



KLASA: 644-01/21-13/12

URROJ: 251-64-13-21-6

Građevina:

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje
Cjelina Jug
Ivana Lučića 5, Zagreb
k.č. 4142, k.o. Trnje

GRAĐEVINSKI ELABORAT

Sadržaj:

- Detaljan vizualni pregled konstrukcije nakon djelovanja potresa
- Klasifikacija oštećenja prema EMS 98
- Mišljenje i zaključak

Sveučilište u Zagrebu
Građevinski fakultet
Fra Andrije Kačića-Miošića 26, 10000 Zagreb
OIB: 62924153420

Ovlašteni projektant:

Izv. prof. dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

Suradnici:

Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček, dipl. ing. građ.

Doc. dr. sc. Mislav Stepinac, dipl. ing. građ.

Datum: travanj 2021.

Dekan:

Prof. dr. sc. Stjepan Lakušić

Sadržaj

A. OPĆI DIO

- 1 Izvadak iz sudskog registra
- 2 Rješenje o upisu u komoru ovlaštenih inženjera

B. TEHNIČKI DIO

1#	Projektni zadatak.....	11#
2#	Identifikacija predmetne građevine – Orto foto snimak	12#
3#	Identifikacija predmetne građevine – ZK izvadak.....	13#
4#	Uvodno o potresima 2020. godine	15#
5#	Prikaz makrolokacije građevina	17#
6#	Ocjena uporabljivosti predmetne zgrade nakon potresa (Brzi pregled)	20#
7#	Detaljan pregled predmetnih zgrada	23#
7.1#	Tehnički opis	23#
8#	Oštećenja nastala u potresima 2020. godine	26#
8.1#	Južni dio FSB, Zgrada Neboder, X. kat	26#
8.2#	Južni dio FSB, Zgrada Neboder, X. kat (hodnik)	27#
8.3#	Južni dio FSB, Zgrada Neboder, VIII. kat	29#
8.4#	Južni dio FSB, Zgrada Neboder, VI. kat	31#
8.5#	Južni dio FSB, Zgrada Neboder, V. kat	32#
8.6#	Južni dio FSB, Zgrada Neboder, II. kat.....	34#
8.7#	Južni dio FSB, Zgrada Neboder, I. kat.....	35#
8.8#	Južni dio FSB, Zgrada Neboder, visoko prizemlje - dilatacija 1	36#
8.9#	Južni dio FSB, Zgrada Neboder, visoko prizemlje - dilatacija 2	38#
8.10#	Južni dio FSB, Zgrada Neboder, fasada	39#



8.11# Južni dio FSB, Zgrada D, visoko prizemlje	40#
8.12# Južni dio FSB, Zgrada B, visoko prizemlje	41#
8.13# Južni dio FSB, Zgrada A, visoko prizemlje, knjižnica.....	43#
8.14# Južni dio FSB, Zgrada A, I. kat	45#
8.15# Južni dio FSB, Zgrada C, I. kat, Vijećnica.....	47#
8.16# Južni dio FSB, Zgrada C, I. kat.....	50#
8.17# Južni dio FSB, Zgrada C, izvana	51#
9# Klasifikacija oštećenja	53#
10# Mišljenje i zaključak	55#



A. OPĆI DIO

1 Izvadak iz sudskog registra



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Horvat-Pernar željka
Zagreb, Savska cesta 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080255190

OIB:

62924153420

NAZIV:

1 SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Zagreb (Grad Zagreb)
fra Andrije Kačića Miošića 26

PRAVNI OBLIK:

1 ustanova

DJELATNOSTI:

- | | |
|------|--|
| 1 * | - izdavačka djelatnost |
| 3 * | - stručni poslovi zaštite okoliša |
| 5 * | - ustrojavanje i izvođenje programa stalnog usavršavanja |
| 5 * | - znanstveni rad u polju građevinarstva i u srodnim poljima |
| 5 * | - stručni poslovi prostornog uređenja |
| 9 * | - Znanstveno istraživanje i razvoj |
| 9 * | - Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo; tehničko ispitivanje i analiza |
| 9 * | - Energetsko certificiranje i energetski pregled zgrade |
| 9 * | - Ostale stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti |
| 9 * | - Organiziranje simpozija, savjetovanja, konferencija, kongresa i sajмова |
| 9 * | - Ustrojavanje i izvođenje preddiplomskog sveučilišnog studija, Građevinarstvo, diplomskog sveučilišnog studija Građevinarstvo i poslijediplomskih sveučilišnih studija Građevinarstvo i Temeljnih tehničkih znanosti |
| 9 * | - Stručni poslovi u polju građevinarstva i u srodnim poljima (istraživanje i razvoj, projektiranje, poslovi stručnog nadzora i savjetodavstva u vezi s izgradnjom građevina, revidiranje, kontrola projekata izrada ekspertiza i studija, izrada kompjutorskih programa, sudska vještačenja, fizikalno-kemijsko ispitivanje voda, ispitivanje hidrotehničkih fizikalnih modela, hidrološka i hidraulička mjerenja, ispitivanje materijala i konstrukcija, nostrifikacija inozemne projektne dokumentacije, ispitivanje kakvoće vode i zraka, laboratorijska i modelska ispitivanja, mjerenja na konstrukcijama ispitivanje svojstava tla i stijena, pokusno bušenje sondiranjem terena za gradnju, proračun i mjerenje buke) |
| 10 * | - upravljanje projektom gradnje |

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1 Sveučilište u Zagrebu

Izrađeno: 2020-11-06 10:37:40
Podaci od: 2020-11-06

D004
Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Horvat-Pernar Željka
Zagreb, Savska cesta 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 - osnivač

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 11 Prof. dr. sc. Stjepan Lakušić, OIB: 29381913992
Zagreb, Raška 29
11 - dekan
11 - zastupa ustanovu pojedinačno i samostalno od 1. listopada
2018. godine

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 3 Odlukom o izmjenama i dopunama Statuta Sveučilišta u Zagrebu
Građevinskog fakulteta od 01.12.1999. godine izmjenjene su odredbe
Statuta u članku 7 u pogledu djelatnosti, članku 13 u pogledu žiro
računa, izmjenjen je podnaslov iznad članka 107, a dodan je članak
112 a.

Statut:

- 1 Statut od 18.srpnja 1997.godine. Odlukom Upravnog vijeća
Sveučilišta od 17.rujna 1997.god. broj: 01-504/1-1997.god. data je
suglasnost na Statut.
5 Senat Sveučilišta u Zagrebu, na sjednicama održanim dana 14.
listopada 2005. i 13. lipnja 2006. donio je odluke kojima se daje
suglasnost na izmjene i dopune Statuta Građevinskog fakulteta u
Zagrebu.
9 Fakultetsko vijeće Građevinskog fakulteta dana 21.rujna
2016.godine usvojilo je Statut, a Senat Sveučilišta u Zagrebu dana
11.listopada 2016.godine donio je odluku kojom se daje suglasnost
na Statut.
Statut od 21.rujna 2016.godine dostavljen sudu radi ulaganja u
zbirku isprava.
10 Fakultetsko vijeće Građevinskog fakulteta dana 22.03.2017. godine
donijelo je odluku o dopuni Statuta, a Senat Sveučilišta u Zagrebu
dana 11.04.2017. godine donio je odluku kojom se daje suglasnost
na odluku o dopuni Statuta. Potpuni tekst Statuta od 05.05.2017.
godine dostavljen sudu u zbirku isprava.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu na reg.ulošku
broj 1-68665.

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-98/488-2	04.02.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-98/4312-2	14.06.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-00/1585-3	12.06.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-02/7129-4	25.10.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-06/10601-4	25.10.2006	Trgovački sud u Zagrebu

Izrađeno: 2020-11-06 10:37:40
Podaci od: 2020-11-06

D004
Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Horvat-Pernar željka
Zagreb, Savska cesta 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0006 Tt-10/11403-2	21.10.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-12/6565-2	27.04.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-14/22643-2	14.10.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-16/40336-2	21.11.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0010 Tt-17/20193-2	02.06.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0011 Tt-10/35199-2	02.10.2010	Trgovački sud u Zagrebu

Pristojba:

10,00 kn tbr. 11.51.1

Nagrada:

15,00 kn + tbr. 257.

OV-5315/2020

JAVNI BILJEŽNIK
Horvat-Pernar željka
Zagreb, Savska cesta 9

Za javnog bilježnika
prisjednik
Darja Kaleb Gavran



2 Rješenje o upisu u komoru ovlaštenih inženjera



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/05-01/ 3537
Urbroj: 314-02-05-1
Zagreb, 06. ožujka 2005.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 01.03.2005. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis SKEJIĆ DAVOR, dipl.ing.građ., DUGO SELO, SAJMIŠNA 1, Odbor za upis donosi, a predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu potpisuje

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva** upisuje se **SKEJIĆ DAVOR**, dipl.ing.građ., DUGO SELO, pod rednim brojem **3537**, s danom upisa **01.03.2005.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva**, SKEJIĆ DAVOR, 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 s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva stječe pravo na "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.
4. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Obrazloženje

SKEJIĆ DAVOR, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 01.03.2005. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. DAVOR SKEJIĆ, 10370 DUGO SELO, SAJMIŠNA 1
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

J.



B. TEHNIČKI DIO

1 Projektni zadatak

Predmet ovog elaborata su zgrade znanstveno - obrazovne ustanove Fakulteta strojarstva i brodogradnje u Zagrebu (cjelina Istok) na adresi Ivana Lučića 5 u Zagrebu. Na zahtjev Uprave Fakulteta, dana 16. 3. 2021. napravljen je detaljan vizualni pregled svih građevina, kako bi se utvrdila njihova kategorizacija prema stupnjevima oštećenja. Nakon niza novih potresa u Sisačko-moslavačkoj županiji (SMŽ), zatražen je pregled građevina jer se pretpostavlja da predmetne konstrukcije nisu svrstane u mjerodavnu kategoriju na temelju brzog pregleda nakon Zagrebačkog potresa.

Grafičke podloge korištene u ovom elaboratu preuzete su iz postojeće dokumentacije koja je dobivena na uvid tijekom pregleda. Uvidom u registar kulturnih dobara Republike Hrvatske, utvrđeno je da se predmetne građevine ne nalaze u istom.

2 Identifikacija predmetne građevine – Orto foto snimak



3 Identifikacija predmetne građevine – ZK izvadak



REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski građanski sud u Zagrebu
ZEMLJIŠNOKNJŽNI ODJEL ZAGREB
Stanje na dan: 28.03.2021. 22:48

Katastarska općina: 335649, TRNJE

Broj zadnjeg dnevnika: Z-20147/2020
Aktivne plombe: Z-18529/2020, Z-26177/2020, Z-27545/2020, Z-14428/2021

NESLUŽBENA KOPIJA

Verificirani ZK uložak

Broj ZK uložka: 8416

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A Posjedovnica PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	4139/1	DVORIŠTE, IVANA LUČIĆA	1	185	6419	PRIPIS IZ ULOŠKA 462
2.	4139/5	ZGRADA FAKULTETA STROJASTVA I BRODOGRADNJE U MIRAMARSKOJ BB		136	491	Prpis iz uložka 462
3.	4139/6	ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE U MIRAMARSKOJ BB		116	418	Prpis iz uložka 462
4.	4139/8	DVIJE ZGRADE FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE U MIRAMARSKOJ BB		585	2105	Prpis iz uložka 462
5.	4139/9	ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, MIRAMARSKA		20	71	PRIPIS IZ ULOŠKA 462
6.	4139/10	ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, MIRAMARSKA		34	123	PRIPIS IZ ULOŠKA 462
7.	4139/11	DVORIŠTE, MIRAMARSKA		917	3299	PRIPIS IZ ULOŠKA 462
8.	4139/13	DVORIŠTE I PARKIRALIŠTE, MIRAMARSKA		267	960	PRIPIS IZ ULOŠKA 462
9.	4139/14	PARKIRALIŠTE, MIRAMARSKA		81	293	PRIPIS IZ ULOŠKA 462
10.	4142	ZGRADA U UL. IVANA LUČIĆA BR. 5 FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE		1510	5432	PRIPIS IZ ULOŠKA 3767
11.	4199	ULICA VI VRBIK		157	563	
12.	5528/3	ULICA, MIRAMARSKA		452	1625	
		UKUPNO:	1	4460	21799	

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Katastarska općina: 335649, TRNJE

Verificirani ZK uložak
Broj ZK uložka: 8416

B

Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1.	Vlasnički dio: 1/1 FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, IVANA LUČIĆA BR. 5, ZAGREB	

C

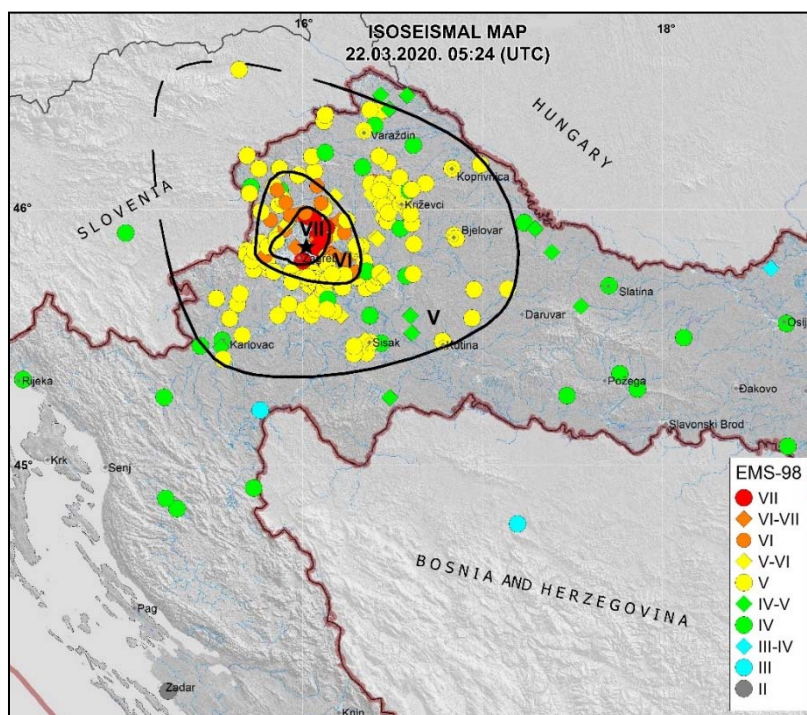
Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
	Tereta nema!		

