

MAPA:	0
INVESTITOR:	Ljubica Balder; Prekopa 139 44400 Glina, OIB 26596996730
GRAĐEVINA:	Obiteljska kuća Prekopa 139, Prekopa
LOKACIJA:	k.č.br. 13/2, k.o. 310395, Prekopa
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	01/21-DB
OZNAKA PROJEKTA:	12-21 -E
VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE
FAZA PROJEKTA:	ELABORAT
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Zvonko Sigmund dipl.ing.građ. G6658
SURADNIK:	dr.sc. Krunoslav Pavković, dipl. ing. građ.
DIREKTOR:	dr.sc. Krunoslav Pavković, dipl. ing. građ.
DATUM IZRADE PROJEKTA:	Karlovac, Kolovoz 2021
DATUM KOREKCIJE PROJ.:	Karlovac, Listopad 2023.

SADRŽAJ

1	OPĆI DIO	3
1.1	Rješenje o otvaranju društva s ograničenom odgovornošću za projektiranje, nadzor i građenje	3
1.2	Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva	6
1.3	Odluka o imenovanju projektanta konstrukcije	7
1.4	Izjava o usklađenosti projekta s propisanim zahtjevima i uvjetima	8
2	TEHNIČKI DIO	9
2.1	Informacije o građevini	9
2.2	Akt na temelju kojeg je građevina izgrađena i stekla status postojeće zgrade	11
2.3	Opis zatečenog stanja	15
2.4	Nacrti građevine	16
2.5	Opis tehničkog stanja postojeće zgrade	19
2.5.1	Detaljan specijalistički pregled	20
2.5.2	Pregled prizemlja	21
2.5.3	Pregled I kata	30
2.5.4	Pregled krova i potkrovlja	32
2.6	Analiza zatečenog stanja	34
2.6.1	Analiza opterećenja	34
2.6.2	Analiza mehaničke otpornosti i stabilnosti	36
2.7	Opis očekivanih zahvata na konstrukciji pri ojačanju	61
2.7.1	Krovna konstrukcija	61
2.7.2	Konstrukcija obiteljske kuće	64
2.8	Procjena troškova	64
2.9	Zaključak	64

1 OPĆI DIO

1.1 Rješenje o otvaranju društva s ograničenom odgovornošću za projektiranje, nazor i građenje

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
STALNA SLUŽBA U KARLOVCUMBS:080954930
Tt-15/3011-2

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zagrebu - stalna služba u Karlovcu po sucu pojedincu Vesni Fundurulić-Perišin u registarskom predmetu upisa u sudski registar osnivanja društva s ograničenom odgovornošću po prijedlogu predlagatelja KP KONSTRUKCIJE društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, Karlovac, Hrnetić 69A, 10.02.2015. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom KP KONSTRUKCIJE društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, sa sjedištem u Karlovac, Hrnetić 69/A, u registarski uložak s MBS 080954930, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
STALNA SLUŽBA U KARLOVCU

U Karlovcu, 10. veljače 2015. godine



S U D A C

Vesna Fundurulić-Perišin

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
STALNA SLUŽBA U KARLOVCU
Tt-15/3011-2

MBS: 080954930
Datum: 11.02.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku KP KONSTRUKCIJE društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:

KP KONSTRUKCIJE društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje

KP KONSTRUKCIJE d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

Karlovac (Grad Karlovac)
Hrnetić 69/A

PRAVNI OBLIK:

društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- * - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- * - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- * - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Krunoslav Pavković, OIB: 10046835728
Karlovac, Hrnetić 69/A
- jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Krunoslav Pavković, OIB: 10046835728
Karlovac, Hrnetić 69/A
- direktor
- zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 29.1.2015.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
STALNA SLUŽBA U KARLOVCU
Tt-15/3011-2

MBS: 080954930
Datum: 11.02.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku KP KONSTRUKCIJE društvo s ograničenom
odgovornošću za projektiranje upisuje se:

SUBJEKT UPISA

U Karlovcu, 11. veljače 2015.



S U D A C

Vesna Funduzulić-Perišin

1.2 Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva

KLASA: 102-02/20-02/1402
URBROJ: 500-00-20-1
Zagreb, 22. prosinca 2020.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/2009), po zahtjevu koji je podnio Zvonko Sigmund, dipl. ing. grad., Zagreb, Ulica Vlade Gotovca 2a, izdaje

POTVRDU

- Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je Zvonko Sigmund, dipl. ing. grad., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **24.09.2020.** godine, pod rednim brojem **6658**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**".
- Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da imenovan nije stegovno kažnjavan te da mu nije izrečena mjera zabrane obavljanja poslova.
- Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovan član Hrvatske komore inženjera građevinarstva u aktivnom statusu i da nije stegovno kažnjavan.

 REPUBLIKA HRVATSKA HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	Vrijeme izdavanja:	22.12.2020. 21:55:54
	Izdavatelj certifikata:	CN=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, L=ZAGREB, 2.5.4.97=VATHR-65080653676, O=HKIG, C=HR
	Serijski broj:	65080653676.6.37
	Algoritam potpisa:	SHA256withRSA
	Broj zapisa:	2020-2502
	Kontrolni broj:	526-797-864
Elektronički pečat:	MIIBJANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQE4stMemHhlcrtMsgndwDnJ84aWm0zPgJfG M3X1t76WFzqCgSASl/yB03l2OfIB/g4x12FFotFrPT6SUK/9/tbct000u3QiEBGHswWXdtkhFDKEwqhV PsNOwzX9vpf3y0VSAfl6HDj3WxDEqCV4MfLCGOuMzPrK6yHP7idvZOMX8LyGShkFjy1FATSau7QdV cRDm16OeQ3V2C2SEQZscM+mk+zzYjcLn6sHdTDJgimnOpo6eNY26lZaoaRWyGJG3nFHy2jypFKDf jrhBHB18SCREJEJvXzgjXMKDadQz43YwC/MOf6HSoUqUEU3ypJ08v2PLGCHKla430HXUQIDAQAB	
Informacije za provjeru dokumenta:	Elektronički zapisi se čuvaju najviše 3 mjeseca od trenutka generiranja te se u tom roku može izvršiti provjera elektroničkog zapisa uvidom u elektronički zapis kojem se pristupa putem broja zapisa i kontrolnog broja otisnutog u kontrolnom dijelu elektroničkog zapisa, putem Internet adrese https://egrad.hkig.hr/dokumenti-provjera .	

1.3 Odluka o imenovanju projektanta konstrukcije

Na temelju Zakona o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (NN 102/20; 10/21), izdaje se:

ODLUKA

o imenovanju projektanta.

Podaci građevine za koju se imenuje projektant:

INVESTITOR:	Ljubica Balder; Prekopa 139 44400 Glina, OIB 26596996730
GRAĐEVINA:	Obiteljska kuća Prekopa 139, Prekopa
LOKACIJA:	k.č.br. 13/2, k.o. 310395, Prekopa
TD:	12-21 -E
VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE
FAZA PROJEKTA:	ELABORAT

Ime i prezime osobe imenovane za projekt:

ZVONKO SIGMUND, dipl.ing.građ.

Podaci o ovlaštenju:

smjer: Ovlašteni inženjer građevinarstva

Redni broj evidencije: 6658

Datum izdavanja: 24. rujna 2020.

Prema gore spomenutom Zakonu, projektant je odgovoran da projekti koje izrađuju ispunjavaju propisane uvjete, a osobito da je projektirana građevina usklađena s rješenjem o uvjetima gradnje, ispunjava bitne zahtjeve za građevinu i da je usklađena s odredbama Zakona i posebnim propisima.

Karlovac, Kolovoz 2021

Direktor:

Dr.sc. Krunoslav Pavković, dipl.ing.građ.

KP konstrukcije d.o.o.
projektiranje, nadzor i građenje
Hrnetić 69/A, 47000 Karlovac

1.4 Izjava o usklađenosti projekta s propisanim zahtjevima i uvjetima

Ovlašteni inženjer građevinarstva Zvonko Sigmund upisan u Registar Komore inženjera građevinarstva pod brojem 6658, u svojstvu projektanta temeljem člana 51. Zakona o gradnji daje slijedeću izjavu kojom se potvrđuje da glavni građevinski projekt za građevinu na lokaciji k.č.br. 983/30, k.o. 331643 Kurilovec, ispunjava propisane zahtjeve i uvjete, te da je u skladu s odredbama slijedećih zakona, propisa i smjernica:

1. Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (NN 102/20; 10/21)
2. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17 i 39/19)
3. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
4. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i proizvodima (NN 112/17, 34/18 i 36/19)
5. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17; 75/20)
6. Pravilnik o sadržaju i tehničkim elementima projektne dokumentacije obnove, projekta za uklanjanje zgrade i projekta za građenje zamjenske obiteljske kuće oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 127/20)
7. Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14; 72/20)

Projektant konstrukcije
Zvonko Sigmund, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Zvonko Sigmund
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 6658

Karlovac, Kolovoz, 2021.

2 TEHNIČKI DIO

2.1 Informacije o građevini

Obiteljska kuća se nalazi u općini Glina, katastarskoj općini Prekopa, katastarskoj čestici 13/2. Površina katastarske čestice na kojoj se nalazi građevina je 1439 m².

Kuća se nalazi na adresi Prekopa 139, Prekopa.

Obiteljska kuća je izvedena kao katnica sa visokim nestabenim potkrovljem, a ukupne bruto razvijene površine 308,5 m², od kojih je korisne nekoeficientirane površine:

Prizemlje 62,6 m² zatvorenog prostora i 16,2 m² lođe

I kat 68,1 m² zatvorenog prostora i 14,8 m² lođe

Potkrovlje 84,5 m² zatvorenog prostora

Obiteljska kuća je pravilnog tlocrtnog oblika sa geometrijski nepravilnom izvedbom lođe na jugoistočnom pročelju kuće. Najveće vanjske dimenzije građevine su 10,29 x 11,28 m, a ukupna visina kuće je 10,2 m iznad površine tla, pri čemu je kuća izvedena na povišenim nadtemeljnim zidovima visine 50 cm iznad tla, a prosječna visina etaža je 2,58 m.

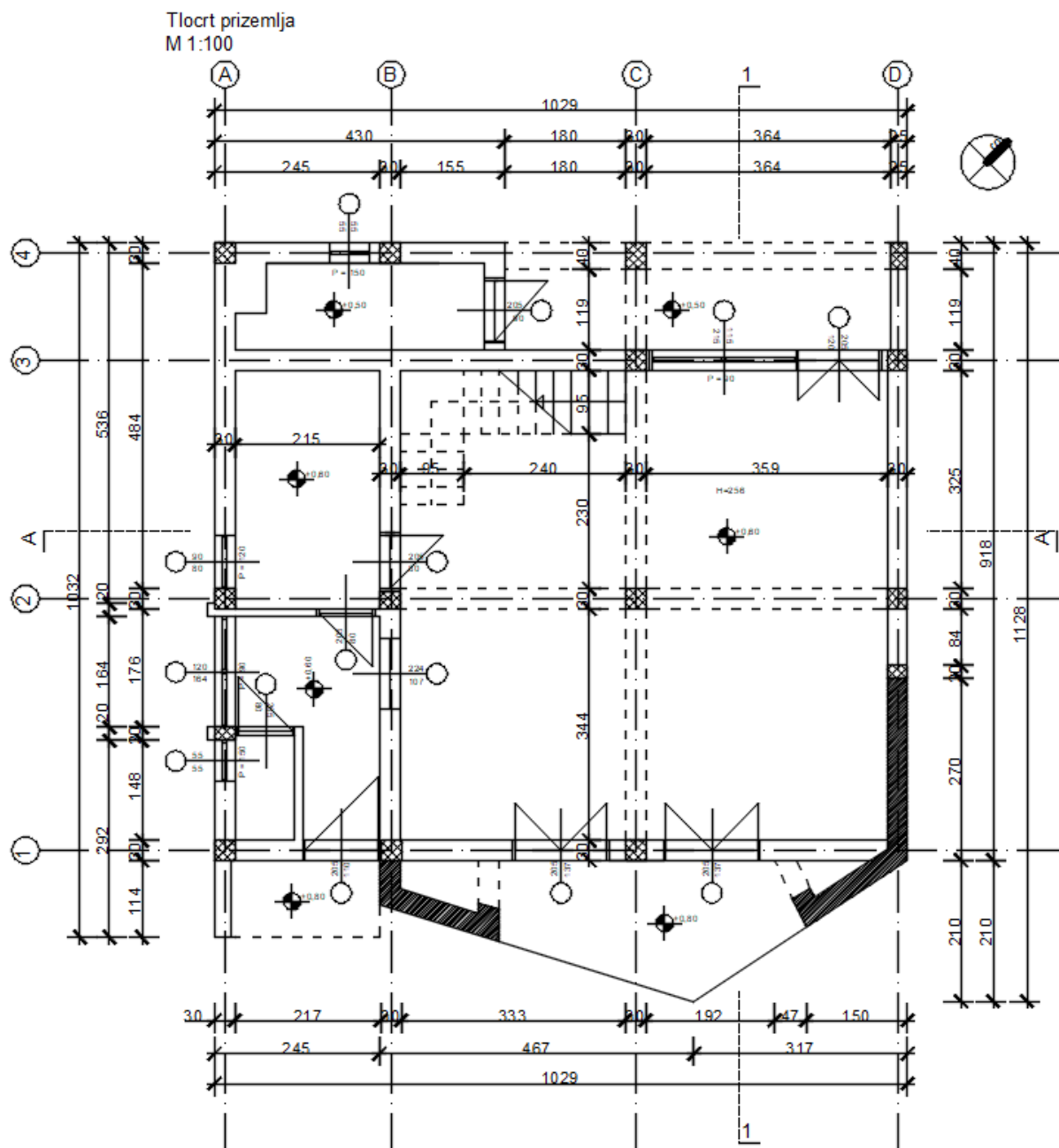
Kuća je bila obnavljana u poslijeratnoj obnovi za potrebu koje su na kući zadržani temelji, dio jugoistočnog pročelja, te kameni zidovi kuće koji se također nalaze na jugoistočnom pročelju kuće.

Temelji su izvedeni od armiranog betona, ostale međuetažne konstrukcije su izvedene polumontažnim fert stropovima. Ni temelji ni međukatne konstrukcije ni u kojem svojem dijelu nisu pokazale nikakve slabosti niti su vidljive ikakve naznake pukotina.

Vertiklani nosivi sustav sastoji se od nosivog omeđenog ziđa koje se nalaze po obodu građevine, te još dodatno poprečno odjeljuju kuhinju i predprostor od blagavaonskog prostora u prizemlju (OS B), te istovjetan zid na I. katu. Dodatno ovom, okvirni nosivi sustav sačinjava prostornu konstrukciju građevine u prostoru dnevnog boravka (omeđeno osima B i D, te 1 i 4. Ova okvirna konstrukcija omeđena je nosivim zidom po pobodnim osima, dok se u svom centru sastoji od dva stupa koji se nalaze u križanju osi C i 3, te C i 4.

Krovna konstrukcija je drvena izvedena punim drvom u izvedbi stolice koja se oslanja na podnu ploču potkrovlja u osi 2. Rogovi su izvedeni gredama 12 x 14 na međusobnom razmaku 90 cm. Rogovi su prepušteni sa svake strane kuće približno 80 – 100 cm, no točnu dužinu prepusta pregledom nije bilo moguće ustvrditi. Podrožnice se nalaze fiksirane na serklaže koji se protežu sa sjeverozapada na jugoistok, te u prostoru na međusobnom osnom razmaku od 3,5 m. Podrožnice u prostoru su izvedene od greda 20 x 18 cm. Podrožnice su na ploču prosto oslonjene na drvene stupove dimenzija 15 x 15 cm, no bez ikakvih ukruta, ruku ili pridržanja.

Obzirom na vrijeme i principe izvedbe, za očekivati je da je kuća temeljena na temeljnim trakama, no stvaran uvid u izvedbu temelja nije moguć obzirom ne postoje nikakve podloge za predmetnu građevinu, no obzirom na vidljivom dijelu temelja nije vidljiv nikakav nedostatak niti je vidljiva ikakav posljedica djelovanja potresa ili interakcije tla i temelja (ili objekta), za pretpostaviti je da su temelji adekvatno dimenzionirani i izvedeni.



Slika iznad: shematski prikaz prizemlja kuće

2.2 Akt na temelju kojeg je građevina izgrađena i stekla status postojeće zgrade

1877350



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI URED
ZA OBNOVU I STAMBENO ZBRINJAVANJE
Radnička cesta 22, 10000 Zagreb

KLASA: 370-01/15-01/1041
URBROJ: 510-02-01-01/5-15-02

Zagreb, 27. svibanj 2015.

LJUBICA BALDER
PREKOPA 139
44400 GLINA

Na temelju članka 159. stavak 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“ broj: 47/09), a na zahtjev Ljubice Balder izdaje se

P O T V R D A

kojom se potvrđuje da je temeljem rješenja o pravu na obnovu KLASA: UP/I-361-02/96-01/01; URBROJ: 2176-15-96-110 od 02.09.1996. godine obnovljena obiteljska kuća Balder Željku za tri (3) člana na adresi Prekopakra 3., Prekopakra, te je na istoj 09.09.2003. godine izvršen tehnički pregled i primopredaja.

Projekt obnove, tj. Uputa za sanaciju ratom oštećene obiteljske kuće revidirana je od strane ovlaštenog revidenta.

Obiteljska kuća je obnovljena u Programu organizirane obnove 2003. godine.

Ova potvrda služi u svrhu dokazivanja legalnosti objekta, odnosno za upis obnovljene kuće u katastar, zemljišne knjige i ishođenje uporabne dozvole, te se u druge svrhe ne može upotrijebiti.

ZAMJENIK PREDSTOJNICE**Predrag Batarelo**

SOCIJALISTIČKA REPUBLIKA HRVATSKA

OPĆINA GLINA

Komitet za urbanizam, gradjevinarstvo
i stambeno komunalne poslove

Broj: UP/I-04-919/1985.

Glina, 26.06.1985. godine

Komitet za urbanizam, gradjevinarstvo i stambeno komunalne poslove općine Glina, povodom zahtjeva BALDER LJUBICE i ŽELJKA iz Prekopa 20/3 radi utvrđivanja uvjeta uređenja prostora a na osnovi člana 28. stav 1. Zakona o izgradnji objekata ("Narodne novine SRH" broj 52/81), člana 58. stav 1. Zakona o prostornom planiranju i uređivanju prostora ("Narodne novine SRH" broj 54/80), člana 18. Odluke o utvrđivanju granica gradjevinskog područja naseljenih mjesta na području općine Glina ("Službeni vjesnik" u Sisku broj 4/83), člana 204. Zakona o općem upravnom postupku ("Službeni list SFRJ" broj 32/78), sanitarno te ničkih i higijenskih uvjeta broj UP/I-05-919/85. od 25.06.1985. godine izdanih od Komiteta za privredu općine Glina, Sanitarne inspekcije, rješenja "Elektre" Sisak RJ Glina broj 305/85 od 20.06.1985. godine, suglasnosti Radne organizacije za ceste "Sisak" broj 3272/85. od 20.06.1985. godine, d o n o s i

R J E Š E N J E

BALDER LJUBICA i ŽELJKO iz Prekopa 20/3 kao investitori, mogu graditi porodičnu stambenu zgradu na čest.kat.broj 13/2 sa 400 čhv, upisanoj u z.k.ul. 294 k.o. Prekopa u Prekopi bb, u granicama gradjevinskog područja, u zaštitnom pojasu magistralne ceste Petrinja-Glina uz sljedeće uvjete uređenja prostora:

- gradjevinska parcela se sastoji od čest.kat.broj 13/2 sa 400 čhv koja ima u cijeloj širini neposredan pristup na javnu površinu,
- gradjevinski pravac je 10 m računajući od ruba cestovnog pojasa,
- površina unutar koje se može razvijati tlocrto objekta je 110 m², a udaljenost te površine od čest.kat.broj 13/1 je 2 m, te 15 m od gradjevinskog pravca (25 m od ruba cestovnog pojasa),
- objekt će biti stambeni-jednokatni slobodnostojeći,
- garaža se može izvesti u sklopu objekta ili kao poseban objekt,
- krovište će biti dvostrešno padom krovne plohe prema čest.kat.broj 13/1 i 13/3,
- na objektu do čest.kat.broj 13/1 ne smije biti otvora,
- maksimalna izgradjenost gradjevinske parcele 50%,
- ograda može biti visine 1,30 m locirana u gradjevinskom pravcu s ogradama gradjenim na tom području,
- prilaz na cestu mora biti asfaltiran ili betoniran

- 2 -

i riješen cijevnim propustom profila najmanje 50 cm,

-za vrijeme izvođenja radova, cesta se ne smije zauzimati nikakvim materijalom, niti radnim straejevima te mora postojati propisana saobraćajna signalizacija,

-za potrebe objekta izgraditi higijensku septičku jamu iz nepropusnog betona, odgovarajućeg kapaciteta i bez odvoda,

-priklučenje objekta izvršiti na NN mrežu, napon priključka 3x220/380 V, izvedba priključka SKS "Elkallex-1" 4 x 16 mm², a zaštitu od dodirnog napona izvesti sistemom "nulovanja".

Sastavni dio ovog rješenja čini kopija katastarskog plana sa ucrtanim položajem objekta.

Ispolnjenje objekta izvršiti po Općinskoj upravi za katastar i geodetske poslove Glina.

