

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA DANIJEL DOMINKO
Bedekovčina, Stjepana Radića 1

OIB: 8835 4472 627; +38598/605 033; dominko.danijel@gmail.com

Investitor:

Suvlasnici zgrade

Gajeva ulica 11,
49210 Zabok

Građevina:

Višestambena zgrada

Lokacija:

Gajeva ulica 11, 49210 Zabok
k.č. 6323/1, k.o. Zabok

T.D. :

04/05/2022

Zaj. ozn. :

ZO – GP-19-044

IZVEDBENI PROJEKT

**Mapa 0 : Građevinski projekt protupotresne obnove
- seizmičko ojačanje postojeće zgrade-**

Vlasnik ureda:

Danijel Dominko, ing.građ.

Glavni projektant:

Ivan Žic, dipl.ing.arh.

Projektant građevinskog projekta:

Danijel Dominko, ing.građ.

Sadržaj

I. OPĆI DIO	2
Registracija Ureda	3
Rješenje o imenovanju projektanta građevinskog projekta	6
Izjava o usklađenosti projekta s odredbama posebnih zakona i propisa	7
II. TEHNIČKI DIO	8
1. TEKSTUALNI DIO	9
1.1. Tehnički opis -postojeće stanje	10
1.2. Tehnički opis -projektni zadatak	10
1.3. Tehnički opis -zaključak	11
2. PRORAČUN	13
2.1. Analiza opterećenja	14
2.2. Analiza površine zidova	17
2.3. Građivo zidanog зида	18
2.4. Proračun seizmičke sile	20
2.5. Raspodjela seizmičke sile po etažama	26
2.6. Kontrola nosivosti zidova na seizmičko opterećenje	27
III. GRAFIČKI PRILOZI	35
Prikaz ojačanja na fasadama	
Fasada bočno lijevo	36
Fasada bočno desno	37
Fasada prema brdu	38
Fasada prema ulici	39
IV. FOTODOKUMENTACIJA	40
V. TROŠKOVNIČKE STAVKE	45

Investitor: Suvlasnici zgrade, Gajeve ulica 11, 49210 Zabok
Građevina: Višestambena zgrada
Lokacija: k.č. 6323/1, k.o. Zabok

T.D. 04/05/2022 **Zaj. Ozn.:** ZO-GP-19-044
Glavni projektant: Ivan Žic, dipl.ing.arh.
Projektant: Danijel Dominko, ing.građ.

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
DANIJEL DOMINKO**
Bedekovčina, Stjepana Radića 1

Investitori: **Suvlasnici zgrade**
Gajeve ulica 11
49210 Zabok

Građevina: Višestambena zgrada

Lokacija: Gajeve ulica 11, 49210 Zabok
k.č. 6323/1, k.o. Zabok

T.D. : 04/05/2022

Zaj. ozn. : ZO – GP-19-044

I. OPĆI DIO



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: UP/I-311-01/08-01/260
URBROJ: 500-03-15-5
Zagreb, 28. rujna 2015. godine

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 20. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/15.) odlučujući o zahtjevu koji je podnio **Danijel Dominko, Bedekovčina, Čajkovljansko naselje 1A**, donosi slijedeće

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 inženjera građevinarstva, upisuje se **Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva Danijel Dominko, ing.građ., OIB 88354472627, Bedekovčina**, pod rednim brojem **260**, s danom upisa **01.02.2003.** godine.
2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva Danijel Dominko, ing.građ., Bedekovčina, osniva se danom upisa u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, a s radom započinje 01.02.2003. godine.
3. Poslovno sjedište Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva Danijel Dominko, ing.građ., je na adresi **Bedekovčina, Stjepana Radića 1.**
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, dimenzija 350x150x2 mm, u materijalu eloksirani aluminij prirodne boje. Gravura teksta i logotipa Komore boja se u crnoj i crvenoj boji.
5. Komora izdaje natpisnu ploču, a Danijel Dominko, ing.građ. snosi trošak korištenja natpisne ploče, koji jednokratno uplaćuje u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva. Natpisna ploča vlasništvo je Komore.
6. Matični broj Ureda: **0080091938**
7. Šifra djelatnosti Ureda je: **74.20.0.**
8. Skraćeni naziv Ureda je: **Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva Danijel Dominko**
9. Ovo Rješenje u potpunosti zamjenjuje postojeće Rješenje Klasa: UP/I-311-02/08-01/260; Urbroj: 314-02-08-4 od 12.11.2008. godine.

2
Obrazloženje

Dana 22.01.2003. godine Danijel Dominko, ing.građ., podnio je Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva.

U prilogu zahtjeva, podnositelj zahtjeva je podnio slijedeću dokumentaciju:

- presliku važećeg osobnog dokumenta,
- dokaz o radnom stažu,

Prema odredbi članka 19. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, između ostalih i ovlašteni inženjer građevinarstva može obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

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 inženjera građevinarstva.

U postupku koji je prethodio donošenju ovog rješenja izvršen je uvid u priloženu dokumentaciju i utvrđeno je da je zahtjev podnositelja osnovan te da podnositelj udovoljava uvjetima koji su propisani Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, Zakonom o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju i Statutom Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da je Danijel Dominko, ing.građ. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod rednim brojem **1418**, s danom upisa **23.09.1999.** godine te je i 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 inženjera građevinarstva, **s danom 01.02.2003. godine, pod rednim brojem 260.**

Dana 28. rujna 2015. godine Danijel Dominko ing.građ., dostavio je Zahtjev za promjenom adrese sjedišta Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva sa adrese Bedekovčina, Čajkovljansko naselje 1A na adresu Bedekovčina, Stjepana Radića 1 te zatražio izmjenu Rješenja o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, Klasa: UP/I-311-01/08-01/260, Urbroj: 314-02-08-4 od 12. studenoga 2008. godine.

Sukladno svemu prethodno iznesenom te obzirom na nastanak novih okolnosti, izdaje se ovo Rješenje koje u potpunosti zamjenjuje postojeće Rješenje Klasa: UP/I-311-01/08-01/260, Urbroj: 314-02-08-4 od 12. studenoga 2008. godine.

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 dodijeljena pripadajuća šifra djelatnosti za samostalnu djelatnost inženjera u graditeljstvu 74.20.0..

Ured će poslovati pod skraćenim nazivom: *Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva Danijel Dominko.*

Pečat ovlaštenog inženjera građevinarstva može se koristiti samo na projektima i drugoj dokumentaciji u okviru obavljanja poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja koje je sam izradio u samostalnom Uredu, odnosno koja je izrađena pod njegovim vodstvom i isti se ne može koristiti u druge svrhe, odnosno u svrhu redovitog poslovanja Ureda.

3

Ovlašteni inženjer građevinarstva koji obavlja poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu dužan je za redovito poslovanje imati poseban pečat Ureda kojega sam izrađuje o svom trošku.

U članku 88. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva propisano je da je ovlašteni inženjer građevinarstva koji poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavlja samostalno u vlastitom uredu ili zajedničkom uredu dužan imati ploču ureda istaknutu pored ulaza u zgradu u kojoj su smješteni.

Oblik i obvezatni sadržaj natpisne ploče utvrdila je Skupština Hrvatske komore inženjera građevinarstva. Ploču ureda izdaje Komora i ista je vlasništvo Komore.

Slijedom navedenog, na temelju članaka 20. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/15.), odlučeno je kao u izreci.



Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja dopuštena je žalba koja se podnosi Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili šalje poštom u pisanom obliku, u tri primjerka, putem tijela koje je izdalo rješenje.

Na žalbu se plaća pristojba u iznosu od 50,00 kuna državnih biljega prema Tar.br. 3. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ broj 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00- Odluka Ustavnog suda, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14, 94/14).

Dostaviti:

1. **Danijel Dominko**,
49221 Bedekovčina, Čajkovljansko naselje 1A
2. Područna služba HZMO Zagreb, Ispostava Zabok, Trg D. Domjanića 23, 49210 ZABOK
3. HZZO Krapina, Ispostava Zabok, Trg D. Domjanića 3, 49210 ZABOK
4. Područni ured Porezne uprave Krapina, Ispostava Zabok, Stjepana Radića 1, 49210 ZABOK
5. U Zbirku isprava Komore
6. Povrat potvrde o izvršenoj dostavi uz točke 1. do 4.

Na temelju Zakona o gradnji (Narodne novine 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva, Bedekovčina, Stjepana Radića 1 donosi sljedeće

R j e š e n j e
o imenovanju projektanta građevinskog projekta

za "Višestambenu zgradu" u Zaboku, Gajeve 11, (k.č.6323/1, k.o. Zabok), koji je odgovoran za ispravnost i kvalitetu projekta.

Za projektanta građevinskog projekta imenuje se:

Danijel Dominko, ing.građ.

Imenovani je upisan u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Rješenjem klasa: UP/I-360-01/99-01/1418, Ur. Broj: 314-01-99-01 od 25. rujna 1999. HRVATSKE KOMORE ARHITEKATA I INŽENJERA U GRADITELJSTVU pod rednim brojem 1418, s danom upisa 23. rujna 1999. godine

U Bedekovčini, svibanj 2022.

