



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

15. Dani Hrvatske komore inženjera građevinarstva

Opatija, 2021.

Standard projekta obnove – ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

Tomislav Češljaš

Tomislav Češljaš, mag.ing.aedif., Bomega projects d.o.o., Zabok



SADRŽAJ PREDAVANJA

- Uvod – zakonska regulativa, razine obnove, procedura i ciljevi
- Elaborat ocjene stanja konstrukcije
 - Općenito
 - Tehnički sadržaj (9 točaka):
 1. Tehnički opis
 2. Akt na temelju kojeg je građevina stekla status postojeće
 3. Analiza meh. otpornosti i stabilnosti
 - 4. Analiza potresne otpornosti**
 - 5. Elaborirana ocjena postojećeg stanja konstrukcije**
 6. Program istražnih radova i ispitivanja
 7. Potrebna razina obnove (prikladnost za obnovu)
 8. Opis očekivanih zahvata na zgradi
 9. Procjena troškova



UVOD

- Važeća zakonska regulativa:
 - Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije ("Narodne novine" broj 102/20, 10/21)
 - **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 127/20)**
 - Program 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)
 - Zakon o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
 - Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20) – **Izmjene i dopune (Razine obnove konstrukcija)**
 - Norme niza Eurocode

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

MINISTARSTVO PROSTORNOGA UREĐENJA, GRADITELJSTVA I DRŽAVNE IMOVINE

2429

Na temelju članka 3. stavka 4. Zakona o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije (»Narodne novine«, broj 102/20) ministar prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine donosi

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



UVOD

- Razine obnove:

- Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom ("Narodne novine" broj 102/20, 10/21)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17,75/20) – Izmjene i dopune (Razine obnove konstrukcija)

Obnova KONSTRUKCIJE zgrade → tražena potresna otpornost uvijek u skladu s TPGK

TPGK				
Razina 1	Razina 2	Razina 3	Razina 4	
Popravak nekonstr. elemenata	Popravak konstrukcije	Pojačanje konstrukcije	Cjelovita obnova konstrukcije	Cjelovita obnova zgrade
sve zgrade	višestambene, poslovne i stambeno – poslovne zgrade, obit.kuće	zgrade javne namjene (razred važnosti III prema EC8)	zgrade razreda važnosti IV prema EC8: zdravstvene ustanove, zgrade interventnih službi, zgrade javne namjene od vitalne važnosti nakon potresa, telekomunikacijske i energetske građevine, skladišta zapaljivih tekućina i plinova...	

ZAKON O OBNOVI	
Popravak/pojačanje konstrukcije	Cjelovita obnova zgrade
Višestambene	Zgrade javne namjene
Stambeno - poslovne	Posebni dijelovi prosvjetne i zdravstvene djelatnosti
Poslovne	Kulturna dobra
Obiteljske kuće	Ostalo na zahtjev



UVOD

- Procedura i ciljevi:


- Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije – „početni” korak pri projektiranju obnove građevine

- Forma Elaborata definirana Pravilnikom o sadržaju i tehničkim elementima projektne dokumentacije obnove (članci 12 – 19.)

- Elaborat i Projekt obnove smatraju se cjelinom → izrađuje ISTA OSOBA!

- Cilj Pravilnika:

- točno definiranje sadržaja projektne dokumentacije
- Postavljanje standarda usluge u projektiranju obnove

 Bomega projects d.o.o. OIB: 32739203594 Žitkov trg 3 HR 49 210 Zabok	ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE PALAČA MIKULIČIĆ - STAMBENA ZGRADA Ribnjak 1, 10000 Zagreb	Datum: Zabok, travanj 2021. Stranica: 2
---	--	--

Naručitelj/Investitor:
• Suvlasnici zgrade Ribnjak 1, 10000 Zagreb
• Upravitelj suvlasnika: Larisa Pocrnić

Gradjevina:
PALAČA MIKULIČIĆ
STAMBENA ZGRADA

Lokacija:
Ribnjak 1, Zagreb
K.o. 592 K.o. Centar

TD:
125/2021

Vrsta i razina dokumenta:
**ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA
GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE**

Izradio:
Tomislav Češljaš, mag. ing. aedif.


Suradnici:
Anita Čubić, mag. ing. arch.
Mario Kralj, mag. ing. aedif.

Direktor:
Mario Kralj, mag. ing. aedif.

Digitally signed by Tomislav Češljaš
Date: 2021.05.11 13:55:37 +02'00'

Digitally signed by MARIO KRALJ
Date: 2021.05.11 13:53:52 +02'00'

Zabok, travanj 2021.

 Bomega projects d.o.o. OIB: 32739203594 Žitkov trg 3 HR 49 210 Zabok	ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE PALAČA MIKULIČIĆ - STAMBENA ZGRADA Ribnjak 1, 10000 Zagreb	Datum: Zabok, travanj 2021. Stranica: 2
---	--	--

SADRŽAJ:

A. OPĆI DIO

1. Registracije tvrtke
2. Rješenje o upisu projektanta u imenik HKIG
3. Rješenje o dopuštenju za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara RH

B. TEHNIČKI DIO

1. Uvod
2. Popis primijenjenih normi i propisa
3. Tehnički opis nosive konstrukcije građevine
4. Detaljni prikaz oštećenja građevine
5. Ocjena postojećeg stanja građevinske konstrukcije
6. Ocjena o prikladnosti zgrade za obnovu (potrebna razina obnove)
7. Gruba analiza seizmičke otpornosti građevine/temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti
8. Program istražnih radova na konstrukciji građevine
9. Opis očekivanih zahvata na konstrukciji
10. Procjena troškova

C. GRAFIČKI PRIKAZI

1. Položajni prikaz oštećenja - suteran	M 1:100
2. Položajni prikaz oštećenja - visokoprzemlje	M 1:100
3. Položajni prikaz oštećenja – 1.kat	M 1:100
4. Položajni prikaz oštećenja – 2.kat	M 1:100
5. Položajni prikaz oštećenja – potkrovlje	M 1:100



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

- Članak 12. Pravilnika
- Svrha Elaborata:
 - Utvrditi zatečeno stvarno stanje konstrukcije
 - Ocjena je li zgrada uopće pogodna za obnovu („crvene” naljepnice)
 - Ocjena je li dovoljno obnoviti samo konstrukciju ili je potrebno provesti opsežniju obnovu zgrade
 - Odrediti način obnove zgrade (razina sukladno TPGK i Zakonu o obnovi)
 - Procjena troškova (po razinama obnove)
- Izrada Elaborata na temelju:
 - Detaljni pregled zgrade
 - Vizualni pregled
 - Uvid u dokumentaciju zgrade
 - Istražni radovi (i ispitivanja) – po potrebi

UPORABLJIVO	
<input type="radio"/>	U1 bez OGRANIČENJA
<input type="radio"/>	U2 UPORABLJIVO s preporukom
PROVEDEN BRZI PREGLED	

PRIVREMENO NEUPORABLJIVO	
<input type="radio"/>	PN1 potreban DETALJAN PREGLED
<input type="radio"/>	PN2 potrebne mjere HITNE INTERVENCIJE
PROVEDEN BRZI PREGLED	

NEUPORABLJIVO	
<input type="radio"/>	N1 zbog VANJSKIH UTJECAJA
<input type="radio"/>	N2 zbog OŠTEĆENJA
PROVEDEN BRZI PREGLED	



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

- Članak 17. Pravilnika – tehnički sadržaj u 9 točaka

Članak 17.

Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije sadržava:

- opis tehničkog stanja postojeće zgrade koja se obnavlja (sve snimke postojećeg stanja zgrade obavezno uključujući snimke oštećenja)
- podatke o aktu na temelju kojeg je izgrađena odnosno kojim je stekla status postojeće zgrade
- provjeru i analizu ispunjavanja temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti
- analizu potresne otpornosti postojeće konstrukcije
- elaboriranu ocjenu postojećeg stanja građevinske konstrukcije kojom se ocjenjuje je li oštećena zgrada uopće pogodna za obnovu i je li obnova građevinske konstrukcije dovoljna ili su nužni i zahvati na unaprjeđenju drugih temeljnih zahtjeva za građevinu, sve prema provedenom detaljnom pregledu koji mora obuhvatiti cjelokupnu zonu zahvata koja se obnavlja (obavezno obuhvaća vizualni pregled, uvid u postojeću dokumentaciju i po potrebi provedbu istražnih radova kojima se utvrđuje vrsta i stanje konstrukcije, geometrija, mehanička svojstva i stanje svih konstruktivnih elemenata zgrade, stanje svih drugih elemenata zgrade kao što je npr. stanje instalacija i opreme i sl.)
- program potrebnih istražnih radova i ispitivanja konstrukcije uključujući rezultate i nalaze istražnih radova sa shematskim prikazom oštećenja
- potrebnu razinu obnove konstrukcije i/ili ocjenu da je zgrada izgubila svoju mehaničku otpornost i/ili stabilnost u toj mjeri da je urušena ili da njezina obnova nije moguća
- opis očekivanih zahvata na konstrukciji/zgradi s tehničkim rješenjima za obnovu konstrukcije zgrade i smjernicama za izradu projekta obnove konstrukcije zgrade odnosno projekta obnove zgrade za cjelovitu obnovu zgrade i
- procjenu troškova.



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

1. OPIS TEHNIČKOG STANJA

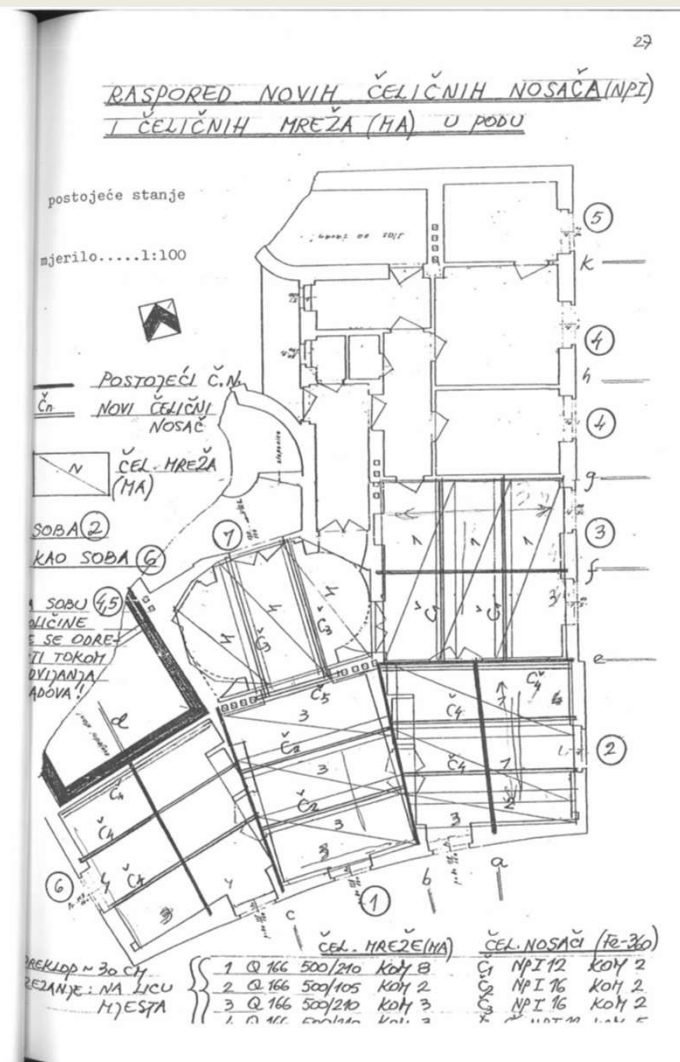
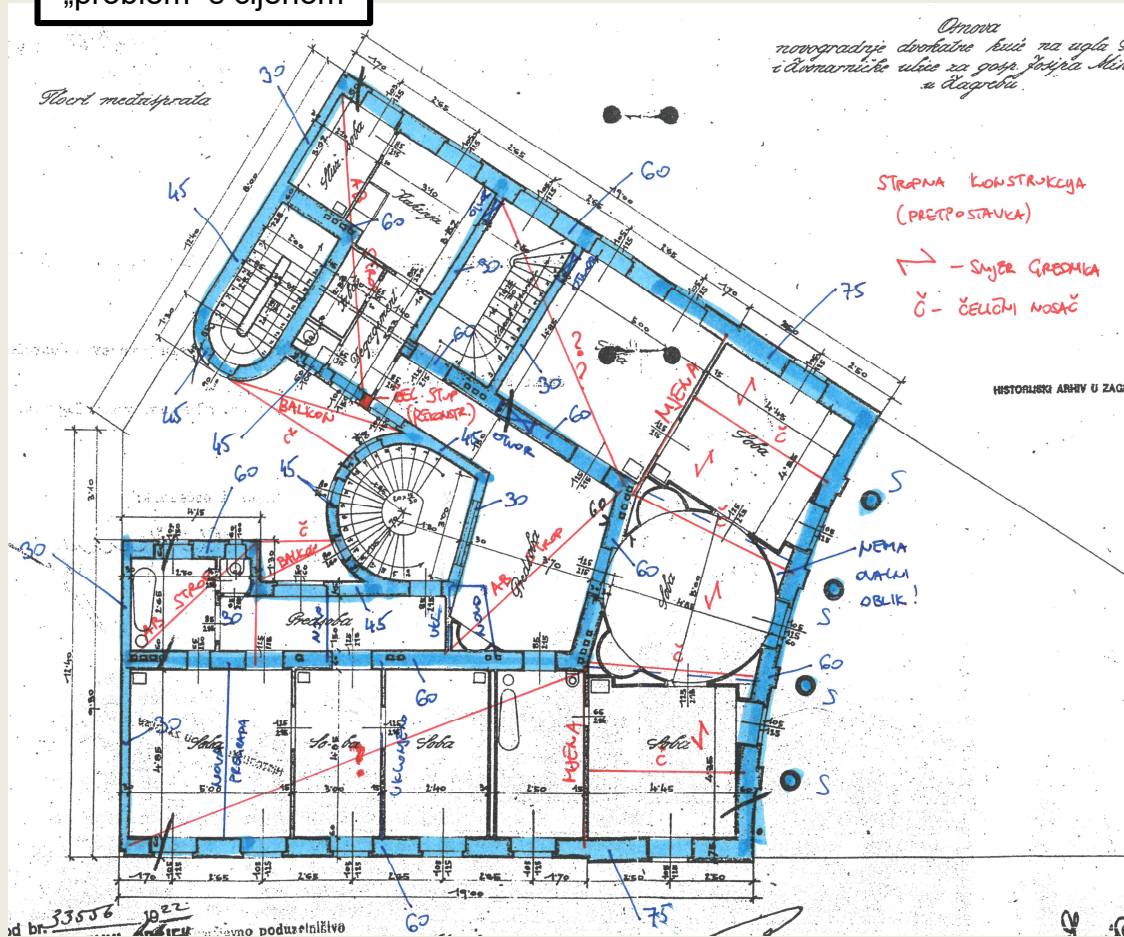
- Temelji se na:
 - Detaljni vizualni pregled + snimak oštećenja
 - Snimak postojećeg stanja/ arhivski nacrti/ postojeća dokumentacija
- Sadržaj:
 - Tlocrt (dimenzije)
 - Katnost (visina)
 - Položaj (samostojeća, u nizu, na kutu...)
 - Građevinska konstrukcija (krovište, stropovi, zidovi, temelji)
 - Opis oštećenja + pozicije



