



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

15. Dani Hrvatske komore inženjera građevinarstva

Opatija, 2021.

STANDARD PROJEKTA OBNOVE PROJEKT OBNOVE NA RAZINU 2 VIŠESTAMBENA ZGRADA - ĐORĐIĆEVA 9

Antonio Maglov, d.i.g.

Antonio Maglov, d.i.g.

KONSTRUKTA d.o.o., Zagreb

info@konstrukta.hr

UVOD / OPĆI DIO / SADRŽAJ

PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE – GRAĐEVINSKI PROJEKT

Pravilnik o sadržaju i tehničkim elementima projektne dokumentacije obnove, projekta za uklanjanje zgrade i projekta za građenje zamjenske obiteljske kuće oštećenih potresom na području grada Zagreba, Krapinsko-Zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 127/2020)

PROJEKT OBNOVE – NE IDU NA E-DOZVOLU!!!

(PRINTANI PROJEKTI, PRINTANE REVIZIJE)

Projekt obnove sadrži: opći dio // tehnički dio - tekstualni i grafički

OPĆI DIO - SADRŽAJ:

NASLOVNA:

- INVESTITOR – adresa, O.I.B.
- GRAĐEVINA – adresa, lokacija, k.č.br. i K.o.
- BROJ PROJEKTA – br. T.D.
- MAPA – br.
- GRAĐEVINSKI PROJEKT
- PROJEKTANT KONSTRUKCIJE – ovl. inž. građevinarstva
- SURADNICI
- DATUM I MJESTO

OPĆI PRILOZI:

- POPIS MAPA PROJEKTA OBNOVE
- IZVADAK IZ REGISTRACIJE PODUZEĆA
- RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA
- RJEŠENJE O DOPUŠTENJU ZA RAD NA KULTURNOM DOBRU

OPĆI PRILOZI:

- PODACI O AKTU NA TEMELJU KOJEG JE IZGRAĐENA GRAĐEVINA ODNOSNO NA TEMELJU KOJEG JE STEKLA STATUS POST. ZGRADE – POTVRDA IZ KATASTRA (<1968.GODINE)
- PODACI IZ ELABORATA OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE
- TEHNIČKI OPIS
- PREDVIĐENI ZAHVATI POPRAVAK KONSTRUKCIJE NA RAZINU 2 S DETALJIMA OBNOVE
- PRIMJENJI PROPISI
- PROGRAM KONTROLE I OSIGURAVANJA KVALITETE
- STATIČKI PRORAČUN
- PLANovi POZICIJA
- PROCJENA TROŠKOVA
- TROŠKOVNIK GRAĐEVINSKIH RADOVA



TEHNIČKI DIO - TEKSTUALNI

- PODACI O AKTU NA TEMELJU KOJEG JE IZGRAĐENA GRAĐEVINA ODNOSNO NA TEMELJU KOJEG JE STEKLA STATUS POSTOJEĆE ZGRADE:
 - DOKAZ O LEGALNOSTI GRAĐEVINE – GRAĐEVINSKA / UPORABNA DOZVOLA
 - DOKAZ O LEGALNOSTI GRAĐEVINE – RJEŠENJE O IZVEDENOM STANJU
 - DOKAZ O LEGALNOSTI GRAĐEVINE – IZVADAK IZ ZEMLJIŠNJE KNJIGE
 - POTVRDA IZ KATASTRA AKO JE GRAĐEVINA IZGRAĐENA PRIJE 15.02.1968.g.

- PODACI IZ ELABORATA OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE:
 - ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE JE **OBAVEZNI** DIO PROJEKTNE DOKUMENTACIJE OBNOVE PREMA PRAVILNIKU I SMATRA SE KAO CJELINA KOJU IZRAĐUJE JEDNA OSOBA
 - PODACI IZ ELABORATA OCJENE POSTOJEĆEG STANJA:
 - tehnički opis postojećeg stanja
 - povijesni pregled i pregled postojeće dokumentacije
 - elaborirana ocjena postojećeg stanja konstrukcije
 - potrebna razina obnove konstrukcije



TEHNIČKI DIO - TEKSTUALNI

□ TEHNIČKI OPIS

• LOKACIJA ZGRADE, NAMJENA ZGRADE

- adresa, k.č.br., K.o.
- veličina i oblik građevinske čestice

• ZATEČENO STANJE I OŠTEĆENJE POSTOJEĆE KONSTRUKCIJE

- opis oštećenja
- opis postojeće nosive konstrukcije – zidovi / međukatna konstrukcije / krov
- nosivost postojeće zgrade prije potresa – 30-45 % otpornosti u odnosu na djelovanje prema HRN EN 1998 za 475 god. → prema smjernicama propisa zgrade s srednjim posljedicama sloma koje su lakše oštećene u potresu obnavljaju se na RAZINU 2 – PREMA TABLICI 24. TPGK – RAZINA 2

• FOTODOKUMENTCIJA OŠTEĆENJA

- podloga za izradu PROJEKTNE DOKUMENTACIJE OBNOVE
- tlocrt svih etaža s pripadajućim prikazom oznaka slika i prikaz slika
- presjek kroz etaže s pripadajućim prikazom oznaka slika i prikaz slika
- pročelja s pripadajućim prikazom oznaka slika i prikaz slika

• OPIS POSTOJEĆE GRAĐEVINE

- oblikovanje građevine, etažnost građevine
- opis konstrukcije građevine

• OPIS MJERA SEIZMIČKOG POPRAVKA GRAĐEVINE

MJERE RAZINE 2 – cilj mjera sanacije i seizmičkih popravaka je povezivanja konstrukcije u kompaktnu cjelinu (TABLICA 24. TPGK):

1. popravak većih pukotina u nosivim zidovima
2. obuhvatniji popravak krovništva
3. popravak stubišta

4. popravak i povezivanje zidova
5. popravak međukatnih konstrukcija (greda, ležajeva, spojeva,..) i sidrenje u zidove
6. mjere stabilizacije nepridržanih zidova
7. izmjena dimnjaka vezano za zamjenu atmosferskog uređaja za loženje konsdezacijskim
8. lokalno povezivanje nosivih zidova
9. izvedba armirane žbuke na pojedinim zidovima
10. Ugradnja sidara za mjestimično povezivanje međukatnih konstrukcija i nosivih zidova te pregradnih s nosivim zidovima
11. pojačanje međukatnih grednika i daščane oplata s ciljem postizanja djelomično krute dijafragme te prihvaćanje iste za obodne zidove
12. lokalno unošenje prednapona
13. lokalno ojačanje zidova FRP-om, mrežama od staklenih vlakana i sl.
14. lokalno prezidavanje nosivih zidova, djelomično ili potpuno prezidavanje nenosivih (pregradnih) zidova materijalom iste ili manje specifične težine
15. izvedba horizontalnih AB serklaža na krovnih parapetima, konzolnim zidovima i zabatnim zidovima
16. lokalno dodavanje novih nosivih elemenata ako se utvrdi značajan nedostatak zidova u jednom smjeru
17. za zgrade za koje je dopuštena iznimka, ostali radovi kojima se doprinosi povećanje potresne otpornosti građevinske konstrukcije
18. ostale mjere sličnog opsega prema preporuci projektanta



TEHNIČKI DIO - TEKSTUALNI

□ TEHNIČKI OPIS

▪ O PRORAČUNU / OPIS PRORAČUNA

➤ PRORAČUN POSTOJEĆEG STANJA

- softverski proračun (linearno elastični proračun, prostorni model, modalna analiza) + ručna kontrola zidanih zidova – utvrđivanje nosivosti zgrade prije oštećenja potresom – utvrđivanje maksimalne otpornosti gledano u odnosu na otpornost za djelovanje za 475 godina
- kontrola proračuna seizmičke sile (masa i dio korisnog opterećenja ($g +0,3p$))
- linearno elastični proračun seizmičke sile – prostorni model i ručni unos seizmičkih sila dobivenih kvazistatičkim proračunom → na ovakvom tipu konstrukcije modalna analiza ne daje pouzdane rezultate
- ovim proračunom postojećeg stanja dobiveno je u biti dosezanje graničnog stanja na vrijednosti otpornosti konstrukcije u iznosu od 35-45% u odnosu na djelovanje (ag) prema HRN EN 1998 za povratni period od 475 god.

➤ PRORAČUN STANJA NAKON POPRAVKA KONSTRUKCIJE

- ponovljeni isti postupci proračuna sa novim poboljšanim parametrima

▪ PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVIJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

- sukladno HRN EN 1990:2011/NA:2011 – tablica 1
- održavanje konstrukcije – prema TPGK (NN 17/17, NN 75/20)

RADI SE O POPRAVKU KONSTRUKCIJE – UPORABNI VIJEK SE NE PRODULJUJE PREOSTALI UPORABNI VIJEK JE NULA GODINA.
AKO INVESTITOR ZADAJE ZAHTJEV NOVOG UPORABNOG VIJEKA (50 godina) MORA SE IĆI NA RAZINU 4 (EC8)



TEHNIČKI DIO - TEKSUALNI

- PREDVIĐENI ZAHVATI POPRAVKA KONSTRUKCIJE NA RAZINU 2 S DETALJIMA OBNOVE
- MJERE RAZINE 2 (TABLICA 24. TPGK) – detaljni opisi radova / prikaz na tlocrtima i presjecima:
 1. popravak većih pukotina u nosivim zidovima
 2. obuhvatniji popravak krovišta
 3. popravak stubišta
 4. popravak i povezivanje zidova
 5. popravak međukatnih konstrukcija (greda, ležajeva, spojeva,..) i sidrenje u zidove
 6. lokalno povezivanje nosivih zidova
 7. ugradnja sidara za mjestimično povezivanje međukatnih konstrukcija i nosivih zidova te pregradnih s nosivim zidovima
 8. pojačanje međukatnih grednika i daščane oplata s ciljem postizanja djelomično krute dijafragme te prihvaćanje iste za obodne zidove
 9. lokalno ojačanje zidova FRP-om, mrežama od staklenih vlakana i sl.