Vlasnik ureda:
Danijel Dominko, ing.građ.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
GRAĐEVINARSTVA

Dominko Danijel
Bedekovčina
Stjepana Radića 1

Na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) daje se sljedeća

Izjava br. 04/05/2022

da je građevinski projekt T.D. 04/05/2022

Investitor: Suvlasnici zgrade, Gajeva 11, Zabok
Građevina: Višestambena zgrada
Lokacija: k.č. 6323/1, k.o. Zabok

usklađen sa:

Zakoni, propisi i norme

Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
Zakon o normizaciji (NN 80/13)
Zakon o građevnim proizvodima (NN br.76/13, 30/14)
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN br. 80/13, 14/14)
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15)
Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN br. 103/08)
Pravilnik o kontroli projekata (NN RH 32/14, 72/20)
Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN RH 17/17, 75/20, 7/22)
Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevine (NN 153/13, 20/17 i 39/19)

Ime ovlaštenog inženjera, tvrtka i naziv:

Danijel Dominko, ing.građ., ovlašteni inženjer građevinarstva
Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva Danijel Dominko

Oznaka potvrde o upisu u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu:
Klasa: UP/I-360-01/99-01/1418, Ur. Broj: 314-01-99-01 od 25. rujna 1999.

U Bedekovčini, svibanj 2022.

Projektant:
Danijel Dominko, ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Danijel Dominko
ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 1418

Investitor: Suvlasnici zgrade, Gajeve ulica 11, 49210 Zabok
Građevina: Višestambena zgrada
Lokacija: k.č. 6323/1, k.o. Zabok

T.D. 04/05/2022 **Zaj. Ozn.:** ZO-GP-19-044
Glavni projektant: Ivan Žic, dipl.ing.arh.
Projektant: Danijel Dominko, ing.građ.

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
DANIJEL DOMINKO**

Bedekovčina, Stjepana Radića 1

Investitori: **Suvlasnici zgrade**
Gajeve ulica 11
49210 Zabok

Građevina: Višestambena zgrada

Lokacija: Gajeve ulica 11, 49210 Zabok
k.č. 6323/1, k.o. Zabok

T.D. : 04/05/2022

Zaj. ozn. : ZO - GP-19-044

II. TEHNIČKI DIO

Investitor: Suvlasnici zgrade, Gajeve ulica 11, 49210 Zabok
Građevina: Višestambena zgrada
Lokacija: k.č. 6323/1, k.o. Zabok

T.D. 04/05/2022 **Zaj. Ozn.:** ZO-GP-19-044
Glavni projektant: Ivan Žic, dipl.ing.arh.
Projektant: Danijel Dominko, ing.građ.

1. TEKSTUALNI DIO

1.1/ TEHNIČKI OPIS -POSTOJEĆE STANJE

Postojeća stambena zgrada u Zaboku je izvedena oko 1965. godine kao zidana iz opečnog neomeđenog ziđa pune opeke. Katnost zgrade je **Prizemlje+3 kata**.

Krovište je drveno dvostrešno sistema stolice, izvedeno preko stropa 3.kata.
Stropne konstrukcije svih etaža čini polumontažni sistem Fert strop debljine 20cm.

Osnovni nosivi sustav koji prenosi sva vertikalna opterećenja te horizontalno opterećenje potresom čini zidano neomeđeno ziđe debljine 38 i 25cm.

Građevina je temeljena na temeljnim trakama na čvrstome tlu.

Građevina nije pretrpjela oštećenja potresom iz 03/2020 sa epicentrom u Petrinji.

1.2/ TEHNIČKI OPIS -PROJEKTNİ ZADATAK

Za građevinu je načinjen projekt Energetske obnove ovojnice; od strane BEST ENERGY SOLUTIONS d.o.o. iz Rijeke u ožujku 2020, pod ev. brojem ZOP : GP-19-044.
Podloge tj. izmjera zgrade je preuzeta od arhitekta (glavni projektant : Ivan Žic, d.i.a.).

Kako je zgrada znatne katnosti za konstruktivni sustav neomeđenog ziđa, analizirana je njezina seizmička otpornost. Načinjen je seizmički proračun postojeće zidane konstrukcije prema današnjim zahtjevima, propisima.

Zidana konstrukcija zgrade je neomeđena što znači da nema vertikalnih serklaža odnosno nema elemenata kojima bi se preuzele vlačne sile uslijed momenta savijanja koji nastaje u zidu.

U seizmički proračun se ušlo sa pretpostavljenim karakteristikama zidanog ziđa (bez eksperimentalnog dokazivanja mehaničkih svojstava). Na bazi studije ispitavanja 20 zidanih građevina u Zagrebu prezentiranim u Opatiji na danima HKIG 2020. g. Dobivena posmična čvrstoća ziđa na cca 150 ispitivanja iznosi $f_{kvo}=0,159 \text{ N/mm}^2$.

Načinjena je i analiza količine zidova prizemlja spram površine etaže koja iznosi 5,6% za kritični (uzdužni) smjer što je manje od traženih 6,0%.

1.3/ TEHNIČKI OPIS -ZAKLJUČAK

Iz rezultata seizmičkog proračuna evidentna je nedostatna nosivost zidova prizemlja na posmik te globalno nedostatak elemenata po svim etažama kojima bi se preuzele vlačne sile uslijed momenta savijanja -vertikalnih serklaža.

Ojačanje zidane konstrukcije na horizontalne sile potresa sprovodi se upotrebom modernih materijala kao što su FRCM sustavi staklenih mreža, CFRP sustav tkanina te karbonske lamele.

Ojačanje zidova na posmik je postignuto za 20-30% s obzirom na traženu nosivost, dok su vertikalni serklaži u potpunosti nadomješteni karbonskim lamelama.

Traženi sustavi moraju posjedovati **ETAG**.

Ugradnja spomenutih sustava materijala se sprovodi nakon uklanjanja žbuke te pripreme podloge za lijepljenje. Dobava i postava skele je u obvezi izvođača obnove fasade.

Kalkulacija troškova dobave i ugradnje materijala za seizmičko ojačanje načinjena je prema trenutnim cijenama sa tržišta dobivenim od strane raznih izvođača te tehničkog savjetnika proizvođača Sika.

Ugradnja jednakovrijednih materijala je dopuštena od bilo kojeg drugog proizvođača.

Ovisno o odabiru proizvođača potrebno je očitovanje projektanta kao i nadzornog inženjera o sukladnosti odabranih proizvoda.

Napomene za izvedbu :

Pregledom krovišta uočen je nedostatak daščanog podgleda kojeg je nužno izvesti prije zamjene pokrova limom. Po potrebi načiniti zamjenu dotrajalih rogova na ležaju nakon detaljnog pregleda kada se ukloni pokrov.

Nakon skidanja žbuke potrebno je osigurati pregled konstrukcije od strane projektanta - konstruktera.

Radove izvoditi pažljivo uz konzultacije sa konstrukterom.

Za sve skrivene nedostatke koji će se eventualno pojaviti prilikom izvedbe pravovremeno obavijestiti konstruktera.

Materijal konstrukcije :

- staro zidano zide iz pune opeke starog formata debljine 38,25cm
- pretpostavljena marka morta : MM5
- pretpostavljena marka opeke : MO10
- fb =10,0 N/mm².....normalizirana tlačna čvrstoća zidnog elementa
- fm =1,0 N/mm²..... normalizirana tlačna čvrstoća morta
- fkvo =0,16 N/mm²..... karakteristična posmična čvrstoća ziđa**
- fk =2,0 N/mm².....karakteristična tlačna čvrstoća ziđa
- ft =0,09 N/mm².....karakteristična vlačna čvrstoća ziđa

- puno drvo S10/MS10 (crnogorica II klasa)

-seizmička ojačanja :

- FRCM sustav staklenih mreža.....vlačna otpornost -poprečno.....76,0 kN/m'
- CFRP sustav tkanina
- karbonske lamele.....f,td =1309,0 N/mm²

Projektant:
Danijel Dominko, ing.građ.

Investitor: Suvlasnici zgrade, Gajeve ulica 11, 49210 Zabok
Građevina: Višestambena zgrada
Lokacija: k.č. 6323/1, k.o. Zabok

T.D. 04/05/2022 **Zaj. Ozn.:** ZO-GP-19-044
Glavni projektant: Ivan Žic, dipl.ing.arh.
Projektant: Danijel Dominko, ing.građ.

