

PROJEKTNI URED:	UPI - 2M d.o.o. Bleiweisova 17, 10000 Zagreb OIB: 66037779887
INVESTITOR:	Suvlasnici zgrade u Ulici Ivana Dežmana 9, 10000 Zagreb zastupani od strane Monel d.o.o., Ilica 128, 10 000 Zagreb, OIB: 63126032936
GRAĐEVINA:	STAMBENO POSLOVNA GRAĐEVINA - Konstruktivna obnova
LOKACIJA:	k.č. 1932, k.o. Centar Dežmanova ulica 9, 10000 Zagreb
BROJ TEHNIČKOG DNEVNIKA:	TD 43/22

ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	mr.sc. Berislav Medić , dipl. ing. građ. (G 2191)
SURADNIK:	Matea Glavaš, mag.ing.aedif. (G 6961)
DIREKTOR:	Danijel Malčić, oecc.

DATUM IZRADE PROJEKTA: Zagreb, prosinac 2022.

SADRŽAJ

A OPĆI DIO

- A1. UPIS TVRTKE U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
- A2. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA
- A3. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA
- A4. IZJAVA O USKLAĐENOSTI ELABORATA
- A5. DOPUŠTENJE ZA OBAVLJANJE POSLOVA NA ZAŠTITI I OČUVANJU KULTURNIH DOBARA
- A6. AKT O DOKAZU LEGALNOSTI ZGRADE

B TEHNIČKI DIO

1. TEHNIČKI OPIS

- 1.1. Općenito
- 1.2. Opis postojećeg stanja
 - 1.2.1. Opis konstrukcije
- 1.3. Opis oštećenja i vizualni pregled konstrukcije
 - 1.3.1. Općenito
 - 1.3.2. Nacrti postojećeg stanja s prikazom oštećenja
 - 1.3.3. Fotodokumentacija oštećenja
- 1.4. Opis proračunskih modela konstrukcije
- 1.5. Ocjena prikladnosti zgrade za obnovu
- 1.6. Prijedlozi ojačanja konstrukcije

2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA KONSTRUKCIJE

- 2.1. Geometrijske i materijalne karakteristike postojeće konstrukcije
- 2.2. Nelinearna analiza postojećeg stanja konstrukcije
 - 2.2.1. Općenito o metodi proračuna programskim paketom Aedes i načinu modeliranja
 - 2.2.2. Opis MODELA 1A- metoda postupnog guranja - Pushover (Aedes.PCM)
 - 2.2.3. Analiza opterećenja
 - 2.2.4. Rezultati nelinearne analize postojeće konstrukcije - MODEL 1A
 - 2.2.5. Indeks znatnog oštećenja (IZO) za 95 godišnje poredbeno povratno razdoblje
- 2.3. Linearna analiza postojećeg stanja konstrukcije
 - 2.3.1. Općenito o metodi proračuna programskim paketom SCIA Engineer i Načinu modeliranja
 - 2.3.2. Analiza opterećenja
 - 2.3.3. Modalna i linearna analiza postojeće konstrukcije – MODEL 2A
- 2.4. Usporedba modela postojećeg stanja konstrukcije sa stvarnim stanjem
- 2.5. Zaključak

2.5.1. Ocjena postojećeg stanja konstrukcije

2.5.2. Prijedlog ojačanja konstrukcije

2.6. Procjena troškova

PRILOG 1 - nacrti postojećeg stanja s prijedlogom mjera sanacije

A OPĆI DIO

A1. UPIS TVRTKE U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Tadić Nikola
Zagreb, Prilaz Đ.Deželića 23

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080329929

OIB:

66037779887

EUID:

HRSR.080329929

TVRTKA:

- 1 UPI-2M d.o.o. za projektiranje, trgovinu i usluge
- 1 UPI-2M d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 13 Zagreb (Grad Zagreb)
Bleiweisova 17

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 22.1 - Izdavačka djelatnost
- 1 * - Građenje, projektiranje i nadzor
- 1 * - Ugostiteljstvo: pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja i kampiranja
- 2 * - obavljanje stručnih poslova prostornog uređenja u svezi s izradom svih stručnih poslova prostornog uređenja
- 3 * - kupnja i prodaja robe
- 3 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 4 Danijel Malčić, OIB: 23056196973
Zagreb, Medulićeva 20
- 4 - član društva
- 12 BERISLAV MEDIĆ, OIB: 09621891213
Gornja Obreška, V VINOGRADSKI ODVOJAK 13
- 4 - član društva
- 10 Anamaria Filipović, OIB: 83993653963
Zagreb, Palmotićeve ulica 64A
- 6 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 14 DANIJEL MALČIĆ, OIB: 23056196973
Zagreb, MEDULIĆEVA 20
- 1 - direktor

Izrađeno: 2019-07-29 16:01:47
Podaci od: 2019-07-24

D004
Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Tadić Nikola
Zagreb, Prilaz Đ.Deželića 23

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 - zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 11 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Ugovor o osnivanju usklađen sa ZTD-om 13.12.1995. i sastavljen kao Društveni ugovor.
- 2 Odlukom skupštine društva od 26.01.2005. godine Društveni ugovor izmijenjen je u čl. 8. o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora od 26.01.2005. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 3 Odlukom članova društva od 22.05.2006. god. izmijenjen je Društveni ugovor u cijelosti a posebno odredbe čl. 1. o članovima društva, čl. 2. sjedištu i poslovnoj adresi, čl. 3. o djelatnostima, čl. 4. o temeljnom kapitalu i temeljnom ulogu, čl. 6. o poslovnim udjelima. Pročišćen tekst Društvenog ugovora dostavljen u zbirku isprava.
- 6 Skupština društva je dana 31.05.2012. godine izmijenila odredbe Društvenog ugovora u cijelosti a posebno čl. 1 o članovima društva i čl. 6 o poslovnim udjelima.
- 7 Skupština društva je dana 30.04.2013. godine izmijenila odredbe Društvenog ugovora i to čl.4. o temeljnom kapitalu i čl. 6. o poslovnim udjelima. Potpuni tekst Društvenog ugovora dostavljen sudu u zbirku isprava.
- 11 Društveni ugovor od 30.04.2013. godine izmijenjen je odlukom članova društva u čl. 4. o temeljnom kapitalu i čl. 6. o poslovnim udjelima, te je sastavljen i usvojen potpuni tekst Društvenog ugovora od 17.01.2017. godine koji je dostavljen u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Odlukom osnivača od 13.12.1995. godine, povećan je temeljni kapital društva za 16.000,00 kn, tako da je time temeljni kapital uvećan na 20.000,00 kn u stvarima.
- 3 Odlukom članova društva temeljni kapital je povećan sa iznosa od 20.000,00 kuna za iznos od 400,00 kuna na iznos od 20.400,00 kuna.
- 7 Skupština društva je dana 30.06.2013. godine donijela odluku o povećanju temeljnog kapitala sa iznosa od 20.400,00 kn za iznos od 2.100.000,00 kn na iznos od 2.120.400,00 kn iz sredstava društva.
- 11 Temeljni kapital je odlukom članova društva od 17.01.2017. godine smanjen sa iznosa od 2.120.400,00 kn, za iznos od 2.100.400,00 kn, na iznos od 20.000,00 kn.

Statusne promjene: podjela subj. upisa odvj. s preuzimanjem

- 11 Odlukom skupštine društva od 17.01.2017. godine određen je postupak odvajanja s preuzimanjem, istodobnim prijenosom više dijelova imovine društva UPI-2M d.o.o. za projektiranje, trgovinu i usluge, sa sjedištem u Zagrebu, Vinogradska 49, upisano u registar Trgovačkog suda u Zagrebu pod brojem MBS: 080329929, OIB: 66037779887, na već postojeće društvo UPI-2M M PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, trgovinu i usluge, sa sjedištem u Zagrebu, Vinogradska cesta 49, upisano u registar

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Tadić Nikola
Zagreb, Prilaz Đ.Deželića 23

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Statusne promjene: podjela subj. upisa odvj. s preuzimanjem
Trgovačkog suda u Zagrebu pod brojem MBS:081031672, OIB:
78256778721 i na već postojeće društvo STUDIO V društvo s
ograničenom odgovornošću za projektiranje, trgovinu i usluge, sa
sjedištem u Zagrebu, Vinogradska cesta 49, upisano u registar
Trgovačkog suda u Zagrebu pod brojem MBS: 081031630, OIB:
62449885214.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg.
uloškom br. 1-68234.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	13.06.19	2018	01.01.18 - 31.12.18	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/34402-3	23.02.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-05/846-2	11.02.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-06/5902-2	14.06.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-10/22227-2	30.12.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-11/21239-2	23.11.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-12/10058-4	27.06.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-13/17147-2	02.08.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-14/1097-2	27.01.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-14/22247-2	14.10.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0010 Tt-15/33637-4	12.01.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0011 Tt-17/5086-2	24.02.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0012 Tt-17/18761-1	28.04.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0013 Tt-18/18353-2	11.05.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0014 Tt-18/25528-1	29.06.2018	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	29.06.2011	elektronički upis
eu /	28.06.2012	elektronički upis
eu /	30.04.2013	elektronički upis
eu /	12.06.2014	elektronički upis
eu /	12.05.2015	elektronički upis
eu /	01.03.2016	elektronički upis
eu /	27.06.2017	elektronički upis
eu /	28.06.2018	elektronički upis
eu /	13.06.2019	elektronički upis

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Tadić Nikola
Zagreb, Prilaz Đ.Deželića 23

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Pristojba: 19,00 kn
Nagrada: 20,00 kn + PDV
02-5104/19



JAVNI BILJEŽNIK
Tadić Nikola
Zagreb, Prilaz Đ. Deželića 23
[Signature]
PRISUŠEDNIK
JELENA MARŽIĆ BENZIA

A2. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Imenuje se

mr.sc. Berislav Medić, dipl. ing. građ.

projektantom **Elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije** i on je odgovoran za ispravnost i potpunost navedene tehničke dokumentacije u smislu odredbi Zakona o gradnji i Zakona o obnovi.

Mr.sc. Berislav Medić, dipl. ing. građ., rješenjem br. UPI/I-360-01/99-01/2191 pod red. brojem 2191, upisan je u Registar ovlaštenih inženjera građevinarstva.

DIREKTOR:

Danijel Malčić, oecc.

U Zagrebu, prosinac 2022.

A3. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVUKlasa: UP/I-360-01/99-01/2191
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 14. listopada 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu koji je podnio **MEDIĆ BERISLAV dipl.ing.građ., ZAGREB, M. TRNINE 4**, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **MEDIĆ BERISLAV, (JMBG 1307961330035), dipl.ing.građ., ZAGREB**, pod rednim brojem 2191, s danom upisa 21.10.1999. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, **MEDIĆ BERISLAV, dipl.ing.građ.** stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

Obrazloženje

MEDIĆ BERISLAV dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upisu Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. MEDIĆ BERISLAV
ZAGREB, M. TRNINE 4
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

A4. IZJAVA O USKLAĐENOSTI ELABORATA

U skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), Zakonom o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko – zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 102/20, 10/21 i 117/21) i Pravilnikom 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 127/2020) daje se

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI ELABORATA SA ZAKONOM O GRADNJI, TE POSEBNIM ZAKONIMA I PROPISIMA

Ovaj projekt je usklađen sa sljedećim zakonima, tehničkim propisima i pravilnicima:

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 i 117/21);
2. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19);
3. Tehnički propis o izmjenama i dopunama tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 7/2022);
4. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17 i 75/20);
5. Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (NN 17/21, 137/21, 88/2022);
6. Prvi program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 119/20);
7. 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);
8. Tehnički propis za dimnjake u građevinama (NN 3/07)

Primjenjeni propisi i norme:

HRN EN 1990:2011 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)

HRN EN 1991-1-1:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)

HRN EN 1995-1-1:2013 Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija -- Dio 1-1: Općenito -- Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1995-1-1:2004+AC:2006+A1:2008)

HRN EN 1996-1-1:2012 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila za armirane i nearmirane zidane konstrukcije (EN 1996-1-1:2005+A1:2012)

HRN EN 1998-1:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009)

HRN EN 1998-3:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 3. dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada (EN 1998-3:2005+AC:2010)

A5. DOPUŠTENJE ZA OBAVLJANJE POSLOVA NA ZAŠTITI I OČUVANJU KULTURNIH DOBARA



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE

Klasa: UP/I-612-08/20-03/0218

Urbroj: 532-04-01-01-01/6-20-3

Zagreb, 21. prosinca 2020.

Ministarstvo kulture i medija rješavajući o zahtjevu Berislava Medića, dipl. ing. građ. iz Gornje Obreške, na temelju članka 100. stavka 1. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“ br. 69/99, 51/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 44/17, 90/18, 32/20 i 62/20) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“ br. 98/18), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog Stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi

RJEŠENJE

1. Utvrđuje se da je **Berislav Medić, dipl. ing. građ. iz Gornje Obreške, OIB 09621891213**, stručno osposobljen za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz **članka 2. stavka 1. točke 7.** Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i to za **izradu idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra** te mu se izdaje dopuštenje za obavljanje navedenih poslova.
2. Osoba iz točke 1. ovoga Rješenja dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz točke 1. ovoga Rješenja, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture i medija u roku od 8 dana od nastale promjene.
3. Rješenjem Klasa: UP/I-612-08/10-03/0118, Urbroj: 532-04-01-02/5-10-6 od 13. rujna 2010., Berislav Medić, dipl. ing. građ., upisan je u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **1514**.

Obrazloženje

Berislav Medić, dipl. ing. građ. iz Gornje Obreške podnio je Ministarstvu kulture i medija zahtjev za izdavanje novoga dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, sukladno Pravilniku o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

Zahtjevu je priložena potvrda o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod brojem 2191 te Izjava o poduzimanju potrebnih mjera sukladno članku 7. Pravilnika.

Stručno povjerenstvo je na temelju priložene dokumentacije i sukladno članku 2. stavku 2. te članku 11. stavku 1. navedenog Pravilnika, utvrdilo da postoje propisani uvjeti za obavljanje poslova iz članka 2. stavka 1. točke 7. Pravilnika: izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.

Fizička osoba kojoj je Ministarstvo kulture i medija izdalo dopuštenje, sukladno točki 1. ovoga Rješenja, dužna je poslove zaštite i očuvanja kulturnog dobra obavljati sukladno Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i propisima donesenim na temelju toga Zakona, sukladno članku 13. stavku 1. citiranog Pravilnika.

Fizička osoba kojoj je Ministarstvo kulture i medija izdalo dopuštenje, sukladno točki 1. ovoga Rješenja, dužna je o svakoj promjeni glede ispunjavanja uvjeta propisanih citiranim Pravilnikom i drugih podataka vezanih uz njezino poslovanje, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture i medija u roku od osam dana od nastanka promjene radi unošenja izmjena u Upisnik, sukladno članku 12. stavku 1. citiranog Pravilnika.

Iz gore navedenih razloga riješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor tužbom nadležnom Upravnom sudu. Tužba se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom Upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom. Uz tužbu se dostavlja izvornik ili preslika ovoga Rješenja za Upravni sud, prijepis tužbe i priloga za tuženika, a ako ih ima i za svaku zainteresiranu osobu.

POMOĆNIK MINISTRICE



Davor Trupković, dipl. ing. arh.

Dostavlja se:

1. Berislav Medić, d.i.g., V. Vinogradarski odvojak 13, Gornja Obreška, 10312 Kloštar Ivanić (s povratnicom)
2. Konzervatorski odjel Ministarstva kulture i medija, svi
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu
4. Upisnik fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje
5. Spis predmeta, ovdje

A6. AKT O DOKAZU LEGALNOSTI ZGRADE



REPUBLIKA HRVATSKA
GRAD ZAGREB
**GRADSKI URED ZA PROSTORNO UREĐENJE,
IZGRADNJU GRADA, GRADITELJSTVO,
KOMUNALNE POSLOVE I PROMET**
Odjel za graditeljstvo
Središnji odsjek za graditeljstvo
Trg Stjepana Radića 1, Zagreb

Klasa: UP/I 361-05/2014-001/210
Urbroj: 251-13-22/152-2014-4
Zagreb, 16.06.2014.

Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet, Odjel za graditeljstvo, Središnji odsjek za graditeljstvo, na temelju čl. 99. i 184. st. 2. Zakona o gradnji (NN br. 153/13) rješavajući po zahtjevu trgovačkog društva SATURA d.o.o., iz Zagreba, Josipa Lončara 6, zastupano po Kristini Vlanić, d.i.a. iz trgovačkog društva ANTIPODI d.o.o. iz Zagreba, Palmotićeve 64A, za izdavanje uporabne dozvole, izdaje:

UPORABNU DOZVOLU

(za građevinu izgrađenu do 15. veljače 1968.)

I Utvrđuje se da je na građevnoj čestici k.č.br. 1932 k.o. Centar, u Zagrebu, Ulica Ivana Dežmana 9, izgrađena do 15. veljače 1968. godine ugrađena stambeno-poslovna građevina, tlocrtne površine 347 m², visine jedna podzemna etaža (podrum) i pet nadzemnih etaža (prizemlje, tri kata i nestambeno potkrovlje).

Smještaj, tlocrtni oblik i površina stambeno-poslovne građevine odgovaraju prikazanom u izvodu iz katastarskog plana koji je sastavni dio Uvjerenja Gradskog ureda za katastar i geodetske poslove, Odjel za katastar zemljišta i nekretnina, Odsjek I (Zagreb), Klasa: 935-08/2013-02/11937, Urbroj: 251-15-02/1-2013-2 od 27.06.2013. godine kojim se potvrđuje da je građevina na k.č.br. 1932, k.o. Centar evidentirana u katastarskom operatu prije 15. veljače 1968. godine.

II Ispitivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, lokacijskih uvjeta te drugih uvjeta i zahtjeva, nije prethodilo izdavanju ove dozvole.

Obrazloženje

Trgovačko društvo SATURA d.o.o. iz Zagreba, Josipa Lončara 6, zastupano po Kristini Vlanić, d.i.a. iz trgovačkog društva ANTIPODI d.o.o. iz Zagreba, Palmotićeve 64A, kao punomoćniku, podnijelo je dana 06.06.2014. godine zahtjev za izdavanje uporabne dozvole za uporabu građevine izgrađene prije 15.02.1968. godine, za stambeno-poslovnu građevinu, izgrađenu na građevnoj čestici k.č.br. 1932 k.o. Centar, u Zagrebu, Ulica Ivana Dežmana 9.

Uz zahtjev je, kao dokaza da je građevina izgrađena prije 15.02.1968. godine, priloženo Uvjerenje Gradskog ureda za katastar i geodetske poslove, Odjel za katastar zemljišta i nekretnina, Odsjek I (Zagreb), Klasa: 935-08/2013-02/11937, Urbroj: 251-15-02/1-2013-2 od 27.06.2013. godine, kojim se potvrđuje da je građevina na k.č.br. 1932, k.o. Centar evidentirana u katastarskom operatu prije 15. veljače 1968. godine i punomoć kojom investitor trgovačko društvo SATURA d.o.o. iz Zagreba, Josipa Lončara 6 (OIB 49335941860), ovlašćuje Hrvoja Navratila, d.i.a. (OIB 34125741770), Marka

Trzuna, d.i.a. (OIB 06812118435) i Kristinu Vlanić, d.i.a. (OIB 15244964640) svi iz trgovačkog društva ANTIPODI d.o.o. iz Zagreba, Palmotičeva 64A (OIB 18699914445) da u ime investitora ishode Uporabnu dozvolu za građevinu izgrađenu do 15.veljače 1968, u Zagrebu, Ulica Ivana Dežmana 9, na k.č.br. 1932, k.o. Centar.

Temeljem st. 2. istog članka navedenog Zakona, vrijeme izgradnje građevine iz stavka 1. ovoga članka utvrđuje se uporabnom dozvolom za građevinu izgrađenu do 15.veljače 1968. koju po zahtjevu stranke izdaje tijelo graditeljstva.

Nadalje, temeljem čl. 184. st. 4. tijelo graditeljstva vrijeme izgradnje građevine iz stavka 1. ovoga članka utvrđuje uvidom u Državnu snimku iz zraka učinjenu prije 15. veljače 1968. ili drugu odgovarajuću službenu kartografsku podlogu Državne geodetske uprave te po potrebi izvođenjem drugih dokaza.

U provedenom postupku (uvidom u Uvjerenje Gradskog ureda za katastar i geodetske poslove, Odjel za katastar zemljišta i nekretnina, Odsjek I (Zagreb), Klasa: 935-08/2013-02/1937, Urbroj: 251-15-02/1-2013-2 od 27.06.2013. godine i očevidom obavljenim 12.06.2014. godine), utvrđeno je da je predmetna građevina izgrađena prije 15. veljače 1968. godine.

S obzirom na naprijed utvrđeno temeljem članka 184. st. 2. navedenog Zakona o gradnji odlučeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ove uporabne dozvole dozvoljena je žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja, Zagreb, Ulica Republike Austrije 20, u roku 15 dana od dana prijema iste.

Upravna pristojba prema Tar.br.li 2 Zakona o upravnim pristojbama (NN br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13) u visini od 70 kn, nalijepljena je i uredno poništena na podnesku, te prema čl.1 st.5. Uredbe o izmjenama tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama (NN 40/14), a u visini od 600 kn, uplaćena je na račun br.: 2360000-1813300007-HR68-5860-OIB, gradske i općinske upravne pristojbe u gotovu novcu.

Žalba se predaje neposredno ili šalje poštom ovom Uredu, a može se izjaviti i na zapisnik, uz pristojbu od 50,00 kn prema Tar. br. 3. Tarife upravnih pristojbi (NN br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13).

Pripremila: Anita Duspina, dipl.ing.građ.

VODITELJ ODSJEKA
Nenad Koprivnjak, dipl.ing.građ.



DOSTAVITI:

1. Kristina Vlanić iz trgovačkog društva ANTIPODI d.o.o., Zagreb, Palmotičeva 64A (po punomoći trgovačkog društva SATURA d.o.o. iz Zagreba, Josipa Lončara 6)
2. Dokumentacija prostora, ovdje
3. Evidencija, ovdje
4. Pismohrana, ovdje

Na znanje:

5. Gradski ured za katastar i geodetske poslove,
Zagreb, Ulica grada Vukovara 58a (po izvršnosti)

PROJEKTANT:

mr.sc. Berislav Medić, dipl.ing.građ.

TEHNIČKI DIO

1. TEHNIČKI OPIS

1.1 Općenito

Predmet ovog Elaborata je analiza postojećeg stanja konstrukcije s prijedlogom ojačanja i sanacije konstrukcije nakon niza potresa koji su pogodili središnju Hrvatsku 2020. godine. Predmetna građevina nalazi se na nalazi se u Ulici Ivana Dežmana 9 u Zagrebu, na k.č.br. 1932, k.o. Centar. Namjena zgrade je mješovita, poslovno – stambena.

Građevina je pretrpjela određena oštećenja u potresu koji je zahvatio središnju Hrvatsku kroz 2020. godinu. Nakon potresa 22.03.2020. koji je zahvatio Zagreb, proveden je brzi pregled uporabljivosti zgrade prema razini oštećenja (UHS) i zgrada je dobila žutu naljepnicu te je utvrđeno da je zgrada privremeno neupotreblijiva - potreban detaljan pregled PN1.



REPUBLIKA HRVATSKA
GRAD ZAGREB
GRADSKI URED ZA OBNOVU, IZGRADNJU,
PROSTORNO UREĐENJE, GRADITELJSTVO,
KOMUNALNE POSLOVE I PROMET

KLASA: 361-01/22-001/2
URBROJ: 251-10-72-2/002-22- 47 /TP
Zagreb, 18. veljače 2022.

Na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku, Grad Zagreb, Gradski ured za obnovu, izgradnju, prostorno uređenje, graditeljstvo, komunalne poslove i promet izdaje se

POTVRDA

na zahtjev stranke Wolfgang Schepe.

Potvrđuje se da je zgrada na adresi Dežmanova ulica 9 pregledana od strane stručnjaka za brzu procjenu oštećenja nakon potresa koji je pogodio područje Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije dana 22. ožujka 2020. godine, kojom prilikom je utvrđeno da je zgrada privremeno neupotreblijiva - potreban detaljan pregled (žuta oznaka – PN1).



Ovim Elaboratom će se oštećenja i otpornost zgrade dokazati i nelinearnim i linearnim proračunom te opravdati tako ovu oznaku uporabivosti.

Građevina nije pojedinačno zaštićeno nepokretno kulturno dobro, no dio je kulturnopovijesne cjeline oznake A.

Registrirana kulturna dobra na katastarskoj čestici CENTAR, Grad Zagreb 1932

Naziv	Vrsta	Status zaštite
Povijesna urbana cjelina grad Zagreb	Kulturnopovijesne cjeline	Zaštićeno kulturno dobro
Povijesna urbana cjelina grad Zagreb	Kulturnopovijesne cjeline	Zaštićeno kulturno dobro

[Prikaži na karti](#)

Prikaz zgrade na karti Geoportala kulturnih dobara RH

Projekt je izrađen prema dostupnim podacima Seizmiološke službe. 22.03.2020. zabilježili su potres magnitude $M_L=5,5$. Tijekom potresa na mjernim mjestima zabilježene su vršna ubrzanja na dvije različite mjerne lokacije, akceleroграфи su zabilježili vršno ubrzanje tla $a_g = 0,22g$ i $a_g = 0,20g$. Orijentacija potresa prati sami rasjed u smjeru sjever – jug. Kako su akceleroграфи postavljeni za mjerenje na temeljnom tlu A, potrebna je modifikacija za temeljno tlo C.

Time su vršna ubrzanja prilagođena i odgovaraju za povratno razdoblje 95 godina u iznosu 0,12g. [1]

[1] Građevinar 10/2020, „Potres u Zagrebu 22. ožujka 2020. – preliminarni izvještaj o seizmiološkim istraživanjima i oštećenjima zgrada“, DOI: <https://doi.org/10.14256/JCE.2966.2020>, (pristup 24.02.2020.)

Svi dokazi mehaničke otpornosti i stabilnosti biti će rađeni za temeljno tlo tipa C i vršno poredbeno ubrzanje tla 0,09g. Odabiremo upravo ubrzanje tla 0,09g kao polazišni parametar jer oštećenja na zgradama odgovaraju tom ubrzanju tla, a samim time smo na strani sigurnosti. S obzirom da promatramo relativno povećanje otpornosti konstrukcije na horizontalno potresno djelovanje, nije bitno koja nam je polazišna točka ubrzanja tla. Izrađen je i indeks znatnog oštećenja IZO za 95 godišnji povratni period (ubrzanje tla od 0,125g).

1.2 Opis postojećeg stanja

Za potrebe izrade Elaborata investitor je na uvid ustupio sljedeću dokumentaciju:

1. Potvrdu glavnog projekta Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet iz 21.07.2014.



REPUBLIKA HRVATSKA
Grad Zagreb
Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju grada,
graditeljstvo, komunalne poslove i promet
Odjel za graditeljstvo
Središnji odsjek za graditeljstvo

KLASA : 361-03/2013-001/481
URBROJ : 251-13-22/152-2014-10
Zagreb, 21.07.2014.

Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet, na temelju čl. 212. st. 1. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN br. 76/07, 38/09, 55/11, 90/11, 50/12) rješavajući po zahtjevu trgovačkog društva "SATURA", d.o.o. iz Zagreba, Josipa Lončara 3, (OIB 49335941860), zastupanog po Kristini Vlajnić, d.i.a, Marku Trzunu, d.i.a. i Hrvoju Navratilu, d.i.a., svi iz trgovačkog društva "ANTIPODI", d.o.o. iz Zagreba, Palmotičeva 64A (OIB 18699914445), kao punomoćnicima, za izdavanje potvrde glavnog projekta, izdaje

POTVRDU glavnog projekta

I Potvrđuje se da je glavni projekt za rekonstrukciju postojeće stambeno poslovne građevine na k.č.br. 1932, k.o. Centar, u Zagrebu, Dežmanova 9, izrađen u skladu sa Lokacijskom dozvolom ovog Ureda klasa: UP/1-350-05/13-01/199, urbroj: 251-13-21/106-13-13, od 20.12.2013, te odredbama Zakona o prostornom uređenju i gradnji, propisa donesenih na temelju tog zakona i drugih propisa.

Rekonstrukcija obuhvaća stambene jedinice na 1. i 2. katu radi spajanja dva stana u jedan dvoetažni stan u sjevernom dijelu građevine. Ujedno se izvodi zatvaranje loda na dvorišnom pročelju građevine i dogradnja vanjskog stubišta uz južno (dvorišne) krilo građevine.

Glavni projekt zajedničke oznake ZOP A_01/13 glavni projektant Hrvoje Navratil, d.i.a, se sastoji od:

1. Knjiga 1, Arhitektonsko-građevinski projekt, oznake TD 13-03_GL, od prosinca 2013, izrađen po trgovačkom društvu "ANTIPODI", d.o.o, iz Zagreba, ovlašteni projektanti Hrvoje Navratil, d.i.a. (A 3465)
2. Knjiga 2, Elaborat racionalne uporabe energije i toplinske zaštite, oznake TD 14-06, od prosinca 2013, izrađen po trgovačkom društvu "ENERGIJA PROJEKTIRANJE", d.o.o, iz Zagreba, ovlašteni projektant Krešimir Balić, d.i.s. (S 1735)
3. Knjiga 3, Projekt konstrukcije-Dokaz mehaničke stabilnosti i otpornosti stambeno-poslovne zgrade-Zagreb, oznake t.d. 54/13, od prosinca 2013, izrađen po trgovačkom društvu "STANOGRAD STUDIO", d.o.o, iz Zagreba, ovlašteni projektant Marko Gazzari, d.i.g. (G 130)
4. Knjiga 4, Glavni projekt strojarskih instalacija, oznake TD 14-07, od prosinca 2013, izrađen po trgovačkom društvu "ENERGIJA PROJEKTIRANJE", d.o.o, iz Zagreba, ovlašteni projektant Krešimir Balić, d.i.s. (S 1735)
5. Knjiga 5, Glavni projekt vodovoda i kanalizacije, oznake TD 14-08, od prosinca 2013, izrađen po trgovačkom društvu "ENERGIJA PROJEKTIRANJE", d.o.o, iz Zagreba, ovlašteni projektant Krešimir Balić, d.i.s. (S 1735).
6. Knjiga 6, Elektrotehnički projekt, oznake TD 12-14, od siječnja 2014, izrađen po trgovačkom društvu "VV-ELEKTROPROJEKT", d.o.o, iz Zagreba, ovlašteni projektant Vladimir Varga, i.el. (E 2017)
7. Knjiga 7, Elaborat zaštite od požara, oznake B.E. 077-12/13, od prosinca 2013, izrađen po trgovačkom društvu "inženjering KOSOVIĆ", d.o.o, iz Zagreba, ovlaštena osoba za izradu elaborata zaštite od požara Goran Kosović, d.i.s., upisni broj 102

Ovjereni glavni projekt čini sastavni dio ove potvrde.

II Ova potvrda izdaje se nakon što je očevidom održanim 20.06.2014, te uvidom u priloženu dokumentaciju utvrđeno da je:

II.1. Investitor zahtjevu od 30.12.2013. za izdavanje potvrde priložio:

1. Glavni projekt iz točke I– za rekonstrukciju stambenih jedinica na 1. i 2. katu radi spajanja dva stana u jedan dvoetažni stan u sjevernom dijelu građevine, zatvaranje loda na dvorišnom pročelju građevine i dogradnju vanjskog stubišta uz južno (dvorišne) krilo građevine.

u 3 primjerka, s uvezanom preslikom teksta konačne lokacijske dozvole navedene u točki I ove potvrde, te izjavama iz prosinca 2013.godine;

2. Izvješće o kontroli glavnog projekta glede:

- Mehaničke otpornosti i stabilnosti nosive konstrukcije, broj izvješća 51/2014, od 16.06.2014, izdano po ovlaštenom revidentu Peri Šarušiću, d.i.g. (G 1220)

3. Lokacijsku dozvolu ovog Ureda klasa:UP/I-350-05/13-01/199, urbroj:251-13-21/106-13-13, od 20.12.2013, pravomoćnom 26.02.2014 godine ;

4. Izvod iz Katastarskog plana, Klasa: 935-06/2013-001/10023, Urbroj: 251-15-2/1-2013-2 od 22.travnja 2013.

5. dokaz da ima pravo rekonstrukcije na građevnoj čestici k.č.br. 1932, k.o. Centar (što odgovara z.k.č.br. 423/1, k.o. Grad Zagreb)

-izvadak iz zemljišne knjige, ul. broj 1336, k.o. Grad Zagreb, od 24.04.2013. za z.k.č. 423/1, odnosno k.č. 1932, k.o. Centar

-suglasnost suvlasnika građevine za rekonstrukciju (suglasnost Damira Gojanovića iz Zagreba, Novakova 32 (OIB 86166484452), Ane Petričić Gojanović iz Zagreba, Gundulićeva 26 (OIB 29364814803), Wolfganga Schepea iz Republike Austrije, Linz, Hafnerstrasse 17 1/1 (OIB 31269528882) i Aleksandra Šekoranje iz Zagreba, Đorđićeva 3/B (OIB 72614132395)

-Geodetski elaborat, oznake br.up. 83/2014, od 02.06.2014.godine, za provedbu u zemljišnoj knjizi radi formiranja z.k. čestice i upisa objekta u katastarski operat i zemljišnu knjigu, na k.č.br. 1932, k.o. Centar

-preslika zaprimljenog zahtjeva trgovačkog društva "VIBA-GEO" d.o.o. iz Zagreba u Gradskom uredu za katastar i geodetske poslove, Odjel za katastar zemljišta i nekretnine, za usklađenje z.k. stanja prema stanju u katastarskom operatu, od 04.06.2014

6. dokaz legalnosti postojeće stambeno-poslovne građevine

-Uvjerenje Gradskog ureda za katastar i geodetske poslove, klasa:935-08/2013-02/11937, od 27.06.2013, da je postojeća građevina evidentirana u katastarskom operatu prije 15.2.1968.

7. dokazi o ispunjavanju lokacijskih uvjeta:

-Rješenje – prethodno odobrenje Gradskog ureda za zaštitu spomenika kulture i prirode, Klasa: UP/I-612-08/14-06/1602, od 28.05.2014.

8.Punomoć za Hrvoja Navratila, d.i.a. (OIB 34125741770), Marka Trzuna, d.i.a. (OIB 06812118435) i Kristinu Vlainić, d.i.a. (OIB 15244964640), svi iz trgovačkog društva "ANTIPODI" d.o.o. iz Zagreba, Palmotićeva 64A (OIB 18699914445), da u ime investitora ishode potvrdu glavnog projekta.

II.2. Sukladno odredbi čl. 32. Zakona o komunalnom gospodarstvu (NN 82/04, 178/04, 38/09 i 79/09) pribavljen je dokaz o uplati komunalnog doprinosa u cijelosti prema Rješenju ovog Ureda, Odsjeka za komunalne poslove, klasa:UP/I-363-02/14-08/4247, od 08.07.2014.

II.3. U smislu odredbe čl. 5a Zakona o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/2009) prihvaćena je potvrda "HRVATSKIH VODA", Vodnogospodarska ispostava za mali sliv "Zagrebačko prisavlje", klasa:UP/I-325-08/14-01/0037684, od 16.07.2014, o uplati vodnog doprinosa u cijelosti.

III Ova potvrda izdaje se trgovačkom društvu "SATURA", d.o.o. iz Zagreba, Josipa Lončara 6, kao investitoru, radi građenja/izvođenja radova iz točke I ove potvrde.

IV Ova potvrda prestaje važiti ako investitor ne pristupi radovima u roku od dvije godine od dana izdavanja.

V Investitor je dužan ovom Uredu, najkasnije u roku od osam dana prije početka građenja, odnosno nastavka radova pisano prijaviti početak građenja. U prijavi početka građenja investitor je dužan navesti klasu, urudžbeni broj i datum izdavanja potvrde izmjene i dopune glavnog projekta, izvođača i nadzornog inženjera. Pri građenju se moraju poštivati tehnički propisi, hrvatske norme i pravila struke, koji se primjenjuju na građenje tih vrsta objekata.

VI Rekonstruirani i prenamjenjeni dio stambeno-poslovne građevine (rekonstrukcija stanova 1. i 2.kata, rekonstrukcija dvorišnog pročelja i dogradnja vanjskog stubišta) iz točke I, mogu se početi koristiti, odnosno staviti u pogon nakon što se za isti izda uporabna dozvola.

VII Graditi ili izvoditi pojedine radove na građevini može osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti.

VIII Investitor je dužan osigurati stalni stručni nadzor nad izvodenjem radova.

IX Ako se tijekom građenja građevine promijeni investitor, novi je investitor dužan u roku od 30 dana od nastale promjene od ovog tijela graditeljstva zatražiti izmjenu potvrde glavnog projekta u vezi s promjenom imena ili tvrtke investitora.

X Investitor je dužan ishoditi izmjenu i /ili dopunu potvrde glavnog projekta ako tijekom građenja namjerava na građevini za koju se izdaje potvrda učiniti izmjene kojima se mijenja usklađenost građevine s utvrđenim lokacijskim uvjetima. Prethodno je investitor dužan ishoditi izmjenu ili dopunu lokacijske dozvole.

Izmjene kojima se utječe na ispunjavanje bilo kojeg bitnog zahtjeva za građevinu, a kojima se ne mijenja usklađenost s utvrđenim lokacijskim uvjetima investitor može učiniti na temelju izmjene ili dopune glavnog projekta kojeg je potvrdilo nadležno tijelo uprave.

XI Prije ishođenja uporabne dozvole investitor je dužan pribaviti certifikat o energetskim svojstvima zgrade, kojeg izdaje ovlaštena osoba, a koji se prilaže uz zahtjev za izdavanje uporabne dozvole.

Upravna pristojba za ovu potvrdu po TBR 1., 2. i 63. obvezna temeljem članka 3. Zakona o upravnim pristojbama (NN RH br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/2000, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/06, 25/08 i 60/08) u iznosu od 70,00 kn nalijepljena na podnesku i propisno poništena, a u iznosu od 520 kn (0,25 promila od investicijske vrijednosti građevine od 2.043.606,91 kn) uplaćena je na račun broj 2360000-1813300007 poziv na broj 68, 5860-OIB u korist Proračuna Grada Zagreba.

Pripremila: Anita Duspara, dipl.ing.građ.

VODITELJ ODSJEKA ZA GRADITELJSTVO



Za građevinu je 2014. izrađen Glavni projekt rekonstrukcije i dogradnje (TD 13-03 GL) u skladu s Lokacijskom dozvolom, a koja je obuhvaćala rekonstrukciju stanova u smislu spajanja stanova na 1. i 2. katu na sjevernom dijelu građevine u jedan dvoetažni stan, rekonstrukciju dvorišnog pročelja s zatvaranjem lođa, a koji je obuhvaćao promjene dimenzija i pozicija otvora, uz zamjenu stolarije na dvorišnom i uličnim pročeljima etaža 1.-3. u nove drvene prozore istog tipa. Predmet obuhvata je također bila i dogradnja vanjskog stubišta iz prizemnog dijela dvorišta za pristup povišenom dijelu dvorišta.

2. Izvješću o istražnim radovima na konstrukciji stambeno - poslovne građevine u Dežmanovoj ulici u Zagrebu od Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

	GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Zavod za tehničku mehaniku UNIVERSITY OF ZAGREB, FACULTY OF CIVIL ENGINEERING Department of engineering mechanics LABORATORIJ ZA ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA Fra Andrije Kačića Miošića 26, HR-10 000 Zagreb Tel. +385 (0)1 4639 600, Fax. +385 (0)1 4639 639 www.grad.unizg.hr	Dokument OB 7.19-01 Izdanje: 04

KLASA: 644-01/19-18/117
 UR. BROJ: 251-64-18-19-3

Zagreb, 26. studeni 2019. godine

Radni nalog: 25/2019

IZVJEŠĆE

o istražnim radovima na konstrukciji stambeno-poslovne građevine u Dežmanovoj ulici u Zagrebu

Naručitelj: **UPI-2M d.o.o.**
 Bleiweisova 17
 HR - 10 000 Zagreb

Narudžbenica broj: 19-0200-000003 od 06. studenog 2019. godine

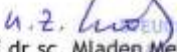
Građevina: STAMBENO - POSLOVNA GRAĐEVINA
 Ulica Ivana Dežmana 9
 HR - 10 000 Zagreb

Vrsta ispitivanja: Istražni radovi - Ispitivanje posmične čvrstoće zidova od pune opeke

Voditelj ispitivanja: 
 prof. dr. sc. Joško Krolo, dipl. ing. građ.

Suradnik: 
 doc. dr. sc. Ivan Duvnjak, dipl. ing. građ.

Voditelj
 Laboratorija za ispitivanje konstrukcija: 
 doc. dr. sc. Ivan Duvnjak

Predstojnik
 Zavoda za tehničku mehaniku: 
 prof. dr. sc. Mladen Meštrović

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
 FAKULTET
 ZAVOD ZA TEHNIČKU MEHANIKU
 ZAGREB, UL. Fra A. Kačića Miošića 26

Laboratorij od naručitelja očekuje povratne informacije o pruženoj usluzi na obrascu OB7.6-01

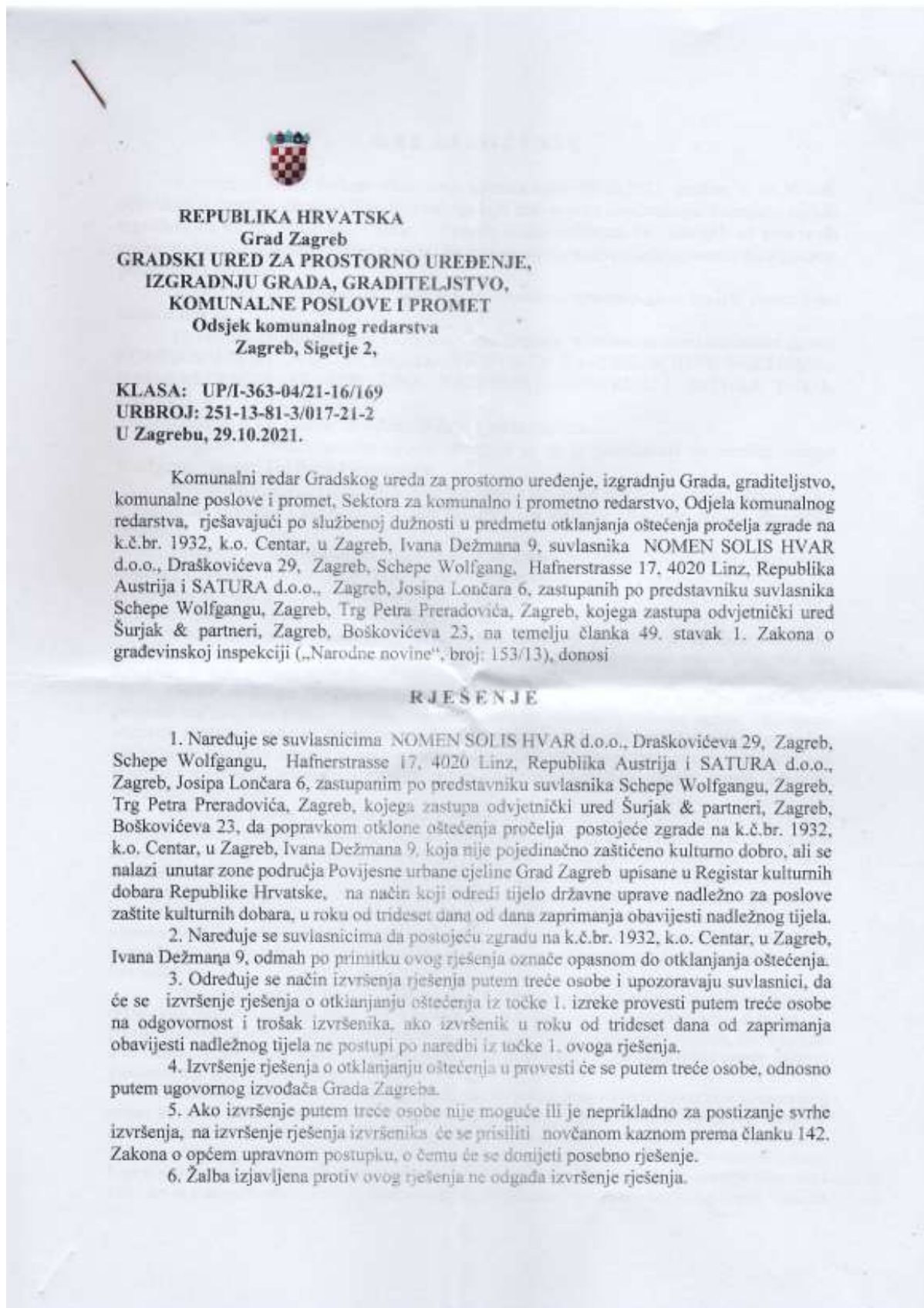
Umnožavanje ovog izvješća nije dozvoljeno bez pismenog odobrenja Voditelja laboratorija.

3. Arhitektonska snimka postojećeg stanja, napravljen od Antipodi d.o.o., u potpisu Marko Trzun, dipl.ing.arh, A 4120**ARHITEKTONSKA SNIMKA POSTOJEĆEG STANJA**

<i>Projektantski ured:</i>	Antipodi d.o.o., Krležin gvozd 4, Zagreb, OIB: 18699914445
<i>Investitor:</i>	Suvlasnici stambeno poslovne zgrade, Dežmanova 9, Zagreb
<i>Lokacija:</i>	k.č.br. 1932, k.o. Centar, Dežmanova 9, Zagreb
<i>Građevina:</i>	Stambeno poslovna građevina
<i>Zahvat:</i>	ARHITEKTONSKA SNIMKA POSTOJEĆEG STANJA
<i>Namjena:</i>	Stambeno poslovna
<i>Oznaka mape:</i>	22-07_AIM
<i>Revizija:</i>	0
<i>Mjesto i datum:</i>	Zagreb, 6.12.2022.

*Odgovorni projektant:***Marko Trzun, dipl.ing.arh, A 4120****MARKO
TRZUN**Digitally signed by
MARKO TRZUN
Date: 2022.12.06
15:59:08 +01'00'*Direktor:***Marko Trzun, dipl.ing.arh, A 4120**

4. Rješenje Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet iz 29.10.2021.



OBRAZLOŽENJE

Komunalni redar tijekom obavljanja nadzora dana 19.10.2021. godine, u 10,30 sati, očevidom je utvrdio da su se dijelovi pročelja koji nisu nosiva konstrukcija postojeće zgrade izgrađene na k.č.br. 1932, k.o. Centar, u Zagreb, Ivana Dežmana 10, odvojili od zida te da prijete padom na nogostup ispred zgrade, te da kao takvi predstavljaju opasnost po sigurnost prolaznika i imovine.

Kontrolom je utvrđeno da zgrada nije označena opasnom ali je na istu postavljena zaštitna mreža.

Uvidom u ZK uložak broj: 1336, k.o. Grad Zagreb, utvrđeno je da su suvlasnici zgrade NOMEN SOLIS HVAR D.O.O., DRAŠKOVIĆEVA 29, ZAGREB, SCHEPE WOLFGANG, HAFNERSTRASSE 17, 4020 LINZ, REPUBLIKA AUSTRIJA i SATURA D.O.O., ZAGREB, JOSIPA LONČARA 6.

Uvidom u ZK uložak utvrđeno je da je zgrada legalna.

Uvidom u Međuvlasnički ugovor utvrđeno je da je predstavnik suvlasnika Schepe Wolfgang, Zagreb, Trg Petra Preradovića.

Uvidom u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske utvrđeno je da se zgrada nalazi u zaštićenoj kulturno - povijesnoj cjelini upisanoj u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske.

Utvrđeno je da su ispunjeni uvjeti iz odredbe članka 53. stavak 1. Zakona o građevinskoj inspekciji („Narodne novine“, broj: 153/13), da pročelje postojeće zgrade nije nosiva konstrukcija i da je oštećenje pročelja postojeće zgrade na k.č.br. 1932, k.o. Centar, u Zagreb, Ivana Dežmana 9, takvo da postoji opasnost za zdravlje ili život ljudi.

Odredbom članka 49. Zakona o građevinskoj inspekciji propisano je da komunalni redar rješenjem naređuje investitoru, vlasniku građevine, odnosno drugoj stranci mjere propisane tim Zakonom, te da se rješenje može donijeti i bez saslušanja stranke.

Odredbom članka 51. Zakona o građevinskoj inspekciji propisano je da komunalni redar u provedbi nadzora ima pravo i obvezu strankama narediti uklanjanje ruševne zgrade, otklanjanje oštećenja pročelja i pokrova postojeće zgrade koja nisu nosiva konstrukcija, uklanjanje građevine, usklađivanje provedbe zahvata u prostoru koji nije građenje, uklanjanje zahvata u prostoru koji nije građenje, privremenu obustavu izvođenja radova, dovršenje vanjskog izgleda zgrade, izlaganje energetskog certifikata.

Odredbom članka 53. Zakona o građevinskoj inspekciji propisano je da komunalni redar u provedbi nadzora rješenjem naređuje vlasniku otklanjanje oštećenja pročelja i/ili pokrova postojeće zgrade koja nisu nosiva konstrukcija, a zbog kojih postoji opasnost za zdravlje ili život ljudi, da se istim rješenjem naređuje i obveza odgovarajućeg označavanja zgrade kao opasne do otklanjanja oštećenja, te određuje rok u kojem je vlasnik obavezan postupiti po rješenju kao i način izvršenja rješenja putem treće osobe. Odredbom istoga članka također je propisano da se rješenjem o otklanjanju oštećenja upozorava vlasnika da će se izvršenju rješenja putem treće osobe pristupiti ako se utvrdi da u određenom roku nije postupio po rješenju i da će se izvršenje rješenja putem treće osobe provesti na odgovornost i trošak izvršenika.

Odredbom članka 53. stavak 5. Zakona o građevinskoj inspekciji propisano je da se rješenje o otklanjanju oštećenja pročelja i/ili pokrova postojeće zgrade koja nisu nosiva konstrukcija, a zbog kojih postoji opasnost za zdravlje ili život ljudi izvršava putem treće osobe uklanjanjem opasnog dijela zgrade, a da vlasnik zgrade može oštećenja otkloniti popravkom ili uklanjanjem opasnog dijela zgrade, ako tim Zakonom nije propisano drukčije.

Odredbom članka 54. Zakona o građevinskoj inspekciji propisano je da rješenje komunalnog redara kojim se naređuje otklanjanje oštećenja na pojedinačnoj zgradi upisanoj u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske ili pojedinačnoj građevini koja se nalazi u kulturno – povijesnoj cjelini upisanoj u taj Registar dostavlja tijelu državne uprave nadležnom za poslove zaštite kulturnih dobara, koje je obavezano u roku od trideset dana od dana primitka rješenja odrediti način otklanjanja oštećenja i očitovati se o mogućnosti uklanjanja oštećenog dijela pojedinačne zgrade te o tome obavijestiti vlasnika

građevine i upravno tijelo, a da ako tijelo državne uprave u propisanom roku ne odredi način otklanjanja oštećenja i ako se ne očituje o mogućnosti uklanjanja oštećenog dijela pojedinačne građevine i o tome ne obavijesti vlasnika građevine i upravno tijelo, postupak nadzora se obustavlja, a s građevinom, odnosno njezinim dijelom postupa se prema posebnom zakonu kojim se uređuje zaštita i očuvanje kulturnih dobara.

Odredbom članka 50. stavak 2. Zakona o građevinskoj inspekciji određeno je da žalba izjavljena protiv rješenja komunalnog redara ne odgađa izvršenje.

Odredbom članka 379. Zakona o vlasništvu i drugim stvarnim pravima propisano da je upravitelj dužan osobito brinu ti se da se zajednički dijelovi nekretnine održavaju u graditeljskom i funkcionalnom stanju, nužnom za normalno korištenje.

Odredbom članka 142. stavak 2. Zakona o općem upravnom postupku propisano je da se novčana kazna kojom se fizička osoba prisiljava na izvršenje izriče rješenjem u iznosu do dvije prosječne godišnje bruto plaće ostvarene u Republici Hrvatskoj u prethodnoj godini. Novčana kazna kojom se pravna osoba prisiljava na izvršenje izriče se rješenjem odgovornoj osobi te pravne osobe u iznosu do deset prosječnih godišnjih bruto plaća ostvarenih u Republici Hrvatskoj u prethodnoj godini. Žalba na rješenje o novčanoj kazni ne odgađa izvršenje rješenja.

Odredbom članka 142. stavak 3. Zakona o općem upravnom postupku propisano je da će se u slučaju daljnjeg neispunjavanja obveze, izreći druga, veća novčana kazna unutar utvrđenog raspona te ako je potrebno, novčana kazna može se izreći i više puta.

Slijedom utvrđenog činjeničnog stanja i primjenom navedenih zakonskih odredbi riješeno je kao u izreci ovog rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, Zagreb, Republike Austrije 20 u roku od 15 dana po primitku istog.

Žalba se predaje neposredno, poštom ili izjavljuje na zapisnik Gradskom uredu za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet, III područni Odsjek komunalnog redarstva, Sigejce 2, Zagreb.

Na žalbu se plaća 50,00 kn upravne pristojbe po tar. br. 3. Tarife upravnih pristojbi Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (Narodne novine br. 92/21) sukladno odredbama Zakona o upravnim pristojbama (Narodne novine br. 115/16).



Dostaviti:

1. Odvjetnički ured Šurjak i partneri,
Zagreb, Boškovićeve 23,
2. NOMEN SOLIS HVAR d.o.o.,
Draškovićeve 29, ZAGREB
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode,
Kuševićeva 2/II, Zagreb;
4. u spis.

Rješenjem se zahtjeva da se popravkom otklone oštećenja pročelja postojeće zgrade.

5. Elaborat procjene statičke stabilnosti konstrukcije sa prijedlogom eventualnih mjera „privremene“ konstruktivne sanacije napravljen od strane UPI-2m d.o.o., u potpisu mr.sc.Berislav Medić,dipl.ing.građ.

PROJEKTNI URED:	UPI - 2M d.o.o. Bleiweisova 17, 10000 Zagreb OIB: 66037779887
INVESTITOR:	SATURA d.o.o. Josipa Lončara 6, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA:	STAMBENO - POSLOVNA GRAĐEVINA - analiza postojećeg stanja
LOKACIJA:	k.č. 1932, k.o. Centar Dežmanova 9, 10 000 Zagreb
BROJ TEHNIČKOG DNEVNIKA:	35/17

**ELABORAT PROCJENE STATIČKE STABILNOSTI KONSTRUKCIJE SA
PRIJEDLOGOM EVENTUALNIH MJERA „PRIVREMENE“
KONSTRUKTIVNE SANACIJE**

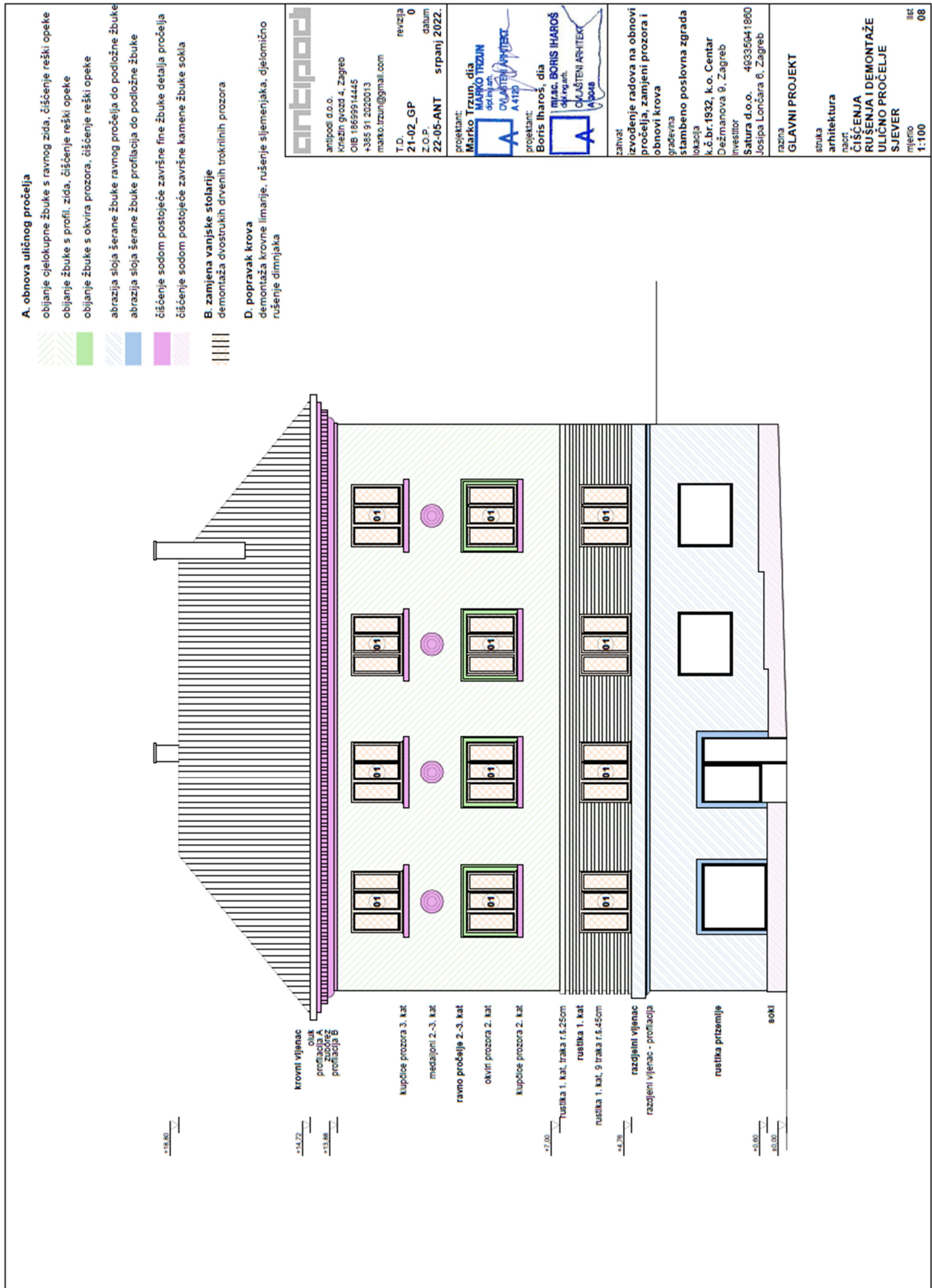
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	mr.sc. Berislav Medić, dipl. ing. građ.
SURADNIK:	Matea Glavaš, mag.ing.aedif. Martina Vukelja, mag.ing.aedif.
DIREKTOR:	Danijel Malčić, oecc.
DATUM IZRADE PROJEKTA:	Zagreb, prosinac 2019.

Elaborat daje zaključak:

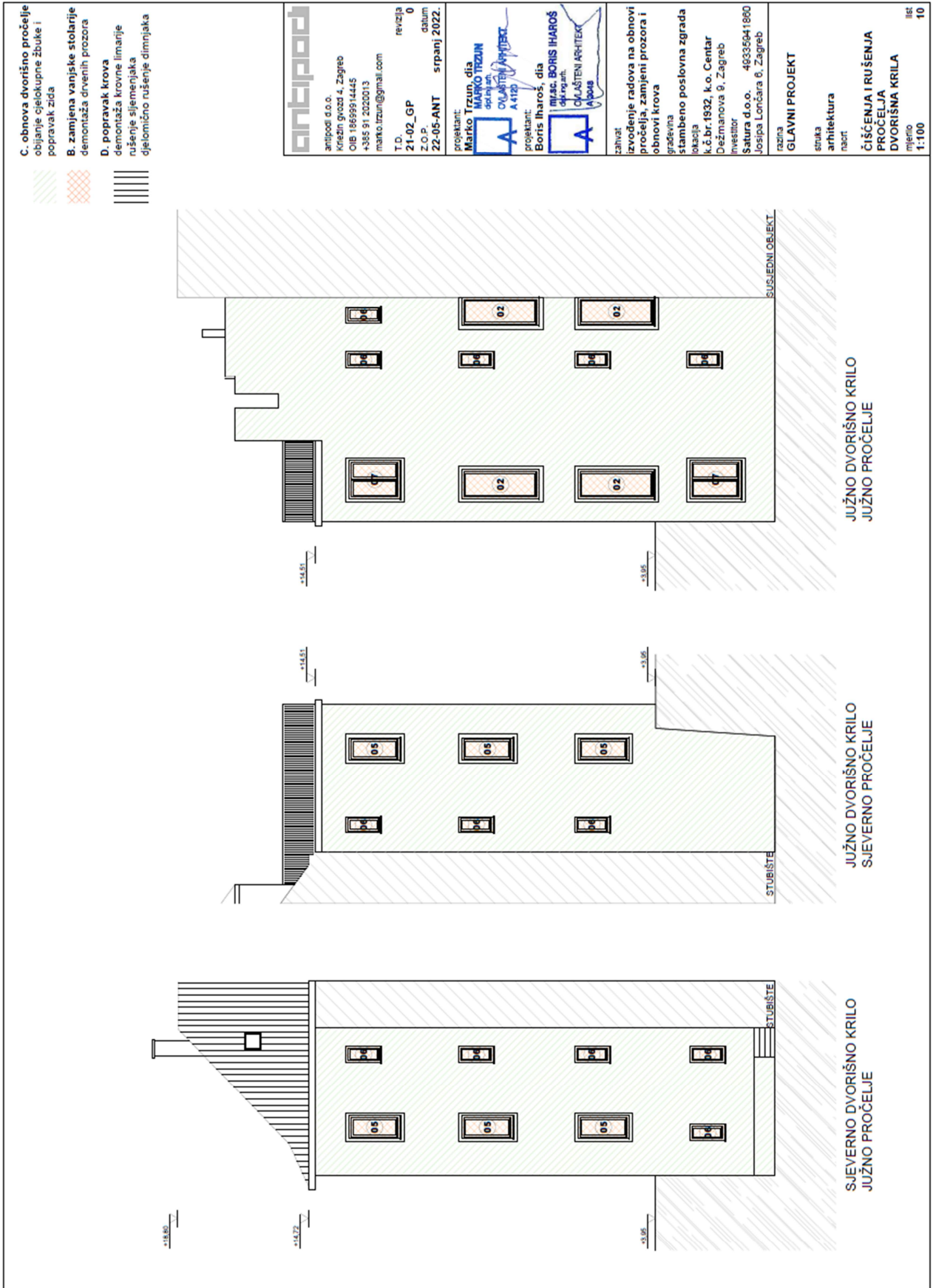
Vizualnim pregledom, istražnim radovima te statičkom analizom trenutnog stanja konstrukcije vidljivo je da zgrada nije sigurna i uporabljiva za funkciju. Postojeći zidovi ne zadovoljavaju tlačne i vlačne čvrstoće ziđa koje su dobivene istražnim radovima prema Izvješću o istražnim radovima. Globalna stabilnost je već bila narušena s postojećim otvorima, kojih je bilo već puno, a novonastali otvori su dodatno destabilizirali konstrukciju, čak i u prizemlju gdje nije bilo intervencija 2014. Kako bi zgrada bila sigurna na okolinu u funkciji u kojoj je trenutno, predlažemo ojačanje dijela zidova torkretom kao prema Glavnom projektu konstrukcije iz 2018. U trenutnoj situaciju, u kojoj se međukatne konstrukcije ne koriste, njihova sanacija nije neophodna. Kako bi zgrada bila sigurna i uporabljiva za funkciju na koju je projektirana Glavnim projektom iz 2018. godine, potrebno ju je rekonstruirati prema zadnjem važećem Glavnom projektu koji je ujedno i revidiran. Trenutno stanje zgrade nije sigurno i opasno je za korištenje te je ključno i neophodno čim prije pristupiti rekonstrukciji zgrade.

6. izvođenje radova na obnovi pročelja, zamjeni prozora i obnovi krova - Projekt fasade

















1.2.1 Opis konstrukcije

Građevina je poluugrađena višekatnica (Po+P+3+Pk), dodiruje se sa susjednom građevinom na južnoj granici parcele. Ulično pročelje se punom širinom od 20,60 m nalazi na regulacijskom pravcu Dežmanove ulice, ujedno i širini čestice. Građevina je od stražnje zapadne međe udaljena oko 6,80 m.

Građevina je "U" tlocrta. Ulična pročelja istok i sjever su ravna (s plastikom pročelja i istaknutim vijencem), a dvorišno zapadno pročelje ima dva bočna kraka te uvučeno popločeno dvorište. Širina uličnog pročelja je puna širina čestice, odnosno 20,66m, dok je dubina zgrade 17,60m. Visina vijenca građevine je od 14,80 do 15,10 m, mjereno uz najnižu kotu zaravnatog terena na istočnoj strani građevine, odnosno oko 10,90 m uz djelomično ukopano zapadno pročelje. Visina sljemena krova je na cca 18,90 m iznad kote lokala i ulaza u prizemlju

Građevina je stambeno poslovne namjene i katnosti je Po+P+3+Pk: jedna podzemna etaža (podrum), i pet nadzemnih etaža (prizemlje, 3 kata i nestambeno potkrovlje). Građevina se funkcionalno sastoji od 2 poslovna prostora i 1 stana u prizemlju, 2 stana na 1. katu (od kojih je jedan dvoetažni), 1 stana na drugom katu (uz drugu etažu dvoetažnog stana), 2 stana na 3. katu, te zajedničkih prostora u podrumu, zajedničkom stepeništu i nestambenom potkrovlju. Ukupno su 2 poslovna i 6 stambenih prostora. Spremišta u podrumu i prostor nestambenog potkrovlja pripadaju u odgovarajućim omjerima poslovnim i stambenim prostorima.

Od ostalih zajedničkih prostora građevina ima ulazni prostor te stubište koje vodi od podruma do potkrovlja s terasom (bez namjene), kao i zajedničko denivelirano dvorište.

Na zapadnom (stražnjem) dijelu čestice se nalazi stražnje dvorište površine 160m², denivelirano u dvije razine: niža (popločena) na razini poda prizemlja i viša (pretežito zelena) na razini poda 1. kata. Na čestici se nalazi oko 100m² zelene površine (sve na višoj koti dvorišta), ali nema uređenih zelenih površina niti vrijednog visokog zelenila.

Nosivi zidovi građevine su neomeđeno ziđe pune opeke, debljine zidova 60-70cm u podrumu, prizemlju i 1. katu, te 50cm u višim etažama. Zabatni zid je debljine 30cm. Središnji nosivi zid je debljine 80cm u podrumu i prizemlju, te 60cm u etažama 1.-3. kat, a u potkrovlju se stanjuje na 30cm. Međukatne konstrukcije nad podrumom i nad prizemljem su originalne armiranobetonske ploče na nosivim gredama. Nad 1. katom je izvedena nova betonska ploča debljine cca 20cm. Međukatna konstrukcija iznad 2. i 3. kata su drveni grednici, s tim da je strop iznad 2. kata ojačan čeličnim HE profilima manjeg presjeka. U središtu građevine između dva dvorišna krila se nalazi glavno dvokrako stubište. Podesti i međupodesti su betonski uz poprečne čelične traverze, krakovi su izvedeni od elemenata kamenih stuba, koje se jednim krajem oslanjaju u nosivi opečni zid stubišta, a drugim krajem na kose čelične traverze među podestima. Ulična pročelja su reprezentativna, ožbukana šeranom žbukom i ličena, ukrašena razdjelnim vijencem između prizemlja i prvog kata, rustikom u punoj visini 1. kata, profilacijama oko prozora na drugom katu od fine žbuke, ovalnim medaljonima u zoni između prozora 2. i 3. kata, te završnim vijencem s dvije profilacije i ozubom. Sokl prizemlja je iz fine kamene žbuke. Dvorišno pročelje ima 2 bočna krila, između kojih je uvučeno pročelje stubišta, sve žbukano grubom žbukom, s naznačenim okvirima oko prozora izvedenim u zaglađenoj žbuci. Krovnište je drvene konstrukcije (dvostruka visulja), dvostrešno, s pokrovom od biber crijepa, nagiba od 26° do 39°. Nadozid potkrovlja je zidani, visine (ovisno o pročelju) između 40 i 65 cm. U dijelu iznad južnog krila dvorišnog pročelja je prohodna terasa. Stolarija je većinom originalna drvena, osim lokala u prizemlju, čiji su izlozi ostakljeni jednostrukim staklom na tankoj metalnoj konstrukciji. Prozori uličnog pročelja su dvostruki drveni trokrilni prozori ostakljeni jednostrukim staklom, s vanjskim drvenim roletama.

1.3 Opis oštećenja i vizualni pregled konstrukcije

1.3.1 Općenito

1.3.1.1 Brzi pregledi – kategorija uporabivosti zgrada

Neposredno nakon potresa timovi statičara okupljeni pri gradskom Uredu za upravljanje hitnim situacijama krenuli su u tzv. brze, preliminarnе preglede ocjene uporabivosti svih zgrada oštećenih u potresu. Ovakav tip pregleda sastoji se od brzog vizualnog pregleda pojedinih elemenata nosive konstrukcije te se navodi odgovarajući stupanj oštećenja i donosi se odluka o klasifikaciji zgrade u jedno od šest mogućih kategorija:

N1: Neuporablјivo zbog vanjskih utjecaja

Građevina je opasna zbog mogućnosti urušavanja masivnih dijelova susjedne građevine. Zbog takve opasnosti preporuka je da se nikako ne boravi u takvim zgradama (posebice s obzirom na veliki broj ponavljanja potresa).

N2: Neuporablјivo – zbog oštećenja

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

PN1: Privremeno neuporablјivo – potreban detaljan pregled

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

PN2: Privremeno neuporablјivo – potrebne mjere hitne intervencije

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

U1: Uporablјivo bez ograničenja

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

U2: Uporablјivo s preporukom o postupanju

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








Uporabljivost zgrade prema razini oštećenjima prema brzom pregledu timova:

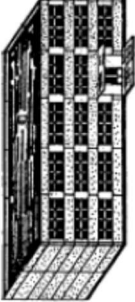
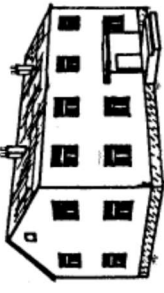
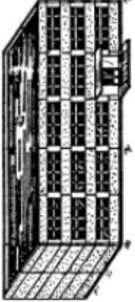



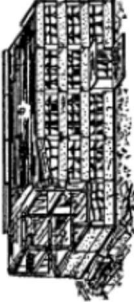



PN1: Privremeno neuporablјivo - potreban detaljan pregled

1.3.1.2 Brzi pregledi – klasifikacija oštećenja – EMS-98

Klasična podjela koja se najčešće navodi i često upotrebljava kao osnova za slične kategorizacije oštećenja temelji se na Europskoj makroseizmičkoj ljestvici, EMS-98, pomoću koje se uobičajeno određuje i intenzitet potresnog djelovanja. Primjer podjele građevina u pet kategorija s obzirom na stupanj oštećenja nakon potresa prikazan je u sljedećoj tablici.

Tablica. Kategorije oštećenja EMS - 98

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

Kategorija	Skica	Detailjan opis	Kategorija	Skica	Detailjan opis
I		<p>Neznatno do blago oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - zanemarljivo konstruktivno oštećenje - blago nekonstruktivno oštećenje <p>Tanke pukotine u žbuci okvirnih elemenata ili zidova prizemlja Tanke pukotine u pregradnim zidovima i ispunji</p>	I		<p>Neznatno do blago oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - zanemarljivo konstruktivno oštećenje - blago nekonstruktivno oštećenje <p>Vrlo tanke pukotine u ponekim zidovima Otpadanje malih komada žbuke Vrlo rijetko otpadanje pojedinačnih odvojenih dijelova zida</p>
II		<p>Umjereno oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - blago konstruktivno oštećenje - umjereno nekonstruktivno oštećenje <p>Pukotine u stupovima, gredama ili nosivim zidovima Pukotine u pregradnim zidovima i ispunji Otpadanje lomljive obloge i žbuke Otpadanje morta iz sljubnica nosivog zida</p>	II		<p>Umjereno oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - blago konstruktivno oštećenje - umjereno nekonstruktivno oštećenje <p>Pukotine u brojnim zidovima Otpadanje većih komada žbuke Djelomično otkazivanje dimnjaka</p>
III		<p>Značajno do teško oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - umjereno konstruktivno oštećenje - teško nekonstruktivno oštećenje <p>Pukotine u spojevima okvira u prizemlju i spojevima povezanih zidova Otpadanje zaštitnog sloja betona Izvijanje šipki armature Velike pukotine u pregradnim zidovima i ispunji, te pojedinačno otkazivanje</p>	III		<p>Značajno do teško oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - umjereno konstruktivno oštećenje - teško nekonstruktivno oštećenje <p>Velike, razvedene pukotine u većini zidova Otpadanje crijeva Otkazivanje dimnjaka u razini krova Otkazivanja pojedinačnih nekonstruktivnih elemenata (pregradni, zabatni zidovi)</p>
IV		<p>Vrlo teško oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - teško konstruktivno oštećenje - vrlo teško nekonstruktivno oštećenje <p>Velike pukotine u konstruktivnim elementima uz otkazivanje betona u tlaku Lom i proklizavanje armature Naginjanje stupova, otkazivanje nekoliko stupova i cijelog gornjeg kata</p>	IV		<p>Vrlo teško oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - teško konstruktivno oštećenje - vrlo teško nekonstruktivno oštećenje <p>Značajno otkazivanje zidova Djelomično otkazivanje konstrukcija krovova i međukatnih konstrukcija</p>
V		<p>Otkazivanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - vrlo teško konstruktivno oštećenje <p>Rušenje prizemlja ili dijelova konstrukcije</p>	V		<p>Otkazivanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - vrlo teško konstruktivno oštećenje <p>Potpuno ili gotovo potpuno rušenje</p>

Prema EMS-98 klasifikaciji zgrada se svrstava u **razinu II – ograničeno korištenje - neznatna konstruktivna oštećenja**

Dodatnim vizualnim pregledom zgrade i uvidom u postojeću dokumentaciju utvrđeno je sljedeće sukladno prema normi HRN EN 1998-3 (Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcije – 3. dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada):

Nosiva konstrukcija – općenito

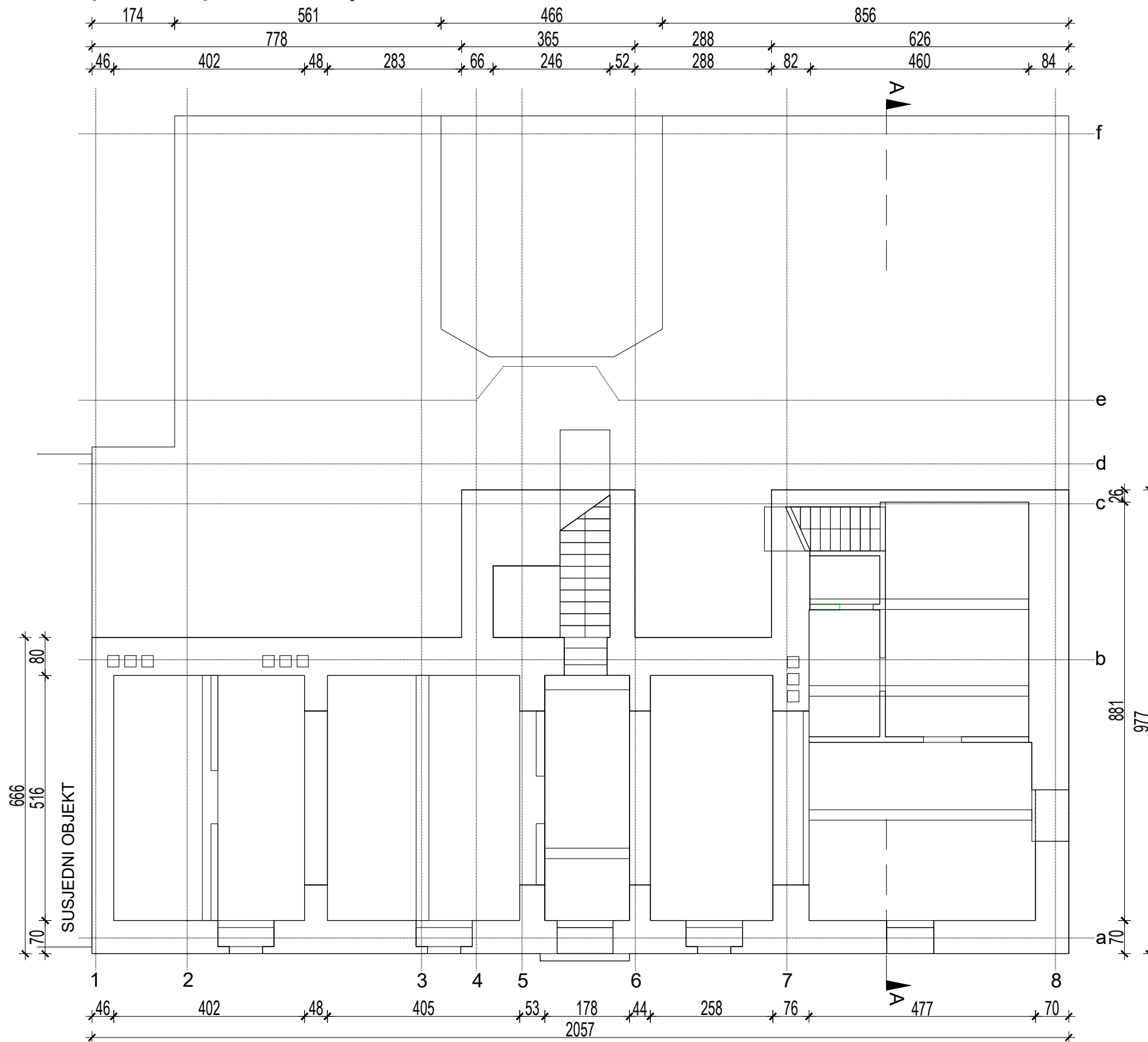
1. Vrsta zidnog elementa :
Puna opeka standardnog formata.
2. Stanje zidnog elementa:
Opečni elementi su cjeloviti, pristupa manja degradacija na uličnom i dvorišnom pročelju i unutarnjim zidovima.
3. Oblikovanje zidnih elemenata, njihovi spojevi, kontinuitet putova opterećenja:
Standardni zidarski vez, nosivi zidovi kontinuirani od temelja do vrha zgrade. Djelomično loša izvedba zidanja vezana za zidarske vezove.
4. Postojanje zidnih obloga, nenosivih elemenata, udaljenost među pregradnim zidovima:
Pregradni zidovi su od opeke i nastradali su.
5. Građevina samostojeća, polu-ugrađena, ugrađena:
Građevina je poluugrađena.

