



KLASA: 644-01/21-13/12

URROJ: 251-64-13-21-7

Građevina:

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje

Cjelina Istok

Ivana Lučića 5, Zagreb

k.č. 4139/5, 4139/6 i 4139/8, 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.....	10#
2#	Identifikacija predmetne građevine – Orto foto snimak	11#
3#	Identifikacija predmetne građevine – ZK izvadak.....	12#
4#	Uvodno o potresima 2020. godine	14#
5#	Prikaz makrolokacije građevina	16#
6#	Ocjena uporabljivosti predmetne zgrade nakon potresa (Brzi pregled)	19#
7#	Detaljan pregled predmetnih zgrada	21#
7.1#	Tehnički opis	21#
8#	Oštećenja nastala u potresima 2020. godine	24#
8.1#	Istočni dio FSB, Zgrada A, prizemlje.....	24#
8.2#	Istočni dio FSB, Zgrada A, I. kat	25#
8.3#	Istočni dio FSB, Zgrada A, I. kat	27#
8.4#	Istočni dio FSB, Zgrada A, I. kat, stubište	28#
8.5#	Istočni dio FSB, Zgrada B, I. kat	30#
9#	Klasifikacija oštećenja	31#
10#	Mišljenje i zaključak	33#



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	Pripis iz uložka 462
3.	4139/6	ZGRADA FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE U MIRAMARSKOJ BB		116	418	Pripis iz uložka 462
4.	4139/8	DVIJE ZGRADE FAKULTETA STROJARSTVA I BRODOGRADNJE U MIRAMARSKOJ BB		585	2105	Pripis 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	



