

Investitor:

DRŽAVNE NEKRETNINE d.o.o.
Planinska ulica 1, Zagreb

Građevina:

Poslovna zgrada
k.č.br. 217/2, K.o. Petrinja
Trg Petra Preradovića 2, Petrinja

Broj projekta:

TD 24/02-21

ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE ZA UKLANJANJE OŠTEĆENE ZGRADE

Sukladno zakonu o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije ("Narodne novine" broj 10/21)



Projektant konstrukcije:

Krešimir Tarnik, dipl.ing.građ.

Projektant suradnik:

Matea Jurkić, mag.ing.aedif

Zagreb, veljača, 2021.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: DRŽAVNE NEKRETNINE d.o.o. Planinska ulica 1, Zagreb	T.D.: 24/02-21
	GRAĐEVINA: Poslovna zgrada Trg Petra Preradovića 2, Petrinja	

I.	OPĆI UVJETI ZA IZRADU TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	3
1.1	Rješenje o osnivanju ureda	4
1.2	Rješenje o imenovanju projektanta	7
1.3	Potvrda o ovlaštenju	8
1.4	Rješenje ministarstva kulture za rad na nosivoj konstrukciji kulturnog dobra	9
1.5	Izvod iz katastarskog plana za predmetnu građevinu	11
1.6	Prijepis posjedovnog lista	12
II.	TEHNIČKI DIO	13
1.7	Projektni zadatak	14
1.8	Opći podaci	14
1.8.1	Tehnički opis nosive konstrukcije postojećeg stanja	14
1.8.2	Tehnički opis uklanjanja	14
1.9	Kvaliteta materijala	15
1.10	Opterećenje	15
1.11	Metodologija	16
1.12	Zakoni, propisi, norme, literatura	16
1.13	Prikaz oštećenja konstrukcije građevine	17
1.13.1	Općenito	17
1.13.2	Oštećenja nosivih konstrukcija	20
1.13.3	Oštećenja nenosivih dijelova građevine	20
1.13.4	Mapiranje oštećenja s fotodokumentacijom	20
III.	ANALIZA NOSIVE KONSTRUKCIJE GLEDE MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI	28
2.1	Analiza opterećenja	29
2.2	Zaključno o analizi	34
2.3	Procjena troškova obnove	37
2.4	Tehnički opis potresne sanacije	38
2.4.1	Predviđena tehnička rješenja koja će se implementirati projektom obnove	41

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: DRŽAVNE NEKRETNINE d.o.o. Planinska ulica 1, Zagreb	T.D.: 24/02-21
	GRAĐEVINA: Poslovna zgrada Trg Petra Preradovića 2, Petrinja	

Investitor: **DRŽAVNE NEKRETNINE d.o.o.**
Planinska ulica 1, Zagreb

Građevina: **Poslovna zgrada- Tržnica**
k.č.br. 217/2, K.o. Petrinja
Trg Petra Preradovića 2, Petrinja

Razina projekta : **ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE**
KONSTRUKCIJE

Broj projekta: **24/02-21**

I. OPĆI UVJETI ZA IZRADU TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

1.1 Rješenje o osnivanju ureda



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-311-01/07-01/545
Urbroj: 314-02-07-2
Zagreb, 21. rujna 2007. godine

Na temelju članka 24. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi s člancima 50. i 52. Zakona o gradnji (Narodne novine, broj 175/03 i 100/04), rješavajući po zahtjevu koji je podnio KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., ZAGREB, VIŠNJICA 29, za upis u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, predsjednik Komore donosi

RJEŠENJE

o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova
projektiranja i stručnog nadzora građenja
ovlaštenog inženjera građevinarstva

1. U Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, upisuje se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., ZAGREB, pod rednim brojem **545**, s danom upisa **01.10.2007.** godine.
2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., ZAGREB, osniva se danom upisa u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a s radom započinje **01.10.2007.** godine.
3. Poslovno sjedište *Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva* KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., je na adresi **ZAGREB, Višnjica 29.**
4. Ured mora imati natpisnu ploču koja se postavlja pored ulaza u zgradu u kojoj je smješten ured. Naziv ureda ispisuje se na natpisnoj ploči četverokutnog oblika, širine 50 cm i visine 30 cm, u materijalu eloksirani aluminij sa folijom. Logotip (znak) Komore tiska se u foliji u dvije boje na svijetlo sivoj podlozi. Tekst natpisne ploče mora biti tiskan u srebrno sivoj boji na antracit podlozi, a tip slova je helvetica.
5. Komora izdaje natpisnu ploču, a KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ. snosi trošak korištenja natpisne ploče, koji jednokratno uplaćuje u korist osnovnog računa Komore.
6. Matični broj Ureda: **80370225**
7. Šifra djelatnosti Ureda je: **74.20.0 - Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.**

8. Skraćeni naziv Ureda je: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
TARNIK KREŠIMIR**

Obrazloženje

KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., podnio je Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu aktom od 20.09.2007. godine, Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Sukladno članku 50. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04), ovlašteni arhitekt i ovlašteni inženjer mogu obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitiom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost (u daljnjem tekstu: osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora).

Osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora dužna je u obavljanju tih poslova poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s temeljnim načelima i pravilima koja trebaju poštivati ovlašteni arhitekti i ovlašteni inženjeri. Osoba registrirana za djelatnost projektiranja odgovorna je da projekt ili dio projekta kojeg je izradila odgovara propisanim zahtjevima.

U članku 52. Zakona o gradnji propisano je da ovlašteni arhitekt odnosno ovlašteni inženjer stječe pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, odnosno Imenike ovlaštenih inženjera Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja, osniva se upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu utvrđeno je da je KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu pod rednim brojem 3556, s danom upisa 04.05.2005. godine, te je s tog osnova stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, osnovan je upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, **s danom 01.10.2007. godine, pod rednim brojem 545.**

Uredu je Državni zavod za statistiku dodijelio Matični broj ureda, u skladu s Odlukom o sadržaju i načinu vođenja registra ovlaštenih organizacija.

Uredu je u skladu s Nacionalnom klasifikacijom djelatnosti dodjeljena pripadajuća šifra djelatnosti, za samostalnu djelatnost arhitekata i inženjera u graditeljstvu **74.20.0 – Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.**

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

3

U članku 38. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu propisano je da ovlaštene arhitekti i ovlaštene inženjeri koji poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavljaju samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu ili projektantskom društvu, dužni su imati ploču ureda odnosno društva istaknutu pored ulaza u zgradu u kojem je smješten ured.

Upravni odbor Komore je temeljem ovlaštenja iz članka 38. stavka 3. Statuta Komore propisao obvezatni sadržaj ploče, na sjednici održanoj 14. lipnja 2007. godine donošenjem Pravilnika o obliku i sadržaju natpisne ploče ovlaštenih arhitekata i ovlaštenih inženjera.

Time su se stekli uvjeti koji su propisani u točki 4. dispozitiva ovog rješenja. Trošak korištenja natpisne ploče snosi KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., koji jednokratno uplaćuje **iznos od 850,00 kn (slovima: osamstopeideset kuna) u korist osnovnog računa Komore broj: 2360000-1101366566.**

U skladu s člankom 52. stavcima 3. i 4. Zakona o gradnji, "propisano je da ovlaštene arhitekt, odnosno ovlaštene inženjer koji samostalno obavlja poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja može obavljati te poslove pod uvjetom da nije u radnom odnosu i može imati samo jedan ured".

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju imenovanog, razvidno je da nije u radnom odnosu i da Izjavom potvrđuje da će raditi samo u jednom Uredu.

Sukladno svemu prethodno iznesenom, riješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. KREŠIMIR TARNIK, 10000 ZAGREB, VIŠNJICA 29
2. Područna služba HZMO Zagreb, Tvrtkova 5, 10000 ZAGREB
3. HZZO Područni ured Zagreb, Jukićeva 3, 10000 ZAGREB
4. Područni ured Porezne uprave Zagreb IV, Odjel za poreze - Trg Francuske Republike 15, 10000 ZAGREB
5. U Zbirku isprava Komore
6. Pismohrana Komore
7. Povrat potvrde o izvršenoj dostavi uz točke 1. do 4.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: DRŽAVNE NEKRETNINE d.o.o. Planinska ulica 1, Zagreb	T.D.: 24/02-21
	GRAĐEVINA: Poslovna zgrada Trg Petra Preradovića 2, Petrinja	

1.2 Rješenje o imenovanju projektanta

Temeljem članka 51. stavka 2. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te Zakona o poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji izdajem, daje se

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

kojom se imenuje

Ovlašteni inženjer: **Krešimir Tarnik, dipl.ing.građ., G3556**

Projektantnski ured: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Tarnik Krešimir,**
MB 80370225, Višnjica 29, Zagreb

kao autor elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije:

Investitor: **DRŽAVNE NEKRETNINE d.o.o.**
Planinska ulica 1, Zagreb

Građevina: **Poslovna zgrada- Tržnica**
k.č.br. 217/2, K.o. Petrinja
Trg Petra Preradovića 2, Petrinja

Broj projekta: **24/02-21**

Zagreb, veljača, 2021

Direktor:

Krešimir Tarnik, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Tarnik
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3556

1.3 Potvrda o ovlaštenju



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: 102-02/14-01/ 273
Urbroj: 500-00-14-2
Zagreb, 22. travnja 2014.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio KREŠIMIR TARNIK, dipl.ing.građ., ZAGREB, Višnjica 29, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je **KREŠIMIR TARNIK**, dipl.ing.građ., ZAGREB, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **04.05.2005.** godine, pod rednim brojem **3556**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**", zaposlen u: **Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva, ZAGREB.**
2. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore inženjera građevinarstva.
3. Naknada za administrativne troškove u iznosu od 35,00 kn (slovima: trideset pet kuna) po Tar. br. 6. Odluke o iznosu naknade za administrativne troškove, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559

Glavna tajnica
Hrvatske komore inženjera građevinarstva

Sunčana Rupić, dipl.iur.



1.4 Rješenje ministarstva kulture za rad na nosivoj konstrukciji kulturnog dobra



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE

Klasa: UP/I-612-08/13-03/0441

Urbroj: 532-04-01-01-01/12-14-4

Zagreb, 6. svibnja 2014.

Ministarstvo kulture rješavajući o zahtjevu Krešimira Tarnika, dipl. ing. građ., Ured ovlaštenog inž. građevinarstva iz Zagreba, Višnjica 29, na temelju članka 100. stavka 1. i 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 74/03, 44/10), 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. Dopušta se **Krešimiru Tarniku, dipl. ing. građ., Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva iz Zagreba** obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz **članka 2. stavka 1. toč. 3. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, i to izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.**

2. Utvrđuje se da Krešimir Tarnik, dipl. ing. građ. iz Zagreba, Višnjica 29, ispunjava sve uvjete propisane citiranim Pravilnikom za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

Krešimir Tarnik, dipl. ing. građ. iz Zagreba dužan je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene.