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 28.03.2021.

4 Uvodno o potresima 2020. godine

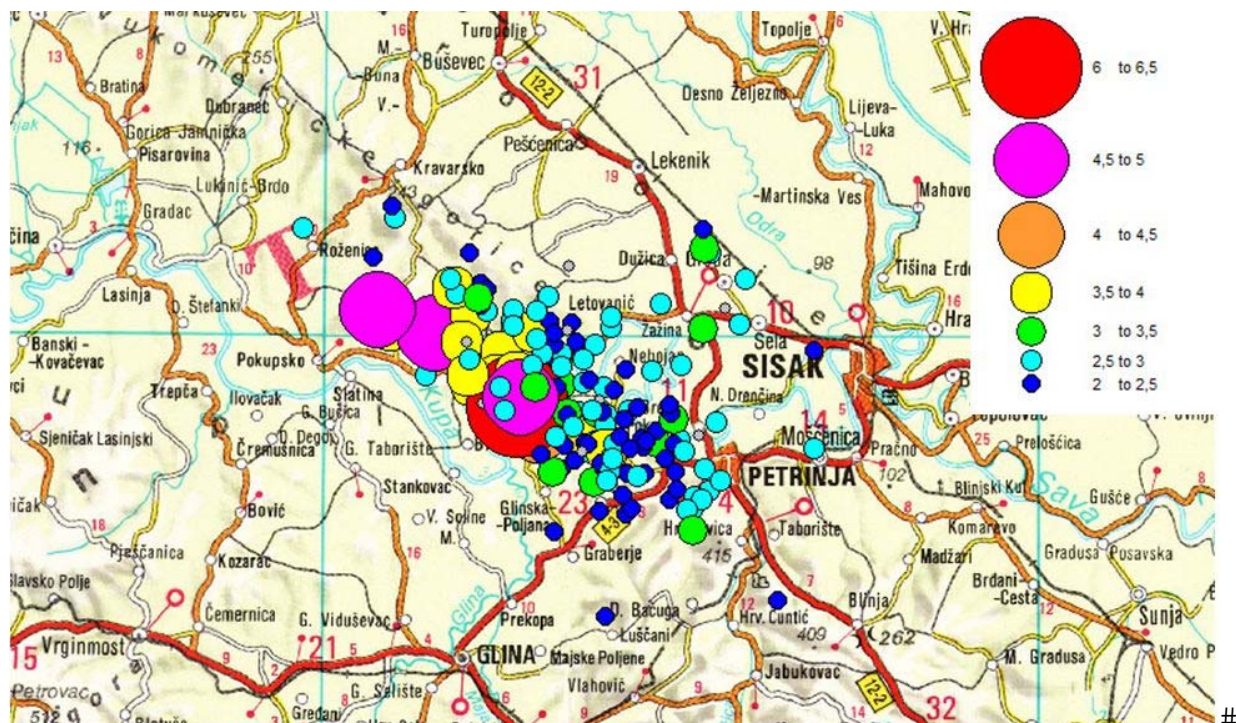
Područje Grada Zagreba i okolice je 22. 3. 2020. u 6 sati i 24 minute pogodio potres srednje jačine – intenziteta 5,4 – 5,5 stupnjeva prema Richteru, odnosno intenziteta VII prema EMS-98 ljestvici. Epicentar potresa bio je 7 km sjeveroistočno od centra Grada Zagreba, na području gradske četvrti Podsljeme, na dubini od 10 km (slika 1). U 7 sati i 1 minutu dogodio se i najjači od naknadnih potresa, magnitude 5,0 prema Richteru te intenziteta VI prema EMS-98 ljestvici. Epicentar ovog potresa bio je nešto dalje od centra Zagreba, oko 10 km sjeverno, na dubini od 10 km. Isti dan zabilježena su i četiri naknadna potresa magnitude veće od 3 prema Richteru te intenziteta V prema EMS-98 ljestvici. Nakon tog potresa, do danas je područje Grada Zagreba i okolice pogodilo niz manje i srednje jakih potresa, tj. dolazi do pojačane tektonske aktivnosti koja rezultira serijom manjih potresa. Najveća materijalna šteta zabilježena je u zaštićenoj povijesnoj jezgri Grada Zagreba.



Slika 1: Preliminarna karta intenziteta potresa od 22. 3. 2020. u 5:24 AM (UTC) tj. 6:24 (CET)

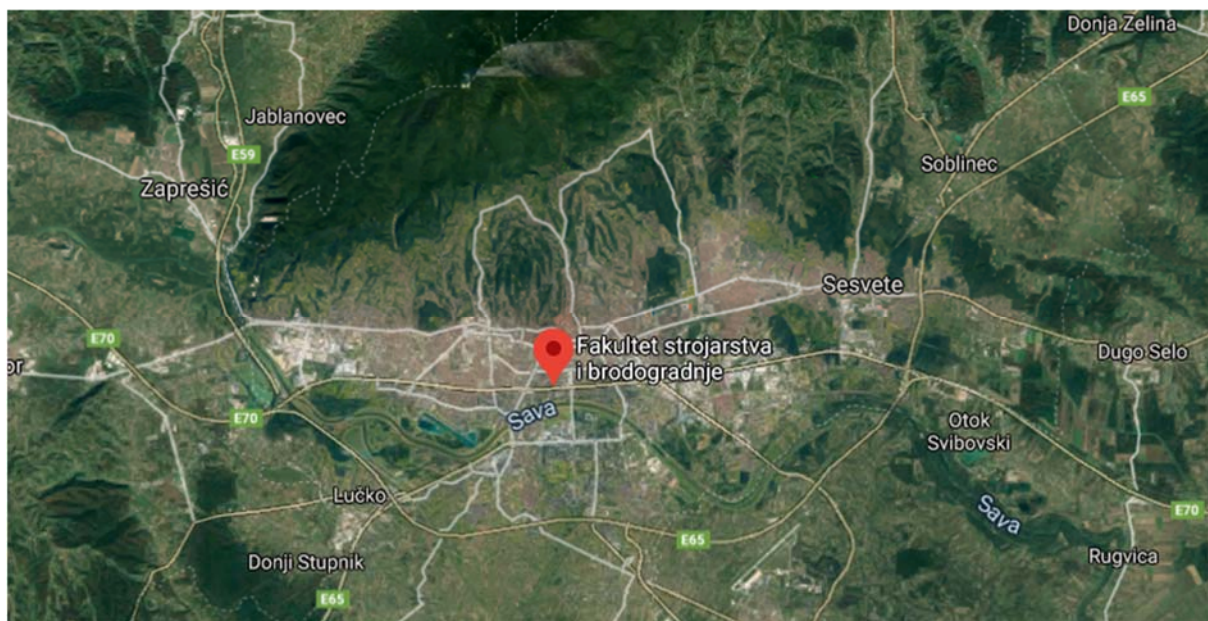
Od ožujka 2020. seizmička aktivnost na području Zagreba se smiruje, no 28. prosinca 2020. godine u 6 sati i 28 minuta dogodio se jak potres s epicentrom kod Petrinje, intenziteta 5 stupnja prema Richteru koji je prethodio razornom potresu 29. prosinca 2020. godine u 12 sati i 19 minuta, s epicentrom 5 km jugozapadno od Petrinje na dubini 11,5 km, magnitude 6,2 prema Richteru (intenziteta u epicentru VIII-IX stupnjeva EMS ljestvice) (slika 2). Nakon tog potresa

uslijedio je velik broj naknadnih potresa. Taj potres je u Zagrebu također uzrokovao dodatne manje štete na objektima.



Slika 2: Karta epicentara potresa kod Petrinje u razdoblju od 29. 12. 2020. u 12:19 do 30. 12. 2020. u 22:00

5 Prikaz makrolokacije građevina

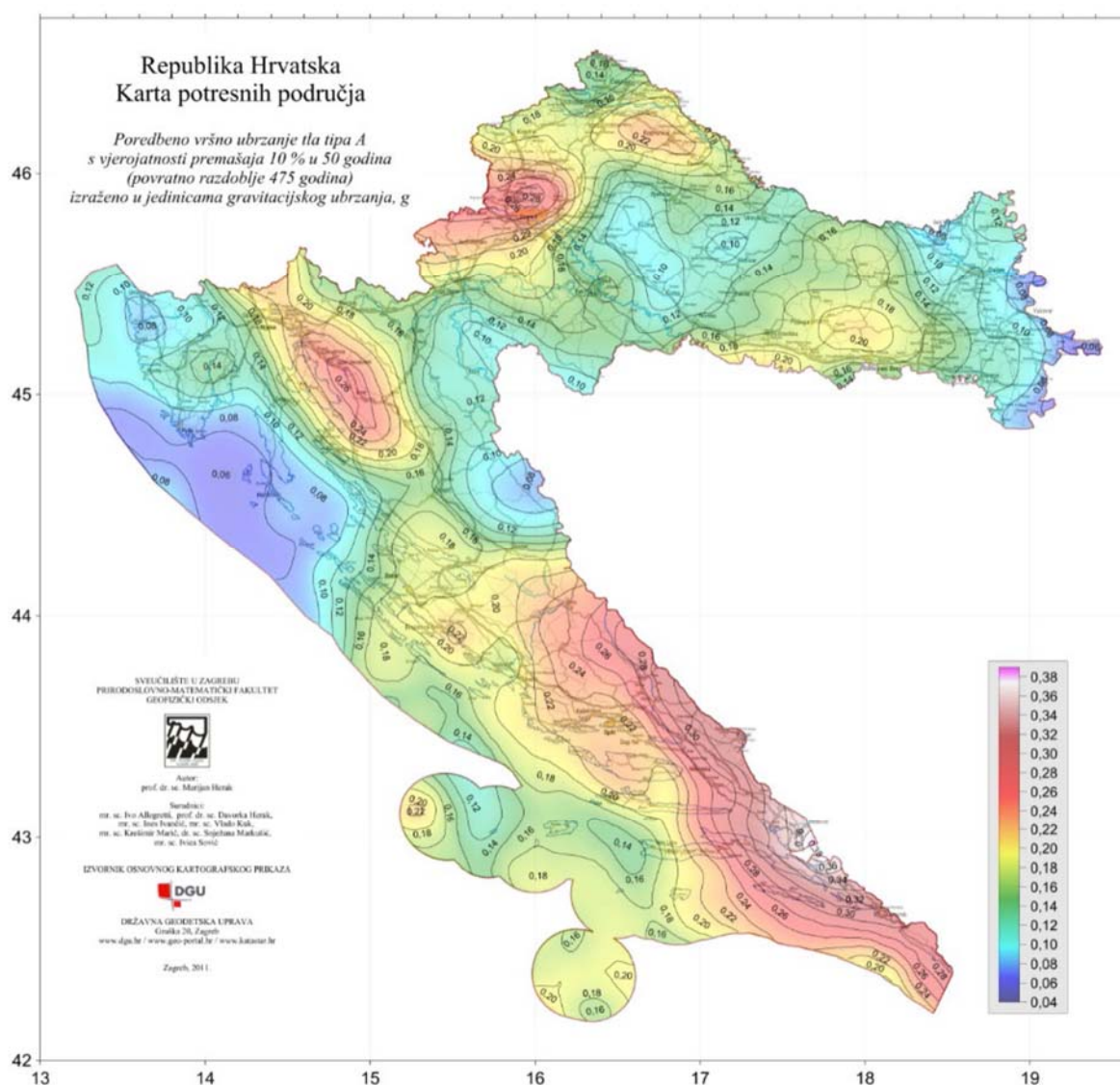


Slika 3: Makrolokacija građevine

Prema danas važećim normama za projektiranje građevinskih konstrukcija – nizu normi Eurokod, HRN EN 1990 – 1998 te odgovarajućim nacionalnim dodacima, građevina koja je predmet ovog tehničkog elaborata i detaljnog pregleda nalazi se u području intenziteta ubrzanja tla $0,25g$, odnosno intenzitet očekivanog potresa je IX prema EMS-98 ljestvici za povratni period 475 godina (slika 4 i slika 5). Za povratni period od 225 godina očekivano vršno ubrzanje tla iznosi $0,18g$, a za povratni period od 95 godina $0,12g$. Za predmetnu lokaciju za potrebe izrade ovog elaborata nisu vršena geotehnička ispitivanja, ali se temeljem iskustvenih podataka može pretpostaviti temeljno tlo kategorije B (depoziti vrlo zbijenog pijeska, šljunka ili tvrde gline, najmanje dubine nekoliko desetina metara, s postupnim povećanjem mehaničkih karakteristika tih materijala s dubinom) ili kategorije C (duboki depoziti zbijenog ili srednje zbijenog pijeska, šljunka ili tvrde gline debljine od nekoliko desetina metara do više stotina metara).



Slika 4: Lokacija građevine s pripadnim intenzitetima ubrzanja tla



Slika 5: Karta potresnih područja – povratni period 475 godina

6 Ocjena uporabljivosti predmetne zgrade nakon potresa (Brzi pregled)

Glavni potres 22. 3. 2020. u 6 sati i 24 minute je oštetio većinu zgrada u Donjem Gradu, uključujući stambene zgrade, zgrade fakulteta, škola, dječjih vrtića, bolnica te zgrada javne namjene. Nakon potresa uočen je velik broj znatno oštećenih i srušenih dimnjaka i zabatnih zidova, pri čemu je pretežiti dio krovnih konstrukcija i pokrova ostao u funkciji.

Neposredno nakon potresa timovi statičara okupljeni pri gradskom Uredu za upravljanje hitnim situacijama krenuli su u tzv. brze, preliminarne 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: Neuporabljivo 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: Neuporabljivo zbog oštećenja – Građevina je opasna zbog velikoga razmjera oštećenja, urušavanja i lomova u nosivom sustavu. Konstrukcija je dosegla nosivost i iscrpila duktilnost, te se ne može upotrebljavati ni u jednom njezinu dijelu. To ne mora nužno značiti da se oštećenja ne mogu popraviti i da se zgrada mora srušiti.
- PN1: Privremeno neuporabljivo – potreban detaljan pregled – Građevina ima umjerena oštećenja bez opasnosti od urušavanja. Nosivost je djelomično narušena i ne preporučuje se boravak u zgradi. Kraći je boravak u zgradi moguć, ali uz savjete građevinskoga stručnjaka koji ujedno daje preporuke za uklanjanje opasnosti.
- PN2: Privremeno neuporabljivo – potrebne mjere hitne sanacije – Građevina ima umjerena oštećenja bez opasnosti od urušavanja, ali ne može se upotrebljavati zbog potencijalne opasnosti urušavanja pojedinih elemenata sa same zgrade. Građevinski stručnjak utvrđuje hitne mjere intervencije i daje upute korisnicima, a zgrada ili njezin dio nisu uporabljivi dok se mjere ne provedu. Privremena neuporabljivost može se odnositi samo na neke dijelove (jedinice) građevine.
- U1: Uporabljivo bez ograničenja – Građevina se može upotrebljavati. Nema oštećenja ili ima mala oštećenja koja ne predstavljaju opasnost za nosivost i uporabljivost zgrade.