Katastarska općina: 335649, TRNJE

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

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

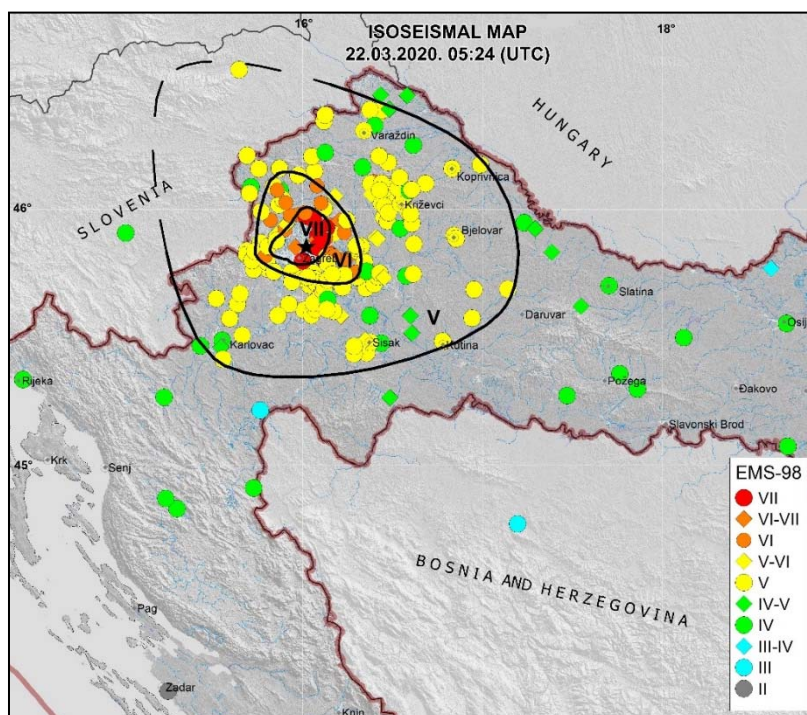
Teretovnica

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

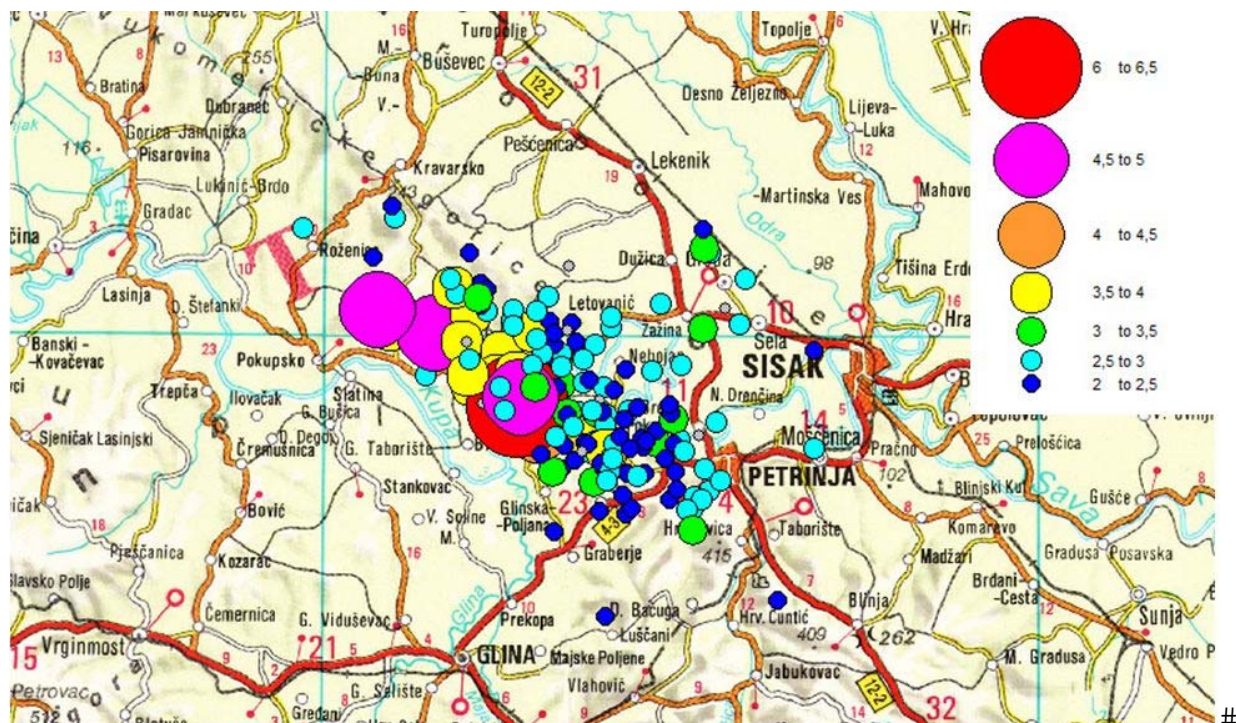
Područje Grada Zagreba i okolice je 22. 3. 2020. u 6 sati i 24 minute pogodio potres srednje jačine – intenziteta 5,4 – 5,5 stupnjeva prema Richteru, odnosno intenziteta VII prema EMS-98 ljestvici. Epicentar potresa bio je 7 km sjeveroistočno od centra Grada Zagreba, na području gradske četvrti Podsljeme, 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)

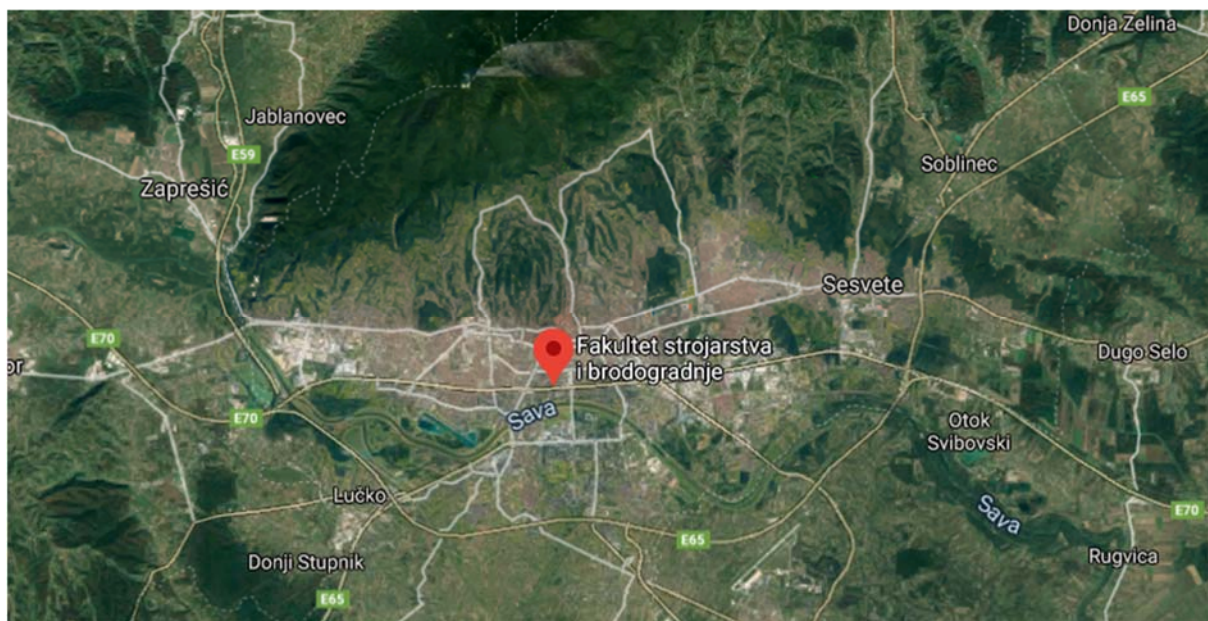
Od ožujka 2020. seizmička aktivnost na području Zagreba se smiruje, no 28. prosinca 2020. godine u 6 sati i 28 minuta dogodio se jak potres s epicentrom kod Petrinje, intenziteta 5 stupnja prema Richteru koji je prethodio razornom potresu 29. prosinca 2020. godine u 12 sati i 19 minuta, s epicentrom 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