3. Ovo dopuštenje daje se na vrijeme od pet godina.

4. Po pravomoćnosti ovoga rješenja Krešimir Tarnik, dipl. ing. građ. iz Zagreba upisat će se u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **2254**.

Obrazloženje

Krešimir Tarnik, dipl. ing. građ., Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva iz Zagreba, podnio je Ministarstvu kulture zahtjev za izdavanje dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz članka 2. st. 1. toč. 3. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

Navedenom zahtjevu priložena je preslika Rješenja o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva od 21. rujna 2007., Popis kulturnih dobara i poslova na kojima je podnositelj zahtjeva radio, Opis tehničke opremljenosti te Izjava o poduzimanju potrebnih mjera iz članka 7. uvodno cit. Pravilnika.

U provedenom postupku utvrđivanja uvjeta za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, sukladno članku 10. stavku 1. navedenog Pravilnika, o radovima ovlaštenog inženjera građevinarstva Krešimira Tarnika, dipl. ing. građ. zatraženo je stručno mišljenje nadležnog konzervatorskog tijela.

Stručno povjerenstvo je na temelju priložene dokumentacije i pozitivnog mišljenja Gradskog zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode od 3. veljače 2014., a sukladno članku 10. stavku 4. Pravilnika, utvrdilo da postoje svi propisani uvjeti za obavljanje poslova iz članka 2. st. 1. 3. Pravilnika – izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.

Prema odredbi članka 12. uvodno cit. Pravilnika ovo dopuštenje se daje na vrijeme od pet godina, a podnositelj zahtjeva kojemu je ono izdano može šest mjeseci prije isteka važenja dopuštenja Ministarstvu kulture podnijeti zahtjev za njegovo produljenje.

Podnositelj zahtjeva kojem je izdano dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, odnosno odgovorna osoba dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja Pravilnikom propisanih uvjeta, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene, sukladno članku 13. stavku 1. Pravilnika.

Sukladno članku 100. stavku 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i članku 11. stavku 3. Pravilnika po pravomoćnosti ovoga rješenja, izvršit će se upis podnositelja zahtjeva u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, u kojem će se evidentirati da je dobio dopuštenje za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

Iz gore navedenog riješeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovoga Rješenja može se izjaviti žalba Povjerenstvu za žalbe pri Ministarstvu kulture u roku od 15 dana od dana dostave Rješenja. Žalba se izjavljuje ovome tijelu neposredno ili šalje poštom preporučeno.

POMOĆNICA MINISTRICE

Sanja Šaban, dipl. ing. arh.

Dostavlja se:

1. Krešimir Tarnik, d.i.g., Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva, Višnjica 29, 10000 Zagreb (s povratnicom)
2. Konzervatorski odjeli Ministarstva kulture, svi
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu
4. Upisnik specijaliziranih fizičkih i pravnih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje
5. Pismohrana, ovdje

1.5 Izvod iz katastarskog plana za predmetnu građevinu



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
ISPOSTAVA ZA KATASTAR NEKRETNINA PETRINJA

NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. PETRINJA, 322989
k.č.br.: 217/2

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1: 500

Izvorno mjerilo plana 1:1000



Datum ispisa: 25.02.2021

1.6 Prijepis posjedovnog lista



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR SISAK
ISPOSTAVA ZA KATASTAR NEKRETNINA PETRINJA

NESLUŽBENA KOPIJA

Stanje na dan: 25.02.2021. 00:14

PRIJEPIS POSJEDOVNOG LISTA

Katastarska općina: PETRINJA (Mbr. 322989)

Posjedovni list: 8217

Udio	Prezime i ime odnosno tvrtka ili naziv, prebivalište odnosno sjedište upisane osobe	OIB
1/1	REPUBLIKA HRVATSKA, (VLASNIK)	52634238587

Podaci o katastarskim česticama

Zgr.	Dio	Broj katastarske čestice	Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj zgrade	Površina/ m ²	Broj D.L.	Posebni pravni režimi	Primjedba
		127	POLOJ LIVADA	4205 4205	71		
		129	POLOJ LIVADA	2461 2461	71		
		133	POLOJ LIVADA	2482 2482	63		
		134/2	POLOJ LIVADA	2209 2209	65		
		194/4	STROSMAJER.TRC KUĆA I DVORIŠTE	166 166	72		
		217/2	TRG PETRA PRERADOVIĆ TRŽNICA	874 874	64		
		219/1	TRG DR. F. TUĐMANA KUĆA I DVORIŠTE	1196 1196	72	KD	
		221/7	ULICA LJUDEVITA GAJA TRAFOSTANICA, ULICA LJUDEVITA GAJA	9 9	72		
		221/8	SUPELOVA ULICA DVORIŠTE	3 3	72		
		235	ULICA LJUDEVITA GAJA KUĆA, ZGRADA I DVOR.	383 383	63		
		251/2	ULDRAGUTINA CAREKA DVORIŠTE	14 14	60		
		260	ULDRAGUTINA CAREKA KUĆA, ZGRADA I DVOR.	331 331	63		
		261	ULDRAGUTINA CAREKA ORANICA	240 240	63		
		338/3	ULICA A.MRELJKOVIĆA ORANICA	141 141	64		
		365	ULDRAGUTINA CAREKA KUĆA I DVORIŠTE	284 284	64		
		366	ULDRAGUTINA CAREKA DVORIŠTE ORANICA	726 296 430	64		
		402/3	ULICA OTONA ŽUPANIĆA GARAŽA, ULICA OTONA ŽUPANIĆA STAMBENA ZGRADA, ULICA OTONA ŽUPANIĆA DVORIŠTE ZGRADA	290 21 60 191 18	73		
		411/2	UL. LJUDEVITA GAJA DVORIŠTE	1416 1416	64		
		422	UL. LJUDEVITA GAJA POSL. ZGRADA(OBJEKT)	650 650	64		
		469	ULLJUDEVITA GAJA KUĆA I GOSP. ZGRADA	221 221	64		

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: DRŽAVNE NEKRETNINE d.o.o. Planinska ulica 1, Zagreb	T.D.: 24/02-21
	GRAĐEVINA: Poslovna zgrada Trg Petra Preradovića 2, Petrinja	

Investitor: **DRŽAVNE NEKRETNINE d.o.o.**
Planinska ulica 1, Zagreb

Građevina: **Poslovna zgrada- Tržnica**
k.č.br. 217/2, K.o. Petrinja
Trg Petra Preradovića 2, Petrinja

Razina projekta : **ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE**
KONSTRUKCIJE

Broj projekta: **24/02-21**

II. TEHNIČKI DIO

1.7 Projektni zadatak

Na zahtjev Naručitelja, izrađen je ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA zgrade Trg Petra Preradovića 2 u Petrinji, s obzirom na štetu uzrokovanu potresom od dana 29.12.2020. god. u 12.19 h jačine 6.4 stupnjeva po Richteru te ostalih potresa manjih intenziteta koji su se dogodili u naknadnom periodu.

Detaljni pregled i elaborat ocjene postojećeg stanja sagledava stabilnost i mehaničku otpornost nosive konstrukcije zgrade s obzirom na elementarnu nepogodu potresa, te nastalu štetu koja je ovim elaboratom evidentirana, bez analize eventualnih projektnih rješenja rekonstrukcije zgrade na višu razinu nosivosti. Cilj ovog elaborata je analizirati trenutnu seizmičku otpornost konstrukcije te dati smjernice i prijedloge tehničkih rješenja sanacije za potrebnu razinu obnove konstrukcije, odnosno projekt obnove koji je potrebno izraditi u nekoj od sljedećih faza.

1.8 Opći podaci

1.8.1 Tehnički opis nosive konstrukcije postojećeg stanja

Prije bilo kakvih radova proveden je preliminarni pregled građevine s ciljem da se dobije vizualni dojam o stanju građevine i opsegu oštećenja postojeće nosive konstrukcije.

Predmetna građevina na k.č. 217/2 u Petrinji ne ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu u pogledu mehaničke otpornosti i stabilnosti te njeni ostaci neposredno prijete sigurnosti i zdravlju ljudi i mora se pristupiti uklanjanju građevine bez odlaganja.

1.8.2 Tehnički opis uklanjanja

1.8.2.1 Općenito

Projekt uklanjanja izrađen je prema Zakon o gradnji (**NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19**).

Prije početka radova potrebno je osigurati slobodan prostor za kretanje radnika i strojeva oko objekta. **Prije početka rada na uklanjanju građevine potrebno je od strane ovlaštenih službi isključiti sve instalacije u objektu ; plin, vodu i struju te izvesti vanjske priključke potrebnih instalacija.**

Prije početka rušenja nosivih konstruktivnih elemenata izvršiti demontažu svih instalacija, stolarije i bravarije. U dogovoru s Investitorom dio odvesti na deponiju, a dio pohraniti za daljnju uporabu.

Uklanjanje će se izvoditi ručnim i mehaničkim sredstvima na način da se posljedice rada štetno ne odraze na susjede. Prilikom uklanjanja pojedinog konstruktivnog elementa nužno je poduzeti sve mjere osiguranja, postaviti zaštitne skele sa sigurnosnim ogradama i zaštitna platna protiv prašine, kako se ne bi ugrozili život i zdravlje radnika na uklanjanju i ljudi u okolišu. Tijekom rušenja zidova potrebno je mjesto rada polijevati vodom radi smanjenja prašine.

Za vrijeme uklanjanja dijela objekta prema priloženom tehničkom opisu, neće doći do gubitka stabilnosti kojim bi se ugrozio život i zdravlje ljudi ili okoliš.

Uklanjanje objekta nema utjecaja na nosivost i stabilnost susjednih objekata niti na nosivost i stabilnost susjednog zemljišta!

Radove izvoditi sukladno slijedećim zakonima i pravilnicima :

1. Zakon o zaštiti okoliša N.N. 80/13, 153/13 i 78/15
2. Zakon o zaštiti od buke N.N. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18
3. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave N.N. 145/04
4. Zakon o zaštiti zraka N.N. 130/11, 47/14 i 127/19
5. Zakon o održivom gospodarenju otpadom N.N. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19
6. Pravilnik o sadržaju plana zaštite od požara N.N. 92/10
7. Zakon o zaštiti na radu N.N. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18
8. Pravilnik o izradi procjene opasnosti N.N. 59/96 i 94/96

1.8.2.2 Općeniti opis uklanjanja

U prvoj fazi predviđa se strojno uklanjanje krovne konstrukcije.

U drugoj fazi je strojno rušenje-rezanje zidova od opeke prizemlja.