Ovo rješenje prestaje važiti ako se s gradnjom objekta ne započne u roku od dvije godine računajući od dana pravomoćnosti rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Balder Ljubica i Željko iz Prekopa 20/3, kao investitori svojim zahtjevom od 19.06.1985. godine zatražili su utvrđivanje uvjeta uređenja prostora za izgradnju jednokatne stambene zgrade u Prekopi bb.

Uz svoj zahtjev investitori su u skladu sa članom 28. stav 3. Zakona o izgradnji objekata dostavili:

-vlasnički list izdan po Zemljišno-knjižnom odjelu Općinskog suda Glina broj KI-3829/85. od 17.06.1985. godine,

-kopija katastarskog plana izdana po Općinskoj upravi za katastar i geodetske poslove Glina od 18.06.1985. godine.

U postupku utvrđivanja uvjeta uređenja prostora, u skladu sa članom 51. Zakona o prostornom planiranju i uređivanju prostora pribavljeni su sljedeći uvjeti:

-rješenje za prethodnu elektroenergetsku suglasnost sa energetske tehnički uvjetima broj: 305/85. od 20.06.1985. godine izdano od "Elektre" Sisak RJ Glina,

-sanitarno tehnički i higijenski uvjeti broj: UP/I-05-919/85. od 25.06.1985. godine izdani od Komiteta za privredu općine Glina, Sanitarne inspekcije,

-suglasnost s uvjetima za izgradnju u zaštitnom pojasu magistralne ceste, broj: 3272/85. od 20.06.1985. godine izdana od Radne organizacije za ceste "Sisak" Sisak.

Ova-j Komitet je u provedenom postupku utvrdio:

-da se izgradnja objekta vrši u granicama građevinskog područja određenim članom 2. i 3. Odluke o utvrđivanju granica građevinskog područja naseljenih mjesta na području općine Glina,

-da se izgradnja vrši na području predviđenom za individualnu stambenu izgradnju članom 9. citirane Odluke.

Prema napred izloženom, ovaj Komitet kao nadležan

- 3 -

organ, utvrdio je uvjete uređenja prostora u skladu sa članom 10. citirane Odluke i donio rješenje kao u dispozitivu.

UPUTA O PRAVNOM SREDSTVU:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Komitetu za privredu i komunalne poslove Zajednice općina Sisak u roku od 15 dana od dana prijema istog.

Žalba se podnosi pismeno ili usmeno na zapisnik putem ovog Komiteta a taksira se sa 70,00 dinara AT-e.

Taksa prema tarifnom broju 1. i 29. Odluke o administrativnim taksama ("Službeni vjesnik" u izdanju broj 52/84) u iznosu od 180,00 dinara poništena je na zahtjevu.

DOSTAVITI:

1. Balder Ljubica i Zeljko
Prekopa 20/3
2. Gradjevinsko-urb. inspekcija
3. Arhiva-ovdje-

v.d. Predsjednik:
Trbojević Gordana

09. 08. 11. 16. 6. 88.

17

2.3 Opis zatečenog stanja

Preliminarni brzi pregled napravljen je neposredno nakon potresa u Petrinji 29.12.2020. godine, te je kuća označena crvenom oznakom N2 – neuporabljiva zbog oštećenja.

Detaljan pregled kuće je proveden 02.06.2021. godine, na osnovu kojeg je napravljen predmetni Elaborat zatečenog stanja.

Detaljnim pregledom uočene su značajne pukotine na zidovima prizemlja kuće. Intenzivan razvoj pukotina nalazi se u smjeru SI – JZ. Intenzivan razvoj oštećenja zidova (nosive konstrukcije) uočen je u području kamenom zidanih zidova.

Ovakav razvoj oštećenja moguće je pripisati smjeru gibanja nastalog usljed potresa, te oslabljenja fasadnih zidova, a koji u velikom svom dijelu imaju formirane otvore velikih formata (preko 1,5 m²), a pri tomu nisu omeđeni vertikalnim serklažima.

Daljnja oštećenja konstrukcije građevine vidljiva su u području zabatnih zidova krovišta, a koje je potrebno sanirati i ojačati.

Na krovu je uklonjeno nekoliko dimnjaka, krovna površina je oštećena usljed sklizavanja dimnjaka s nje. Vlasnik objekta je posvjedočio o značajnom izmicanju stupova ispod njihove izvorne pozicije. Značajno kretanje krovne konstrukcije moguće je pripisati neprimjereno izvedenim detaljima krovne konstrukcije i ne postojenju uzdužen ili poprečne stabilizacije krovišta.

Nastavno na provedeni pregled moguće je zaključiti kako postojeća građevina nije prikladna za uporabu zbog oštećenja nastalih na nosivim zidovima u prizemlju, no konstrukciju je moguće sanirati i dovesti ju u sklad sa suvremenim protupotresnim propisima.

Objekt je potrebno sanirati cjelovitom obnovom konstrukcije, a na razinu u skladu sa zahtjevima prema EC8.

2.4 Nacrti građevine

Zbog nedostupnosti podloga, izvedeno stanje građevine napravljeno je snimanjem objekta na licu mjesta.

U nastavku su priloženi nacrti konstrukcije.

2.5 Opis tehničkog stanja postojeće zgrade

Kategorija oštećenja temelji se na EMS-98 ljestvici, pomoću koje se uobičajeno određuje i stupanj intenziteta potresnog djelovanja. Ipak, značajan doprinos EMS-98 skale oštećenja je u tome što se slikovito može opisati razina oštećenja identificirana na kući.

Stvarna šteta, pak, ne mora nužno biti direktno vezana uz klasifikaciju oštećenja, obzirom uzrok ili intenzitet potresa koji je prouzročio oštećenje ne mora biti direktno povezan sa pojavom na samoj zgradi, obzirom preostala otpornost zgrade / kuće ovisi i o zastupljenim materijalima na građevini. Slika ispod prikazuje razine oštećenja prema EMS-98 skali za zidane građevine.

Slika ispod: Opis oštećenja zidane zgrade prema EMS-98 skali (Grünthal, Musson, Schwarz, & Stucchi, 1998)

Classification of damage to masonry buildings	
	Grade 1: Negligible to slight damage (no structural damage, slight non-structural damage) Hair-line cracks in very few walls. Fall of small pieces of plaster only. Fall of loose stones from upper parts of buildings in very few cases.
	Grade 2: Moderate damage (slight structural damage, moderate non-structural damage) Cracks in many walls. Fall of fairly large pieces of plaster. Partial collapse of chimneys.
	Grade 3: Substantial to heavy damage (moderate structural damage, heavy non-structural damage) Large and extensive cracks in most walls. Roof tiles detach. Chimneys fracture at the roof line; failure of individual non-structural elements (partitions, gable walls).
	Grade 4: Very heavy damage (heavy structural damage, very heavy non-structural damage) Serious failure of walls; partial structural failure of roofs and floors.
	Grade 5: Destruction (very heavy structural damage) Total or near total collapse.

2.5.1 Detaljan specijalistički pregled

Cilj detaljnog pregleda je utvrditi fizikalno-mehanička svojstva materijala, analizirati oštećenja pojedinih konstruktivnih elemenata, utvrditi količinu armature, slojeva konstrukcije i izmjere konstruktivnih elemenata. Nakon detaljnog pregleda provesti će se sveobuhvatna analiza postojećeg stanja konstrukcije, odrediti statički i dinamički parametri konstrukcije te razina potresne otpornosti, a radi točnijeg određivanja potrebnih sanacijskih radova u svrhu sanacije predmetne građevine.

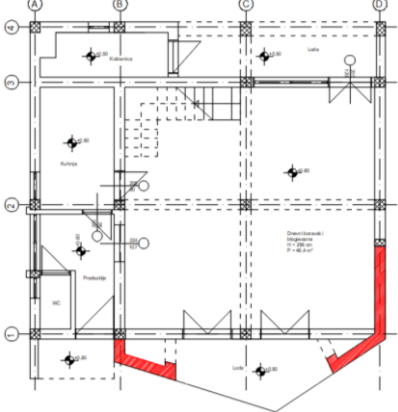
U detaljnom specijalističkom pregledu zgrada je podjeljena na konstrukcijske i nekonstrukcijske elemente i shodno tome je određen postotak oštećenja istih te postupak sanacije. Pri ocjeni građevine koristi se prilagodba EMS 98 gradacije za potrebu ocjene oštećenja pojedinog dijela obiteljske kuće, a na osnovu kojih ocjena se formira jedna cjelovita ocjena za cijelu kuću.

Tablica: EMS 98 skala korištena za ocjenu elemenata građevine

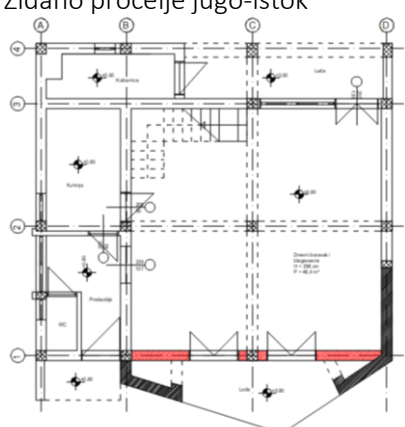
stupanj oštećenja	oštećenje	kratki opis
I II	NEZNATNO -BLAGO OŠTEĆENJE	Zanemariva oštećenja Fina ili jedva vidljiva oštećenja elemenata Blaga oštećenja Pukotine u zidovima uz otpadanje dijelova žbuke
III	UMJERENO OŠTEĆENJE	Umjerena oštećenja Značajne pukotine na velikom broju zidova
V VI	TEŠKO VRLO TEŠKO OŠTEĆENJE	Teška oštećenja Značajne pukotine po zidovima sa ispadanjem dijelova ziđa ili vrlo ograničenim rušenjem dijelova nosive konstrukcije. Vrlo teška oštećenja Pukotine koje nije moguće popraviti, djelomično ili cjelovito urušavanje kuće.

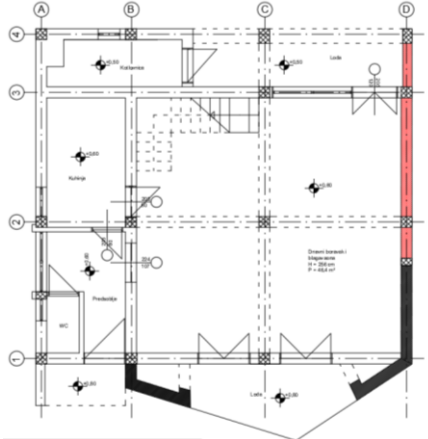
2.5.2 Pregled prizemlja

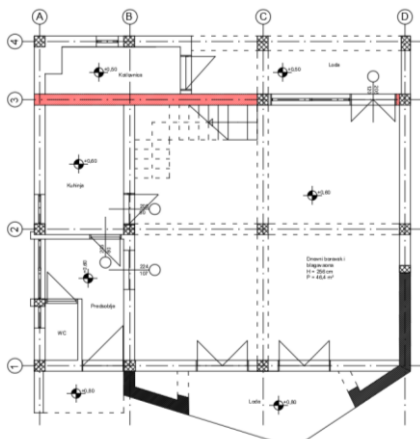
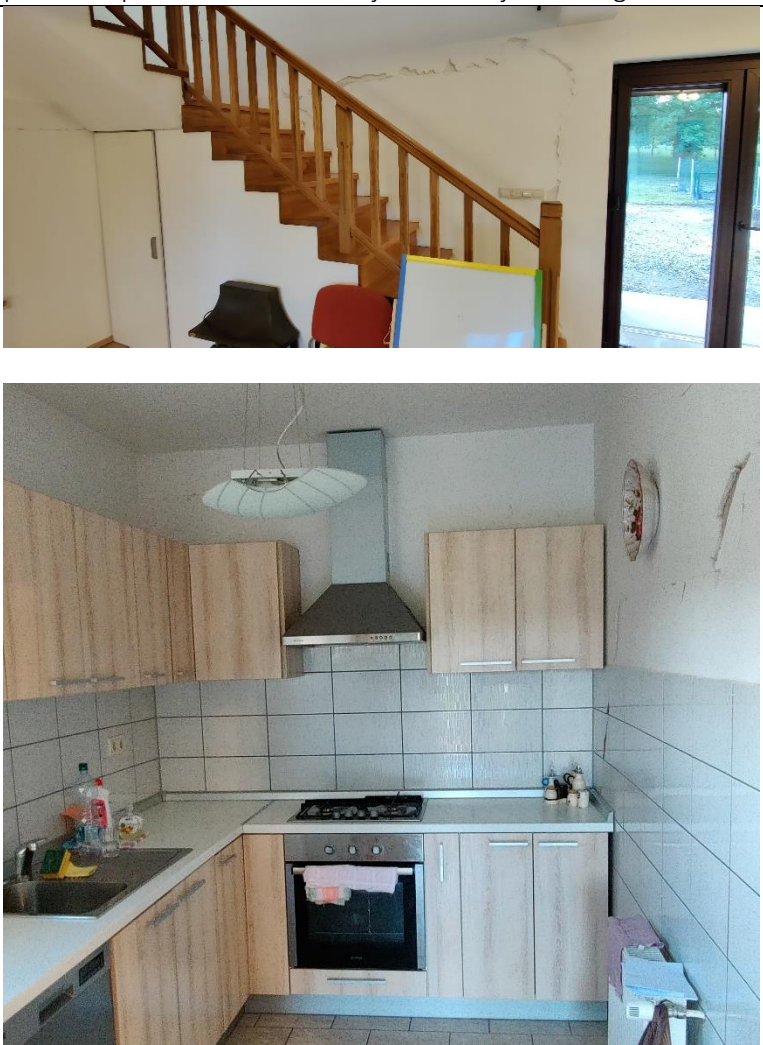
Dio konstrukcije	Temelji i kontakt s temeljnom konstrukcijom
Opis oštećenja	Temeljna konstrukcija nema naznaka oštećenja, pomaka ili popuštanja temeljnog tla, no kontakt konstrukcije kuće sa temeljnom konstrukcijom se pokazao lošim na uglovima. Na ovim mjestima je popucala AB ploča i otpali su zaštitini slojevi armature te je jasno vidljivo neadekvatno povezivanje temelja sa serklažima.
Kategorija oštećenja	Umjerena oštećenja Na spoju konstrukcije kuće i temeljne konstrukcije otpali su dijelovi zaštitnog sloja betona, te je jasno vidljiva armatura.
Predložene mjere sanacije	Konstrukciju obiteljske kuće nužno je primjereno vezati uz temeljnu konstrukciju i nadoknaditi nedostatke i slabosti koji su nastali pri izvornoj izvedbi kuće, a koji su se pokazali usljed potresa. Za ovu potrebu predlaže se sidrenje armature u nadtemeljne zidove i primjereno povezivanje sa postojećim serklažima i / ili sa novom konstrukcijom ojačanja.
Foto dokumentacija	

Dio konstrukcije	Kameni zid jugo-istočnog i sjevero-istočnog pročelja 
Opis oštećenja	Kameni zid je izveden kroz cijelu svoju debljinu od prirodnog kamena bez armature i bez drugih vezivnih sredstava koji bi povećali njegovu duktilnost. Kameni zid je značajno ispucao na JI pročelju, a na SI pročelju je vidljivo odvajanje zida od JI pročelja i njegovo ispadanje iz ravnine. Na dijelovima zida je vidljivo i ispadanje blokova kamena.
Kategorija oštećenja	Teška oštećenja Značajne pukotine po zidovima sa ispadanjem dijelova zida kojima zid gubi nosivu funkciju, a koja upućuju na potrebu za hitnim saniranjem i osiguranjem njegove stabilnosti.
Predložene mjere sanacije	Obzirom da ovaj ima nosivu funkciju, a zid je cijelom svojom debljinom zidan kamenom, a oštećenja takve prirode da će se ovaj zid teško zadržati u svojoj izvornoj poziciji i sa izvornom funkcijom, predlaže se uklanjanje SI dijela zida na način da se ovaj u cijelosti ukloni po cijeloj njegovoj visini, te se isti zamjeni i novim zidanim omeđenim zidom. Ji zid pročelja je moguće sanirati na način da se iza postojećeg kamenog zida izvede AB nosivi zid na kojeg bi se kameni zid povezao i na taj način stabilizirao. Alternativno, obzirom na isključivo dekorativnu funkciju ovog zida, ovaj zid je moguće i ukloniti bez potrebe za njegovom zamjenom.
Foto dokumentacija	

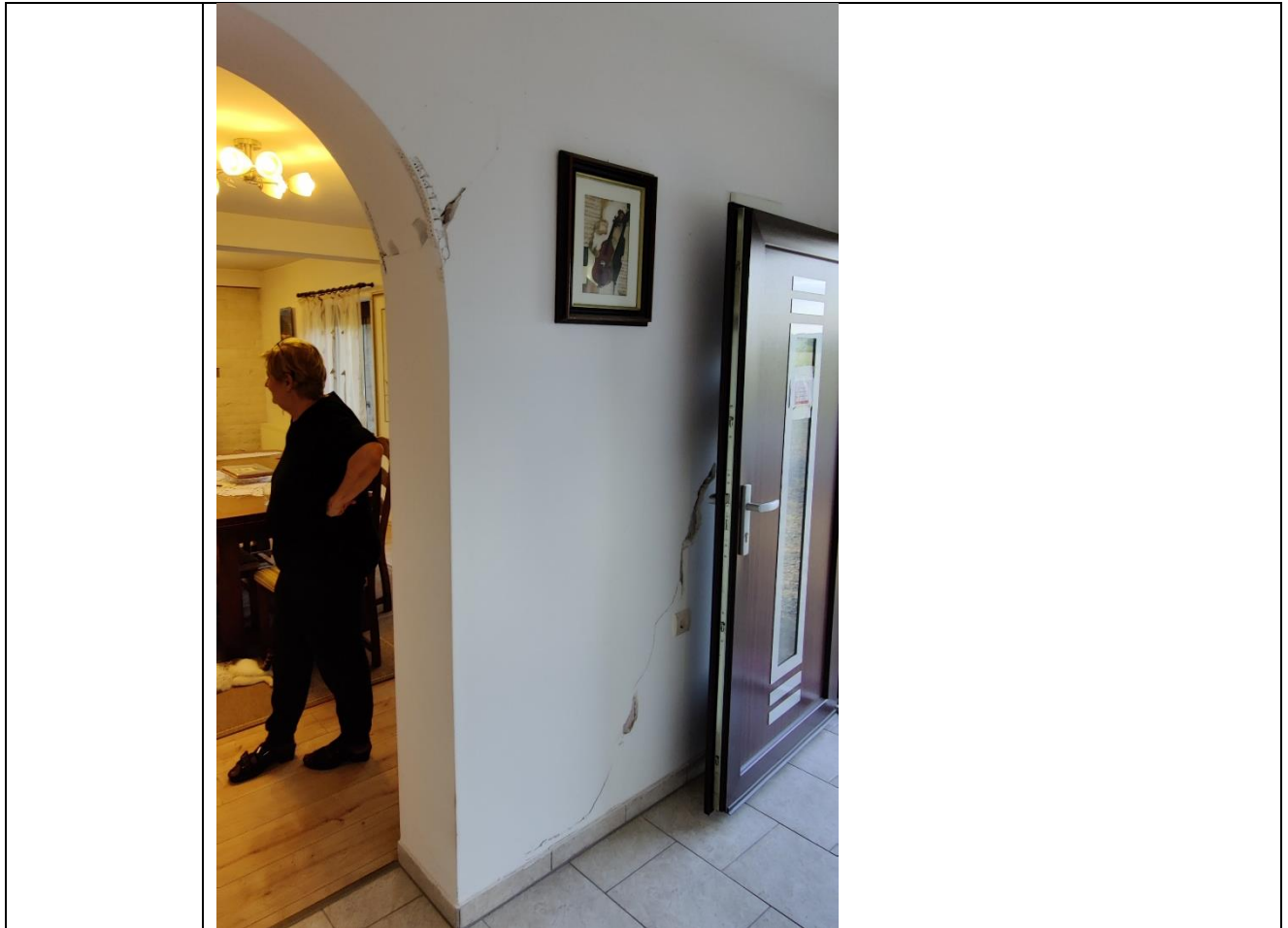


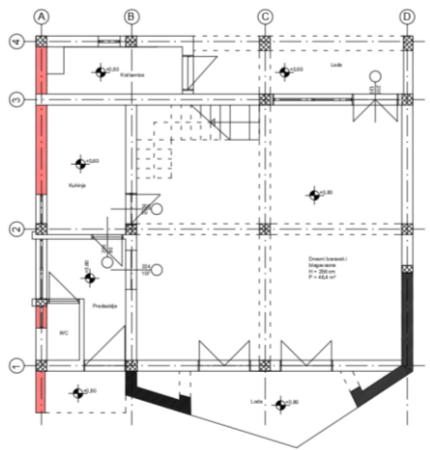
Dio konstrukcije	Zidano pročelje jugo-istok 
Opis oštećenja	Zidani zid JI pročelja je izveden omeđenim zidom, a u njegovom centru veliku površinu zauzimaju dvije staklene stijene bez serklaža na njihovim pobočkama. Na JI čeonom zidu pojavile su se dijagonalne pukotine. Većina pukotina otvorila se na horizontalnim sljubnicama a bez nagnječenja ili oštećenja same opeke.
Kategorija oštećenja	Umjerena oštećenja Zidovi pokazuju umjerena oštećenja s razdvajanjem sljubnica i otpadanjem žbuke.
Predložene mjere sanacije	Obzirom na nosivu funkciju ovog zida bitno je ponovno uspostaviti horizontalnu nosivost zida, a potencijalno i onemogućiti daljnje oštećivanje konstrukcije. Izvedba ojačanja je moguća nekom od sljedećih metoda: Nanošenjem sloja armiranog betona (torkret beton) kojim bi se povezala konstrukcija i povećala njena posmična nosivost. Popravkom nastalih oštećenja injektiranjem, te izvedbom novog serklaža na pobočkama staklenih stijena. U ovom slučaju potrebno bi bilo provjeriti stanje već izvedenih serklaža, te eventualni izvršiti njihov popravak ako imaju oštećenja. Popravkom nastalih oštećenja injektiranjem te armiranjem zida.
Foto dokumentacija	