2. PRORAČUN

2.1/ ANALIZA OPTEREĆENJA

-OPTEREĆENJE SNIJEGOM

..... 3.područje, $h < 200\text{m}$ $q_s = 1,25 \text{ kN/m}^2$

..... $s = 0,8 \times 1,25 = 1,0 \text{ kN/m}^2$

OPTEREĆENJE STROPNE KONSTRUKCIJE 3.KATA -poz.400

-od krova..... $= 1,00 \text{ kN/m}^2$

-Fert strop $d = 20\text{cm}$ $= 3,60 \text{ kN/m}^2$

-podgled..... $= 0,40 \text{ kN/m}^2$

-pokretno-tavan+snijeg: $g = 5,00 \text{ kN/m}^2$
 $p = 1,50 \text{ kN/m}^2$

-odabrano: $g = 5,00 \text{ kN/m}^2$

OPTEREĆENJE MEĐUKATNE STROPNE KONSTRUKCIJE -poz.100,200,300

-parket 20mm $= 0,15 \text{ kN/m}^2$

-cementni estrih 6 cm..... $= 1,45 \text{ kN/m}^2$

-pregradni zidovi..... $= 0,50 \text{ kN/m}^2$

-Fert strop $d = 20\text{cm}$ $= 3,60 \text{ kN/m}^2$

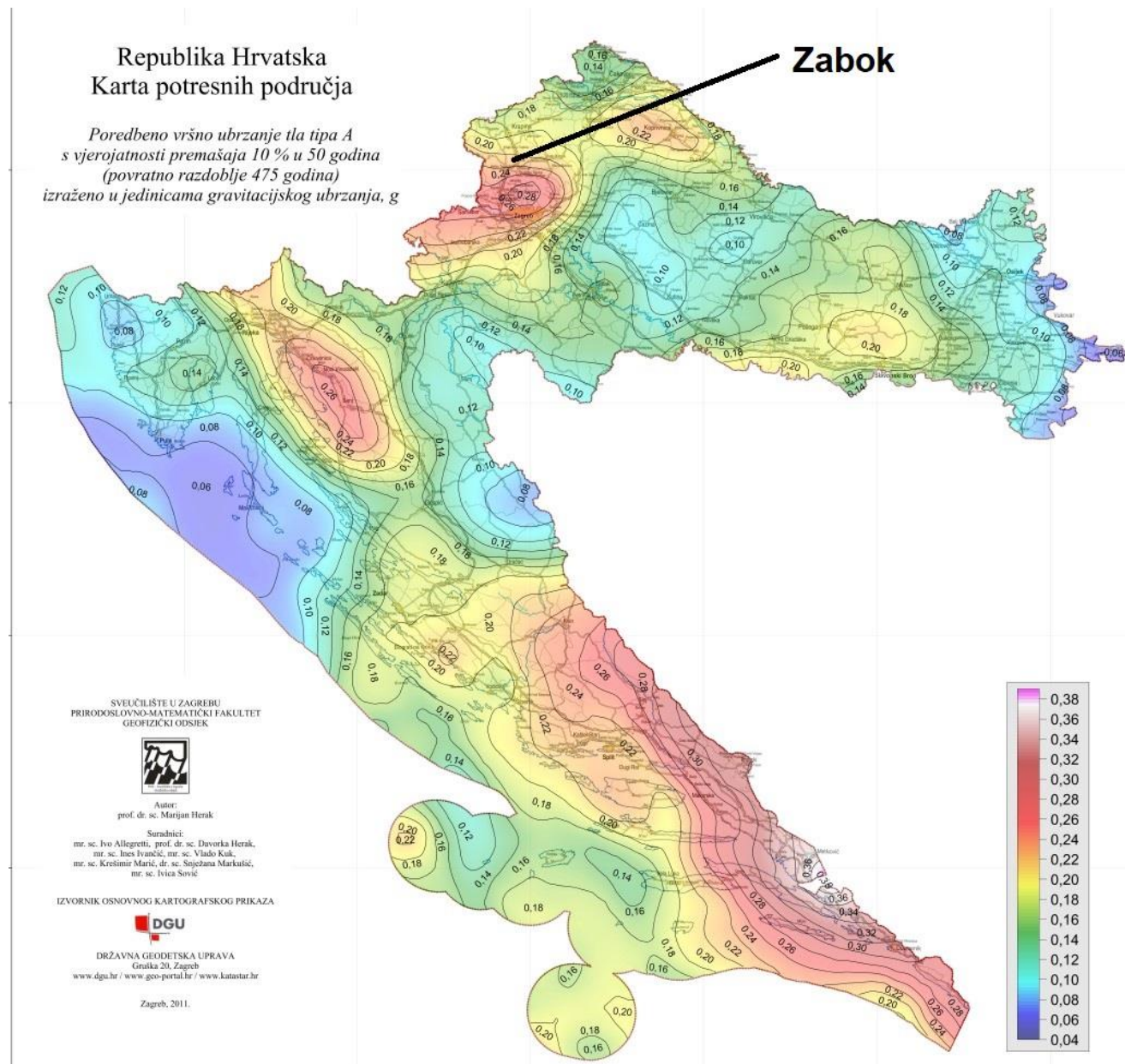
-podgled..... $= 0,40 \text{ kN/m}^2$

-pokretno-korisno: $g = 6,10 \text{ kN/m}^2$
 $p = 1,50 \text{ kN/m}^2$

-odabrano: $g = 6,00 \text{ kN/m}^2$

-HORIZONTALNO SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

-Prema karti potresnih područja RH za povratni period od 475 g:



- (III) - kategorija građevine, VIII-zona: **$ag=0,22 \text{ m/s}^2$** , kategorija tla: C

-faktor ponašanja za omeđeno zide **dodatkom novih vertikalnih serklaža:**

-prema Eurokodu 8 :

$$q = 2,0 \quad S = 1,15 \quad \lambda = 0,85 \dots \text{broj etaža} > 2$$

- Prema Eurokodu 8 (10.4) dodatak (C) dana je mogućnost iz ekonomskih razloga smanjenja računskog spektra iz tablice 8.11 Knjiga Zidane konstrukcije I :

Prema Tomaževiću i procjemi rizika oštetljivosti građevine reduksijski faktor je uzet za VIII zonu : **$\gamma_n = 0,84$**

$$\mathbf{S_d(T1)} = 2,5 \times a_g \times S/q \times 0,85 \times 0,84 = 2,5 \times 0,22 \times 1,15 \times 0,85 \times 0,84 / 2,0$$

$$\mathbf{S_d(T1) = 0,225}$$

2.2/ ANALIZA POVRŠINE ZIDOVA

-zidovi u X smjeru

$$\Sigma Az_x = 33,7 \times 0,38 = 12,8 \text{ m}^2$$

-zidovi u Y smjeru

$$\Sigma Az_y = 29,6 \times 0,38 + 18,4 \times 0,25 = 15,8 \text{ m}^2$$

-površina tlocrta prizemlja:

$$\text{Apr.} = 20,6 \times 11,0 = 226,6 \text{ m}^2$$

$$\Sigma Az_x / \text{Apr.} = 12,8 / 226,6 = 0,056 \times 100,0 = \mathbf{5,6 \% < 6,0 \%}$$

$$\Sigma Az_y / \text{Apr.} = 15,8 / 226,6 = 0,069 \times 100,0 = 6,9 \%$$

Tablica 1 Potrebna površina zidova u prizemlju s obzirom na katnost i ubrzanje tla a_g

Broj etaža	$\leq 0,10 \text{ g}$	$0,10 - 0,15 \text{ g}$	$0,15 - 0,20 \text{ g}$	$0,20 - 0,25 \text{ g}$	$a_g \geq 0,25 \text{ g}$
1	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,5 %	3,0 %
2	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,5 %	3,0 %
3	2,0 %	2,5 %	2,5 %	4,0 %	6,5 %
4	2,0 %	2,5 %	3,0 %	6,0 %	-
5	2,0 %	3,5 %	5,0 %	-	-

→kontrola vitkost zidova :

$$h_{ef}/t = 265,0/38,0 = 7,0 < 9,0$$

2.3/ GRADIVO ZIDANOG ZIDA

→ zidano zide je od pune opeke

→ zidovi su zidani zidarskim vezom te dosta sačuvani

→ gradivo zidanog zida postojeće stambene zgrade je pretpostavljeno bez eksperimentalnog dokazivanja mehaničkih svojstava na bazi studije ispitivanja 20 zidanih građevina u Zagrebu prezentiranim u Opatiji na Danima HKIG 2020. g.
(cca 150 ispitivanja posmične čvrstoće zida)

ISPITIVANJE POSMIČNE ČVRSTOĆE MORTA

PRIMJER:

- Određivanje posmične čvrstoće bez vertikalnog pritiska iz rezultata jednostavnog posmičnog ispitivanja:

$$f_{vm0} = f_{vd} - \mu \cdot \sigma_0 = 0,409 - 0,5 \cdot 0,5 = 0,159 \text{ MPa}$$

$f_{vd} = 0,526 - 0,117 = 0,409 \text{ MPa}$ - srednja vrijednost jednostavnih posmičnih ispitivanja provedenih na 20 zgrada umanjena za standardno odstupanje

$\mu = 0,5$ - 1,25 puta veća vrijednost od one iz norme HRN EN 1998-3:2011

$\sigma_0 = 0,5 \text{ MPa}$ - vertikalno naprezanje na mjestu ispitivanja - RAČUNSKI

- Dobivena posmična čvrstoća bez vertikalnog pritiska je veća od one koju predviđa norma za slučaj kada ne postoje nikakva ispitivanja.