- PRIMJENJENI PROPISI
- važeći propisi i norme

- PROGRAM KONTROLE I OSIGURAVANJA KVALITETE
- važeći normativi za izvođenje radova predviđenim projektom obnove



TEHNIČKI DIO - TEKSUALNI

- STATIČKI PRORAČUN
 - PRORAČUN STANJA PRIJE OŠTEĆENJA OD POTRESA (PRETPOSTAVKA)
 - ulazni podaci za konstrukciju i opterećenja, izometrija
 - modalna analiza
 - seizmički proračun, linearno elastični seizmički proračun
 - dimenzioniranje zidova
 - PRORAČUN STANJA NAKON POPRAVKA KONSTRUKCIJE
 - ulazni podaci za konstrukciju i opterećenja, izometrija
 - modalna analiza
 - linearno elastični seizmički proračun
 - dimenzioniranje zidova
- PROCJENA TROŠKOVA
 - procjena troškova obnove po m² GBP-a iz Programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Zagrebačke županije, Krapinsko-Zagorske županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije
 - procjena troškova je bez zakonskog PDV-a
- TROŠKOVNIK GRAĐEVINSKIH RADOVA
 - troškovničke stavke radova odabranih mjerama RAZINE 2



TEHNIČKI DIO - GRAFIČKI

- PLANOVI POZICIJA
 - prikaz tlocrta etaža sa zahvatima ojačanja
 - prikaz presjeka sa zahvatima ojačanja



ZAKLJUČAK

STAMBENA ZGRADA SA SREDNJIM POSLJEDICAMA SLOMA KOJE SU LAKŠE OŠTEĆENE U POTRESU OBNAVLJAJU SE NA RAZINU 2 KOJA PREDSTAVLJA OTPORNOST 50% U ODNOSU NA OTPORNOST PRI DJELOVANJU ZA T475 (EC8 – HRN EN 1998-1).

HRN EN 1998-3 → GS OO – OGRANIČENOG OŠTEĆENJA 95 god. (NAD), 225 god (EN)

HRN EN 1998-3 → GS ZO – ZNATNOG OŠTEĆENJA 475 god.

HRN EN 1998-3 → GS BR – BLIZU RUŠENJA ≥ 475 god.

SVI POPRAVCI NA KONSTRUKCIJI PREDVIĐENI RAZINOM 2 MORAJU SE IZVESTI TAKO DA POTRES NAJJAČEG INTEZITETA NE IZAZOVE RUŠENJE GRAĐEVINE. DAKLE, POTRES MOŽE UZROKOVATI OŠTEĆENJA, ALI NE I RUŠENJE.



PRIMJER - RAZINA 2

PROJEKT OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE

LOKACIJA: ZAGREB, ĐORĐIĆEVA ULICA 9, k.č.br. 5989/1, k.o. Centar

GRAĐEVINA: VIŠESTAMBENA ZGRADA



PRIKAZ ŠIRE LOKACIJE:



PRIKAZ UŽE LOKACIJE:



PRIMJER - RAZINA 2

PODACI IZ ELABORATA OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

OPIS OŠTEĆENJA NA ZGRADI:

- POLOŽAJ - ZONA DONJEG GRADA
- BRZI PREGLED ZGRADE NAKON POTRESA:
 - ŽUTA OZNAKA PN – PRIVREMENO NEUPORABLJIVO ZBOG OŠTEĆENJA
 - CRVENA OZNAKA N1 – NEUPORABLJIVO ZBOG VANJSKIH UTJECAJA I N2 – NEUPORABLJIVO ZBOG OŠTEĆENJA (STAN NA ETAŽI POTKROVLJA)



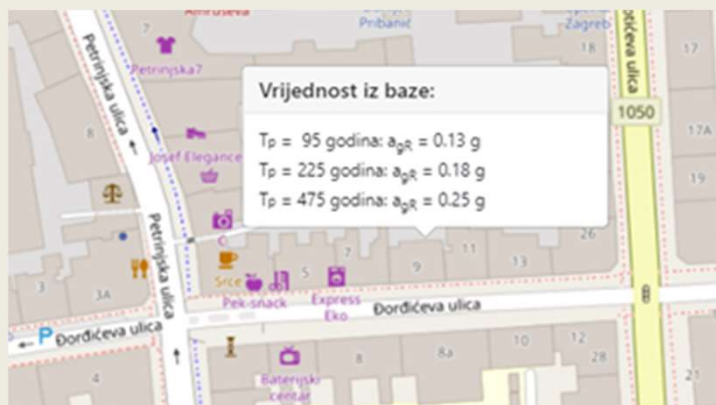
ČLANAK 5. ZAKON O IZMJENAMA I DOPUNAMA ZAKONA O OBNOVI ZGRADA OŠTEĆENIH POTRESOM NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA, KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE I ZAGREBAČKE ŽUPANIJE (NN 10/2021) DOZVOLJAVA SREDSTVA ZA SUFINANCIRANJE OBNOVE SAMO ZGRADAMA KOJE SU NEUPORABLJIVE ODNOSNO PRIVREMENO NEUPORABLJIVE.

PRIMJER - RAZINA 2

PODACI IZ ELABORATA OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

PRORAČUNSKO UBRZANJE:

- važeći propisi HRN EN 1998-1 - seizmička karta RH - predmetna lokacija = referentno proračunsko ubrzanje od $a_{gR} = 0.25$ g za povratni period od 475
- usporedba: potres 22.3.2020. - jačina $a_{gR} = 0.13$ g u Donjem gradu (neslužbene informacije seizmologa) približno odgovara i predmetnoj lokaciji (u epicentru - 0,20 g)



$T_p = 95$ godina $\rightarrow 0,13$ g

$T_p = 225$ godina $\rightarrow 0,18$ g

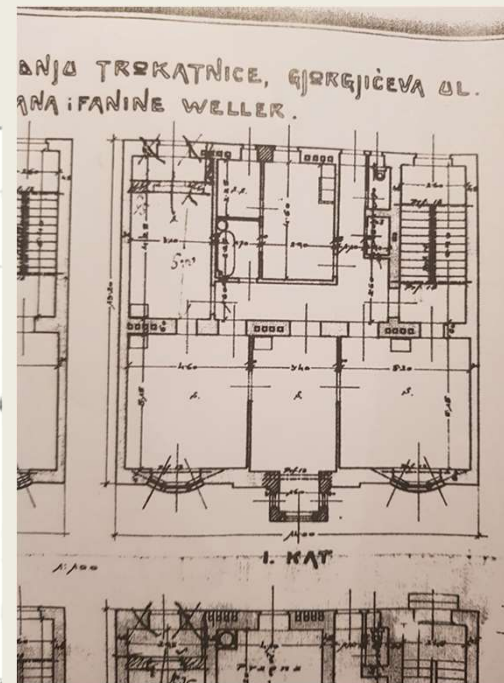
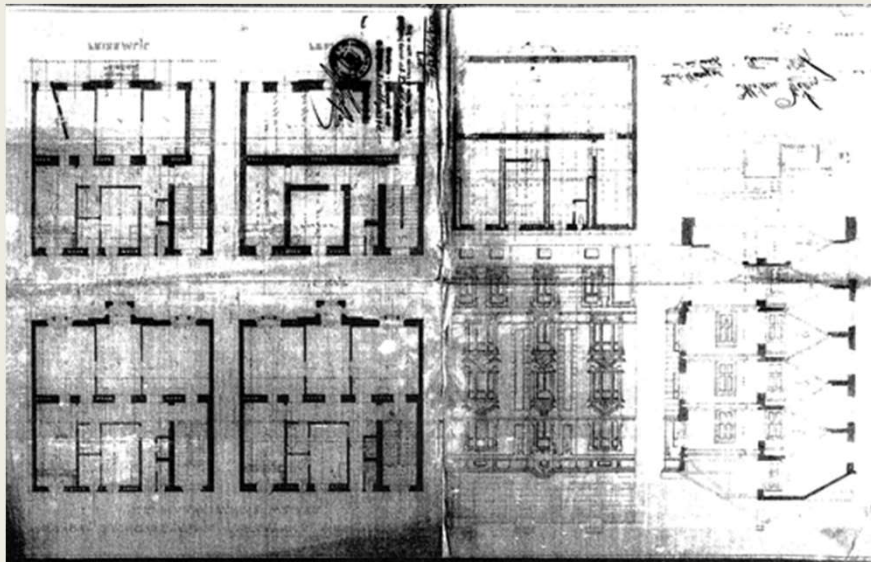
$T_p = 475$ godina $\rightarrow 0,25$ g

PRIMJER - RAZINA 2

PODACI IZ ELABORATA OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

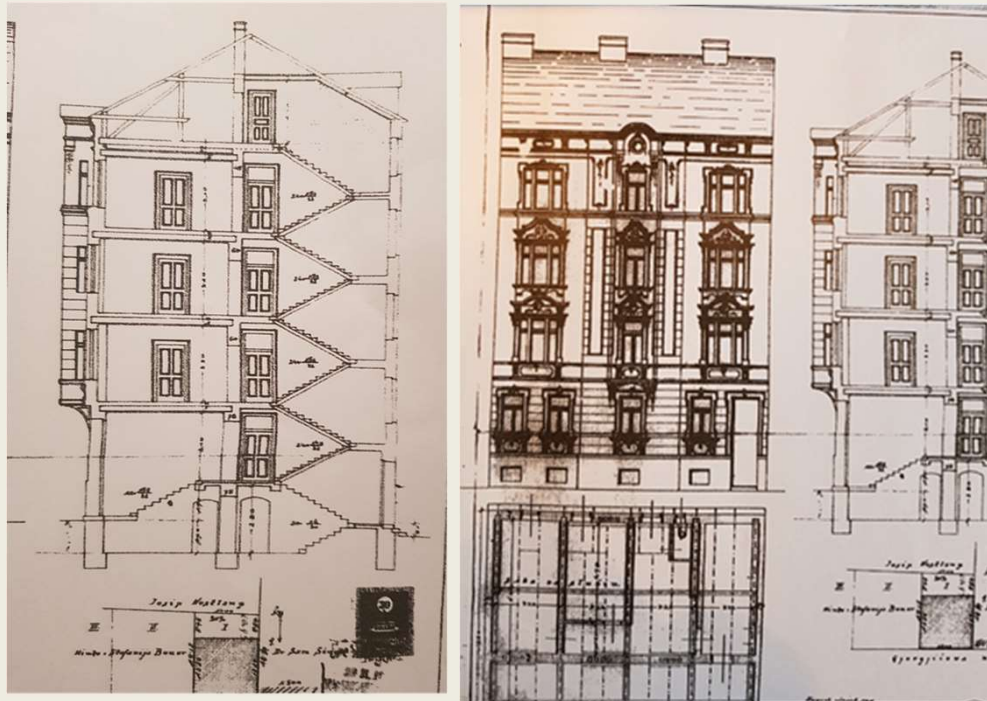
POVIJESNI PREGLED ZGRADE I PREGLED POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE:

- PERIOD GRADNJE – 1890. GODINE
- OPIS KONSTRUKCIJE: ZIDOVI – OPEKA; STROPOVI – DREVNI GREDNIK, KROV – DRVENI DVOSTREŠNI – DVOSTRUKA VISULJA
- ARHIVSKI NACRTI (TLOCRTI, PRESJECI, PROČELJA):



PRIMJER - RAZINA 2

PODACI IZ ELABORATA OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE



ISTRAŽNI RADOVI – UTVRĐENO STANJE – ELEMENTI,...

