

# Procjena potresna oštetljivosti nearmiranih zidanih zgrada

---

Škara, Antonia

Master's thesis / Diplomski rad

2024

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:237:248779>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-06**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Civil Engineering,  
University of Zagreb](#)





Sveučilište u Zagrebu

GRAĐEVINSKI FAKULTET

Antonia Škara

**PROCJENA POTRESNE OŠTETLJIVOSTI  
NEARMIRANIH ZIDANIH ZGRADA**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2024.



Sveučilište u Zagrebu

GRAĐEVINSKI FAKULTET

Antonia Škara

**PROCJENA POTRESNE OŠTETLJIVOSTI  
NEARMIRANIH ZIDANIH ZGRADA**

DIPLOMSKI RAD

Mentor: izv. prof. dr. sc. Mislav Stepinac

Zagreb, 2024.



University of Zagreb

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

Antonia Škara

**ANALYSIS OF SEISMIC VULNERABILITY OF  
UNREINFORCED MASONRY BUILDINGS**

MASTER THESIS

Supervisor: Associate Professor Mislav Stepinac

Zagreb, 2024



Sveučilište u Zagrebu  
Građevinski fakultet



OBRAZAC 3

POTVRDA O POZITIVNOJ OCJENI PISANOG DIJELA DIPLOMSKOG RADA

Student/ica :

Antonia Škara (Ime i prezime)	0082063302 (JMBAG)
----------------------------------	-----------------------

zadovoljio/la je na pisanom dijelu diplomskog rada pod naslovom:

Procjena potresne oštetljivosti nearmiranih zidanih zgrada  
(Naslov teme diplomskog rada na hrvatskom jeziku)

Analysis of seismic vulnerability of unreinforced masonry buildings  
(Naslov teme diplomskog rada na engleskom jeziku)

i predlaže se provođenje daljnjeg postupka u skladu s Pravilnikom o završnom ispitu i diplomskom radu Sveučilišta u Zagrebu Građevinskog fakulteta.

Pisani dio diplomskog rada izrađen je u sklopu znanstvenog projekta: (upisati ako je primjenjivo)


Uspostavni znanstveno istraživački projekt ARES (UIP-2019-04-3749) financiranom od Hrvatske zaklade za znanost, voditelj Mislav Stepinac  
(Naziv projekta, šifra projekta, voditelj projekta)

Pisani dio diplomskog rada izrađen je u sklopu stručne prakse na Fakultetu: (upisati ako je primjenjivo)

(Ime poslodavca, datum početka i kraja stručne prakse)

Datum: 16.09.2024.

Mentor: izv. prof. dr. sc. Mislav Stepinac

Potpis mentora:  Digitally signed by Mislav Stepinac  
Date: 2024.09.16 15:34:02 +02'00'

Komentor:



Sveučilište u Zagrebu  
Građevinski fakultet



OBRAZAC 5

IZJAVA O IZVORNOSTI RADA

Ja:

Antonia Škara, 0082063302

(Ime i prezime, JMBAG)

student/ica Sveučilišta u Zagrebu Građevinskog fakulteta ovim putem izjavljujem da je moj pisani dio diplomskog rada pod naslovom:

Procjena potresne oštećljivosti nearmiranih zidanih zgrada

(Naslov teme diplomskog rada na hrvatskom jeziku)

izvorni rezultat mogega rada te da se u izradi istoga nisam koristio/la drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

Datum:

18.09.2024.

Potpis:



Sveučilište u Zagrebu  
Građevinski fakultet



OBRAZAC 6

**IZJAVA O ODOBRENJU ZA POHRANU I OBJAVU PISANOG DIJELA DIPLOMSKOG RADA**

Ja:

Antonia Škara, 51261979340

(Ime i prezime, OIB)

ovom izjavom potvrđujem da sam autor/ica predanog pisanog dijela diplomskog rada i da sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti odgovara sadržaju dovršenog i obranjenog pisanog dijela diplomskog rada pod naslovom:

**Procjena potresne oštettljivosti nearmiranih zidanih zgrada**

(Naslov teme diplomskog rada na hrvatskom jeziku)

koji je izrađen na sveučilišnom diplomskom studiju Građevinarstvo Sveučilišta u Zagrebu Građevinskog fakulteta pod mentorstvom:

izv. prof. dr. sc. Mislav Stepinac

(Ime i prezime mentora)

i obranjen dana:

26.09.2024

(Datum obrane)

Suglasan/suglasna sam da pisani dio diplomskog rada u cijelosti bude javno dostupan, te da se trajno pohrani u digitalnom repozitoriju Građevinskog fakulteta, repozitoriju Sveučilišta u Zagrebu te nacionalnom repozitoriju.

Datum:

18.09.2024

Potpis:

Građevinski fakultet  
Fra Andrije Kačića-Miošića 26, HR-10000 Zagreb, OIB: 62924153420  
TEL: +385 (0) 1 4639 115, FAKS: +385 (0) 1 4828 051  
www.grad.unizg.hr

## ZAHVALE

Izražavam iskrenu zahvalnost mentoru, izv. prof. dr. sc. Mislavu Stepincu, za sve savjete, podršku i nesebično dijeljenje znanja kako prilikom izrade ovog rada tako i kroz čitav period studija. Također, upućujem zahvalnost svim profesorima i asistentima Građevinskog fakulteta na prenesenom znanju i vrijednim savjetima koji su me pratili tijekom obrazovanja.

Hvala i svim prijateljima i kolegama, čija su pomoć i ohrabrenje kroz ovaj proces bili od velike važnosti.

Na kraju, veliku zahvalu dugujem i svojoj obitelji, posebice baki Nevenki i bratu Frani Stjepanu bez kojih ovaj akademski put ne bi bio moguć.



## SAŽETAK

Tema ovog diplomskog rada je procjena potresne oštećljivosti zidanih zgrada na području Grada Zagreba koristeći dvije metode: makroseizmičku i Vicente metodu. U uvodnom dijelu rada daje se pregled potresa koji su pogodili područje Republike Hrvatske 2020. godine, opisane su karakteristične vrste oštećenja te je dan pregled materijalne i financijske štete nastale uslijed potresa. Drugo poglavlje bavi se metodama procjene stanja postojećih konstrukcija te metodama procjene seizmičkog rizika uz detaljan opis makroseizmičke i Vicente metode. U glavnom dijelu diplomskog rada spomenute metode se upotrebljavaju za procjenu potresne oštećljivosti 20 zgrada smještenih na području Donjeg grada, a dobiveni rezultati se analiziraju i uspoređuju.

**Ključne riječi:** potres, oštećljivost, makroseizmička metoda, Vicente metoda, indeks oštećljivosti, stupanj oštećljivosti, zgrade u bloku

Ovaj rad je napravljen u okviru uspostavnog znanstveno istraživačkog projekta ARES (UIP-2019-04-3749) financiranom od Hrvatske zaklade za znanost.

## SUMMARY

The topic of this thesis is the assessment of seismic vulnerability of masonry buildings in the City of Zagreb using two methods: the macroseismic method and the Vicente method. The introductory part provides an overview of the earthquakes that affected the Republic of Croatia in 2020, describes the characteristic types of damage, and presents an overview of the material and financial losses caused by the earthquakes. The second chapter deals with methods for assessing the condition of existing structures and methods for assessing seismic risk, with a detailed description of the macroseismic and Vicente methods. In the main part of the thesis, the mentioned methods are used to assess the seismic vulnerability of 20 buildings located in the Lower Town, and the obtained results are analyzed and compared.

**Keywords:** earthquake, vulnerability, macroseismic method, Vicente method, vulnerability index, vulnerability grade, aggregate buildings

This thesis was done in the scope of the ARES project funded by Croatian Science Foundation, grant UIP-2019-04-3749.

---

## SADRŽAJ

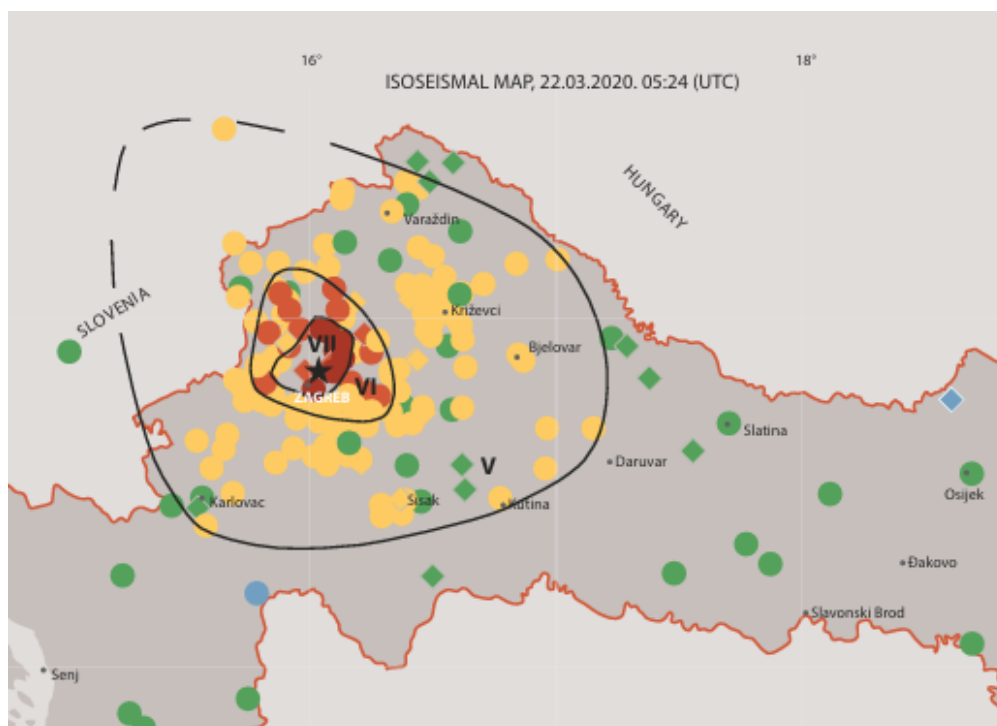
<b>ZAHVALE .....</b>	<b>i</b>
<b>SAŽETAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>iii</b>
<b>SADRŽAJ .....</b>	<b>iv</b>
<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1. Potresi u Hrvatskoj 2020. Godine .....	1
1.2. Karakteristike oštećenih građevina i tipska oštećenja .....	4
1.3. Brzi pregledi – prvi koraci nakon potresa .....	7
1.4. Materijalna i financijska šteta u stambenom sektoru .....	9
<b>2. PREGLED STANJA PODRUČJA ZA POSTOJEĆE GRAĐEVINE.....</b>	<b>11</b>
2.1. Procjena stanja postojećih konstrukcija .....	11
2.2. Metode procjene stanja postojećih konstrukcija .....	12
2.3. Seizmički proračun zidanih konstrukcija.....	13
2.4. Metode procjene seizmičkog rizika .....	15
2.4.1. Makroseizmička metodologija.....	16
2.4.2. Vicente metoda.....	22
<b>3. ANALIZA ZGRADA UNUTAR BLOKOVA .....</b>	<b>25</b>
3.1. Procjena oštetljivosti zgrada prema makroseizmičkoj i Vicente metodi .....	27
3.2. Interpretacija rezultata dobivenih makroseizmičkom metodom.....	103
3.3. Interpretacija rezultata dobivenih Vicente metodom.....	112
<b>4. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>118</b>
<b>POPIS LITERATURE .....</b>	<b>120</b>
<b>POPIS SLIKA .....</b>	<b>122</b>
<b>POPIS TABLICA.....</b>	<b>124</b>

## 1. UVOD

### 1.1. Potresi u Hrvatskoj 2020. Godine

Općenito potres smatramo najstroženijim djelovanjem koje djeluje na konstrukciju, te je kao takvo potreslo područje Republike Hrvatske 2020. godine. Dva razorna potresa u razmaku od samo devet mjeseci pogodili su područje Sjeverne Hrvatske, prvi koji se dogodio u ožujku zahvatio je teritorij Grada Zagreba, Zagrebačke i Krapinsko-zagorske županije, dok je onaj devet mjeseci kasnije zahvatio područje Sisačko-moslavačke županije.

Dana 22. ožujka 2020. godine u ranim jutarnjim satima Grad Zagreb i okolna područja pogodila su dva potresa s vremenskim odmakom od četrdeset minuta čiji se epicentar nalazi kod Markuševca. Prvi je bio magnitude 5,5 prema Richteru s preliminarno procijenjenim intenzitetom u epicentru VII-VIII. stupnja EMS ljestvice, dok je magnituda drugog bila 4,9 prema Richteru [1].



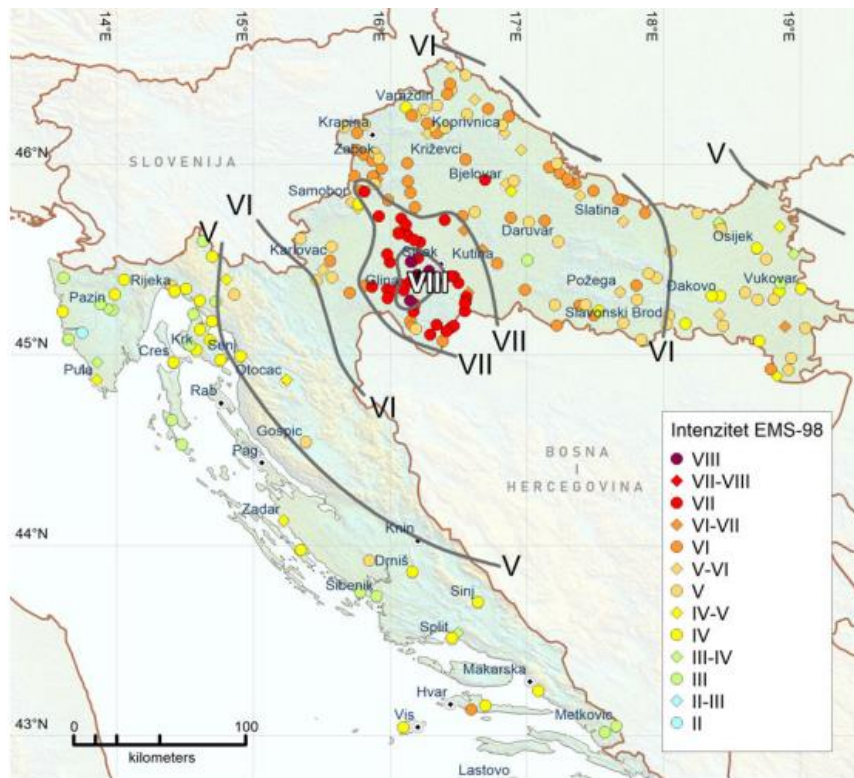
**Slika 1:** Preliminarna karta intenziteta potresa 22. ožujka 2020. godine – Zagreb [2]

Iako su seizmološki gledajući potresi bili umjerenih magnituda, prouzročili su velike gubitke i štete. Kao posljedica potresa izgubljen je jedan ljudski život dok je 26 osoba zadobilo ozljede. Broj oštećenih građevina se procjenjuje na 26 000 tisuća te je veliki broj stanovništva potražio utočište van svog doma. Na najvećem "udaru" bio je stambeni sektor, a zatim sektor kulture i kulturnog nasljeđa, sektor obrazovanja, sektor zdravstva i poslovni sektor. Ukupni troškovi koji su se javili kao posljedica tzv. Zagrebačkog potresa procjenjuju se na 11,3 milijarde eura te je njihova razdioba po sektorima prikazana u tablici 1 [2].

**Tablica 1:** Štete i gubici po sektorima (u milijunima eura) [2]

Sektori	Šteta	Gubici	Ukupno
Stambeni sektor	6,881	364	7,245
Sektor kulture i kulturnog nasljeđa	1,378	21	1,399
Sektor obrazovanja	1,071	9	1,08
Zdravstveni sektor	826	61	887
Poslovni sektor	505	184	689
<b>Ukupno</b>	<b>10,661</b>	<b>640</b>	<b>11,301</b>

Kao što je već rečeno, nedugo nakon Zagrebačkog potresa uslijedio je još jedan razorni potres na području Banovine, tj. Petrinjski potres. Seizmička aktivnost na području Banovine započela je 28. prosinca kada je područje pogođeno potresom magnitude 5,0 po Richteru, istog dana slijedilo je niz podrhtavanja te još dva snažna potresa magnitude 4,7 i 4,1 po Richteru. Sljedeći dan je za to područje označavao veliku katastrofu, nastupio je još jači potres magnitude 6,2 po Richteru te prema EMS ljestvici intenziteta VIII-IX čiji se epicentar nalazio u naselju Strašnik u blizini Petrinje. Ovaj potres osim u Hrvatskoj osjetio se u svim susjednim državama, ali i šire [3].



**Slika 2:** Karta intenziteta potresa 29. prosinca 2020. godine – Petrinja [4]

Procjenjuje se da je ovaj potres osjetilo čak šest milijuna ljudi, od čega ih je sedam smrtno stradalo, a ozlijeđeno je 26 osoba. Svakako je potrebno spomenuti i materijalnu štetu koja se javlja kao posljedica potresa te koja prema procjenama iznosi 5,5 milijardi eura. Službe su zaprimile oko 43 000 zahtjeva za pregled građevina [3].



**Slika 3:** Stanje crkve Sv. Nikole i Sv. Vida u Žažini prije i nakon potresa [3]

## 1.2. Karakteristike oštećenih građevina i tipska oštećenja

Veliki broj građevinskih objekata koji su nastradali tijekom navedenih potresa izvedeni su u razdoblju kada seizmički propisi još uvijek nisu bili na snazi.

U ukupan građevinski fond spada čak 800 000 stambenih i 125 000 nestambenih zgrada pri čemu je više od 40 % istog sagrađeno prije više od 50 godina odnosno više od 40 % hrvatskog građevinskog fonda čine građevine čiji je vijek trajanja istekao. Tradicionalna tehnika gradnje u razdoblju prije 70-ih godina prošlog stoljeća podrazumijevala je kombinaciju pune opeke i drva kao glavnih građevinskih materijala. Izvodili su se zidovi od opeke debljine 30 do 60 cm, dok su stropovi bili drveni. Armirani beton kombiniran s čelikom i drvom ulazi sve više u primjenu od šezdesetih godina [5].

Razlozi oštećenja kod ovakvog tipa gradnje mogu biti razni, a samo neki od njih su: neravnomjerna raspodjela krutosti, neprikladne ili nepostojeće međusobne veze, nedostatak omeđujućih elemenata, loš kontakt s krovnim i međukatnim konstrukcijama.

Najčešće uočena oštećenja koja su se javila kao posljedica potresa su: rušenje dimnjaka, tavanskih zabatnih zidova, konzolnih elemenata smještenih na vrhu, oštećenja na krovštima, odvajanje zabatnih zidova. Navedena oštećenja spadaju u oštećenja koja se događaju izvan ravnine te će svaki od njih u nastavku biti ukratko opisani:

- Rušenje i oštećenje dimnjaka – Dimnjaci su izvedeni od opeke i morta te su u malom broju slučajeva bili pridržani za krovnu konstrukciju. Najčešće su zidani od poda tavana te su bili velike visine, čak preko 5 metara. Kao takvi izvedeni neotporni su na horizontalna djelovanja.
- Rušenje i oštećenje tavanskih zabatnih zidova – Tavanski zabatni zidovi izvođeni su najčešće debljine 15 cm, nisu stabilizirani izvan ravnine kao ni pridržani na krovnu konstrukciju na adekvatan način.
- Odvajanje zabatnih zidova – Ova vrsta oštećenja javlja se kao posljedica loših veza sa zidovima iz drugog smjera.
- Oštećenja na krovštima – Mogu nastati uslijed rušenja zabatnih zidova, dimnjaka te drugih elemenata koji se nalaze iznad krovišta [1].



**Slika 4:** Oštećenja krovišta [6]



**Slika 5:** Rušenje zabatnog zida [6]



Uz oštećenja izvan ravnine važno je napomenuti da dolaze do pojave oštećenja u ravnini. Takva oštećenja manifestiraju se u obliku pojave pukotina uslijed premašenja nosivosti zida u ravnini. Možemo istaknuti raspucavanje nadvoja i svodova kod kojih se javljaju dijagonalne pukotine u slučaju prekoračenja posmične čvrstoće dok su slučaju prekoračenja vlačne čvrstoće javljaju se približno vertikalne pukotine. Do pukotina kod međukatnih konstrukcija najčešće dolazi uslijed savijanja među gredama, to su najčešće male pukotine koje se pružaju u smjeru grednika. Kontakt međukatne konstrukcije i zidova također je često mjesto pojave pukotina, a razlog njihovog nastanka su relativni pomaci spomenutih elemenata [1].



**Slika 6:** Dijagonalne pukotine u zidu kao posljedica potresa [7]

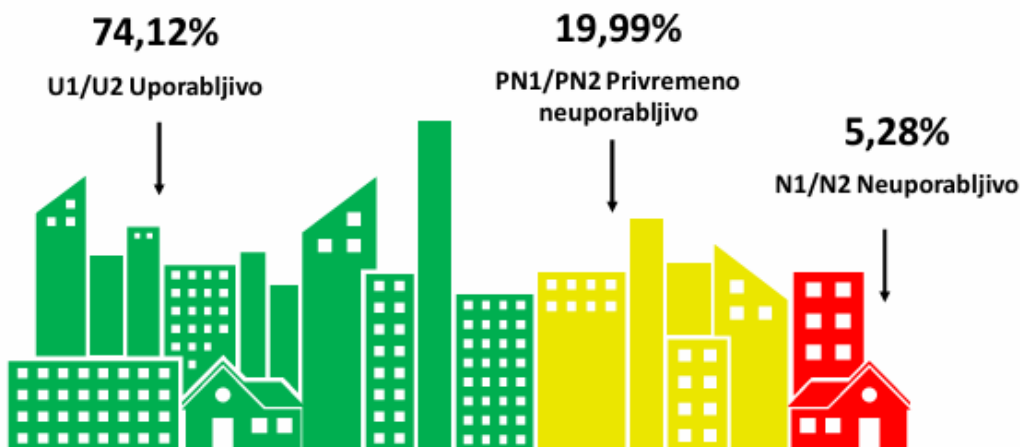
### 1.3. Brzi pregledi – prvi koraci nakon potresa

Kako bi se spriječile daljnje štete i osigurala sigurnost stanovništva, građevinski stručnjaci su odmah stupili na teren i krenuli s pregledima građevina.

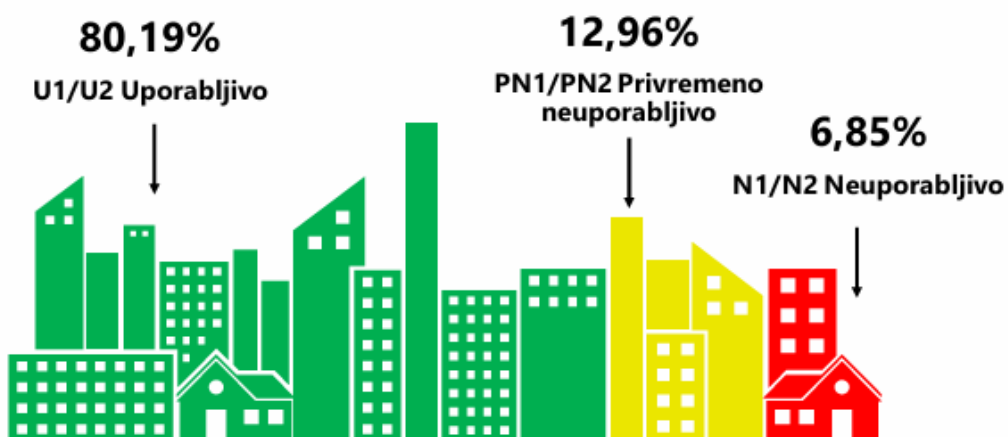
Na kraju pregleda, donosi se odluka o uporabljivosti zgrade temeljena na prikupljenim podacima. Razlikujemo tri kategorije uporabljivosti: uporabljivo, privremeno neuporabljivo i neuporabljivo. Za kategorije uporabljivosti izrađene su naljepnice koje stručnjaci nakon izvršenog pregleda dodjeljuju zgradi. Svaka kategorija uporabljivosti sastoji se od dvije "potkategorije" što je prikazano na slici 7.



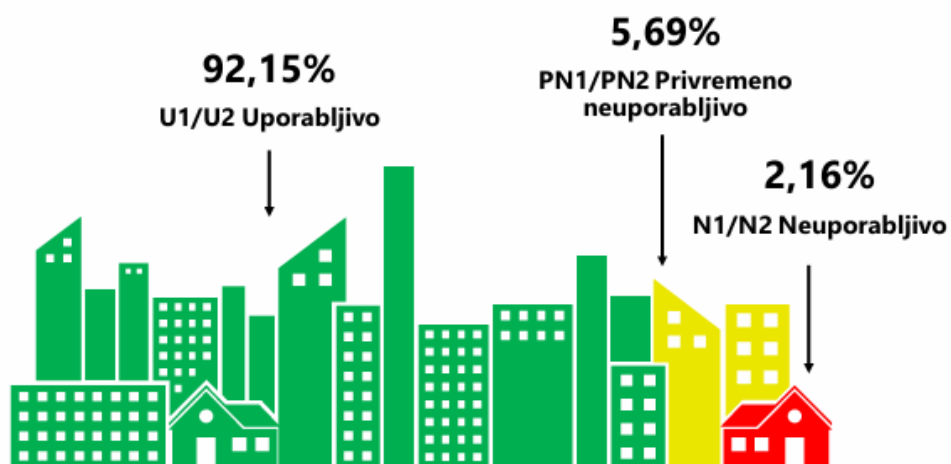
Slika 7: Kategorije uporabljivosti zgrada [8]



Slika 8: Prikaz dodijeljenih naljepnica na temelju brzih pregleda u Gradu Zagrebu (podatci do donošenja prvog programa mjera) [8]



**Slika 9:** Prikaz dodijeljenih naljepnica na temelju brzih pregleda u Krapinsko-zagorskoj županiji (podatci do donošenja prvog programa mjera) [8]



**Slika 10:** Prikaz dodijeljenih naljepnica na temelju brzih pregleda u Zagrebačkoj županiji (podatci do donošenja prvog programa mjera) [8]

#### 1.4. Materijalna i financijska šteta u stambenom sektoru

Na području koje je u ožujku 2020. godine pogodio razorni potres registrirano prebivalište imalo je čak 1,23 milijuna stanovnika što je ujedno i 30 % ukupne populacije Republike Hrvatske. Na dalje, potres je obuhvatio čak 22,2 milijuna metara kvadratnih od čega čak 82 % otpada na stambeni sektor, točnije 18,1 milijuna metara kvadratnih [2].