-staro zidano zide iz pune opeke starog formata debljine **38,25 cm**

-**fkvo=0,159 N/mm²**.....odabrana posmična čvrstoća zida
dobivena iz studije 20 zidanih zgrada u
Zagrebu



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

Dani Hrvatske komore inženjera građevinarstva 2020.

Dosadašnja iskustva u provođenju istražnih radova na zidanim građevinama

Joško Krolo

Prof.dr.sc. Joško Krolo, dipl.ing.građ., Izv.prof.dr.sc. Domagoj Damjanović, dipl.ing.građ.

Doc.dr.sc. Ivan Duvnjak, dipl.ing.građ.

Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, Zagreb

-parcijalni koeficijenti materijala pri djelovanju seizmičkih sila :

-kategorija zidanja za staro ziđe - C, kategorija kontrole proizvodnje - II : $\gamma_m = 2,0$

2.4/ PRORAČUN SEIZMIČKE SILE

PODACI ZA PRORAČUN SEIZMIČKIH SILA

-proračunska katnost: Prizemlje + 3.kata

→visina etaže prizemlja, katova: $h = 2,5 \text{ m}$

MASA GRAĐEVINE

Zidovi Prizemlja

Zidovi u x smjeru			
ZID	L	ΣL_{ot}	d
	[m]	[m]	[cm]
Zx1	9,15	4,20	38,0
Zx2	9,15	4,20	38,0
Zx3	5,10	0,00	38,0
Zx4	5,10	0,00	38,0
Zx5	20,60	7,00	38,0

-dužina zidova $b=38\text{cm}$ ($49,1 - 15,4$) = $33,7 \text{ m}$

Zidovi u y smjeru			
ZID	L	ΣL_{ot}	d
	[m]	[m]	[cm]
Zy1	11,00	1,00	38,0
Zy2	6,00	1,70	38,0
Zy3	11,00	1,80	25,0
Zy4	11,00	1,80	25,0
Zy5	6,00	1,70	38,0
Zy6	11,00	0,00	38,0

-dužina zidova $b=38\text{cm}$ ($34,0 - 4,4$) = $29,6 \text{ m}$

-dužina zidova $b=25\text{cm}$ ($22,0 - 3,6$) = $18,4 \text{ m}$

Zidovi Kata

Zidovi u x smjeru			
ZID	L	ΣL_{ot}	d
	[m]	[m]	[cm]
Zx1	5,10	2,10	38,0
Zx2	11,30	6,40	38,0
Zx3	5,10	2,10	38,0
Zx4	20,60	2,40	38,0
Zx5	9,15	5,35	38,0
Zx6	9,15	5,35	38,0

-dužina zidova b=38cm(60,4 – 23,7) =36,7 m

Zidovi u y smjeru			
ZID	L	ΣL_{ot}	d
	[m]	[m]	[cm]
Zy1	11,00	0,00	38,0
Zy2	6,00	0,00	38,0
Zy3	5,50	1,00	25,0
Zy4	5,50	1,00	25,0
Zy5	6,00	0,00	38,0
Zy6	11,00	0,00	38,0

-dužina zidova b=38cm(34,0 – 0,0) =34,0 m

-dužina zidova b=25cm(11,0 – 2,0) =9,0 m

→težina zida b=25cmg=4,50 kN/m²

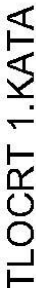
→težina zida b=38cmg=6,50 kN/m²

Masa međukatne (stropne) konstrukcije sa dodatnim opterećenjem

$$A = 20,6 \times 11,0 = 226,6 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow \text{poz-100,200,300.....} Q_{\text{strop}} = 226,6 \times (6,0 + 0,3 \times 1,5) = 1.461,6 \text{ kN}$$

$$\rightarrow \text{poz-400.....} Q_{\text{strop}} = 226,6 \times (5,0 + 0,3 \times 1,5) = 1.235,0 \text{ kN}$$



Masa - **m100**

-masa zidova.....Gzid = $2,5 \times (33,7 + 29,6) \times 6,5 + 2,5 \times (18,4) \times 4,5 = 1.235,6 \text{ kN}$

$$Q_{100} = 1.235,6 + 1.461,6 = 2697,2 \text{ kN}$$

Masa – **m200**

-masa zidova.....Gzid = $2,5 \times (36,7 + 34,0) \times 6,5 + 2,5 \times (9,0) \times 4,5 = 1.250,1 \text{ kN}$

$$Q_{200} = 1.250,1 + 1.461,6 = 2711,7 \text{ kN}$$

Masa – **m300**

$$Q_{300} = 1.250,1 + 1.461,6 = 2711,7 \text{ kN}$$

Masa – **m400**

$$Q_{400} = 0,5 \times 1.250,1 + 1.235,0 = 1860,0 \text{ kN}$$

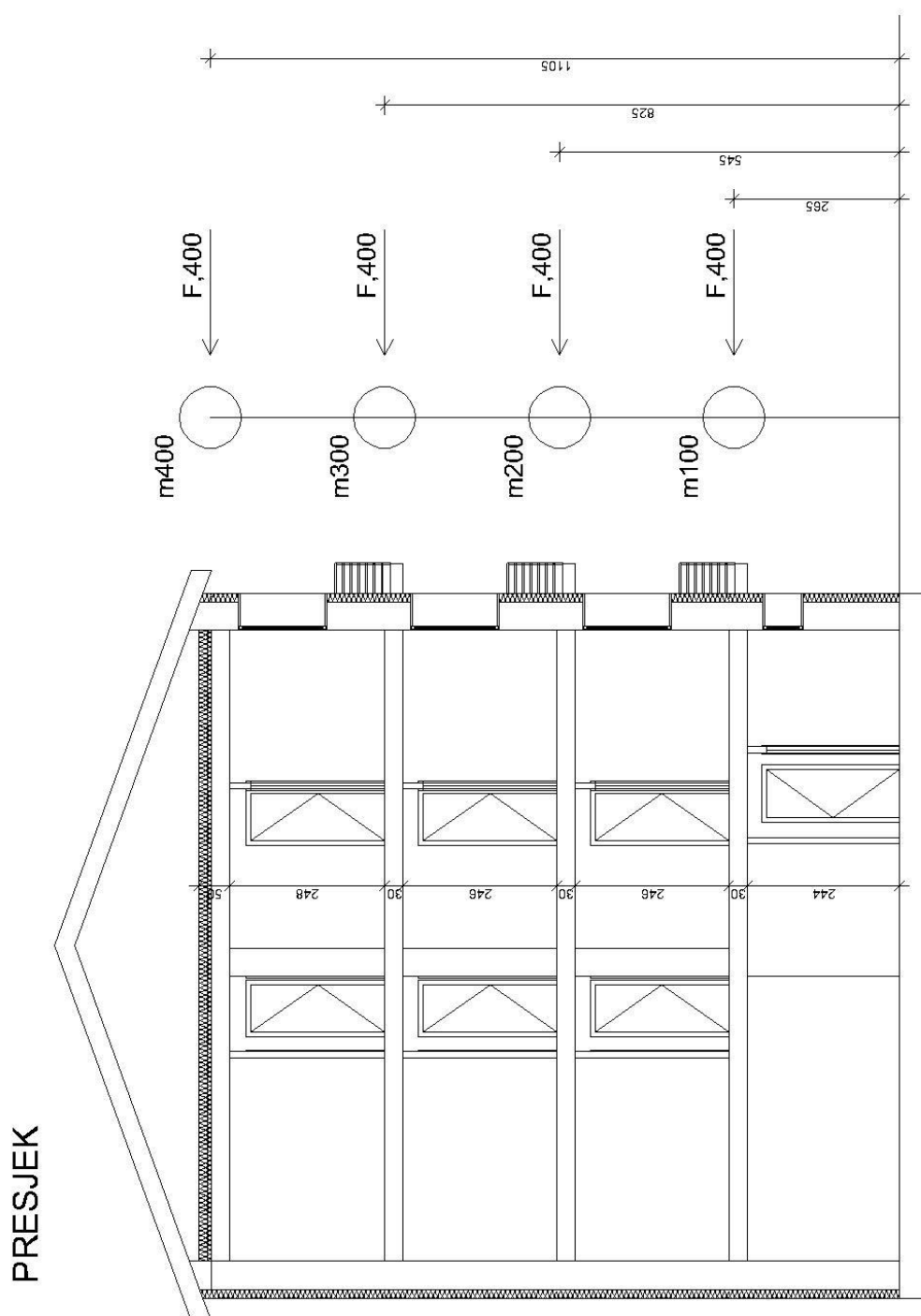
$$\Sigma m = 9.980,6 \text{ kN}$$

UKUPNA SEIZMIČKA SILA ZIDOVA U PRIZEMLJU

$$S_d(T_1) = 2,5 \times a_g \times S/q \times 0,85 \times 0,84$$

$$= 2,5 \times 0,22 \times 1,15 \times 0,85 \times 0,84 / 2,0 = \mathbf{0,225}$$

$$\Sigma V_{ed} = W \times S_d(T_1) = 9.980,6 \times 0,225 = \mathbf{2.245,6 \text{ kN}}$$