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

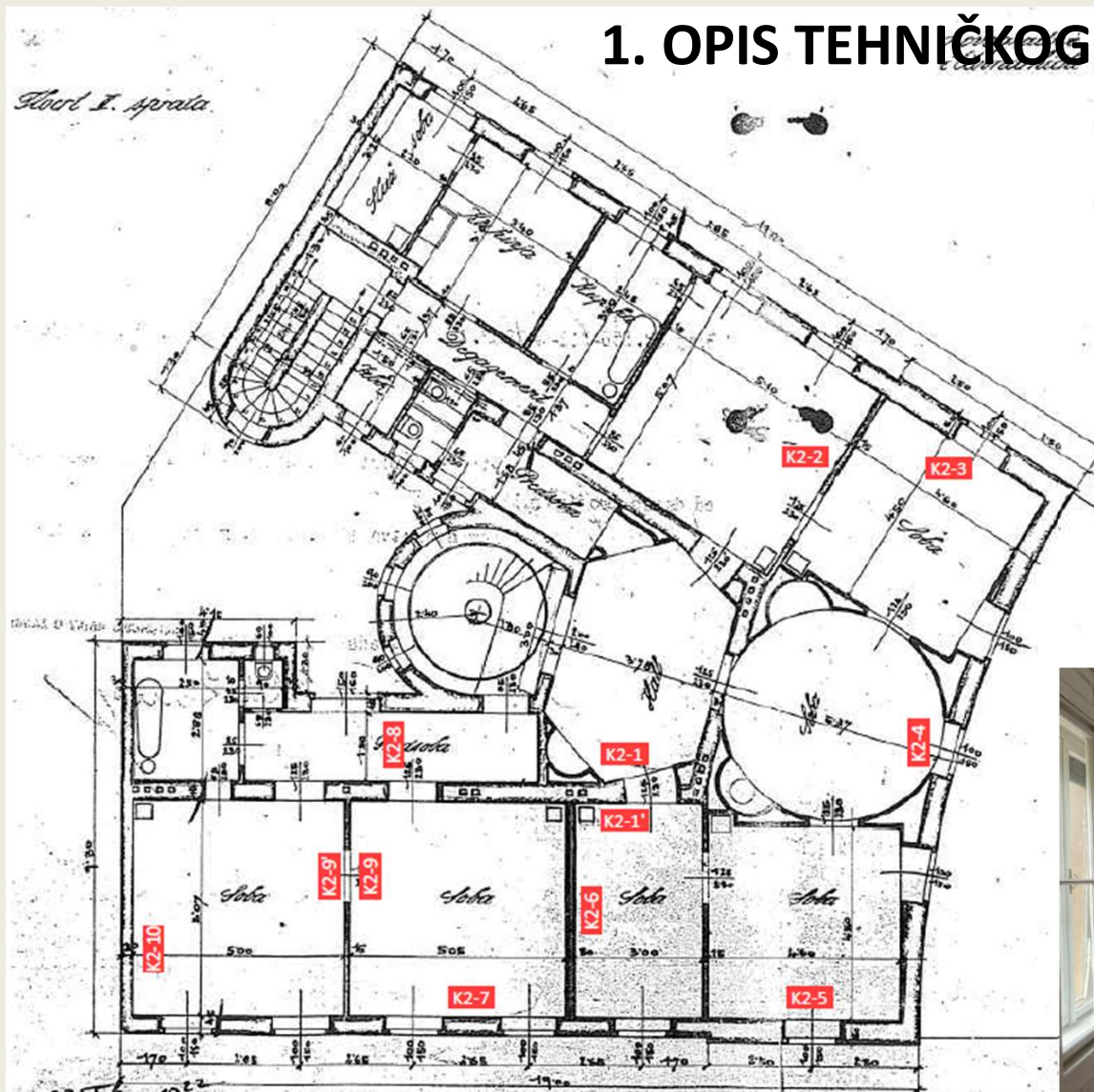
1. OPIS TEHNIČKOG STANJA

Snimak izvedenog stanja u fazi Elaborata – „problem” s cijenom



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

1. OPIS TEHNIČKOG STANJA



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

2. AKT NA TEMELJU KOJEG JE GRAĐEVINA IZGRAĐENA/ STEKLA STATUS POSTOJEĆE ZGRADE

- Građevinska dozvola
- Uporabna dozvola
- Rješenje o izvedenom stanju
- Uvjerenje o vremenu evidentiranja građevine izgrađene do 15.veljače 1968.

zastupanje i

1.4.3. međuvlasnički ugovor ili odluku suvlasnika s popisom suvlasnika s utvrđenim suvlasničkim dijelovima i udjelom u troškovima održavanja te popisom zajedničkih dijelova i uređaja zgrade odnosno pravomoćnu odluku suda koji je utvrdio ključ raspodjele troškova*

2. dokaz da je potresom oštećena višestambena zgrada, stambeno-poslovna zgrada, poslovna zgrada, obiteljska kuća postojeća građevina sukladno Zakonu o gradnji^[12](»Narodne novine«, broj 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) izgrađena na temelju građevinske dozvole ili drugog odgovarajućeg akta, te svaka druga građevina koja je prema Zakonu o gradnji ili posebnom zakonu s njom izjednačena (npr. građevinska dozvola, rješenje o izvedenom stanju, uvjerenje o vremenu evidentiranja građevine izgrađene do 15. veljače 1968.***, odnosno uporabna dozvola).

3. dokaz da je podnesen zahtjev za izdavanje rješenja o izvedenom stanju u roku propisanom posebnim zakonom ako se zgrada ne smatra postojećom zgradom*

3.1. preslika zahtjeva za izdavanje rješenja o izvedenom stanju s prijemnim štambljem nadležnog tijela koje rješava o zahtjevu te upisanom klasom, uruđbenim brojem i datumom zaprimanja zahtjeva

4. dokaz da su konstrukcijski elementi zgrade oštećeni potresom od 22. ožujka 2020. te 28. i 29. prosinca 2020. na način da je neuporabljiva ili privremeno neuporabljiva, ako preliminarni pregled zgrade nije obavljen ili preliminarnim pregledom zgrada nije ocijenjena neuporabljivom ili privremeno neuporabljivom:



KLASA:
URBROJ:
ZADAR, 06.03.2020

Područni ured za katastar Zadar na temelju čl. 168. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (»Narodne novine«, br. 112/18), čl. 159. Zakona o općem upravnom postupku (»Narodne novine«, br. 47/09), a na zahtjev GRAD ZADAR, OIB: 09933651854, NARODNI TRG 1, 23000 ZADAR, HRVATSKA izdaje se:

U V J E R E N J E

Identifikacijom je utvrđeno da je građevina označena kao A, locirana na k.č. broj k.o. Zadar, prikazana na snimci iz zraka izrađenoj temeljem snimanja iz zraka obavljenog 1967. godine.

Sastavni dio ovog uvjerenja je preslika katastarskog plana i preslika snimke iz zraka.

Ovo se uvjerenje izdaje u svrhu dokazivanja da je građevina evidentirana prije 15.02.1968. te se u druge svrhe ne smije uporabiti.

Oslobodeno naplate upravnih pristojbi sukladno odredbama čl. 8. st. 1. točke 1. Zakona o upravnim pristojbama (»Narodne novine«, br. 115/16).

Izdacio/la:

Službena osoba:

voditelj odjela
Prilog: 2



Izvor: google.com



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

3. ANALIZA ISPUNJENJA TEMELJNOG ZAHTJEVA

MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

- Zgrade koje očigledno ne zadovoljavaju tem.zahtjev meh.otp. i stab → uklanjanje sukladno Elaboratu
- Zgrade oštećene u potresu (privremeno neuporabljive) – pitanje u odnosu na koji propis se procjenjuje temeljni zahtjev
- Sukladno članku 23. TPGK (pregledi građevina) – minimum zadovoljavanje uvjeta sukladno propisu prema kojem je građevina projektirana i izvedena → problematika s građevinama za koje ne postoje takvi podaci (većina centra grada Zagreba)
- Ocjena sukladno normama Eurocode – dobar dio elemenata konstrukcije nisu zadovoljavali uvjete ni prije potresa
- **BITNO – OPIS IZVORNIH NEDOSTATAKA** (neomeđeno ziđe, nedostatak krutih diskova u razinama etaža, nepovezani elementi krovišta sa zabatima i nadozidima, temeljenje...)



