalo bi:

Prekontrolirati sve elemente krovišta i popraviti ga na način da se eliminiira pojava njegovog poprečnog razupiranja što je svakako prisutno. No krovište je građeno po dobrom projektu, očuvana mu je građa i ostavlja utisak da funkcionira. Međutim neke od zatega kojima je na originalni način intervenirano u nošenje poprečnih vezova krovišta su popustile i nalaze se u labavom stanju. Intervencije prema ovom projektu u konstrukciji drvenih elemenata krovišta za sad nema no na ispravnost funkcioniranja konstrukcije krovišta će se djelovati zatezanjem zatega odnosno njihovim dovođenjem u funkciju.

Eliminiranjem poprečnog razupiranja krovišta stvaraju se uvjeti da se poprave i dapače ojačaju kupolasti svodovi i poprečni lukovi koji ih nose čime bi se spriječilo da njihovo daljnje popuštanje postepeno počne nagrizati druge sklopove konstrukcije (zidovi, stupovi) a na kraju i globalnu konstrukciju. Ojačanje kupola i poprečnih lukova su ključni zahvat jer su upravo ta oštećenja u obliku pukotina kritična i po zapažanjima očevidaca narasla u zadnjim potresima u Zagrebu i Petrinji koji su se osjetili i u Varaždinu. Ako se pretpostavi da je u

Varaždinu potres imao pola ili trećinu intenziteta onog u Petrinji može se pretpostaviti da bi strop Sinagoge u Varaždinu bio vrlo ozbiljno oštećen. Možda i gore, ali u svakom slučaju bio bi izobličen što bi značilo višestruko skuplji popravak. Injektiranjem ziđa i sprezanjem napuknutih elemenata trakama (staklenim ili karbonskim) može se konstrukcija stropa sinagoge dovesti u daleko sigurnije stanje. Za bolju ocjenu pojma sigurnije stanje trebat će se napraviti detaljniji projekt koji će se bazirati na ispitivanjima materijala i detaljnim proračunima elemenata konstrukcije i detalja spojeva.

Prilikom izbora načina saniranja krovništva trebalo bi razmotriti varijante rješenja trajne sanacije uzimajući pri tom u obzir ekonomičnosti i sagledati šta se određenim rješenjem dobiva.

2.2.2 SANIRANJE KUPOLASTOG STROPA GLAVNOG BRODA

Svod i lukovi nad nad glavnim brodom sinagoge će se sanirati na slijedeći način: Nakon izračunavanja sila vlaka u poprečnom smjeru i ocjene sile preostalog poprečnog razupiranja pri dostignutoj deformaciji zidova u kojoj fiksiramo stanje, nakon poduzimanja mjera zaustavljanja daljnjeg razupiranja dimenzionirat će se potrebne staklene trake (kao jeftinije od karbonskih) , kojima će se isti preuzeti. Prije lijepljenja traka će se pukotine u ziđu injektirati projektiranom smjesom prema katalogu proizvođača, Pomoću traka, na način koji će biti razrađen u detaljnim izvedbenim nacrtima, preuzet će se ne samo zaostalo razupiranje već će se ugraditi i rezerva za slučaj da se iz nekog razloga ponovo poveća razupiranje.

U uzdužnom smjeru, odredit će se djelujuća statička sila koja je otvorila poprečne pukotine i na nju će se dimenzionirati količina traka i njihov raspored lijepljenja, način koji će biti prikazan u odgovarajućim detaljnim izvedbenim nacrtima.

Svi utjecaji vlaka koji se ne uklone kao uzrok biti će preuzeti—sanirani injektiranjem, lijepljenjem staklenih traka na gornjrm licu svoda i na podgledu.

Pukotine u zidovima i svodovima će se injektirati odgovarajućom smjesom a zatim će se u smjeru prekoračenih naprezanja ugraditi staklene trake koje će povećati buduću otpornost na isto razorno djelovanje. Tom intervencijom na sanaciji stropa ćemo znatno umanjiti mogućnost pojave većih oštećenja koja bi onda bila aktivirana u momentu djelovanja potresa.

2.2.3 SANIRANJE POPREČNIH LUKOVA

Poprečni svod je grubo proračunat na djelovanje vlačnih sila od kombiniranih utjecaja pa će se injektiranjem i trakama osigurati da se ubuduće takve pukotine ne pojavljuju.

U nacrtima je, za taj slučaj, dat karakterističan detalj rasporeda traka. Kada su ove pukotine veće šire se vertikalno po zidovima od prozora na kojima nastaju kao na oslabljenom mjestu prema gore. Raspored traka na gornjoj površini glavnog svoda broda sinagoge kao i raspored traka na podgledu stropa vidljivi su na slici 1.

Tipičan poprečni luk ojačan trakama prikazan je na posebnom nacrtu. Slika 2.

2.2.4 SANIRANJE NOSIVIH ZIDOVA I ZIDANIH OKVIRA IZNUTRA I IZVANA, VEZA SA SVODOM I SPREZANJE GLOBALNE KONSTRUKCIJE

Poprečni lukovi i svod na mjestima prijenosa svojih razupirajućih sila potiska na zidove stvaraju pukotine koje su horizontalne i javljaju se na unutarnim stranama zidova. No čiste će se horizontalne pukotine teško naći jer je na ovakvim građevinama često prisutno i određeno uzdužno vlačno naprezanje pa se trajektorije pukotina zakošavaju. Osim toga pukotina si bira putanju po najslabijim mjestima na zarezima, po mjestima slabijih



deformacija ili mjestima slabijih materijala. Stradali zidovi i oni koji bi to još mogli postati ojačavaju se staklenim trakama (kao jeftinijim od karbonskih) na mjestima najvećih vlačnih naprezanja, kako pokazuje primjer vanjskog fasadnog zida. Pukotine se prethodno injektiraju a na mjestima postavljanja traka se izrađuje čvrsta i suha podloga od reparaturnog morta koja osigurava dobro prijanjanje na zide i na trake.

3.0. DODATNE NAPOMENE

PRELIMINARNI SEIZMIČKI PRORAČUN

- proračun je proveden radi procjene troškova sanacije postojeće građevine (nije uključena eventualna nova dogradnja)
- usvojeni ulazni podaci vezani za karakteristike materijala preuzeti iz literature kao nominalne vrijednosti
- ZA POTREBE KONAČNOG PROJEKTA POTREBNO ĆE BITI NAPRAVITI **ISPITIVANJE MATERIJALA** I NJIHOVIH STVARNIH KARAKTERISTIKA, TE IZRADITI **GEOTEHNIČKI ELABORAT** I PRIPADNA ISPITIVANJA VEZANA UZ TEMELJE (ukoliko već ne postoji)
- STVARNE VRIJEDNOSTI ULAZNIH PODATAKA MOGU ZNAČAJNO UTJECATI NA KOLIČINE I VRSTU OJAČANJA
- OVAJ PROJEKT NE SLUŽI KAO PODLOGA ZA IZVOĐENJE VEĆ JE PRIJE BILO KAKVIH RADOVA POTREBNO IZRADITI NOVI I DETALJNIJI PROJEKT KOJI ĆE UKLJUČIVATI I BITI USKLAĐEN S VEĆ GORE NAVEDENIM ZAHTJEVIMA.

Varaždin, 29.11.2021

Milovan Skendžić dipl ing građ



GRAĐEVINA:

SINAGOGA U VARAŽDINU

LOKACIJA:

Augusta Cesarca 16a

INVESTITOR :

GRAD VARAŽDIN

PROJEKTANT:

Milovan Skendžić , dipl.ing.građ.

TEH.DNEVNIK: 241121-S

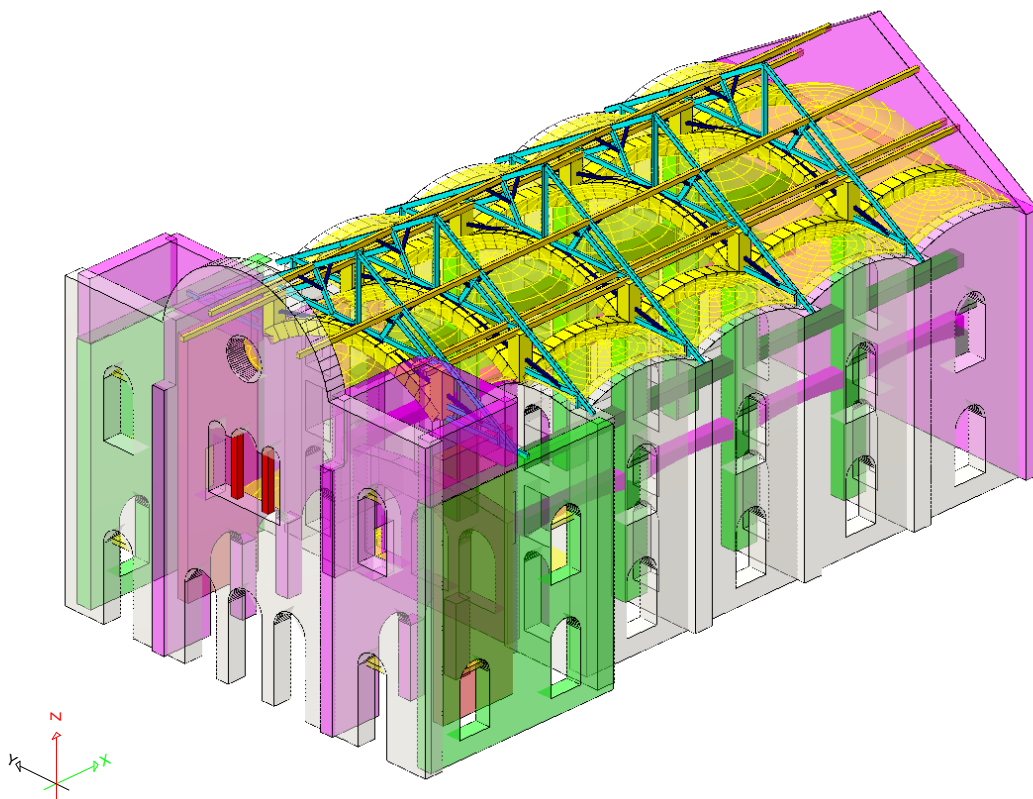
DATUM: 11/2021.

25

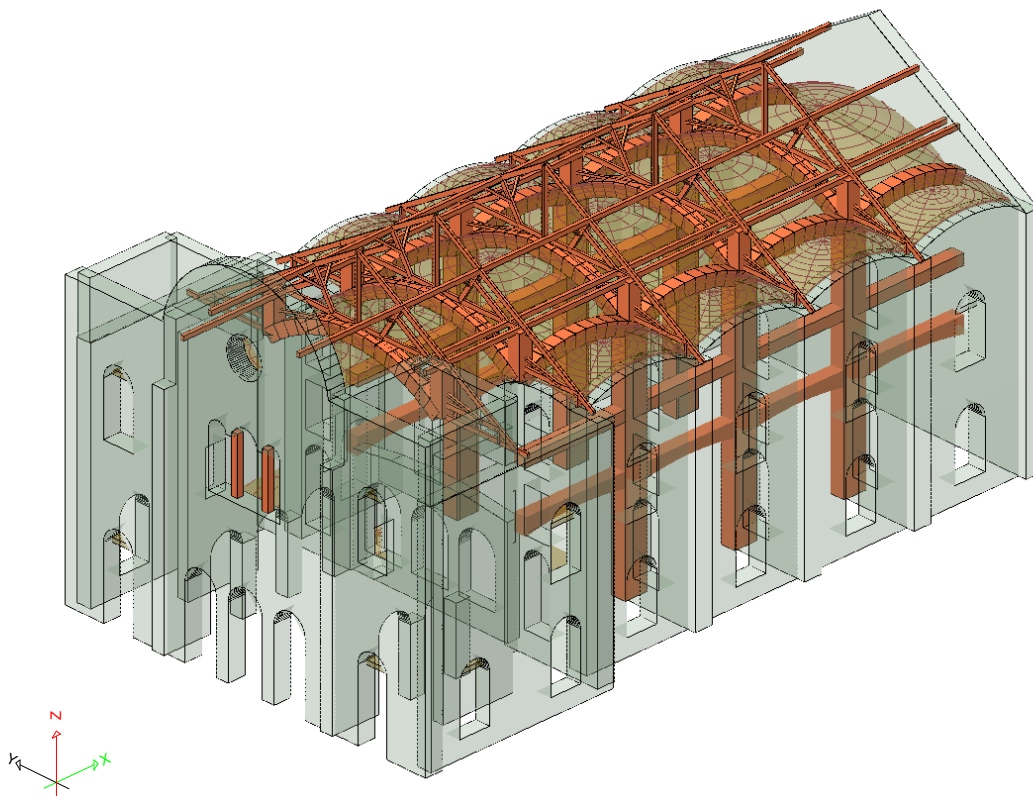
PRELIMINARNI SEIZMIČKI PRORAČUN

- proračun se provodi radi procjene troškova sanacije postojeće građevine (nije uključena eventualna nova dogradnja)
- usvojeni ulazni podaci vezani za karakteristike materijala preuzeti iz literature kao nominalne vrijednosti
- ZA POTREBE KONAČNOG PROJEKTA POTREBNO ĆE BITI NAPRAVITI ISPITIVANJE MATERIJALA I NJIHOVIH STVARNIH KARAKTERISTIKA, TE IZRADITI GEOTEHNIČKI ELABORAT I PRIPADNA ISPITIVANJA VEZANA UZ TEMELJE (ukoliko već ne postoji)
- STVARNE VRIJEDNOSTI ULAZNIH PODATAKA MOGU ZNAČAJNO UTJECATI NA KOLIČINE I VRSTU OJAČANJA
- OVAJ PROJEKT NE SLUŽI KAO PODLOGA ZA IZVOĐENJE VEĆ JE PRIJE BILO KAKVIH RADOVA POTREBNO IZRADITI NOVI I DETALJNIJI PROJEKT KOJI ĆE UKLJUČIVATI I BITI USKLAĐEN S VEĆ GORE NAVEDENIM ZAHTJEVIMA.

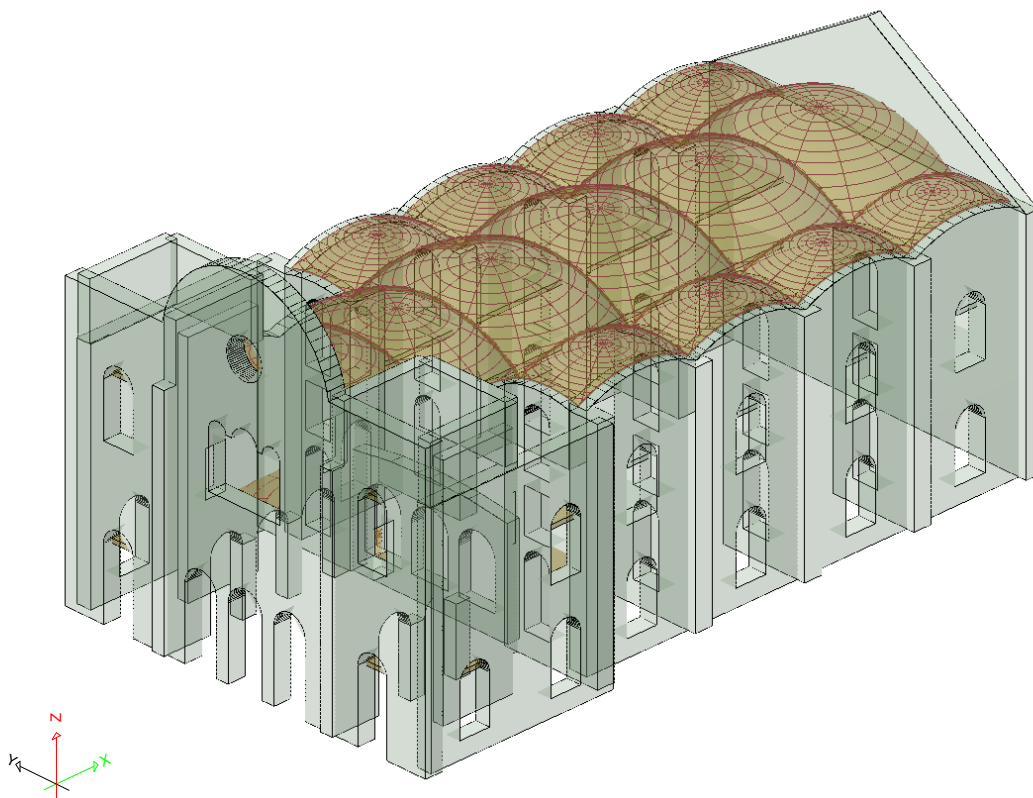
Ulazni podaci - Konstrukcija



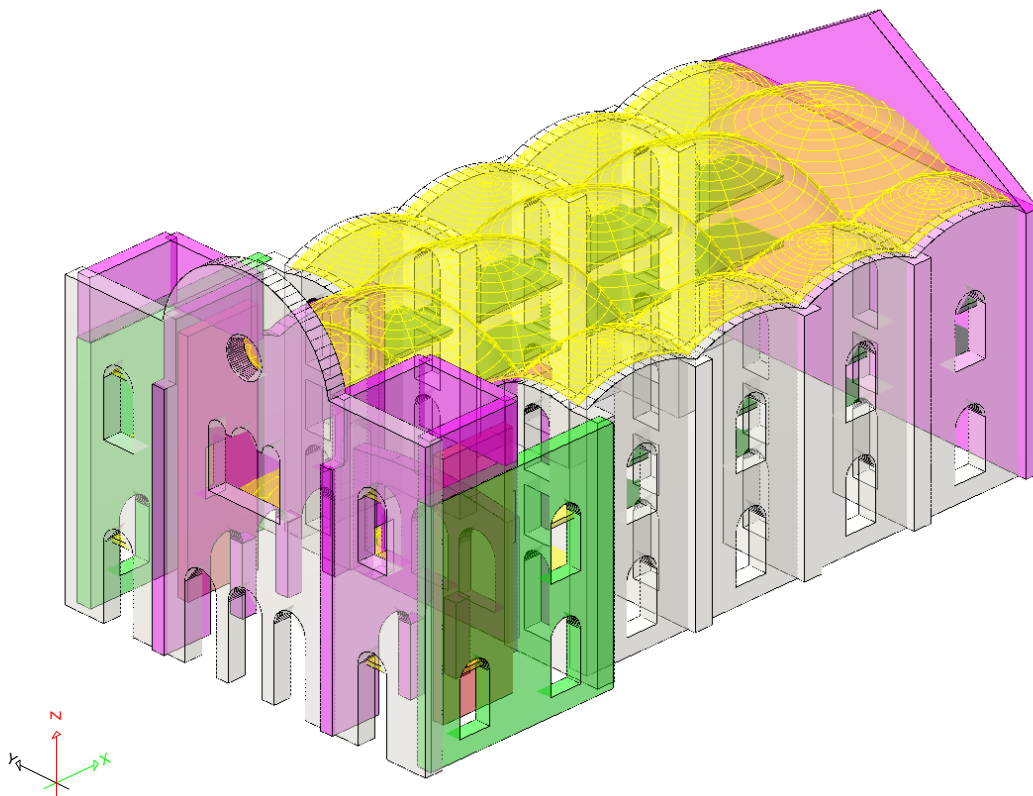
Izometrija



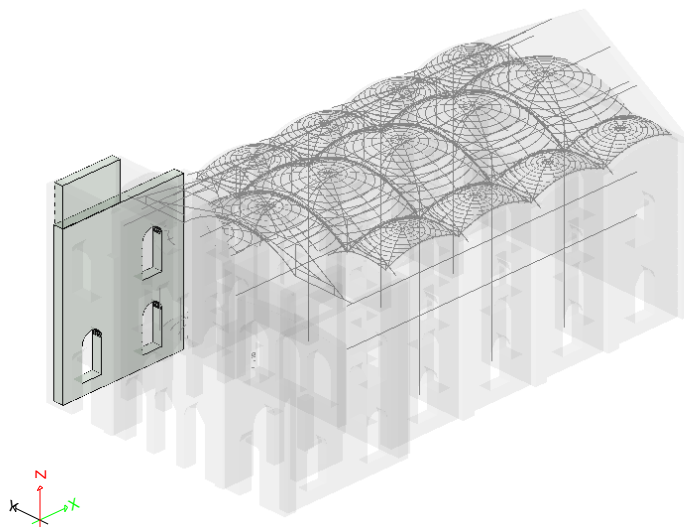
Izometrija



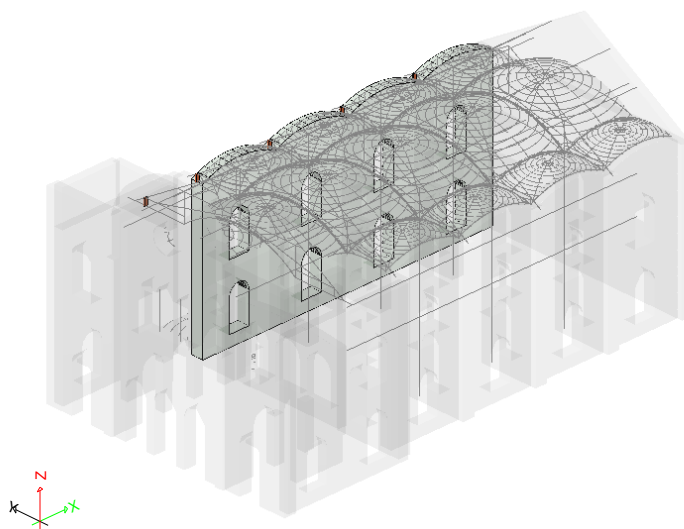
Izometrija



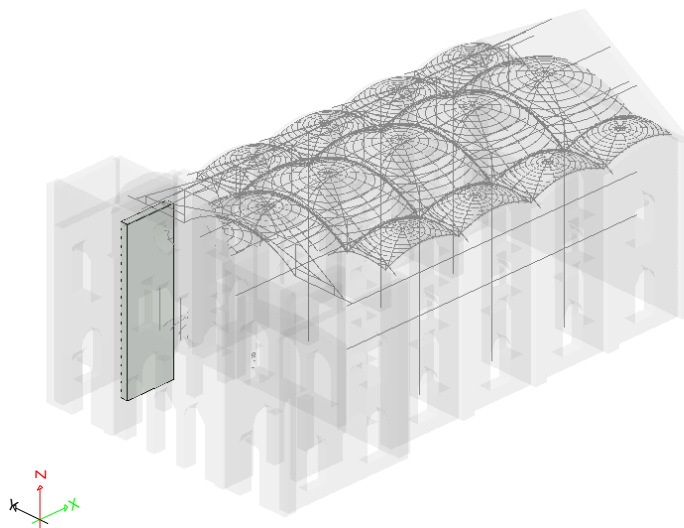
Izometrija



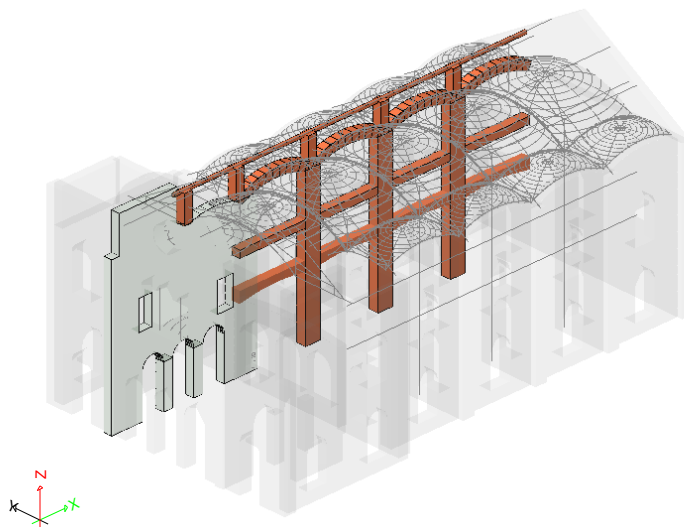
Izometrija (Okvir: H_7)



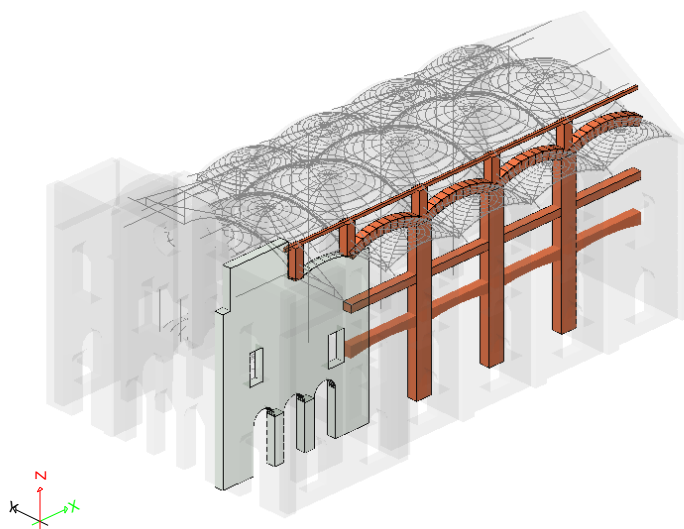
Izometrija (Okvir: H_3)



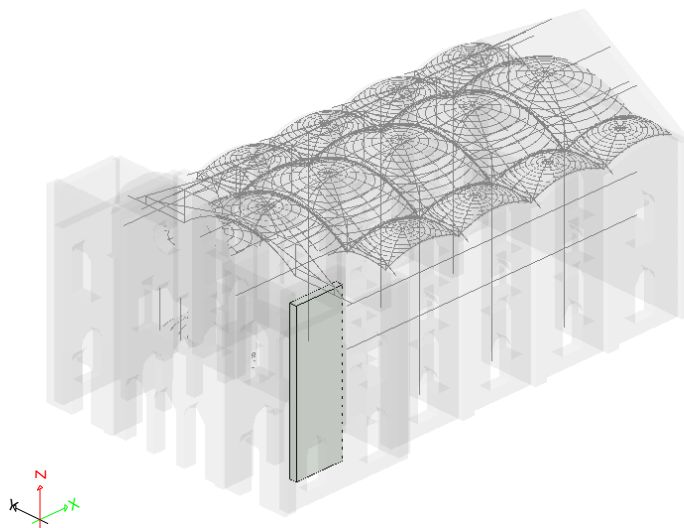
Izometrija (Okvir: H_8)



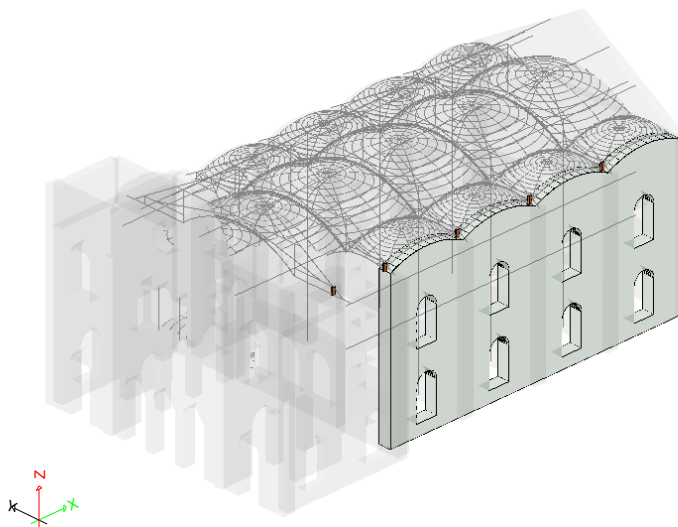
Izometrija (Okvir: H_2)



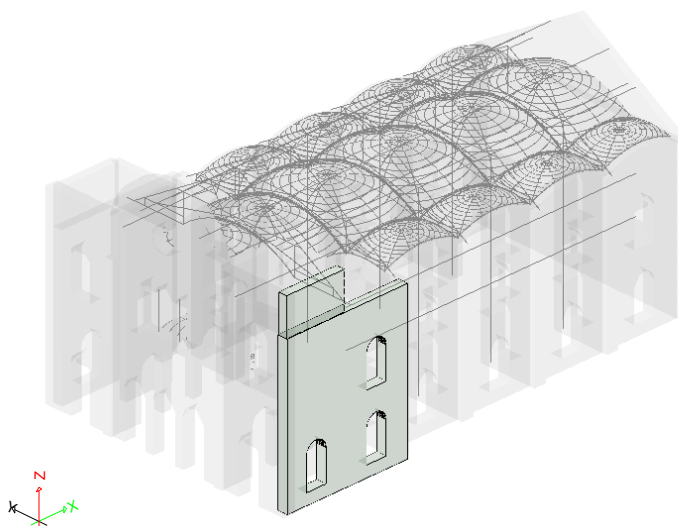
Izometrija (Okvir: H_1)



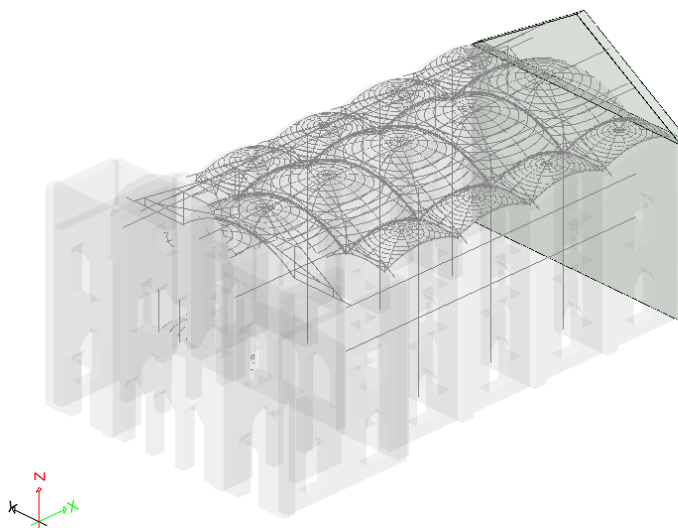
Izometrija (Okvir: H_9)



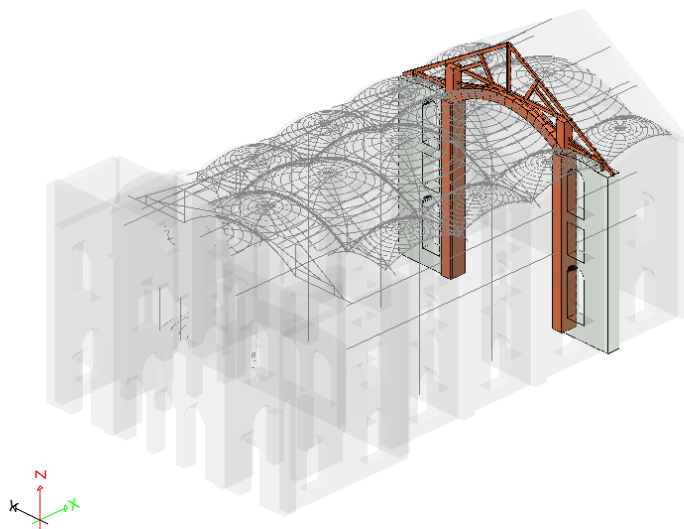
Izometrija (Okvir: H_4)



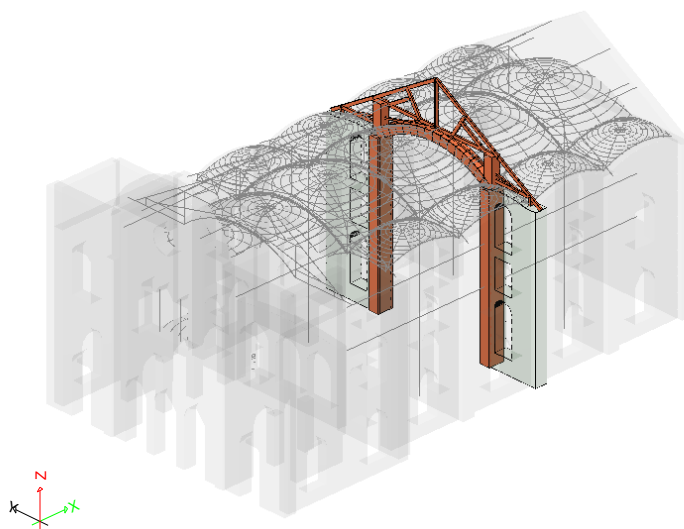
Izometrija (Okvir: H_6)



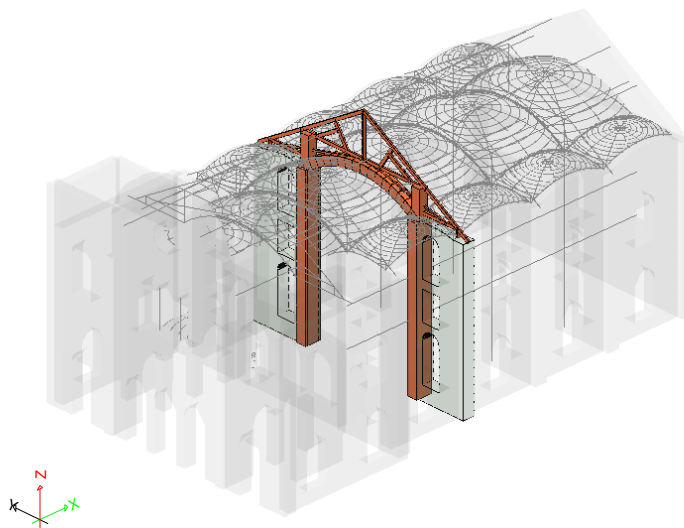
Izometrija (Okvir: V_3)



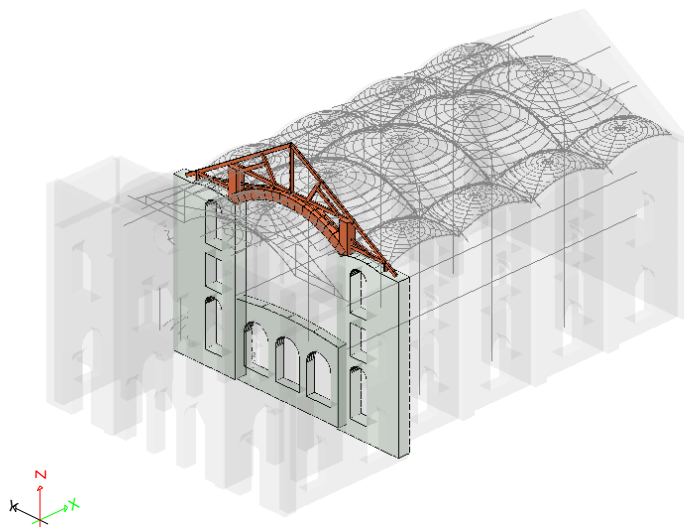
Izometrija (Okvir: V_2)