Kao što je već navedeno stambeni sektor se našao na najvećem "udaru" s čak 24 000 oštećenih zgrada. Na temelju provedenih pregleda svakoj zgradi dodijeljena je odgovarajuća naljepnica koja upućuje na to je li ona uporabljiva, privremeno neuporabljiva ili neuporabljiva.

**Tablica 2:** Broj oštećenih zgrada i zahvaćena površina u stambenom sektoru [2]

Županije	Broj oštećenih zgrada						Ukupno	Ukupno područje u kvadratnim metrima
	Javne			Privatne				
Grad Zagreb	68	18	5	17,098	4,454	1,168	22,811	17,918,707
Zagrebačka županija	17	1	1	371	25	30	445	132,121
Krapinsko-zagorska županija	7	1	1	596	101	38	744	106,208
<b>Ukupno</b>	<b>92</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>18,065</b>	<b>4,580</b>	<b>1,236</b>	<b>24,000</b>	<b>18,157,036</b>

Iz tablice 2. vidimo da su čak 1,243 (5,18 %) zgrade pretrpjele jaka oštećenja ili su potpuno uništene te su kategorizirane kao neuporabljive, odnosno dodijeljena im je crvena naljepnica. Zgrada koje su pretrpjele teška do umjerena oštećenja i kojima je dodijeljena žuta naljepnica čime se označava da su privremeno neuporabljive je 4,600 (19,17 %) , dok onih kategoriziranih kao uporabljive sa zelenom naljepnicom je najviše odnosno 18,157 (75,65 %). Također moguće je uočiti da je većina objekata smještena u Gradu Zagrebu što je i razumljivo s obzirom na njegovu najgušću naseljenost, oštećene zgrade čine čak 17 % građevinskog fonda Grada Zagreba.

Troškovi uslijed posljedica potres procjenjuju su na 7,246 milijardi eura od čega sama šteta iznosi 6,881 milijardi dok se gubici procjenjuju na 364 milijuna eura [2].

**Tablica 3:** Ukupna šteta u stambenom sektoru (u milijunima eura) [2]

Županija	Šteta		
	Javne	Privatne	Ukupno
Grad Zagreb	24,55	6,775.25	6,799.80
Zagrebačka županija	1,65	36,93	38,59
Krapinsko-zagorska županija	1,17	41,65	42,84
<b>Ukupno</b>	<b>27,38</b>	<b>6,853.85</b>	<b>6,881.21</b>

**Tablica 4:** Ukupni gubici u stambenom sektoru (u milijunima eura) [2]

Županija	Gubici		
	Javne	Privatne	Ukupno
Grad Zagreb	0,31	359,23	359,54
Zagrebačka županija	0,006	2,08	2,09
Krapinsko-zagorska županija	0,005	2,73	2,73
<b>Ukupno</b>	<b>0,32</b>	<b>364,04</b>	<b>364,26</b>

Navedeni gubici obuhvaćaju troškove za privremeno zbrinjavanje ljudi, rušenje i otklanjanje otpada.

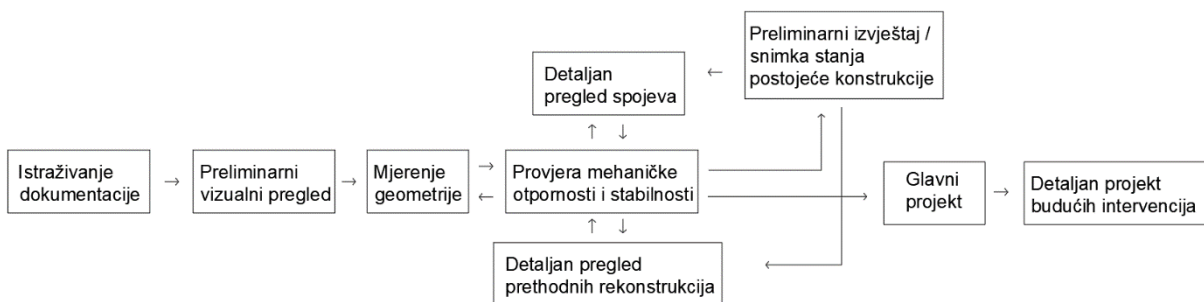
## 2. PREGLED STANJA PODRUČJA ZA POSTOJEĆE GRAĐEVINE

### 2.1. Procjena stanja postojećih konstrukcija

Unutar građevinskog fonda Hrvatske čak tri četvorine objekata je starije od 30 godina, to označava period nakon kojeg je najčešće potrebna neka vrsta rekonstrukcije ili obnove. Također veliki broj građevinskih objekata, točnije više od 40 % je starije od 50 godina, odnosno njihov vijek uporabe je istekao [5]. Procjena postojećeg stanja građevina osim za sigurnost ljudi važna je kako bi se sačuvala vrijedna kulturna i povijesna baština koje u Hrvatskoj svakako ne manjka.

Procjena postojeće građevine podrazumijeva sve aktivnosti koje se obavljaju kako bi se provjerila pouzdanost postojećih građevina za buduću uporabu [10]. Temelj procjene stanja postojećih građevina su identifikacija, lokalizacija te ocjena pogoršanja, propadanja i oštećenja [5].

Razlozi zbog kojih je potrebno provesti procjenu postojećeg stanja su razni, a samo neki od nju su: izvanredna djelovanja, vizualna oštećenja, neodgovarajuća uporaba konstrukcije, itd. Na slici 10. dani su koraci pri provođenju ocjene stanja i planiranja zahvata na građevinama [9].



**Slika 11:** Potrebni koraci za ocjenjivanje stanja i planiranje zahvata [9]

## 2.2. Metode procjene stanja postojećih konstrukcija

Metode za procjenu stanja postojećih građevina razvijaju u cilju precizne procjene preostale čvrstoće, trajnosti i pouzdanosti korištenih materijala te sklopova i sustava u postojećim građevinama. Razlikujemo nerazorne i polurazorne metode za procjenu, a zajedničko svim metodama je to da im je glavna svrha identifikacija, lokalizacija i evaluacija oštećenja te ustanoviti materijalna svojstva. Točnost same procjene ovisi o količini i kvaliteti podataka kojima raspolažemo, ali i o važnosti same građevine [5,11].

Prilikom procjene zidanih konstrukcija koje dominiraju područjem pogođenim potresom potrebno je mjeriti niz parametara: tlačnu čvrstoću zidnih elemenata, tlačnu čvrstoću morta, tlačnu čvrstoću betonske ispune (ukoliko postoji), čvrstoću armature (ukoliko postoji), tlačnu, posmičnu i čvrstoću na savijanje, modul elastičnosti te geometriju zidane konstrukcije što podrazumijeva veličinu i pozicioniranje nosivih zidova kao i raspored i veličinu otvora [5].

Izbor same metode za procjenu ovisi od nizu parametara kao što su cijena, kvaliteta i količina podataka te koji parametar se želi ispitati. U nastavku će se dati kratki pregled nekoliko često korištenih nerazornih i polurazornih metoda koje se koriste za procjenu zidanih konstrukcija.

- Vizualni pregled
  - koristi se za procjenu kvalitete zidnih elemenata (mehaničkih svojstava, dimenzija i oblika), morta i spojeva
  - nisu potrebni instrumenti
  - prednosti: jeftino, brzo, odmah daje rezultate
  - nedostaci: registriraju se samo veća oštećenja, mogućnost pogrešnog tumačenja pukotina, potrebno iskusno osoblje
  
- Mjerenje tvrdoće zida – Sklerometar
  - koristi se za mjerenje tlačne čvrstoće zidnih elemenata, morta i zida
  - unaprijed definiran broj testova se provodi u horizontalnom i vertikalnom smjeru
  - prednosti: jednostavno, relativno jeftino, brzo
  - nedostaci: nije u potpunosti nerazorna metoda jer ostavlja malu rupu na mjestu mjerenja, nije u potpunosti pogodna za zidane konstrukcije (pogodnije za betonske konstrukcije), dobiveni rezultati su u lokalnim točkama

- Mjerenje položaja armature – Georadari
  - koristi se za određivanje položaja armature, debljine zidova te mogućih šupljina u istima
  - uređaj se postavlja na površinu te se pomiče duž linearne osi
  
- Ispitivanje plosnatim prešama (Flatjack system)
  - koristi se za procjenu naprezanja u zidovima, posmične čvrstoće kao i za procjenu parametara čvrstoće i deformabilnosti
  - mogu se koristiti krute ili fleksibilne plosnate preše
  - na unaprijed definiranom razmaku izvode se dva reza (u horizontalnom smjeru za tlak, u vertikalnom smjeru za posmik) što čini ovu metodu polunedestruktivnom
  - prednosti: jednostavno korištenje, dovoljno točne vrijednosti tlačne čvrstoće
  - nedostaci: vremenski zahtjevno, zahtjeva popravke na mjestu rezova, potrebna česta kalibracija
  
- Ultrazvučna ispitivanja – Udarni čekić i akcelerometar
  - koristi se za procjenu cjelovitosti i homogenosti zida, prisutnosti šupljina i pukotina
  - na suprotne strane zida postavljaju se udarni čekić i akcelerometar, kada čekić udari u materijal generira se mehanički impuls, a akcelerometar zaprima signal.
  - prednost: vlažnost nema utjecaja na rezultate
  - nedostaci: moguće krivo tumačenje podataka, potrebno iskusno osoblje, mala oštećenja mogu utjecati na rezultate [5,11]

### 2.3. Seizmički proračun zidanih konstrukcija

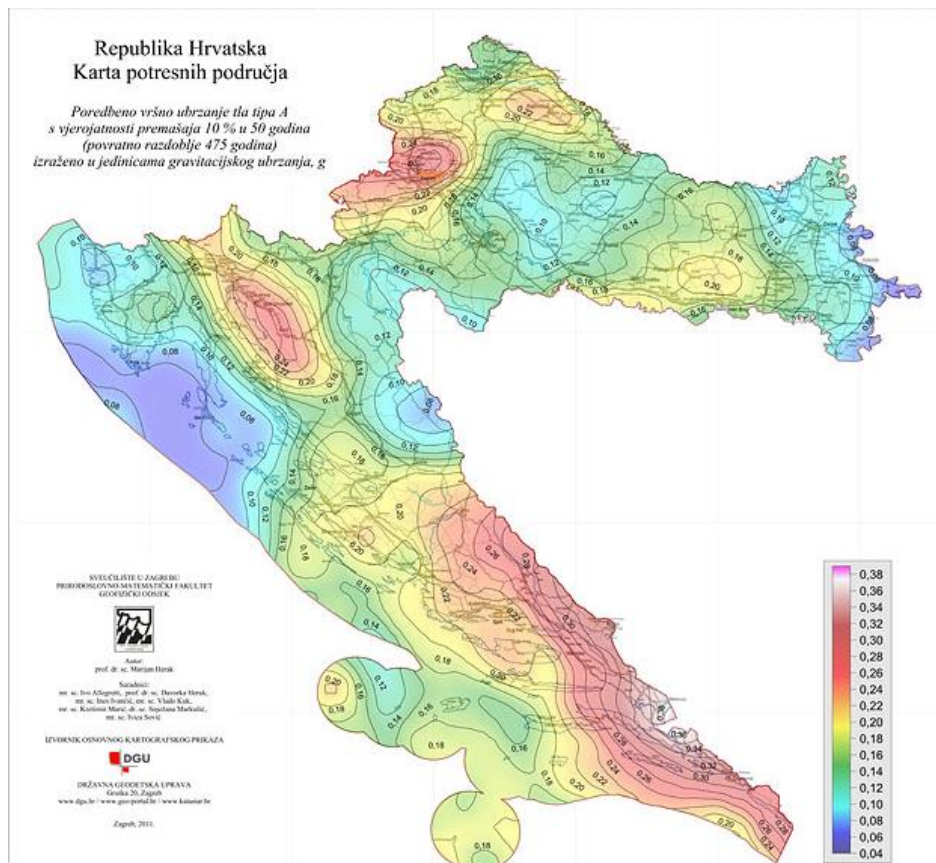
Potresi koji su pogodili područje naše države još jedan su podsjetnik na važnost seizmičkog proračuna. U prošlosti naglasak je bio na vertikalnim djelovanjima, dok se bočnim silama nije pridavala važnost što stvara probleme pri horizontalnim djelovanjima. Također, u usporedbi s današnjim propisima koji se odnose potres na čijem je "čelu" Eurokod 8, propisi su bili znatno blaži.

Za zidane konstrukcije seizmički proračun nam je od visoke važnosti jer ih odlikuje niz nepovoljnih karakteristika sa stajališta seizmičke otpornosti kao što su: velika masa, velika krutost, niska duktilnost i mala vlačna čvrstoća [12].



Seizmički proračun zidanih konstrukcija sastoji se od nekoliko koraka koji će u nastavku biti ukratko opisani:

- 1) Seizmička klasifikacija – Podrazumijeva definiranje seizmičke zone i kategorije kojoj promatrana građevina pripada. Na temelju definirane seizmičke zone određuje se ubrzanje tla za odabrani povratni period. Seizmičkom klasifikacijom ujedno određujemo i razinu seizmičke opasnosti.
- 2) Analiza seizmičkih djelovanja – Jako bitan korak u proračunu, njime se utvrđuju sile koje će djelovati na konstrukciju u slučaju potresa. Analizom se uzima u obzir magnituda potresa, udaljenosti od epicentra, tip i dinamičke karakteristike tla
- 3) Modeliranje građevine – Kako bi imali uvid u ponašanje građevine tijekom potresa potrebno je izraditi računalni model. U izradi modela bitni su geometrija, materijali i temelji građevine.
- 4) Analize – Za procjenu reakcije građevine na potres moguće je provoditi linearne i nelinearne analize. Linearne analize su metoda ekvivalentnog statičkog opterećenja i višemodalna spektralna analiza, dok u nelinearne metode spadaju metoda postupnog guranja i nelinearna dinamička metoda u vremenu.
- 5) Provjera mehaničke otpornosti i stabilnosti – Potrebno je provjeriti otpornost i stabilnost konstrukcije tijekom potresa. Provjera se svodi na analiziranje reakcija zidanih konstrukcija pri djelovanju sila koje ih mogu srušiti ili deformirati.
- 6) Poboljšanje i pojačanje – Ako se analizom ustanovi kako konstrukcija nema dovoljnu otpornost na djelovanje seizmičkih sila inženjeri su dužni dati upute za poboljšanja i ojačanja. Poboljšanja i ojačanja mogu biti u vidu potpornih elemenata, promjene materijala, pojačanja temelja, itd.
- 7) Izrađivanje plana obnove – Ako govorimo o postojećim konstrukcijama za koje je ustanovljeno da ne odgovaraju važećim seizmičkim standardima potrebno je izraditi plan za obnovu ili rekonstrukciju u cilju povećanja otpornosti na seizmičke sile.



Slika 12: Karta potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 475 godina [13]

## 2.4. Metode procjene seizmičkog rizika

Seizmički rizik povećava se s urbanizacijom diljem svijeta, što postaje značajan izazov za zemlje u razvoju. Seizmički rizik definira se kao procjena vjerojatnosti nastanka štetnih posljedica uzrokovanih potresom, a određuje se seizmičkim hazardom, oštetljivošću i izloženošću.

- Seizmički hazard - predstavlja vjerojatnost da će na određenom području unutar određenog vremenskog perioda dogoditi potres koji premašuje određeni prag.
- Oštetljivost – predstavlja sklonost izloženih građevina da pretrpe oštećenja uslijed potresa, a procjena se vrši kao vjerojatnost nastanka zadane razine oštećenja za određeni tip građevine.
- Izloženost – procjenjuje se kako bi se stekao bolji uvid u potencijalne štete i utjecaje potresa na različite aspekte života, obuhvaća sve elemente koji mogu biti pogođeni potresom (građevine, infrastruktura, ljudi, zajednice, imovina...) [14].

$$\text{Seizmički rizik} = \text{Seizmički hazard} \times \text{Oštetljivost} \times \text{Izloženost}$$

Procjena seizmičke oštetljivosti ključni je dio strategije koja se primjenjuje u cilju ublažavanja seizmičkog rizika te se iz tog razloga razvio niz pojednostavljenih i brzih metoda koje možemo svrstati u tri kategorije:

- Analitičke metode – neovisne o raspoloživim podacima o oštećenjima, temelj pristupa su numerički modeli koji služe za simulaciju potresnog odziva građevine
- Empirijske metode – temelj ovog pristupa su raspoloživi statistički podatci dobiveni pregledom građevina nakon potresa
- Hibridne metode - kombiniraju analitički i empirijski pristup [5,17].

Svaku od navedenih metoda odlikuju određene prednosti i ograničenja, a sam izbor metode ovisi o specifičnosti projekta, raspoloživosti informacija kao i cilju analize.

U nastavku ovog rada bit će dan opis dviju metoda za procjenu seizmičke oštetljivosti, a to su makroseizmička i Vicente metoda.

#### **2.4.1. Makroseizmička metodologija**

Makroseizmičku metodologiju karakterizira brza i jednostavna primjena te omogućava da se u relativno kratkom vremenskom periodu dobiju dovoljno precizne procjene oštetljivosti velikog broja objekata [15,16].

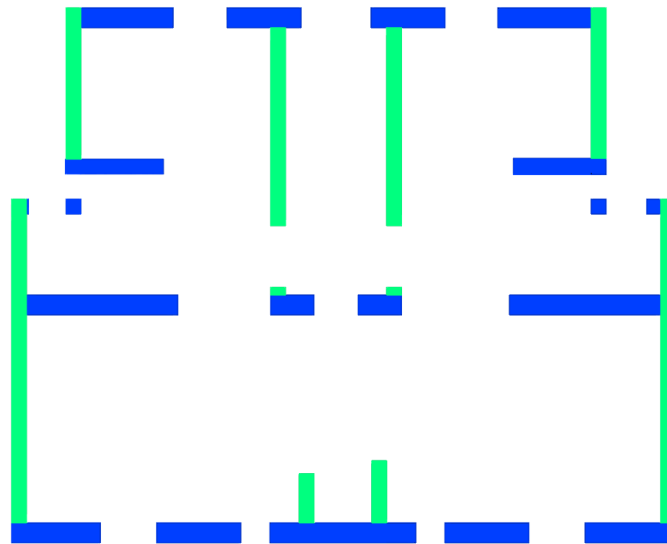
U idealnom scenariju građevine se pregledavaju, nabavlja se projektna dokumentacija i rezultati pregleda nakon potresa no ovaj pristup je koristan za procjenu oštetljivosti i ako raspolažemo s ograničenom bazom podataka i primjenjujemo brojne pretpostavke.

Najčešće korišten obrazac za procjenu zidanih konstrukcija djelo je autora Benedettija i Petrinija i sastoji se o ukupno 15 parametara. Prva varijanta obrasca sastojala se od samo 10 parametara koji su se odnosili na samostojeće građevine, te se s vremenom dodalo još 5 parametara koji uzimaju u obzir utjecaj bloka [17].

Tablica 5: Obrazac za procjenu ranjivosti građevine [17]

Parametar	Razred				Težinski faktor
	A	B	C	D	
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1,00
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,50
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,50
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,80
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	15	45	0,80
8. Krovište	0	15	25	45	1,00
9. Detalji	0	0	25	45	0,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1,00
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1,00
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,50
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,50
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,20
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1,00

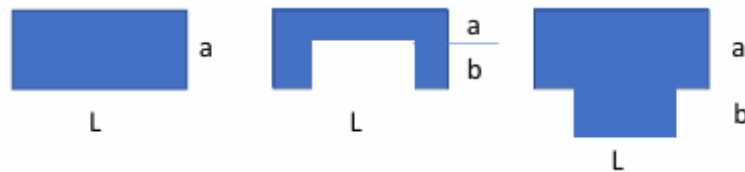
- 1) **Povezanost međusobno okomitih zidova** – dodjeljuje se razredu u ovisno o tome je li konstrukcija izvedena u skladu sa seizmičkim propisima, sadrži li armiranobetonsku stropnu konstrukciju i serklaže
- 2) **Tip zidnih elemenata** – dodijeljen razred ovisi o vrsti opeke, vezu opeke i postojanju odnosno nepostojanju horizontalne veze među zidnim elementima
- 3) **Tlo i temeljenje** – dodjeljuje se razredu u ovisnosti o vrsti temelja, tipu tla i veličini nagiba
- 4) **Raspodjela nosivih elemenata** – dodjeljuje se razredu s obzirom na postotak zidova u dva međusobno okomita smjera



Slika 13: Raspodjela nosivih elemenata – parametar procjene oštjetljivosti

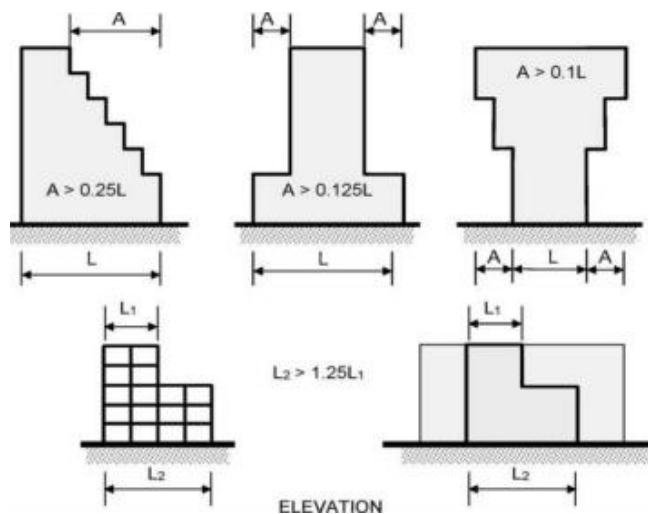
5) **Pravilnost tlocrta** – dodjeljuje se razred na temelju omjera dimenzija tlocrta

$$\beta_1 = \frac{a}{L} \quad \beta_2 = \frac{b}{L}$$



Slika 14: Pravilnost tlocrta – parametar procjene oštjetljivosti [17]

6) **Raspodjela mase po visini** – dodjeljuje se razred u ovisnosti o distribuciji mase po visini, bitan faktor su arkade odnosno njihova veličina



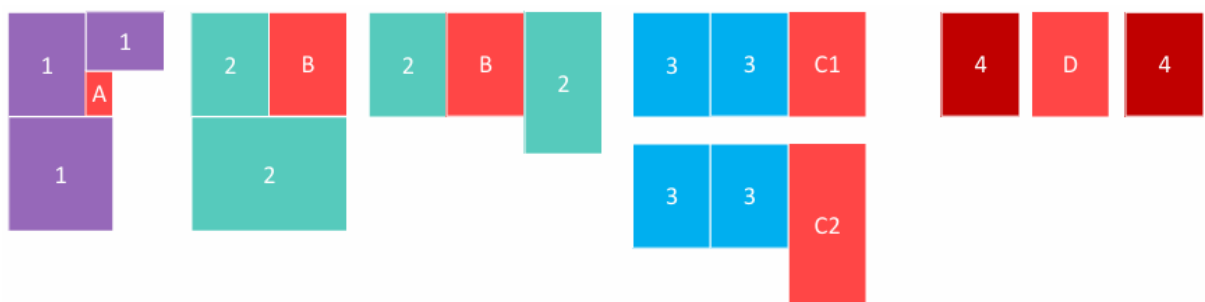
Slika 15: Raspodjela mase po visini - parametar procjene oštjetljivosti [17]

- 7) **Tip međukatne konstrukcije** – dodjeljuje se razred u ovisnosti o tipu međukatne konstrukcije i ostvarenoj vezi iste sa zidovima
- 8) **Krovište** – razred se dodjeljuje ovisno o vrsti krovišta te prisutnosti veznih greda i vlačnih zatega
- 9) **Detalji** – dodijeljen razred ovisi o učinkovitosti veze zgrade s prozorskim okvirima, dimnjacima, balkonima i ostalim detaljima
- 10) **Stanje građevine** – razred se dodjeljuje ovisno o postojanju pukotina (oštećenja) i njihovoj veličini
- 11) **Prisutnost susjednih jedinica različite visine** – razred se dodjeljuje u ovisnosti o visini susjednih zgrada u odnosu na razmatranu zgradu



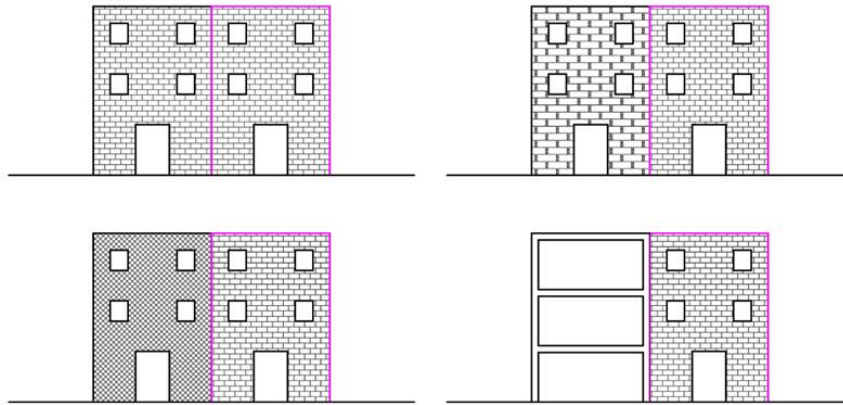
**Slika 16:** Prisutnost susjednih jedinica različite visine - parametar procjene oštetljivosti

- 12) **Pozicija jedinice različite visine** – razred se dodjeljuje u ovisnosti pozicije promatrane građevine u odnosu na susjedne –promatrana zgrada može biti: u sredini, u kutu bloka, okružena s tri strane, na kraju bloka...