ISTRAŽNI RADOVI – PRESJECI, SKICE, TLOCRTI,...

PRIMJER – RAZINA 2

PODACI IZ ELABORATA OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

ELABORIRANA OCJENA POSTOJEĆEG STANJA KONSTRUKCIJE:

-ZGRADA STRADALA U POTRESU – FOTOGRAFIJE OŠTEĆENJA.

- BRZI PREGLED ZGRADE NAKON POTRESA:

- ŽUTA OZNAKA PN – PRIVREMENO NEUPORABLJIVO ZBOG OŠTEĆENJA

- CRVENA OZNAKA N1 – NEUPORABLJIVO ZBOG VANJSKIH UTJECAJA I N2 – NEUPORABLJIVO ZBOG OŠTEĆENJA (STAN NA ETAŽI POTKROVLJA)

-SMJERNICE PROPISA - STAMBENE ZGRADE SA SREDNJIM POSLJEDICAMA SLOMA - LAKŠE OŠTEĆENE U POTRESU POPRAVAK KONSTRUKCIJE – RAZINA 2 (cca 50% pune seizmičke nosivosti)

-MINIMALNA RAZINA 2 – RAZINA OBNOVE OVISI O:

- FINANCIJSKIM MOGUĆNOSTIMA INVESTITORA

- IZVEDIVOSTI ZAHVATA OBNOVE (POPRAVAK KONSTRUKCIJE)

- VIŠE RAZINE OBNOVE - VEĆE GRUPE RADOVA NA NOSIVOJ KONSTRUKCIJI – DJELOMIČNO ILI POTPUNO ISELJAVANJE STANARA ZA VRIJEME IZVOĐENJA RADOVA

- RAZINA 2 POPRAVKA KONSTRUKCIJE OBUHVAĆA I RAZINU 1



PRIMJER – RAZINA 2

TEHNIČKI OPIS

ZATEČENO STANJE I OŠTEĆENJE POSTOJEĆE GRAĐEVINE:

- ZGRADA - DOBRO ODRŽAVANA – BEZ OŠTEĆENJA NA KONSTRUKCIJI DO DANA 22.03.2020.
- OŠTEĆENJA U POTRESU - KATOVI I POTKROVLJE.
- STUPANJ OŠTEĆENJA – SREDNJI → NOSIVOST KONSTRUKCIJE NA HORIZONTALNE POTRESNE SILE NARUŠENA - NOSIVOST KONSTRUKCIJE PRIJE POTRESA ISPOD RAZINE ZAHTJEVANE DANAŠNJIM PROPISIMA (IZGRAĐENA PRIJE POSTOJANJA PRVIH PROTUPOTRESNIH PROPISA)
- OŠTEĆENJA (POPRAČENO FOTODOKUMENTACIJOM):
 - NA ZABATNIM ZIDOVIMA U Y SMJERU - KOSE PUKOTINA U OBA SMJERA (PUKOTINE OBLIKA SLOVA X)
 - PUKOTINE NA KONZOLNIM ZIDOVIMA (ZATVORENIM BALKONIMA)
 - NA OSTALIM ZIDOVIMA - PUKOTINE OKO OTVORA I PARAPETA
 - NA UNUTRAŠNJIM NOSIVIM ZIDOVIMA PO ETAŽAMA - PUKOTINE KOD OTVORA I DIMANJAKA
 - PREGRADNI ZIDOVI - UMJERENO OŠTEĆENI
 - UNUTRAŠNJI ZIDOVI STUBIŠTA - PUKOTINE

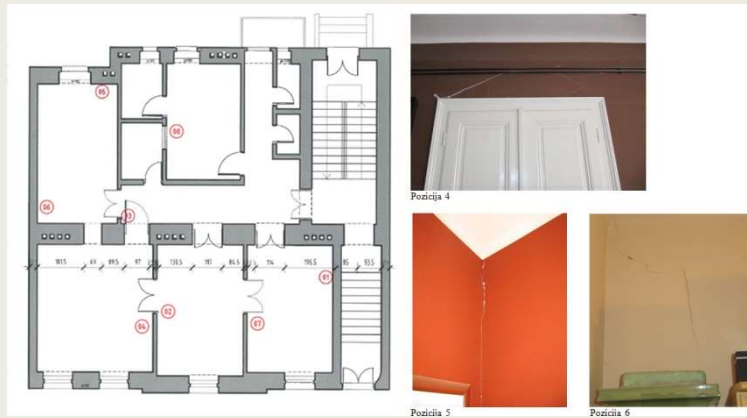


PRIMJER - RAZINA 2

TEHNIČKI OPIS

FOTODOKUMENTACIJA OŠTEĆENJA:

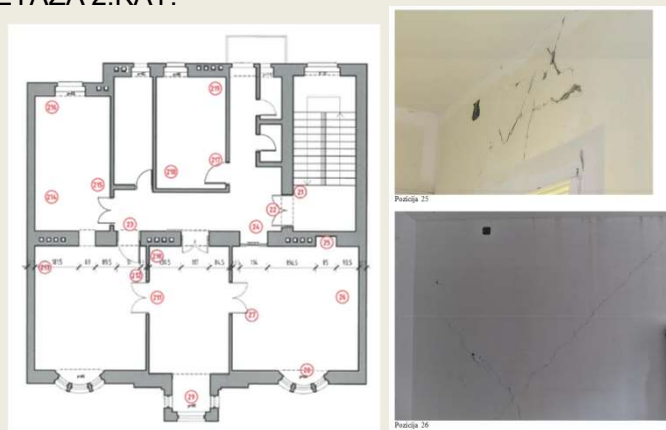
ETAŽA PRIZEMLJE:



ETAŽA 1.KAT:



ETAŽA 2.KAT:



ETAŽA 3.KAT:

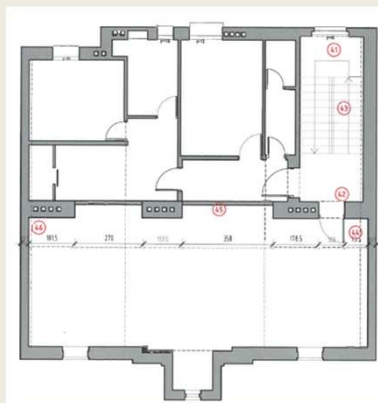


PRIMJER - RAZINA 2

TEHNIČKI OPIS

FOTODOKUMENTACIJA OŠTEĆENJA:

ETAŽA POTKROVLJE:



:

PRIMJER – RAZINA 2

TEHNIČKI OPIS

OPIS POSTOJEĆE GRAĐEVINE:

- SAMOSTOJEĆA, UGRAĐENA IZMEĐU SUSJEDNIH GRAĐEVINA
- ETAŽA: PODRUM, PRIZEMLJE, 1.KAT, 2.KAT, 3.KAT I POTKROVLJE (PO+P+3K+PK)
- NOSIVI ZIDOVI:
 - PUNA OPEKA RAZLIČITIH DEBLJINA OD 30 CM DO 70 CM
 - BEZ SERKLAŽA
 - ŽBUKANI ŽBUKOM DEBLJINE CCA 3 CM
- STROPNE KONSTRUKCIJE:
 - DRVENI GREDNICI - NOSIVI U JEDNOM SMJERU - OSLANJAJE NA ZIDANE ZIDOVE
 - NA DRVENOM GREDNIKU - DAŠĆANA OPLATA SA SLOJEVIMA + ZAVRŠNA OBLOGA
 - PODGLED - DAŠĆANA OPLATA + ŽBUKA
- KROVIŠTE:
 - DRVENO DVOSTREŠNO – POKROV GLINENI CRIJEP
 - KONSTRUKCIJA – SISTEM DVOSTRUKA VISULJA
- STUBIŠTE:
 - BETONSKI ELEMENTI GAZIŠTA OSLO NJENI NA ČELIČNE NOSAČE
 - PODESTI - SVODOVI OD OPEKE OSLO NJENI NA ČELIČNE NOSAČE
- DIMNJACI:
 - ZIDANI U NOSIVOM ZIDU



PRIMJER – RAZINA 2

TEHNIČKI OPIS

OPIS MJERA OBNOVE (POPRAVKA KONSTRUKCIJE) GRAĐEVINE – RAZINA 2:

- INJEKTIRANJE SVIH VEĆIH PUKOTINA (PUKOTINE > 5MM) - FASADNI ZIDOVI + UNUTARNJI ZIDOVI
- INJEKTIRANJE SVIH ISPUCALIH ZIDOVA (NOSIVIH I NENOSIVIH)
- OJAČANJE NOSIVIH ZIDANIH ZIDOVA I NADVOJA KOJU SU ISPUCALI FRCM SUSTAVOM
- POVEZIVANJE SPOJEVA MEĐUSOBNO ORTOGONALNIH ZIDOVA
- OJAČANJE STROPNIH KONSTRUKCIJA NA SVIM ETAŽAMA
- OJAČAVANJE POSTOJEĆIH BALKONA
- OJAČANJE SVIH MEĐUPODESTA FRCM SUSTAVOM
- ISPUNJAVANJE POSTOJEĆIH NEFUNKCIONALNIH DIMNJAKA BETONOM
- STABILIZACIJA KROVIŠTA KOSNICIMA 5/15 CM U RAVNINI KROVA, SPAJANJE VIJCIMA ZA DRVO



PRIMJER – RAZINA 2

TEHNIČKI OPIS

O PRORAČUNU / OPIS PRORAČUNA:

PROVEDENA SU DVA ZASEBNA PRORAČUNA:

- PRORAČUN POSTOJEĆEG STANJA - PRETPOSTAVKE
 - PRORAČUN STANJA NAKON POPRAVKA KONSTRUKCIJE
- PRORAČUNI - "RUČNI" PRORAČUN ZIDANE KONSTRUKCIJE + PRORAČUN NA PROSTORNOM MODELU PROGRAMOM TOWER (OCJENA OTPORNOSTI – GRUBA ANALIZA)
- PRORAČUN POSTOJEĆEG STANJA - UTVRĐIVANJE NOSIVOST ZGRADE PRIJE OŠTEĆENJA - UTVRĐIVANJE MAKSIMALNE POTRESNE SILE KOJU ZGRADA MOŽE PREUZETI U ODNOSU NA 100% SEIZMIČKO DJELOVANJE - VAŽEĆI PROPISI HRN EN 1998 - ODABIR MOGUĆIH NAČINA OBNOVE (POPRAVAKA)
- PROVJERA NOSIVOSTI POSTOJEĆEG STANJA - PRETPOSTAVLJENE KARAKTERISTIKE MATERIJALA NEOMEĐENOG ZIDA - VRIJEDNOSTI PREPORUČENIH U LITERATURI



PRIMJER – RAZINA 2

TEHNIČKI OPIS

O PRORAČUNU / OPIS PRORAČUNA:

- ZAHVATIMA POPRAVKA KONSTRUKCIJE - POVEĆAVA SE DUKTILNOST KONSTRUKCIJE
- FAKTOR PONAŠANJA $q=1,5$ (NA STRANI SIGURNOSTI)
- PRORAČUN STANJA NAKON OBNOVE (POPRAVKA KONSTRUKCIJE) - POBOLJŠANI PARAMETRI
- PRORAČUNI - "RUČNI" PRORAČUN ZIDANE KONSTRUKCIJE + PRORAČUN NA PROSTORNOM MODELU PROGRAMOM TOWER
- PRORAČUNOM STANJA NAKON OBNOVE (POPRAVKA KONSTRUKCIJE) - POVEĆANJE NOSIVOST ZIDOVA PRIZEMLJA (SA 35-45 % NA MAX CCA 60-65 % PUNE SEIZMIČKE NOSIVOSTI PREMA HRN EN 1998) - KONSTRUKCIJSKO POJAČANJE PREDMETNE ZGRADE - RAZINA 2 (>50%).

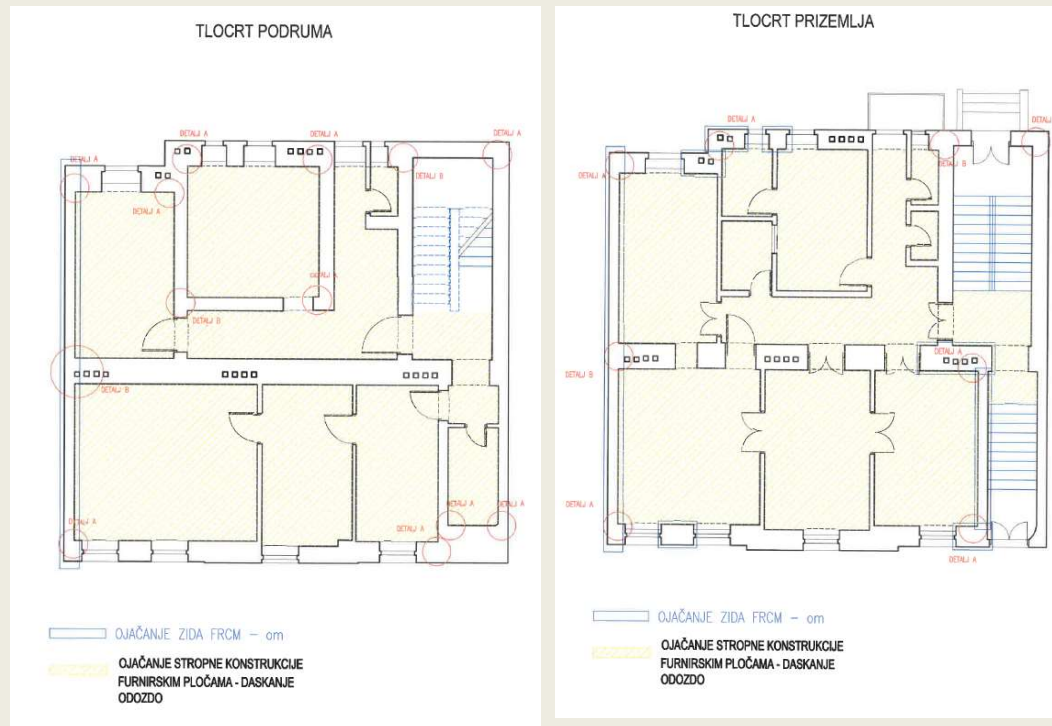


PRIMJER – RAZINA 2

PREDVIĐENI ZAHVATI OBNOVE I SEIZMIČKOG POPRAVAKA KONSTRUKCIJE – RAZINA 2

MJERE:

- OJAČANJE ZIDOVA – INJEKTIRANJE // SPAJANJE UGLOVA ZIDOVA // IZVEDBA FRCM SUSTAVA
- OJAČANJE STROPNE KONSTRUKCIJE = KRUTE DIJAFRAGME
- OJAČANJE MEĐUPEDESTA – FRCM SUSTAV

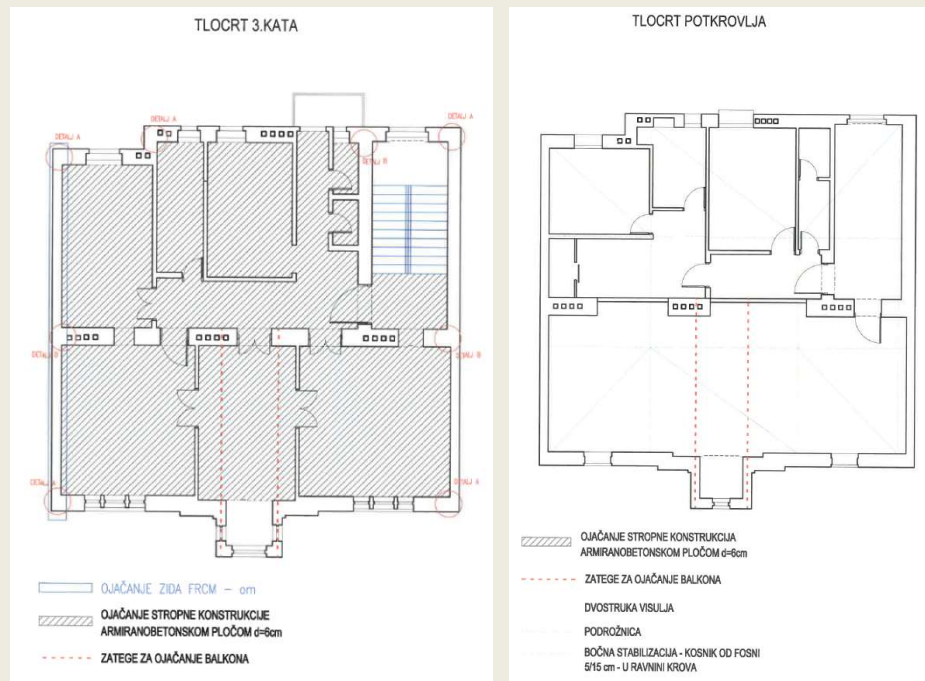


PRIMJER - RAZINA 2

PREDVIĐENI ZAHVATI SANACIJE I SEIZMIČKOG OJAČANJA S DETALJIMA SANACIJE

MJERE:

- OJAČANJE ZIDOVA – INJEKTIRANJE // SPAJANJE UGLOVA ZIDOVA // IZVEDBA FRCM SUSTAVA
- OJAČANJE STROPNE KONSTRUKCIJE = KRUTE DIJAFRAGME
- OJAČANJE MEĐUPEDESTA – FRCM SUSTAV
- OJAČANJE BALKONA ZATEGOM – PRIDRŽANJE BALKONA
- STABILIZACIJA KROVIŠTA - KOSNICI

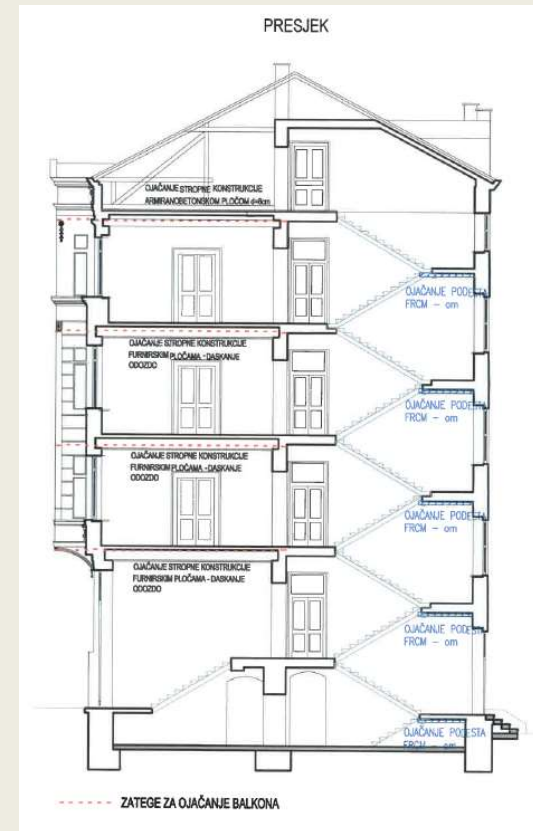


PRIMJER - RAZINA 2

PREDVIĐENI ZAHVATI SANACIJE I SEIZMIČKOG OJAČANJA S DETALJIMA SANACIJE

MJERE:

- OJAČANJE ZIDOVA – INJEKTIRANJE // SPAJANJE UGLOVA ZIDOVA // IZVEDBA FRCM SUSTAVA
- OJAČANJE STROPNE KONSTRUKCIJE = KRUTE DIJAFRAGME
- OJAČANJE MEĐUPODESTA – FRCM SUSTAV
- OJAČANJE BALKONA ZATEGOM – PRIDRŽANJE BALKONA
- STABILIZACIJA KROVIŠTA - KOSNICI

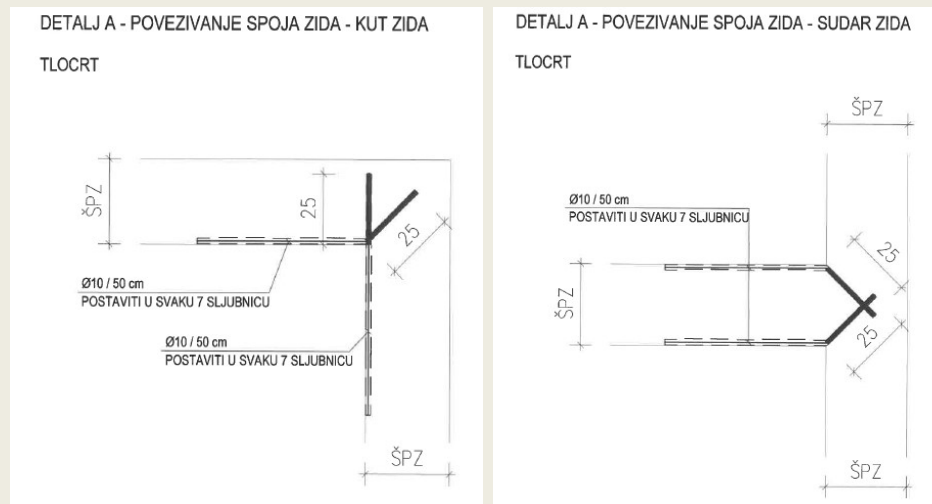


PRIMJER - RAZINA 2

PREDVIĐENI ZAHVATI SANACIJE I SEIZMIČKOG OJAČANJA S DETALJIMA SANACIJE

MJERE:

- OJAČANJE ZIDOVA – INJEKTIRANJE // SPAJANJE UGLOVA ZIDOVA // IZVEDBA FRCM SUSTAVA

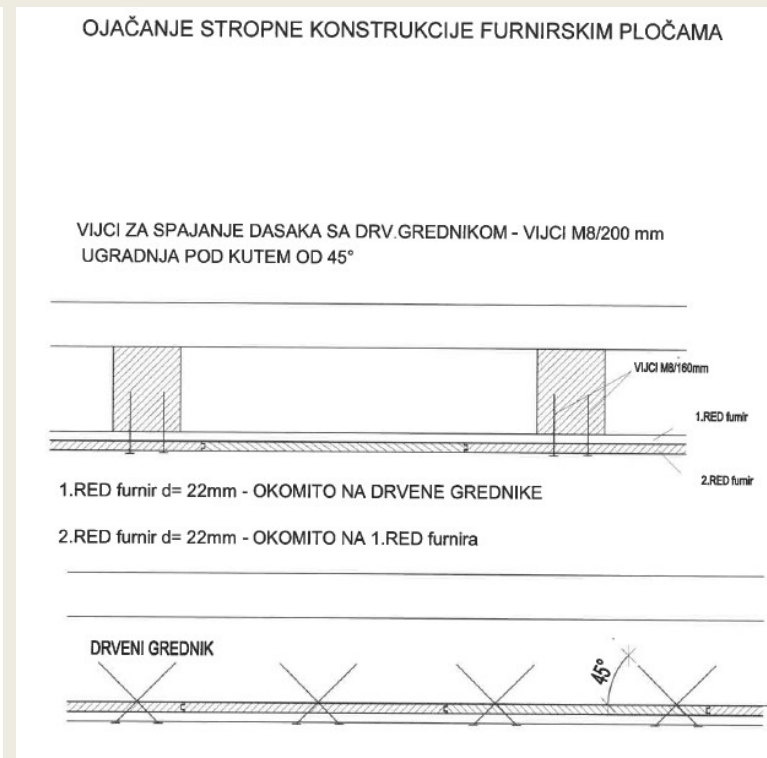
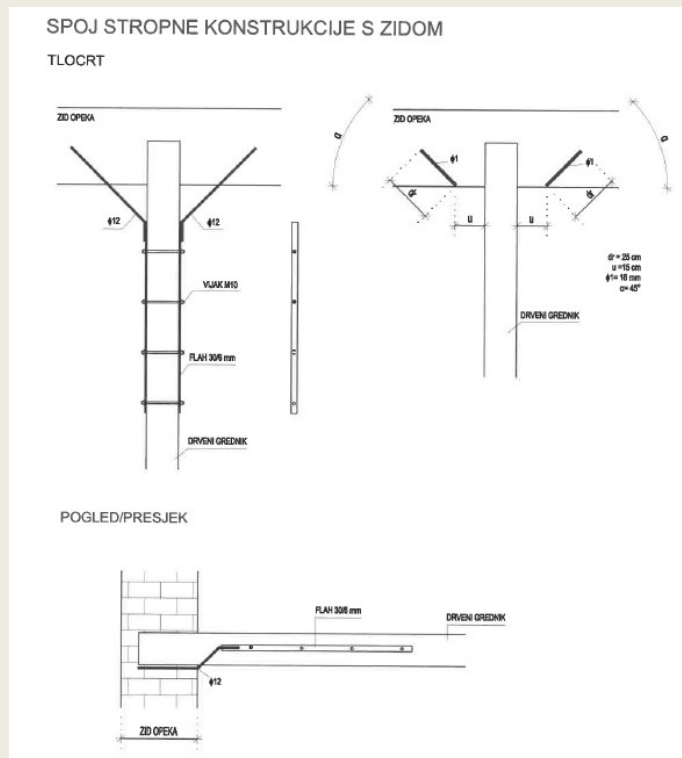


PRIMJER - RAZINA 2

PREDVIĐENI ZAHVATI SANACIJE I SEIZMIČKOG OJAČANJA S DETALJIMA SANACIJE

MJERE:

- OJAČANJE STROPNE KONSTRUKCIJE = KRUTE DIJAFRAGME

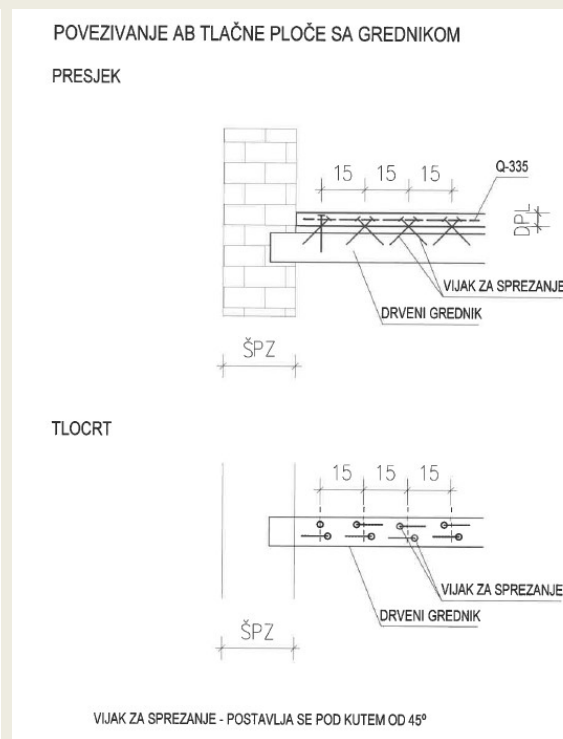
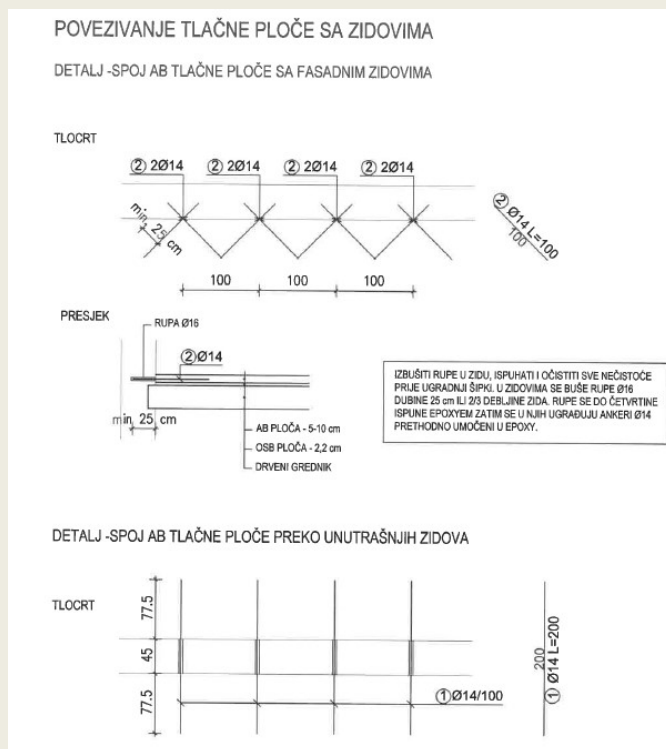


PRIMJER - RAZINA 2

PREDVIĐENI ZAHVATI SANACIJE I SEIZMIČKOG OJAČANJA S DETALJIMA SANACIJE

MJERE:

- OJAČANJE STROPNE KONSTRUKCIJE = KRUTE DIJAFRAGME



PRIMJER - RAZINA 2

STATIČKI PRORAČUN

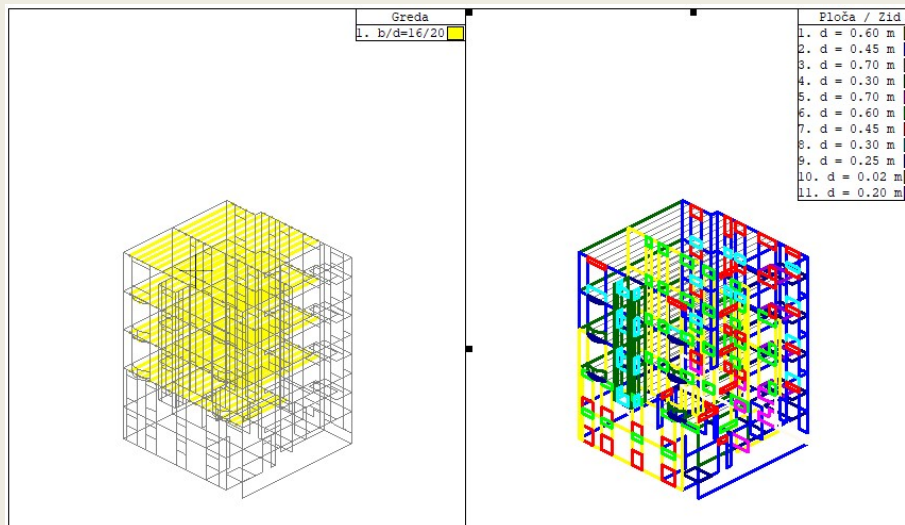
PRORAČUN STANJA PRIJE OŠTEĆENJA OD POTRESA:

Tabela materijala						
No	Naziv materijala	E [kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	ρ [t/C]	ϵ_m [kN/m ²]
1	Stara zida	1.000e+5	0.30	18.00	1.000e-5	1.000e+6
2	Beton MB 15	2.700e+7	0.20	25.00	1.000e-5	2.700e+7
3	Drvo-Češnji-Masivno	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7

Setovi ploča						
No	d (m)	e (m)	Materijal	Tip proračuna	Orijentacija	E2 [kN/m ²]
<1>	0.600	0.300	1	Opeka/Blokovi	Anizotropna	5.000e+5
ST: Em x 0.5, E x 0.5, x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, y 1;						
<2>	0.450	0.225	1	Opeka/Blokovi	Anizotropna	5.000e+5
ST: Em x 0.5, E x 0.5, x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, y 1;						
<3>	0.700	0.350	1	Opeka/Blokovi	Anizotropna	5.000e+5
ST: Em x 0.5, E x 0.5, x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, y 1;						
<4>	0.300	0.150	1	Opeka/Blokovi	Anizotropna	5.000e+5
ST: Em x 0.5, E x 0.5, x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, y 1;						
<5>	0.700	0.350	1	Opeka/Blokovi	Anizotropna	5.000e+5
ST: Em x 0.1, E x 1, y 1; SE: Em x 0.1, E x 1, y 1;						
<6>	0.600	0.300	1	Opeka/Blokovi	Anizotropna	5.000e+5
ST: Em x 0.1, E x 1, y 1; SE: Em x 0.1, E x 1, y 1;						
<7>	0.450	0.225	1	Opeka/Blokovi	Anizotropna	5.000e+5
ST: Em x 0.1, E x 1, y 1; SE: Em x 0.1, E x 1, y 1;						
<8>	0.300	0.150	1	Opeka/Blokovi	Anizotropna	5.000e+5
ST: Em x 0.1, E x 1, y 1; SE: Em x 0.1, E x 1, y 1;						
<9>	0.250	0.125	2	Tanka ploča	Izotropna	
ST: Em x 0.1, E x 1, y 1; SE: Em x 0.1, E x 1, y 1;						
<10>	0.024	0.012	3	Tanka ploča	Izotropna	
ST: Em x 0.1, E x 1, y 1; SE: Em x 0.1, E x 1, y 1;						
<11>	0.200	0.100	2	Tanka ploča	Izotropna	

Setovi greda						
Set	Prisjek: b/d=16/20, Fiksna ekscentričnost	I ₁	I ₂	I ₃	I ₁	I ₂
3	Drvo-Češnji...	3.200e-2	2.667e-2	2.667e-2	1.401e-4	6.827e-5

Setovi linijskih izmjena					
Set	K _{R1}	K _{R2}	K _{R3}	K _{M1}	l ₁₀ [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		
3	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		
4	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

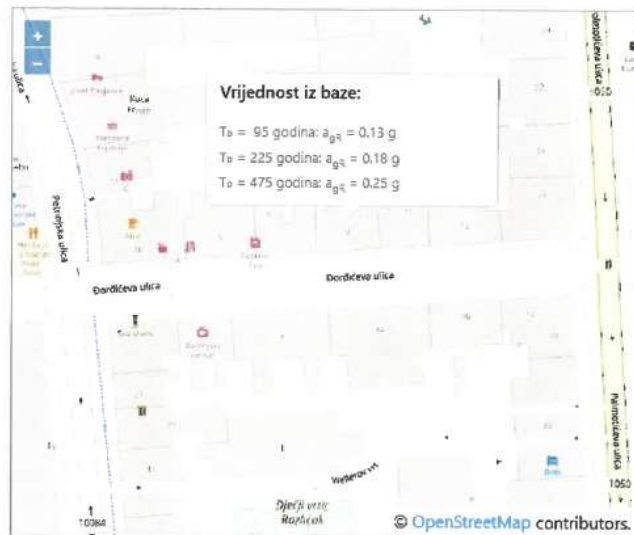


PRIMJER – RAZINA 2

STATIČKI PRORAČUN

PRORAČUN STANJA PRIJE OŠTEĆENJA OD POTRESA:

Podaci za proračun sila potresa kvazistatičkim proračunom:



Slika 1. Karta potresnih područja Republike Hrvatske za lokaciju: Đorđićeva ulica 9, Zagreb

Proračunsko ubrzanje tla:

$T_p = 95$ godina: $a_g = 0,13$ g
 $T_p = 475$ godina: $a_g = 0,25$ g

Proračun sila od potresa će bit proveden za x i y smjer.

Period prvog oblika oscilacija:

$$T_1 = 0,81 \text{ s dobiveno iz modalne analize}$$

Ukupna sila potresa za 1. oblik titranja

$$T_C < T < T_D \rightarrow S_{dT} = a_g \cdot S(2,5/q) \cdot (T_C/T_1) = 1,0 \cdot 0,25 \cdot 1,15 \cdot (2,5/1,5) \cdot (0,6/0,81) = 0,36 \text{ g}$$

Ukupna sila od potresa u podnožju

$$\Sigma F_{BD} = S_{dT} \cdot \lambda \cdot (W/g) = 0,36 \text{ g} \cdot 0,85 \cdot (14090/g) = 4264 \text{ kN}$$

Raspodjela sile od potresa po visini

$$F_{j,ud} = \Sigma F_{bd} \cdot \frac{W_j \cdot H_j}{\Sigma W_i H_i}$$

sile po etažama

	h	abs h	masa	h*m	sila	poprečna	moment
3.kat	3,60	17,4	234,59	4081,866	1303,7	1303,7	4693,3
2.kat	3,60	13,8	263,03	3629,814	1159,3	1159,3	4173,5
1.kat	3,60	10,2	266,78	2721,156	869,1	2028,4	11475,8
prizemlje	3,60	6,6	273,3	1803,78	576,1	2604,5	20852,0
podrum	3,00	3	371,35	1114,05	355,8	2960,3	29732,9

Karakteristike zida konstrukcije

Kako o karakterističnim vrijednostima svojstava zida nema nikakvih dostupnih podataka, a ispitivanja svojstava zida nisu provedena na dovoljnom broju uzoraka, uzete su karakteristične vrijednosti iz tablice 3.10. iz knjige Zidane konstrukcije 1, Zorislav Sorić, drugo izdanje 2004.

Vrijednosti uzete u proračun za punu opeku stari zid:

- Tlačna čvrstoća zidnog elementa: $f = 10 \text{ N/mm}^2$
- Strednja tlačna čvrstoća morta: $f_m = 1,0 \text{ N/mm}^2$
- Karakteristična tlačna čvrstoća zida: $f_k = 2,00 \text{ N/mm}^2$
- Modul elastičnosti zida: $E = 1000 \text{ N/mm}^2$
- Karakteristična vlačna čvrstoća zida: $f_{tk} = 0,09 \text{ N/mm}^2$
- Modul posmika: $G = 167,00 \text{ N/mm}^2$

Zbog činjenice da u okviru ovog projekta nisu rađena ispitivanja početne posmične čvrstoće zida (f_{vk0}), kako bi se zadovoljili zahtjevi iz propisa u proračunu postojećeg stanja je uzeto $f_{vk0} = 0,1 \text{ N/mm}^2$

Kvazistatičko površinsko opterećenje po etažama:

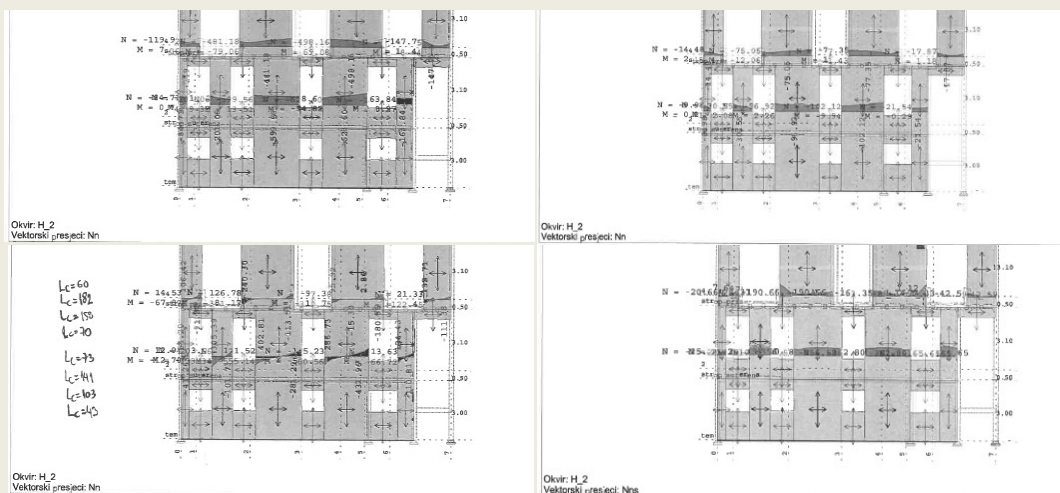
- Strop 3. kata: $1304 \text{ kN}/170 \text{ m}^2 = 7,68 \text{ kN/m}^2$
- Strop 2. kata: $1160 \text{ kN}/170 \text{ m}^2 = 6,82 \text{ kN/m}^2$
- Strop 1. kata: $870 \text{ kN}/170 \text{ m}^2 = 5,12 \text{ kN/m}^2$
- Strop prizemlja: $577 \text{ kN}/170 \text{ m}^2 = 3,39 \text{ kN/m}^2$
- Strop podruma: $356 \text{ kN}/170 \text{ m}^2 = 2,08 \text{ kN/m}^2$



PRIMJER - RAZINA 2

STATIČKI PRORAČUN

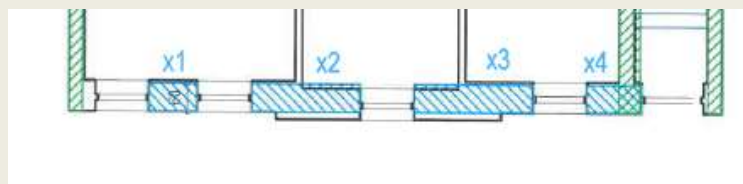
PRORAČUN STANJA PRIJE OŠTEĆENJA OD POTRESA:



KONTROLA NOSIVOSTI NA VERTIKALNO OPTEREĆENJE

UVJET NOSIVOSTI						
ZID	N_d	N_{Ed}	N_{Rd}	N_{Ed}	$N_{Ed} > N_{Rd}$	N_{Ed}/N_{Rd}
x01	202,0	317,0	319,2	775,8	ZADOVOLJAVA	41%
x02	600,0	97,0	965,5	1784,3	ZADOVOLJAVA	54%
x03	628,0	103,0	1003,7	1939,5	ZADOVOLJAVA	62%
x04	164,0	22,0	254,4	853,4	ZADOVOLJAVA	30%
x05	427,0	55,0	650,0	1862,1	ZADOVOLJAVA	35%
UKUP	920,0	107,0	1061,9	2665,1		

TLOCRT PRIZEMLJA – X-SMJER



KONTROLA NOSIVOSTI NA POPREČNE SILE

UVJET NOSIVOSTI							
ZID	M_{Ed}	V_{Ed}	L_C	$L_C < L$	V_{Rd}	$V_{Ed} > V_{Rd}$	V_{Ed}/V_{Rd}
x01	134,0	194,0	73	73	83,07	NE ZADOVOLJAVA	234%
x02	596,0	357,0	141	141	216,40	NE ZADOVOLJAVA	165%
x03	561,0	363,0	103	103	208,93	NE ZADOVOLJAVA	174%
x04	87,0	166,0	43	43	60,93	NE ZADOVOLJAVA	272%
x05	425,0	295,0	100	100	180,53	NE ZADOVOLJAVA	164%
UKUP	1703,0	675,0	260	260	862,86		



PRIMJER - RAZINA 2

STATIČKI PRORAČUN

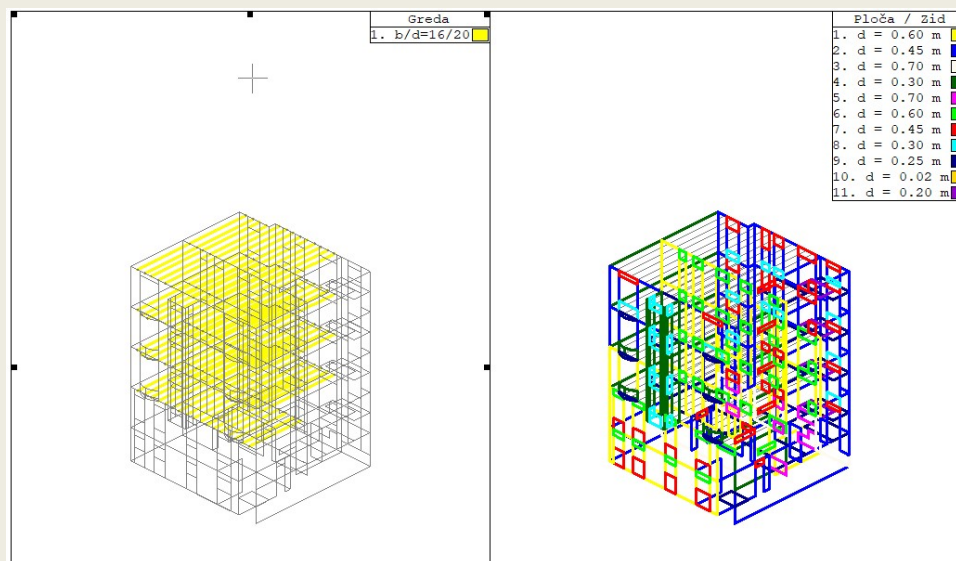
PRORAČUN STANJA NAKON OBNOVE (POPRAVKA) KONSTRUKCIJE:

Tabela materijala							
No	Ime materijala	E [kN/m ²]	ν	γ [kN/m ³]	α [1/°C]	E _m [kN/m ²]	μ
1	Stara zida	1.000e+6	0.30	18.00	1.000e-5	1.000e+6	0.30
2	Beton MB 15	2.700e+7	0.20	25.00	1.000e-5	2.700e+7	0.20
3	Drvo-Celinari-Masivno	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20

Setovi ploča									
No	l [m]	b [m]	r	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E ₂ [kN/m ²]	G [kN/m ²]	α
<1>	0.600	0.300	1	Opaka/Blokovi	Anizotropna	Anizotropna	5.000e+5	1.670e+5	90.00
ST: Em x 0.5, E x 0.5, ν x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, ν x 1;									
<2>	0.460	0.225	1	Opaka/Blokovi	Anizotropna	Anizotropna	5.000e+5	1.670e+5	90.00
ST: Em x 0.5, E x 0.5, ν x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, ν x 1;									
<3>	0.700	0.350	1	Opaka/Blokovi	Anizotropna	Anizotropna	5.000e+5	1.670e+5	90.00
ST: Em x 0.5, E x 0.5, ν x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, ν x 1;									
<4>	0.300	0.150	1	Opaka/Blokovi	Anizotropna	Anizotropna	5.000e+5	1.670e+5	90.00
ST: Em x 0.5, E x 0.5, ν x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, ν x 1;									
<5>	0.700	0.350	1	Opaka/Blokovi	Anizotropna	Anizotropna	5.000e+5	1.670e+5	90.00
ST: Em x 0.1, E x 1, ν x 1; SE: Em x 0.1, E x 1, ν x 1;									
<6>	0.600	0.300	1	Opaka/Blokovi	Anizotropna	Anizotropna	5.000e+5	1.670e+5	90.00
ST: Em x 0.1, E x 1, ν x 1; SE: Em x 0.1, E x 1, ν x 1;									
<7>	0.460	0.225	1	Opaka/Blokovi	Anizotropna	Anizotropna	5.000e+5	1.670e+5	90.00
ST: Em x 0.1, E x 1, ν x 1; SE: Em x 0.1, E x 1, ν x 1;									
<8>	0.300	0.150	1	Opaka/Blokovi	Anizotropna	Anizotropna	5.000e+5	1.670e+5	90.00
ST: Em x 0.1, E x 1, ν x 1; SE: Em x 0.1, E x 1, ν x 1;									
<9>	0.250	0.125	2	Tanka ploča	Izotropna	Izotropna			
ST: Em x 0.1, E x 1, ν x 1; SE: Em x 0.1, E x 1, ν x 1;									
<10>	0.024	0.012	3	Tanka ploča	Izotropna	Izotropna			
ST: Em x 0.1, E x 1, ν x 1; SE: Em x 0.1, E x 1, ν x 1;									
<11>	0.200	0.100	2	Tanka ploča	Izotropna	Izotropna			

Setovi greda						
Set	Presjek	b/d=16/20	Fixna ekscentričnost	A1	A2	A3
3	Drvo-Celinari...	3.200e-2	2.667e-2	2.667e-2	1.401e-4	6.827e-5

Setovi linijskih izdajeva					
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	T ₀ [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	
3	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	
4	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	

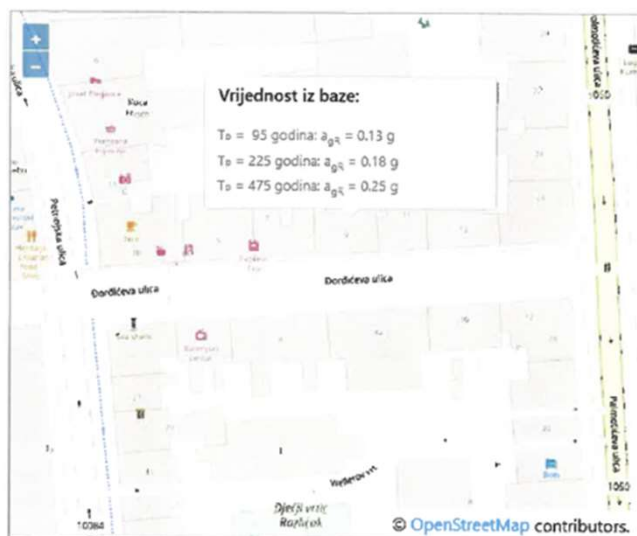


PRIMJER – RAZINA 2

STATIČKI PRORAČUN

PRORAČUN STANJA NAKON OBNOVE (POPRAVKA) KONSTRUKCIJE:

Podaci za proračun sila potresa kvazistatičkim proračunom:



Slika 1. Karta potresnih područja Republike Hrvatske za lokaciju: Đorđićeva ulica 9, Zagreb

Proračunsko ubrzanje tla:

$T_p = 95$ godina: $a_g = 0,13g$
 $T_p = 475$ godina: $a_g = 0,25g$

Proračun sila od potresa će bit proveden za x i y smjer.