2.5/ RASPODJELA SEIZMIČKE SILE PO ETAŽAMA

$$F_{400} = 2245,6 \times \frac{11,05 \times 1860,0}{2,65 \times 2697,2 + 5,45 \times 2711,7 + 8,25 \times 2711,7 + 11,05 \times 1860,0} = 711,7 \text{ kN}$$

$$F_{300} = 2245,6 \times \frac{8,25 \times 2711,7}{2,65 \times 2697,2 + 5,45 \times 2711,7 + 8,25 \times 2711,7 + 11,05 \times 1860,0} = 774,7 \text{ kN}$$

$$F_{200} = 2245,6 \times \frac{5,45 \times 2711,7}{2,65 \times 2697,2 + 5,45 \times 2711,7 + 8,25 \times 2711,7 + 11,05 \times 1860,0} = 511,7 \text{ kN}$$

$$F_{100} = 2245,6 \times \frac{2,65 \times 2697,2}{2,65 \times 2697,2 + 5,45 \times 2711,7 + 8,25 \times 2711,7 + 11,05 \times 1860,0} = 247,5 \text{ kN}$$

-kontrola : $711,7 + 774,7 + 511,7 + 247,5 = 2245,6 \text{ kN}$zadovoljava

$$M_{ed} = 2,65 \times 247,5 + 5,45 \times 511,7 + 8,25 \times 774,7 + 11,05 \times 711,7 = 17.700,2 \text{ kNm}$$

 $M_{ed} = 17.700,2 \text{ kNm}$

$F_{ed} = 2.245,6 \text{ kN}$

2.6/ KONTROLA NOSIVOSTI ZIDOVA NA SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

A/ Smjer X

ZIDOV PRIZEMLJA							
Potres u smjeru: X							
Karakteristike materijala				Visina kata		2,50	
				[m]			
Marka	MO	Marka	MM	Pot.sila	smjer x	2245,60	
opeke	10	morta	5	[kN]	smjer y	0,00	
Marka	MB			Moment	oko x	0,00	
betona	30			[kNm]	oko y	17700,20	
Centar	x [m]	y [m]		Centar	x [m]	y [m]	
masa	10,30	5,50		krutos.	10,62	6,27	
Zidovi u x smjeru							
ZID	L	ΣL_{ot}	d	N	x_t	y_t	Materij.
	[m]	[m]	[cm]	[kN/m]	[m]	[m]	B=1,O=2
Zx1	9,15	4,20	38,0	0,00	4,60	0,20	2
Zx2	9,15	4,20	38,0	0,00	16,10	0,20	2
Zx3	5,10	0,00	38,0	0,00	2,55	5,80	2
Zx4	5,10	0,00	38,0	0,00	18,10	5,80	2
Zx5	20,60	7,00	38,0	0,00	10,30	10,80	2

Zidovi u x smjeru								
ZID	S_i	M_i	τ_u	τ_{dop}	σ_o	σ_M	σ_{max}	σ_{dop}
	[kN]	[kNm]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]
Zx1	316,33	2404,50	0,0252	0,0120	0,0000	0,050	0,050	0,131
Zx2	316,33	2404,50	0,0252	0,0120	0,0000	0,050	0,050	0,131
Zx3	370,71	2913,63	0,0287	0,0120	0,0000	0,177	0,177	0,131
Zx4	370,71	2913,63	0,0287	0,0120	0,0000	0,177	0,177	0,131
Zx5	871,52	7063,95	0,0253	0,0120	0,0000	0,027	0,027	0,131

A.1/ ZID ZX3(4) u razini Prizemlja

A/ POSMIK

Ved = 370,7 kN

-geometrija zidanog ziđa:

-debljina zida t = 38 cm

-ukupna dužina zida..... L = 510,0 cm

-dužina zida bez otvora..... lo = 510,0 cm

-utjecaj širine opterećenja ... a = 0,5 × (5,0 + 5,5) = 5,25m → a, odabr. = 5,0m

→ vertikalno opterećenje zidanog zida u nivou prizemlja:

-od poz-400..... 5,0 × (5,0 + 0,3 × 1,5) = 27,3 kN/m'

-od poz-300, 200, 100..... 3 × 5,0 × (6,0 + 0,3 × 1,5) = 96,8 kN/m'

-zidani zid 11,0 × 6,5 = 71,5 kN/m'

q = 195,6 kN/m'

→ posmična čvrstoća ziđa :

-fvk = fkvo + 0,4 × 6d

-fvk = fkvo + 0,4 × 6d = 0,16 + 0,4 × 195600,0 / 380 × 1000 = 0,37 N/mm²

Nosivost zidanog ziđa na horizontalnu posmičnu silu:

$$V_{rd} = \frac{f_{vk} \times t \times L_c}{\gamma_m} = \frac{0,037 \times 38,0 \times 510,0}{2,0} = 358,5 \text{ kN} \sim V_{ed} = 370,7 \text{ kN}$$

B/ SAVIJANJE

-vertikalne serklaže nadomijestiti karbonskim lamelama kao Sika CarboDur E512

$$E_{td} = \frac{170000,0}{1,1 \times 1,05} = 147\,186,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\epsilon_{td} = \frac{1,18}{1,05 \times 1,25} = 0,89 \% = 0,0089$$

$$f_{td} = 1309,0 \text{ N/mm}^2$$

→nosivost jedne lamele..... $1309,0 \text{ N/mm}^2 \times 60,0 \text{ mm}^2 = 78,5 \text{ kN}$

$$M_{ed} = 2913,6 \text{ kNm}$$

$$d = 0,9 \times 510,0 = 459,0 \text{ cm}$$

$$F_{vl, Ed} = \frac{291360,0}{459,0} = 634,8 \text{ kN}$$

$$n = \frac{634,8}{78,5} = 8,1 \text{ kN}$$

→odabrano 8 lamela

A.2/ ZID ZX1(2) u razini Prizemlja

A/ POSMIK

Ved = 316,3 kN

-geometrija zidanog zida:

-debljina zida t = 38 cm

-ukupna dužina zida..... L=915,0 cm

-dužina zida bez otvora..... lo=420,0 cm

-utjecaj širine opterećenja ... a=0,5x(5,5) = 2,7m → a,odabr.=2,5m

→vertikalno opterećenje zidanog zida u nivou prizemlja:

-od poz-400.....2,5 x (5,0+0,3x1,5) = 13,7 kN/m'

-od poz-300,200,100.....3x2,5x(6,0+0,3x1,5) = 48,4 kN/m'

-zidani zid11,0 x 6,5 = 71,5 kN/m'

q = 134,0 kN/m'

→posmična čvrstoća zida :

-fvk = fkv0+0,4x6d

-fvk = fkv0+0,4x6d = 0,16 + 0,4x134000,0/380x1000 = 0,30 N/mm²

Ned = 134,0x9,15 = 1226,1 kN

Med = 2404,5 kN

-tlačni dio dužine zida:

$$L_c = (L/2) \left(1 + \frac{L \times Ned}{6 \times Med}\right) = 8,1 \text{ m}$$

$$V_{ru} = \frac{f_{vk} \times t \times L_c}{Y_m} = \frac{0,03 \times 38,0 \times 420,0}{2,0} = 239,4 \text{ kN} < V_{ed} = 316,3 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{ed} = 316,3 - 239,4 = 76,9 \text{ kN}$$

$$\Delta v_{ed} = 76,9 / 4,2 = 18,3 \text{ kN/m}^2 \dots\dots\dots \text{nadomjestiti mrežom od staklenih vlakana kao SikaWrap -350G Grid}$$

$$\text{-vlačna otpornost -poprečno} \dots\dots\dots 76,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma = 316,3 / 239,4 = 1,32 \dots\dots\dots \mathbf{32\%}$$