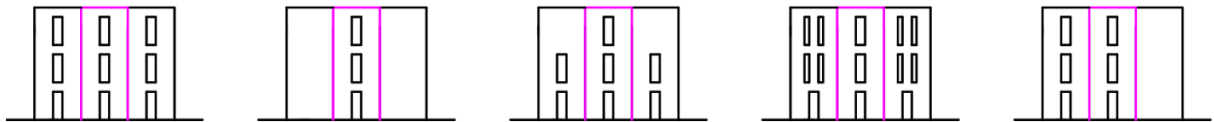
**Slika 17:** Pozicija jedinice u nizu građevina - parametar procjene oštetljivosti [17]

- 13) **Broj razmještenih katova** – razred se dodjeljuje s obzirom na razdiobu međukatnih konstrukcija po visini
- 14) **Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica** – razred se dodjeljuje na temelju usporedbe promatrane i susjedne zgrade s obzirom na korišteni materijal, tehnologije gradnje i slično



**Slika 18:** Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica - parametar procjene oštećljivosti

- 15) **Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada** – razred se dodjeljuje s obzirom na razliku u postotku otvora između promatrane i susjedne zgrade



**Slika 19:** Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada - parametar procjene oštećljivosti

Kao što je vidljivo u Tablici 5. makroseizmička metodologija razlikuje četiri razreda konstrukcija, s tim da je razred A najpovoljniji, a razred D najnepovoljniji. Zbog kvalitativnog izražavanja kriterija klasifikacije za većinu parametara provodi se vizualni pregled na temelju kojeg se određuje razred konstrukcije. Za manji dio parametara kriteriji klasifikacije izraženi su kvantitativno te je razred potrebno proračunati.

Indeks oštećljivosti moguće je proračunati prema izrazu:

$$I_v = \sum_{i=1}^{i=n} S_i \cdot W_i$$

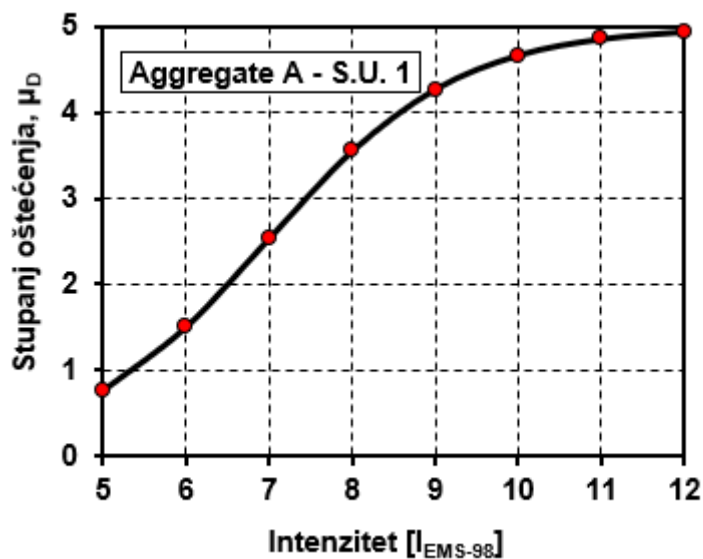
Pri čemu je  $S_i$  vrijednost parametra za procjenjeni razred konstrukcije, a  $W_i$  označava vrijednost težinskog faktora.

Makroseizmička ljestvica (EMS-98) razlikuje šest razreda oštećenja konstrukcije, a to su:

- **D0** – konstrukcija bez oštećenja
- **D1** – manji broj zidova s površinskim pukotinama i otpadanje žbuke
- **D2** – otpadanje žbuke, većina zidova sadrži pukotine, oštećeni konstruktivni elementi i znatno oštećeni nekonstruktivni elementi
- **D3** – značajna oštećenja konstruktivnih, teška oštećenja nekonstruktivnih elemenata, oštećeni zabatni zidovi i dimnjaci
- **D4** – međukatne i krovne konstrukcije teško oštećene
- **D5** – otkazivanje konstrukcije

Za određivanje očekivanog razreda oštećenja konstrukcije potrebno je poznavati indeks oštetljivosti, intenzitet potresa i duktilnost konstrukcije pri čemu se indeksom oštetljivosti i faktorom duktilnosti opisuje konstrukcija, a intenzitetom opisana je jakost potresa.

Dobiveni rezultati se u većini slučajeva iskazuju primjenom krivulje oštetljivosti koja stavlja u korelaciju intenzitet potresa s razredom oštećenja za određeni indeks oštetljivosti. Pomoću krivulje ranjivosti, u ovisnosti o vršnom ubrzanju tla, moguće je procijeniti vjerojatnost premašenja određene razine oštećenja [17].



Slika 20: Primjer krivulje oštetljivosti



## 2.4.2. Vicente metoda

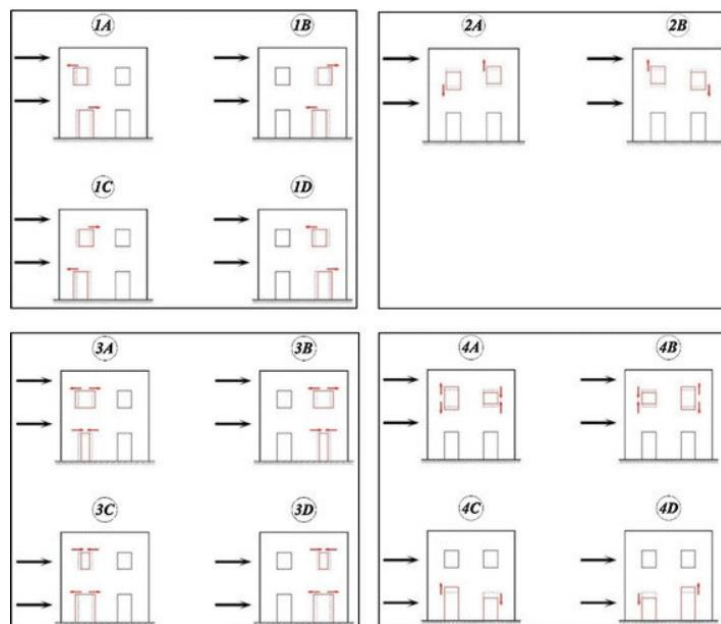
Druga metoda koja će se koristiti za procjenu potresne oštećljivosti konstrukcija je Vicente metoda. Navedena metoda temeljena je na metodi Petrinija i Benedettija s prilagodbama koje su bile potrebne za područje Portugala [18].

Vicente metoda razvrstava parametre u četiri mikroklaše koje se odnose na konstrukciju zgrade, nepravilnosti i povezanost elemenata, na stropne ploče i krov te na očuvanost i druge elemente. Ovu metodu osim preformuliranja određenih kriterija karakteriziraju i tri nova parametra kojima se uzima u obzir ponašanje bloka [18].

**Tablica 6:** Obrazac za procjenu ranjivosti građevine [18]

Parametar		Razred				Težinski faktor
		A	B	C	D	
<b>1. Konstruktivni sustav</b>						
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1,00
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,50
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,50
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,50
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75
<b>2. Nepravilnost i povezanost</b>						
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,50
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,50
<b>3. Međukatne ploče i krovovi</b>						
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1,00
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1,00
<b>4. Održavanje i ostali elementi</b>						
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1,00
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,50

- 1) **P1 – Tip konstrukcije** – Parametar procjene kojim se uzima u obzir starost konstrukcije i kvaliteta veze među zidovima.
- 2) **P2 – Kvaliteta konstrukcijskog sustava** – Parametar procjene kojim se uzima u obzir tipologija vertikalnih elemenata.
- 3) **P3 – Osnovna otpornost** – Parametar procjene kojim se uzima u obzir posmična čvrstoća uz pretpostavku ponašanja promatrane građevine kao kutije (eng. „box effect“).
- 4) **P4 – Maksimalna udaljenost među zidovima** – Parametar kojim se uzima u obzir razmak između zidova. Ovaj parametar je od iznimnog značenja s obzirom na to da razmak zidova, uz razinu povezanosti između ortogonalnih zidova, utječe na rizik od pokretanja mehanizma kolapsa izvan ravnine.
- 5) **P5 – Broj katova** – Parametar kojim se uzima u obzir broj katova promatrane zgrade pri procjeni oštetljivosti. Prema ovom parametru veća visina = veća ranjivost.
- 6) **P6 – Lokacija i uvjeti tla** – Parametar koji uzima u obzir tip tla, nagib terena i razlike u visini temelja.
- 7) **P7 – Pozicija bloka i interakcija** – Parametar kojim se uzima u obzir položaj promatrane zgrade u odnosu na susjedne i njena interakcija s istima. Razlikujemo zgrade u sredini, na kutu i na kraju bloka, ali i samostojeće zgrade.
- 8) **P8 – Tlocrt** – Parametar kojim se uzima u obzir omjer tlocrtnih dimenzija te udaljenost između centra krutosti i centra mase.
- 9) **P9 – Pravilnost po visini** – Parametar kojim se uzima u obzir distribucija mase po visini te prisutnost i veličinu arkada.
- 10) **P10 – Zidni otvori** – Parametar koji uzima u obzir pravilnost otvora te njihovu horizontalnu i vertikalnu poravnatost



Slika 21: Prikaz mogućih slučajeva nepravilnosti i (ne)poravnanja za parametar P10 [19]

- 11) **P11- Horizontalne dijafragme** – Parametar kojim se uzima u obzir tip međukatne konstrukcije s obzirom na krutost i učinkovitost veze sa zidovima
- 12) **P12 – Krovni sustav** – Parametar kojim se uzima u obzir vrsta krovišta te prisutnost veznih greda i vlačnih zatega.
- 13) **P13 - Pukotine i stanje očuvanosti** – Parametar koji uzima u obzir stanje zidova s obzirom na razinu očuvanosti te prisutnost i veličinu pukotina.
- 14) **P14 – Nekonstruktivni elementi** – Parametar koji uzima u obzir vrste i karakteristike nekonstrukcijskih elemenata i njihovih veza s konstrukcijom [18].

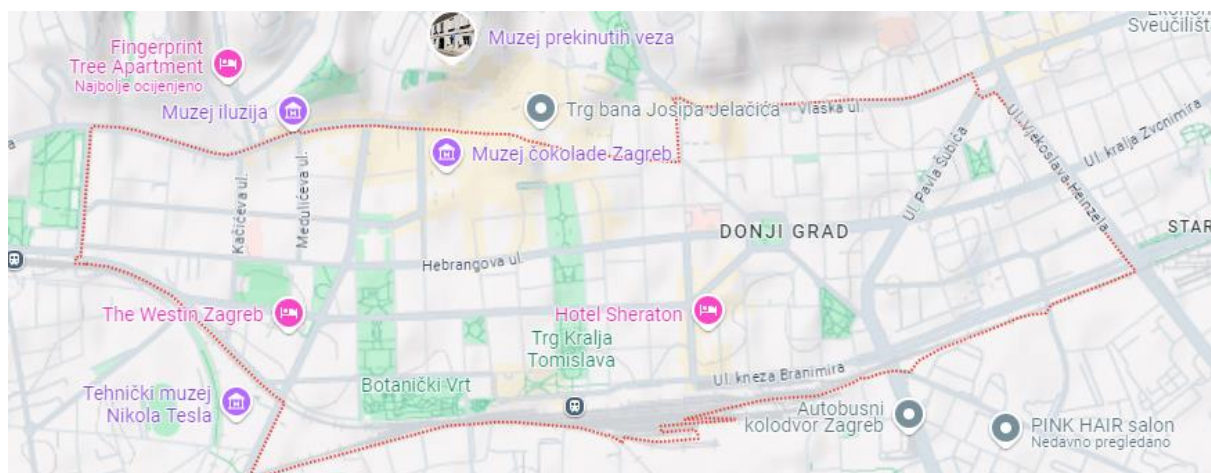
Kao i kod makroseizmičkog pristupa, razlikujemo četiri razreda konstrukcije pri čemu je razred A najpovoljniji, a razred D najnepovoljniji.

### 3. ANALIZA ZGRADA UNUTAR BLOKOVA

Cilj ovog diplomskog rada je napraviti procjenu potresne oštetljivosti 19 zgrada koje se nalaze unutar blokova i jedne samostojeće zgrade. Navedene zgrade smještene su na području Donjeg i Gornjeg Grada u Zagrebu i građene su krajem 19. i početkom 20. stoljeća. Kao i većinu građevina tog razdoblja karakteriziraju ih zidovi od opeke, drvene međukatne konstrukcije te drvena krovišta.

Donji Grad razvijao se tijekom 19. i prve polovice 20. stoljeća otkad potječe i većina izgrađene arhitekture. Kao urbanističko središte, Donji Grad obilježavaju zgrade raspoređene u pravokutne blokove te ulice koje se sijeku pod pravim kutom.

Nakon Zagrebačkog potresa brzi pregled se proveo na čak 2759 zgrada na području Donjeg grada pri čemu ih je 166 (6%) dobilo crveno naljepnicu, 947 (34,3 %) žutu naljepnicu, a ostatak zgrada (59,7 %) zelenu naljepnicu [20].



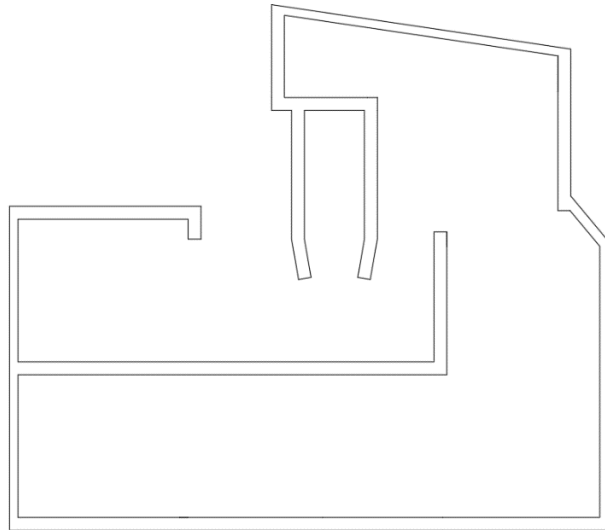
**Slika 22:** Položaj Donjeg grada na zemljovidu Grada Zagreba [21]

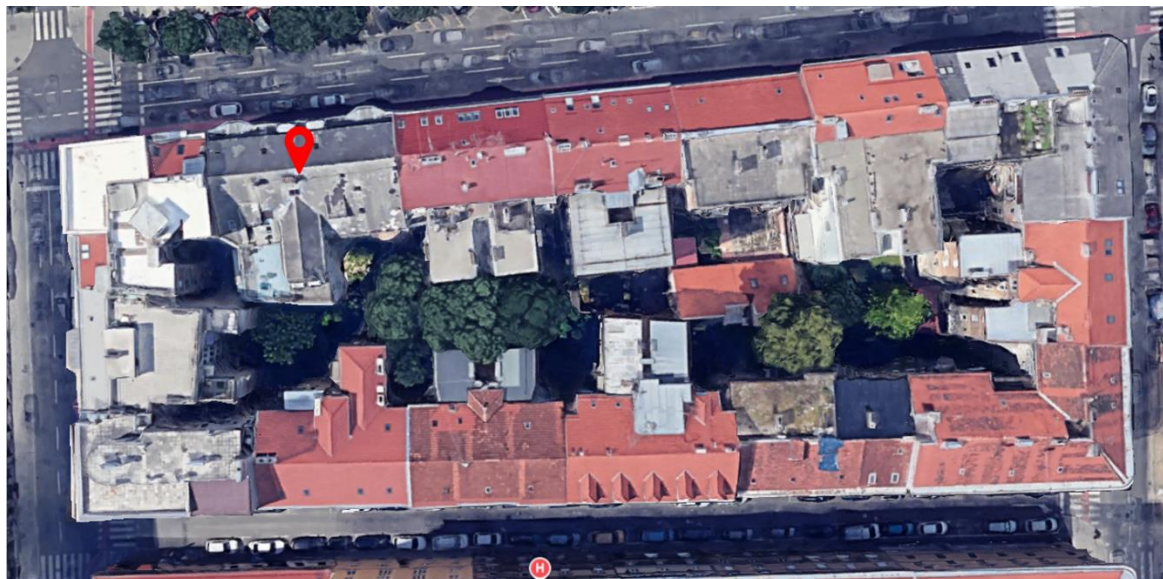


Slika 23: Prikaz lokacija analiziranih zgrada

### 3.1. Procjena oštetljivosti zgrada prema makroseizmičkoj i Vicente metodi

Prva zgrada koja će se analizirati nalazi se na adresi Boškovićeve 8, a izgrađena je 1910. godine. Zgrada je nepravilnog oblika slova L te se sastoji od suterena, visokog prizemlja i dva kata. Smještena je u sredini bloka te ima pretežito stambenu namjenu.



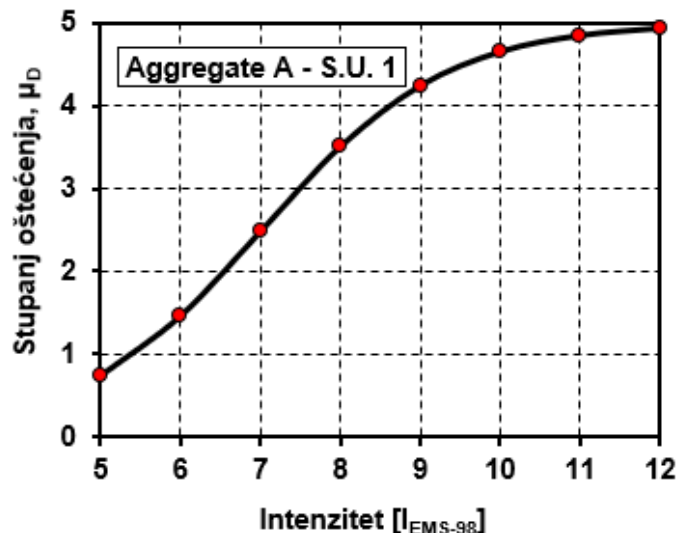


Slika 24: Zgrada unutar bloka, Boškovićeva 8

Tablica 7: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Boškovićeva 8

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	37,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	22,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	25
Σ(10 parametara)						196,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	0
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-37,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-12
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	25
Σ(5 parametara)						-24,5
Σ(15 parametara)						171,75

Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,46	0,73693	1,46	2,47985	3,50645	4,24258	4,65191	4,84796	4,935127

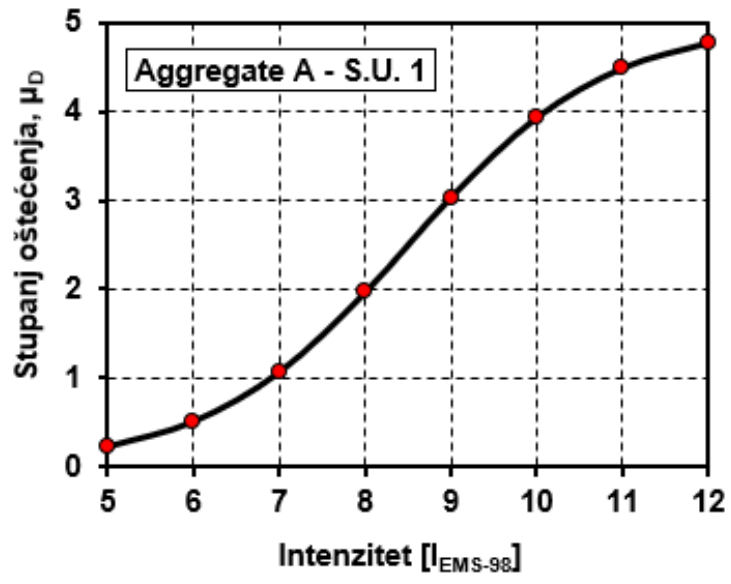


Tablica 8: Rezultati Vicente metode za zgradu Boškovićeva 8

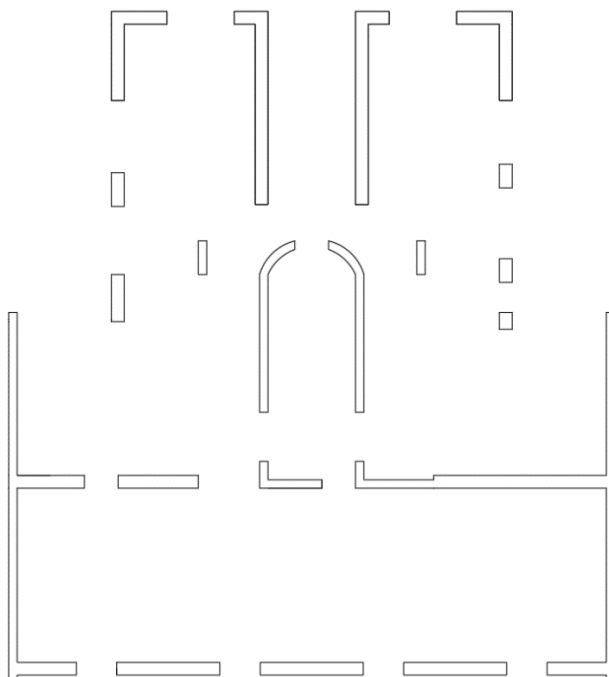
Parametar		Razred				Težinski faktor	Iv
		A	B	C	D		
<b>1.Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	10
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2.Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	0
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	37,5
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	10
<b>3.Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	20
<b>4.Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	20
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							<b>181,25</b>

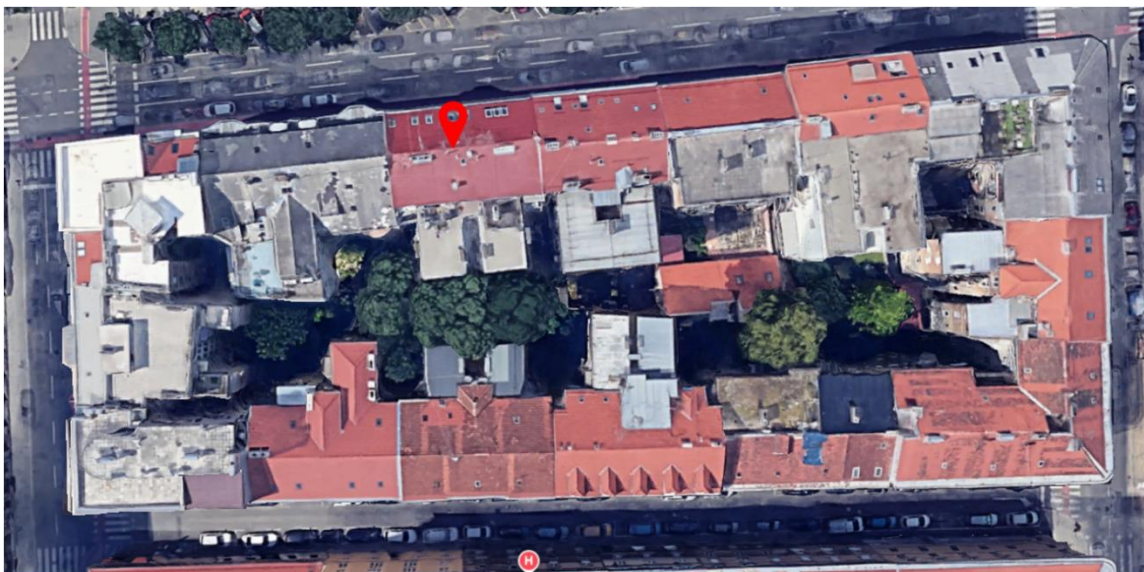
Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,28	0,22753	0,51066	1,0673	1,96511	3,03526	3,93296	4,48948	4,772535





Zgrada smještena na adresi Boškovićeva 10 datira iz početka 20.stoljeća te je prvo bila izvedena kao dvokatnica, a kasnije je nadograđen treći kat. Koristi se materijal tipičan za to razdoblje – opeka i drvo. Nepravilnost tlocrta se očituje s dva dvorišna krila, namjena zgrade je stambena.