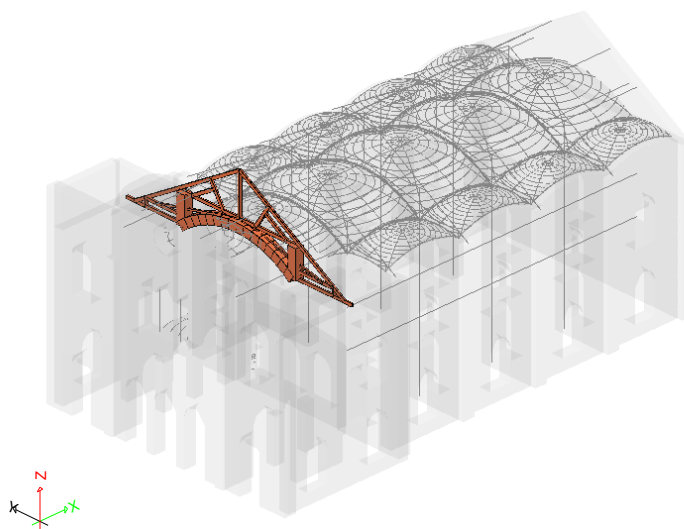
Izometrija (Okvir: V_1)



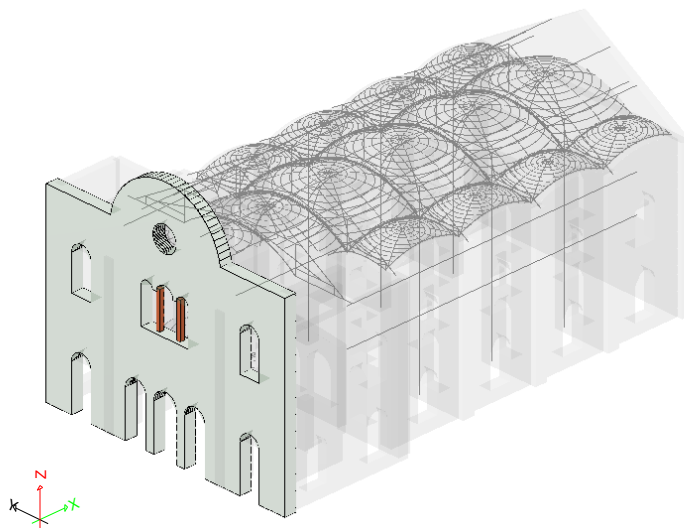
Izometrija (Okvir: V_5)



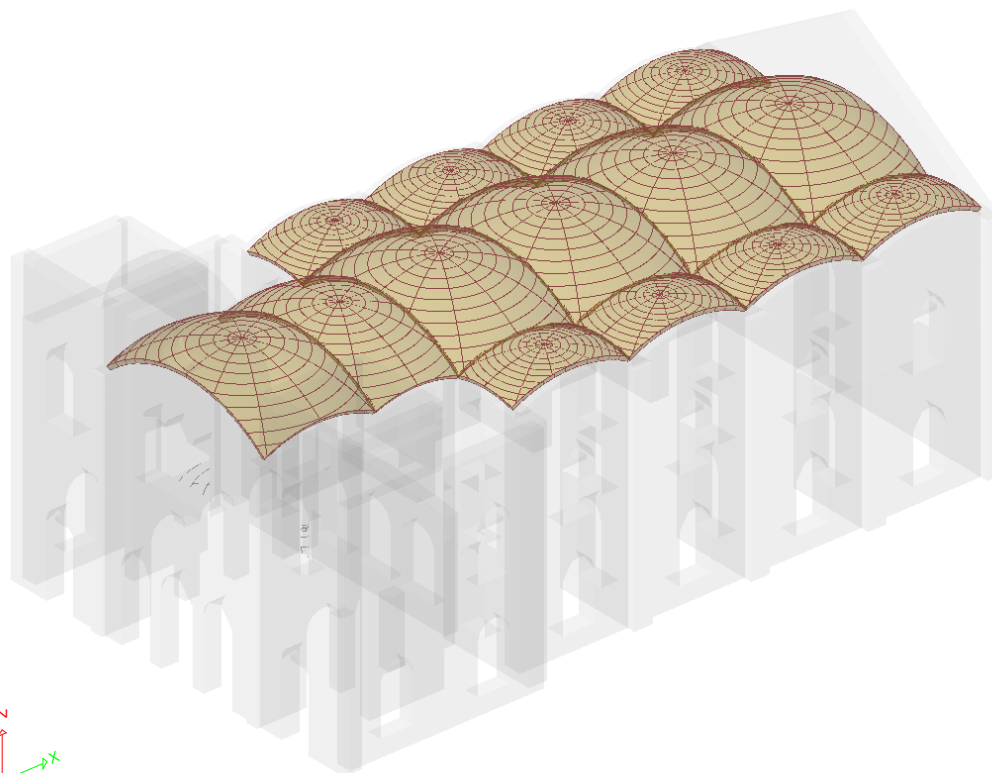
Izometrija (Okvir: V_6)



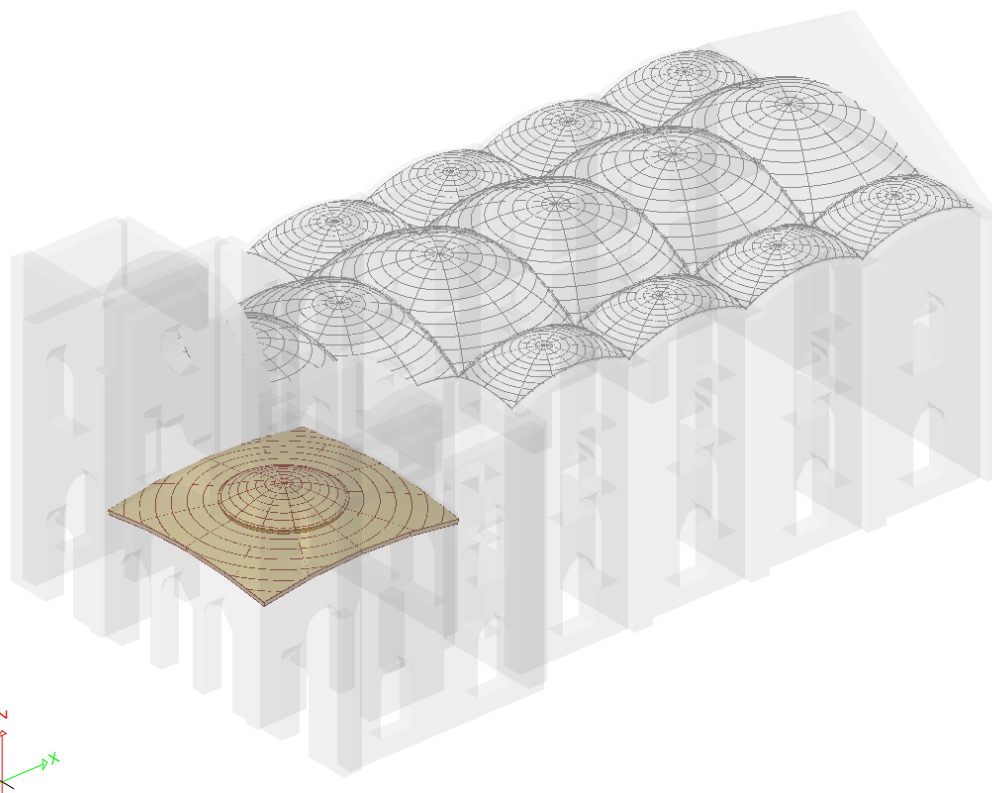
Izometrija (Okvir: V_8)



Izometrija (Okvir: V_7)



Izometrija (Pogled: svod cijeli)



Izometrija (Pogled: svod ulaz)



GRAĐEVINA:

SINAGOGA U VARAZDINU

LOKACIJA:

Augusta Cesarca 16a

INVESTITOR:

GRAD VARAZDIN

PROJEKTANT:

Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.

TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

34

Ulazni podaci - Opterećenje**Lista slučajeva opterećenja**

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	g (g)	0.00	-0.00	-28994.0
2	sX			
3	sY			
4	Komb.: I-1xI			
5	Komb.: I-1xIII			
6	Komb.: I+III			
7	Komb.: I+II			
8	Komb.: 1.35xI	0.00	-0.00	-39142.0
9	Komb.: I	0.00	-0.00	-28994.0

Modalna analiza**Napredne opcije seizmičkog proračuna:**

Multiplikator krutosti ležajeva:
 Spriječeno osciliranje u Z pravcu

15.000

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	g (g)	1.00

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
vrh pr.zabata	16.05	-18.51	4.30	14.84	
toranj	12.43	-10.47	4.30	51.03	
vrh svoda	11.90	-8.36	4.29	194.95	
II	9.80	-5.43	4.23	394.05	
pod3	9.08	-6.04	4.30	349.02	11.96
I	6.50	-4.88	4.30	495.58	3.02
pod2	5.20	-6.87	4.29	276.78	9.48
P	3.85	-5.86	4.30	442.36	2.70
pod1	2.25	-6.13	4.30	323.42	11.05
	0.00	-4.36	4.30	301.53	
	-1.00	-5.38	4.30	113.03	
Ukupno:	5.82	-5.92	4.29	2956.57	

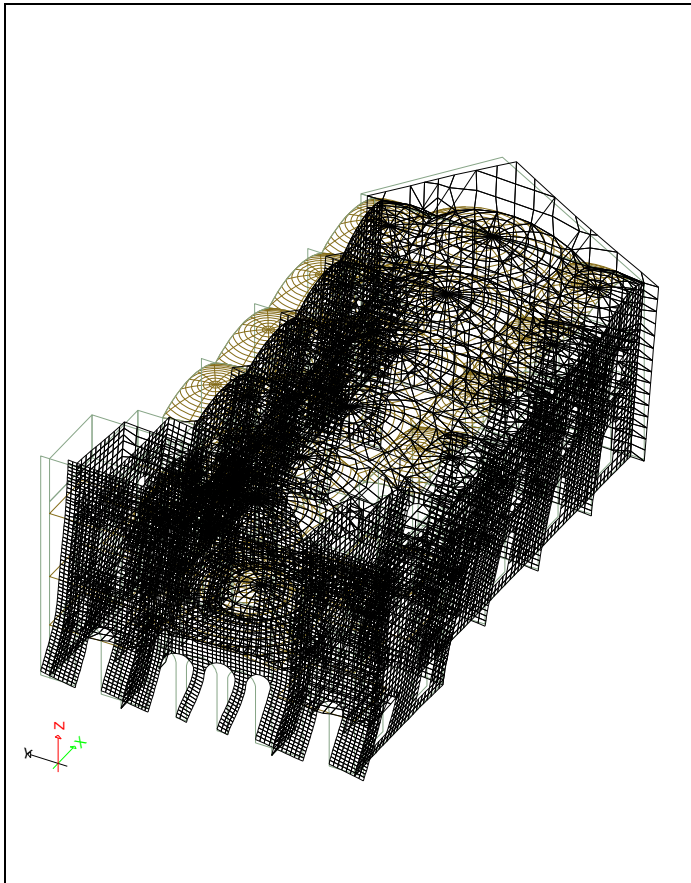
Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
toranj	12.43	-2.74	4.30
vrh svoda	11.90	-10.74	4.30
II	9.80	-9.90	4.30
pod3	9.08	9.04	4.30
I	6.50	9.11	4.30

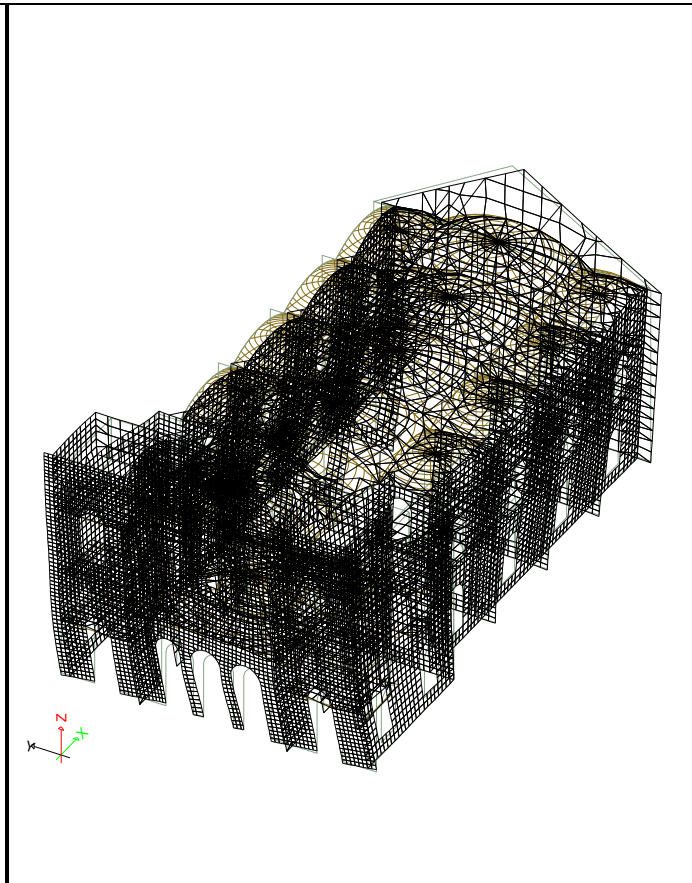
pod2	5.20	-10.00	4.30
P	3.85	-10.02	4.30
pod1	2.25	9.93	4.30
	0.00	9.85	4.30
	-1.00	6.24	4.30

Periodi osciliranja konstrukcije

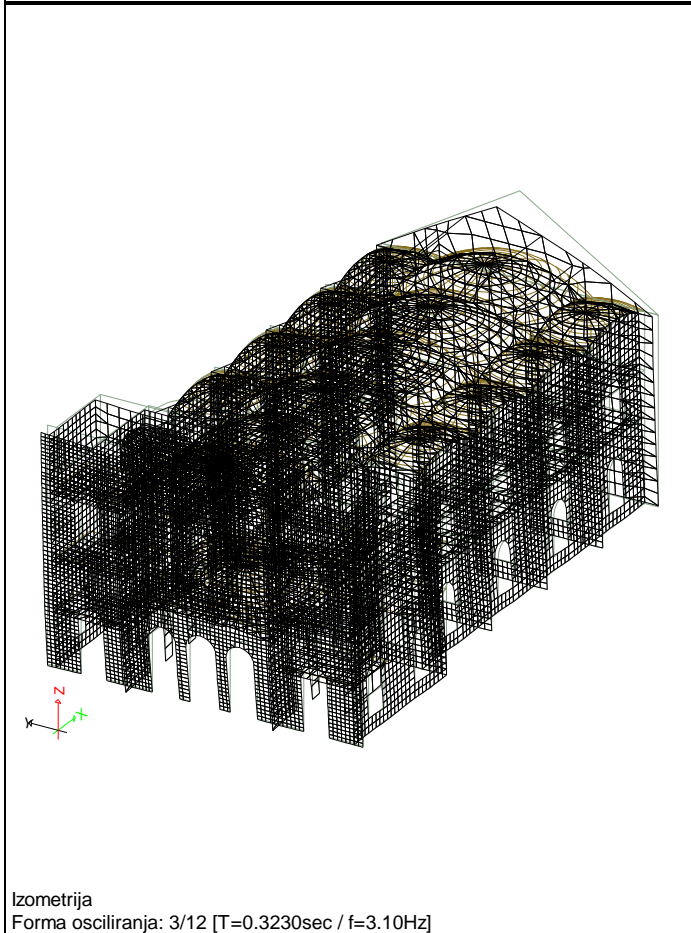
No	T [s]	f [Hz]
1	0.5094	1.9632
2	0.3443	2.9041
3	0.3230	3.0959
4	0.2917	3.4280
5	0.2490	4.0159
6	0.2200	4.5454
7	0.2192	4.5626
8	0.2126	4.7046
9	0.2000	5.0001
10	0.1822	5.4893
11	0.1788	5.5922
12	0.1759	5.6855



Izometrija
Forma osciliranja: 1/12 [T=0.5094sec / f=1.96Hz]



Izometrija
Forma osciliranja: 2/12 [T=0.3443sec / f=2.90Hz]



Izometrija
Forma osciliranja: 3/12 [T=0.3230sec / f=3.10Hz]



GRAĐEVINA:
 LOKACIJA:
 INVESTITOR:
 PROJEKTANT:
 TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

SINAGOGA U VARAZDINU
 Augusta Cesarca 16a
 GRAD VARAZDIN
 Milovan Skendžić, dipl.ing.đin
 36

Seizmički proračun

Seizmički proračun: EC8 (HRN EN 1998-1:2011)

Razred tla:	C
Razred važnosti:	II ($\gamma=1.0$)
Odnos $ag/R/g$:	0.16
Koeficijent prigušenja	0.05

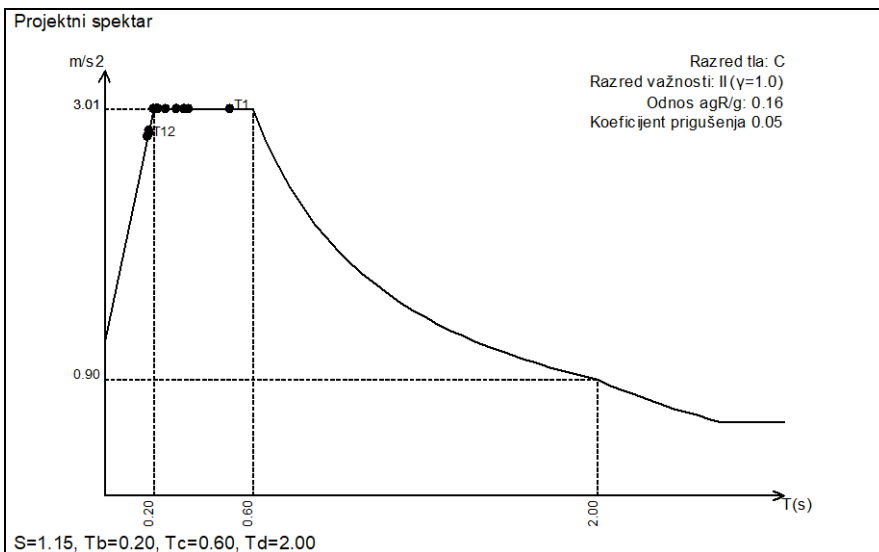
Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut α [°]	k, α	$k, \alpha+90^\circ$	k_z	Faktor P.
sX	0	1.000	0.300	0.000	1.500
sY	90	1.000	0.300	0.000	1.500

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
sX	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
sY	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000

Projektni spektar



Raspored seizmičkih sila po visini objekta - sX

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]
vrh pr.zabata	16.05	0.02	15.56	-0.02	-0.00	-1.47	0.00	179.43	0.03	9.71
toranj	12.43	0.02	47.55	-0.03	-0.00	-2.82	0.00	316.31	0.09	15.42
vrh svoda	11.90	-0.10	204.85	-0.24	-0.03	-3.35	0.01	675.68	0.14	-19.42
II	9.80	-0.44	415.90	0.65	0.01	7.39	0.06	1129.2	-0.04	-5.59
pod3	9.08	-0.04	337.08	-0.01	-0.02	4.30	0.00	869.79	0.39	11.63
I	6.50	-0.04	395.01	-0.04	-0.03	9.17	0.00	1104.2	0.28	-6.58
pod2	5.20	-0.03	181.30	-0.00	-0.01	-0.36	0.00	535.93	-0.13	16.87
P	3.85	-0.00	228.73	0.01	-0.01	1.45	0.00	693.01	0.02	1.72
pod1	2.25	-0.01	113.46	0.01	-0.01	-0.96	0.00	357.01	-0.09	9.07
	0.00	-0.00	37.34	-0.01	-0.00	-0.04	-0.00	134.55	-0.01	-0.01
	-1.00	-0.00	2.23	0.00	-0.00	-0.03	0.00	5.87	0.00	1.28
		$\Sigma=$	-0.62	1979.0	0.33	-0.10	13.27	6001.0	0.67	34.11

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]	
vrh pr.zabata	16.05	-4.28	-0.00	0.07	-130.12	0.04	-1.76	0.15	1.63	-0.01	
toranj	12.43	-3.48	0.04	0.51	-120.90	0.14	-4.00	0.08	5.86	-0.02	
vrh svoda	11.90	7.48	0.21	51.75	44.63	0.09	-42.02	-0.32	11.80	-0.53	
II	9.80	22.64	0.40	-3.00	193.37	0.10	-1.37	-0.26	10.03	0.05	
pod3	9.08	23.38	0.36	0.65	185.89	0.26	-0.75	-0.50	5.03	-0.02	
I	6.50	34.93	0.46	-0.56	264.97	0.29	1.72	-0.58	1.59	0.00	
pod2	5.20	14.02	0.31	1.13	134.44	0.11	-0.31	-0.23	2.43	-0.05	
P	3.85	15.36	0.24	-0.69	172.39	0.24	1.92	-0.37	0.26	-0.02	
pod1	2.25	10.47	0.17	0.31	95.39	0.11	0.60	-0.16	1.14	-0.01	
	0.00	6.38	0.08	-0.13	42.40	0.04	-0.39	-0.01	0.96	-0.00	
	-1.00	0.05	0.00	-0.02	1.36	0.00	0.13	-0.00	0.04	-0.00	
		$\Sigma=$	126.95	2.28	50.03	883.82	1.42	-46.21	-2.20	40.75	-0.62

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]	
vrh pr.zabata	16.05	-8.15	0.20	0.39	0.02	0.24	-0.00	-7.35	-0.00	0.04	
toranj	12.43	-3.81	0.73	0.71	0.01	0.84	-0.00	-1.36	0.01	0.32	
vrh svoda	11.90	20.08	1.25	28.98	-0.04	-0.52	-0.04	7.49	0.07	0.69	
II	9.80	37.66	0.94	4.59	-0.20	-0.88	0.00	10.44	0.15	1.40	
pod3	9.08	22.15	0.62	1.42	0.01	0.01	-0.00	9.07	-0.00	0.54	
I	6.50	18.13	0.47	-0.13	0.08	1.32	-0.00	4.56	-0.09	0.38	
pod2	5.20	2.74	0.62	2.96	0.07	2.61	-0.01	2.14	-0.05	0.15	
P	3.85	6.65	0.45	1.57	0.11	2.52	-0.01	2.56	-0.12	-0.26	
pod1	2.25	-0.32	0.43	0.66	0.08	2.34	-0.00	-1.83	-0.05	0.15	
	0.00	-5.68	0.23	0.05	0.06	0.99	-0.00	-4.48	-0.02	0.01	
	-1.00	0.19	0.01	0.09	0.00	0.06	0.00	0.09	-0.00	-0.03	
		$\Sigma=$	89.65	5.95	41.29	0.21	9.52	-0.07	21.32	-0.11	3.37



GRAĐEVINA:

SINAGOGA U VARAŽDINU

LOKACIJA:

Augusta Cesarca 16a

INVESTITOR:

GRAD VARAŽDIN

PROJEKTANT:

Milovan Skendžić, dipl.ing. građ.

TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

37

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]
vrh pr.zabata	16.05	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
toranj	12.43	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
vrh svoda	11.90	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
II	9.80	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
pod3	9.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
I	6.50	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
pod2	5.20	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
P	3.85	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
pod1	2.25	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	-1.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - sY

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]
vrh pr.zabata	16.05	0.07	51.92	-0.07	-0.00	-5.05	0.01	-53.81	-0.01	-2.91
toranj	12.43	0.07	158.68	-0.10	-0.01	-9.65	0.01	-94.86	-0.03	-4.63
vrh svoda	11.90	-0.33	683.62	-0.79	-0.09	-11.49	0.02	-202.62	-0.04	5.82
II	9.80	-1.46	1387.9	2.18	0.05	25.30	0.19	-338.63	0.01	1.67
pod3	9.08	-0.12	1124.9	-0.03	-0.07	14.74	0.01	-260.83	-0.12	-3.49
I	6.50	-0.15	1318.2	-0.13	-0.09	31.41	0.00	-331.12	-0.08	1.97
pod2	5.20	-0.09	605.02	-0.01	-0.03	-1.23	0.01	-160.71	0.04	-5.06
P	3.85	-0.00	763.31	0.04	-0.05	4.97	0.01	-207.82	-0.00	-0.52
pod1	2.25	-0.05	378.64	0.04	-0.03	-3.30	0.00	-107.06	0.03	-2.72
	0.00	-0.01	124.60	-0.03	-0.01	-0.14	-0.00	-40.35	0.00	0.00
	-1.00	-0.00	7.43	0.01	-0.00	-0.09	0.00	-1.76	-0.00	-0.38
	Σ=	-2.07	6604.2	1.10	-0.34	45.46	0.28	-1799.57	-0.20	-10.23

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]
vrh pr.zabata	16.05	1.20	0.00	-0.02	38.81	-0.01	0.52	0.63	6.71	-0.04
toranj	12.43	0.98	-0.01	-0.14	36.06	-0.04	1.19	0.32	24.20	-0.07
vrh svoda	11.90	-2.10	-0.06	-14.52	-13.31	-0.03	12.53	-1.30	48.72	-2.20
II	9.80	-6.35	-0.11	0.84	-57.67	-0.03	0.41	-1.06	41.40	0.21
pod3	9.08	-6.56	-0.10	-0.18	-55.44	-0.08	0.22	-2.08	20.79	-0.10
I	6.50	-9.80	-0.13	0.16	-79.03	-0.09	-0.51	-2.40	6.55	0.01
pod2	5.20	-3.93	-0.09	-0.32	-40.10	-0.03	0.09	-0.95	10.06	-0.21
P	3.85	-4.31	-0.07	0.19	-51.42	-0.07	-0.57	-1.53	1.06	-0.10
pod1	2.25	-2.94	-0.05	-0.09	-28.45	-0.03	-0.18	-0.65	4.69	-0.03
	0.00	-1.79	-0.02	0.04	-12.65	-0.01	0.11	-0.04	3.96	-0.01
	-1.00	-0.02	-0.00	0.01	-0.41	-0.00	-0.04	-0.02	0.15	-0.00
	Σ=	-35.61	-0.64	-14.03	-263.60	-0.42	13.78	-9.08	168.29	-2.54

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]
vrh pr.zabata	16.05	1.87	-0.05	-0.09	0.07	0.73	-0.01	2.25	0.00	-0.01
toranj	12.43	0.87	-0.17	-0.16	0.04	2.59	-0.01	0.42	-0.00	-0.10
vrh svoda	11.90	-4.60	-0.29	-6.64	-0.11	-1.61	-0.14	-2.29	-0.02	-0.21
II	9.80	-8.63	-0.22	-1.05	-0.62	-2.72	0.01	-3.19	-0.04	-0.43
pod3	9.08	-5.07	-0.14	-0.32	0.03	0.02	-0.02	-2.77	0.00	-0.16
I	6.50	-4.15	-0.11	0.03	0.26	4.07	-0.01	-1.39	0.03	-0.11
pod2	5.20	-0.63	-0.14	-0.68	0.22	8.03	-0.02	-0.65	0.01	-0.04
P	3.85	-1.52	-0.10	-0.36	0.33	7.77	-0.03	-0.78	0.04	0.08
pod1	2.25	0.07	-0.10	-0.15	0.23	7.21	-0.00	0.56	0.02	-0.05
	0.00	1.30	-0.05	-0.01	0.18	3.05	-0.01	1.37	0.00	-0.00
	-1.00	-0.04	-0.00	-0.02	0.00	0.19	0.00	-0.03	0.00	0.01
	Σ=	-20.53	-1.36	-9.46	0.65	29.34	-0.22	-6.51	0.03	-1.03

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]
vrh pr.zabata	16.05	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
toranj	12.43	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
vrh svoda	11.90	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
II	9.80	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
pod3	9.08	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
I	6.50	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
pod2	5.20	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
P	3.85	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
pod1	2.25	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	-1.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Σ=	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00

Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. sX	2. sY
1	0.077	0.882
2	0.001	0.006
3	0.776	0.072
4	0.016	0.001
5	0.114	0.011
6	0.001	0.023
7	0.012	0.001
8	0.000	0.004
9	0.003	0.000
10	0.000	0.000
11	0.000	0.000
12	0.000	0.000



GRAĐEVINA:

SINAGOGA U VARAZDINU

LOKACIJA:

Augusta Cesarca 16a

INVESTITOR:

GRAD VARAZDIN

PROJEKTANT:

Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.

TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

38

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]
U obzir se uzima samo masa iznad kote temelja		
Kota temelja: -1.00 m		
Ukupna masa iznad temelja:		2913.56 T
Ukupna masa cijelog objekta:		2956.58 T
1	0.00	76.29
2	0.00	0.53
3	69.64	0.00
4	1.63	0.00
5	10.25	0.00
6	0.01	1.98
7	1.14	0.01
8	0.00	0.35
9	0.26	0.00
10	0.00	0.00
11	0.00	0.00
12	0.00	0.00
Σ U (%)	82.93	79.16



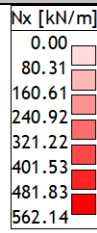
GRAĐEVINA:
 LOKACIJA:
 INVESTITOR:
 PROJEKTANT:
 TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

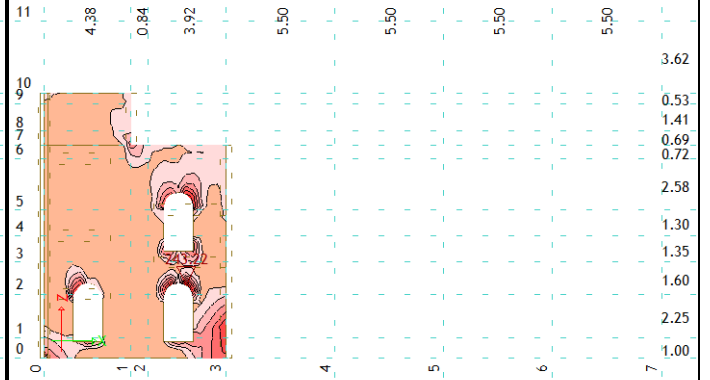
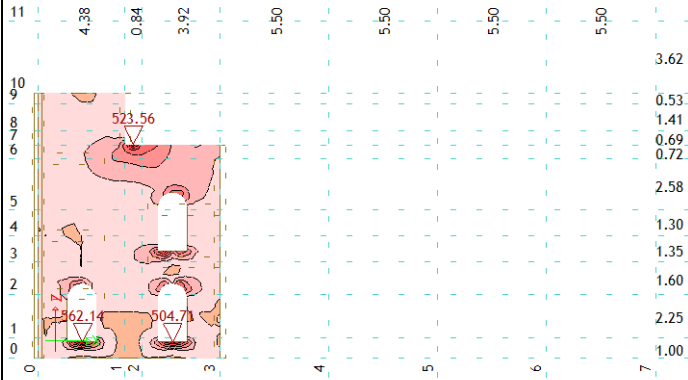
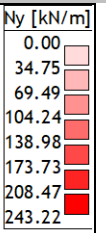
SINAGOGA U VARAŽDINU
 Augusta Cesarca 16a
 GRAD VARAŽDIN
 Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.
 39

Statički proračun

Opt. 10: [SEIZM.] 4-7



Opt. 10: [SEIZM.] 4-7



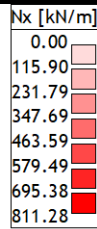
Okvir: H_7

Utjecaji u ploči: max Nx= 562.14 / min Nx= 0.00 kN/m

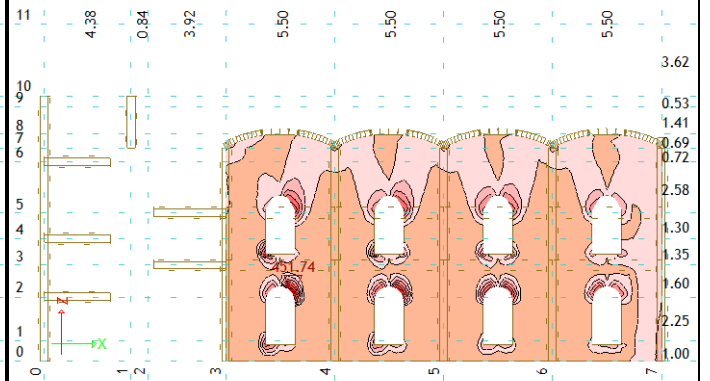
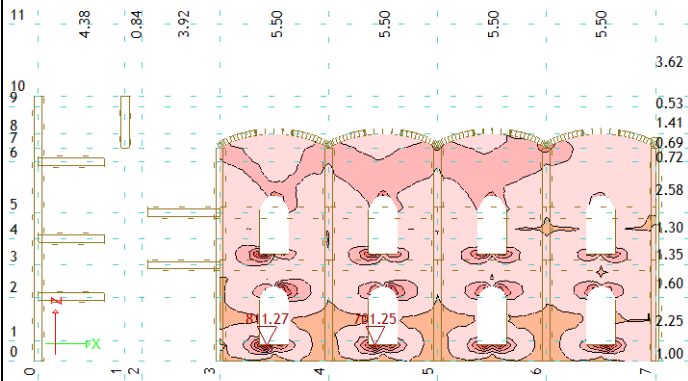
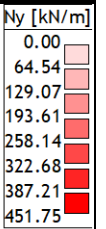
Okvir: H_7

Utjecaji u ploči: max Ny= 243.22 / min Ny= 0.00 kN/m

Opt. 10: [SEIZM.] 4-7



Opt. 10: [SEIZM.] 4-7



Okvir: H_3

Utjecaji u ploči: max Nx= 811.27 / min Nx= 0.00 kN/m

Okvir: H_3

Utjecaji u ploči: max Ny= 451.74 / min Ny= 0.00 kN/m

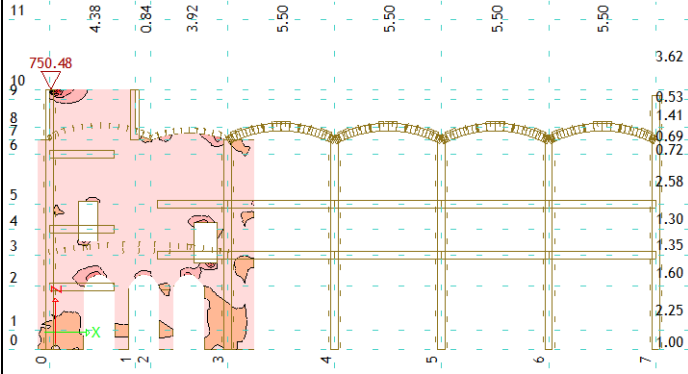
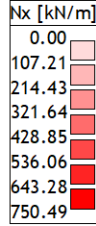


GRAĐEVINA:
LOKACIJA:
INVESTITOR:
PROJEKTANT:
TEH.DNEVNIK: 241121-S

SINAGOGA U VARAŽDINU
Augusta Cesarca 16a
GRAD VARAŽDIN
Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.
40

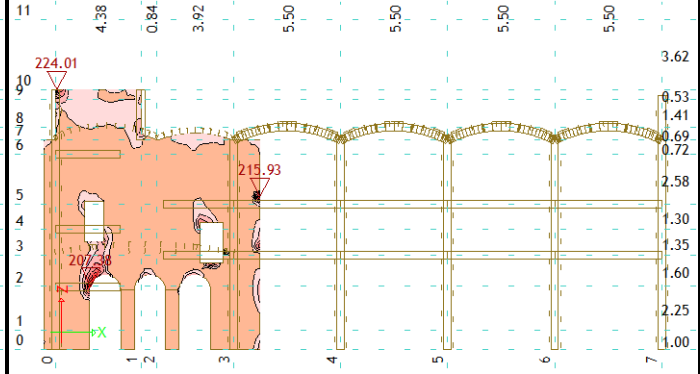
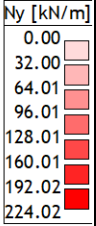
DATUM: 11/2021.