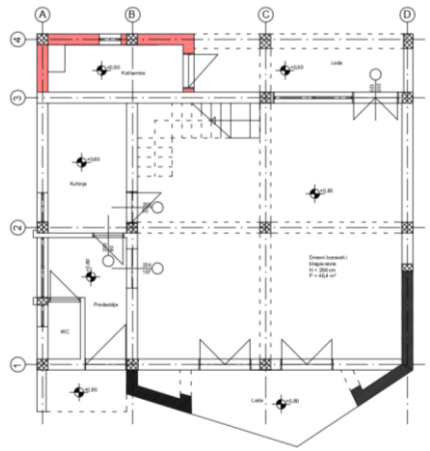
Dio konstrukcije	Zidano pročelje sjeveroistok 
Opis oštećenja	Zidani zid SI pročelja je izveden omeđenim zidom. S vanjske strane kuće, na pročelju osim na kamenom zidu koji j obrađen u prethodnom prikazu, pokazalo se blago razdvajanje zida po sljubnicama. S vanjske strane kuće, oštećenja na zidu nisu vidljiva
Kategorija oštećenja	Blaga oštećenja Pukotine u zidovima uz otpadanje dijelova žbuke bez degradacije nosivosti zida.
Predložene mjere sanacije	U ovom dijelu tretira se samo zidani zid, dok je kameni zid analiziran prije. Obzirom na razinu oštećenja na ovom zidu, zid se može popraviti popravkom razdvojenih sljubnica, te zaštititi armiranom žbukom.
Foto dokumentacija	

Dio konstrukcije	Zid u osi 3 
Opis oštećenja	Zid u osi 3 je izveden omeđenim zidom, no na tom zidu se nalazi velika staklena stijena. Na zidu dnevnog boravka se ocrtao obris nekadašnjeg otvora koji je naknadno neadekvatno zazidan. U kuhinjskom dijelu istog zida nisu vidljiva oštećenja.
Kategorija oštećenja	Blaga oštećenja Pukotine u zidovima uz otpadanje dijelova žbuke bez degradacije nosivosti zida.
Predložene mjere sanacije	Zid dnevnog boravka ukazuje na pomak koji se dogodio slijedom potresa, a koji je potrebno ograničiti. Obzirom na položaj ovog zida, zid je potrebno popraviti na način da se zapune otvorene pukotine i zid zaštititi armiranom žbukom, no posmičnu nosivost konstrukcije je potrebno povećati interveniranjem na vanjski obod građevine.
Foto dokumentacija	

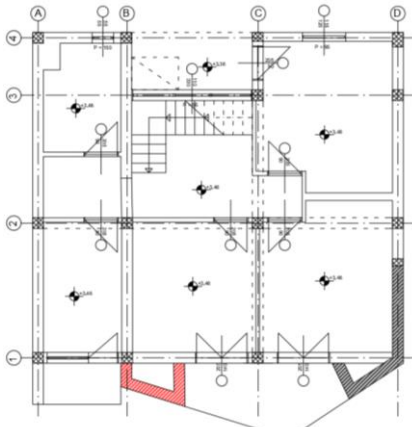
Dio konstrukcije	Zid u osi B
Opis oštećenja	Zid u osi B je izveden omeđenim zidom.. Na zidu prema JI fronti iscrtava se dijagonalna pukotina (iza ulaznih vrata). Na uskom dijelu zida između vrata u hodnik i vrata u kuhinju ocrta se dijagonalna pukotina prema, no pukotina staje kod pozicije AB stupa. U kuhinjskom dijelu istog zida iscrtava se smična pukotina po sljubnicama opeke.
Kategorija oštećenja	Umjerena oštećenja Zidovi pokazuju umjerena oštećenja s razdvajanjem sljubnica i otpadanjem žbuke.
Predložene mjere sanacije	Pukotine ukazuju na horizontalni pomak smjer SZ – JI, ali i na slabost zida koji je prošaran otvorima a bez adekvatno pozicioniranih serklaža. Obzirom na poziciju zida, i potrebu za njegovim ojačanjem, najprikladnije ojačanje bi bilo TRM ili sličnim sustavima.
Foto dokumentacija	

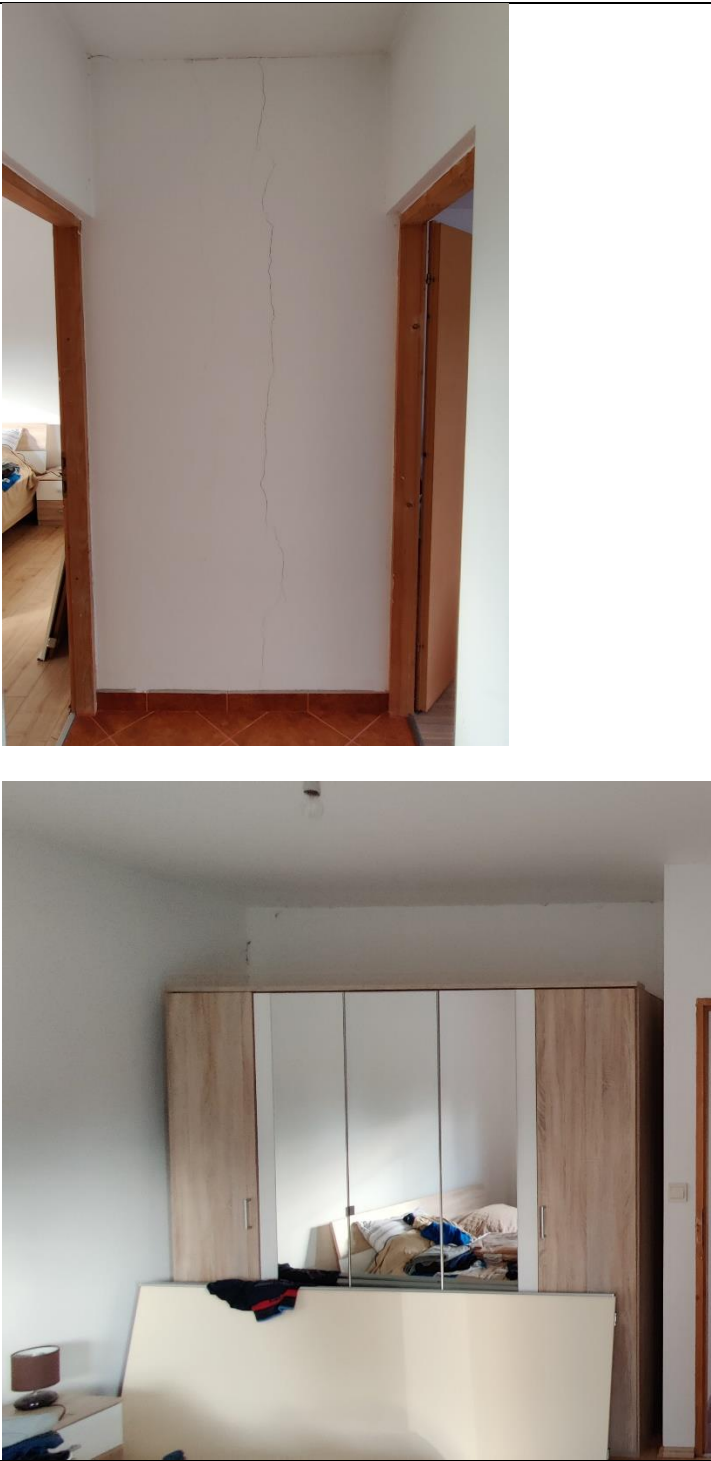


Dio konstrukcije	Zid u osi A 
Opis oštećenja	Zid u osi A je izveden omeđenim zidom, a sa velikim otvorom u hodniku. U kuhinji i kupaoni iscrtava se blaga pukotina sa otpadanjem žbuke, no sa vanjske strane oštećenja opeke nisu vidljiva.
Kategorija oštećenja	Blaga oštećenja Pukotine u zidovima uz otpadanje dijelova žbuke bez degradacije nosivosti zida.
Predložene mjere sanacije	Obzirom na razmjer oštećenja za ovaj zid može se predložiti popravak sljubnica, no stvarne intervencije će biti definirane globalnom ulogom zida u ojačanju.

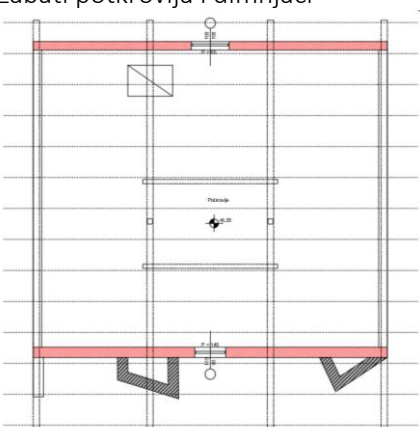
Dio konstrukcije	Prostor kotlovnice 
Opis oštećenja	U prostorima kotlovnice nisu uočena oštećenja
Kategorija oštećenja	Nema oštećenja

2.5.3 Pregled I kata

Dio konstrukcije	Kameni zid I kata 
Opis oštećenja	Kameni zid označen na tlocrtu je izveden na način da se oslanja na konstrukciju no nema nosivu funkciju. Točan oblik izvedbe i povezanosti zida sa konstrukcijom nije poznat vlasnicima, a projektna dokumentacija nije dostupna. Zid pokazuje viljive znake odvajanja od osnovne konstrukcije i pucanje po sljubnicama.
Kategorija oštećenja	Umjerena oštećenja Zidovi pokazuju umjerena oštećenja s razdvajanjem sljubnica.
Predložene mjere sanacije	Unatoč umjerenim oštećenjima zid nema nosivu funkciju, pa je s toga preporučljivo ukloniti ovaj zid, no u slučaju izričitog zahtjeva od strane investitora potrebno ga je s unutrašnje strane (dostupno na način da se otvori nadstrešnica) sidriti i vezati uz AB zid kojeg je potrebno izvesti u svrhu stabilizacije kamenog zida.
Foto dokumentacija	

Dio konstrukcije	Cijeli I kat
Opis oštećenja	1 kat, izuzev kamenog zida nema značajnih oštećenje nego tek mjestimičnih blagih pukotina vidljivih na površini žbuke.
Kategorija oštećenja	Zanemariva oštećenja Fina ili jedva vidljiva oštećenja elemenata
Predložene mjere sanacije	Nisu potrebne nikakve mjere skonstruktivske sanacije. Preporučaju se samo molerski radovi uz korištenje rabić mrežice.
Foto dokumentacija	

2.5.4 Pregled krova i potkrovlja

Dio konstrukcije	Zabati potkrovlja i dimnjaci 
Opis oštećenja	JI zabat je jednim dijelom srušen na unutrašnju stranu građevine. Dimnjaci su pukli i pali, te su prilikom pada oštetili i krovnu konstrukciju i pokrov.
Kategorija oštećenja	Teška oštećenja Značajne pukotine po zidovima sa ispadanjem dijelova zida i ograničenim rušenjem dijelova konstrukcije.
Predložene mjere sanacije	Zabate je potrebno izvesti iznova pri čemu je bitno ozvesti i serklaže po vrhu zida, te dodatne vertikalne serklaže na području oslanjanja podrožnica, a horizontalno je potrebno izvoditi dodatne serklaže samo u slučaju da slobodna visina zabata prelazi 4 m. Za slučaj potrebe investitora, dimnjake izvesti od inoksa ili sličnom metodom koja ne uključuje zidanje (niti Schiedl dimnjak).
Foto dokumentacija	

Dio konstrukcije	Krovnna konstrukcija	
Opis oštećenja	Krovnna konstrukcija je po navodu naručitelja ovog elaborata imala pomake koji su uzrokovali izmicanje stupa ispod podrožnica.	
Kategorija oštećenja	Umjerena oštećenja	
Predložene mjere sanacije	Uvidom na lokaciji je utvrđeno da krovnna konstrukcija nema stabilizacijske sklopove koji bi bili u stanju pridržati krovnu konstrukciju u slučaju djelovanja potresa, a što je možebitno i uzrokovalo značajne pomake i rušenje dimnjaka i zabata. Kod sanacije građevine, potrebno je izvesti dodatne ruke za horizontalno pridržanje krovišta, te postojeće stupove sidriti i u AB ploču i u podrožnice.	
Foto dokumentacija	 A photograph showing the interior of a building's roof structure. It features wooden beams and a brick chimney. The structure appears damaged, with debris on the floor and visible signs of wear and tear.	

2.6 Analiza zatečenog stanja

2.6.1 Analiza opterećenja

2.6.1.1 Stalno opterećenje

Stalno opterećenje krovišta	
<i>Vlastita težina konstrukcije</i>	preuzima se iz definicije materijala i elemenata u programskom paketu
<i>Dodatni slojevi krovišta</i>	
<i>Letve $d = 2,4\text{ cm}$</i>	0,16 kN/m ²
<i>Gredice i kontra gredice</i>	0,10 kN/m ²
<i>Crijep</i>	0,50 kN/m ²
Ukupno pretpostavljeno:	0,76 kN/m ²

Stalno opterećenje podova	
<i>Vlastita težina konstrukcije</i>	preuzima se iz definicije materijala i elemenata u programskom paketu
<i>Dodatni slojevi - svi podovi</i>	2,00 kN/m ²
Ukupno podovi:	2,00 kN/m ²
<i>Pregradni zidovi</i>	0,50 kN/m ²

2.6.1.2 Korisno opterećenje

Korisno opterećenje krovišta	
slučajno	0,50 kN/m ²
Ukupno:	0,50 kN/m ²

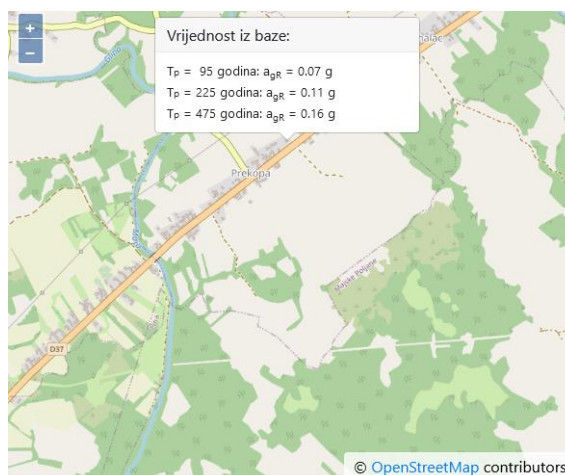
Korisno opterećenje ostalih prostora	
A – stubišta	2,00 kN/m ²
A – stambeni prostori	2,00 kN/m ²
A – nestambeni tavanjski prostor	1,50 kN/m ²

2.6.1.3 Djelovanje potresa

Lokacija:

Sukladno EN 1998-1 vrijedi:

- Zagreb - $a_g/g = 0,16$ (TNCR = 475 g.)

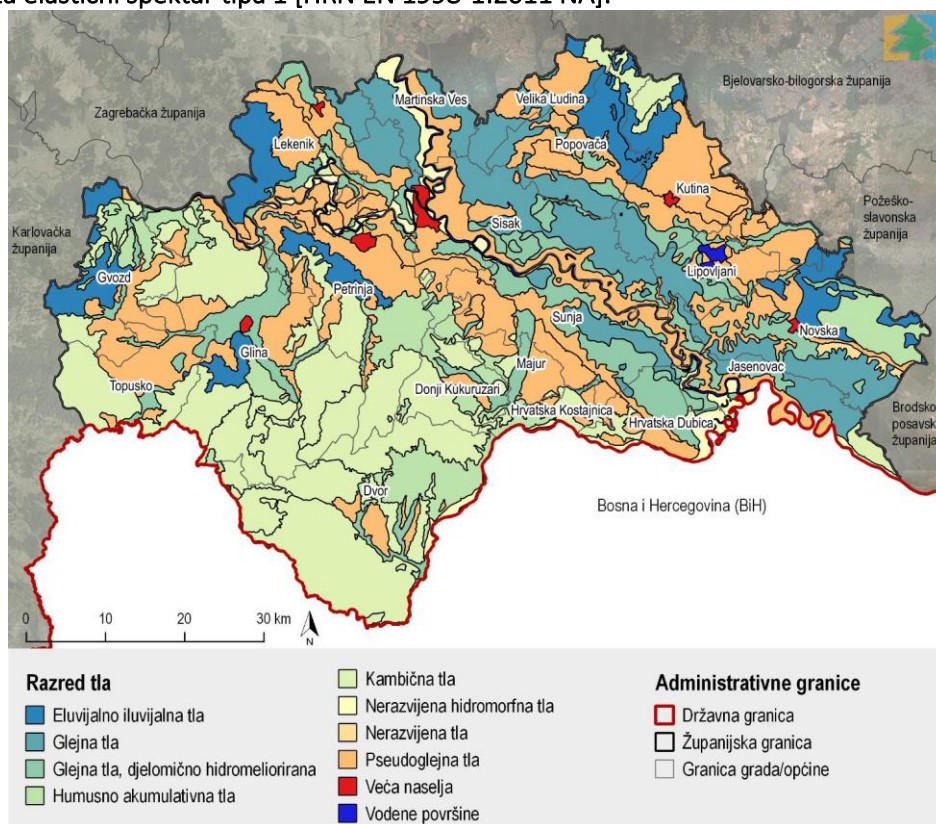


Očitanje sa: <http://seizkarta.gfz.hr/karta.php>

Faktor važnosti građevine:

Građevina razreda važnosti II. – obične građevine koje ne pripadaju drugim građevinama → $\gamma_I = 1,0$

Temeljno tlo za elastični spektar tipa 1 [HRN EN 1998-1:2011 NA]:



Slika iznad: Prostorni raspored klasa tala na području Sisačko moslavačke županije (Izvor: Namjenska pedološka karta; <http://tlo-i-biljka.eu/GIS.html>)

Na osnovu pedološke karte, područje Prekope može se reći da se radi o tipu pemelnog tla kategorije D ili E (mjerodavno E):

- $S = 1,4$; $T_B = 0,15s$; $T_C = 0,50s$; $T_D = 2,00s$

Faktor ponašanja:

Za provjeru nosivosti postojećeg зида:

- Obzirom na to da je građevina izvedena kao građevina s omeđenim зиđем, no ne u cijelosti u skladu sa HEN EN 1998-1 odabran je faktor ponašanja koji prihvatljivo opisuje zgrade građene nearmiranim зиđем i omeđenim зиđем:

- $q = 2,5$

2.6.1.4 Definicije opterećenja i kombinacije

Oznake opterećenja s objašnjenjem		
1	G	vlastita težina
2	G+	dodatno stalno
3	Q	korisno
5	Sx	SX → potresno djelovanje u smjeru osi X
6	Sy	SY → potresno djelovanje u smjeru osi Y

Kombinacije za granično stanje nosivosti – dinamika				
Opterećenje	„G“ + „G+“	„Q“	„Sx“	„Sy“
Kombinacija				
1	1		1	0,3
2	1		-1	0,3
3	1		1	-0,3
4	1		-1	-0,3
5	1	0,3	1	0,3
6	1	0,3	-1	0,3
7	1	0,3	1	-0,3
8	1	0,3	-1	-0,3
9	1		0,3	1
10	1		0,3	-1
11	1		-0,3	1
12	1		-0,3	-1
13	1	0,3	0,3	1
14	1	0,3	0,3	-1
15	1	0,3	-0,3	1
16	1	0,3	-0,3	-1

2.6.2 Analiza mehaničke otpornosti i stabilnosti

2.6.2.1 Definicija materijala

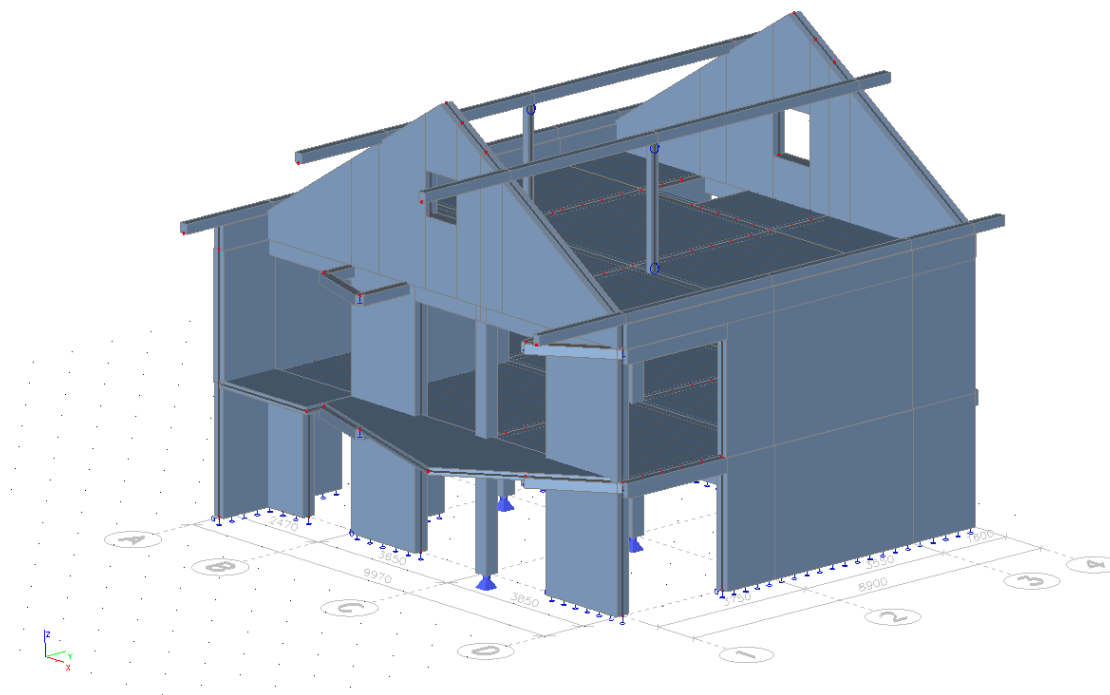
Beton C20/25	
G	2500 kg/m ³
poisson	0,20
E	30.000 N/mm ²
f _{ck}	20 N/mm ²