Nosiva konstrukcija – geometrija

1. Podaci o nosivim zidovima:
Podaci o zidovima koji preuzimaju horizontalna djelovanja prikazani su u nastavku, grafičkim priložima.
2. Dimenzije zidnih elemenata:
Provođeno vađenje uzoraka, dimenzija 30x14x6,5 cm.
3. Raspodjela vertikalnih opterećenja na zidove:
Stropna konstrukcija podruma, prizemlja i 1. kata je betonska ploča, dok su stropovi 2. kata i 3. kata meke konstrukcije, s time da je strop 2. kata ojačan čeličnim profilima.

1.3.2 Nacrti postojećeg stanja s prikazom oštećenja


Tlocrt podruma - prikaz oštećenja M 1:100



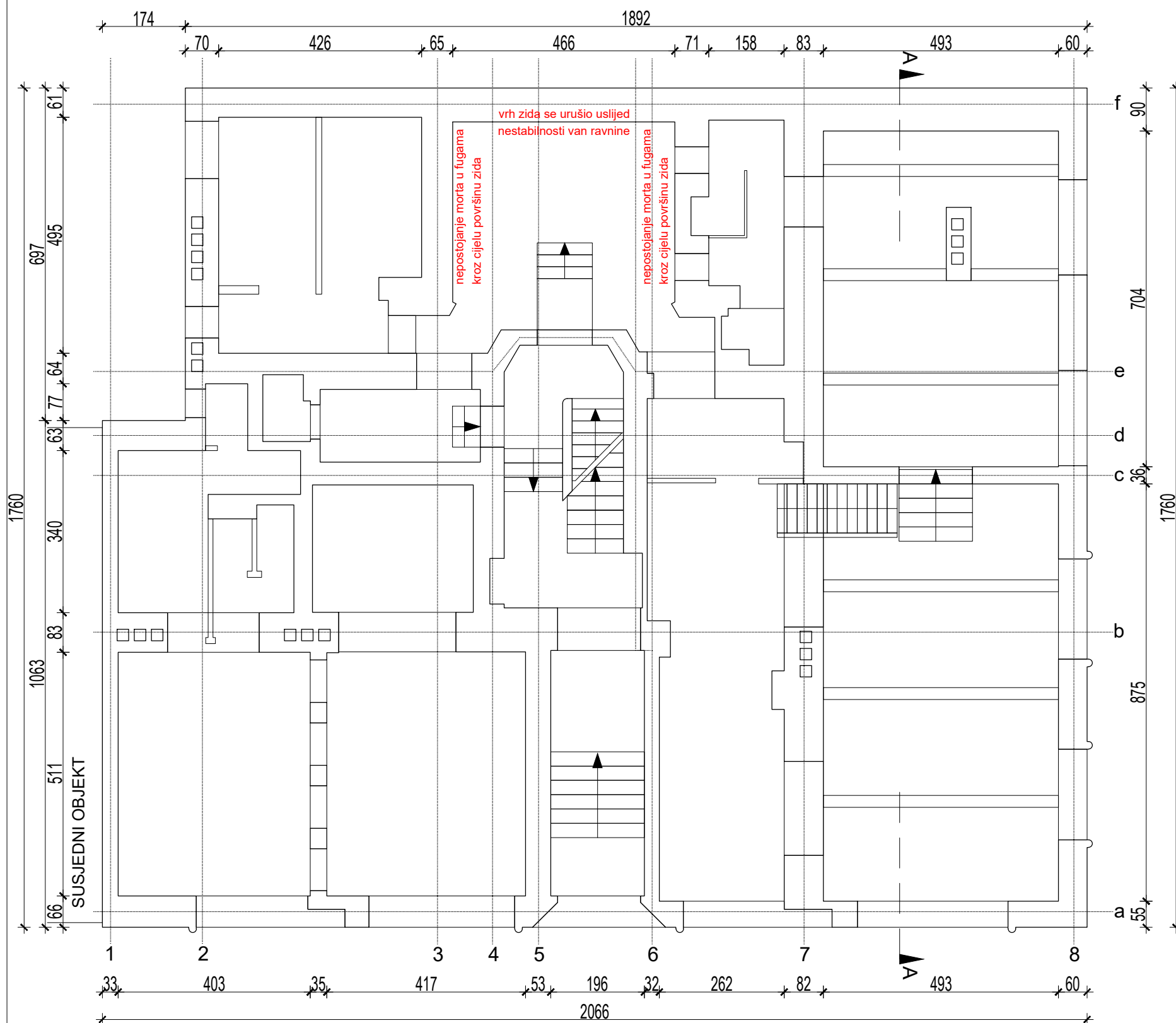
* SVA OŠTEĆENJA SE MORAJU SANIRATI UKOLIKO SE DO POČETKA RADOVA NISU SANIRALI, NA NAČIN DA SE UKLONE ZAVRŠNI SLOJEVI, INJEKTIRAJU SLJUBNICE UKOLIKO POSTOJE PUKOTINE U ZIDU. TE SE ZID OJAČA CRM SUSTAVOM I NANESE ZAVRŠNI SLOJEVI

* PRILIKOM RADOVA NA OBNOVI, A UKOLIKO STVARNO STANJE NIJE ONAKVO KAKVO JE PROJEKTIRANO, POSTOJI MOGUĆNOST ZA NEKIM DODATNIM MJERAMA OJAČANJA

* UPP podruma = 167,78 m²


 <p>arhitektura konstrukcija dizajn konzalting UPI-2M d.o.o. Bleiweisova 17 ZAGREB www.upi-2m.hr tel: 01/5544-59 info@upi-2m.hr</p>	<p>PROJEKTANT: mr.sc. BERISLAV MEDIĆ dipl.ing.grad.</p>	<p>NACRT IZRADIO/LA: Matea Glavaš, mag.ing.aedif</p>	<p>K.O.: Centar</p>
	<p>FAZA PROJEKTA: ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE</p>		<p>BR.K.Č.: 1932</p>
<p>INVESTITOR: Suvlasnici zgrade u Ulici Ivana Dežmana 9, 10000 Zagreb zastupani od strane Monel d.o.o., Ilica 128, 10 000 Zagreb, OIB: 63126032936</p>	<p>STAMBENO POSLOVNA GRAĐEVINA - Konstruktivna obnova</p>	<p>SADRŽAJ: Tlocrt podruma - prikaz oštećenja</p>	<p>TD: 43/22</p>
			<p>MJERILO: 1:100</p>
			<p>LIST: E.01.</p>
			<p>DATUM: prosinac 2022.</p>

Tlocrt prizemlja - prikaz oštećenja M 1:100

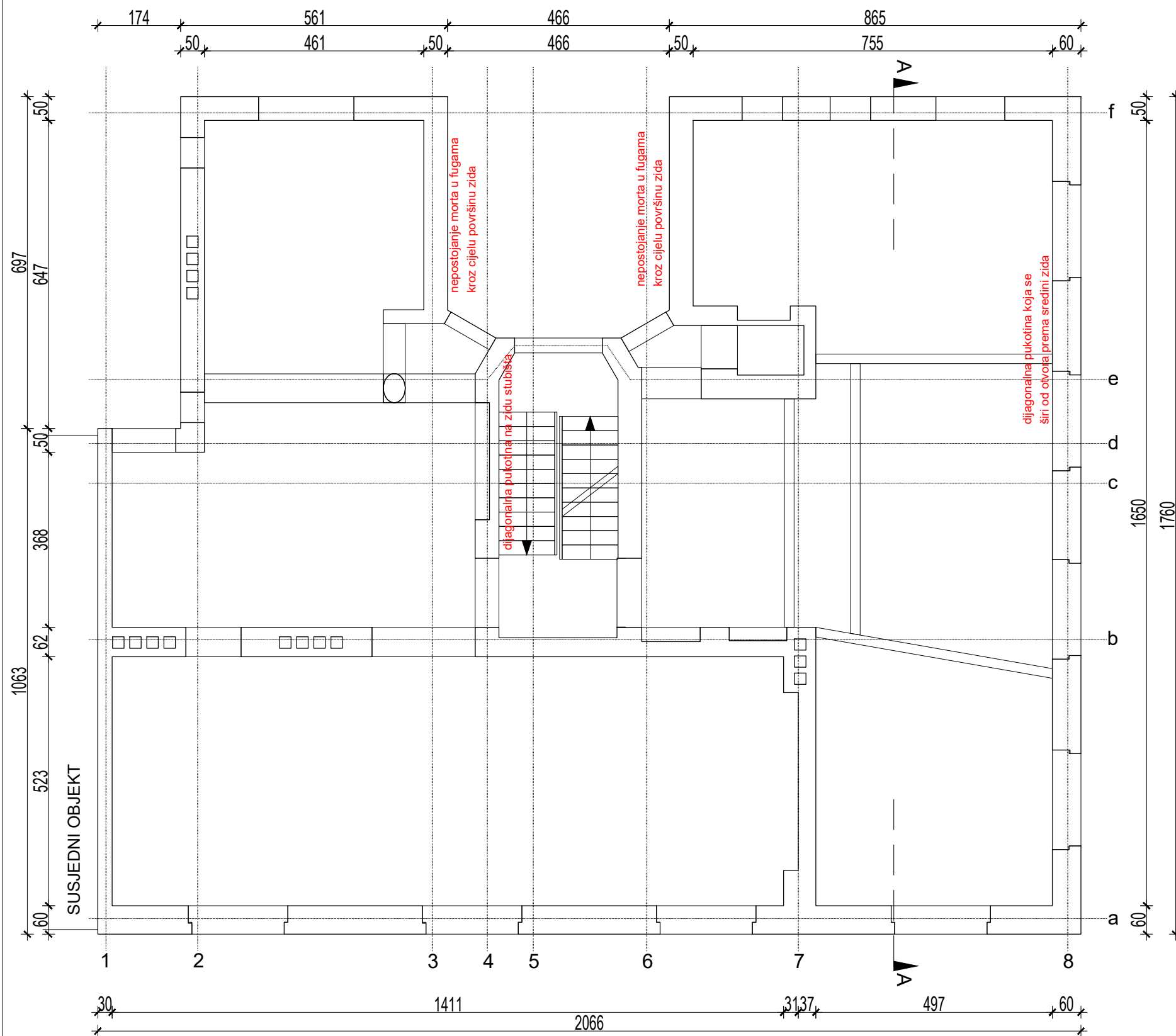


- * SVA OŠTEĆENJA SE MORAJU SANIRATI UKOLIKO SE DO POČETKA RADOVA NISU SANIRALI, NA NAČIN DA SE UKLONE ZAVRŠNI SLOJEVI, INJEKTIRAJU SLJUBNICE UKOLIKO POSTOJE PUKOTINE U ZIDU. TE SE ZID OJAČA CRM SUSTAVOM I NANESE ZAVRŠNI SLOJEVI
- * PRILIKOM RADOVA NA OBNOVI, A UKOLIKO STVARNO STANJE NIJE ONAKVO KAKVO JE PROJEKTIRANO, POSTOJI MOGUĆNOST ZA NEKIM DODATNIM MJERAMA OJAČANJA

* UPP prizemlja = 351,49 m²


 <p>arhitektura konstrukcija dizajn konzalting UPI-2M d.o.o. Bleiweisova 17 ZAGREB www.upi-2m.hr tel: 01/5544-59 info@upi-2m.hr</p>	<p>PROJEKTANT: mr.sc. BERISLAV MEDIĆ dipl.ing.grad.</p>	<p>NACRT IZRADIO/LA: Matea Glavaš, mag.ing.aedif</p>	<p>K.O.: Centar</p>
	<p>FAZA PROJEKTA: ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE</p>		<p>BR.K.Č.: 1932</p>
<p>INVESTITOR: Suvlasnici zgrade u Ulici Ivana Dežmana 9, 10000 Zagreb zastupani od strane Monel d.o.o., Ilica 128, 10 000 Zagreb, OIB: 63126032936</p>	<p>SADRŽAJ:</p>	<p>Tlocrt prizemlja - prikaz oštećenja</p>	<p>TD: 43/22</p>
<p>GRADEVINA: STAMBENO POSLOVNA GRADEVINA - Konstruktivna obnova</p>			<p>MJERILO: 1:100</p>
			<p>LIST: E.02.</p>
			<p>DATUM: prosinac 2022.</p>

Tlocrt 1.kata - prikaz oštećenja M 1:100

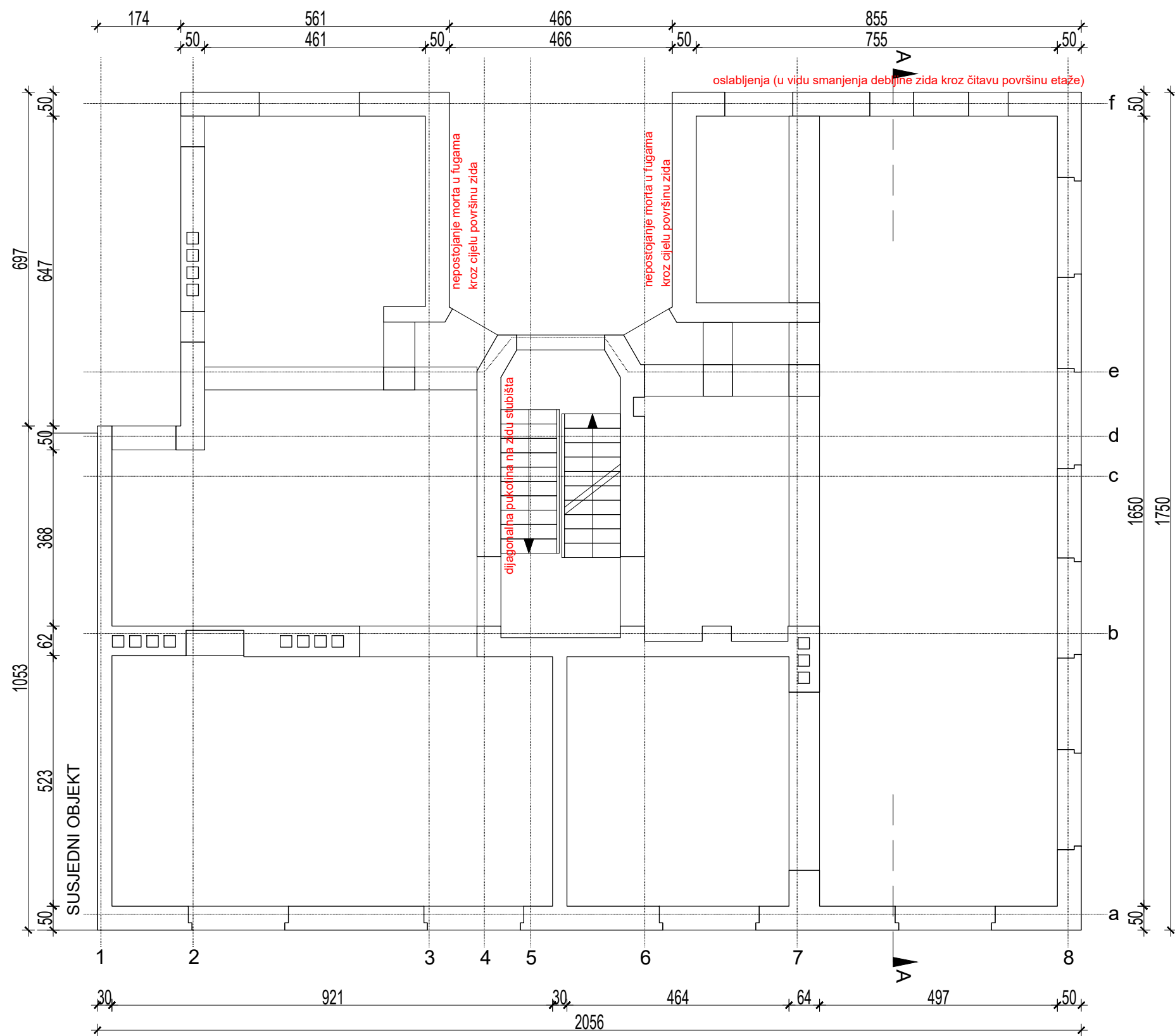


- * SVA OŠTEĆENJA SE MORAJU SANIRATI UKOLIKO SE DO POČETKA RADOVA NISU SANIRALI, NA NAČIN DA SE UKLONE ZAVRŠNI SLOJEVI, INJEKTIRAJU SLJUBNICE UKOLIKO POSTOJE PUKOTINE U ZIDU. TE SE ZID OJAČA CRM SUSTAVOM I NANESE ZAVRŠNI SLOJEVI
- * PRILIKOM RADOVA NA OBNOVI, A UKOLIKO STVARNO STANJE NIJE ONAKVO KAKVO JE PROJEKTIRANO, POSTOJI MOGUĆNOST ZA NEKIM DODATNIM MJERAMA OJAČANJA

* UPP 1.kata = 328,44 m²


 <p>arhitektura konstrukcija dizajn konzalting UPI-2M d.o.o. Bleiweisova 17 ZAGREB www.upi-2m.hr tel: 01/5544-59 info@upi-2m.hr</p>	<p>PROJEKTANT: mr.sc. BERISLAV MEDIĆ dipl.ing.grad.</p>	<p>NACRT IZRADIO/LA: Matea Glavaš, mag.ing.aedif</p>	<p>K.O.: Centar</p>
	<p>FAZA PROJEKTA: ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE</p>	<p>BR.K.Č.: 1932</p>	<p>TD: 43/22</p>
<p>INVESTITOR:</p>	<p>SADRŽAJ:</p>	<p>Tlocrt 1.kata - prikaz oštećenja</p>	<p>MJERILO: 1:100</p>
<p>GRADEVINA: STAMBENO POSLOVNA GRADEVINA - Konstruktivna obnova</p>			<p>LIST: E.03.</p>
<p>Dva) dokument nije dozvoljeno umnožavati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja UPI-2M. Sva autorska prava pridržana. This document shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in its parts without the written authorization of UPI-2M. All copyrights © reserved.</p>			<p>DATUM: prosinac 2022.</p>

Tlocrt 2.kata - prikaz oštećenja M 1:100

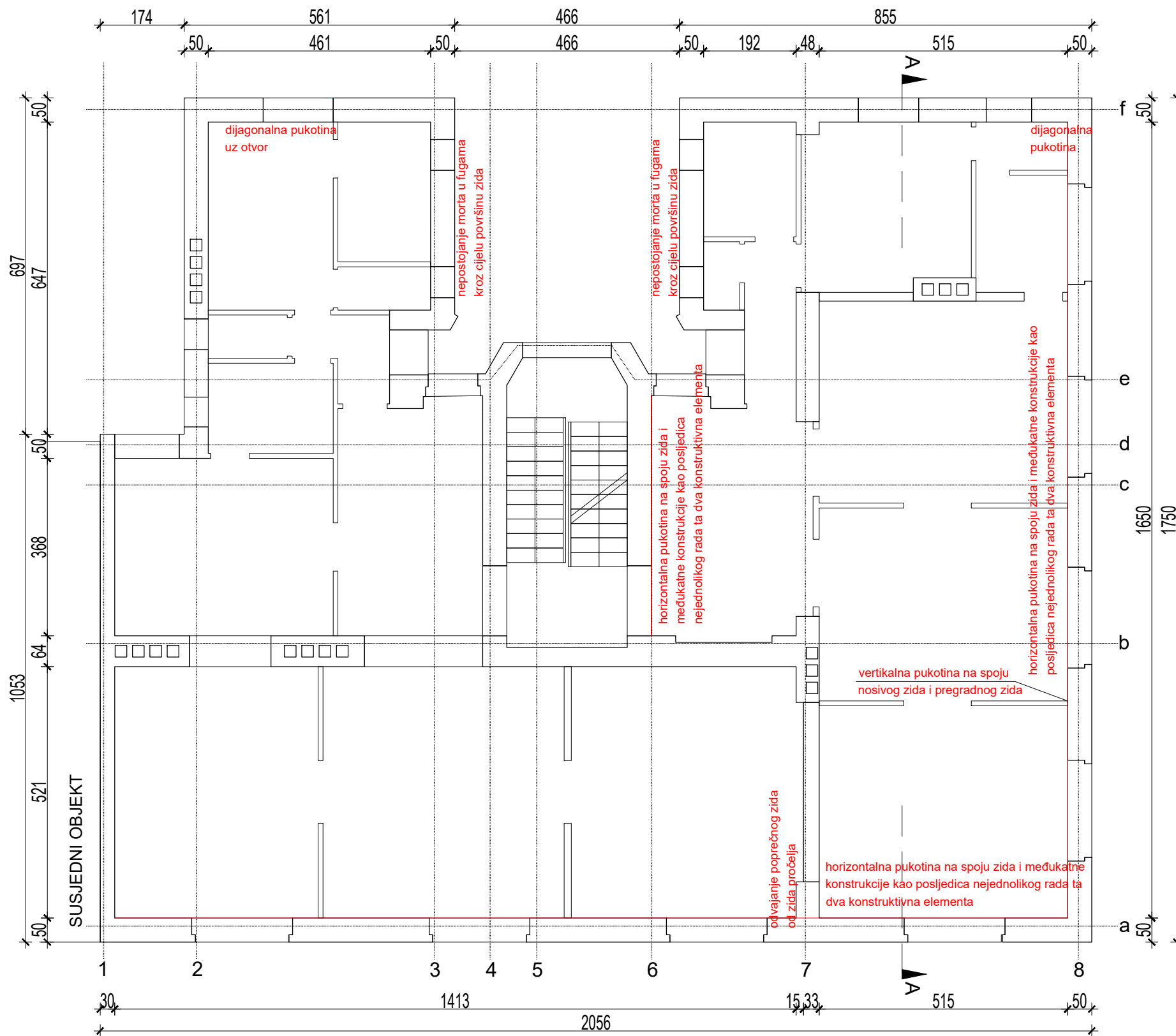


- * SVA OŠTEĆENJA SE MORAJU SANIRATI UKOLIKO SE DO POČETKA RADOVA NISU SANIRALI, NA NAČIN DA SE UKLONE ZAVRŠNI SLOJEVI, INJEKTIRAJU SLJUBNICE UKOLIKO POSTOJE PUKOTINE U ZIDU. TE SE ZID OJAČA CRM SUSTAVOM I NANESE ZAVRŠNI SLOJEVI
- * PRILIKOM RADOVA NA OBNOVI, A UKOLIKO STVARNO STANJE NIJE ONAKVO KAKVO JE PROJEKTIRANO, POSTOJI MOGUĆNOST ZA NEKIM DODATNIM MJERAMA OJAČANJA

* UPP 2.kata = 290,39 m²

 <p>arhitektura konstrukcija dizajn konzalting UPI-2M d.o.o. Bleiweisova 17 ZAGREB www.upi-2m.hr tel: 01/5544-59 info@upi-2m.hr</p>	<p>PROJEKTANT: mr.sc. BERISLAV MEDIĆ dipl.ing.grad.</p>	<p>NACRT IZRADIO/LA: Matea Glavaš, mag.ing.aedif</p>	<p>K.O.: Centar</p>
	<p>FAZA PROJEKTA: ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE</p>		<p>BR.K.Č.: 1932</p>
<p>INVESTITOR: Suvlasnici zgrade u Ulici Ivana Dežmana 9, 10000 Zagreb zastupani od strane Monel d.o.o., Ilica 128, 10 000 Zagreb, OIB: 63126032936</p>	<p>SADRŽAJ:</p>	<p>Tlocrt 2.kata - prikaz oštećenja</p>	<p>TD: 43/22</p>
<p>GRADEVINA: STAMBENO POSLOVNA GRADEVINA - Konstruktivna obnova</p>			<p>MJERILO: 1:100</p>
			<p>LIST: E.04.</p>
			<p>DATUM: prosinac 2022.</p>


Tlocrt 3.kata - prikaz oštećenja M 1:100



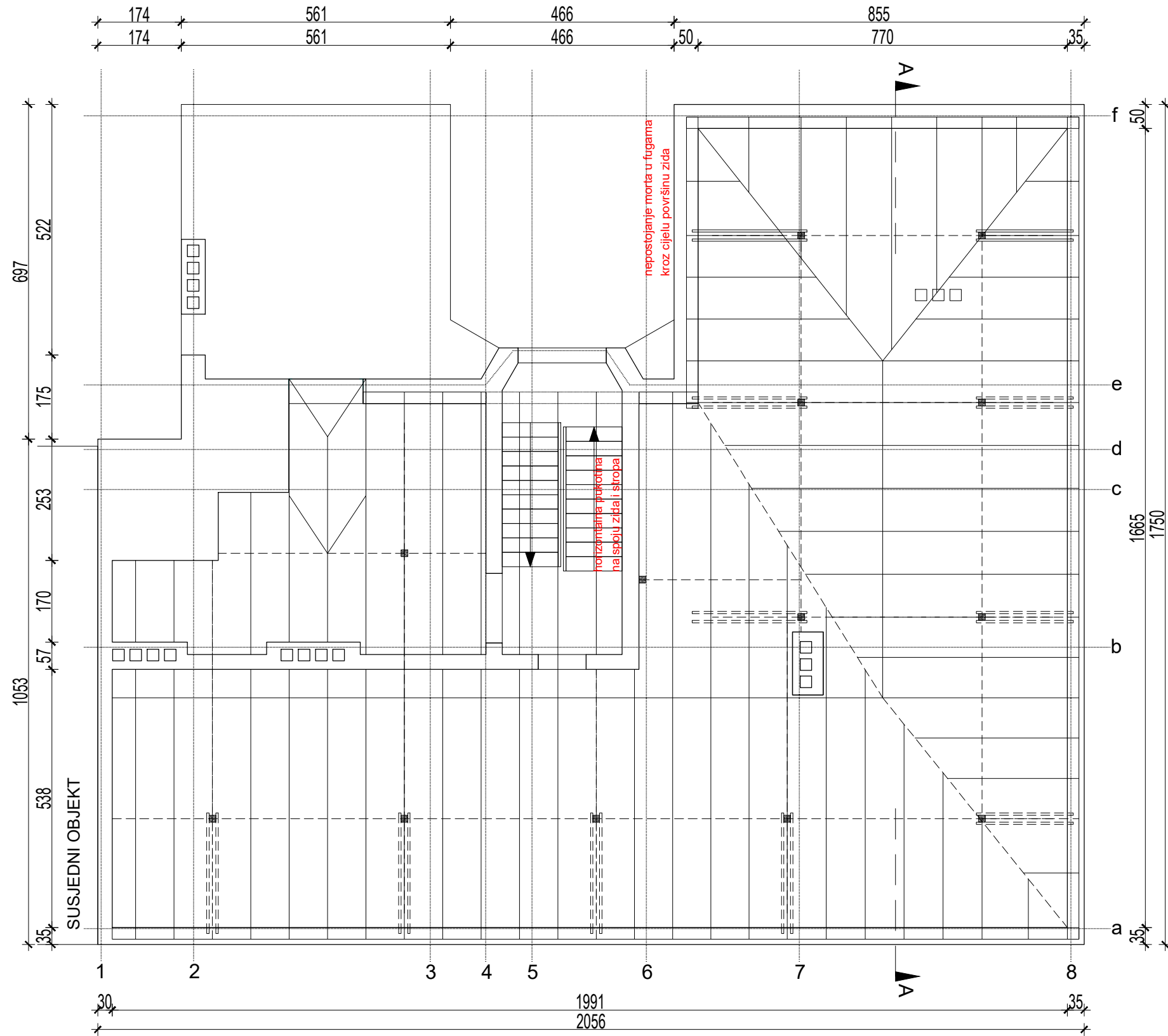
* SVA OŠTEĆENJA SE MORAJU SANIRATI UKOLIKO SE DO POČETKA RADOVA NISU SANIRALI, NA NAČIN DA SE UKLONE ZAVRŠNI SLOJEVI, INJEKTIRAJU SLJUBNICE UKOLIKO POSTOJE PUKOTINE U ZIDU. TE SE ZID OJAČA CRM SUSTAVOM I NANESE ZAVRŠNI SLOJEVI

* PRILIKOM RADOVA NA OBNOVI, A UKOLIKO STVARNO STANJE NIJE ONAKVO KAKVO JE PROJEKTIRANO, POSTOJI MOGUĆNOST ZA NEKIM DODATNIM MJERAMA OJAČANJA

* UPP 3.kata = 324,63 m²


 <p>arhitektura konstrukcija dizajn konzalting UPI-2M d.o.o. Bleiweisova 17 ZAGREB www.upi-2m.hr tel: 01/5544-59 info@upi-2m.hr</p>	<p>PROJEKTANT: mr.sc. BERISLAV MEDIĆ dipl.ing.grad.</p>	<p>NACRT IZRADIO/LA: Matea Glavaš, mag.ing.aedif</p>	<p>K.O.: Centar</p>
	<p>FAZA PROJEKTA: ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE</p>	<p>BR.K.Č.: 1932</p>	<p>TD: 43/22</p>
<p>INVESTITOR: Suvlasnici zgrade u Ulici Ivana Dežmana 9, 10000 Zagreb zastupani od strane Monel d.o.o., Ilica 128, 10 000 Zagreb, OIB: 63126032936</p>	<p>STAMBENO POSLOVNA GRAĐEVINA - Konstruktivna obnova</p>	<p>SADRŽAJ: Tlocrt 3.kata - prikaz oštećenja</p>	<p>MJERILO: 1:100</p>
<p>GRADEVINA:</p>			<p>LIST: E.05.</p>
<p>Dva j dokument nije dozvoljeno umnožavati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja UPI-2M. Sva autorska prava pridržana. This document shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in its parts without the written authorization of UPI-2M. All copyrights reserved.</p>			<p>DATUM: prosinac 2022.</p>

Tlocrt potkrovlja - prikaz oštećenja M 1:100



- * SVA OŠTEĆENJA SE MORAJU SANIRATI UKOLIKO SE DO POČETKA RADOVA NISU SANIRALI, NA NAČIN DA SE UKLONE ZAVRŠNI SLOJEVI, INJEKTIRAJU SLJUBNICE UKOLIKO POSTOJE PUKOTINE U ZIDU. TE SE ZID OJAČA CRM SUSTAVOM I NANESE ZAVRŠNI SLOJEVI
- * PRILIKOM RADOVA NA OBNOVI, A UKOLIKO STVARNO STANJE NIJE ONAKVO KAKVO JE PROJEKTIRANO, POSTOJI MOGUĆNOST ZA NEKIM DODATNIM MJERAMA OJAČANJA

* UPP potkrovlja = 324,63 m²

 <p>arhitektura konstrukcija dizajn konzalting UPI-2M d.o.o. Bleiweisova 17 ZAGREB www.upi-2m.hr tel: 01/5544-59 info@upi-2m.hr</p>	<p>PROJEKTANT: mr.sc. BERISLAV MEDIĆ dipl.ing.grad.</p>	<p>NACRT IZRADIO/LA: Matea Glavaš, mag.ing.aedif</p>	<p>K.O.: Centar</p>
	<p>FAZA PROJEKTA: ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE</p>	<p>BR.K.Č.: 1932</p>	<p>TD: 43/22</p>
<p>INVESTITOR: Suvlasnici zgrade u Ulici Ivana Dežmana 9, 10000 Zagreb zastupani od strane Monel d.o.o., Ilica 128, 10 000 Zagreb, OIB: 63126032936</p>	<p>GRADEVINA: STAMBENO POSLOVNA GRADEVINA - Konstruktivna obnova</p>	<p>SADRŽAJ: Tlocrt potkrovlja - prikaz oštećenja</p>	<p>MJERILO: 1:100</p>
<p>Dva j dokument nije dozvoljeno umnožavati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja UPI-2M. Sva autorska prava pridržana. This document shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in its parts without the written authorization of UPI-2M. All copyrights reserved.</p>			<p>LIST: E.06.</p> <p>DATUM: prosinac 2022.</p>

Presjek A - A M 1:100



UPI2M

arhitektura | konstrukcija | dizajn | konzalting
UPI-2M d.o.o. | Bleiweisova 17 | ZAGREB | www.upi-2m.hr
tel: 01/5544-59 | info@upi-2m.hr

INVESTITOR: Suvlasnici zgrade u Ulici Ivana Dežmana 9, 10000 Zagreb
zastupani od strane Monel d.o.o., Ilica 128, 10 000 Zagreb,
OIB: 63126032936

GRADEVINA: **STAMBENO POSLOVNA GRADEVINA**
- Konstruktivna obnova

PROJEKTANT:
mr.sc. BERISLAV MEDIĆ dipl.ing.grad.

NACRT IZRADIO/LA:
Matea Glavaš, mag.ing.aedif

FAZA PROJEKTA:
ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

SADRŽAJ:

Presjek A - A

K.O.: Centar

BR.K.Č.: 1932

TD: 43/22

MJERILO: 1:100

LIST: E.07.

DATUM: prosinac 2022.

1.3.3 Fotodokumentacija oštećenja

zid u osi 3



zid u osi 4



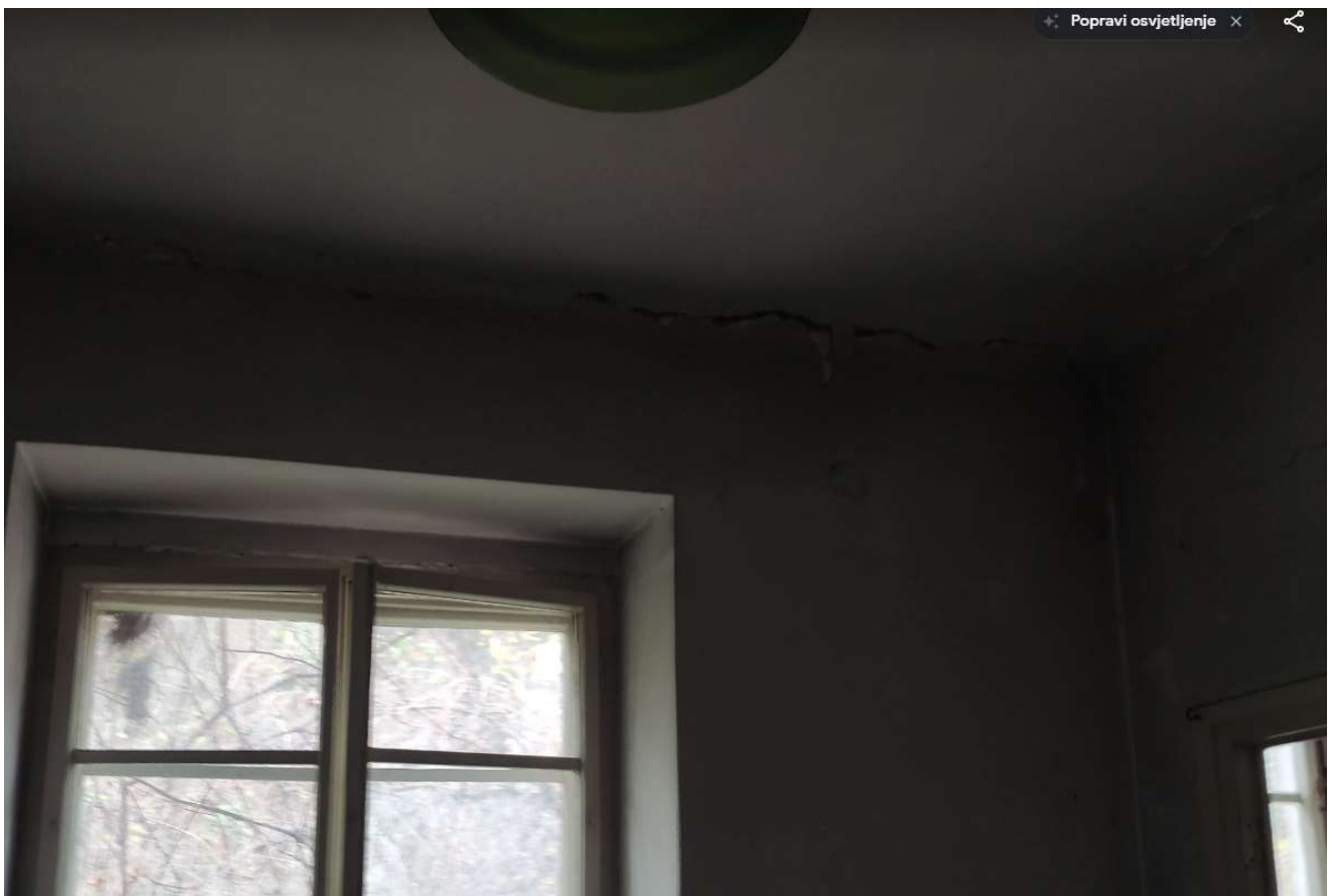
zid u osi 6



zid u osi 7



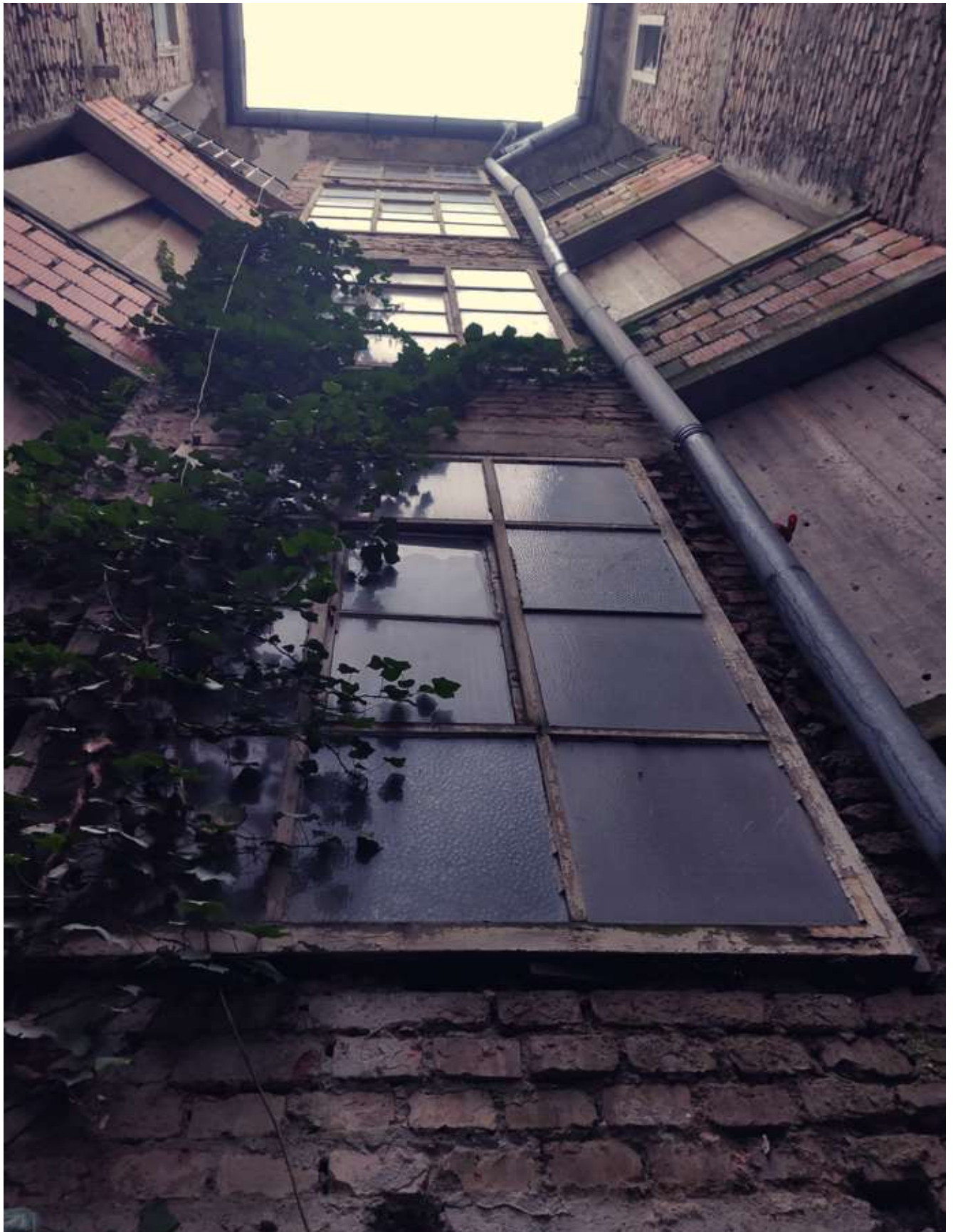
zid u osi 8



zid u osi a



zid u osi e



zid u osi f



1.4 Opis proračunskih modela konstrukcije

Za potrebe ocjene o prikladnosti zgrade za obnovu napravljeni su numerički modeli u kojima je napravljena analiza postojeće konstrukcije na potres pri vršnom ubrzanju tla od 0,09g. Za potrebe analize postojećeg stanja konstrukcije, napravljena su 2 paralelna modela u 2 proračunska software-a: SCIA Engineer i Aedes:

1) MODEL 1A - Postojeće stanje - metoda postupnog guranja - Pushover (Aedes)

Kako bi se dobio točan uvid u ponašanje i oštećenja konstrukcije tijekom potresa napravljena je nelinearna analiza metodom postupnog guranja (Pushover).

2) MODEL 2A - Postojeće stanje - linearna i modalna analiza (SCIA Engineer)

Za potrebe modalne analize konstrukcije (modalni oblici, aktivacija mase,..) te prikaza vlačnih i posmičnih naprezanja u zidovima.

1.5 Ocjena prikladnosti zgrade za obnovu

Kod nelinearne analize, vidljivo je da za potres, pri ubrzanju tla od **0,09g**, građevina ne zadovoljava u pogledu nosivosti na horizontalna djelovanja potresa za sva djelovanja u X smjeru (zaliha sigurnosti 63 - 91 %) dok za Y smjer djelovanje potresa zadovoljava u pogledu nosivosti za neke slučajeve opterećenja (zaliha sigurnosti od 77 - 152 %). Gledajući rezultate nelinearne pushover analize, otkazuju 'meke' međukatne konstrukcije stoga je potrebno ukrotiti međukatne konstrukcije između 2. kata i 3. kata te međukatnu konstrukciju između 3. kata i potkrovlja. Plastificiraju se i otkazuju zidovi viših etaža tj. zidovi 2. kata i 3. kata koji su paralelni sa smjerom pružanja grednika, jer nisu pridržani, pa se predlaže njihovo ojačanje. Ti zidovi očekivano otkazuju jer su niže etaže kruće zbog prijašnjih radova na rekonstrukciji i izvođenju krutih međukatnih konstrukcija.

Numeričkom linearnom analizom postojećeg stanja na potres pri vršnom ubrzanju tla od 0,09g, vidljivo da konstrukcija zadovoljava u pogledu međukatnih pomaka. Provjerene su modalne analize oba modela i u prvom modu otkazuje slabiji X smjer. Prvi period konstrukcije ($T_1 = 0,46$ s) je u horizontalnom dijelu spektra što je i za očekivati za ovako robusne konstrukcije. Faktor ponašanja je uzet sa vrijednošću od 2,2 zbog prijašnje izvedenih krutih međukatnih konstrukcija i tako boljim ponašanjem konstrukcije za vrijeme potresa.

Pregledom i usporedbom rezultata nelinearnog proračuna "pushover" metodom, linearnog proračuna i slikom stvarnog oštećenja vidljiva su stvarna oštećenja na zidovima i na spojevima zidova i međukatnih konstrukcija kao posljedica potresa 22.03.2020. zbog prekoračenja vlačnih naprezanja. Smjer djelovanja potresa S-J je u skladu sa pružanjem zidova u X smjeru. Nažalost, pushover analiza je stala za taj smjer djelovanja potresa zbog limitiranog horizontalnog pomaka što upravo i govori da se 'meke' međukatne konstrukcije moraju prvobitno ukrotiti kako bi se dobio realni kapacitet za horizontalno djelovanje potresne sile. Za posljedicu tome se dogodilo i oštećenje na poprečnom zidu, u osi 7. Vidljive su i dijagonalne pukotine na zidu stubišta na višim etažama. Također, ne postoji mort u sljubnicama za većinu zidova što je i u skladu s rezultatima Izvješću o istražnim radovima na konstrukciji stambeno - poslovne građevine u Dežmanovoj ulici u Zagrebu od Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pošto su dobivene jako niske vrijednosti posmične čvrstoće ziđa s doprinosom tlačnog naprezanja.

Prijedlogom mjera ojačanja s kojim će se dokazati da konstrukcija posjeduje kapacitet tj. otpornost želi se globalno ukrotiti zgrada (najčešće se neki središnji dio ojača betonskom oblogom kao što je ovdje slučaj centralne stubišne jezge i nadoda AB zidovi lifta). Osim toga, sama oštećenja zidova pokazuju slaba mjesta konstrukcije koja je vrlo bitno ojačati. Upravo se zato i predlaže ojačanje upravo tih zidova i zidova gdje je prekoračeno vlačno ili posmično naprezanje metodom ojačanja karbonskim ili staklenim mrežicama uz povezivanje sa zidom.

Za potrebe izrade Elaborata napravljeni su istražni radovi i rezultati su korišteni kao ulazni inputi za modele. Prilikom izvođenja radova na popravku konstrukcije, moli se da se odstupanja stvarnog stanja u odnosu na pretpostavke jave projektantu konstrukcije radi dostave adekvatnog rješenja.

Na temelju pregleda zgrade te numeričkom analizom postojećeg stanja može se zaključiti da je oštećena zgrada pogodna za obnovu.

Prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20) i Tehničkom propisu o izmjenama i dopunama tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 7/2022), predlaže se konstrukciju ojačati na razinu 3 obnove (pojačanje konstrukcije) zbog neupotrebljivog stanja građevine i nedovršenih radova na objektu.

Kako bi građevina zadovoljila ubrzanje tla od 0,18g (razina 3 - pojačanje konstrukcije), potrebno je izvesti mjere ojačanja koje su opisane u nastavku i okvirno prikazane u Prilogu 1 ovog Elaborata a dokazati će se u Projektu obnove. Predložene mjere navedene u ovom Elaboratu su u skladu sa Potvrdom glavnog projekta Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet iz 21.07.2014. (pod rednim brojem 1 dokumentacija dobivena od investitora navedena u ovom Elaboratu) i u skladu sa Projektom fasade (pod rednim brojem 6 dokumentacija dobivena od investitora navedena u ovom Elaboratu pošto se planira ojačanje CRM sustavom izvana).

Prema članku 9.5. *Projektna dokumentacija* Programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko - zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko - moslavačke županije i Karlovačke županije, prilikom obnove zgrade na čestici postojeće zgrade mogu se projektirati i izvoditi pomoćna vanjska evakuacijska stubišta i vanjska dizala koja se nalaze unutar tlocrtne površine postojeće građevine ukoliko se radi o radovima kojima se utječe na zadovoljavanje i poboljšanje temeljnih zahtjeva za građevinu u pogledu sigurnosti u slučaju požara te sigurnosti i pristupačnosti tijekom uporabe. Tim člankom se vodilo kod prijedloga AB okna dizala i okolnog AB stubišta, s kojim ćemo, osim podizanja potresne otpornosti, pomoći pri zadovoljavanju ostalih temeljnih zahtjeva za građevinu.

1.6 Prijedlozi ojačanja konstrukcije

Kako bi se povećala nosivost konstrukcije na horizontalna opterećenja potresa, potrebno je izvesti određena ojačanja na konstrukciji.

Prijedlozi ojačanja, u dogovoru sa investitorima, su slijedeći:

1) Ojačanje uglova zidova sidrenjem

S obzirom na to da je međusobna povezanost vertikalnih elemenata (zidova) veoma bitna za duktilno ponašanje konstrukcije prilikom potresnog djelovanja, predviđeno je ojačanje uglova zidova sidrenjem zbog loše ili nikakve zidarske između dva međusobno okomita zida.

Ova metoda je malo invazivna jer je za njenu izvedbu potrebno izvesti male otvore na pročeljima zgrade (kvadrat 15x15cm) koje se nakon izvedbe samo pogledaju i ožbukaju.

2) Ojačanje zidova torkretnom oblogom s armaturnom mrežom

Izvedba tanke AB obloge s jednim slojem armaturne mreže (6 do 8 cm) se značajno povećava nosivost na horizontalna djelovanja. Armiranobetonska obloga (torkret) može preuzeti oko 80% djelovanja potresa, dok bi 20% preuzeo postojeći zid od opeke. Postupak izvedbe se sastoji od obijanja žbuke, postavljanja armature po svim zidovima te sidrenje u zidove šipkama, te na kraju postavljanje betonske obloge u vidu cementne obloge (tipa Bettoncino) ili špricanjem.

3) Ojačanje zidova CRM sustavom (staklene ili karbonske mrežice u mortu uz konektore koji povezuju mrežu i zidove) ili FRP trakama (trake veće čvrstoće koji se polazu u specijalni mort i povezuju sa karbonskom užadi)

U ovisnosti o nosivom elementu (zid, greda, stup, nadvoj,..) i o zahtjevanoj nosivosti u konačnom modelu koji će se obraditi u Projektu obnove, potrebno je ojačati jednim od FRP sustava. Zidovi se najčešće ojačavaju CRM sustavom (sustav morta, staklenih ili karbonskih mrežica i konektora koji sudjeluju u preuzimanju poprečne sile te spriječavaju slom zida nakon nastanka dijagonalnih pukotina te time povećavaju seizmičku otpornost zgrade. Prilikom izvođenja ojačanja jednim od FRP sustava, potrebno je pridržavati se uputa proizvođača. U Projektu obnove će se prikazati vlačna i posmična naprezanja i veća odstupanja u nosivim zidovima je potrebno ojačati ovim opisanim sustavom. U nacrtima na kraju ovog Elaborata je dana okvirna shema gdje je potrebno ojačanje CRM sustavom, a taj plan polaganja će se potvrditi u Projektu obnove. Osim nosivih zidova ($t > 25$ cm), potrebno je oštećenja na pregradnim zidovima sanirati CRM sustavom, ukoliko to investitor dopušta.

Prijedlog je ojačanje zidova izvana ponajprije jer investitor planira izvedbu novih uličnih fasada pa se predlaže izvedba ojačanja prije stavljanja fasade.

4) Povezivanje i ojačanje poda 3.kata te poda potkrovlja sprežanjem postojećih drvenih ili čeličnih grednika s AB tlačnom pločom $d=8$ cm i sidrenjem u nosive zidove

Prilikom potresa najviše su nastradale više etaže te je stoga potrebno zgradu ukrotiti u horizontalnom smjeru gdje je to moguće, uzevši u obzir dozvole investitora. Predlaže se ojačanje te međukatne konstrukcije sa poda na način da se izvede tlačna ploča koja će se spregnuti s postojećim grednicima i povezati s okolnim nosivim zidovima.

5) Izvedba AB zidova i povezivanje istih preko novih AB greda sa okolnim torektiranim zidovima

Kako bi se konstrukcija pojačala, potrebno je izvesti nove ukrutne AB zidove koji će se ujedno iskoristiti za smještaj okna lifta. Kako bi to okno bilo pridržano na svakoj međukatnoj konstrukciji, predviđa se izvedba AB greda koje će se oslanjati na okolne torkretirane zidove. Svi elementi (kao okno lifta) biti će obrađeni u posebnim projektima.

6) Izvedba AB ploče na mjestu stropa 1. kata gdje sada nedostaje

Potrebno je izvesti AB ploču na mjestu gdje trenutno ne postoji međukatna konstrukcija između 1. kata i 2. kata kako bi se zid u osi 8 pridržao.

Sheme i pozicije svih ojačanja prikazane su na zasebnim nacrtima na kraju Elaborata, u Prilogu 1!

PROJEKTANT:

mr.sc.Berislav Medić, dipl.ing.građ.

2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA KONSTRUKCIJE

2.1. Geometrijske i materijalne karakteristike postojeće konstrukcije

Za potrebe izrade ovog Elaborata napravljeni su istražni radovi na postojećim zidovima i stropovima. Rezultati se nalaze u Izvješću o istražnim radovima na konstrukciji stambeno - poslovne građevine u Dežmanovoj ulici u Zagrebu od Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

	<p>GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Zavod za tehničku mehaniku UNIVERSITY OF ZAGREB, FACULTY OF CIVIL ENGINEERING Department of engineering mechanics</p> <p>LABORATORIJ ZA ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA</p> <p>Fra Andrije Kačića Mlošića 26, HR-10 000 Zagreb Tel. +385 (0)1 4639 600, Fax. +385 (0)1 4639 639 www.grad.unizg.hr</p>	<p>Dokument OB 7.19-01 Izdanje: 04</p>
	<p>KLASA: 644-01/19-18/117 UR. BROJ: 251-64-18-19-3</p> <p>Zagreb, 26. studeni 2019. godine</p> <p>Radni nalog: 25/2019</p>	

KLASA: 644-01/19-18/117
 UR. BROJ: 251-64-18-19-3

Zagreb, 26. studeni 2019. godine

Radni nalog: 25/2019

IZVJEŠĆE

o istražnim radovima na konstrukciji stambeno-poslovne građevine
 u Dežmanovoj ulici u Zagrebu

Naručitelj: **UPI-2M d.o.o.**
 Bleiweisova 17
 HR - 10 000 Zagreb

Naruđbenica broj: 19-0200-000003 od 06. studenog 2019. godine

Građevina: STAMBENO - POSLOVNA GRAĐEVINA
 Ulica Ivana Dežmana 9
 HR - 10 000 Zagreb

Vrsta ispitivanja: Istražni radovi - Ispitivanje posmične čvrstoće zidova od pune opeke

Voditelj ispitivanja:

 prof. dr. sc. Joško Krolo, dipl. ing. građ.

Suradnik:

 doc. dr. sc. Ivan Duvnjak, dipl. ing. građ.

Voditelj
 Laboratorija za ispitivanje konstrukcija: 
 doc. dr. sc. Ivan Duvnjak

Predstojnik
 Zavoda za tehničku mehaniku: 
 prof. dr. sc. Mladen Mestrovic
 SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
 FAKULTET
 ZAVOD ZA TEHNIČKU MEHANIKU
 ZAGREB, UL. Fra A. Kačića Mlošića 26

Laboratorij od naručitelja očekuje povratne informacije o pruženoj usluzi na obrascu OB7.6-01

Umnožavanje ovog Izvješća nije dozvoljeno bez pismenog odobrenja Voditelja laboratorija.

Dan je zaključak vezano za ispitivanja:

 Radni nalog 25/2019	GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Zavod za tehničku mehaniku UNIVERSITY OF ZAGREB, FACULTY OF CIVIL ENGINEERING Department of engineering mechanics LABORATORIJ ZA ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA	KLASA: 644-01/19-18/117 UR. BROJ: 251-64-18-19-3
---	---	---

6. ZAKLJUČAK

Za potrebe izrade projekta rekonstrukcije postojeće stambeno-poslovne građevine u Ulici Ivana Dežmana 9 u Zagrebu proveden je detaljan vizualni pregled i istražni radovi na temelju čega se može zaključiti sljedeće:

- Stanje konstrukcije građevine u cjelini je relativno dobro i utvrđena oštećenja ne ugrožavaju njenu nosivost i stabilnost.
- Ispitivanje posmične čvrstoće morta ugrađenog u zidove od pune opeke provedeno je na osam (8) mjesta (Z1 do Z8).

Srednja vrijednost posmične čvrstoće morta u zidovima 1. kata iznosi:

$$\bar{\tau}_{mu} = 0,387 \text{ MPa.}$$

Srednja vrijednost posmične čvrstoće morta u zidovima 3. kata iznosi:

$$\bar{\tau}_{mu} = 0,232 \text{ MPa.}$$

Srednja vrijednost posmične čvrstoće morta na svih 8 mjesta ispitivanja iznosi:

$$\bar{\tau}_{mu} = 0,290 \text{ MPa.}$$

Pri analizi posmične čvrstoće morta treba uzeti u obzir vertikalno stalno opterećenje, odnosno vertikalna naprezanja na pojedinom mjestu ispitivanja. Iz tog razloga je uz svako mjesto ispitivanja naznačena visina mjernog mjesta od poda.

Bez obzira na to, veličine posmičnih čvrstoća morta ukazuju na njegovu vrlo slabu kvalitetu što svakako treba uzeti u obzir pri proračunu i dokazivanju seizmičke otpornosti građevine.

Ako se te posmične čvrstoće usporede s onima koje su uobičajene za takvu vrstu i starost građevina ocjenjuje se da su ove posmične čvrstoće znatno niže i kreću se oko 50% od uobičajenih.

- Srednja vrijednost tlačne čvrstoće opeke dobivena na uzorcima pune opeke uzete iz zidova iznosi:

$$\bar{\sigma}_{tlopeke} = 14,18 \text{ MPa,}$$

što je nešto manje od očekivane tlačne čvrstoće opeke starog formata.

- Iako se na građevini ne vide značajnija oštećenja, na temelju rezultata ovih istražnih radova, posebno veličine posmične čvrstoće morta, proizlazi da je neophodno potrebno ojačanje konstrukcije u pogledu njene seizmičke otpornosti i stabilnosti.

Obradio: 
 prof.dr.sc. Josko Kroto, dipl.ing.građ.

dipl.ing.građ.
 Ovlašten inženjer građevinarstva
 G 2421

Geometrija zgrade (dimenzije, visine i debljina zidova) je preuzeta iz Arhitektonske snimke postojećeg stanja, napravljen od Antipodi d.o.o., u potpisu Marko Trzun, dipl.ing.arh, A 4120, iz prosinca 2022.

Vrijednosti materijala postojećeg zida od pune opeke s vapnenim mortom prema ispitivanju:

Vrijednosti posmične i vlačna čvrstoće zida

γ_M	FP	Početna karakteristična posmična čvrstoća f_{vk0} (MPa)	Posmična čvrstoća s doprinosom tlačnog naprezanja ($\sigma_0=0,35$ MPa) f_{vk} (MPa)	Proračunska posmična čvrstoća f_{vd} (MPa)	Karakteristična vlačna čvrstoća f_t (MPa)	Proračunska vlačna čvrstoća f_{td} (MPa)
1,5	1,2	0,13	0,29	0,16	0,24	0,13

pretpostavljeno

Vrijednosti tlačne čvrstoće zida

γ_M	FP	K	Tlačna čvrstoća opeke f_b (MPa)	Tlačna čvrstoća morta f_m (MPa)	Karakteristična tlačna čvrstoća zida f_k (MPa)	Proračunska tlačna čvrstoća zida f_d (MPa)
1,5	1,35	0,45	14,18	0,8	2,69	1,33

Karakteristična čvrstoća zida dobivena je prema sljedećem izrazu: $f_k = K \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3}$

Proračunske vrijednosti posmične, vlačne i tlačne čvrstoće zida dobivene su uzimajući u obzir faktor sigurnosti materijala (γ_M) i faktor povjerenja s obzirom na razinu znanja o postojećoj konstrukciji (FP).

Usvajamo vrijednost f_{vd} [-0,16 MPa;0,16 MPa] i vrijednost $f_{td} = 0,13$ MPa kao granične vrijednosti za prikaz naprezanja u zidovima u postojećem stanju konstrukcije.

Vrijednosti modula elastičnosti i modula posmika zida

Vrijednosti modula elastičnosti E i modula posmika G preuzete su iz GRAĐEVINARA 66 (2014) 8, 715-726. str. iz članka *Seizmička otpornost zidanih kamenih građevina i utjecaj injektiranja*, autora Mojmir Uranjek/Roko Žarnić/Violeta Bokan-Bosiljkov/Vlatko Bosiljkov:

Tablica 1. Referentne vrijednosti mehaničkih svojstava za razne tipologije zidova povijesnih građevina [14]

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

Usvaja se: **E = 1200 MPa**
G = 400 MPa

2.2. Nelinearna analiza postojećeg stanja konstrukcije

2.2.1. Općenito o metodi proračuna programskim paketom Aedes i načinu modeliranja

Aedes je inženjerski program za seizmičku analizu zgrada čiji se nosivi sustav sastoji od opečnih zidova. Program koristi nelinearnu statičku metodu proračuna temeljenu na pomacima, tzv. "pushover analysis" ili metodu postupnog guranja, za koju se smatra da je jedna od najprimjerenijih metoda za seizmičku analizu postojećih zidanih konstrukcija. Metoda postupnog guranja provodi se na način da je konstrukcija podvrgnuta opterećenju horizontalnim silama koje predstavljaju inercijske sile koje konstrukciju mogu zadesiti za vrijeme potresa. Proračun se sastoji od niza nelinearnih statičkih proračuna za monotono rastuće horizontalne sile koje dovode do plastičnog tečenja pojedinih presjeka, povećanja deformacija konstrukcije i promjene u krutosti cijelog sustava koji je prethodno opterećen vertikalnim djelovanjima. Plastificiranjem presjeka, odnosno dostizanjem plastične vrijednosti otpornosti, unutarnja sila u elementu ne može više rasti, ali element se nastavlja deformirati. Postupak se ponavlja do otkazivanja konstrukcije ili do dostizanja maksimalnog pomaka. Cilj je metode postupnog guranja odrediti odnos između poprečne sile u podnožju i kontrolnog pomaka ("krivulja sposobnosti nosivosti") za vrijednost kontrolnog pomaka za raspon vrijednosti od nule do vrijednosti jednake 150% ciljanoga pomaka (pomak izveden iz elastičnog spektra odziva kao pomak istovrijednog sustava s jednim stupnjem slobode).

Princip metode je da se prati odgovor sustava za rastuću horizontalnu silu, uz konstantno vertikalno opterećenje. Iz dobivenog odnosa horizontalne sile i referentnog pomaka može se odrediti potresna otpornost sustava.

Sukladno propisu potrebno je promatrati vertikalne raspodjele bočnih opterećenja potresa:

- "jednolična" raspodijela koja se temelji na bočnim silama srazmjernim masi neovisno o visini (jednolično ubrzanje po visini)
- "modalna" raspodijela srazmjernu bočnim silama spojivim s raspodjelom bočne sile u promatranom smjeru određenu elastičnim proračunom - u skladu s metodom proračuna bočnih sila i modalnim proračunom primjenom spektra odziva

U proračunskom software-u se uzima u obzir dinamička raspodijela opterećenja koja je u skladu s metodom proračuna bočnih sila i modalnim proračunom prijemnom proračunskog spektra odziva te multimodalna raspodijela opterećenja koja je proporcionalna ekvivalentnom modalnom obliku.

Bočna opterećenja djeluju na mjestima masa na modelu.

U obzir se uzima slučajna ekscentričnost središta masa ($e = \pm 0,05L_i$) u obliku dodatnog momenta torzije.

Za potrebu analize promatrano je ukupno 32 slučaja u kojima su uzeta u obzir sva 4 smjera djelovanja potresa uz ekscentričnost središta masa te 30% djelovanja drugog smjera.

Osim odabira raspodjele bočnih sila, potrebno je odrediti tzv. kontrolni čvor, na osnovi čijeg se pomaka konstruira krivulja sposobnosti. Kontrolni čvor se odabire na zadnjem katu zgrade, što bliže središtu masa. Sam proračun metodom postupnoga guranja temelji se na pretpostavci da se neelastični odgovor konstrukcije može usporediti s odgovorom ekvivalentnog sustava s jednim stupnjem slobode (ESDOF). Konstrukcija se modelira kao sustav s više stupnjeva slobode (MDOF) koji je podvrgnut nelinearnom statičkom proračunu, u sklopu kojeg se izvodi pretvorba iz sustava s više stupnjeva slobode (MDOF) u ekvivalentni sustav s jednim stupnjem slobode (ESDOF), pod pretpostavkom jednakog oblika deformiranja uslijed seizmičkih sila. Maksimalni pomak određuje se iz nelinearnog proračuna ekvivalentnog sustava s jednim stupnjem slobode (ESDOF).

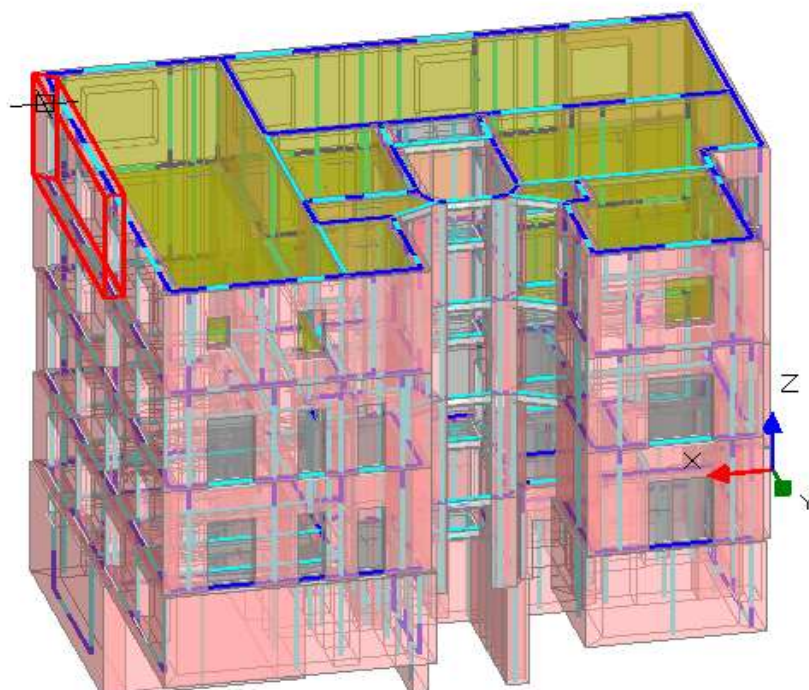
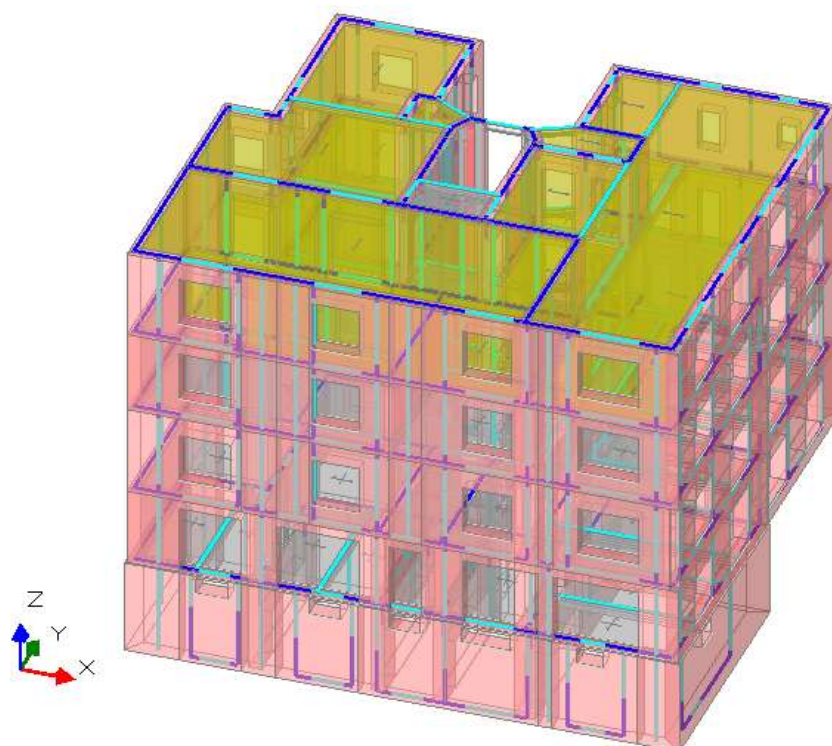
U konačnici, za procjenu seizmičke otpornosti zgrade koriste se dobivene krivulje sposobnosti za svaki od glavnih smjerova, a smatra se da je mjerodavna ona krivulja sposobnosti koja rezultira manjom sposobnošću konstrukcije u pogledu deformacije, krutosti i nosivosti.

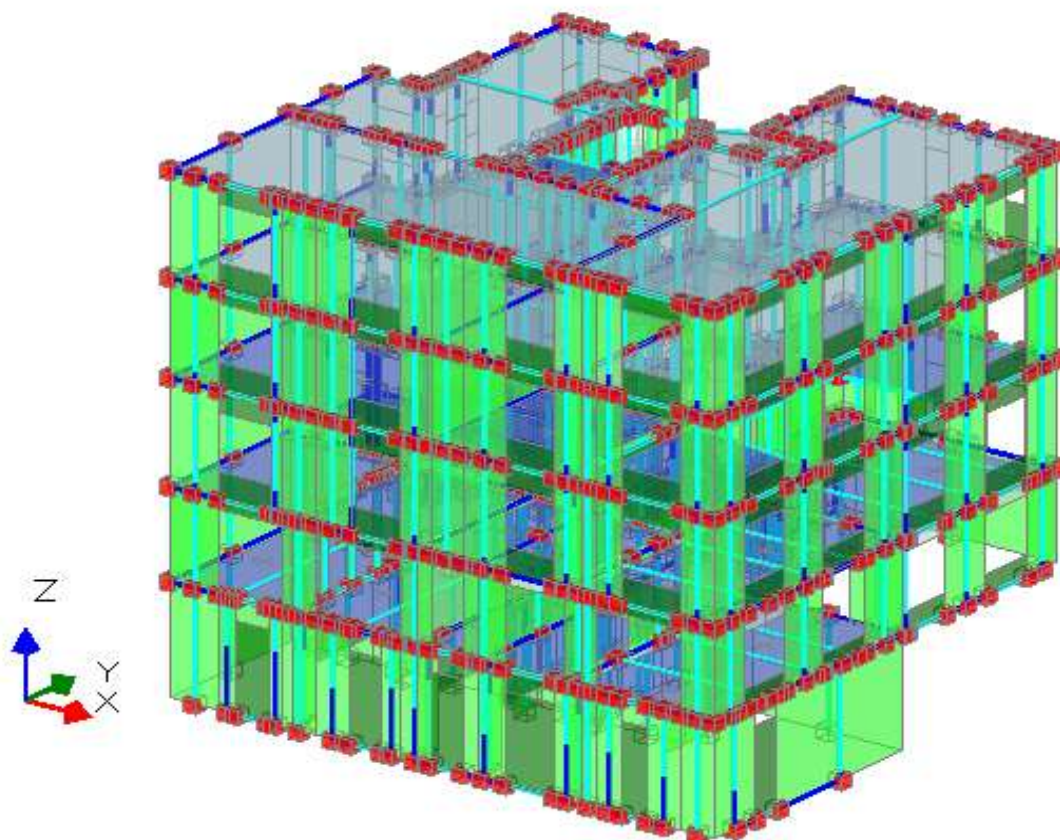
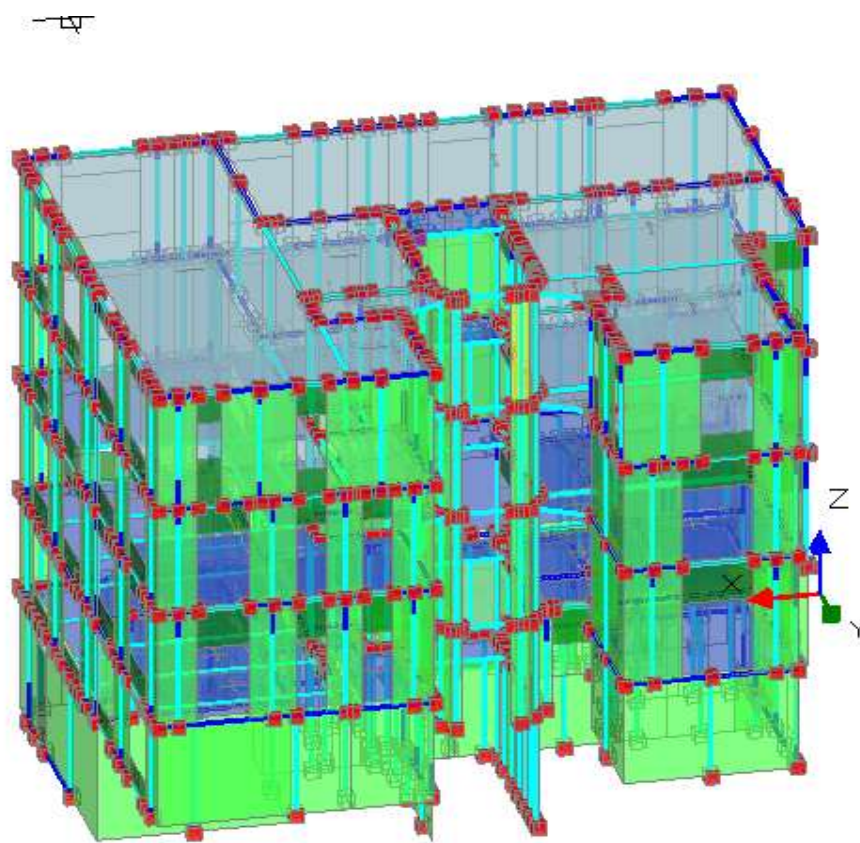
Pravilno modeliranje konstrukcije od iznimne je važnosti za dobivanje što točnijih rezultata. Preporučljivo je konstrukciju što više pojednostavniti, uz zadržavanje potrebne točnosti modela. Osnovna ideja u ovom pristupu leži u modeliranju svih nosivih elemenata 1D grednim elementima. Vertikalni gredni elementi se koriste za modeliranje nosivih zidova. Prijenos vertikalnog opterećenja ostvaruje se preko ploča kojima se definira smjer prijenosa opterećenja. Ploče služe samo za prijenos opterećenja i za definiranje krutosti u horizontalnoj ravnini.

Program uzima u obzir deformalbilnost ili krutost međukatnih konstrukcija na način da se ploča postavi kao beskonačno kruta ili ne (opcija "infinitely rigid"). Ovdje radi o postojećoj konstrukciji sa sustavom AB greda i AB, ploče se promatraju kao krute dijafrajme.

Pojedini konstrukcijski elementi koji nemaju značajnijeg utjecaja na odgovor i otpornost konstrukcije (npr. balkoni, pregradni zidovi, stubišta) ne modeliraju se kako bi se izbjegli poremećaji u vlastitim frekvencijama konstrukcije i raspodjeli mase. U svrhu pojednostavnjenja modela, krov se može aproksimirati kao dodatno opterećenje na zadnjem katu. S obzirom da se u slučaju potresne analize masa ukopanog dijela podruma može zanemariti, za proračun seizmičke linearne i nelinearne analize uzima se u obzir dio konstrukcije iznad ukopanog dijela.