Opt. 10: [SEIZM.] 4-7



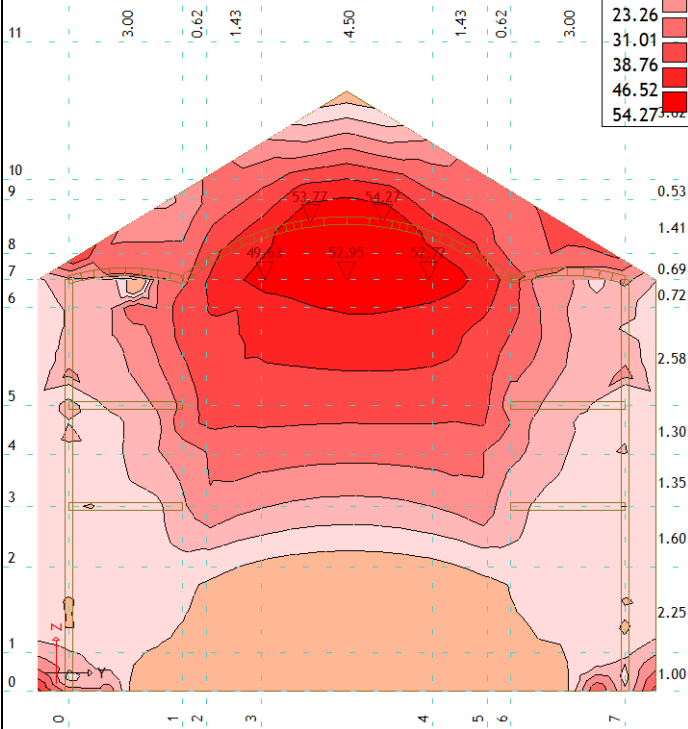
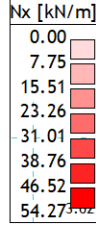
Okvir: H_2
Utjecaji u ploči: max Nx= 750.48 / min Nx= 0.00 kN/m

Opt. 10: [SEIZM.] 4-7



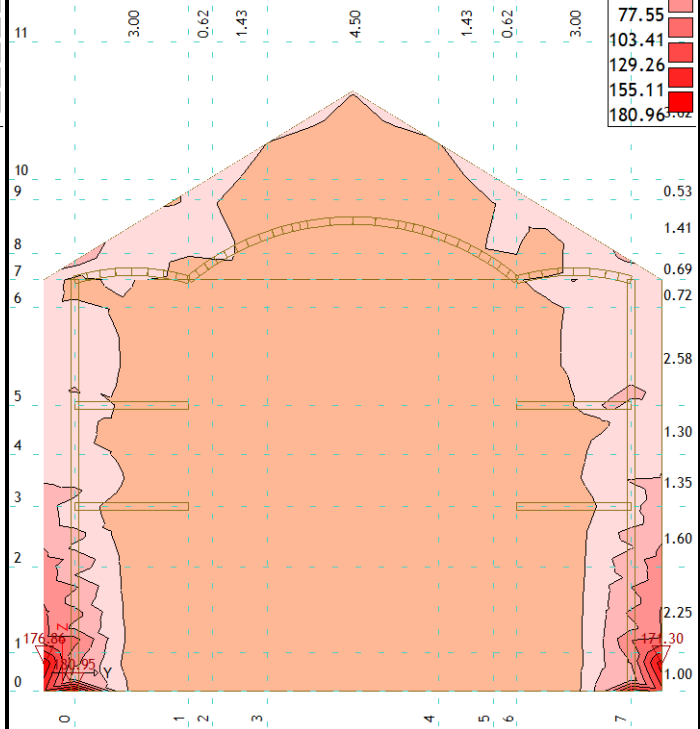
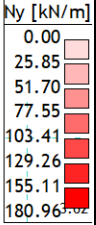
Okvir: H_2
Utjecaji u ploči: max Ny= 224.01 / min Ny= 0.00 kN/m

Opt. 10: [SEIZM.] 4-7

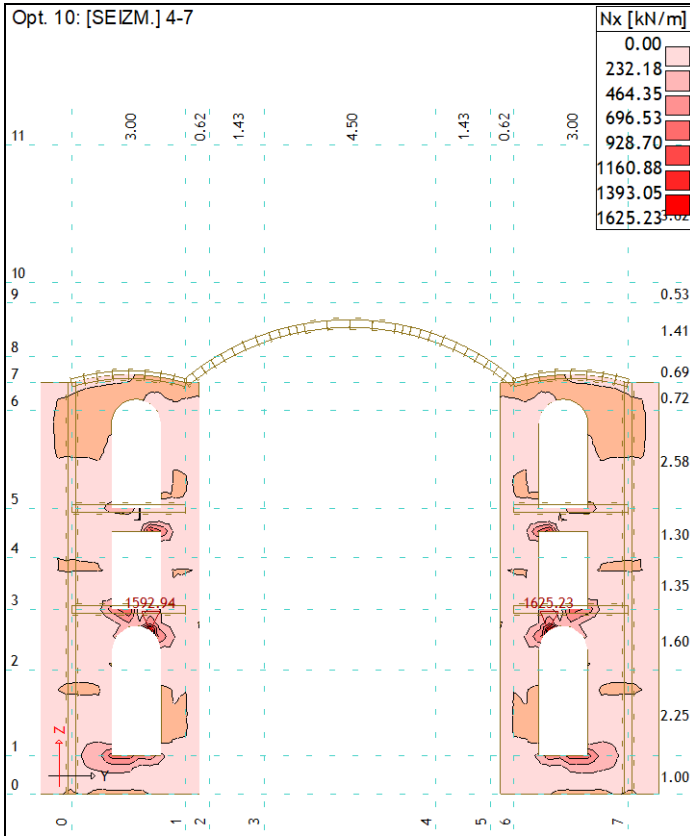


Okvir: V_3
Utjecaji u ploči: max Nx= 54.27 / min Nx= 0.00 kN/m

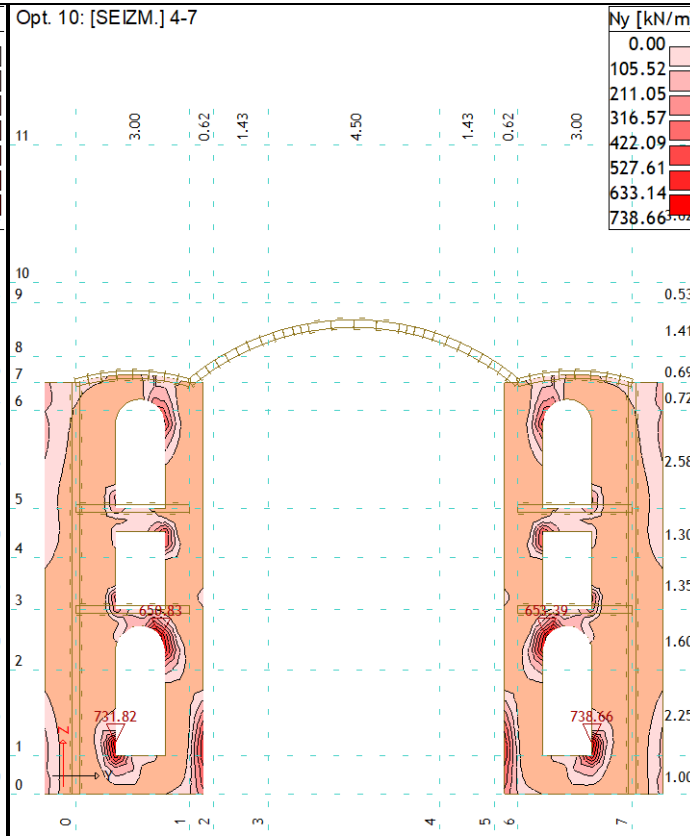
Opt. 10: [SEIZM.] 4-7



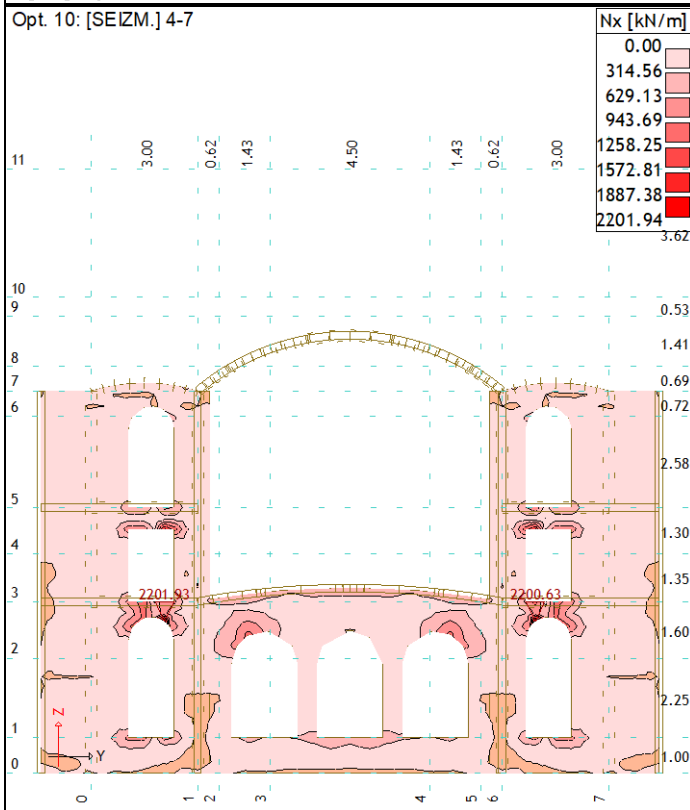
Okvir: V_3
Utjecaji u ploči: max Ny= 180.95 / min Ny= 0.00 kN/m



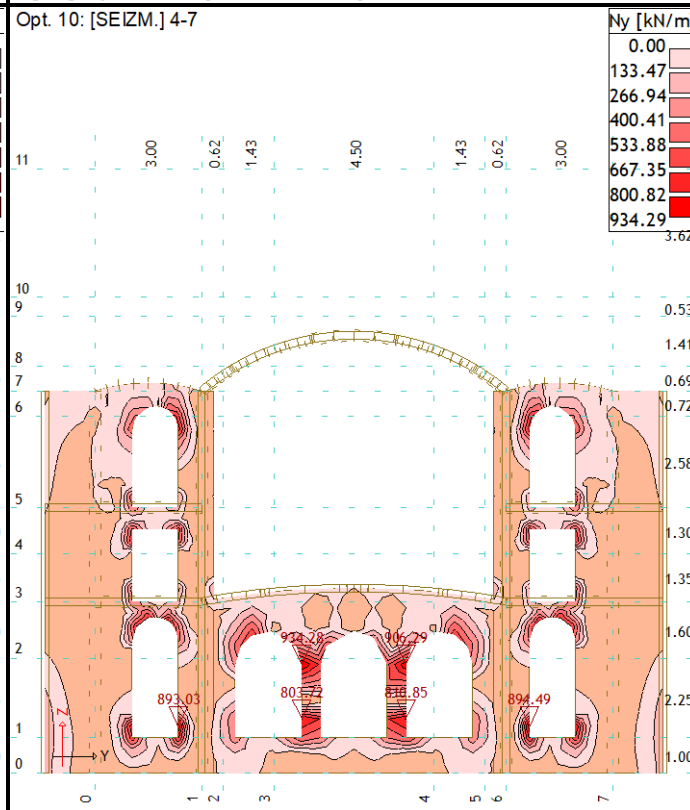
Okvir: V_1
 Utjecaji u ploči: max Nx= 1625.23 / min Nx= 0.00 kN/m



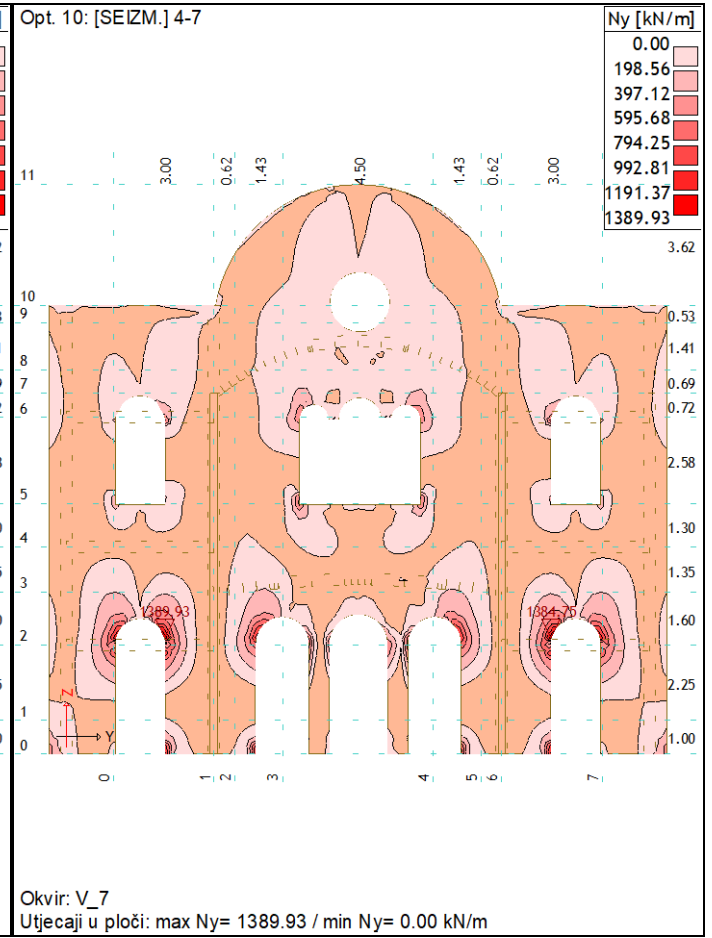
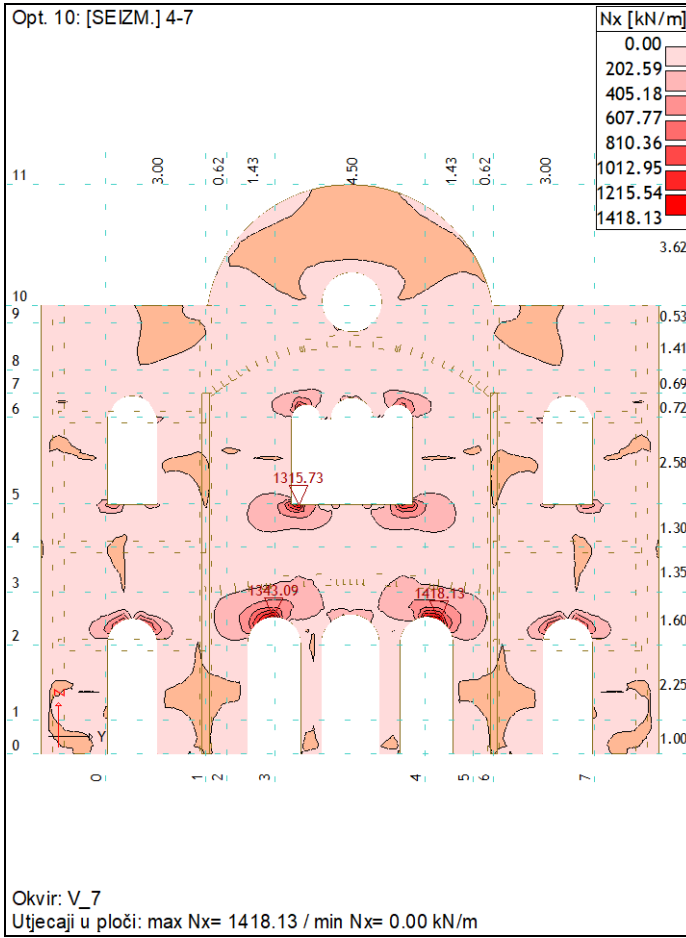
Okvir: V_1
 Utjecaji u ploči: max Ny= 738.66 / min Ny= 0.00 kN/m

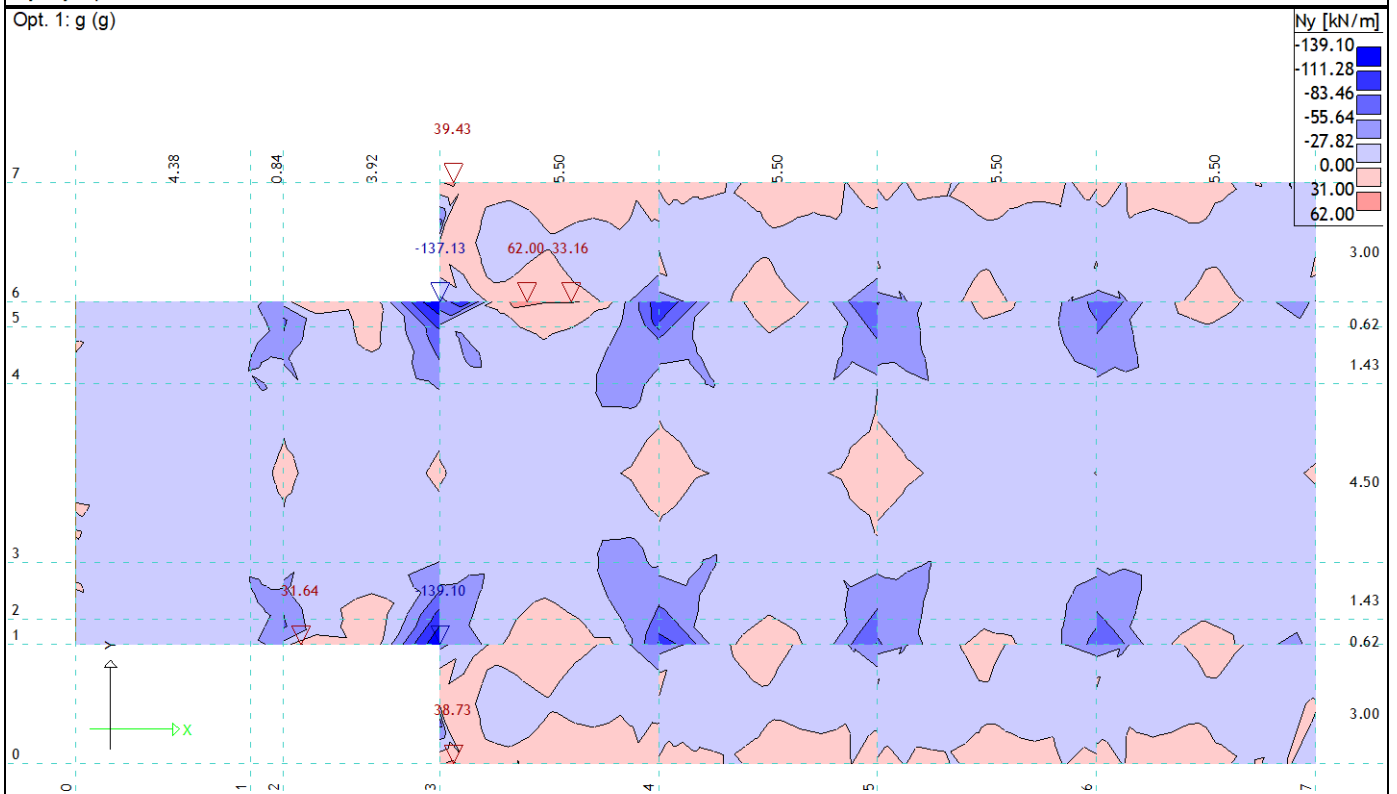
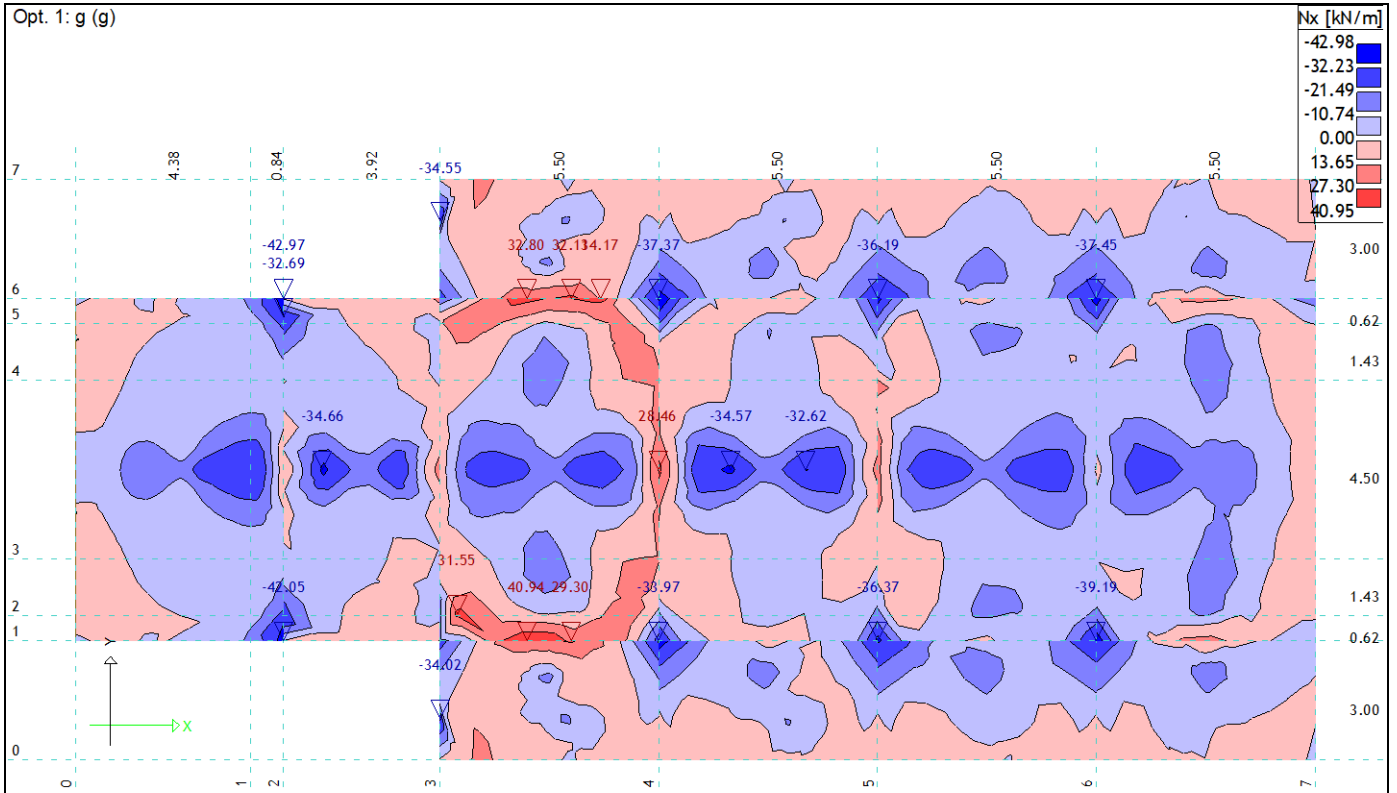


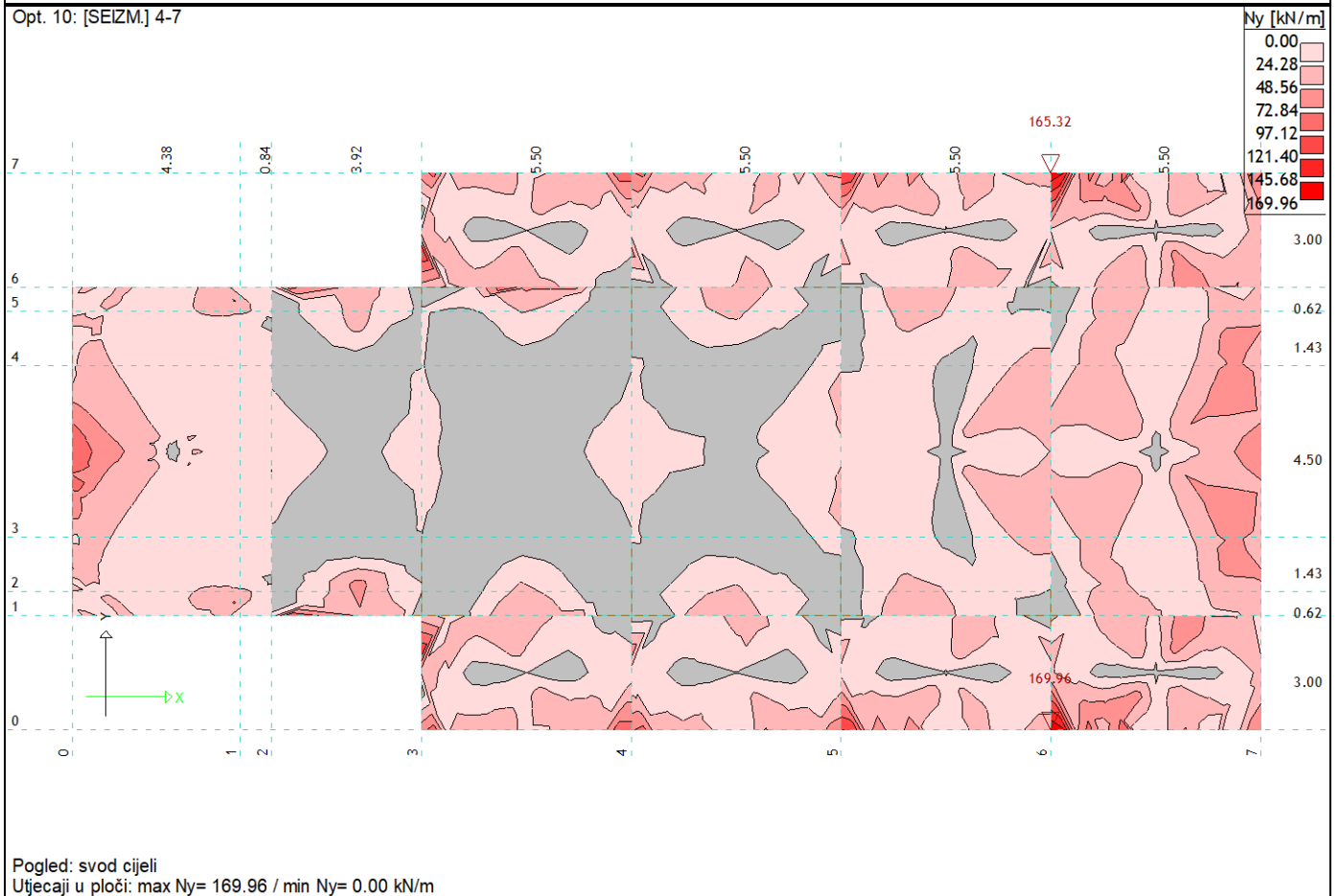
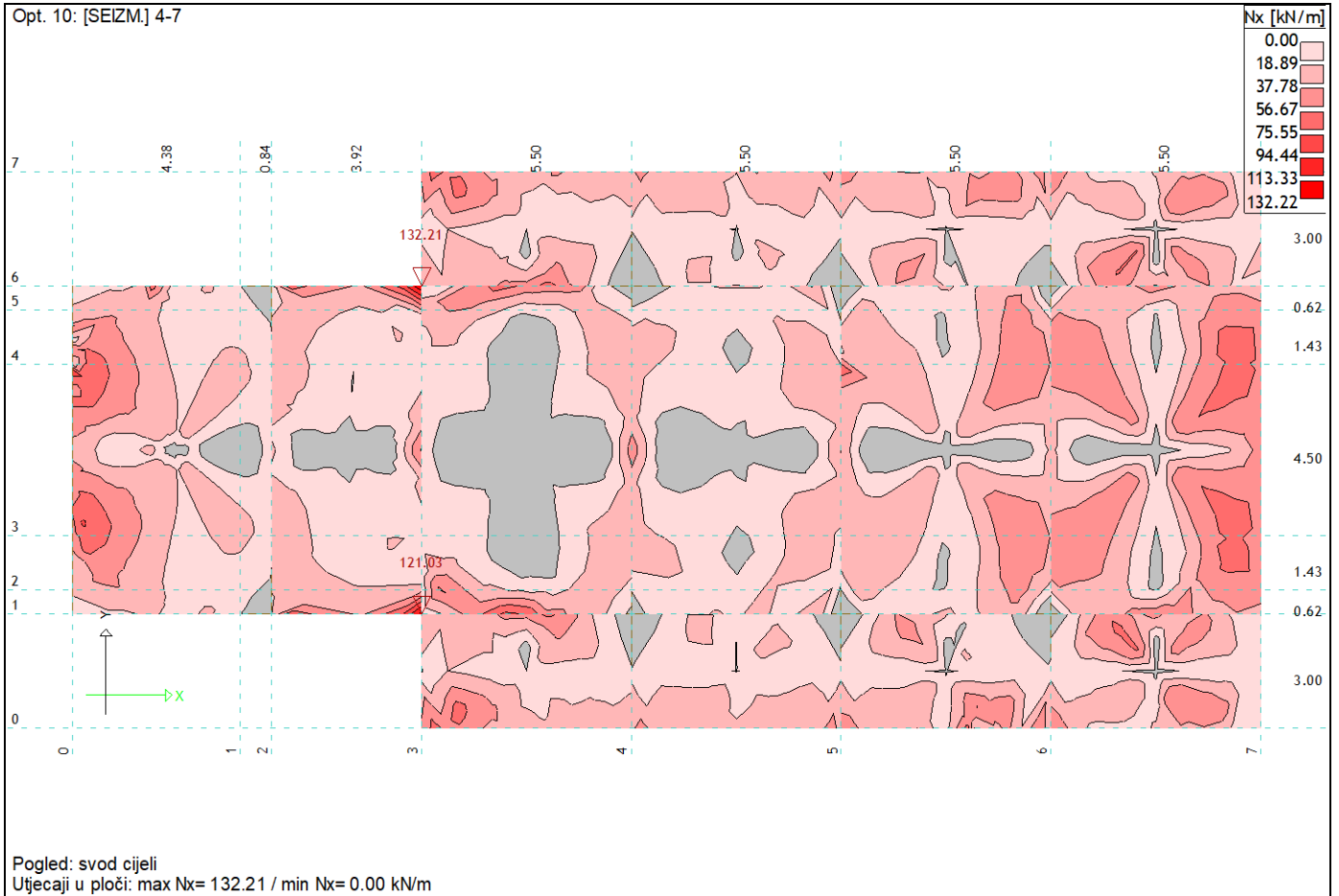
Okvir: V_6
 Utjecaji u ploči: max Nx= 2201.93 / min Nx= 0.00 kN/m



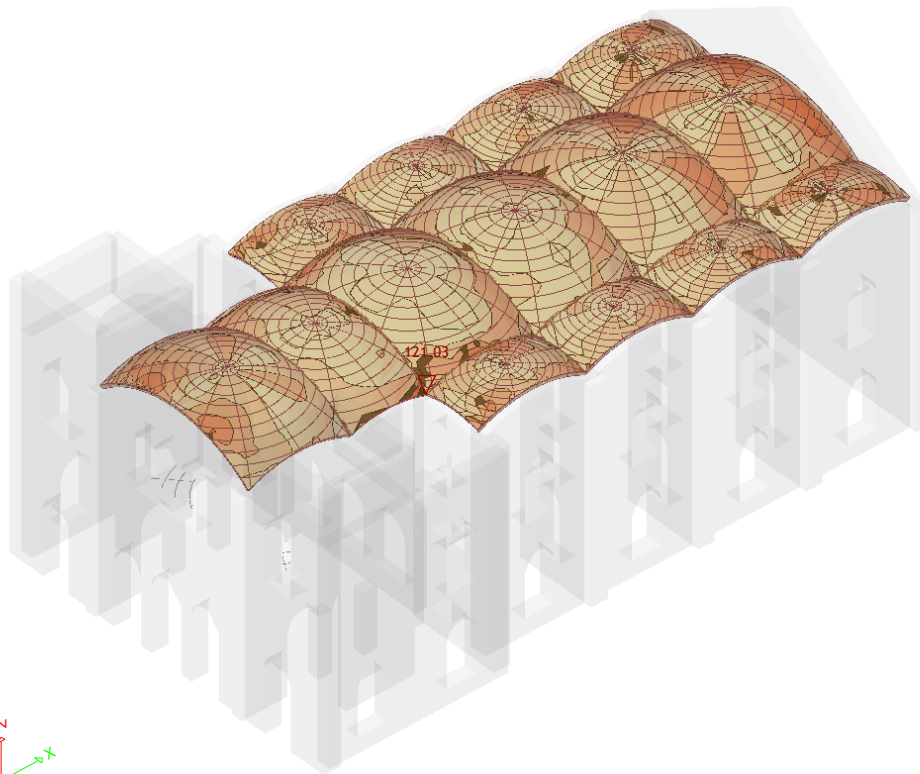
Okvir: V_6
 Utjecaji u ploči: max Ny= 934.28 / min Ny= 0.00 kN/m







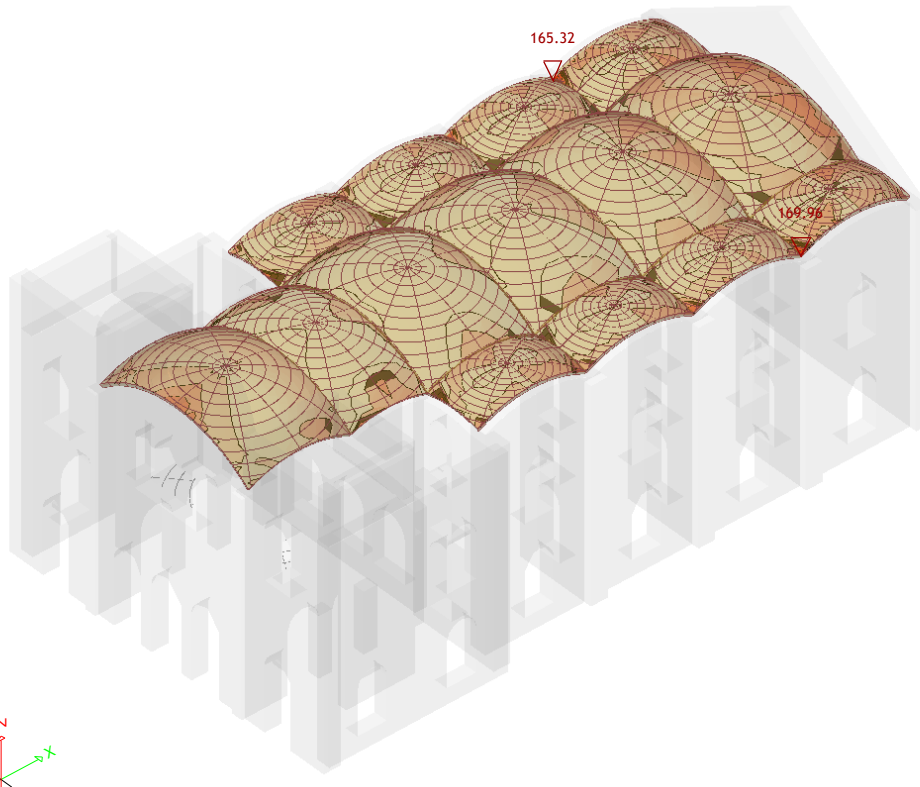
Opt. 10: [SEIZM.] 4-7



Nx [kN/m]
0.00
18.89
37.78
56.67
75.55
94.44
113.33
132.22

Izometrija (Pogled: svod cijeli)
 Utjecaji u ploči: max Nx= 132.21 / min Nx= 0.00 kN/m