Opeka grupa 2a/2b	
G	900 kg/m ³
poisson	0,25
E	3.000 N/mm ²
f _k	3,0 N/mm ²
f _{vk0}	0,2 N/mm ²
f _{vk, limit}	1,2 N/mm ²
f _{xk1}	0,1 N/mm ²
f _{xk1}	0,1 N/mm ²

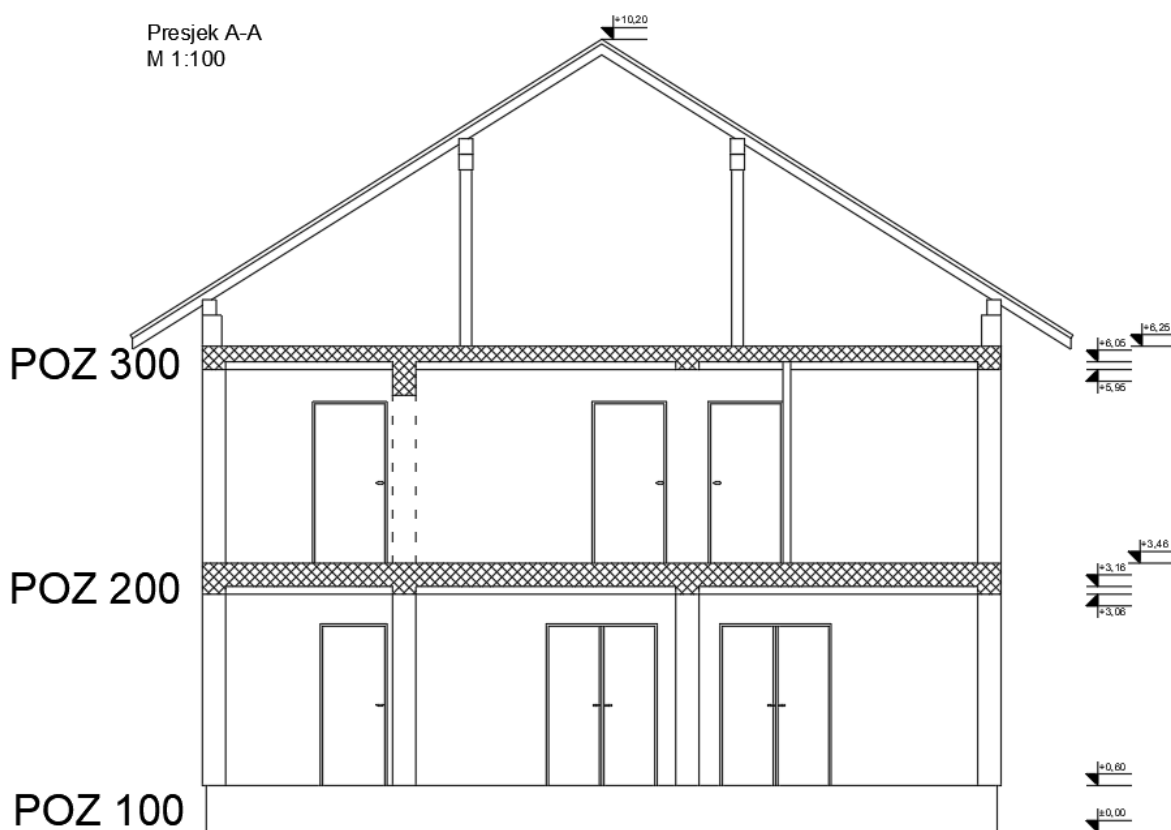
Drvo C24	
G	400 kg/m ³
E _{0,mean}	11.000,0 N/mm ²
E _{90,mean}	370,0 N/mm ²
G	690,0 N/mm ²
f _{m,k}	24,0 N/mm ²
f _{t,0,k}	14,0 N/mm ²
f _{t,90,k}	0,4 N/mm ²
f _{c,0,k}	21,0 N/mm ²
f _{c,90,k}	2,5 N/mm ²
f _{v,k}	4,0 N/mm ²

Kamen	
G	2000 kg/m ³

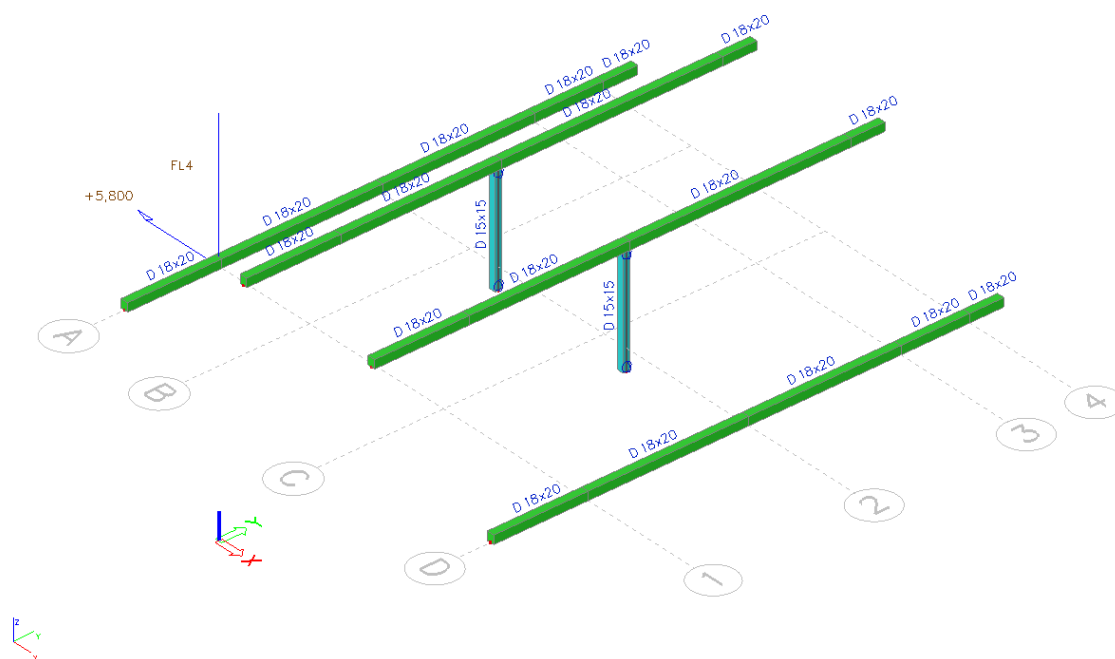
2.6.2.2 Definicija modela



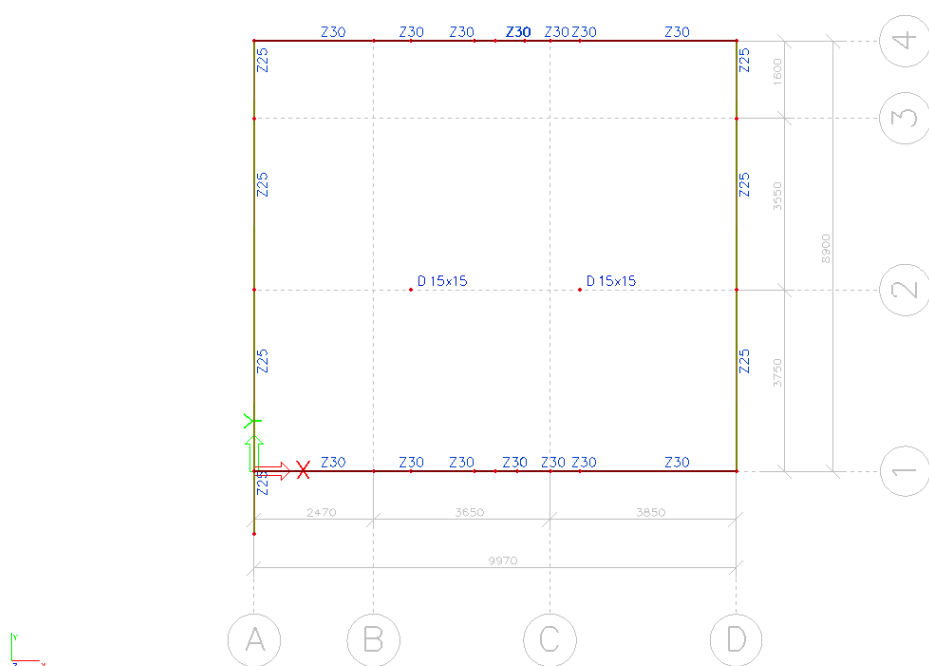
Slika iznad: 3d prikaz modela



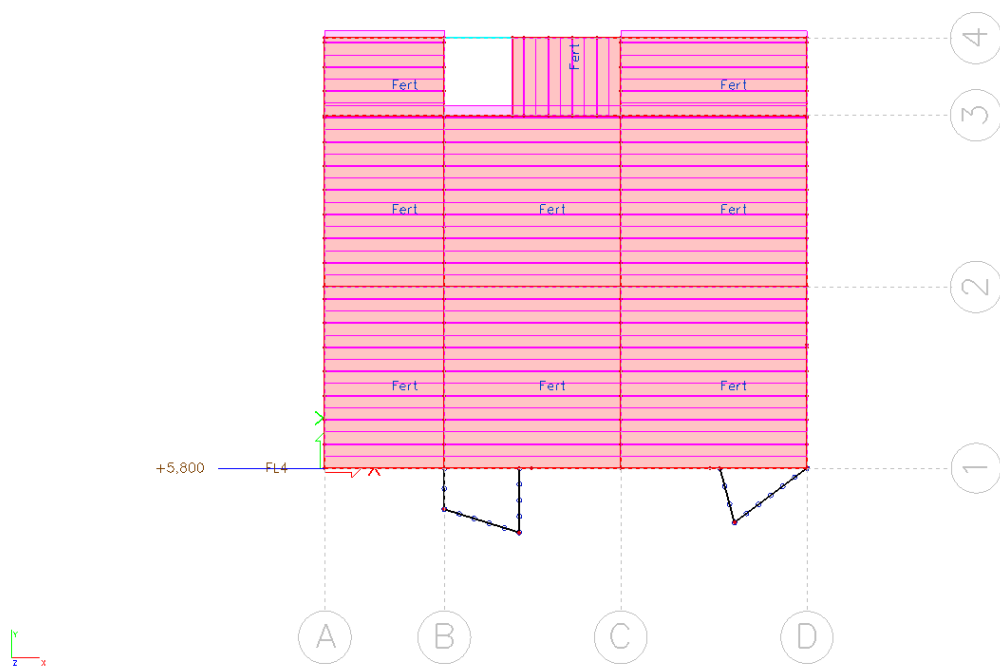
Slika iznad: shematski prikaz osnovnih pozicija



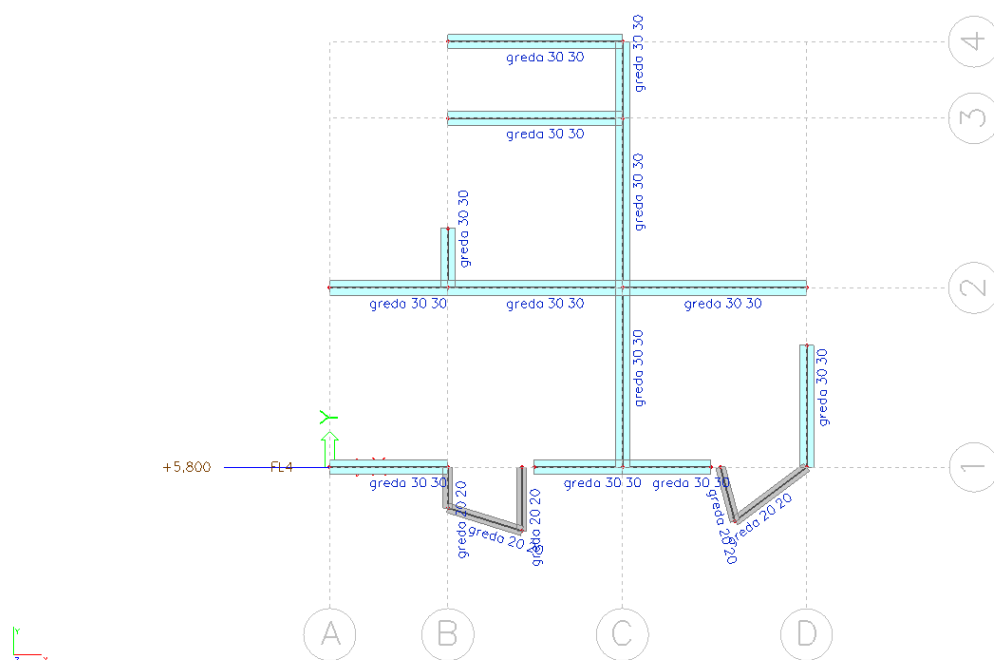
Slika iznad: prikaz definicije bitne krovne konstrukcije (materijal C24)



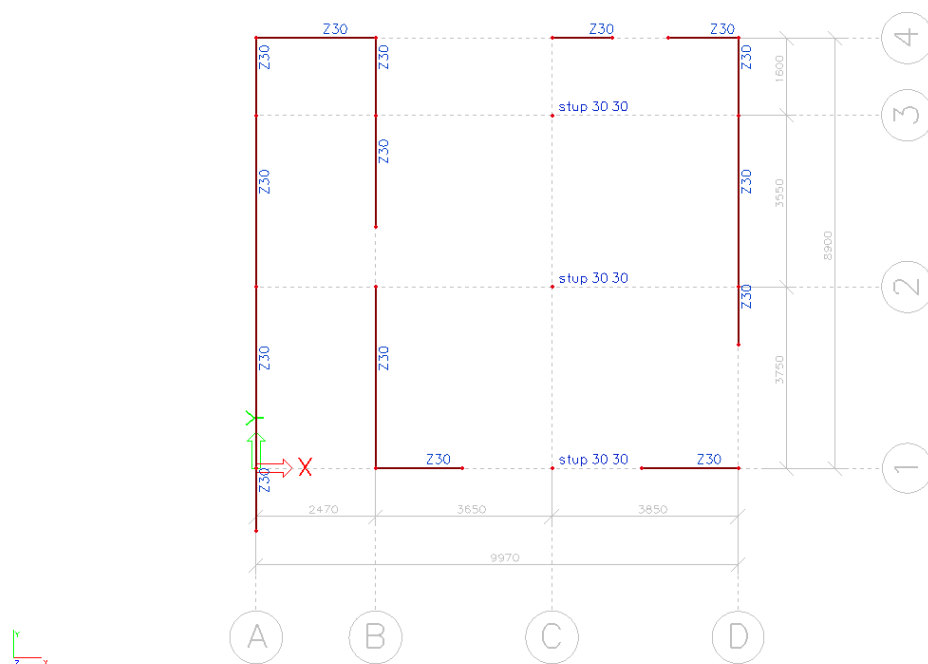
Slika iznad: raspored vertikalne konstrukcije potkrovlja (Z30 = zidani zid debljine 30 cm; Z25 = zidani zid debljine 25 cm; D15x15 = drveni stup dimenzije 15 x 15 cm)



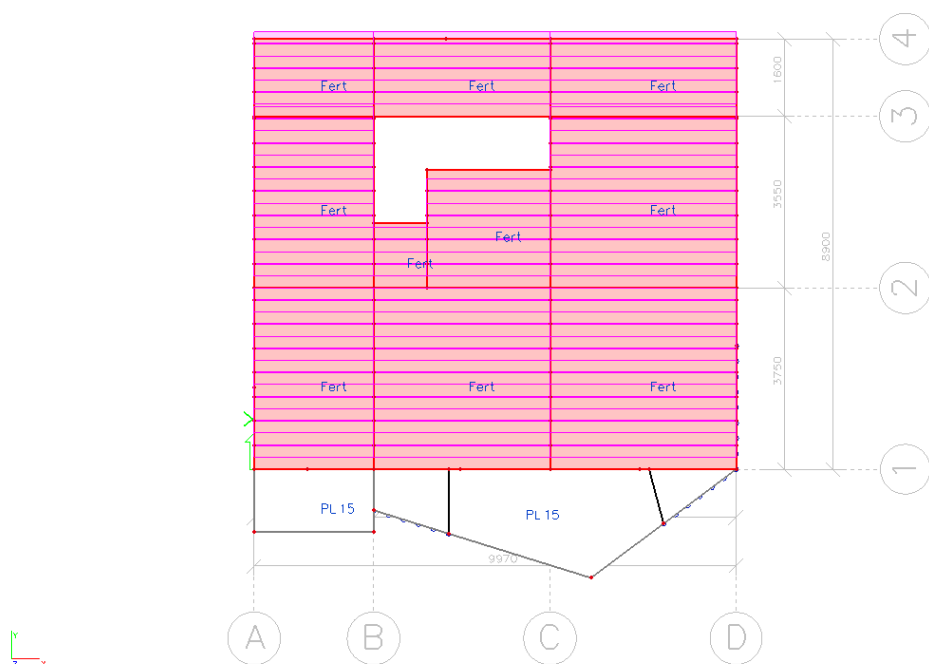
Slika iznad: definicija ploče poz 300 (fert s umetcima 16 + 4)



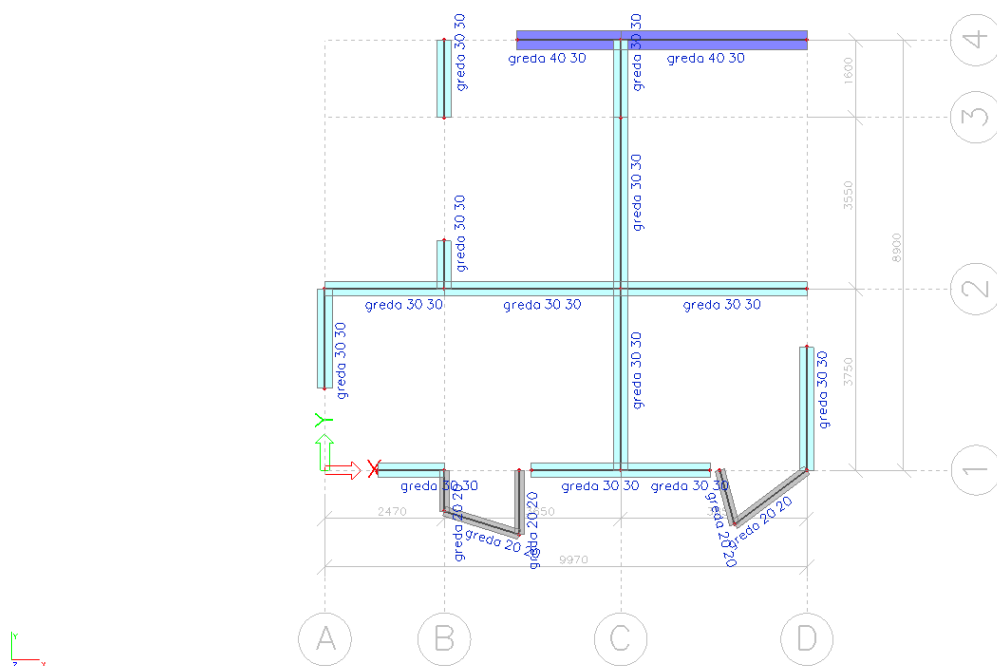
Slika iznad: definicija greda u ploči poz 300



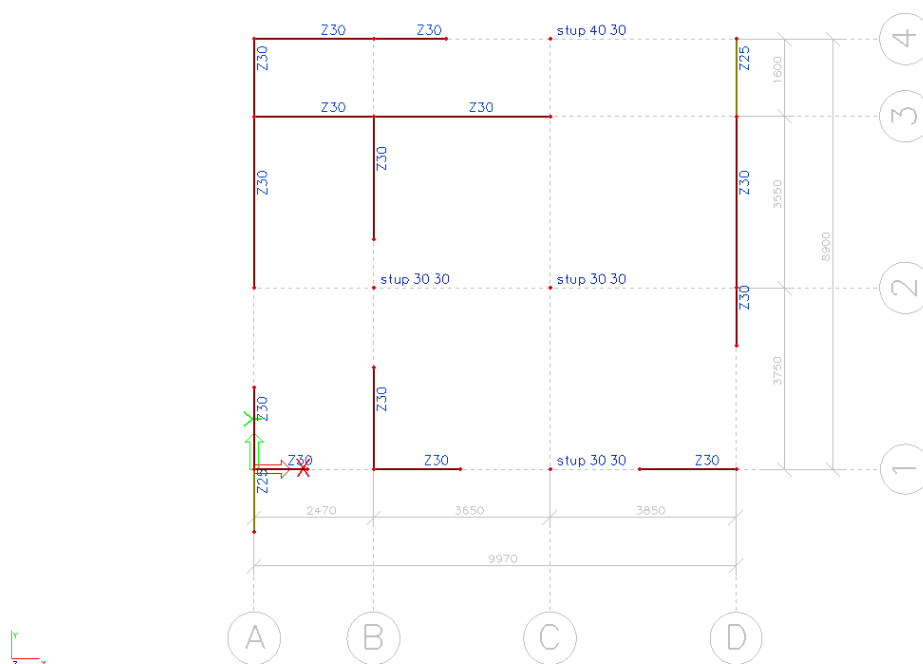
Slika iznad: raspored vertikalne konstrukcije na I katu (Z30 = zidani zid debljine 30 cm)