2.2.2. Opis MODELA 1A- metoda postupnog guranja - Pushover (Aedes.PCM)





Prikaz mrežnog modela - ekvivalentni okvni elementi

Osnovni parametri ziđa:

General	
Name	Existing masonry
Reference	NTC 2018, Tab. C8.5.I
Typology	Solid bricks and lime mortar
Conditions	Standard
Confidence Factor	1.20
Moduli of elasticity	
Values	Minimum
E	1200
G	400
Strengths	
Values	Custom
f,m	2.690
f,tm	0.240
f,hm	1.300
$\tau,0$	0.050
f,vm0	0.130

Opis ulaznih parametara:

f_m - tlačna čvrstoća ziđa

f_{tm} - vlačna čvrstoća ziđa

f_{hm} - horizontalna tlačna čvrstoća ziđa

$\tau,0$ - posmična čvrstoća ziđa bez doprinosa vertikalnog opterećenja neregularnih elemenata

f_{vm0} - posmična čvrstoća ziđa bez doprinosa vertikalnog opterećenja regularnih elemenata

f_b - tlačna čvrstoća opeke

μ - lokalni koeficijent trenja

Analysis parameters

Building type

Masonry

Unreinforced masonry
 Reinforced masonry with Capacity Design

Building

New building with Robustness verification
 Existing building

Partial safety factors

In static analysis $\gamma_{M1} = 2.20$

In seismic analysis $\gamma_{M2} = 1.50$

Osnovni parametri međukatne konstrukcije:

General	
Name	C24
Moduli of elasticity	
E	11000
G	690
Other mechanical properties	
w	4.20
α	0.000004

General	
Name	C25/30
Moduli of elasticity	
E	31000
G	13000
Strengths	
f,c	25.000
Other mechanical properties	
w	25.00
α	0.000010

2.2.3. Analiza opterećenja

Programski paket Aedes sam uzima u obzir vlastitu težinu zidova, dok je težinu međukatne konstrukcije potrebno proračunati.

1. VLASTITA TEŽINA

Strop podruma i prizemlja - AB ploča $t = 13 \text{ cm}$

$$\Delta g = \rho h = 25 \times 0,13 = \mathbf{3,25 \text{ kN/m}^2}$$

Strop 1.kata - AB ploča $t = 25 \text{ cm}$

$$\Delta g = \rho h = 25 \times 0,25 = \mathbf{6,25 \text{ kN/m}^2}$$

Strop 2.kata - postojeći drveni grednici sa novougrađenim čeličnim profilima

$$\mathbf{4,50 \text{ kN/m}^2}$$

$$\begin{array}{l} \text{Strop 3. kata } (1,4 \text{ kN/m}^2) + \\ \text{reakcija od krovišta} \quad (2,0 \\ \text{kN/m}^2) \end{array} \quad \mathbf{3,40 \text{ kN/m}^2}$$

2. DODATNO STALNO OPTEREĆENJE

Strop podruma i prizemlja - AB ploča $t = 13 \text{ cm}$

$$\mathbf{2,00 \text{ kN/m}^2}$$

Strop 1.kata - AB ploča $t = 25 \text{ cm}$

$$\mathbf{2,00 \text{ kN/m}^2}$$

Strop 2.kata - postojeći drveni grednici sa novougrađenim čeličnim profilima

$$\mathbf{2,00 \text{ kN/m}^2}$$

$$\begin{array}{l} \text{Strop 3. kata } (2 \text{ kN/m}^2) + \\ \text{reakcija od slojeva krovišta } (2,0 \\ \text{kN/m}^2) \end{array} \quad \mathbf{4,00 \text{ kN/m}^2}$$

3. KORISNO OPTEREĆENJE

Strop podruma i prizemlja - AB ploča $t = 13 \text{ cm}$

$$\text{Kategorija C (poslovni prostor)} \quad \mathbf{3,00 \text{ kN/m}^2}$$

Strop 1.kata - AB ploča $t = 25 \text{ cm}$

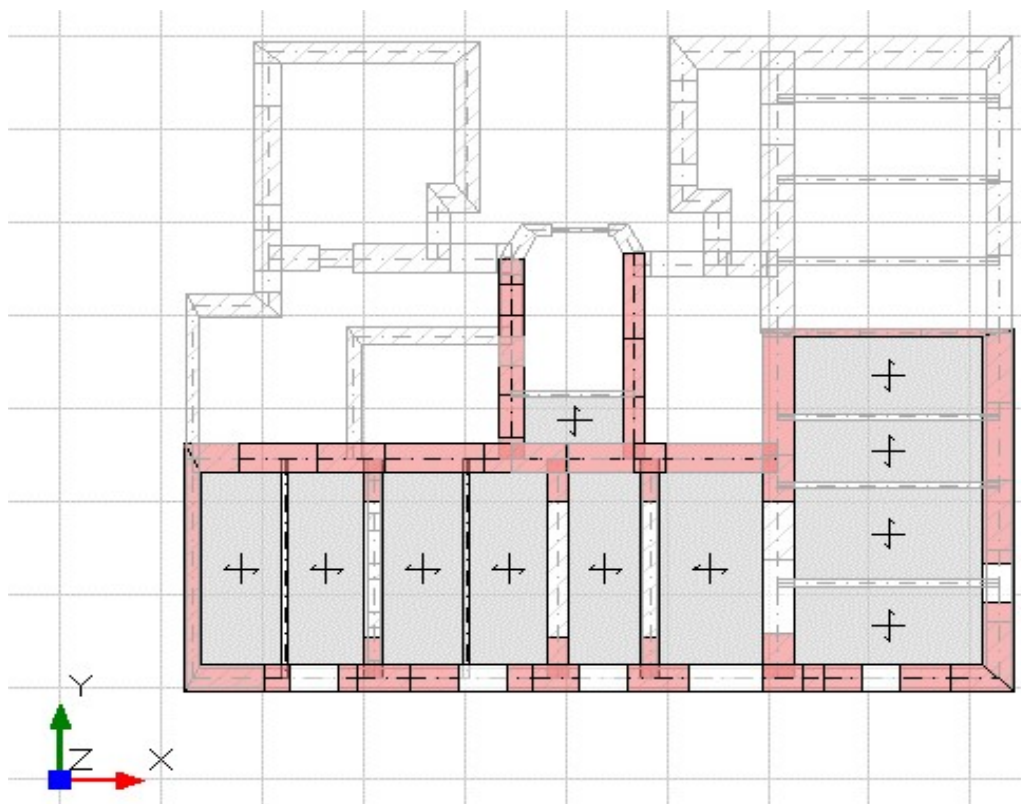
$$\begin{array}{l} \text{Kategorija C (poslovni prostor)} \\ \\ \end{array} \quad \mathbf{3,00 \text{ kN/m}^2}$$

Strop 2.kata - postojeći drveni grednici sa novougrađenim čeličnim profilima

$$\begin{array}{l} \text{Kategorija C (poslovni prostor)} \\ \\ \end{array} \quad \mathbf{3,00 \text{ kN/m}^2}$$

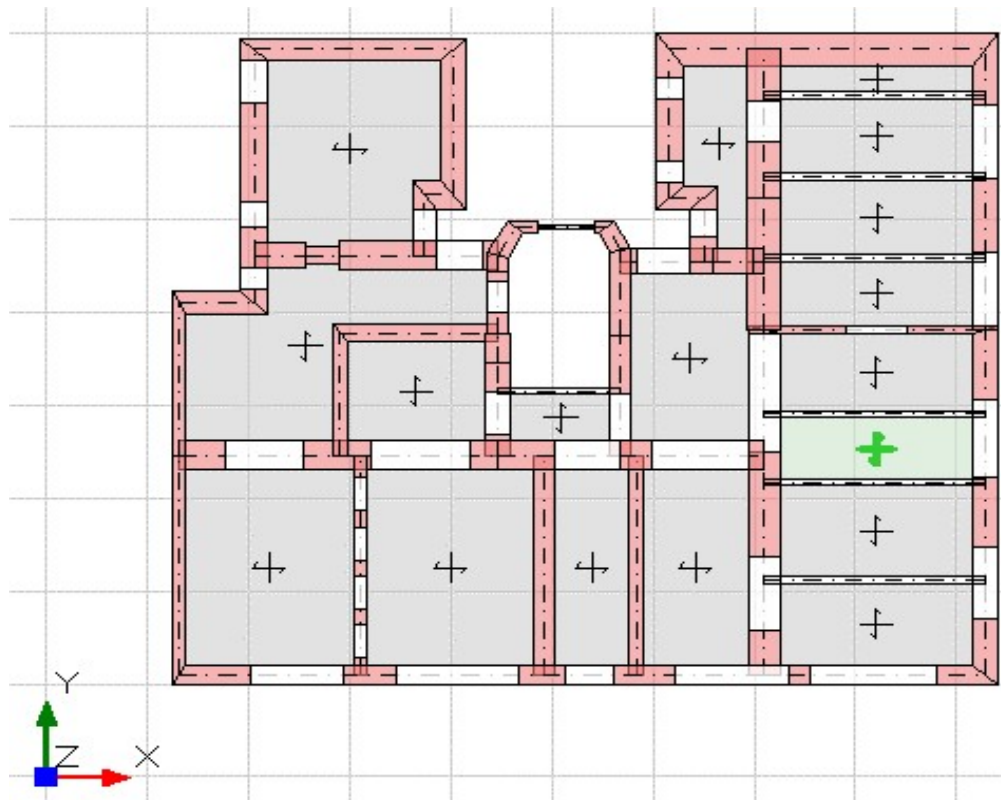
$$\begin{array}{l} \text{Strop 3. kata } (3 \text{ kN/m}^2) + \\ \text{reakcija od slojeva krovišta} \\ (1 \text{ kN/m}^2) \end{array} \quad \mathbf{4,00 \text{ kN/m}^2}$$

tlocrt podruma



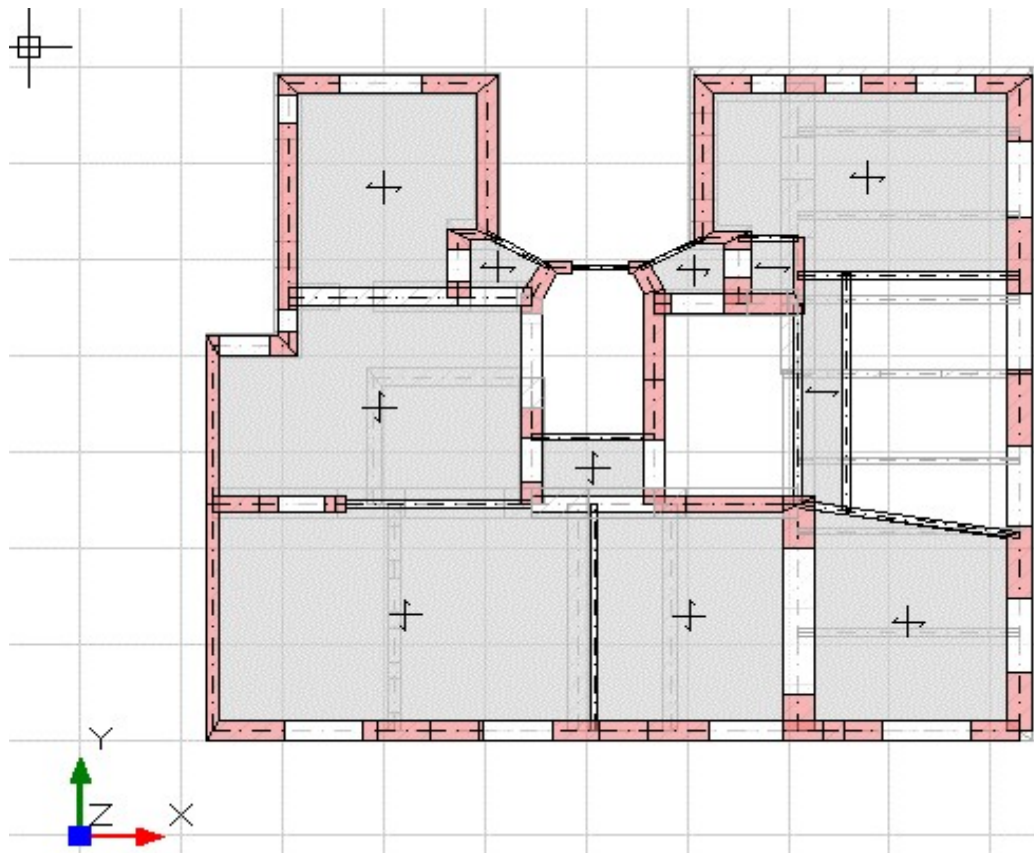
Characteristics	
Typology	Flat slab
Color	 LightGray
Material	C25/30
Infinitely rigid	Yes
Geometry	
Horizontal area	7.646
Thickness	0.130
Δh	0.000
Vault rise	
Slope slab	
Sloped area	
Pitch	
Horizontal thrust	
Load	
Loads	3
Load 1	3.25
Load 2	2.00
Load 3	3.00
Load 3 (Action)	Variable Cat.C
Main direction	90.00°
Transversal distributio	50
Uniform load distributic	No

tlocrt prizemlja



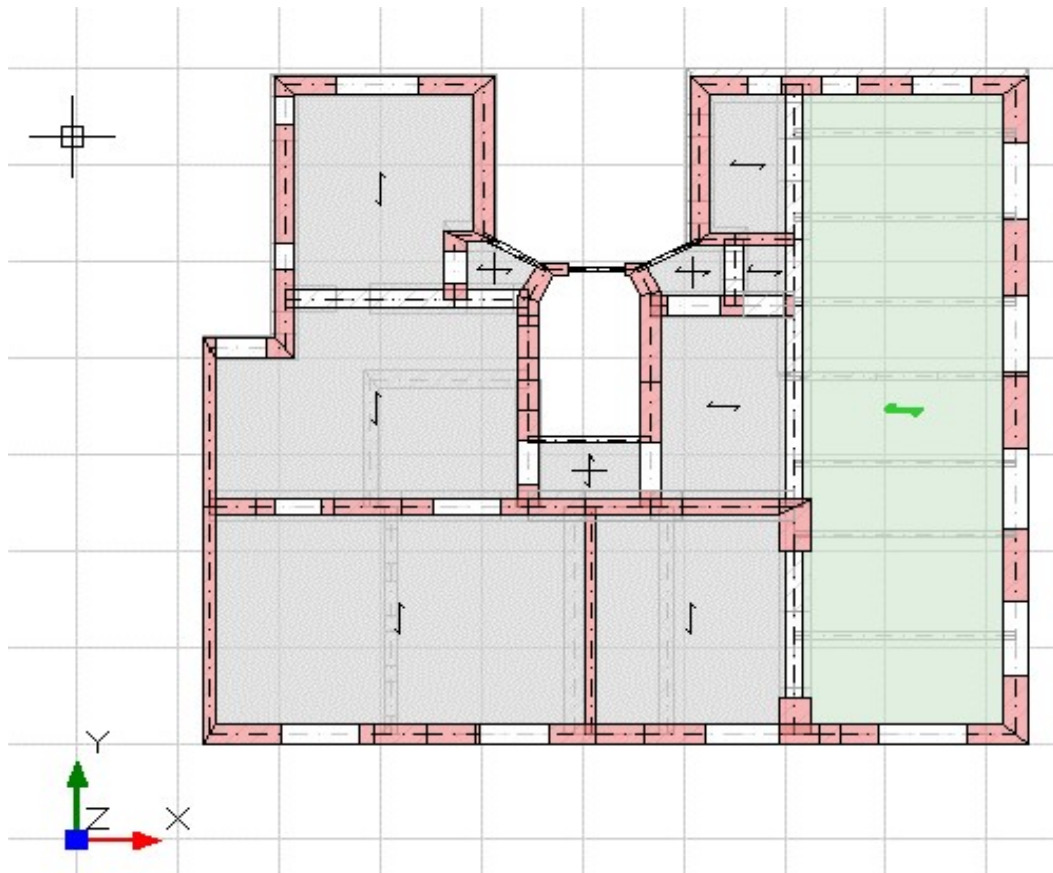
▼ Characteristics	
Typology	Flat slab
Color	 LightGray
Material	C25/30
Infinitely rigid	Yes
▼ Geometry	
Horizontal area	7.793
Thickness	0.130
Δh	0.000
Vault rise	
▼ Slope slab	
Sloped area	
Pitch	
Horizontal thrust	
▼ Load	
Loads	3
Load 1	3.25
Load 2	2.00
Load 3	3.00
Load 3 (Action)	Variable Cat.C
Main direction	90.00°
Transversal distributio	50
Uniform load distributi	No

tlocrt 1. kata



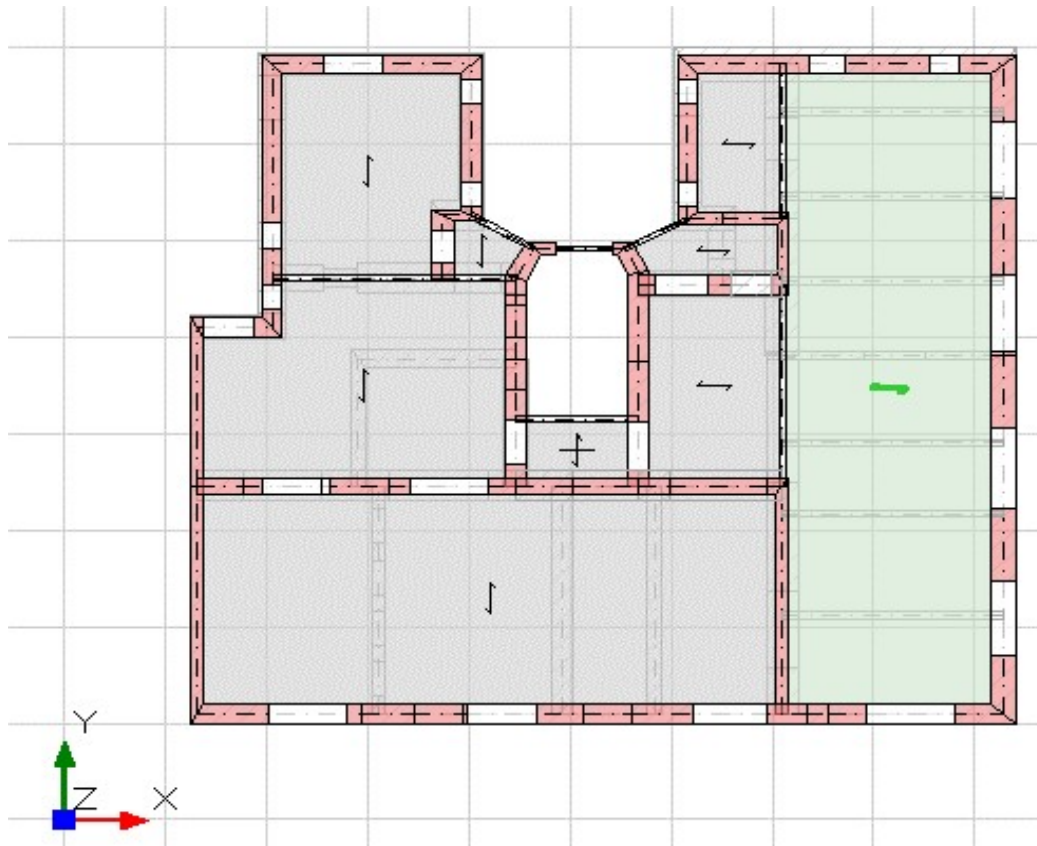
Characteristics	
Typology	Flat slab
Color	 LightGray
Material	C25/30
Infinitely rigid	Yes
Geometry	
Horizontal area	31.467
Thickness	0.280
Δh	0.000
Vault rise	
Slope slab	
Sloped area	
Pitch	
Horizontal thrust	
Load	
Loads	3
Load 1	6.25
Load 2	2.00
Load 3	3.00
Load 3 (Action)	Variable Cat.C
Main direction	0.00°
Transversal distributio	50
Uniform load distributi	No

tlocrt 2. kata



Characteristics	
Typology	Flat slab
Color	 LightGray
Material	C24
Infinitely rigid	No
Geometry	
Horizontal area	80.423
Thickness	0.180
Δh	0.000
Vault rise	
Slope slab	
Sloped area	
Pitch	
Horizontal thrust	
Load	
Loads	3
Load 1	4.50
Load 2	2.00
Load 3	3.00
Load 3 (Action)	Variable Cat.C
Main direction	0.00°
Transversal distributio	0
Uniform load distributi	No

tloct 3. kata



▼ Characteristics	
Typology	Flat slab
Color	 LightGray
Material	C24
Infinitely rigid	No
▼ Geometry	
Horizontal area	82.671
Thickness	0.130
Δh	0.000
Vault rise	
▼ Slope slab	
Sloped area	
Pitch	
Horizontal thrust	
▼ Load	
Loads	3
Load 1	3.40
Load 2	4.00
Load 3	4.00
Load 3 (Action)	Variable Cat.C
Main direction	0.00°
Transversal distributio	0
Uniform load distributio	No

4. SEIZMIČKO OPTEREĆENJE U SMJERU X

5. SEIZMIČKO OPTEREĆENJE U SMJERU Y

Seizmičko opterećenje promatra se za stvarno ubrzanje tla koje je ekvivalentno potresu koji se i dogodio - 0,09g.

Lokacija: **Zagreb**
Klasa važnosti: **II**

Poredbeno vršno ubrzanje $a_{gR} = 0,09 \text{ g}$

Faktor važnosti $\gamma_I = 1,0$

Proračunsko ubrzanje tla tipa A:

$a_g = \gamma_I a_{gR} = 0,09 \text{ g}$

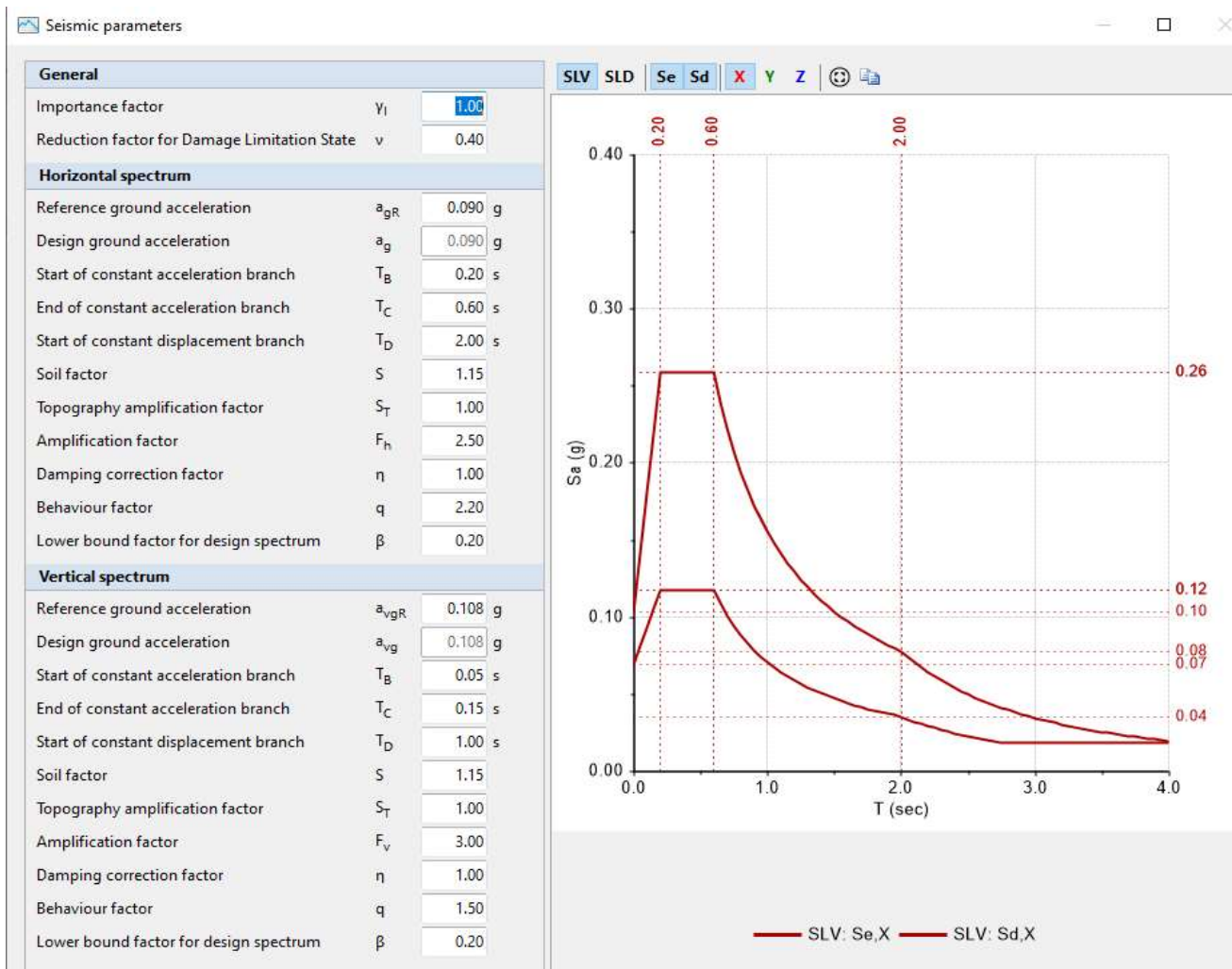
Tip tla: **C** Zbijeni ili srednje gusti pijesak, šljunak ili čvrsta glina debljine nekoliko desetka do nekoliko stotina metara.

Parametri horizontalnog proračunskog spektra za dani tip tla:

$S = 1,15$ $T_B = 0,20$ $T_C = 0,60$ $T_D = 2,00$

Faktor ponašanja: $q = 2,2$

Potresni parametri modela 1A:



2.2.4. Rezultati nelinearne analize postojeće konstrukcije - MODEL 1A

U nastavku je dan proračun postupnog guranja postojeće konstrukcije za dva međusobno ortogonalna smjera, X smjer i Y smjer.

Sukladno propisu potrebno je promatrati vertikalne raspodjele bočnih opterećenja potresa:

- **"jednolična" raspodijela** koja se temelji na bočnim silama srazmjernim masi neovisno o visini (jednolično ubrzanje po visini)
- **"modalna" raspodijela** srazmjernu bočnim silama spojivim s raspodjelom bočne sile u promatranom smjeru određenu elastičnim proračunom - u skladu s metodom proračuna bočnih sila i modalnim proračunom primjenom spektra odziva

U proračunskom software-u se uzima u obzir **dinamička raspodijela opterećenja** koja je u skladu s metodom proračuna bočnih sila i modalnim proračunom prijemnom proračunskog spektra odziva te **multimodalna raspodijela opterećenja** koja je proporcionalna ekvivalentnom modalnom obliku.

Bočna opterećenja djeluju na mjestima masa na modelu.

U obzir se uzima slučajna ekscentričnost središta masa ($e=\pm 0,05L_i$) u obliku dodatnog momenta torzije.

Za potrebu analize postojećeg stanja na potres koji se dogodio (s ubrzanjem 0,13g) promatrano je ukupno 32 slučajeva u kojima su uzeta u obzir sva 4 smjera djelovanja potresa uz ekscentričnost središta masa te 30% djelovanja drugog smjera.

Proračun parametara

Analysis parameters

OK Annulla Reimpostea Importa

General Seismic Modal Masonry Assessment Verifications **Pushover (1)** Pushover (2) Reinforced masonry Reinforced concrete Interventions

Force distributions

Group 1: main distributions

(A) Linear: proportional to static forces

(B) Unimodal: proportional to fundamental mode of vibration

(C) Dynamic: corresponding to forces in linear response spectrum analysis

[57.3.4.2]

Group 2: secondary distributions

(D) Multimodal: proportional to an equivalent modal shape

(E) Uniform: proportional to masses

(F) Unimodal adaptive

(G) Dynamic adaptive

(H) Multimodal adaptive

In Dynamic distributions (C, G) consider forces from: elastic spectra design spectra

Modal participation factor

$\Gamma = \frac{\Phi^T M \tau}{\Phi^T M \Phi}$ $\Gamma = \frac{\sum m_i \Phi_i}{\sum m_i \Phi_i^2}$ $\Gamma = 1.00$ in uniform distribution (E)

[5C7.3.4.2]

Shear increment, Analysis directions, Control Point

Base shear increment (kN)

Analysis directions

+ X' + Y' - X' - Y'

Accidental eccentricity

Curves without additional torsional moment

Curves with additional torsional moment

Bidirectional analysis

Curves without directional combination

Curves with directional combination

Vertical seismic component

Curves without vertical component

Curves with vertical component

Control displacement

Centroid of level (number of levels = 5)

Centroid of the level with higher displacement in the fundamental mode of vibration

Joints

U nastavku je dana sumarna tablica s prikazom nosivosti konstrukcije izraženu prema zahtjevu. Vidljivo je da su pretpostavke materijala opravdane jer rezultati (zaliha sigurnosti ULS) je u skladu s oštećenjima na konstrukciji (zato se upravo i odabire ubrzanje tla od 0,09g jer se smatra da se upravo to ubrzanje dogodilo u centru Zagreba 22.03.2020. i da se može uspoređivati)

Curve n.	Current	View	Distribution	Direction	Direction2	Mt	Ez	Control	ζ.PGA(SLV)
1	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	C	+X'	+0.3Y'	+		L5	0.911
2	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	+X'	+0.3Y'	-		L5	0.789
3	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	+X'	-0.3Y'	+		L5	0.900
4	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	+X'	-0.3Y'	-		L5	0.789
5	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	+Y'	+0.3X'	+		L5	1.522
6	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	+Y'	+0.3X'	-		L5	1.500
7	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	+Y'	-0.3X'	+		L5	1.411
8	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	+Y'	-0.3X'	-		L5	1.444
9	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-X'	+0.3Y'	+		L5	0.789
10	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-X'	+0.3Y'	-		L5	0.900
11	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-X'	-0.3Y'	+		L5	0.778
12	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-X'	-0.3Y'	-		L5	0.900
13	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-Y'	+0.3X'	+		L5	1.444
14	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-Y'	+0.3X'	-		L5	1.389
15	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-Y'	-0.3X'	+		L5	1.456
16	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-Y'	-0.3X'	-		L5	1.489
17	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+X'	+0.3Y'	+		L5	0.656
18	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+X'	+0.3Y'	-		L5	0.633
19	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+X'	-0.3Y'	+		L5	0.656
20	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+X'	-0.3Y'	-		L5	0.656
21	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+Y'	+0.3X'	+		L5	0.856
22	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+Y'	+0.3X'	-		L5	0.811
23	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+Y'	-0.3X'	+		L5	0.856
24	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+Y'	-0.3X'	-		L5	0.789
25	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-X'	+0.3Y'	+		L5	0.656
26	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-X'	+0.3Y'	-		L5	0.656
27	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-X'	-0.3Y'	+		L5	0.656
28	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-X'	-0.3Y'	-		L5	0.656
29	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-Y'	+0.3X'	+		L5	0.778
30	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-Y'	+0.3X'	-		L5	0.867
31	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-Y'	-0.3X'	+		L5	0.778
32	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-Y'	-0.3X'	-		L5	0.833

Iz tablice je vidljivo da za potres, **pri ubrzanju tla od 0,09g**, građevina **ne zadovoljava** u pogledu nosivosti na horizontalna djelovanja potresa za sva djelovanja u X smjeru (**zaliha sigurnosti 63 - 91 %**) dok za Y smjer djelovanja potresa **zadovoljava** u pogledu nosivosti za **neke slučajeve** opterećenja (**zaliha sigurnosti od 77 - 152 %**).

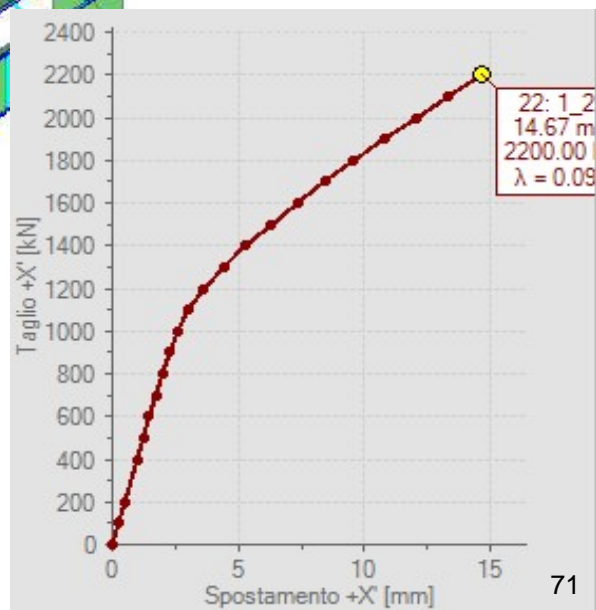
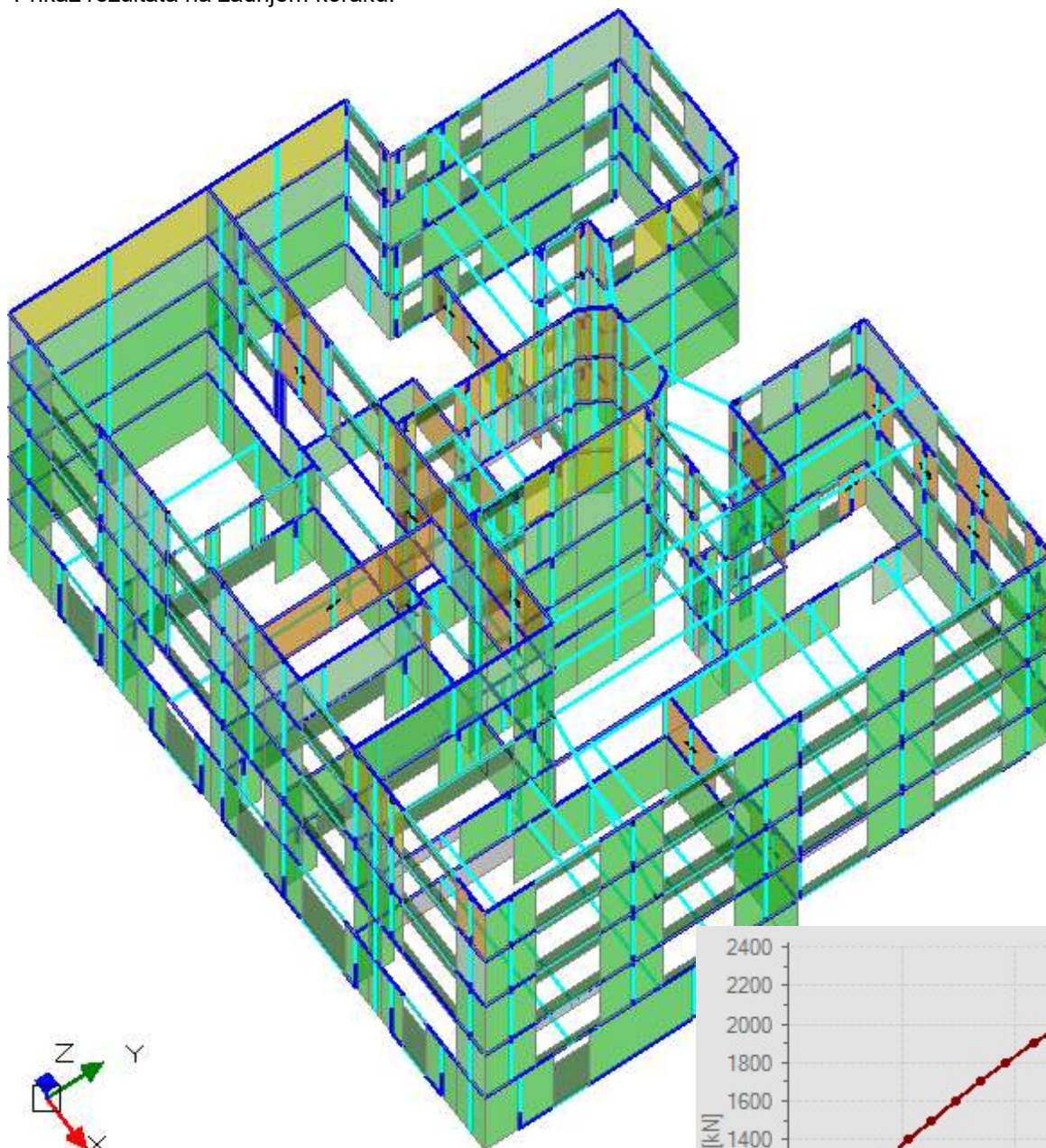
U nastavku je dan detaljan prikaz rezultata nelinearne analize za **mjerodavne slučajeve (kombinacije) potresnog opterećenja**:

X smjer – raspodjela (D) - Potres u smjeru + X + 0,3Y - T (18)

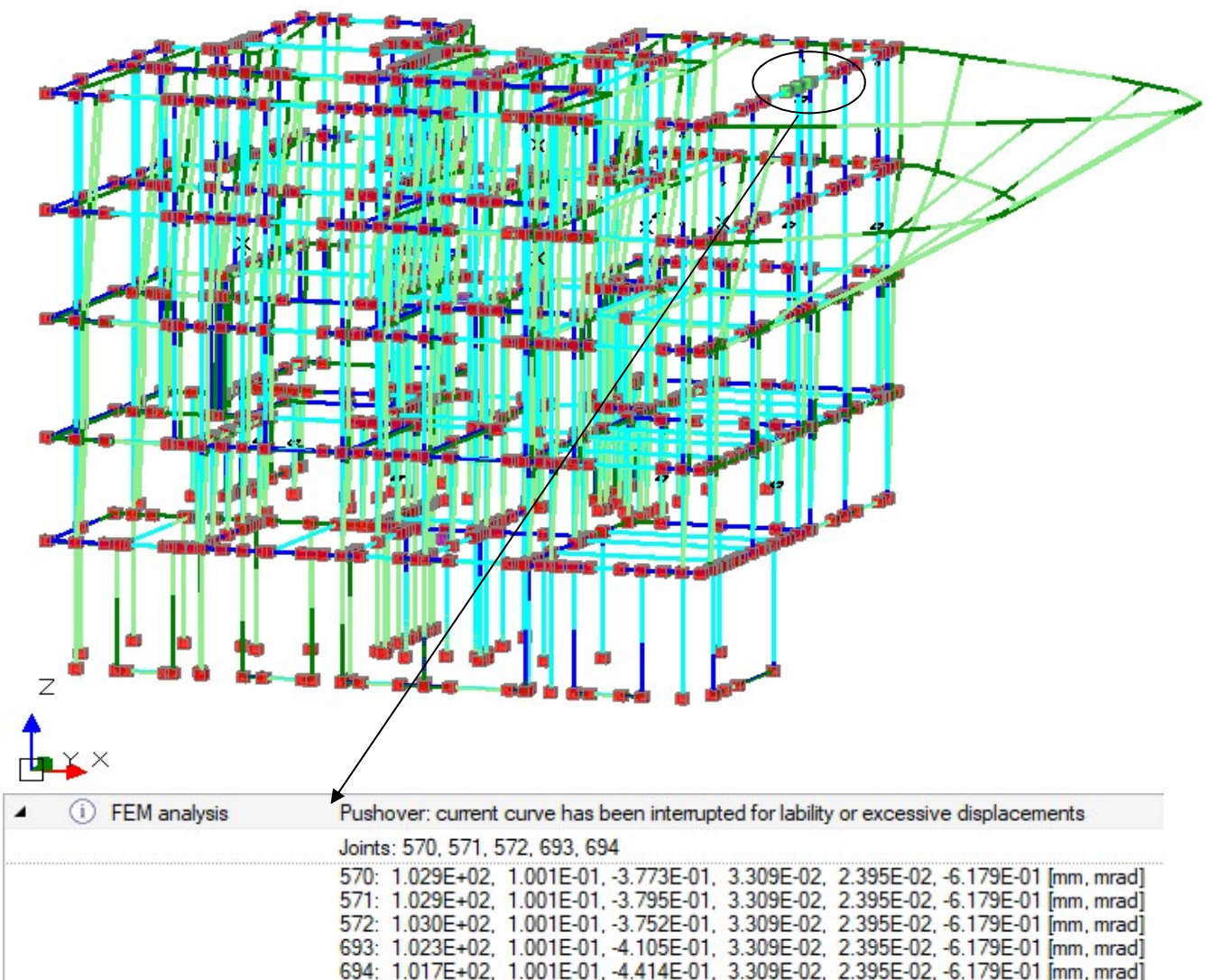
Y smjer – raspodjela (D) - Potres u smjeru - Y + 0,3X + T (29)

1. X smjer – raspodjela (D) - Potres u smjeru + X + 0,3Y - T

Prikaz rezultata na zadnjem koraku:



Prikaz horizontalnog pomaka:



Slika otkazivanja nije realna jer program otkazuje pushover analizu kada bilo koja točka dosegne limitirani horizontalni pomak od 10 cm i više. Nije realna ni maksimalna horizontalna sila u dnu pošto se kapacitet nije 'ostvario'. Potrebno ukrotiti svakako 'meku' međukatnu konstrukciju no po mogućnosti i ostale 'meke' međukatne konstrukcije.

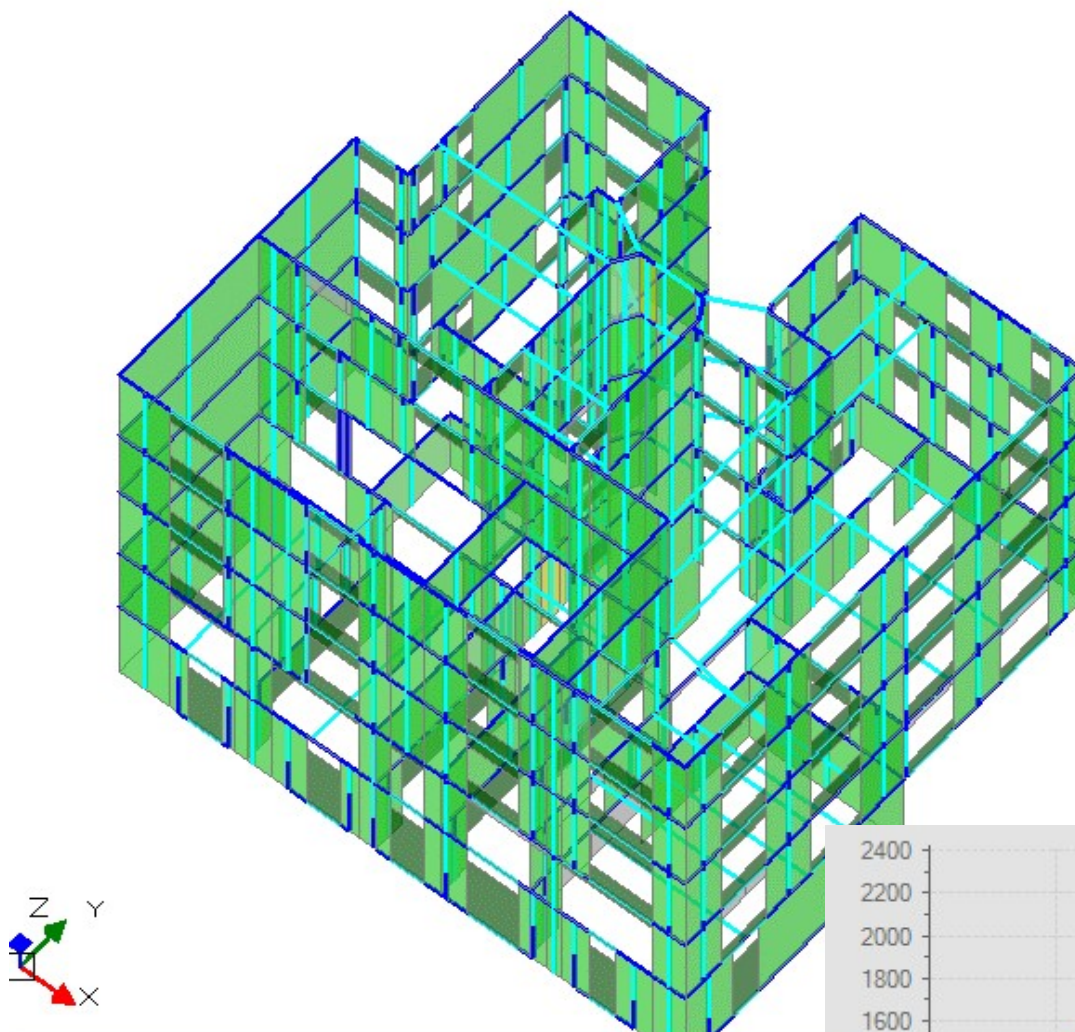
Ako se promatra zadnji korak kada je pushover analiza stala, plastificiraju se zidovi u osi b (središnji zid), zidovi viših etaža u osi f, mekani zidovi (leže na gredi, a ne da se zid proteže kroz sve etaže) te zabatni zid na 3. katu u osi 1. To su sve zidovi koji su se počeli plastificirati a ne i otkazivati pošto je pushover analiza stala zbog limitiranog horizontalnog pomaka.

Prikaz tijeka i stvaranja oštećenja pri Pushover analizi:

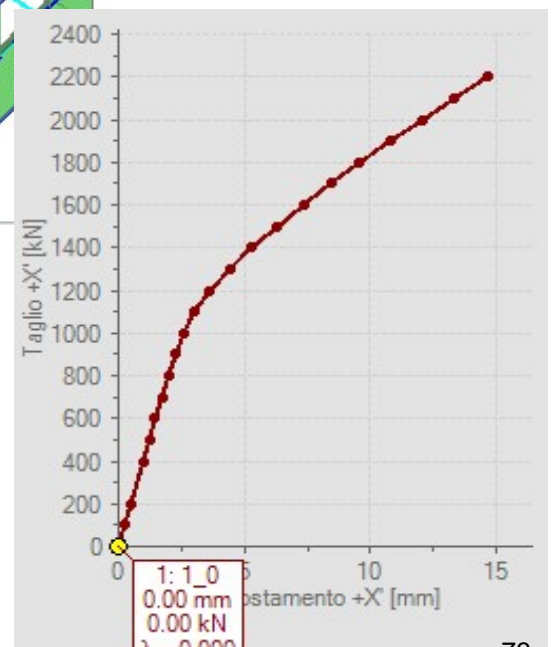
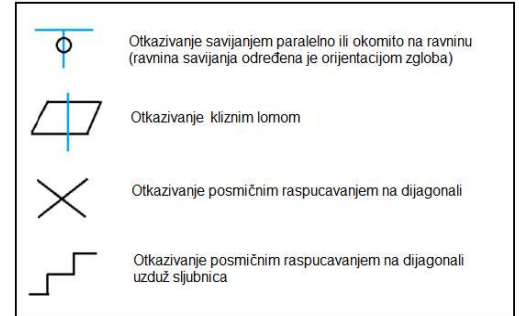
Provedene kontrole:

- Elastic frame - Elastičan okvir
- Partially plastic frame - Djelomično plastičan okvir
- Plastic frame - Plastičan okvir
- Collapsed frame - Okvir koji je otkazao
- Excessive tensile/compressive stress - Prekoračenje vlačnih/tlačnih napreznja
- Frame in instability - Nestabilan okvir (mehanizam)
- Verification not performed - Provjera nije provedena

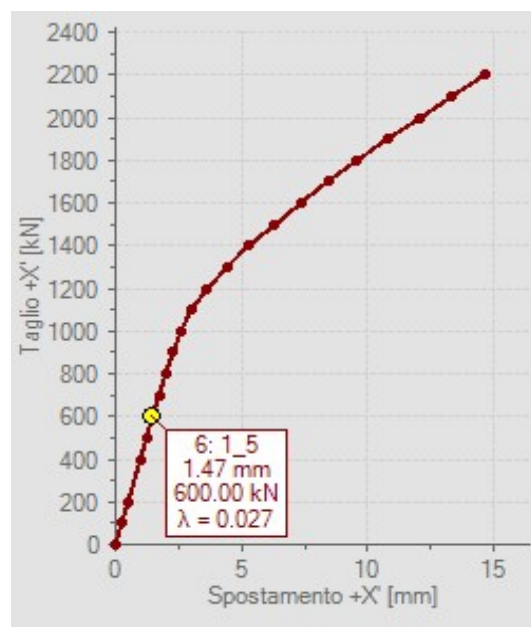
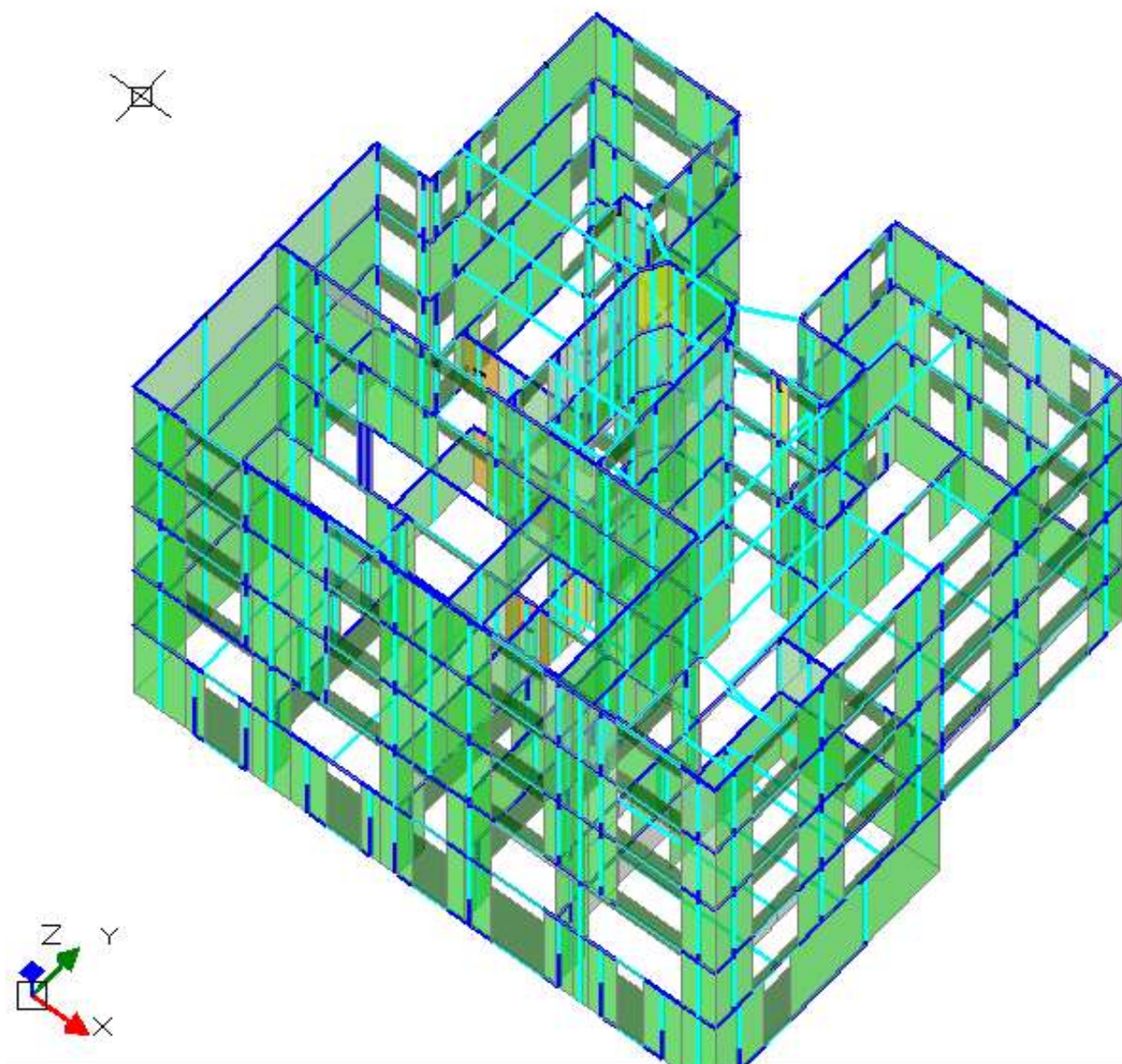
Prikaz oštećenja u 1. koraku



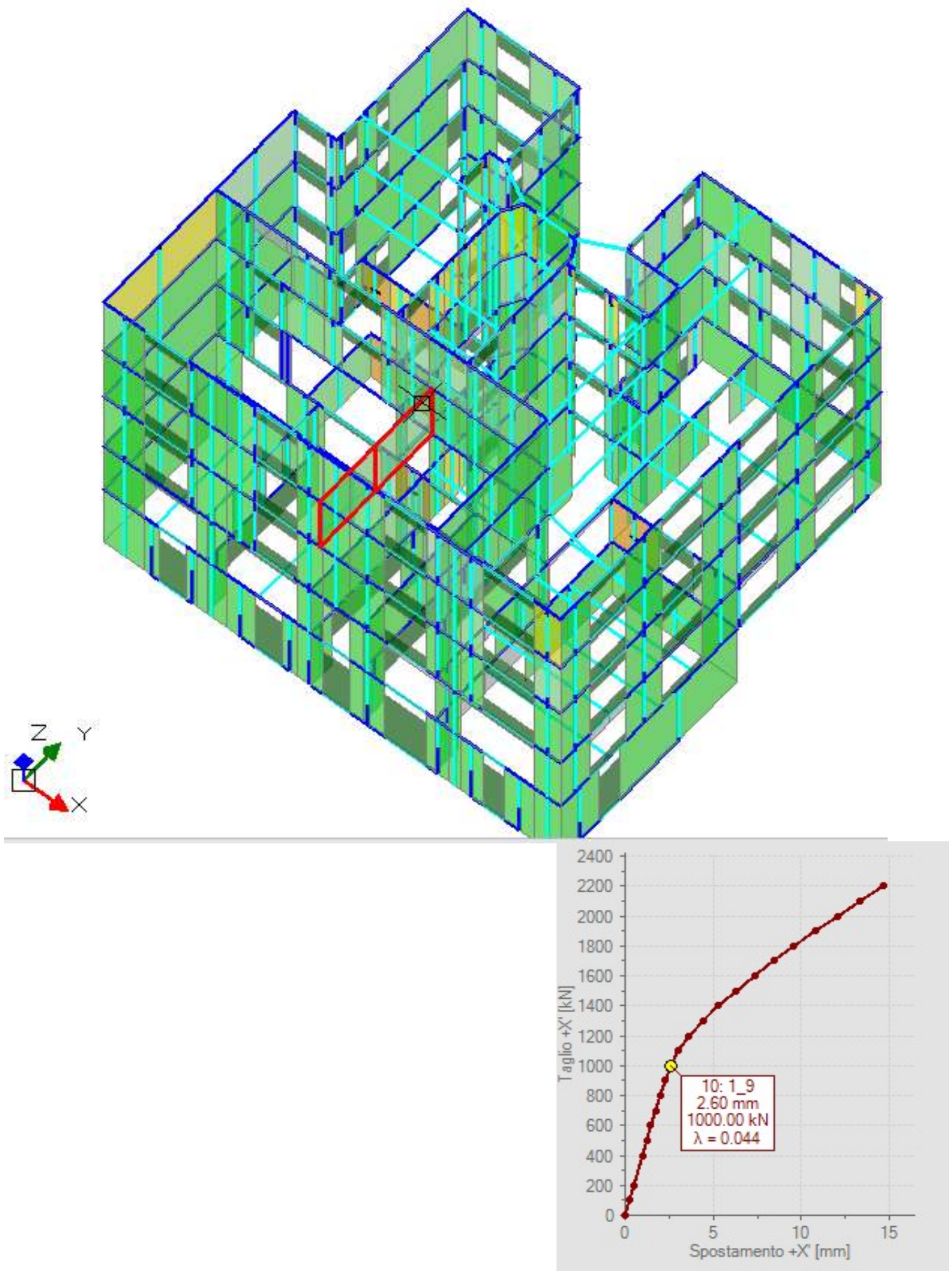
Prikaz otkazivanja:



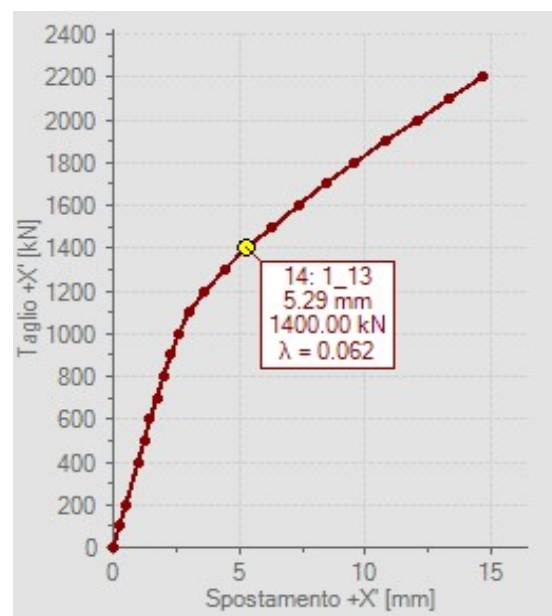
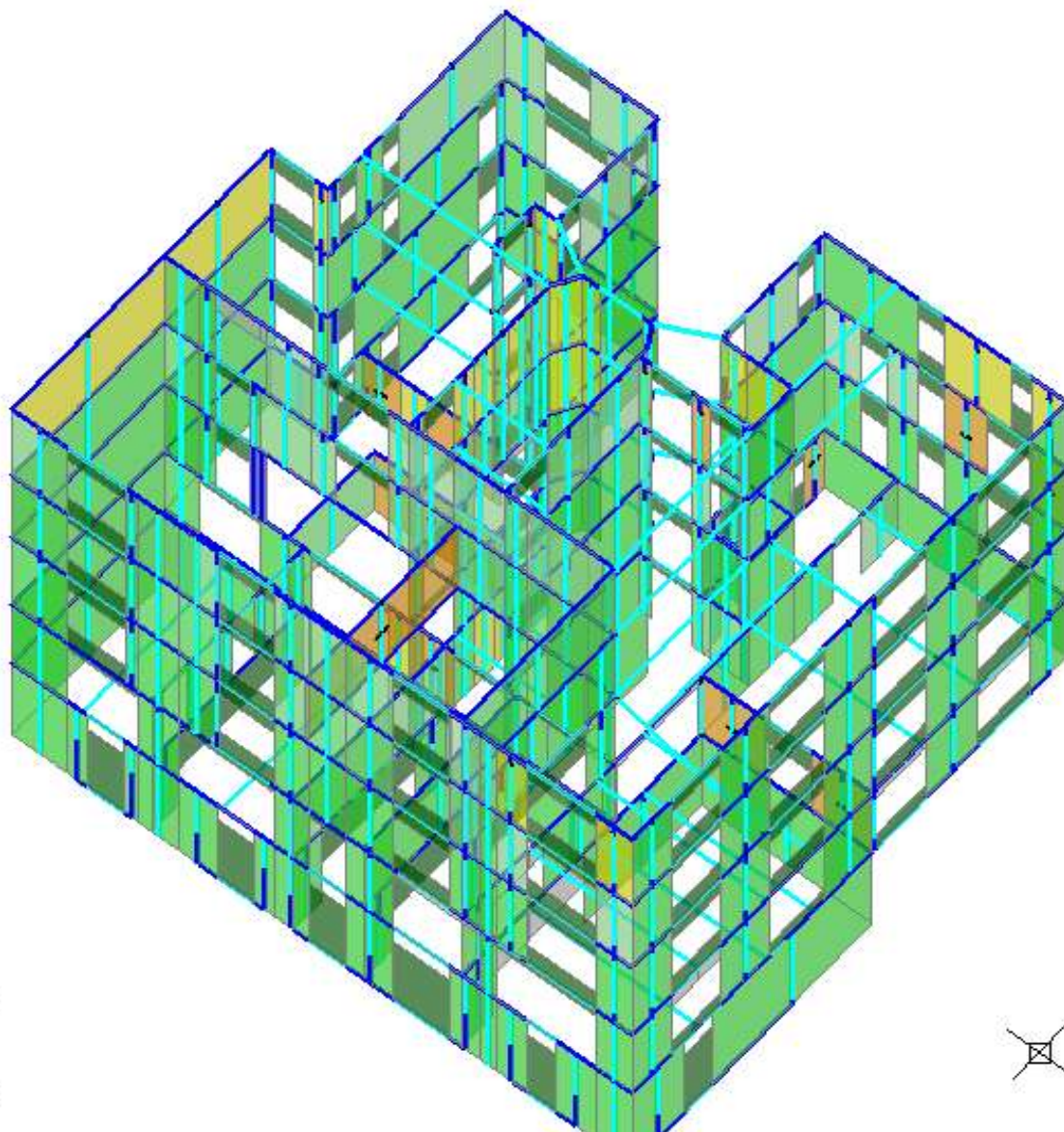
Prikaz oštećenja u 6. koraku



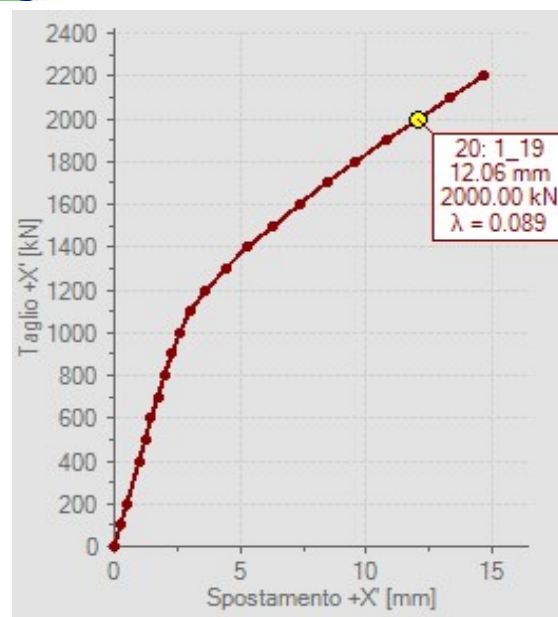
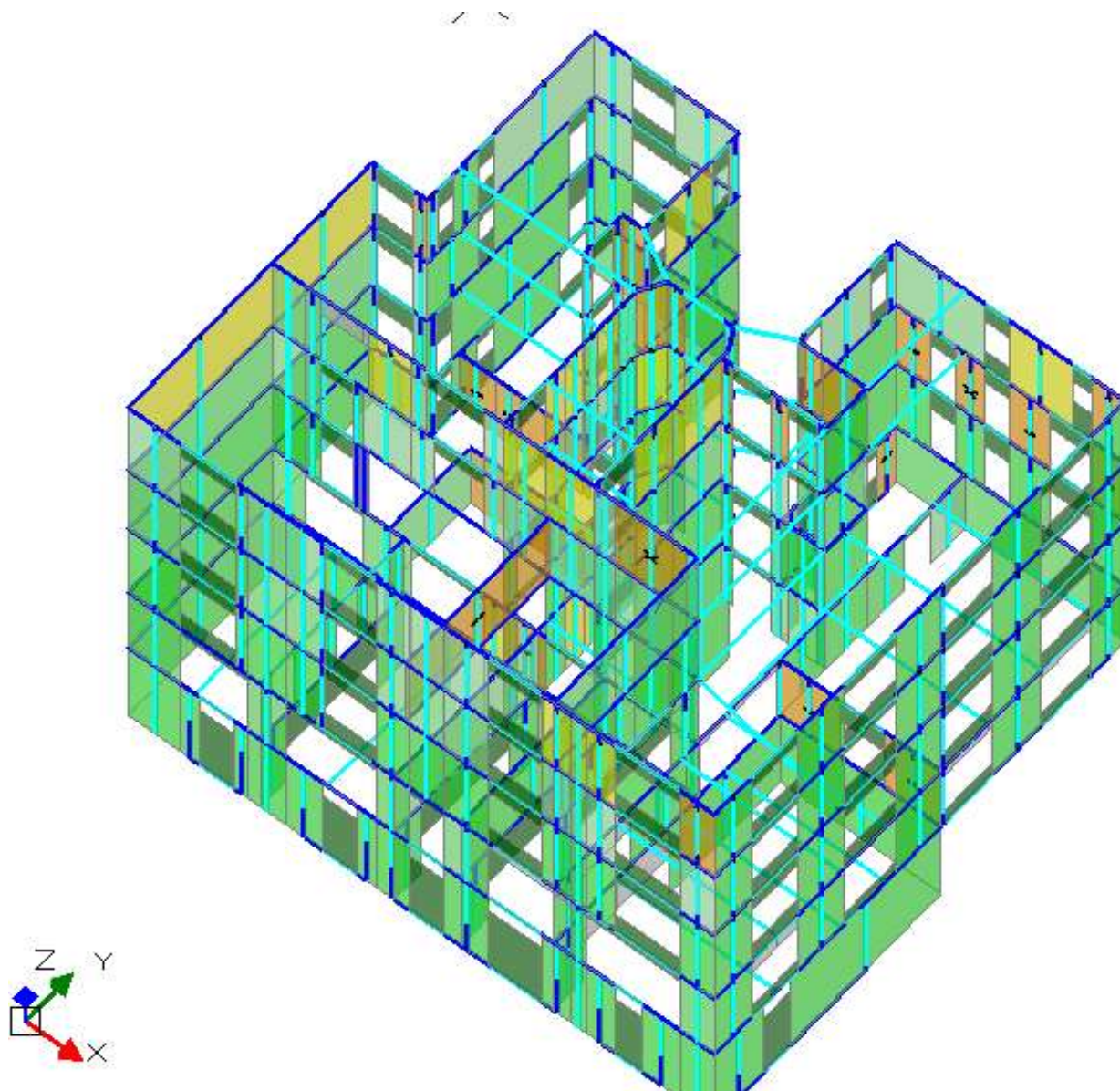
Prikaz oštećenja u 10. koraku



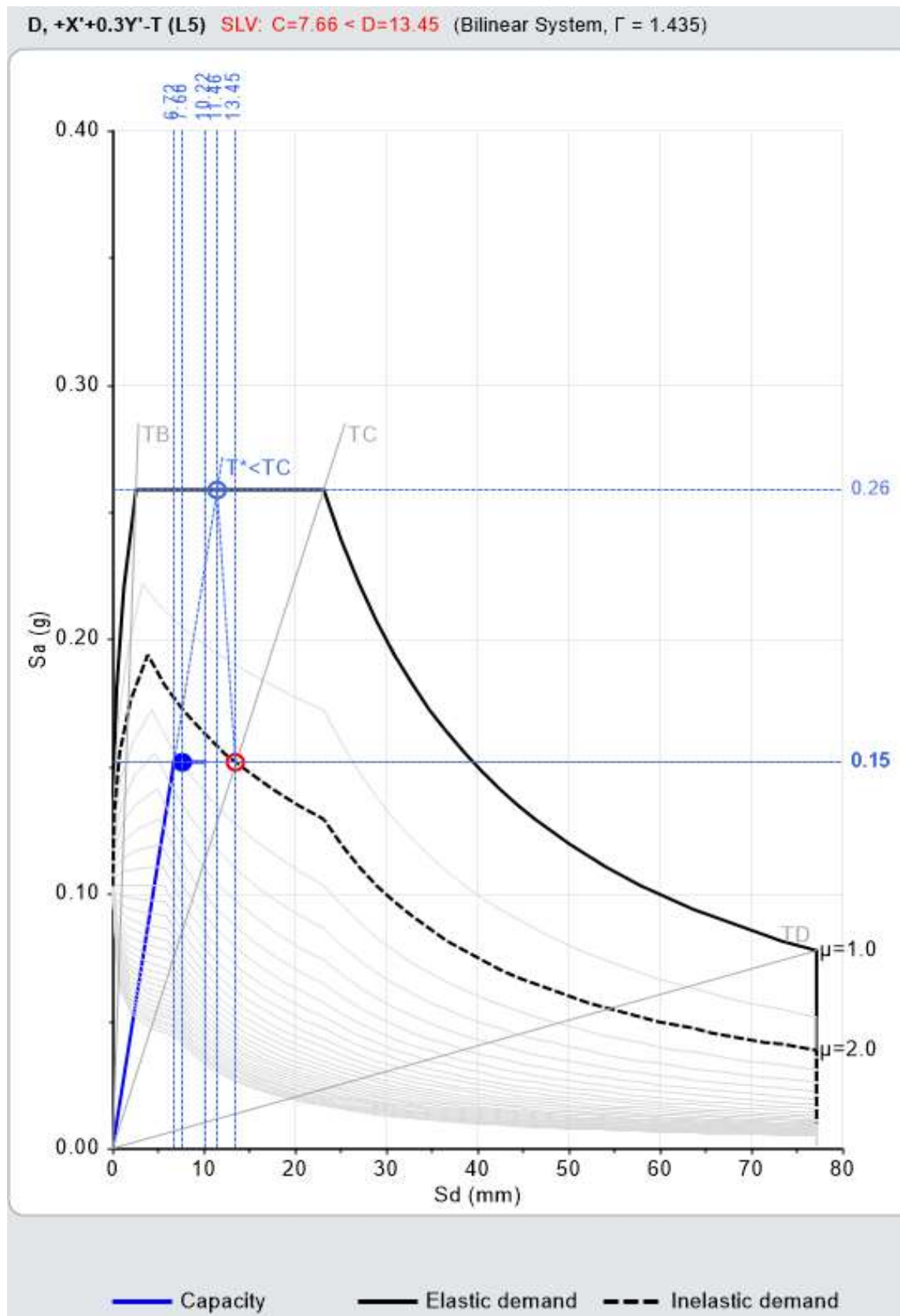
Prikaz oštećenja u 14. koraku



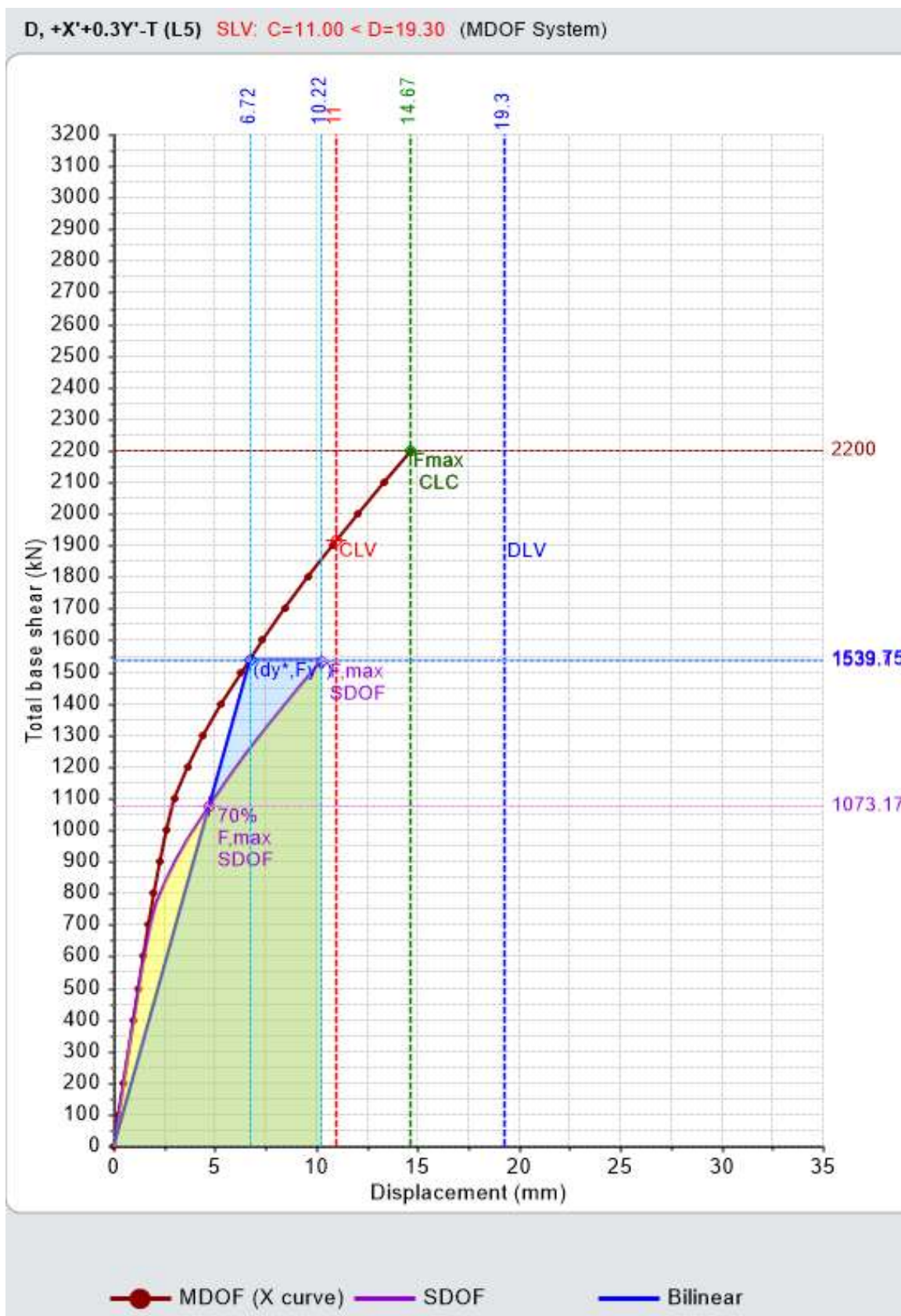
Prikaz oštećenja u 20. koraku



Prikaz dijagrama spektra odziva (ADRS koordinatni sustav) s usporedbom krivulja kapaciteta i zahtjeva

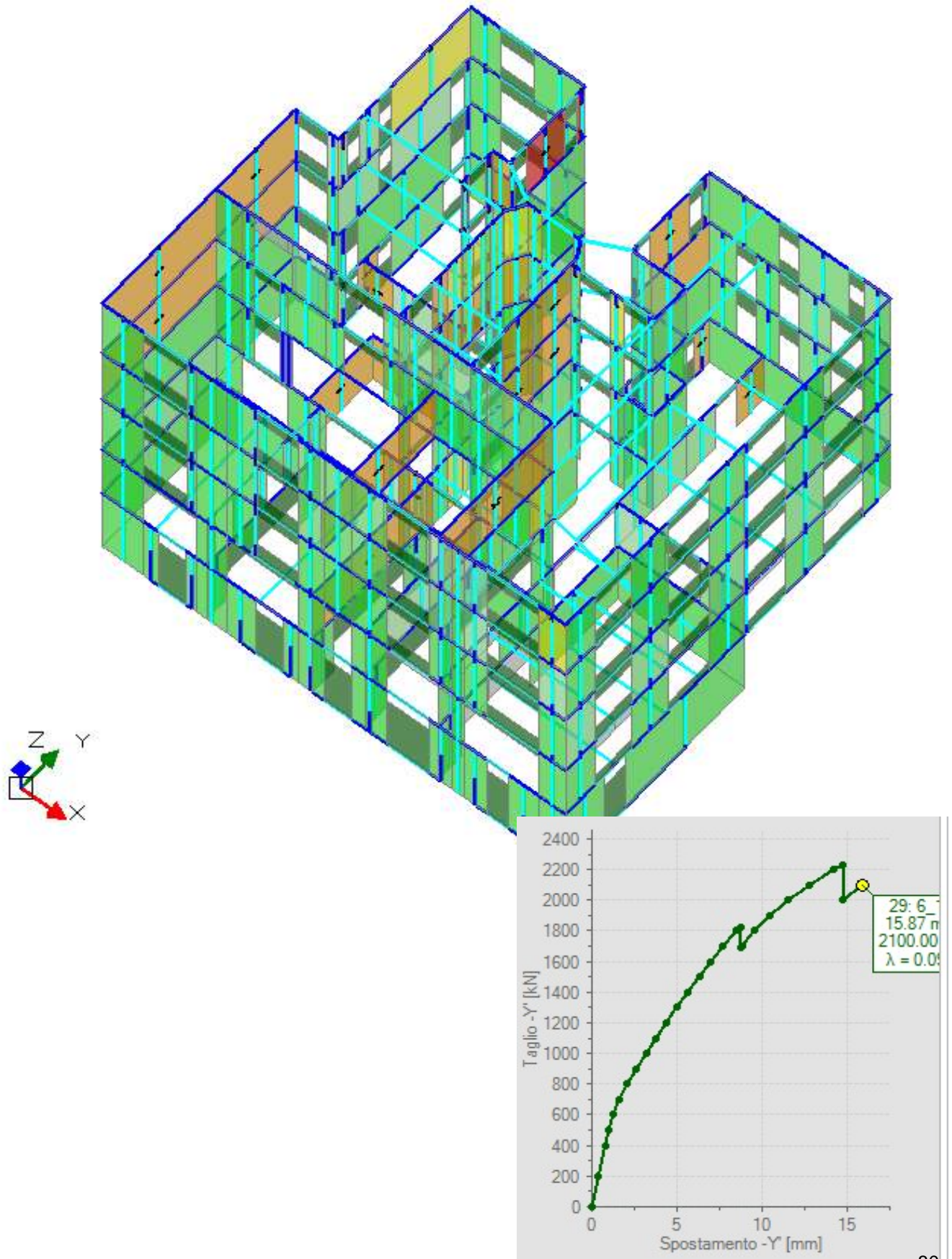


Prikaz dijagrama sila - pomak u odnosu na kapacitet i zahtjev:

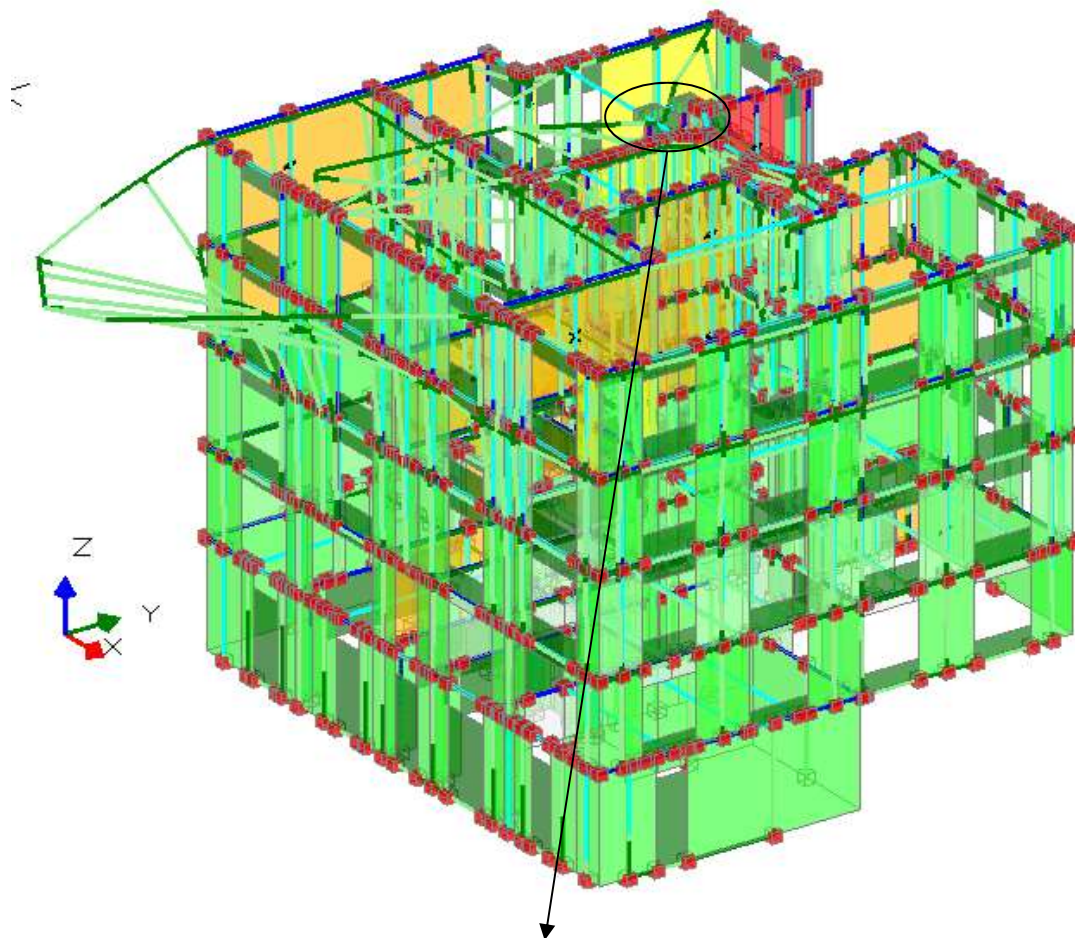


2. Y smjer – raspodjela (D) - Potres u smjeru - Y + 0,3X + T

Prikaz rezultata na zadnjem koraku:



Prikaz horizontalnog pomaka:



FEM analysis		Pushover: current curve has been interrupted for lability or excessive displacements
Joints: 580, 583, 584, 585, 587, 588		
580:	-2.070E+01, -1.007E+02, -1.075E-01, 8.588E-03, -1.662E-01, 1.402E+01	[mm, mrad]
583:	-3.876E-01, -1.009E+02, -6.464E-01, 3.600E-01, -2.746E-01, 1.420E+01	[mm, mrad]
584:	2.311E+00, -1.009E+02, -7.148E-01, 3.600E-01, -2.746E-01, 1.420E+01	[mm, mrad]
585:	-3.086E+00, -1.009E+02, -5.780E-01, 3.600E-01, -2.746E-01, 1.420E+01	[mm, mrad]
587:	-1.791E+01, -1.007E+02, -1.092E-01, 8.588E-03, -1.662E-01, 1.402E+01	[mm, mrad]
588:	-1.510E+01, -1.007E+02, -1.109E-01, 8.588E-03, -1.662E-01, 1.402E+01	[mm, mrad]

Slika otkazivanja nije realna jer program otkazuje pushover analizu kada bilo koja točka dosegne limitirani horizontalni pomak od 10 cm i više. Nije realna ni maksimalna horizontalna sila u dnu pošto se kapacitet nije 'ostvario'. Potrebno ukrotiti svakako 'meku' međukatnu konstrukciju no po mogućnosti i ostale 'meke' međukatne konstrukcije.