Opt. 10: [SEIZM.] 4-7



Ny [kN/m]
0.00
24.28
48.56
72.84
97.12
121.40
145.68
169.96

Izometrija (Pogled: svod cijeli)
 Utjecaji u ploči: max Ny= 169.96 / min Ny= 0.00 kN/m

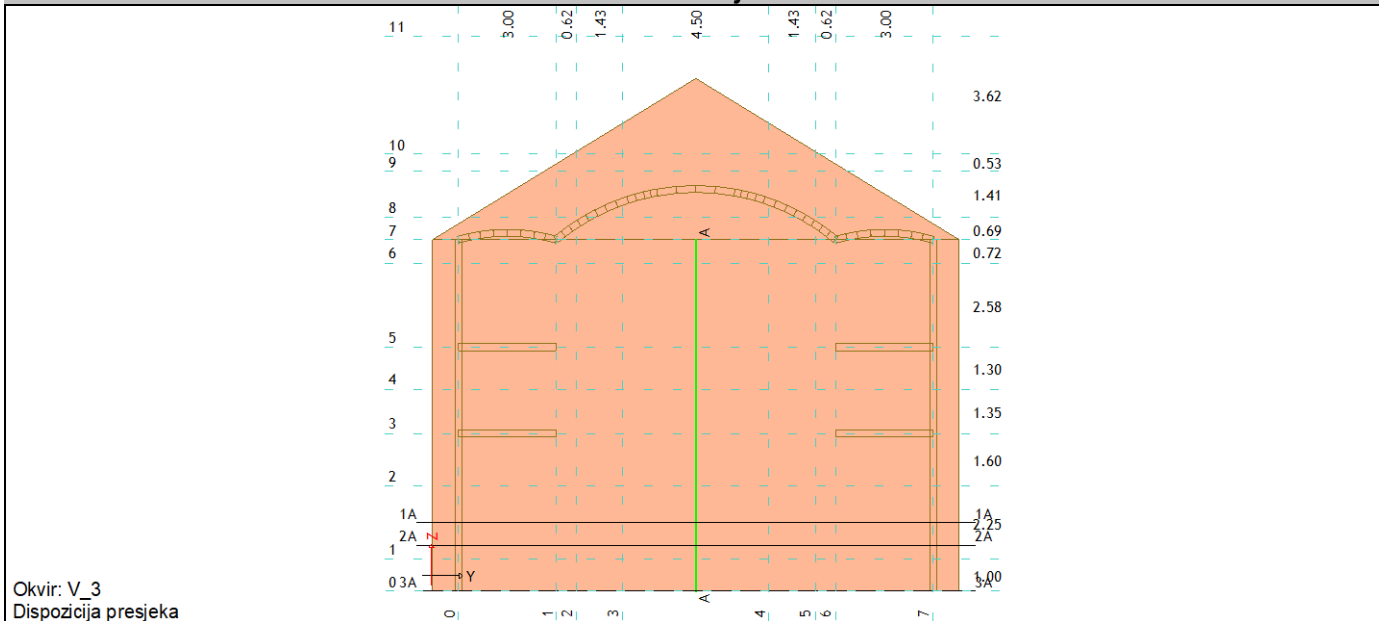


GRAĐEVINA:
LOKACIJA:
INVESTITOR:
PROJEKTANT:
TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

SINAGOGA U VARAZDINU
Augusta Cesarca 16a
GRAD VARAZDIN
Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.
46

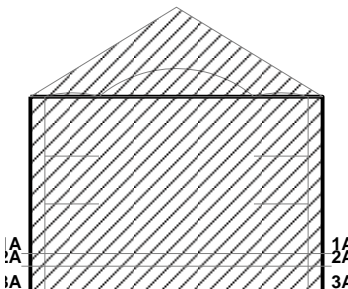
Dimenzioniranje



Okvir: V_3
Dispozicija presjeka

Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Okvir: V_3



Kompletna shema opterećenja

Presjek 1A - 1A (Z=1.10m) (t/h = 0.60/16.20m)
Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII
Normalna sila u zidu
Moment savijanja
Posmična sila
Dužina tlačne zone
Maksimalni napon tlaka
Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon

Ned = -2600.4 kN
Med = 8216.2 kNm
Ved = 1381.1 kN
Lc = 14.821 m
oRD = 0.585 MPa
fd = 2.000 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq f_d$ (0.58 \leq 2.00)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 1A - 1A (Z=1.10m) (t/h = 0.60/16.20m)
Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII
Normalna sila u zidu
Moment savijanja
Posmična sila
Dužina tlačne zone
Maksimalni napon tlaka
Kontrola posmičnih sila
Karakteristična čvrstoća na posmik
Granična računaska posmična sila

Ned = -2125.6 kN
Med = 8216.2 kNm
Ved = 1381.1 kN
Lc = 12.704 m
oRD = 0.558 MPa
fvk = 0.276 MPa
Vrd = 1404.4 kN

Uvjet: Ved \leq Vrd (1381.12 \leq 1404.37)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=0.40m) (t/h = 0.60/16.20m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII
Normalna sila u zidu
Moment savijanja
Posmična sila
Dužina tlačne zone
Maksimalni napon tlaka
Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon

Ned = -2763.2 kN
Med = 8898.0 kNm
Ved = 1382.7 kN
Lc = 14.640 m
oRD = 0.629 MPa
fd = 2.000 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq f_d$ (0.63 \leq 2.00)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=0.40m) (t/h = 0.60/16.20m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII
Normalna sila u zidu
Moment savijanja
Posmična sila
Dužina tlačne zone
Maksimalni napon tlaka
Kontrola posmičnih sila
Karakteristična čvrstoća na posmik
Granična računaska posmična sila

Ned = -2220.9 kN
Med = 8898.0 kNm
Ved = 1382.7 kN
Lc = 12.280 m
oRD = 0.603 MPa
fvk = 0.276 MPa
Vrd = 1357.6 kN

Uvjet: Ved \leq Vrd (1382.71 \leq 1357.56)

Uvjet nije ispunjen.

Posmična sila prekoračuje dopuštenu vrijednost.

Presjek 3A - 3A (Z=-1.00m) (t/h = 0.60/16.20m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII
Normalna sila u zidu
Moment savijanja
Posmična sila
Dužina tlačne zone
Maksimalni napon tlaka
Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon

Ned = -2514.8 kN
Med = 12401 kNm
Ved = 1449.2 kN
Lc = 9.506 m
oRD = 0.882 MPa
fd = 2.000 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq f_d$ (0.88 \leq 2.00)

Uvjet je ispunjen.

Kontrola posmičnih sila
Karakteristična čvrstoća na posmik
Granična računaska posmična sila

fvk = 0.276 MPa
Vrd = 1050.8 kN

Uvjet: Ved \leq Vrd (1449.23 \leq 1050.83)

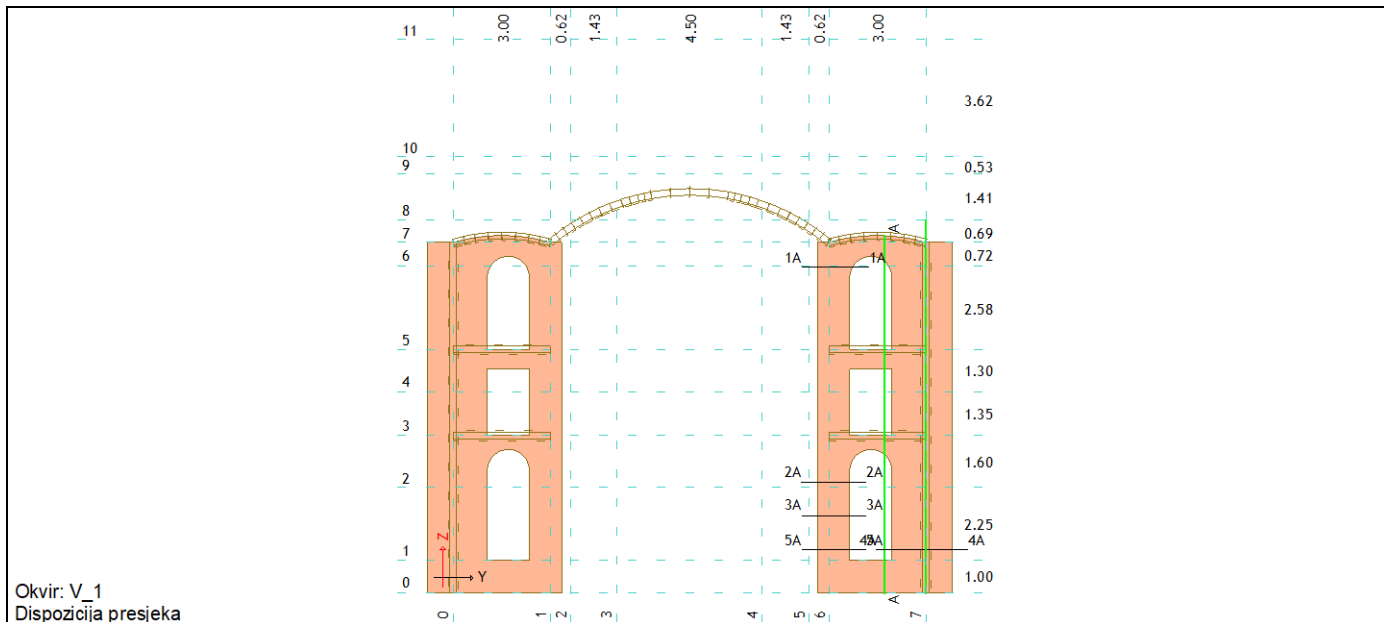
Uvjet nije ispunjen.

Posmična sila prekoračuje dopuštenu vrijednost.

GRADEVINA:
LOKACIJA:
INVESTITOR:
PROJEKTANT:
TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

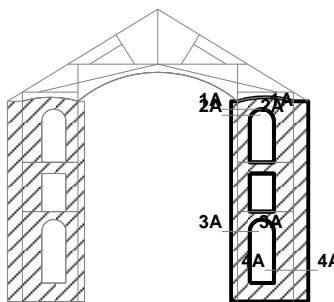
SINAGOGA U VARAZDINU
Augusta Cesarca 16a
GRAD VARAZDIN
Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.
47



Okvir: V_1
Dispozicija presjeka

Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Okvir: V_2



Kompletna shema opterećenja

Presjek 1A - 1A (Z=9.37m) (t/h = 0.85/1.59m)

Mjerodavna kombinacija: I+III	
Normalna sila u zidu	Ned = 4.200 kN
Moment savijanja	Med = 88.352 kNm
Posmična sila	Ved = 41.447 kN

U presjeku se javlja nedopušteno zatezanje.

Presjek 2A - 2A (Z=9.04m) (t/h = 0.85/1.09m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xII	
Normalna sila u zidu	Ned = -96.755 kN
Moment savijanja	Med = 51.876 kNm
Posmična sila	Ved = 43.822 kN
Dužina tlačne zone	Lc = 0.021 m
Maksimalni napon tlaka	$\sigma_{RD} = 10.940$ MPa
Kontrola normalnog napona	
Dopušteni napon	fd = 2.000 MPa

**Uvjet: $\sigma_{RD} \leq fd$ (10.94 \leq 2.00)
Uvjet nije ispunjen.**

Kontrola posmičnih sila

Karakteristična čvrstoća na posmik	fvk = 0.650 MPa
Granična računaska posmična sila	Vrd = 7.665 kN

Uvjet: Ved \leq Vrd (43.82 \leq 7.66)

Uvjet nije ispunjen.

Posmična sila prekoračuje dopuštenu vrijednost.

Presjek 3A - 3A (Z=2.77m) (t/h = 0.85/1.00m)

Mjerodavna kombinacija: I+III	
Normalna sila u zidu	Ned = -29.096 kN
Moment savijanja	Med = 55.715 kNm
Posmična sila	Ved = 2.496 kN
Ekscentricitet (Msd/Nsd)	e = 1.915 m

U presjeku se javlja nedopušteni ekscentricitet.

Presjek 4A - 4A (Z=0.69m) (t/h = 0.85/1.85m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII	
Normalna sila u zidu	Ned = -406.59 kN
Moment savijanja	Med = 124.88 kNm
Posmična sila	Ved = 116.31 kN
Cijeli presjek je tlačni	Lc = 1.850 m
Maksimalni napon tlaka	$\sigma_{RD} = 0.516$ MPa
Kontrola normalnog napona	
Dopušteni napon	fd = 2.000 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq fd$ (0.52 \leq 2.00)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 4A - 4A (Z=0.69m) (t/h = 0.85/1.85m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII	
Normalna sila u zidu	Ned = -271.21 kN
Moment savijanja	Med = 124.88 kNm
Posmična sila	Ved = 116.31 kN
Dužina tlačne zone	Lc = 1.394 m
Maksimalni napon tlaka	$\sigma_{RD} = 0.458$ MPa
Kontrola posmičnih sila	
Karakteristična čvrstoća na posmik	fvk = 0.650 MPa
Granična računaska posmična sila	Vrd = 513.34 kN

Uvjet: Ved \leq Vrd (116.31 \leq 513.34)

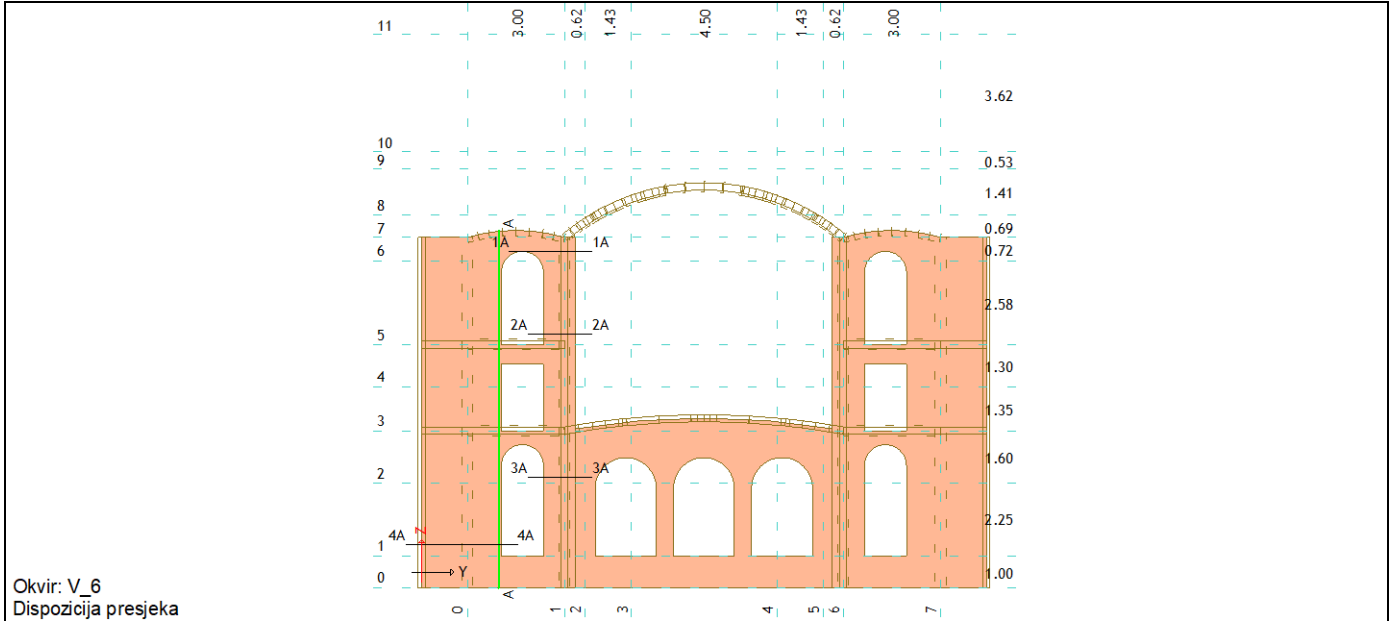
Uvjet je ispunjen.



GRAĐEVINA:
LOKACIJA:
INVESTITOR:
PROJEKTANT:
TEH.DNEVNIK: 241121-S

SINAGOGA U VARAZDINU
Augusta Cesarca 16a
GRAD VARAZDIN
Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.
48

DATUM: 11/2021.

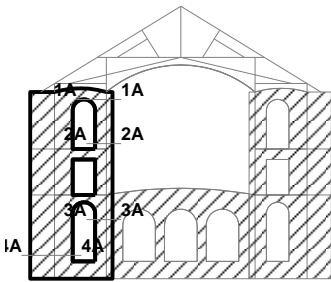


Okvir: V_6
Dispozicija presjeka

Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Uvjet: $V_{ed} \leq V_{rd} (100.18 \leq 11.28)$
Uvjet nije ispunjen.

Okvir: V_6



Kompletna shema opterećenja

Karakt. čvrstoća opeke
 $f_b = 10.000$ MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak
 $f_k = 3.000$ MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka
 $f_{vk0} = 0.100$ MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik
 $f_{vk,gr} = 0.650$ MPa
Koeff. sigurnosti materijala
 $\gamma_M = 1.500$

Posmična sila prekoračuje dopuštenu vrijednost.

Presjek 2A - 2A (Z=6.82m) (t/h = 0.85/1.00m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII

Normalna sila u zidu

Moment savijanja

Posmična sila

Dužina tlačne zone

Maksimalni napon tlaka

Kontrola normalnog napona

Dopušteni napon

Ned = -145.61 kN
Med = 67.601 kNm
Ved = 67.494 kN
Lc = 0.107 m
 $\sigma_{RD} = 3.196$ MPa
fd = 2.000 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq f_d (3.20 \leq 2.00)$

Uvjet nije ispunjen.

Presjek 3A - 3A (Z=2.42m) (t/h = 0.85/1.00m)

Mjerodavna kombinacija: I+III

Normalna sila u zidu

Moment savijanja

Posmična sila

Ned = 11.474 kN
Med = 75.933 kNm
Ved = 89.312 kN

U presjeku se javlja nedopušteno zatezanje.

Presjek 4A - 4A (Z=0.35m) (t/h = 0.85/2.46m)

Mjerodavna kombinacija: I+III

Normalna sila u zidu

Moment savijanja

Posmična sila

Ekscentricitet (Msd/Nsd)

Ned = -320.14 kN
Med = 488.25 kNm
Ved = 397.85 kN
e = 1.525 m

U presjeku se javlja nedopušteni ekscentricitet.

Presjek 1A - 1A (Z=9.37m) (t/h = 0.85/1.59m)

Mjerodavna kombinacija: I+II

Normalna sila u zidu

Moment savijanja

Posmična sila

Dužina tlačne zone

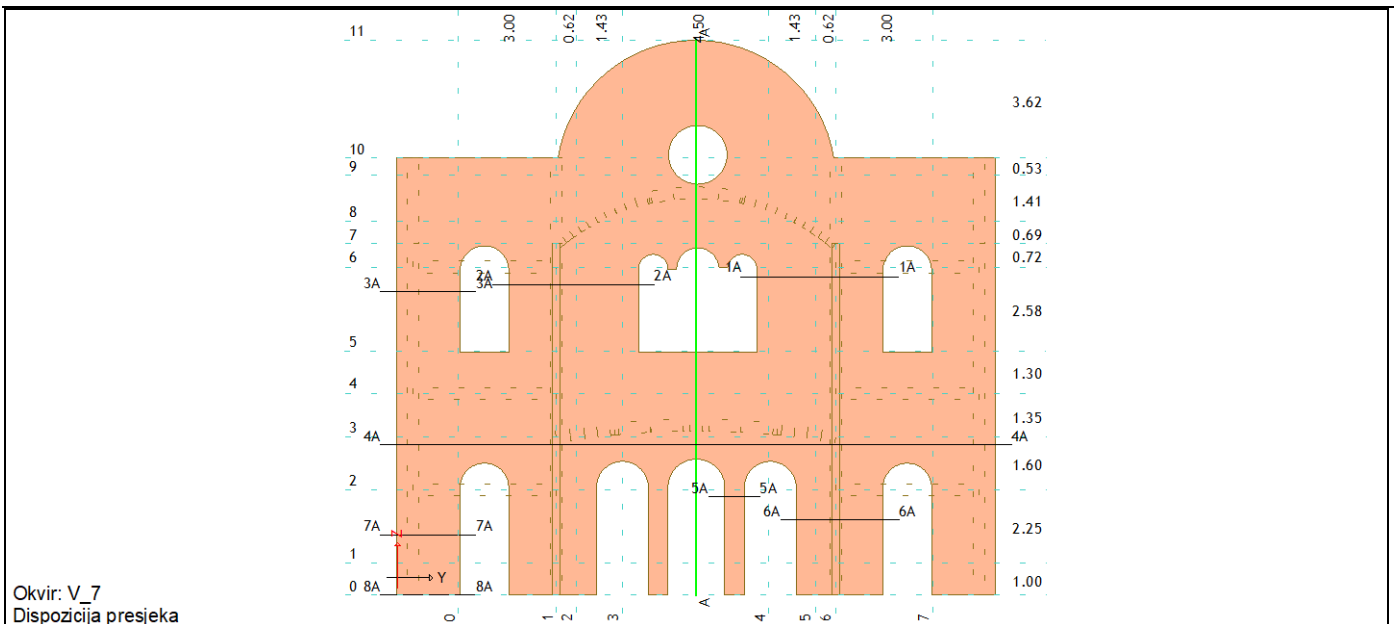
Maksimalni napon tlaka

Kontrola posmičnih sila

Karakteristična čvrstoća na posmik

Granična računaska posmična sila

Ned = -20.949 kN
Med = 15.922 kNm
Ved = 100.18 kN
Lc = 0.100 m
 $\sigma_{RD} = 0.491$ MPa
fvk = 0.198 MPa
Vrd = 11.279 kN



Okvir: V_7
Dispozicija presjeka



GRAĐEVINA:

SINAGOGA U VARAZDINU

LOKACIJA:

Augusta Cesarca 16a

INVESTITOR:

GRAD VARAZDIN

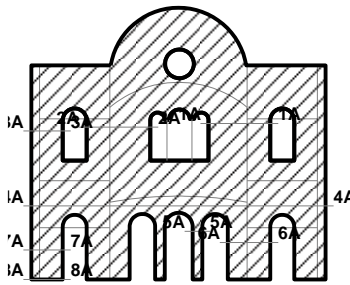
PROJEKTANT:

Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.

TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

49

Kontrola naprezanja u zidanim zidovima**Okrvir: V 7**

Kompletna shema opterećenja

Karakt. čvrstoća opeke		
fb =	10.000	MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak		
fk =	3.000	MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka		
fvk0 =	0.100	MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik		
fvk.gr =	0.650	MPa
Koef. sigurnosti materijala		
γM =	1.500	

Presjek 4A - 4A (Z=3.62m) (t/h = 0.85/18.44m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII		
Normalna sila u zidu	Ned =	-2150.3 kN
Moment savijanja	Med =	7471.6 kNm
Posmična sila	Ved =	2084.6 kN
Dužina tlačne zone	Lc =	17.236 m
Maksimalni napon tlaka	σRD =	0.294 MPa
Kontrola posmičnih sila		
Karakteristična čvrstoća na posmik	fvk =	0.650 MPa
Granična računaska posmična sila	Vrd =	6348.6 kN

Uvjet: Ved <= Vrd (2084.57 <= 6348.56)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 5A - 5A (Z=2.02m) (t/h = 0.85/0.60m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII		
Normalna sila u zidu	Ned =	-174.04 kN
Moment savijanja	Med =	52.043 kNm
Posmična sila	Ved =	26.183 kN
Dužina tlačne zone	Lc =	0.003 m
Maksimalni napon tlaka	σRD =	139.52 MPa
Kontrola normalnog napona		
Dopušteni napon	fd =	2.000 MPa

Uvjet: σRD <= fd (139.52 <= 2.00)**Uvjet nije ispunjen.****Kontrola posmičnih sila**

Karakteristična čvrstoća na posmik	fvk =	0.650 MPa
Granična računaska posmična sila	Vrd =	1.081 kN

Uvjet: Ved <= Vrd (26.18 <= 1.08)**Uvjet nije ispunjen.****Posmična sila prekoračuje dopuštenu vrijednost.****Presjek 6A - 6A (Z=1.32m) (t/h = 0.85/2.67m)**

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII		
Normalna sila u zidu	Ned =	-548.66 kN
Moment savijanja	Med =	621.01 kNm
Posmična sila	Ved =	600.70 kN
Dužina tlačne zone	Lc =	0.602 m
Maksimalni napon tlaka	σRD =	2.145 MPa
Kontrola normalnog napona		
Dopušteni napon	fd =	2.000 MPa

Uvjet: σRD <= fd (2.14 <= 2.00)**Uvjet nije ispunjen.****Presjek 6A - 6A (Z=1.32m) (t/h = 0.85/2.67m)**

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII		
Normalna sila u zidu	Ned =	-548.66 kN
Moment savijanja	Med =	621.01 kNm
Posmična sila	Ved =	600.70 kN
Dužina tlačne zone	Lc =	0.602 m
Maksimalni napon tlaka	σRD =	2.145 MPa
Kontrola posmičnih sila		
Karakteristična čvrstoća na posmik	fvk =	0.650 MPa
Granična računaska posmična sila	Vrd =	221.68 kN

Uvjet: Ved <= Vrd (600.70 <= 221.68)**Uvjet nije ispunjen.****Posmična sila prekoračuje dopuštenu vrijednost.****Presjek 7A - 7A (Z=0.86m) (t/h = 0.85/1.96m)**

Mjerodavna kombinacija: I+III		
Normalna sila u zidu	Ned =	23.810 kN
Moment savijanja	Med =	59.005 kNm
Posmična sila	Ved =	320.70 kN

U presjeku se javlja nedopušteno zatezanje.**Presjek 8A - 8A (Z=-1.00m) (t/h = 0.85/1.96m)**

Mjerodavna kombinacija: I+II		
Normalna sila u zidu	Ned =	-142.74 kN
Moment savijanja	Med =	150.79 kNm
Posmična sila	Ved =	121.94 kN
Ekscentricitet (Msd/Nsd)	e =	1.056 m

U presjeku se javlja nedopušteni ekscentricitet.**Presjek 1A - 1A (Z=8.79m) (t/h = 0.85/3.87m)**

Mjerodavna kombinacija:		
Normalna sila u zidu	Ned =	-81.942 kN
Moment savijanja	Med =	722.95 kNm
Posmična sila	Ved =	433.84 kN
Ekscentricitet (Msd/Nsd)	e =	8.823 m

U presjeku se javlja nedopušteni ekscentricitet.**Presjek 2A - 2A (Z=8.55m) (t/h = 0.85/3.99m)**

Mjerodavna kombinacija:		
Normalna sila u zidu	Ned =	-109.24 kN
Moment savijanja	Med =	401.02 kNm
Posmična sila	Ved =	668.51 kN
Ekscentricitet (Msd/Nsd)	e =	3.671 m

U presjeku se javlja nedopušteni ekscentricitet.**Presjek 3A - 3A (Z=8.32m) (t/h = 0.85/1.96m)**

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII		
Normalna sila u zidu	Ned =	-115.62 kN
Moment savijanja	Med =	105.48 kNm
Posmična sila	Ved =	52.954 kN
Dužina tlačne zone	Lc =	0.211 m
Maksimalni napon tlaka	σRD =	1.291 MPa
Kontrola normalnog napona		
Dopušteni napon	fd =	2.000 MPa

Uvjet: σRD <= fd (1.29 <= 2.00)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 3A - 3A (Z=8.32m) (t/h = 0.85/1.96m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII		
Normalna sila u zidu	Ned =	-115.62 kN
Moment savijanja	Med =	105.48 kNm
Posmična sila	Ved =	142.13 kN
Dužina tlačne zone	Lc =	0.211 m
Maksimalni napon tlaka	σRD =	1.291 MPa
Kontrola posmičnih sila		
Karakteristična čvrstoća na posmik	fvk =	0.650 MPa
Granična računaska posmična sila	Vrd =	77.612 kN

Uvjet: Ved <= Vrd (142.13 <= 77.61)**Uvjet nije ispunjen.****Posmična sila prekoračuje dopuštenu vrijednost.****Presjek 4A - 4A (Z=3.62m) (t/h = 0.85/18.44m)**

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII		
Normalna sila u zidu	Ned =	-2645.7 kN
Moment savijanja	Med =	7471.6 kNm
Posmična sila	Ved =	2079.5 kN
Cijeli presjek je tlačni	Lc =	18.440 m
Maksimalni napon tlaka	σRD =	0.324 MPa
Kontrola normalnog napona		
Dopušteni napon	fd =	2.000 MPa

Uvjet: σRD <= fd (0.32 <= 2.00)

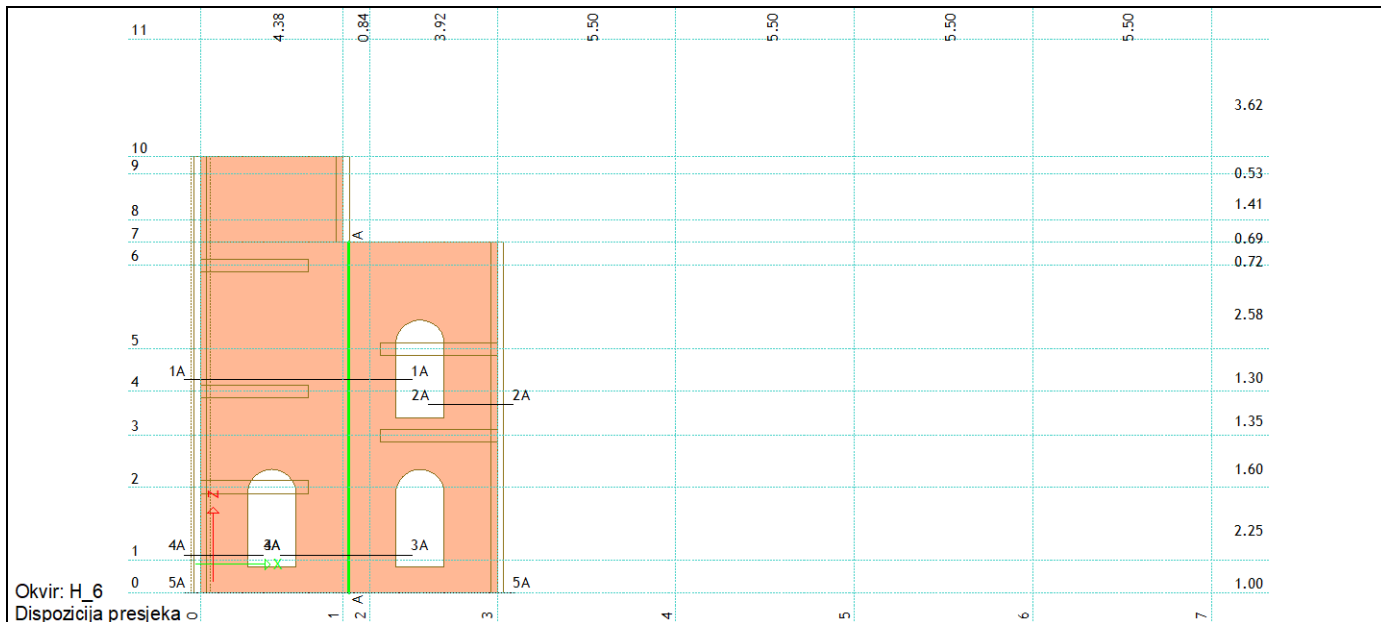
Uvjet je ispunjen.



GRAĐEVINA:
LOKACIJA:
INVESTITOR:
PROJEKTANT:
TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

SINAGOGA U VARAZDINU
Augusta Cesarca 16a
GRAD VARAZDIN
Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.
50



Okvir: H_6
Dispozicija presjeka

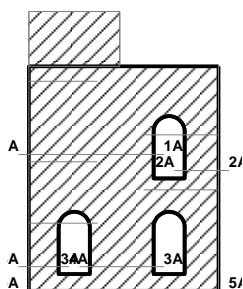
Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Kontrola normalnog napona

Dopušteni napon

$f_d = 2.000 \text{ MPa}$

Okvir: H_6



Kompletna shema opterećenja

Karakt. čvrstoća opeke
 $f_b = 10.000 \text{ MPa}$
Karakt. čvrstoća zida na tlak
 $f_k = 3.000 \text{ MPa}$
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka
 $f_{vk0} = 0.100 \text{ MPa}$
Granična karakteristična čvrstoća na posmik
 $f_{vk,gr} = 0.650 \text{ MPa}$
Kof. sigurnosti materijala
 $\gamma_M = 1.500$

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq f_d (5.68 \leq 2.00)$
Uvjet nije ispunjen.

Kontrola posmičnih sila

Karakteristična čvrstoća na posmik
Granična računaska posmična sila

$f_{vk} = 0.650 \text{ MPa}$
 $V_{rd} = 13.183 \text{ kN}$

Uvjet: $V_{ed} \leq V_{rd} (141.53 \leq 13.18)$
Uvjet nije ispunjen.

Posmična sila prekoračuje dopuštenu vrijednost.

Presjek 3A - 3A (Z=0.16m) (t/h = 0.70/3.07m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xII

Normalna sila u zidu
Med = -989.19 kN
Moment savijanja
Med = 399.48 kNm
Posmična sila
Ved = 331.97 kN
Cijeli presjek je tlačni
Lc = 3.070 m
Maksimalni napon tlaka
 $\sigma_{RD} = 0.824 \text{ MPa}$

Kontrola normalnog napona

Dopušteni napon

$f_d = 2.000 \text{ MPa}$

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq f_d (0.82 \leq 2.00)$

Uvjet je ispunjen.

Presjek 3A - 3A (Z=0.16m) (t/h = 0.70/3.07m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xII

Normalna sila u zidu
Ned = -638.55 kN
Moment savijanja
Med = 399.48 kNm
Posmična sila
Ved = 331.97 kN
Dužina tlačne zone
Lc = 2.728 m
Maksimalni napon tlaka
 $\sigma_{RD} = 0.669 \text{ MPa}$

Kontrola posmičnih sila

Karakteristična čvrstoća na posmik

Granična računaska posmična sila

$f_{vk} = 0.650 \text{ MPa}$
 $V_{rd} = 827.55 \text{ kN}$

Uvjet: $V_{ed} \leq V_{rd} (331.97 \leq 827.55)$

Uvjet je ispunjen.