Slika iznad: definicija ploče poz 200 (fert s umetcima 16 + 4; PL 15 – ploča debljine 15 cm)



Slika iznad: definicija greda u ploči poz 200



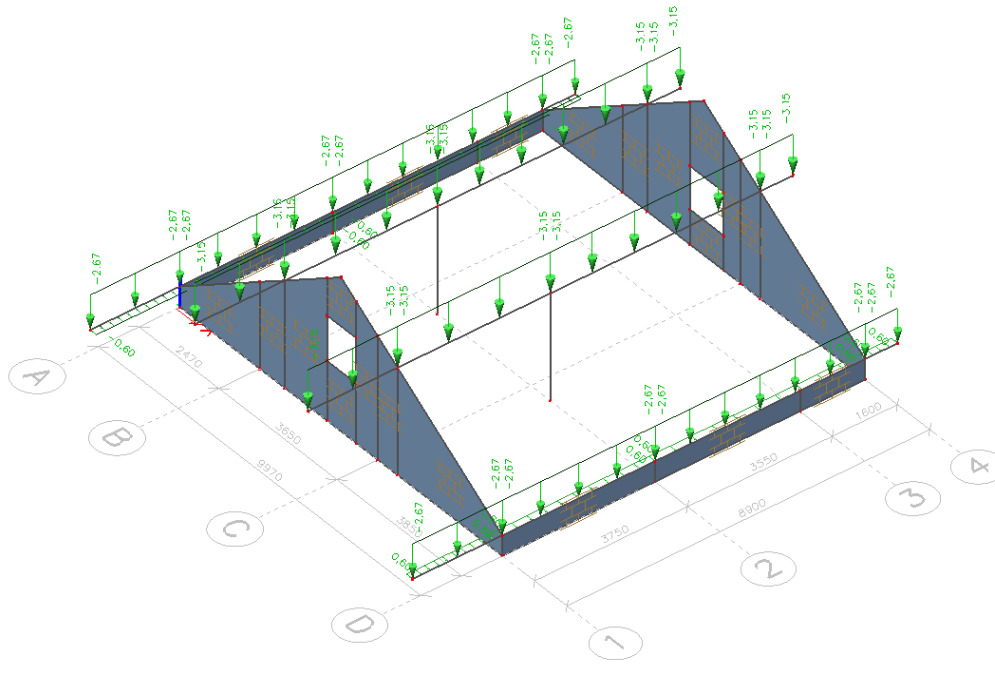
Slika iznad: raspored vertikalne konstrukcije u prizemlju (Z30 = zidani zid debljine 30 cm; Z25 = zidani zid debljine 25 cm)

2.6.2.3 Zadana opterećenja

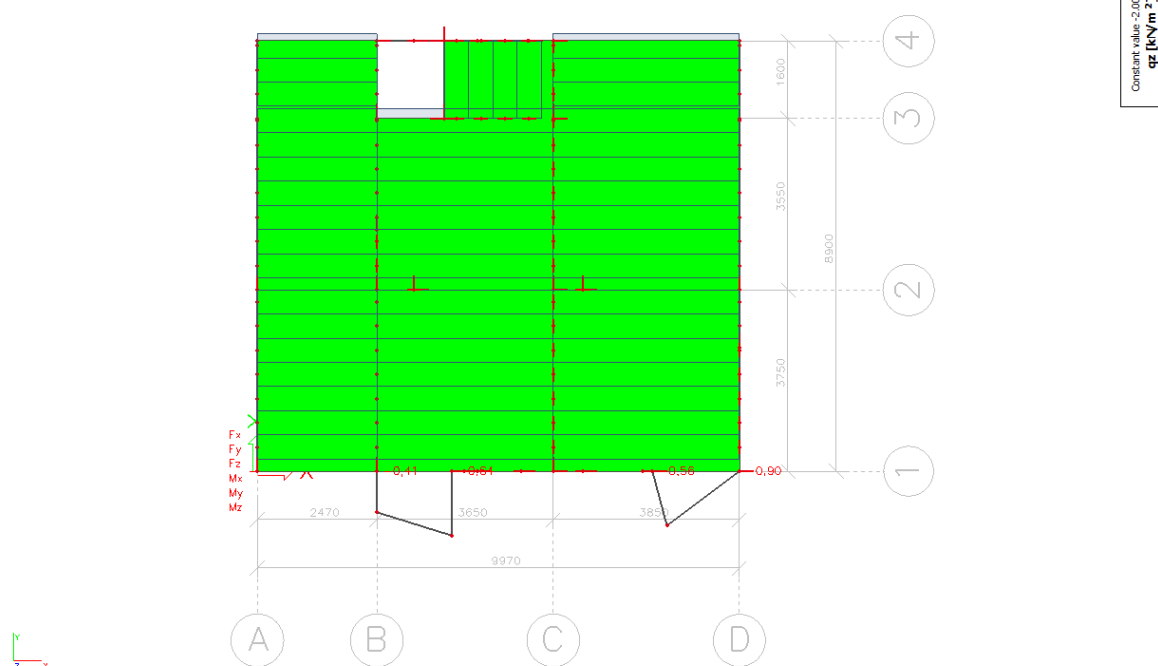
Stalno opterećenje

Stalno opterećenje vlastitom težinom uzima se u obzir modelom i definicijom materijala i presjeka.

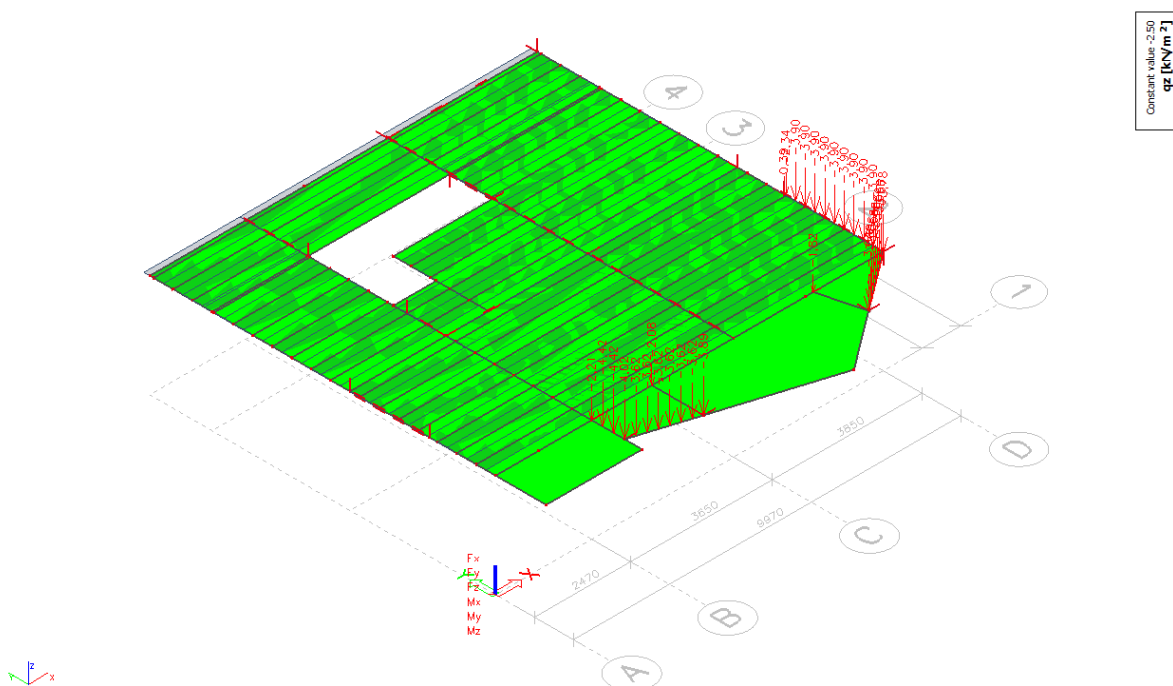
Dodatno stalno



Slika iznad: dodatno stalno opterećenje od pokrova i završnih slojeva krova

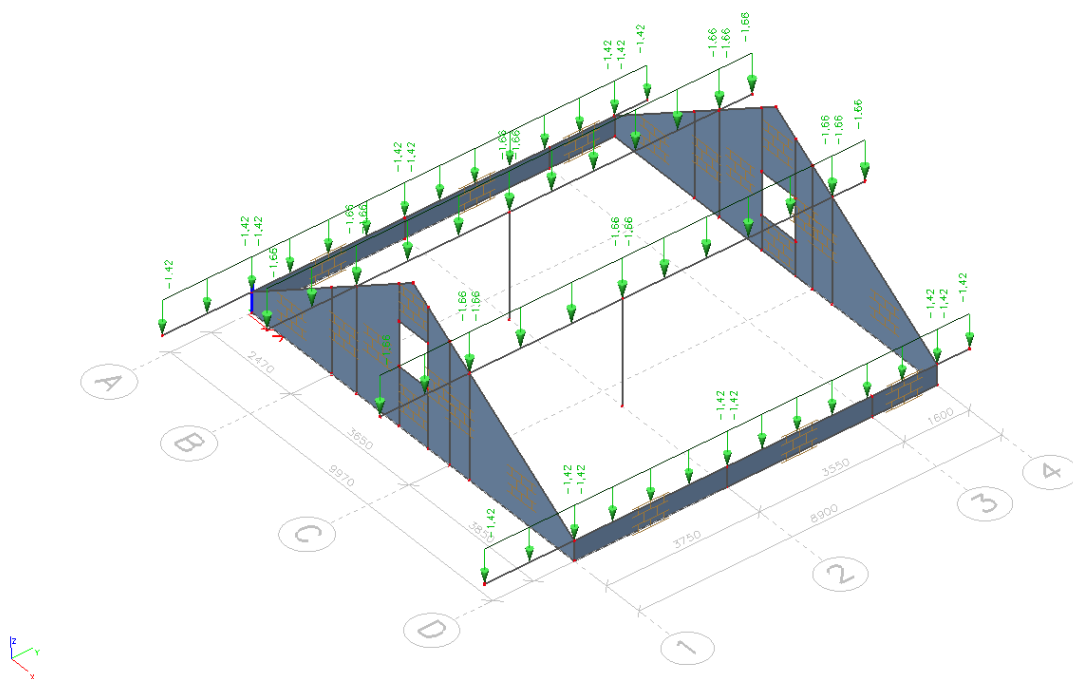


Slika iznad: dodatno stalno opterećenje ploče POZ 300

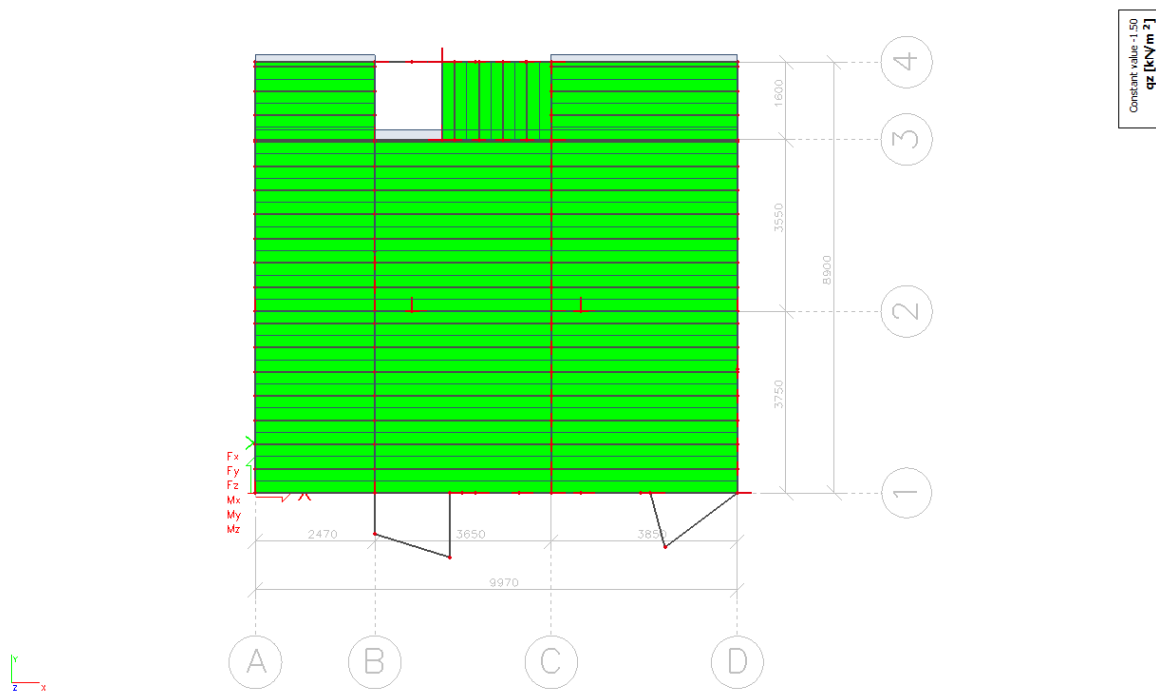


Slika iznad: dodatno stalno opterećenje ploče POZ 300

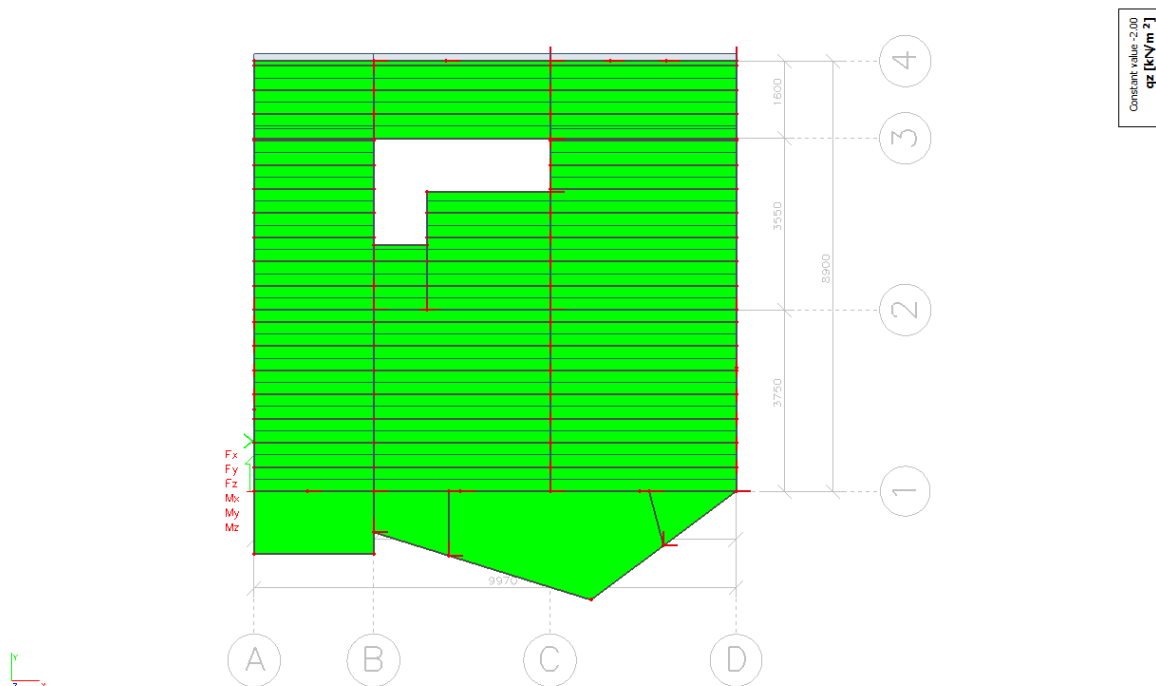
Korisno opterećenje



Slika iznad: korisno opterećenje



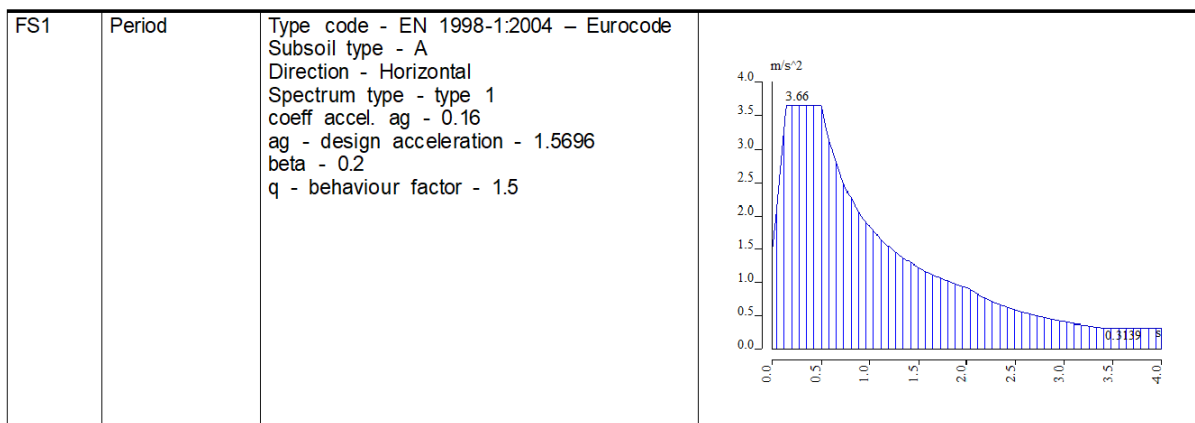
Slika iznad: korisno opterećenje ploče POZ 300



Slika iznad: korisno opterećenje ploče POZ 200

Potres

Tablica ispod: spektar za spektralnu seizmičku analizu



Tablica ispod: definicija seizmičkog opterećenja

Name	Sx	Name	Sy
Description	Seis X	Description	Seis Y
Action type	Variable	Action type	Variable
Load group	LG3	Load group	LG3
Load type	Static equivalent	Load type	Static equivalent
Specification	Seismicity	Specification	Seismicity
Parameters		Parameters	
Direction X		Direction X	
Direction X	☒	Direction X	☐
Response spectrum X	FS1	Direction Y	
Factor X	1	Direction Y	☒
Direction Y		Response spectrum Y	FS1
Direction Y	☐	Factor Y	1
Direction Z		Direction Z	
Direction Z	☐	Direction Z	☐
Acceleration factor	1	Acceleration factor	1
Overturning reference level [m]	0,000	Overturning reference level [m]	0,000
Equivalent lateral forces		Equivalent lateral forces	
ELF method	Linear distribution of accelerations	ELF method	Linear distribution of accelerations
Seismic force from	Max acceleration of spectrum	Seismic force from	Max acceleration of spectrum
Accidental eccentricity		Accidental eccentricity	
Method	Disabled	Method	Disabled
Master load case	None	Master load case	None
Mass combi	CM1	Mass combi	CM1
3D Wind	☐	3D Wind	☐

2.6.2.4 Rezultati analize

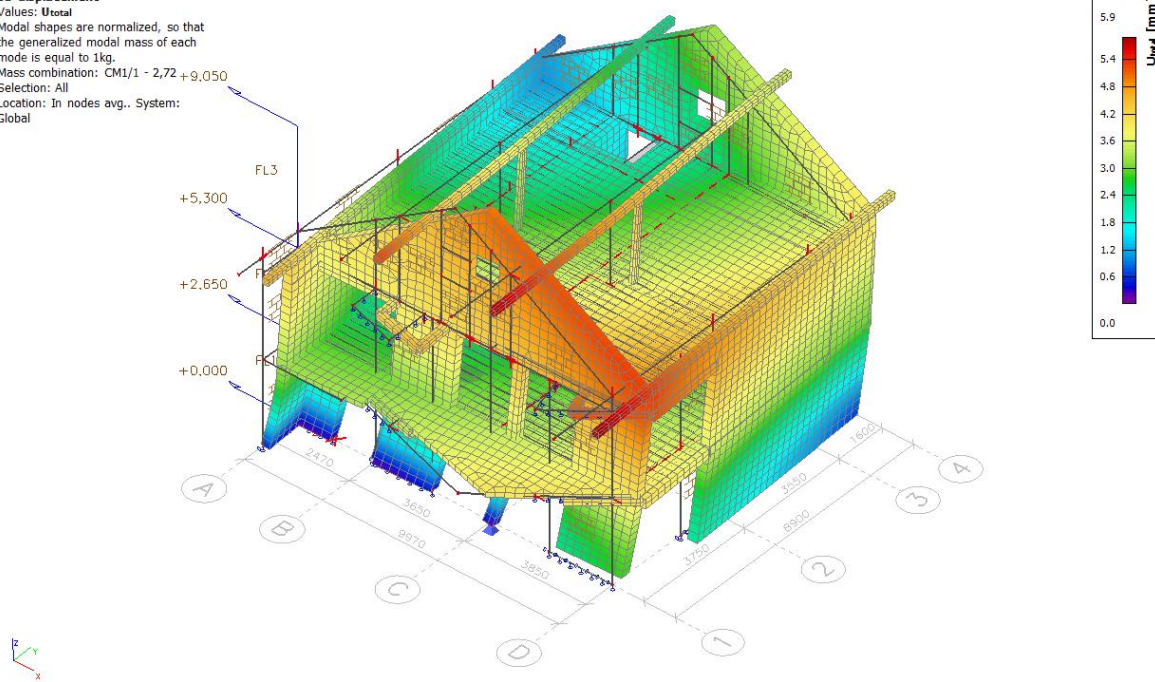
Rezultantne sile u razini temelja			
Ime	Masa [kN]	Sila u razini temelja [kN]	%
Ukupno X	1917	439,31	23%
Ukupno Y		439,89	23%