Ako se promatra zadnji korak kada je pushover analiza stala, plastificiraju se zidovi u osi 1 (zabtni zidovi) na 2. i 3. katu, zidovi u osi 4 i 6 (zidovi stubišta i vanjski dvorišni zid) na 2. i 3. katu te 'meki' zidovi (oslonac im je greda a ne prostiru se do temelja) a otkazuje zid u osi 3 na 3. katu.

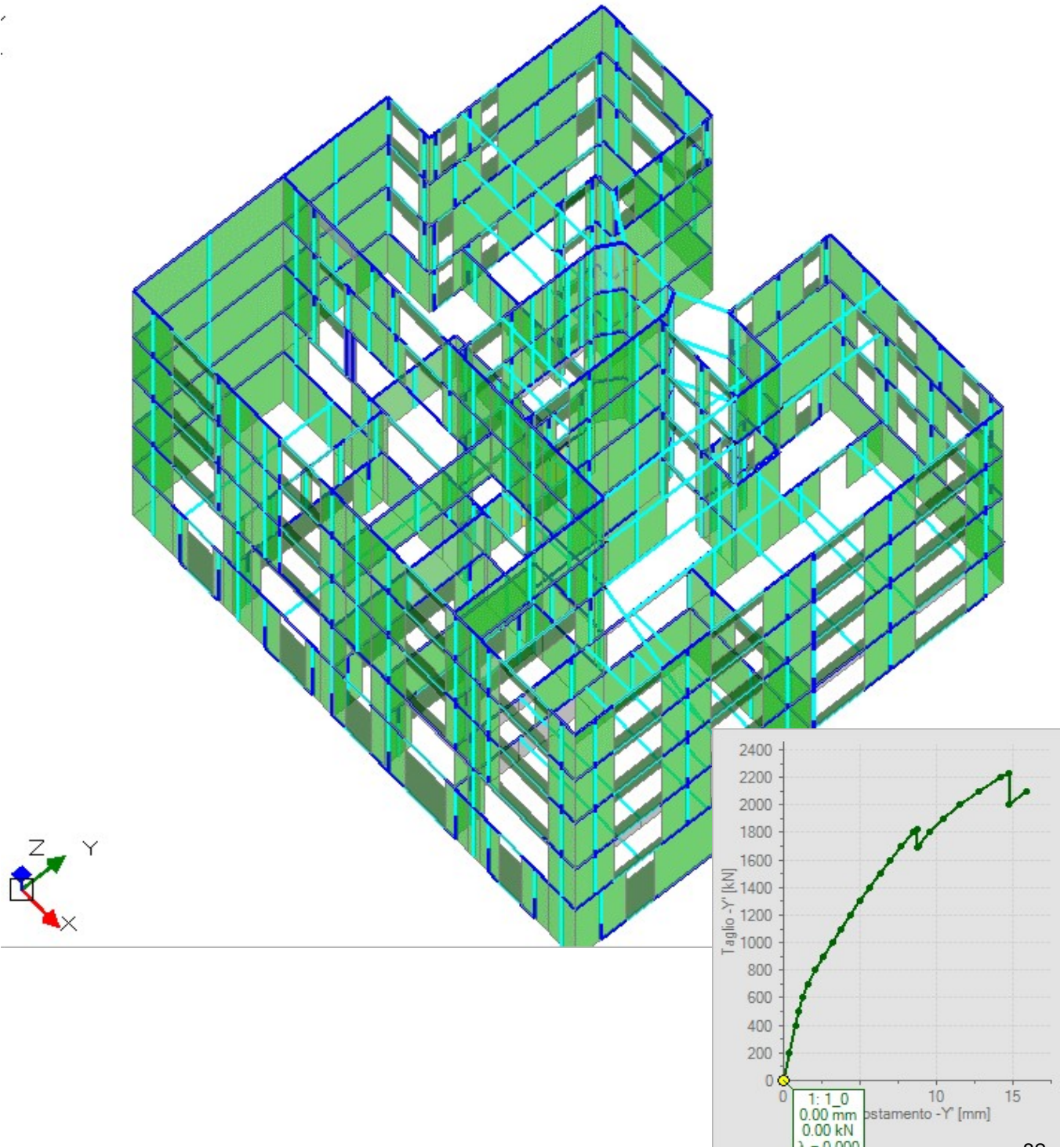
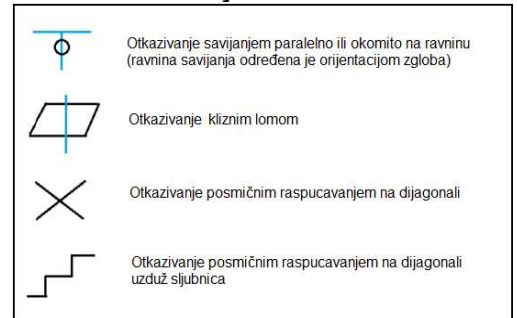
Prikaz tijeka i stvaranja oštećenja pri Pushover analizi:

Provedene kontrole:

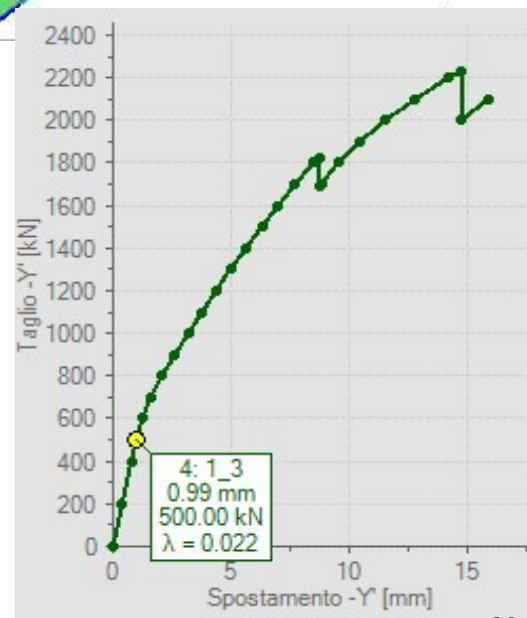
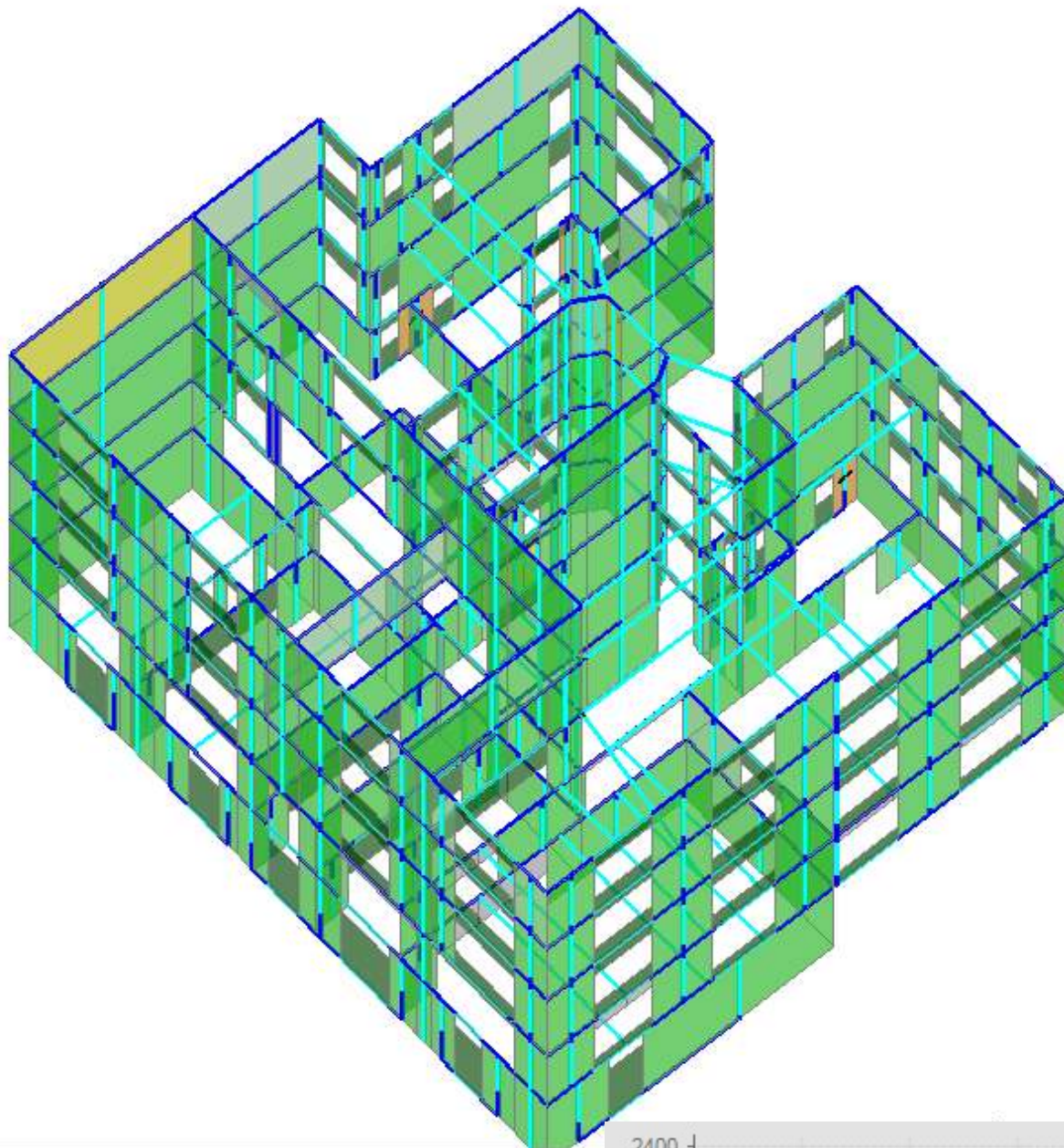
- Elastic frame - Elastičan okvir
- Partially plastic frame - Djelomično plastičan okvir
- Plastic frame - Plastičan okvir
- Collapsed frame - Okvir koji je otkazao
- Excessive tensile/compressive stress - Prekoračenje vlačnih/tlačnih napreznja
- Frame in instability - Nestabilan okvir (mekhanizam)
- Verification not performed - Provjera nije provedena

Prikaz oštećenja u 1. koraku

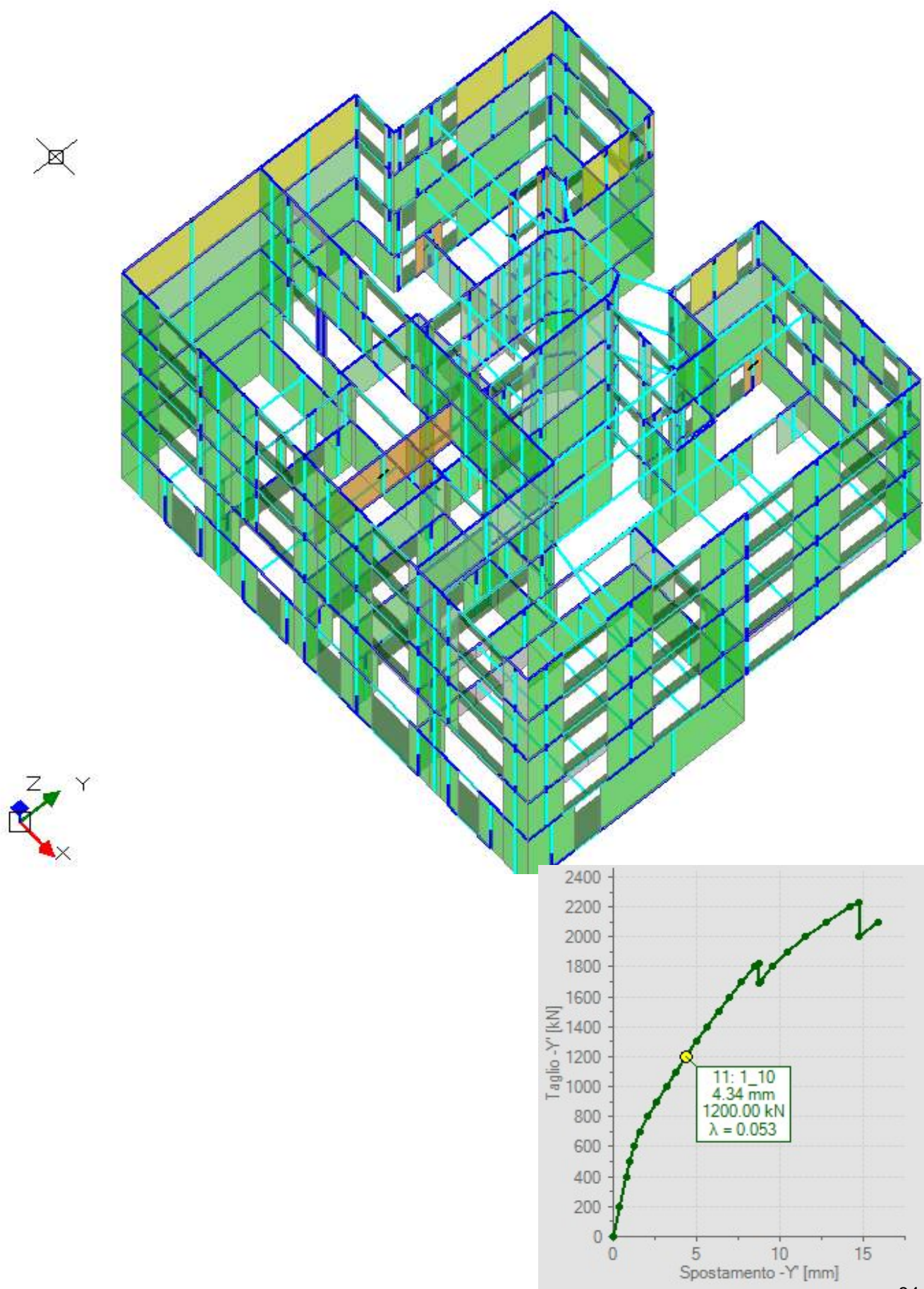
Prikaz otkazivanja:



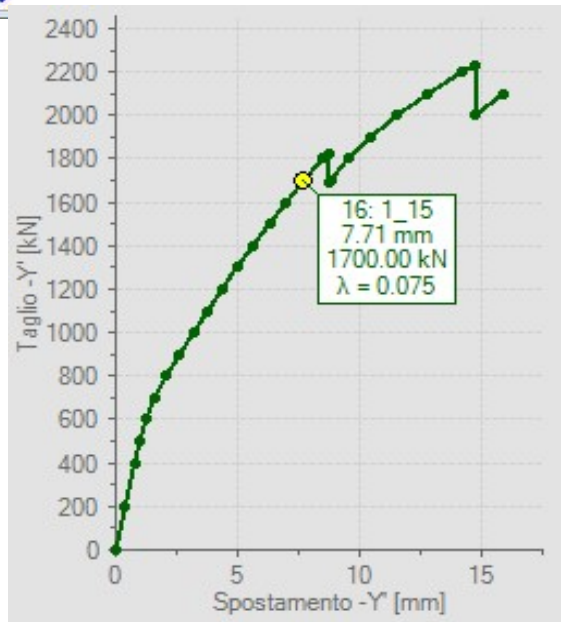
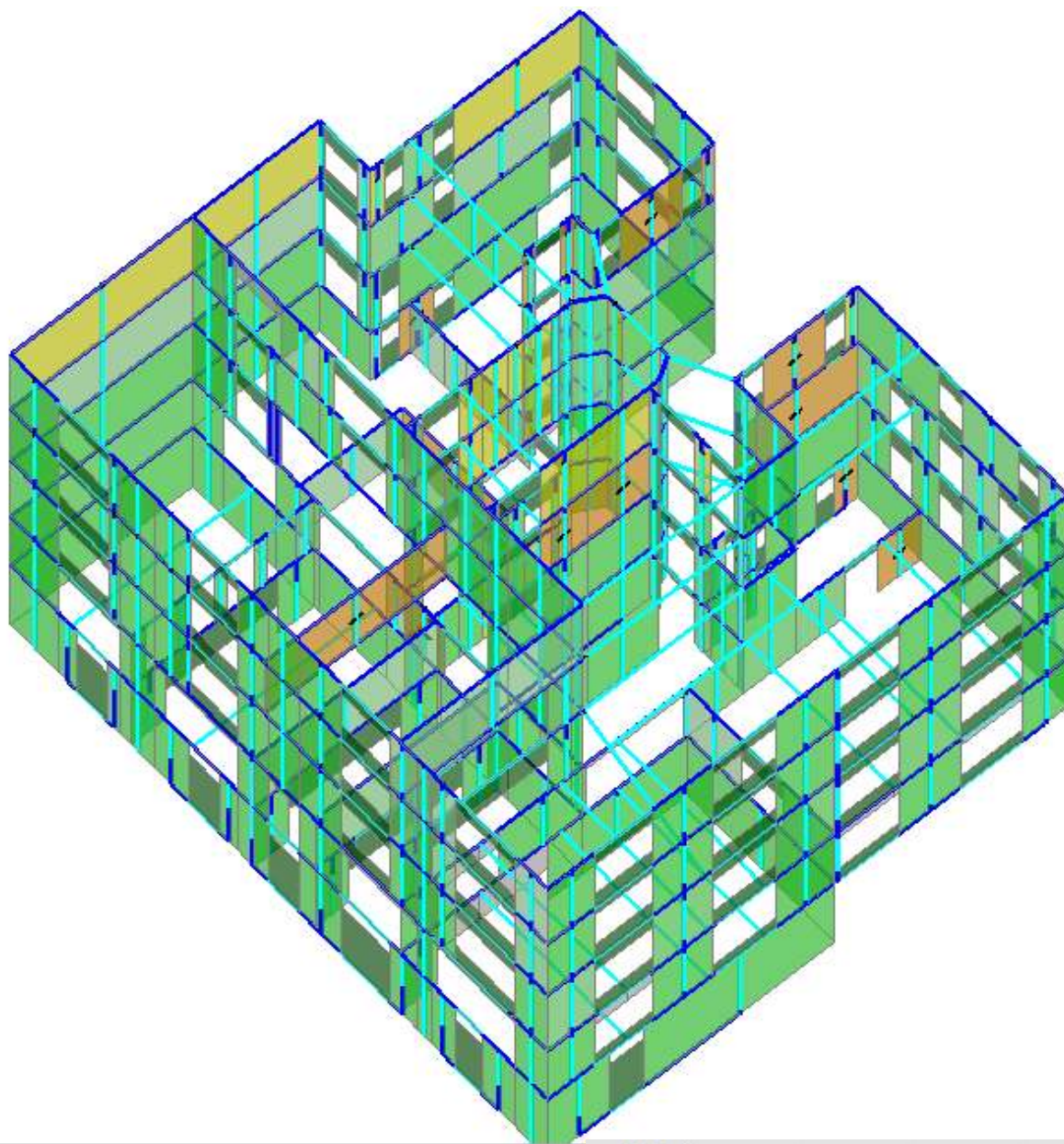
Prikaz oštećenja u 4. koraku



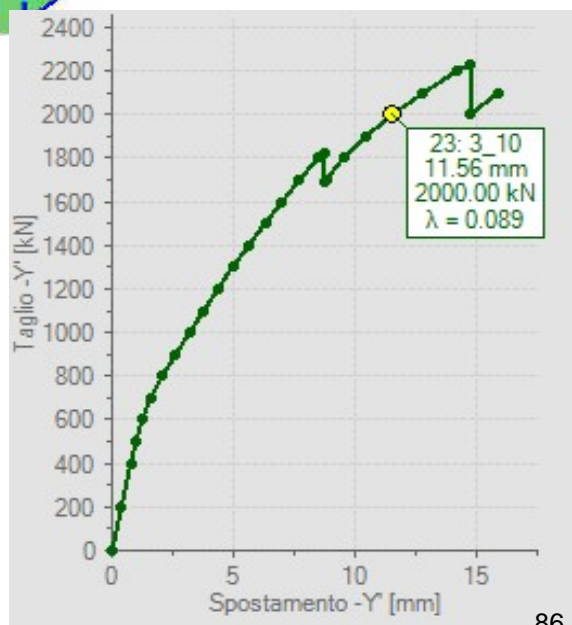
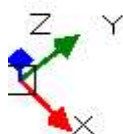
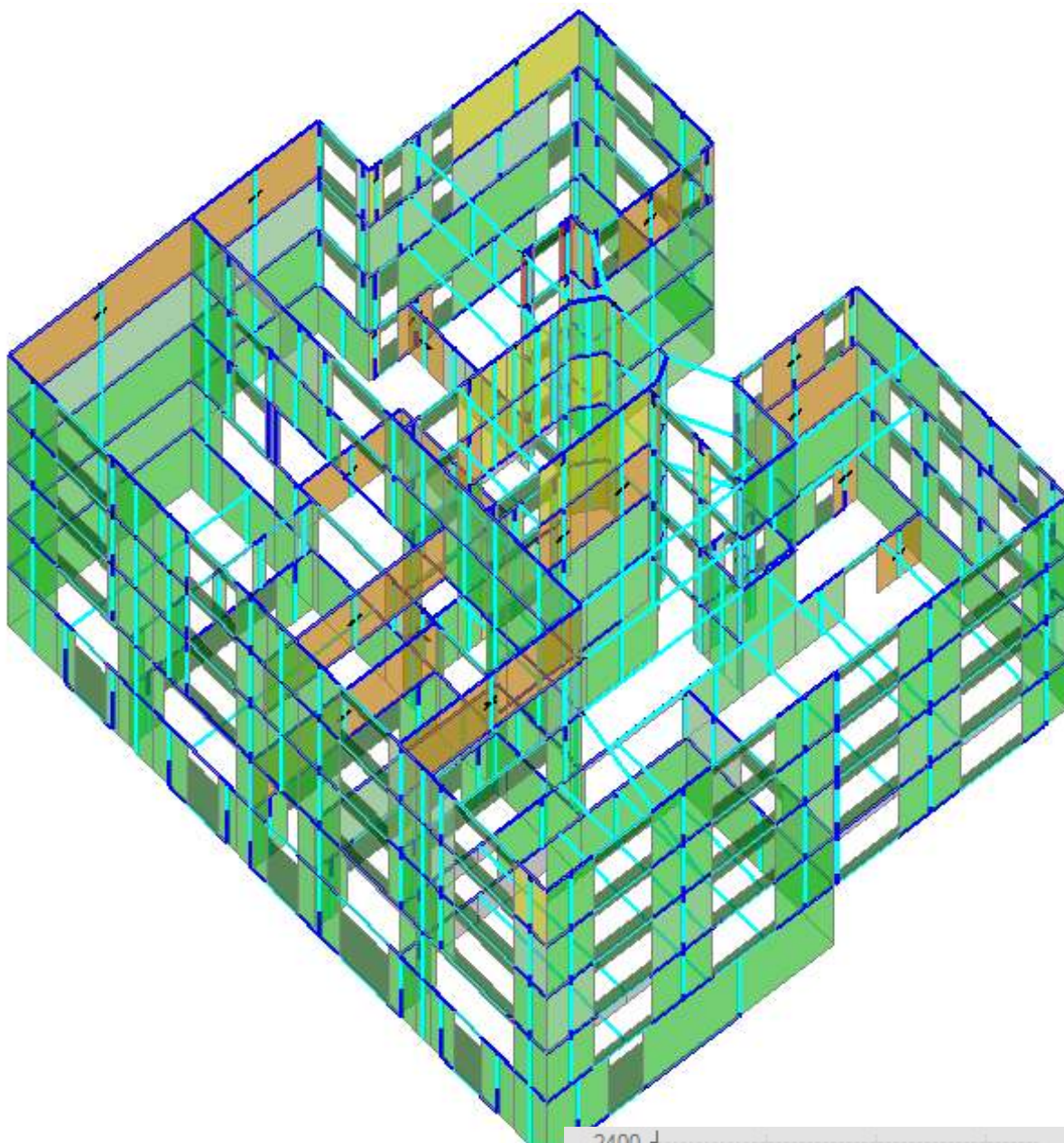
Prikaz oštećenja u 11. koraku



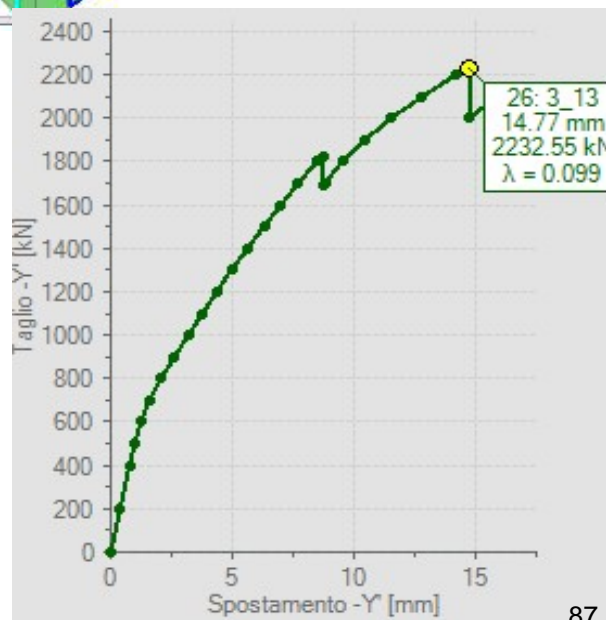
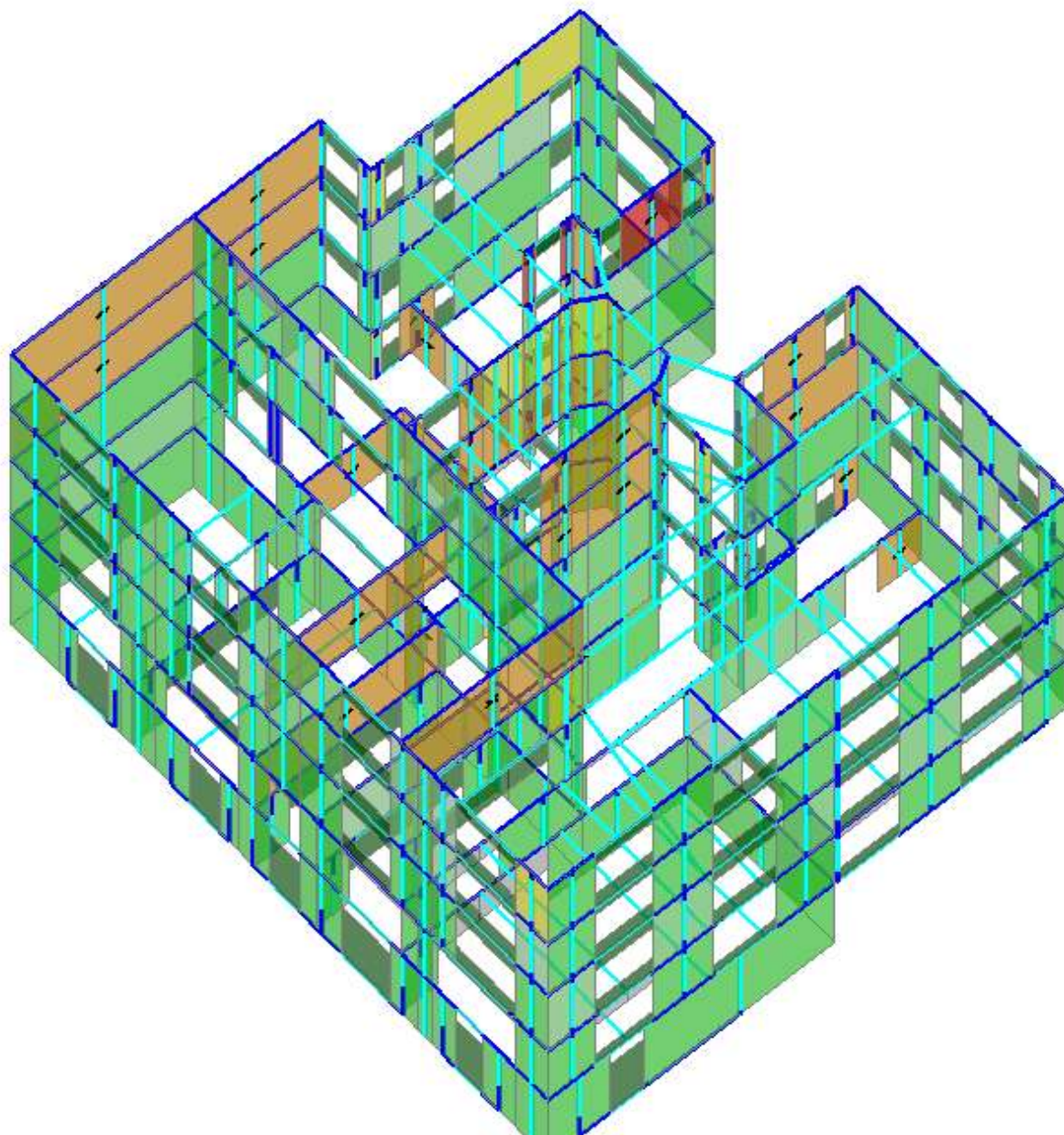
Prikaz oštećenja u 16. koraku



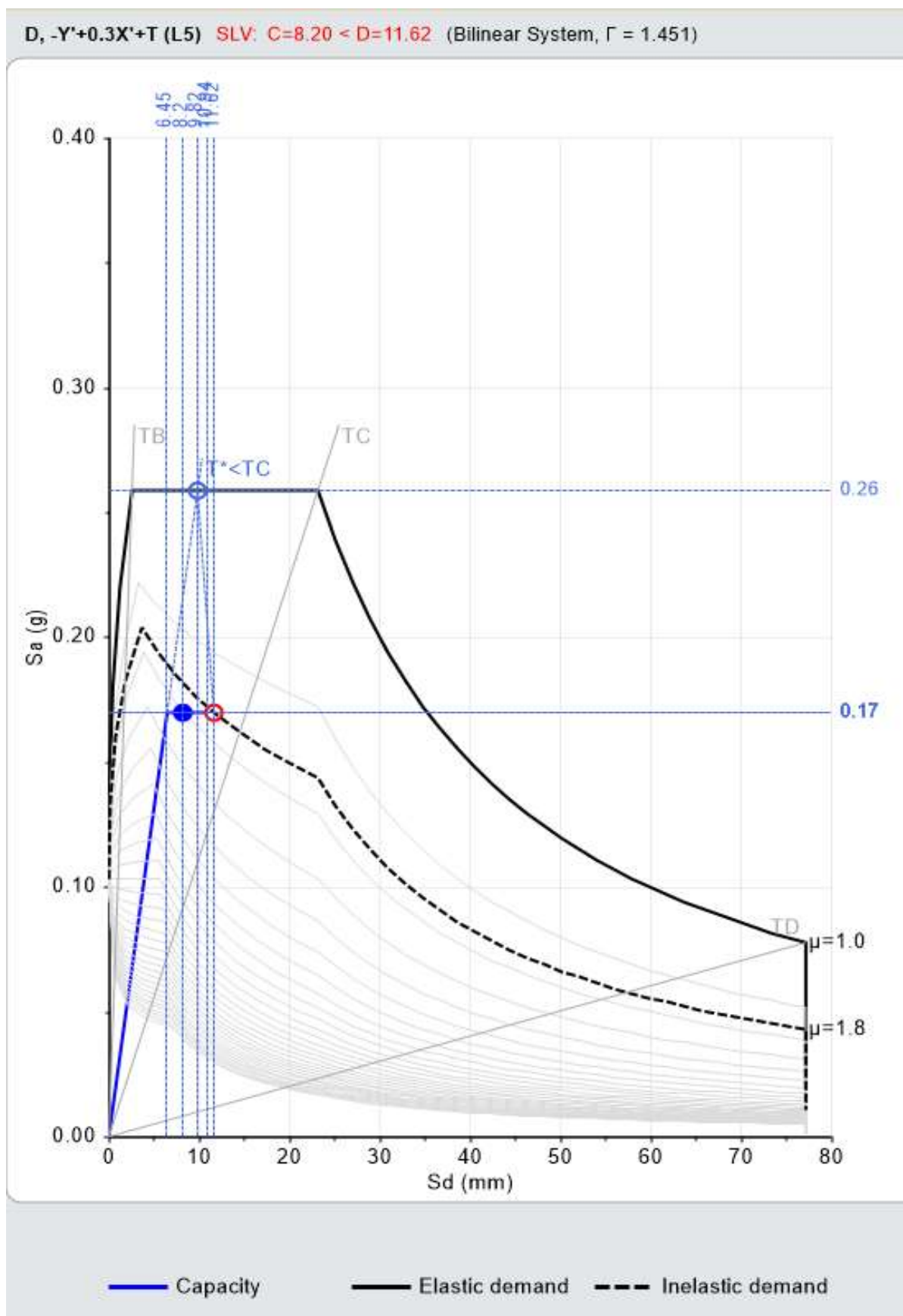
Prikaz oštećenja u 23. koraku



Prikaz oštećenja u 26. koraku

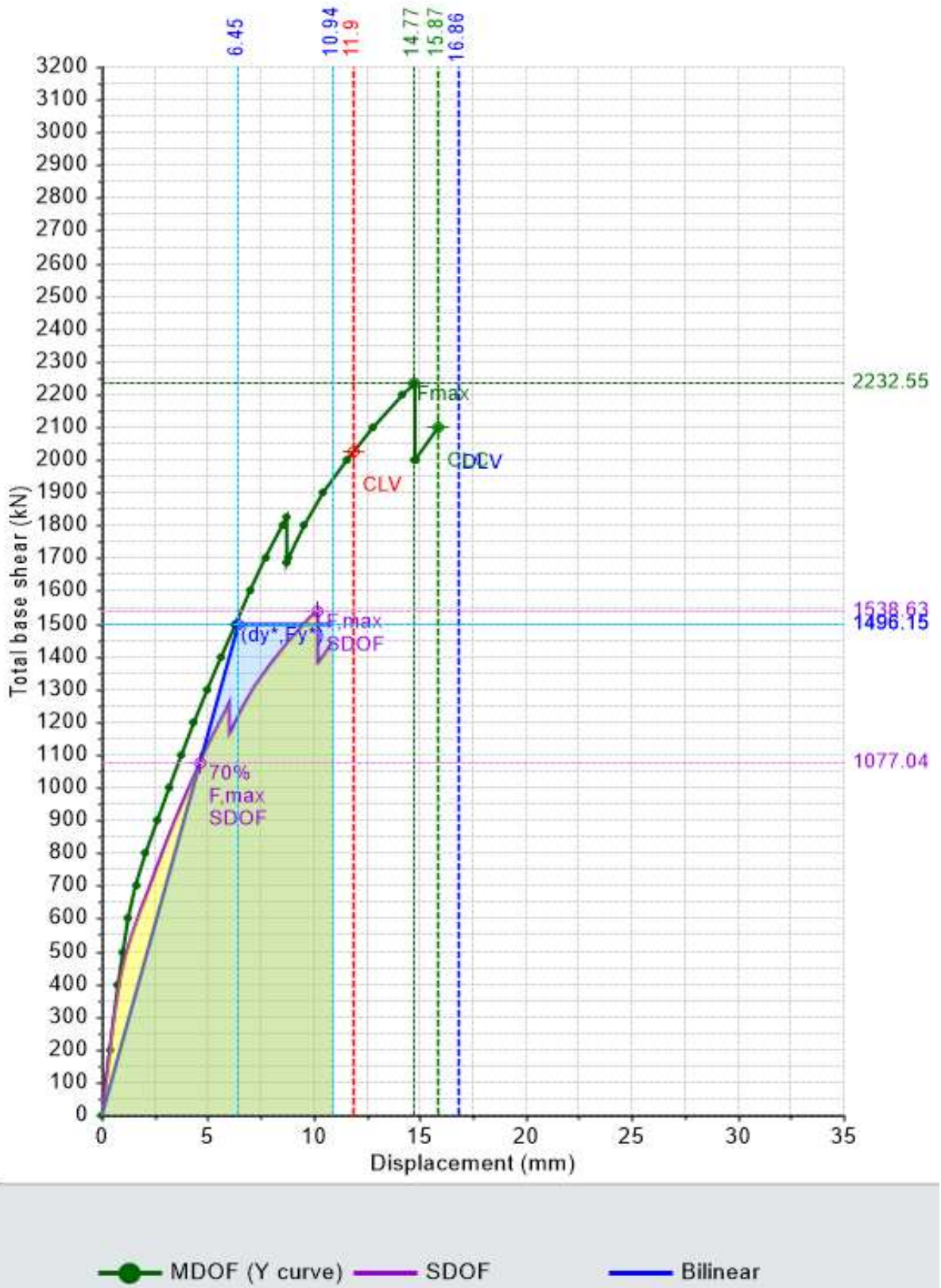


Prikaz dijagrama spektra odziva (ADRS koordinatni sustav) s usporedbom krivulja kapaciteta i zahtjeva



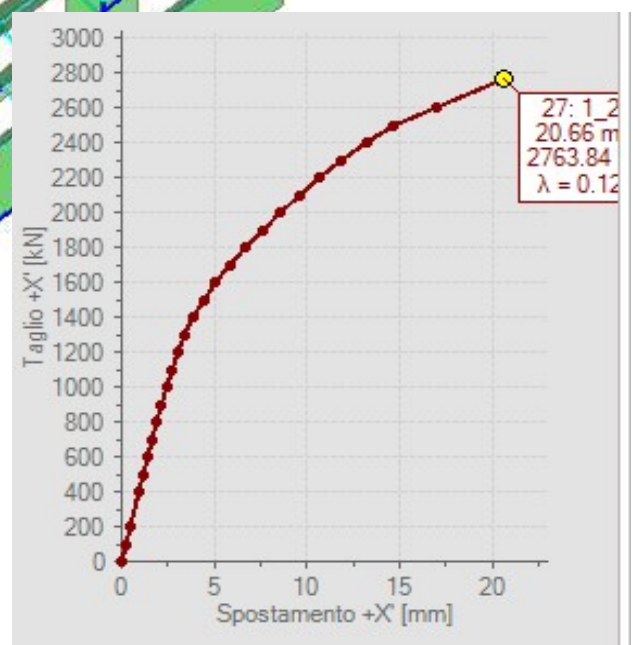
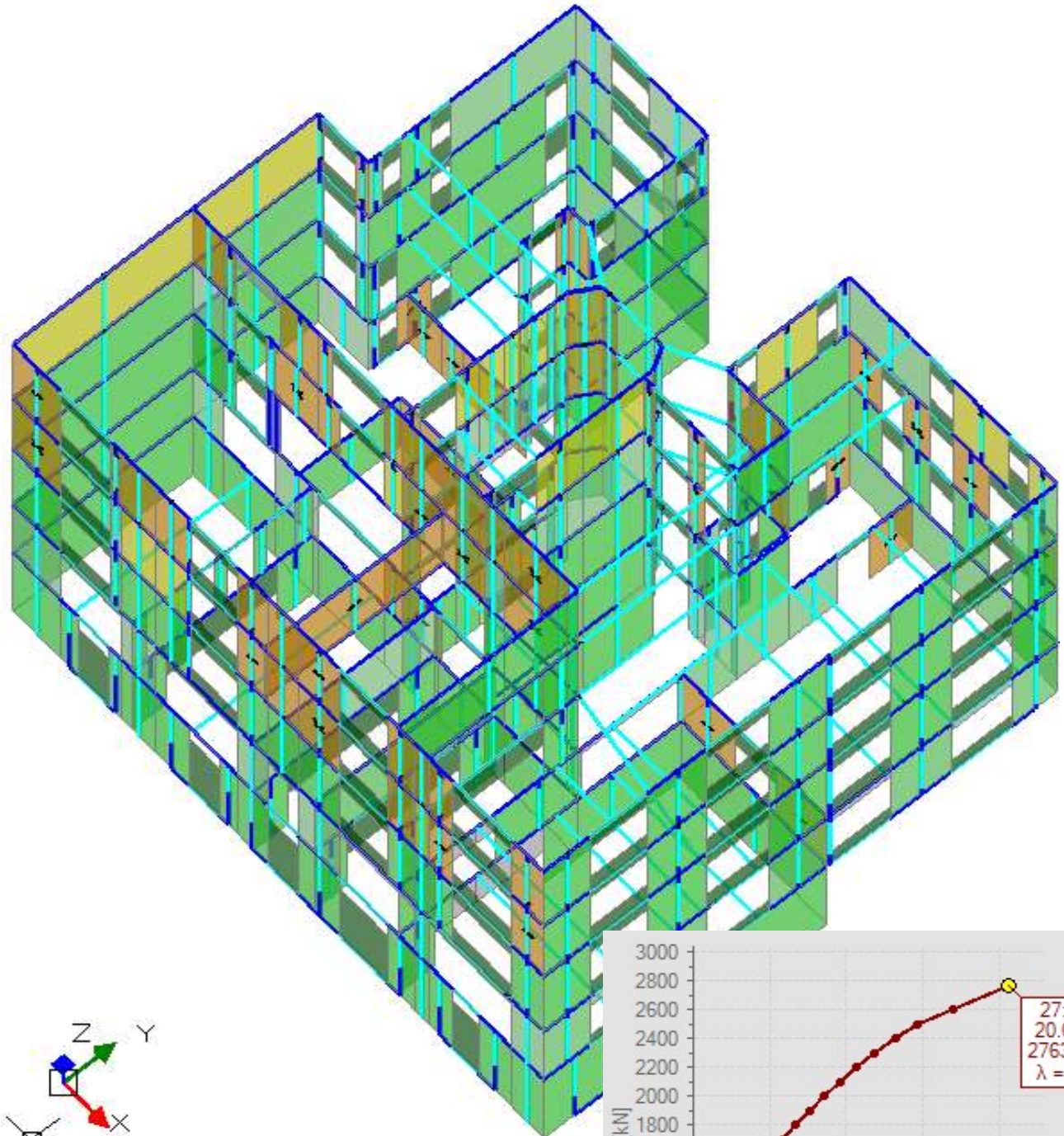
Prikaz dijagrama sila - pomak u odnosu na kapacitet i zahtjev:

D, -Y'+0.3X'+T (L5) SLV: $C=11.90 < D=16.86$ (MDOF System)

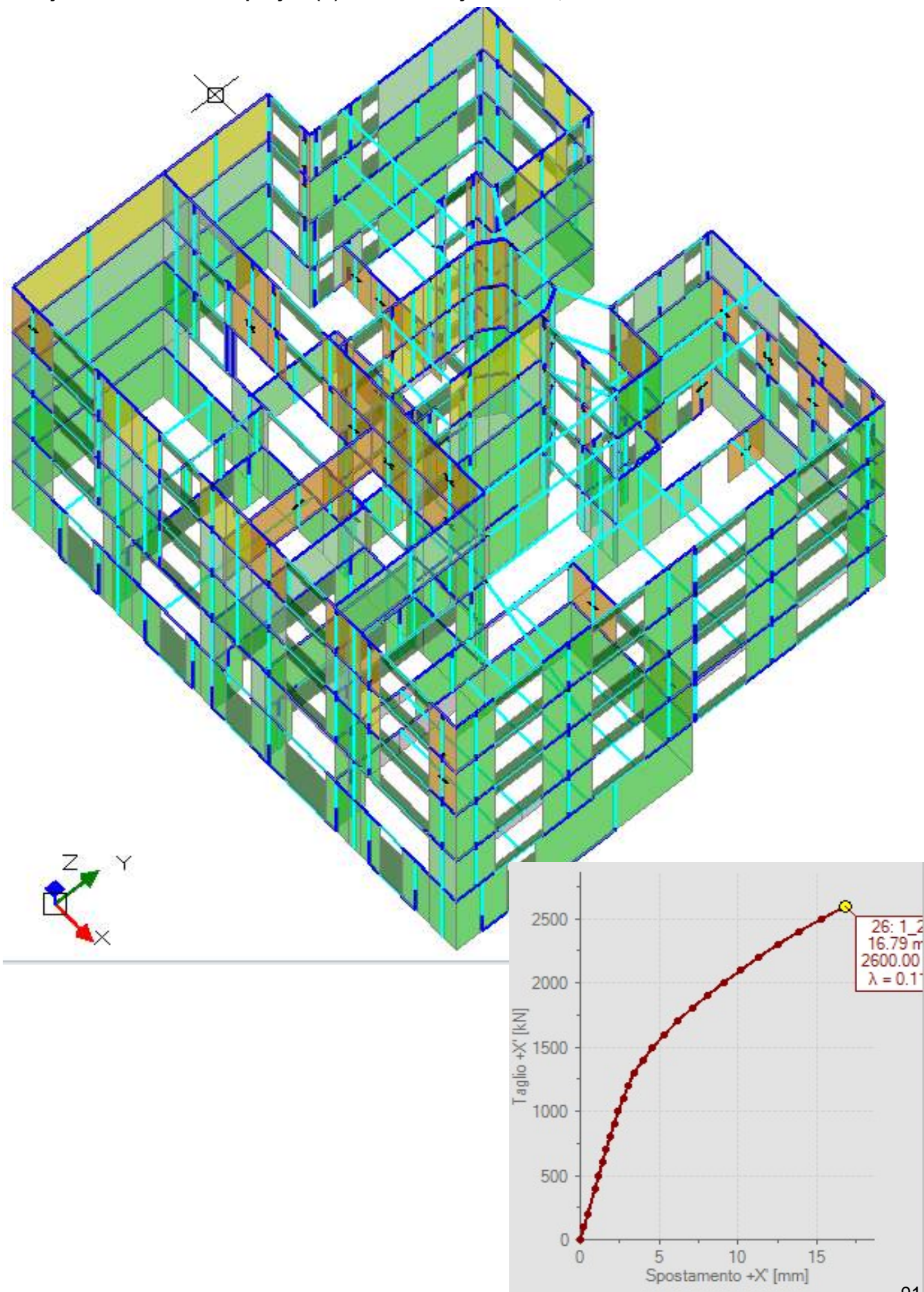


3. Ostali smjerovi - zadnji korak

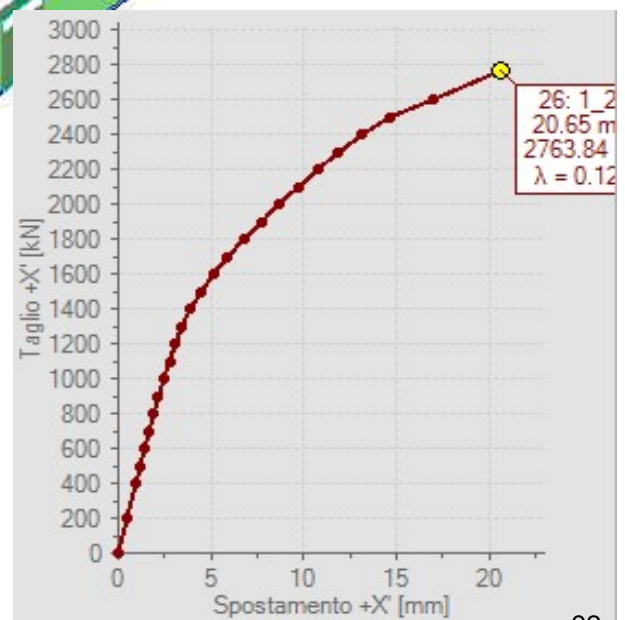
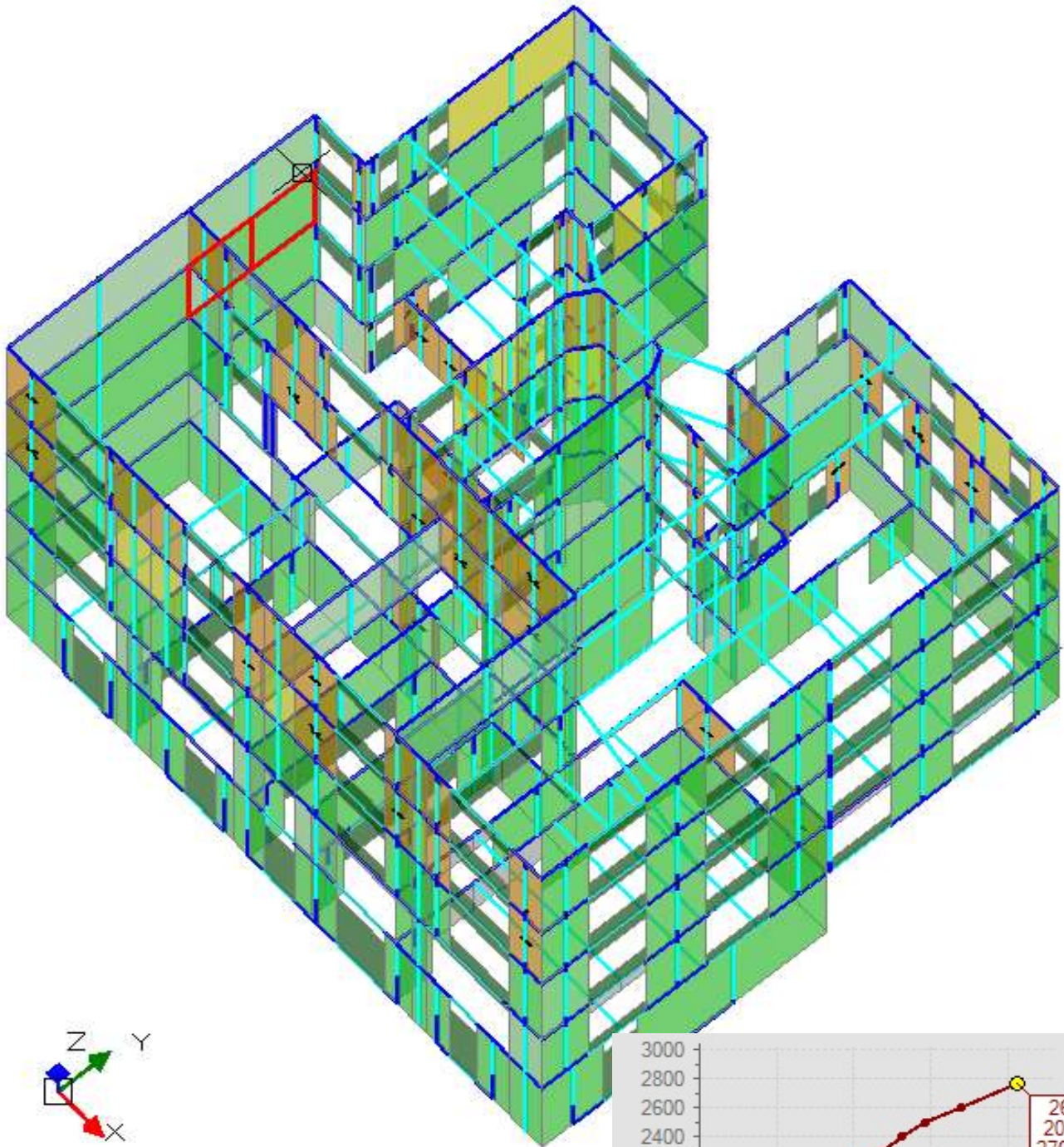
X smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru + X + 0,3Y + T

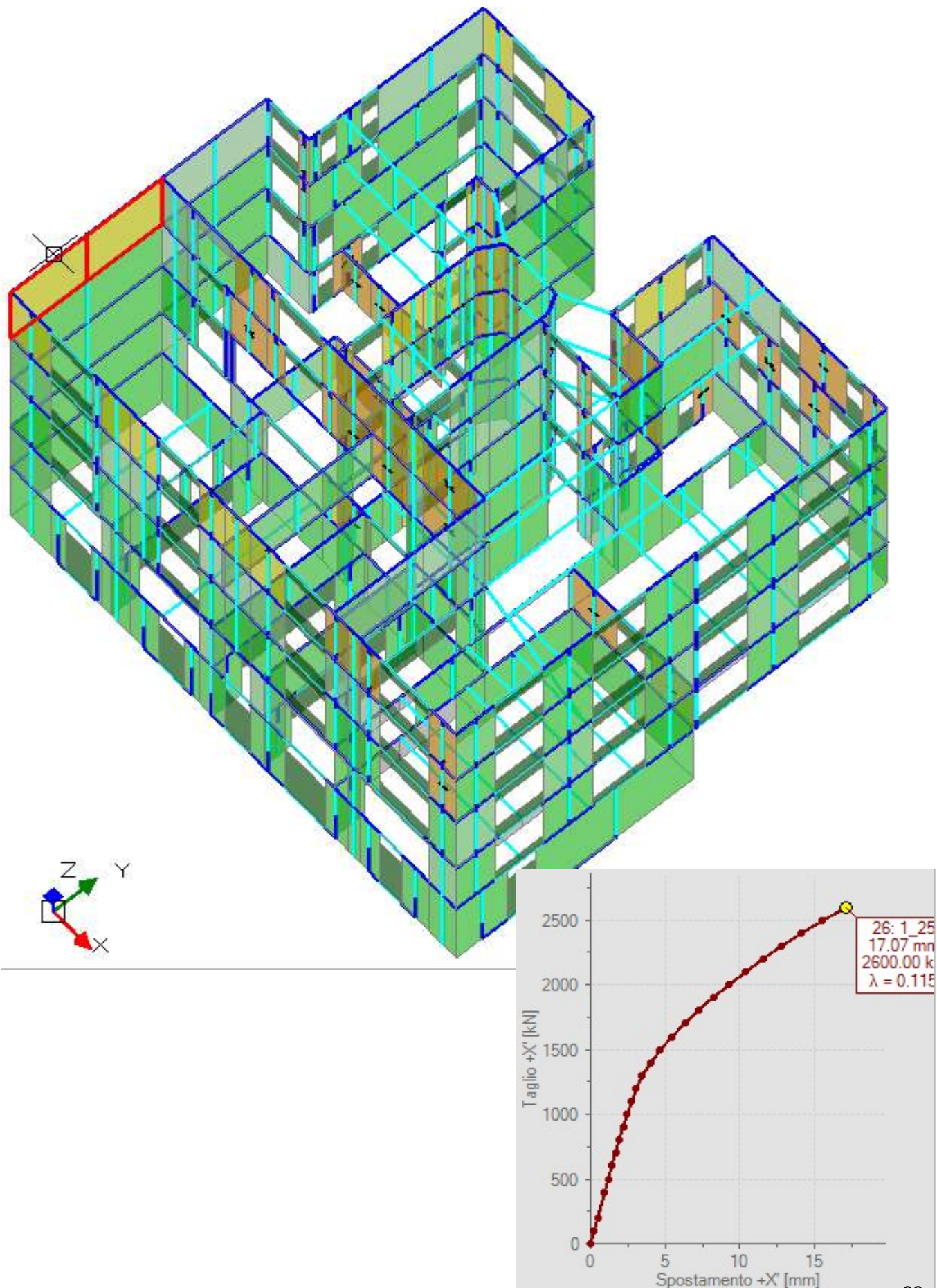


X smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru + X + 0,3Y - T

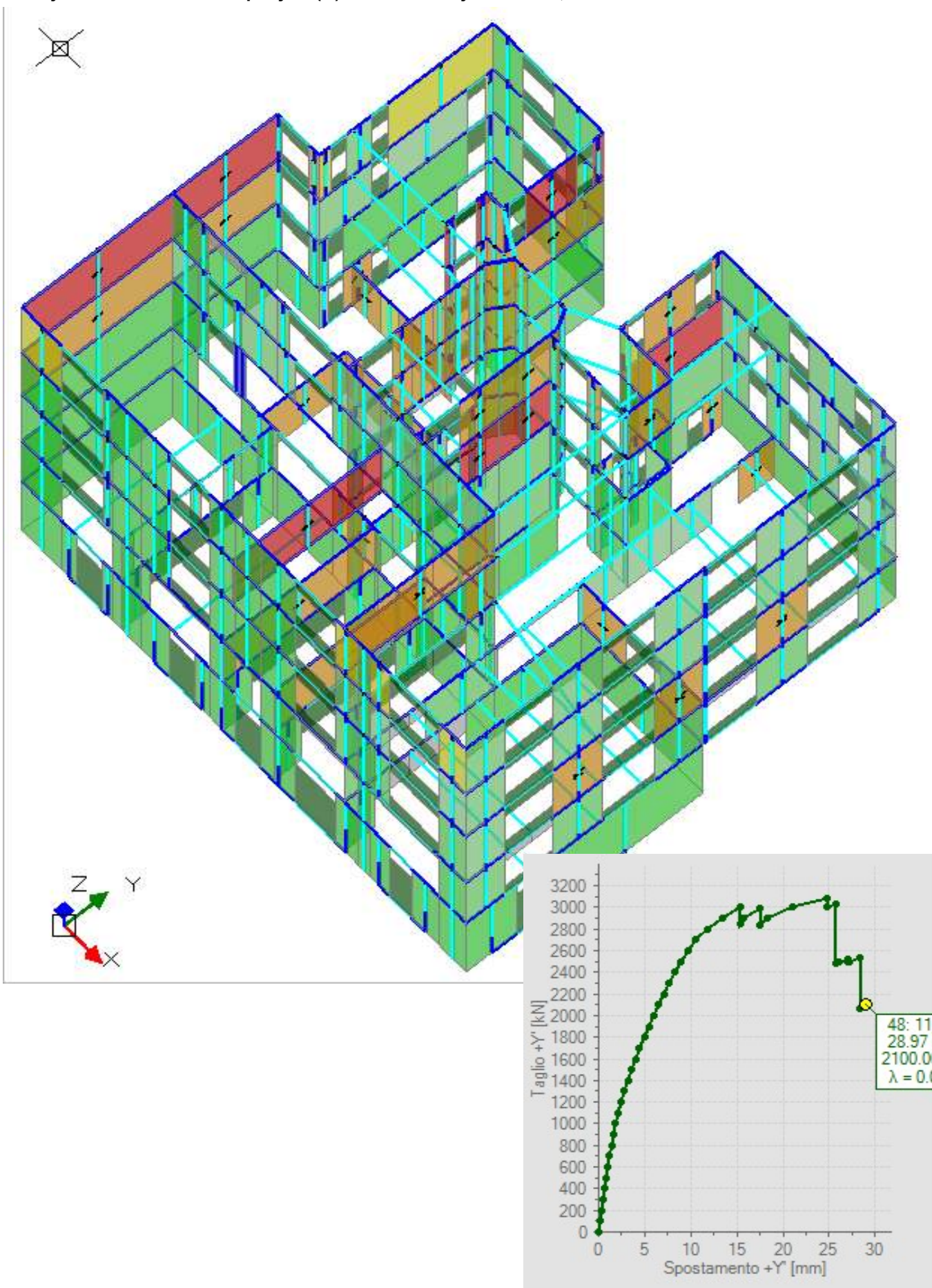


X smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru + X - 0,3Y + T

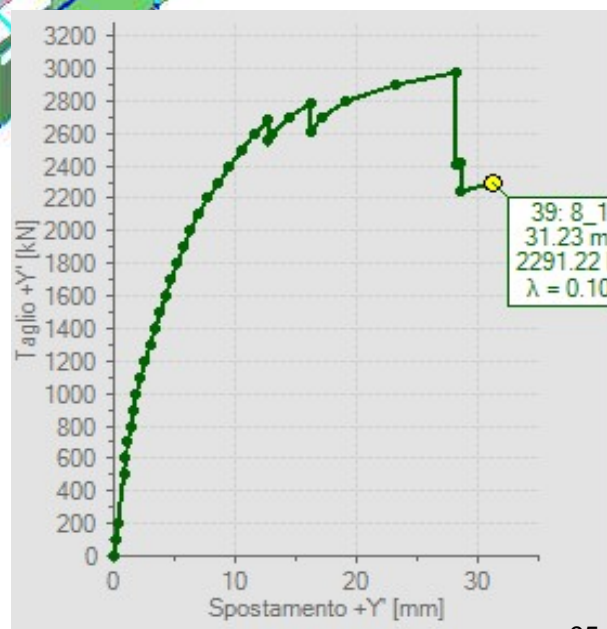
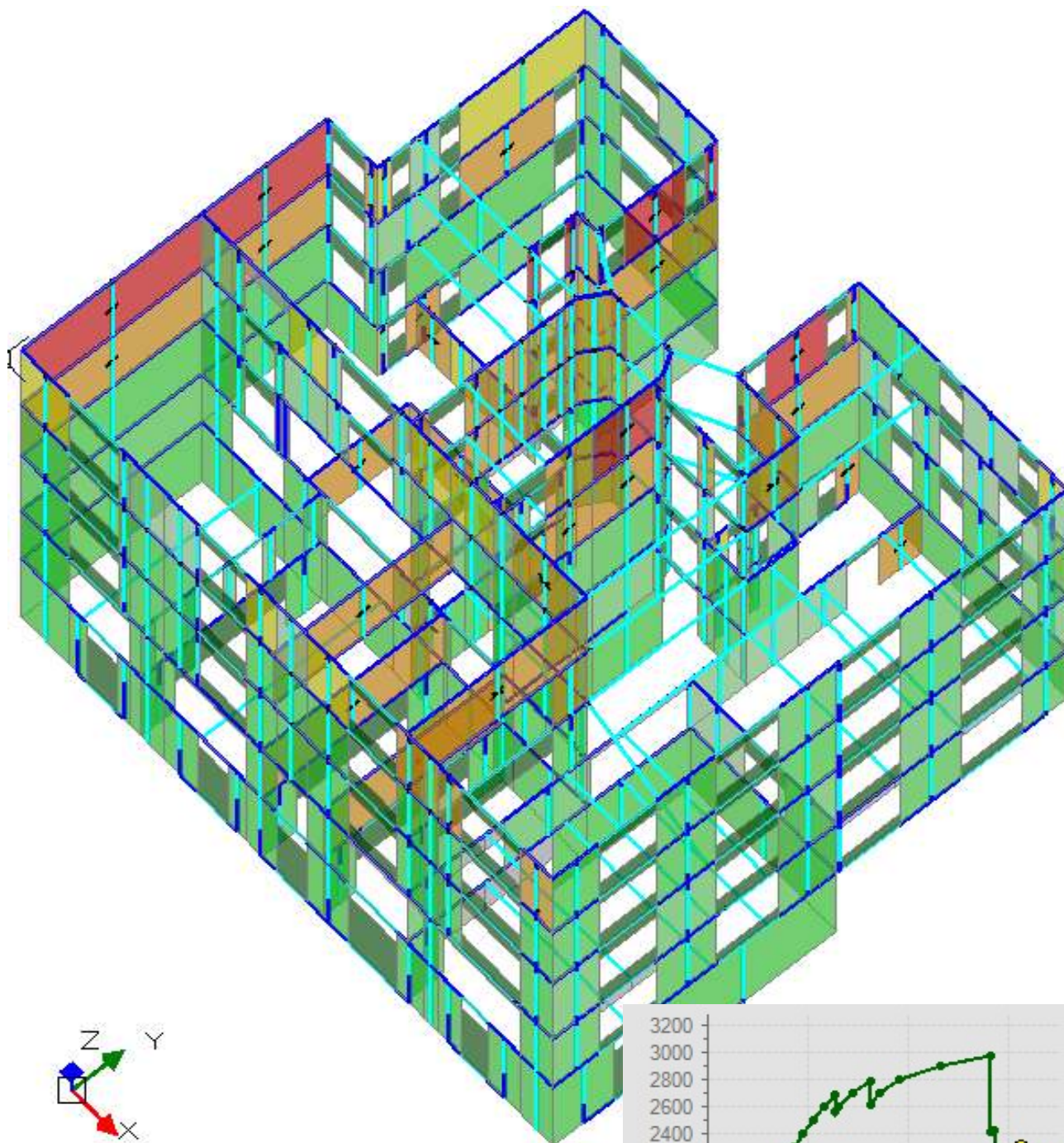


X smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru + X - 0,3Y - T

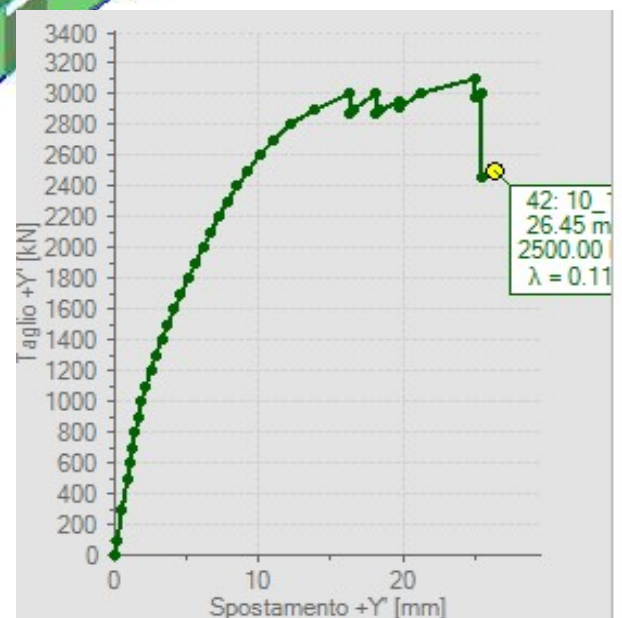
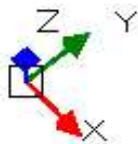
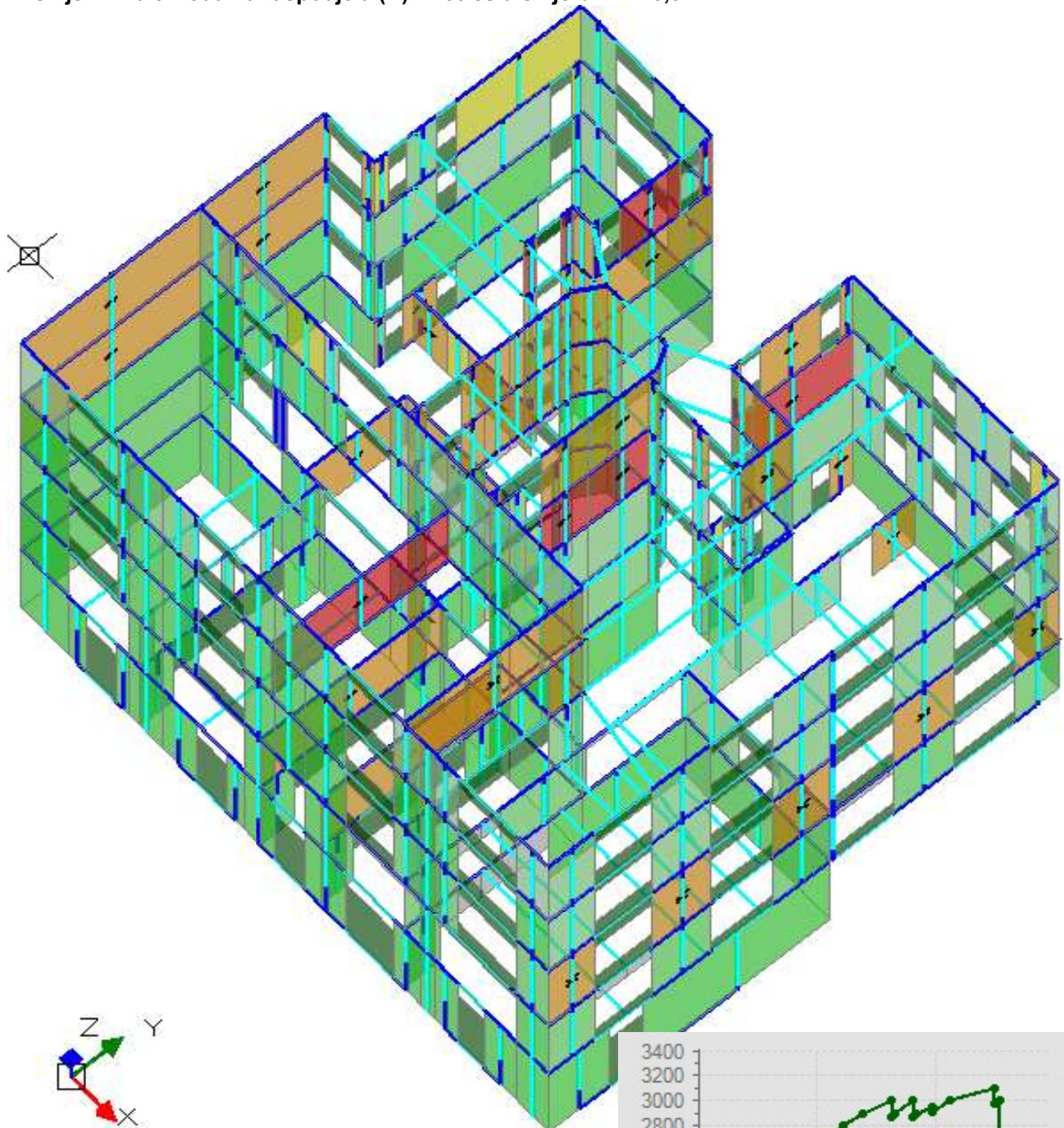
Y smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru + Y + 0,3X + T



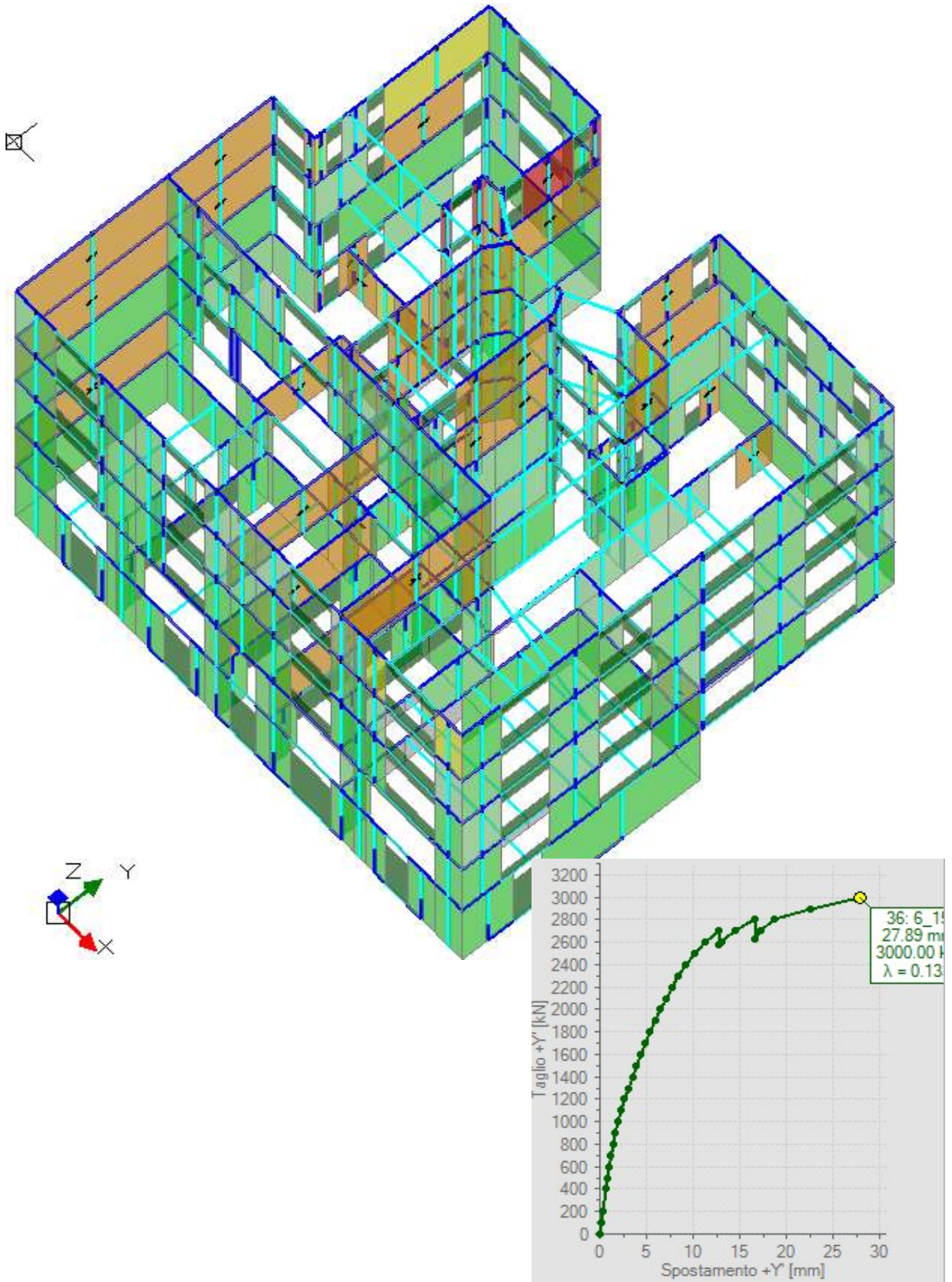
Y smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru + Y + 0,3X - T