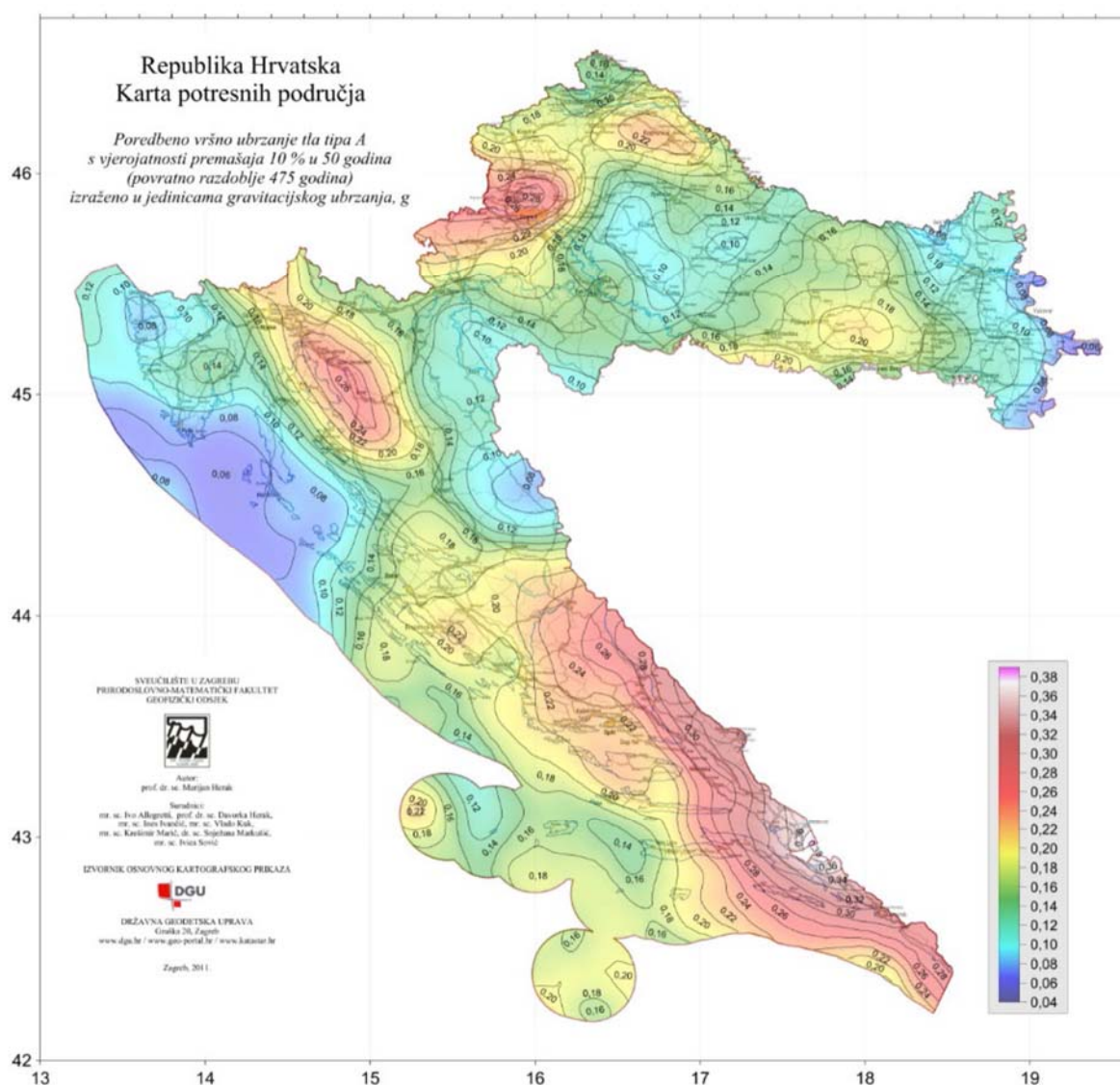


Slika 3: Makrolokacija građevine

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 građevina 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

- Na južnom dijelu Istočne zgrade došlo je do pojave pukotine između podesta armiranobetonskog stubišta i zida
- Prisutne su brojne pukotine na zidovima i stropovima.

Zavod za termodinamiku, toplinsku i procesnu tehniku

- Pukotine na zidovima.