- U2: Uporabljivo s preporukom – Građevina se može upotrebljavati u skladu s predviđenom namjenom, osim u pojedinim dijelovima u kojima postoji neposredna opasnosti za dio zgrade. Građevinski stručnjak daje preporuke za uklanjanje opasnosti i preporuke korisnicima za privremeno ograničavanje boravka u pojedinim dijelovima zgrade. Nakon uklanjanja opasnosti zgrada se može upotrebljavati bez ograničenja.

Brzi pregled predmetne građevine proveden je 26. 3. 2020. godine te je zgrada klasificirana kao uporabljiva s preporukom o postupanju (U2). Uočena su sljedeća oštećenja:

Zajednički prostori

- Oštećenja žbuke na zidovima i plafonima u prizemlju. Najveća oštećenja su u prostoru pokraj bivše „indeks porte“ (studentski kutak) i u hodniku koji od „indeks porte“ vodi do Dvorane A i B
- Pucanje stakala na prozorima u prizemlju i na stubištu na svim katovima
- Na svim katovima su prisutne pukotine između jezgre dizala zidova ispune
- U podrumu zgrade su također prisutna površinska oštećenja zidova na više lokacija
- Oštećenja pregradnih zidova u Klubu nastavnika
- Značajnija oštećenja zidova u Velikoj vijećnici kao i pripadajućem sanitarnim čvoru.

Dekanat

- Znatno oštećen pregradni zid između prostora Tajnice Dekana i Ureda Dekana.

Predavaonice

- Oštećenja stropnih ploča i zida u predavaonici A
- Oštećenja zidova u blizini stropa u predavaonici C
- Oštećenje stropa i rasvjetnih tijela u predavaonicama B i D
- Pukotine na žbuci u dvoranama F i G.

Računski centar

- Oštećenja žbuke na zidovima
- Otpadanje ploča spuštenih stropova.

Knjižnica

- Veće pukotine u pregradnim zidovima.

Zavod za konstruiranje

- Sitnije pukotine i otpadanje žbuke na pregradnim zidovima. Malo veće pukotine u sobama 305, 306 i 309.

Laboratorij za elemente strojeva

- Veći broj pukotina na pregradnim zidovima i na stropu.

Zavod za tehničku mehaniku

- Pukotine na pregradnim zidovima i stropovima.

Zavod za termodinamiku, toplinsku i procesnu tehniku

- Pukotine na pregradnim zidovima.

Zavod za motore i transportna sredstva

- Pukotine na pregradnim zidovima i stropovima te na mjestima nadvoja

Zavod za energetska postrojenja, energetiku i okoliš

- Pukotine na pregradnim zidovima i stropovima te na mjestima nadvoja

Zavod za brodogradnju i pomorsku tehniku

- Pukotine na pregradnim zidovima i stropovima.
- U učionici B5 je uočen veliki razmak između spojnih zidova u jednom kutu.

Zavod za mehaniku fluida

- Veće ili manjih pukotina na pregradnim zidovima te otpadanje komada žbuke.

Katedra za matematiku

- Pukotine na pregradnim zidovima.

Katedra za tjelesnu i zdravstvenu kulturu

- Pukotine na bočnim zidovima (zidovi prema hodniku).

Katedra za tehničke strane jezike

- U sobama 903, 904 i 905 sitnije pukotine na zidovima.

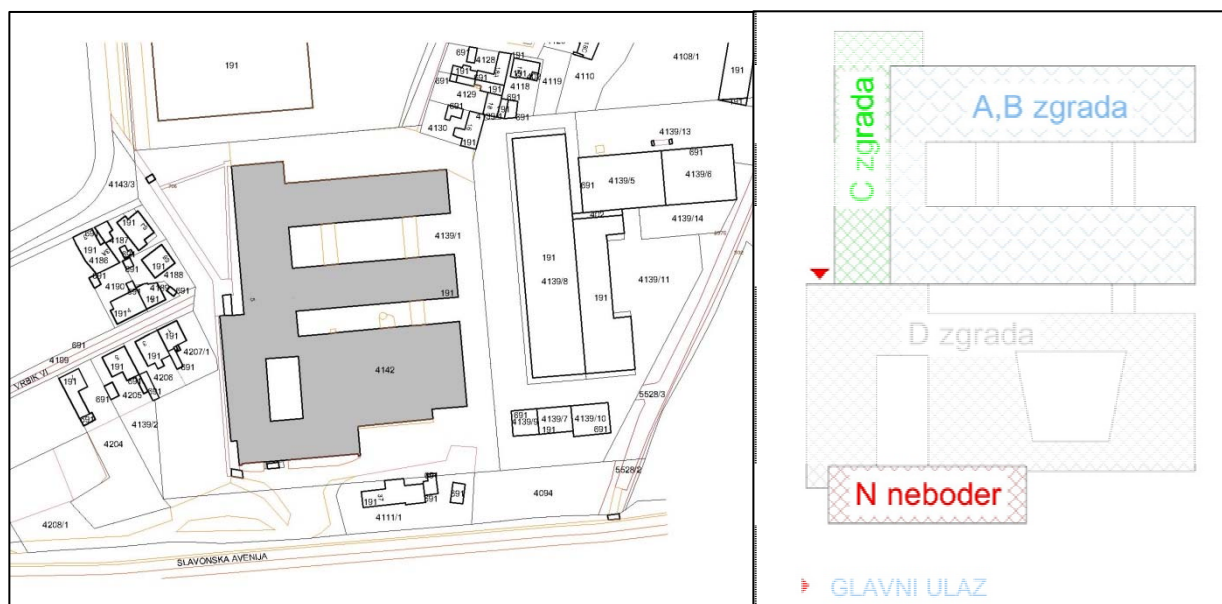
7 Detaljan pregled predmetnih zgrada

Predmet ovog tehničkog elaborata je izvješće o obavljenom detaljnom pregledu zgrada Fakulteta strojarstva i brodogradnje (Cjelina Istok) koje se nalaze u ulici Ivana Lučića 5, Zagreb na k.č. br. 4142, katastarska općina Trnje.

Pregled je proveden, dana 16. 3. 2021. godine od tima građevinskih inženjera sa ovlaštenim projektantom konstrukcije. Sva oštećenja, konstrukcijska i nekonstrukcijska su fotografirana i opisana u elaboratu po prostorijama zgrade u kojima se nalaze. Također su ucrтана u tlocrte građevine. Pregled se provodi radi utvrđivanja kategorizacije zgrada s obzirom na stupanj oštećenja nakon potresa u Sisačko-moslavačkoj županiji

7.1 Tehnički opis

#



Slika 6: Situacija i shema zgrada

Južni dio FSB-a sagrađen je 1966. godine, sastoji se od zgrada češljeva i nebodera. Češljevi imaju tri etaže koje su spojene s volumenom Nebodera koji ima dvanaest etaža. Ulaz u kompleks se nalazi sa zapadne strane. Za zgradu su karakteristični dugi hodnici te mnogobrojne učionice i dvorane od kojih se četiri najveće protežu kroz dvije etaže. U neboderu su uglavnom uredski prostori za osoblje, na niskom prizemlju, visokom prizemlju i prvom katu se nalazi dekanat i uprava, a ostale etaže koriste zavodi fakulteta ovisno o potrebama. Objekt je ortogonalnog tlocrta. Vanjski gabariti iznose 78,50×98,60 m. Bruto visine katova variraju i iznose od 3,00 m do 4,94 m.

Češljevi

Nosiva konstrukcija je okvirni skeletni konstruktivni sustav od armiranobetonskih stupova dimenzija 30×30 cm i greda dimenzija 30×60 cm sa zidovima ispune od opeke normalnog formata. Armiranobetonske grede i stupovi su ožbukani s unutarnje strane, a s vanjske strane ostavljen je goli beton.

Vanjski zidovi izvedeni su od opeke normalnog formata kao dvoslojni zid s međuslojem zraka (12+2+12 cm) obostrano ožbukani. Unutarnji zidovi i zidovi ispune izvedeni su također od opeke normalnog formata, debljine 25 cm i debljine 12 cm, obostrano ožbukani.

Krovna konstrukcija sanirana je 2006. godine postavom ploča toplinske izolacije od ekstrudiranog polistirena (XPS), te nove hidroizolacije s nasipom oblutaka.

Stropnu konstrukciju čini sitnorebričasti strop oslonjen na obodne grede skeletne konstrukcije s rebrom za ukrutu na svakih 2 m. Ukupna visina rebričaste konstrukcije iznosi 35 cm (10×30 cm rebro + 5 cm tlačna ploča). U svim prostorijama izvedeni su spuštteni stropovi od trstike i žbuke, a na nekim mjestima postavljeni su stropovi od gipskartonskih ploča.

Neboder

Nosiva konstrukcija je okvirni skeletni konstruktivni sustav od armiranobetonskih stupova dimenzija 40×40 cm, 40×50 cm, 40×60 cm i greda dimenzija 40×60 cm sa zidovima ispune od opeke normalnog formata. Na cijelom istočnom i zapadnom pročelju nalaze se armiranobetonski zidovi debljine 40 cm. Sve betonske grede i stupovi te zid su ožbukani s unutarnje strane, a s vanjske strane ostavljen je goli beton. Parapetni zidovi izvedeni su od betonskih „monierki“ kao dvoslojni zid s međuslojem zraka

(12+2+12 cm) ožbukani s unutarnje strane. Unutarnji zidovi i zidovi ispune izvedeni su od opeke normalnog formata, debljine 25 cm i debljine 12 cm, obostrano ožbukani.

Ravni prohodni krov saniran je 2006. godine postavom ploča toplinske izolacije od ekstrudiranog polistirena (XPS), te nove hidroizolacije s betonskim kulir pločama kao završnom oblogom.

Na krovu su vidljiva dva slivnika. Jedan slivnik se nalazi pored ulaza s desne strane a drugi na jugozapadnom dijelu krova, dok istočni dio krova nema vidljivo rješenje odvodnje.

Stropnu konstrukciju čini sitnorebričasti strop oslonjen na obodne grede skeletne konstrukcije s rebrom za ukrutu na svakih 2 m. Ukupna visina rebričaste konstrukcije iznosi 35 cm (10×30 cm rebro + 5 cm tlačna ploča). U svim prostorijama izvedeni su spuštteni stropovi od trstike i žbuke, a na nekim mjestima postavljeni su stropovi od gipskartonskih ploča.

Korisna površina zgrada koja se grije je 14457,84 m² (A_k). Ukupna bruto površina je 17680,80 m² (A_f), volumen grijanog prostora iznosi 62385 m³ (V_e), a ukupni neto volumen je 49908 m³ (V). Vanjska površina grijanog djela je 19909,12 m² (A). Kao sanacija vanjske ovojnice predviđena je zamjena vanjske stolarije, termoizolacija vanjskih zidova (kamena vuna, d=14cm) i ravnog krova (kamena vuna, d=8cm).