Rušenje će se izvesti kombinirano strojno i ručno. Strojno rušenje će se izvesti bez prašine primjenom tehnike „vodene zavjese“ tj. konstantnim prskanjem vode tijekom strojnog rušenja.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: DRŽAVNE NEKRETNINE d.o.o. Planinska ulica 1, Zagreb	T.D.: 24/02-21
	GRAĐEVINA: Poslovna zgrada Trg Petra Preradovića 2, Petrinja	

1.8.2.3 Rušenje

Nakon izvršenih predradnji iz točke 1.8.2.1. uklanjanje izvoditi prema sljedećim fazama :

1.8.2.3.1 DEMONTAŽA I RUŠENJE KROVNE KONSTRUKCIJE

- 1) demontaža preostalog dijela krovišta uz istodobno osiguravanje stabilnosti rušenog objekta.
- 2) strojno rušenje uz utovar šute u kamione i odvoz na predviđeni deponij.

1.8.2.3.2 DEMONTAŽA I RUŠENJE HORIZONTALNIH NOSIVIH ELEMENATA

- 1) demontaža međukatne konstrukcije sa svim pripadnim slojevima poda uz istodobno osiguravanje stabilnosti rušenog objekta.
- 2) strojno rušenje međukatne konstrukcije uz utovar šute u kamione i odvoz na predviđeni deponij.

1.8.2.3.3 DEMONTAŽA I RUŠENJE VERTIKALNIH NOSIVIH ELEMENATA

- 1) rušenje pregradnih zidova, horizontalnih i vertikalnih nosivih elemenata pomoću strojeva. Prilikom rušenja polijevati zidove vodom radi smanjenja prašine. Sakupljanje novonastalog otpada i šute na hrpu, utovar u kamione, odvoz na predviđeni deponij.

Nakon uklanjanja potrebno je ukloniti smeće, šutu i drvenu građu nastalu uslijed rušenja objekta i poduzeti potrebne mjere zaštite od nepovoljnog utjecaja na susjedni objekt i okoliš te dovesti gradilište u uredno stanje.

1.8.2.4 Zbrinjavanje otpada

Potrebno je omogućiti slobodan pristup strojevima i kamionima. Radi nesmetanog održavanja prometa, potrebno je odmah ukloniti privremene deponije na gradilištu (deponije crijepa, drvene građe i šute) tj. odvesti otpad na gradsku deponiju. Privremene deponije smjestiti na parceli na način da ne otežavaju prolaz strojevima i ljudima.

Dio elemenata koji mogu poslužiti za daljnju uporabu (elementi krovišta ; pokrov (crijep) i drvena građa) u dogovoru sa Investitorom pohranjuje se.

Poželjno je da se paralelno izvodi uklanjanje dijelova objekta i odvoz otpada, čime se osiguravaju nove površine za odlaganje otpada, kao i slobodno kretanje radnika i strojeva, te se smanjuje opasnost od ozljeda na radu.

Građevinski otpad odvozi se na gradsku deponiju.

Unutar objekata ne postoje tvari, tekućine ili materijali koji bi mogli štetno utjecati na zrak, okoliš ili zdravlje ljudi.

Rušenjem tog objekta otpadni materijal biti će od opeke, betona, čelika, drva i crijepa.

Unutar objekta ne postoji kemijski otpad koji bi ugrozio okoliš ili zdravlje ljudi!

1.9 Kvaliteta materijala

Prilikom određivanja kvalitete materijala postojećih konstruktivnih elemenata koristila se stručna literatura.

U proračunu postojeće konstrukcije su uzeti sljedeći materijali:

- za drvenu građu pretpostavlja se da izvedene od četinara II. klase, ekvivalent današnjoj klasi drva C22
- puna opeka $E_m = 800 \text{ N/mm}^2$; $G_m = 100 \text{ N/mm}^3$

1.10 Opterećenje

Vertikalno opterećenje na građevinu je određeno u skladu s normama za opterećenja HRN EN 1991-1-1:2012, HRN EN 1991-1-3:2012 i ustanovljenim slojevima predmetnih građevina. Prema normi HRN EN 1991-1-3:2012 i nacionalnom dodatku HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012, građevina se nalazi u 3. snježnom području (Zagreb, Kontinentalna Hrvatska).

Horizontalno opterećenje na građevinu uzeto je u skladu s normom za seizmiku HRN EN 1998-1:2011 i nacionalnim dodatkom HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, te normom za opterećenje vjetrom HRN EN 1991-1-4:2012 i nacionalnim dodatkom HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012.

Prema normi HRN EN 1998-1:2011 i nacionalnom dodatku HRN EN 1998-1:2011/NA:2011 građevina se nalazi u području s ubrzanjem tla za povratno razdoblje od 475 godina ($T_{NCR} = 475 \text{ g.}$): $a_{gR} = 0,26 \times g$, a prema normi HRN EN 1991-1-4:2012 i nacionalnom dodatku HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012 osnovna brzina vjetera je $v_b = 25,0 \text{ m/s}$. U ovom projektu provedena je i kontrola nosivosti betonske konstrukcije na požarno opterećenje sukladno normama: HRN EN 1991-1-2:2012 i HRN EN 1992-1-2:2013.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: DRŽAVNE NEKRETNINE d.o.o. Planinska ulica 1, Zagreb	T.D.: 24/02-21
	GRAĐEVINA: Poslovna zgrada Trg Petra Preradovića 2, Petrinja	

1.11 Metodologija

Metodologija izrade ovog elaborata uključuje slijedeće aktivnosti:

- Obilazak zgrade od strane:ovlaštenog inženjera građevinarstva – konstruktora, osobe ovlaštene za obavljanje poslova istraživanja i proučavanja nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra),
- Izrada nacrti
- Evidencija nastale štete za svaku pojedinu prostoriju
- Fotodokumentacija
- Elaboriranu ocjenu postojećeg stanja građevinske konstrukcije
- Preporuke za dalje postupanje i izradu pojedinih projektnih rješenja

1.12 Zakoni, propisi, norme, literatura

- Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije
(„Narodne novine“ broj 10/21)
- Odluka o donošenju Programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije
(„Narodne novine“ broj 17/21)
- 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
(„Narodne novine“ broj NN 119/20)
- Zakon o gradnji
(„Narodne novine“ broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju
(„Narodne novine“ broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje
(„Narodne novine“ broj 78/15, 118/18, 110/19)
- Pravilnik o kontroli projekta
(„Narodne novine“ broj 32/14, 72/20)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije
(„Narodne novine“ broj 17/17)
- Tehnički propis o izmjeni i dopuni tehničkog propisa za građevinske konstrukcije
(„Narodne novine“ broj 75/20)
- Tehnički propisi za staklene konstrukcije
(„Narodne novine“ broj 53/17)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima
(„Narodne novine“ broj 35/18, 104/19)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području
(„Narodne novine“ broj 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)
- Mjerodavne norme: Norme na koje se pozivaju Tehnički propisi
- [UPPO] Urgentni program potresne obnove - UPPO; Milan Crnogorac, Mario Todorčić, Mario Uroš, Josip Atalić; Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska, komora inženjera građevinarstva, 2020.
- Zidane konstrukcije. Autor: prof. dr. sc. Zorislav Sorić, 2016
- Konstrukcijska pojačanja zidanih zgrada – metode i primjeri, izv. prof. dr. sc. Marijana Hadzima-Nyarko, dipl.ing. građ., izv.prof.dr.sc. Naida Ademović, dipl.ing.građ., dr.sc. Mario Jeleč, mag.ing.aedif., Građevinski i arhitektonski fakultet Osijek, 2020
- [P1] Priručnik za protupotresnu obnovu postojećih zidanih zgrada, Josip Galić, Hrvoje Vukić, Davor Andrić, Lucija Štepinac, Arhitektonski fakultet Zagreb,2020.
- [P2] Protupotresna ojačanja konstrukcija, MAPEI CROATIA d.o.o.
- [B1] Hrvatski proizvodi u sanaciji potresom oštećenih objekata, SAMOBORKA, Samobor
- [B2] Brošure Knauf Hrvatska

1.13 Prikaz oštećenja konstrukcije građevine

1.13.1 Općenito

Provedeni su brzi pregledi konstrukcija građevina u svrhu prvog pregleda narušene nosivosti i stabilnosti uz prve procjene rizika i potrebe iseljenja građevine za možebitni slučaj ponovljenog potresa. Nakon provedenih brzih pregleda, koji su morali biti brzi radi velikog broja građevina, građevinama su dodjeljivane naljepnice s već dobro poznatim bojama: zelena, žuta i crvena. S tim da je u početnom periodu veliki broj građevina dobio žutu i crvenu oznaku zbog narušene nosivosti i stabilnosti zabata i dimnjaka.



Slika 1. Oznake kategorije upotrebljivosti građevina

N1 – Neuporabljivo – zbog vanjskog utjecaja

Građevina je opasna zbog mogućnosti urušavanja masivnih dijelova susjedne građevine. Uslijed takve opasnosti preporuka je da se u takvim zgradama nikako ne boravi.

N2: Neuporabljivo – 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 neuporabljivo – 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 neuporabljivo – potrebne mjere hitne intervencije

Zgrada 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. Privremena neupotrebljivost može se odnositi samo na neke dijelove zgrade (potkrovlje, pojedini kat, stan itd.)

U1: Uporabljivo bez ograničenja

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

U2: Uporabljivo s preporukom o postupanju

Zgrada se može upotrebljavati 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 upotrebljavati bez ograničenja.

Podjela koja se najčešće navodi i često upotrebljava kao osnova za kategorizacije oštećenja i uporabljivost zgrade temelji se na EMS-98 ljestvici pomoću koje se uobičajeno određuje i intenzitet potresnoga djelovanja. Primjeri podjele građevina u pet kategorija s obzirom na stupanj oštećenja i uporabljivost zgrade nakon potresa prikazani su na slici 2. Slika 3. daje shematski pregled stupnjeva oštećenja i najučestalijih odgovarajućih stanja konstrukcijskih i nekonstrukcijskih elemenata za zidane i armiranobetske konstrukcije prema EMS-98 klasifikaciji.

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 nekonstrukivnih dijelova građevine, lasaste pukotine na nosivim AB elementima, nosivost konstrukcije nije ugrožena. moguće otpadanje pojedinih dijelova nekonstrukivnih 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	

Slika 2. Kategorije oštećenja prema EMS-98

Kategorija	Skica	Detaljan opis
I		<p>Neznatno do blago oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - zanemarivo konstruktivno oštećenje - blago nekonstruktivno oštećenje <p>Vrlo tanke pukotine u ponekim zidovima Otpadanje malih komada žbuke Vrlo rijetko otpadanje pojedinačnih odvojenih dijelova ziđa</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>Velike, razvedene pukotine u većini zidova Otpadanje crijepa 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>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>Potpuno ili gotovo potpuno rušenje</p>

Slika 3. Stupnjevi oštećenja za zidane i ab zgrade prema EMS-98 klasifikaciji

Kao rezultat navedenih brzih pregleda, građevinama su dodijeljene naljepnice prikazane su na slici 1. Predmetna građevina prema zatečenim oštećenjima konstrukcije je označena sa crvenom oznakom.