Zavod za energetska postrojenja, energetiku i okoliš

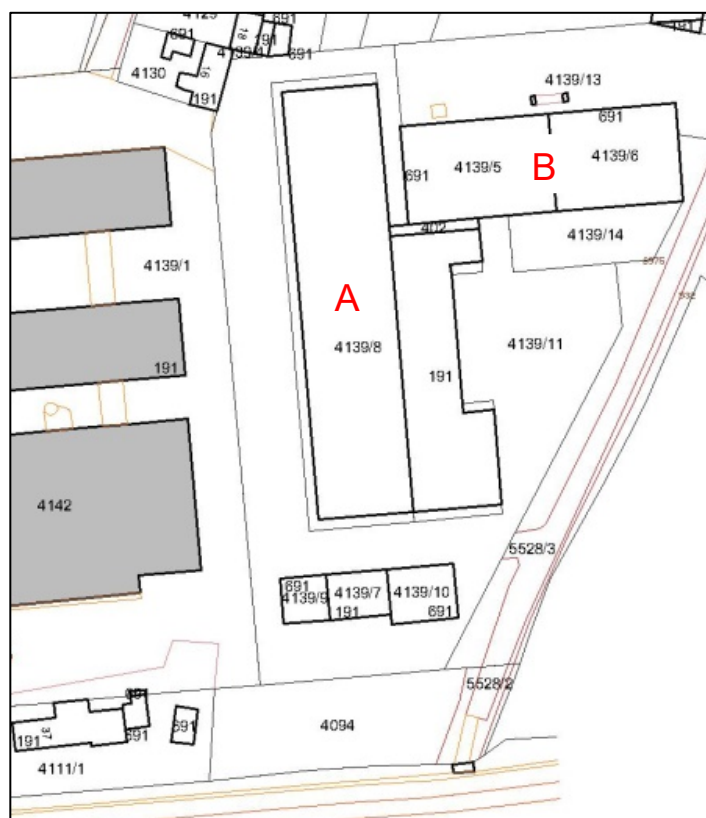
- U svim prostorijama Powerlab-a u Istočnoj zgradi gotovo svi pregradni zidovi imaju manja ili veća oštećenja žbuke, dok su neki pregradni zidovi skroz puknuti (po čitavoj debljini zida), tj. došlo je do puknuća i odvajanja opeke.
- U prostorijama Katedra za inženjerstvo vode i okoliša u sjevernom dijelu Istočne zgrade vidljiva su manja oštećenja žbuke na pregradnim zidovima te jedno na stropu.
- U zgradi Kotlovnice (Istok, objekt B), u dijelu gdje je smješten Laboratorij za energetska postrojenja i Laboratorij za hidromehaniku i hidrauličke strojeve .

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. 4139/5, 4139/6 i 4139/8, 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 oznake zgrada

Istočni dio FSB-a sastoji se od dvije zgrade označene kao zgrade A i B.

Zgrada A ima prizemlje i 3 kata te je u razini 1. kata spojena mostom sa glavnom zgradom Fakulteta iz Cjeline Sjever. U razini 2. kata spojena je sa Zgradom B. Zgrada A ima tlocrtni oblik slova L i pruža se približno u smjeru sjever-jug. Vanjski gabariti su joj 17,36×78,85 m (dio

koji ima 4 etaže), te prošireni dio u prizemlju (na istočnu stranu) 16,77×50,90 m (sa uvučenim dijelom 5,59×27,36 m). Bruto visine katova su 4,70 m (prizemlje) te 3,70 m (ostali katovi). Zgrada je prostorna armiranobetonska okvirna konstrukcija s osnim razmakom stupova u oba smjera od 5,59 m. U poprečnom smjeru zgrada ima 3 polja dok ih u uzdužnom smjeru ima 14. Stupovi su dimenzija 59×59 cm, dok su grede visine 64 cm. Grede se sastoje od dva međusobno odvojena hrpta širine 20 cm, na razmaku 7 cm, visine 42 cm i od pojasnice (ab stropna ploča) debljine 22 cm. Pojedina polja okvira u kojima se nalaze veće dvorane ili laboratoriji imaju raspone koji se protežu duž sva tri polja okvira i ti nosači su čelične rešetke visine 150 cm. Pregradni zidovi su zidani. Pokrov je profilirani čelični lim na laganoj dvostrešnoj čeličnoj konstrukciji.