B/ SAVIJANJE

-vertikalne serklaže nadomjestiti karbonskim lamelama kao Sika CarboDur E512

$$E_{td} = \frac{170000,0}{1,1 \times 1,05} = 147\,186,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\epsilon_{td} = \frac{1,18}{1,05 \times 1,25} = 0,89 \% = 0,0089$$

$$f_{td} = 1309,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\rightarrow \text{nosivost jedne lamele} \dots\dots\dots 1309,0 \text{ N/mm}^2 \times 60,0 \text{ mm}^2 = 78,5 \text{ kN}$$

$$M_{ed} = 2399,4 \text{ kNm}$$

$$d = 0,9 \times 915,0 = 823,5 \text{ cm}$$

$$F_{vl, Ed} = \frac{239940,0}{823,5} = 291,4 \text{ kN}$$

$$n = \frac{291,4}{78,5} = 3,7 \text{ kN}$$

\rightarrow odabrano 4 lamela

B/ Smjer Y

ZIDOVI PRIZEMLJA							
Potres u smjeru: Y							
Karakteristike materijala				Visina kata		2,50	
				[m]			
Marka	MO	Marka	MM	Pot.sila	smjer x	0,00	
opeke	10	morta	5	[kN]	smjer y	2245,60	
Marka	MB			Moment	oko x	17700,20	
betona	30			[kNm]	oko y	0,00	
Centar	x [m]	y [m]		Centar	x [m]	y [m]	
masa	10,30	5,50		krutos.	10,62	6,27	
Zidovi u y smjeru							
ZID	L	ΣL_{ot}	d	N	x_t	y_t	Materij.
	[m]	[m]	[cm]	[kN/m]	[m]	[m]	B=1,O=2
Zy1	11,00	1,00	38,0	0,00	0,20	5,50	2
Zy2	6,00	1,70	38,0	0,00	4,90	3,00	2
Zy3	11,00	1,80	25,0	0,00	9,00	5,50	2
Zy4	11,00	1,80	25,0	0,00	11,60	5,50	2
Zy5	6,00	1,70	38,0	0,00	15,80	3,00	2
Zy6	11,00	0,00	38,0	0,00	20,40	5,50	2

Zidovi u y smjeru								
ZID	S_i	M_i	τ_u	τ_{dop}	σ_o	σ_M	σ_{max}	σ_{dop}
	[kN]	[kNm]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]
Zy1	595,99	4549,92	0,0235	0,0120	0,0000	0,059	0,059	0,131
Zy2	239,24	1852,66	0,0220	0,0120	0,0000	0,083	0,083	0,131
Zy3	277,34	2175,07	0,0181	0,0120	0,0000	0,043	0,043	0,105
Zy4	275,11	2175,07	0,0179	0,0120	0,0000	0,043	0,043	0,105
Zy5	231,25	1852,66	0,0212	0,0120	0,0000	0,083	0,083	0,131
Zy6	626,68	5094,82	0,0225	0,0120	0,0000	0,066	0,066	0,131

B.1/ ZID ZY1 (6) u razini Prizemlja

A/ POSMIK

Ved = 596,0 kN

-geometrija zidanog zida:

-debljina zida t = 38 cm
-ukupna dužina zida..... L = 1100,0 cm
-dužina zida bez otvora..... lo = 1000,0 cm

-utjecaj širine opterećenja ... a = 1,0m

→ vertikalno opterećenje zidanog zida u nivou prizemlja:

-od poz-400..... $1,0 \times (5,0 + 0,3 \times 1,5) = 5,5 \text{ kN/m'}$

-od poz-300,200,100..... $3 \times 1,0 \times (6,0 + 0,3 \times 1,5) = 19,4 \text{ kN/m'}$

-zidani zid $11,0 \times 6,5 = 71,5 \text{ kN/m'}$

q = 96,4 kN/m'

→ posmična čvrstoća zida :

-fvk = fkv0 + 0,4 × 6d

-fvk = fkv0 + 0,4 × 6d = 0,16 + 0,4 × 96400,0 / 380 × 1000 = 0,26 N/mm²

$$V_{ru} = \frac{f_{vk} \times t \times L_c}{Y_m} = \frac{0,026 \times 38,0 \times 1000,0}{2,0} = 494,0 \text{ kN} < V_{ed} = 596,0 \text{ kN}$$

$\Delta V_{ed} = 596,0 - 494,0 = 102,0 \text{ kN}$

$\Delta v_{ed} = 102,0 / 11,0 = 9,3 \text{ kN/m'}$ nadomjestiti mrežom od staklenih vlakana
kao SikaWrap -350G Grid

-vlačna otpornost -poprečno..... 76,0 kN/m'

$\gamma = 596,0 / 494,0 = 1,21$ **21%**

B/ SAVIJANJE

-vertikalne serklaže nadomijestiti karbonskim lamelama kao Sika CarboDur E512

$$E_{td} = \frac{170000,0}{1,1 \times 1,05} = 147\,186,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\epsilon_{td} = \frac{1,18}{1,05 \times 1,25} = 0,89 \% = 0,0089$$

$$f_{td} = 1309,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\rightarrow \text{nosivost jedne lamele} \dots\dots\dots 1309,0 \text{ N/mm}^2 \times 60,0 \text{ mm}^2 = 78,5 \text{ kN}$$

$$M_{ed} = 4806,7 \text{ kNm}$$

$$d = 0,9 \times 1100,0 = 990,0 \text{ cm}$$

$$F_{vl, Ed} = \frac{480670,0}{990,0} = 485,5 \text{ kN}$$

$$n = \frac{485,5}{78,5} = 6,2 \text{ kN}$$

→ odabrano 6 lamela

Investitor: Suvlasnici zgrade, Gajeve ulica 11, 49210 Zabok
Građevina: Višestambena zgrada
Lokacija: k.č. 6323/1, k.o. Zabok

T.D. 04/05/2022 **Zaj. Ozn.:** ZO-GP-19-044
Glavni projektant: Ivan Žic, dipl.ing.arh.
Projektant: Danijel Dominko, ing.građ.

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
DANIJEL DOMINKO**
Bedekovčina, Stjepana Radića 1

Investitori: **Suvlasnici zgrade**
Gajeve ulica 11
49210 Zabok

Građevina: Višestambena zgrada

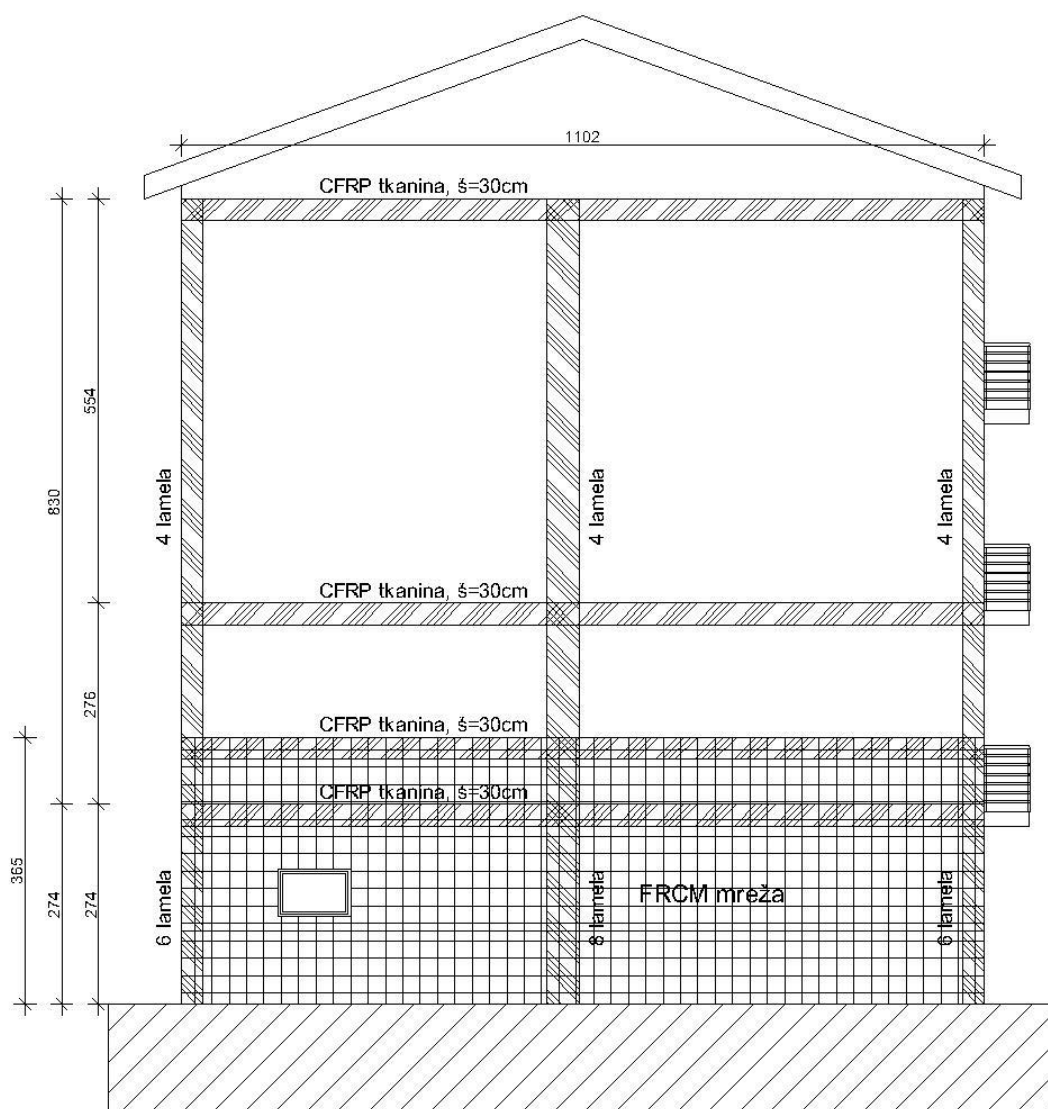
Lokacija: Gajeve ulica 11, 49210 Zabok
k.č. 6323/1, k.o. Zabok