1.13.2 Oštećenja nosivih konstrukcija

Izvršen je vizualni pregled stanja konstrukcije te je uočeno sljedeće:

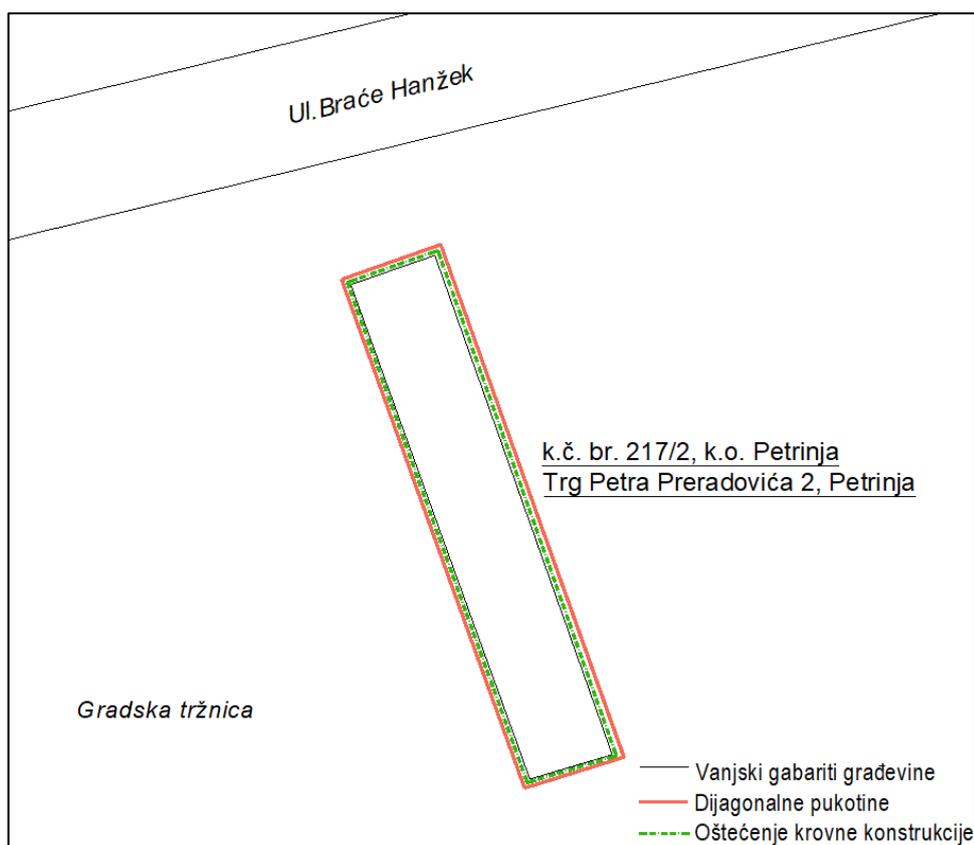
- Građevina nije u potpunosti udovoljila „Zahtjevu ograničenog oštećenja“ sukladno, odnosno došlo je do pojave oštećenja i njima pridruženih ograničenja upotrebe koji će prouzročiti troškove sanacije nosivih konstrukcija i građevinsko obrtničkih radova.
- Primijećene su dijagonalne pukotine vanjskih nosivih zidova građevine.
- U većem broju nadvoja (naročito nadvratnika u nosivim zidovima) su se pojavile pukotine

1.13.3 Oštećenja nenosivih dijelova građevine

Na nenosivim konstrukcijama uočeno je sljedeće:

- U dijelu pregradnih zidova pojavile su se značajne pukotine.
- Određeni pregradni zidovi su se odvojili od osnovne konstrukcije i ljujaju se na dodir.
- Pojavile su se lokalne pukotine u žbuci na pregradnim zidovima, spojevima pregradnih zidova s nosivim zidovima i međukatnim konstrukcijama, u nadvojima, na mjestu vođenja instalacija i slično.
- Oštećena je i djelomice otpala žbuka s podgleda stropova i zidova i kutova na spoju sa zidovima.
- Oštećeni stropovi hodnika i pojedinih prostorija
- Oštećeni gotovo svi parapeti i nadvoji iznad prozora

1.13.4 Mapiranje oštećenja s fotodokumentacijom





Fotografija 1



Fotografija 2



Fotografija 3



Fotografija 4



Fotografija 5



Fotografija 6



Fotografija 7



Fotografija 8



Fotografija 9

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA TARNIK KREŠIMIR Višnjica 29, Zagreb	INVESTITOR: DRŽAVNE NEKRETNINE d.o.o. Planinska ulica 1, Zagreb	T.D.: 24/02-21
	GRAĐEVINA: Poslovna zgrada Trg Petra Preradovića 2, Petrinja	

Investitor: **DRŽAVNE NEKRETNINE d.o.o.**
Planinska ulica 1, Zagreb

Građevina: **Stambeno poslovna zgrada**
k.č.br. 1884/2, K.o. Petrinja
Trg hrvatskih branitelja 2, Petrinja

Razina projekta : **PROJEKT IZGRADNJE ZAMJENSKE GRAĐEVINE**

Broj projekta: **TD 22/02-21**

III. ANALIZA NOSIVE KONSTRUKCIJE GLEDE MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

2.1 Analiza opterećenja

Analiza opterećenja u nastavku odnosi se na opterećenja novoizgrađene zamjenske građevine u jednakim gabaritima postojeće konstrukcije.

A // Stalno opterećenje

HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012

A 1 /	Pozicija	101-201		
	Opis pozicije	Međukatna konstrukcija		
Br.	Sloj	Zapreminska težina [kg/m ³]	Debljina sloja [cm]	Stalno opterećenje g _k [kN/m ²]
01 /	Završna obloga + ljepilo	2300	3,0	0,70
02 /	Glazura (cementni mort+pijesak)	2000	7,0	1,4
03 /	Pregradni zidovi	/		1,0
Ukupno stalno opterećenje				3,1

A 2 /	Pozicija	202		
	Opis pozicije	Ravni prohodni krov		
Br.	Sloj	Zapreminska težina [kg/m ³]	Debljina sloja [cm]	Stalno opterećenje g _k [kN/m ²]
01 /	Betonske kulir ploče	2400	3,8	0,23
02 /	Trostruka bitumenska H.I.	1400	2,4	0,16
03 /	Beton za pad	2200	1,5	3,3
04 /	Spušteni strop			0,75
Ukupno stalno opterećenje				4,5

A 3 /	Pozicija	301		
	Opis pozicije	Krov		
Br.	Sloj	Zapreminska težina [kg/m ³]	Debljina sloja [cm]	Stalno opterećenje g _k [kN/m ²]
01 /	Biber crijep			0,73
02 /	Spojna sredstva			0,05
Ukupno stalno opterećenje				0,78

Napomena projektanta:

Vlastita težina nosive konstrukcije uzeta je obzir software-om. Zbog jednostavnosti proračuna težini slojeva unutar jedne razine su izjednačeni čime je proračun uzet na strani sigurnosti.

B // Uporabno opterećenje

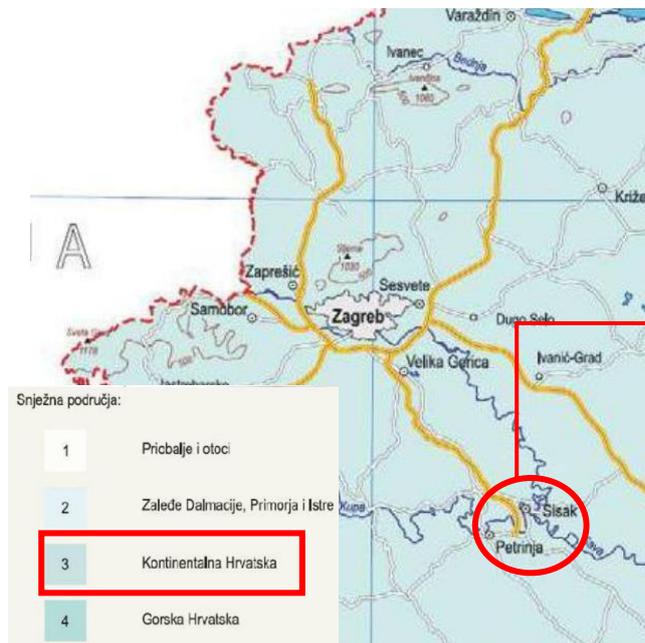
HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012

Namjena površine	Kategorija prema HRN EN 1992-1- 1:2012/NA	Primjer	Uporabno opterećenje q _k [kN/m ²]
01 / Nedostupni krovovi	H: α ≤ 20°	Nedostupni krovovi, osim za redovito održavanje i popravak: nagib krova ≤ 20°	0,60
02 / Stubišta i stubišni podesti	S1	Stubišta i stubišni podesti u stambenim i uredskim zgradama i ambulancama, bez teške opreme	3,00
03 / Prostor za stanovanje i kućanske djelatnosti	A3	A2 ali bez zadovoljavajuće poprečne raspodjele opterećenja	2,00
04 / Pristupi, balkoni i sl.	P	Krovne terase, trjemovi, lođe, balkoni, izlazni podesti	4,00
05 / Dostupni krovovi	I	Dostupni krovovi s namjenama prema kategorijama A do G	vidi kategorije

C // Djelovanje snijega

HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012

Prema HRN EN 1991-1-3:2012 i HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012 građevina se nalazi u 3. snježnom području (Grad zagreb, Kontinentalna Hrvatska).