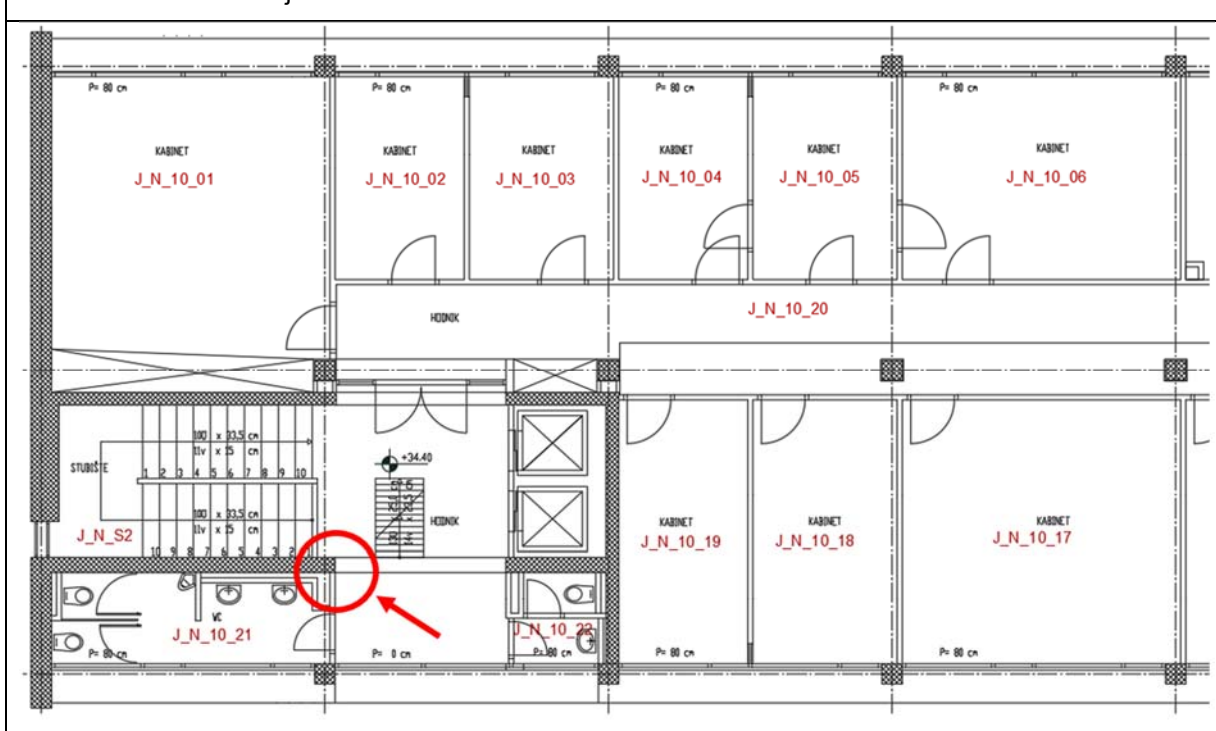
Slika 7: Pogled iz zraka

8 Oštećenja nastala u potresima 2020. godine

8.1 Južni dio FSB, Zgrada Neboder, X. kat

Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada Neboder, X. kat

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja

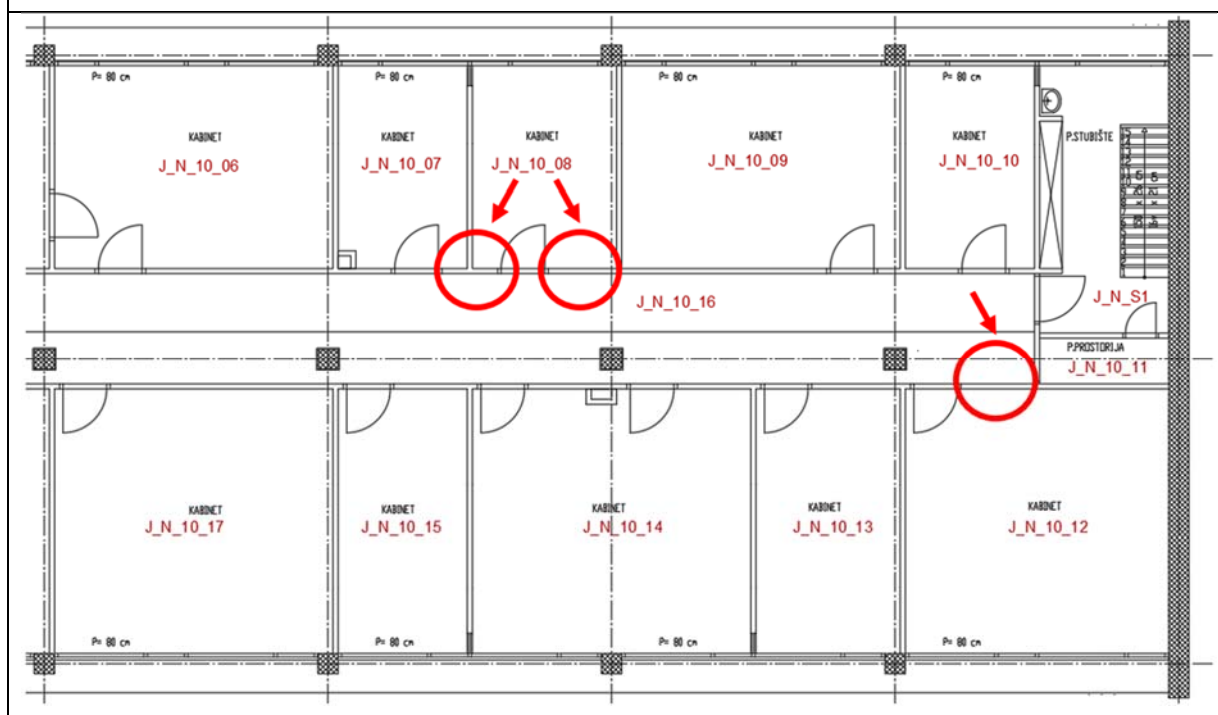


Opis oštećenja	Vertikalna pukotina na spoju zidane ispune i armiranobetonskog zida.
----------------	--

8.2 Južni dio FSB, Zgrada Neboder, X. kat (hodnik)

Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada Neboder, X. kat (hodnik)

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja



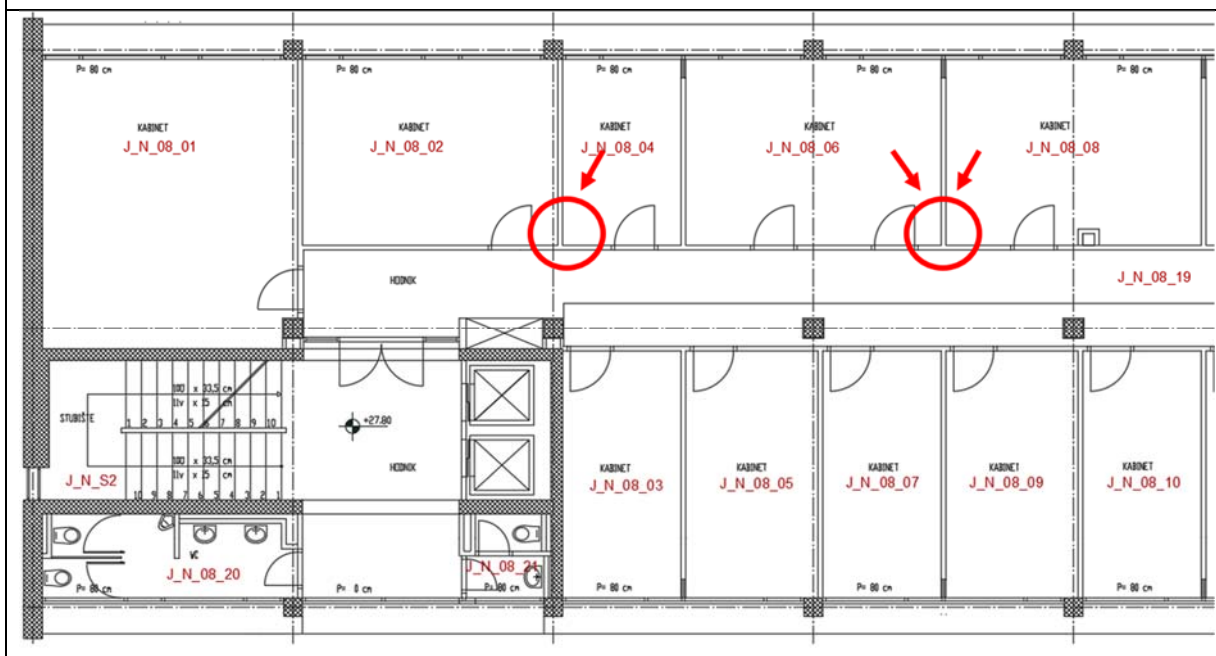


Opis oštećenja	Obostrane dijagonalne i horizontalne pukotine na pregradnom zidu.
-------------------	---

8.3 Južni dio FSB, Zgrada Neboder, VIII. kat

Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada Neboder, VIII. kat

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja



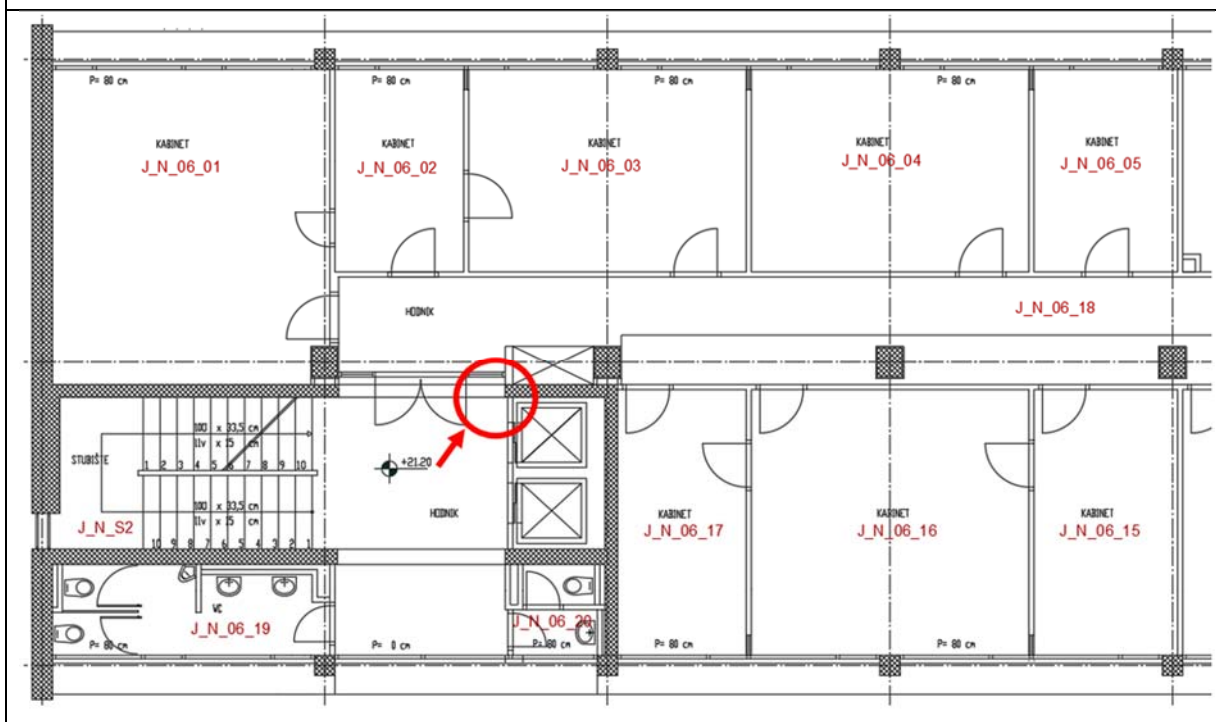


Opis oštećenja	Obostrane dijagonalne i horizontalne pukotine na pregradnom zidu.
----------------	---

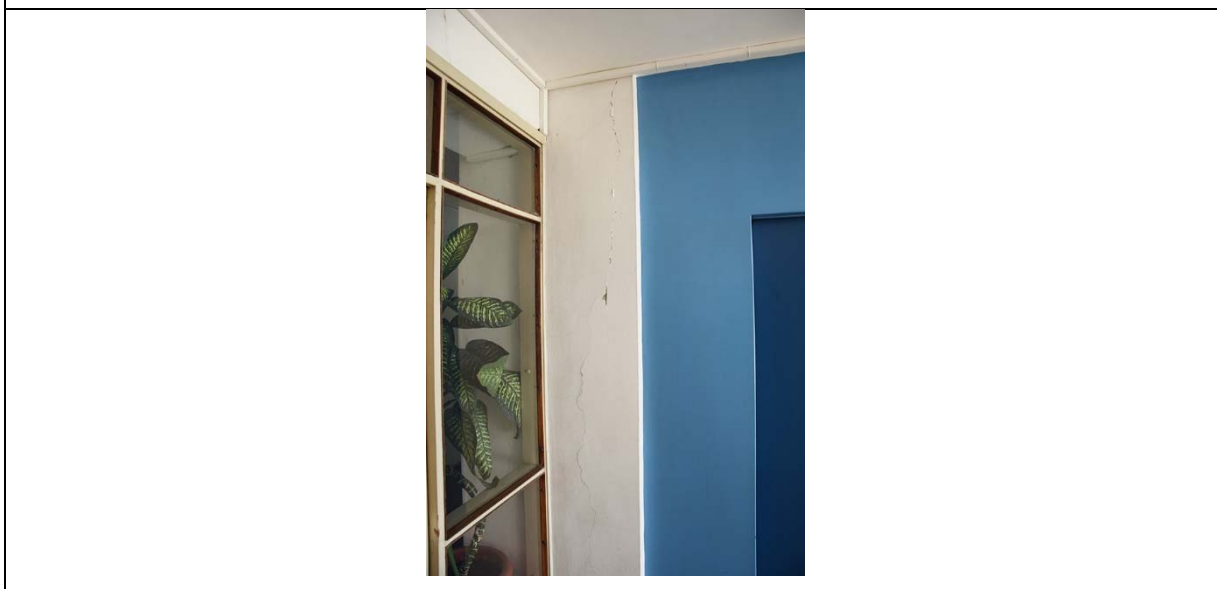
8.4 Južni dio FSB, Zgrada Neboder, VI. kat

Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada Neboder, VI. kat

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja

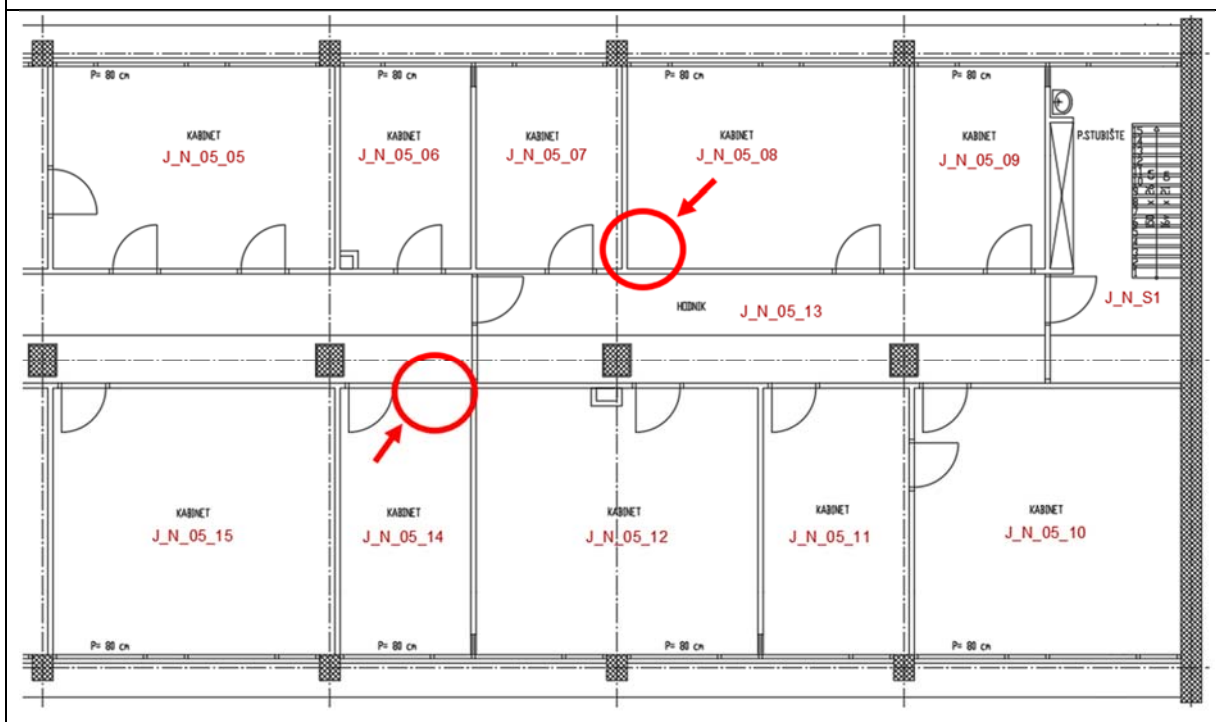


Opis oštećenja	Vertikalna pukotina na spoju zidane ispune i armiranobetonskog zida.
----------------	--