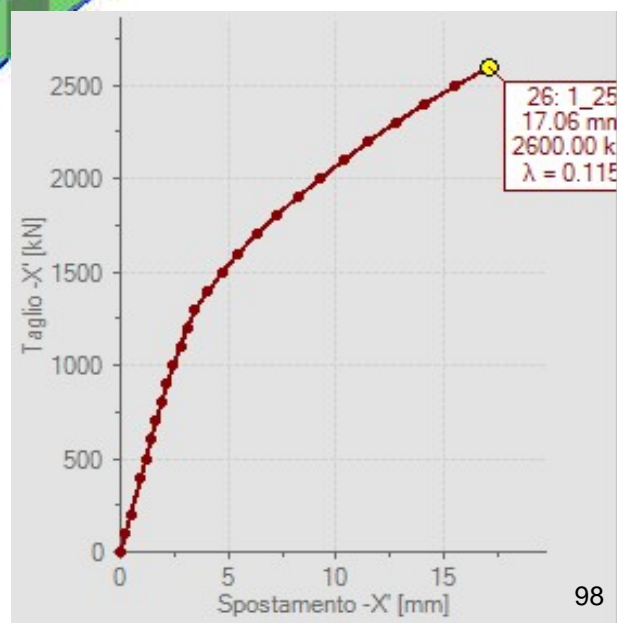
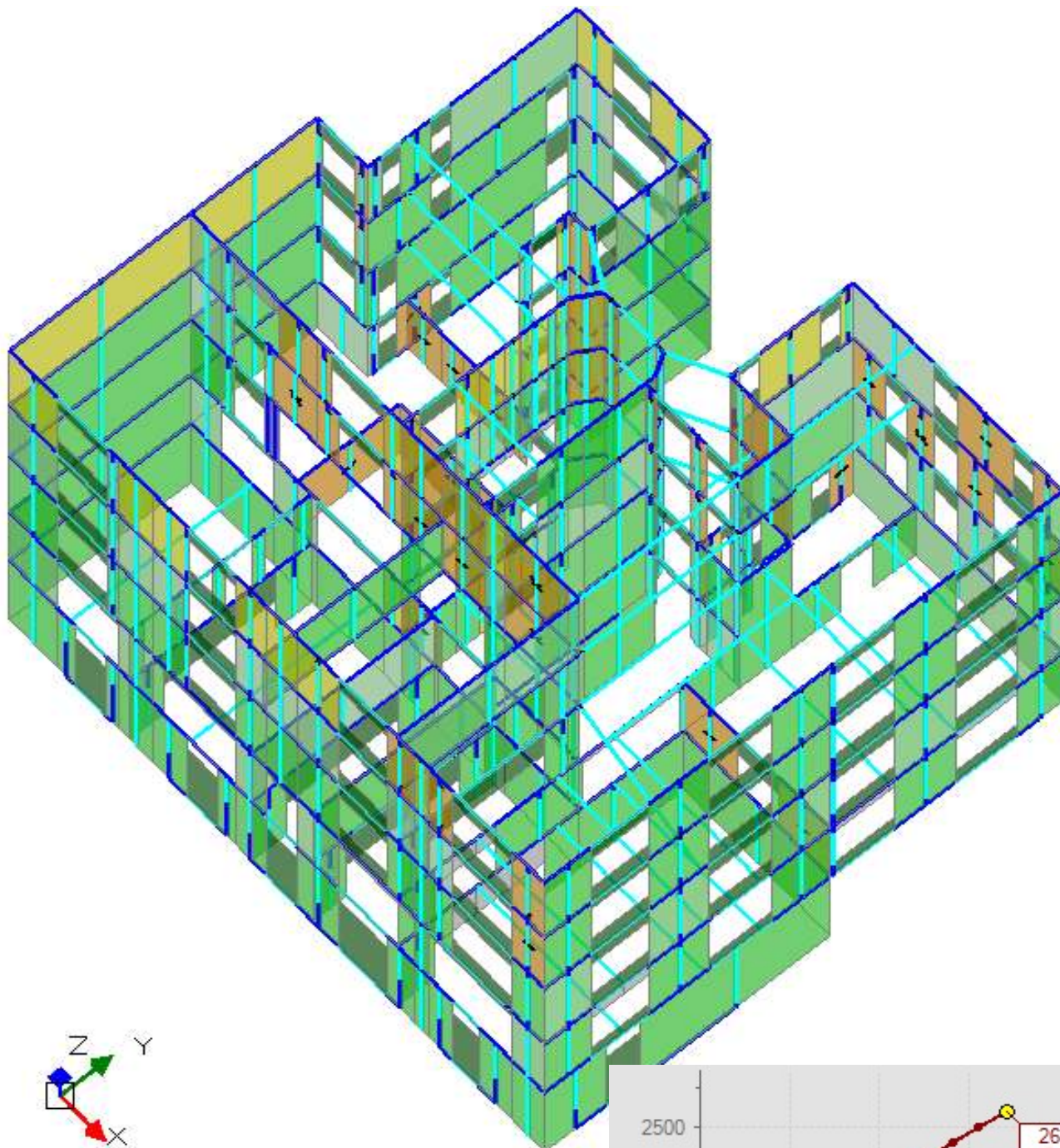


Y smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru + Y - 0,3X + T

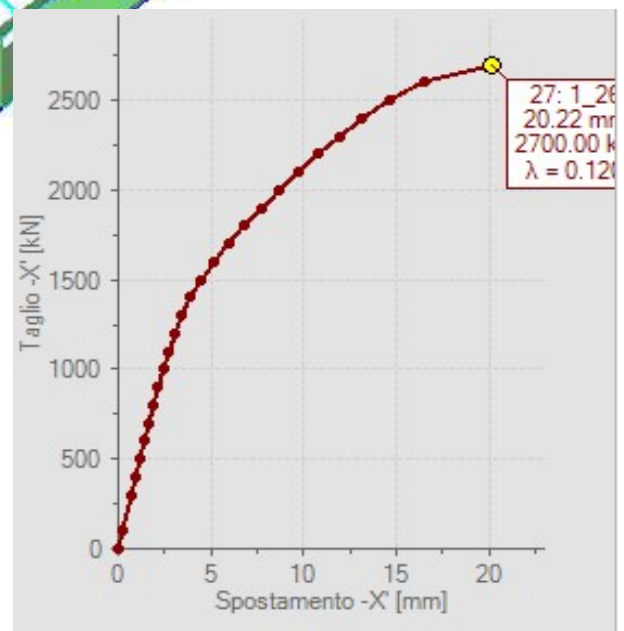
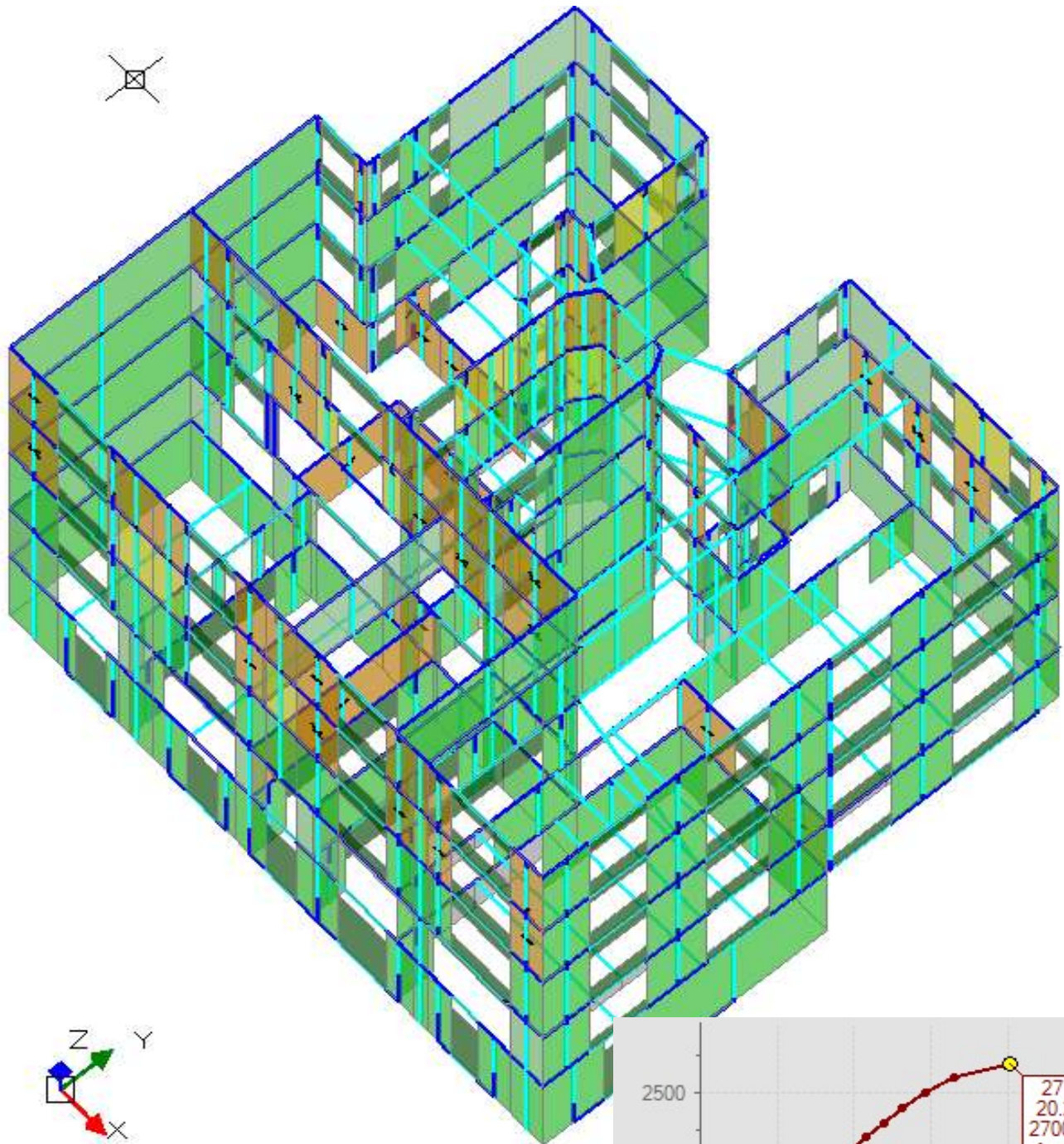


Y smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru + Y - 0,3X - T

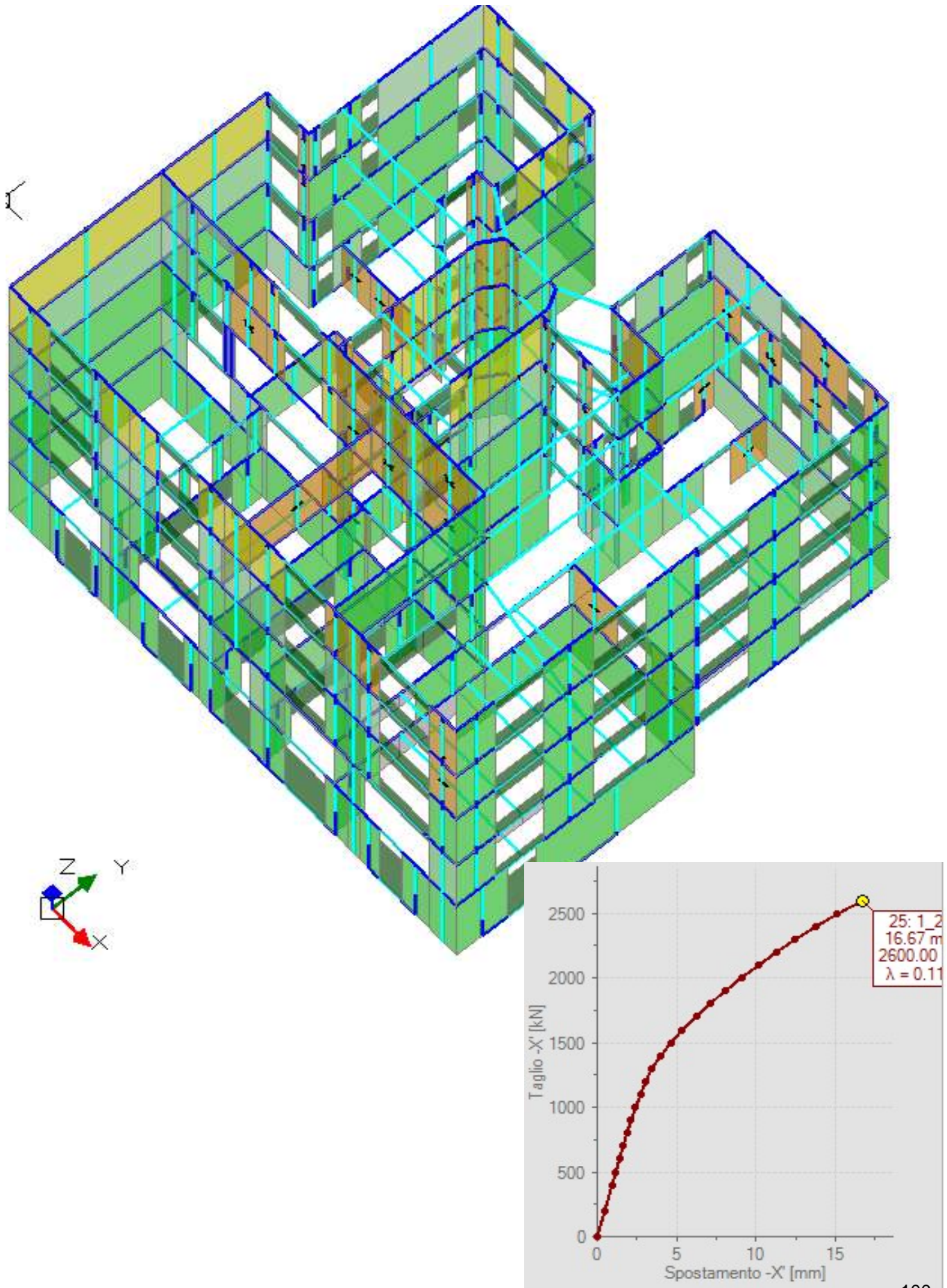


X smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru - X + 0,3Y + T

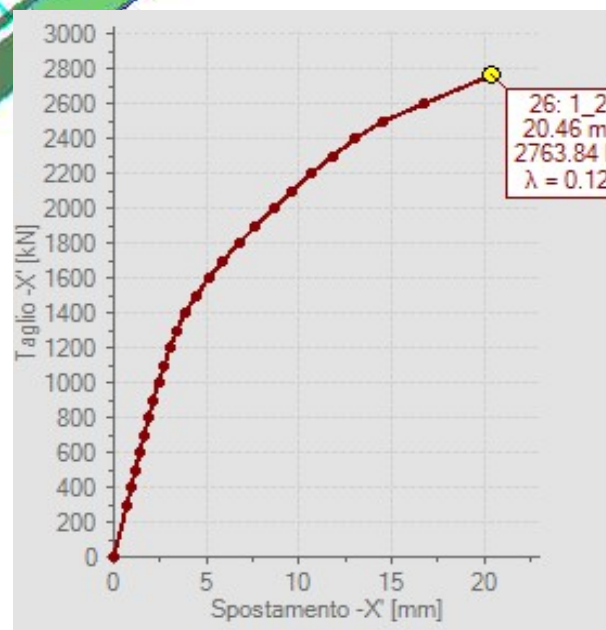
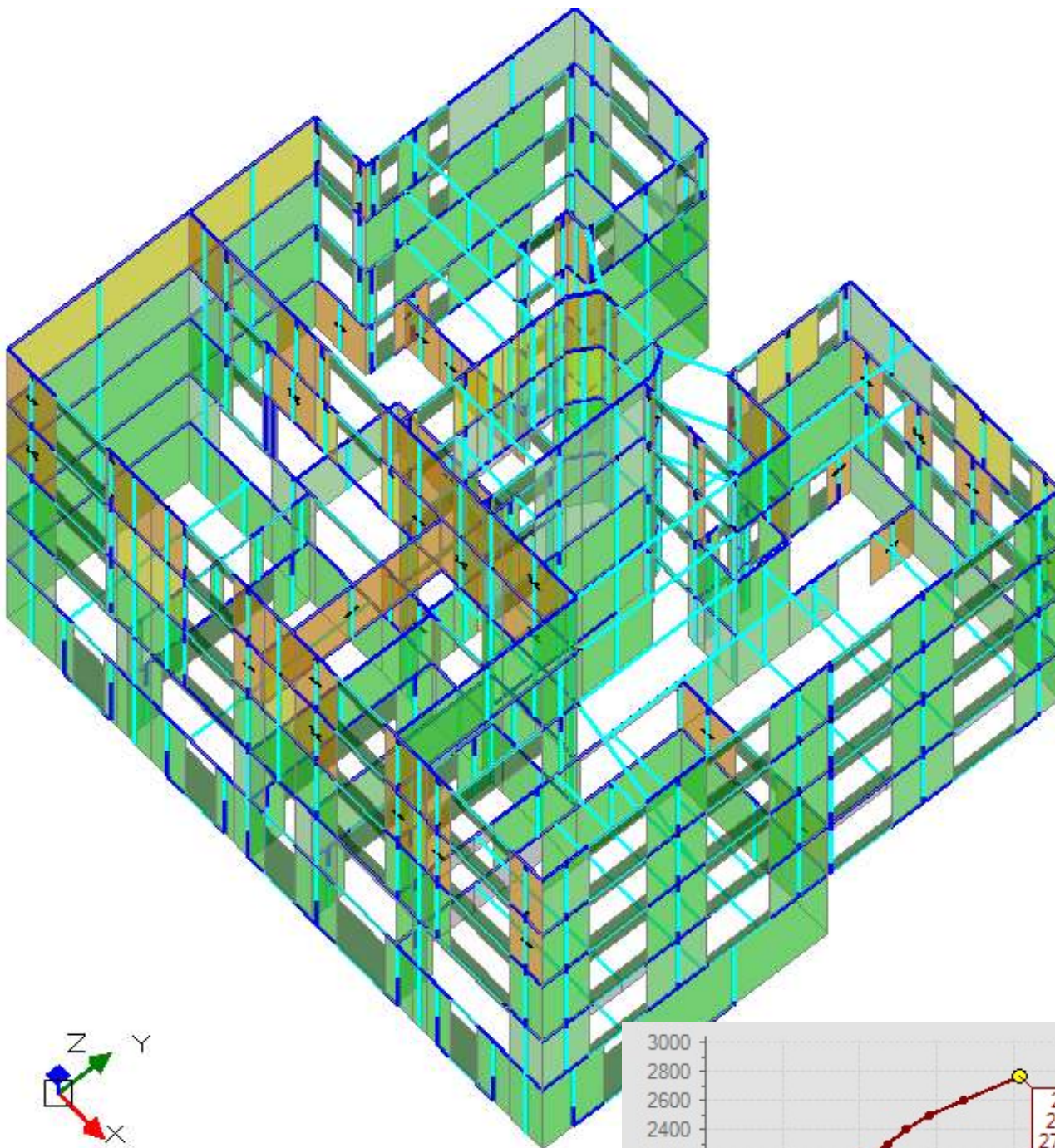
X smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru - X + 0,3Y - T



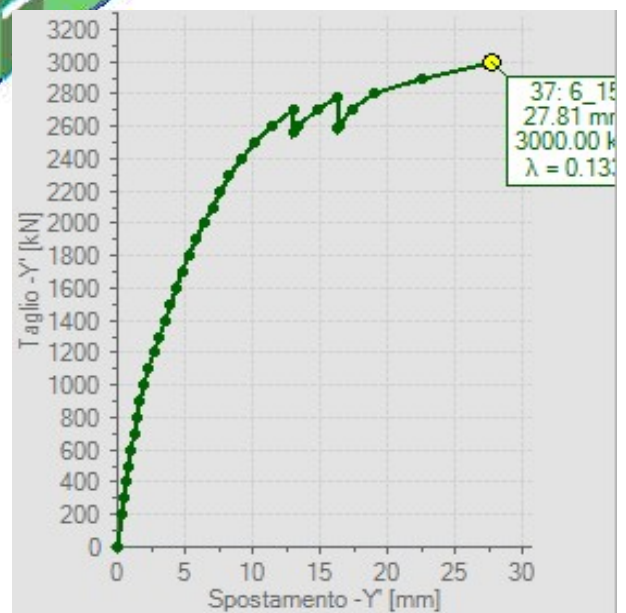
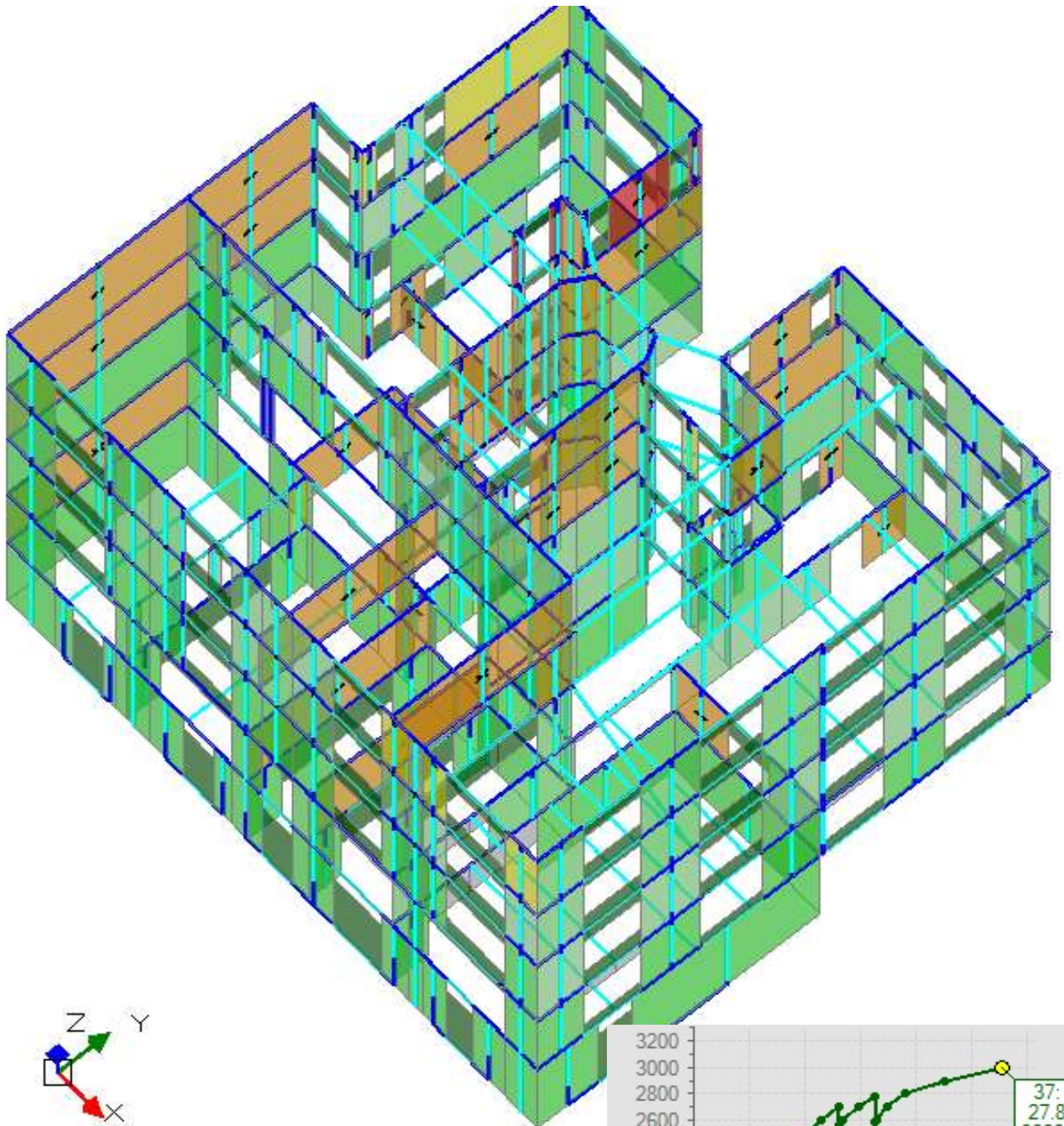
X smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru - X - 0,3Y + T



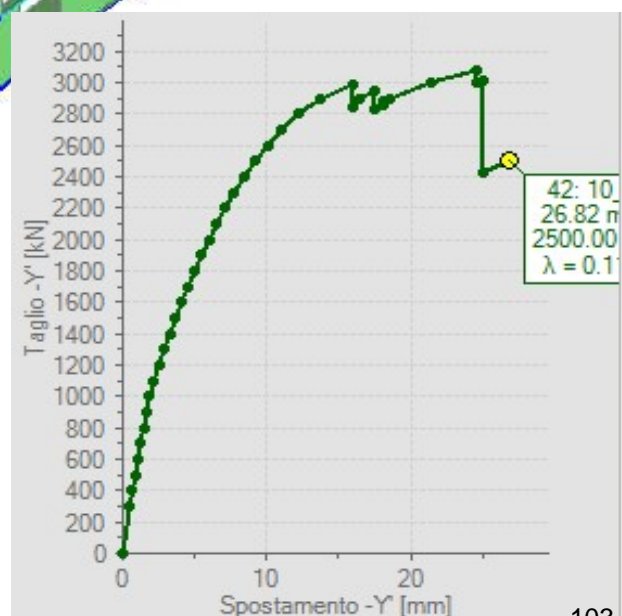
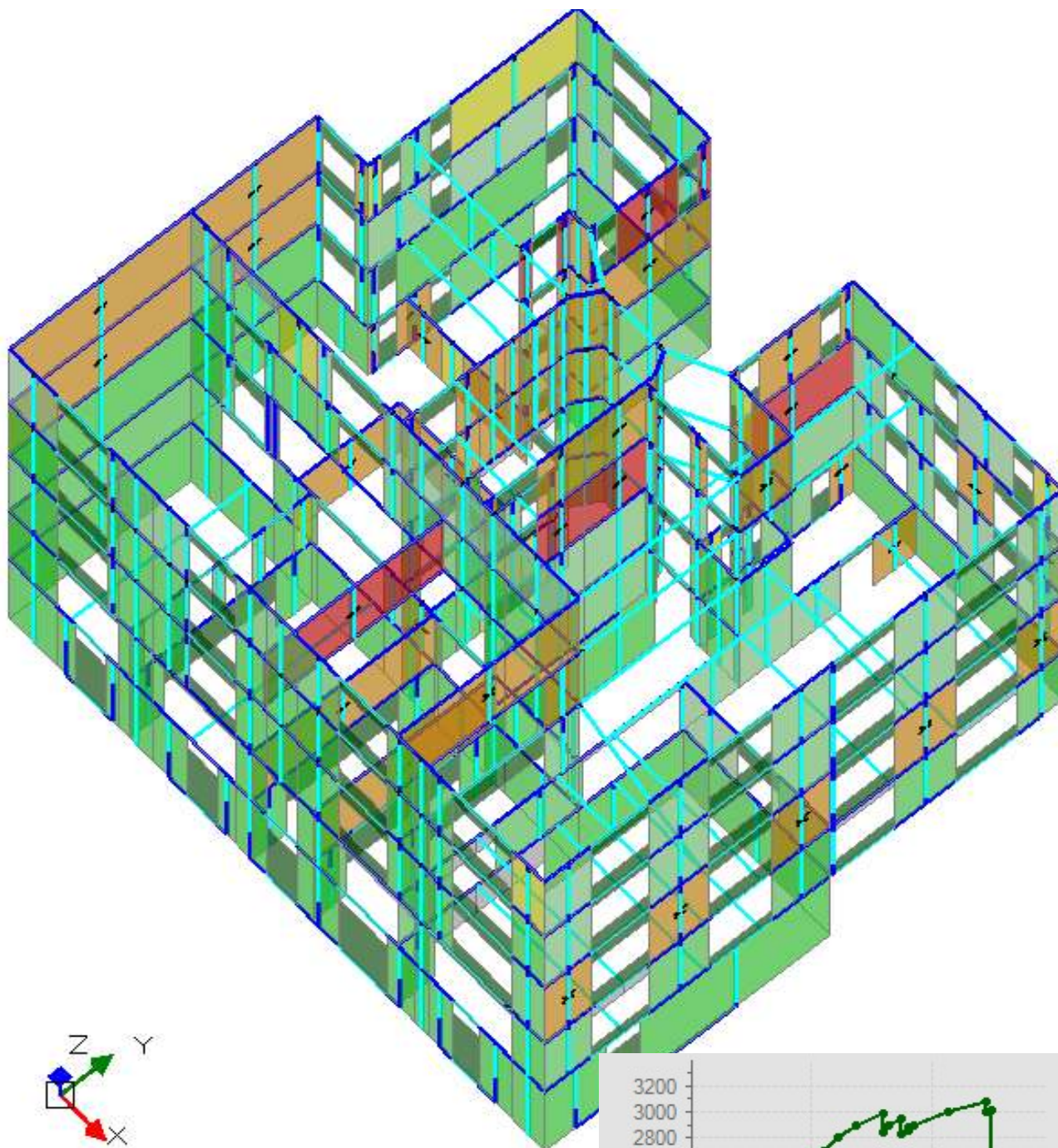
X smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru - X - 0,3Y - T



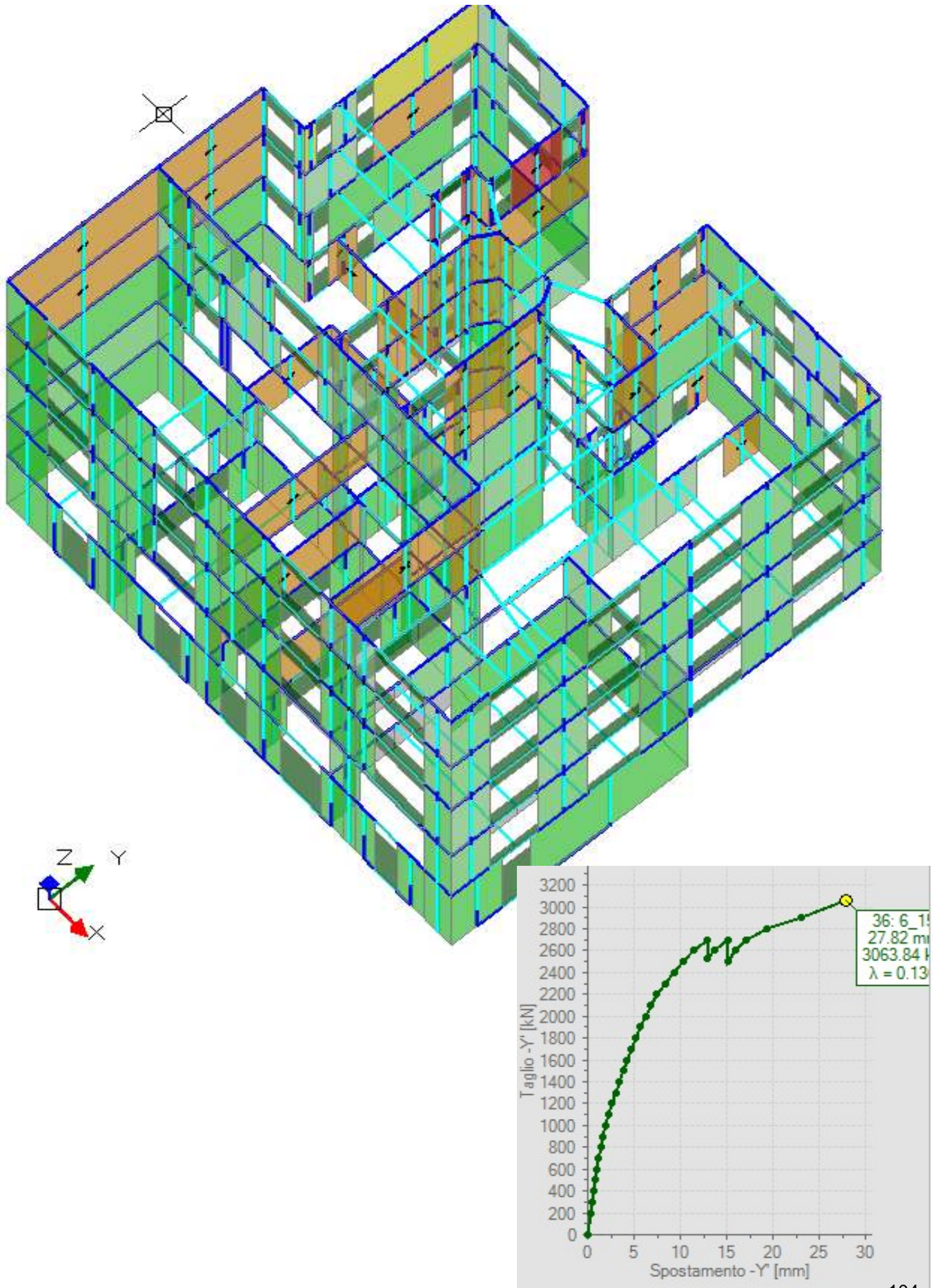
Y smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru - Y + 0,3X + T



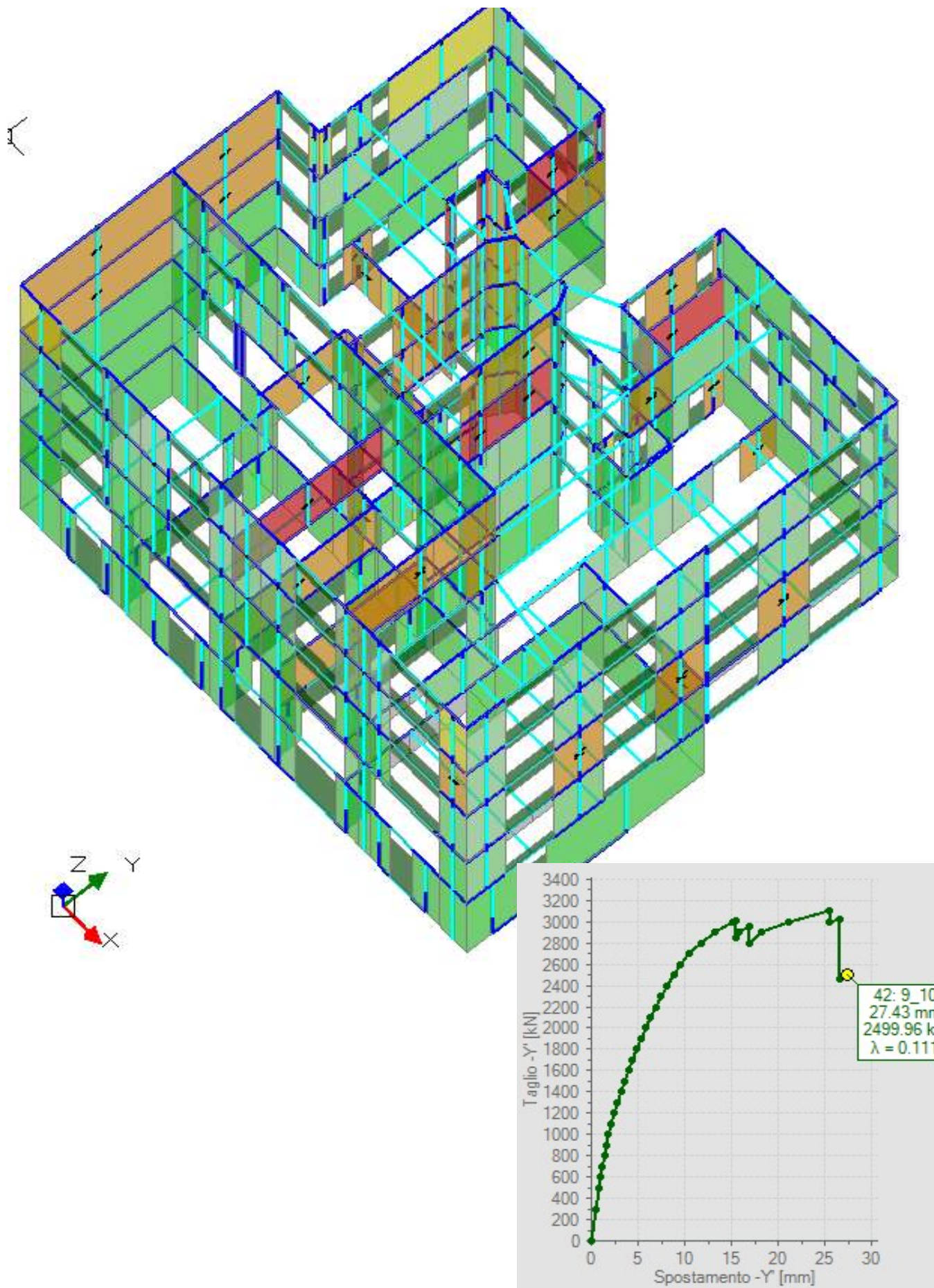
Y smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru - Y + 0,3X - T



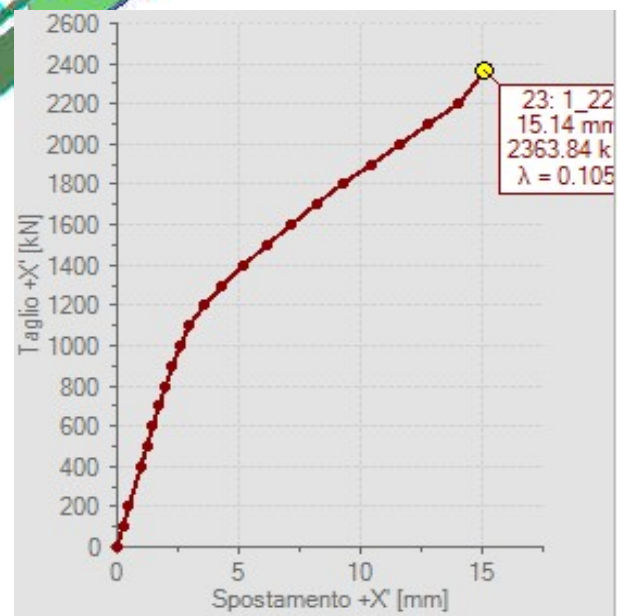
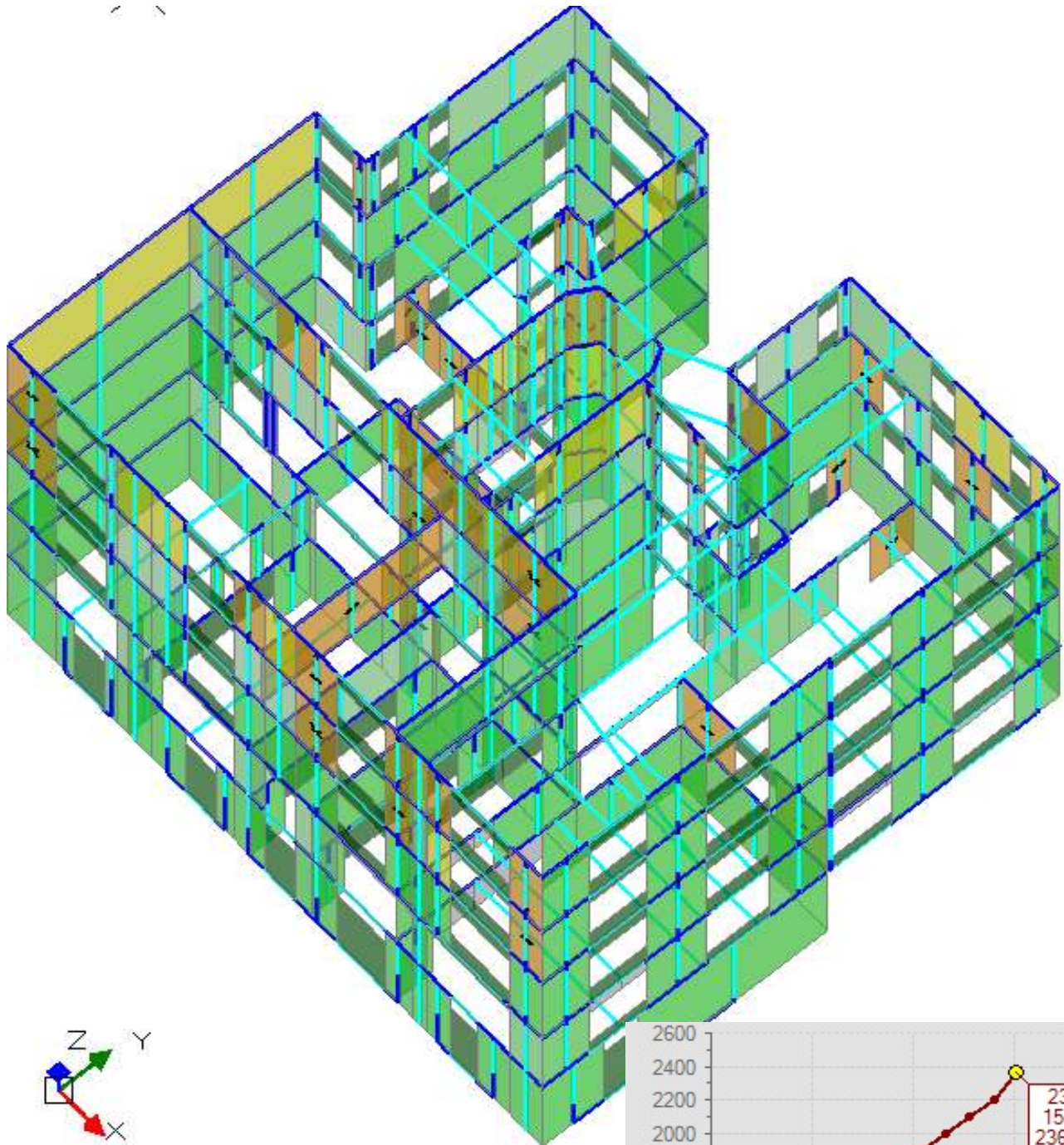
Y smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru - Y - 0,3X + T



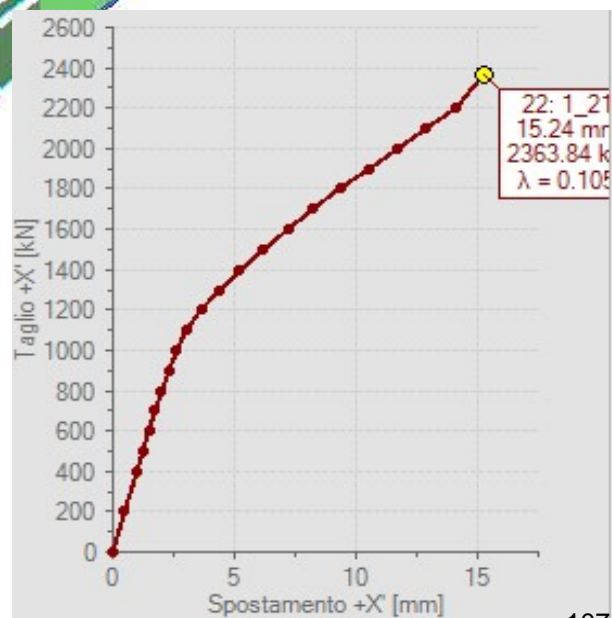
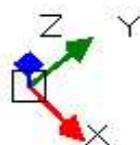
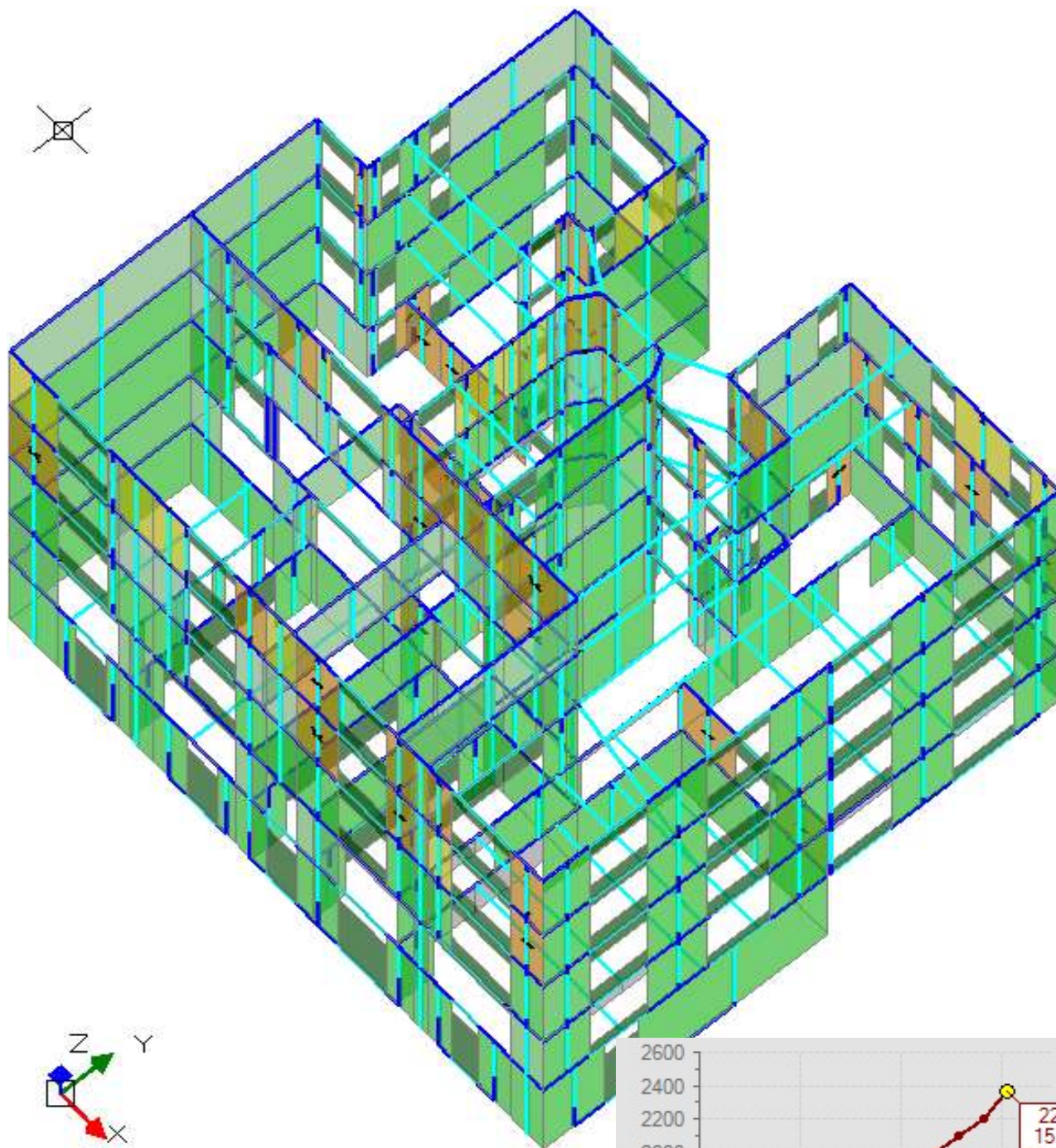
Y smjer – Multimodalna raspodjela (C) - Potres u smjeru - Y - 0,3X - T



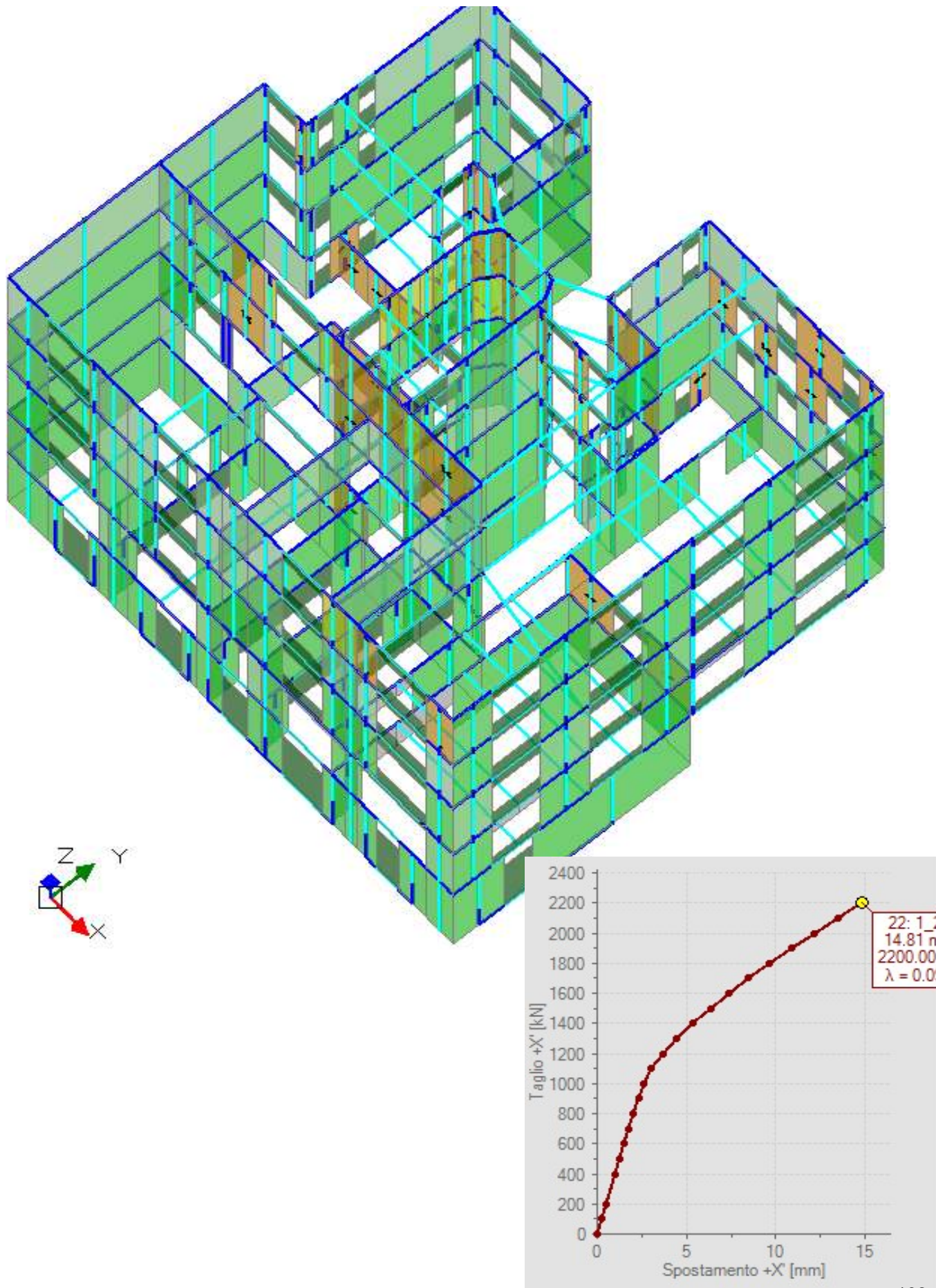
X smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru + X + 0,3Y + T



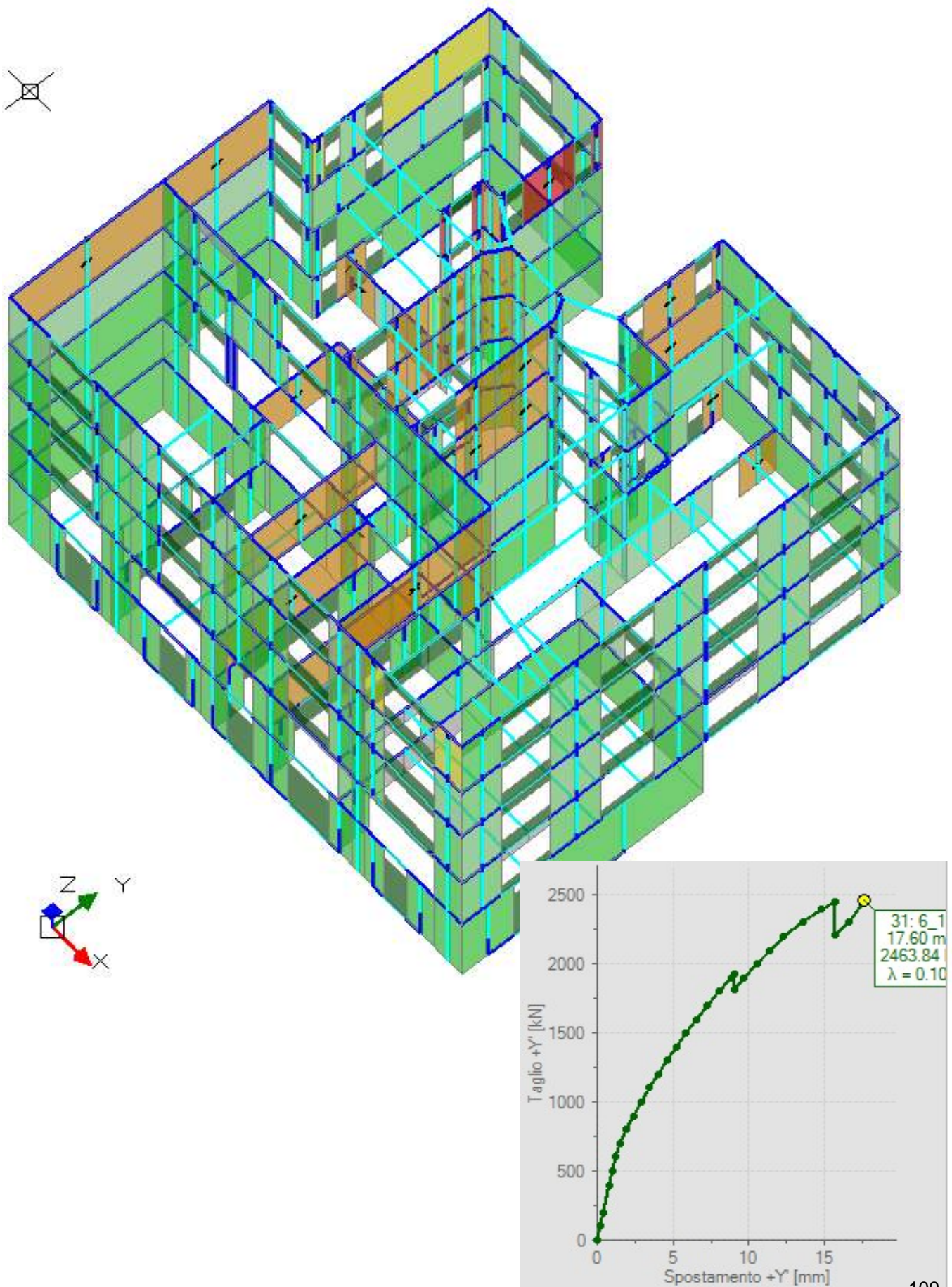
X smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru + X - 0,3Y + T



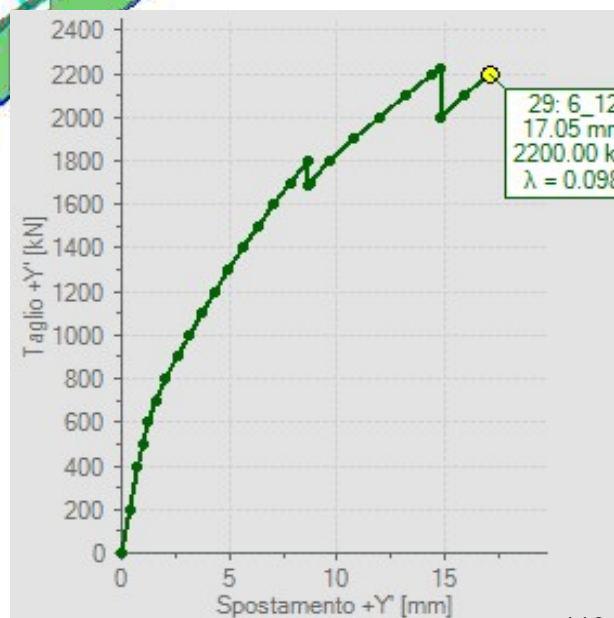
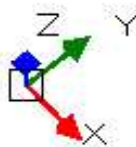
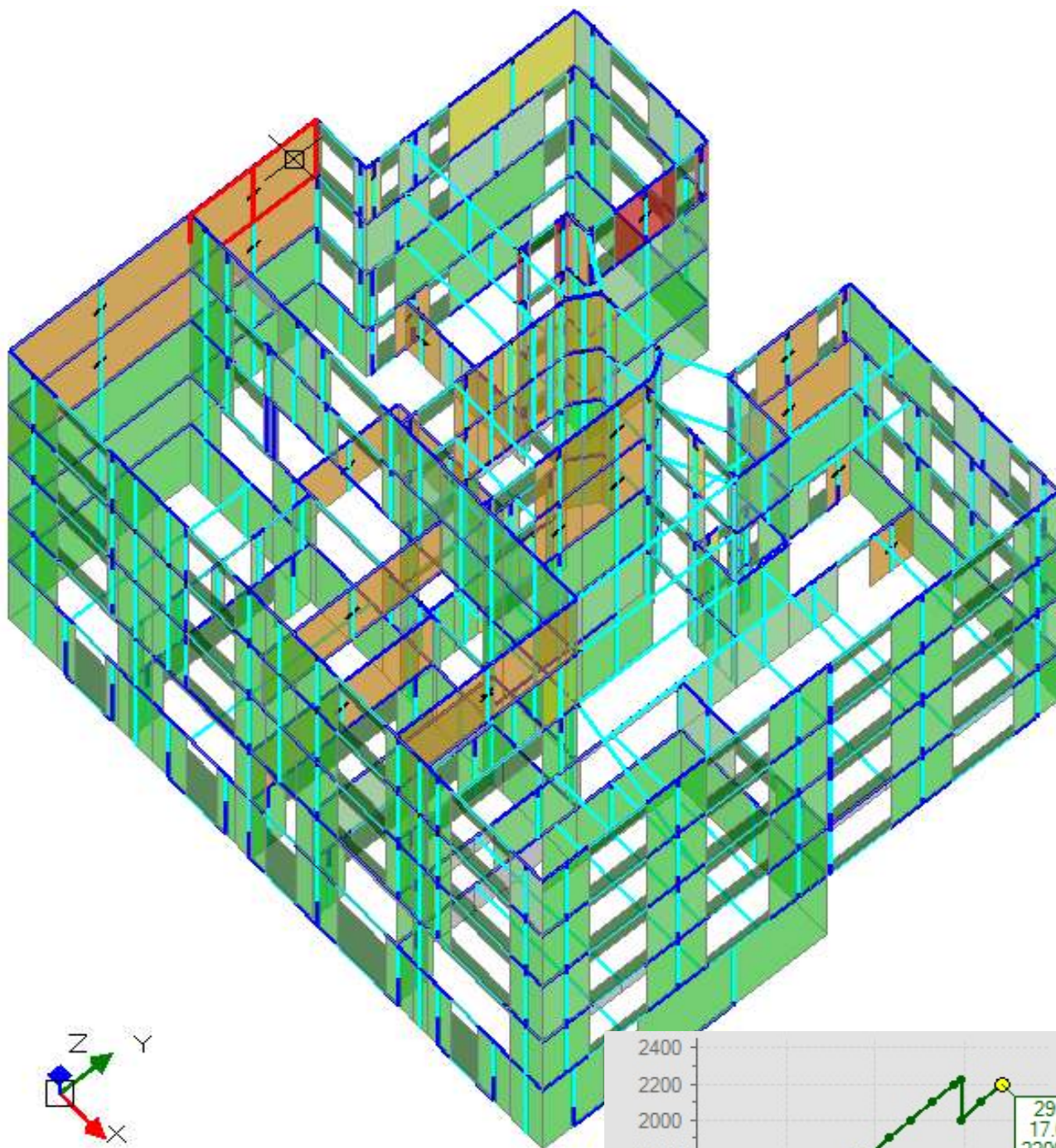
X smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru + X - 0,3Y - T

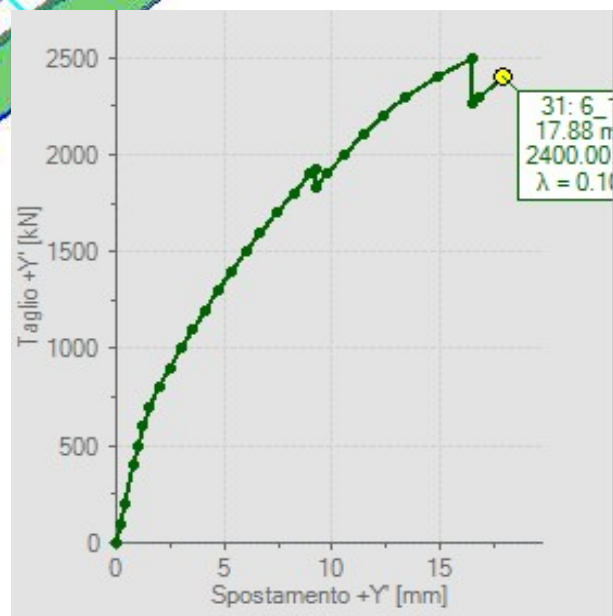
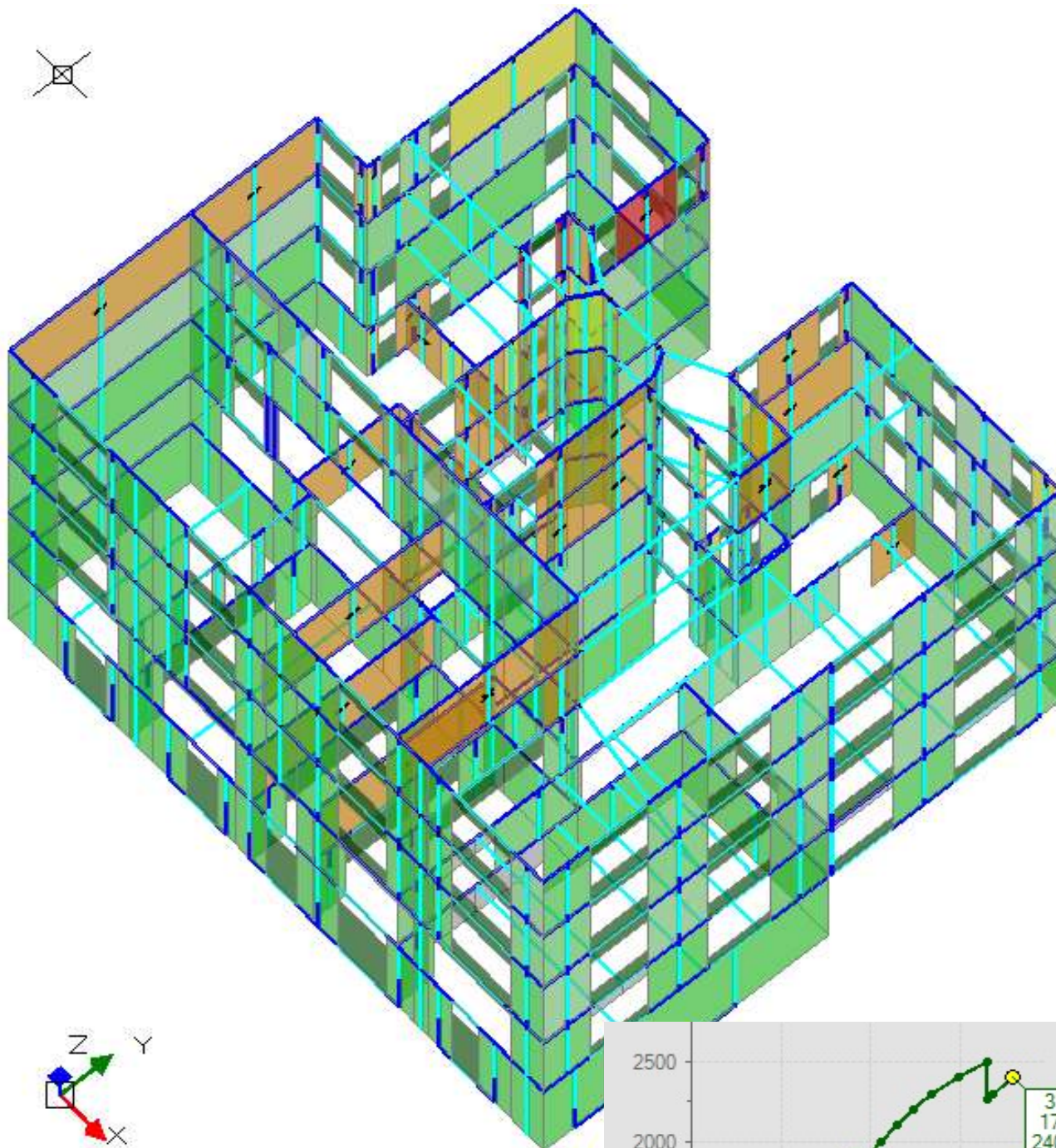


Y smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru + Y + 0,3X + T

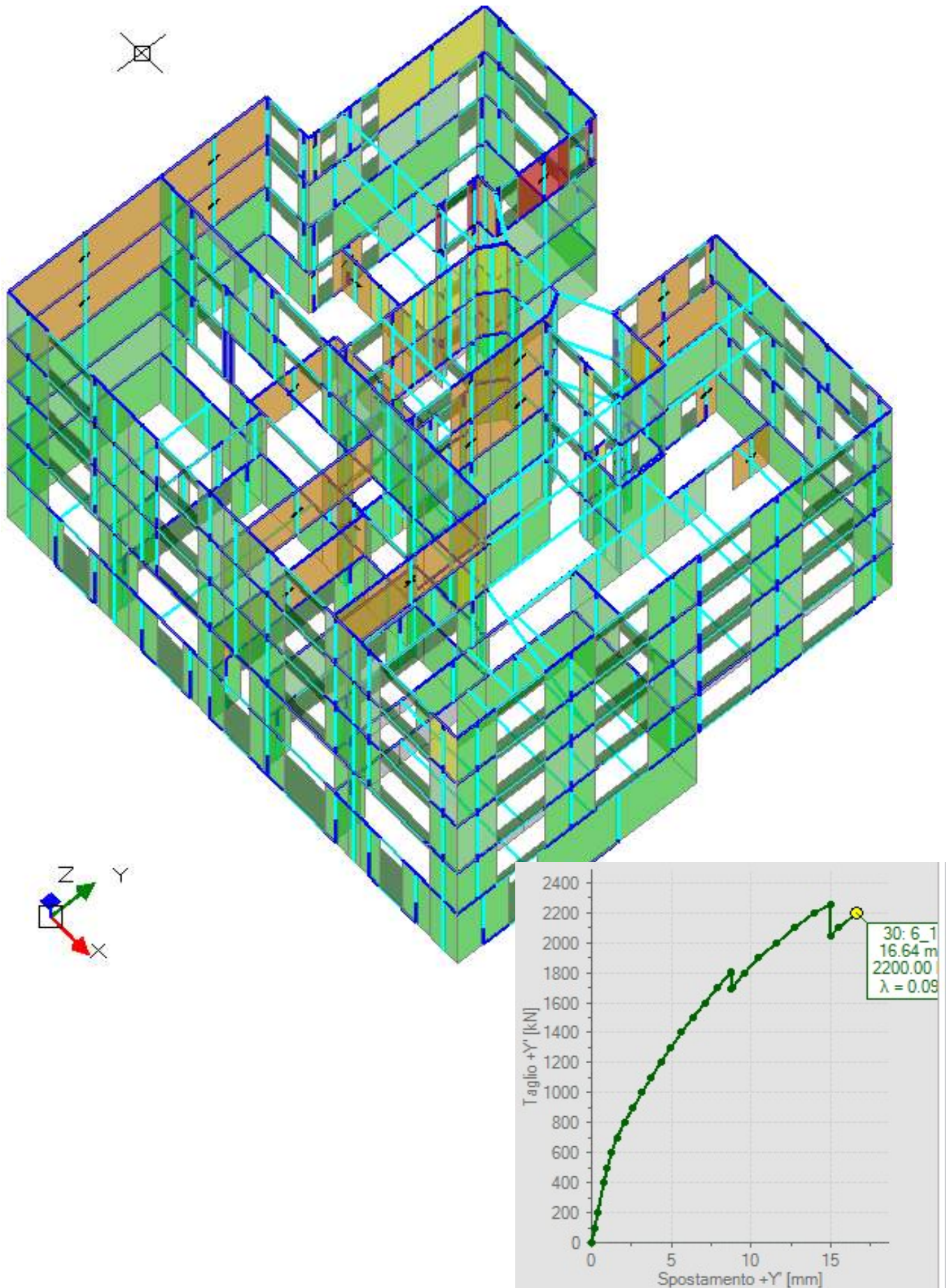


Y smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru + Y + 0,3X - T

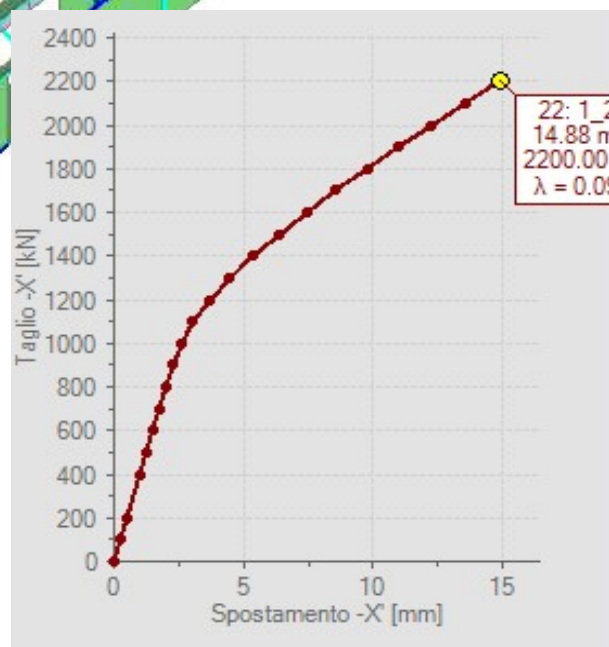
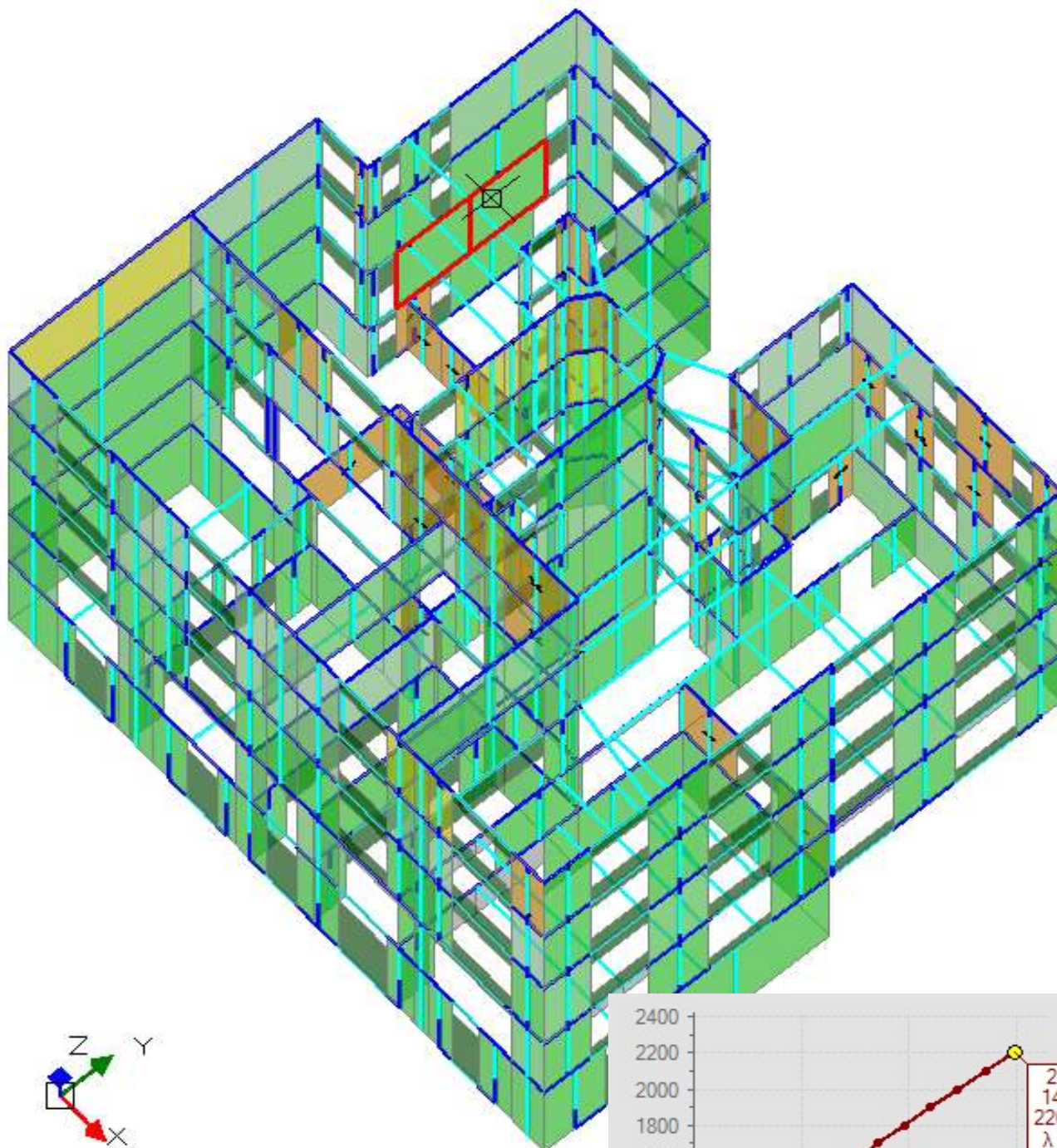


Y smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru + Y - 0,3X + T

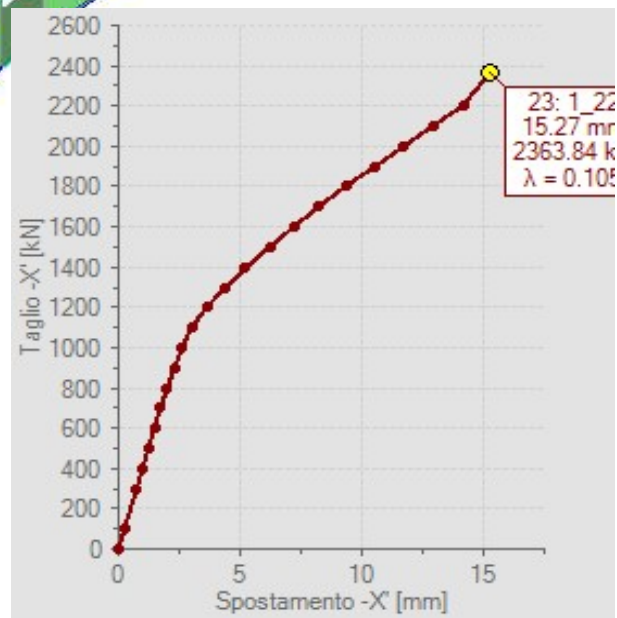
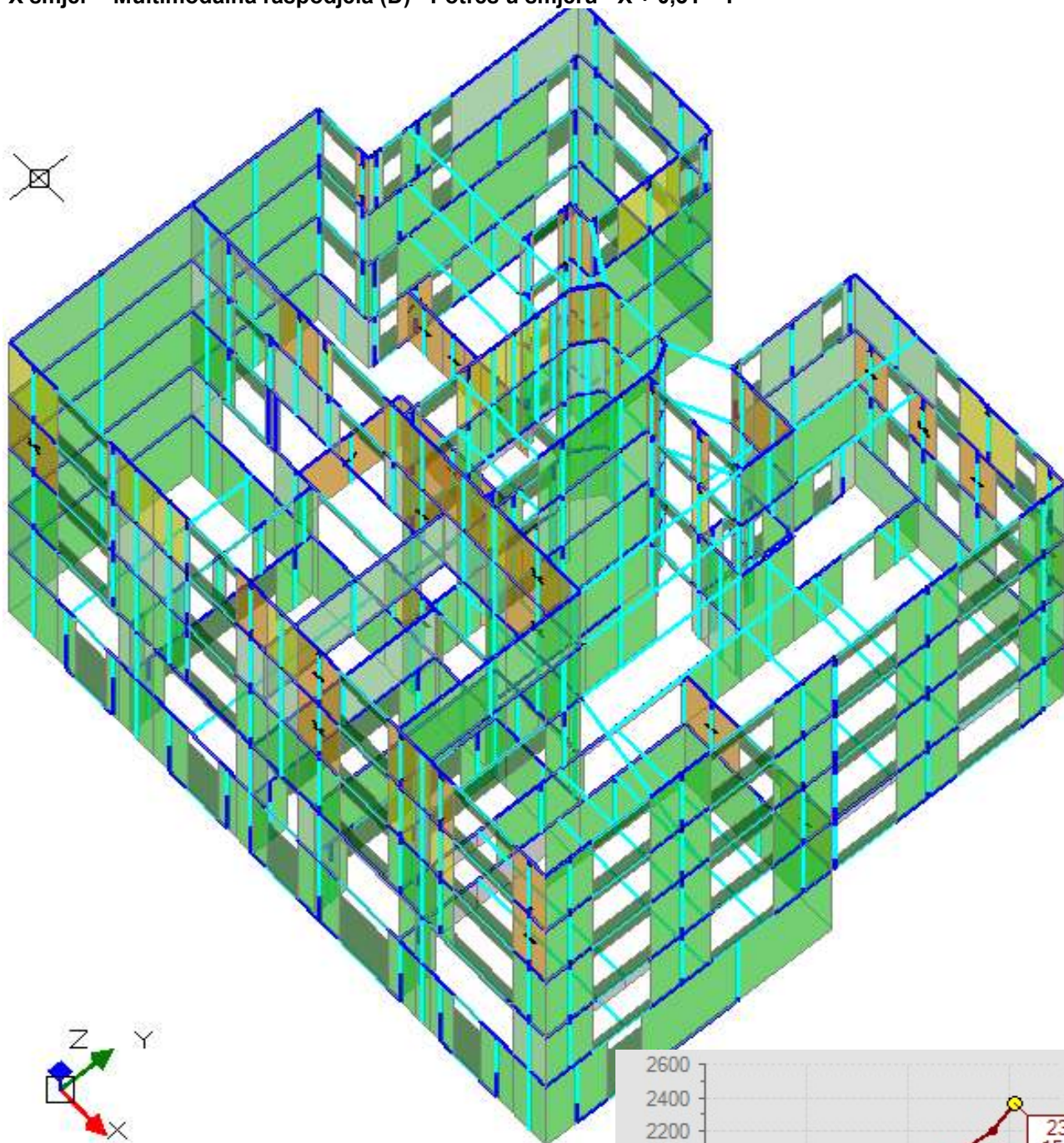
Y smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru + Y - 0,3X - T