Tablica 1(HR) – Opterećenje snijegom za snježna područja i pripadajuće nadmorske visine

Nadmorska visina do [m]	1. područje – pribalje i otoci [kN/m ²]	2. područje – zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre [kN/m ²]	3. područje – kontinentalna Hrvatska [kN/m ²]	4. područje – gorska Hrvatska [kN/m ²]
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00
500	0,50	1,25	2,00	2,50
600	0,50	1,50	2,25	3,00
700	0,50	2,00	2,50	3,50
800	0,50	2,50	2,75	4,00
900	1,00	3,00	3,00	4,50
1 000	2,00	4,00	3,50	5,00
1 100	3,00	5,00	4,00	5,50
1 200	4,00	6,00	4,50	6,00
1 300	5,00	7,00		7,00
1 400	6,00	8,00		8,00
1 500		9,00		9,00
1 600		10,00		10,00
1 700		11,00		11,00
1 800		12,00		

Lokacija: **Petrinja**
 Nadmorska visina: 160 m.n.m.
 Snježna zona: 3. područje - Kontinentalna Hrvatska
 Kut nagiba krova: $\alpha = 41^\circ$

Koeficijent oblika opterećenja snijegom $\mu_1 = 0,51$ [5.2 (2)]
 Koeficijent izloženosti Uobičajen $C_e = 1,0$ [5.2 (7)]
 Koeficijent smjera vjetrova $C_t = 1,0$ [5.2 (8)]
 Karakteristična vrijednost opterećenja snijegom na tlu $S_k = 1,25$ kN/m² [2.8 (3)/NA:2012]

Opterećenje snijegom na krovove $s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = \mathbf{0,60}$ kN/m² [5.2 (3)]

Glavna nosiva konstrukcija krovišta se nalazi na uprosječenom rasteru $e = 0,95$ m. Linijsko opterećenje se na ravnom modelu krovišta iznosi:

Linijsko opterećenje snijegom na krovove $s (m') = s \cdot e = \mathbf{0,6}$ kN/m' [5.2 (3)]

D // Djelovanje vjetra

HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012

Lokacija:	Petrinja		
Nadmorska visina:	160	m.n.m.	
Osnovna brzina vjetra	$V_{b,0} =$	25	m/s
Koeficijent smjera vjetra	$C_{dir} =$	1,0	
Koeficijent godišnjeg doba	$C_{season} =$	1,0	
Osnovna brzina vjetra	$V_b = C_{dir} \cdot V_{b,0} \cdot C_{season} =$	25	m/s
Osnovni pritisak brzine vjetra	$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot V_b^2 =$	390,63	N/m ²
	$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot V_b^2 =$	0,391	kN/m ²
Gustoća zraka	$\rho =$	1,25	kg/m ³
Visina	$h =$	20,3	m
Ekvivalentna visina	$z_e = 0,6 \cdot h =$	12,192	m
Kategorija terena		III	
	$z_0 =$	0,30	m
	$z_{min} =$	5,00	m
Koeficijent hrapavosti	$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07} =$	0,22	
	za: $z_{min} < z < z_{max}; C_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) =$	0,91	
	za: $z < z_{min}; C_r(z) = k_r \cdot \ln(z_{min}/z_0) =$	/	
Koeficijent ortografije	$C_0 =$	1,0	
Koeficijent turbulencije	$k_l =$	1,0	
Intenzitet turbulencije	za: $z_{min} < z < z_{max}; I_v(z) = k_l / (C_0(z) \cdot \ln(z/z_0)) =$	0,24	
	za: $z < z_{min}; I_v(z) = k_l / (C_0(z) \cdot \ln(z_{min}/z_0)) =$	/	
Srednja brzina vjetra	$v_m(z) = C_r(z) \cdot C_0(z) \cdot v_b =$	22,70	m/s
Vršni pritisak vjetra	$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 =$	856,82	N/m ²
	$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 =$	0,86	kN/m ²
Vršna brzina vjetra	$v(z) = (q_p \cdot 2 / \rho)^{0,5} =$	37,03	m/s
	$v(z) = (q_p \cdot 2 / \rho)^{0,5} =$	133,29	km/h

Građevina je predviđena s otvorima koji mogu biti nasumično otvorene. Stoga se za koeficijente unutarnjeg tlaka usvaja vrijednost $c_{pi} = \pm 0,25$. Koeficijenti unutarnjeg tlaka kao i rezultatno djelovanje vjetra na konstrukciju vidljivo je iz tablice ispod.

	$C_{pe} (+)$	$C_{pe} (-)$	$C_{pi} (+)$	$C_{pi} (-)$	$W_e (+)$ [kN/m ²]	$W_e (-)$ [kN/m ²]	$W_i (+)$ [kN/m ²]	$W_i (-)$ [kN/m ²]	$W_{net} (+)$ [kN/m ²]	$W_{net} (-)$ [kN/m ²]	$W_{net} (+)$ [kN/m]	$W_{net} (-)$ [kN/m]
Područje F:	0,7	0			0,602	0			0,817	-0,215	0,78	-0,20
Područje G:	0,7	0			0,602	0			0,817	-0,215	0,78	-0,20
Područje H:	0,6	0	0,25	-0,25	0,516	0	0,215	-0,215	0,731	-0,215	0,69	-0,20
Područje I:	0	-0,25			0	-0,215			0,215	-0,43	0,20	-0,41
Područje J:	0	-0,35			0	-0,301			0,215	-0,516	0,20	-0,49

NAPOMENA: Zbog velike vlastite težine konstrukcije opterećenje vjetrom nije mjerodavno opterećenje te nije razmatrano prilikom proračuna.

E // Seizmičko djelovanje

HRN EN 1998-1:2011/NA:2011

Proračun seizmičkog djelovanja provodi se prema HRN EN 1998-1:2011 i HRN EN 1998-1:2011/NA:2011. Horizontalnu stabilnost građevine na seizmičko djelovanje osiguravaju zidani zidovi i AB stupovi.



Očitane vrijednosti

E.1 // Lokacija

Prema seizmičkoj karti RH, građevina se nalazi u Petrinji u zoni seizmičkog intenziteta s vršnim ubrzanjem tla:

Vršno ubrzanje tla prema seizmičkoj karti RH za predmetnu građevinu:

za povratno razdoblje od 475 godina (TNCR = 475 g.):
za povratno razdoblje od 225 godina (TNCR = 225 g.) :
za povratno razdoblje od 95 godina (TNCR = 95 g.) :

$a_{gR}/g =$	0,15
$a_{gR}/g =$	0,11
$a_{gR}/g =$	0,07

E.2 // Razred važnosti građevine

Tablica 4.3 - Razredi važnosti i faktori važnosti za zgrade

Razred važnosti	Zgrade	Faktor važnosti
I	Zgrade manje važnosti za javnu sigurnost, npr. poljoprivredne zgrade itd.	0,8
II	Obične zgrade koje ne pripadaju drugim kategorijama	1,0
III	Zgrade čija je potresna otpornost važna s obzirom na posljedice vezane s rušenjem (škole, dvorane, kulturne institucije...)	1,2
IV	Zgrade čija je cjelovitost tijekom potresa od životne važnosti za civilnu zaštitu (bolnice, vatrogasne postaje, energane itd.)	1,4

E.3 // Temeljno tlo:

- Tlo kategorije C
- Vrijednosti parametara koje opisuju preporučeni elastični spektar odziva tipa 1

Tablica 3.2 - Vrijednosti parametara koji opisuju elastični spektar odziva tipa 1

Tip temeljnog tla	S	T _B (s)	T _C (s)	T _D (s)
A	1,00	0,15	0,40	2,00
B	1,20	0,15	0,50	2,00
C	1,15	0,20	0,60	2,00
D	1,35	0,20	0,80	2,00
E	1,40	0,15	0,50	2,00

E.4 // Faktor ponašanja:

Smjer X

Nearmirano ziđe

u skladu s normom HRN EN 1998-1:2011/NA:2011

q = 1,5 - faktor ponašanja koji se usvaja

Smjer Y

Nearmirano ziđe

u skladu s normom HRN EN 1998-1:2011/NA:2011

q = 1,5 - faktor ponašanja koji se usvaja

Prethodno prikazani ulazni podaci za proračunski spektar će se koristiti kod kvazistatičkog proračuna građevine.

2.2 Zaključno o analizi

Oštećenje zbog potresa dana 29.12.2020. god. u 12.19 h jačine 6.4 stupnjeva po Richteru te ostalih potresa manjih intenziteta koji su se dogodili u naknadnom periodu razlog su zbog kojeg stambeno poslovna zgrada ne ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu u pogledu mehaničke otpornosti i stabilnosti te njeni ostaci neposredno prijete sigurnosti i zdravlju ljudi. Ojačanje predmetne građevine i njen popravak u stvarnosti bili bi nesrazmjerni stoga, potrebno je pristupiti uklanjanju građevine bez odlaganja.

Sukladno *Tehničkom propisu o izmjeni i dopunama tehničkog propisa za građevinske konstrukcije („Narodne novine“ broj 17/17,75/20)*, za predmetnu građevinu predviđena je razina obnove 4.

Razine obnove	Zahtjev	Dokumentacija	Zahvati i radovi	Kategorije zgrada
Razina 1: popravak nekonstrukcijskih elemenata	<p>Nekonstrukcijske elemente dovesti do razine lokalne nosivosti i stabilnosti, popravkom ili zamjenom oštećenog nekonstrukcijskog elementa.</p> <p>Primjerice, ponovno izvedeni oštećeni dimnjaci i tavanski zidovi trebaju imati lokalnu nosivost i stabilnost u odnosu na potresna djelovanja.</p> <p>Ukloniti neposredne opasnosti koje izazivaju nekonstrukcijski elementi zgrade i/ili osigurati zgradu od daljnje degradacije od prirodnih utjecaja (kiša, snijeg, vjetar ...).</p> <p>Potresna otpornost zgrade u cjelini popravkom Razine 1 se ne razmatra.</p>	<p>Radovi se izvode prema ovom Prilogu, odnosno bez građevinskog projekta – projekta građevinske konstrukcije.</p> <p>Za provedbu popravka nekonstrukcijskih elemenata zgrade potrebna je izrada elaborata popravka nekonstrukcijskih elemenata. Elaborat sadrži grafičke priloge, potrebne proračune, skice detalja tehničkih rješenja, fotografije, tehničke i druge opise.</p>	<p>Popravak nekonstrukcijskih elemenata uključuje izvođenje građevinskih i građevinsko-obrtničkih radova (ako je primjenjivo):</p> <ul style="list-style-type: none"> – popravak ili uklanjanje i ponovna izvedba oštećenih dimnjaka, krovnih vijenaca i parapeta, balkonskih ogradnih zidova, – popravak ili uklanjanje i ponovna izvedba dijelova zabatnih zidova na tavanu/u potkrovlju – djelomično ili potpuno prezidavanje nenosivih (pregradnih) zidova materijalom iste ili manje mase – popravak krovništa (lokalna zamjena rogova, letvi, kosnika) – zamjena dijelova pokriva (crijepa, sljemenjaka) – popravak pukotina u nekonstrukcijskim elementima – popravak ili zamjena dijelova krovne limarije, krovnih prodora, popravak krovne izolacije i sl. – ostale slične mjere. 	– sve zgrade
Razina 2: popravak konstrukcije	<p>Popravak potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade uz pojačanja kojima se postiže mehanička otpornost i stabilnost zgrade na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10% u 10 godina (povratni period 95 god.) za granično stanje znatnog oštećenja. Za zgrade za koje bi postizanje mehaničke otpornosti i stabilnosti zgrade na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10% u 10 godina narušilo njihova svojstva zaštićena posebnim zakonom ili bi ulaganja bila u nesrazmjeru u odnosu</p>	<p>Izrađuje se građevinski projekt – projekt popravka građevinske konstrukcije zgrade pri čemu se proračun potresnog djelovanja provodi za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10% u 10 godina (povratni period 95 god.) za granično stanje znatnog oštećenja. U ocjeni potresne otpornosti zgrade koja je sastavni dio građevinskog projekta iskazuje se omjer proračunske potresne otpornosti konstrukcije i potresne otpornosti prema nizu HRN EN 1998 i pripadnim nacionalnim dodacima.</p> <p>Za provedbu popravka potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade potrebna je izrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> – elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije uz provedbu detaljnog pregleda (vizualni pregled, prikupljanje postojeće dokumentacije i po potrebi istražnih radova) – građevinskog projekta – projekta popravka građevinske konstrukcije zgrade koji uključuje dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti 	<p>Popravak građevinske konstrukcije uključuje mogućnost provedbe slijedećih građevinskih zahvata:</p> <ul style="list-style-type: none"> – popravak većih pukotina u nosivim zidovima – obuhvatniji popravak krovništa – popravak stubišta – popravak i povezivanje zidova – popravak međukatnih konstrukcija (greda, ležajeva, spojeva i sl.) i sidrenje u zidove – mjere stabilizacije nepridrženih zidova – izmjena dimnjaka vezano uz zamjenu atmosferskog uređaja za loženje kondenzacijskim. <p>Provedba navedenih zahvata uključuje izvođenje sljedećih građevinskih radova:</p> <ul style="list-style-type: none"> – lokalno povezivanje nosivih zidova – izvedba armirane žbuke na pojedinim zidovima – ugradnja sidara za mjestimično povezivanje međukatnih konstrukcija i nosivih zidova te pregradnih s nosivim zidovima 	– zgrade stambene, poslovne i stambeno-poslovne namjene te zgrade javne namjene sa srednjim posljedicama sloma koje su lakše oštećene u potresu