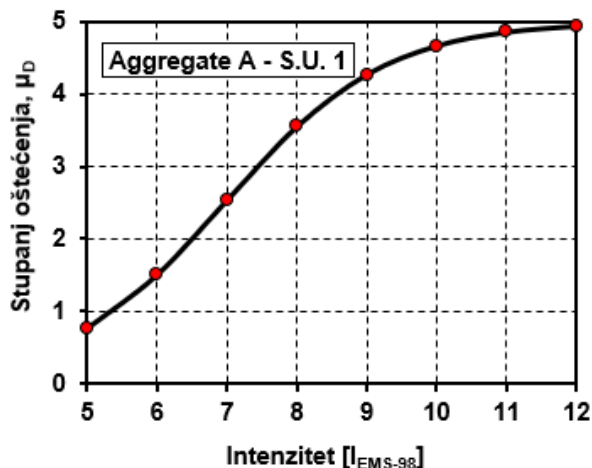


Slika 25: Zgrada unutar bloka, Boškovićeveva 10

Tablica 9: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Boškovićeveva 10

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	67,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	22,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	25
Σ(10 parametara)						226,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	-20
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-37,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	25
Σ(5 parametara)						-50,5
Σ(15 parametara)						175,75

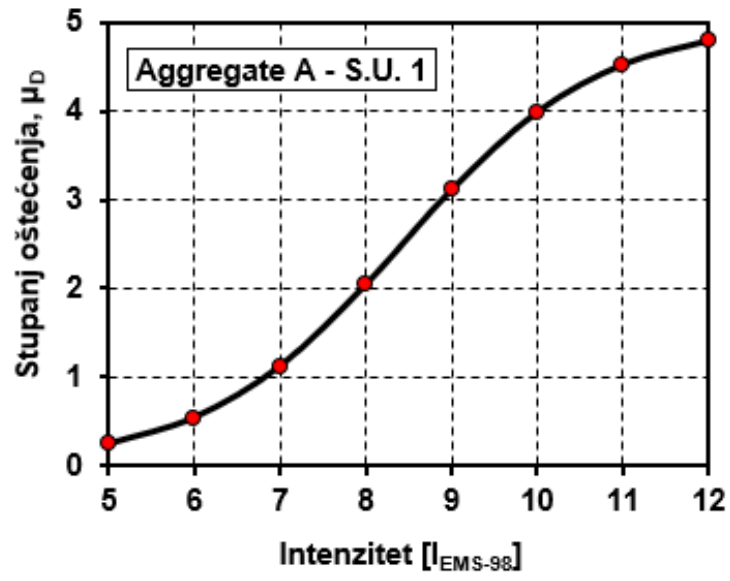
Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,47	0,76479	1,50554	2,53443	3,55177	4,27022	4,66579	4,85426	4,937864



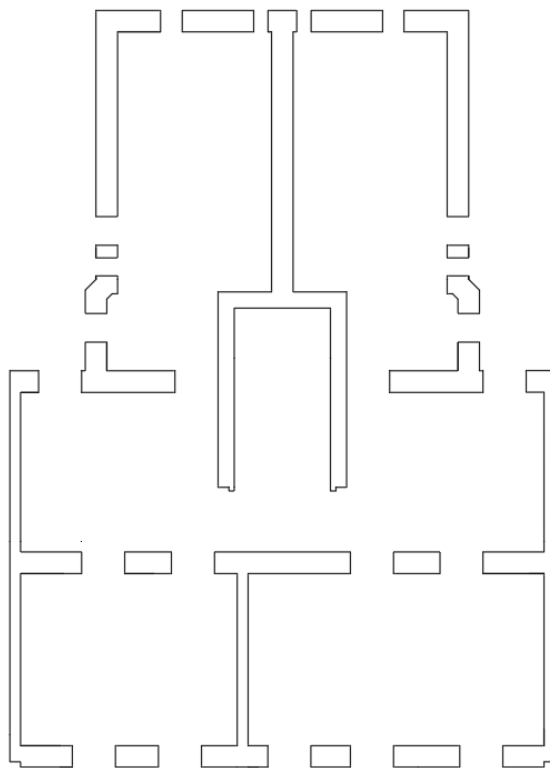
Tablica 10: Rezultati Vicente metode za zgradu Boškovićeva 10

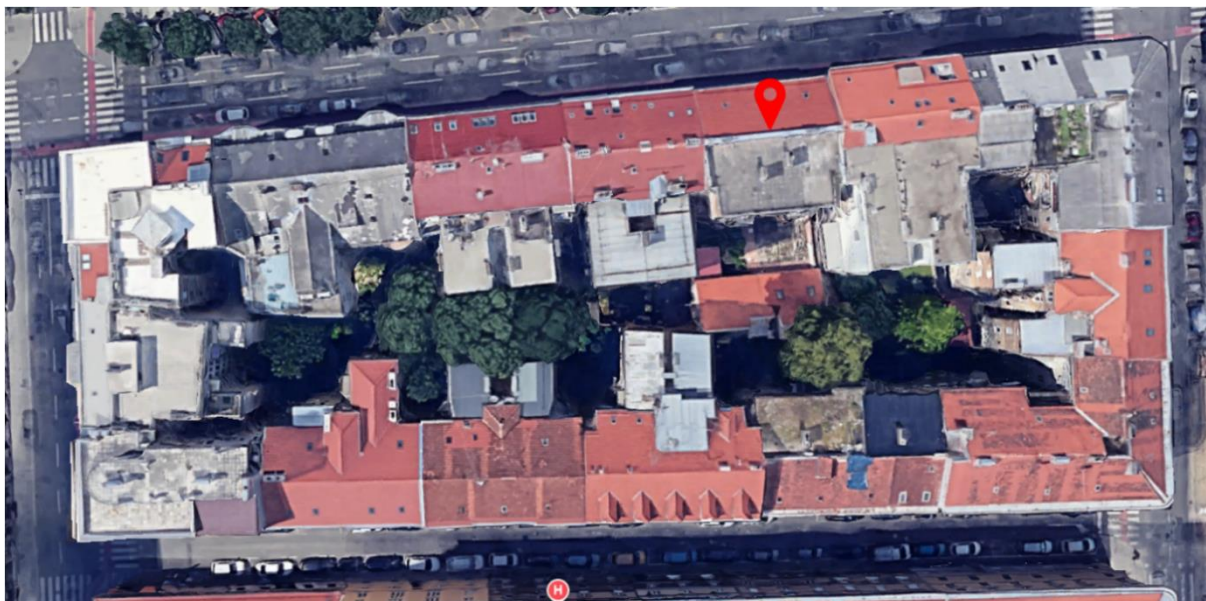
Parametar		Razred				Težinski faktor	Iv
		A	B	C	D		
<b>1.Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	25
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2.Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	0
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	37,5
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	0
<b>3.Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	20
<b>4.Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	20
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							<b>186,25</b>

Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,29	0,24122	0,53945	1,11965	2,03866	3,10785	3,98349	4,5169	4,785475



Na adresi Boškovićeva 14 nalazi se zgrada koju čine suteran, visoko prizemlje i 3 kata. Zgrada je sagrađena 1906. godine te su joj konstrukcijski elementi tipični za to doba – zidovi od opeke, drveno krovište. Tlocrtno je nepravilnog oblika slova T, namjena je stambena.



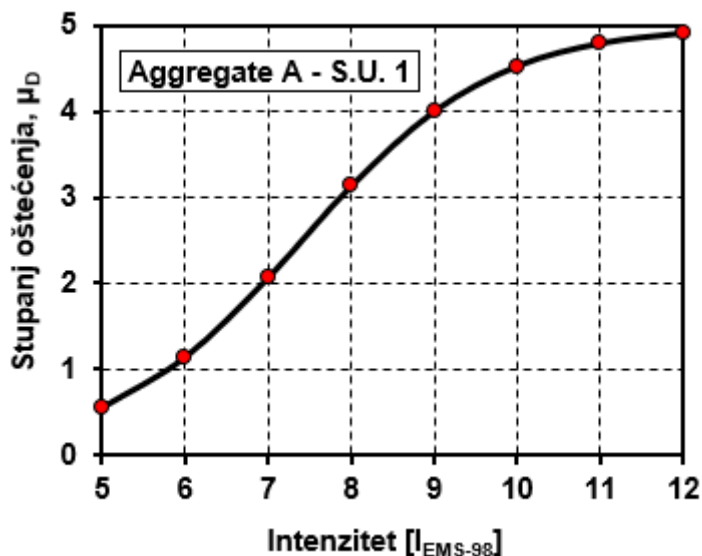


Slika 26: Zgrada unutar bloka, Boškovićeveva 14

Tablica 11: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Boškovićeveva 14

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	37,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	22,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	25
Σ(10 parametara)						196,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	0
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-37,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	0
Σ(5 parametara)						-55,5
Σ(15 parametara)						140,75

Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,41	0,54858	1,1361	2,06144	3,12995	3,99866	4,52505	4,78931	4,909476

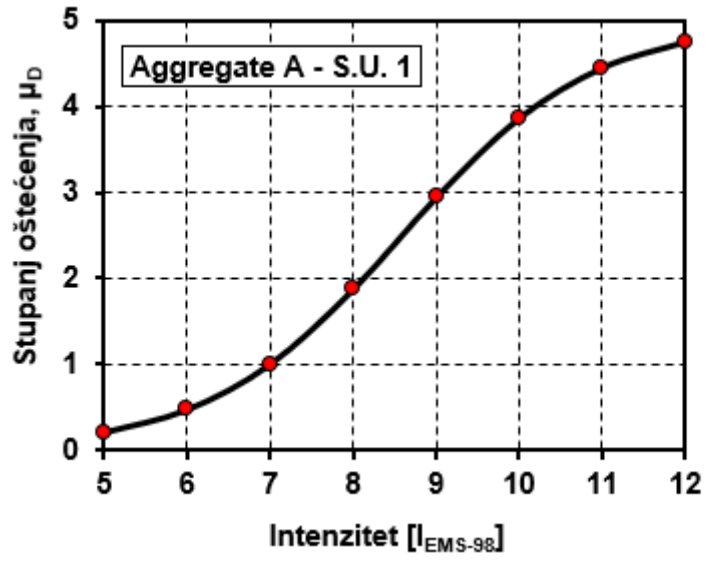


Tablica 12: Rezultati Vicente metode za zgradu Boškovićeve 14

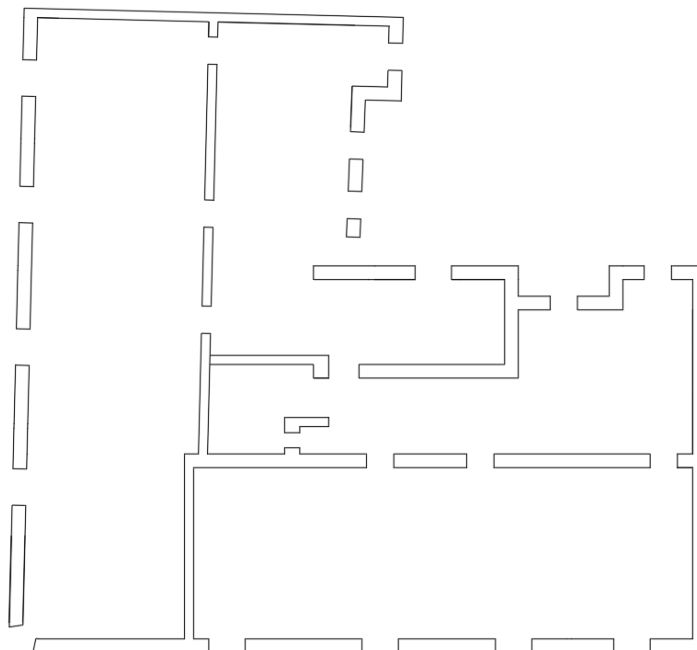
Parametar	Razred				Težinski faktor	Iv	
	A	B	C	D			
<b>1.Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	2,5
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2.Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	0
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	37,5
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	10
<b>3.Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	20
<b>4.Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	20
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							173,75

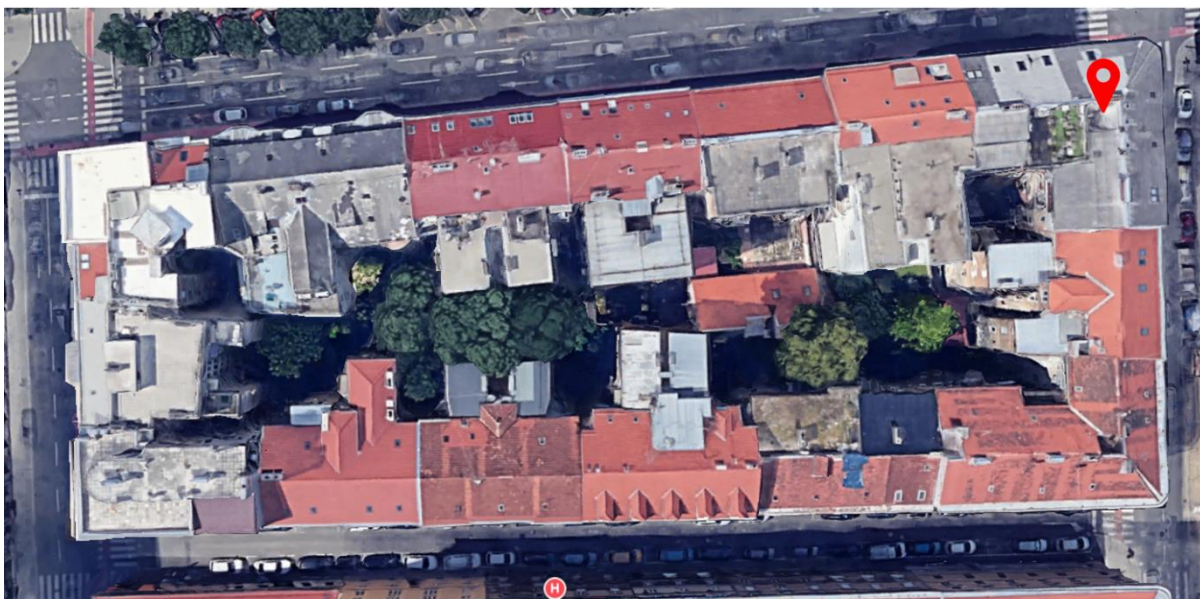
Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,27	0,212	0,47773	1,00653	1,87763	2,94639	3,86957	4,45457	4,755927





Na adresi Boškovićeve 18/Palmotićeve 36 smještena je zidana zgrada koja datira iz 1907. godine i sastoji se od podruma, prizemlja i 3 kata. Zgrada je smještena na kutu bloka te je nepravilnog tlocrta u obliku slova L. Namjena zgrade je stambeno poslovna.





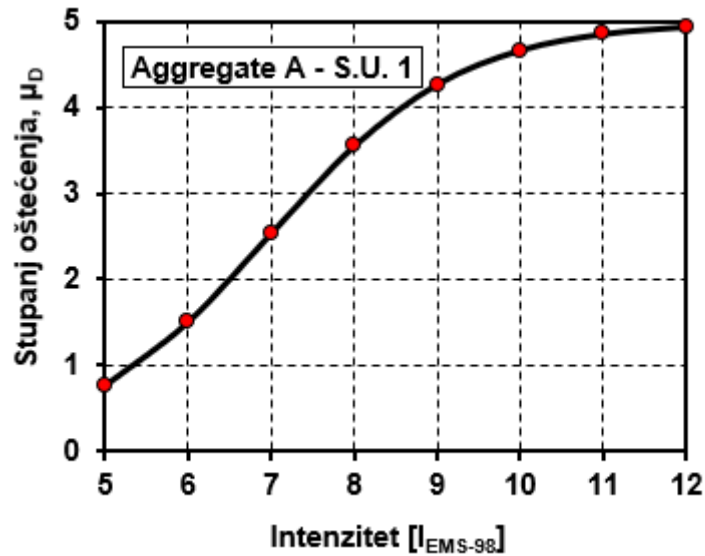
Slika 27: Zgrada unutar bloka, Boškovićeve ulica 18/Palmotićeve ulica 36

Tablica 13: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Boškovićeve 18/Palmotićeve ulica 36

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	37,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	22,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	5
Σ(10 parametara)						176,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	15
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-22,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	25
Σ(5 parametara)						-0,5
Σ(15 parametara)						175,75

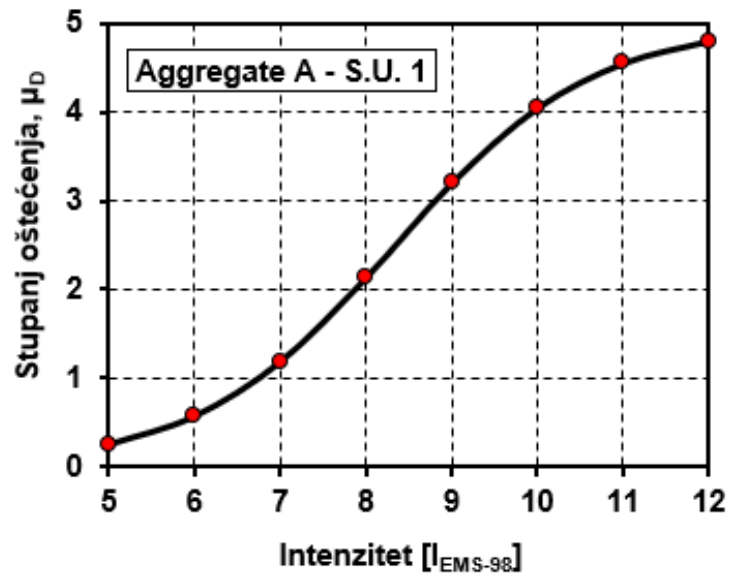
Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,47	0,76479	1,50554	2,53443	3,55177	4,27022	4,66579	4,85426	4,937864



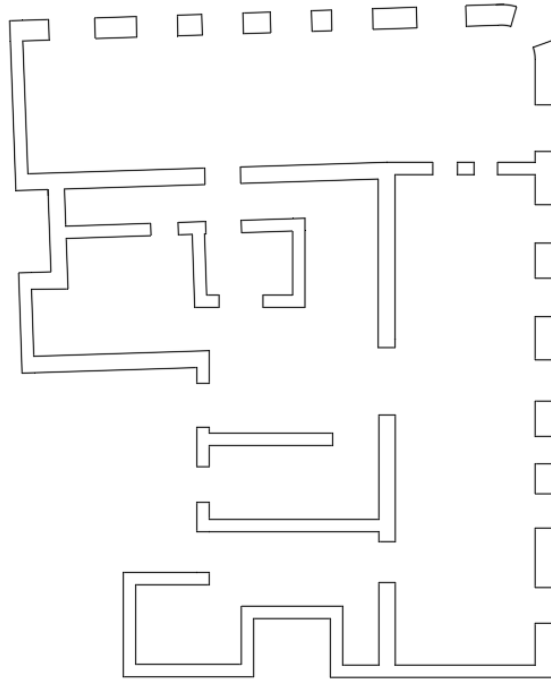
Tablica 14: Rezultati Vicente metode za zgradu Boškovićeve 18/Palmotićeve ulica 36

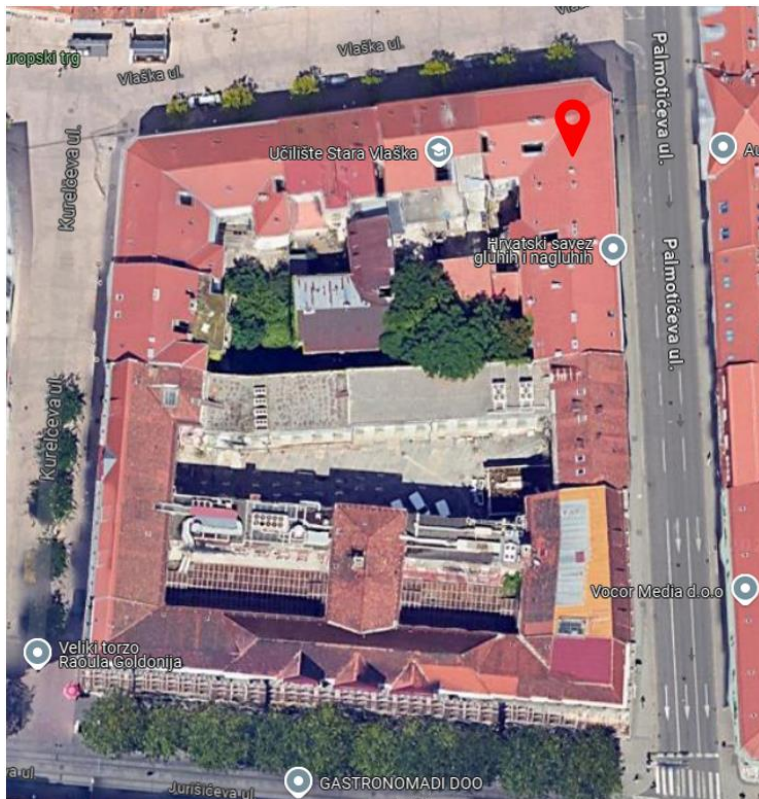
Parametar		Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
		A	B	C	D		
<b>1.Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	2,5
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2.Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	30
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	37,5
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	0
<b>3.Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	20
<b>4.Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	20
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							193,75

Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,30	0,26068	0,58005	1,19224	2,13801	3,20295	4,04806	4,5514	4,801638



Zgrada na kutu bloka smještena na adresi Palmotićeve ulica 2 izgrađena je početkom 20. stoljeća te se sastoji od prizemlja namijenjenog za poslovne svrhe i tri kata stambene namjene. Tlocrt je nepravilan.



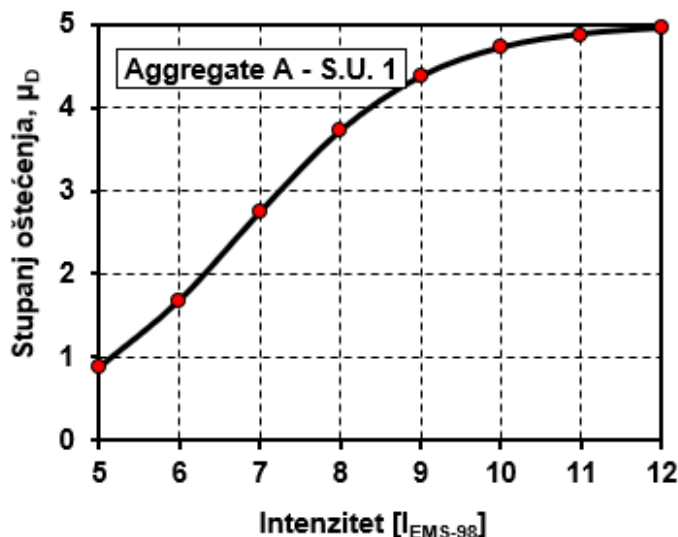


Slika 28: Zgrada unutar bloka, Palmotićeva 2

Tablica 15: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Palmotićeva 2

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	37,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	12,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	45
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	45
Σ(10 parametara)						226,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	-20
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-22,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	25
Σ(5 parametara)						-35,5
Σ(15 parametara)						190,75

Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,49	0,87699	1,68322	2,73837	3,71426	4,36647	4,71337	4,87573	4,94715

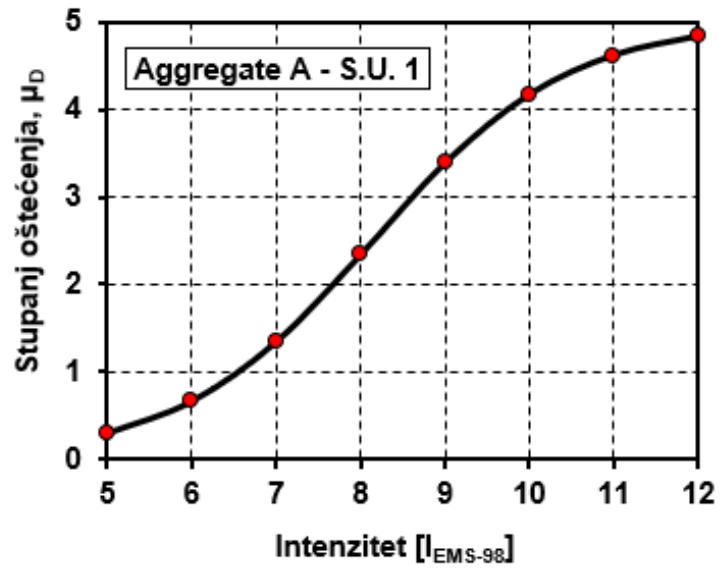


Tablica 16: Rezultati Vicente metode za zgradu Palmotićeve 2

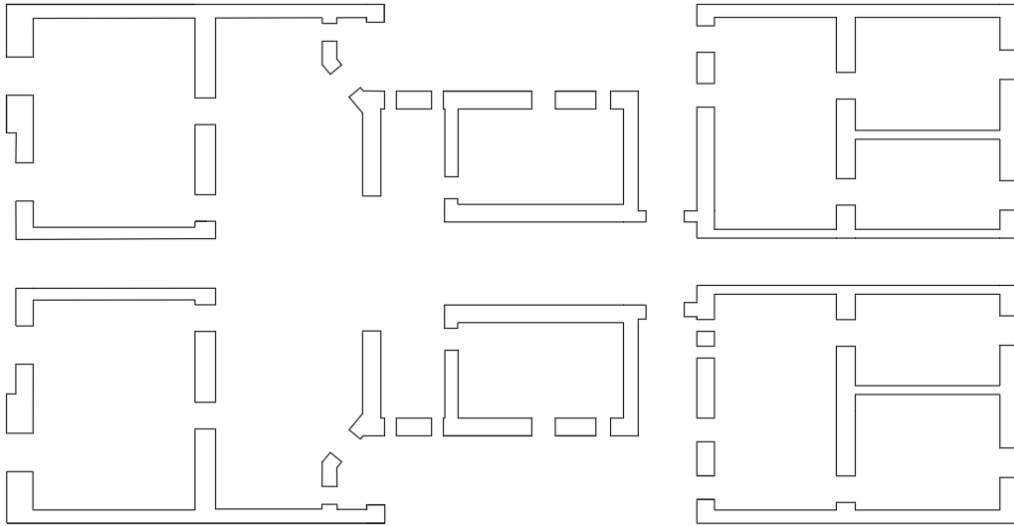
Parametar		Razred				Težinski faktor	Iv
		A	B	C	D		
<b>1.Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	10
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2.Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	30
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	15
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	0
<b>3.Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	50
<b>4.Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	20
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							208,75

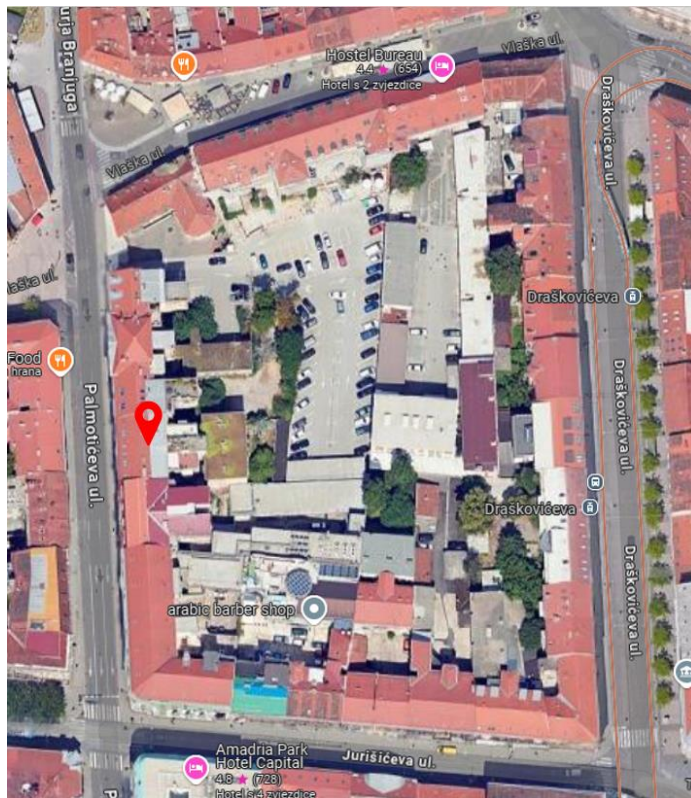
Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,32	0,30394	0,66883	1,34618	2,33905	3,38566	4,16719	4,61355	4,830413





Zgrada na adresi Palmotićeveva 5 sagrađena je 1911. godine te je smještena u sredini bloka. Namjena zgrade je prvenstveno stambena, a sadrži suteran, visoko prizemlje i 3 kata. Zgrada je tlocrtno pravilna s užim dijelom u sredini.