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

4. ANALIZA POTRESNE OTPORNOSTI

POSTOJEĆE KONSTRUKCIJE

- Ocjena potresne otpornosti postojeće konstrukcije u odnosu otpornost propisanu HRN EN 1998-1-1 (izraziti u %)
- Problematično u fazi Elaborata:
 - Nedostatak podataka o postojećoj konstrukciji građevine (istražni radovi)
 - Izvorni nedostaci – stropne konstrukcije nepovezane sa svim nosivim zidovima – nema efekta krutog diska
 - Neomeđeno ziđe – potencijalno gubitak stabilnosti zida (izvan ravnine) prije gubitka nosivosti u ravnini ziđa
 - Oštećeni elementi konstrukcije – isključiti iz nosivosti?



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

4. ANALIZA POTRESNE OTPORNOSTI

POSTOJEĆE KONSTRUKCIJE

- Različit pristup za različite namjene građevina/ tip konstrukcije /razine obnove:

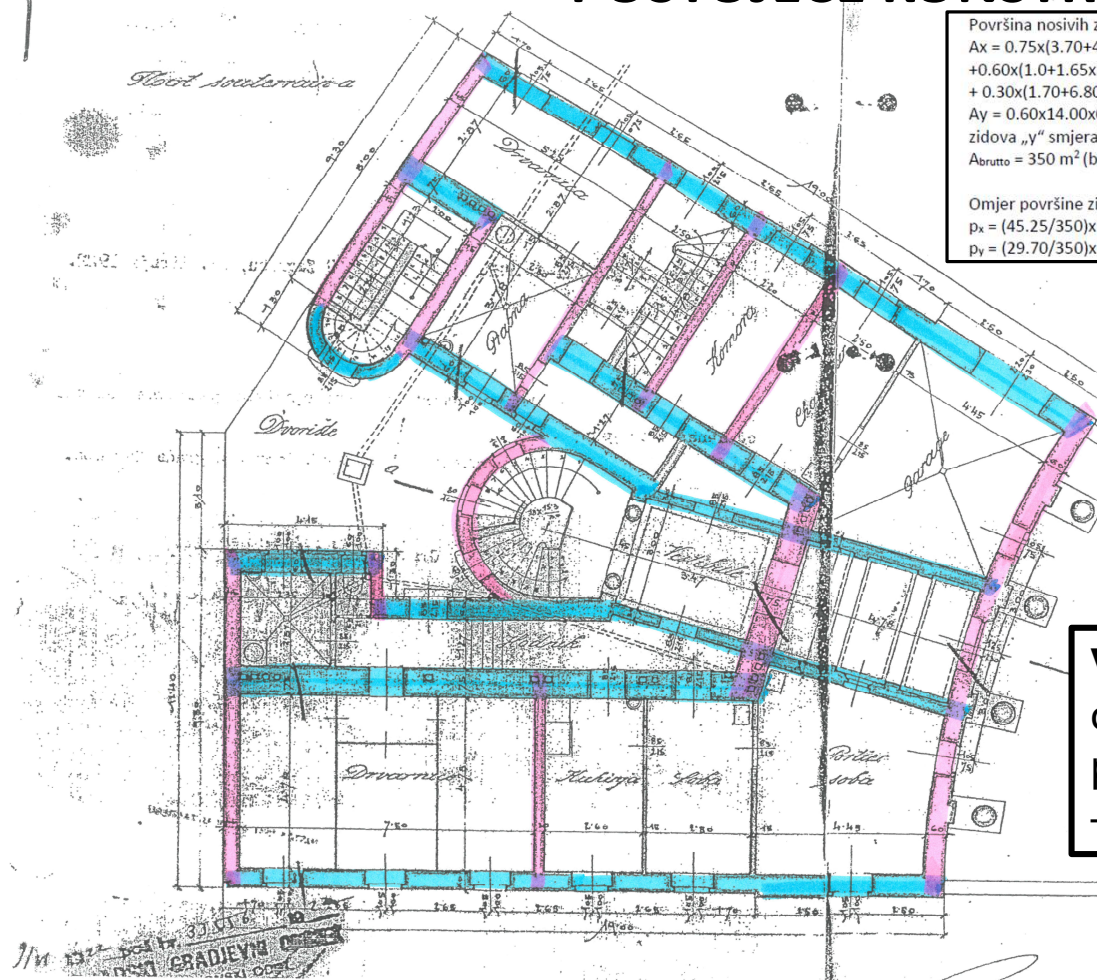
Gruba procjena (površina ziđa u 2 smjera + izvorni nedostaci)	3D model konstrukcije - Metoda bočnih sila/ multimodalna analiza	3D model konstrukcije – pushover analiza
Razina 2	Razina 2 i 3	Razina 3 i 4
„Jednostavne” građevinske konstrukcije (pravilnost po visini i tlocrtu)	Složenije građevinske konstrukcije (nisu pravilne po visini i/ili tlocrtu); mješoviti konstrukcijski sustav	Izrazito složene građevinske konstrukcije (mješoviti konstrukcijski sustav – ziđe + ab okvir/čelična konstrukcija...)
Višestambene, stambeno-poslovne i poslovne građevine	razno	Javne građevine, kulturna dobra, građevine od važnosti prilikom potresa
Brza i jednostavna metoda, najneprecizniji rezultati	Izrada 3D modela - služi i prilikom izrade projekta; preciznija i složenija metoda	Najpreciznija i najsloženija metoda; iznimno skupi softwari; potrebna visoka razina znanja



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

4. ANALIZA POTRESNE OTPORNOSTI

POSTOJEĆE KONSTRUKCIJE



Površina nosivih zidova u oba smjera i površina etaže (vidi skicu u nastavku):
 $A_x = 0.75 \times (3.70 + 4.90 + 1.30 + 1.20 + 1.80 \times 4 + 1.70 + 2.05 + 3.00 + 1.45) + 0.60 \times (1.0 + 1.65 \times 3 + 1.50 + 1.0 + 0.90 + 4.30 + 4.15 + 2.00 + 3.50 + 1.00 + 2 \times 1.50 + 2 \times 1.60 + 1.00) + 0.45 \times 3.0 + 0.30 \times (1.70 + 6.80 + 1.70 + 4.10 + 2.70) = 45.25 \text{ m}^2$ (površina zidova „x” smjera)
 $A_y = 0.60 \times 14.00 \times 0.70 + 0.75 \times 2 \times 2.30 + 0.45 \times (9.30 + 8.00 + 3.50 + 6.40) + 0.30 \times (3 \times 6.40 + 1.85 + 6.10) = 29.70 \text{ m}^2$ (površina zidova „y” smjera)
 $A_{\text{brutto}} = 350 \text{ m}^2$ (brutto površina etaže)

Omjer površine zidova i brutto površine etaže:
 $p_x = (45.25/350) \times 100\% = 12.90 \%$
 $p_y = (29.70/350) \times 100\% = 8.50 \%$

Omjer zatečene posmične otpornosti zida i tražene otpornosti prema HRN EN 1998-1:
X – smjer: $p_x = 0.022/0.025 = 0.88 \rightarrow 88 \%$
Y – smjer: $p_y = 0.022/0.038 = 0.57 \rightarrow 57 \%$

VAŽNO: Prije svega potrebno ostvariti osnovnu pretpostavku proračuna prema HRN EN 1998-1-1 – **KRUTI DISKOVI U RAZINI ETAŽA**