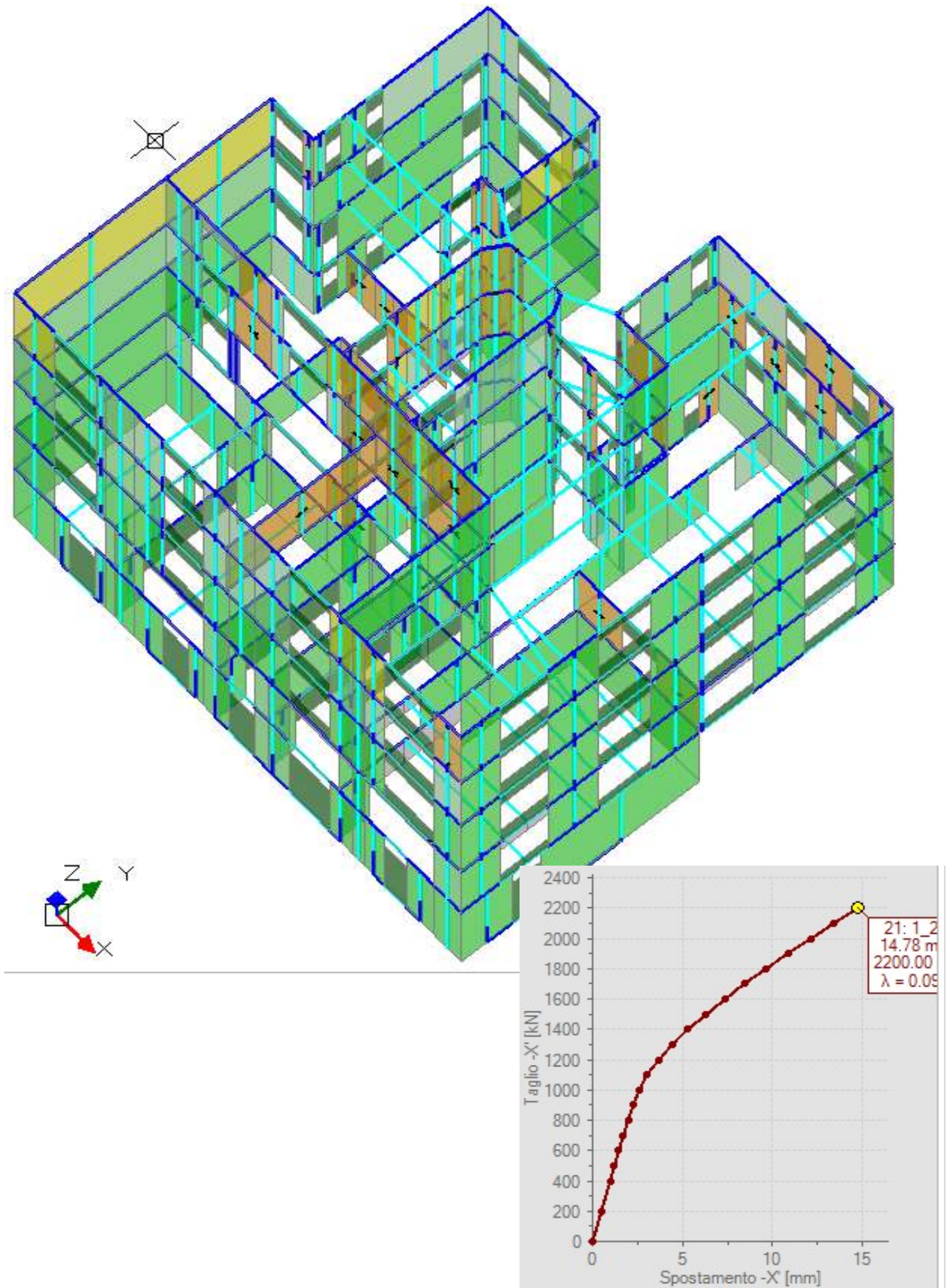
X smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru - X + 0,3Y + T



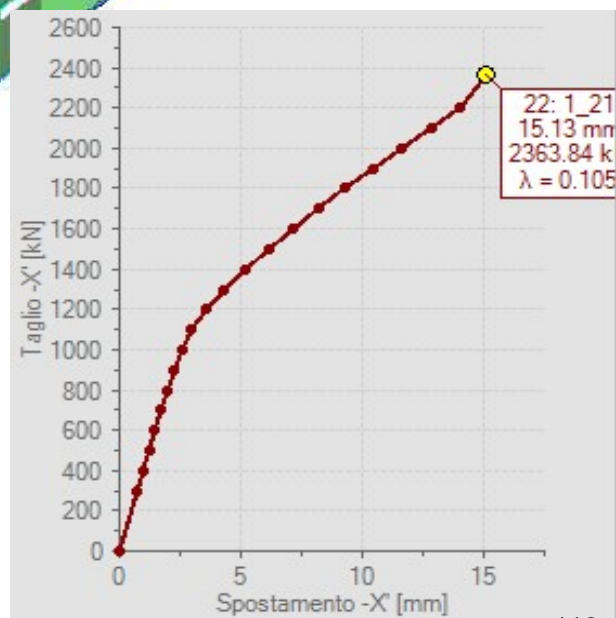
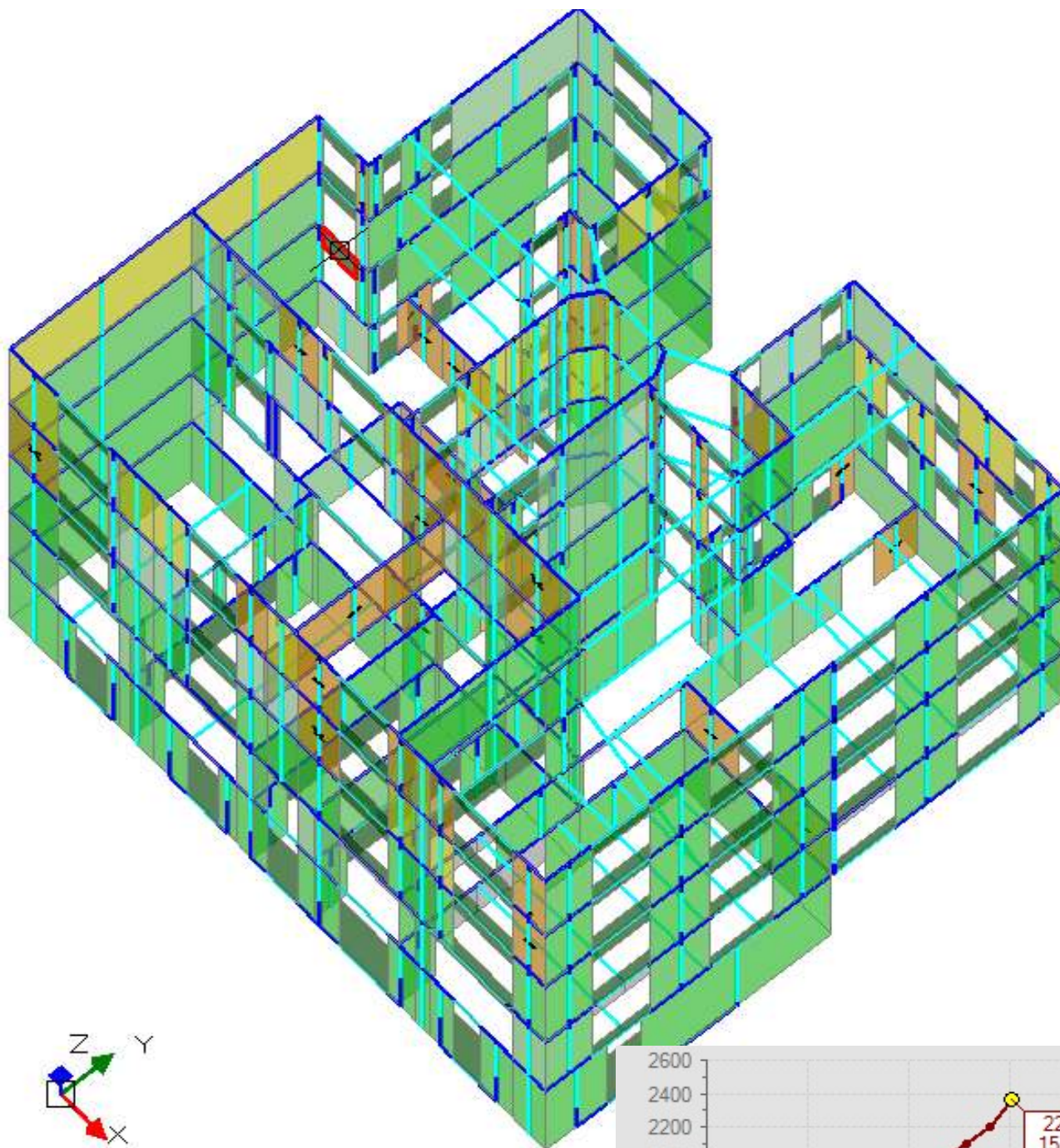
X smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru - X + 0,3Y - T



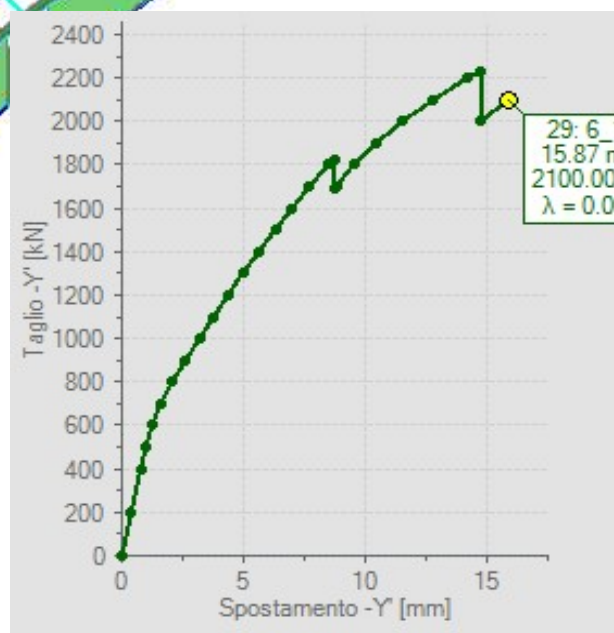
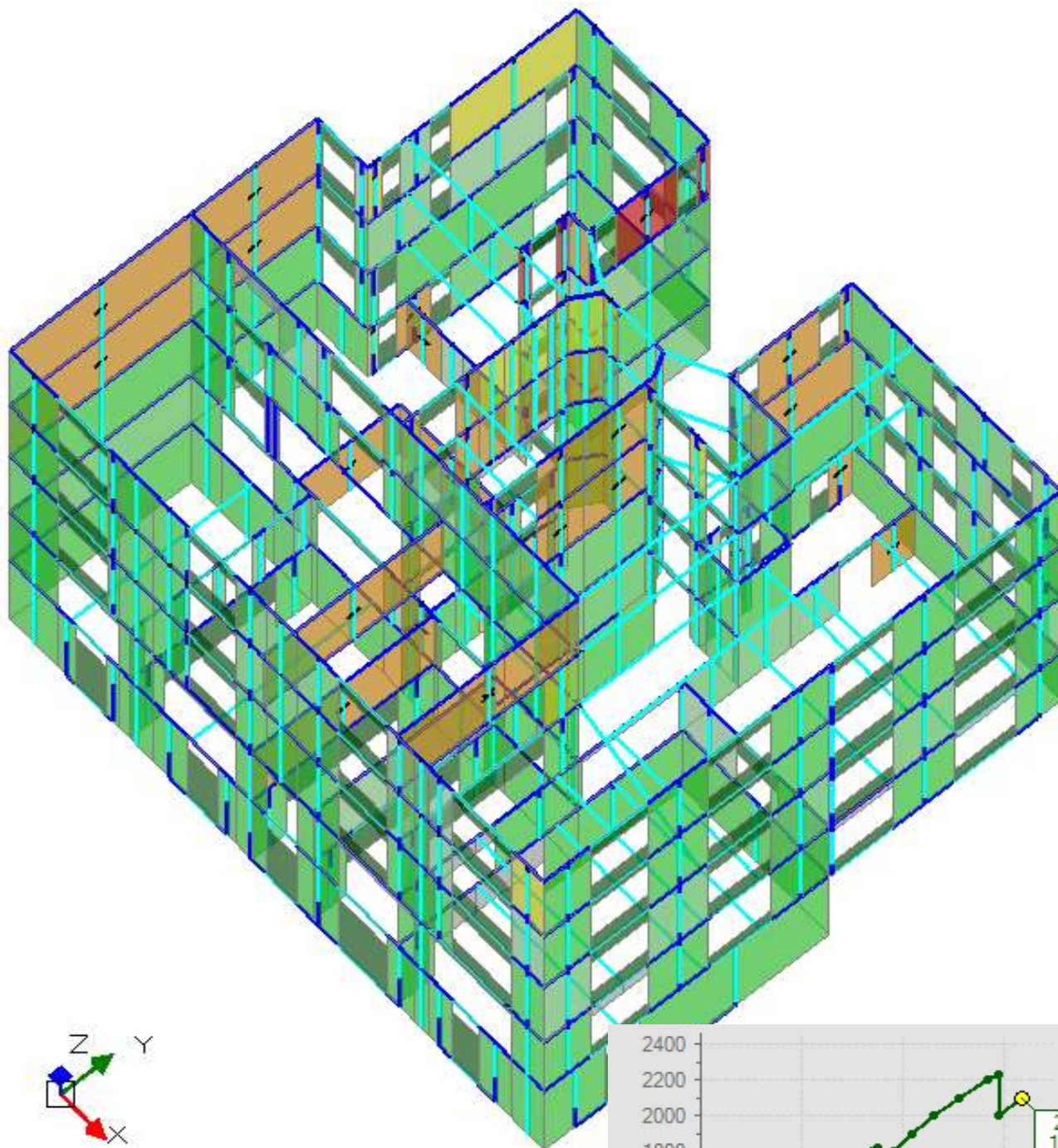
X smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru - X - 0,3Y + T



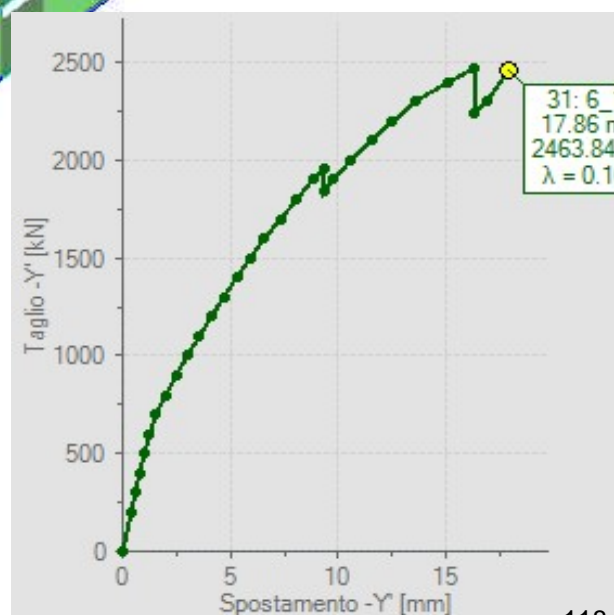
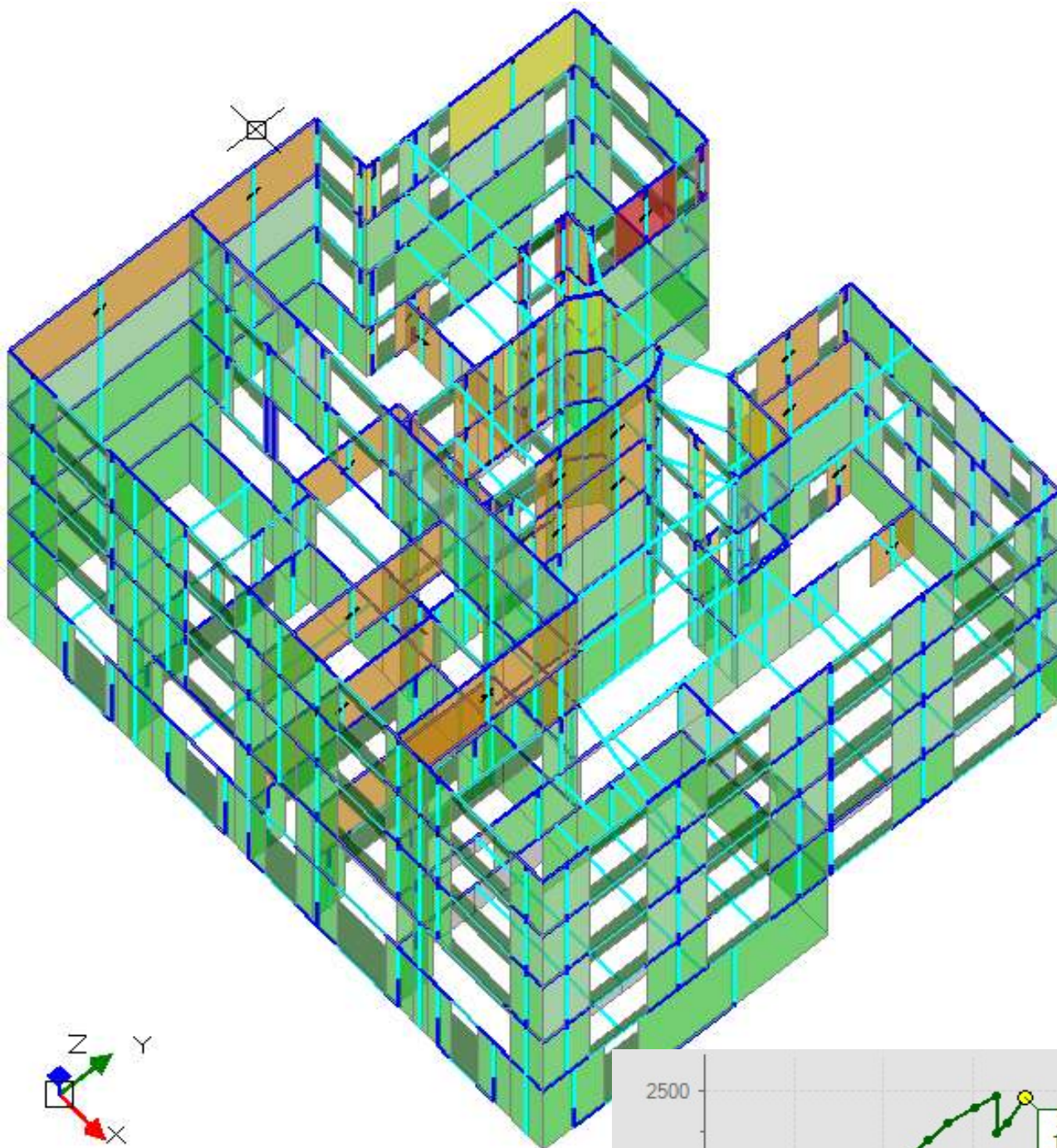
X smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru - X - 0,3Y - T



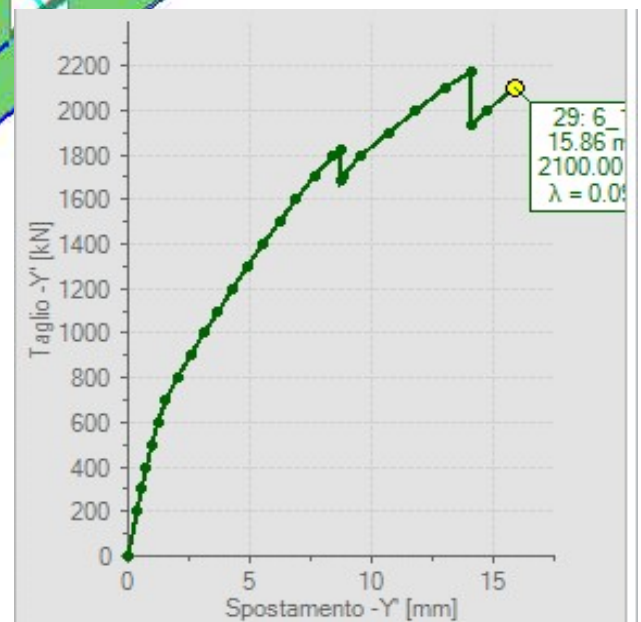
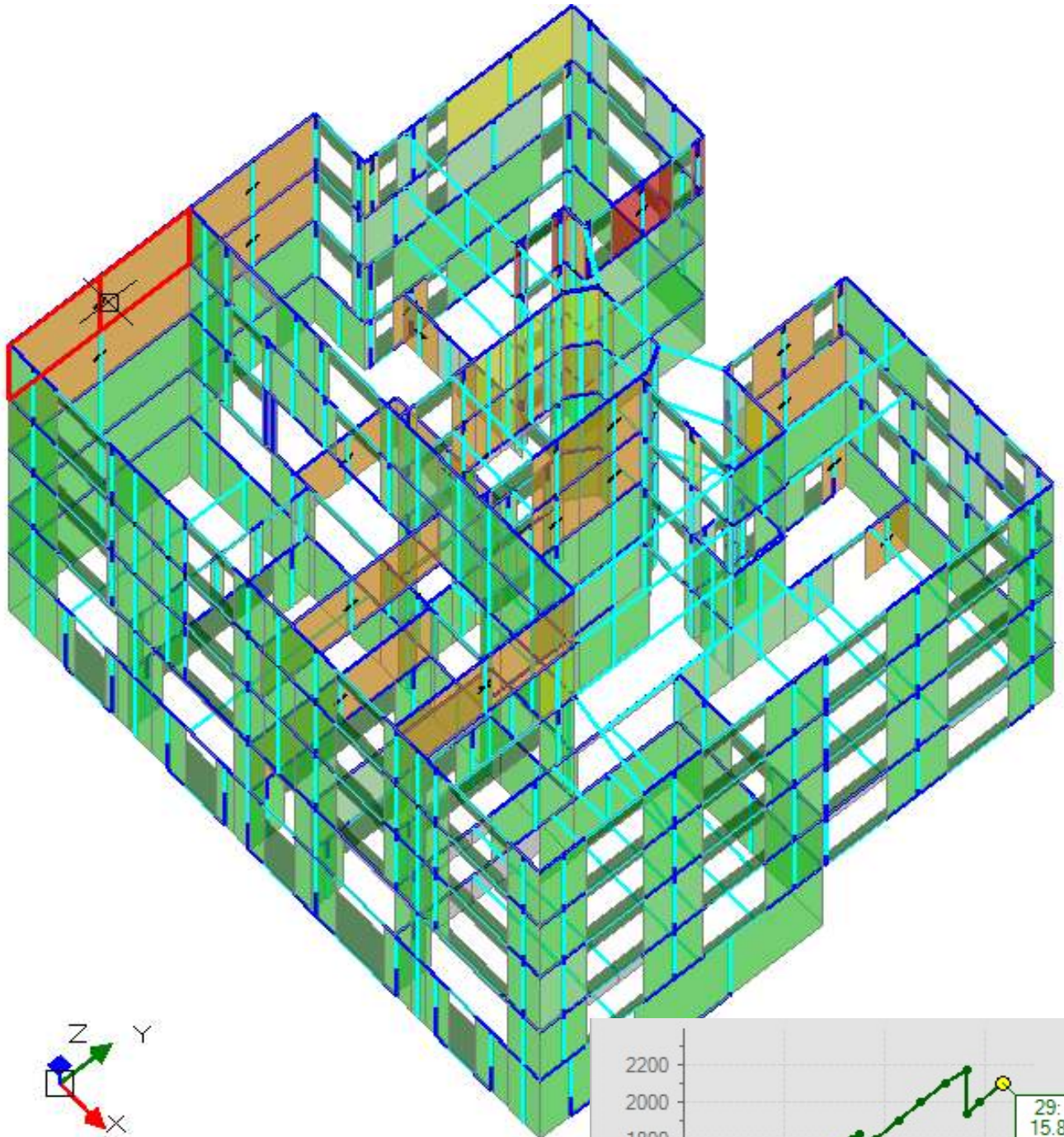
Y smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru -Y + 0,3X + T



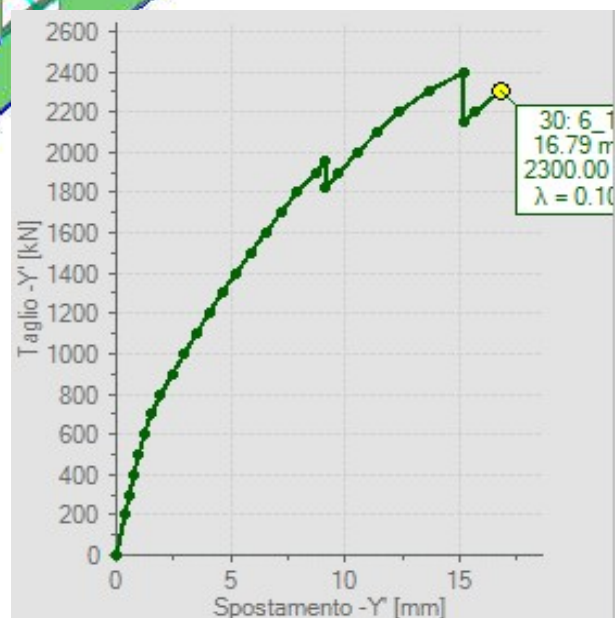
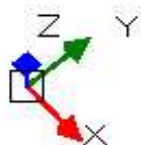
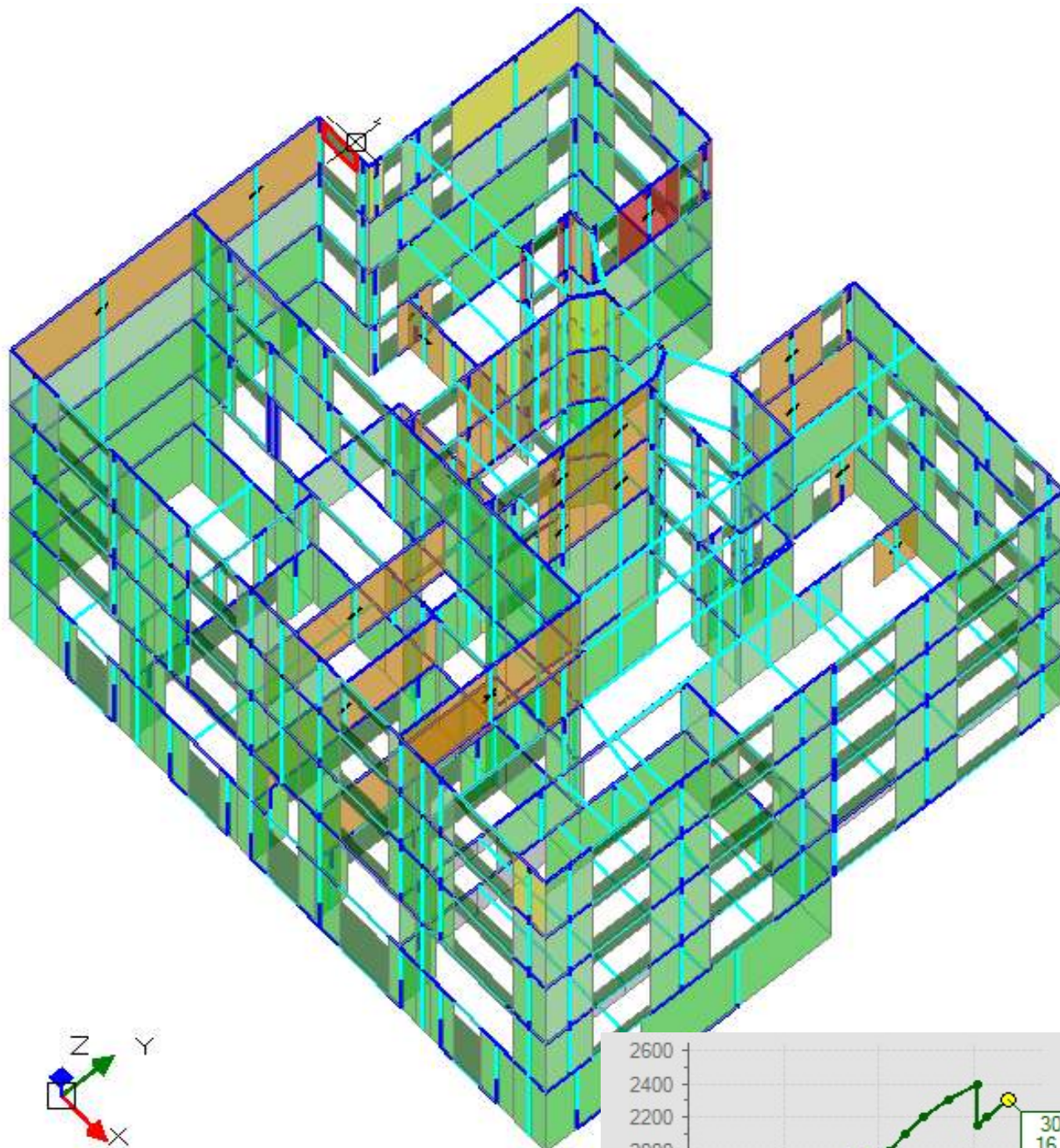
Y smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru - Y + 0,3X - T



Y smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru - Y - $0,3X + T$



Y smjer – Multimodalna raspodjela (D) - Potres u smjeru - Y - 0,3X - T

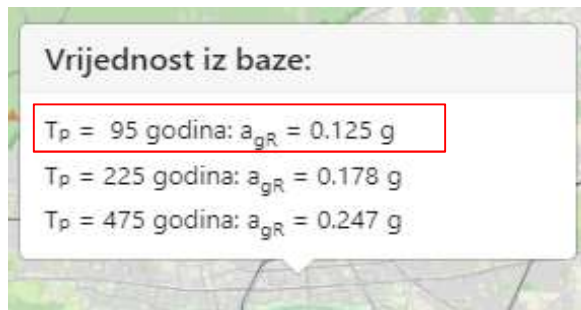


4. Zaključak

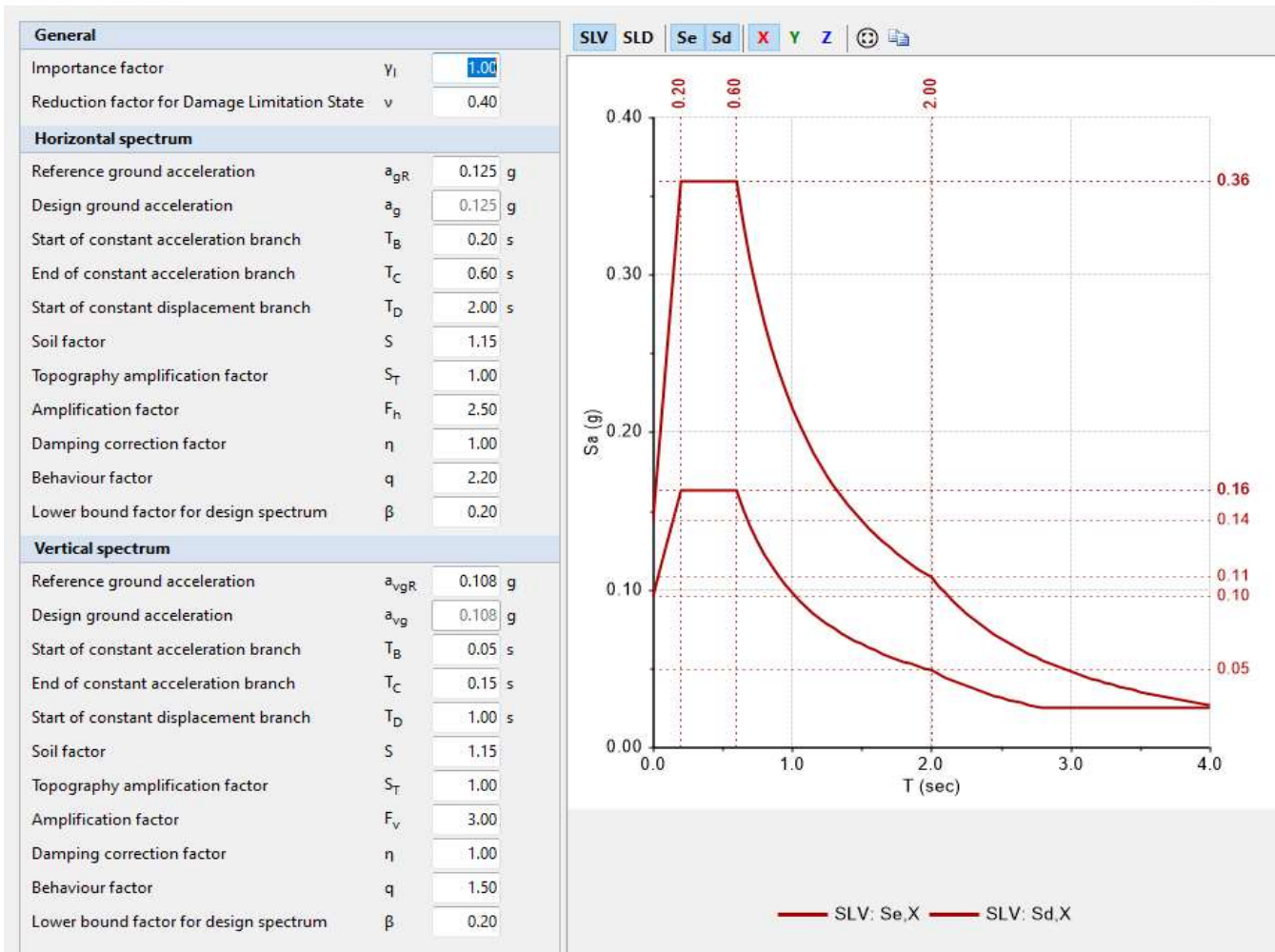
Gledajući rezultate nelinearne pushover analize, otkazuju 'meke' međukatne konstrukcije stoga je potrebno ukriti međukatne konstrukcije između 2. kata i 3. kata te međukatnu konstrukciju između 3. kata i potkrovlja. Plastificiraju se i otkazuju zidovi viših etaža tj. zidovi 2. kata i 3. kata koji su paralelni sa smjerom pružanja grednika, jer nisu pridržani, pa se predlaže njihovo ojačanje. Ti zidovi očekivano otkazuju jer su niže etaže kruće zbog prijašnjih radova na rekonstrukciji i izvođenju krutih međukatnih konstrukcija.

2.2.5. Indeks znatnog oštećenja (IZO) za 95 godišnje poredbeno povratno razdoblje

U nastavku je dana sumarna tablica s prikazom nosivosti konstrukcije za 95 godišnje povratno razdoblje za područje Zagreba:



Seismic parameters



Curve n.	Current	View	Distribution	Direction	Direction2	Mt	Ez	Control	ζ ,PGA(SLV)
1	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	C	+X'	+0.3Y'	+		L5	0.648
2	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	+X'	+0.3Y'	-		L5	0.560
3	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	+X'	-0.3Y'	+		L5	0.648
4	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	+X'	-0.3Y'	-		L5	0.560
5	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	+Y'	+0.3X'	+		L5	1.064
6	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	+Y'	+0.3X'	-		L5	1.080
7	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	+Y'	-0.3X'	+		L5	1.008
8	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	+Y'	-0.3X'	-		L5	1.040
9	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-X'	+0.3Y'	+		L5	0.560
10	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-X'	+0.3Y'	-		L5	0.648
11	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-X'	-0.3Y'	+		L5	0.560
12	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-X'	-0.3Y'	-		L5	0.648
13	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-Y'	+0.3X'	+		L5	1.040
14	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-Y'	+0.3X'	-		L5	1.008
15	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-Y'	-0.3X'	+		L5	1.056
16	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	C	-Y'	-0.3X'	-		L5	1.064
17	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+X'	+0.3Y'	+		L5	0.464
18	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+X'	+0.3Y'	-		L5	0.464
19	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+X'	-0.3Y'	+		L5	0.464
20	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+X'	-0.3Y'	-		L5	0.464
21	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+Y'	+0.3X'	+		L5	0.624
22	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+Y'	+0.3X'	-		L5	0.592
23	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+Y'	-0.3X'	+		L5	0.624
24	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	+Y'	-0.3X'	-		L5	0.576
25	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-X'	+0.3Y'	+		L5	0.464
26	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-X'	+0.3Y'	-		L5	0.464
27	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-X'	-0.3Y'	+		L5	0.464
28	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-X'	-0.3Y'	-		L5	0.464
29	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-Y'	+0.3X'	+		L5	0.560
30	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-Y'	+0.3X'	-		L5	0.624
31	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-Y'	-0.3X'	+		L5	0.560
32	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	-Y'	-0.3X'	-		L5	0.608

Proračunska prosječna potresna otpornost postojećeg stanja - X smjer:

ζ PGA= 0,534

Proračunska prosječna potresna otpornost postojećeg stanja - Y smjer:

ζ PGA= 0,751

Prosječna vrijednost potresne otpornosti oba smjera:

ζ PGA= 0,642

Potresna otpornost za povratni period od 95 godina

$a_g/g = 0,125$

IZO za povratni period od 95 godina = 0,642

2.3. Linearna analiza postojećeg stanja konstrukcije

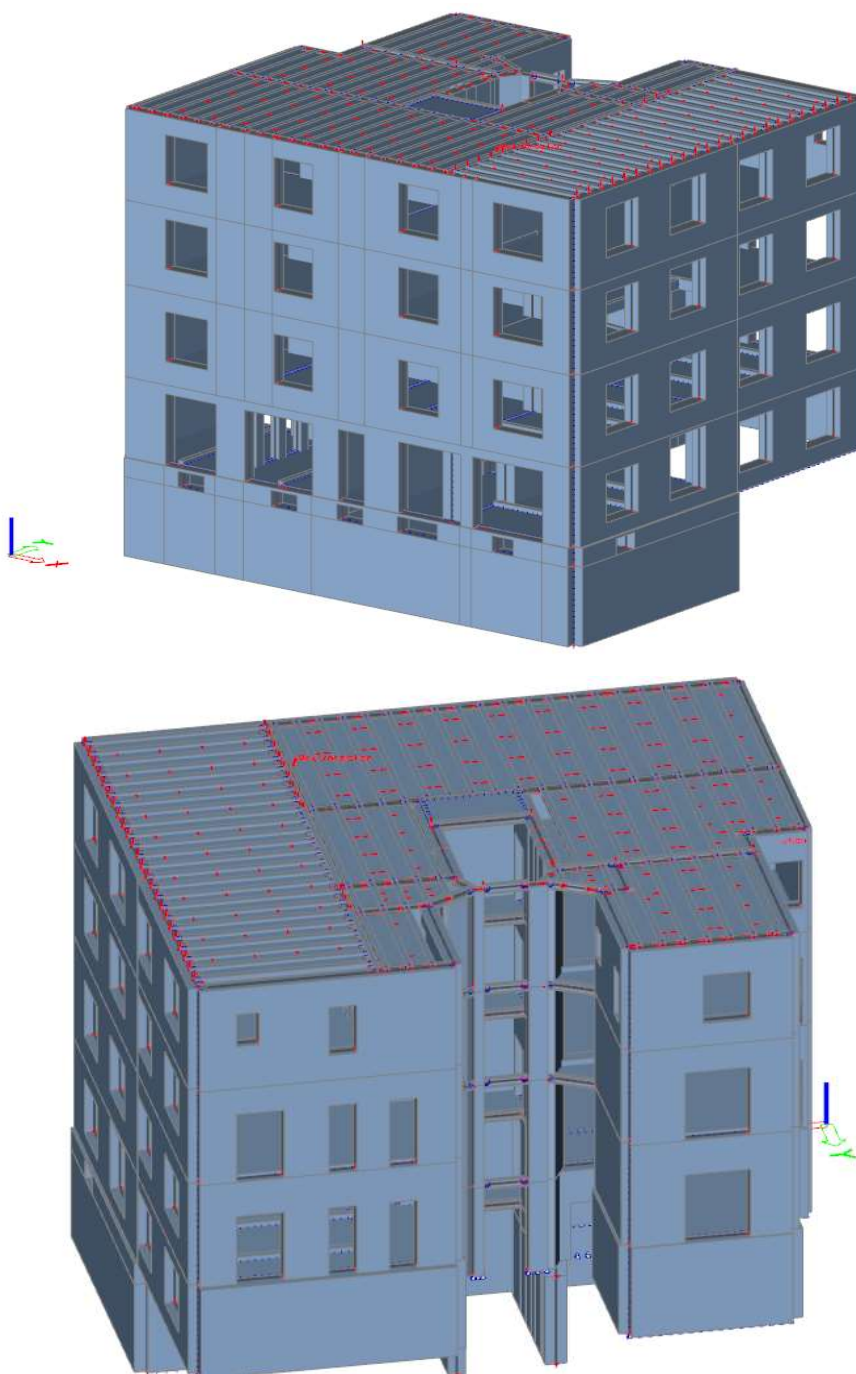
2.3.1. Općenito o metodi proračuna programskim paketom SCIA Engineer i načinu modeliranja

Napravljen je 3D model konstrukcije metodom konačnih elemenata (FEM). Proračun je napravljen za linearnu i modalnu analizu konstrukcije za potrebe prikaza naprezanja zida te pomaka uslijed djelovanja potresa.

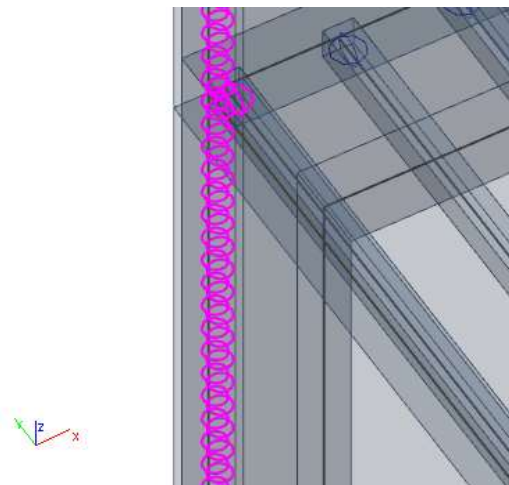
Opečni zidovi modelirani su kao ravninski 2D elementi (plošni elementi) s karakteristikama postojećeg starog zida - vrijednosti tlačne čvrstoće zida, posmične čvrstoće, modula elastičnosti i modula posmika su pretpostavljene.

Pretpostavljamo da je općenito jako loša međusobna veza između zidova (nema serklaža ili kvalitetno izvedenog zidarskog veza) pa je u modelu oslobođena veza između dva zida.

Drveni grednici međukatne konstrukcije modelirani su kao 1D elementi povezani zglobovom vezom sa zidovima. Masa etaže podruma isključena je za potrebe modalne analize konstrukcije.



Prikaz proračunskog modela 2A



Prikaz međukatne konstrukcije i rubnih uvjeta između dva zida

Usvajamo vrijednost 0,5E i 0,5G u linearnom proračunu konstrukcije, pozivajući se na HRN EN 1998-1:2011, točka 4.3.1., dio (7):

Ako se ne provodi točniji proračun raspucalih elemenata, smije se uzeti da je elastična krutost pri savijanju i posmiku betonskih i zidnih elemenata jednaka polovini odgovarajuće krutosti neraspucalih elemenata.

Name	Masonry
Code independent	
Material type	Masonry
Thermal expansion [m/mK]	0.00
Unit mass [kg/m ³]	1800.0
E modulus [MPa]	6.0000e+02
Poisson coeff.	0.25
Independent G modulus	<input checked="" type="checkbox"/>
G modulus [MPa]	2.0000e+02
Log. decrement (non-unifor...)	0.15
Colour	
Specific heat [J/gK]	6.0000e-01
Thermal conductivity [W/mK]	4.5000e+01
Material behaviour for ...	
Material behaviour	Elastic
Code dependent values	
Characteristic compressive str...	2.50
Calculate dependent values	<input type="checkbox"/> no
Coefficient for modulus of el...	200.00
Partial factor for ULS for mas...	1.50
Characteristic initial shear stre...	0.13
Characteristic flexural strengt...	0.10
Characteristic flexural strennt...	0.20

Prikaz karakteristika materijala zidanog zida

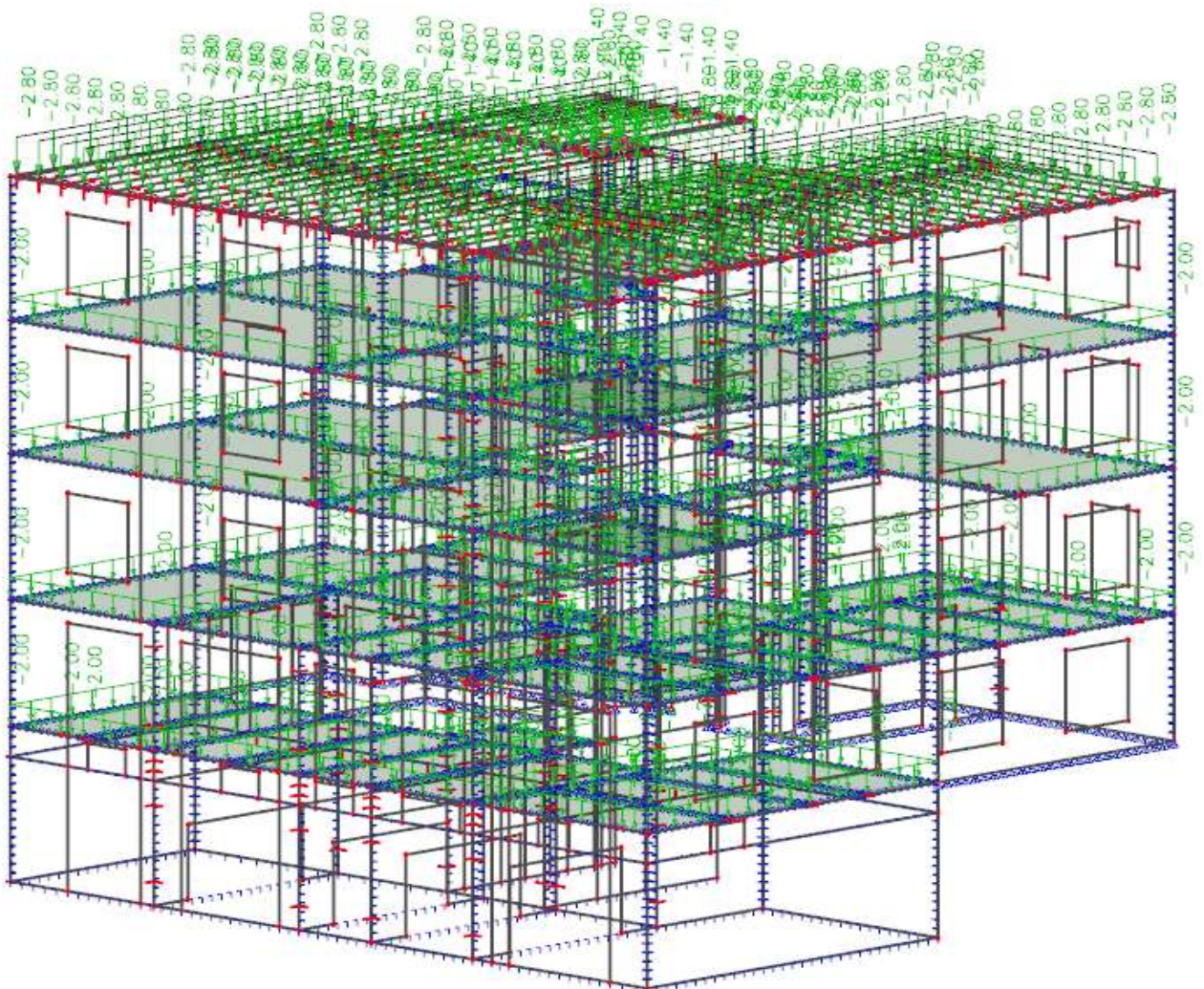
2.3.2. Analiza opterećenja

1. VLASTITA TEŽINA

Programski paket SCIA Engineer sam uzima u obzir vlastitu težinu svih elemenata.

2. DODATNO STALNO OPTEREĆENJE

<i>Slojevi poda</i>	2,00	kN/m ²	
-razmak grednika e = 0,7 m	1,40	kN/m	
<i>Slojevi krova</i>	1,40	kN/m ²	
-razmak rogova e = 1,0 m	1,40	kN/m	(1,40 + 1,40 = 2,80 - u obzir uzeto i opterećenje od krova i slojeva krova od 2,0 kN/m ²)



4. SEIZMIČKO OPTEREĆENJE U SMJERU X

5. SEIZMIČKO OPTEREĆENJE U SMJERU Y

Seizmičko opterećenje promatra se za stvarno ubrzanje tla koje je ekvivalentno potresu koji se i dogodio - 0,09g.

Lokacija: **Zagreb**
Klasa važnosti: **II**

Poredbeno vršno ubrzanje $a_{gR} = 0,09 \text{ g}$
Faktor važnosti $\gamma_I = 1,0$

Proračunsko ubrzanje tla tipa A:

$a_g = \gamma_I a_{gR} = 0,09 \text{ g}$

Tip tla: **C** **Zbijeni ili srednje gusti pijesak, šljunak ili čvrsta glina debljine nekoliko desetka do nekoliko stotina metara.**

Parametri horizontalnog proračunskog spektra za dani tip tla:

$S = 1,15$ $T_B = 0,20$ $T_C = 0,60$ $T_D = 2,00$

Faktor ponašanja: $q = 2,2$

Potresni parametri modela 2A:

Seismic spectrums

Name	Type drawing	Info	Drawing
FS1	Frequency	Type code - Eurocode Subsoil type - C Direction - Horizontal Spectrum type - type 1 coeff accel. a_g - 0.09 a_g - design acceleration - 0.882598 beta - 0.2 q - behaviour factor - 2.2	

KOMBINACIJE OPTEREĆENJA

Elementi će biti proračunati prema Eurokod propisima uz odgovarajuće parcijalne koeficijente sigurnosti za materijal i opterećenja.

Programski paket Scia Engineer sam radi kombinacije za zadana opterećenja, za oba granična stanja.

Load cases

Name	Description	Action type	Load group	Load type	Spec	Direction	Duration	Master load case
LC1	g	Permanent	LG1	Self weight		-Z		
LC2	dg	Permanent	LG1	Standard				
LC3	q	Variable	LG2	Static	Standard		Short	None
LC4	potres x	Variable	LG3	Dynamic	Seismicity			None
LC5	potres y	Variable	LG3	Dynamic	Seismicity			None

Load groups

Name	Load	Relation	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variable	Standard	Cat A : Domestic
LG3	Seismic	Together	

Combinations

Name	Type	Load cases	Coeff. [γ]
ULS-Set B (auto)	EN-ULS (STR/GEO) Set B	LC1 - q	1.00
		LC2 - dg	1.00
		LC3 - q	1.00
SLS-Char (auto)	EN-SLS Characteristic	LC1 - q	1.00
		LC2 - dg	1.00
		LC3 - q	1.00
SLS-Quasi (auto)	EN-SLS Quasi-permanent	LC1 - q	1.00
		LC2 - dg	1.00
		LC3 - q	1.00
ULS-Seis (auto)	EN-Seismic	LC1 - q	1.00
		LC2 - dg	1.00
		LC3 - q	1.00
		LC4 - potres x	1.00
		LC5 - potres y	1.00

Result classes

Name	List
All ULS	ULS-Set B (auto) - EN-ULS (STR/GEO) Set B ULS-Seis (auto) - EN-Seismic
All SLS	SLS-Char (auto) - EN-SLS Characteristic SLS-Quasi (auto) - EN-SLS Quasi-permanent
All ULS+SLS	ULS-Set B (auto) - EN-ULS (STR/GEO) Set B ULS-Seis (auto) - EN-Seismic SLS-Char (auto) - EN-SLS Characteristic SLS-Quasi (auto) - EN-SLS Quasi-permanent

MODALNA KOMBINACIJA OPTEREĆENJA**Combinations of mass groups**

Name	Mass group	Coeff. []
CM1	MG0	1.00
	MG1	1.00
	MGQ	0.30

2.3.3. Modalna i linearna analiza postojeće konstrukcije - MODEL 2A

MODALNA ANALIZA

Sum of masses

	Mass type	X [kg]	Y [kg]	Z [kg]
1	Moving mass	1989548.9	1989548.9	2002514.8
1	Total mass	2018314.0	2018314.0	2018314.0

Relative modal masses

Mode	mega [rad/s]	Period [s]	Freq. [Hz]	W_{xi}/W_{xtot}	W_{yi}/W_{ytot}	W_{zi}/W_{ztot}	$W_{xi,R}/W_{xtot,R}$	$W_{yi,R}/W_{ytot,R}$	$W_{zi,R}/W_{ztot,R}$
1	13.7504	0.46	2.19	0.6703	0.0001	0.0005	0.0001	0.1362	0.0002
2	16.0981	0.39	2.56	0.0007	0.5885	0.0020	0.1586	0.0003	0.0750
3	19.24	0.33	3.06	0.0084	0.0669	0.0008	0.0270	0.0036	0.6365
4	28.8752	0.22	4.60	0.0000	0.0017	0.0335	0.0124	0.0025	0.0002
5	31.7599	0.20	5.05	0.0044	0.0001	0.0259	0.0001	0.0476	0.0003
6	36.7624	0.17	5.85	0.0003	0.0005	0.0189	0.0163	0.0059	0.0000
7	37.4272	0.17	5.96	0.0922	0.0000	0.0109	0.0005	0.1501	0.0073
8	42.9665	0.15	6.84	0.0002	0.0498	0.3135	0.2118	0.0000	0.0001
9	46.6662	0.13	7.43	0.0006	0.0494	0.1372	0.0312	0.0116	0.0168
10	51.1535	0.12	8.14	0.0000	0.0000	0.0007	0.0343	0.2613	0.0030
11	51.6982	0.12	8.23	0.0005	0.0163	0.0690	0.0489	0.0387	0.0385
12	56.1765	0.11	8.94	0.0025	0.0054	0.0859	0.1177	0.0338	0.0055
13	62.1027	0.10	9.88	0.0479	0.0004	0.0062	0.0111	0.0062	0.0042
14	71.809	0.09	11.43	0.0002	0.0276	0.0002	0.0175	0.0000	0.0218
15	79.5757	0.08	12.66	0.0071	0.0362	0.0045	0.0239	0.0006	0.0045
16	80.4097	0.08	12.80	0.0004	0.0034	0.0522	0.0016	0.0380	0.0003
17	85.6122	0.07	13.63	0.0447	0.0049	0.0003	0.0023	0.0146	0.0406
18	89.4717	0.07	14.24	0.0000	0.0002	0.0212	0.0099	0.0141	0.0003
19	95.3331	0.07	15.17	0.0004	0.0264	0.0000	0.0185	0.0010	0.0076
20	100.707	0.06	16.03	0.0001	0.0012	0.0181	0.0101	0.0022	0.0000
21	107.639	0.06	17.13	0.0000	0.0014	0.0010	0.0133	0.0180	0.0010
22	111.83	0.06	17.80	0.0005	0.0061	0.0000	0.0013	0.0032	0.0306
23	114.05	0.06	18.15	0.0008	0.0000	0.0289	0.0108	0.0000	0.0008
24	121.447	0.05	19.33	0.0002	0.0001	0.0114	0.0068	0.0014	0.0001
25	122.055	0.05	19.43	0.0002	0.0000	0.0087	0.0051	0.0001	0.0000
26	129.773	0.05	20.65	0.0001	0.0004	0.0211	0.0226	0.0003	0.0000
27	161.659	0.04	25.73	0.0583	0.0001	0.0001	0.0000	0.0463	0.0021
28	185.995	0.03	29.60	0.0000	0.0077	0.0086	0.0251	0.0000	0.0012
29	190.194	0.03	30.27	0.0009	0.0057	0.0010	0.0017	0.0004	0.0378
30	199.715	0.03	31.79	0.0003	0.0488	0.0022	0.0280	0.0011	0.0055
				0.9420	0.9494	0.8847	0.8685	0.8393	0.9420

Ukupna masa konstrukcije iznosi **2 018 314 kg**, tj. **19 799 kN**.

Prikaz potresnih sila:

Potresna sila u smjeru x:

Mode	Freq. [Hz]	Damp ratio	Damp coef.	Wi/Wtot [-]	Sax [m/s ²]	Say [m/s ²]	Saz [m/s ²]	G(j) [-]	Fx [kN]	Fy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	2.19	0.05	1	0.6703	1.153	0.000	0.000	7.1847	1568.75	17.25	-156.05	-20147.15
2	2.56	0.05	1	0.0007	1.153	0.000	0.000	0.1692	1.63	47.44	-611.78	-10.70
3	3.06	0.05	1	0.0084	1.153	0.000	0.000	-0.4104	19.62	-55.44	724.46	-134.30
4	4.60	0.05	1	0.0000	1.153	0.000	0.000	0.0058	0.02	-0.28	3.26	-0.16
5	5.05	0.05	1	0.0044	1.145	0.000	0.000	0.1089	10.33	-1.68	20.66	-78.81
6	5.85	0.05	1	0.0003	1.084	0.000	0.000	-0.0204	0.69	-0.85	7.79	-4.94
7	5.96	0.05	1	0.0922	1.077	0.000	0.000	-0.3364	201.82	1.14	24.97	-912.45
8	6.84	0.05	1	0.0002	1.026	0.000	0.000	-0.0122	0.49	7.11	-51.34	6.70
9	7.43	0.05	1	0.0006	0.998	0.000	0.000	0.0163	1.24	-11.16	41.47	-5.22
10	8.14	0.05	1	0.0000	0.970	0.000	0.000	-0.0018	0.02	0.03	1.45	3.07
11	8.23	0.05	1	0.0005	0.967	0.000	0.000	0.0116	0.97	-5.58	24.92	2.41
12	8.94	0.05	1	0.0025	0.944	0.000	0.000	-0.0214	4.72	7.00	-1.61	-38.47
13	9.88	0.05	1	0.0479	0.918	0.000	0.000	0.0753	89.66	7.67	-87.85	-355.05
14	11.43	0.05	1	0.0002	0.886	0.000	0.000	-0.0036	0.38	-4.35	21.38	-7.31
15	12.66	0.05	1	0.0071	0.866	0.000	0.000	-0.0166	12.50	-28.28	139.32	-45.02
16	12.80	0.05	1	0.0004	0.864	0.000	0.000	0.0037	0.64	-1.96	6.71	-8.64
17	13.63	0.05	1	0.0447	0.852	0.000	0.000	0.0356	77.79	25.81	-120.12	-441.22
18	14.24	0.05	1	0.0000	0.845	0.000	0.000	0.0007	0.03	0.10	0.06	0.41
19	15.17	0.05	1	0.0004	0.834	0.000	0.000	0.0025	0.60	-5.20	27.31	-4.50
20	16.03	0.05	1	0.0001	0.826	0.000	0.000	-0.0009	0.11	0.47	-2.38	-0.59
21	17.13	0.05	1	0.0000	0.817	0.000	0.000	0.0000	0.00	0.02	-0.13	0.01
22	17.80	0.05	1	0.0005	0.811	0.000	0.000	0.0021	0.79	2.82	-13.95	-6.34
23	18.15	0.05	1	0.0008	0.809	0.000	0.000	0.0025	1.32	0.26	-3.50	-4.40
24	19.33	0.05	1	0.0002	0.801	0.000	0.000	0.0010	0.26	-0.23	1.49	-0.54
25	19.43	0.05	1	0.0002	0.800	0.000	0.000	-0.0010	0.28	-0.10	1.21	-0.28
26	20.65	0.05	1	0.0001	0.793	0.000	0.000	-0.0007	0.16	-0.33	2.55	-0.77
27	25.73	0.05	1	0.0583	0.771	0.000	0.000	0.0103	91.99	2.99	-13.68	-348.24
28	29.60	0.05	1	0.0000	0.757	0.000	0.000	0.0001	0.01	0.31	-1.56	-0.01
29	30.27	0.05	1	0.0009	0.756	0.000	0.000	0.0009	1.45	3.57	-12.05	-5.87
30	31.79	0.05	1	0.0003	0.756	0.000	0.000	-0.0005	0.42	-5.63	20.70	-0.98
Level=	0.00			0.9420					1589.01	86.71	986.59	20179.46

Potresna sila u dominantom smjeru X iznosi **1 589 kN**.

$P_x/G = 8,03\%$

Potresna sila u smjeru y:

Mode	Freq. [Hz]	Damp ratio	Damp coef.	Wi/Wtot [-]	Sax [m/s ²]	Say [m/s ²]	Saz [m/s ²]	G(j) [-]	Fx [kN]	Fy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	2.19	0.05	1	0.0001	0.000	1.153	0.000	0.0788	17.21	0.19	-1.71	-221.02
2	2.56	0.05	1	0.5885	0.000	1.153	0.000	4.8989	47.32	1373.73	-17713.97	-309.76
3	3.06	0.05	1	0.0669	0.000	1.153	0.000	1.1566	-55.30	156.24	-2041.51	378.45
4	4.60	0.05	1	0.0017	0.000	1.153	0.000	-0.0827	-0.28	4.05	-46.64	2.34
5	5.05	0.05	1	0.0001	0.000	1.145	0.000	-0.0177	-1.68	0.27	-3.36	12.82
6	5.85	0.05	1	0.0005	0.000	1.084	0.000	0.0251	-0.84	1.04	-9.55	6.06
7	5.96	0.05	1	0.0000	0.000	1.077	0.000	-0.0019	1.14	0.01	0.14	-5.15
8	6.84	0.05	1	0.0498	0.000	1.026	0.000	-0.1782	7.09	103.54	-748.03	97.58
9	7.43	0.05	1	0.0494	0.000	0.998	0.000	-0.1465	-11.13	100.05	-371.76	46.82
10	8.14	0.05	1	0.0000	0.000	0.970	0.000	-0.0023	0.03	0.04	1.87	3.93
11	8.23	0.05	1	0.0163	0.000	0.967	0.000	-0.0665	-5.57	32.06	-143.10	-13.82
12	8.94	0.05	1	0.0054	0.000	0.944	0.000	-0.0317	6.98	10.37	-2.39	-56.94
13	9.88	0.05	1	0.0004	0.000	0.918	0.000	0.0064	7.65	0.65	-7.49	-30.29
14	11.43	0.05	1	0.0276	0.000	0.886	0.000	0.0412	-4.33	49.76	-244.81	83.66
15	12.66	0.05	1	0.0362	0.000	0.866	0.000	0.0375	-28.18	63.78	-314.21	101.54
16	12.80	0.05	1	0.0034	0.000	0.864	0.000	-0.0113	-1.95	6.00	-20.56	26.49
17	13.63	0.05	1	0.0049	0.000	0.852	0.000	0.0118	25.72	8.53	-39.71	-145.87
18	14.24	0.05	1	0.0002	0.000	0.845	0.000	0.0021	0.10	0.32	0.18	1.29
19	15.17	0.05	1	0.0264	0.000	0.834	0.000	-0.0215	-5.18	44.88	-235.74	38.83
20	16.03	0.05	1	0.0012	0.000	0.826	0.000	-0.0041	0.47	2.02	-10.20	-2.53
21	17.13	0.05	1	0.0014	0.000	0.817	0.000	0.0038	0.02	2.34	-13.17	1.14
22	17.80	0.05	1	0.0061	0.000	0.811	0.000	0.0073	2.81	10.02	-49.53	-22.50
23	18.15	0.05	1	0.0000	0.000	0.809	0.000	0.0005	0.26	0.05	-0.69	-0.87
24	19.33	0.05	1	0.0001	0.000	0.801	0.000	-0.0009	-0.23	0.21	-1.35	0.49
25	19.43	0.05	1	0.0000	0.000	0.800	0.000	0.0004	-0.10	0.03	-0.43	0.10
26	20.65	0.05	1	0.0004	0.000	0.793	0.000	0.0014	-0.33	0.70	-5.39	1.63
27	25.73	0.05	1	0.0001	0.000	0.771	0.000	0.0003	2.98	0.10	-0.44	-11.29
28	29.60	0.05	1	0.0077	0.000	0.757	0.000	0.0028	0.31	11.98	-60.01	-0.53
29	30.27	0.05	1	0.0057	0.000	0.756	0.000	0.0023	3.56	8.78	-29.63	-14.43
30	31.79	0.05	1	0.0488	0.000	0.756	0.000	0.0061	-5.61	75.27	-276.85	13.05
Level=	0.00			0.9494					86.47	1395.74	17859.82	588.35

Potresna sila u dominantom smjeru Y iznosi **2 721 kN**.

$P_y/G = 7,05\%$

Prikaz modalnih oblika postojeće konstrukcije:

MODALNI OBLIK 1

3D displacement

Values: U_{total}

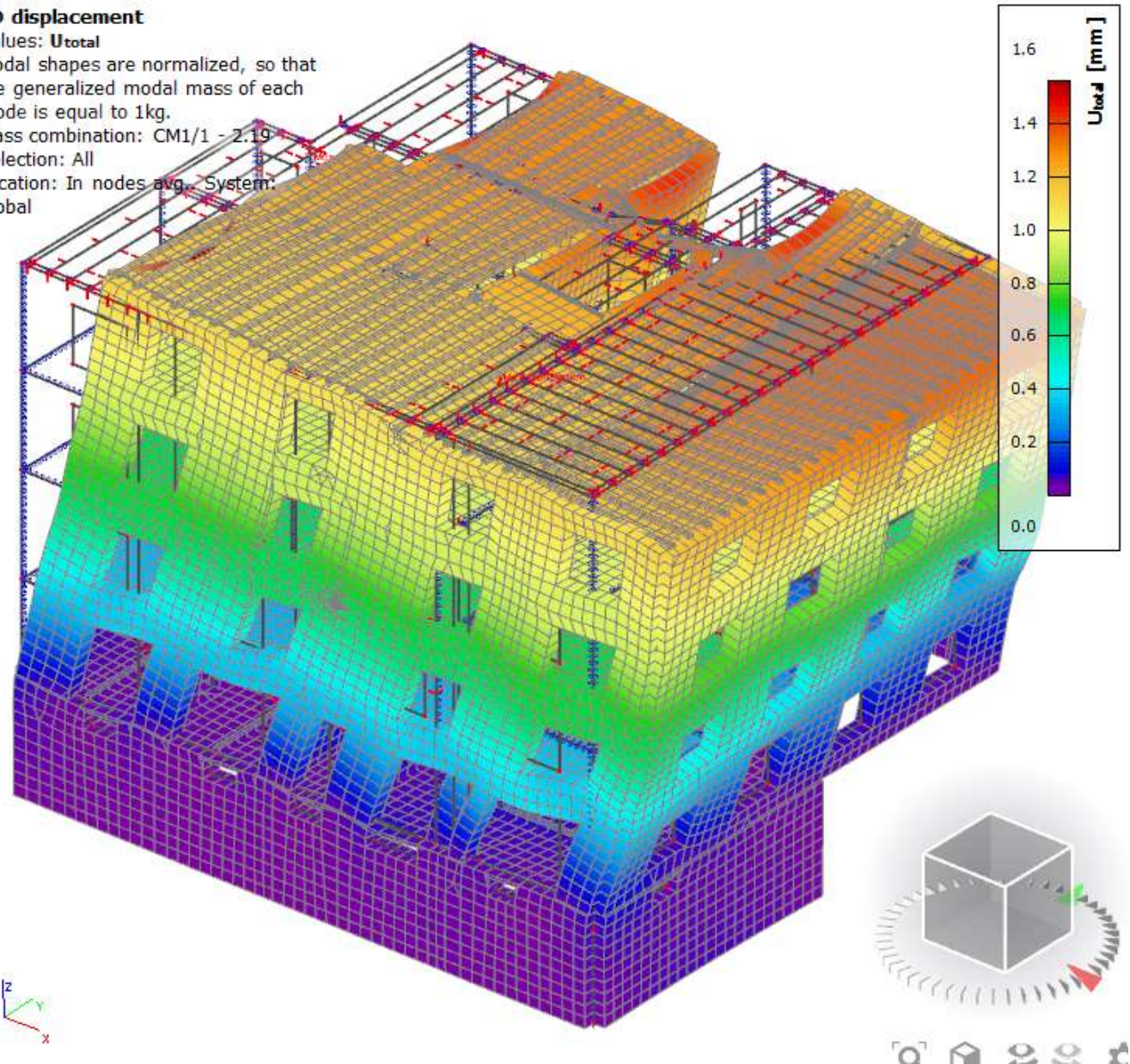
Modal shapes are normalized, so that the generalized modal mass of each mode is equal to 1kg.

Mass combination: CM1/1 - 2.19

Selection: All

Location: In nodes avg. System:

Global



MODALNI OBLIK 2

3D displacement

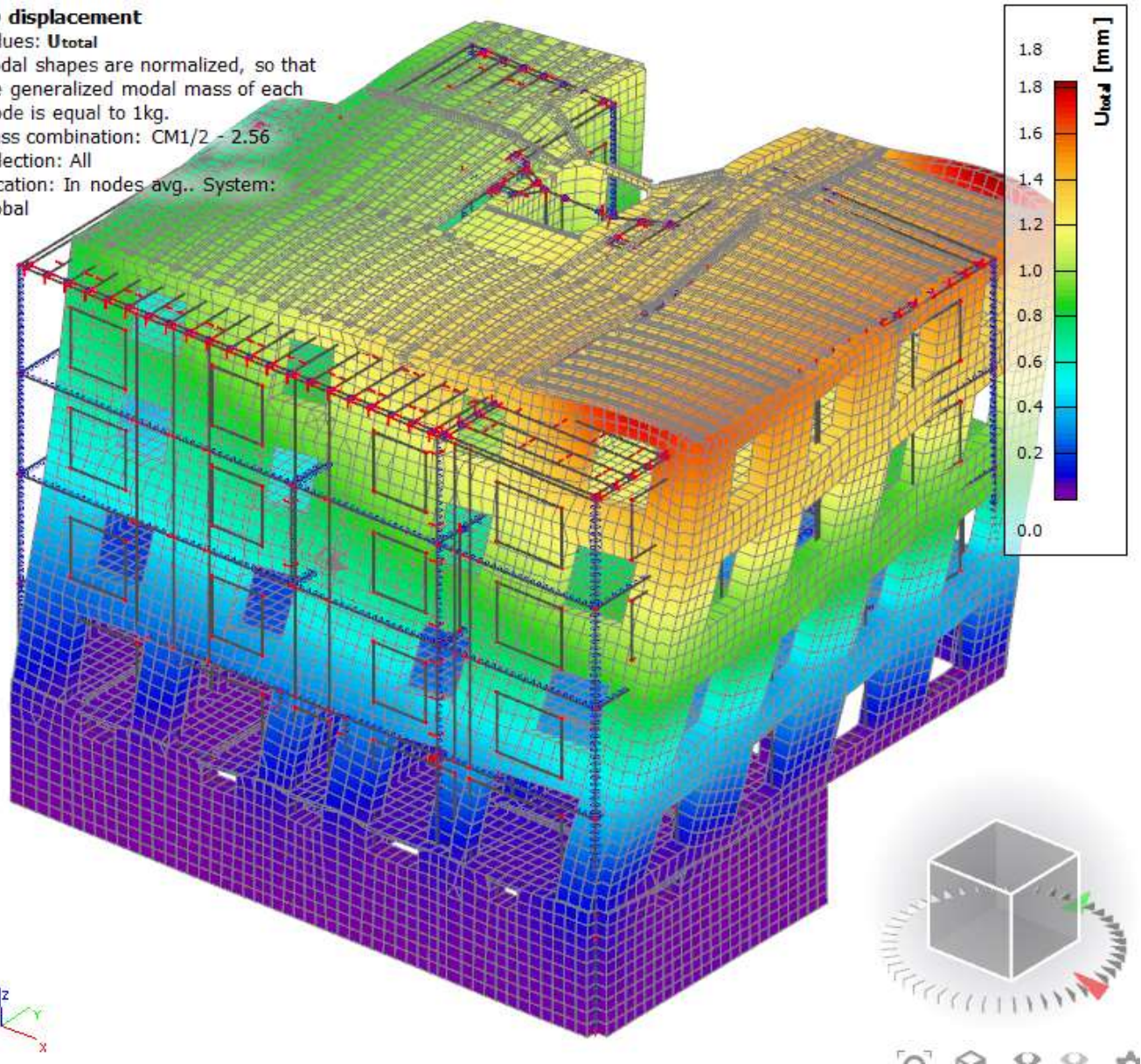
Values: U_{total}

Modal shapes are normalized, so that the generalized modal mass of each mode is equal to 1kg.

Mass combination: CM1/2 - 2.56

Selection: All

Location: In nodes avg.. System: Global



MODALNI OBLIK 3

3D displacement

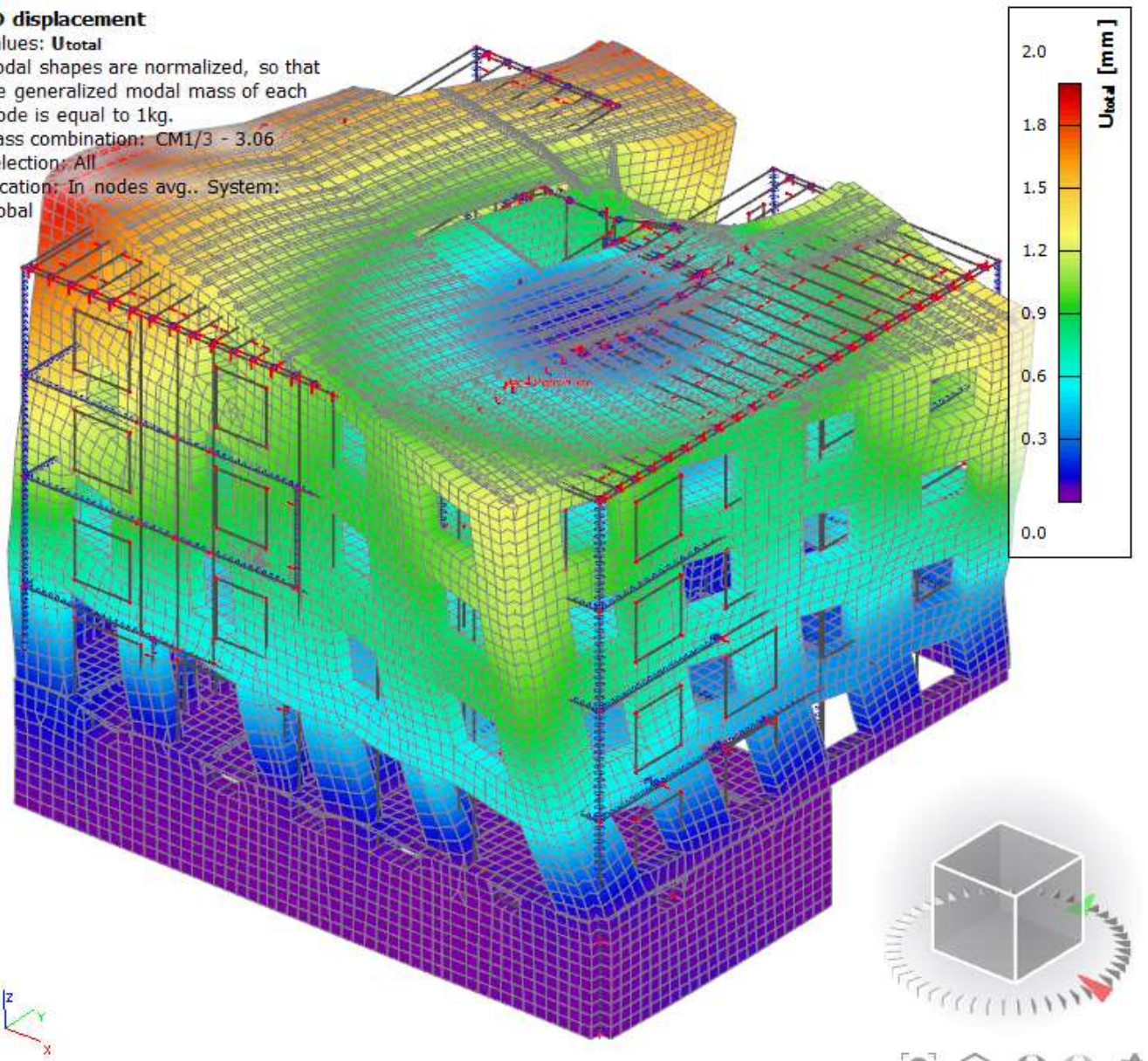
Values: U_{total}

Modal shapes are normalized, so that the generalized modal mass of each mode is equal to 1kg.