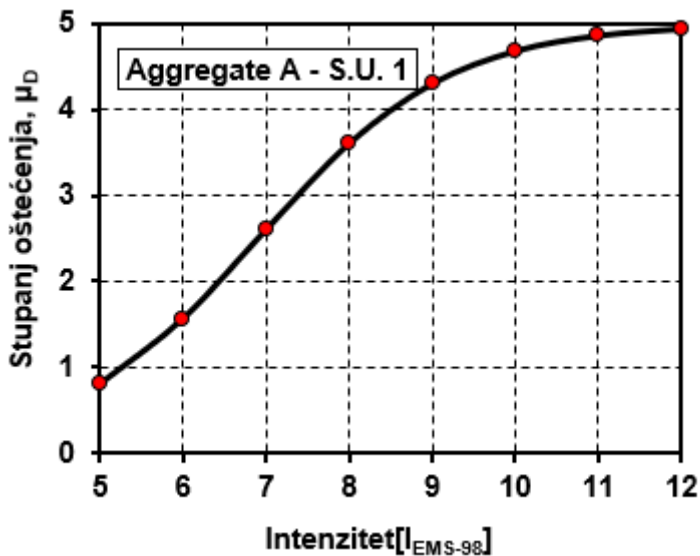


Slika 29: Zgrada unutar bloka, Palmotićeva 5

Tablica 17: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Palmotićeva 5

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	37,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	22,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovnište	0	15	25	45	1	45
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	45
Σ(10 parametara)						236,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	0
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-37,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	0
Σ(5 parametara)						-55,5
Σ(15 parametara)						180,75

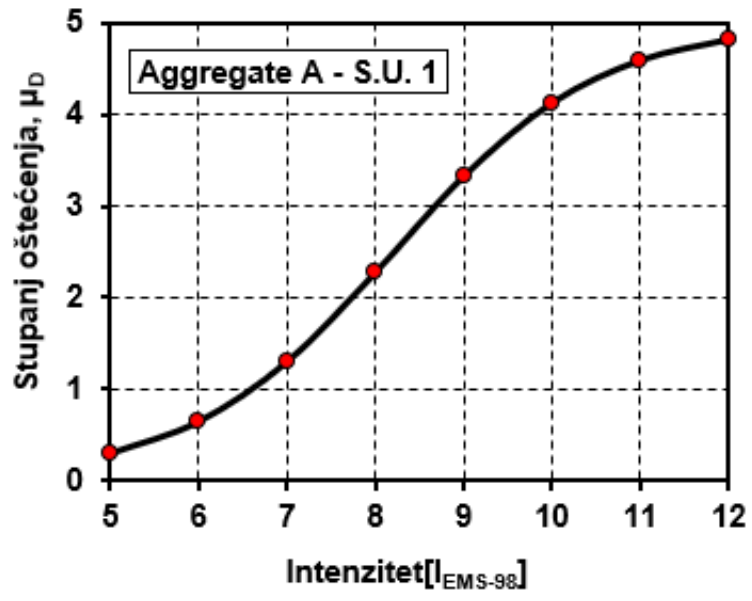
Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,47	0,80082	1,56359	2,60259	3,60727	4,30358	4,68241	4,86179	4,941126



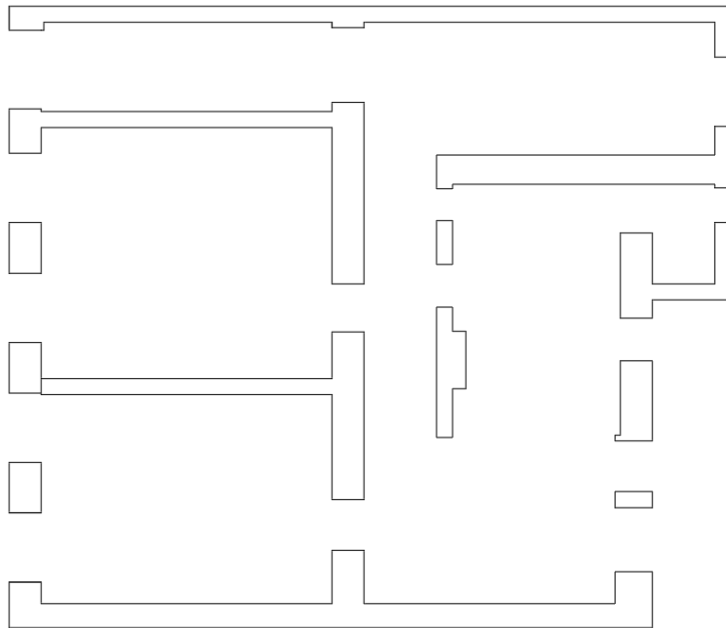
Tablica 18: Rezultati Vicente metode za zgradu Palmotićeve 5

Parametar		Razred				Težinski faktor	Iv
		A	B	C	D		
<b>1. Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	2,5
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2. Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	0
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	37,5
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	10
<b>3. Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	50
<b>4. Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	20
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							203,75

Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,31	0,28883	0,63802	1,2935	2,27167	3,32582	4,12886	4,59376	4,821299



Na adresi Palmotićeve 11b smještena je dvokatnica sagrađena početkom 20. stoljeća. Zgrada se nalazi u sredini bloka, a izvedena je od materijala karakterističnih za to doba – opeke za zidove i drva za međukatne konstrukcije i krovšte. Namjena je stambena.



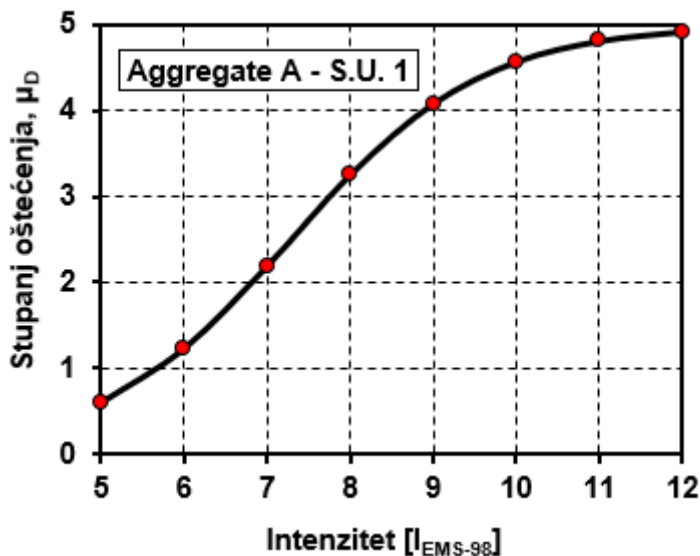


Slika 30: Zgrada unutar bloka, Palmotićeva 11b

Tablica 19: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Palmotićeva 11b

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	37,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	12,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	45
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	25
Σ(10 parametara)						206,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	0
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-37,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	0
Σ(5 parametara)						-55,5
Σ(15 parametara)						150,75

Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,43	0,60421	1,23477	2,19484	3,25588	4,08322	4,56994	4,81027	4,918685

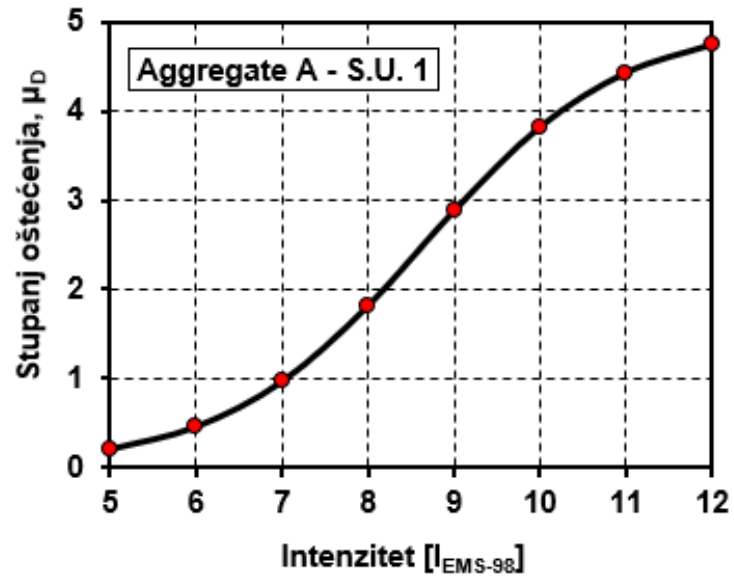


Tablica 20: Rezultati Vicente metode za zgradu Palmotićeve 11b

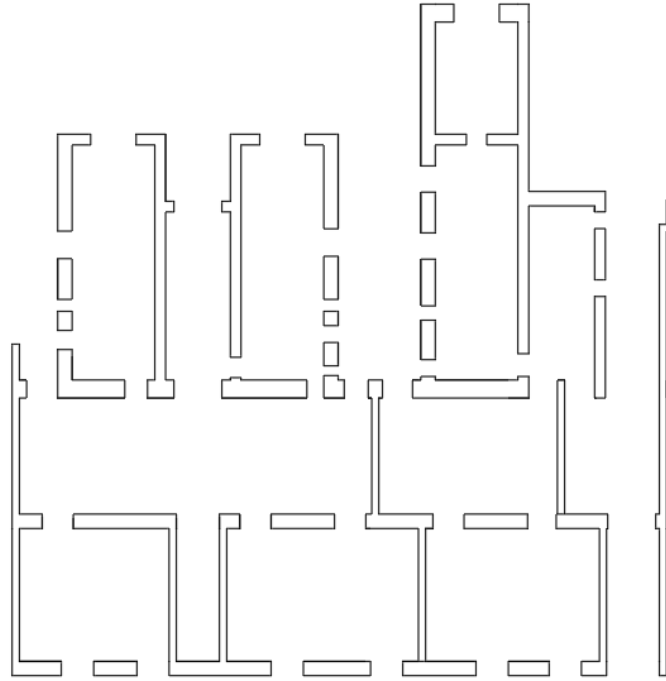
Parametar	Razred				Težinski faktor	Iv	
	A	B	C	D			
<b>1. Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	0
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2. Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	0
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	15
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	0
<b>3. Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	50
<b>4. Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	20
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							<b>168,75</b>

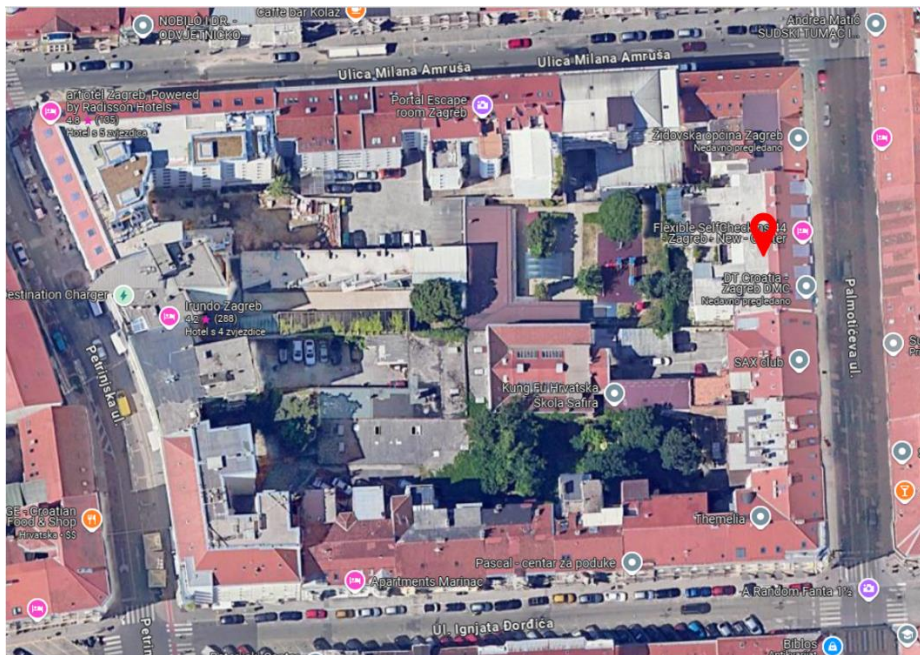
Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,26	0,20126	0,45481	0,96364	1,81448	2,88046	3,82142	4,42765	4,743023





Na adresi Palmotićeveva 18 i 20 smještena je zgrada koja se sastoji od suterena, visokog prizemlja i 3 kata. Izgrađena je 1910. godine te pozicionirana u sredini bloka. Tlocrtno je nepravilnog oblika, a namjena joj je stambeno poslovna.



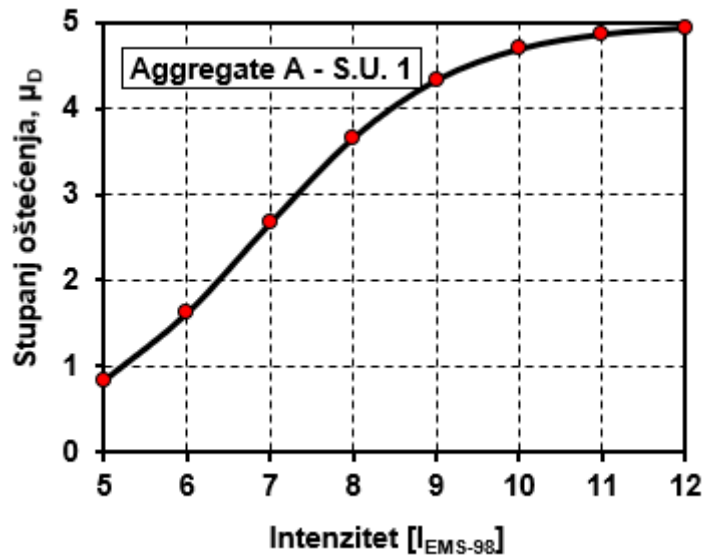


Slika 31: Zgrada unutar bloka, Palmotićeva 18 i 20

Tablica 21: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Palmotićeva 18 i 20

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	37,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	22,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	45
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	5
Σ(10 parametara)						196,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	45
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-37,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	0
Σ(5 parametara)						-10,5
Σ(15 parametara)						185,75

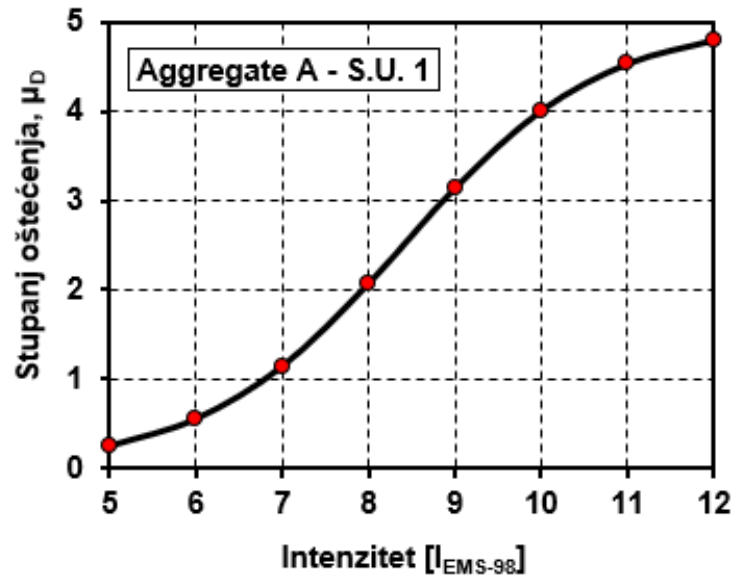
Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,48	0,83821	1,62283	2,67061	3,66144	4,33566	4,69826	4,86894	4,944218



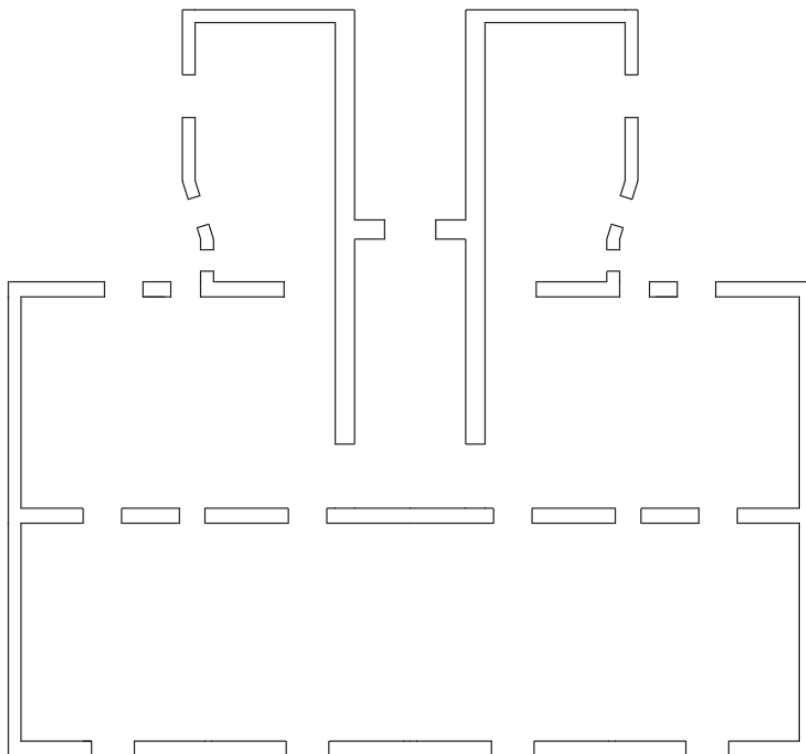
Tablica 22: Rezultati Vicente metode za zgradu Palmotićeve 18 i 20

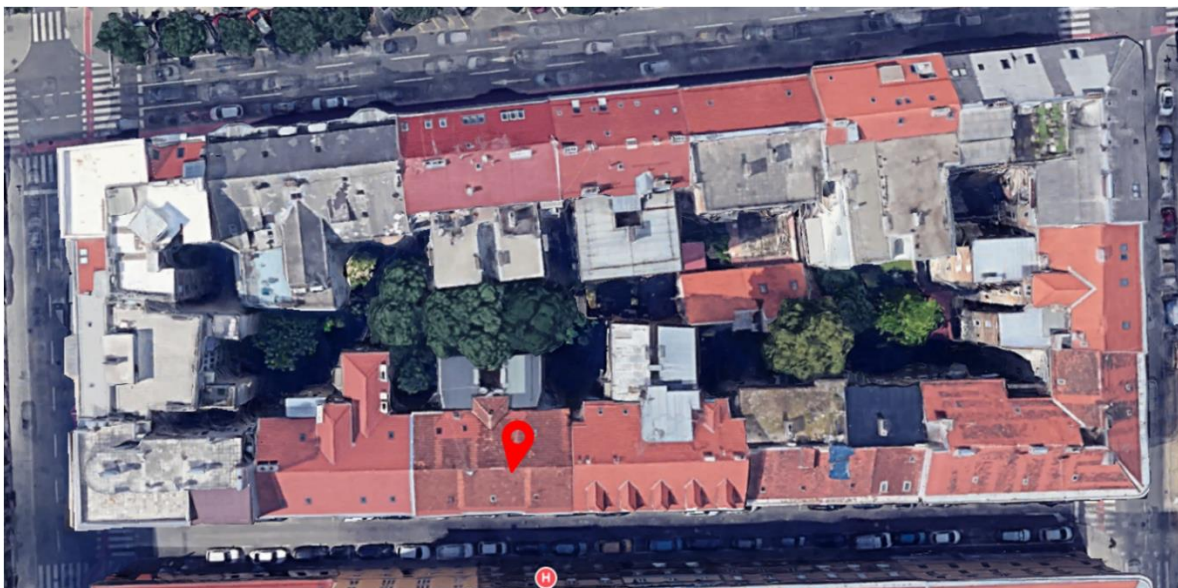
Parametar		Razred				Težinski faktor	Iv
		A	B	C	D		
<b>1. Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	10
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2. Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	0
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	37,5
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	2,5
<b>3. Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	50
<b>4. Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	5
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							<b>188,75</b>

Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,29	0,2476	0,55281	1,1437	2,07191	3,14005	4,00555	4,52875	4,791045



Zgrada na adresi Mrazovićeve 3 zauzima središnji položaj unutar bloka te datira iz 1910. godine. Sastoji se od suterena, prizemlja i 3 kata namijenjenih za stambene svrhe. Zgrada sadrži dva dvorišna krila što za rezultat ima tlocrtnu nepravilnost.



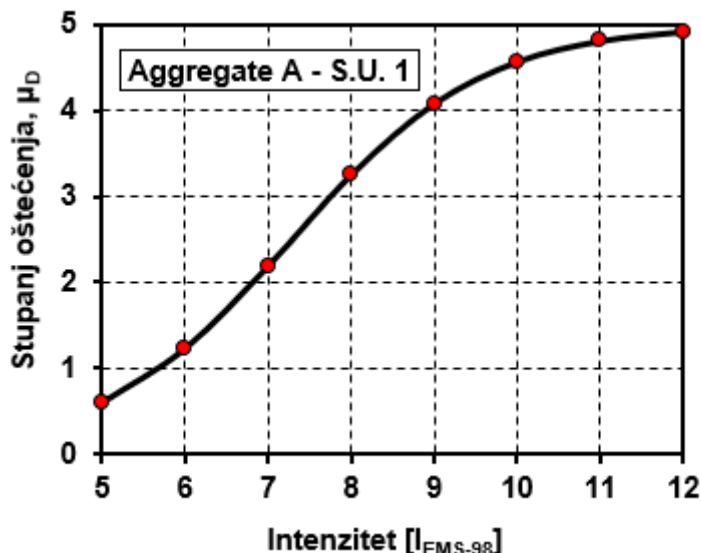


Slika 32: Zgrada unutar bloka, Mrazovićeva 3

Tablica 23: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Mrazovićeva 3

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	67,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	22,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	25
Σ(10 parametara)						226,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	-20
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-37,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	0
Σ(5 parametara)						-75,5
Σ(15 parametara)						150,75

Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,43	0,60421	1,23477	2,19484	3,25588	4,08322	4,56994	4,81027	4,918685

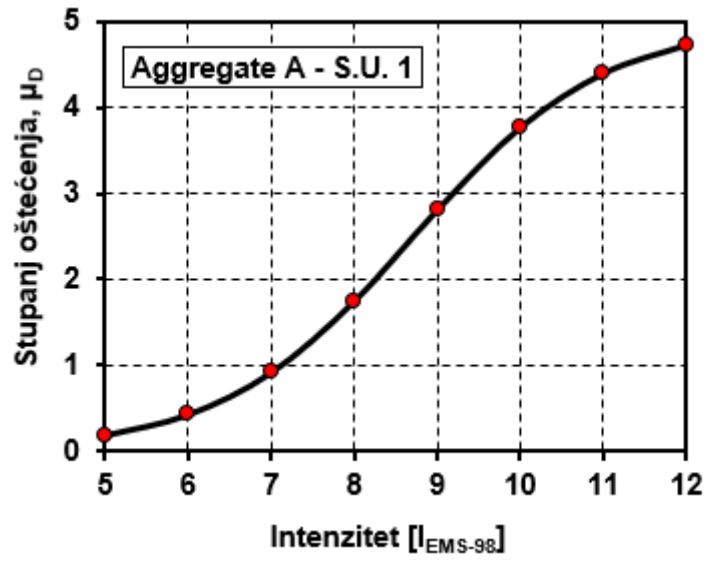


Tablica 24: Rezultati Vicente metode za zgradu Mrazovićeva 3

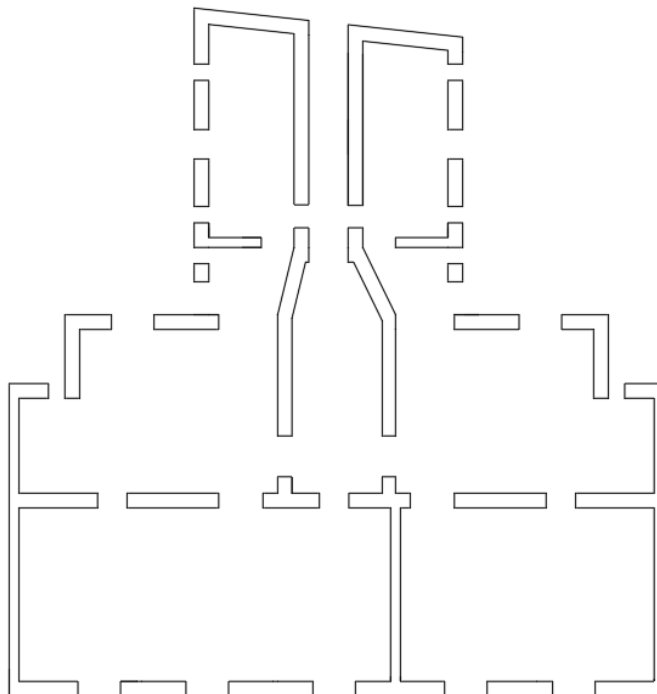
Parametar	Razred				Težinski faktor	Iv	
	A	B	C	D			
<b>1.Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	2,5
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2.Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	0
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	37,5
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	10
<b>3.Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	20
<b>4.Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	20
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							<b>173,75</b>

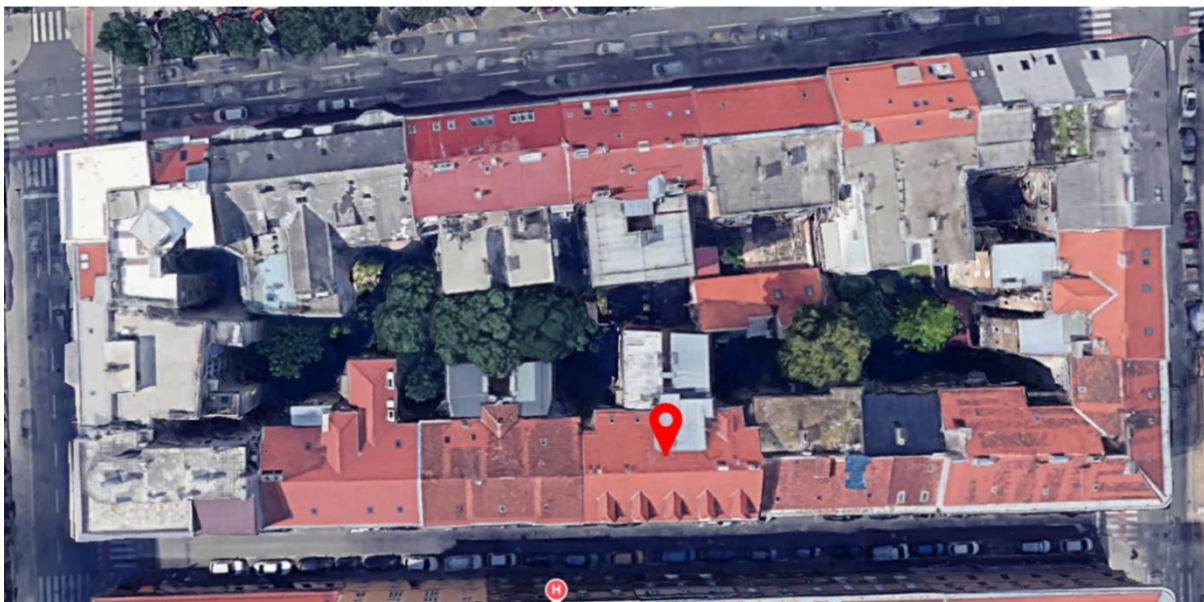
Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,27	0,21157	0,47682	1,00484	1,87515	2,94383	3,86772	4,45354	4,755436





Na adresi Mrazovićeve 5 nalazi se trokatnica sagrađena 1909. godine. Zgrada je smještena u sredini bloka te ima dva dvorišna krila koja čine ovu zgradu tlocrtno nepravilnom. Namjena zgrade je stambena.