Slika 7: Pogled iz zraka

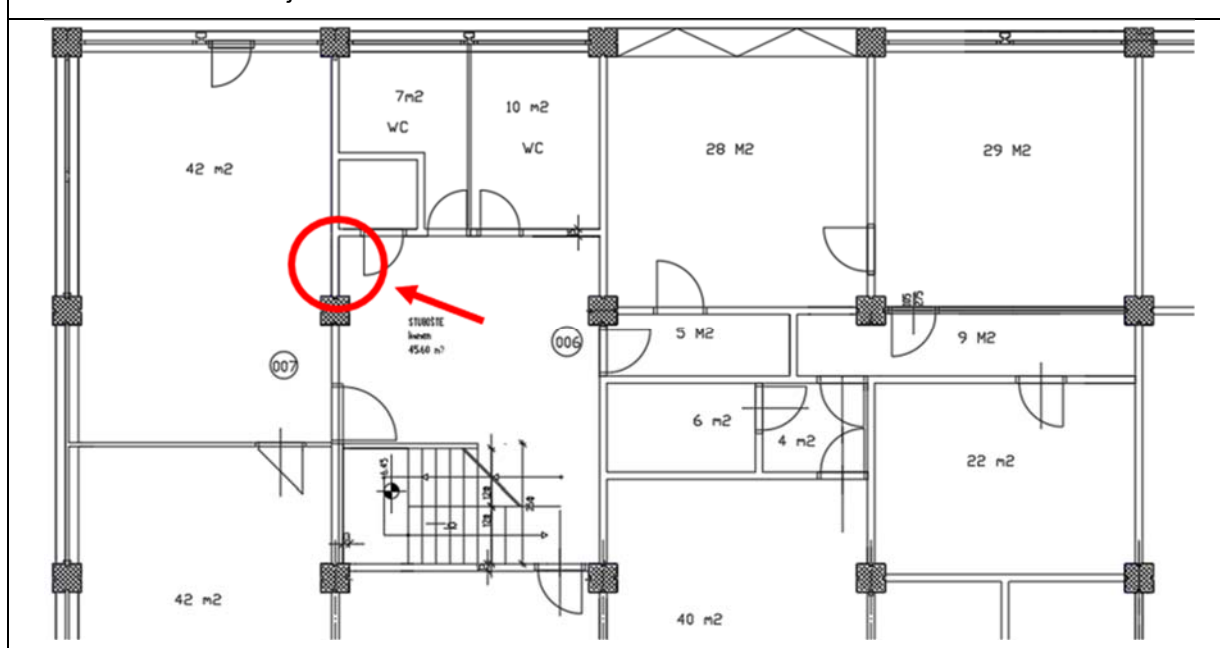
Zgrada B ima prizemlje i tri kata. Vanjski gabariti su joj 18,4×57,7 m. Na zapadnoj polovici zgrade nalaze se tri kata vanjskih tlocrtnih dimenzija 18,4×26,7 m. U tom prostoru se u visini 1., 2. i 3. kata nalazi otvoren prostor. Zgrada je okvirna armiranobetonska konstrukcija s promjenljivim rasporedom stupova u uzdužnom smjeru te rasporedom i brojem polja okvira u poprečnom smjeru. Ispuna okvira na fasadi su armiranobetonski zidovi, dok su unutarnje pregrade zidane.

8 Oštećenja nastala u potresima 2020. godine

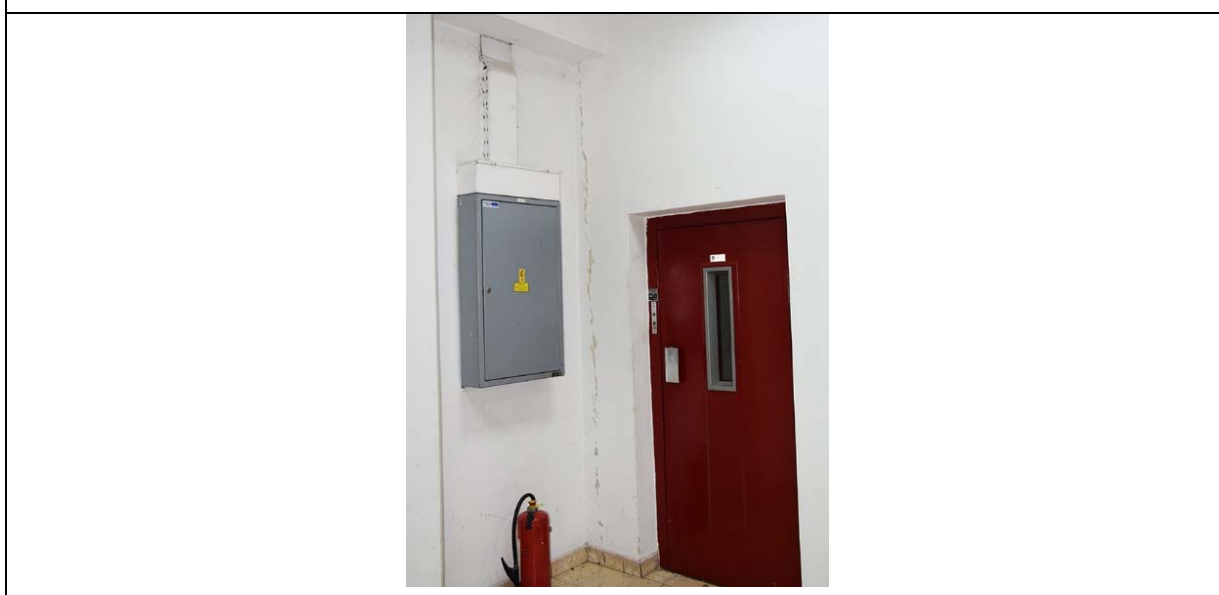
8.1 Istočni dio FSB, Zgrada A, prizemlje