	<p>na njezinu vrijednost, dopušta se popravak potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade uz pojačavanje i primjenu metoda kojima se ne zadire značajno u tehnička svojstva zgrade koja se obnavlja, te kojima se (osim lokalno) ne mijenja bitno ukupna krutost konstrukcije i masa građevine. Izuzetak predstavljaju konstrukcijski sustavi zgrada kod kojih je potresna otpornost u jednom smjeru značajno niža nego u drugom pa se dopušta i lokalno dodavanje novih nosivih elemenata. Popravak građevinske konstrukcije uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> – povezivanje pojedinih elemenata konstrukcije kako bi se zgrada pri sljedećem potresu globalno ponašala kao cjelina te kako bi se odgodila pojava lokalnih mehanizama sloma i/ili mehanizama sloma izvan ravnine, – pojačavanja kritičnih mjesta i elemenata oštećenih u potresu. 	<p>koji uključuje rješenja za izvedbu predviđenih pojačanja uz izradu detalja i tehničku razradu rješenja</p> <ul style="list-style-type: none"> – kontrole projekta sukladno posebnom propisu kojim se propisuje kontrola projekata – izrada projekta ostalih struka (po potrebi). 	<ul style="list-style-type: none"> – pojačanje međukatnih grednika i daščane oplata s ciljem postizanja djelomično krute dijafragme te prihvaćanje iste za obodne zidove – lokalno unošenje prednapona – lokalno ojačanje zidova FRP-om, mrežama od staklenih vlakana i sl. – lokalno prezidavanje nosivih zidova, djelomično ili potpuno prezidavanje nenosivih (pregradnih) zidova materijalom iste ili manje specifične težine – izvedba horizontalnih AB serklaža na krovnim parapetima, konzolnim zidovima i zabatnim zidovima – lokalno dodavanje novih nosivih elemenata ako se utvrdi značajan nedostatak zidova u jednom smjeru – za zgrade za koje je dopuštena iznimka, ostali radovi kojima se doprinosi povećanju potresne otpornosti građevinske konstrukcije, ali se bitno ne povećava krutost i masa izvorne konstrukcije – ostale mjere sličnog opsega prema preporuci projektanta. <p>Radovi popravaka građevinske konstrukcije Razine 2, ako je prihvatljivo, obuhvaćaju i radove Razine 1.</p> <p>Radove popravka građevinske konstrukcije Razine 2 treba izvoditi tako da se omogući jednostavno pojačanje građevinske konstrukcije na Razini 3.</p>	
<p>Razina 3: pojačanje konstrukcije</p>	<p>Poboljšanje (rekonstrukcija) sa ciljem dovođenja građevinske konstrukcije u stanje poboljšane razine nosivosti. Pojačanje potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade uz primjenu metoda kojima se postiže povećanje mehanička otpornost i stabilnost zgrade u odnosu na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 20% u 50 godina (povratni period 225 god.) za granično stanje znatnog oštećenja.</p>	<p>Izrađuje se građevinski projekt – projekt pojačanja građevinske konstrukcije zgrade pri čemu se proračun potresnog djelovanja provodi za poredbenu vjerojatnost premašaja od 20% u 50 godina (povratni period 225 god.) za granično stanje znatnog oštećenja. U ocjeni potresne otpornosti zgrade koja je sastavni dio građevinskog projekta iskazuje se omjer proračunske potresne otpornosti konstrukcije i potresne otpornosti prema nizu HRN EN 1998 i pripadnim nacionalnim dodacima.</p> <p>Za provedbu pojačanja potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade potrebna je izrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> – elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije uz provedbu detaljnog pregleda (vizualni pregled, prikupljanje postojeće dokumentacije i po potrebi istražnih radova) – građevinskog projekta – projekta pojačanja građevinske konstrukcije zgrade koji uključuje dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti koji uključuje rješenja za izvedbu predviđenih pojačanja uz izradu detalja i tehničku razradu rješenja – kontrole projekta sukladno posebnom propisu kojim se propisuje kontrola projekata 	<p>Pojačanje potresom oštećene građevinske konstrukcije uključuje mogućnost provedbe slijedećih građevinskih zahvata:</p> <ul style="list-style-type: none"> – pojačanja nosivih zidova (injektiranje, fugiranje, prezidavanje, FRP, mreže od staklenih vlakana usidrenih GFRP sidrima, torkretiranje) – pojačanje ili izvedba novih međukatnih konstrukcija i krovništa sa propisanim sidrenjem u zidove – popravak i/ili izvedba novih stubišnih krakova i podesta – izvedba novih (dodatnih) ukrotnih nosivih zidova (na mjestu pregradnih ili na novim pozicijama) – pojačanje temelja – izvedba novih vertikalnih i horizontalnih serklaža (treba izbjegavati potpuno usijecanje u nosivu strukturu zida) – ostali zahvati kojima se pojačava potresom oštećena građevinska konstrukcija, a potrebni su da se postigne mehanička otpornost i stabilnost zgrade na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 20% u 50 godina (povratni period 225 god.) za granično stanje znatnog oštećenja. <p>Provedba navedenih zahvata</p>	<p>Zgrade čija je potresna otpornost važna s obzirom na posljedice vezane s rušenjem (razred važnosti zgrade III prema nizu HRN EN 1998).</p> <p>Zgrade stambene, stambeno-poslovne i poslovne namjene te zgrade javne namjene koje su teže oštećene u potresu.</p> <p>Primjerice:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sportske građevine, kina, kazališta, muzeji, crkve, zgrade javne uprave koje nisu od vitalne važnosti za funkcioniranje nakon potresa, zdravstvene ustanove manje važnosti (poliklinike, domovi zdravlja, itd), ljekarne, škole, vrtiči, fakulteti te građevine, postrojenja i oprema za opskrbu i telekomunikacije, ako nisu svrstane u razred važnosti IV.

		– izrada projekta ostalih struka (po potrebi).	uključuje izvođenje građevinskih radova (ako je primjenjivo): Radovi Razine 3 pretpostavljaju da se mogu nastaviti na radove Razine 2, iako se građevinska konstrukcija zgrade može odmah pojačati na Razinu 3 navedenim zahvatima. – iz Razine 1 i/ili 2, u mjeri i obuhvatu primjerenom pojačanju potresom oštećene građevinske konstrukcije da se postigne mehanička otpornost i stabilnost zgrade na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 20% u 50 godina (povratni period 225 god.) za granično stanje znatnog oštećenja – ostalih radova potrebnih za provedbu građevinskih zahvata predviđenih Razinom 3.	
Razina 4: cjelovita obnova	Postizanje mehaničke otpornosti i stabilnosti prema pripadnim normama niza HRN EN 1998. Cjelovita obnova (poboljšanje, rekonstrukcija) potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade uz primjenu metoda kojima se postiže mehanička otpornost i stabilnost zgrade u odnosu na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina (povratni period 475 god.).	Izrađuje se građevinski projekt – projekt cjelovite obnove građevinske konstrukcije zgrade pri čemu se proračun potresnog djelovanja provodi primjenom metoda kojima se postiže mehanička otpornost i stabilnost zgrade u odnosu na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina (povratni period 475 god.). U ocjeni potresne otpornosti zgrade koja je sastavni dio građevinskog projekta iskazuje se omjer proračunske potresne otpornosti konstrukcije i potresne otpornosti prema nizu HRN EN 1998 i pripadnim nacionalnim dodacima. Za provedbu cjelovite obnove potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade potrebna je izrada: – elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije uz provedbu detaljnog pregleda (vizualni pregled, prikupljanje postojeće dokumentacije i po potrebi istražnih radova) – građevinskog projekta – projekta cjelovite obnove građevinske konstrukcije zgrade koji uključuje dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti koji uključuje rješenja za izvedbu predviđenih pojačanja uz izradu detalja i tehničku razradu rješenja – kontrole projekta sukladno posebnom propisu kojim se propisuje kontrola projekata – izrada projekta ostalih struka (po potrebi).	Cjelovita obnova građevinske konstrukcije uključuje provedbu građevinskih zahvata kojima se cjelovito obnavlja građevinska konstrukcija zgrade, a potrebni su da se postigne mehanička otpornost i stabilnost zgrade prema važećim normama za projektiranje potresne otpornosti konstrukcije niza HRN EN 1998. Provedba navedenih zahvata uključuje izvođenje građevinskih radova (ako je primjenjivo): – iz Razine 1, 2 i 3, u mjeri i obuhvatu primjerenom cjelovitoj obnovi potresom oštećene građevinske konstrukcije da se postigne mehanička otpornost i stabilnost zgrade u odnosu na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina (povratni period 475 god.) – ostalih radova potrebnih za cjelovitu obnovu građevinske konstrukcije zgrade. Sve potrebne građevinske zahvate za cjelovitu obnovu građevinske konstrukcije zgrade određuje projektant konstrukcije.	Zgrade čija je cjelovitost tijekom potresa od važnosti za širu zajednicu (zgrade razreda važnosti IV prema nizu HRN EN 1998). Primjerice: – zdravstvene ustanove veće važnosti (klinički bolnički centri i sl.), građevine interventnih službi (vatrogasne, hitne pomoći, javne i nacionalne sigurnosti, i sl.), zgrade javne uprave od vitalne važnosti za funkcioniranje nakon potresa, građevine od životne važnosti za opskrbu, telekomunikacije, energetske građevine, građevine za skladištenje zapaljivih tekućina, plinova i toksičnih materijala.