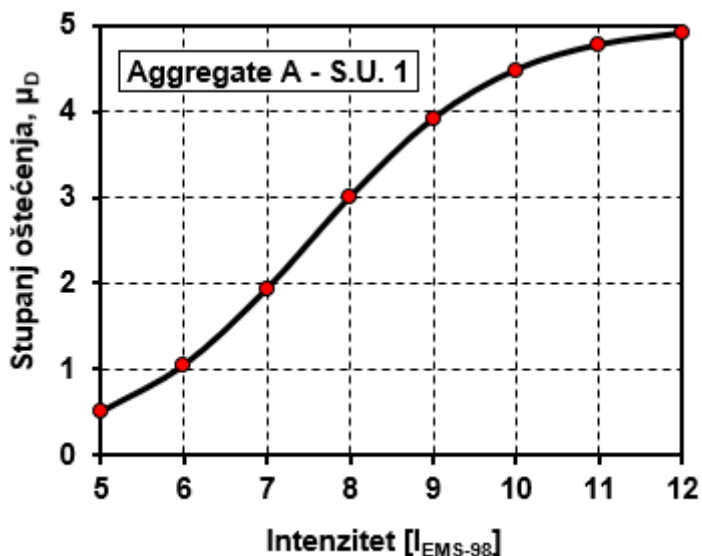


Slika 33: Zgrada unutar bloka, Mrazovićeva 5

Tablica 25: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Mrazovićeva 5

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	37,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	22,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	0
Σ(10 parametara)						171,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	15
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-37,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	0
Σ(5 parametara)						-40,5
Σ(15 parametara)						130,75

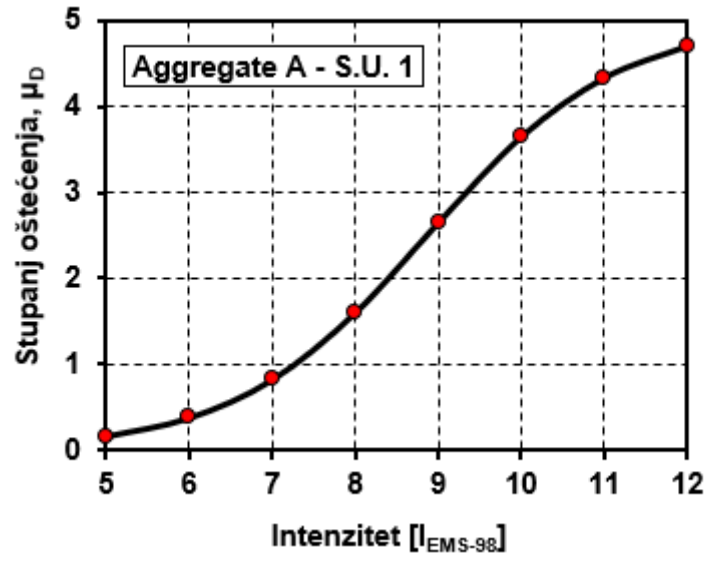
Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,40	0,4975	1,04312	1,93057	3,00051	3,90838	4,47601	4,76614	4,899246



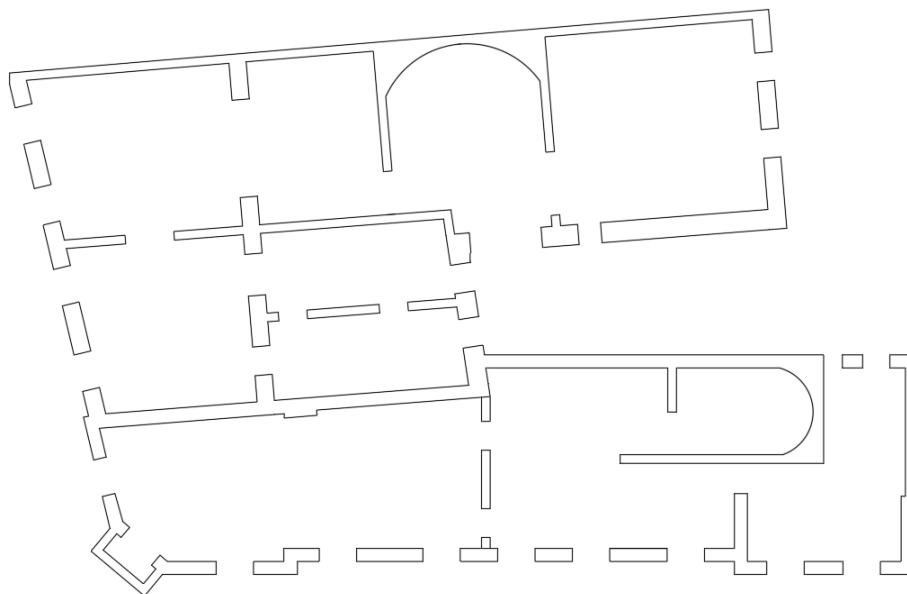
Tablica 26: Rezultati Vicente metode za zgradu Mrazovićeva 5

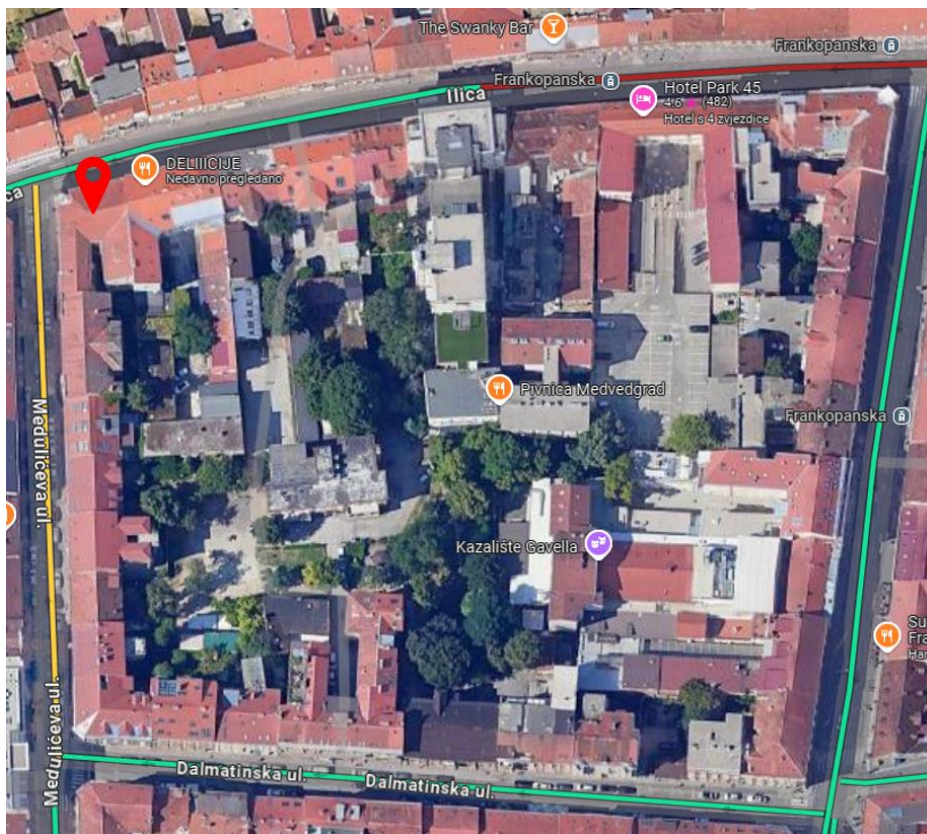
Parametar		Razred				Težinski faktor	Iv
		A	B	C	D		
<b>1.Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	0
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2.Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	0
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	37,5
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	10
<b>3.Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	20
<b>4.Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	0
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							151,25

Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,23	0,16769	0,38231	0,82475	1,60162	2,64643	3,64232	4,32439	4,69271



Dvokatnica smještena na uglu Medulićeve 1 i Ilice 57 izgrađena je 1898. godine. Prizemlje ove zgrade ima poslovnu namjenu dok je ostatak namijenjen za stanovanje. Tlocrtno je nepravilna u obliku slova U.



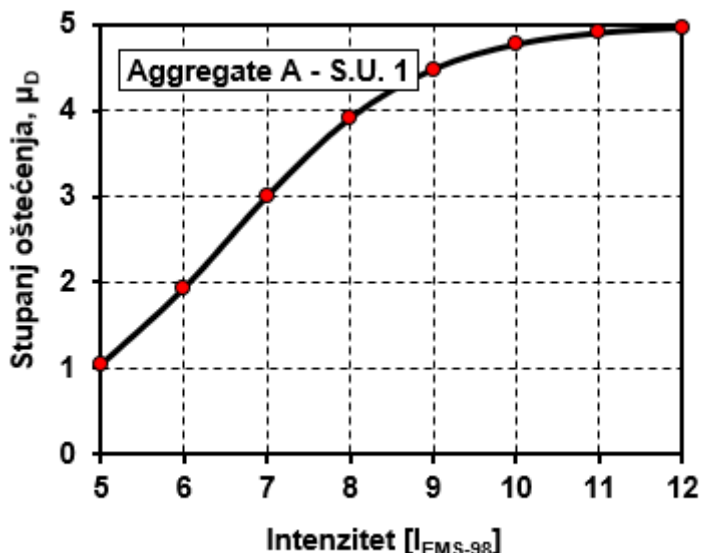


Slika 34: Zgrada unutar bloka, Medulićeva 1/Ilica 57

Tablica 27: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Medulićeva 1/Ilica 57

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	67,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	22,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovište	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	25
Σ(10 parametara)						226,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	0
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-22,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	25
Σ(5 parametara)						-15,5
Σ(15 parametara)						210,75

Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,52	1,04618	1,93497	3,00496	3,91154	4,47775	4,76697	4,89961	4,957427

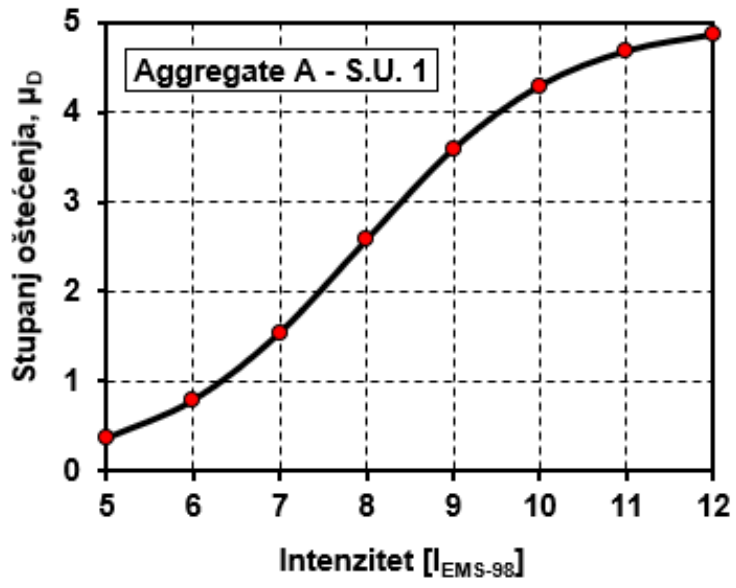


Tablica 28: Rezultati Vicente metode za zgradu Medulićeva 1/Ilica 57

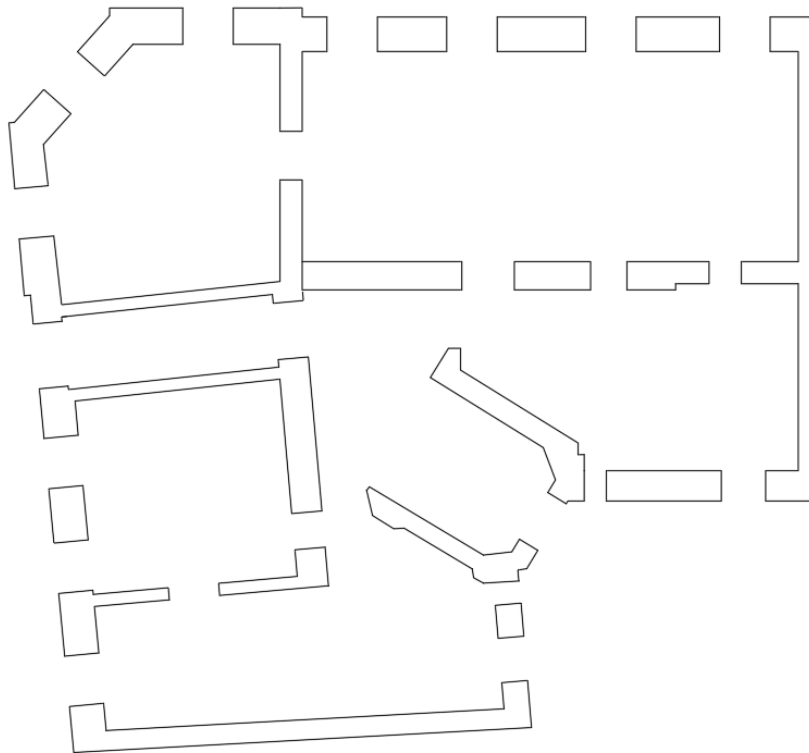
Parametar		Razred				Težinski faktor	Iv
		A	B	C	D		
<b>1.Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	10
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2.Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	30
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	37,5
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	25
<b>3.Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	20
<b>4.Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	20
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							226,25

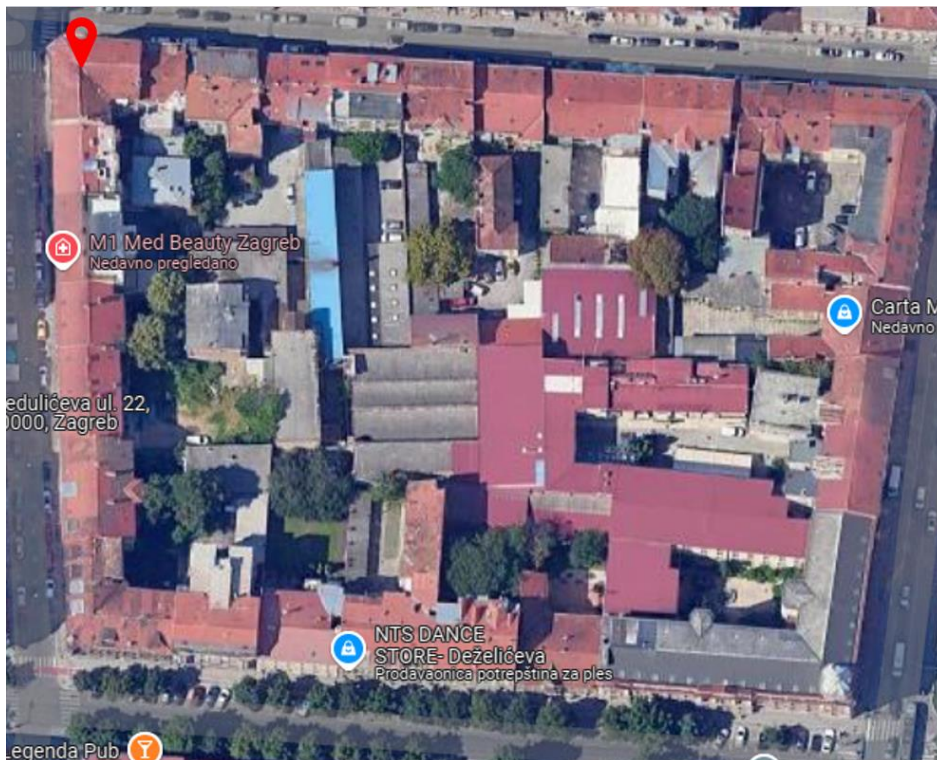
Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,35	0,36275	0,7864	1,54048	2,57564	3,58547	4,29054	4,67593	4,858858





Zgrada na kutu bloka na adresi Medulićeva 17 sastoji se od suterena, visokog prizemlja i 3 kata. Nepravilnog je tlocrta te je stambeno poslovne namjene.



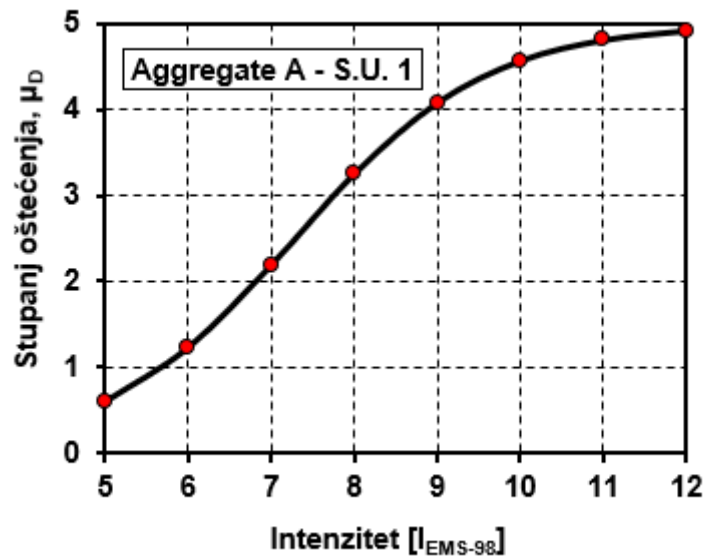


Slika 35: Zgrada unutar bloka, Medulićeva 17

Tablica 29: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Medulićeva 17

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	37,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	12,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	5
Σ(10 parametara)						166,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	45
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-22,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	-20
Σ(5 parametara)						-15,5
Σ(15 parametara)						150,75

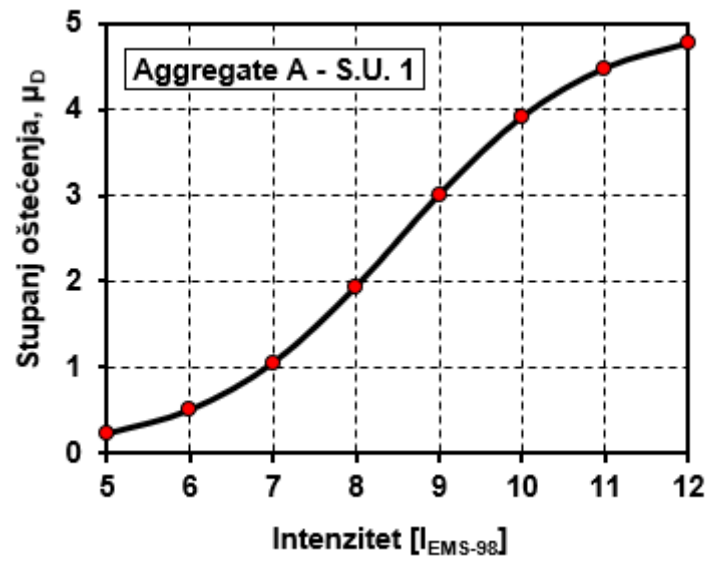
Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,43	0,60421	1,23477	2,19484	3,25588	4,08322	4,56994	4,81027	4,918685



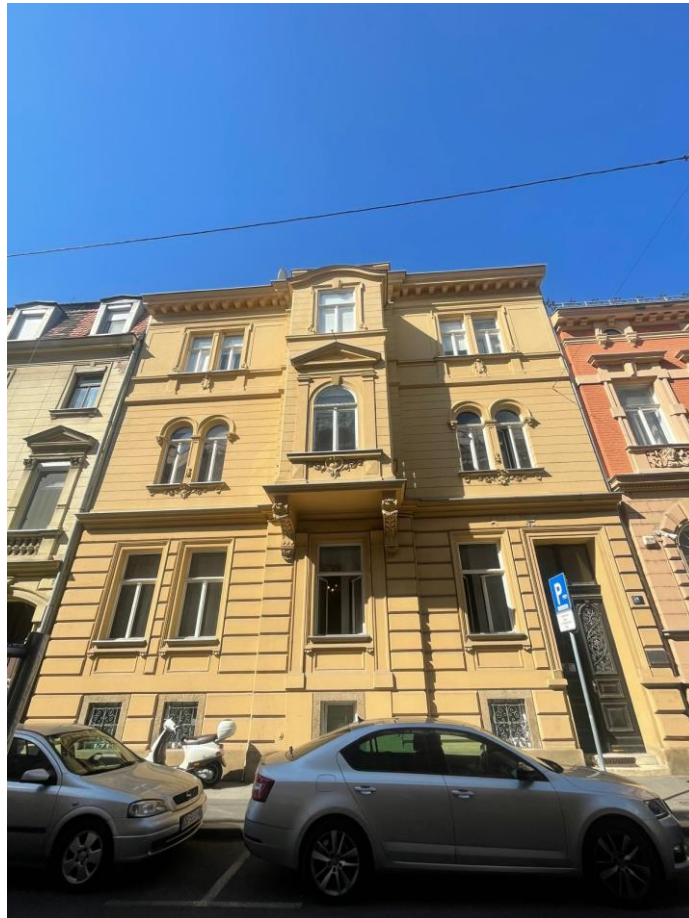
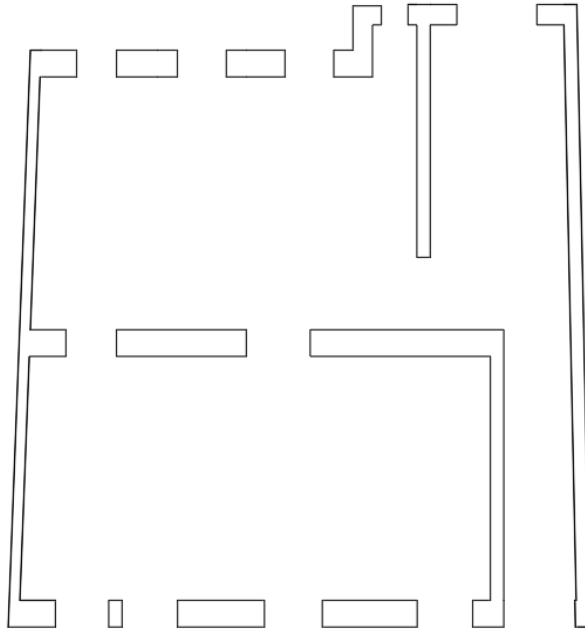
Tablica 30: Rezultati Vicente metode za zgradu Medulićeva 17

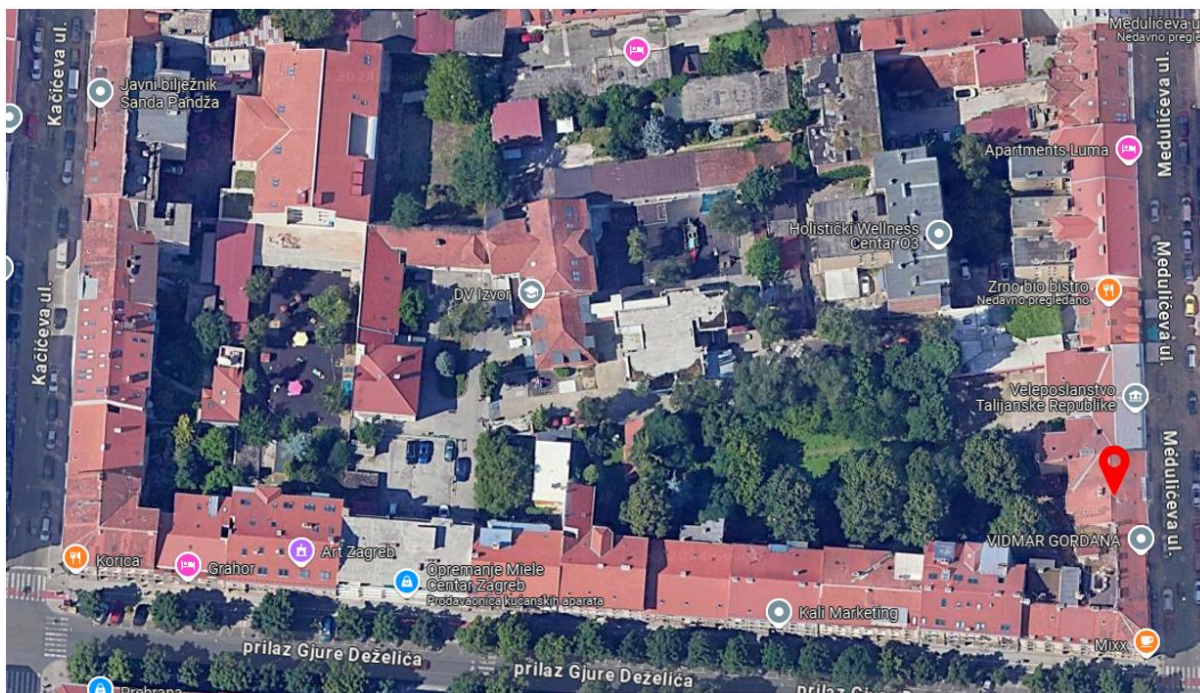
Parametar		Razred				Težinski faktor	Iv
		A	B	C	D		
<b>1.Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	10
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2.Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	30
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	15
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	0
<b>3.Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	20
<b>4.Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	20
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							<b>178,75</b>

Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,27	0,22271	0,50047	1,04859	1,93842	3,00845	3,91401	4,47911	4,767615



Zgrada na adresi Medulićeva 24 izgrađena je 1892. godine. Smještena je u sredini bloka, a sastoji se od suterena, visokog prizemlja i 2 kata. Za gradnju su se koristili tradicionalni materijali tog razdoblja – opeka i drvo. Namjena zgrade je stambeno poslovna.