Mjesto oštećenja: Istočni dio FSB, Zgrada A, prizemlje

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja

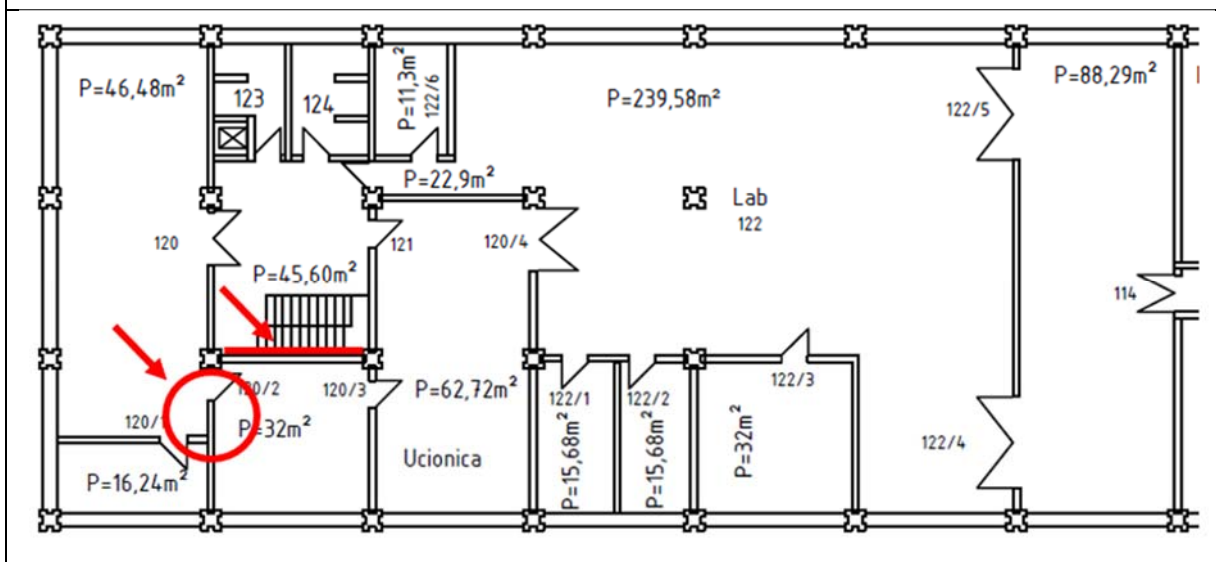


Opis oštećenja	Vertikalne pukotine u ispunskom zidu.
----------------	---------------------------------------

8.2 Istočni dio FSB, Zgrada A, I. kat

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

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja



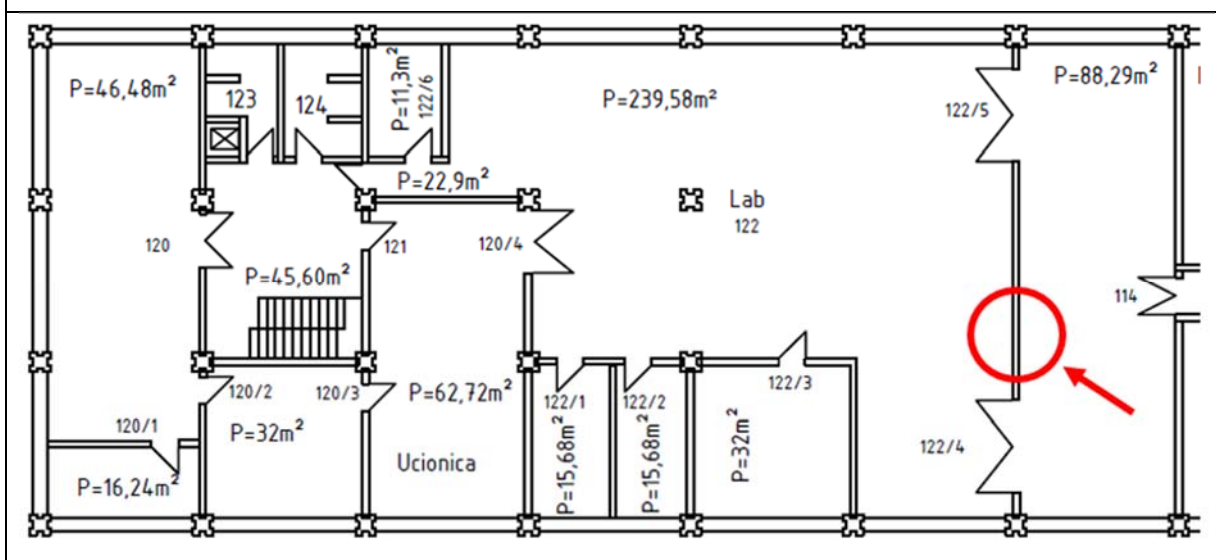


Opis oštećenja	Horizontalne i vertikalne pukotine u ispunskom zidu te na spojevima zida i nosive armiranobetonske konstrukcije.
----------------	--