2.3 Procjena troškova obnove

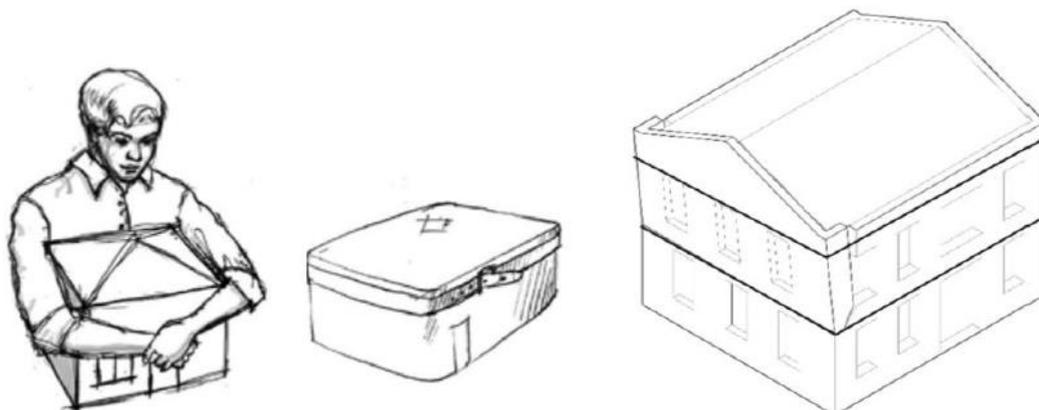
U nastavku se daje informativni izračun troškova cjelovite konstrukcijske obnove zgrade sukladno „Odluci o donošenju Programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije („Narodne novine“ broj 17/2021)“.

Razina cjelovite obnove 4

Namjena građevine		Poslovne zgrade	
Kvadratura građevine [GBP]:	A =	cca 300	m ²
Procjena uporabljivosti		Crvena	
Razina obnove		Razina 4	
Cijena cjelovite obnove zgrade:		6 939,41	kn/m ²
Cijena rušenja uništene zgrade:		264,00	kn/m ²
Procjena troška obnove:		2 161 023	kn

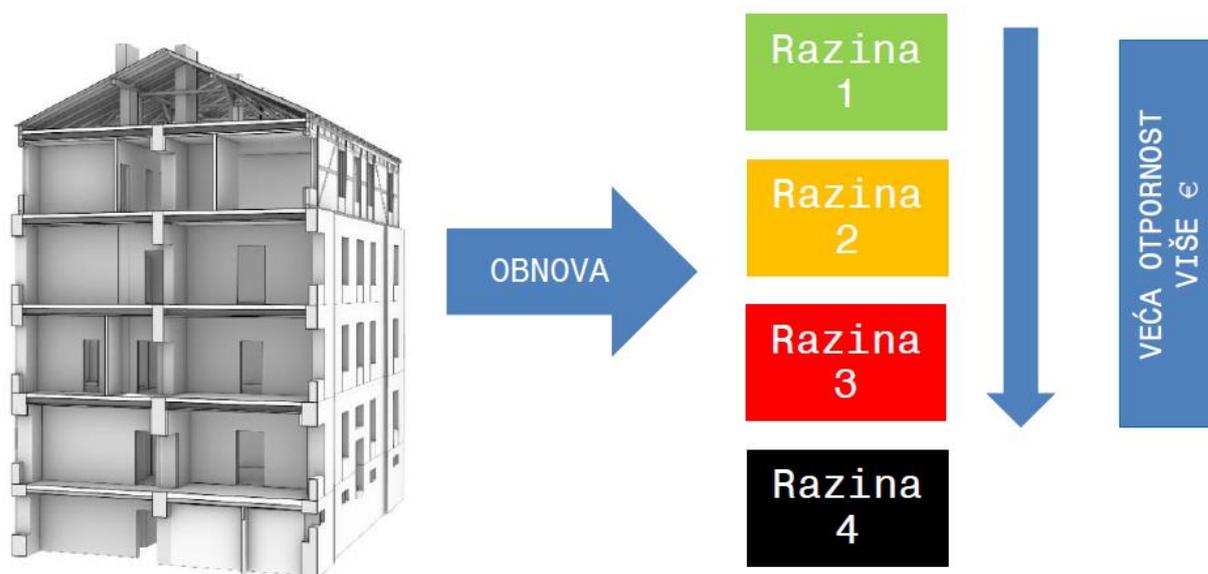
2.4 Tehnički opis potresne sanacije

Građevina je u potresu 29.12.2020. pretrpila oštećenja i to uglavnom u zidanim zidovima od Opeke. Za razliku od suvremenih konstrukcija predmetne stare konstrukcije nisu, generalno gledano, otporne na potres i to iz jednostavnog razloga jer su sastavljene od nepovezanih elemenata. Prvi generalni cilj sanacije takvih konstrukcija na horizontalna seizmička djelovanja je povezivanje njihovih elemenata u cjelinu. Kod iznimnih seizmičkih opterećenja takvi građevinski sklopovi u pravilu otkazuju na način da gube stabilnost (npr. zidovi se izbočavaju van ravnine, odvajaju se spojevi zidova, otkazuje veza stropova i zidova te stropovi gube stabilnost). Cilj seizmičke obnove, a koja obvezno uključuje popravak konstrukcije kojim se ista vraća u stanje prije potresa te poboljšanje (pojačanje) konstrukcije, mora započeti sa otklanjanjem manjkavog koncepta tih konstrukcija, odnosno prvo treba konstrukcijske elemente i sklopove građevine međusobno povezati.



Slika 4 Koncept pojačanja konstrukcije

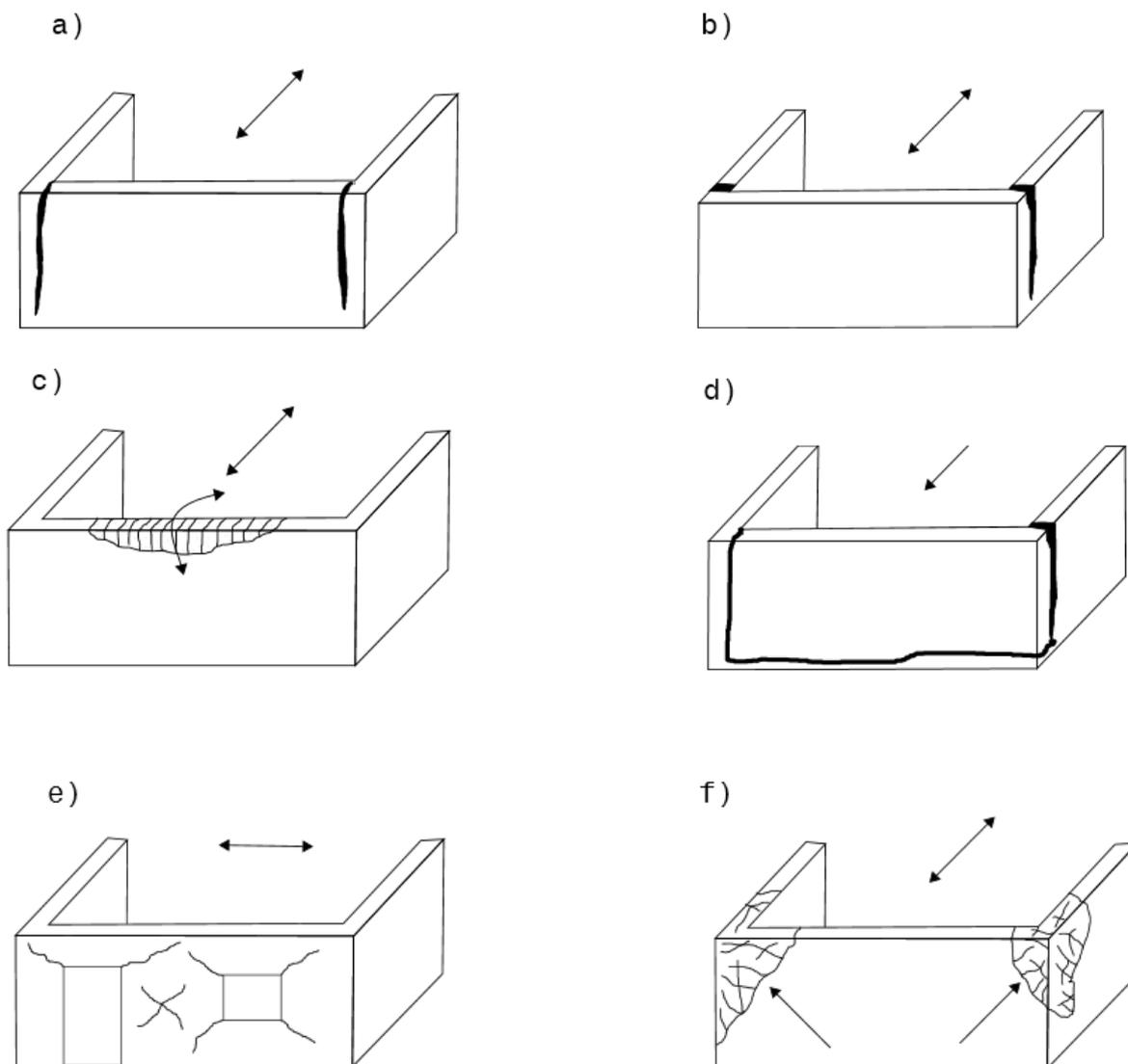
Koncept obnove mora započeti s hitnim mjerama popravka elemenata konstrukcije ili sekundarnih elemenata koji utječu na rizike za život i zdravlje ljudi (na primjeru zagrebačkog potresa to su dimnjaci i zabati) te popravkom nastalih oštećenja. Navedene mjere predstavljaju početnu razinu 1. Općeprihvaćene razine obnove su prikazane na slici 5. naravno razine su u linearnom odnosu s troškovima obnove.