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

5. ELABORIRANA OCJENA POSTOJEĆEG STANJA

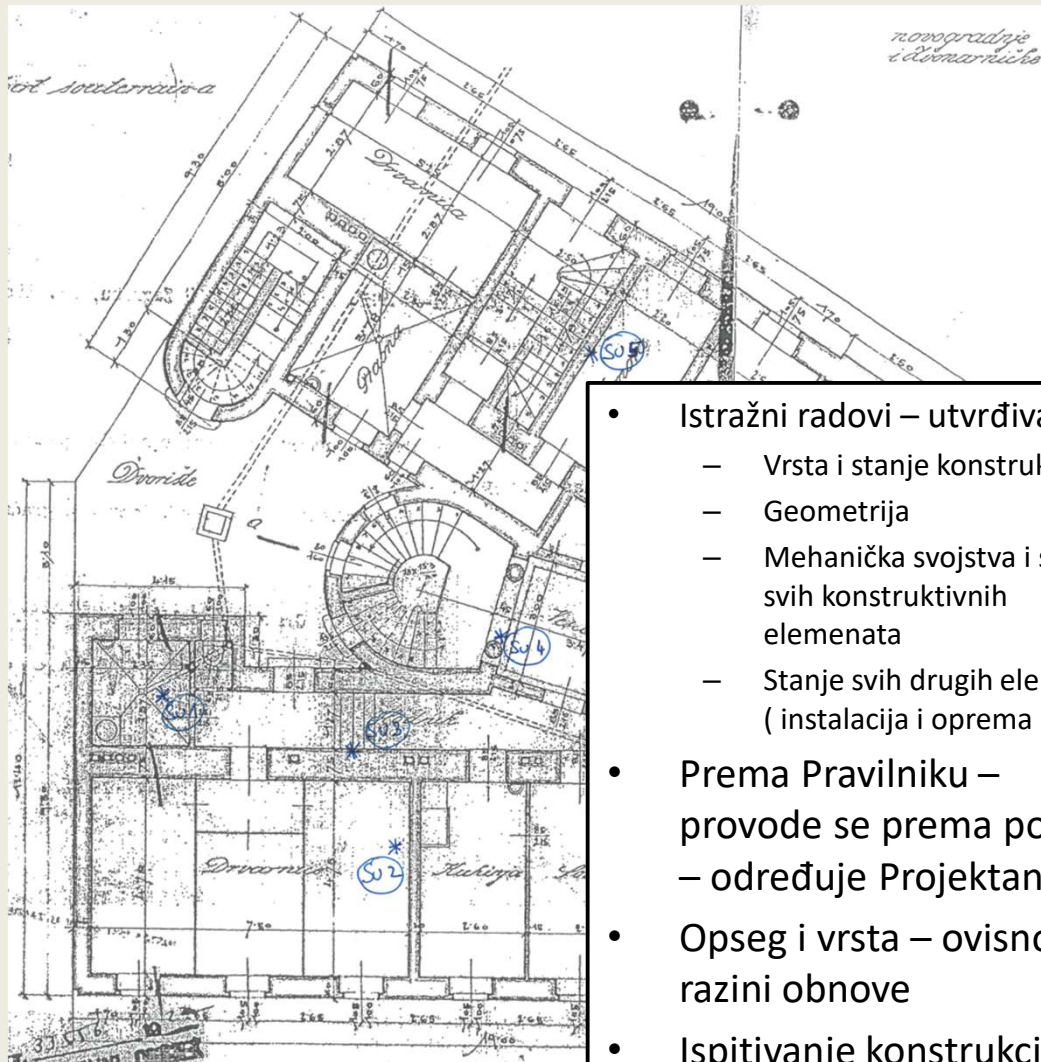
- Ocjena je li građevina uopće pogodna za obnovu
- Ocjena oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji → povezivanje sa ocjenom iz „brzih” pregleda
- Dovoljna obnova građevinske konstrukcije ili potrebno unapređenje i drugih temeljnih zahtjeva
- Temelji se na detaljnom pregledu - utvrditi da li su potrebni dodatni istražni radovi (točka 6)

GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

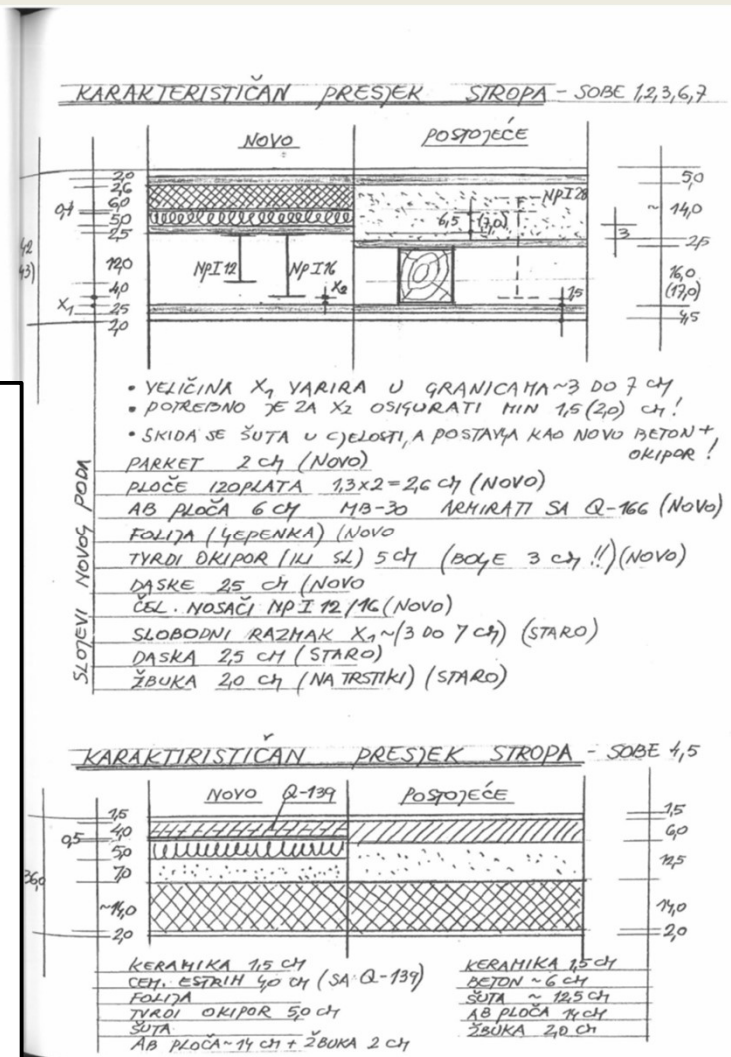
Kategorija Korisjenje objekta	Opis	Primjeri	Skica	Detaljan opis
I bez ograničenja	NEZNATNA NEKONSTRUKTIVNA OŠTEĆENJA nema vidljivih oštećenja, manje pukotine na sekundarnim elementima <i>ne ugrožava sigurnost korisnika zbog pada mogućih nekonstrukcijskih elemenata</i>			Neznatno do blago oštećenje - zanemarivo konstruktivno oštećenje - blago nekonstruktivno oštećenje Vrlo tanke pukotine u ponekim zidovima Otpadanje malih komada žbuke Vrlo rijetko otpadanje pojedinačnih odvojenih dijelova zida
II ograničeno korištenje	NEZNATNA KONSTRUKTIVNA OŠTEĆENJA pukotine na zidu, oštećenja nekonstrukcijskih dijelova građevine, lasaste pukotine na nosivim AB elementima, nosivost konstrukcije nije ugrožena. moguće otpadanje pojedinih dijelova nekonstrukcijskih elemenata			Umjereno oštećenje - blago konstruktivno oštećenje - umjereno nekonstruktivno oštećenje Pukotine u brojnim zidovima Otpadanje većih komada žbuke Djelomično otkazivanje dimnjaka
III privremeno ne koristiti	UMJERENA KONSTRUKTIVNA OŠTEĆENJA Velike i duboke pukotine na zidovima, pukotine i oštećenja stupova, nosivost djelomično smanjena, privremeno iseljenje, konstruktivna sanacija			Značajno do teško oštećenje - umjereno konstruktivno oštećenje - teško nekonstruktivno oštećenje Velike, razvedene pukotine u većini zidova Otpadanje crijeva Otkazivanje dimnjaka u razini krova Otkazivanja pojedinačnih nekonstrukcijskih elemenata (pregradni, zabatni zidovi)
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			Vrlo teško oštećenje - teško konstruktivno oštećenje - vrlo teško nekonstruktivno oštećenje Značajno otkazivanje zidova Djelomično otkazivanje konstrukcija krovova i međukatnih konstrukcija
V ne koristiti	SLOM CJELOKUPNE GRAĐEVINE Veliki dio ili cijela građevina se urušila, rušenje i rekonstrukcija			Otkazivanje - vrlo teško konstruktivno oštećenje Potpuno ili gotovo potpuno rušenje

ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

6. PROGRAM POTREBNIH ISTRAŽNIH RADOVA I ISPITIVANJA



- Istražni radovi – utvrđivanje:
 - Vrsta i stanje konstrukcije
 - Geometrija
 - Mehanička svojstva i stanje svih konstruktivnih elemenata
 - Stanje svih drugih elemenata (instalacija i oprema)
- Prema Pravilniku – provode se prema potrebi – određuje Projektant
- Opseg i vrsta – ovisno o razini obnove
- Ispitivanje konstrukcije – posmična čvrstoća zida; geotehnička ispitivanja



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

7. POTREBNA RAZINA OBNOVE

- Obnova konstrukcije propisana TPGK
- Na zahtjev Vlasnika može se obnoviti na „višu” razinu ukoliko se Vlasnik obveže podmiriti razliku
- POJEDINAČNO ZAŠTIĆENA KULT. DOBRA + stambena namjena → cjelovita obnova IZUZEV posebnih dijelova (stanovi, posl.prostori...) – bez završnih radova
- Dijelovi stambenih zgrada (prostori) namijenjeni prosvjeti ili zdravstvu – CJELOVITA OBNOVA

TPGK				
Razina 1	Razina 2	Razina 3	Razina 4	
Popravlak nekonstr. elemenata	Popravlak konstrukcije	Pojačanje konstrukcije	Cjelovita obnova konstrukcije	Cjelovita obnova zgrade
sve zgrade	višestambene, poslovne i stambeno – poslovne zgrade, obit.kuće	zgrade javne namjene (razred važnosti III prema EC8)	zgrade razreda važnosti IV prema EC8: zdravstvene ustanove, zgrade interventnih službi, zgrade javne namjene od vitalne važnosti nakon potresa, telekomunikacijske i energetske građevine, skladišta zapaljivih tekućina i plinova...	

+ ocjena da je zgrada izgubila svoju mehaničku otpornost i/ili stabilnost – urušavanje/obnova nije moguća → ELABORAT ZA UKLANJANJE

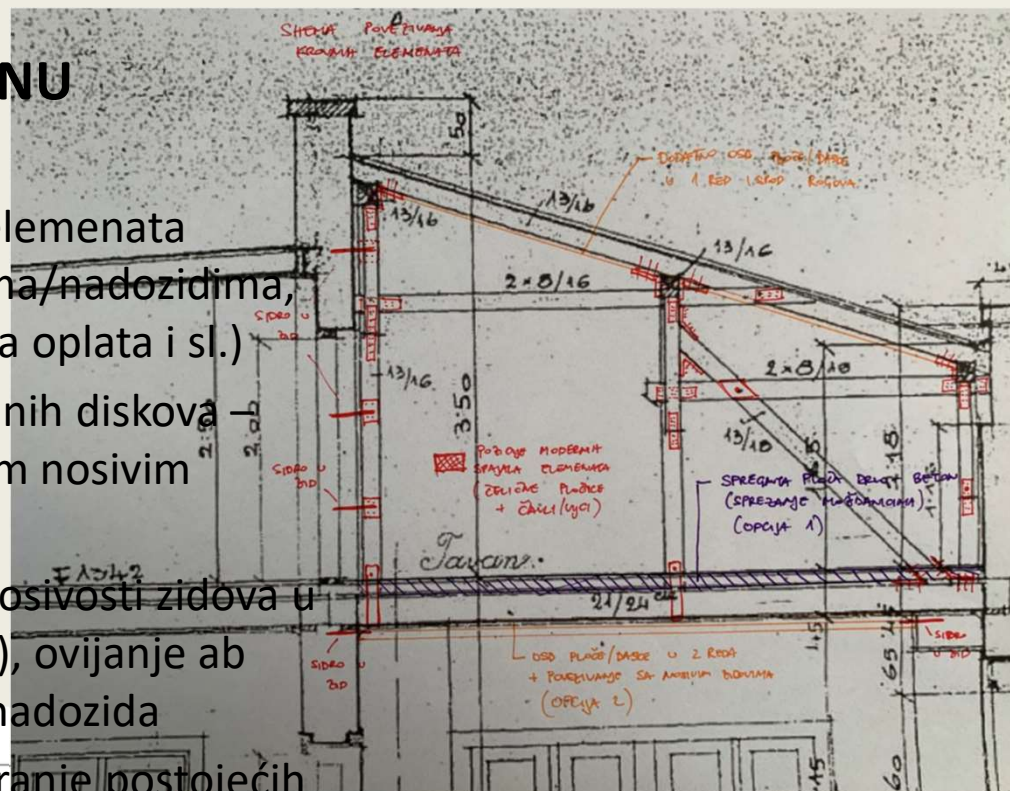


ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

8. OPIS OČEKIVANIH ZAHVATA NA KONSTRUKCIJI

• TIPSKI ZAHVATI ZA VIŠESTAMBENU GRAĐEVINU – RAZINA 2:

- Krovna konstrukcija – povezivanje elemenata međusobno, povezivanje sa zabatima/nadozidima, izvedba ukrute van ravnine (daščana oplata i sl.)
- Stropovi – izvedba krutih horizontalnih diskova razne varijante + povezivanje sa svim nosivim zidovima
- Vertikalna konstrukcija – ojačanje nosivosti zidova u ravni (torkretiranje, FRCM sustavi), ovijanje ab stupova, ojačanje zabatnih zidova/nadozida
- Temelji – podbetoniranje/dobetoniranje postojećih temelja
- Stubište – konzolna stubišta – „ojačanje” izvedbom čelične konstrukcije

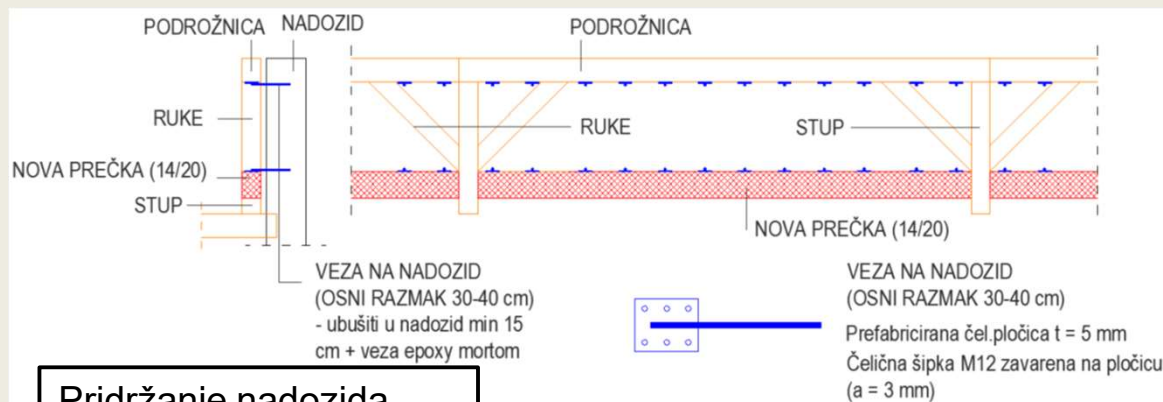


Povezivanje elem.
Krovišta + pridržanje
nadozida prihvaćanjem
na elemente krovišta +
izvedba tlačne ploče u
razini stropa (kruti disk)