T.D. : 04/05/2022

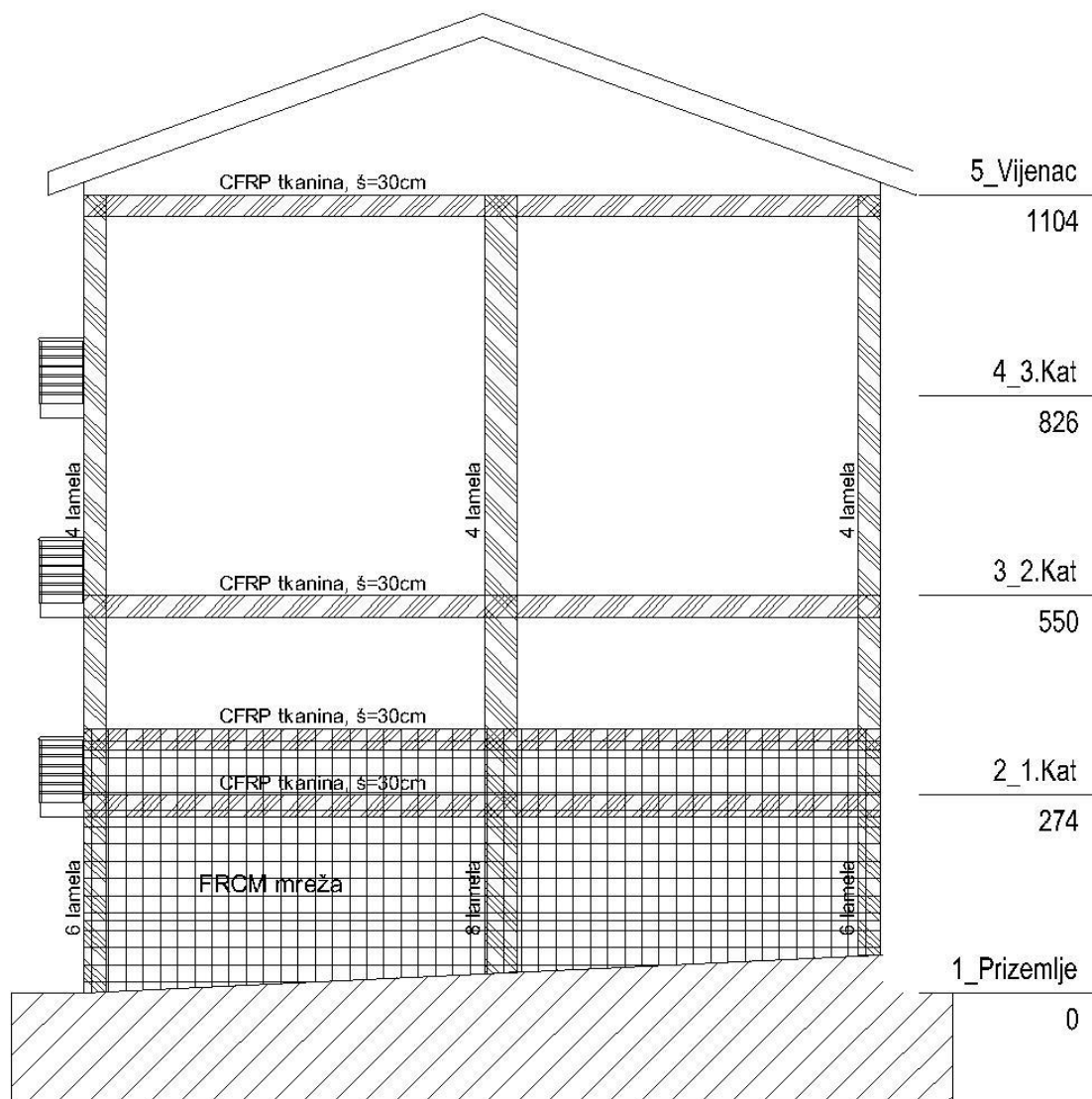
Zaj. ozn. : ZO – GP-19-044

III. GRAFIČKI PRILOZI
-prikaz ojačanja na fasadama

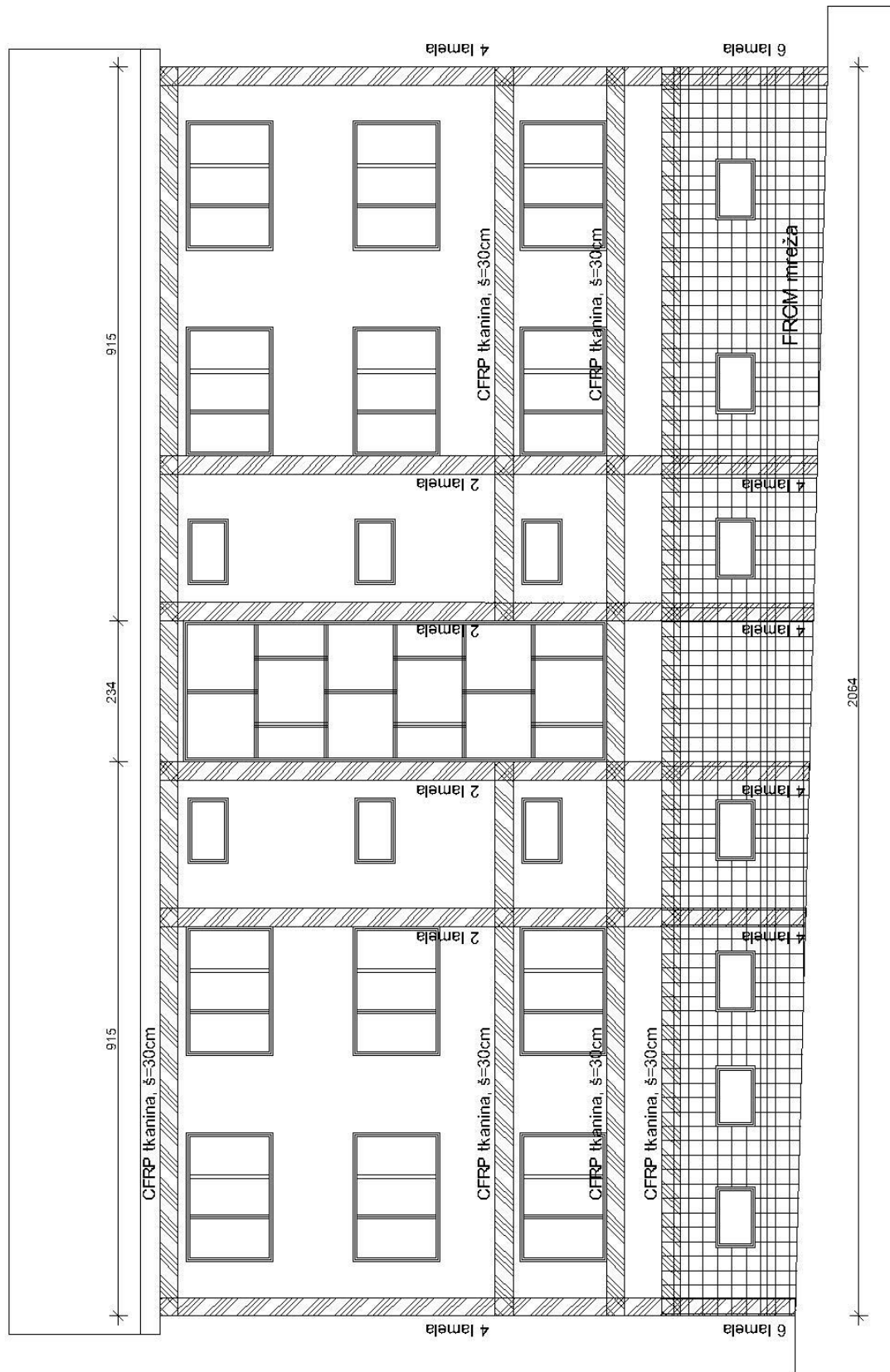
FASADA bočno lijeva

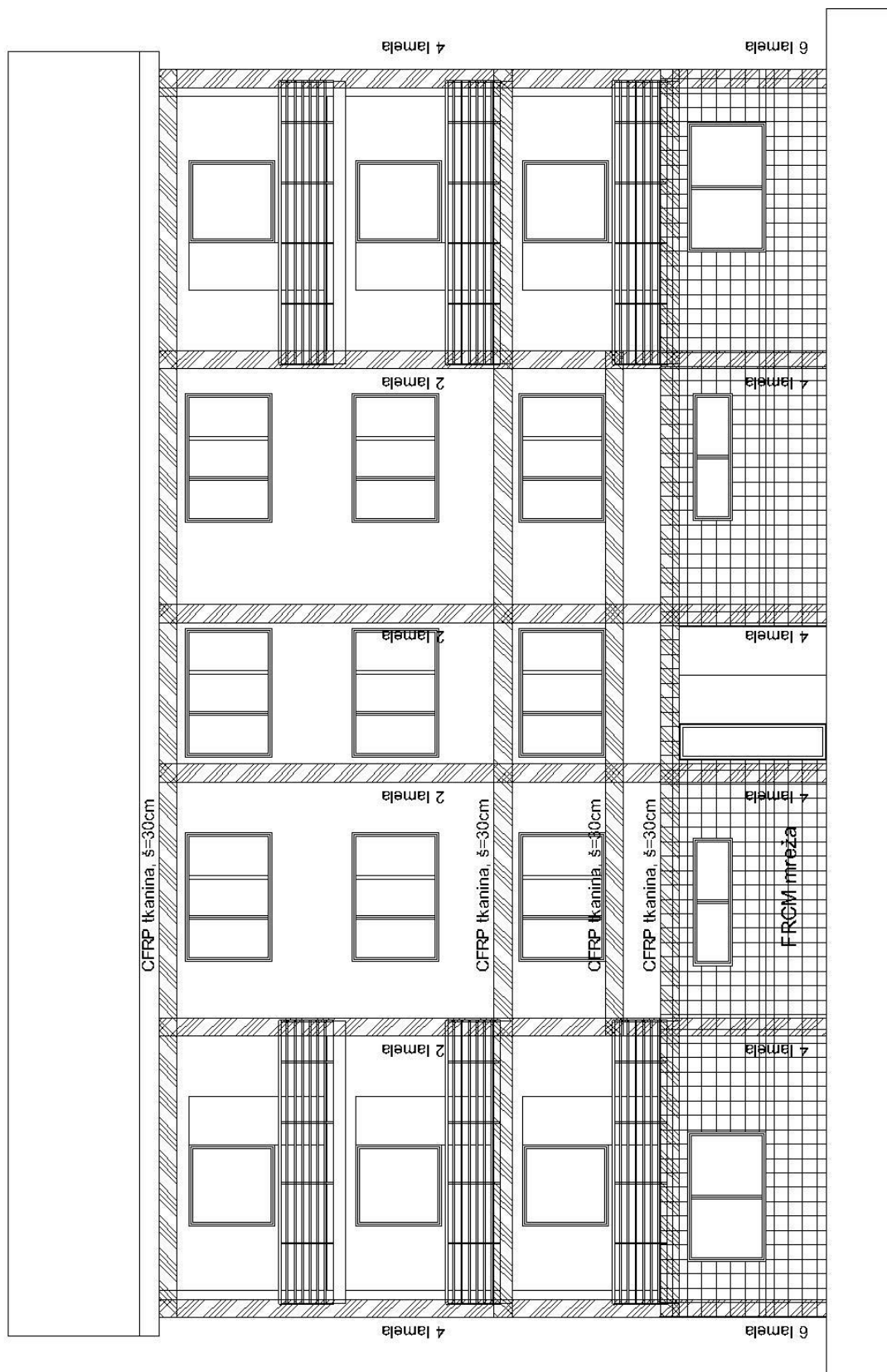
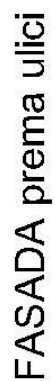


FASADA bočno desna



FASADA prema brdu





Investitor: Suvlasnici zgrade, Gajeve ulica 11, 49210 Zabok
Građevina: Višestambena zgrada
Lokacija: k.č. 6323/1, k.o. Zabok

T.D. 04/05/2022 **Zaj. Ozn.:** ZO-GP-19-044
Glavni projektant: Ivan Žic, dipl.ing.arh.
Projektant: Danijel Dominko, ing.građ.

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
DANIJEL DOMINKO**
Bedekovčina, Stjepana Radića 1

Investitori: **Suvlasnici zgrade**
Gajeve ulica 11
49210 Zabok

Građevina: Višestambena zgrada

Lokacija: Gajeve ulica 11, 49210 Zabok
k.č. 6323/1, k.o. Zabok

T.D. : 04/05/2022

Zaj. ozn. : ZO – GP-19-044

IV. FOTODOKUMENTACIJA

Pogled na fasadu sa ulice (južna strana)



Pogled na fasadu bočno -desno (istočna strana)



Oštećenje na uglu -evidentirana puna cigla kao materijal зида



Prodor u stropu prizemlja -evidentiran opečni uložak Fert stropa



Zabati u tavanu -bez oštećenja



Dimnjaci -bez oštećenja



Investitor: Suvlasnici zgrade, Gajeve ulica 11, 49210 Zabok
Građevina: Višestambena zgrada
Lokacija: k.č. 6323/1, k.o. Zabok

T.D. 04/05/2022 **Zaj. Ozn.:** ZO-GP-19-044
Glavni projektant: Ivan Žic, dipl.ing.arh.
Projektant: Danijel Dominko, ing.građ.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
DANIJEL DOMINKO
Bedekovčina, Stjepana Radića 1

Investitori: **Suvlasnici zgrade**
Gajeve ulica 11
49210 Zabok

Građevina: Višestambena zgrada

Lokacija: Gajeve ulica 11, 49210 Zabok
k.č. 6323/1, k.o. Zabok

T.D. : 04/05/2022

Zaj. ozn. : ZO – GP-19-044

V. TROŠKOVNIČKE STAVKE

0) Fasaderska skela -postava u obvezi izvođača obnove fasade

1) Radovi demontaže i rušenja

1.1) Uklanjanje fasadne žbuke sa odvozom na deponiju.....**269,4 m²**

→fasade bočno :lijeva/desna

-cjeloplošno skidanje žbuke..... $A=3,7 \times 11,0 = 40,7 \text{ m}^2$

-skidanje žbuke za prolaz vertikalnih lamela..... $b=3 \times (4 \times 5,0) = 60 \text{ cm}$ širine
 $A=5,5 \times 0,6 = 3,3 \text{ m}^2$