8.5 Južni dio FSB, Zgrada Neboder, V. kat

Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada Neboder, V. kat

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja



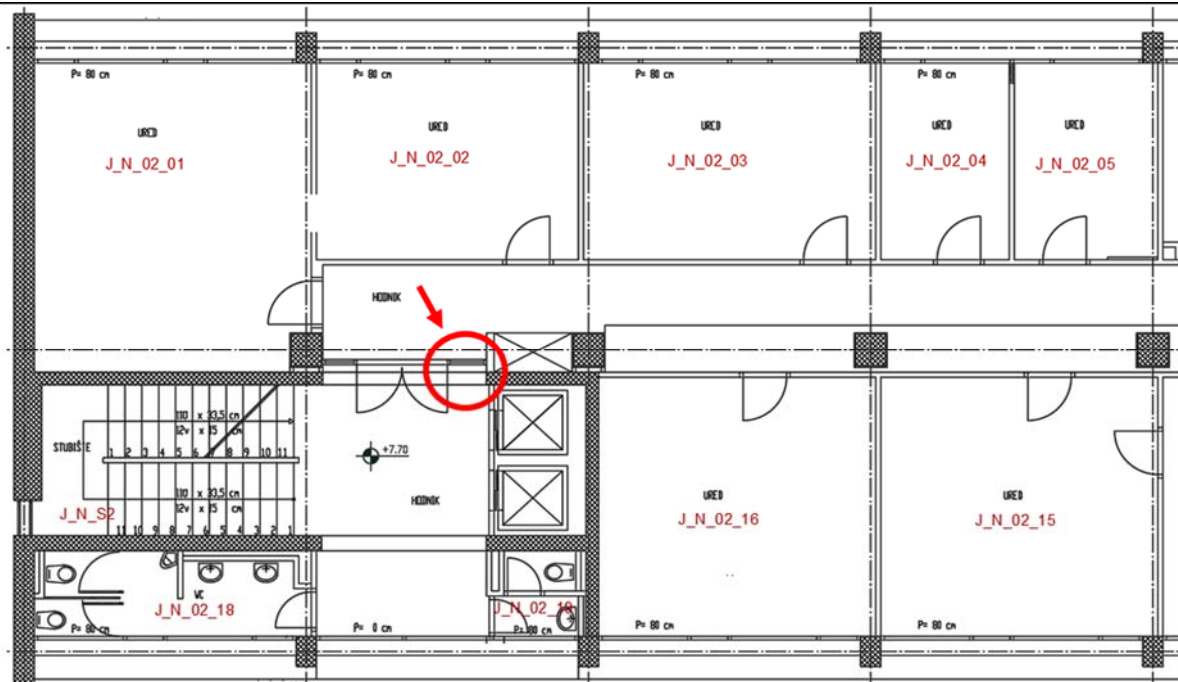


Opis oštećenja	Dijagonalne pukotine na pregradnom zidu. Pukotine na spoju podgleda stropa i zidova.
-------------------	--

8.6 Južni dio FSB, Zgrada Neboder, II. kat

Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada Neboder, II. kat

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja

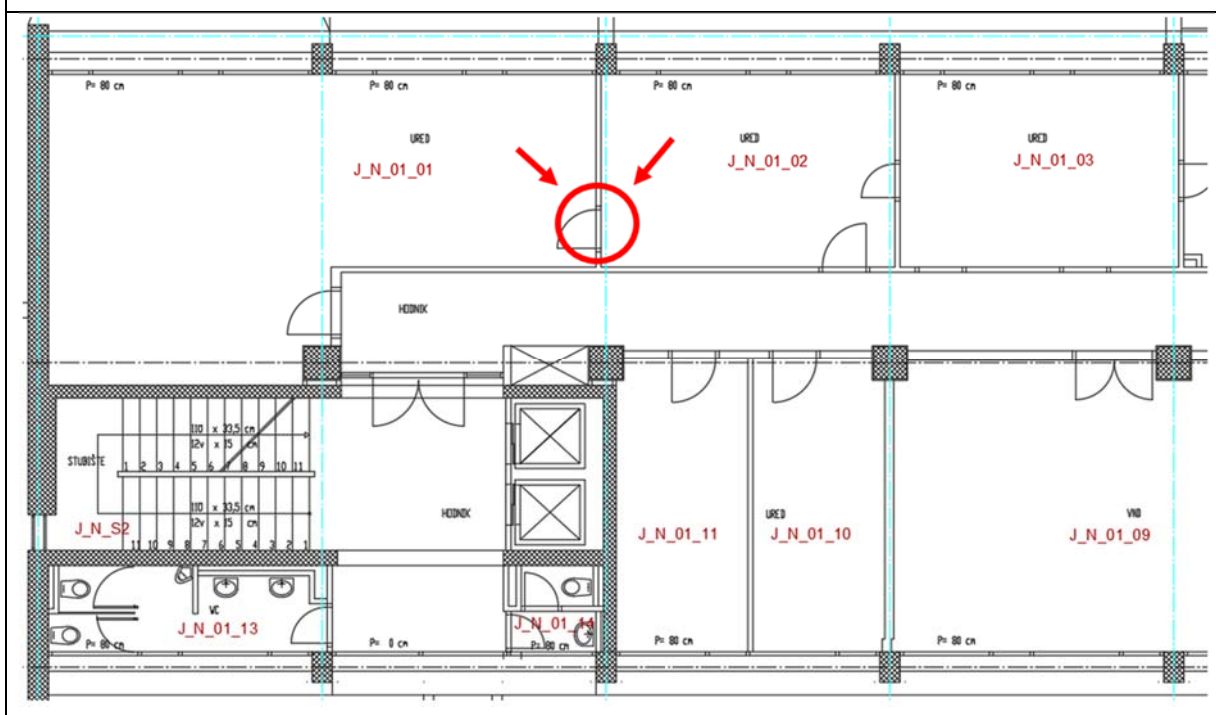


Opis oštećenja	Horizontalne pukotine na gredi, koje su nastale na spoju žbuke i armiranobetonske konstrukcije.
----------------	---

8.7 Južni dio FSB, Zgrada Neboder, I. kat

Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada Neboder, I. kat

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja

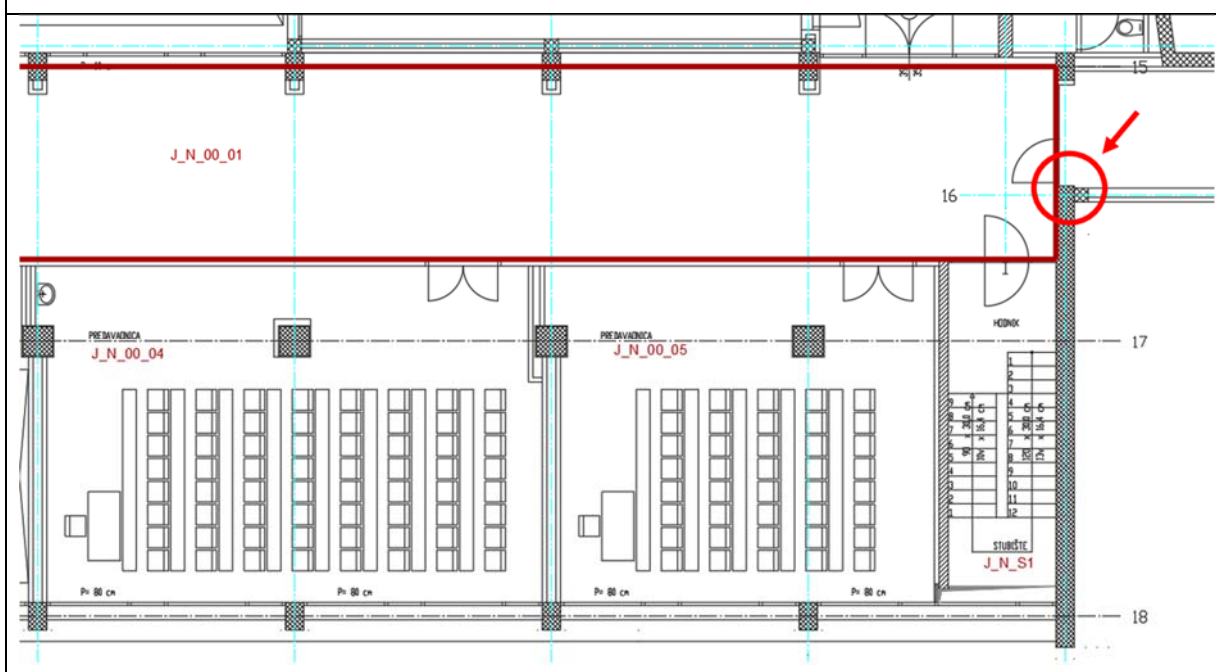


Opis oštećenja	Horizontalne pukotine iznad vrata te dijagonalne pukotine po cijeloj ploštini pregradnog zida. Pukotine se prostiru cijelom debljinom zida.
----------------	---

8.8 Južni dio FSB, Zgrada Neboder, visoko prizemlje - dilatacija 1

Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada Neboder, visoko prizemlje - dilatacija 1

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja



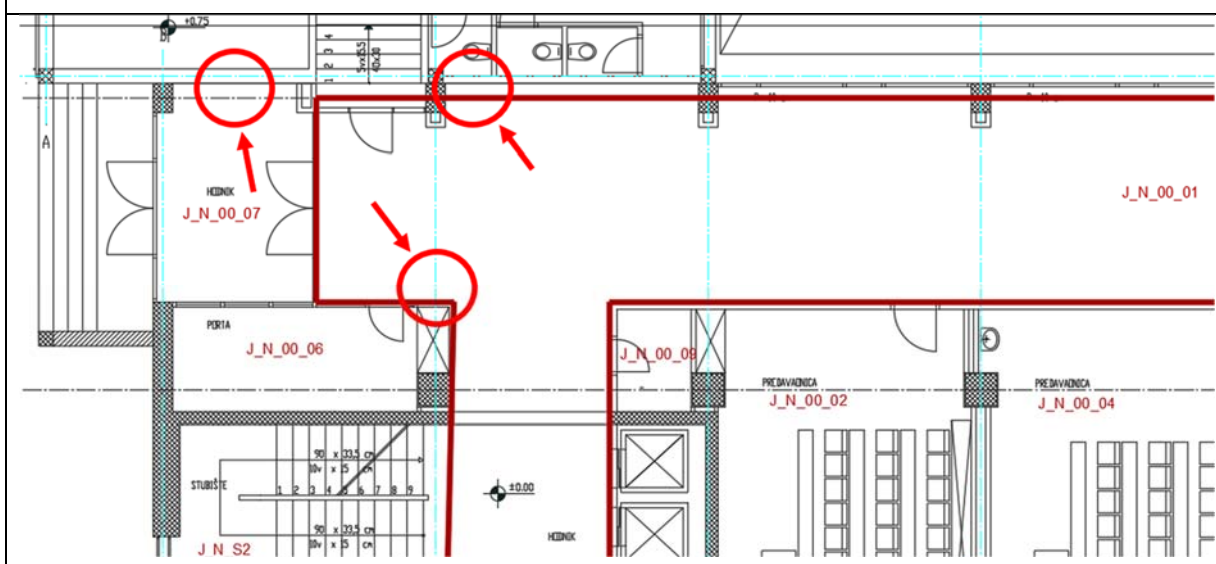


Opis oštećenja	Pukotine na mjestu dilatacije između glavne zgrade (Nebodera) i mosta koji spaja cjelinu Jug i Cjelinu Istok.
-------------------	---

8.9 Južni dio FSB, Zgrada Neboder, visoko prizemlje - dilatacija 2

Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada Neboder, visoko prizemlje - dilatacija 2

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja

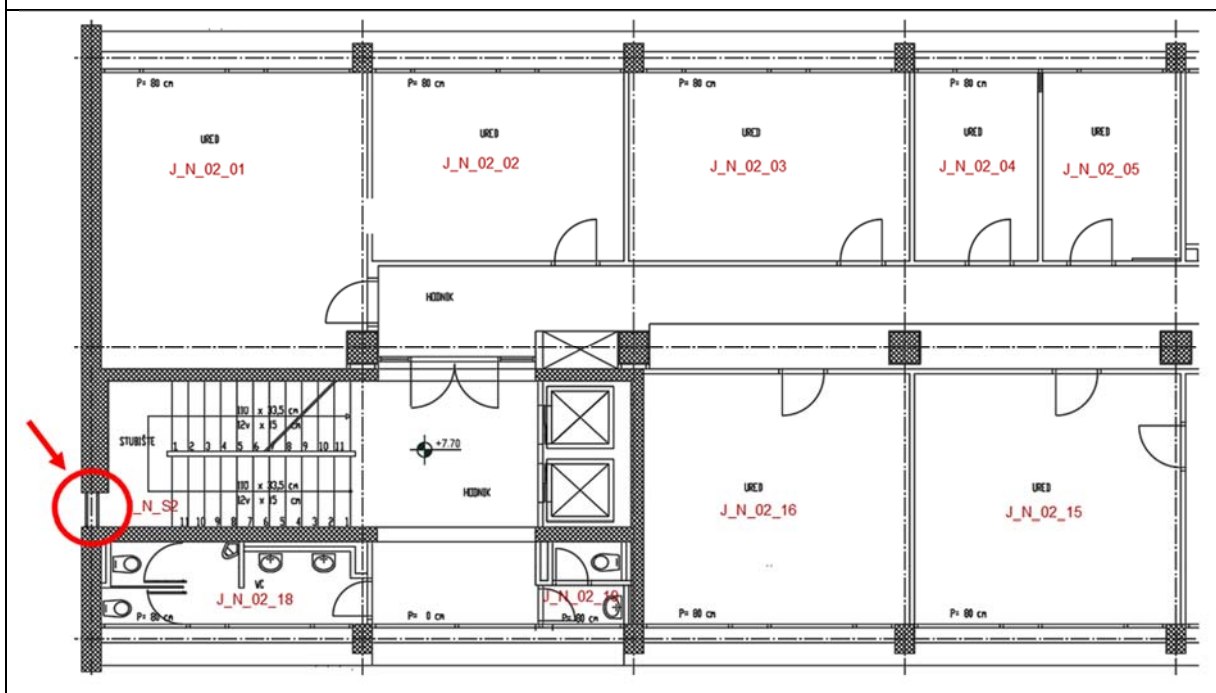


Opis oštećenja	Pukotine nastale na mjestu dilatacije, te dijagonalne pukotine nastale na pregradnom zidu hodnika.
----------------	--