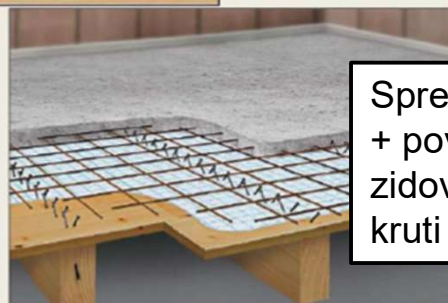
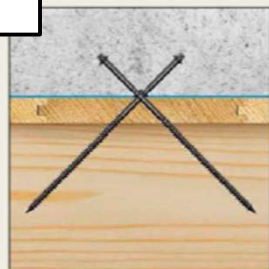


ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

8. OPIS OČEKIVANIH ZAHVATA NA KONSTRUKCIJI



Pridržanje nadozida prihvaćanjem na elemente krovišta

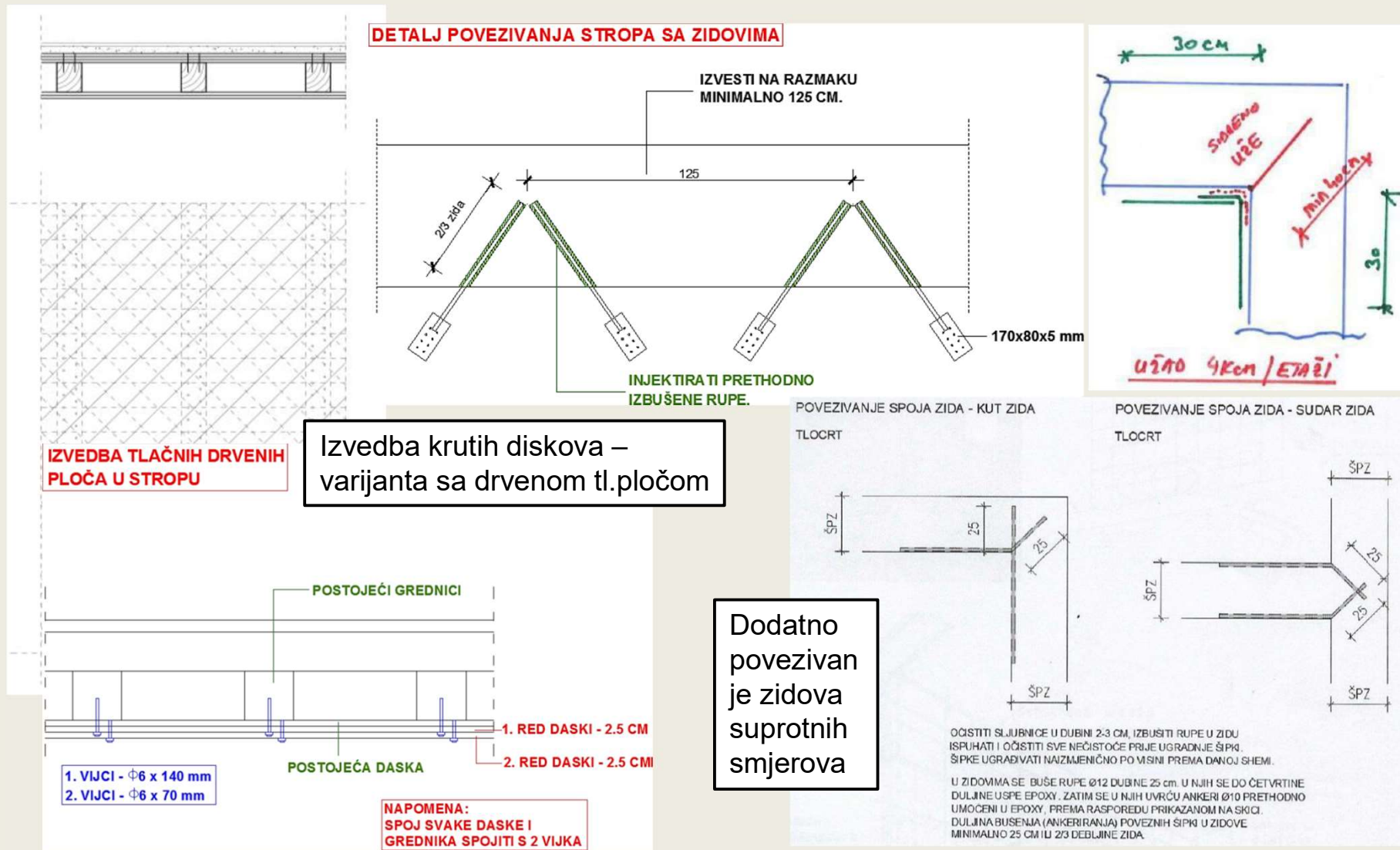


Spregnuta ploča drvo-beton + povezivanje sa okolnim zidovima → horizontalni kruti disk etaže



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

8. OPIS OČEKIVANIH ZAHVATA NA KONSTRUKCIJI

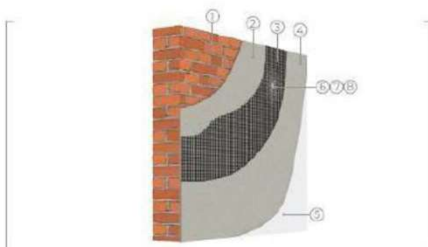


ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

OJAČANJE NOSIVIH ZIDOVA OD OPEKE I TORCRETA

8. OPIS OČEKIVANIH ZAHVATA NA KONSTRUKCIJI

neovgradnje
i obnovitke



- 1 | POSTOJEĆI ZID
- 2 | PLANITOP HDM MAXI III PLANITOP HDM RESTAURO
- 3 | MAPEGRID G 220 III MAPEGRID R 250
- 4 | PLANITOP HDM DEST
- 5 | FINISH
- 6 | MAPEWRAP FIOCCO
- 7 | MAPEWRAP FIOCCO
- 8 | MAPEWRAP FIOCCO

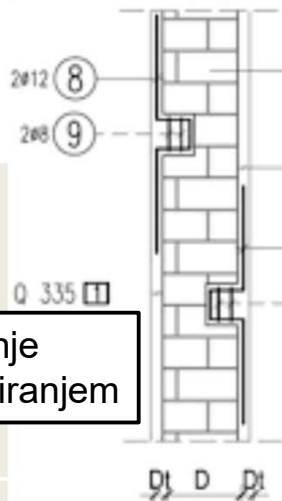
Ojačanje GFRP mrežama

POSTUPAK PRIMJENE

Posmično-vlačno ojačanje za nosive zidove (kamen, opeka i tuč) može se izvršiti primjenom kompozitne armirajuće žbuke koja se sastoji od mrežice iz linije FRGM SUSTAVA (MAPEGRID R 250 ili MAPEGRID G 220) u kombinaciji s dvikomponentnim mortom visoke duktilnosti, ojačanim vlaknima (PLANITOP HDM MAXI III PLANITOP HDM RESTAURO). Nakon uklanjanja žbuke i pripreme podloge postupite na slijedeći način:

- 1. Izravnajte površinu zida primjenom dvikomponentnog morta visoke duktilnosti ojačanog vlaknima PLANITOP HDM MAXI III PLANITOP HDM RESTAURO, u sloju debljine 5–6 mm (slika A).
- 2. Položite MAPEGRID G 220 alkalno otpornu mrežicu za armiranje od staklenih vlakana ili MAPEGRID R 250 mrežicu od bazaltnih vlakana u mort dok je još svjež obratite pozornost da preklop mrežice po dužini bude oko 10 cm (slika B).
- 3. Nanosite drugi sloj morta PLANITOP HDM MAXI III PLANITOP HDM RESTAURO debljine oko 5–6 mm preko mrežice dok je prvi sloj još svjež (slika C).