8.3 Istočni dio FSB, Zgrada A, I. kat

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

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja

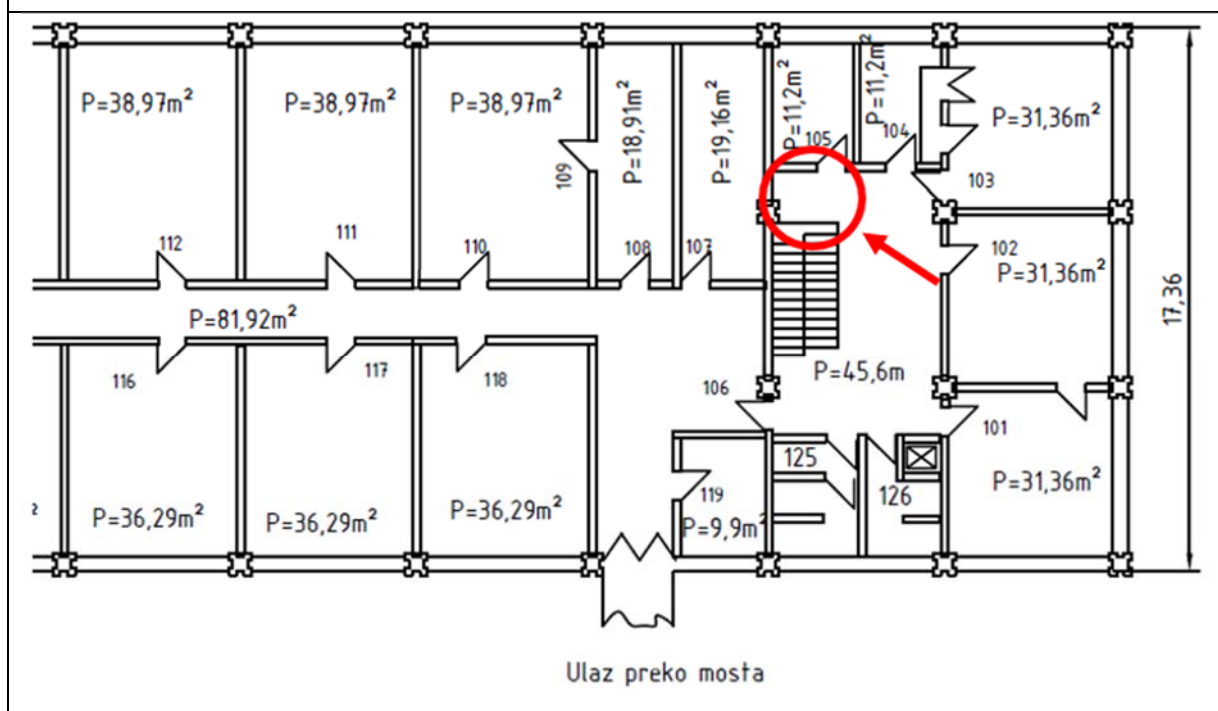


Opis oštećenja	Vertikalna pukotina na spoju ispunskog зида i armiranobetonske konstrukcije. Dijagonalne pukotine u ispunskom зиду. Dijagonalni slom pregradnog zida.
----------------	--