Modalne mase						
Mode	Omega [rad/s]	Period [s]	Freq. [Hz]	W _{xi} /W _{xtot}	W _{yi} /W _{ytot}	W _{zi} /W _{ztot}
1	17,0956	0,37	2,72	0,4257	0,3255	0
2	17,9833	0,35	2,86	0,4436	0,474	0
3	21,2836	0,3	3,39	0,0663	0,1102	0
4	47,9782	0,13	7,64	0	0,0331	0,0001
5	56,121	0,11	8,93	0,0226	0,0001	0,0003
6	61,8393	0,1	9,84	0,0004	0,0004	0,0001
7	71,0716	0,09	11,31	0	0,0151	0
8	72,175	0,09	11,49	0,0001	0,0008	0,0006
9	85,0822	0,07	13,54	0,0037	0	0,0004
10	88,5593	0,07	14,09	0,0007	0,0002	0
11	94,4002	0,07	15,02	0,0001	0,0013	0,0001
12	120,655	0,05	19,2	0,0005	0,0036	0,0008
13	132,994	0,05	21,17	0,0001	0	0,1444
14	160,698	0,04	25,58	0,0003	0,0001	0,0709
15	182,781	0,03	29,09	0	0	0,2819
16	199,984	0,03	31,83	0,0004	0	0,0011
17	202,907	0,03	32,29	0,0002	0,0002	0,0057

18	206,89	0,03	32,93	0,0004	0,0007	0,0196
19	230,565	0,03	36,7	0,0007	0,0003	0
20	251,102	0,03	39,96	0,0004	0	0
UKUPNA AKTIVIRANA MASA				0,966	0,9655	0,526

3D displacement

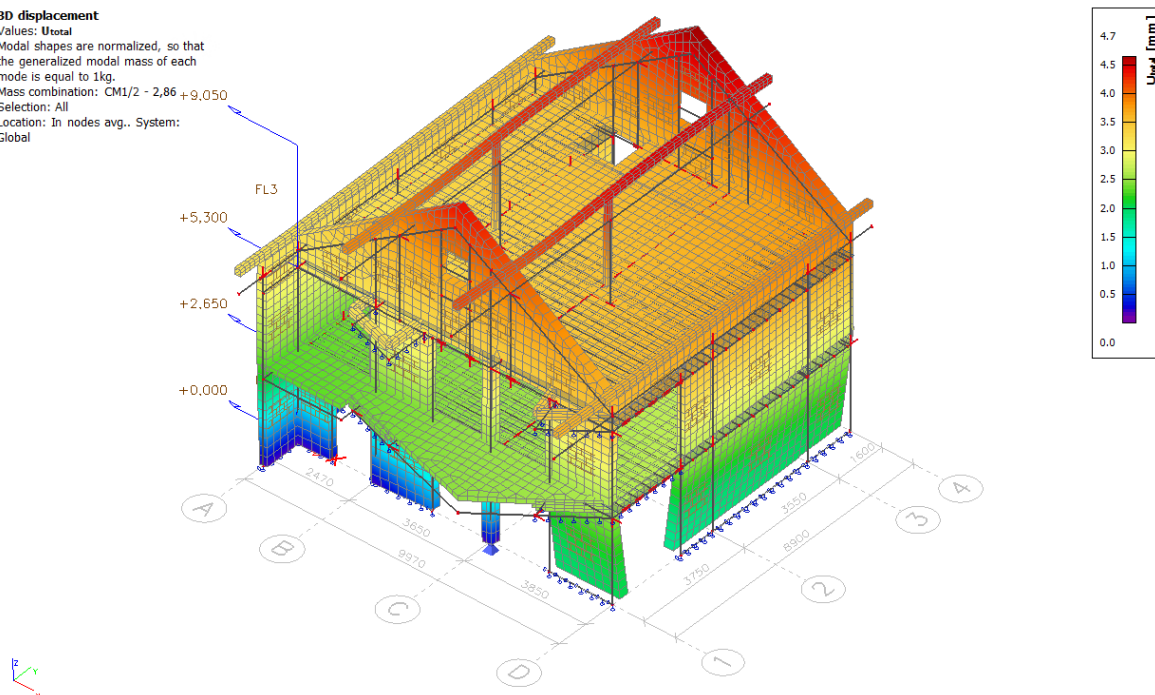
Values: U_{total}
Model shapes are normalized, so that the generalized modal mass of each mode is equal to 1kg.
Mass combination: CM1/1 - 2,72 + 9,050
Selection: All
Location: In nodes avg.. System: Global



Slika iznad: Oblici osciliranja: 1. – 2,72 Hz

3D displacement

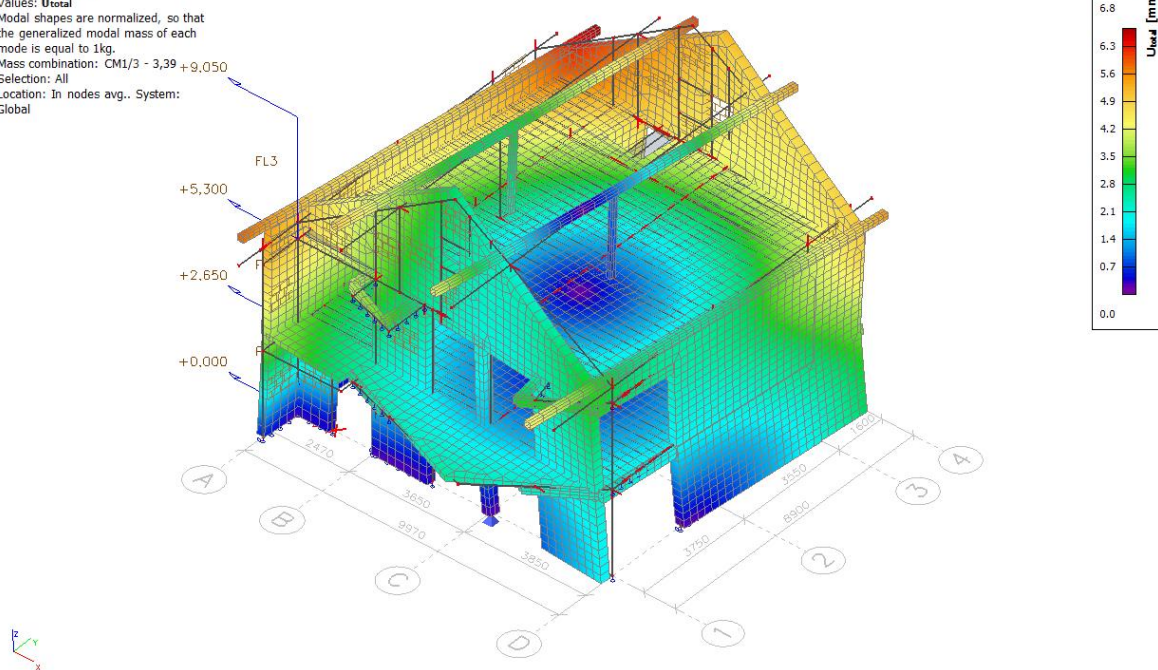
Values: U_{total}
Model shapes are normalized, so that the generalized modal mass of each mode is equal to 1kg.
Mass combination: CM1/2 - 2,86 + 9,050
Selection: All
Location: In nodes avg.. System: Global



Slika iznad: Oblici osciliranja: 2. – 2,86 Hz

3D displacement

Values: U_{total}
Modal shapes are normalized, so that the generalized modal mass of each mode is equal to 1kg.
Mass combination: CM1/3 - 3,39 + 9,050
Selection: All
Location: In nodes avg.. System: Global

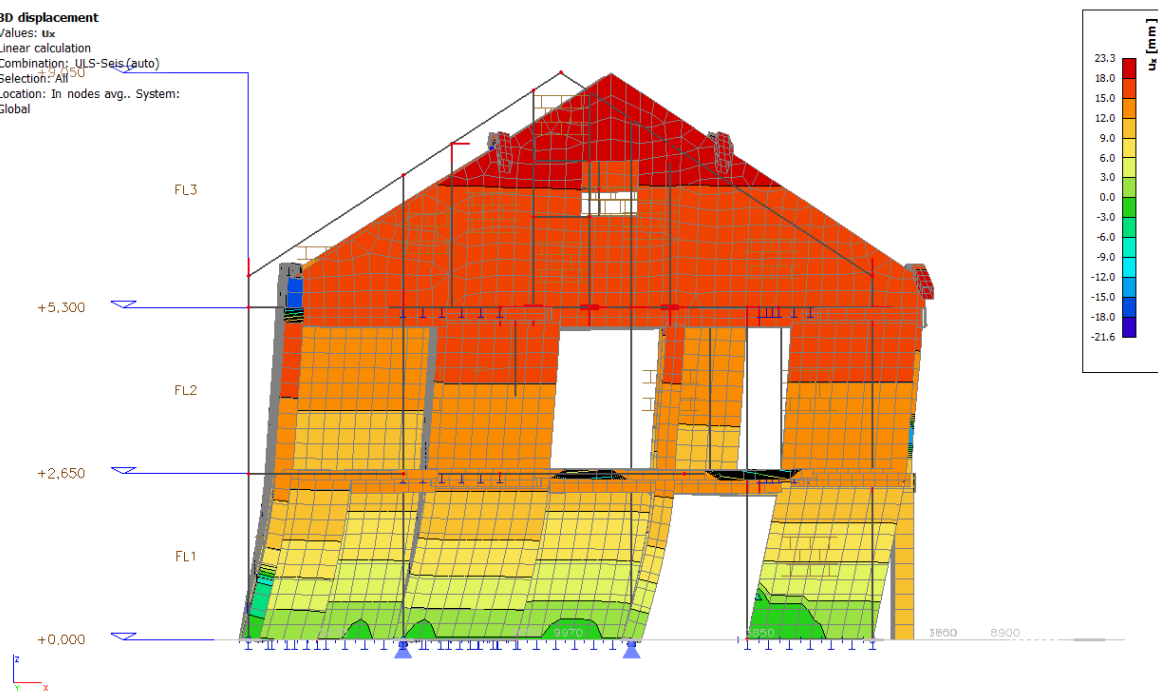


Slika iznad: Oblici osciliranja: 3. – 3,39 Hz

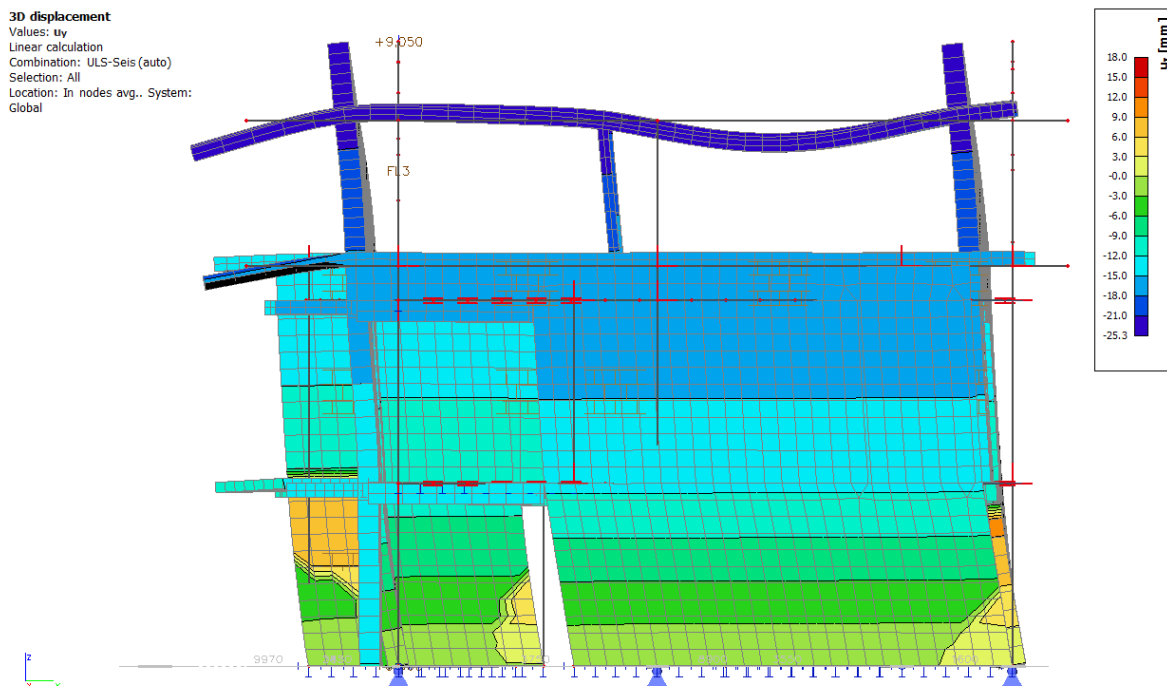
Najveći pomaci uslijed djelovanja potresa

3D displacement

Values: u_x
Linear calculation
Combination: ULS-Seis (auto)
Selection: All
Location: In nodes avg.. System: Global



Slika iznad: najveći pomaci u smjeru osi X uslijed djelovanja potresa



Slika iznad: najveći pomaci u smjeru osi Y uslijed djelovanja potresa

Analiza najvećih pomaka u prizemlju

Smjer pomaka	veličina	najmanji dozvoljeni pomak za el. opterećene posmikom
smjer X	13,2 mm	10,6 mm
smjer Y	11 mm	10,6 mm

Zaključak: narušeno ograničenje najvećeg pomaka za granično stanje znatnog oštećenja prema EN1998-3:2011

Površine zidova po smjerovima

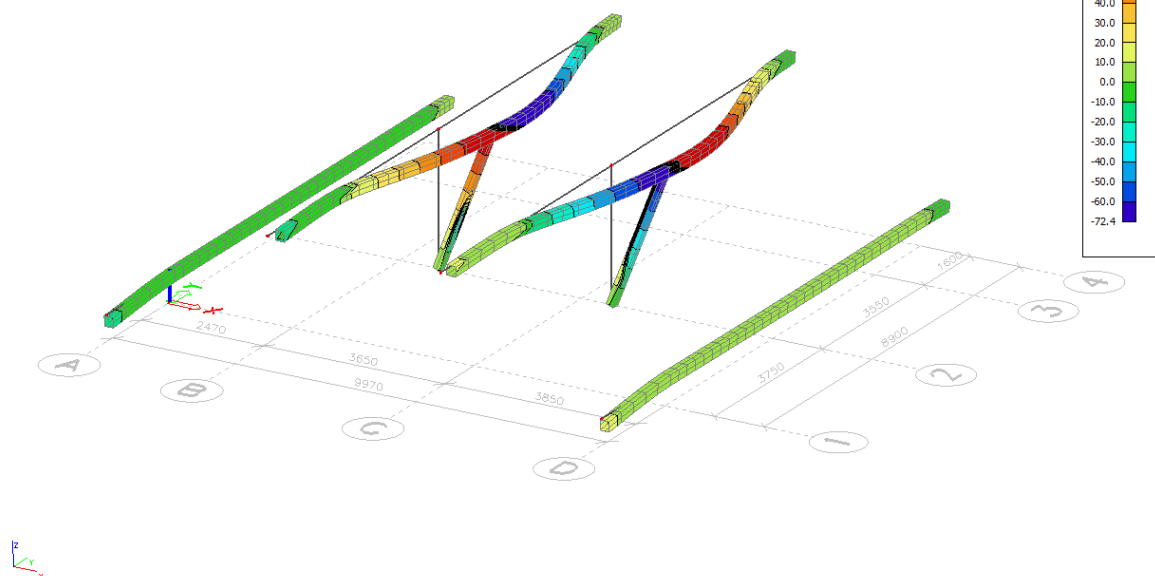
OPIS	m ²	%
ukupna površina etaže iznad prizemlja	107	-
površina zidova X smjer	4,5	4,2
Površina zidova Y smjer	5,6	5,2

Zaključak: površina zidova je u skladu sa pravilima za „jednostavne zidane zgrade“ EN1998-1:2011 za zgrade u području seizmičnosti $\leq 0,2g$ za zgrade do 2 kata (ne računajući krovšte).

Najveći pomaci krovšta uslijed djelovanja potresa

3D displacement

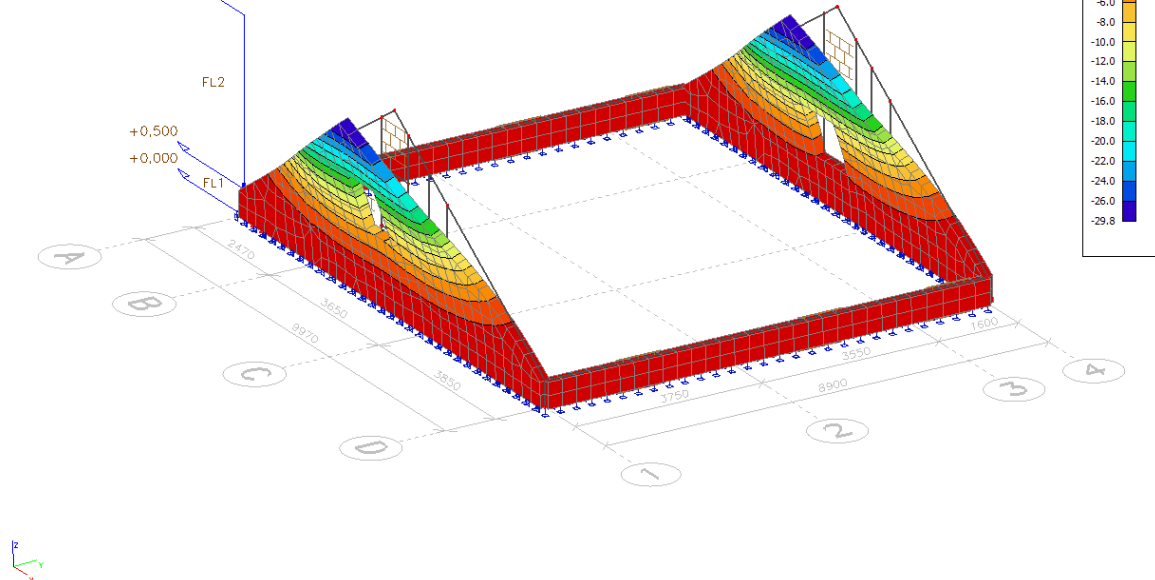
Values: u_x
Linear calculation
Combination: ULS-Seis (auto)
Selection: All
Location: In nodes avg.. System:
Global



Slika iznad: najveći pomaci u smjeru osi X uslijed djelovanja potresa

3D displacement

Values: u_y
Linear calculation
Combination: ULS-Seis (auto)
Selection: All
Location: In nodes avg.. System:
Global



Slika iznad: najveći pomaci u smjeru osi Y uslijed djelovanja potresa

Analiza najvećih pomaka u krova

Smjer pomaka	veličina	najveći dozvoljeni pomak
smjer Y	29,8 mm	14,9 mm

Zaključak: narušeno ograničenje najvećeg pomaka ziđa

Smjer pomaka	veličina	najveći dozvoljeni pomak
smjer X	72,9 mm	35,6 mm

Zaključak: narušeno ograničenje najvećeg pomaka krovne konstrukcije

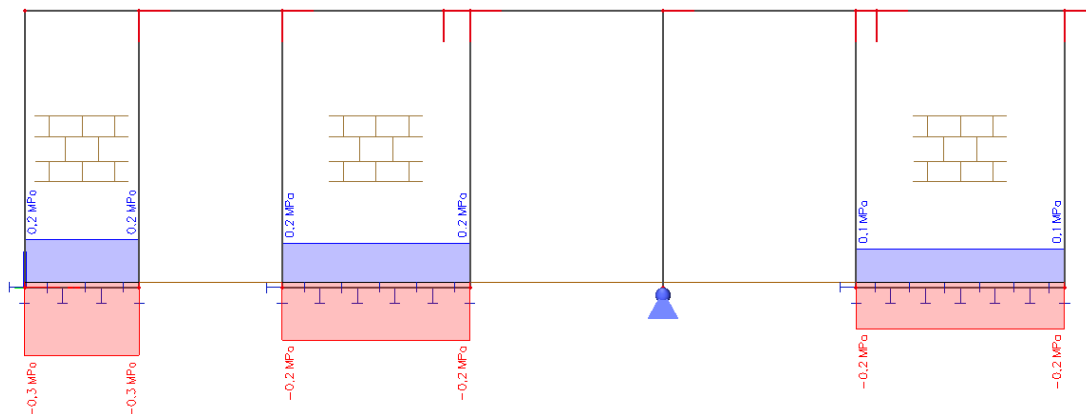
Kontrole naprezanja u presjecima

U nastavku se provjeravaju zidovi prizemlja u svim osima, pri čemu se prikazuju prosječna i vršna posmična naprezanja u zidovima, te se ista uspoređuju sa posmičnom otpornošću зида.