Mass combination: CM1/3 - 3.06

Selection: All

Location: In nodes avg.. System: Global



PROVJERA POMAKA USLIJED POTRESNOG DJELOVANJA

Provjera međukatnog pomaka prema HRN EN 1998-3 za potresno djelovanje određeno za potres s poredbenom vjerojatnosti premašaja od 10% u 10 godina (poredbeno povratno razdoblje 95 godina) i faktor važnosti za zgrade prema HRN EN 1998-1

Displacement of nodes

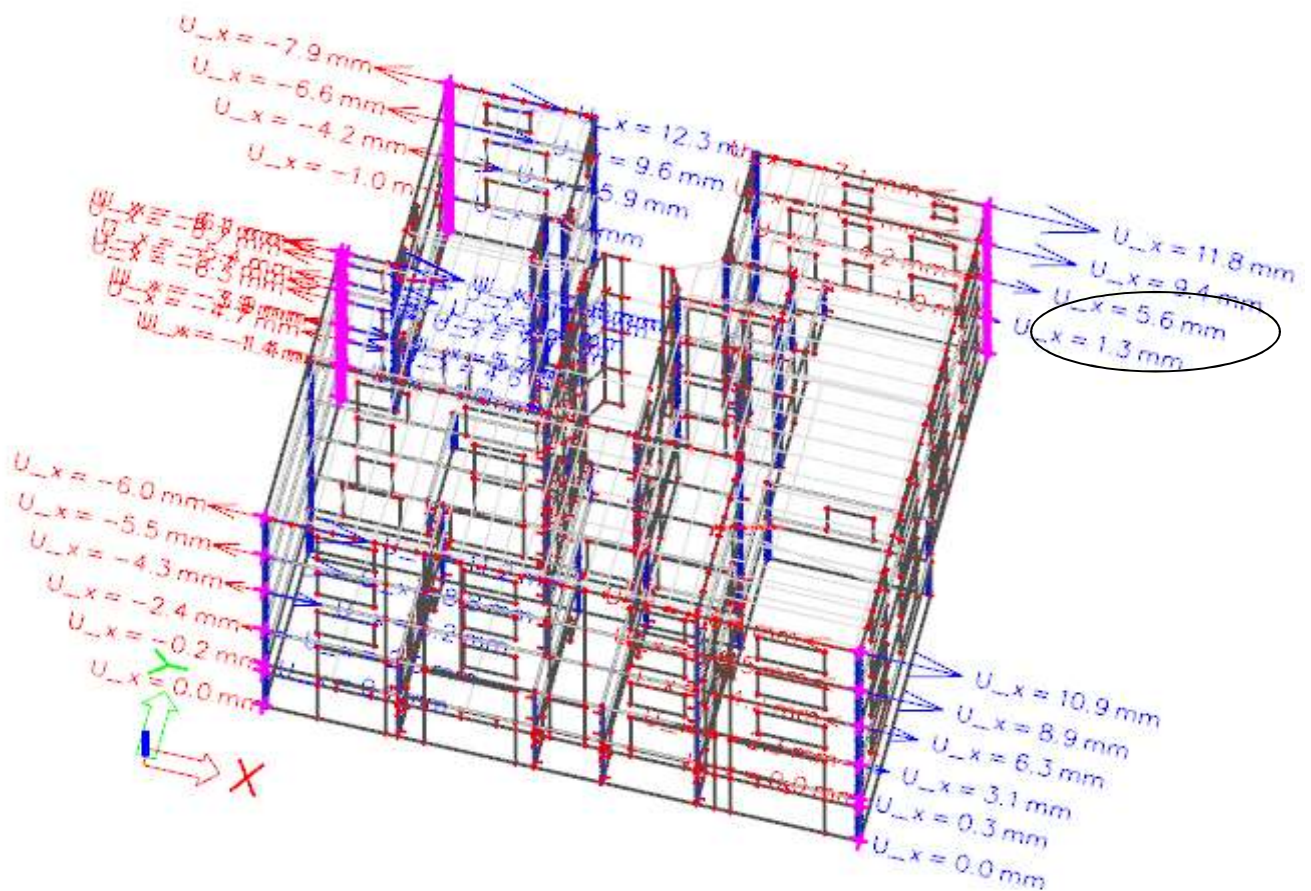
Values: U_x

Linear calculation

Class: All ULS

Extreme: Node

Selection: N361, N364, N375, N378,
N533, N569, N572, N574, N575, N577,
N580, N697, N740, N774, N780,
...



$$\Delta = 5,6 - 1,3 = 4,3 \text{ mm}$$

$$u = 1,39 \Delta q = 13,1 \text{ mm} \leq u_{\max} = 0,005 \cdot 3620 = 18,1 \text{ mm} \quad \text{Zadovoljava!}$$

*0,125/0,09g = 1,39

Vrijednost iz baze:

$T_p = 95 \text{ godina: } a_{gR} = 0.125 \text{ g}$

$T_p = 225 \text{ godina: } a_{gR} = 0.178 \text{ g}$

$T_p = 475 \text{ godina: } a_{gR} = 0.247 \text{ g}$

Displacement of nodes

Values: U_y

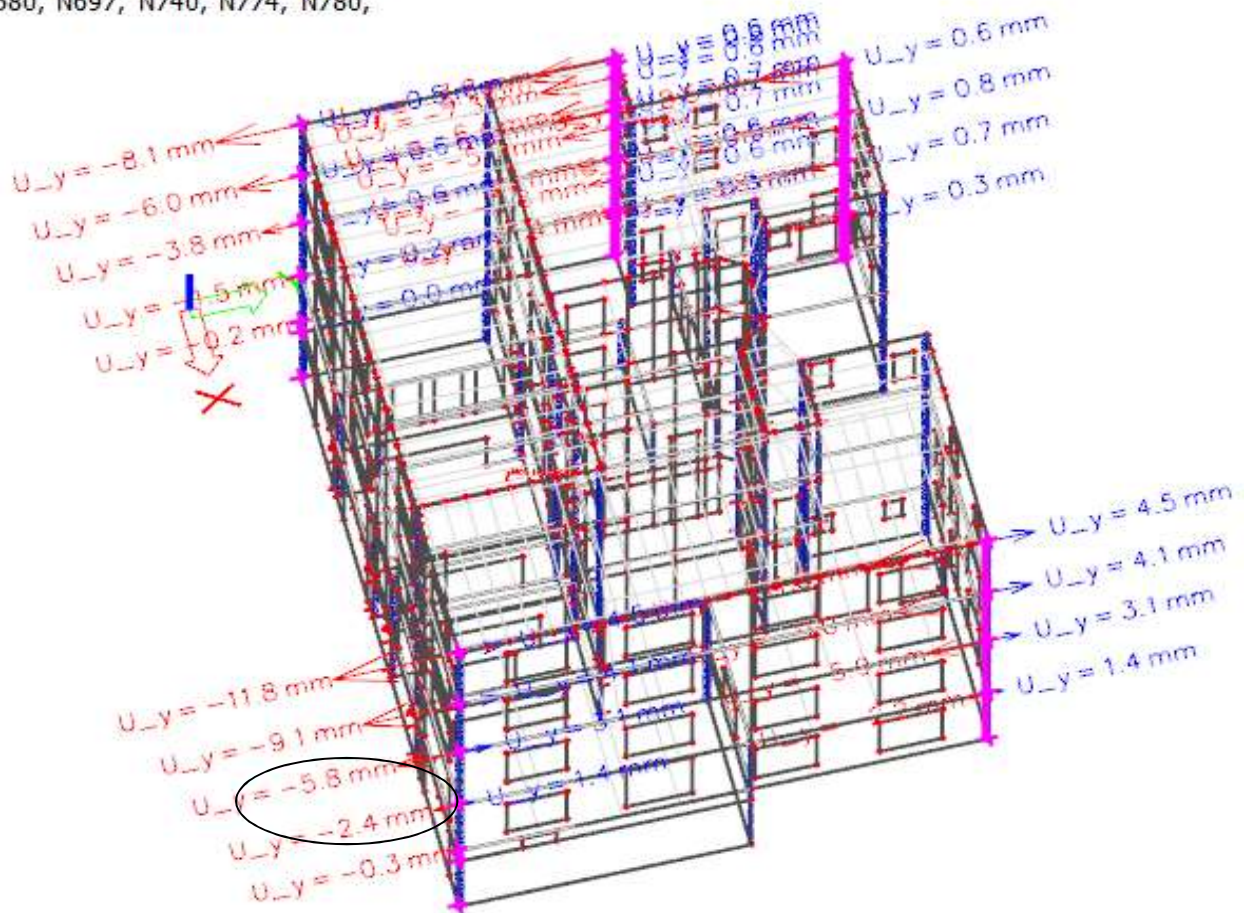
Linear calculation

Class: All ULS

Extreme: Node

Selection: N361, N364, N375, N378,
N533, N569, N572, N574, N575, N577,
N580, N697, N740, N774, N780,

...



$$\Delta = 5,8 - 2,4 = 3,4 \text{ mm}$$

$$u = 1,39 \Delta q = 10,4 \text{ mm} \leq u_{\max} = 0,005 \cdot 3310 = 16,6 \text{ mm}$$

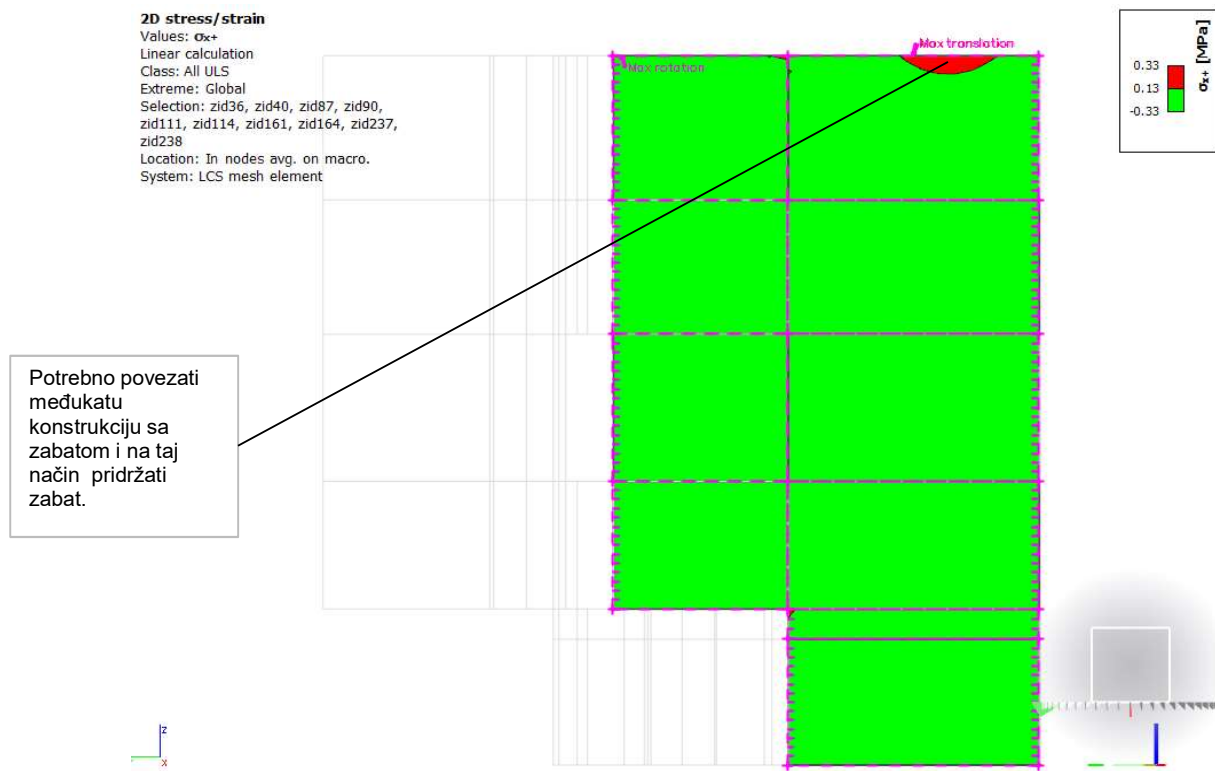
Zadovoljava!

Kontrolom međukatnom pomaka vidljivo je da konstrukcija zadovoljava međukatni pomak pri potresu s referentnim ubzanjem od 0,09g.

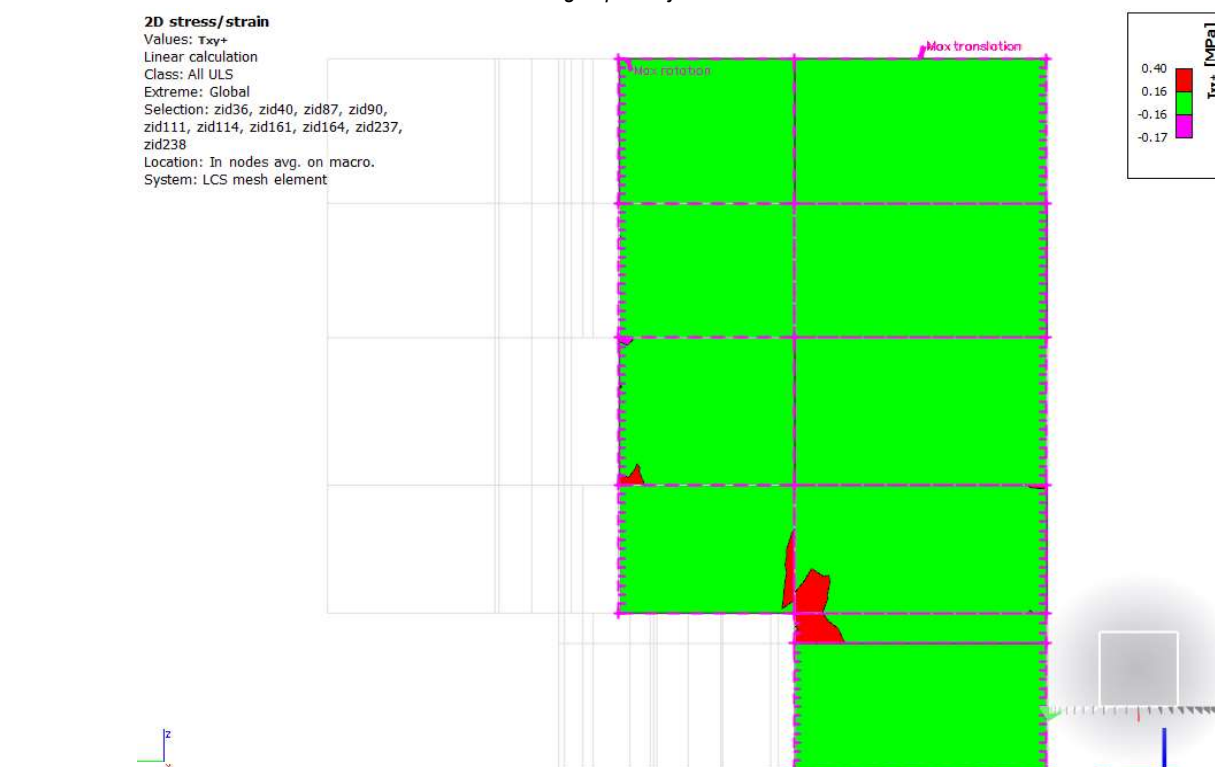
2.4. Usporedba modela postojećeg stanja konstrukcije sa stvarnim stanjem

U nastavku je dan prikaz rezultata na zidovima koji su pretrpili najviše oštećenja. Dan je prikaz stvarnih oštećenja paralelno sa prikazom vlačnih i podmičnih naprezanja (linearni proračun) i prikazom oštećenja (nelinearni proračun).

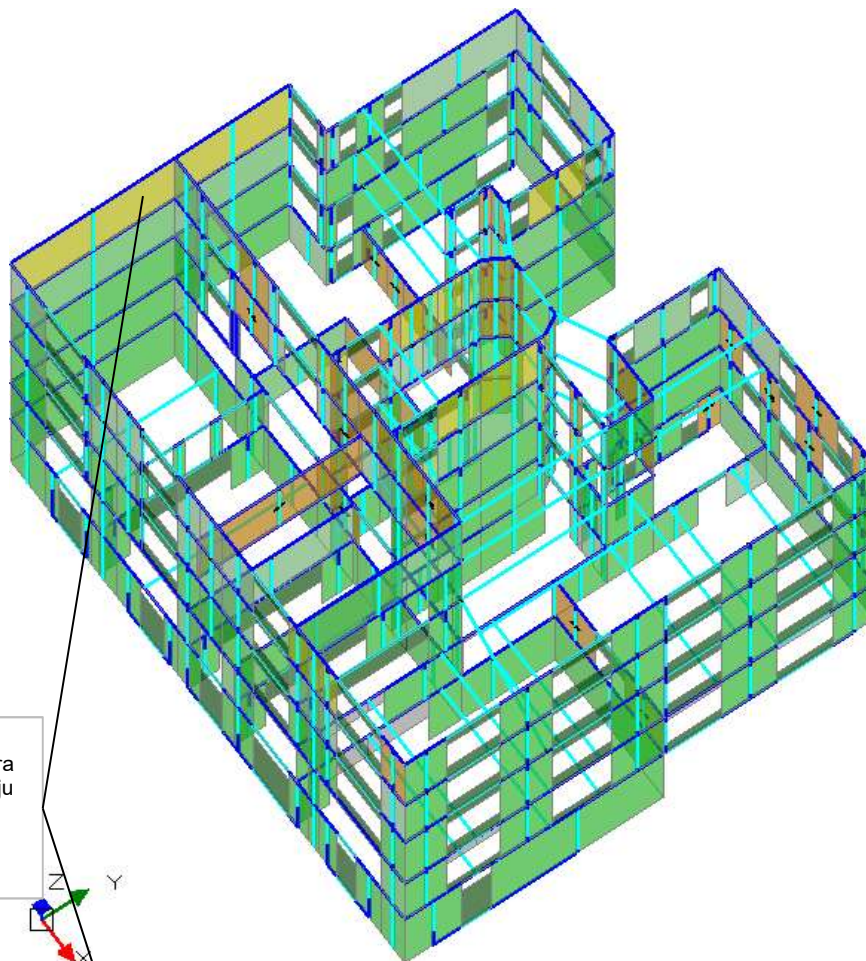
zid u osi 1 - zabatni zid



Prikaz vlačnog naprezanja u linearnom modelu

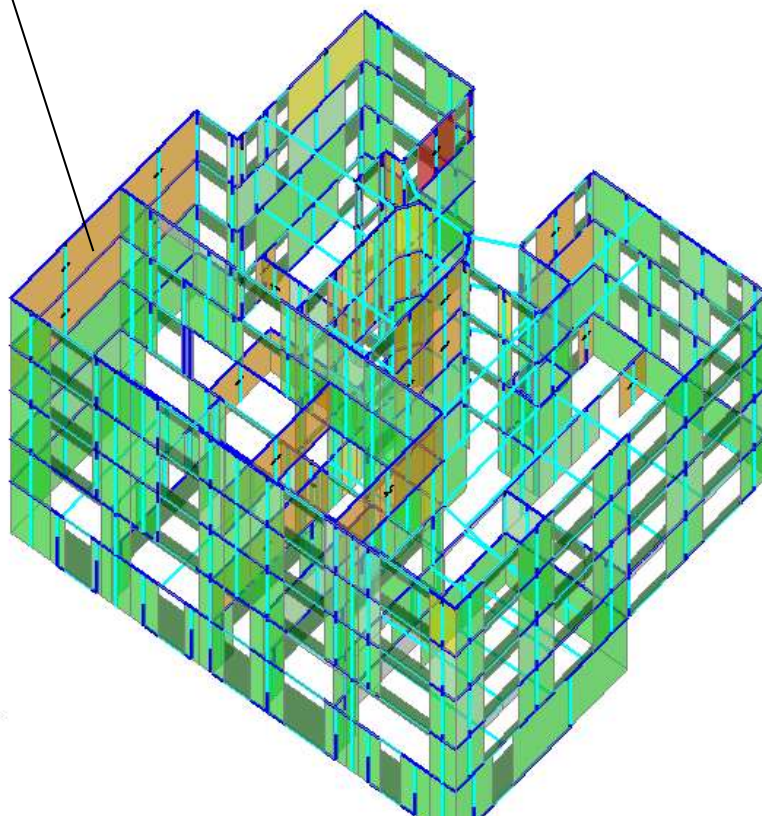


Prikaz posmičnog naprezanja u linearnom modelu



Kod oba dominantna smjera potresa, stradavaju zabati viših etaža!

Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - X smjer

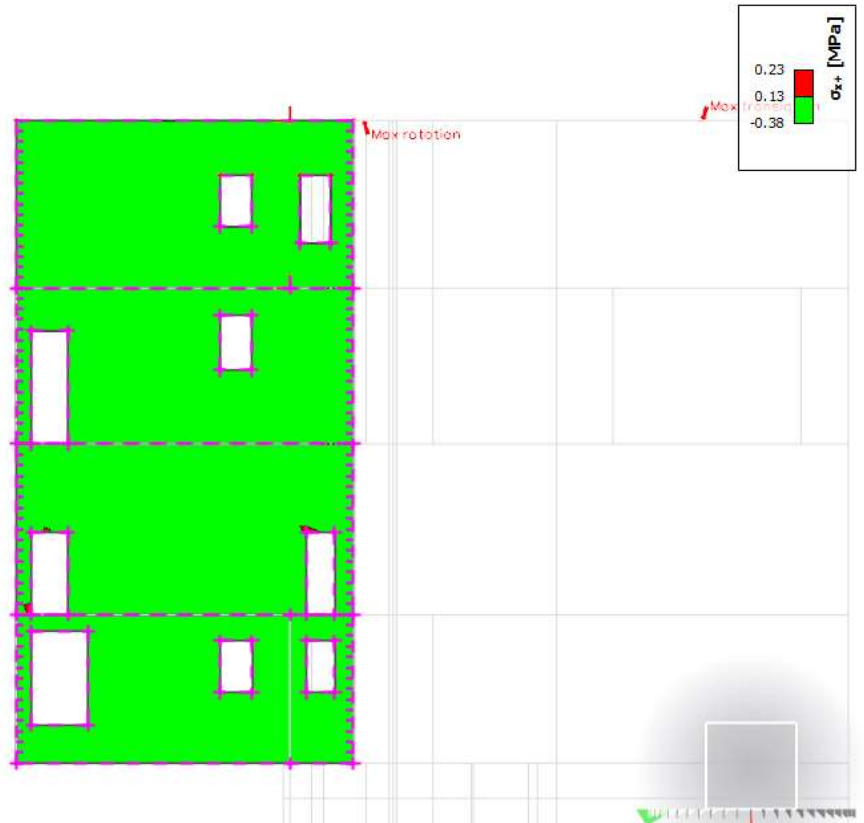


Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - Y smjer

zid u osi 2

2D stress/strain

Values: σ_x+
 Linear calculation
 Class: All ULS
 Extreme: Global
 Selection: zid43, zid84, zid117, zid158
 Location: In nodes avg. on macro.
 System: LCS mesh element



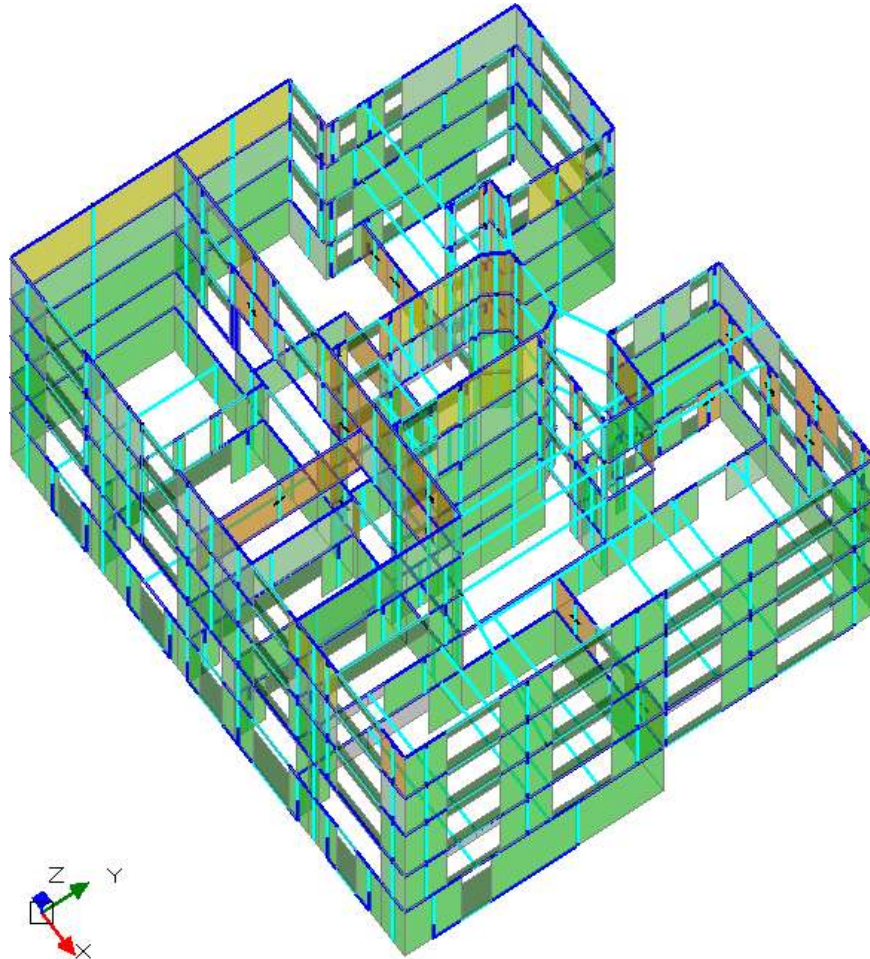
Prikaz vlačnog naprezanja u linearnom modelu

2D stress/strain

Values: $\tau_{xy}+$
 Linear calculation
 Class: All ULS
 Extreme: Global
 Selection: zid43, zid84, zid117, zid158
 Location: In nodes avg. on macro.
 System: LCS mesh element

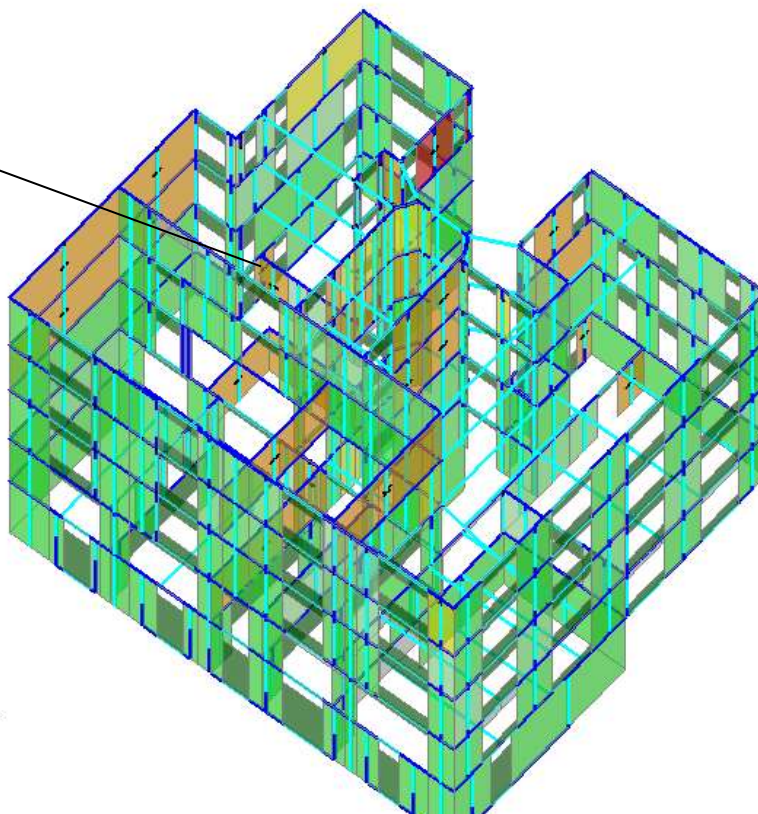


Prikaz posmičnog naprezanja u linearnom modelu



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - X smjer

Prekoračenje posmičnog napreznja odgovara plastificiranju upravo tog dijela zid au nelinearnom proračunu!



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - Y smjer

zid u osi 3



2D stress/strain

Values: σ_{x+}

Linear calculation

Class: All ULS

Extreme: Global

Selection: zid44, zid83, zid118, zid157

Location: In nodes avg. on macro.

System: LCS mesh element

Potrebno povezati međukatu konstrukciju sa zabatom i na taj način pridržati zabat.



Prikaz vlačnog naprezanja u linearnom modelu

2D stress/strain

Values: τ_{xy+}

Linear calculation

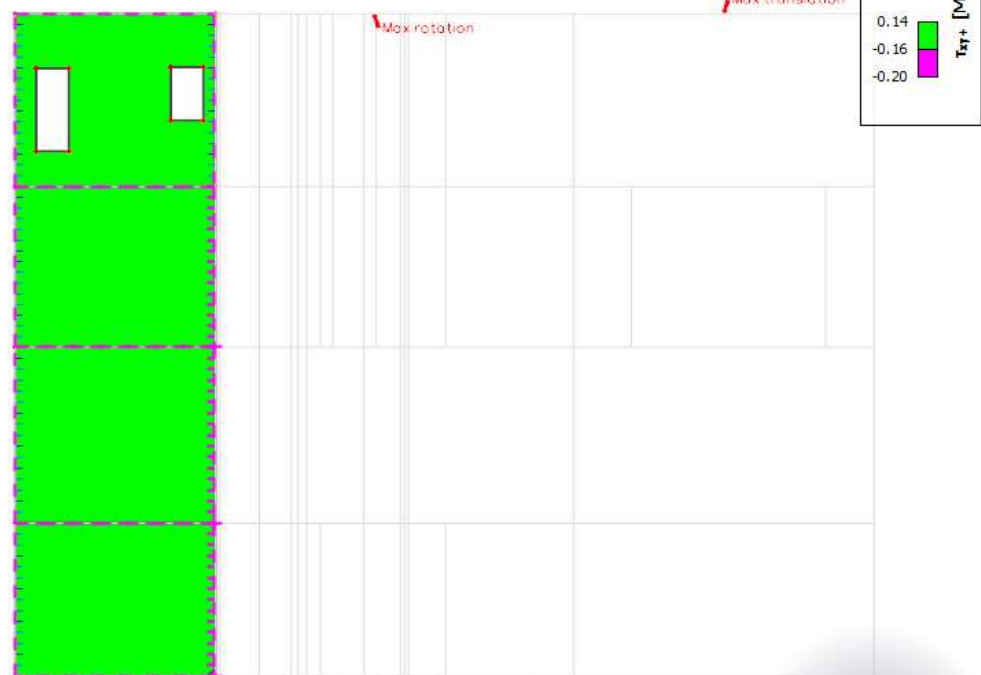
Class: All ULS

Extreme: Global

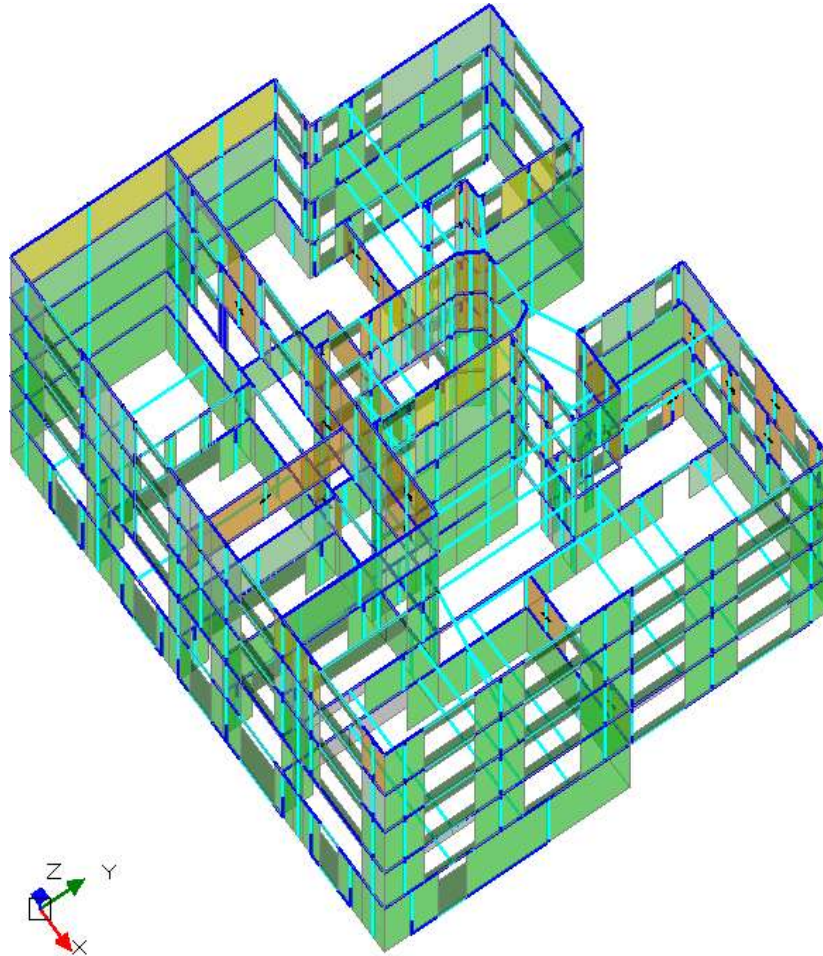
Selection: zid44, zid83, zid118, zid157

Location: In nodes avg. on macro.

System: LCS mesh element

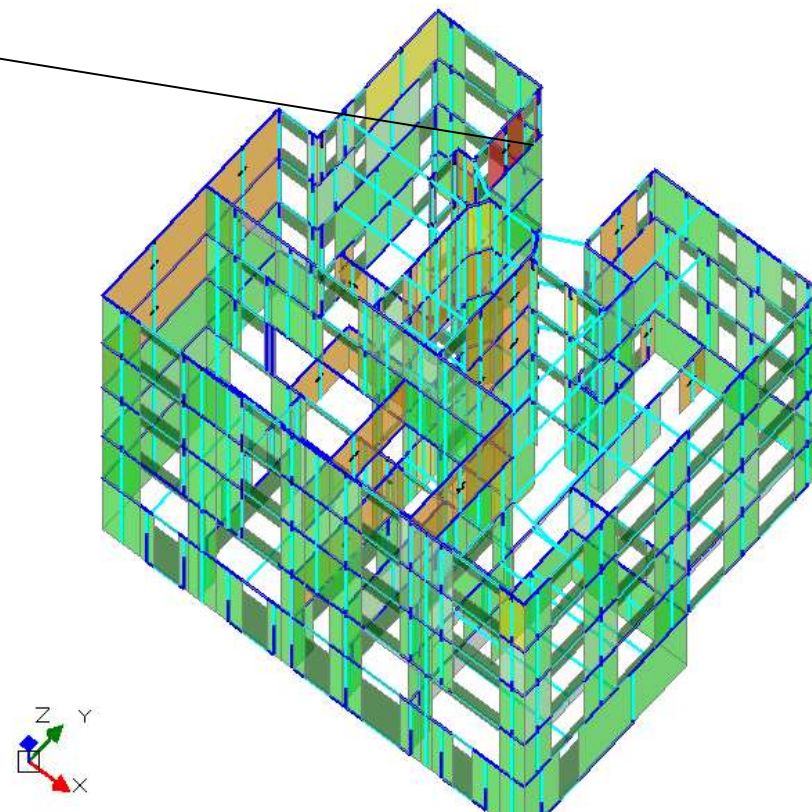


Prikaz posmičnog naprezanja u linearnom modelu



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - X smjer

Otkazivanje zida 3.
kata



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - Y smjer

zid u osi 4 i 5

dijagonalna pukotina na zidu stubišta

2D stress/strain

Values: σ_x+
Linear calculation
Class: All ULS
Extreme: Global
Selection: zid29, zid31, zid52, zid53,
zid66, zid67, zid80, zid81, zid94,
zid107, zid120, zid121, zid131..zid134,
...
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Prikaz linearnog naprezanja u linearnom modelu

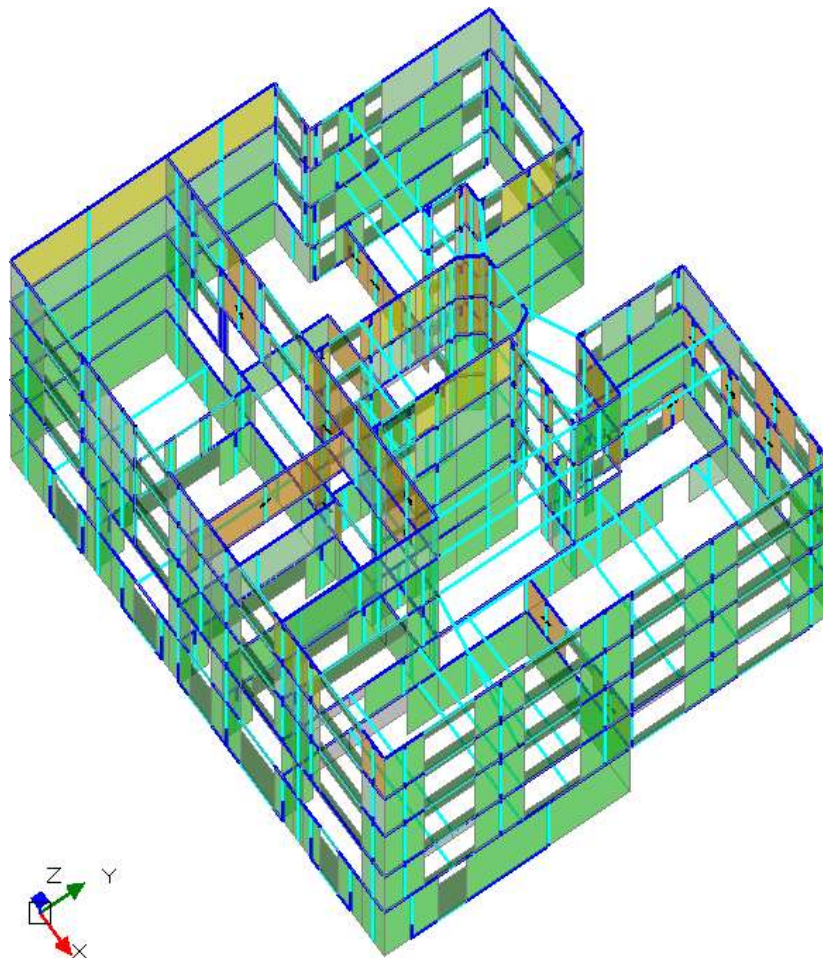
2D stress/strain

Values: $\tau_{xy}+$
Linear calculation
Class: All ULS
Extreme: Global
Selection: zid29, zid31, zid52, zid53,
zid66, zid67, zid80, zid81, zid94,
zid107, zid120, zid121, zid131..zid134,
...
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element

Lokalna prekoracenja posmicnog naprezanja zbog rastuce posmicne sile prema temeljima!

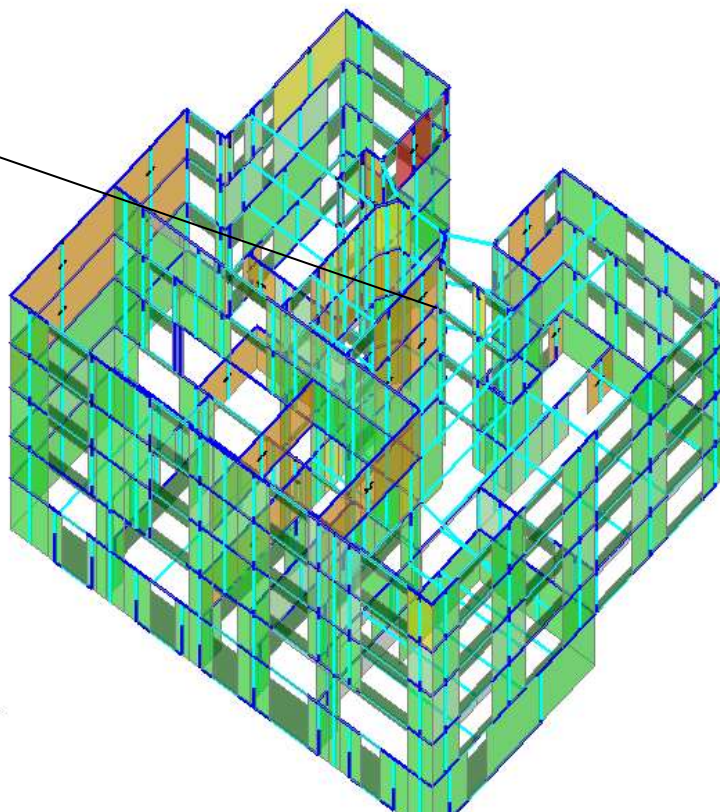


Prikaz posmicnog naprezanja u linearnom modelu



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - X smjer

Plastificiranje
zidova stubišta i
otkazivanje kliznim
lomom!

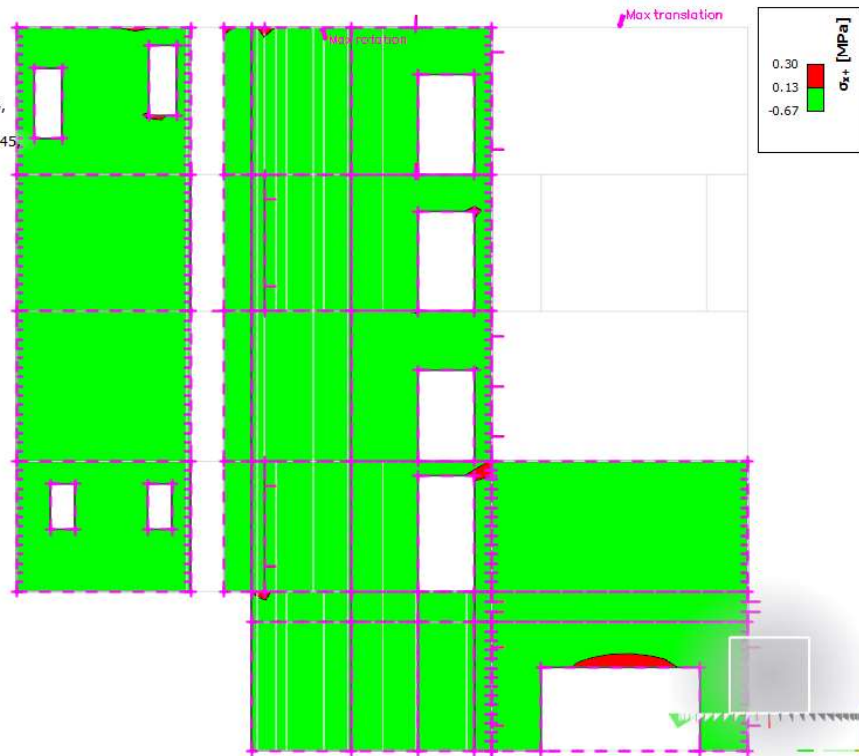


Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - Y smjer

zid u osi 6

2D stress/strain

Values: σ_x+
 Linear calculation
 Class: All ULS
 Extreme: Global
 Selection: zid28, zid30, zid45, zid56, zid63, zid70, zid77, zid82, zid95, zid106, zid119, zid124, zid129, zid145, ...
 Location: In nodes avg. on macro.
 System: LCS mesh element



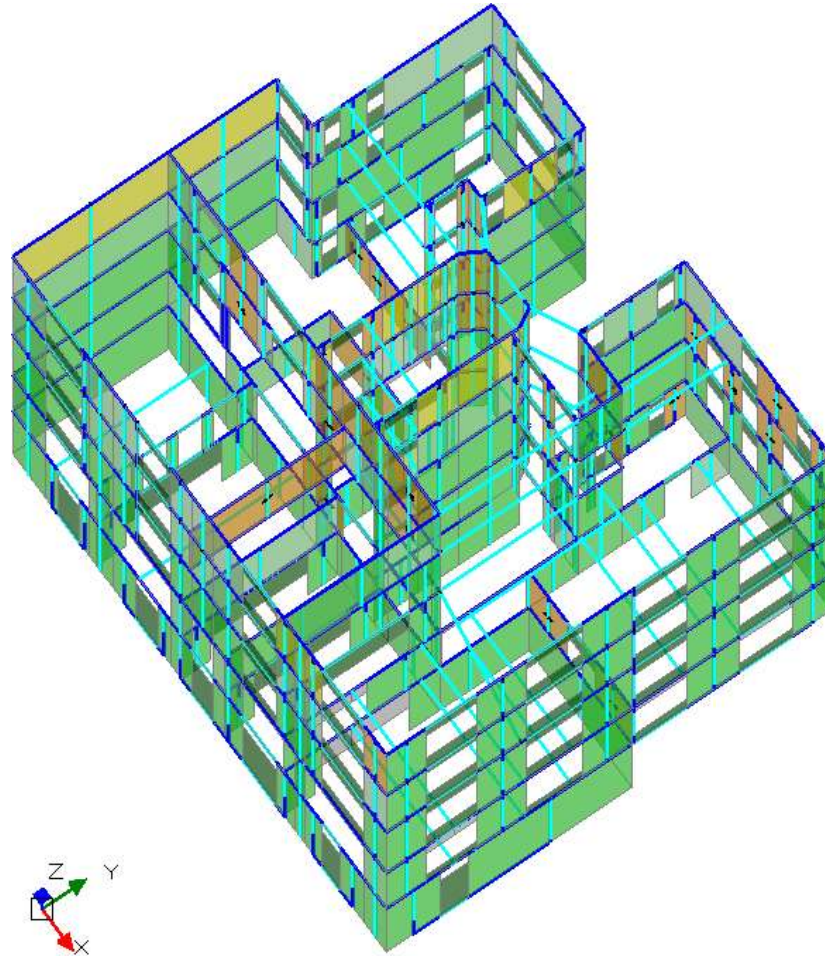
Prikaz vlačnog naprezanja u linearnom modelu

2D stress/strain

Values: $\tau_{xy}+$
 Linear calculation
 Class: All ULS
 Extreme: Global
 Selection: zid28, zid30, zid45, zid56, zid63, zid70, zid77, zid82, zid95, zid106, zid119, zid124, zid129, zid145, ...
 Location: In nodes avg. on macro.
 System: LCS mesh element

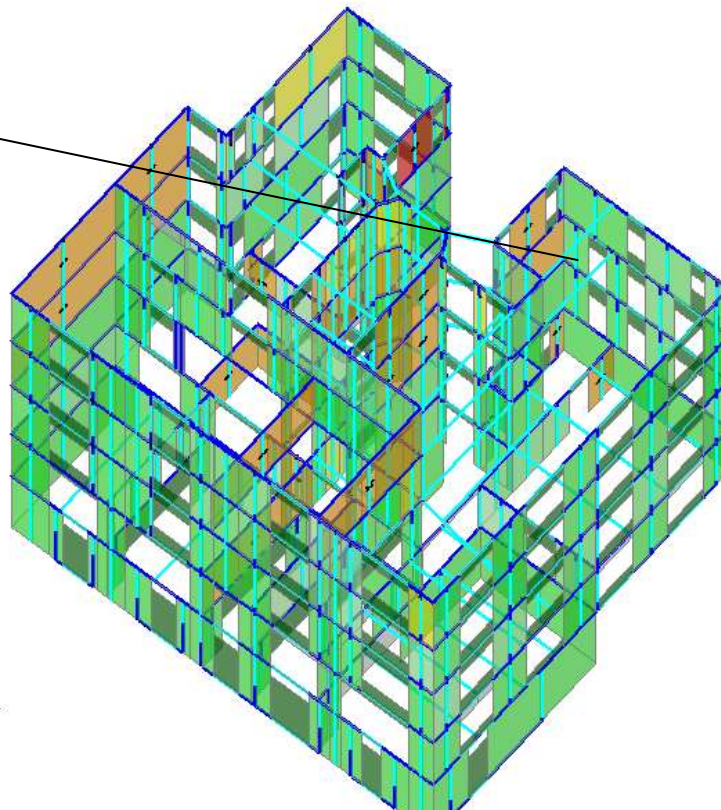


Prikaz posmičnog naprezanja u linearnom modelu



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - X smjer

Plastificiranje
zidova stubišta i
otkazivanje kliznim
lomom!

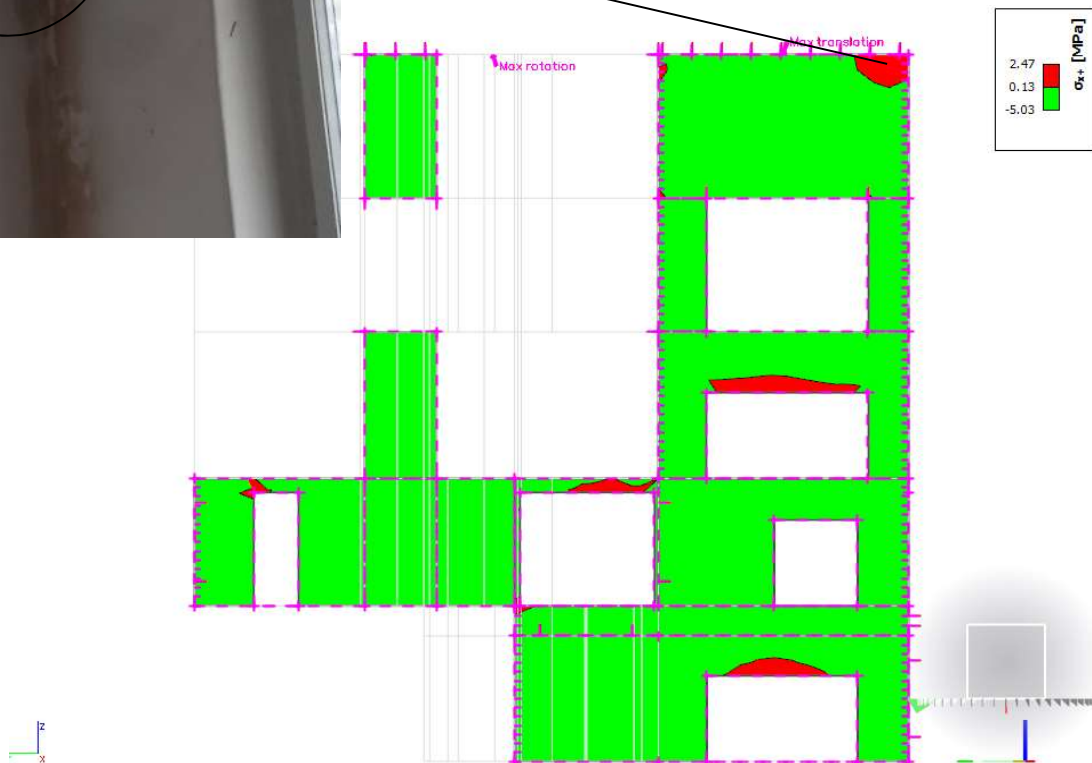


Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - Y smjer

zid u osi 7



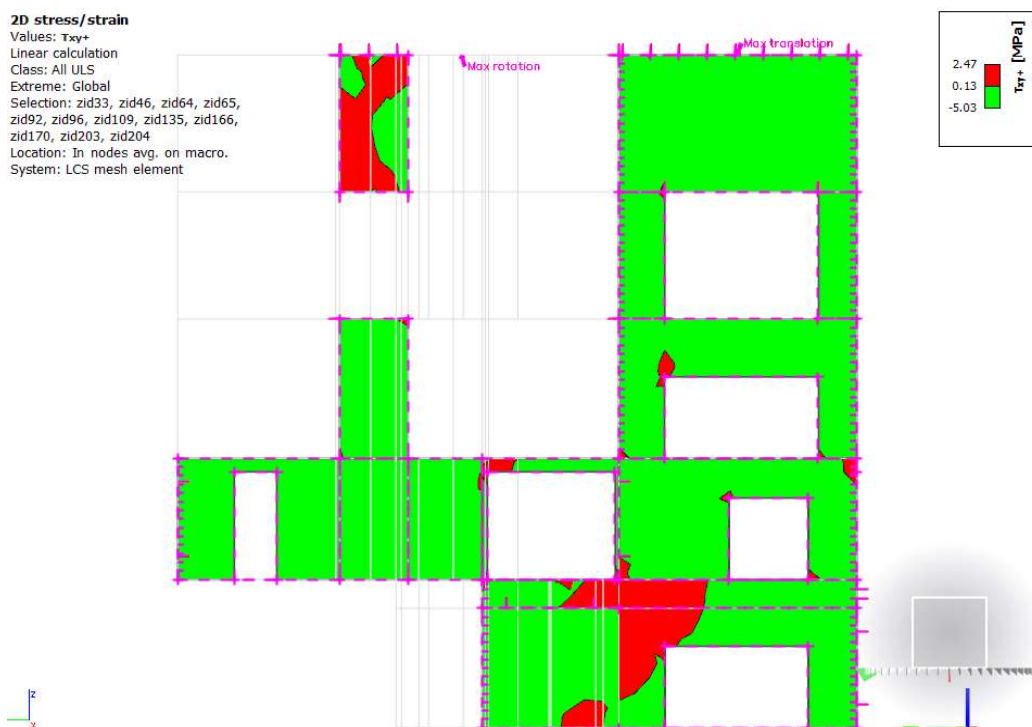
Prekoračenje vlačnog napreznja u poprečnom zidu ima za posljedicu odvajanje tog zida od uličnog zida!



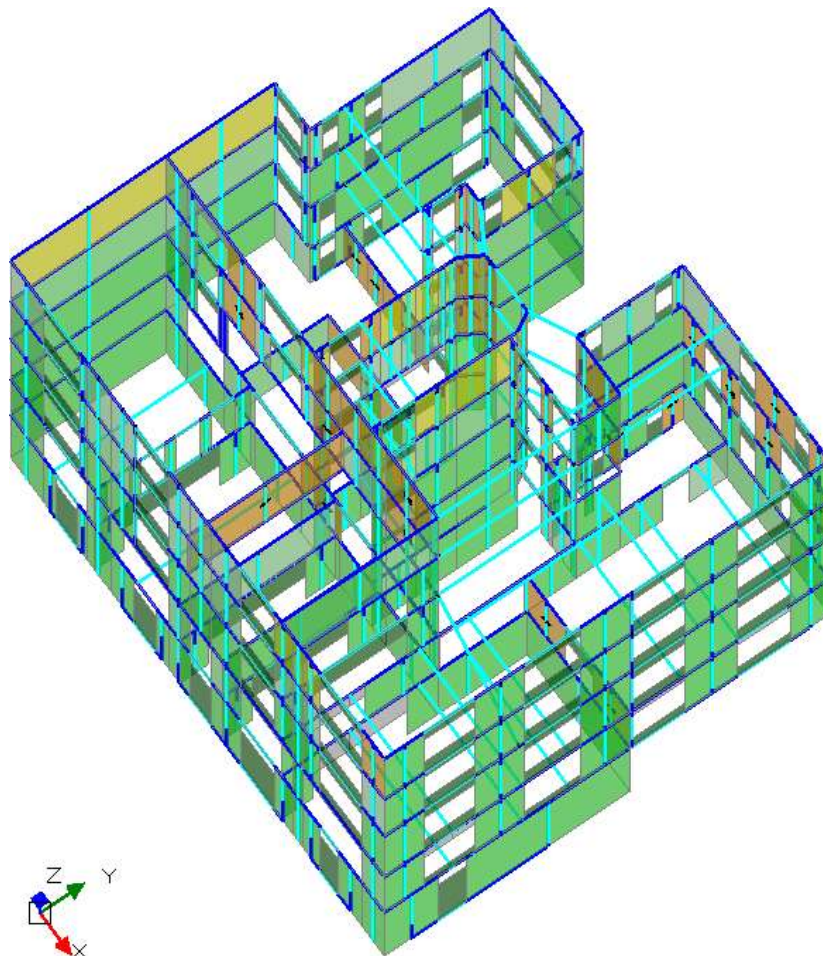
Prikaz vlačnog napreznja u linearnom modelu

2D stress/strain

Values: τ_{xy+}
Linear calculation
Class: All ULS
Extreme: Global
Selection: zid33, zid46, zid64, zid65, zid92, zid96, zid109, zid135, zid166, zid170, zid203, zid204
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element

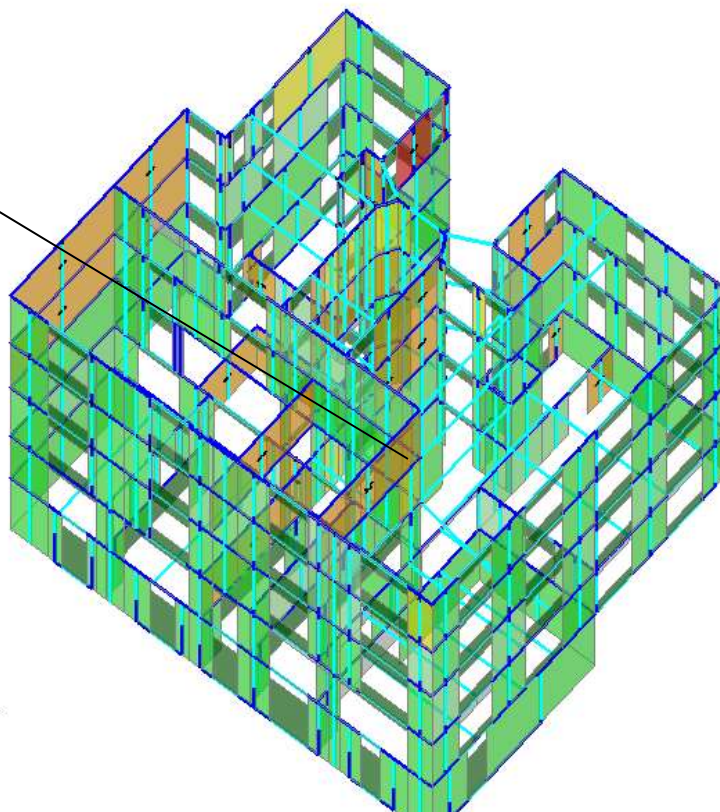


Prikaz posmičnog napreznja u linearnom modelu



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - X smjer

Otkazivanje kliznim lomom u plastificiranom području otkazivanja rezultira oštećenjem na tom zidu!



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - Y smjer

zid u osi 8

2D stress/strain

Values: σ_{x+}

Linear calculation

Class: All ULS

Extreme: Global

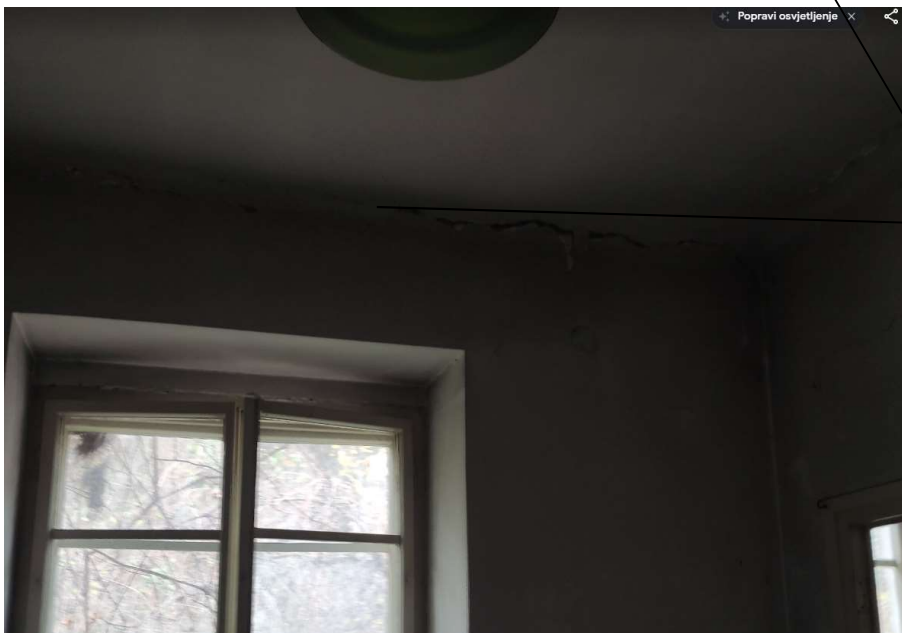
Selection: zid35, zid62, zid71, zid91,
zid110, zid128, zid146, zid165, zid199,
zid200

Location: In nodes avg. on macro.

System: LCS mesh element



Prikaz vlačnog naprezanja u linearnom modelu



horizontalna pukotina na spoju zida i međukatne konstrukcije kao posljedica nejednolikog rada ta dva konstruktivna elementa te kao posljedica prekoračenja vlačnog naprezanja!

2D stress/strain

Values: τ_{xy+}

Linear calculation

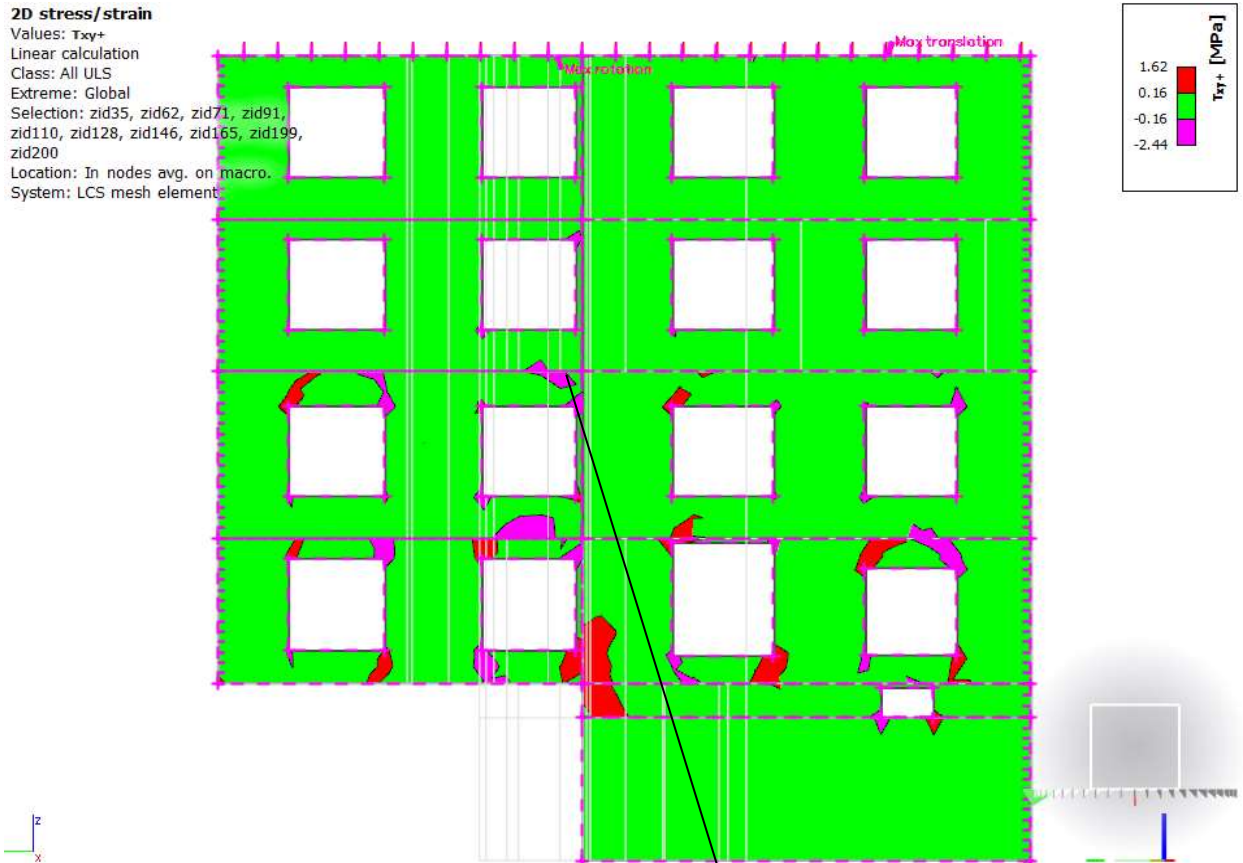
Class: All ULS

Extreme: Global

Selection: zid35, zid62, zid71, zid91,
zid110, zid128, zid146, zid165, zid199,
zid200

Location: In nodes avg. on macro.

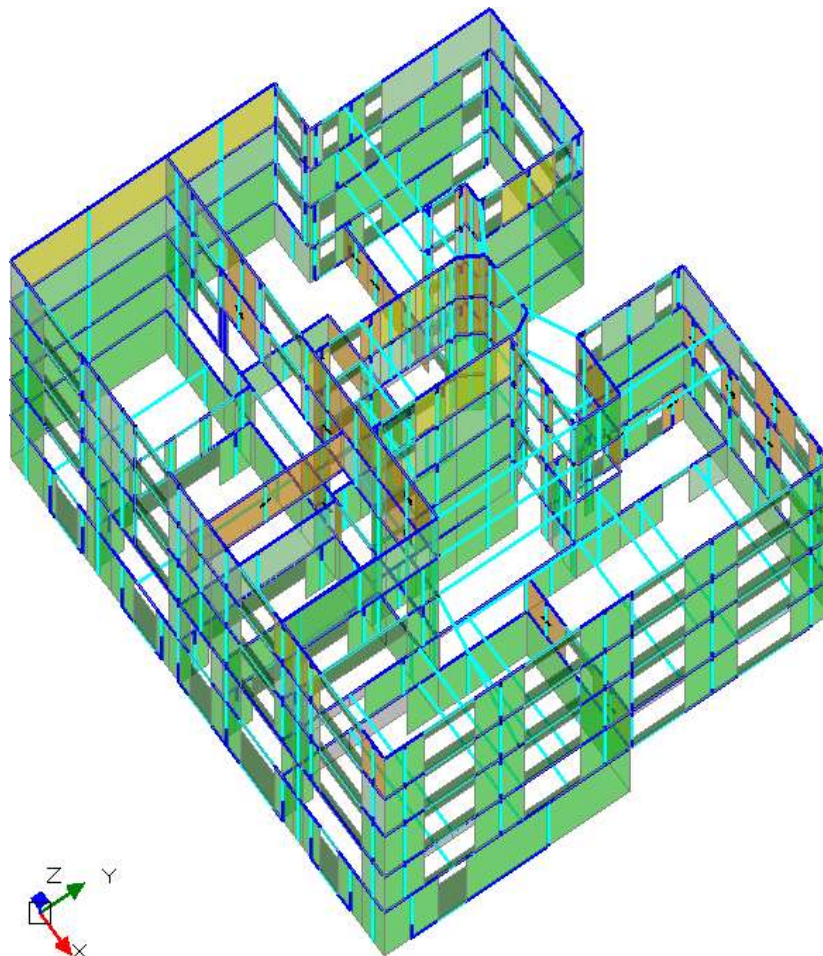
System: LCS mesh element



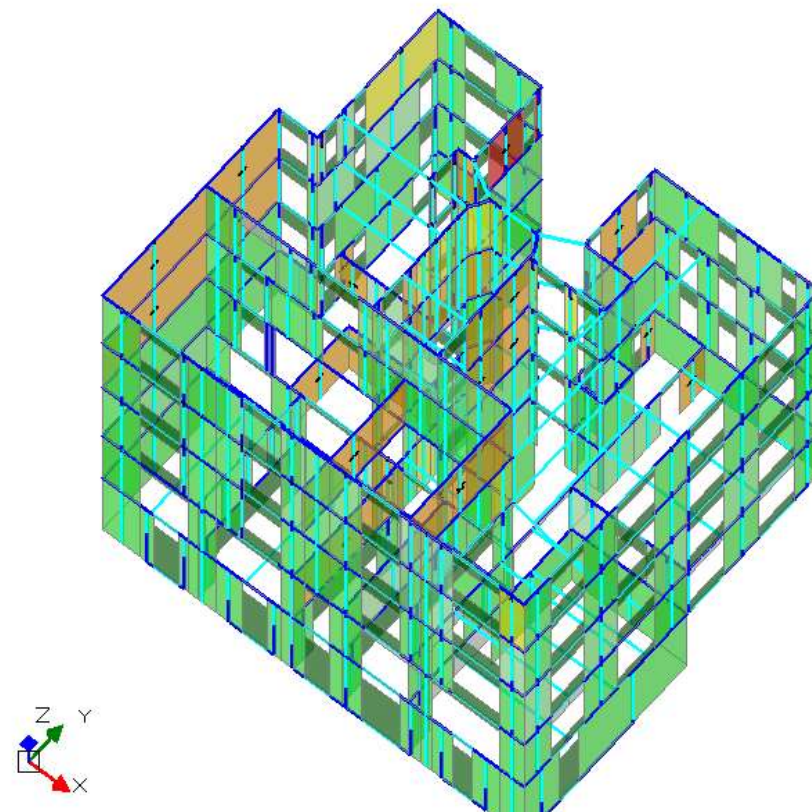
Prikaz posmičnog napreznja u linearnom modelu



Prekoračenje posmičnih napreznja zbog nepostojanja međukatne konstrukcije na tom dijelu zida rezultira dijagonalnom pukotinom na promatranom zidu!

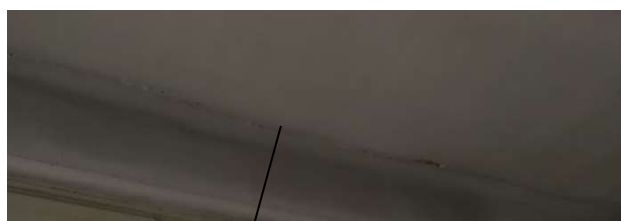


Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - X smjer



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - Y smjer

zid u osi a



2D stress/strain

Values: σ_x+
 Linear calculation
 Class: All ULS
 Extreme: Global
 Selection: zid38, zid89, zid97..zid103, zid112, zid137..zid143, zid163, zid175..zid181, zid183..zid198
 Location: In nodes avg. on macro.
 System: LCS mesh element

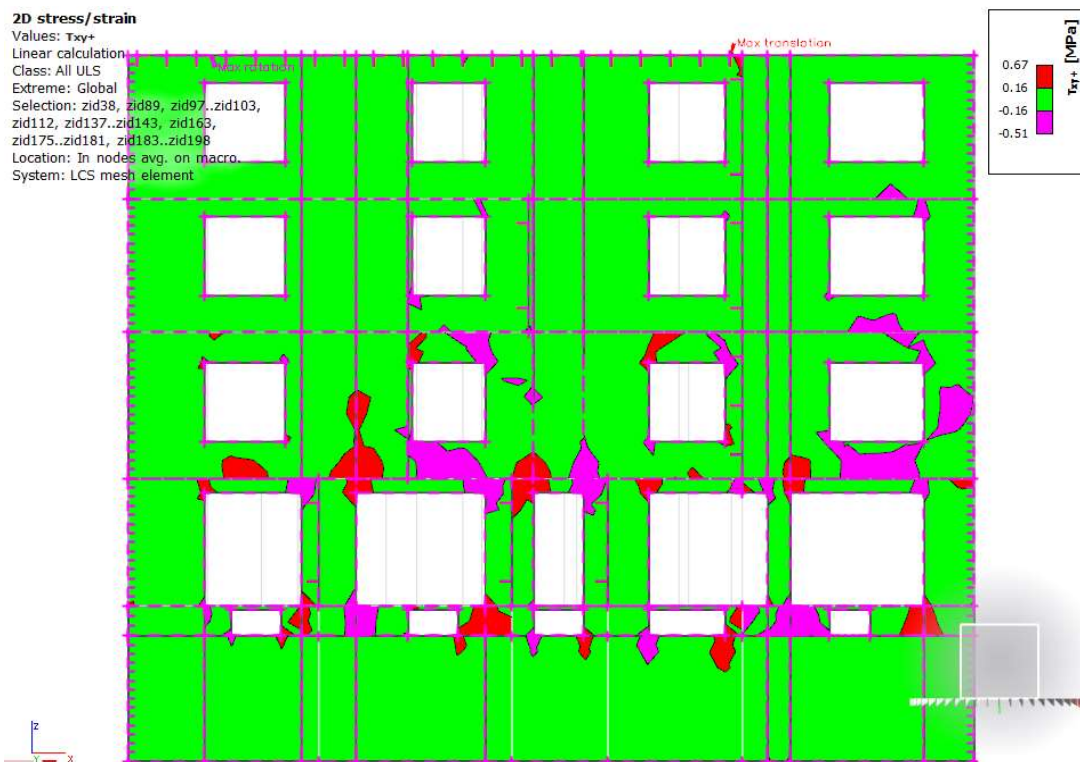
horizontalna pukotina na spoju zida i međukatne konstrukcije kao posljedica nejednolikog rada ta dva konstruktivna elementa te kao posljedica prekoračenja vlačnog naprezanja!



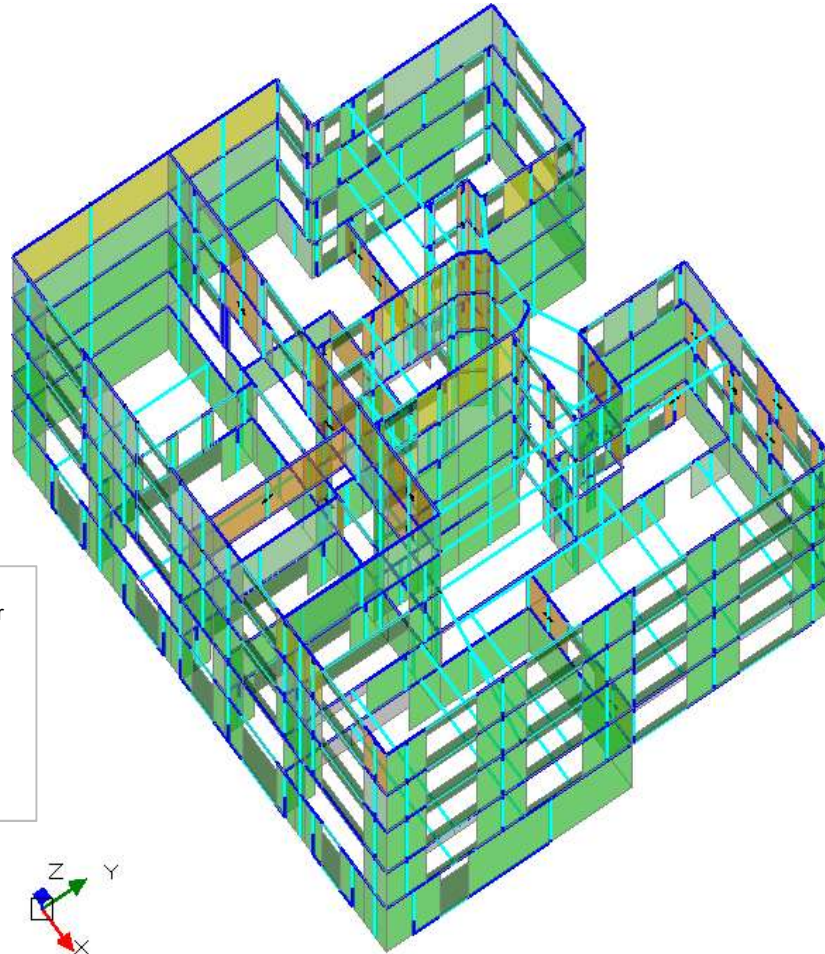
Prikaz vlačnog naprezanja u linearnom modelu

2D stress/strain

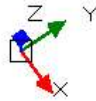
Values: $\tau_{xy}+$
 Linear calculation
 Class: All ULS
 Extreme: Global
 Selection: zid38, zid89, zid97..zid103, zid112, zid137..zid143, zid163, zid175..zid181, zid183..zid198
 Location: In nodes avg. on macro.
 System: LCS mesh element



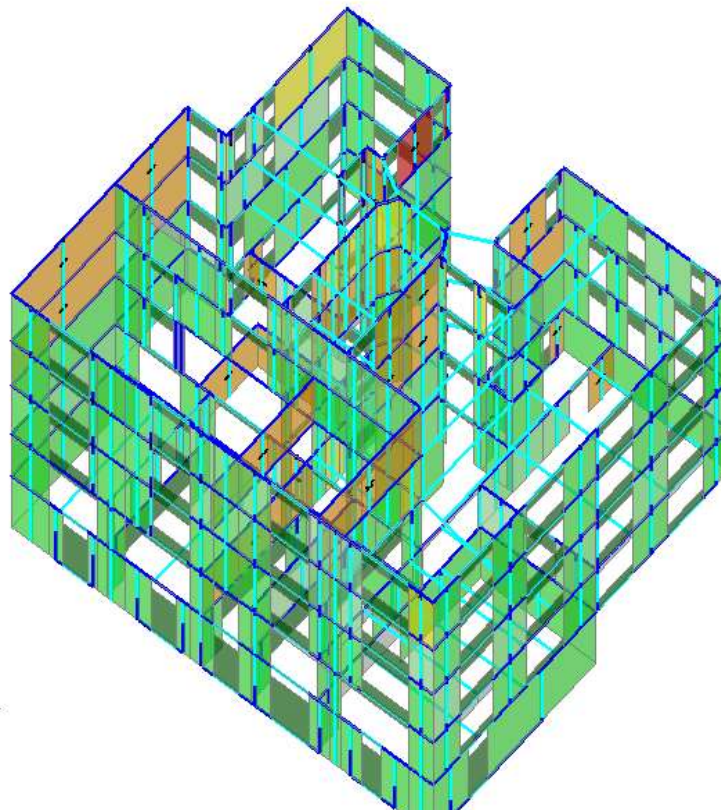
Prikaz posmičnog naprezanja u linearnom modelu



Nije realna slika otkazivanja za X smjer jer pushover analiza je stala kod limitiranog horizontalnog pomaka!