Presjek 4A - 4A (Z=0.16m) (t/h = 0.70/1.44m)

Mjerodavna kombinacija: I+III

Normalna sila u zidu
Ned = 7.040 kN
Moment savijanja
Med = 1.603 kNm
Posmična sila
Ved = 80.902 kN

U presjeku se javlja nedopušteno zatezanje.

Presjek 5A - 5A (Z=-1.00m) (t/h = 0.70/9.14m)

Mjerodavna kombinacija: I+III

Normalna sila u zidu
Ned = -59.178 kN
Moment savijanja
Med = 544.77 kNm
Posmična sila
Ved = 131.80 kN
Ekscentricitet (Msd/Nsd)
e = 9.206 m

U presjeku se javlja nedopušteni ekscentricitet.

Presjek 1A - 1A (Z=5.56m) (t/h = 0.70/6.01m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII

Normalna sila u zidu
Ned = -890.74 kN
Moment savijanja
Med = 153.05 kNm
Posmična sila
Ved = 208.70 kN
Cijeli presjek je tlačni
Lc = 6.010 m
Maksimalni napon tlaka
 $\sigma_{RD} = 0.248 \text{ MPa}$

Kontrola normalnog napona

Dopušteni napon

$f_d = 2.000 \text{ MPa}$

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq f_d (0.25 \leq 2.00)$

Uvjet je ispunjen.

Presjek 1A - 1A (Z=5.56m) (t/h = 0.70/6.01m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xII

Normalna sila u zidu
Ned = -455.03 kN
Moment savijanja
Med = 115.95 kNm
Posmična sila
Ved = 349.67 kN
Cijeli presjek je tlačni
Lc = 6.010 m
Maksimalni napon tlaka
 $\sigma_{RD} = 0.136 \text{ MPa}$

Kontrola posmičnih sila

Karakteristična čvrstoća na posmik

Granična računaska posmična sila

$f_{vk} = 0.650 \text{ MPa}$

$V_{rd} = 1823.0 \text{ kN}$

Uvjet: $V_{ed} \leq V_{rd} (349.67 \leq 1823.03)$

Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=4.79m) (t/h = 0.70/1.63m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xII

Normalna sila u zidu
Ned = -86.353 kN
Moment savijanja
Med = 69.127 kNm
Posmična sila
Ved = 96.337 kN
Dužina tlačne zone
Lc = 0.043 m
Maksimalni napon tlaka
 $\sigma_{RD} = 5.677 \text{ MPa}$

Kontrola normalnog napona

Dopušteni napon



GRADEVINA:

SINAGOGA U VARAZDINU

LOKACIJA:

Augusta Cesarca 16a

INVESTITOR:

GRAD VARAZDIN

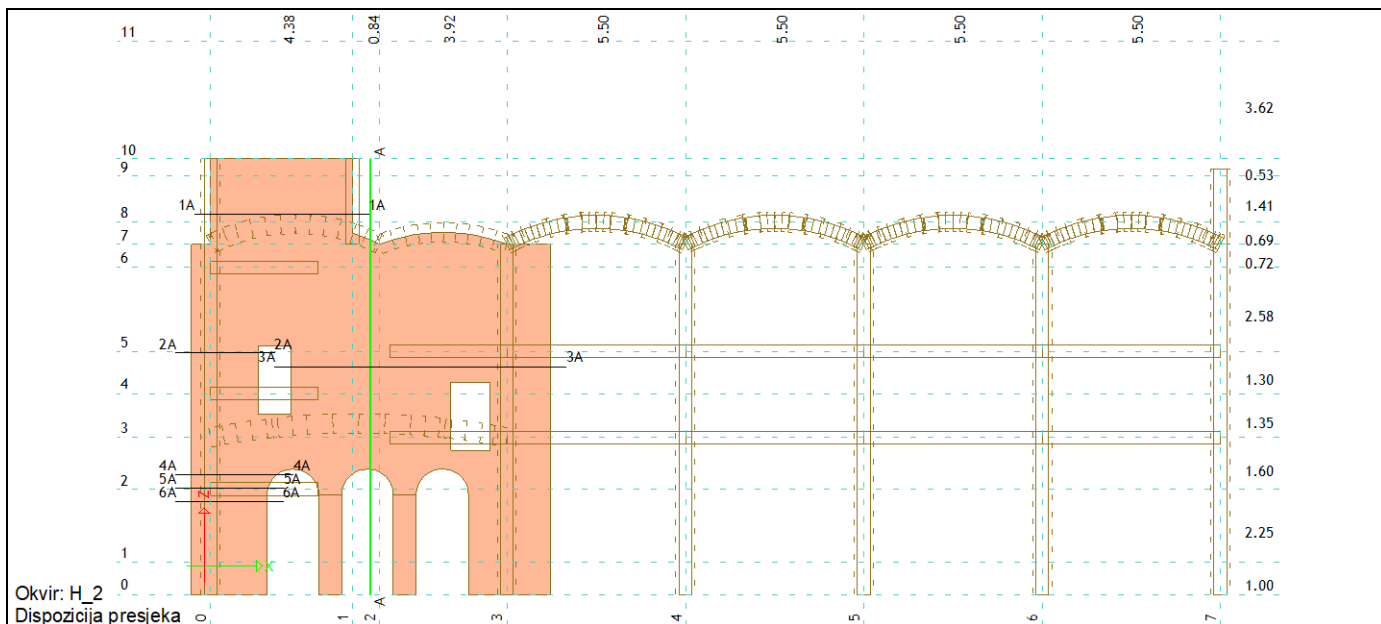
PROJEKTANT:

Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.

TEH.DNEVNIK: 241121-S

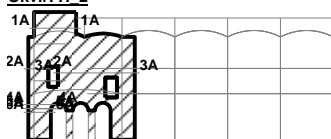
DATUM: 11/2021.

51



Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Okvir: H_2



Karakt. čvrstoća opeke
 $f_b = 10.000$ MPa
 Karakt. čvrstoća zida na tlak
 $f_k = 3.000$ MPa
 Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka
 $f_{vk0} = 0.100$ MPa
 Granična karakteristična čvrstoća na posmik
 $f_{vk,gr} = 0.650$ MPa
 Koef. sigurnosti materijala
 $\gamma_M = 1.500$

Kompletna shema opterećenja

Presjek 1A - 1A (Z=10.72m) (t/h = 0.60/4.38m)

Mjerodavna kombinacija: I+II

Normalna sila u zidu Ned = 3.119 kN
 Moment savijanja Med = 118.48 kNm
 Posmična sila Ved = 203.37 kN

U presjeku se javlja nedopušteno zatezanje.

Presjek 2A - 2A (Z=6.46m) (t/h = 0.60/2.07m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xII

Normalna sila u zidu Ned = -68.659 kN
 Moment savijanja Med = 66.624 kNm
 Posmična sila Ved = 10.018 kN
 Dužina tlačne zone Lc = 0.194 m
 Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 1.180$ MPa
 Kontrola normalnog napona
 Dopušteni napon fd = 2.000 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq fd$ (1.18 <= 2.00)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=6.46m) (t/h = 0.60/2.07m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xII

Normalna sila u zidu Ned = -68.659 kN
 Moment savijanja Med = 66.624 kNm
 Posmična sila Ved = 35.473 kN
 Dužina tlačne zone Lc = 0.194 m
 Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 1.180$ MPa
 Kontrola posmičnih sila
 Karakteristična čvrstoća na posmik fvk = 0.330 MPa
 Granična računaska posmična sila Vrd = 25.631 kN

Uvjet: Ved <= Vrd (35.47 <= 25.63)

Uvjet nije ispunjen.

Posmična sila prekoračuje dopuštenu vrijednost.

Presjek 3A - 3A (Z=6.03m) (t/h = 0.60/8.00m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII

Normalna sila u zidu Ned = -1011.2 kN
 Moment savijanja Med = 810.07 kNm
 Posmična sila Ved = 330.66 kN
 Cijeli presjek je tlačni Lc = 8.000 m

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq fd$ (2.89 <= 2.00)

Uvjet nije ispunjen.

Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 0.337$ MPa
 Kontrola normalnog napona
 Dopušteni napon fd = 2.000 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq fd$ (0.34 <= 2.00)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 3A - 3A (Z=6.03m) (t/h = 0.60/8.00m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xII

Normalna sila u zidu Ned = -529.79 kN
 Moment savijanja Med = 723.32 kNm
 Posmična sila Ved = 526.55 kN
 Dužina tlačne zone Lc = 7.904 m
 Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 0.223$ MPa
 Kontrola posmičnih sila
 Karakteristična čvrstoća na posmik fvk = 0.330 MPa
 Granična računaska posmična sila Vrd = 1044.8 kN

Uvjet: Ved <= Vrd (526.55 <= 1044.77)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 4A - 4A (Z=2.70m) (t/h = 0.60/2.63m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xII

Normalna sila u zidu Ned = -83.103 kN
 Moment savijanja Med = 102.72 kNm
 Posmična sila Ved = 140.66 kN
 Dužina tlačne zone Lc = 0.240 m
 Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 1.152$ MPa
 Kontrola posmičnih sila
 Karakteristična čvrstoća na posmik fvk = 0.330 MPa
 Granična računaska posmična sila Vrd = 31.777 kN

Uvjet: Ved <= Vrd (140.66 <= 31.78)

Uvjet nije ispunjen.

Posmična sila prekoračuje dopuštenu vrijednost.

Presjek 5A - 5A (Z=2.29m) (t/h = 0.60/2.36m)

Mjerodavna kombinacija: I+II

Normalna sila u zidu Ned = -110.68 kN
 Moment savijanja Med = 132.56 kNm
 Posmična sila Ved = 100.21 kN
 Ekscentricitet (Msd/Nsd) e = 1.198 m

U presjeku se javlja nedopušteni ekscentricitet.

Presjek 6A - 6A (Z=1.88m) (t/h = 0.60/2.33m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xII

Normalna sila u zidu Ned = -137.16 kN
 Moment savijanja Med = 152.56 kNm
 Posmična sila Ved = 130.75 kN
 Dužina tlačne zone Lc = 0.158 m
 Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 2.890$ MPa
 Kontrola normalnog napona
 Dopušteni napon fd = 2.000 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq fd$ (2.89 <= 2.00)

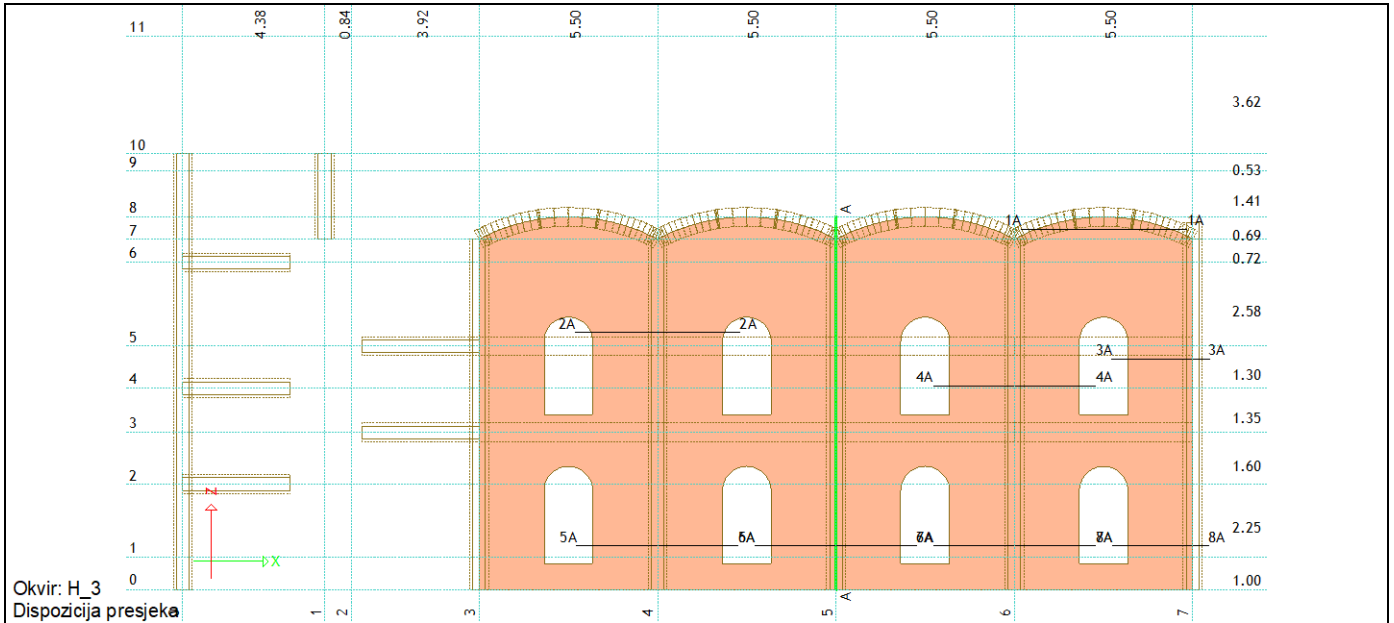
Uvjet nije ispunjen.



GRAĐEVINA:
LOKACIJA:
INVESTITOR:
PROJEKTANT:
TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

SINAGOGA U VARAŽDINU
Augusta Cesarca 16a
GRAD VARAŽDIN
Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.
52



Okvir: H_3
Dispozicija presjeka

Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Okvir: H_3



Karakt. čvrstoća opeke
 $f_b = 10.000$ MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak
 $f_k = 3.000$ MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka
 $f_{vk0} = 0.100$ MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik
 $f_{vk,gr} = 0.650$ MPa
Koeff. sigurnosti materijala
 $\gamma_M = 1.500$

Kompletna shema opterećenja

Presjek 1A - 1A (Z=10.11m) (t/h = 0.85/4.11m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII

Normalna sila u zidu Ned = -50.452 kN
Moment savijanja Med = 103.33 kNm
Posmična sila Ved = 210.46 kN
Dužina tlačne zone Lc = 0.023 m
Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 5.257$ MPa

Kontrola posmičnih sila
Karakteristična čvrstoća na posmik
Granična računaska posmična sila

Uvjet: Ved <= Vrd (210.46 <= 8.32)

Uvjet nije ispunjen.

Posmična sila prekoračuje dopuštenu vrijednost.

Presjek 2A - 2A (Z=6.92m) (t/h = 0.85/4.10m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII

Normalna sila u zidu Ned = -332.78 kN
Moment savijanja Med = 665.40 kNm
Posmična sila Ved = 153.99 kN
Dužina tlačne zone Lc = 0.149 m
Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 5.265$ MPa

Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon

Uvjet: $\sigma_{RD} <= f_d$ (5.26 <= 2.00)

Uvjet nije ispunjen.

Presjek 3A - 3A (Z=6.10m) (t/h = 0.85/2.00m)

Mjerodavna kombinacija: I+III

Normalna sila u zidu Ned = -0.126 kN
Moment savijanja Med = 39.296 kNm
Posmična sila Ved = 24.039 kN
Ekscentricitet (Msd/Nsd) e = 310.94 m

U presjeku se javlja nedopušteni ekscentricitet.

Presjek 4A - 4A (Z=5.28m) (t/h = 0.85/4.00m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII

Normalna sila u zidu Ned = -595.17 kN
Moment savijanja Med = 71.375 kNm
Posmična sila Ved = 185.67 kN
Cijeli presjek je tlačni Lc = 4.000 m
Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 0.207$ MPa

Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon

Uvjet: $\sigma_{RD} <= f_d$ (0.21 <= 2.00)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 4A - 4A (Z=5.28m) (t/h = 0.85/4.00m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII

Normalna sila u zidu Ned = -388.79 kN
Moment savijanja Med = 28.176 kNm

Posmična sila Ved = 344.56 kN
Cijeli presjek je tlačni Lc = 4.000 m
Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 0.127$ MPa
Kontrola posmičnih sila
Karakteristična čvrstoća na posmik
Granična računaska posmična sila
f_{vk} = 0.650 MPa
Vrd = 1473.3 kN

Uvjet: Ved <= Vrd (344.56 <= 1473.33)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 5A - 5A (Z=0.35m) (t/h = 0.85/4.00m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII

Normalna sila u zidu Ned = -1026.6 kN
Moment savijanja Med = 707.38 kNm
Posmična sila Ved = 449.62 kN
Dužina tlačne zone Lc = 3.933 m
Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 0.614$ MPa
Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon fd = 2.000 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} <= f_d$ (0.61 <= 2.00)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 5A - 5A (Z=0.35m) (t/h = 0.85/4.00m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII

Normalna sila u zidu Ned = -861.38 kN
Moment savijanja Med = 707.38 kNm
Posmična sila Ved = 669.99 kN
Dužina tlačne zone Lc = 3.536 m
Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 0.573$ MPa
Kontrola posmičnih sila
Karakteristična čvrstoća na posmik
Granična računaska posmična sila
f_{vk} = 0.650 MPa
Vrd = 1302.5 kN

Uvjet: Ved <= Vrd (669.99 <= 1302.55)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 6A - 6A (Z=0.35m) (t/h = 0.85/4.00m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII

Normalna sila u zidu Ned = -1041.4 kN
Moment savijanja Med = 633.80 kNm
Posmična sila Ved = 502.87 kN
Dužina tlačne zone Lc = 4.000 m
Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 0.586$ MPa
Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon fd = 2.000 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} <= f_d$ (0.59 <= 2.00)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 6A - 6A (Z=0.35m) (t/h = 0.85/4.00m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII

Normalna sila u zidu Ned = -860.47 kN
Moment savijanja Med = 633.80 kNm
Posmična sila Ved = 580.58 kN
Dužina tlačne zone Lc = 3.790 m
Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 0.534$ MPa
Kontrola posmičnih sila
Karakteristična čvrstoća na posmik
Granična računaska posmična sila
f_{vk} = 0.650 MPa
Vrd = 1396.1 kN

Uvjet: Ved <= Vrd (580.58 <= 1396.09)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 7A - 7A (Z=0.35m) (t/h = 0.85/4.00m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xIII

Normalna sila u zidu Ned = -1122.3 kN
Moment savijanja Med = 638.84 kNm
Posmična sila Ved = 530.65 kN
Cijeli presjek je tlačni Lc = 4.000 m
Maksimalni napon tlaka $\sigma_{RD} = 0.612$ MPa



GRAĐEVINA:

SINAGOGA U VARAŽDINU

LOKACIJA:

Augusta Cesarca 16a

INVESTITOR:

GRAD VARAŽDIN

PROJEKTANT:

Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.

TEH.DNEVNIK: 241121-S

DATUM: 11/2021.

53

Kontrola normalnog napona

Dopušteni napon

fd = 2.000 MPa

Kontrola posmičnih sila

Karakteristična čvrstoća na posmik

fvk = 0.650 MPa

Granična računaska posmična sila

Vrd = 1305.0 kN

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq f_d$ (0.61 <= 2.00)

Uvjet je ispunjen.

Uvjet: $V_{ed} \leq V_{rd}$ (530.65 <= 1305.02)Presjek 7A - 7A (Z=0.35m) (t/h = 0.85/4.00m)

Mjerodavna kombinacija: I-1.00xII

Normalna sila u zidu

Ned = -780.03 kN

Moment savijanja

Med = 638.84 kNm

Posmična sila

Ved = 530.65 kN

Dužina tlačne zone

Lc = 3.543 m

Maksimalni napon tlaka

σRD = 0.518 MPa

Presjek 8A - 8A (Z=0.35m) (t/h = 0.85/2.00m)

Mjerodavna kombinacija: I+III

Normalna sila u zidu

Ned = 33.254 kN

Moment savijanja

Med = 78.742 kNm

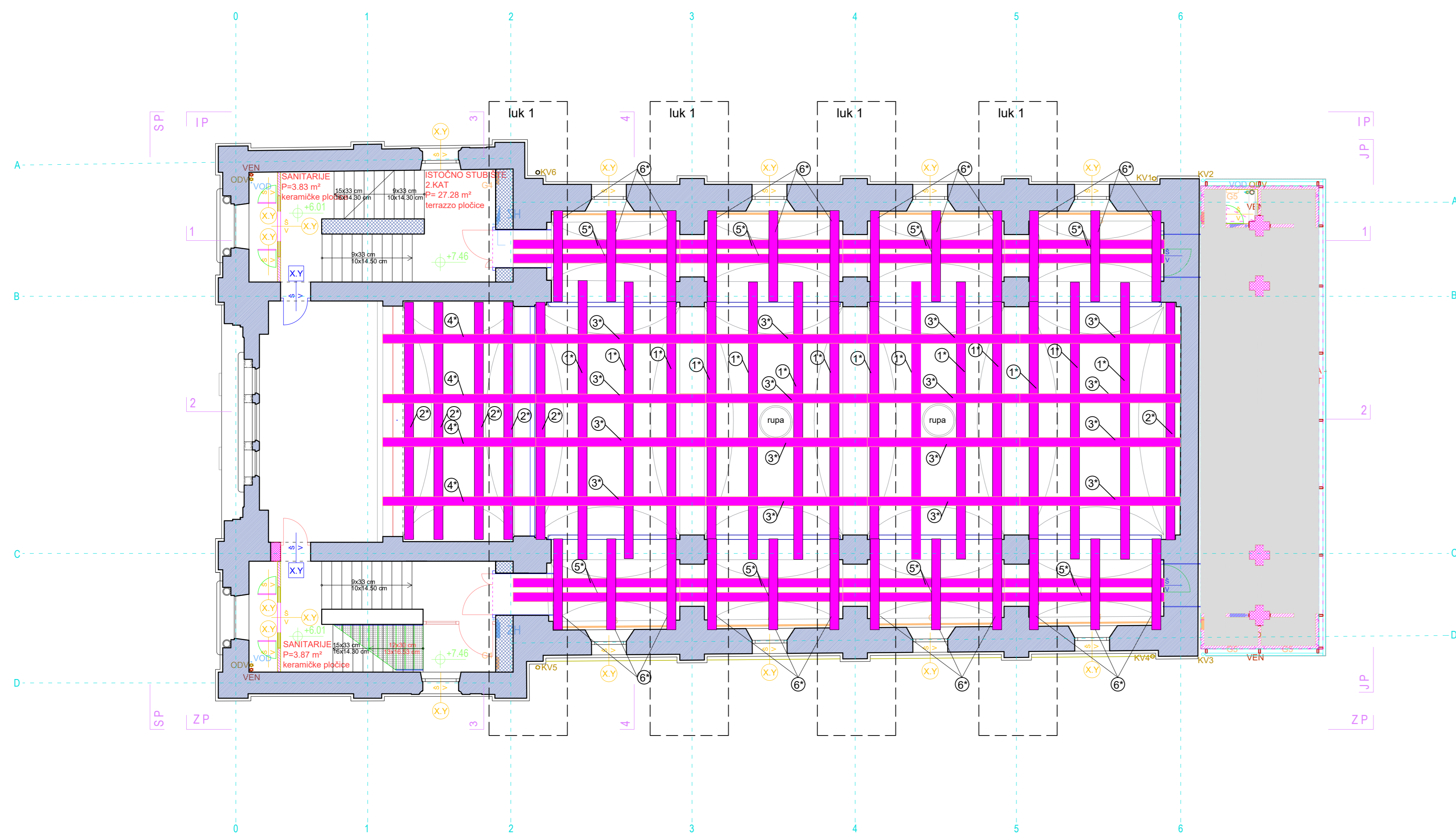
Posmična sila

Ved = 56.686 kN

U presjeku se javlja nedopušteno zatezanje.