OS 1

2D stress/strain

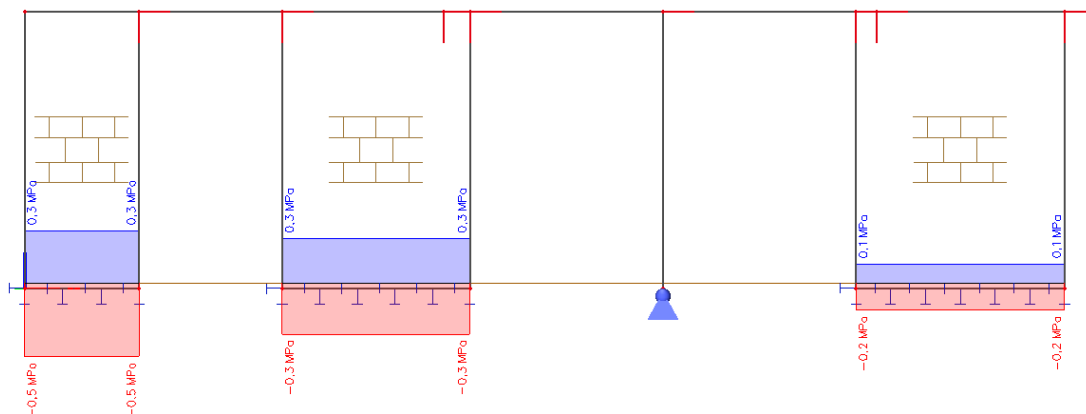
Values: σ_y
Linear calculation
Class: All ULS
Course: Average
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Slika iznad: σ_d

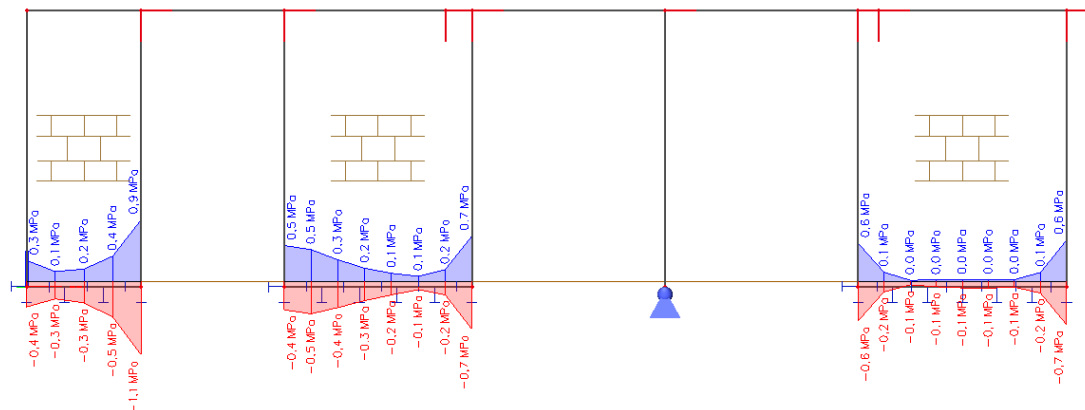
2D stress/strain

Values: σ_x
Linear calculation
Class: All ULS
Course: Average
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Slika iznad: σ_x – average

2D stress/strain
Values: σ_x
Linear calculation
Class: All ULS
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element

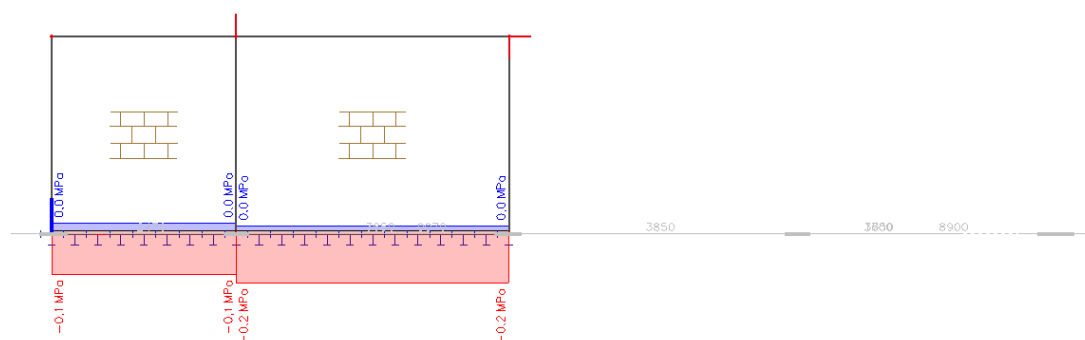


Slika iznad: σ_x – precise

Analiza otpornosti	
$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \cdot \sigma_d$	0,28 N/mm ²
f_{vk} / γ_M	0,14 N/mm ²
σ_x	0,5
EC8 [%]	28

OS3

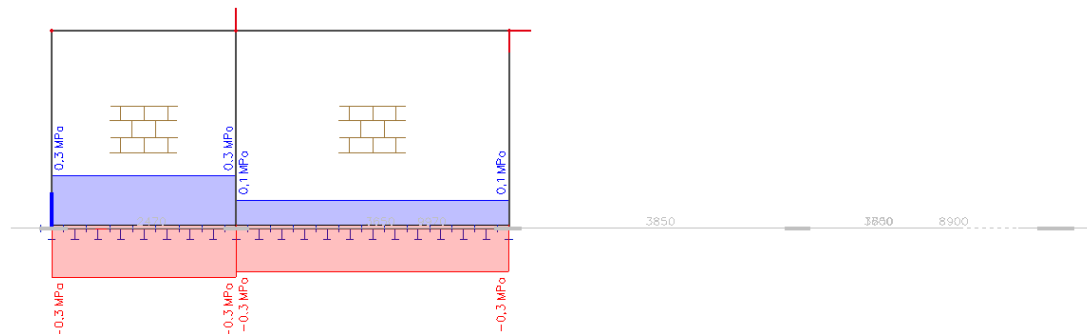
2D stress/strain
Values: σ_y
Linear calculation
Class: All ULS
Course: Average
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Slika iznad: σ_d

2D stress/strain

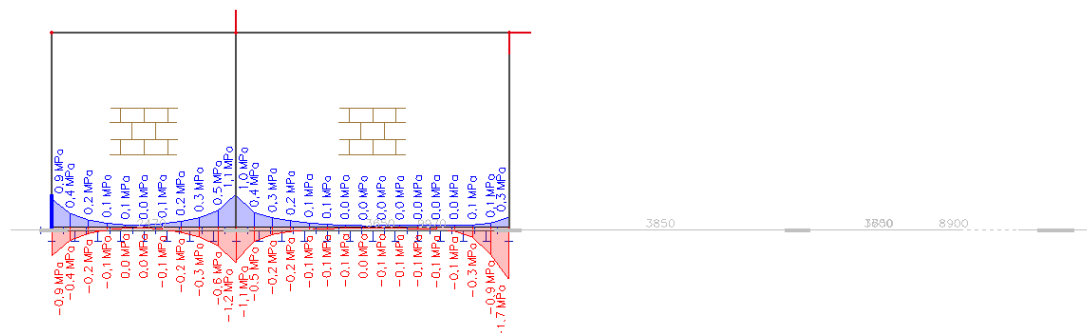
Values: σ_x
Linear calculation
Class: All ULS
Course: Average
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Slika iznad: σ_x – average

2D stress/strain

Values: σ_x
Linear calculation
Class: All ULS
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



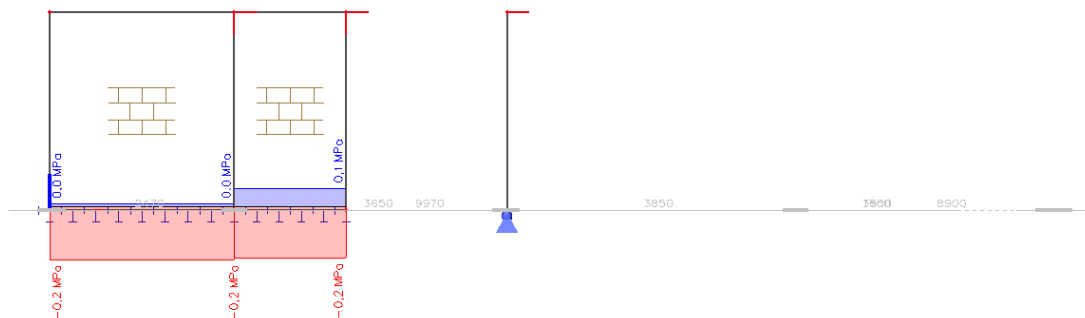
Slika iznad: σ_x – precise

Analiza otpornosti	
$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \cdot \sigma_d$	0,28 N/mm ²
f_{vk} / γ_M	0,14 N/mm ²
σ_x	0,3
EC8 [%]	46

OS4

2D stress/strain

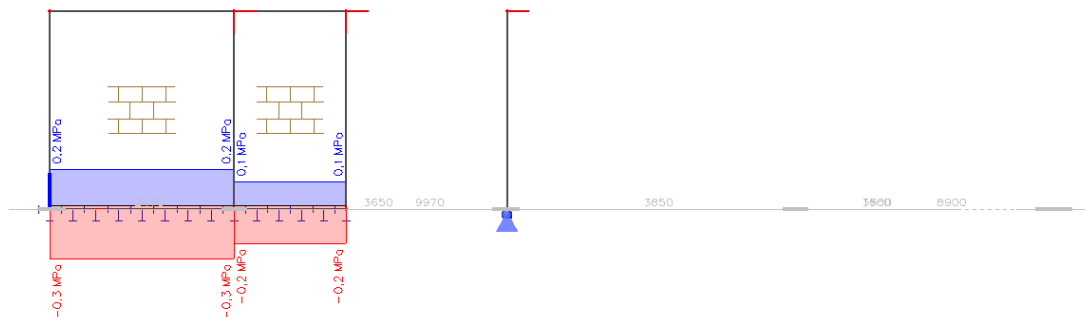
Values: σ_y
Linear calculation
Class: All ULS
Course: Average
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Slika iznad: σ_d

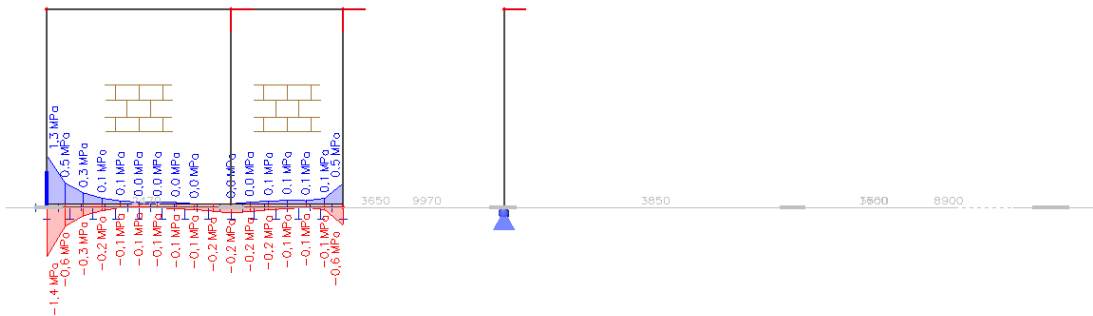
2D stress/strain

Values: σ_x
Linear calculation
Class: All ULS
Course: Average
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Slika iznad: σ_x – average

2D stress/strain
Values: σ_x
Linear calculation
Class: All ULS
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element

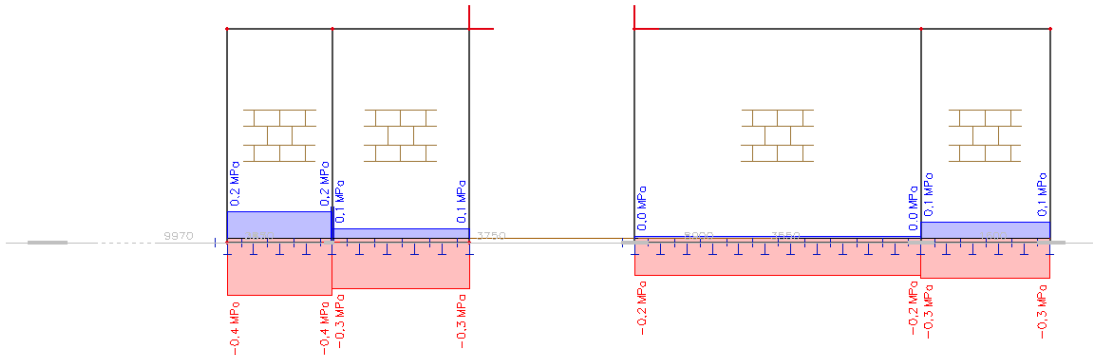


Slika iznad: σ_x – precise

Analiza otpornosti	
$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \cdot \sigma_d$	0,28 N/mm ²
f_{vk} / γ_M	0,14 N/mm ²
σ_x	0,3
EC8 [%]	46

OSA

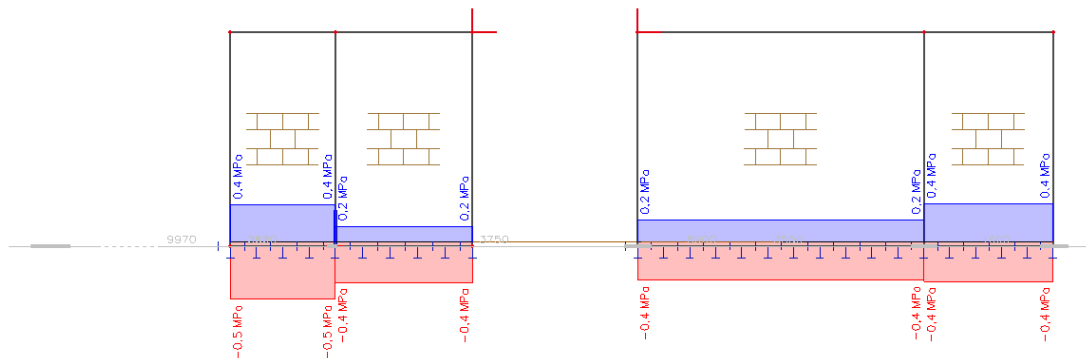
2D stress/strain
Values: σ_y
Linear calculation
Class: All ULS
Course: Average
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Slika iznad: σ_d

2D stress/strain

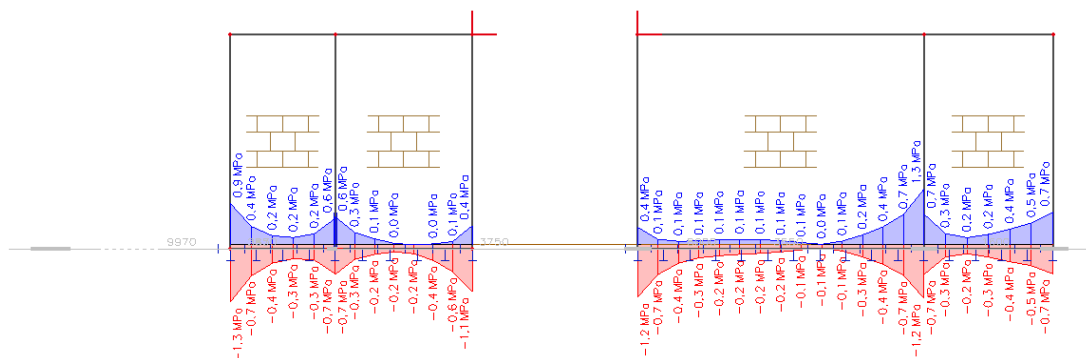
Values: σ_x
Linear calculation
Class: All ULS
Course: Average
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Slika iznad: σ_x – average

2D stress/strain

Values: σ_x
Linear calculation
Class: All ULS
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element

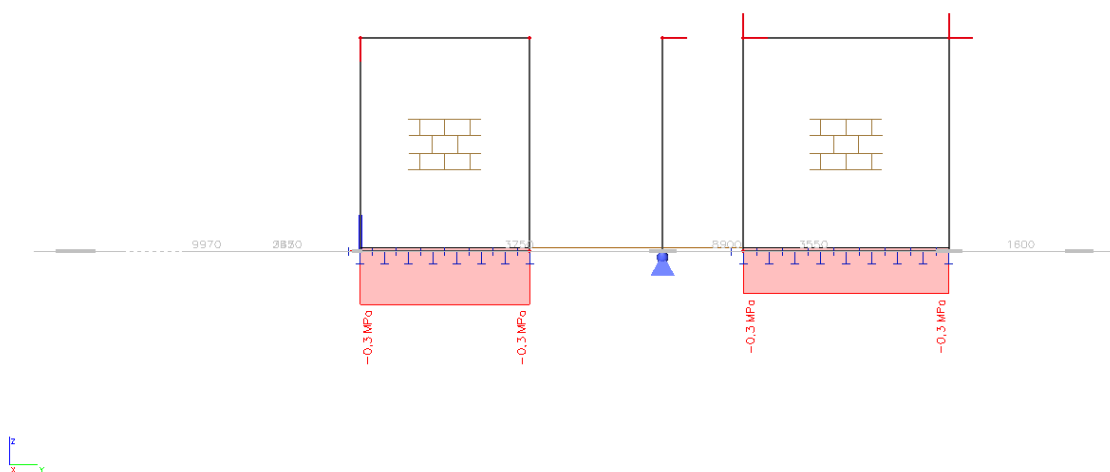


Slika iznad: σ_x – precise

Analiza otpornosti	
$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \cdot \sigma_d$	0,32 N/mm ²
f_{vk}/γ_M	0,16 N/mm ²
σ_x	0,3
EC8 [%]	40

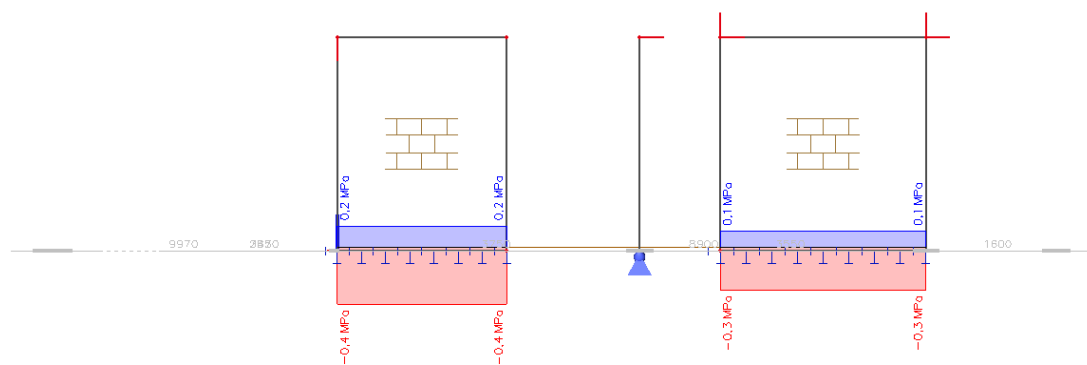
OS B

2D stress/strain
Values: σ_y
Linear calculation
Class: All ULS
Course: Average
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Slika iznad: σ_d

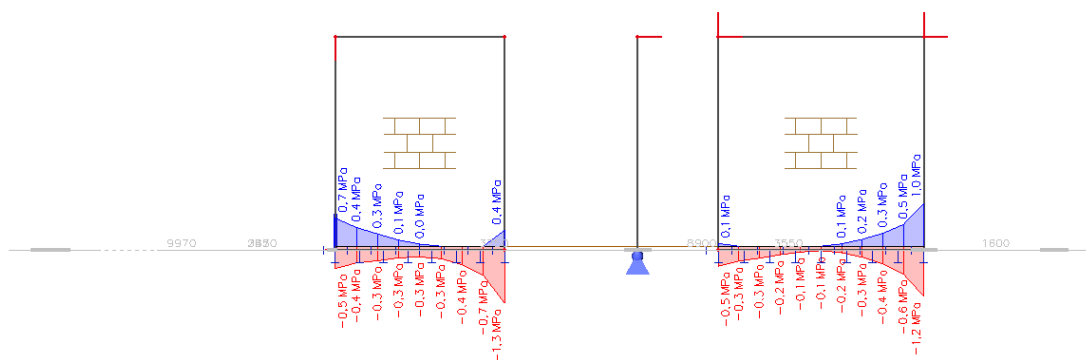
2D stress/strain
Values: σ_x
Linear calculation
Class: All ULS
Course: Average
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Slika iznad: σ_x – average

2D stress/strain

Values: σ_x
Linear calculation
Class: All ULS
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



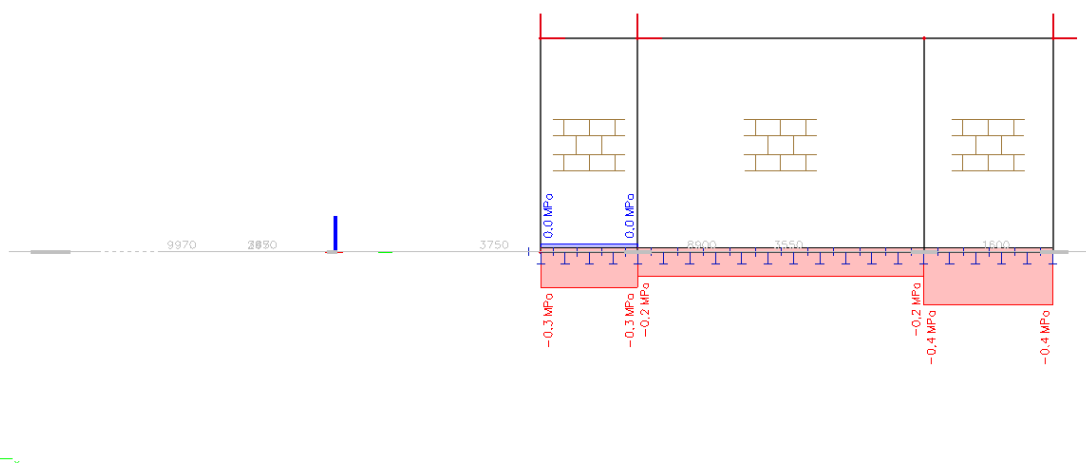
Slika iznad: σ_x – precise

Analiza otpornosti	
$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \cdot \sigma_d$	0,32 N/mm ²
f_{vk}/γ_M	0,16 N/mm ²
σ_x	0,3
EC8 [%]	40