Period prvog oblika oscilacija:

$$T_1 = 0,81 \text{ s dobiveno iz modalne analize}$$

Ukupna sila potresa za 1. oblik titranja

$$T_c < T < T_D \rightarrow S_{IT} = a_g \cdot S(2,5/q) \cdot (T_c/T_1) = 1,0 \cdot 0,13 \cdot 1,15 \cdot (2,5/1,5) \cdot (0,6/0,81) = 0,18g$$

Ukupna sila od potresa u podnožju

$$\Sigma F_{BD} = S_{IT} \cdot \lambda \cdot (W/g) = 0,18g \cdot 0,85 \cdot (14110/g) = 2159 \text{ kN}$$

Raspodjela sile od potresa po visini

$$F_{i,kd} = \Sigma_{bd} F_{bd} \cdot \frac{W_i \cdot H_i}{\Sigma W_i H_i}$$

sile po etažama

	h	abs h	masa	h*m	sila	poprecna	moment
3.kat	3,60	17,4	234,61	4082,214	659,8	659,8	2375,2
2.kat	3,60	13,8	263,09	3630,642	586,8	586,8	2112,4
1.kat	3,60	10,2	266,84	2721,768	439,9	1026,7	5808,4
prizemlje	3,60	6,6	273,41	1804,506	291,6	1318,3	10554,2
podrum	3,00	3	373,22	1119,66	181,0	1499,2	15051,9

Kvazistatičko površinsko opterećenje po etažama:

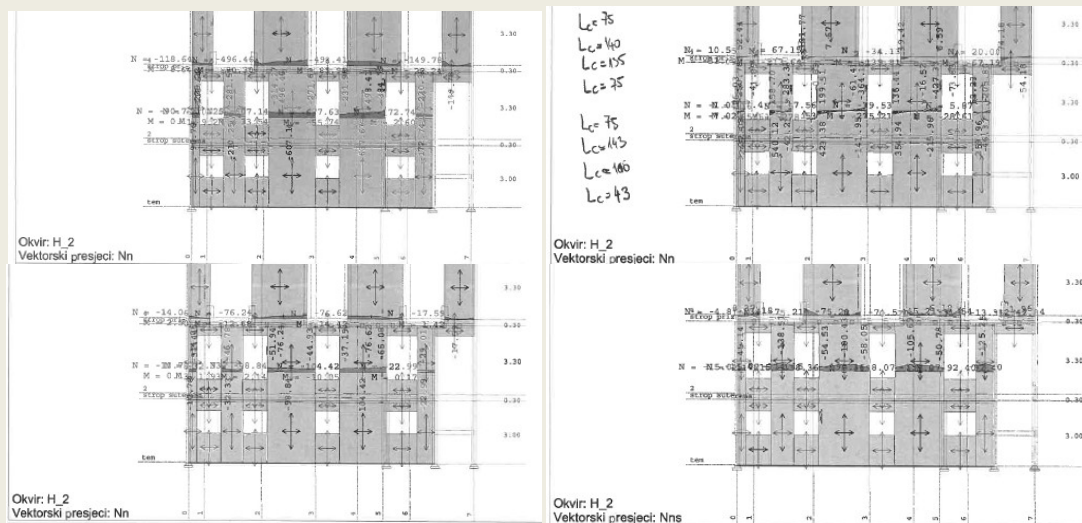
- Strop 3. kata 660 kN/170 m² = 3,90 kN/m²
- Strop 2. kata 600 kN/170 m² = 3,60 kN/m²
- Strop 1. kata 450 kN/170 m² = 2,70 kN/m²
- Strop prizemlja 300 kN/170 m² = 1,80 kN/m²
- Strop podruma 185 kN/170 m² = 1,10 kN/m²



PRIMJER - RAZINA 2

STATIČKI PRORAČUN

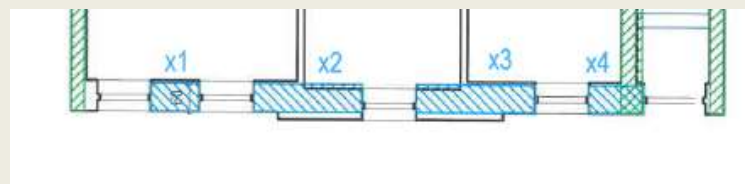
PRORAČUN STANJA NAKON OBNOVE (POPRAVKA) KONSTRUKCIJE:



KONTROLA NOSIVOSTI NA VERTIKALNO OPTEREĆENJE

UVJET NOSIVOSTI						
ZID	N_g	N_p	N_{st}	N_{st}	$N_{st} > N_{st}$	N_{st}/N_{st}
x1	211,0	33,0	334,4	775,9	ZADOVOLJAVA	43%
x2	608,0	99,0	869,3	1794,3	ZADOVOLJAVA	54%
x3	638,0	105,0	1018,8	1939,5	ZADOVOLJAVA	53%
x4	173,0	23,0	268,1	853,4	ZADOVOLJAVA	31%
x5	430,0	54,0	661,5	1862,1	ZADOVOLJAVA	36%
x6	281,0	51,0	479,0	701,4	ZADOVOLJAVA	28%

TLOCRT PRIZEMLJA – X-SMJER



KONTROLA NOSIVOSTI NA POPREČNE SILE

UVJET NOSIVOSTI							
ZID	M_{st}	V_{st}	L_c	$L_c < L_c$	V_{st}	$V_{st} > V_{st}$	V_{st}/V_{st}
x1	66,0	115,0	75	75	86,27	NE ZADOVOLJAVA	133%
x2	279,0	199,0	143	143	219,33	ZADOVOLJAVA	91%
x3	276,0	199,0	110	110	214,13	ZADOVOLJAVA	83%
x4	29,0	93,0	43	43	83,33	NE ZADOVOLJAVA	147%
x5	246,0	151,0	100	100	161,33	ZADOVOLJAVA	94%
x6	73,0	54,0	47	47	84,91	ZADOVOLJAVA	81%



PRIMJER - RAZINA 2

PROCJENA TROŠKOVA

NAMJENA ZGRADE	PROCJENA UPORABLJIVOSTI	OBNOVA KONSTRUKCIJE (prosjeak trošak kn po m ² GBP)				CJELOVITA OBNOVA ZGRADE (prosjeak trošak kn po m ² GBP)				RUŠENJE UNIŠTENJE ZGRADE	IZGRADNJA ZAMJENSKE OBITELJSKE KUĆE (prosjeak 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	1.056,00	1.712,22								
			1.033,37	1.485,94	2.134,62								
				1.787,65	2.489,14								
	UNIŠTENJA									264,00	5.657,13		
VIŠESTAMBENE ZGRADE, STAMBENO-POSLOVNE ZGRADE, POSLOVNE ZGRADE		324,34	1.312,45	2.745,59	5.144,22								
			1.508,57	2.956,79	3.393,13								
				3.349,02	5.574,16								
	UNIŠTENJA									264,00			
JAVNE ZGRADE						460,11	1.538,74	3.213,25	5.011,87				
							1.810,28	3.424,45	5.853,24				
								3.952,45	5.973,93				
	UNIŠTENJA									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				
	UNIŠTENJA									301,71			
USLUGA		Najviša cijena usluge u odnosu na gore navedene vidne investicije (%)											
PROJEKTIRANJE		5,40				5,40				1,80		2,00	
KONTROLA PROJEKTA		1,50				1,50				0,50		0,50	
TEHNIČKO - FINANCISKA KONTROLA PROJEKTA		0,40				0,40				0,25		0,25	
OPERATIVNA KOORDINACIJA		0,60				0,60				0,30		0,30	

nije primjenjivo, osim na zahtjev vlasnika/suvlasnika

*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

$K3 = K1 - (K1 - K2) / 4500 * (X - 500)$

GBP zgrade cca ukupno: **1070,0 m²**

Za višestambene zgrade, stambeno – poslovne zgrade i poslovne zgrade kojima je dodijeljena žuta naljepnica procjena troška obnove na razinu 2, prema Programu mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko – zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke i Karlovačke županije iznosi 1.508,57 kn/m².

Procijenjena vrijednost obnove konstrukcije predmetne građevine iznosila bi:

1.508,57 x 1070 m² (cca) = **1 614 169,90 kn**

Korekcija kvadrature

- za objekte između 500 i 5000 m²:

$K3 = K1 - (K1 - K2) / 4500 * (X - 500)$

$K3 = 1 - (1 - 0,33) / 4500 * (1070 - 500)$

$K3 = 1 - 0,08487 = 0,9151$

Maksimalna cijena usluge projektiranja prema tablici iz programa mjera iznosi 5,4%

0,9151 x 5,4 = 4,94%

0,0494 x 1.508,57 = 74,52 kn/m²

74,52 x 1070 m² = **79 736,40 kn**

Maksimalna cijena usluge kontrole projekta prema tablici iz programa mjera iznosi 1,5%

0,9151 x 1,5 = 1,37 %

0,0137 x 1.508,57 = 20,67 kn/m²

20,67 x 1070 m² = **22 116,90 kn**

Maksimalna cijena usluge tehničko – financijske kontrole projekta prema tablici iz programa mjera iznosi 0,4%

0,9151 x 0,4 = 0,37 %

0,0037 x 1.508,57 = 5,58 kn/m²

5,58 x 1070 m² = **5970,60 kn**

Maksimalna cijena usluge operativne koordinacije prema tablici iz programa mjera iznosi 0,6%

0,9151 x 0,6 = 0,55 %

0,0055 x 1.508,57 = 8,30 kn/m²

8,30 x 1070 m² = **8881,00 kn**

Na procijenjene troškove potrebno je obračunati zakonski PDV.



HVALA NA PAŽNJI!