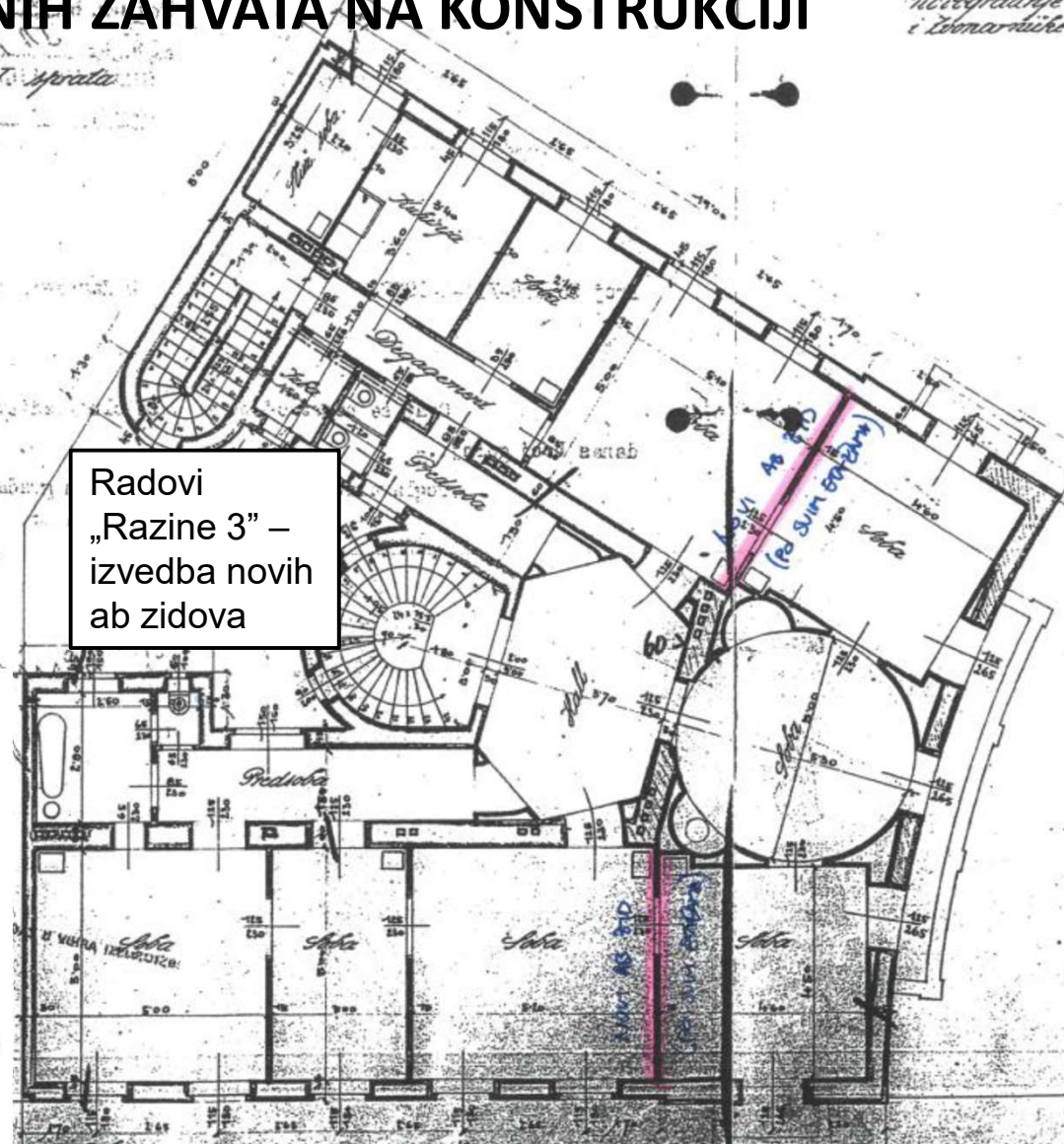
Ovisno o vrsti zida koji treba ojačati, projektant može odlučiti primijeniti sustav ojačanja na cijeloj strani ili na jednu uz primjenu poprečnog sidrenja izvedbom MAPEWRAP FIOCCO-a (PODACI LIST 6.A). Povećanje efektivna podjave, otklanjanje i povećava statičku učinkovitost primijenjenog sustava za ojačavanje.



D = zid od opeke postojeći
Dt = debljina novog torkret betona

Detailj torkretiranja zidanog zida (ločan položaj vidjeti u pogledu zida)

Ojačanje torkretiranjem



Radovi „Razine 3” – izvedba novih ab zidova



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

Tablica 7. – Informacija o načinu izračuna procijenjenih troškova radova na obnovi objekata (bez PDV-a)*

9. PROCJENA TROŠKOVA

namjena zgrade	procjena upora-bljivosti	obnova konstrukcije (trošak kn po m ² gbp)				cjelovita obnova zgrade (trošak kn po m ² gbp)				rušenje uništene zgrade	izgradnja zamjenske obiteljske kuće (trošak kn po m ² gbp)
		razina 1	razina 2	razina 3	razina 4	razina 1	razina 2	razina 3	razina 4		
Obiteljske kuće		233,83	754,28	1.066,00	1.712,22	380,66	1.083,73	1.392,53	2.133,43		
			1.033,37	1.485,94	2.134,62		1.550,05	2.046,96	2.627,23		
				1.787,65	2.489,14			2.335,22	3.098,79		
	uništena									264,00	5.657,13
Višestambene zgrade, stambeno-poslovne zgrade, poslovne zgrade		324,34	1.312,45	2.745,59	5.144,22	528,00	1.885,70	3.620,56	6.411,41		
			1.508,57	2.956,79	5.393,13		2.262,85	4.073,13	6.637,70		
				3.349,02	5.574,16			4.374,85	6.939,41		
	uništena									264,00	
Javne zgrade						460,11	1.538,74	3.213,25	5.611,87		
							1.810,28	3.424,45	5.853,24		
								3.952,45	5.973,93		
	uništena									301,71	
Bolnice Škole i vrtići Kulturno-povijesni, sportski objekti						528,00	1.885,71	3.620,56	6.411,41		
							2.262,85	4.073,13	6.637,70		
								4.374,85	6.939,41		
	uništena									301,71	
USLUGA Najviša cijena usluge u odnosu na gore navedene visine investicije (%)											
Projektiranje			5,40					5,40		1,80	2,00
Stručni nadzor građenja			3,80					3,80		1,80	1,80
Kontrola projekta			1,50					1,50		0,50	0,50
Financijsko - tehnička kontrola projekta			0,40					0,40		0,25	0,25
Operativna koordinacija			0,60					0,60		0,30	0,30

*Koefficient korekcije koji uzima u obzir kvadraturu građevine:

X – Kvadratura objekta (GBP) u m² • K1=1,0 (za objekte do 0-500 m²) • K2=0,33 (za objekte > 5000 m²) • Za objekte između 500 i 5000 m² prema izrazu • K3 = K1 – (K1-K2)/4500* (X-500)

- Brutto površina građevine: $A_{brutto} = 4.5 \times 350 = 1575 \text{ m}^2$ (gruba procjena)
- Troškovi obnove po m² BRP-a za Razinu 2, pojedinačno zaštićeno kulturno dobro (bez korekcijskog faktora) – $C_{jed} = 2.262,85 \text{ HRK/m}^2$ (bez PDV-a)
- Korekcijski faktor $K3 = 1.0 - (1.0 - 0.33) / 4500 * (1575 - 500) = 0.84$
- Procjena troškova (bez PDV-a) – Razina 2: $C = 0.84 \times 1575 \times 2.262,85 = 2.993.750,60 \text{ HRK}$



ELABORAT OCJENE STANJA KONSTRUKCIJE

- KORIŠTENI IZVORI:

- Urgentni program potresne obnove; izdavači: Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i HKIG; skupina autora; 2020.
- Tehnike popravka i pojačanja zidanih zgrada; izdavač: Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu ; skupina autora; 2020.
- Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije ("Narodne novine" broj 102/20, 10/21)
- **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 127/20)**
- Program 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)
- Zakon o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17,75/20) – Izmjene i dopune (Razine obnove konstrukcija)



ZAHVALJUJEMO NA POZORNOSTI!