OS D

2D stress/strain

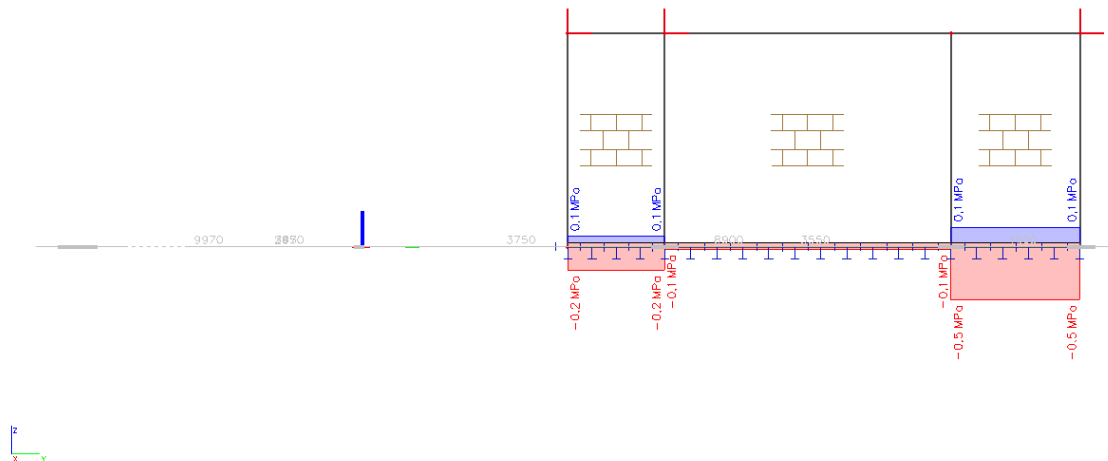
Values: σ_y
Linear calculation
Class: All ULS
Course: Average
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Slika iznad: σ_d

2D stress/strain

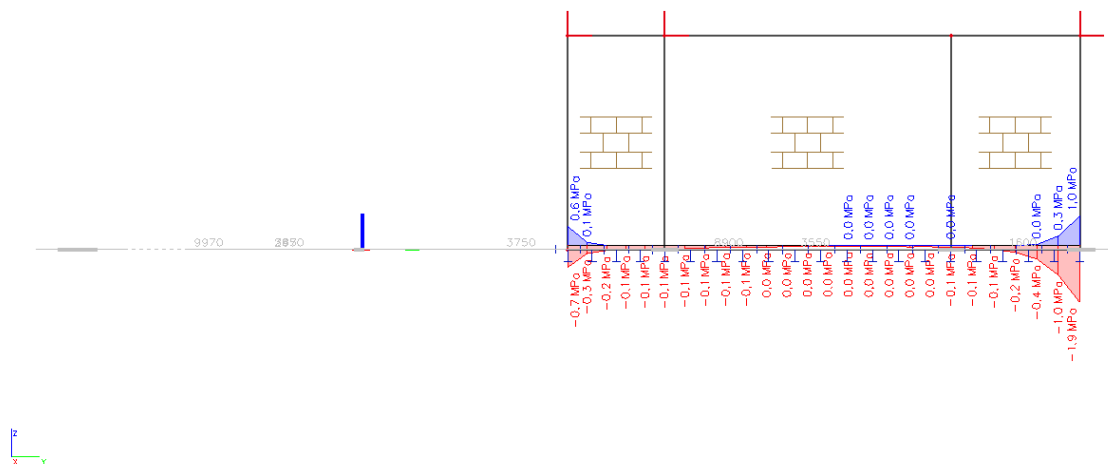
Values: σ_x
Linear calculation
Class: All ULS
Course: Average
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Slika iznad: σ_x – average

2D stress/strain

Values: σ_{x+}
Linear calculation
Class: All ULS
Extreme: Mesh
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Slika iznad: σ_x – precise

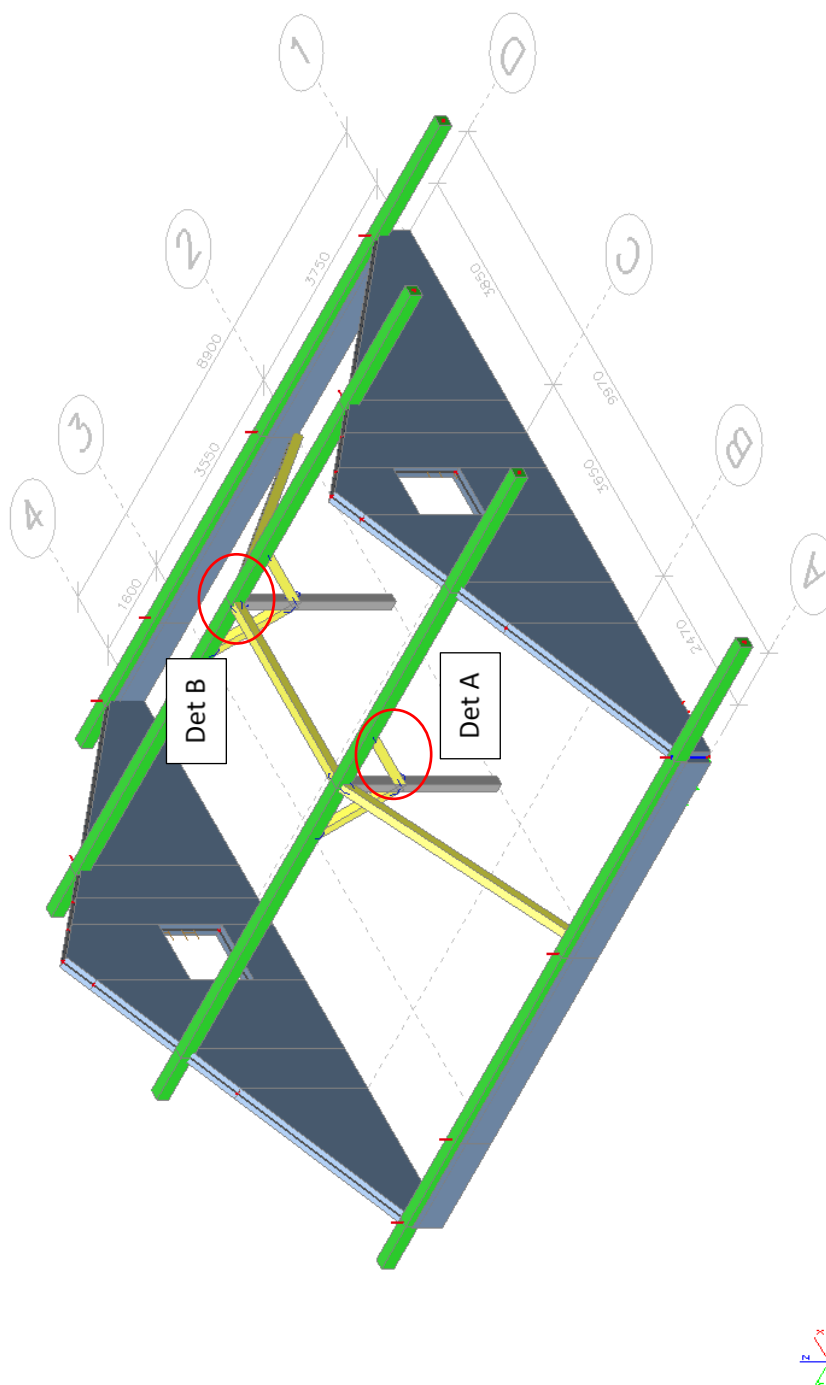
Analiza otpornosti	
$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \cdot \sigma_d$	0,32 N/mm ²
f_{vk} / γ_M	0,16 N/mm ²
σ_x	0,5
EC8 [%]	32

2.7 Opis očekivanih zahvata na konstrukciji pri ojačanju

2.7.1 Krovna konstrukcija

2.7.1.1 Drveno krovište

Krovište konstrukcije nije primjereno stabilizirano niti su detalji krovišta riješeni cjelovito, što omogućuje pretjerano gibanje konstrukcije krovišta, čime se narušava stabilnost krovišta i elemenata krova kao i dimnjaka, te se predviđa dodavanje stabilizacijskih sklopova.

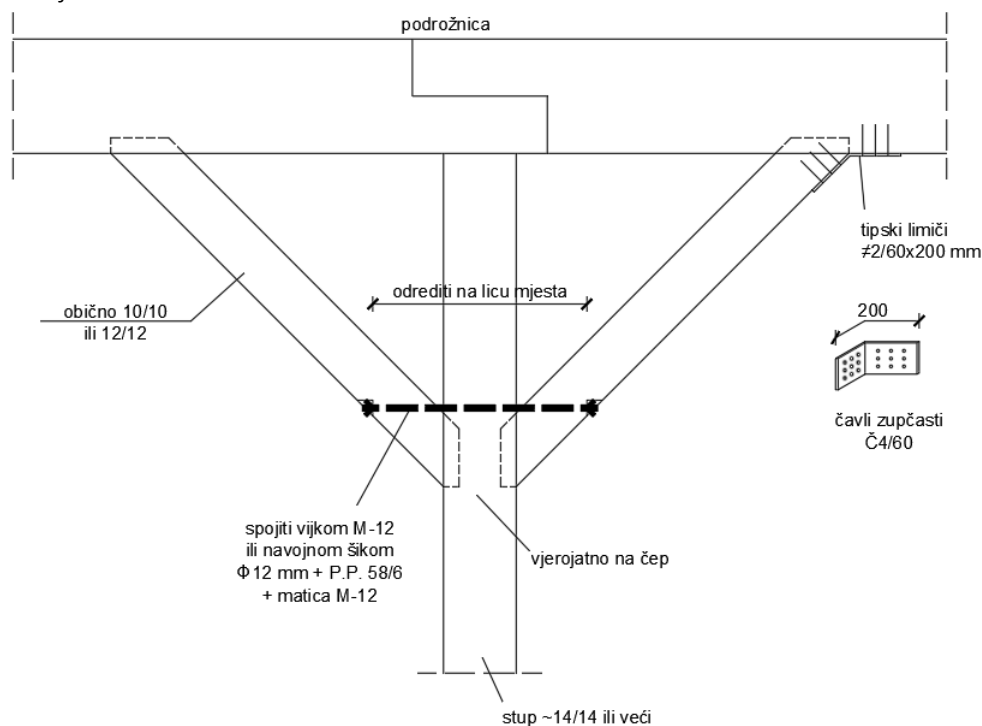


Slika gore: prijedlog ojačanja krovne konstrukcije

U stabilizacijskih sklop dodaju se:

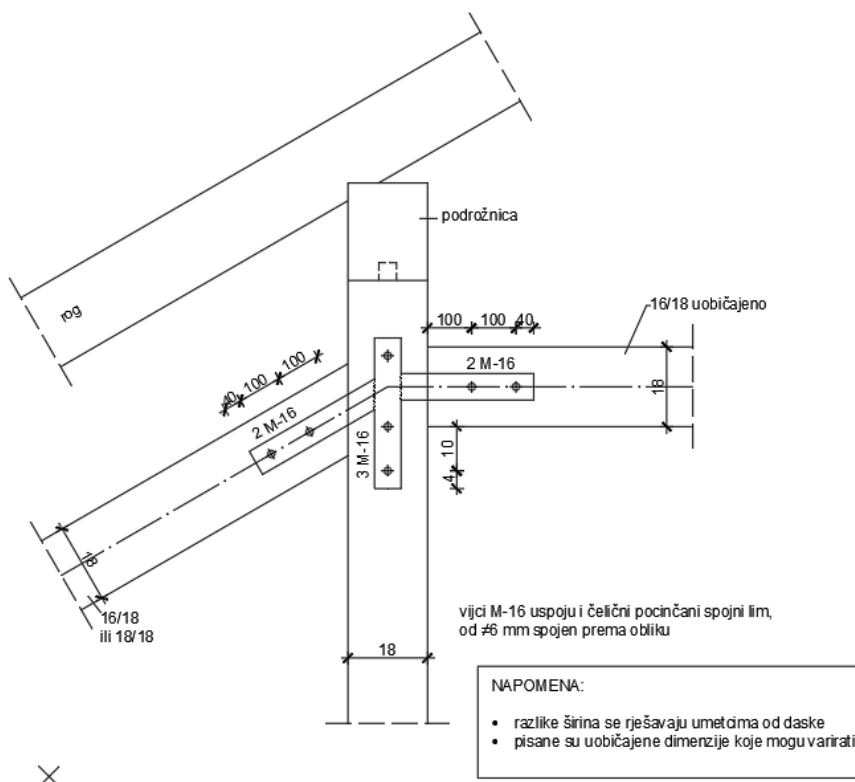
- Ruke na podrožnicu i stup
- Kosnik na ploču uz parapetni zid podrožnicu
- Razupora između podrožnica na mjestu poprečne stabilizacije
- Dodatno:
 - o Dijagonale na robove s donje strane radi povećanja posmične nosivosti krovne ravnine

Detalj A



Slika gore: detalj A (Crnogorac, Todorić, Uroš, & Atalić, 2020)

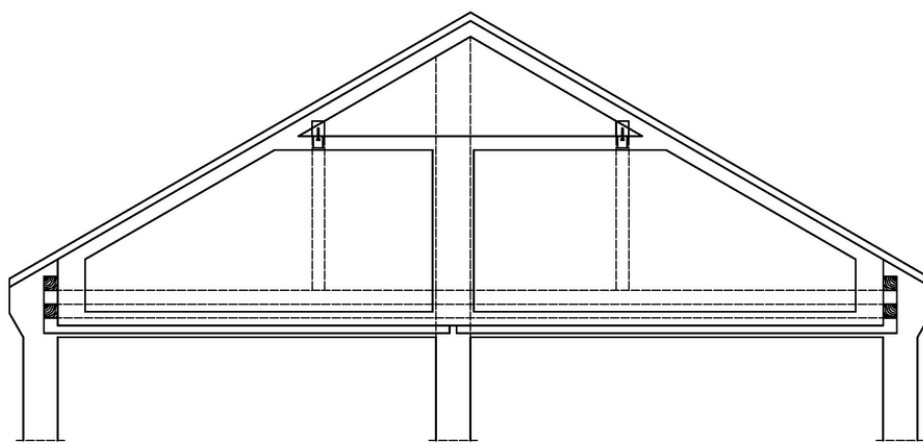
Detalj B



Slika gore: detalj B (Crnogorac, Todorić, Uroš, & Atalić, 2020)

2.7.1.2 Zabatni zidovi

Zabatni zidovi su izvorno izvedeni bez serklaža, te je ove nužno izvesti i konstrukciju zabatnih zidova sidriti u postojeću podnu konstrukciju ili novu stabilizaciju kuće kako bi se onemogućilo ispadanje zabatnih zidova iz ravnine.



Slika gore: Primjer ojačanja serklaža (Crnogorac, Todorić, Uroš, & Atalić, 2020)

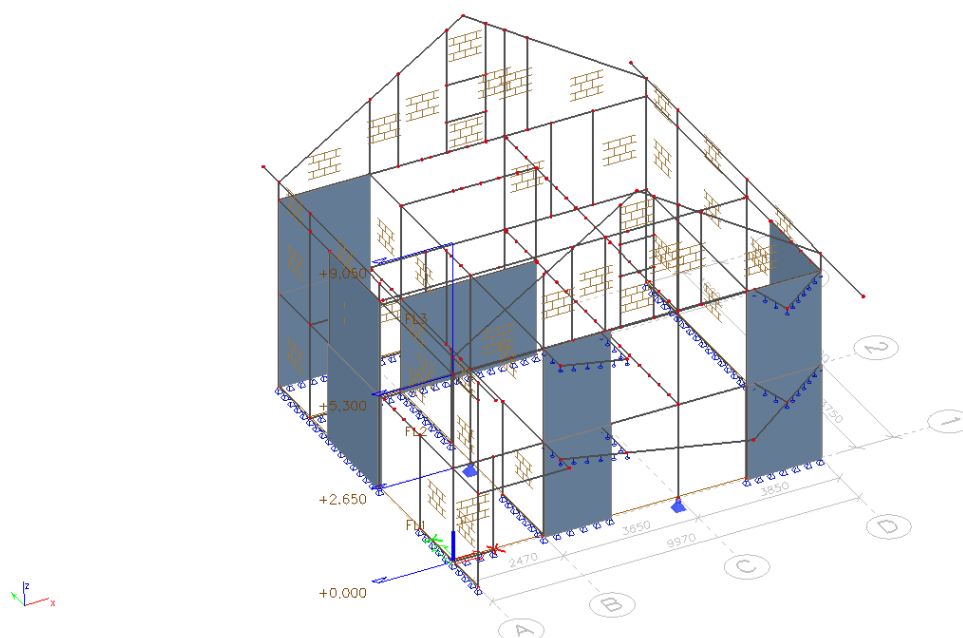
2.7.2 Konstrukcija obiteljske kuće

Međukatne konstrukcije zgrade nisu pokazala niskakve slabosti, te ove nisu dijelom obuhvata ojačanja, osim na mjestima koji su nužni za provedbu predviđenih ojačanja krovišta ili vertikalne konstrukcije.

Za ojačanje verikalne konstrukcije predviđeno je ojačanje torkretima sa područjem zahvata van stambenog prostora. Torkrete se preporuča izvesti u područjima kamenih zidova, te torkrete učinkovito sidriti u postojeće zidove, međukatne konstrukcije, te temelje.

Torkretnima omogućit će se ograničavanje horizontalnih pomaka za projektno potresno opterećenje, popravljaju se stradalo ziđe, te se osigurava kameno ziđe.

Kameno ziđe je nužno adekvatno sidriti u novu betonsku konstrukciju i na taj način ju osigurati od daljnje degradacije. Alternativno, ali i preporučljivo je kameno ziđe ukloniti djelomično ili u cijelosti.



Slika gore: predviđene pozicije ojačanja konstrukcije torkretima

2.8 Procjena troškova

Trošak obnove obiteljske kuće Balder u općini Glina, katastarskoj općini Prekopa, katastarskoj čestici 13/2 ukupne bruto razvijene površine 195,9 m² iznosi 39,630,00 EUR (bez PDV-a).

2.9 Zaključak

Svi prostori zgrade su privremeno neuporabljivi zbog zatečenih oštećenja i izgubljene posmične nosivosti ziđa.

Na zgradi u konstruktivnom smislu kritične točke zgrade predstavlja kameno nearmirani zid, preopterećeni zidovi konstruktivni zidovi, neadekvatno sidrenje serklaža u temeljnu konstrukciju, te neadekvatno stabilizirano krovište.

Konstruktivna karakteristika koja obilježava ovu zgradu je nearmirano kameno ziđe na JI i SI pročelju kuće koje se proteže od temelja sve do krovne ravnine. Kameno ziđe ima nosivu funkciju, a koje je značajno oštećeno na JI pročelju, a na spojnom zidu JI i SI pročelja kameno ziđe raslojilo, te popucalo po sljubnicama, čime je stabilnost ovog ziđa upitno. Kameno ziđe može stvarati i otegotnu okolnost kod planiranja ojačanja obzirom je stradanje ziđa značajno, te bi bilo uputno ukloniti stradale dijelove ziđa.

Nosivo omeđeno zide objekta je jednim dijelom preopterećeno potresnim djelovanjem, što se i pokazalo usljed potresa. Na pojedinim nosivim zidovima nosivost iznosi tek 28% nosivosti zahtjevane prema trenutno važećim normama (EC 1998-1 i EC 1998-3).

Omeđeno zide je sustavno neusklađeno izvedbom suvremenim pravilima izvedbe omeđenog zida, a što se očitava u nedostatku vertikalnih serklaža oko otvori većih od 1,5 m². Nadalje, tijekom pregleda je identificirano da pojedini vertikalni serklaži nisu propisno sidreni u temeljnu konstrukciju.

U okviru provedene analize utvrđeno je kako je smjer X konstrukcije slabiji od smjera Y u pogledu količine zastupljenih zidova, no bitna značajka je i raspored zidova u X smjeru, a koji su nepravilno raspoređeni na način da na II pročelju ima mala količina nosivog zida.

Krovna konstrukcija je izvedena s neadekvatnom poprečnom i uzdužnom stavbilizacijom što je uzrokovalo izmicanje stupova krovišta iz ležišta, a potencijalno može ugroziti stabilnost cjelovitog krovišta. Na krovištu su se uslijed potresa dodatno još slomili zabatni zidovi i srušili dimnjaci.

Na temeljima i međukatnim konstrukcijama nisu uočena nikakva oštećenja, te se s toga projekt ojačanja treba koncentrirati na ojačanje vertikalne nosive konstrukcije, a po mogućnosti zadržati većinu unutrašnjosti u izvornom stanju uz molerske popravke.

Iz navedenog, a na osnovu provedene analize može se zaključiti kako je građevinu moguće ojačati na način da se postigne usklađivanje konstrukcije sa svim protupotresnim zahtjevima.

Projektant konstrukcije
Zvonko Sigmund, dipl. ing. građ.



Karlovac, Kolovoz, 2021.