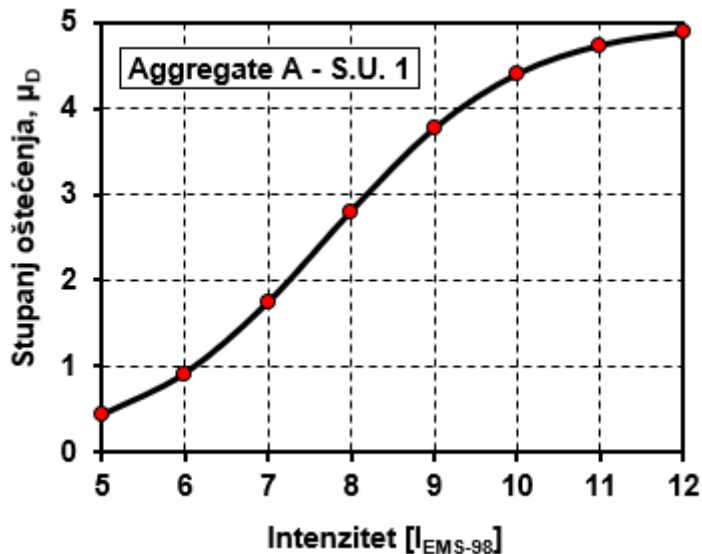


Slika 36: Zgrada unutar bloka, Medulićeva 24

Tablica 31: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Medulićeva 24

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	37,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	2,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	5
Σ(10 parametara)						156,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	15
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-37,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	0
Σ(5 parametara)						-40,5
Σ(15 parametara)						115,75

Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,37	0,4288	0,91438	1,74049	2,80122	3,76225	4,39409	4,72681	4,881745

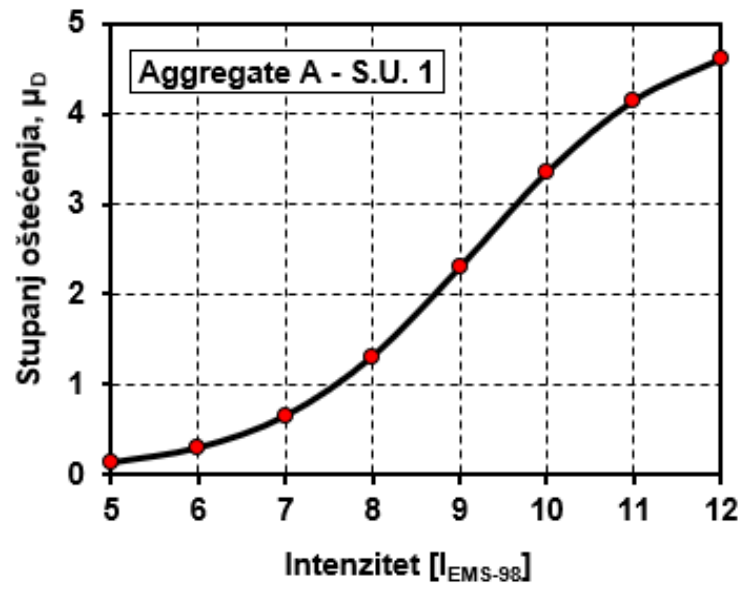


Tablica 32: Rezultati Vicente metode za zgradu Medulićeva 24

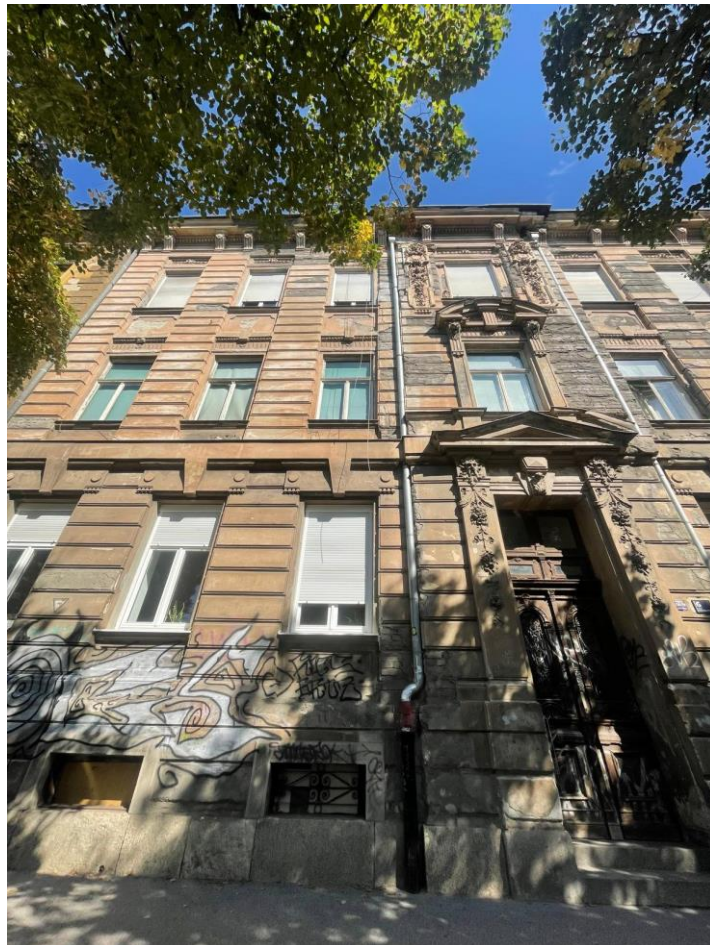
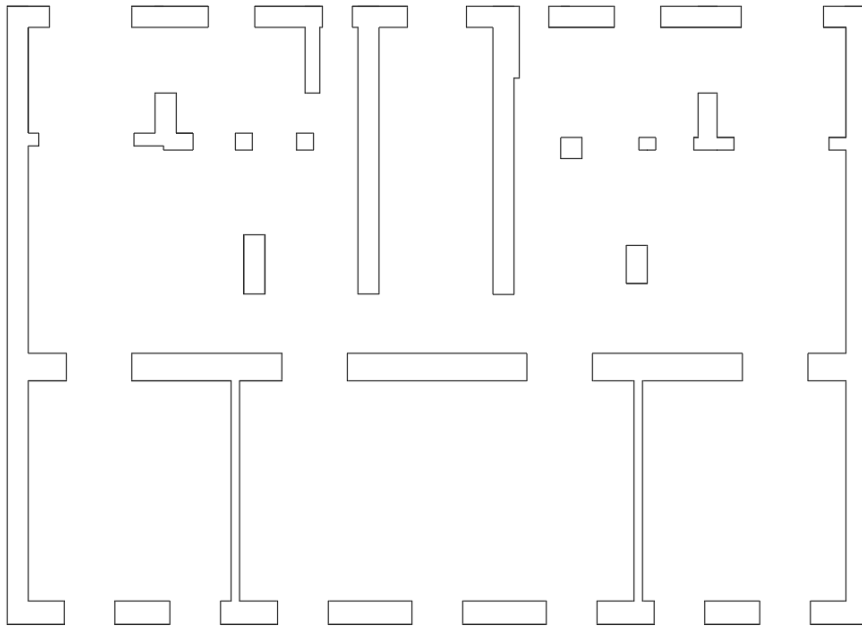
Parametar		Razred				Težinski faktor	Iv
		A	B	C	D		
<b>1.Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	2,5
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2.Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	0
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	3,75
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	10
<b>3.Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	20
<b>4.Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	5
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							125

Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,19	0,12722	0,29318	0,64692	1,3088	2,29139	3,34347	4,14024	4,599658





Na adresi Klaićeva 6 nalazi se dvokatnica pravokutnog tlocrtnog oblika. Zgrada je smještena u sredini bloka te je stambene namjene.



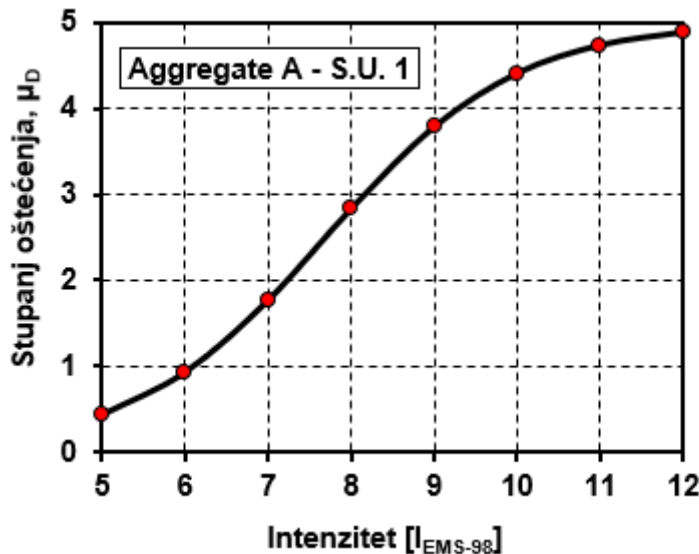


Slika 37: Zgrada unutar bloka, Klaićeva 6

Tablica 33: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Klaićeva 6

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	37,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	0
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	45
Σ(10 parametara)						193,75
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	-20
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-37,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	0
Σ(5 parametara)						-75,5
Σ(15 parametara)						118,25

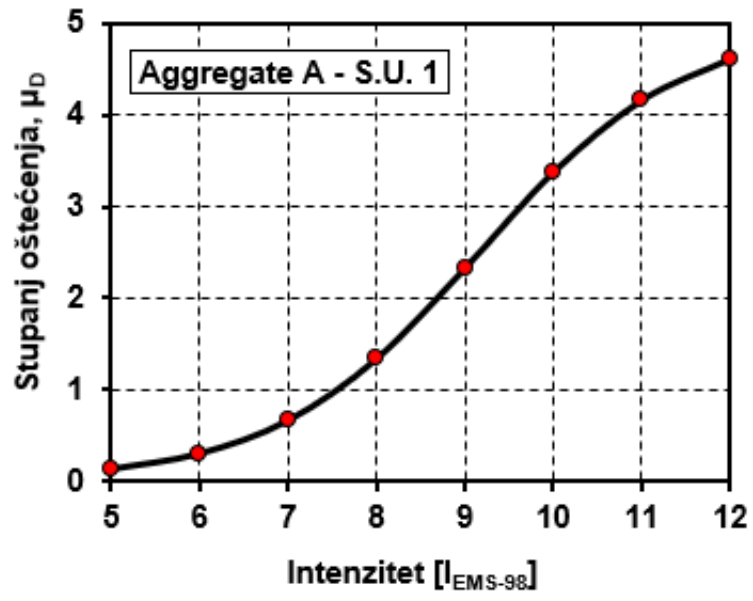
Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,38	0,43962	0,93495	1,77158	2,83478	3,78749	4,40847	4,73378	4,884855



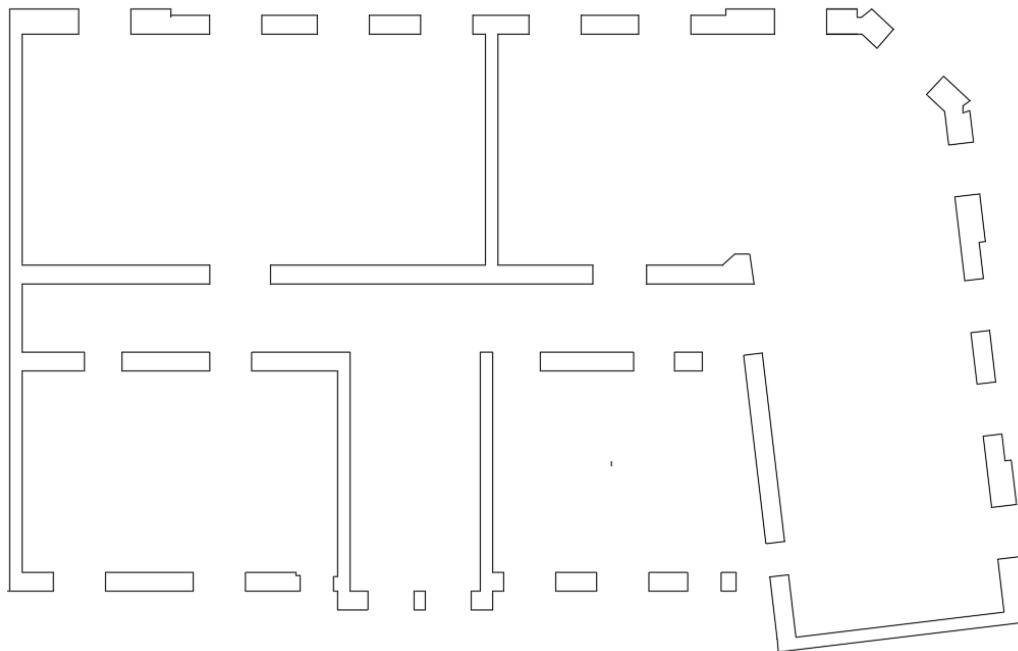
Tablica 34: Rezultati Vicente metode za zgradu Klaićeva 6

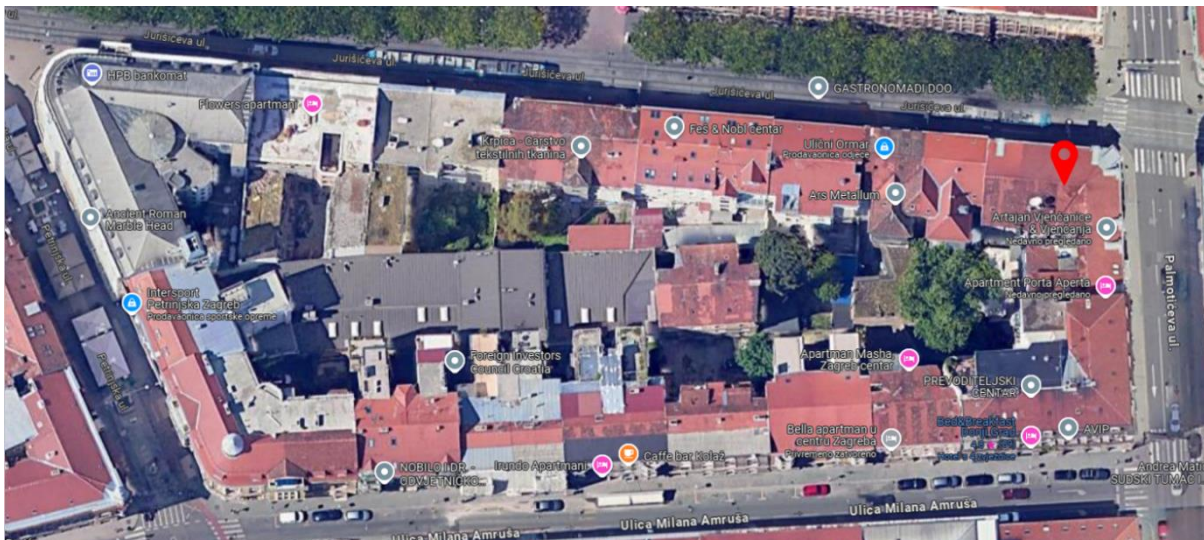
Parametar	Razred				Težinski faktor	Iv	
	A	B	C	D			
<b>1. Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	0
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2. Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	0
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	3,75
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	0
<b>3. Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	20
<b>4. Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	20
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							127,5

Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,20	0,13067	0,30086	0,66255	1,33551	2,32552	3,37376	4,15962	4,609658



Zgrada smještena na kutu bloka na adresi Jurišićeva 18/Palmotićeve 10 datira iz 1887. godine. Sastoji se od prizemlja koje je poslovne namjene te dva kata čija je namjena stambena. Karakterizira je tlocrtno nepravilan oblik.



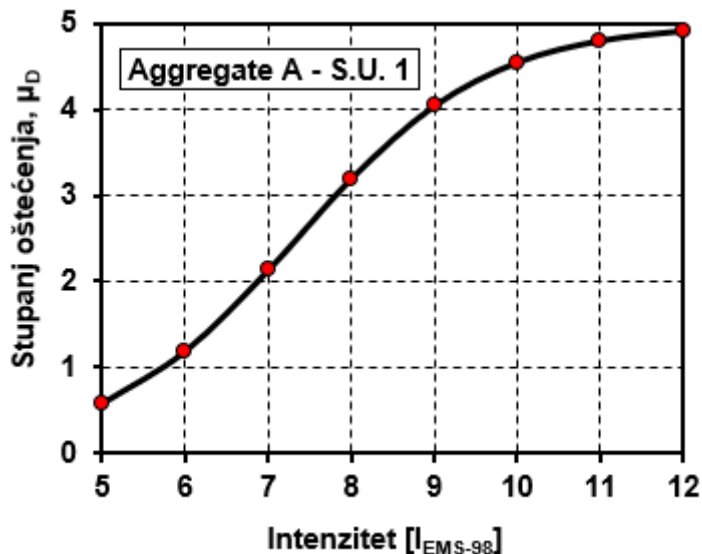


Slika 38: Zgrada unutar bloka, Jurišićeva 18/Palmotičeva 10

Tablica 35: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Jurišićeva 18/Palmotičeva 10

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	67,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	2,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovište	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	5
Σ(10 parametara)						186,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	0
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-22,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	0
Σ(5 parametara)						-40,5
Σ(15 parametara)						145,75

Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,42	0,57581	1,18473	2,12787	3,19339	4,04165	4,548	4,80005	4,914202

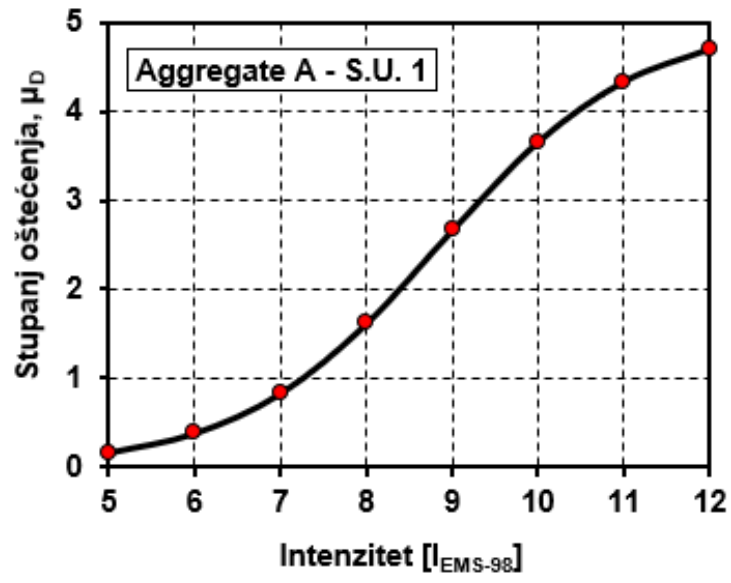


Tablica 36: Rezultati Vicente metode za zgradu Jurišićeva 18/Palmotićeve 10

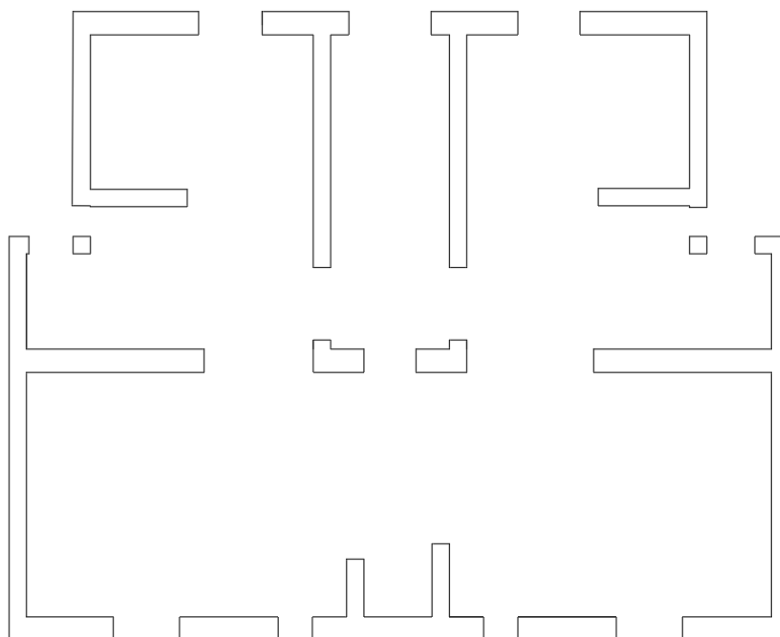
Parametar		Razred				Težinski faktor	Iv
		A	B	C	D		
<b>1.Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	10
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2.Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	30
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	3,75
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	0
<b>3.Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	20
<b>4.Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	5
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							152,5

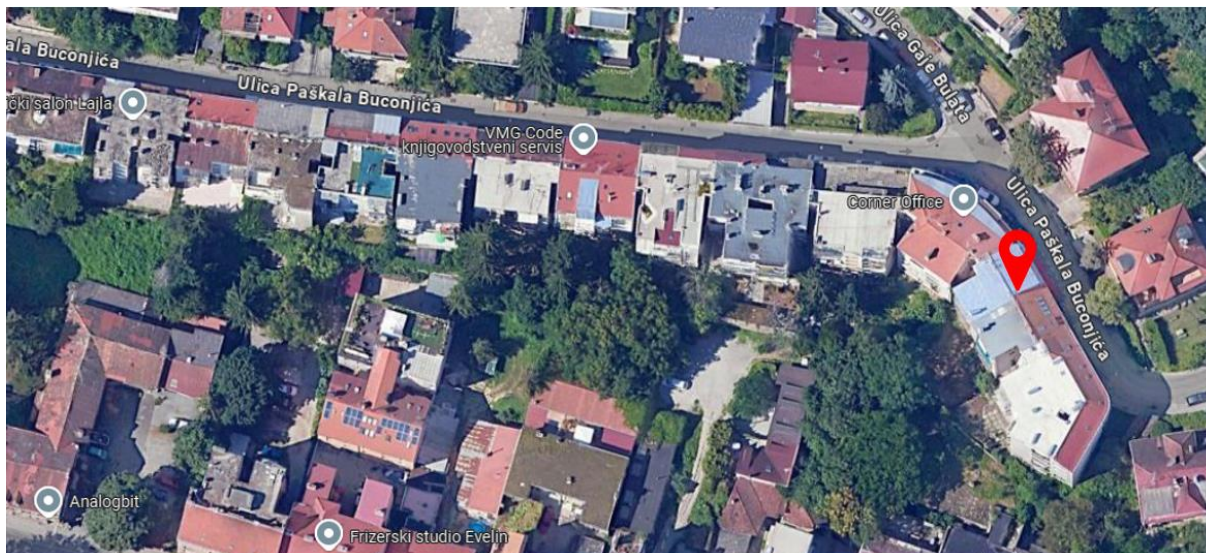
Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,23	0,16987	0,38706	0,83401	1,61622	2,66309	3,65552	4,33217	4,696547





Na adresi Buconjićeva 17 smještena je zgrada koja datira iz sredine 20. stoljeća. Zgrada je trokatnica te je smještena u sredini bloka. Tlocrt je prilično pravilan s malim suženjima, namjena zgrade je stambena.