Slika 5. Opće prihvaćene razine obnove

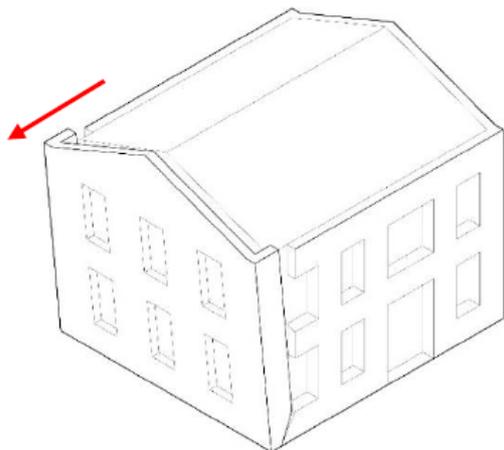
Nakon popravka oštećenja, slijede postupci zahvata koji uključuju povezanost elemenata konstrukcije kojima se isti dovode u jednu cjelinu. U sklopu tih zahvata provodi se po potrebi i pojačanje konstrukcije.

Tek kada su ispunjeni uvjeti povezanosti konstrukcije (globalni koncept) tek onda je moguće pojačanje njenih pojedinačnih elemenata (vrlo malim dijelom razina 2 te u pravilu razina 3). Razina 4 se od razine 3 razlikuje neznatno u tehničkom zahtjevu te se razlikuju uglavnom po namjeni (Razina 4 - bolnice, vatrogasni domovi, zgrade televizije i informiranja, upravljačke zgrade energetske i komunalne infrastrukture itd.). Ujedno razina 4 predstavlja potpuno ispunjenje seizmičkih zahtjeva prema HRN EN 1998-1 (Eurocode 8). Na slici 6. su prikazani tipični primjeri otkazivanja nosivosti i stabilnosti konstrukcija.

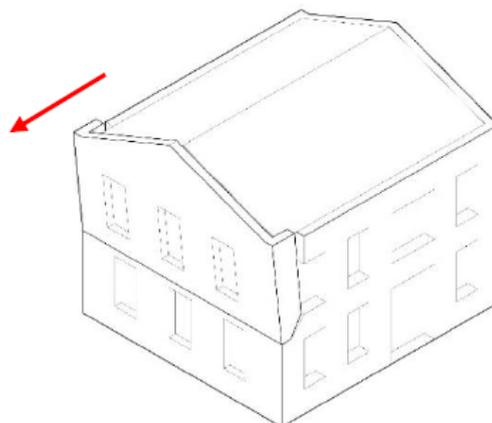


Slika 6. Tipični mehanizmi otkazivanja zidanih konstrukcija: a) posmični slom zida i vertikalna pukotina u uglu; b) vlačni slom zida i vertikalna pukotina u uglu; c) horizontalna pukotina, otkazivanje dugih zidova van ravnine; d) globalno otkazivanje zidnog panela; e) dijagonalna pukotina uslijed djelovanja sile u ravnini zida; f) otkazivanje van ravnine uglova zida

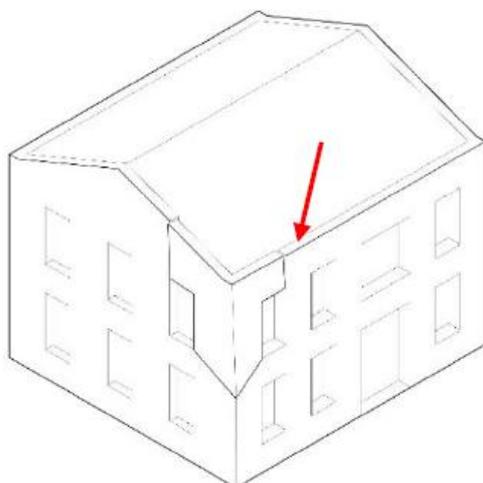
Na slici 7. su prikazani zasebno svi mogući mehanizmi otkazivanja nosivosti i stabilnosti nosivih vertikalnih elemenata izvan njihovih ravnina.



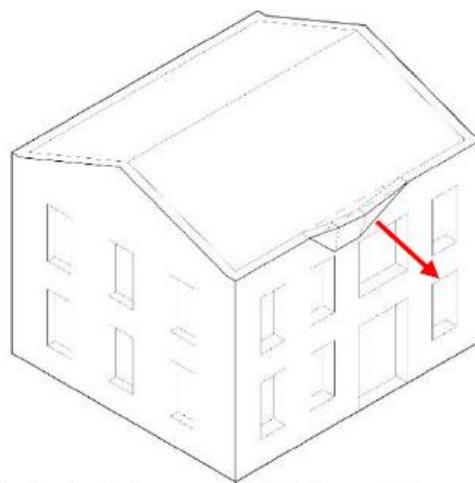
Odvajanje fasadnog (zabatnog) zida od okomitih zidova



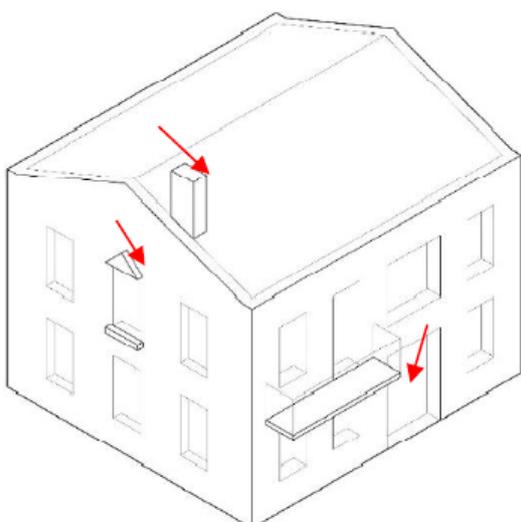
Djelomično odvajanje fasadnog zida s rotacijom u nivou stropa prizemlja



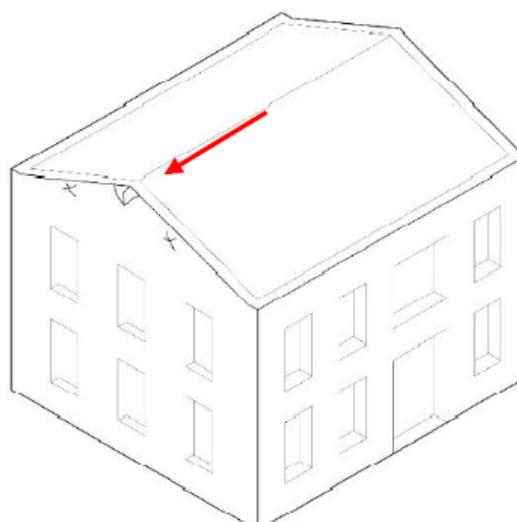
Odvajanje zidova s karakterističnim „V“ oblikom pukotina na uglovima zgrada



Odvajanje zidova u predjelu tavnih prostora (nazidnice)



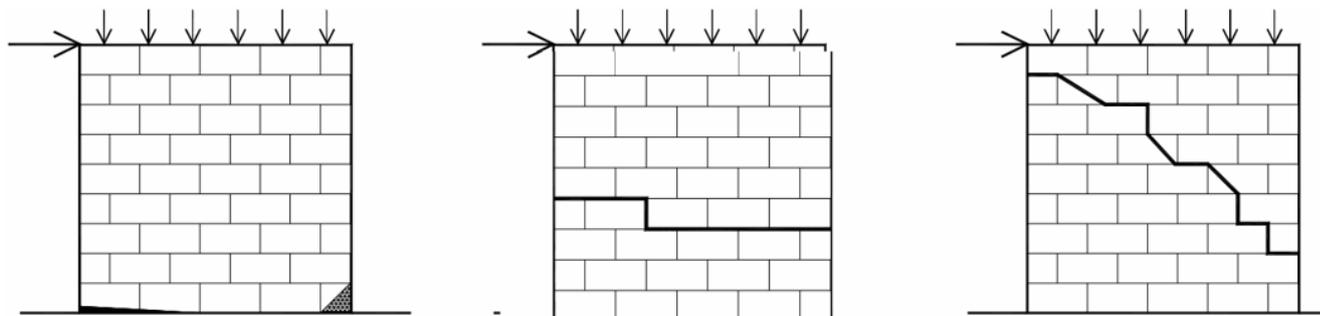
Lokalna oštećenja elemenata ili njihovo rušenje



Lokalna oštećenja zabatnih zidova u nivou krovišta (ležajevi drvenih greda). Isto je moguće u razini stropova pojedinih etaža.

Slika 7. Načini otkazivanja nosivosti zida van ravnine

Na slici 8. su prikazana tri načina otkazivanja nosivosti zida u ravnini. Radi o zidu koji je opterećen na ekscentrični tlak. U zidanim konstrukcijama u potresnoj proračunskoj situaciji nastaje kombinacija djelovanja koja uključuje moment savijanja, tlačnu silu uslijed težine te horizontalnu posmičnu seizmičku silu. Radi se o zidu opterećenom u ravnini na ekscentrični tlak. Tri su mehanizma otkazivanja nosivosti koja su u direktnoj korelaciji s iznosom proračunskih sila (moment savijanja vertikalna i horizontalna sila). Prvi oblik sloma je vlačno popuštanje lijeve strane i tlačno drobljenje desne. Taj oblik sloma u smislu ekscentričnog tlaka u pravilu nastaje kombinacijom relativno velike vrijednosti momenta savijanja i tlačne sile ili velike vrijednosti tlačne sile i momenta savijanja. Drugi oblik otkazivanja nosivosti je čisti posmični lom koji nastaje u pravilu kod manjih vrijednosti vertikalne tlačne sile. Treći oblik sloma je vlačni ili posmični dijagonalni lom. Ovaj treći je najučestaliji oblik sloma u vrlo velikom broju slučajeva.



Slika 8 Načini otkazivanja nosivosti u ravnini zida

Za osiguranje pouzdanosti odnosno vraćanja stanja konstrukcije u početno stanje potrebno je sva oštećena sanirati te povećati globalnu otpornost na potres. Predviđena je izrada projekta obnove sukladno *Zakonu o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije* ("Narodne novine" broj 10/21), te će se tim projektom detaljno obraditi i prikazati mjere pojačanja predmetne konstrukcije, koristeći smjernice dane ovih elaboratom.

2.4.1 Predviđena tehnička rješenja koja će se implementirati projektom obnove

Cijena konstrukcijskog ojačanja predmetne zgrade nadmašuje izgradnju zamjenske građevine jer bi se trebali ponovo izgraditi poprečni nosivi zidovi koji su u potpunosti otkazali. Uz rekonstrukciju poprečnih nosivih zidova, potrebno je ugraditi i vertikalne serklaže u uzdužnim nosivim zidovima te stupove i vertikalne serklaže oko otvora većih od 2 m², stoga je upitno što ostaje od postojeće konstrukcije. Cijene rekonstrukcija uvelike nadmašuju cijenu gradnje novog objekta.

Zagreb, veljača, 2021

Projektant :

Krešimir Tarnik, dipl.ing.građ.