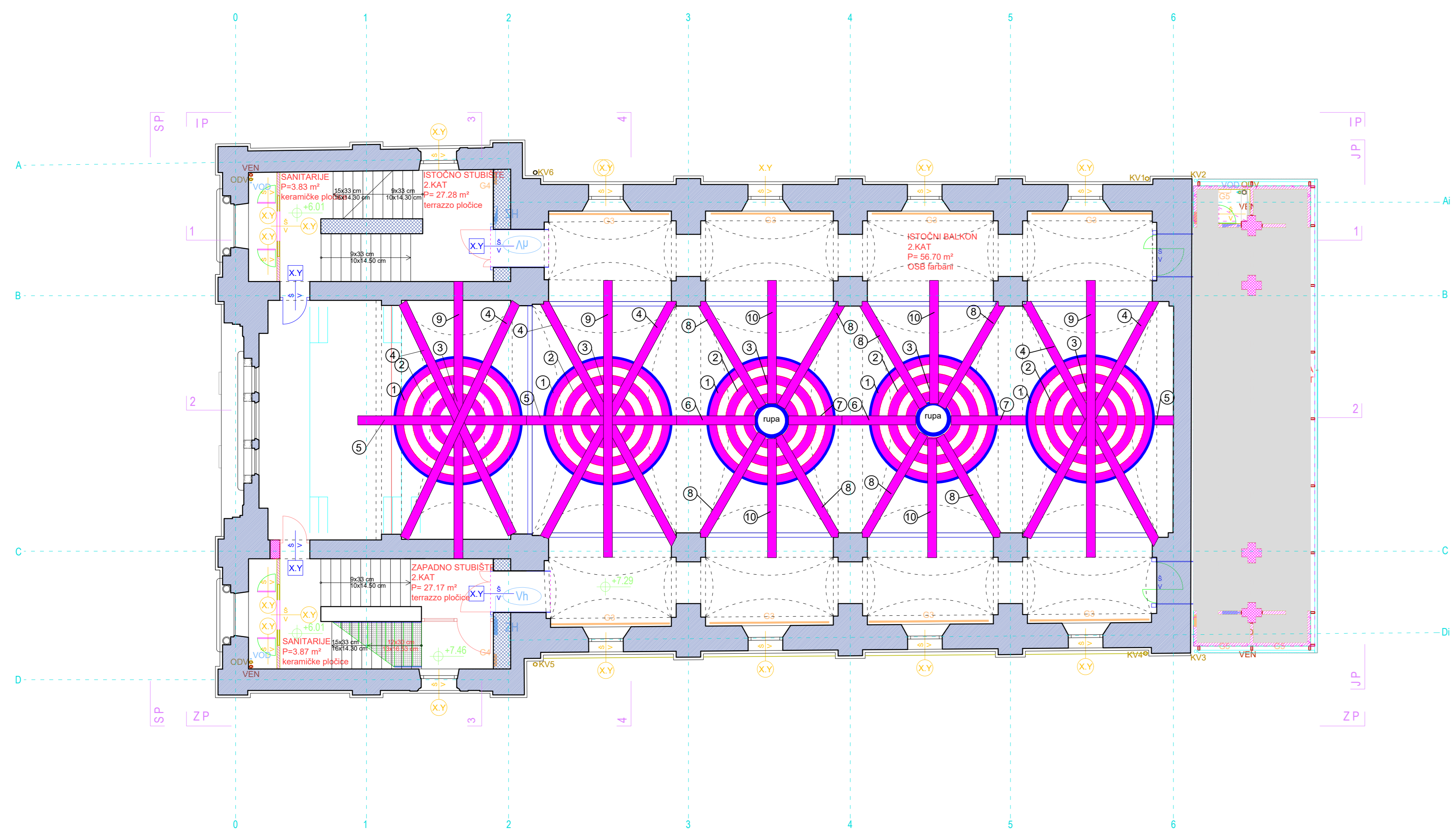
TLOCRT SVODOVA TAVANA -POGLED ODOZGO

MJ: 1:100

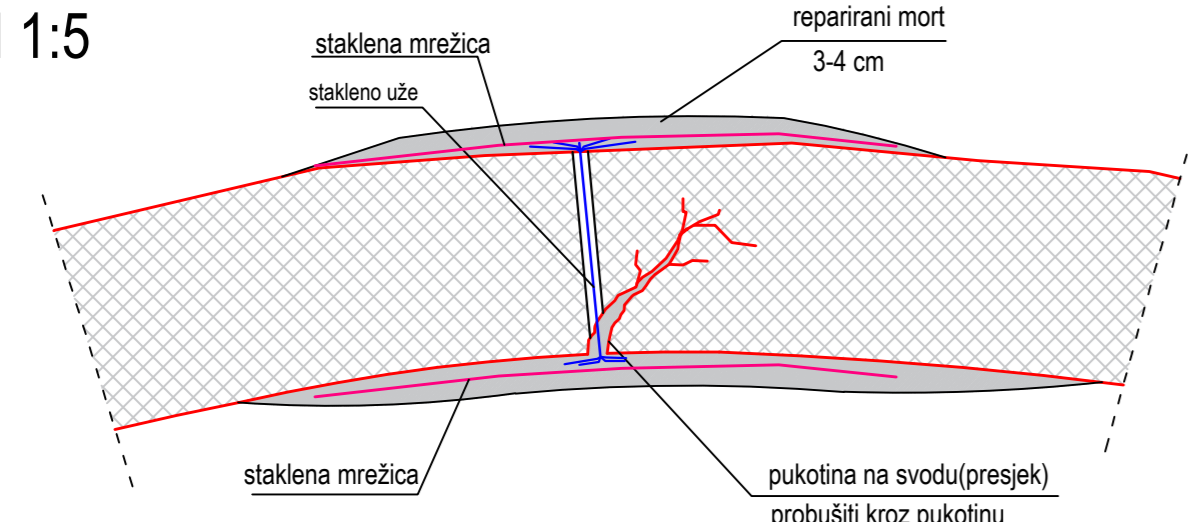


TLOCRT SVODOVA TAVANA -POGLED ODOZGO

MJ: 1:100

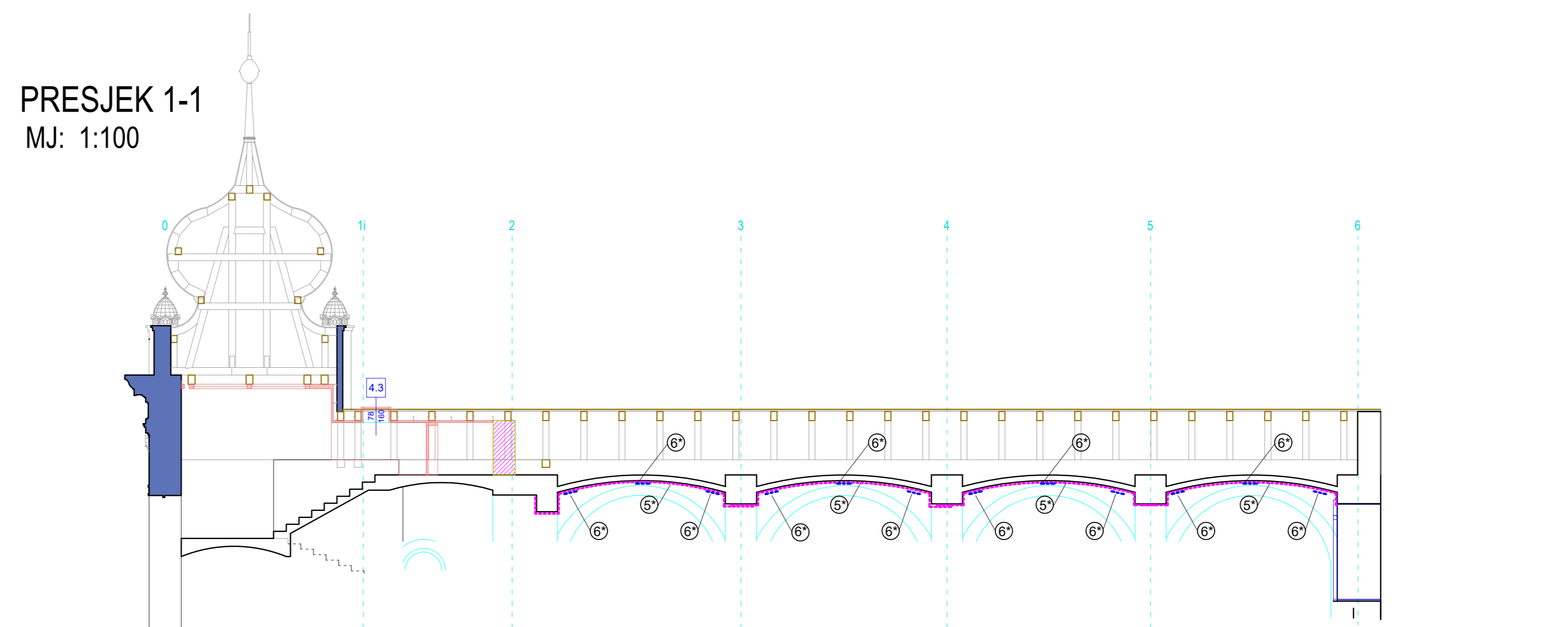


presjek kroz pukotinu
M 1:5



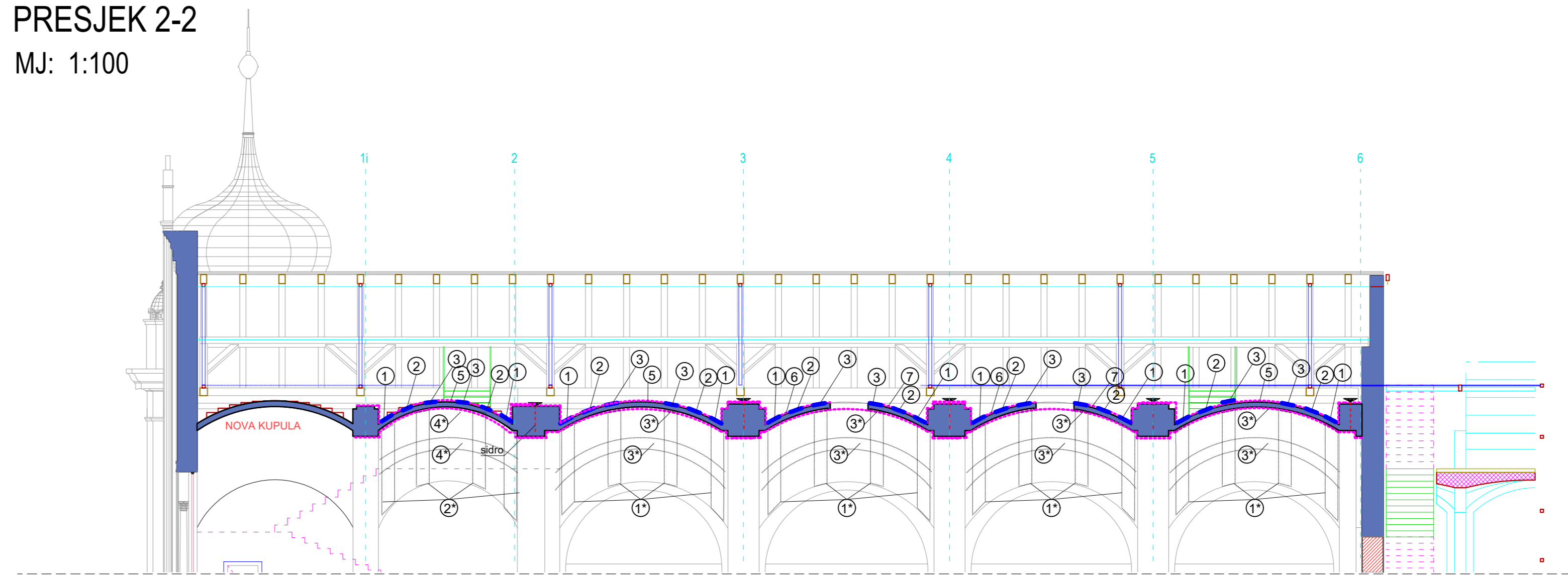
PRESJEK 1-1

MJ: 1:100



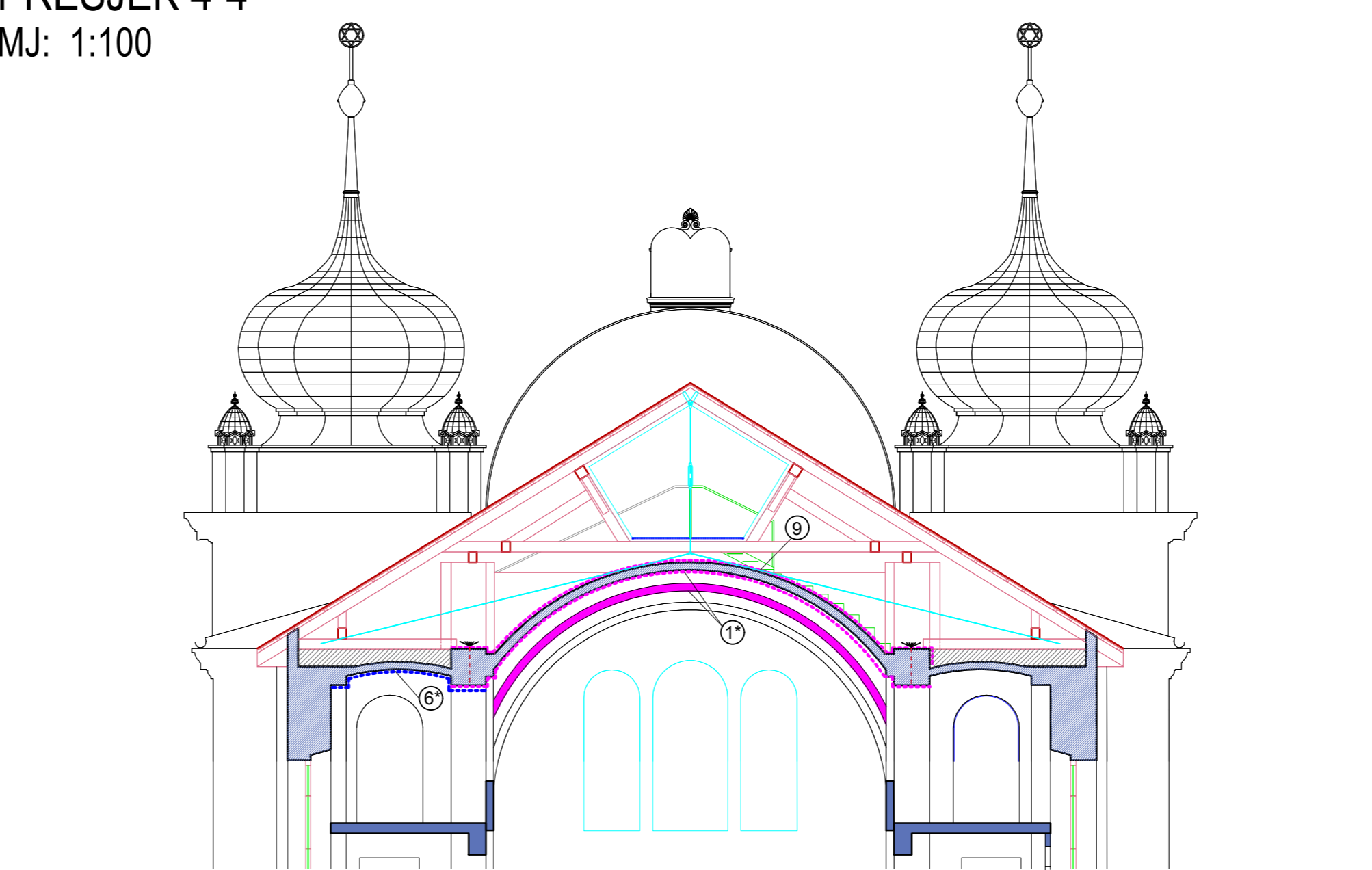
PRESJEK 2-2

MJ: 1:100

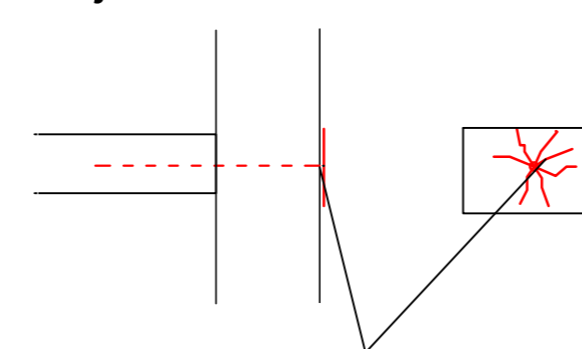


PRESJEK 4-4

MJ: 1:100

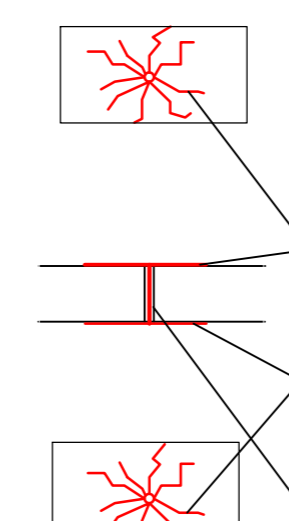


detalj 2



sidrenje užeća na poprečni zid sa jednostranim raspilanjem i ljepljenjem na zid.

detalj 1



Medusobni spoj gornje i donje trake na svodu obostranim raspilanjem užeća
raspletena staklena užeća d=15 mm provučena kroz zid ili svod, raspletena na oba lica stijenke svoda ili zida, za povezivanje obostranih traka. Raspilati se fiksiraju ljepljenjem epoksidnim ljepljivom
rupa se izvodi promjera koji ovisi o debljini užeća i max zrnima agregata u ljepljivu
u slučaju svoda imamo promjer užeća 12 mm i promjer rupe 20 mm

POGLED ODOZGO T30

POZICIJA	KOMADA	DUŽINA	UKUPNO m
1	5	12.50	62.50
2	5	9.00	45.00
3	5	5.00	25.00
4	6	9.50	57.00
5	3	7.60	22.80
6	2	3.10	6.20
7	2	3.10	6.20
8	8	4.30	34.40
9	3	11.00	33.00
10	4	5.50	22.00
SUM:			314.10

POGLED ODOZGO T30

POZICIJA	KOMADA	DUŽINA	UKUPNO m
1*	14	10.60	148.40
2*	6	9.00	54.00
3*	16	5.90	94.40
4*	4	5.20	20.80
5*	16	6.60	105.60
6*	24	3.00	72.00
SUM:			495.20

IZRADA GORNJE OBLIGE SVODA
trake se lijepe na uređenu fino zagladenu podlogu. Sve grube uvalje ili stršeće izbočine treba dovesti u stanje glatke površine najprije drugim načinima (štampanje dozidavanje i slično) tako da sloj reparaturnog morta ne bude deblji od 3-4 cm (max 6).
Reparaturni mort se nanosi na čistu, suhu i isprašenu podlogu (usisavač za prašinu) bez dijelica ili slojeva koji se mogu odvajati.

INJEKTIRANJE PUKOTINA se vrši odozdo, nakon izvođenja obloge gornjeg lica svoda. Injektira se specijalnom smjesom i postupkom prema specifikaciji proizvođača u zadržane pukotine.

LJEPLJENJE TRAKA na gornju podlogu i pogled svoda se vrši na specijalno pripremljenu podlogu u potrebnoj širini, prema recepturi i uobičajenom postupku proizvođača. Trake se polažu na mjestima označena pozicijama. U slučaju lokalnih problema kada se traka ne može iz nekog razloga postaviti na mjesto predviđeno projektom treba se obratiti projektantskom nadzoru.

SIDRENJE I POVEZIVANJE TRAKA se vrši prema detaljima sidrenja koji su priloženi pod oznakama ("detalj sidrenja")

ZAHTJEV NA MATERIJALE

Zahtjev na svojstva morta:

bescementni mor tlačne čvrstoće ≥ 15 MPa
modul elastičnosti 8-11 GPa
prionljivost na podlogu ≥ 2 MPa
tip morta prema URN EN 998-2 = G-M5
tip hidrauličkog veziva prema HRN EN 1015-18 < 0.3 kg/(m² min^{0.5})
razred reakcije na požar HRN EN 13501-1 = A1

Zahtjev na svojstva staklene tkanine - FRP trake:

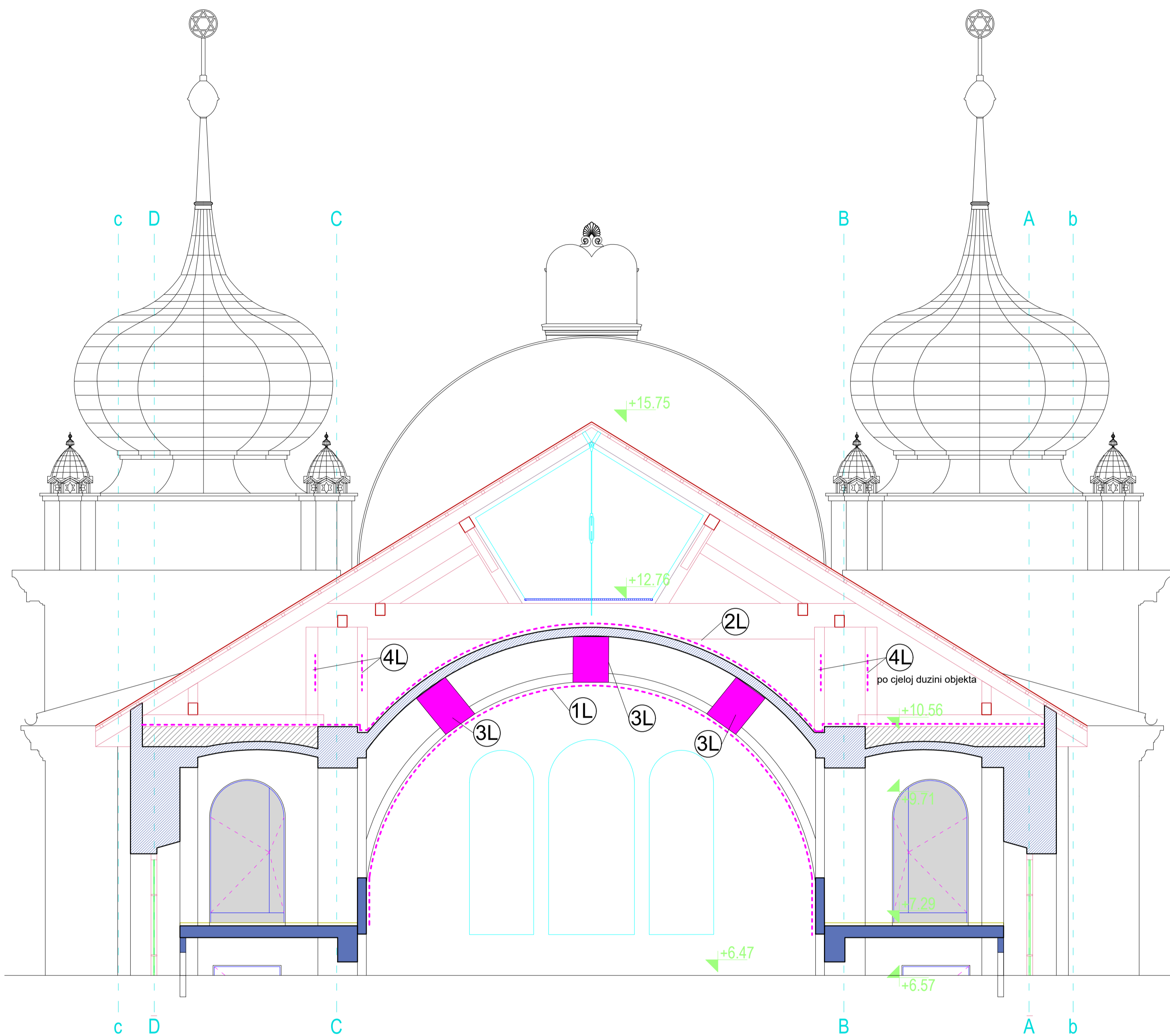
vlačna čvrstoća min 2500 MPa
modul elastičnosti cca 80 GPa
izduženje kod sloma cca 3-5 %

napomena:
prosječna debljina reparaturnog morta 2-3 cm (izuzetno lokalno 6 cm)

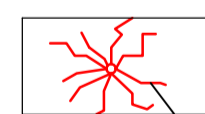
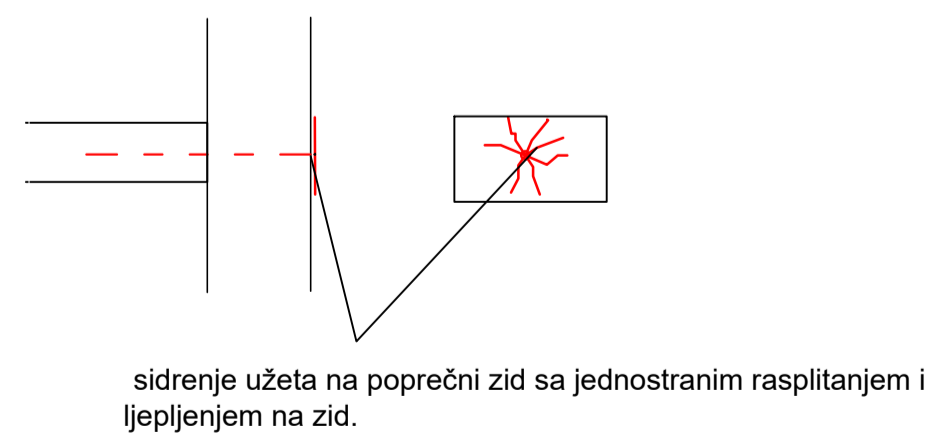
OJAČANJE SVODA ODOZGO/ODOZDO

UREĐIO: OVAŠTENOG INŽENJERA MILOVAN ŠKRENDIĆ dip. inž. građ. Kukuljevićeva 7/1 42000 VARAŽDIN	gradovine: Srećko Vrašćin narudžba: Grad Varaždin, Trg kralja Tomislava 1 42000 Varaždin lokacija: k.c. 2018 ko. Varaždin vrsta projekta: Projekt hitnih mjera za parcijalnu sanaciju oštećenja nastalih u potruhu sadržaj lista: OJAČANJE TRAKAMA SVODA ODOZGO/ODOZDO	list: 40 datum: 11.2021. mjerilo: 1:100 broj lista: 1
---	--	--

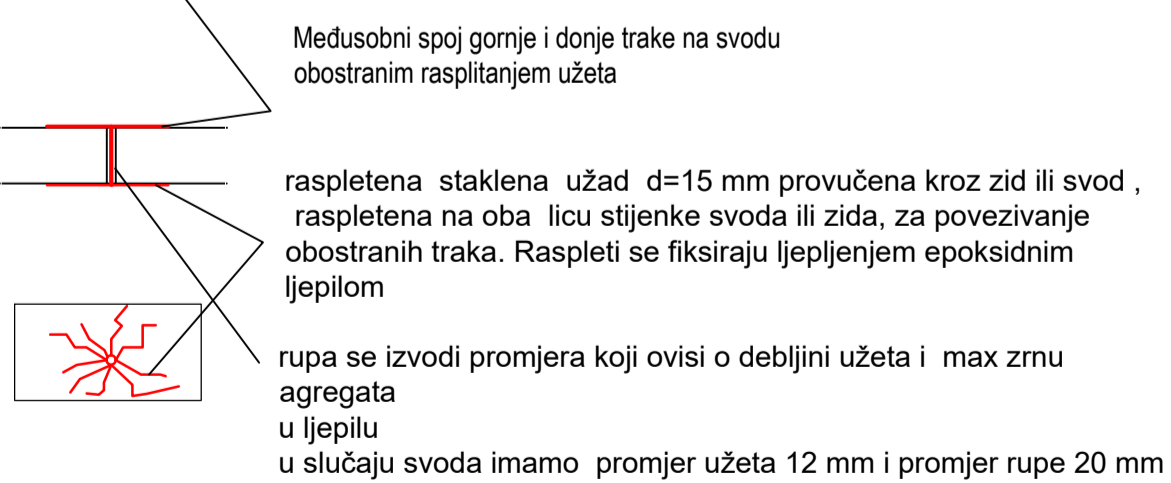
PRESJEK 4-4 ,OJAČANJE LUKA 1
MJ: 1:50



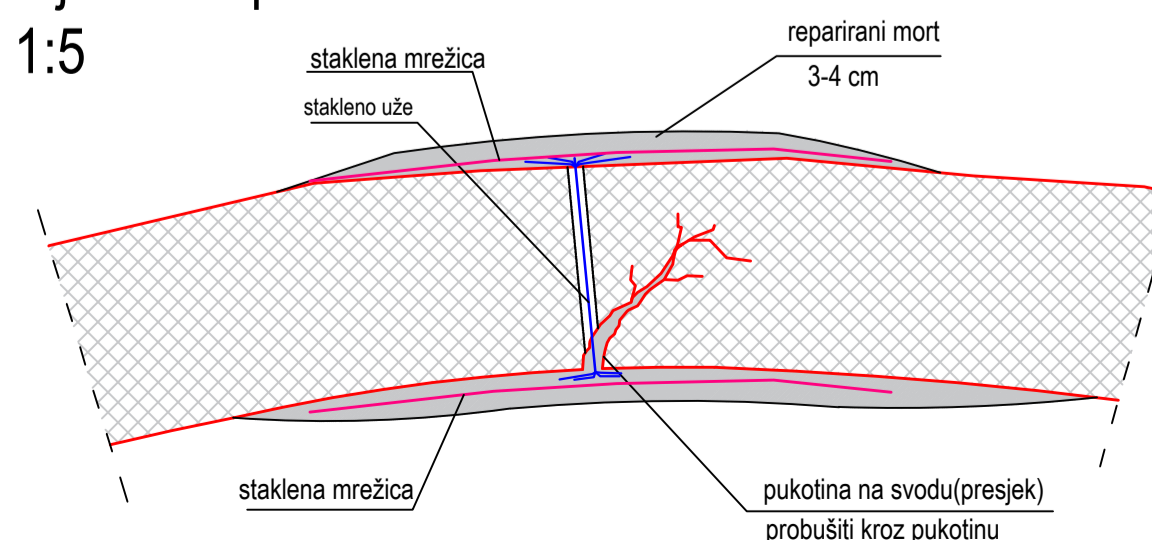
detalj 2



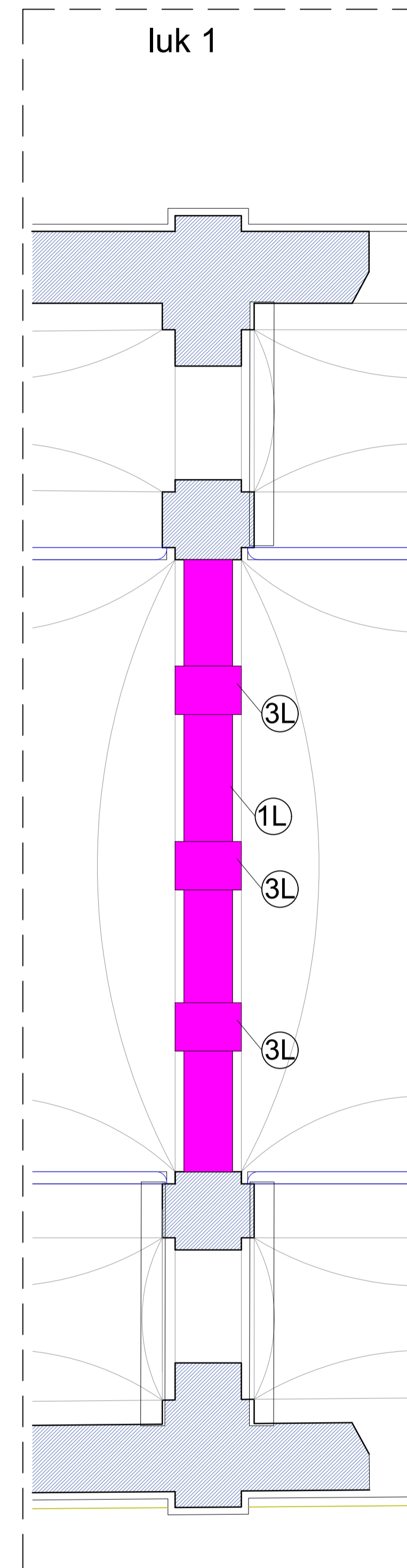
detalj 1



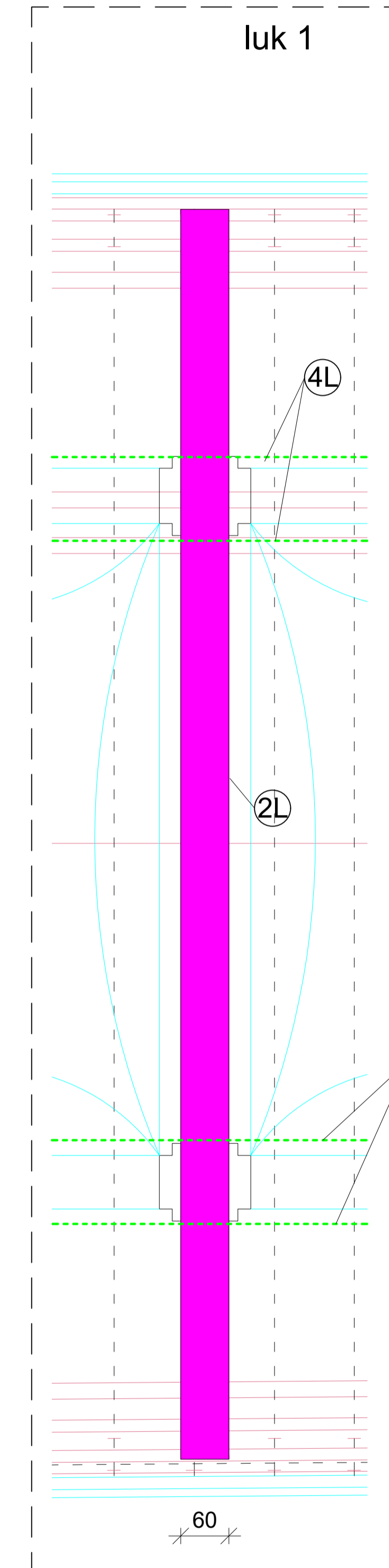
presjek kroz pukotinu
M 1:5



TLOCRT LUKA 1 ODOZDO
MJ: 1:50



TLOCRT LUKA 1 ODOZGO
MJ: 1:50



T60

POZICIJA	KOMADA	DUŽINA	UKUPNO m
1L	4	12.80	51.20
2L	4	16.70	66.80
3L	12	2.20	26.40
4L	4	30.00	120.00

SUM: 264.40

IZRADA GORNJE OBLOGE SVODA
trake se lijepe na uređenu fino zagladenu podlogu. Sve grube uvale ili stršće izbočine treba dovesti u stanje glatke površine najprije drugim načinima (štemanje dozidavanje i slično) tako da sloj reparaturnog morta ne bude deblji od 3-4 cm (max 6).
Reparaturni mort se nanosi na čistu, suhu i isprašenu podlogu (usisavač za prašinu) bez dijelica ili slojeva koji se mogu odvajati.

INJEKTIRANJE PUKOTINA se vrši odozdo, nakon izvođenja obloge gornjeg lica svoda. Injektira se specijalnom smjesom i postupkom prema specifikaciji proizvođača u zabrtvljene pukotine.

LJEPLJENJE TRAKA na gornju podlogu i podgled svoda se vrši na specijalno pripremljenu podlogu u potrebnoj širini, prema recepturi i uobičajenom postupku proizvođača. Trake se polažu na mjesta označena pozicijama. U slučaju lokalnih problema kada se traka ne može iz nekog razloga postaviti na mjesto predviđeno projektom treba se obratiti projektantskom nadzoru.

SIDRENJE I POVEZIVANJE TRAKA se vrši prema detaljima sidrenja koji su priloženi pod oznakama ("detalj sidrenja")

ZAHTEJEV NA MATERIJALE

Zahjev na svojstva morta:

bescementni mor tlačne čvrstoće ≥ 15 MPa
modul elastičnosti 8-11 GPa
prionljivost na podlogu ≥ 2 MPa
tip morta prema URN EN 998-2 = G-M5
tip hidrauličkog veziva prema HRN EN 1015-18 < 0.3 kg/(m² min^{0.5})
razred reakcije na požar HRN EN 13501-1 = A1

Zahjev na svojstva staklene tkanine - FRP trake:

vlačna čvrstoća min 2500 MPa
modul elastičnosti cca 80 GPa
Izduženje kod sloma cca 3-5 %

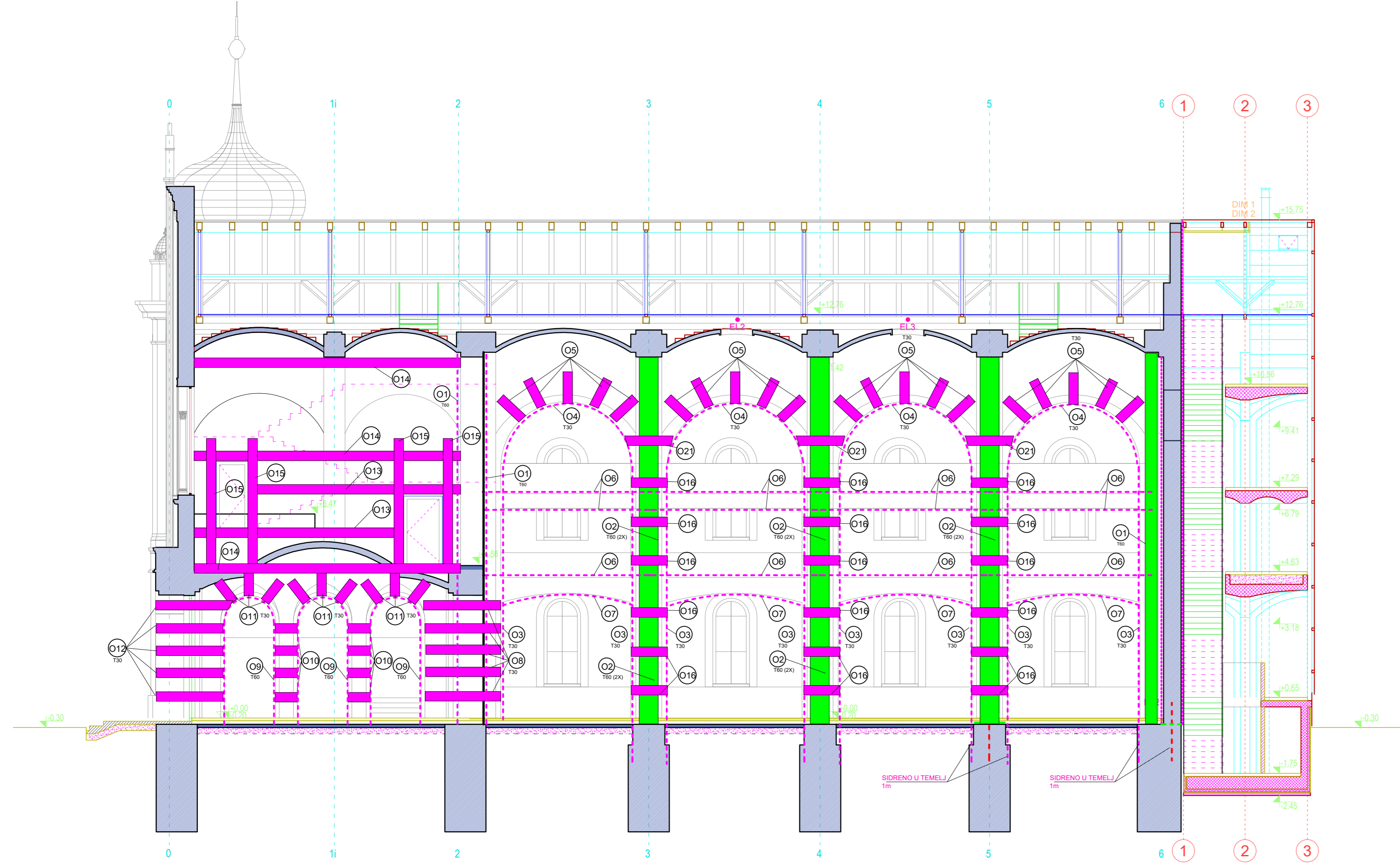
napomena:
prosječna debljina reparaturnog morta 2-3 cm (izuzetno lokalno 6 cm)

OJAČANJE LUKA 1 (4x)

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.grad. Kukuljevićeva 7/1 42000 VARAŽDIN	građevina:	Sinagoga Varaždin
	naručitelj:	Grad Varaždin, Trg kraja Tomislava 1 42 000 Varaždin
	lokacija:	k.č.br. 2018 k.o. Varaždin
	vrsta projekta:	Projekt hitnih mjera za parcijalnu sanaciju oštećenja nastalih u potresu
	sadržaj lista:	OJAČANJE TRAKAMA LUKA 1-(4x)
izradio:	Milovan Skendžić, dipl.ing.grad.	vel. papira: A1
		datum: 11.2021.
		mjerilo: 1:50
		broj lista: 2

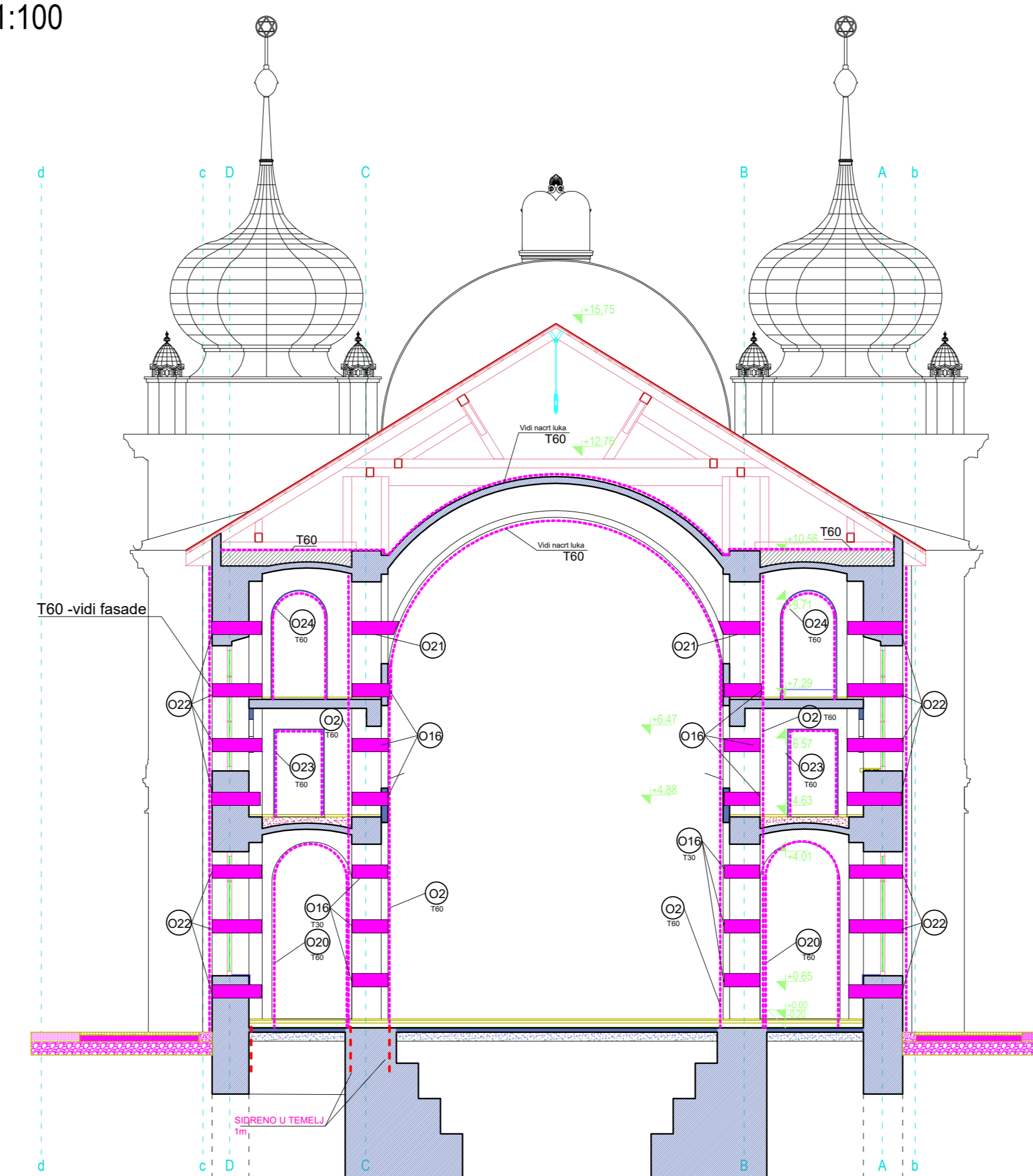
Uzdužni okvir (2x)