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - X smjer



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - Y smjer

zid u osi b

2D stress/strain

Values: σ_x

Linear calculation

Class: All ULS

Extreme: Global

Selection: zid32, zid93, zid108, zid167,

zid211, zid212, zid229, zid230

Location: In nodes avg. on macro.

System: LCS mesh element



Prikaz vlačnog naprezanja u linearnom modelu

2D stress/strain

Values: τ_{xy}

Linear calculation

Class: All ULS

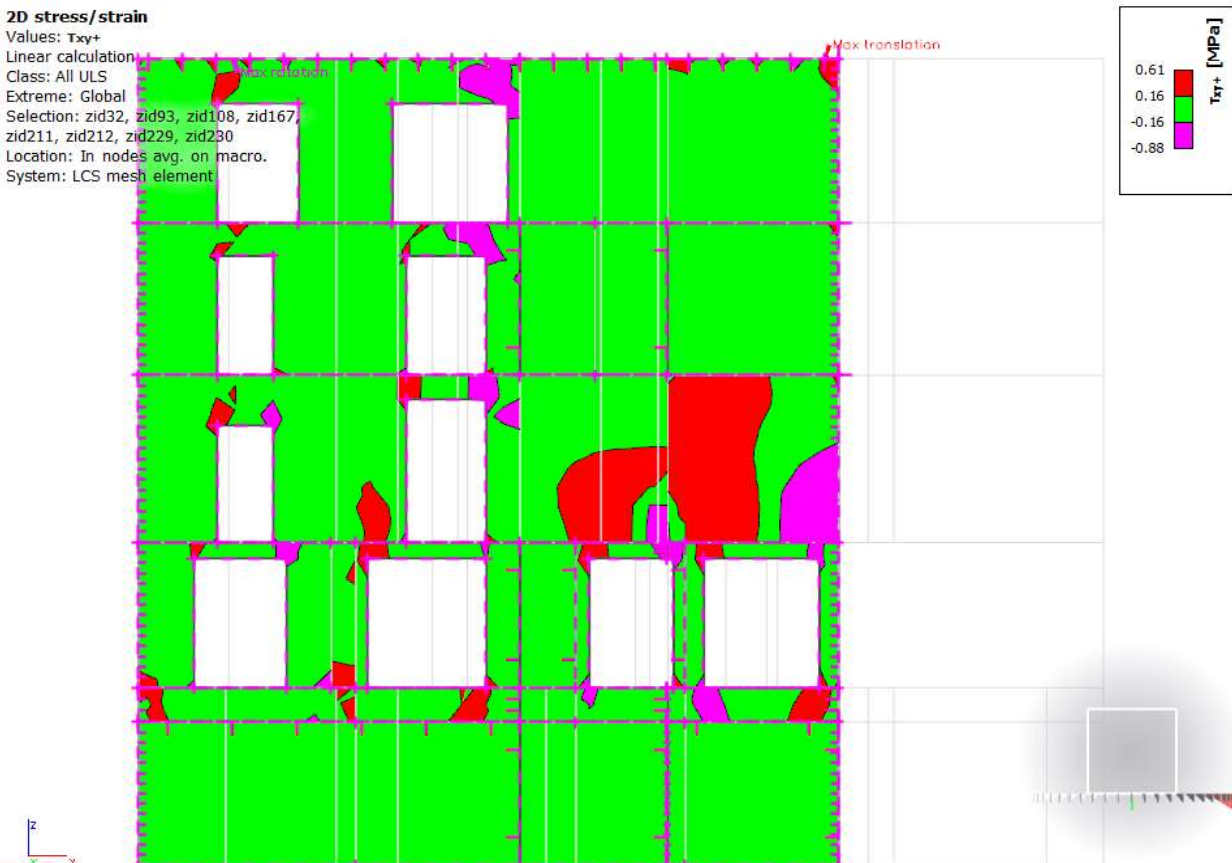
Extreme: Global

Selection: zid32, zid93, zid108, zid167,

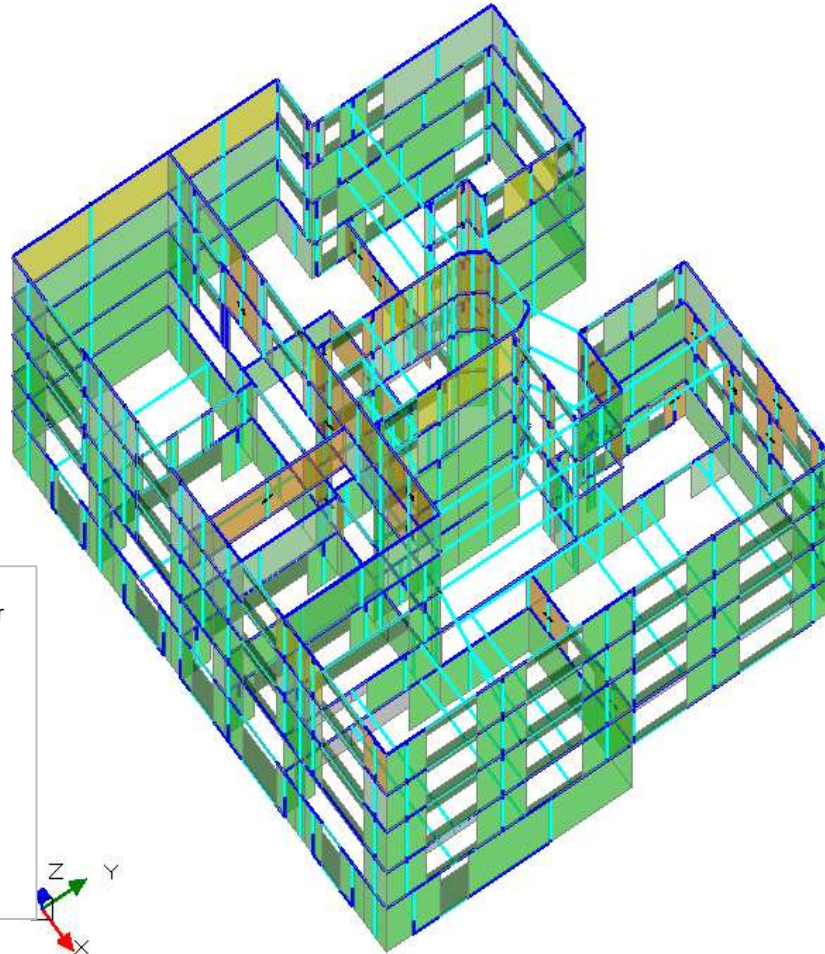
zid211, zid212, zid229, zid230

Location: In nodes avg. on macro.

System: LCS mesh element

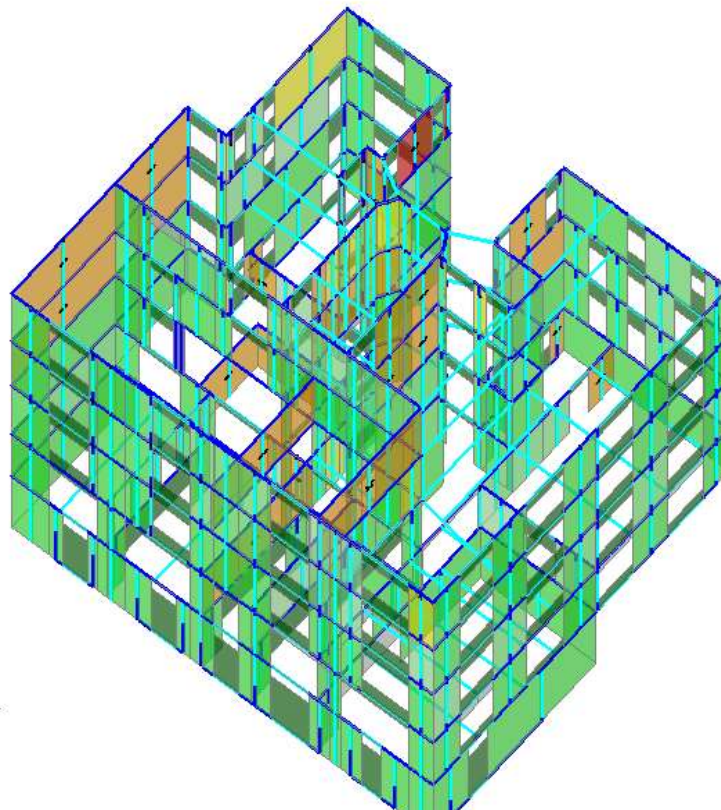


Prikaz posmičnog naprezanja u linearnom modelu



Nije realna slika otkazivanja za X smjer jer pushover analiza je stala kod limitiranog horizontalnog pomaka! Ipak postoji usporedba između prekoračenja posmičnih naprezanja u središnjem zidu i otkazivanja u pushover analizi!

Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - X smjer



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - Y smjer

zid u osi c i d

2D stress/strain

Values: σ_{x+}
Linear calculation
Class: All ULS
Extreme: Global
Selection: zid34, zid39, zid47, zid88,
zid113, zid121, zid154, zid162, zid201,
zid202, zid221, zid222
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



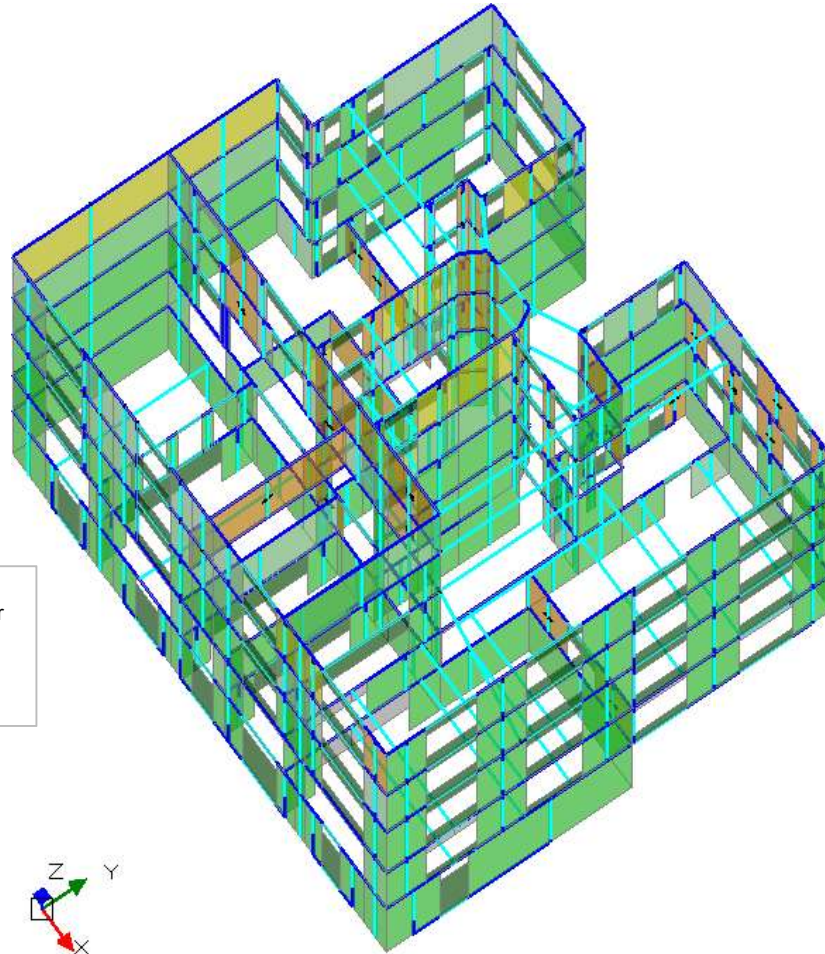
Prikaz vlačnog naprezanja u linearnom modelu

2D stress/strain

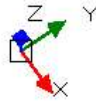
Values: τ_{xy+}
Linear calculation
Class: All ULS
Extreme: Global
Selection: zid34, zid39, zid47, zid88,
zid113, zid121, zid154, zid162, zid201,
zid202, zid221, zid222
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



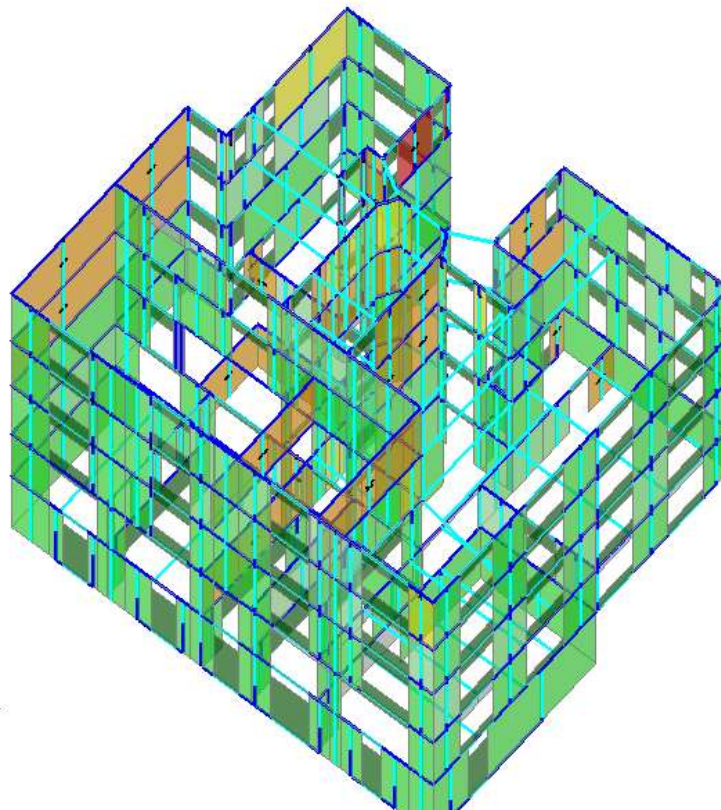
Prikaz posmičnog naprezanja u linearnom modelu



Nije realna slika otkazivanja za X smjer jer pushover analiza je stala kod limitiranog horizontalnog pomaka!



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - X smjer



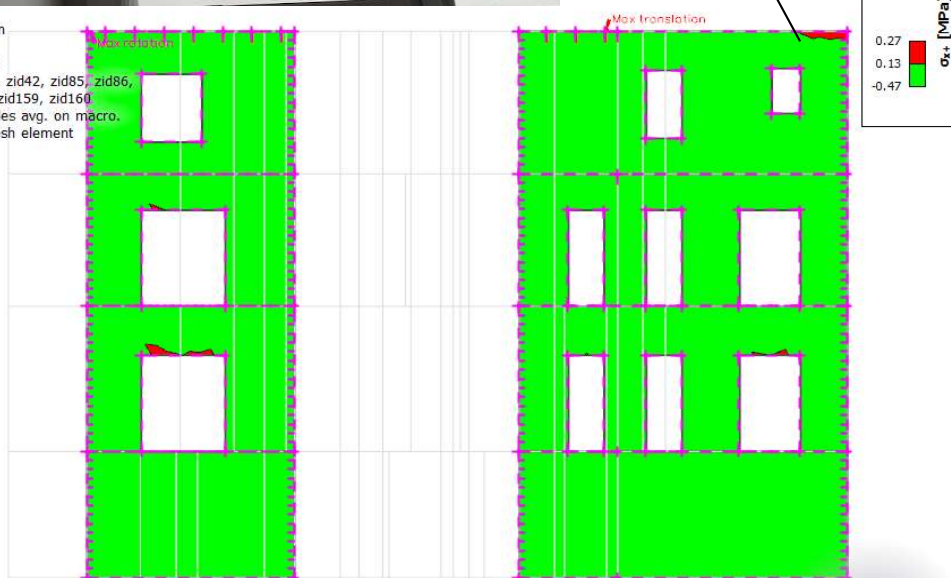
Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - Y smjer

zid u osi f



horizontalna pukotina na spoju zida i međukatne konstrukcije kao posljedica nejednolikog rada ta dva konstruktivna elementa te kao posljedica prekoračenja vlačnog naprezanja!

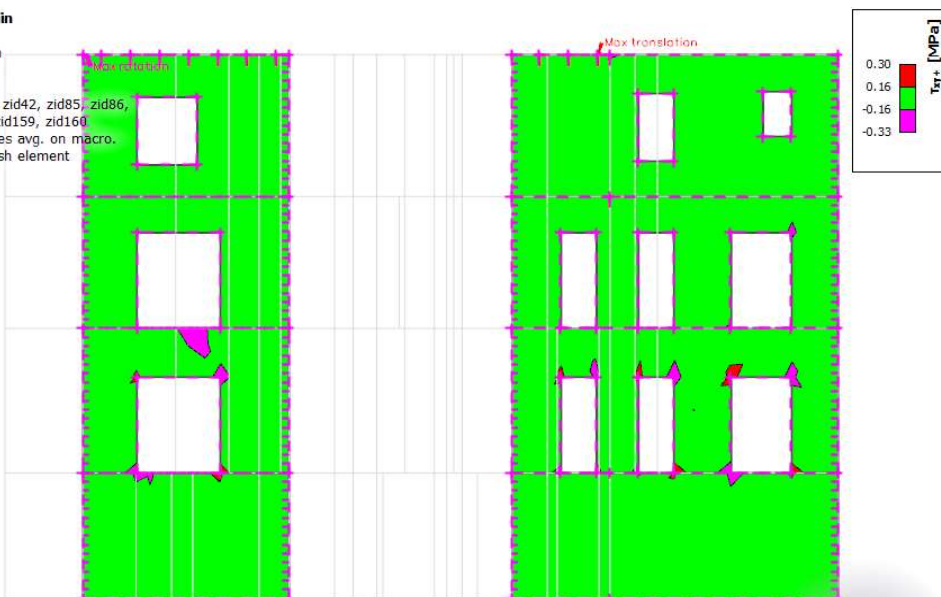
Values: σ_{x+}
Linear calculation
Class: All ULS
Extreme: Global
Selection: zid41, zid42, zid85, zid86, zid115, zid116, zid159, zid160
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



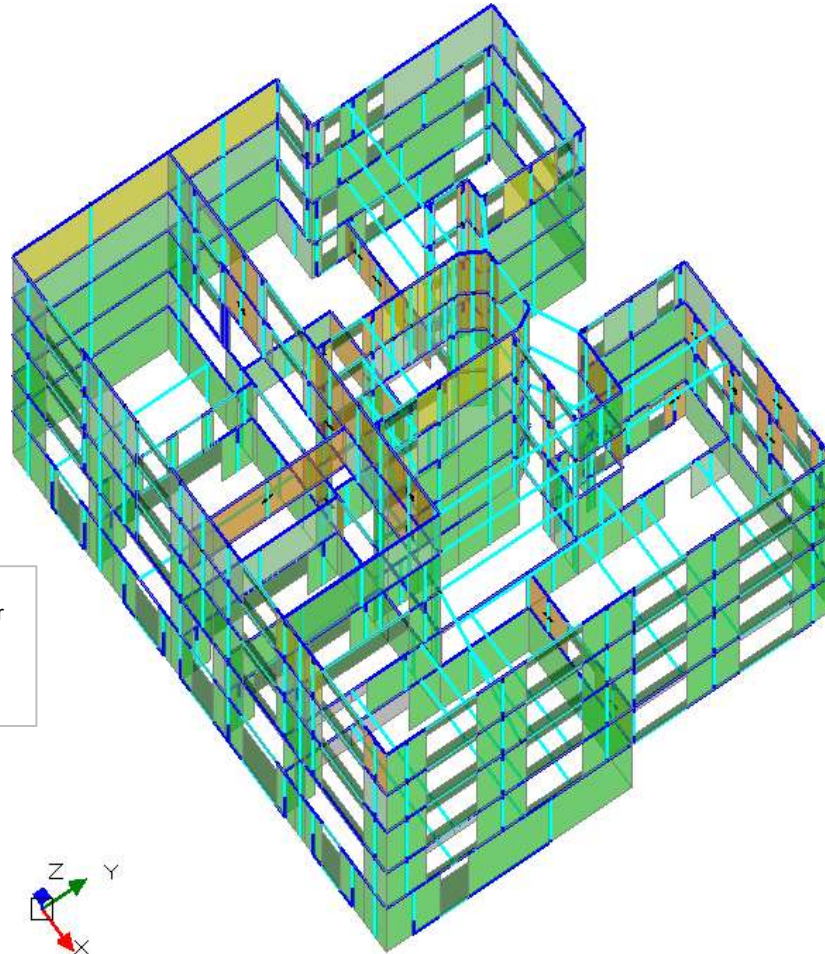
Prikaz vlačnog naprezanja u linearnom modelu

2D stress/strain

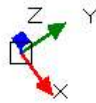
Values: τ_{xy+}
Linear calculation
Class: All ULS
Extreme: Global
Selection: zid41, zid42, zid85, zid86, zid115, zid116, zid159, zid160
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



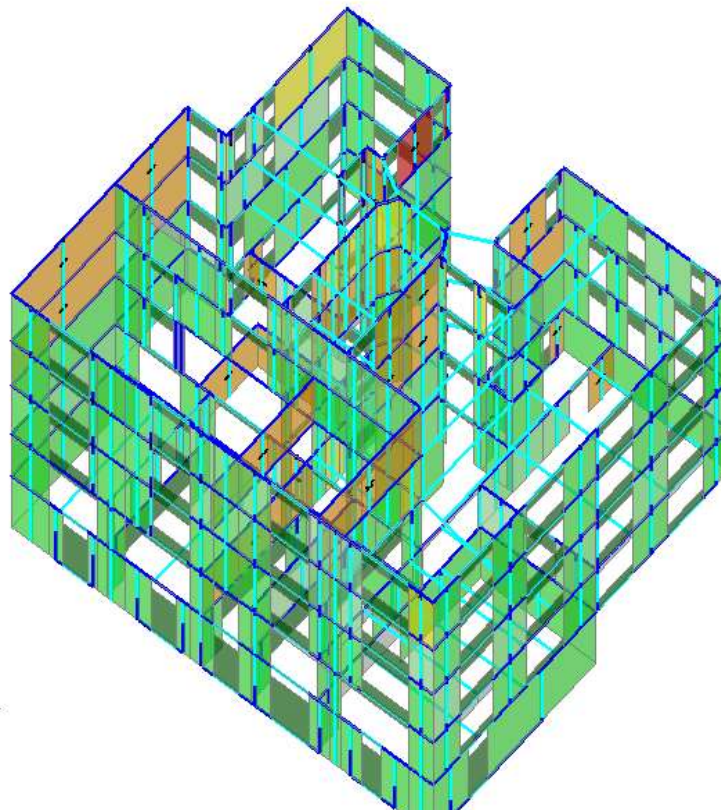
Prikaz posmičnog naprezanja u linearnom modelu



Nije realna slika
otkazivanja za X smjer jer
pushover analiza je stala
kod limitiranog
horizontalnog pomaka!



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - X smjer



Prikaz oštećenja u zadnjem koraku nelinearnog modela - Y smjer

Stvarna oštećenja na zidovima i na spojevima zidova i međukatnih konstrukcija kao posljedica potresa 22.03.2020. odgovaraju prekoračenju vlačnih naprezanja. Smjer djelovanja potresa S-J je u skladu sa pružanjem zidova u X smjeru. Nažalost, pushover analiza je stala za taj smjer djelovanja potresa zbog limitiranog horizontalnog pomaka što upravo i govori da se 'meke' međukatne konstrukcije moraju prvobitno ukrutiti kako bi se dobio realni kapacitet za horizontalno djelovanje potresne sile. Za posljedicu tome se dogodilo i oštećenje na poprečnom zidu, u osi 7. Vidljive su i dijagonalne pukotine na zidu stubišta na višim etažama. Također, ne postoji mort u sljubnicama za većinu zidova što je i u skladu s rezultatima Izvješću o istražnim radovima na konstrukciji stambeno - poslovne građevine u Dežmanovoj ulici u Zagrebu od Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pošto su dobivene jako niske vrijednosti posmične čvrstoće zida s doprinosom tlačnog naprezanja.

2.5. Zaključak

2.5.1. Ocjena postojećeg stanja konstrukcije

Građevina je pretrpjela određena oštećenja u potresu koji je zahvatio središnju Hrvatsku kroz 2020. godinu. Nakon potresa 22.03.2020. koji je zahvatio Zagreb, proveden je brzi pregled uporabljivosti zgrade prema razini oštećenja (UHS) i zgrada je dobila žutu naljepnicu te je utvrđeno da je zgrada privremeno neupotreblijiva - potreban detaljan pregled PN1. Ovim Elaboratom će se oštećenja i otpornost zgrade dokazati i nelinearnim i linearnim proračunom te opravdati tako ovu oznaku uporabivosti. Svi prikazi kapaciteta te prikaz naprezanja te usporedba stvarnih oštećenja sa prekoračenjem naprezanja i slikom otkazivanja u pushover analizi se radi za ubrzanje tla od 0,09g jer se smatra da se takvo ubrzanje i dogodilo u centru Zagreba na dan 22.03.2020.

Kod nelinearne analize, vidljivo je da za potres, pri ubrzanju tla od **0,09g**, građevina ne zadovoljava u pogledu nosivosti na horizontalna djelovanja potresa za sva djelovanja u X smjeru (zaliha sigurnosti 63 - 91 %) dok za Y smjer djelovanje potresa zadovoljava u pogledu nosivosti za neke slučajeve opterećenja (zaliha sigurnosti od 77 - 152 %). Gledajući rezultate nelinearne pushover analize, otkazuju 'meke' međukatne konstrukcije stoga je potrebno ukrotiti međukatne konstrukcije između 2. kata i 3. kata te međukatnu konstrukciju između 3. kata i potkrovlja. Plastificiraju se i otkazuju zidovi viših etaža tj. zidovi 2. kata i 3. kata koji su paralelni sa smjerom pružanja grednika, jer nisu pridržani, pa se predlaže njihovo ojačanje. Ti zidovi očekivano otkazuju jer su niže etaže kruće zbog prijašnjih radova na rekonstrukciji i izvođenju krutih međukatnih konstrukcija.

Numeričkom linearnom analizom postojećeg stanja na potres pri vršnom ubrzanju tla od 0,09g, vidljivo da konstrukcija zadovoljava u pogledu međukatnih pomaka. Provjerene su modalne analize oba modela i u prvom modu otkazuje slabiji X smjer. Prvi period konstrukcije ($T_1 = 0,46$ s) je u horizontalnom dijelu spektra što je i za očekivati za ovako robusne konstrukcije. Faktor ponašanja je uzet sa vrijednošću od 2,2 zbog prijašnje izvedenih krutih međukatnih konstrukcija i tako boljim ponašanjem konstrukcije za vrijeme potresa.

Pregledom i usporedbom rezultata nelinearnog proračuna "pushover" metodom, linearnog proračuna i slikom stvarnog oštećenja vidljiva su stvarna oštećenja na zidovima i na spojevima zidova i međukatnih konstrukcija kao posljedica potresa 22.03.2020. zbog prekoračenju vlačnih naprezanja. Smjer djelovanja potresa S-J je u skladu sa pružanjem zidova u X smjeru. Nažalost, pushover analiza je stala za taj smjer djelovanja potresa zbog limitiranog horizontalnog pomaka što upravo i govori da se 'meke' međukatne konstrukcije moraju prvobitno ukrotiti kako bi se dobio realni kapacitet za horizontalno djelovanje potresne sile. Za posljedicu tome se dogodilo i oštećenje na poprečnom zidu, u osi 7. Vidljive su i dijagonalne pukotine na zidu stubišta na višim etažama. Također, ne postoji mort u sljubicama za većinu zidova što je i u skladu s rezultatima Izvješću o istražnim radovima na konstrukciji stambeno - poslovne građevine u Dežmanovoj ulici u Zagrebu od Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pošto su dobivene jako niske vrijednosti posmične čvrstoće ziđa s doprinosom tlačnog naprezanja.

Prijedlogom mjera ojačanja s kojim će se dokazati da konstrukcija posjeduje kapacitet tj. otpornost želi se globalno ukrotiti zgrada (najčešće se neki središnji dio ojača betonskom oblogom kao što je ovdje slučaj centralne stubišne jezge i nadoda AB zidovi lifta). Osim toga, sama oštećenja zidova pokazuju slaba mjesta konstrukcije koja je vrlo bitno ojačati. Upravo se zato i predlaže ojačanje upravo tih zidova i zidova gdje je prekoračeno vlačno ili posmično naprezanje metodom ojačanja karbonskim ili staklenim mrežicama uz povezivanje sa zidom.

Za potrebe izrade Elaborata napravljeni su istražni radovi i rezultati su korišteni kao ulazni inputi za modele. Prilikom izvođenja radova na popravku konstrukcije, moli se da se odstupanja stvarnog stanja u odnosu na pretpostavke jave projektantu konstrukcije radi dostave adekvatnog rješenja.

Na temelju pregleda zgrade te numeričkom analizom postojećeg stanja može se zaključiti da je oštećena zgrada pogodna za obnovu.

Prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20) i Tehničkom propisu o izmjenama i dopunama tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 7/2022), predlaže se konstrukciju ojačati na razinu 3 obnove (pojačanje konstrukcije) zbog neupotreblijivog stanja građevine i nedovršenih radova na objektu.

Kako bi građevina zadovoljila ubrzanje tla od 0,18g (razina 3 - pojačanje konstrukcije), potrebno je izvesti mjere ojačanja koje su opisane u nastavku i okvirno prikazane u Prilogu 1 ovog Elaborata a dokazati će se u Projektu obnove.

2.5.2. Prijedlog ojačanja konstrukcije

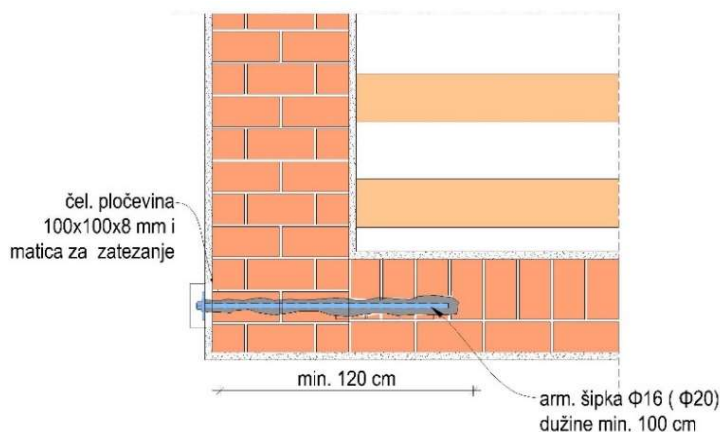
Kako bi se povećala nosivost konstrukcije na horizontalna opterećenja potresa, potrebno je izvesti određena pojačanja na konstrukciji.

U nastavku su dani prijedlozi ojačanja koji služe kao smjernice za izradu Projekta obnove konstrukcije.

1. Ojačanje uglova zidova sidrenjem

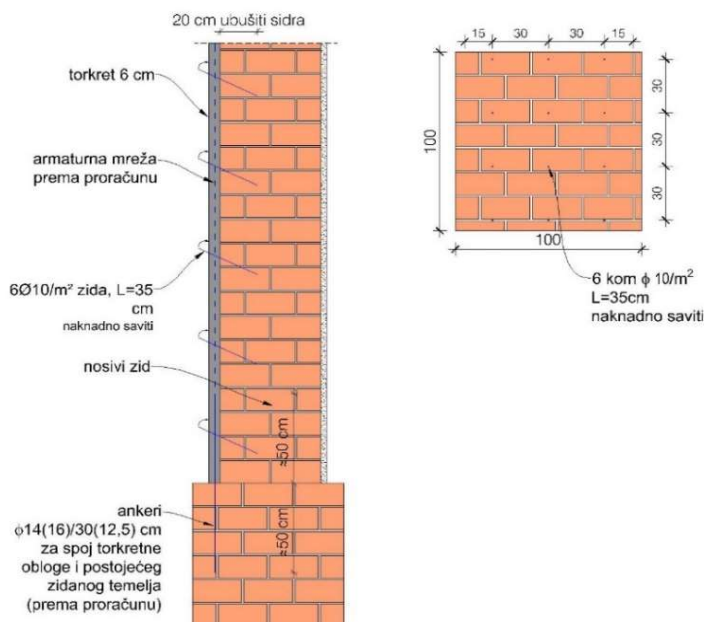
S obzirom na to da je međusobna povezanost vertikalnih elemenata (zidova) veoma bitna za duktilno ponašanje konstrukcije prilikom potresnog djelovanja, predviđeno je ojačanje uglova zidova sidrenjem zbog loše ili nikakve zidarske između dva međusobno okomita zida.

Ova metoda je malo invazivna jer je za njenu izvedbu potrebno izvesti male otvore na pročeljima zgrade ili unutar zgrade u spoju zidova (kvadrat 15x15cm) koje se nakon izvedbe samo pogletaju i ožbukaju.



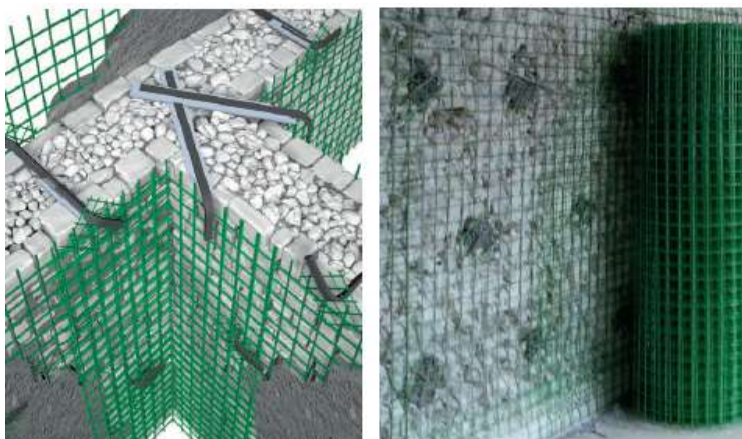
2. Ojačanje zidova betonskom oblogom s armaturnom mrežom

Izvedba tanke AB obloge s jednim slojem armaturne mreže (6 do 8 cm) kojom se značajno povećava nosivost na horizontalna opterećenja. armiranobetonska obloga (torkret) može preuzeti oko 80% djelovanja potresa, dok bi 20% preuzeo postojeći zid od opeke. Postupak izvedbe se sastoji od obijanja žbuke, postavljanja armature po svim zidovima te sidrenje u zidove šipkama, te na kraju postavljanje betonske obloge u vidu cementne obloge (tipa Bettoncino) ili mlazom betona



3. Ojačanje zidova CRM sustavom (staklene ili karbonske mrežice u mortu uz konektore koji povezuju mrežu i zidove)

U ovisnosti o nosivom elementu (zid, greda, stup, nadvoj,..) i o zahtjevanoj nosivosti u konačnom modelu koji će se obraditi u Projektu obnove, potrebno je ojačati jednim od FRP sustava. Zidovi se najčešće ojačavaju CRM sustavom (sustav morta, staklenih ili karbonskih mrežica i konektora koji sudjeluju u preuzimanju poprečne sile te sprječavaju slom zida nakon nastanka dijagonalnih pukotina te time povećavaju seizmičku otpornost zgrade. Prilikom izvođenja ojačanja jednim od FRP sustava, potrebno je pridržavati se uputa proizvođača.

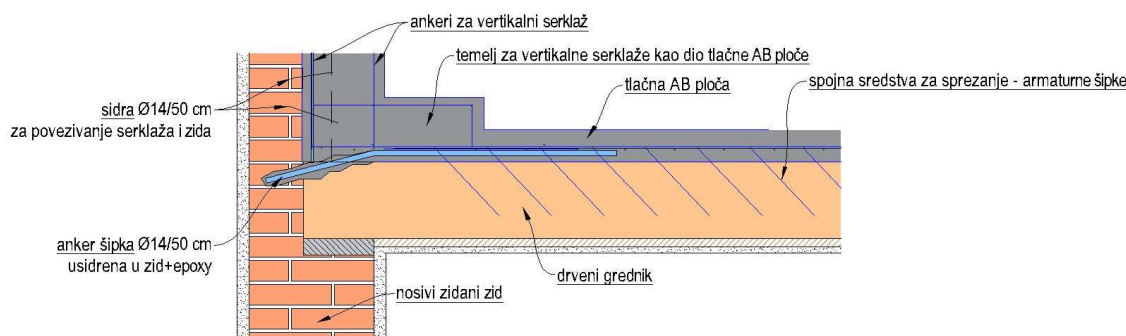


U Projektu obnove će se prikazati vlačna i posmična naprezanja i veća odstupanja u nosivim zidovima je potrebno ojačati ovim opisanim sustavom. U nacrtima na kraju ovog Elaborata je dana okvirna shema gdje je potrebno ojačanje CRM sustavom, a taj plan polaganja će se potvrditi u Projektu obnove. Osim nosivih zidova ($t > 25$ cm), potrebno je oštećenja na pregradnim zidovima sanirati CRM sustavom, ukoliko to investitor dopušta.

Prijedlog je ojačanje zidova izvana ponajprije jer investitor planira izvedbu novih uličnih fasada pa se predlaže izvedba ojačanja prije stavljanja fasade.

4. Povezivanje i ojačanje poda 3.kata te poda potkrovlja sprežanjem postojećih drvenih ili čeličnih grednika s AB tlačnom pločom $d=8$ cm i sidrenjem u nosive zidove

Prilikom potresa najviše su nastradale više etaže te je stoga potrebno zgradu ukrutiti u horizontalnom smjeru gdje je to moguće, uzevši u obzir dozvole investitora. Predlaže se ojačanje tih međukatnih konstrukcija sa poda na način da se izvede tlačna ploča koja će se spregnuti s postojećim grednicima i povezati s okolnim nosivim zidovima.



5. Izvedba AB zidova i povezivanje istih preko novih AB greda sa okolnim torkretiranim zidovima

Kako bi se konstrukcija pojačala, potrebno je izvesti nove ukrutne AB zidove koji će se ujedno iskoristiti za smještaj okna lifta. Kako bi to okno bilo pridržano na svakoj međukatnoj konstrukciji, predviđa se izvedba AB greda koje će se oslanjati na okolne torkretirane zidove. Svi elementi (kao okno lifta) biti će obrađeni u posebnim projektima.

6. Izvedba AB ploče na mjestu stropa 1. kata gdje sada nedostaje

Potrebno je izvesti AB ploču na mjestu gdje trenutno ne postoji međukatna konstrukcija između 1. kata i 2. kata kako bi se zid u osi 8 pridržao.

Sheme i pozicije svih ojačanja prikazane su na zasebnim nacrtima na kraju Elaborata, u Prilogu 1!

2.6. Procjena troškova

S obzirom na prijedloge ojačanja dana u nastavku je dana **projektantska procjena troškova radova obnove konstrukcije prema razini 3 ojačanja**:

PROCJENA TROŠKOVA
6,000,000,00 kn

Prema Odluci o donošenju Programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (NN 88/2022), maksimalna procjena iznosi:

NAMJENA ZGRADE	PROCJENA UPORABLJIVOSTI	OBNOVA KONSTRUKCIJE (trošak kn po m ² GBP)				CJELOVITA OBNOVA ZGRADE (trošak kn po m ² GBP)				RUŠENJE UNIŠTENE ZGRADE	IZGRADNJA ZAMJENSKE OBITELJSKE KUĆE (trošak kn po m ² GBP)
		razina 1	razina 2	razina 3	razina 4	razina 1	razina 2	razina 3	razina 4		
OBITELJSKE KUĆE		300,94	1149,46	1544,01	2438,39	497,90	1417,52	1821,43	2790,53		
			1608,95	2218,41	3022,92		2027,47	2677,42	3436,42		
				2602,21	3543,40			3054,47	4053,22		
	UNIŠTENA									286,18	10311,98
VIŠESTAMBENE ZGRADE, STAMBENO POSLOVNE ZGRADE, POSLOVNE ZGRADE		417,43	2000,07	4014,42	7326,82	690,62	2466,50	4735,69	8386,12		
			2348,84	4414,29	7637,42		2959,81	5327,65	8682,11		
				4875,03	7935,07			5722,30	9076,75		
	UNIŠTENA									286,18	
USLUGA		Najviša cijena usluge u odnosu na gore navedene visine investicije (%)									
USLUGA OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA		2.400 KN za obiteljske kuće, 4.800 KN za zgrade do 2000 m ² , 6.000 KN za zgrade iznad 2000 m ²									
PROJEKTIRANJE S PROJEKTANJSKIM NADZOROM		4,50/6,00				4,50/6,00				3,80**	5,4**
USLUGA OVLAŠTENOG INŽENJERA GEODEZIJE										3.000,00 KN ako se ne gradi zamjenska	9.600,00 KN
STRUČNI NADZOR GRAĐENJA		3,00				3,00				3,80	3,00
KONTROLA PROJEKTA		0,40/0,60				(Računa se prema konstrukcijskoj obnovi)				2,00	0,80
TEHNIČKO - FINANCIJSKA KONTROLA PROJEKTA		0,80-1,20				0,80-1,20					0,80
OPERATIVNA KOORDINACIJA		2,00				2,00				3,00	2,50

Ukupna podna ploština (UPP) prema točki 5.1.3. HRN ISO 9836. :

podrum	167,78 m ²
prizemlje	351,49 m ²
1. kat	328,44 m ²
2. kat	290,39 m ²
3. kat	324,63 m ²
potkrovlje	324,63 m ²
Σ	1 787,36 m²

maksimalna procjena za razinu 3: $1\ 787,36\ m^2 \times 4\ 414,29\ kn = 7\ 889\ 925,37\ kn$ (cijena bez PDV-a)
(obnova konstrukcije - pojačanje konstrukcije) $9\ 862\ 406,72\ kn$ (cijena s PDV-om)

PROJEKTANT:










mr.sc.Berislav Medić, dipl.ing.građ.

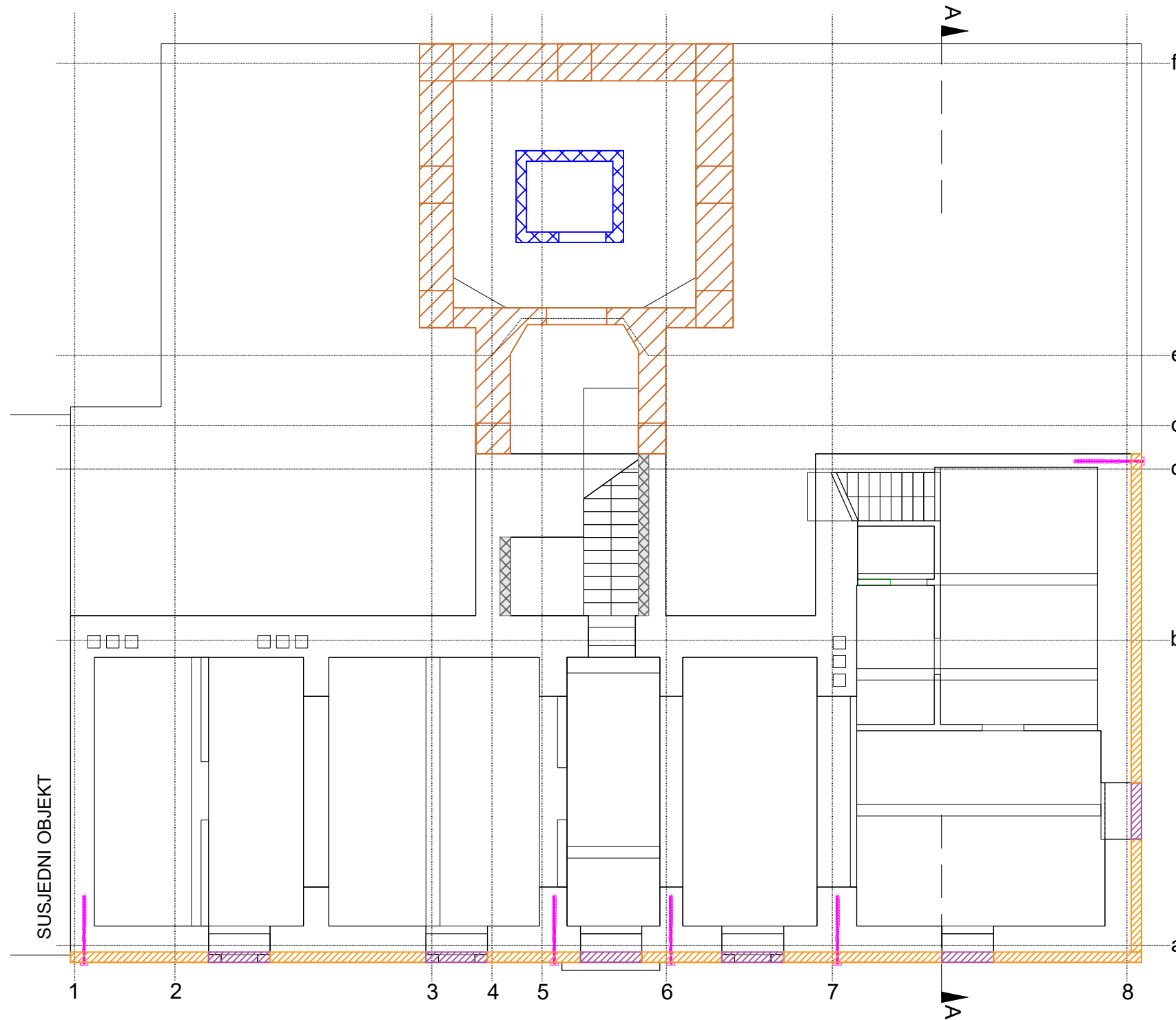
PRILOG 1


- nacrti postojećeg stanja s prijedlogom mjera sanacije

Tlocrt podruma - prikaz mjera pojačanja M 1:100

LEGENDA:










-  sidrenje uglova zidova cca . Φ 16/75cm po visini zida na svakoj etaži izvana
-  jednostrano ojačanje zidova torkretnom oblogom
-  jednostrano ojačanje nadvoja torkretnom oblogom
-  jednostrano ojačanje zidova nekim od FRP sustava
-  jednostrano ojačanje nadvoja nekim od FRP sustava
-  povezivanje međukatne konstrukcije sprežanjem drvenih grednika s AB pločom s gornje strane međukatne konstrukcije (pod etaže)
-  novi AB vertikalni elementi
-  podbetoniravanje ispod postojećih zidova u taktovima
-  novi AB horizontalni elementi

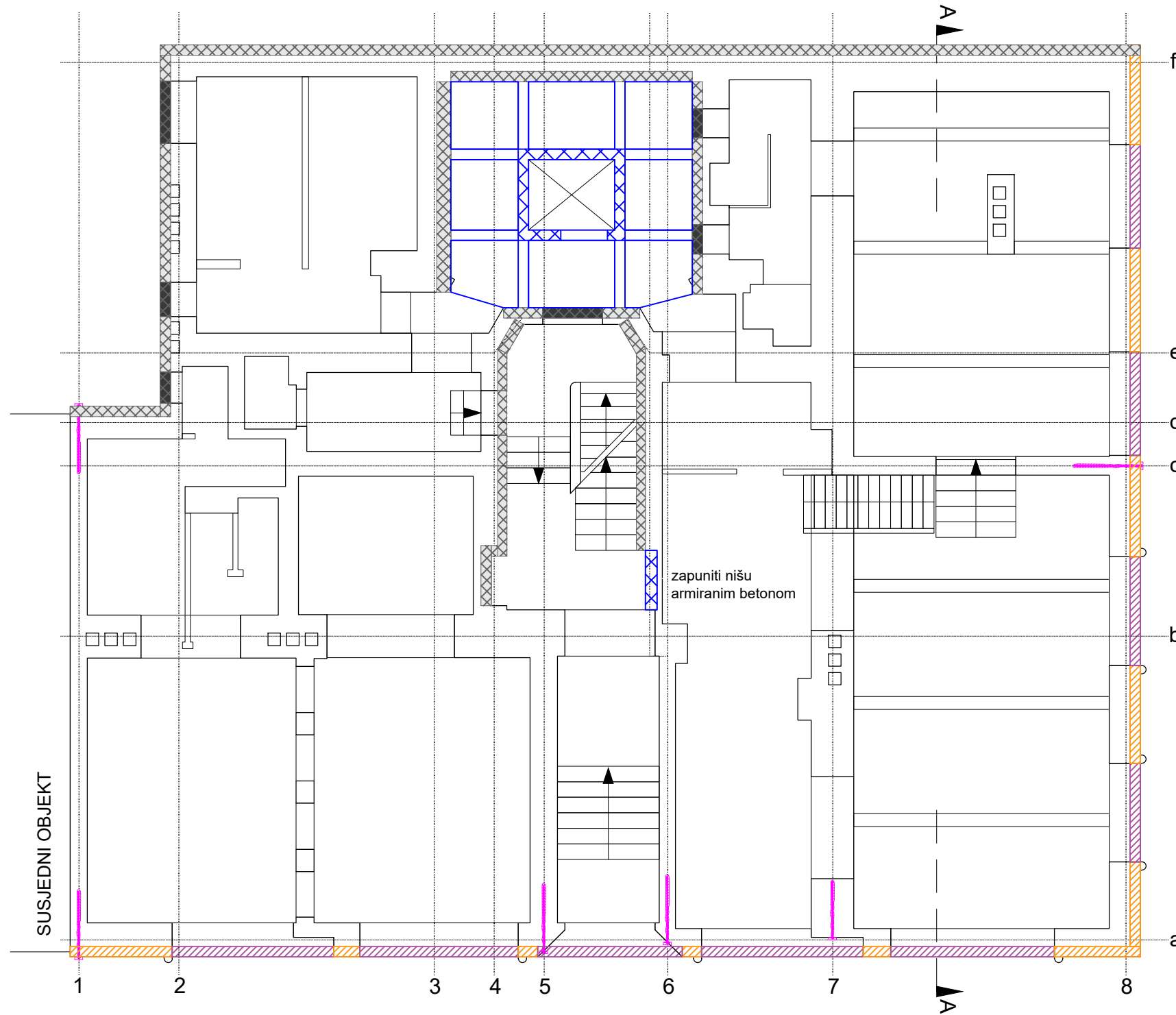



 <p>arhitektura konstrukcija dizajn konzalting UPI-2M d.o.o. Bleiweisova 17 ZAGREB www.upi-2m.hr tel: 01/5544-59 info@upi-2m.hr</p>	<p>PROJEKTANT: mr.sc. BERISLAV MEDIĆ dipl.ing.grad.</p>	<p>NACRT IZRADIO/LA: Matea Glavaš, mag.ing.aedif</p>	<p>K.O.: Centar</p>
	<p>FAZA PROJEKTA: ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE</p>	<p>BR.K.Č.: 1932</p>	<p>TD: 43/22</p>
<p>INVESTITOR: <small>Suvisnici zgrade u Ulici Ivana Dežmana 9, 10000 Zagreb zastupani od strane Monel d.o.o., Ilica 129, 10 000 Zagreb, OIB: 63126032936</small></p>	<p>GRADEVINA: STAMBENO POSLOVNA GRADEVINA - Konstruktivna obnova</p>	<p>SADRŽAJ:</p>	<p>MJERILO: 1:100</p>
<p>Tlocrt podruma - prikaz mjera pojačanja</p>			<p>LIST: M.01.</p>
<p><small>Ovaj dokument nije dozvoljeno umnožavati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja UPI-2M. Sva autorska prava pridržana. This document shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in its parts without the written authorization of UPI-2M. All copyrights © reserved.</small></p>			<p>DATUM: prosinac 2022.</p>

Tlocrt prizemlja - prikaz mjera pojačanja M 1:100

LEGENDA:










-  sidrenje uglova zidova cca . $\Phi 16/75\text{cm}$ po visini zida na svakoj etaži izvana
-  jednostrano ojačanje zidova torkretnom oblogom
-  jednostrano ojačanje nadvoja torkretnom oblogom
-  jednostrano ojačanje zidova nekim od FRP sustava
-  jednostrano ojačanje nadvoja nekim od FRP sustava
-  povezivanje međukatne konstrukcije sprežanjem drvenih grednika s AB pločom s gornje strane međukatne konstrukcije (pod etaže)
-  novi AB vertikalni elementi
-  podbetoniravanje ispod postojećih zidova u taktovima
-  novi AB horizontalni elementi

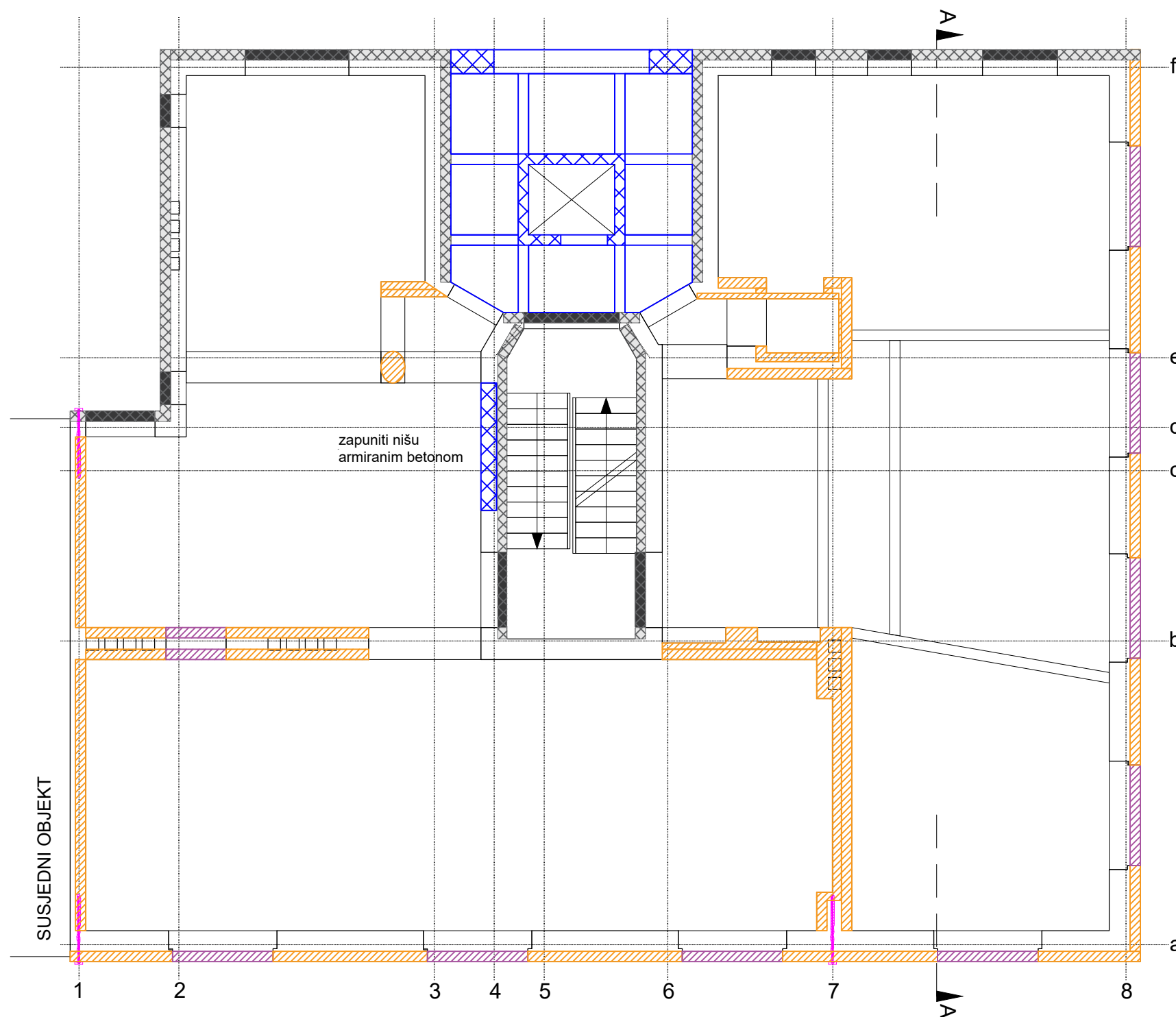



 arhitektura konstrukcija dizajn konzalting UPI-2M d.o.o. Bleiweisova 17 ZAGREB www.upi-2m.hr tel: 01/5544-59 info@upi-2m.hr	PROJEKTANT: mr.sc. BERISLAV MEDIĆ dipl.ing.grad.	NACRT IZRADIO/LA: Matea Glavaš, mag.ing.aedif	K.O.: Centar BR.K.Č.: 1932
	FAZA PROJEKTA: ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE		TD: 43/22 MJERILO: 1:100
INVESTITOR: Suvlasnici zgrade u Ulici Ivana Dežmana 9, 10000 Zagreb zastupani od strane Monel d.o.o., Ilica 128, 10 000 Zagreb, OIB: 63126032936	STAMBENO POSLOVNA GRAĐEVINA - Konstruktivna obnova	SADRŽAJ: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;"> Tlocrt prizemlja - prikaz mjera pojačanja </div>	LIST: M.02. DATUM: prosinac 2022.

Tlocrt 1.kata - prikaz mjera pojačanja M 1:100

LEGENDA:










-  sidrenje uglova zidova cca . $\Phi 16/75\text{cm}$ po visini zida na svakoj etaži izvana
-  jednostrano ojačanje zidova torkretnom oblogom
-  jednostrano ojačanje nadvoja torkretnom oblogom
-  jednostrano ojačanje zidova nekim od FRP sustava
-  jednostrano ojačanje nadvoja nekim od FRP sustava
-  povezivanje međukatne konstrukcije sprežanjem drvenih grednika s AB pločom s gornje strane međukatne konstrukcije (pod etaže)
-  novi AB vertikalni elementi
-  podbetoniravanje ispod postojećih zidova u taktovima
-  novi AB horizontalni elementi

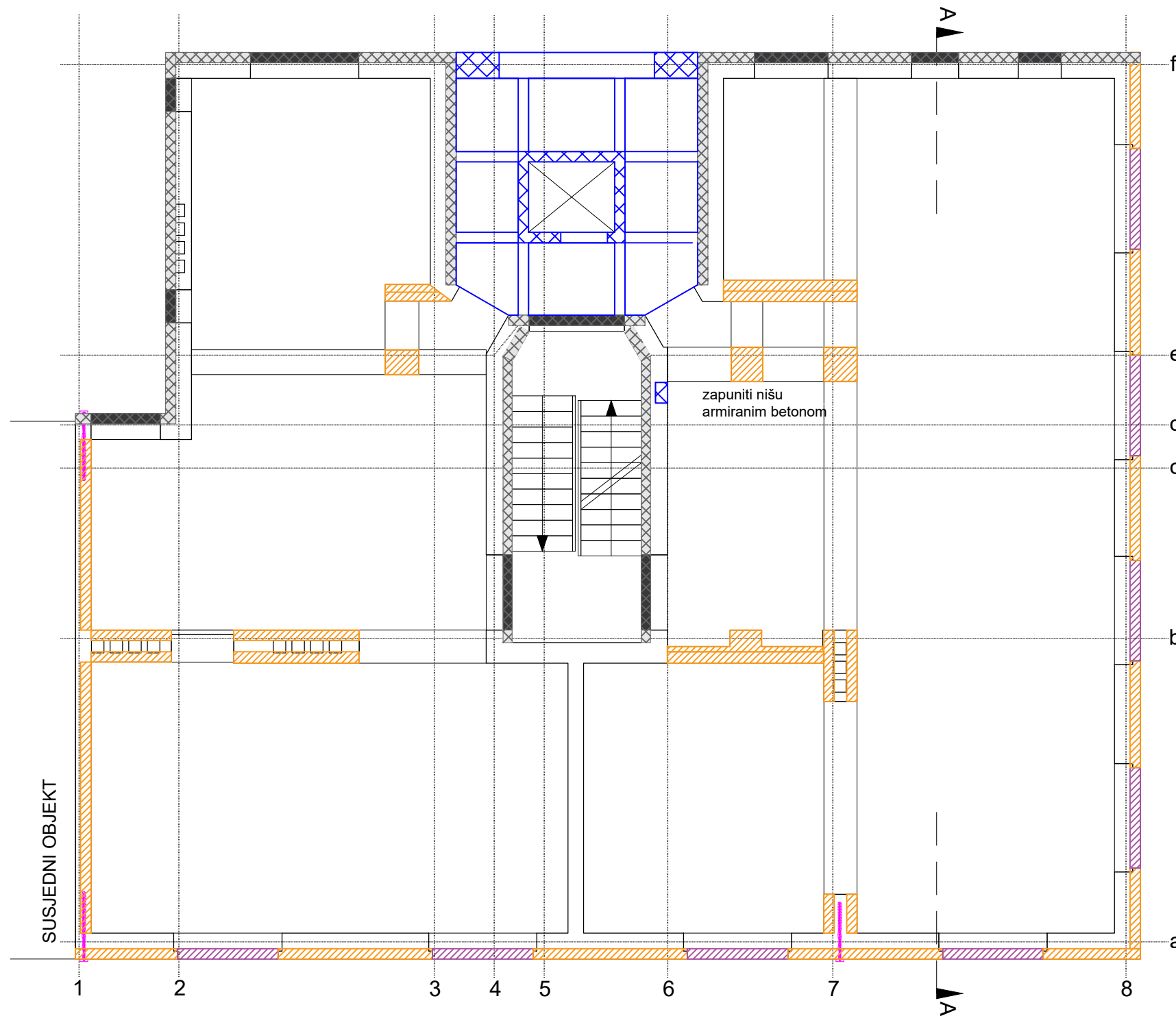



 arhitektura konstrukcija dizajn konzalting UPI-2M d.o.o. Bleiweisova 17 ZAGREB www.upi-2m.hr tel: 01/5544-59 info@upi-2m.hr	PROJEKTANT: mr.sc. BERISLAV MEDIĆ dipl.ing.grad.	NACRT IZRADIO/LA: Matea Glavaš, mag.ing.aedif	K.O.: Centar BR.K.Č.: 1932
	FAZA PROJEKTA: ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE		TD: 43/22 MJERILO: 1:100
INVESTITOR: <small>Suvlasnici zgrade u Ulici Ivana Dežmana 9, 10000 Zagreb zastupani od strane Monel d.o.o., Ilica 128, 10 000 Zagreb, OIB: 63126032936</small>	GRADEVINA: STAMBENO POSLOVNA GRADEVINA - Konstruktivna obnova	SADRŽAJ: Tlocrt 1.kata - prikaz mjera pojačanja	LIST: M.03. DATUM: prosinac 2022.
<small>Ovaj dokument nije dozvoljeno umnožavati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja UPI-2M. Sva autorska prava pridržana. This document shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in its parts without the written authorization of UPI-2M. All copyrights © reserved.</small>			

Tlocrt 2.kata - prikaz mjera pojačanja M 1:100

LEGENDA:










-  sidrenje uglova zidova cca . Φ 16/75cm po visini zida na svakoj etaži izvana
-  jednostrano ojačanje zidova torkretnom oblogom
-  jednostrano ojačanje nadvoja torkretnom oblogom
-  jednostrano ojačanje zidova nekim od FRP sustava
-  jednostrano ojačanje nadvoja nekim od FRP sustava
-  povezivanje međukatne konstrukcije sprežanjem drvenih grednika s AB pločom s gornje strane međukatne konstrukcije (pod etaže)
-  novi AB vertikalni elementi
-  podbetoniravanje ispod postojećih zidova u taktovima
-  novi AB horizontalni elementi

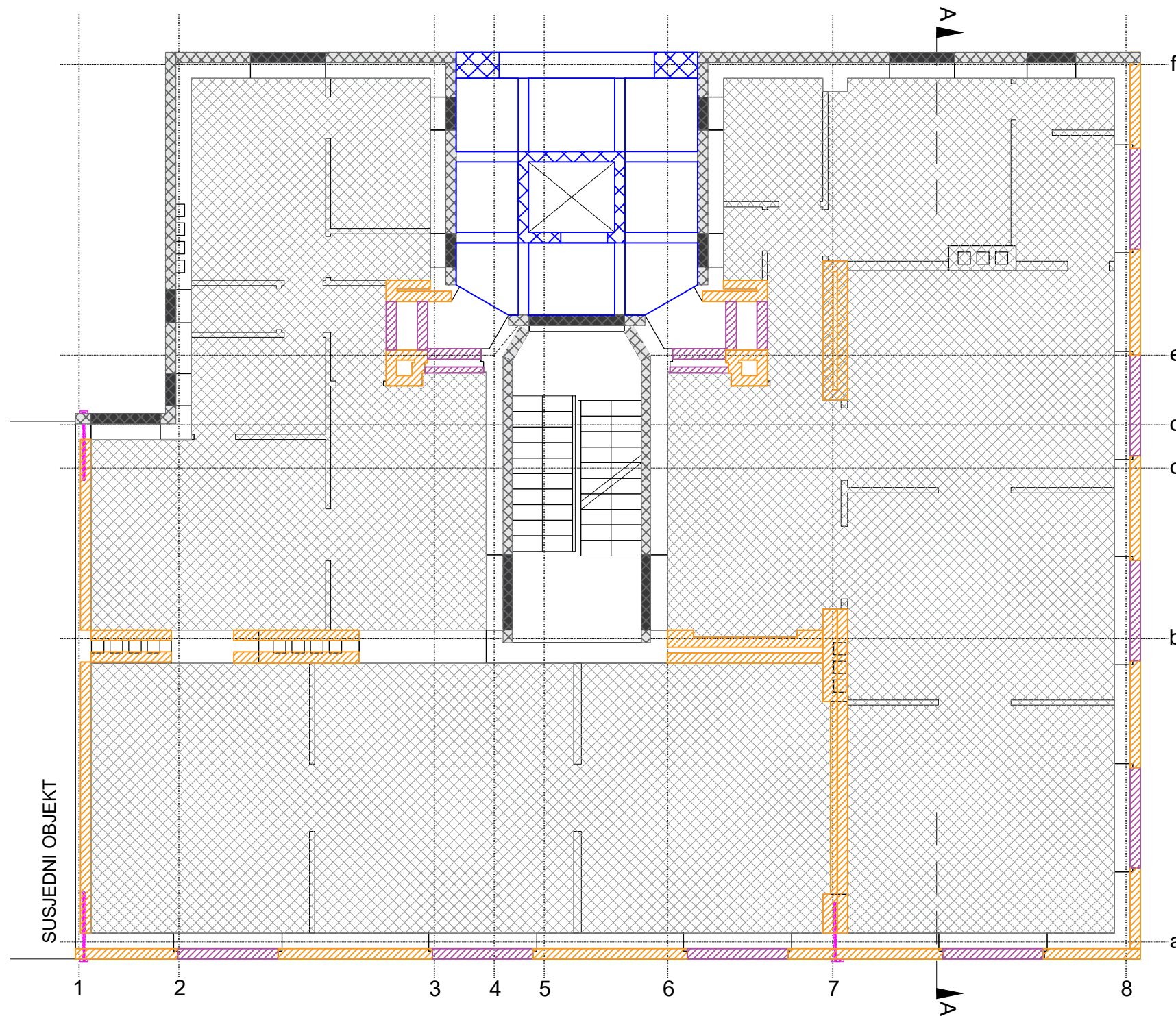



 arhitektura konstrukcija dizajn konzalting UPI-2M d.o.o. Bleiweisova 17 ZAGREB www.upi-2m.hr tel: 01/5544-59 info@upi-2m.hr	PROJEKTANT: mr.sc. BERISLAV MEDIĆ dipl.ing.grad.	NACRT IZRADIO/LA: Matea Glavaš, mag.ing.aedif	K.O.: Centar BR.K.Č.: 1932
	FAZA PROJEKTA: ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE		TD: 43/22 MJERILO: 1:100
INVESTITOR: Suvlasnici zgrade u Ulici Ivana Dežmana 9, 10000 Zagreb zastupani od strane Monel d.o.o., Ilica 128, 10 000 Zagreb, OIB: 63126032936	STAMBENO POSLOVNA GRAĐEVINA - Konstruktivna obnova	SADRŽAJ: Tlocrt 2.kata - prikaz mjera pojačanja	LIST: M.04. DATUM: prosinac 2022.

Tlocrt 3.kata - prikaz mjera pojačanja M 1:100

LEGENDA:

-  sidrenje uglova zidova cca . Φ 16/75cm po visini zida na svakoj etaži izvana
-  jednostrano ojačanje zidova torkretnom oblogom
-  jednostrano ojačanje nadvoja torkretnom oblogom
-  jednostrano ojačanje zidova nekim od FRP sustava
-  jednostrano ojačanje nadvoja nekim od FRP sustava
-  povezivanje međukatne konstrukcije sprežanjem drvenih grednika s AB pločom s gornje strane međukatne konstrukcije (pod etaže)
-  novi AB vertikalni elementi
-  podbetoniravanje ispod postojećih zidova u taktovima
-  novi AB horizontalni elementi







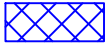

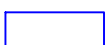


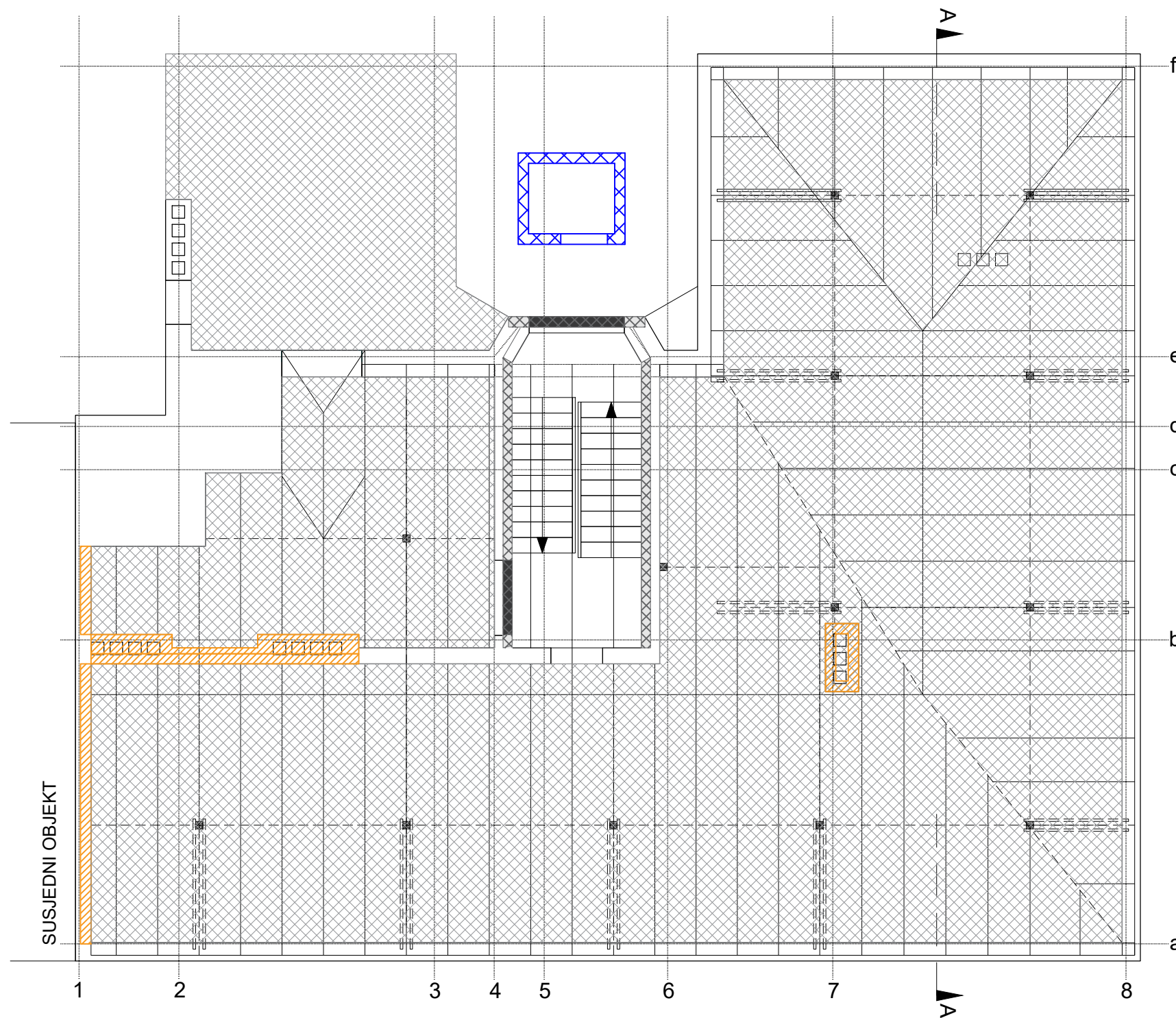
 arhitektura konstrukcija dizajn konzalting UPI-2M d.o.o. Bleiweisova 17 ZAGREB www.upi-2m.hr tel: 01/5544-59 info@upi-2m.hr	PROJEKTANT: mr.sc. BERISLAV MEDIĆ dipl.ing.grad.	NACRT IZRADIO/LA: Matea Glavaš, mag.ing.aedif	K.O.: Centar BR.K.Č.: 1932
	FAZA PROJEKTA: ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE		TD: 43/22 MJERILO: 1:100
INVESTITOR: Suvlasnici zgrade u Ulici Ivana Dežmana 9, 10000 Zagreb zastupani od strane Monel d.o.o., Ilica 129, 10 000 Zagreb, OIB: 63126032936	STAMBENO POSLOVNA GRAĐEVINA - Konstruktivna obnova	SADRŽAJ: Tlocrt 3.kata - prikaz mjera pojačanja	LIST: M.05. DATUM: prosinac 2022.


Ovaj dokument nije dozvoljeno umnožavati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja UPI-2M. Sva autorska prava pridržana. This document shall not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in its parts without the written authorization of UPI-2M. All copyrights reserved.

Tlocrt potkrovlja - prikaz mjera pojačanja M 1:100

LEGENDA:

-  sidrenje uglova zidova cca . $\Phi 16/75\text{cm}$ po visini zida na svakoj etaži izvana
-  jednostrano ojačanje zidova torkretnom oblogom
-  jednostrano ojačanje nadvoja torkretnom oblogom
-  jednostrano ojačanje zidova nekim od FRP sustava
-  jednostrano ojačanje nadvoja nekim od FRP sustava
-  povezivanje međukatne konstrukcije sprežanjem drvenih grednika s AB pločom s gornje strane međukatne konstrukcije (pod etaže)
-  novi AB vertikalni elementi
-  podbetoniravanje ispod postojećih zidova u taktovima
-  novi AB horizontalni elementi



 arhitektura konstrukcija dizajn konzalting UPI-2M d.o.o. Bleiweisova 17 ZAGREB www.upi-2m.hr tel: 01/5544-59 info@upi-2m.hr	PROJEKTANT: mr.sc. BERISLAV MEDIĆ dipl.ing.grad.	NACRT IZRADIO/LA: Matea Glavaš, mag.ing.aedif	K.O.: Centar BR.K.Č.: 1932
	FAZA PROJEKTA: ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE		TD: 43/22 MJERILO: 1:100
INVESTITOR: Suvlasnici zgrade u Ulici Ivana Dežmana 9, 10000 Zagreb zastupani od strane Monel d.o.o., Ilica 128, 10 000 Zagreb, OIB: 63126032936	STAMBENO POSLOVNA GRAĐEVINA - Konstruktivna obnova	SADRŽAJ: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;"> Tlocrt potkrovlja - prikaz mjera pojačanja </div>	LIST: M.06. DATUM: prosinac 2022.