-skidanje žbuke za prolaz horizontalne tkanine..... $b=30 \text{ cm}$ širine
 $A=2 \times (0,3 \times 11,0) = 6,6 \text{ m}^2$

→fasade prednje : prema ulici/prema brdu

-cjeloplošno skidanje žbuke..... $A=2,7 \times 20,6 = 55,6 \text{ m}^2$

-skidanje žbuke za prolaz vertikalnih lamela..... $b=6 \times (4 \times 5,0) = 120 \text{ cm}$ širine
 $A=8,3 \times 1,2 = 10,0 \text{ m}^2$

-skidanje žbuke za prolaz horizontalne tkanine..... $b=30 \text{ cm}$ širine
 $A=3 \times (0,3 \times 20,6) = 18,5 \text{ m}^2$

$\Sigma A = 2 \times (40,7 + (3,3 + 6,6) + 55,6 + (10,0 + 18,5)) = 269,4 \text{ m}^2$

2) Radovi reparature zida i pripreme podloge za ugradnju ojačanja

2.1) reparatura zida za ugradnju FRCM sustava sa staklenim mrežama.....**242,8 m²**

- u stavku uključiti dobavu i ugradnju potrebnog materijala
- preprema podloge sa R2 mortom
- dersovanje

$\Sigma A = 269,4 - 2 \times (3,3 + 10,0) = 242,8 \text{ m}^2$

2.2) reparatura zida za ugradnju karbonskih lamela, tkanina.....**450,8 m'**

- u stavku uključiti dobavu i ugradnju potrebnog materijala
- izravnanje zida sa vlaknima ojačanim cementnim mortom s reaktivnim pucolanskim Komponentama

$\Sigma l = 2 \times (3 \times 11,0 + 4 \times 11,0) + (6 \times 11,0 + 4 \times 20,6) = 450,8 \text{ m}'$

3) Ugradnja seizmičkih ojačanja

- 3.1) ugradnja FRCM sustava sa staklenim mrežama.....**192,6 m²**
-u stavku uključiti dobavu i ugradnju potrebnog materijala

$$\Sigma A = 242,8 - 2 \times (6,6 + 18,5) = 192,6 \text{ m}^2$$

- 3.2) ugradnja CFRP sustava tkanina (š=30cm).....**252,8 m'**
-u stavku uključiti dobavu i ugradnju potrebnog materijala

$$\Sigma l = 2 \times (4 \times 11,0) + (4 \times 20,6) = 252,8 \text{ m'}$$

- 3.3) ugradnja karbonskih lamela (š=5cm).....**724,0 m'**
-u stavku uključiti dobavu i ugradnju potrebnog materijala

$$\Sigma l = 2((2 \times 6 + 8) \times 2,7 + (3 \times 4) \times 8,3)) + 2((2 \times 6 + 4 \times 4) \times 2,7 + (2 \times 4 + 4 \times 2) \times 8,3))$$

$$\Sigma l = 307,2 + 416,8 = 724,0 \text{ m}$$

4) Žbukanje ojačanih površina zidova

- 4.1) dobava materijala te priprema in situ žbuke sa ugradnjom.....**269,4 m²**

5) Daskanje postojećeg krova

- 5.1) dobava materijala (daske 2,5cm) sa ugradnjom.....**271,4 m²**