MJ: 1:100
PRESJEK 2-2

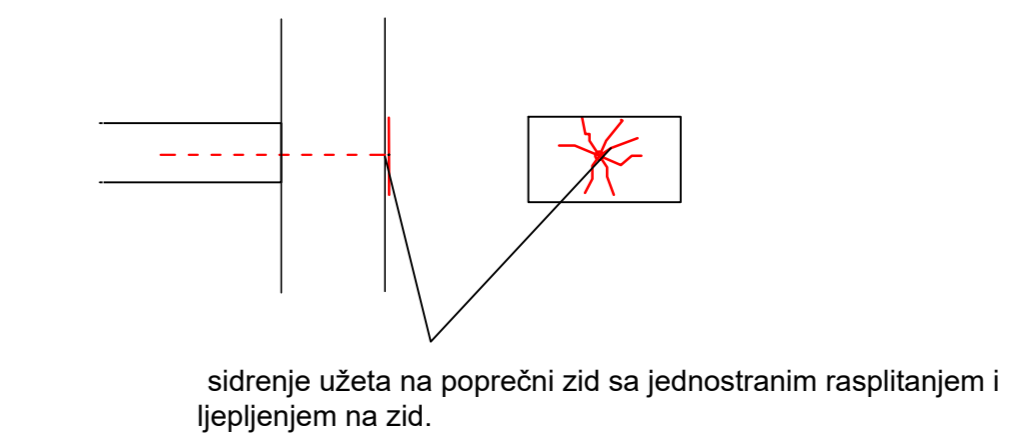


Presjek Okvir OS 4

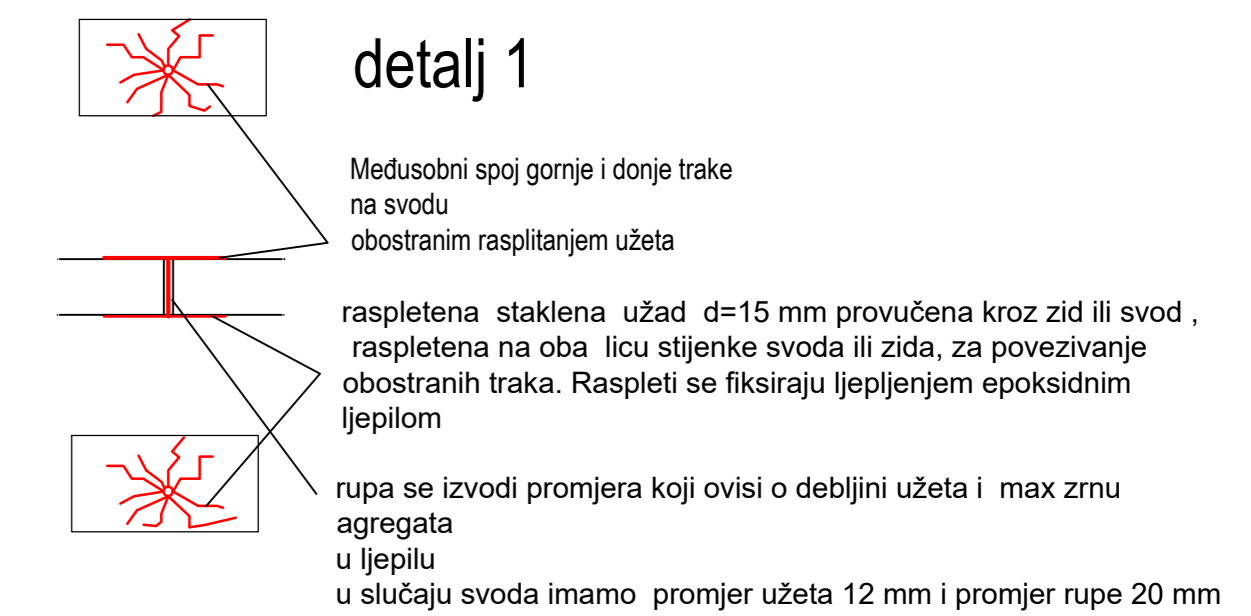
MJ: 1:100



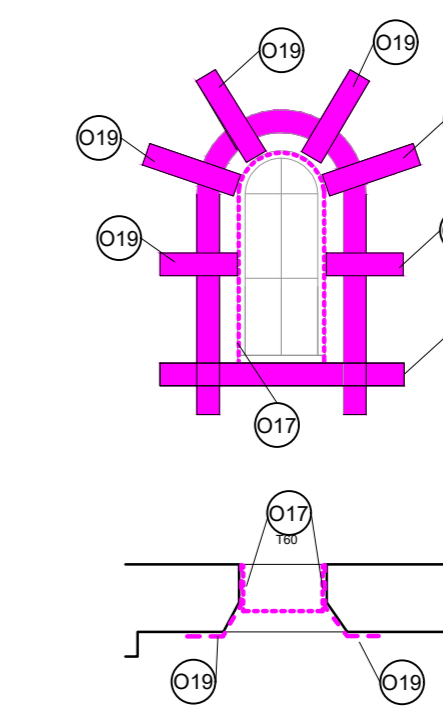
detalj 2



detalj 1



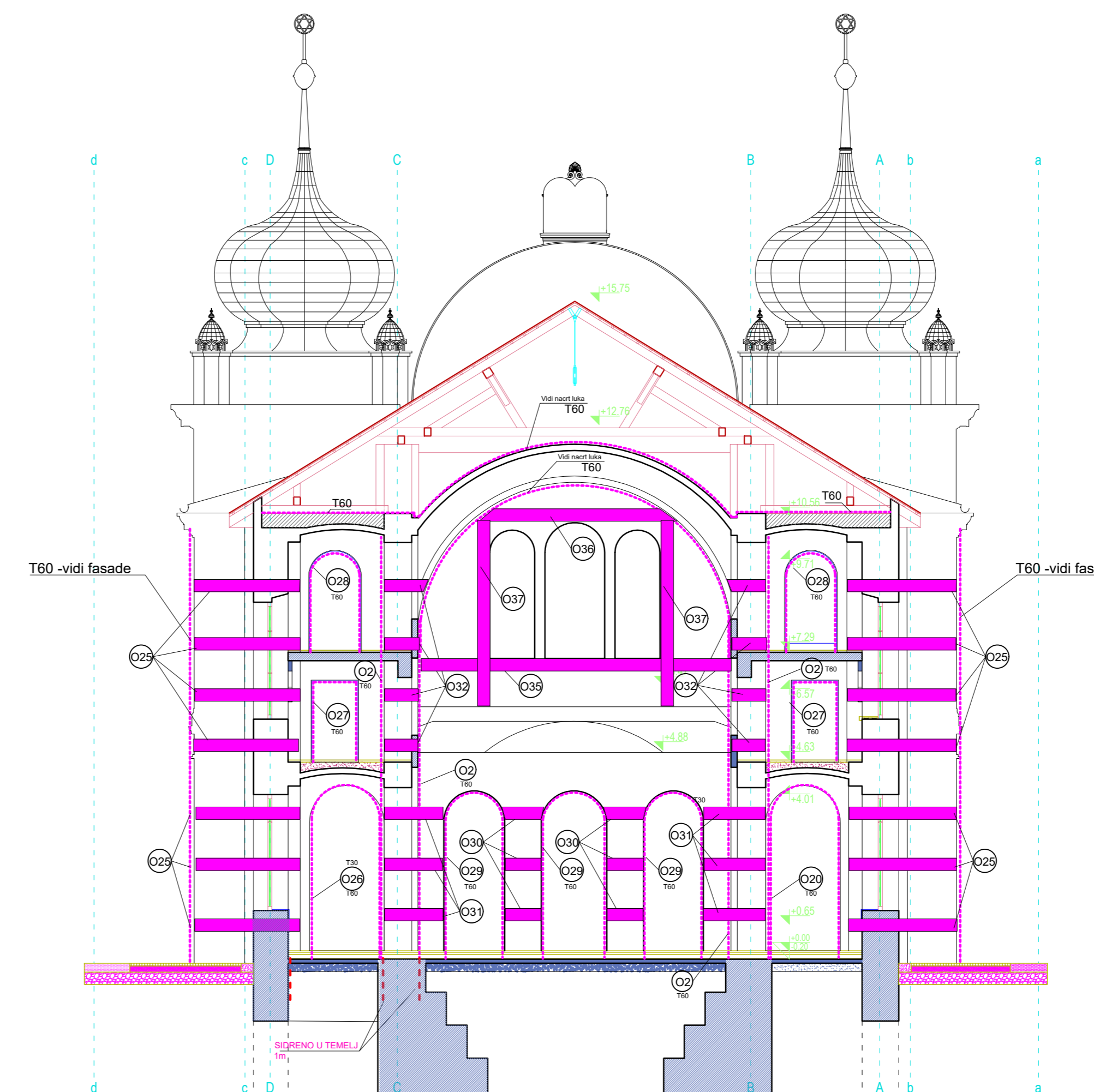
Detalj A- omatanje oko prozora fasada istok,zapad-iznutra (21x)



POZICIJA	TIP(SIRINA)	KOMADA	DUZINA	UKUPNO m
O1	T60	6	11.80	70.80
O2	T60	12	11.80	141.60
O3	T30	12	8.40	100.80
O4	T30	8	6.00	48.00
O5	T30	40	2.70	108.00
O6	T30	24	5.00	120.00
O7	T30	8	4.20	33.60
O8	T30	10	5.80	58.00
O9	T60	6	8.90	53.40
O10	T30	16	3.20	51.20
O11	T30	18	2.25	40.50
O12	T30	10	8.00	80.00
O13	T30	4	6.70	26.80
O14	T30	6	8.50	51.00
O15	T30	8	4.30	34.40
O16	T30	36	4.00	144.00
O17	T60	21	6.00	126.00
O18	T30	21	3.20	67.20
O19	T30	126	3.30	415.80
O20	T60	6	8.50	51.00
O21	T30	6	5.00	30.00
O22	T30	42	5.00	210.00
O23	T60	6	4.90	29.40
O24	T60	6	5.60	33.60
O25	T30	14	5.60	78.40
O26	T60	2	8.50	17.00
O27	T60	2	4.90	9.80
O28	T60	2	5.60	11.20
O29	T60	3	8.60	25.80
O30	T30	6	3.80	22.80
O31	T30	6	5.20	31.20
O32	T30	8	4.00	32.00
O33	T60	2	8.00	16.00
O34	T30	6	8.00	48.00
O35	T30	1	7.50	7.50
O36	T30	1	4.80	4.80
O37	T30	2	4.50	9.00
O38	T30	6	5.60	33.60
SUM:				2111.00

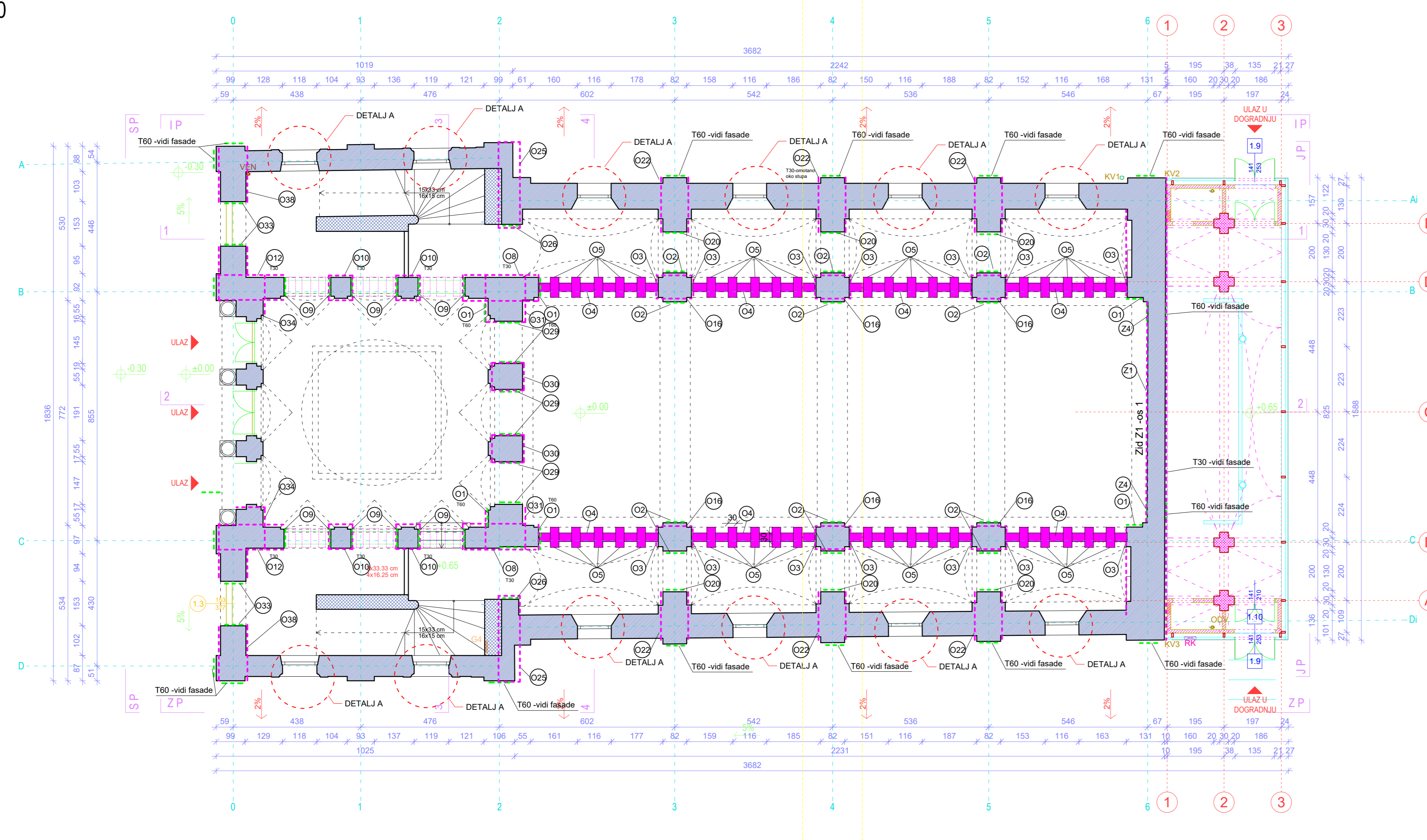
Presjek 4-4 Okvir OS 2

MJ: 1:100

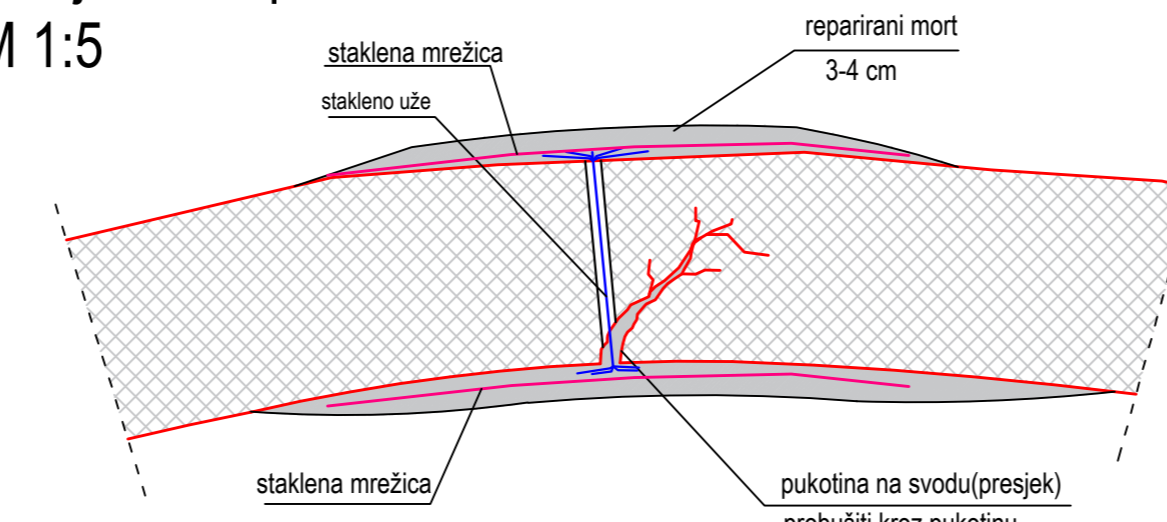


Tlocrt prizemlja

MJ: 1:100



presjek kroz pukotinu M 1:5



IZRADA GORNJE OBLUGE SVODA
trake se lijepe na uređenu fino zagladenu podlogu. Sve grube uvale ili stršeće izbočine treba dovesti u stanje glatke površine najprije drugim načinima (štampanje dozidavanje i slično) tako da sloj reparaturnog morta ne bude deblji od 3-4 cm (max 6).

Reparaturni mort se nanosi na čistu, suhu i isprašenu podlogu (usisavač za prašinu) bez dijelica ili slojeva koji se mogu odvajati.

INJEKTIRANJE PUKOTINA se vrši odzdo, nakon izvođenja obloge gornjeg lica svoda. Injektira se specijalnom smjesom i postupkom prema specifikaciji proizvođača u zabrtvljene pukotine.

LJEPLJENJE TRAKA na gornju podlogu i pogled svoda se vrši na specijalno pripremljenu podlogu u potrebnoj širini, prema recepturi i uobičajenom postupku proizvođača. Trake se polažu na mjestima označena pozicijama. U slučaju lokalnih problema kada se traka ne može iz nekog razloga postaviti na mjesto predviđeno projektom treba se obratiti projektantskom nadzoru.

SIDRENJE I POVEZIVANJE TRAKA se vrši prema detaljima sidrenja koji su priloženi pod oznakama ("detalj sidrenja")

ZAHTJEV NA MATERIJALE

Zahtjev na svojstva morta:

bescementni mor tlačne čvrstoće ≥ 15 MPa
modul elastičnosti 8-11 GPa
prionjivost na podlogu ≥ 2 MPa
tip morta prema URN EN 998-2 = G-M5
tip hidrauličkog veziva prema HRN EN 1015-18 < 0.3 kg/(m² min^{0.5})
razred reakcije na požar HRN EN 13501-1 = A1

Zahtjev na svojstva staklene tkanine - FRP trake:

vlačna čvrstoća min 2500 MPa
modul elastičnosti cca 80 GPa
izduženje kod sloma cca 3-5 %

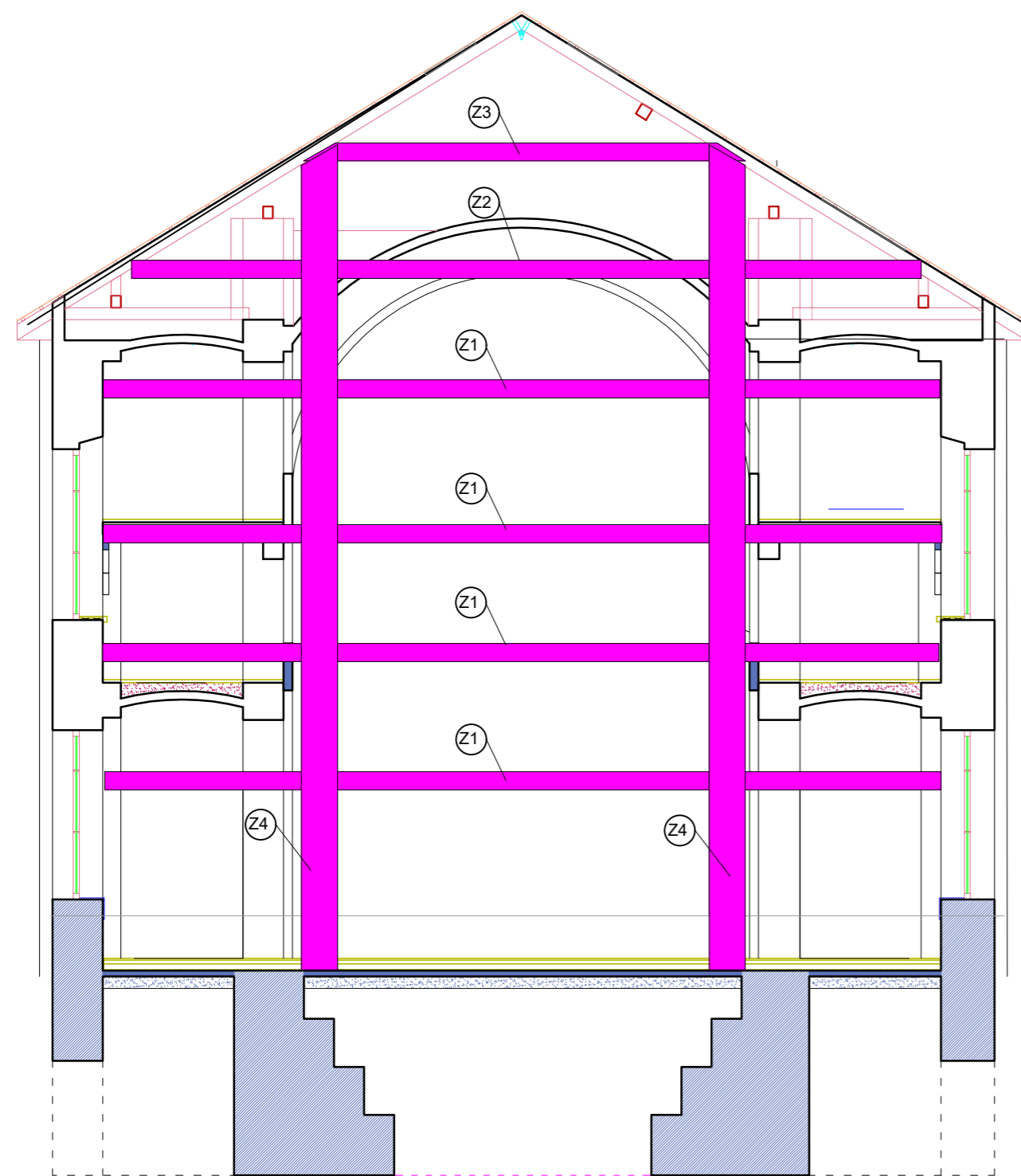
napomena:
prosječna debljina reparaturnog morta 2-3 cm (izuzetno lokalno 6 cm)

OJAČANJE UZDUŽNOG I POPREČNOG OKVIRA

UREĐIO	GRAFIČAR	PROJEKTANT	STRANAK	POSREDOVAČ
MILOVAN ŠKENDŽIĆ	MILOVAN ŠKENDŽIĆ	MILOVAN ŠKENDŽIĆ	MILOVAN ŠKENDŽIĆ	MILOVAN ŠKENDŽIĆ
UREĐIO	Milovan Škendžić, dipl.ing.građ.	PROJEKTANT	Milovan Škendžić, dipl.ing.građ.	POSREDOVAČ
datum:	11.2021.	inženjer:	1:100	broj list:
				3

Zabatni zid Z1 os 1-Iznutra

MJ: 1:100



T30

POZICIJA	KOMADA	DUŽINA	UKUPNO m
1Z	4	14.00	56.00
2Z	1	13.00	13.00
3Z	1	7.30	7.30

SUM: 76.30

T60

POZICIJA	KOMADA	DUŽINA	UKUPNO m
4Z	2	13.70	27.40

SUM: 27.40

INJEKTIRANJE PUKOTINA se vrši odozdo, nakon izvođenja obloge gornjeg lica svoda. Injektira se specijalnom smjesom i postupkom prema specifikaciji proizvođača u zabrtvljene pukotine.

LJEPLJENJE TRAKA na gornju podlogu i podgled svoda se vrši na specijalno pripremljenu podlogu u potrebnoj širini, prema recepturi i uobičajenom postupku proizvođača. Trake se polažu na mjesta označena pozicijama. U slučaju lokalnih problema kada se traka ne može iz nekog razloga postaviti na mjesto predviđeno projektom treba se obratiti projektantskom nadzoru.

SIDRENJE I POVEZIVANJE TRAKA se vrši prema detaljima sidrenja koji su priloženi pod oznakama ("detalj sidrenja")

ZAHTEJEV NA MATERIJALE

Zahtjev na svojstva morta:

bescementni mor tlačne čvrstoće ≥ 15 MPa
 modl elastičnosti 8-11 GPa
 prionljivost na podlogu ≥ 2 MPa
 tip morta prema URN EN 998-2 = G-M5
 tip hidrauličkog veziva prema HRN EN 1015-18 < 0.3 kg/(m² min^{0.5})
 razred reakcije na požar HRN EN 13501-1 = A1

Zahtjev na svojstva staklene tkanine - FRP trake:

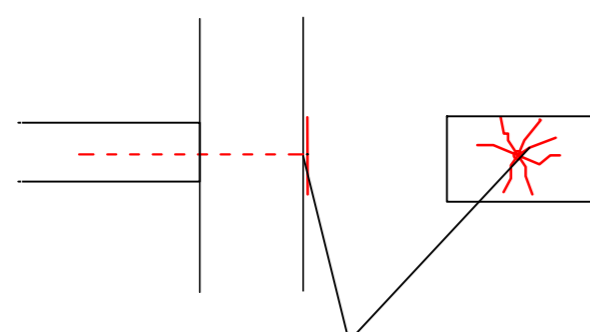
vlačna čvrstoća min 2500 MPa
 modul elastičnosti cca 80 GPa
 Izduženje kod sloma cca 3-5 %

napomena:
 prosječna debljina reparaturnog morta 2-3 cm
 (izuzetno lokalno 6 cm)

OJAČANJE ZABATNOG ZIDA Z1-OS 1/IZNUTRA

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.grad. Kukuljevićeva 7/1 42000 VARAŽDIN	građevina:	Sinagoga Varaždin	vel.papira:	A2
	naručitelj:	Grad Varaždin, Trg kralja Tomislava 1 42 000 Varaždin	datum:	11.2021.
	lokacija:	k.č.br. 2018 k.o. Varaždin	mjerilo:	1:100
	vrsta projekta:	Projekt hitnih mjera za parcijalnu sanaciju oštećenja nastalih u potresu	broj lista:	4
izradio:	Milovan Skendžić, dipl.ing.grad.			

detalj 2

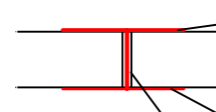


sidrenje užeta na poprečni zid sa jednostranim rasplitanjem i ljepljenjem na zid.

detalj 1



Međusobni spoj gornje i donje trake na svodu obostranim rasplitanjem užeta

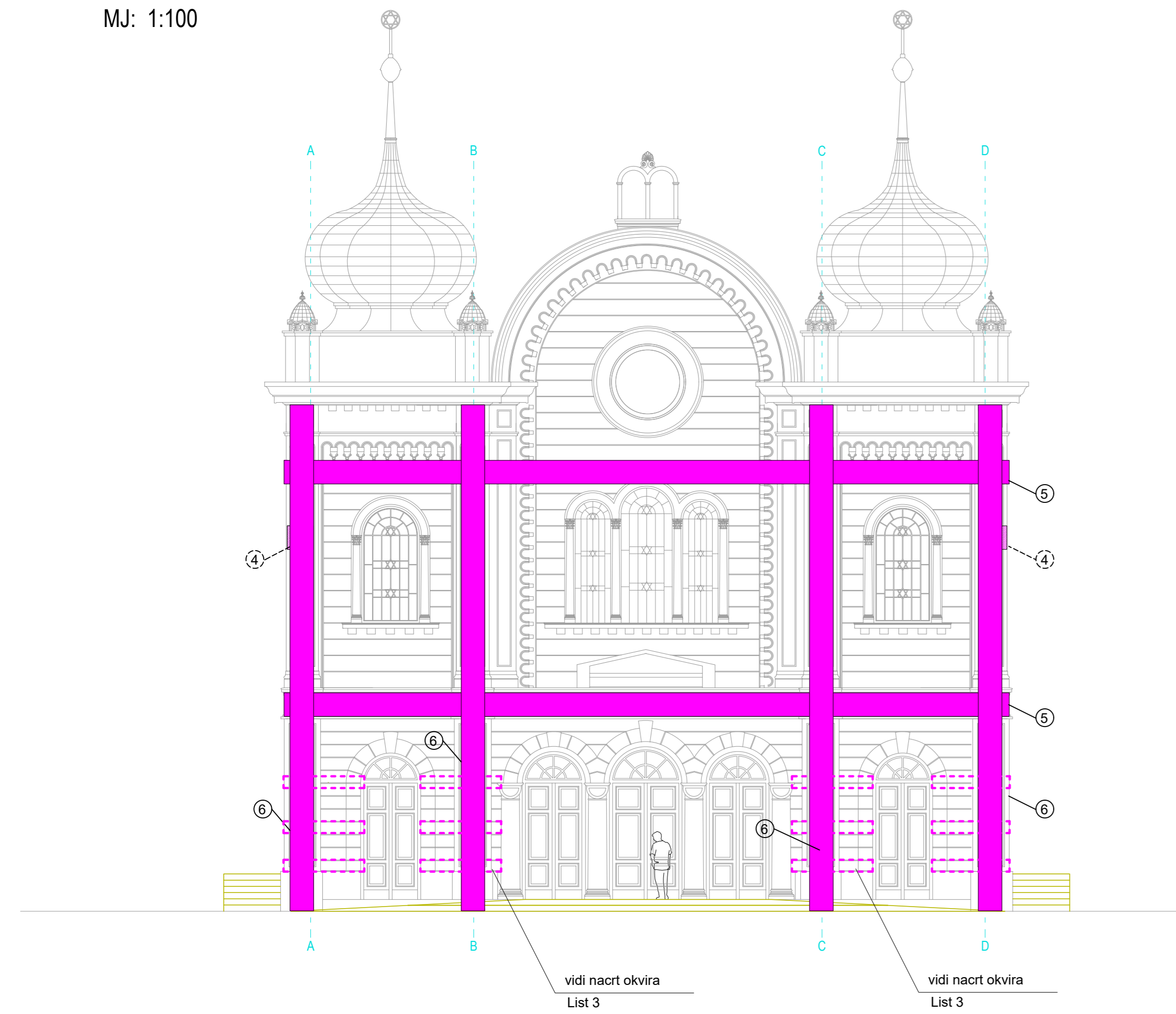


raspletena staklena užad $d=15$ mm provučena kroz zid ili svod, raspletena na oba lica stijenke svoda ili zida, za povezivanje obostranih traka. Raspleti se fiksiraju ljepljenjem epoksidnim ljeplilom

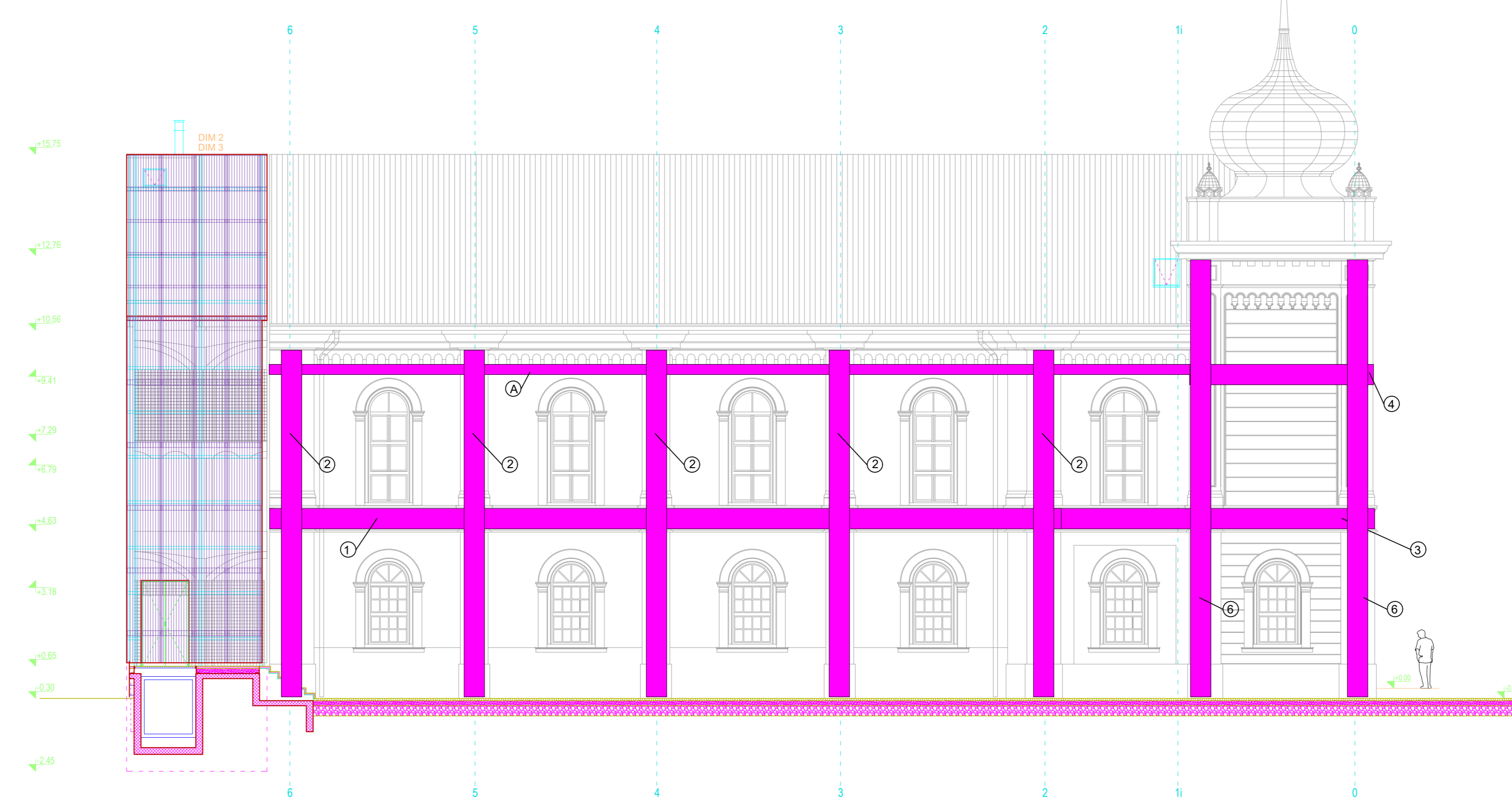


rupa se izvodi promjera koji ovisi o debljini užeta i max zrnu agregata u ljeplilu u slučaju svoda imamo promjer užeta 12 mm i promjer rupe 20 mm