8.4 Istočni dio FSB, Zgrada A, I. kat, stubište

Mjesto oštećenja: Istočni dio FSB, Zgrada A, I. kat, stubište

Tlocrtna skica oštećenja



Fotografije oštećenja



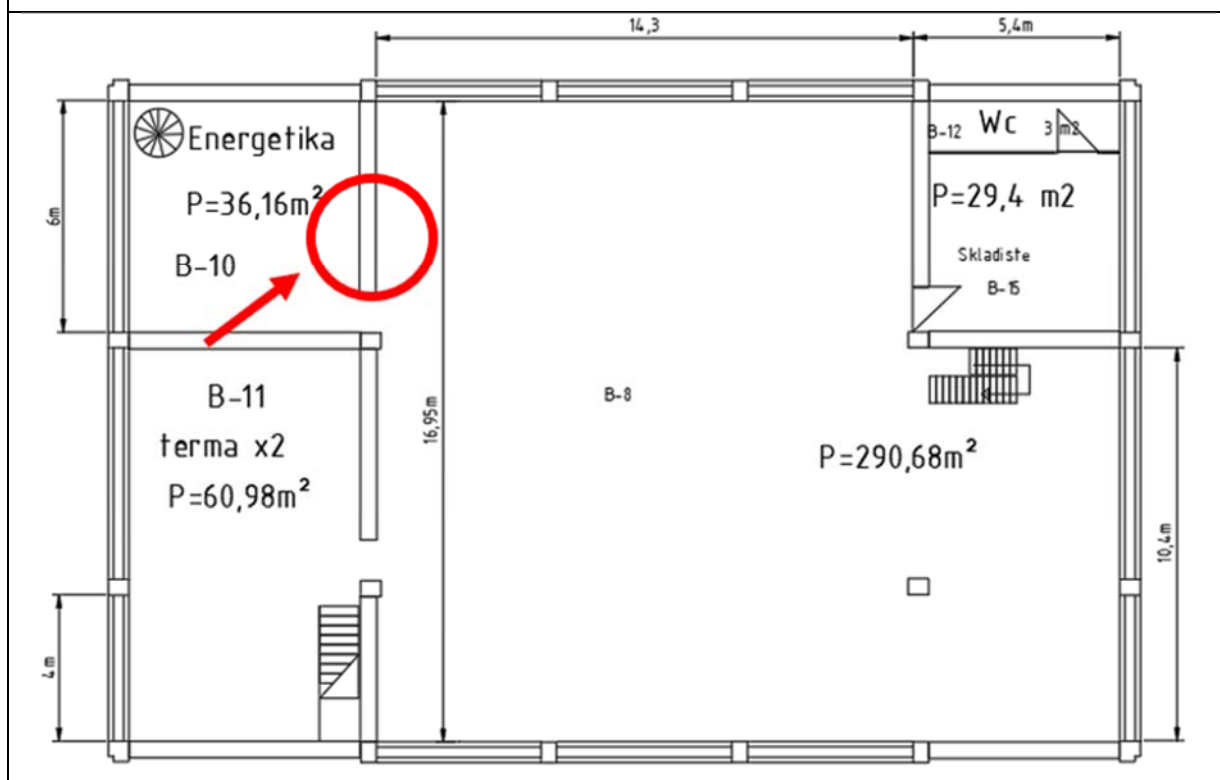


<p>Opis oštećenja</p>	<p>Na mjestu podesta stubišta između prvog i drugog kata, uočene su pukotine između podesta i zida za koji je pregledom ustanovljeno da je pregradni. Naknadnim izvidom utvrđeno je da podest visi na gredi iznad njega. Ovješanje je izvedeno čeličnim armaturnim šipkama pri čemu nije osigurana dostatna robusnost samog stubišta. Zbog sigurnosti djelatnika i studenata fakulteta izvršeno je podupiranje podesta uz pomoć čeličnog okvira koji je oslonjen na armiranobetonsku gredu ispod podesta.</p> <p>Osim ovih oštećenja postoje i oštećenja na spoju ispunskog zida s nosivom armiranobetonskom konstrukcijom.</p>
-----------------------	---

8.5 Istočni dio FSB, Zgrada B, I. kat

Mjesto oštećenja: Istočni dio FSB, Zgrada B, I. kat

Tlocrtna skica oštećenja













Fotografije oštećenja



Opis oštećenja	Dijagonalne pukotine u ispunskom zidu.
----------------	--

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, dijelovi predmetne zgrade (stubište) svrstavaju se u razinu II prema EMS-98 klasifikaciji. Sukladno tome, dijelovi predmetne zgrade (stubište) se kategoriziraju kao privremeno neuporabljivi s potrebnim mjerama hitne sanacije (PN2). Ostali dijelovi zgrada cjeline istok klasificiraju se kao uporabljivi s preporukom (U2).

10 Mišljenje i zaključak

Detaljan vizualni pregled znanstveno - obrazovnih objekata Fakulteta strojarstva i brodogradnje u Zagrebu (cjelina Istok) 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 opeke).

Oštećenja su uočena i na spojevima armiranobetonskih okvira i zidanih ispuna. Na tim mjestima javljaju se vertikalne pukotine, tj. odvajanje sekundarnih nenosivih dijelova od nosive armiranobetonske konstrukcije.

Najznačajnije oštećenje vidljivo je kod stubišta koje povezuje prvi i drugi kat. Uočene su pukotine između podesta i zida za koji je pregledom ustanovljeno da je pregradni. Zbog uočenih oštećenja i nepoznatih uvjeta oslanjanja podesta stubište je, nakon prvog pregleda, proglašeno privremeno neuporabljivim i zatvoreno je.

Naknadnim izvidom utvrđeno je da je podest ovješten preko čeličnih šipki na gredu iznad njega. Kako je ovaj detalj oslanjanja stubišta na armaturne šipke izuzetno nepovoljan zbog nedostatne robusnosti sustava, preporuka je da se ovaj dio konstrukcije sanira. Zasad je izvedeno privremeno rješenje koje može poslužiti u naredno vrijeme, ali je čitavo stubište potrebno oblikovati prema suvremenim pravilima struke.

Zaključno, sa svime navedenim i opisanim u ovom elaboratu, dijelove predmetne građevine (stubište) klasificira se privremeno neuporabljive – potrebne mjere hitne sanacije (PN2). 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 zgrade 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.