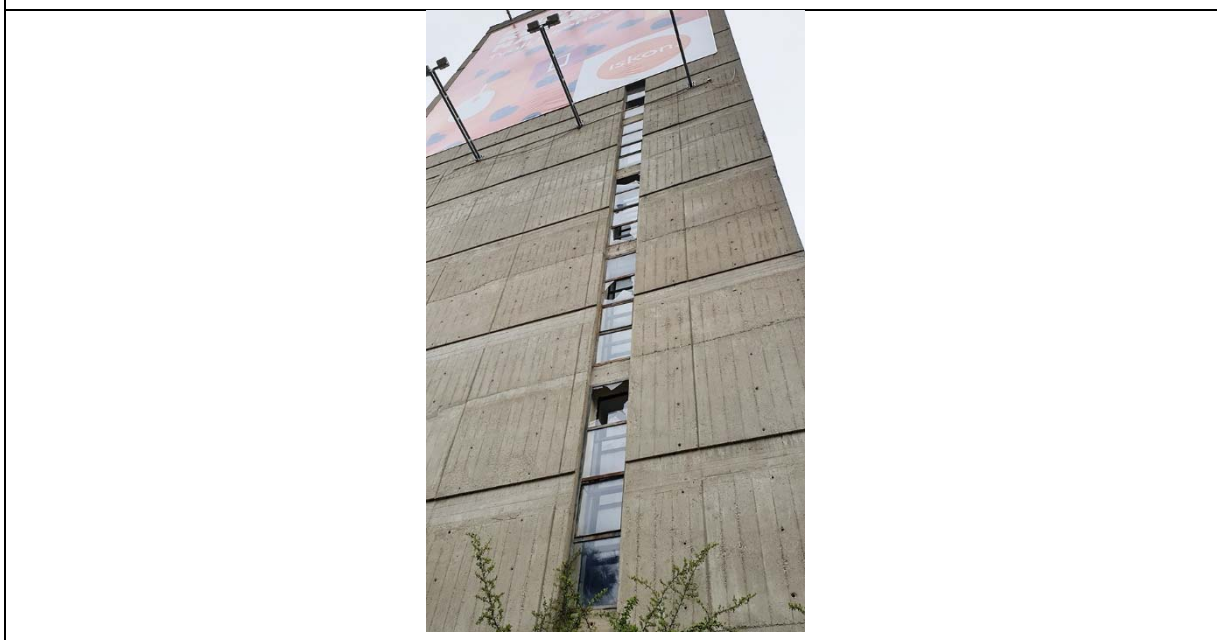
8.10 Južni dio FSB, Zgrada Neboder, fasada

Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada Neboder, fasada

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja

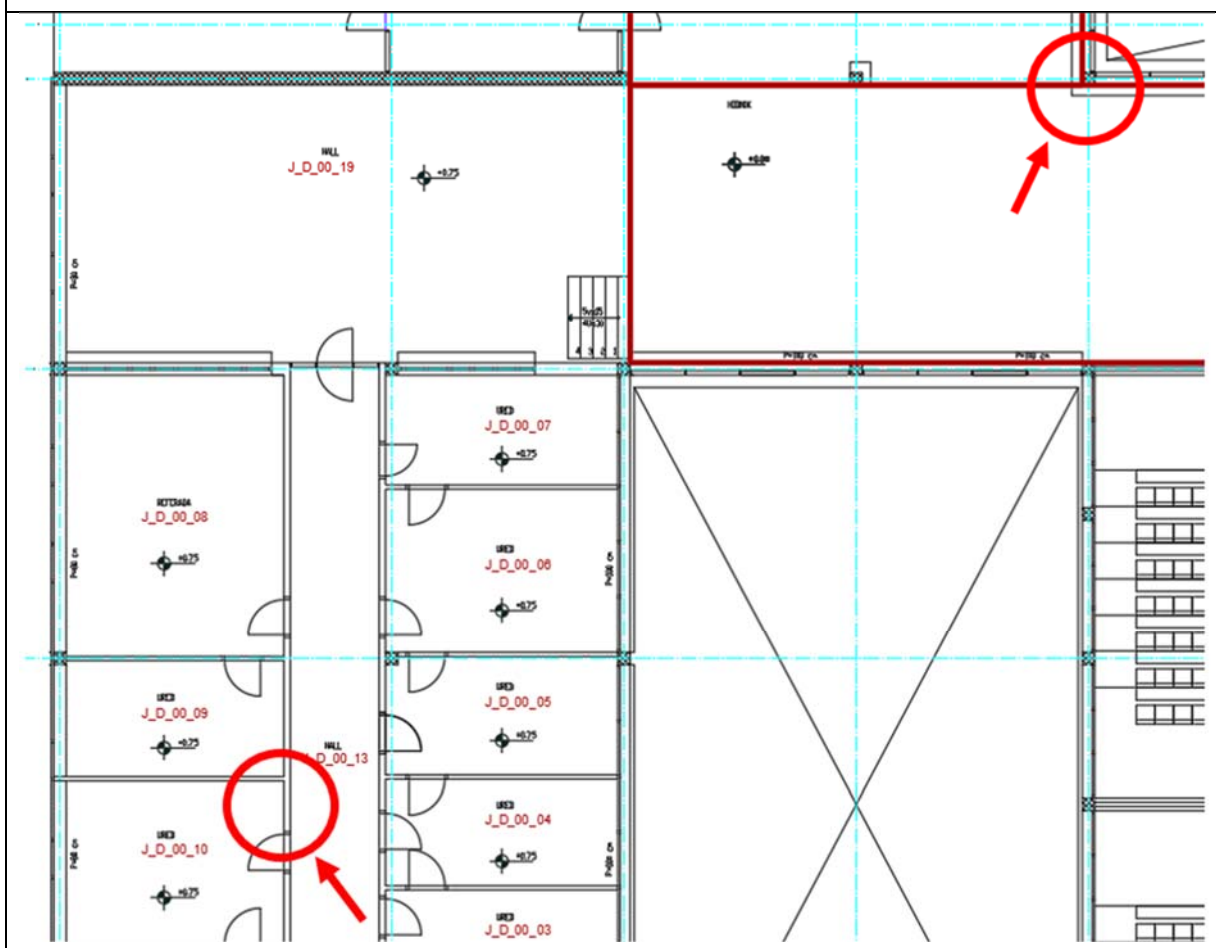


Opis oštećenja	Raspucana stakla na prozorima stubišta s zapadne strane.
----------------	--

8.11 Južni dio FSB, Zgrada D, visoko prizemlje

Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada D, visoko prizemlje

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja

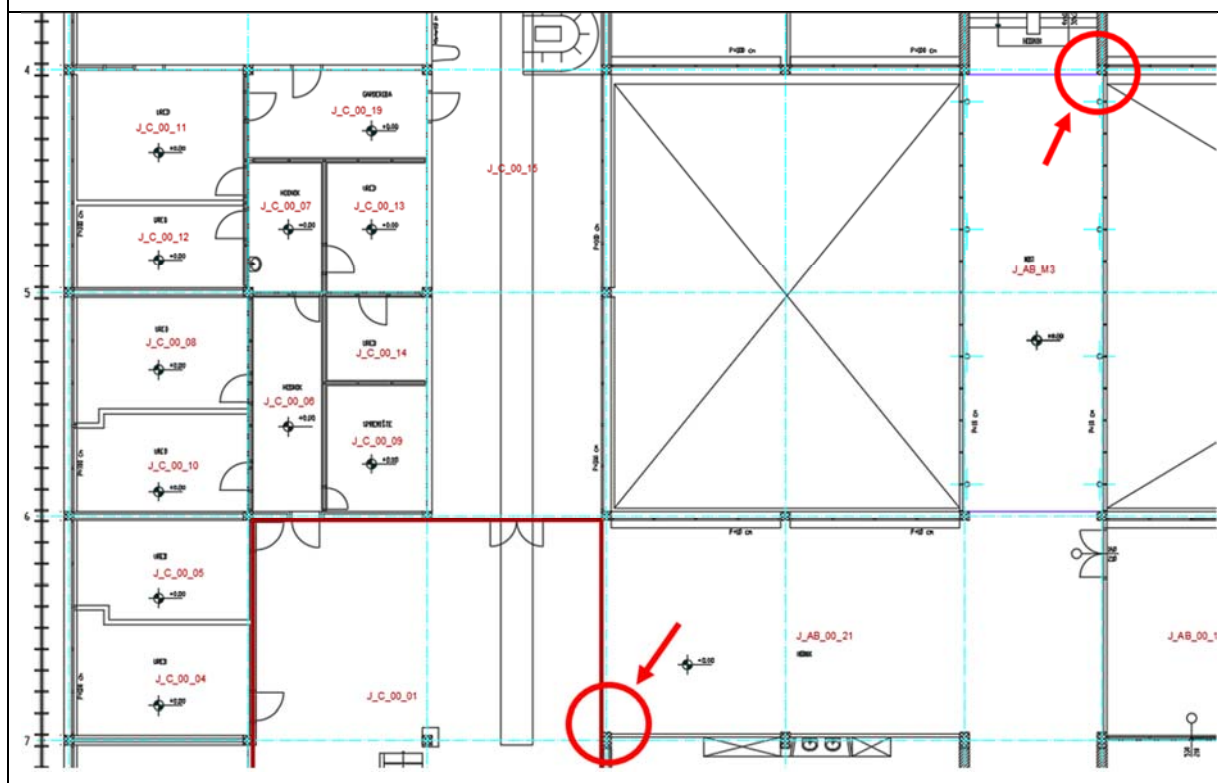


Opis oštećenja	Horizontalne pukotine na pregradnom zidu hodnika. Pukotine u žbuci na mjestu dilatacije dvaju dijelova zgrade.
----------------	---

8.12 Južni dio FSB, Zgrada B, visoko prizemlje

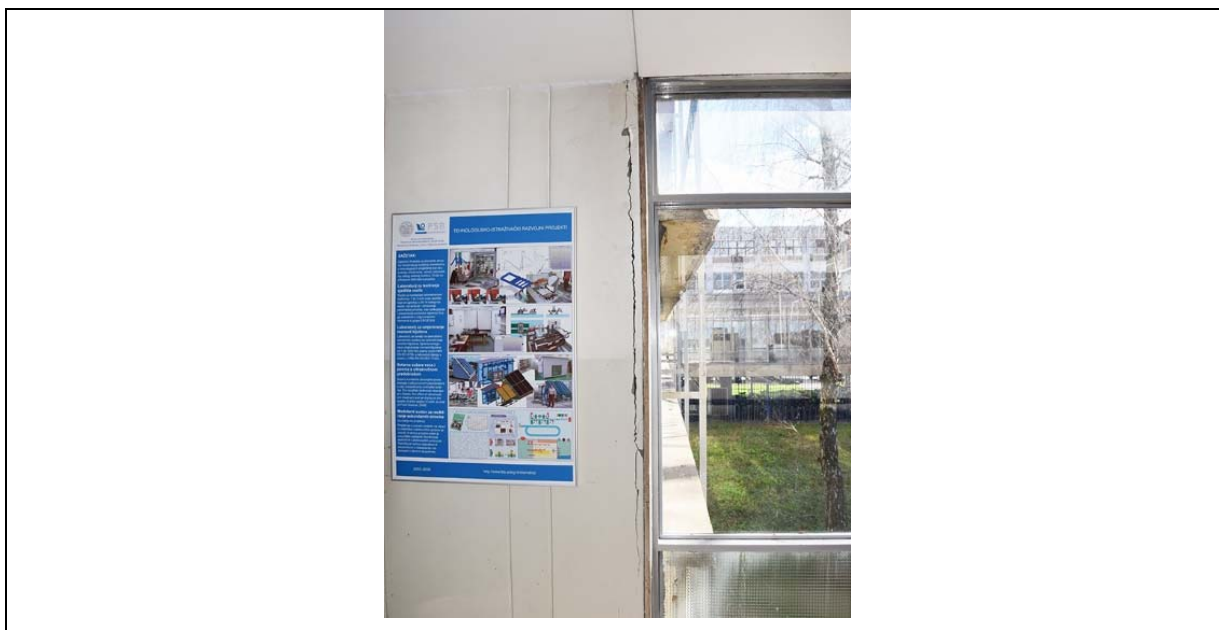
Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada B, visoko prizemlje

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja



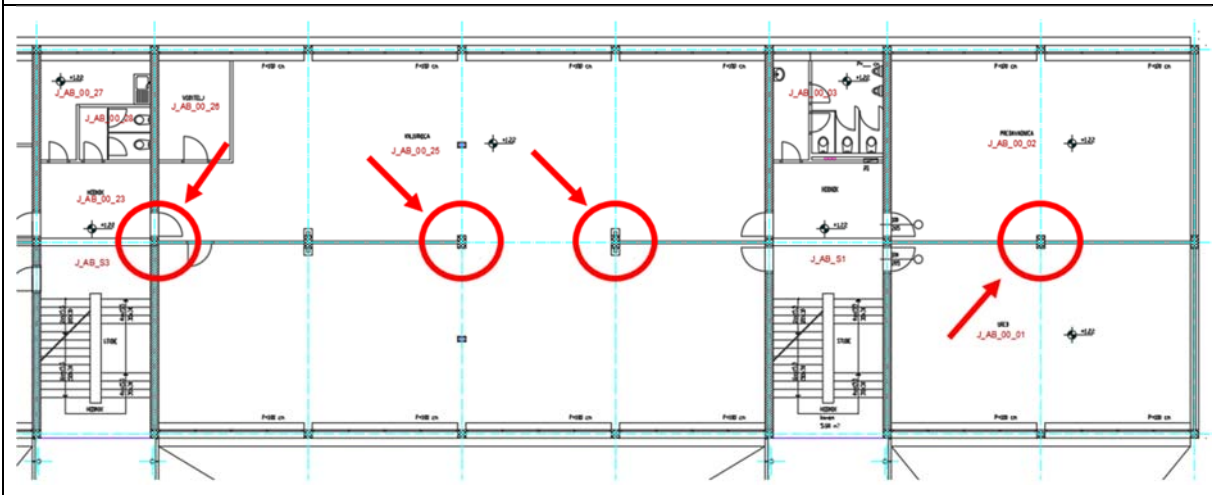


Opis oštećenja	Pukotine u žbuci na mjestu dilatacije dvaju dijelova zgrade. Vertikalne pukotine između armiranobetonskog zida i staklene stijene.
-------------------	---