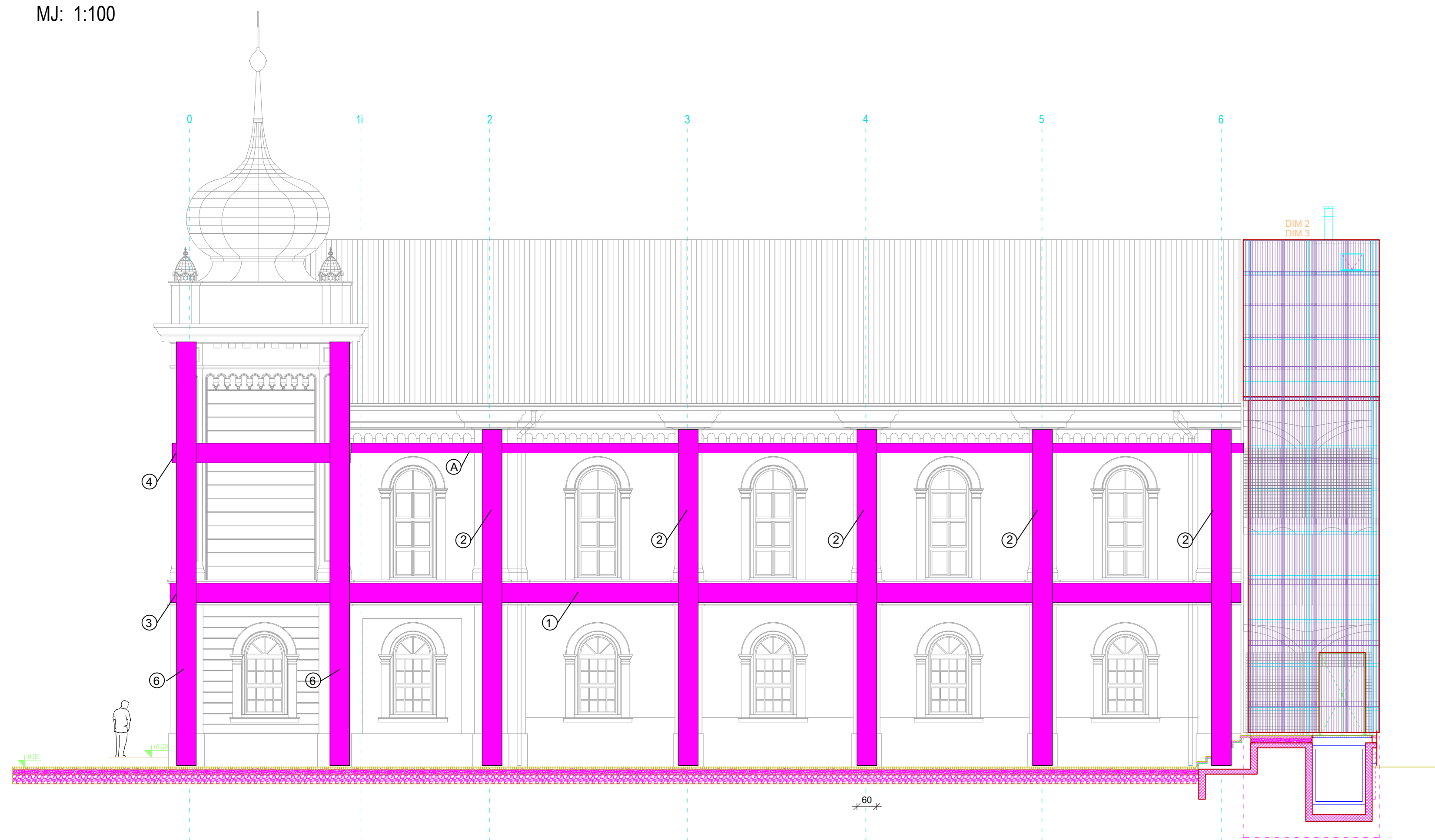
Sjeverno pročelje
MJ: 1:100



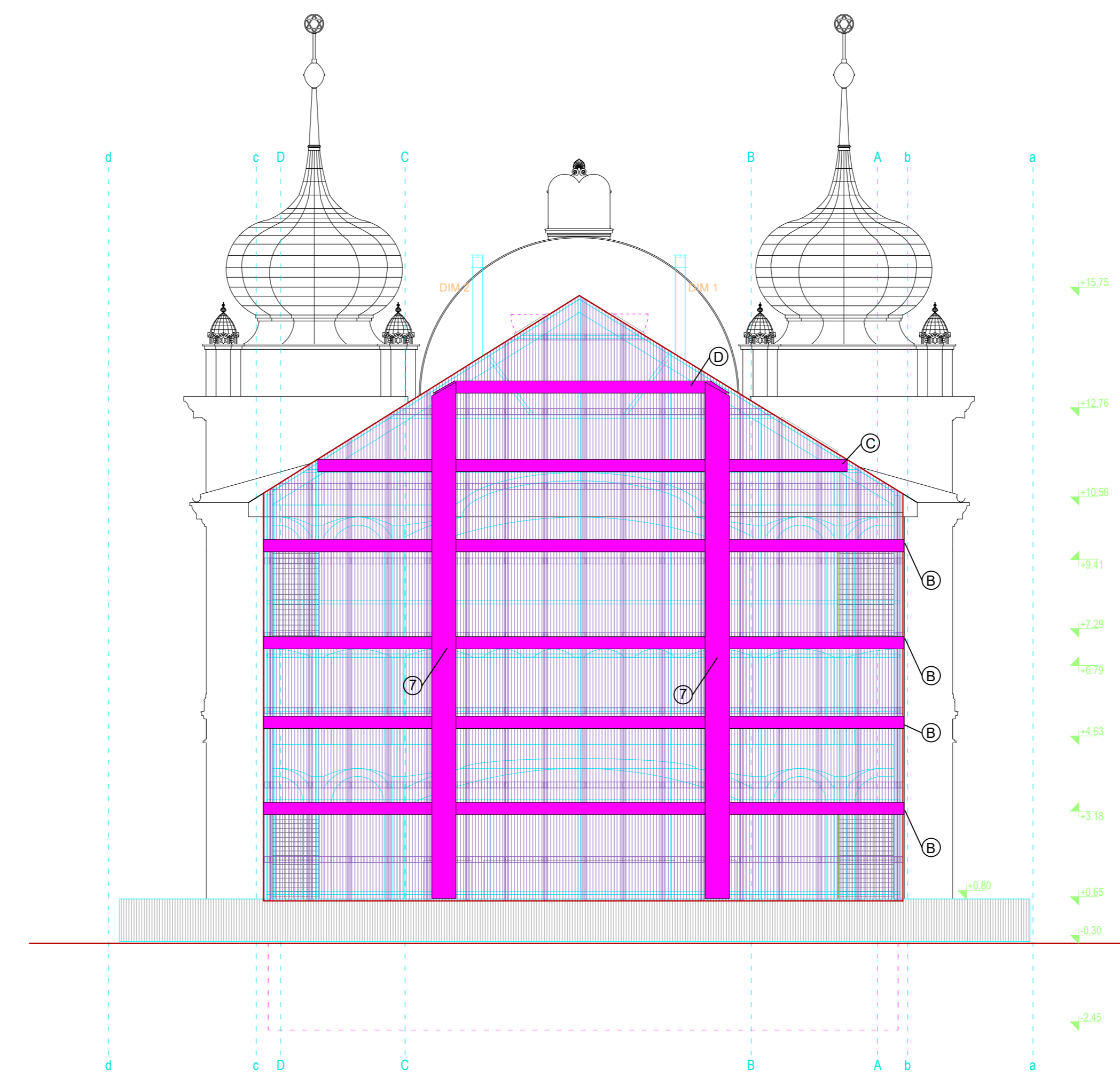
Istočno pročelje
MJ: 1:100



Zapadno pročelje
MJ: 1:100



Južno pročelje
MJ: 1:100



T 60

POZICIJA	KOMADA	DUŽINA	UKUPNO m
1	2	23.50	47.00
2	10	10.20	102.00
3	2	10.50	21.00
4	2	5.50	11.00
5	2	18.50	37.00
6	8	12.90	103.20
7	2	12.90	25.80
SUM:			347.00

T 30

POZICIJA	KOMADA	DUŽINA	UKUPNO m
A	2	27.20	54.40
B	4	15.80	63.20
C	1	13.50	13.50
D	1	6.00	6.00
SUM:			137.10

**PRIJE POČETKA RADOVA
NA POPRAVKU VANJSKOG FASADNOG
ZIDA**

Nakon podizanja skele, potrebno je, detaljno pregledati i konstatirati površine zida koje treba obraditi na jedan od načina:

a) Razgraditi propalo zide na površini ili u dubini koje ima krupne pukotine po reškama ili kroz same cigle, propali mort gdje je moguće lagano odvajanje cigli (rukom) i slično. Takve dijelove treba ukloniti i popraviti zidarskom opekom sa jakim vapnem mortom (prema zahtjevu konzervatora)

Na prijelazima ovakvih površina na površine s manjim pukotinama potrebno je izvršiti konsolidacijsko injektiranje. (grubo se procjenjuje se da ovakvih površina ima oko 20%)

b) Površine na kojima postoje sitne pukotine (do 3 mm) treba pregledati nanačin da se lokalno šteta po pukotini kako bi se ustanovilo dali je pukotina duboka (više od 10 cm)Tu spadaju i površine zidova koji su naizgled tvrdi ali nema prisustva žbuke te su vidljive šupljine u obliku raznih rupa i slično.

Takve površine treba konsolidacijski injektirati. (grubo se procjenjuje se da ovakvih površina ima oko 35%)

c) Očuvane površine treba dotjerati da budu dovoljno ravne i čiste za prihvat nove fasadne žbuke.

SIDRENJE I POVEZIVANJE TRAKA
se vrši prema detaljima sidrenja koji su priloženi pod oznakama ("detalj sidrenja")

ZAHTEJEV NA MATERIJALE

Zahtjev na svojstva morta:

bescementni mort tlačne čvrstoće ≥ 15 MPa
modul elastičnosti 8-11 GPa
prionljivost na podlogu ≥ 2 MPa
tip morta prema URN EN 998-2 = G-M5
tip hidrauličkog veziva prema HRN EN 1015-18 < 0.3 kg/(m² min^{0.5})
razred reakcije na požar HRN EN 13501-1 = A1

Zahtjev na svojstva staklene tkanine - FRP trake:

vlačna čvrstoća min 2500 MPa
modul elastičnosti cca 80 GPa
Izduženje kod sloma cca 3-5 %

napomena:
prosječna debljina reparaturnog morta 2-3 cm (izuzetno lokalno 6 cm)

OJAČANJA PROČELJA

UREĐ OVAŠTENOG INŽENJERA GRADJEVINSTVA MILOVAN ŠKENDŽIĆ, dipl.ing.građ. Kukuljevićeva 7/1 42000 VARAŽDIN	građevine:	Srećkova Varaždin	velj.papira:	A0
	namjebaj:	Grad Varaždin, Tg.kralja Tomislava 1 k.o. Varaždin	datum:	11.2021.
	lokacija:	k.o. 2018 k.o. Varaždin	mjerilo:	1:100
	vrsta projekta:	Projekt hitnih mjera za parcijalnu sanaciju oštećenja nastalih u požaru	broj lista:	5
	sačinjavaju listu:	OJAČANJE TRAKAMA FASADA		
izradio:	Milovan Škendžić, dipl.ing.građ.			

TROŠKOVNIK

**RADOVA NA PARCIJALNOJ SANACIJI OŠTEĆENJA KONSTRUKCIJE
SINAGOGA U VARAŽDINU NASTALIH U POTRESU**

Poz.	Opis	j.mjere	Količina	Jed. cijena	Iznos
1	Kupolasti stropovi nad srednjim brodom sinagoge				
1.1	<p>Priprema prostora gornje površine svoda, kupolasti svodovi i površine nad lukovima, površine po kojoj će se vrši ljepljenje traka, čišćenjem od krupnog smeća i otpada, šute otkrnutog i slabo prionjivog materijala svoda i prašine. Ukloniti treba sve stršeće komade uzidane opeke kao i mjestimične udubine koje smetaju izradi ravne i glatke podloge za nosive trake i postavi samih traka. Odlaganje otpada i šute na deponij na gradilištu za kasniji odvoz ili ponovnu primjenu. Treba očistiti i ostrugati gornju površinu kupolastog svoda, isprati je od nečistoća. Jednako i na mjestu otvorenih pukotina podgleda kupole. Obračun po nerazvijenoj površini</p>	(m2)	314,00	0	0
1.2	<p>Injektiranje kupolastih svodova nad glavnim brodom sinagoge. Pregled, odozgo i odozdo, u svrhu pronalaženja šupljina (ubrizgavanjem vode) kupolastih svodova i oko njih uključujući i spojeve sa ležajima na sve četiri strane. Konsolidacijsko injektiranje treba izvesti odozdo, izvedbom injekcijskih bušotina promjera 20 mm, potrebne dubine, na razmacima 20 do 25 cm u koje se ugrađuju plastične štrcaljke promjera 10-15 mm kroz koje se injektira bescementna smjesa pod tlakom. Prethodno se pukotine ispiru vodom, dan prije ubrizgavanja injekcione smjese. Radove treba izvoditi obučeni izvođač prema specifikaciji i uputstvima proizvođača Obračun po izvedenim količinama. Zahtjev na svojstva injekcione smjese: .fluidnost mješavine prema HRN EN 445<30 .tlačna čvrstoća =15 MPa. .Površina za injektiranje cca 380x 0,15 =17.1 m2.</p>	(m2)	57,00	0	0
1.3	<p>Dobava materijala i izrada ojačanja gornje površine kupolastih svodova i poprečnih lukova nad glavnim brodom sinagoge, trakama, od staklenih vlakana širine 30,0 cm, jedinične težine 900 gr/30 cm (prema nacrtu ozn.1) u projektu, Trake se ugrađuju na površine svoda odozgo suhim postupkom prema specifikaciji i uputama proizvođača sustava te prema rasporedu danom u projektu. Radove treba izvoditi izvođač obučen, od strane proizvođača sanacijskog materijala, postupkom predviđenim tehnologijom te za ugrađeni materijal priložiti odgovarajuće ateste. Nadzorni inženjer i izvođač su dužni prije izvođenja sanacije svoda proučiti i nacrt izvođenja poprečnog luka na prijelazu dvaju svodova koji su sastavni dio opće konstrukcije</p>	(m1)	495,20	0	0,00

- 1.4** Dobava materijala i izrada ojačanja donje površine kupolastih svodova (podgled) nad glavnim brodom sinagoge prema odgovarajućem nacrtu br.1 u projektu sanacije. Primjenjuju se trake od staklenih vlakana širine 30,0 cm, jed.težine 900 gr/30 cm. Trake se ugrađuju na površine svoda odozdo suhim postupkom prema specifikaciji i uputama proizvođača sustava.Radove treba izvoditi izvođač obučen, od strane proizvođača sanacijskog materijala, postupkom predviđenim tehnologijom te za ugrađeni materijal priložiti odgovarajuće ateste. Nacrtom su dati su detalji ugradnje traka i načina njihovog sidrenja u zidove. Obračun po ugrađenim količinama.
- | | | | | |
|--|------|--------|---|------|
| | (m1) | 495,00 | 0 | 0,00 |
|--|------|--------|---|------|
- 1.5** Dobava materijala, Izrada i ugradnja sidara horizontalnih traka na projektom predviđenim mjestima prema detaljima na nacrtu ozn.1 u projektu. Sidra se izrađuju gotovom užadi odgovarajućeg presjeka. Užad za sidrenje se ugrađuje u izbušene rupe promjera 20-40 mm. Užad se sidri ili obostrano rasplitanjem (vidi detalj1 na nacrtu 1 ili u rupi u zidu približne dužine ls= debljina zida - 5 cm gdje se fiksira epoksidnim ljepilom .Radove treba izvoditi izvođač obučen od strane proizvođača sanacijskog materijala te za ugrađeni materijal priložiti odgovarajuće ateste. (Cijena sidra se formira prema dužini rupe i broju rasplitanja)
- | | | | | |
|------------------------------|-----|----|---|---|
| jednostrano raspletena sidra | kom | 22 | 0 | 0 |
| sidra u rupi | kom | 12 | 0 | 0 |
- 1.6** Obnova krovnih zatega na tavanu. Izrada novih ili popravak postojećih zatega i hvatišta. Izvršiti zatezanja propisanom silom. Sve detalje veze zatege sa drvenom ili zidanom konstrukcijom treba pregledati, popraviti ili obnoviti.Zatege treba pregledati da li funkcioniraju.Postavljene zatege treba zaštititi od korozije odgovarajućom trajno otpornom bojom. Obračun prema primjenjenom rješenju i komadu kompleta.
- | | | | | |
|--|-----|------|---|---|
| | kom | 6,00 | 0 | 0 |
|--|-----|------|---|---|

2 Poprečni lukovi stropa glavnog broda sinagoge

- 2.1** Injektiranje poprečnih lukova, (oslonaca kupola) nad glavnim brodom sinagoge. Pregled, odozgo i odozdo, u svrhu pronalaženja šupljina (ubrizgavanjem vode) u lukove i oslonce kupolastih svodova oko njih uključujući i spojeve sa ležajima. Konsolidacijsko injektiranje treba izvesti odozdo, izvedbom injekcijskih bušotina promjera 20 mm, potrebne dubine, na razmacima 20 do 25 cm u koje se ugrađuju plastične štrcaljke promjera 10-15 mm kroz koje se injektira bescementna smjesa pod tlakom. Prethodno se pukotine ispiru vodom, dan prije ubrizgavanja injekcione smjese. Radove treba izvoditi obučeni izvođač prema specifikaciji i uputstvima proizvođača. Obračun po izvedenim količinama.
Zahtjev na svojstva injekcione smjese:
.fluidnost mješavine prema HRN EN 445<30 .tlačna čvrstoća =15 MPa. .Površina za injektiranje cca 112x 0.15 =16,8 m2.

(m2) 17,00 0 0

- 2.2** Dobava materijala i izrada ojačanja gornje površine uzdužnih zidova nad osloncima popr.lukova u glavnom brodu sinagoge, trakama, od staklenih vlakana širine 30,0 cm, jedinične težine 900 gr/30 cm (prema nacrtu ozn.2) u projektu, Trake se ugrađuju na površine svoda odozgo suhim postupkom prema specifikaciji i uputama proizvođača sustava te prema rasporedu danom u projektu. Radove treba izvoditi izvođač obučen, od strane proizvođača sanacijskog materijala, postupkom predviđenim tehnologijom te za ugrađeni materijal priložiti odgovarajuće ateste. Nadzorni inženjer i izvođač su dužni prije izvođenja sanacije svoda proučiti i nacrt izvođenja poprečnog luka na prijelazu dvaju svodova koji su sastavni dio opće konstrukcije svoda. Obračun po ugrađenim količinama.

(m1) 364,30 0 0,00

- 2.3** Dobava materijala i izrada ojačanja donje površine i poprečno ovijanje poprečnih lukova nad glavnim brodom prema odgovarajućem nacrtu br. 2 u projektu sanacije. Primjenjuju se trake od staklenih vlakana širine 30,0 cm, jed.težine 900 gr/30 cm. Trake se ugrađuju na površine svoda odozdo suhim postupkom prema specifikaciji i uputama proizvođača sustava.Radove treba izvoditi izvođač obučen, od strane proizvođača sanacijskog materijala, postupkom predviđenim tehnologijom te za ugrađeni materijal priložiti odgovarajuće ateste. Nacrtom su dati su detalji ugradnje traka i načina njihovog.sidrenja u zidove. Obračun po ugrađenim količinama.

(m1) 264,00 0 0,00

- 2.4** Dobava materijala, Izrada i ugradnja sidara horizontalnih traka na projektom predviđenim mjestima prema detaljima na nacrtu ozn. 2 u projektu. Sidra se izrađuju gotovom užadi odgovarajućeg presjeka. Užad za sidrenje se ugrađuje u izbušene rupe promjera 20-40 mm. Užad se sidri ili obostrano rasplitanjem (vidi detalj1 na nacrtu 1 ili u rupi u zidu približne dužine l_s = debljina zida - 5 cm gdje se fiksira epoksidnim ljepilom .Radove treba izvoditi izvođač obučen od strane proizvođača sanacijskog materijala te za ugrađeni materijal priložiti odgovarajuće ateste. (Cijena sidra se formira prema dužini rupe i broju rasplitanja)

jednostrano raspletena sidra	kom	28,00	0	0
sidra u rupi	kom	16,00	0	0

3 pročelja (sjeverno,južno, istočno i zapadno, samo vanjske strane fasadnih zidova)

- 3.1** Konsolidacijsko injektiranje zidova svih pročelja treba izvesti na mjestima gdje se predviđa postavljanje traka, sa odabrane unutarnje ili vanjske strane. Izvedba injekcijskih bušotina promjera 20 mm, potrebne dubine, na razmacima 20 do 25 cm u koje se ugrađuju plastične štrcaljke promjera 10-15 mm kroz koje se injektira bescementna smjesapod tlakom. Prethodno se pukotine ispiru vodom, dan prije ubrizgavanja injekcione smjese. Sva mjesta na kojima bi smjesa mogla curiti potrebno je prethodno zatvoriti brzoveznim cementom. Radove treba izvoditi obučeni izvođač prema specifikaciji i uputstvima proizvođača sustava. Zahtjev na svojstva injekcione smjese:
fluidnost mješavine prema HRN EN 445<30 s
.tlačna čvrstoća. =15 MPa
Obračun po ugrađenim količinama

(m2) 245,00 0 0

- 3.2** Dobava materijala i izrada ojačanja trakama po vanjskim površinama zidova svih pročelja, prema nacrtu ozn.5 u projektu. Prinjenjuju se trake od staklenih vlakana širine 30,0 cm, jed.težine 900 gr/30 cm i širine 60 cm Trake se ugrađuju na površine suhim postupkom prema specifikaciji i uputama proizvođača sustava. Radove treba izvoditi izvođač obučen, od strane proizvođača sanacijskog materijala, postupkom predviđenim tehnologijom te za ugrađeni materijal priložiti odgovarajuće ateste. Nacrtom su dati detalji ugradnje traka i načina njihovog sidrenja u zidove. Obračun po ugrađenim količinama

trake širine 30 cm (m1) 138,00 0 0
trake širine 60 cm (m1) 347,00 0 0

- 3.3** Dobava materijala i izrada sidara za spoj horizontalnih i dijela vertikalnih traka zidova na raznim pregibima zida i međusobnim spojevima zidova. Koriste se gotova sidra od užadi staklenih vlakana d=12 mm, Prema detaljima na nacrtu 5. Užad za sidrenje se provlači kroz izbušene rupe promjera 20-30 mm i fiksira na drugu stranu raspletanjem. ili u slučaju nemogućnosti istog epoksidnim ljepilom u samoj rupi. Radove treba izvoditi izvođač obučen od strane proizvođača sanacijskog materijala
Zbog raznovrsnog načina sidrenja i različitih dužina sidara obračunava se prema ukupnoj dužini užadi sidara i načinu. Procjenjuje se da treba injektirati cca 15% površine fasadnih zidova.
Obračun prema ugrađenim količinama.

jednostrano raspletena sidra kom 44,00 0
sidra u rupi kom 18,00 0

4 uzdužni okviri galerija (u osima B i D)

- 4.1** Konsolidacijsko injektiranje zidova ulaznog dijela, parapeta i bočnih zidova galerija po svim etažama u ravninama obiju galerija na mjestima gdje su predviđene trake, prema nacrtu br 3. Injektirati treba bočno, izvedbom injekcijskih bušotina promjera 20 mm, potrebne dubine, na razmacima 20 do 25 cm u koje se ugrađuju plastične štrcaljke promjera 10-15 mm kroz koje se injektira bescementna smjesapod tlakom. Prethodno se pukotine ispiru vodom, dan prije ubrizgavanja injekcione smjese. Sva mjesta na kojima bi smjesa mogla curiti potrebno je prethodno zatvoriti brzoveznim cementom. Radove treba izvoditi obučeni izvođač prema specifikaciji i uputstvima proizvođača sustava.
Pretpostavljena površ. Injektiranja 15%: 220 x 0.15 = (m2) 33,00 0 0
Obračun po obrađenim količinama.
- 4.2** Dobava materijala i izrada ojačanja trakama po površinama zidova ulaznog dijela po svim etažama u ravnini galerija, prema nacrtu br x u projektu sanacije. Ovdje su uključeni parapeti i zidovi koji zatvaraju galerije prema glavnom brodu kao i sve horizontalne uzdužne trake po njima. Primjenjuju se trake od staklenih vlakana širine 30,0 cm, jed.težine 900 gr/30 cm. Trake se ugrađuju na površine suhim postupkom prema specifikaciji i uputama proizvođača sustava. Radove treba izvoditi izvođač obučen, od strane proizvođača sanacijskog materijala, postupkom predviđenim tehnologijom te za ugrađeni materijal priložiti odgovarajuće ateste. Nacrtom su dati su detalji ugradnje traka i načina njihovog sidrenja u zidove. Obračun po ugrađenim količinama.
(m1) 1791,00 0 0
- 4.3** Dobava materijala i izrada sidara za spoj horizontalnih i vertikalnih traka zidova na raznim pregibima zida i međusobnim spojevima zidova, parapeta (ne stupovi). Primjenjuju se gotova sidra od užadi od staklenih vlakana koja trebaju biti ljepljena na propisan način prema detaljima iz projekta. Prema detaljima na nacrtu 3 i 4 užad za sidrenje se provlači kroz izbušene rupe promjera 20-30 mm, približno dužine 60 cm i fiksira na drugu stranu raspletanjem. ili u slučaju nemogućnosti istog epoksidnim ljepilom u samoj rupi. Radove treba izvoditi izvođač obučen od strane proizvođača sanacijskog materijala
Zbog raznovrsnog načina sidrenja i različitih dužina sidara obračunava se prema ukupnoj dužini užadi sidara i načinu.
Obračun prema ugrađenim količinama.
- | | | | |
|------------------------------|-----|-------|---|
| jednostrano raspletena sidra | kom | 86,00 | 0 |
| sidra u rupi | kom | 22,00 | 0 |

5 Pilasteri na galerijama

- 5.1** Konsolidacijsko injektiranje stupova (6 kom.pilastera) na galerijama na mjestima gdje se uoče eventualne pukotine ili šupljine. Injektiranje treba izvesti bočno sa jedne ili obje strane, izvedbom injekcijskih bušotina promjera 20 mm, potrebne dubine, na razmacima 20 do 25 cm u koje se ugrađuju plastične štrcaljke promjera 10-15 mm kroz koje se injektira bescementna smjesapod tlakom.Prethodno se pukotine ispiru vodom, dan prije ubrizgavanja injekcione smjese. Sva mjesta na kojima bi smjesa mogla curiti potrebno je prethodno zatvoriti brzoveznim cementom.Radove treba izvoditi obučeni izvođač prema specifikaciji i uputstvima proizvođača sustava.
Zahtjev na svojstva injekcione smjese:
fluidnost mješavine prema HRN EN 445<30 s
tlačna čvrstoća =15 MPa

pretpostavljene količine za sve 4 strane (15%) (m2) 18,00 0 0
obračun po ugrađenim količinama.

- 5.2** Dobava materijala i izrada ojačanja svih stupova galerija (pilastera), uzdužnim vertikalnim trakama i omotavanjem horizontalnim zatvorenim trakama obodnih površina stupova. prema nacrtima br. 1,2 i 3 u projektu sanacije. Primjenjuju se trake od staklenih vlakana širine 30,0 cm, jed.težine 900 gr/30 cm. Trake se ugrađuju na površine suhim postupkom prema specifikaciji i uputama proizvođača sustava. Detalji polaganja traka su prikazani na navedenim nacrtima 3 i 4. Radove treba izvoditi izvođač obučen, od strane proizvođača sanacijskog materijala, postupkom predviđenim tehnologijom te za ugrađeni materijal priložiti odgovarajuće ateste. Nacrtom su dati su detalji ugradnje traka i načina njihovog sidrenja u zidove. Vertikalne trake stupova se moraju spojiti sa trakama lukova stropa i preklopiti potrebnom dužinom. Nadzorni inženjer i izvođač su dužni prije izvođenja sanacije svoda proučiti i nacrte izvođenja traka i obratiti pažnju na redosljed postavljanja traka.

trake 30 i 60 cm (m1) 320,00 0 0
Obračun po ugrađenim količinama.

- 5.3** Dobava materijala i izrada sidara za spoj horizontalnih i dijela vertikalnih traka zidova na raznim pregibima zida i međusobnim spojevima zidova. Sidra od užadi od staklenih vlakana se koriste gotova trebaju biti ljepljena na propisan način. Prema detaljima na nacrtu 3 i 1. Užad za sidrenje se provlači kroz izbušene rupe promjera 20-30 mm, približno dužine 60 cm i fiksira na drugu stranu raspletanjem. ili u slučaju nemogućnosti istog epoksidnim ljepilom u samoj rupi. Radove treba izvoditi izvođač obučen od strane proizvođača sanacijskog materijala

Zbog raznovrsnog načina sidrenja i različitih dužina sidara obračunava se prema ukupnoj dužini užadi sidara i načinu.

Obračun prema ugrađenim količinama.

jednostrano raspletena sidra (za 3 luka)-pretpost. kom 36 0 0
sidra u rupi kom 12 0 0

6 Ojačavanje stupova uz vanjske uzdužne fasade i prozora na njima

- 6.1** Pregled stanja velikih pukotina i lokalne trošnosti na stupovima i uz prozore na vanjskim zidovima iznutra u svrhu pronalaženja oslabljenih dijelova sa šupljinama koje bi štetile nosivosti zida. Krupne pukotine treba po potrebi obraditi zidarski, reparaturnim mortom visoke čvrstoće i pripremiti za injektiranje.
Obračunati po stvarno izvedenim radovima.
Zahtjev na svojstva reparaturnog morta:
bescementni mort tlačne čvrstoće 25 MPa
- | | | | | |
|--|------|----|---|---|
| | (m1) | 15 | 0 | 0 |
|--|------|----|---|---|
- 6.2** Konsolidacijsko injektiranje vanjskih uzdužnih zidova iznutra (ako nije dovoljno onovršeno iz vana) i stupova u njima, prema nacrtu 5 izvedbom injekcijskih bušotina promjera 20 mm, potrebne dubine, na razmacima 20 do 25 cm u koje se ugrađuju plastične štrcaljke promjera 10-15 mm kroz koje se injektira bescementna smjesapod tlakom. Prethodno se pukotine ispiru vodom, dan prije ubrizgavanja injekcione smjese. Sva mjesta na kojima bi smjesa mogla curiti potrebno je prethodno zatvoriti brzoveznim cementom. Radove treba izvoditi obučeni izvođač prema specifikaciji i uputstvima proizvođača sustava. Zahtjev na svojstva injekcione smjese:
fluidnost mješavine prema HRN EN 445<30 s
tlačna čvrstoća =15 MPa
Obračun po površini zidova koji se injektiraju iznutra (iako se injektiraju i izvana na mjestima pripadnih pukotina uzeto na pročeljima) . Uzima se da su šupljine zastupljene sa 15% površ.za injektiranje 0.15 x 144
- | | | | | |
|--|------|-------|---|---|
| | (m2) | 21,60 | 0 | 0 |
|--|------|-------|---|---|
- 6.3** Dobava materijala i izrada ojačanja trakama pounutarnjim površinama zidova Sakristije i Kora Draškovića, prema nacrtu u projektu sanacije. Prinjenjuju se trake od staklenih vlakana širine 30,0 cm, jed.težine 900 gr/30 cm. Trake se ugrađuju na površine suhim postupkom prema specifikaciji i uputama proizvođača sustava. Radove treba izvoditi izvođač obučen, od strane proizvođača sanacijskog materijala, postupkom predviđenim tehnologijom te za ugrađeni materijal priložiti odgovarajuće ateste. Nacrtom su dati su detalji ugradnje traka i načina njihovog sidrenja u zidove.Obračun po ugrađenim količinama.
- | | | | | |
|--|------|--------|---|---|
| | (m1) | 281,00 | 0 | 0 |
|--|------|--------|---|---|
- Obračun po ugrađenim količinama.
- 6.4** Dobava materijala i izrada sidara za spoj horizontalnih i dijela vertikalnih traka zidova na raznim pregibima zida i međusobnim spojevima zidova i stupova. Prema detaljima na nacrtu 3 i 4 užad za sidrenje se provlači kroz izbušene rupe promjera 20-30 mm, približno dužine 60 cm i fiksira na drugu stranu raspletanjem. ili u slučaju nemogućnosti istog epoksidnim ljepilom u samoj rupi. Radove treba izvoditi izvođač obučen od strane proizvođača sanacijskog materijala
Zbog raznovrsnog načina sidrenja i različitih dužina sidara obračunava se prema ukupnoj dužini užadi sidara i načinu.
Obračun prema ugrađenim količinama.
- | | | | | |
|------------------------------|-----|-------|---|---|
| jednostrano raspletena sidra | kom | 42,00 | 0 | 0 |
| sidra u rupi | kom | 12,00 | 0 | 0 |

7	Zabatni zid iznutra (isti zid izvana vidjeti pod pročeljima)				
7.1	<p>Priprema površine zabatnog zida i ležišta u podnožju tj. po mjestima po kojim se vrši ljepljenje traka (prema nacrtu br.5). Čišćenje površina od otkrnutog i slabo prionjivog materijala, zidarsko krpanje, opekam, oštećenog zida i uklanjanje pijeska i prašine. Obrađene površine treba oprati i osušiti. Ukloniti treba sve stršeće komade uzidane opeke kao i mjestimične udubine koje smetaju izradi ravne i glatke podloge za nosive trake i postavi samih traka. Eventualne grube neravnine treba popraviti reparaturnim mortom.</p> <p>Odlaganje otpada i šute na deponij na gradilištu za kasniji odvoz ili ponovnu primjenu. Obračun po obrađenim površinama i zahvatima. Obradit će se 10% površine</p>	(m2)	192,00	0	0
7.2	<p>Konsolidacijsko injektiranje zabatnog zida treba izvesti bočno primjenom injekcijskih bušotina promjera 20 mm, potrebne dubine, na razmacima 20 do 25 cm u koje se ugrađuju plastične štrcaljke promjera 10-15 mm kroz koje se injektira bescementna smjesa pod tlakom. Prethodno se pukotine ispiru vodom, dan prije ubrizgavanja injektione smjese. Sva mjesta na kojima bi smjesa mogla curiti potrebno je prethodno zatvoriti brzoveznim cementom.</p> <p>Radove treba izvoditi obučeni izvođač prema specifikaciji i uputstvima proizvođača sustava. Pretpostavlja se max. količina eventualno skrivenih mjesta.</p> <p>Zahtjev na svojstva injektione smjese: fluidnost mješavine prema HRN EN 445<30 s tlačna čvrstoća =15 MPa Obračun po izvedenim količinama. 0,10 x 192</p>	(m2)	192,00	0	0
7.3	<p>Dobava materijala i izrada ojačanja unutarnjih zidova zabata prema detaljnom prikazu na nacrtu 5. Primjenjuju se trake od staklenih vlakana širine 30 , jed.težine 900 gr/30 cm, i iste takve širine 60 cm, Trake se ugrađuju na površine zidova suhim postupkom prema specifikaciji i uputama proizvođača sustava. Radove treba izvoditi izvođač obučen, od strane proizvođača sanacijskog materijala, postupkom predviđenim tehnologijom te za ugrađeni materijal priložiti odgovarajuće ateste. Nacrtom su dati su detalji ugradnje traka i načina njihovog sidrenja u zidove. Obračun po ugrađenim količinama.</p>				
	trake širine 30 cm	(m1)	76,00	0	0
	trake širine 60 cm	(m1)	27,00	0	0
7.4	<p>Dobava materijala, izrada i ugradnja sidara traka na projektom predviđenim mjestima prema detaljima na nacrtu ozn.1 u projektu. Sidra i užad od staklenih vlakana, se izrađuju gotovom užadi odgovarajućeg presjeka površine presjeka jednake površini presjeka trake koja se sidri. Užad za sidrenje se ugrađuje u izbušene rupe promjera 20-40 mm. Užad se sidri ili obostrano rasplitanjem (vidi detalj1 na nacrtu 1 ili u rupi u zidu približne dužine ls= debljina zida - 5 cm gdje se fiksira epoksidnim ljepilom ili u samoj rupi.</p> <p>Radove treba izvoditi izvođač obučen od strane proizvođača sanacijskog materijala te za ugrađeni materijal priložiti odgovarajuće ateste.</p> <p>Obračun prema zbroju dužina svih ugrađenih sidara. (Cijena sidra se formira prema dužini rupe i broju rasplitanja)</p>				
	jednostrano raspletena sidra	kom	36,00	0	0
	sidra u rupi	kom	18,00	0	0

REKAPITULACIJA:

rb	stavka	cjena
1	Kupolasti stropovi nad srednjim brodom sinagoge	
2	Poprečni lukovi stropa glavnog broda sinagoge	
3	Pročelja (sjeverno, južno, istočno i zapadno)	
4	uzdužni okviri galerija (u osima B i D)	
5	Pilasteri na galerijama	
6	Ojačavanje stupova uz vanjske uzdužne fasade	
7	Zabatni zid iznutra	
UKUPNO:		

izradio:

Milovan Skendžić dipl.ing.građ.

suradnici:

Nikola Skendžić dipl.ing.građ.