8.13 Južni dio FSB, Zgrada A, visoko prizemlje, knjižnica

Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada A, visoko prizemlje, knjižnica

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja



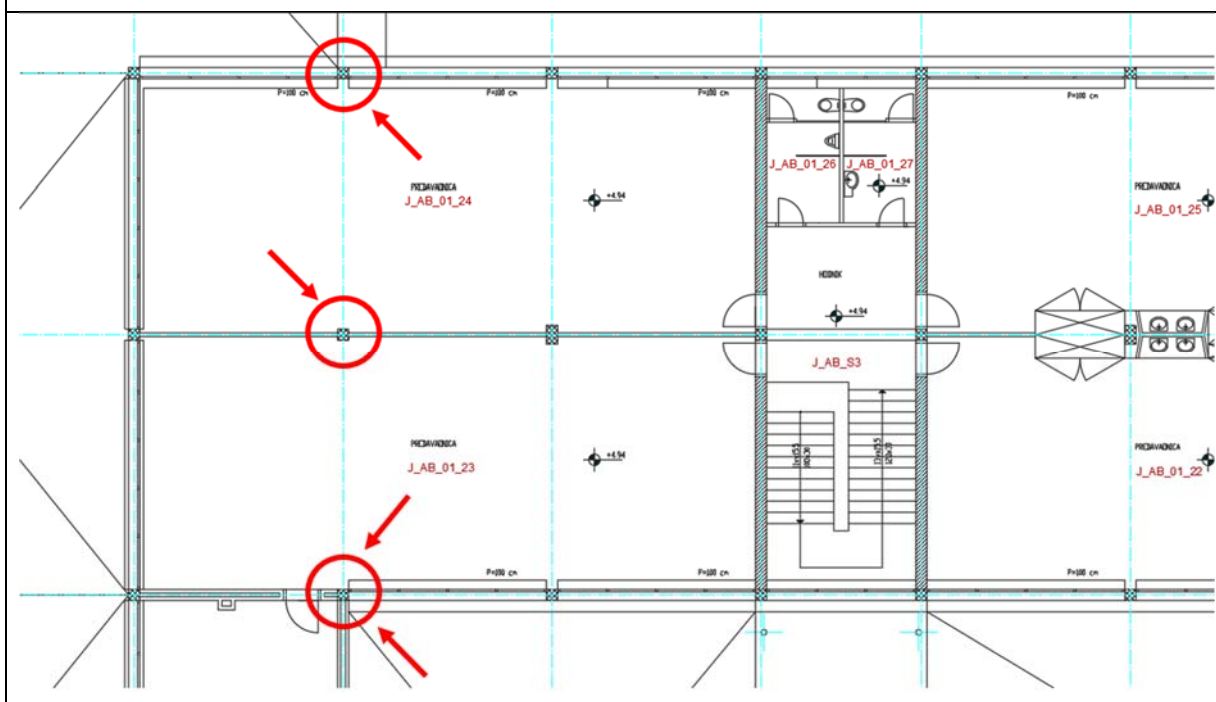


Opis oštećenja	Pukotine na spojevima ispunskog ziđa i armiranobetonske konstrukcije. Pukotine u ispunskom ziđu nastale u sljubnicama između zidnih elemenata.
----------------	--

8.14 Južni dio FSB, Zgrada A, I. kat

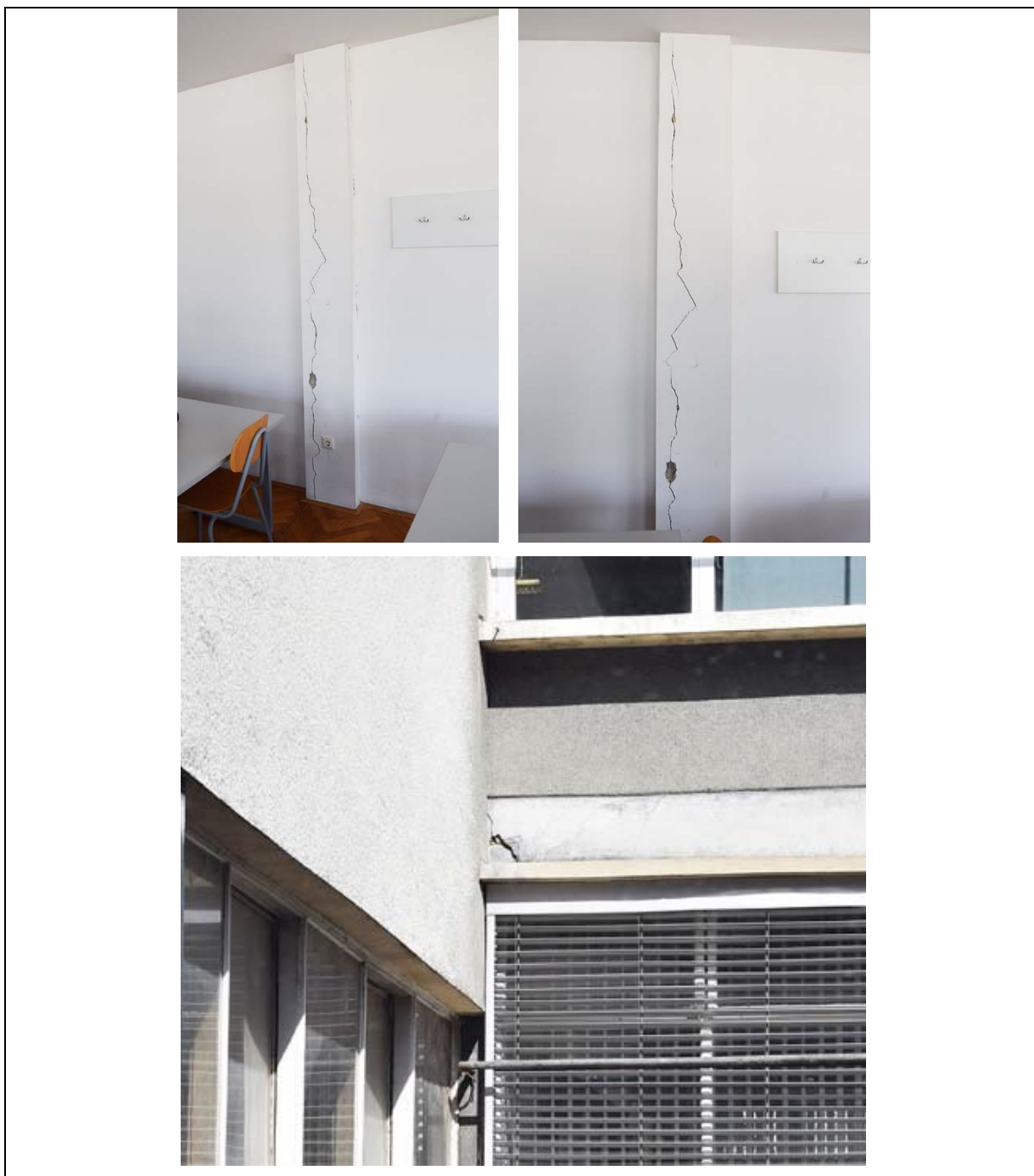
Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada A, I. kat

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja



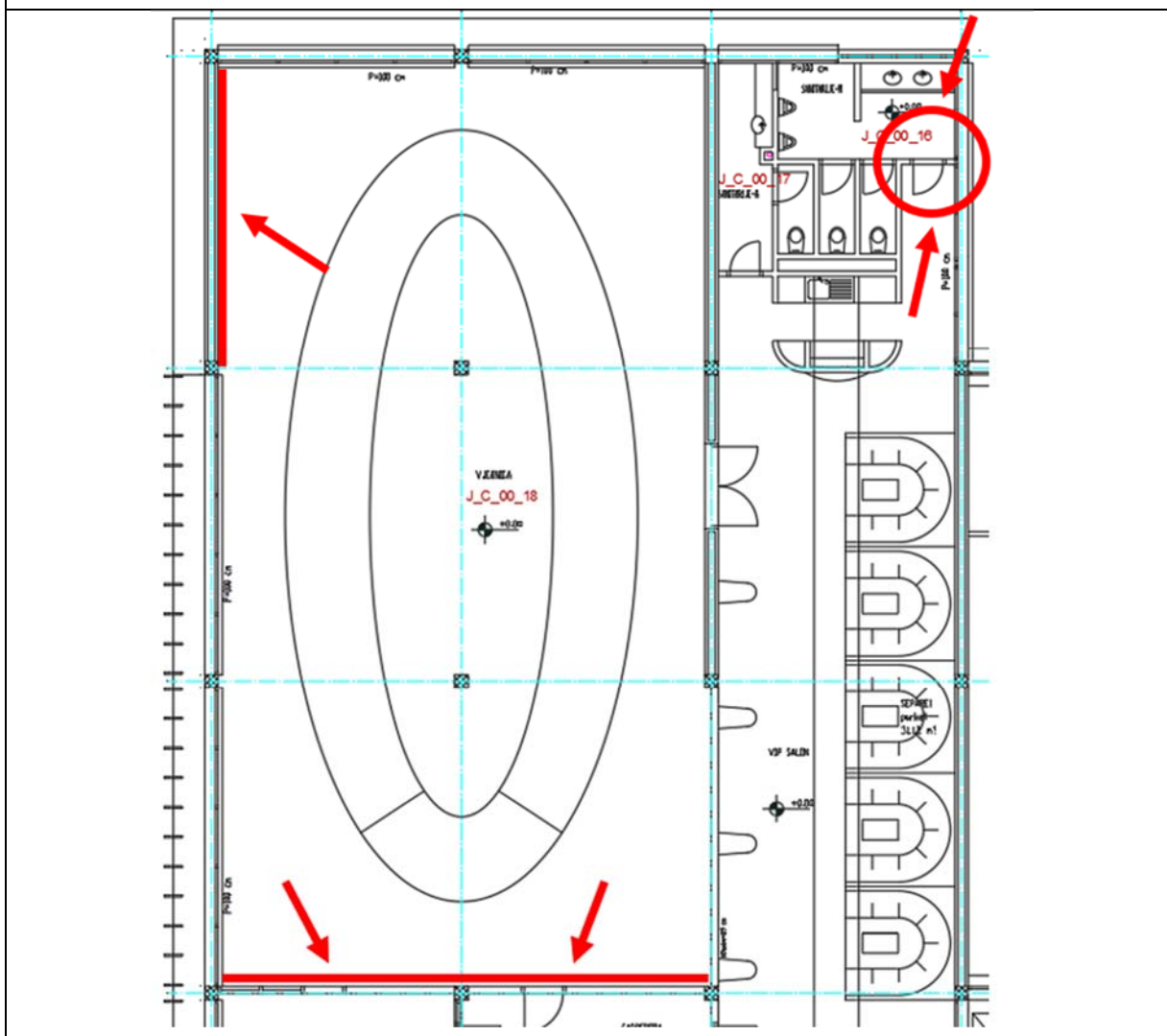


Opis oštećenja	Vertikalne pukotine koje slijede dilataciju između dvaju dijelova zgrade. Oštećenja na dilataciji vidljiva su i na fasadi zgrade.
----------------	---

8.15 Južni dio FSB, Zgrada C, I. kat, Vijećnica

Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada C, I. kat, Vijećnica

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja





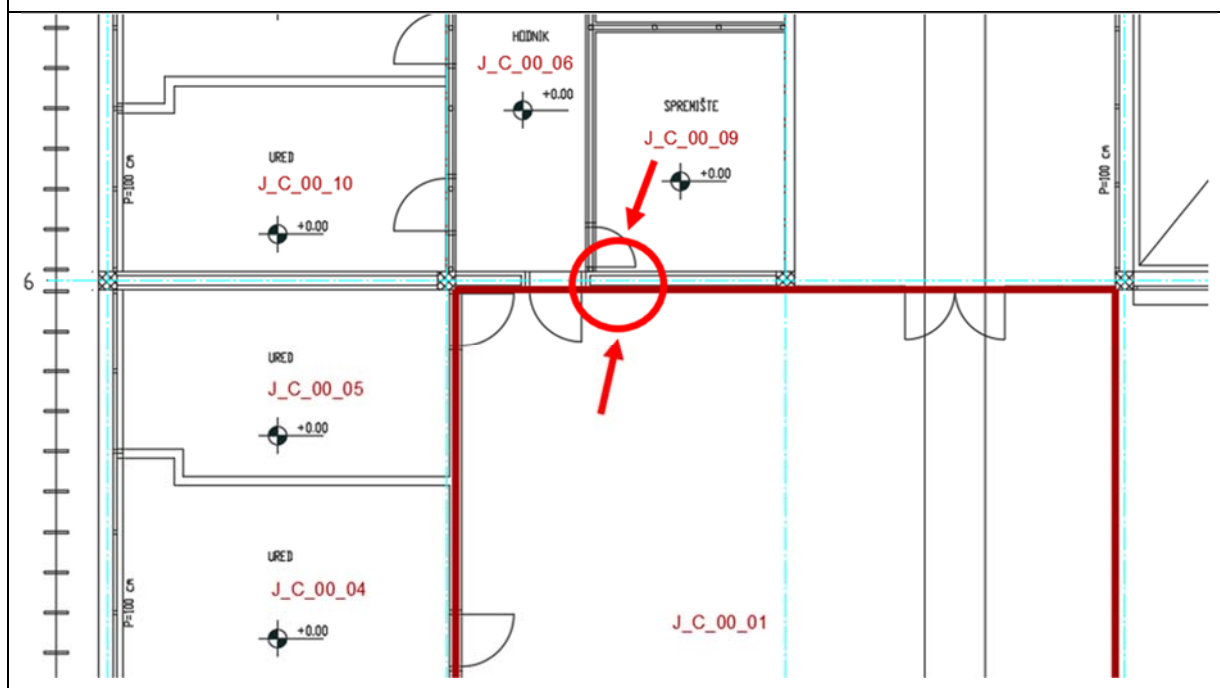


<p>Opis oštećenja</p>	<p>Pukotine na pregradnom zidu te na vanjskim ispunskim zidovima između nosive armiranobetonske konstrukcije.</p> <p>Dijagonalni posmični slom pregradnog zida u sanitarnom čvoru.</p> <p>Na mjestima je otpala žbuka sa stropova i sa zidova.</p>
-----------------------	--

8.16 Južni dio FSB, Zgrada C, I. kat

Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada C, I. kat

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja

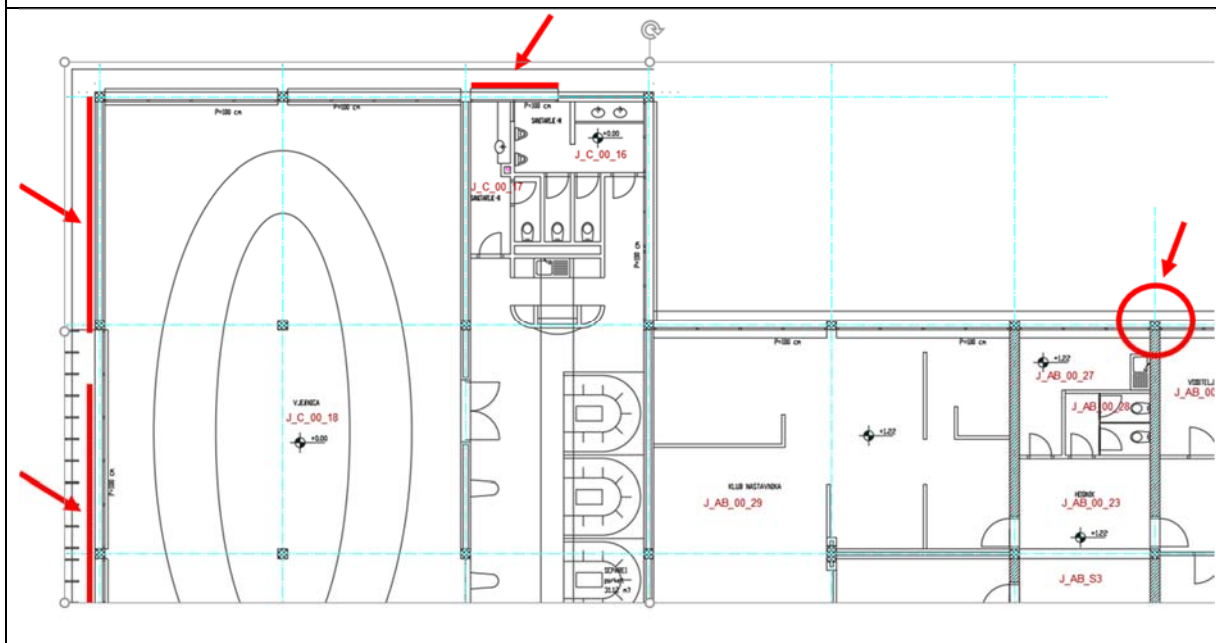


Opis oštećenja	Pukotine u pregradnom zidu, vjerojatno nastale na mjestu ranije pregrađenog otvora.
----------------	---

8.17 Južni dio FSB, Zgrada C, izvana

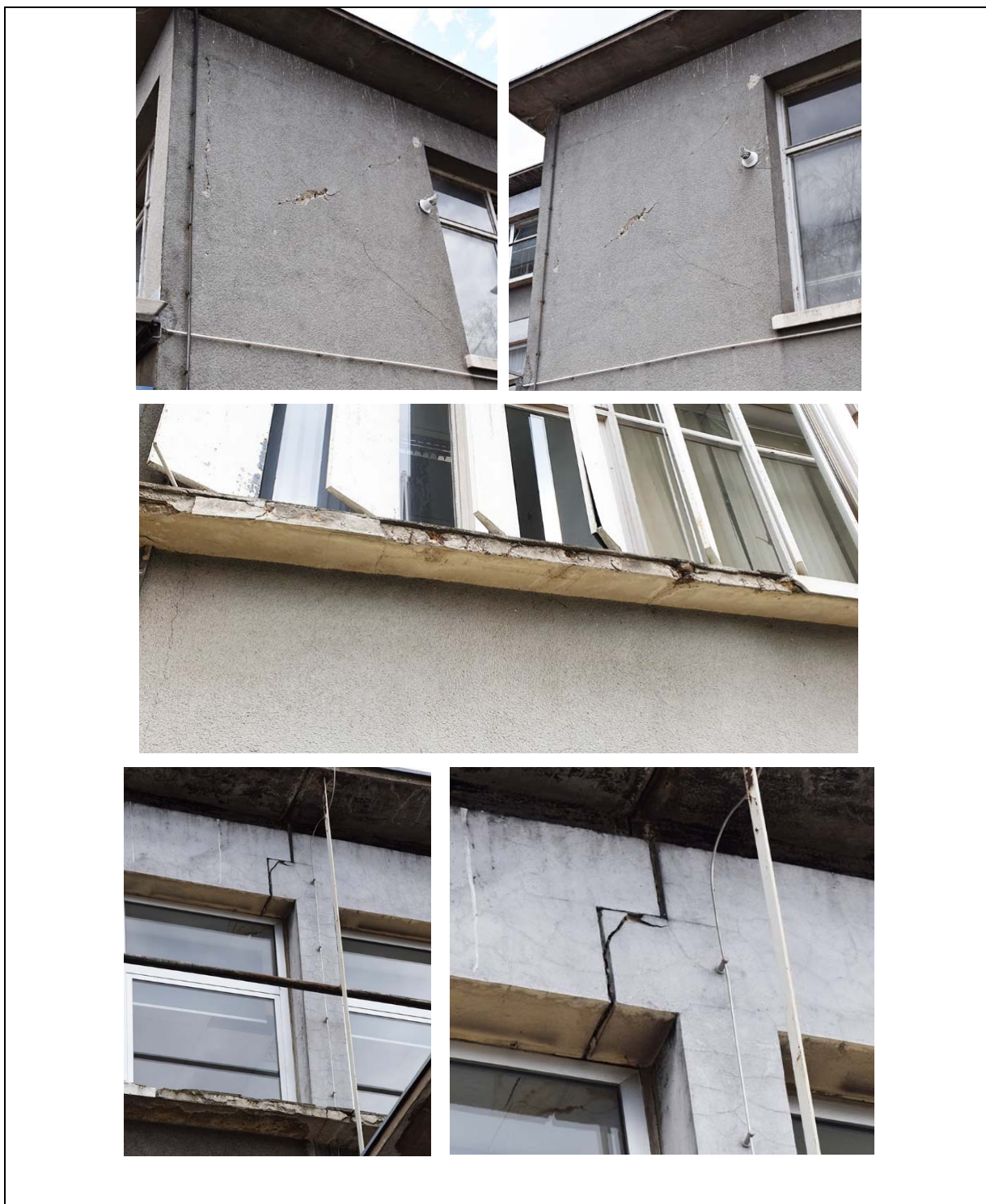
Mjesto oštećenja: Južni dio FSB, Zgrada C, izvana

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja















Opis oštećenja	Pukotine na vanjskom ispunskom zidu vijećnice (vidljive su i iznutra), dijagonalni slom vanjsko zida sanitarnog čvora. Otpala žbuka na konzolnim istakama ispod sjenila na prozorima vijećnice. Pukotine na kratkoj konzoli na mjestu dilatacije dvaju dijelova zgrade.
----------------	---

9 Klasifikacija oštećenja

U sklopu brzih pregleda uporabivosti konstrukcija nakon djelovanja potresa u Zagrebu i Sisačko-moslavačkoj županiji, koristi se klasifikacija oštećenja koja je usklađena s ljestvicom EMS-98 (Europska makroseizmička ljestvica). Kategorije oštećenja prema EMS 98 dane su u sljedećoj tablici, skupa s karakterističnim primjerima.

Kategorija	Zidane zgrade		AB zgrade	
	Skica	Detaljan opis	Skica	Detaljan opis
I		Neznatno do blago oštećenje - zanemarivo konstrukcijsko oštećenje, - blago nekonstrukcijsko oštećenje. Vrlo tanke pukotine u ponekim zidovima. Otpadanje malih komada žbuke. Vrlo rijetko otpadanje pojedinačnih odvojenih dijelova zida.		Neznatno do blago oštećenje - zanemarivo konstrukcijsko oštećenje, - blago nekonstrukcijsko oštećenje. Tanke pukotine u žbuki okvirnih elemenata ili zidova prizemlja. Tanke pukotine u pregradnim zidovima i ispuni.
II		Umjereno oštećenje - blago konstrukcijsko oštećenje, - umjereno nekonstrukcijsko oštećenje. Pukotine u brojnim zidovima. Otpadanje većih komada žbuke. Djelomično otkazivanje dimnjaka.		Umjereno oštećenje - blago konstrukcijsko oštećenje, - umjereno nekonstrukcijsko oštećenje. Pukotine u stupovima, gredama ili nosivim zidovima. Pukotine u pregradnim zidovima i ispuni. Otpadanje lomljive obloge i žbuke. Otpadanje morta iz siljbnica nenosivoga zida.
III		Značajno do teško oštećenje - umjereno konstrukcijsko oštećenje, - teško nekonstrukcijsko oštećenje. Velike, razvedene pukotine u većini zidova. Otpadanje crijeva. Otkazivanje dimnjaka u razini krova. Otkazivanja pojedinačnih nekonstruktivnih elemenata (pregradni, zabatni zidovi).		Značajno do teško oštećenje - umjereno konstrukcijsko oštećenje, - teško nekonstrukcijsko oštećenje. Pukotine u spojevima okvira u prizemlju i spojevima povezanih zidova. Otpadanje zaštitnog sloja betona. Izvijanje šipaka armature. Velike pukotine u pregradnim zidovima i ispuni, te pojedinačno otkazivanje.
IV		Vrlo teško oštećenje - teško konstrukcijsko oštećenje, - vrlo teško nekonstrukcijsko oštećenje. Znatno otkazivanje zidova. Djelomično otkazivanje konstrukcija krovova i međukatnih konstrukcija.		Vrlo teško oštećenje - teško konstrukcijsko oštećenje, - vrlo teško nekonstrukcijsko oštećenje. Velike pukotine u konstrukcijskim elementima uz otkazivanje betona u tlaku. Lom i proklizavanje armature. Naginjanje stupova, otkazivanje nekoliko stupova i cijeloga gornjeg kata.
V		Rušenje - vrlo teško konstrukcijsko oštećenje. Potpuno ili gotovo potpuno rušenje.		Rušenje - vrlo teško konstruktivno oštećenje. Rušenje prizemlja ili dijelova konstrukcije.

S obzirom na morfologiju (duljinu i širinu) te učestalost pukotina u nosivim i nenosivim zidovima na svim etažama, predmetne zgrade svrstavaju se u razinu II prema EMS-98 klasifikaciji. Sukladno tome, dijelovi zgrade (sjeverni dio zgrade C – vijećnica i sanitarni čvorovi) se kategoriziraju kao privremeno neuporabljivi s potrebnim mjerama hitne sanacije (PN2). Ostali dijelovi zgrada cjeline jug klasificiraju se kao uporabljivi s preporukom (U2).

10 Mišljenje i zaključak

Detaljan vizualni pregled znanstveno - obrazovnih objekata Fakulteta strojarstva i brodogradnje u Zagrebu (cjelina Jug) na adresi Ivana Lučića 5 obavljen je 16. 3. 2021. na zahtjev Uprave Fakulteta, te je izrađen ovaj izvještaj. Zatraženo je stručno mišljenje statičara s obzirom da je predmetna građevina klasificirana kao uporabljiva (U1) nakon prvog potresa u ožujku, a nakon nove serije potresa nije pregledana.

Detaljnim vizualnim pregledom zatečenog stanja, kao i uvidom u fotodokumentaciju nakon prvog potresa, koja nam je dana na uvid, zabilježena su oštećenja nenosivih vertikalnih elemenata (zidovi od pune opeke) te pogotovo oštećenja na spojevima nosivih armiranobetonskih i nenosivih zidanih dijelova građevine. Ispunsko ziđe je u određenim dijelovima zgrade uništeno do te mjere da ga je potrebno srušiti i nanovo sazidati. Iako ovakve pukotine u većini slučajeva predstavljaju vrlo malu opasnost, kod građevina s visokim stropovima, kao što je zgrada Fakulteta, mogu svojim otkazivanjem prouzročiti značajni rizik za korisnike.

Na dilatacijama objekata je došlo do odvajanja dvije dilatacijske jedinice te padanja dijelova teške i debele žbuke. Na kratkim konzolama kod dilatacija objekata došlo je do oštećenja betonskih dijelova te je potrebna hitna sanacija istih. Zbog različitog ponašanja pojedinih dijelova zgrade te njihovog utjecaja jednog na drugi, što je vidljivo prema spomenutim oštećenjima, potrebno je izraditi elaborat s detaljnom analizom seizmičkog ponašanja pojedinih dijelova zgrade cjeline Jug.

Najznačajnije pukotine uočene su u vijećnici i susjednom sanitarnom čvoru. Sanitarni čvor je u potpunosti neuporabljiv te je zidove potrebno srušiti i nanovo sazidati. Vanjski zidovi sanitarnog čvora i jednog dijela vijećnice uništeni se do te mjere da predstavljaju opasnost za korisnike i prolaznike s vanjske strane objekta.

Zaključno, sa svime navedenim i opisanim u ovom elaboratu, dijelove predmetne građevine (sjeverni dio zgrade C – vijećnica i sanitarni čvorovi) klasificira se kao privremeno neuporabljive (PN2). Ostali dijelovi zgrada cjeline Jug klasificiraju se kao uporabljivi s preporukom (U2). Primijećena oštećenja na konstruktivnim elementima spadaju u kategoriju oštećenja II prema tablici EMS-98.

Na temelju oštećenja opisanih u ovom elaboratu te mogućoj manjoj seizmičkoj otpornosti zgrada u odnosu na onu definiranu postojećim normama predlaže se pokretanje postupka konstruktivne obnove, odnosno izrade Elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske

konstrukcije prema Pravilniku o sadržaju tehničke dokumentacije za obnovu (NN 119/20). U sklopu navedenog elaborata potrebno je izraditi numerički model konstrukcije kako bi se odredila trenutna razina seizmičke otpornosti te definirala preporučena razina obnove prema Tehničkom propisu o izmjeni i dopuni TPGK-a (NN 75/20). Po potrebi izradit će se projekt cjelovite obnove zgrade.

Ovlašteni projektant:

dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.