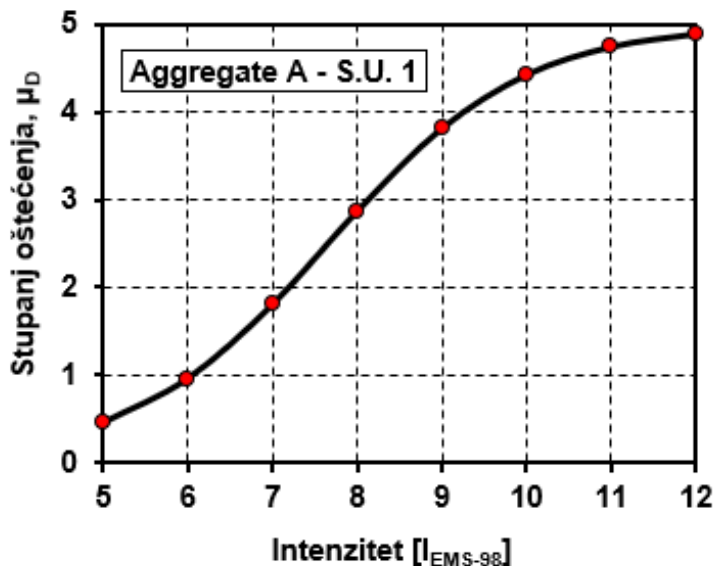


Slika 39: Zgrada unutar bloka, Buconjićeva 17

Tablica 37: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Buconjićeva 17

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	67,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	12,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	5
Σ(10 parametara)						196,25
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	-20
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-37,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	0
Σ(5 parametara)						-75,5
Σ(15 parametara)						120,75

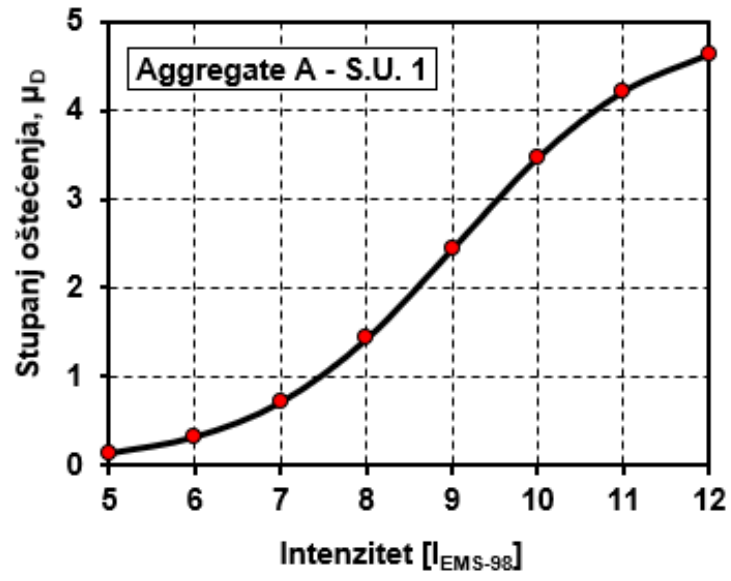
Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,38	0,45069	0,95587	1,80292	2,86822	3,81238	4,42256	4,74057	4,887886



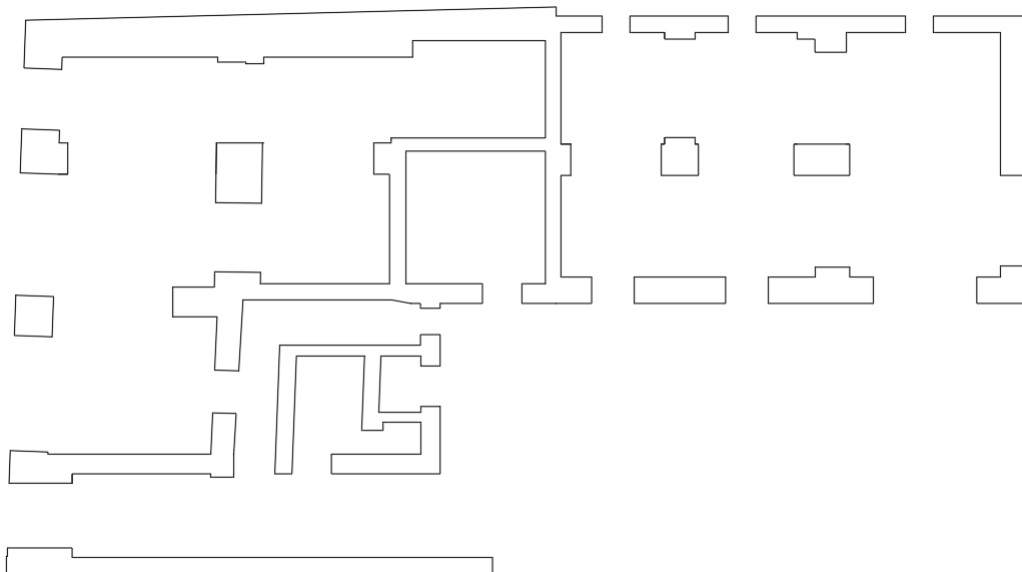
Tablica 38: Rezultati Vicente metode za zgradu Buconjićeva 17

Parametar		Razred				Težinski faktor	Iv
		A	B	C	D		
<b>1. Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	2,5
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2. Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	0
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	15
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	10
<b>3. Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	20
<b>4. Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	5
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							136,25

Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,21	0,14323	0,32868	0,71871	1,4299	2,44323	3,47557	4,22355	4,6423



Na adresi Ilica 19 smještena je zgrada koja datira iz 1866. godine. Zgrada je smještena u sredini bloka te je tlocrtno nepravilna u obliku slova L. Prizemlje zgrade je poslovne namjene dok je ostatak predviđen za stambene svrhe.



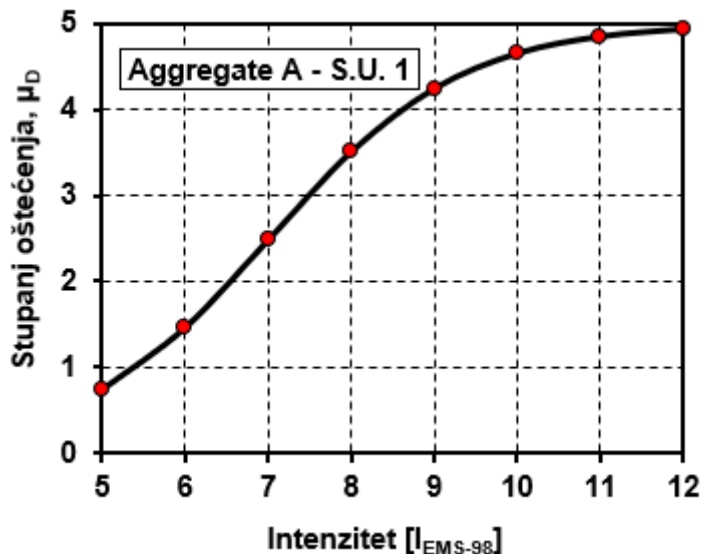


Slika 40: Zgrada unutar bloka, Ilica 19

Tablica 39: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Ilica 19

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	37,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	22,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	5
Σ(10 parametara)						<b>176,25</b>
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	45
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	-37,5
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-12
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	0
Σ(5 parametara)						-4,5
Σ(15 parametara)						<b>171,75</b>

Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,46	0,73693	1,46	2,47985	3,50645	4,24258	4,65191	4,84796	4,935127

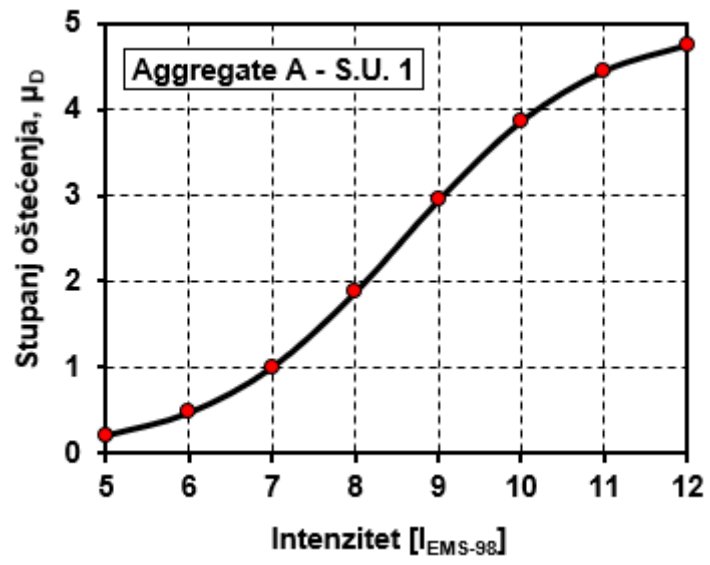


Tablica 40: Rezultati Vicente metode za zgradu Ilica 19

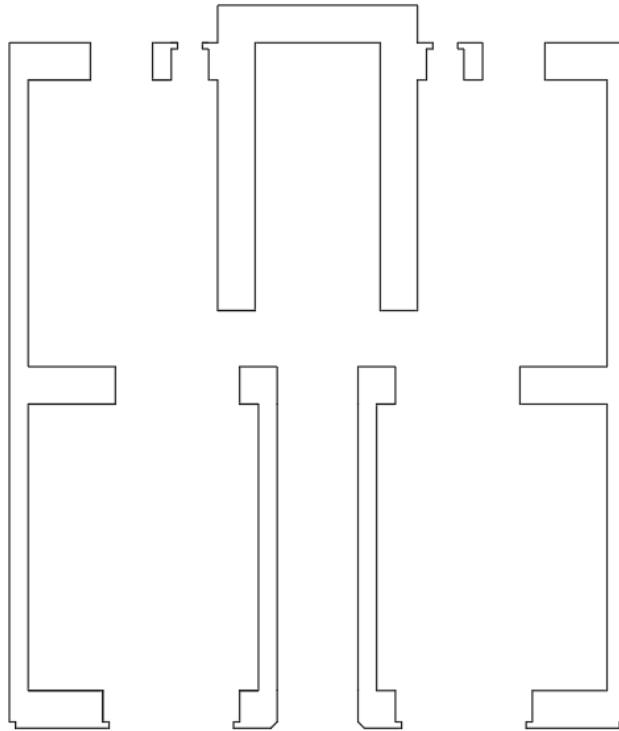
Parametar		Razred				Težinski faktor	Iv
		A	B	C	D		
<b>1.Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	2,5
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2.Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	0
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	37,5
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	25
<b>3.Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	20
<b>4.Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	5
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							<b>173,75</b>

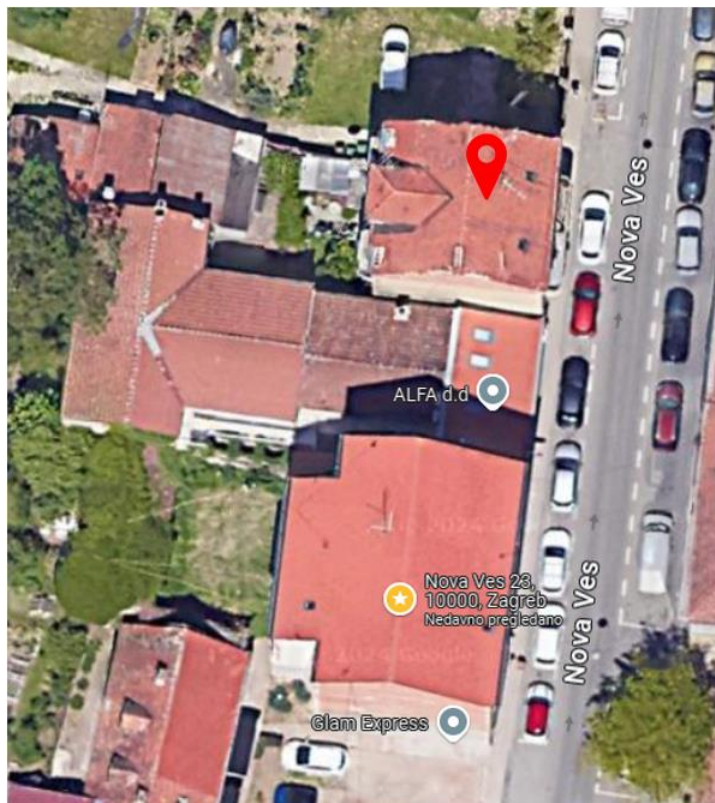
Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,27	0,212	0,47773	1,00653	1,87763	2,94639	3,86957	4,45457	4,755927





Zgrada na adresi Nova Ves 23b datira iz 1938. godine. Sastoji se od suterena, visokog prizemlja i dva kata te je uglavnom tlocrtno pravilna s malom stubišnom istakom. Namjena je uglavnom stambena.



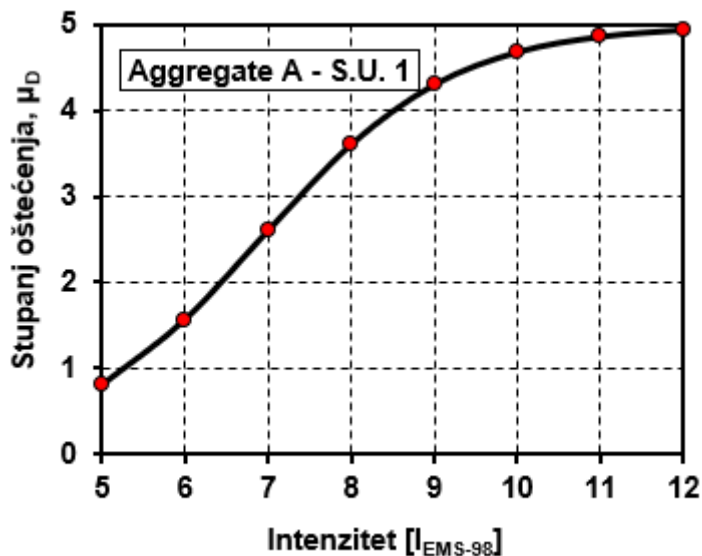


Slika 41: Zgrada unutar bloka, Nova Ves 23b

Tablica 41: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Nova Ves 23b

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	37,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	0
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovšte	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	5
Σ(10 parametara)						153,75
11. Prisutnost susjednih jedinica različite visine	-20	0	15	45	1	45
12. Pozicija jedinica različite visine	-45	-25	-15	0	1,5	0
13. Broj razmještenih katova	0	15	25	45	0,5	0
14. Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica	-15	-10	0	45	1,2	-18
15. Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada	-20	0	25	45	1	0
Σ(5 parametara)						27
Σ(15 parametara)						180,75

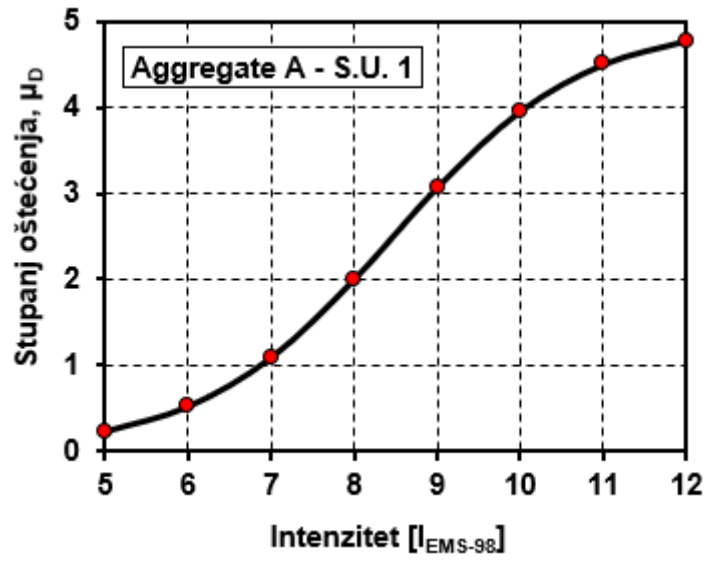
Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,47	0,80082	1,56359	2,60259	3,60727	4,30358	4,68241	4,86179	4,941126



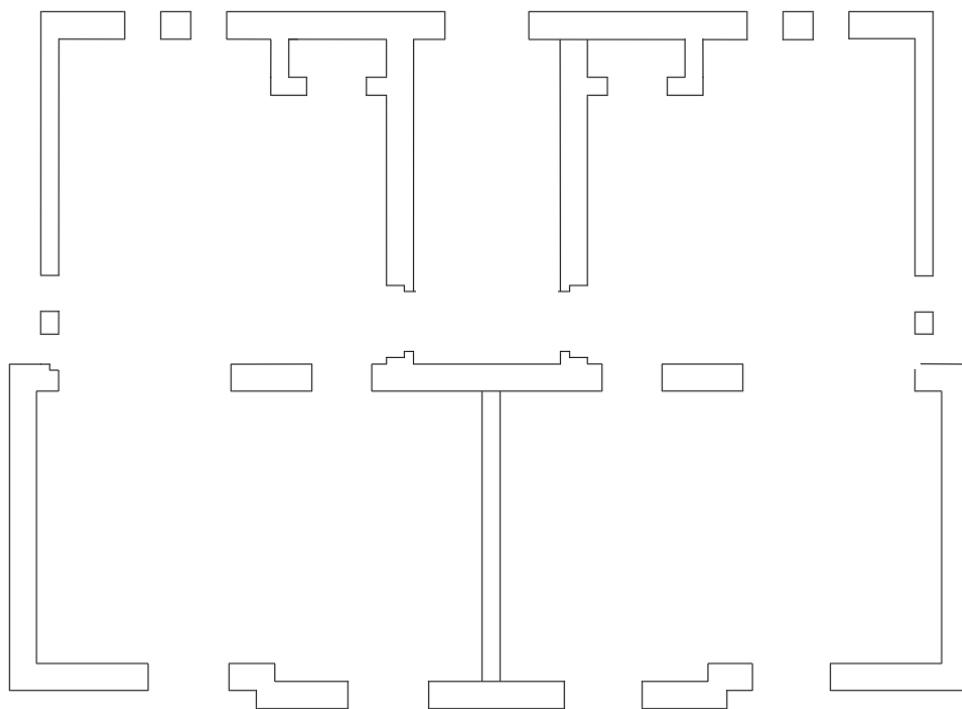
Tablica 42: Rezultati Vicente metode za zgradu Nova Ves 23b

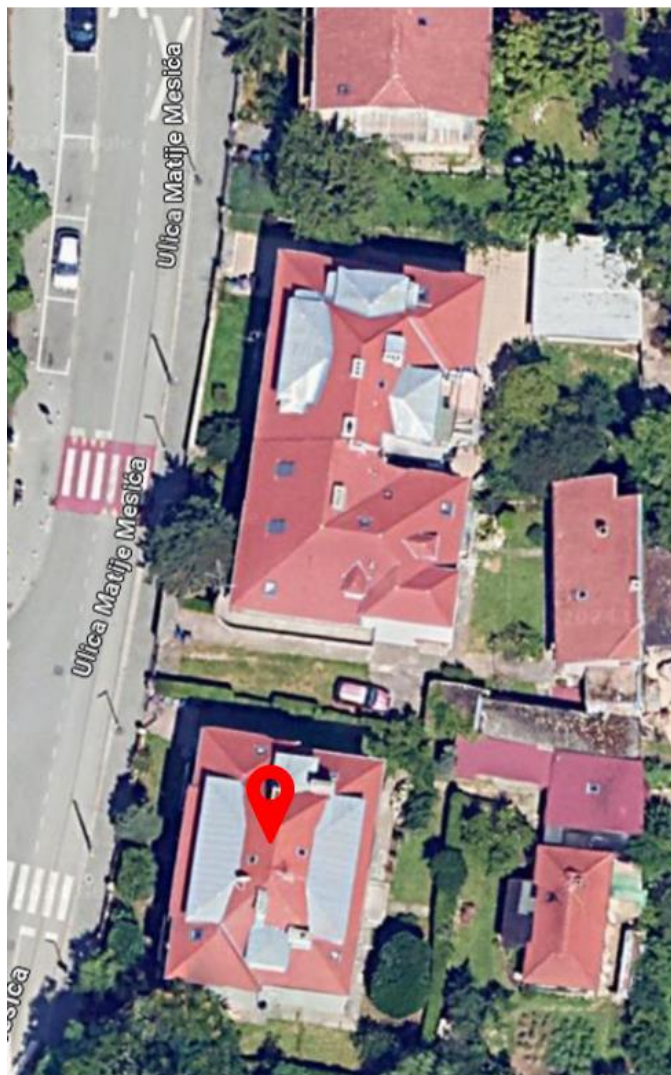
Parametar		Razred				Težinski faktor	Iv
		A	B	C	D		
<b>1. Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	0
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2. Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	75
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	0
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	0
<b>3. Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	20
<b>4. Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	5
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							<b>183,75</b>

Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,28	0,23515	0,5267	1,09656	2,00643	3,07627	3,96164	4,50509	4,779912



Zadnja zgrada za koju se provedla analiza, a ujedno i jedina samostojeća zgrada nalazi se na adresi Mesićeva 30. Zgrada se sastoji od suterena, visokog prizemlja i 2 kata te je stambene namjene. Zgrada je tlocrtno pravilna.



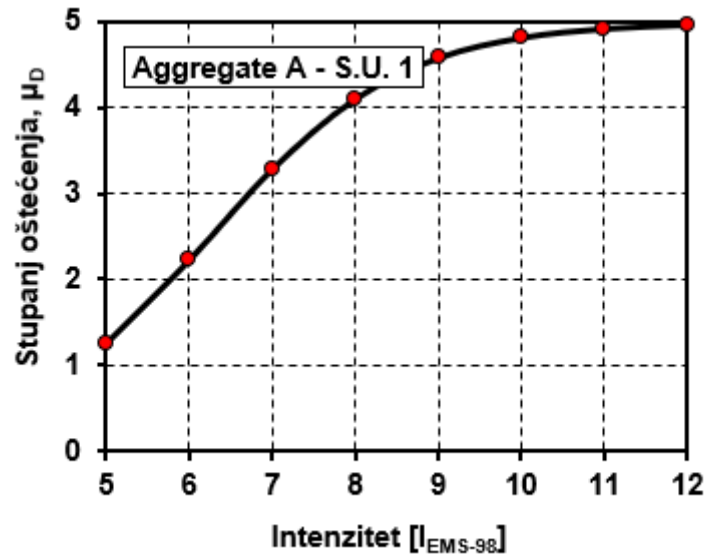


Slika 42: Samostojeća zgrada, Mesićeva 30

Tablica 43: Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Mesićeva 30

Parametri	Razred				Težinski faktor	I <sub>v</sub>
	A	B	C	D		
1. Povezanost međusobno okomitih zidova	0	5	20	45	1	45
2. Tip zidanih elemenata	0	5	25	45	0,25	1,25
3. Tlo i temeljenje	0	5	25	45	0,75	18,75
4. Raspodjela nosivih elemenata	0	5	25	45	1,5	37,5
5. Pravilnost tlocrta	0	5	25	45	0,5	2,5
6. Raspodjela mase po visini	0	5	25	45	0,8	0
7. Tip međukatne konstrukcije	0	5	25	45	0,8	20
8. Krovište	0	15	25	45	1	25
9. Detalji	0	5	25	45	0,25	1,25
10. Stanje građevine	0	5	25	45	1	45
Σ(10 parametara)						196,25

Aggregate ID	I <sub>v</sub>	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,56	1,26096	2,22933	3,2875	4,10397	4,58081	4,81531	4,92089	4,966536

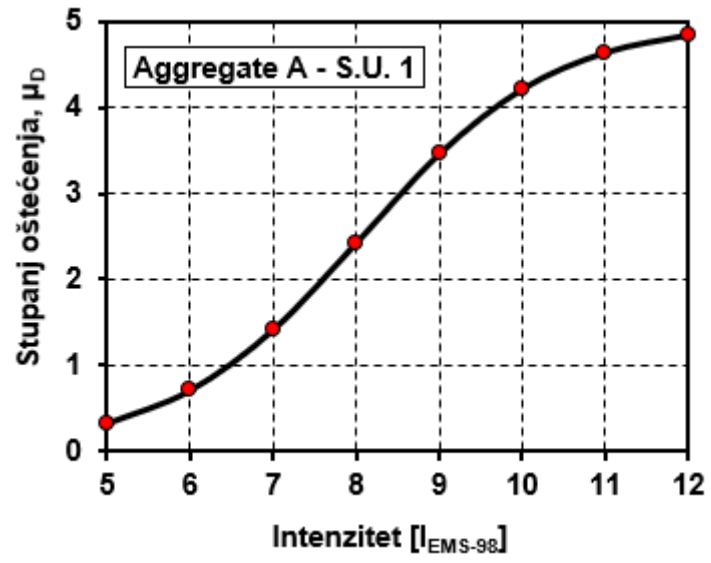


Tablica 44: Rezultati Vicente metode za zgradu Mesićeva 30

Parametar	Razred				Težinski faktor	Iv	
	A	B	C	D			
<b>1.Konstruktivni sustav</b>							
P1	Tip konstrukcije	0	5	20	50	0,75	15
P2	Kvaliteta konstrukcijskog sustava	0	5	20	50	1	20
P3	Osnovna otpornost	0	5	20	50	1,5	30
P4	Maksimalni razmak između zidova	0	5	20	50	0,5	10
P5	Broj katova	0	5	20	50	1,5	7,5
P6	Lokacija i uvjeti tla	0	5	20	50	0,75	3,75
<b>2.Nepravilnost i povezanost</b>							
P7	Pozicija bloka i interakcija	0	5	20	50	1,5	7,5
P8	Tlocrt	0	5	20	50	0,75	3,75
P9	Pravilnost po visini	0	5	20	50	0,75	0
P10	Zidni otvori	0	5	20	50	0,5	10
<b>3.Međukatne ploče i krovovi</b>							
P11	Horizontalne dijafragme	0	5	20	50	1	5
P12	Krovni sustav	0	5	20	50	1	50
<b>4.Održavanje i ostali elementi</b>							
P13	Pukotine i stanje očuvanosti	0	5	20	50	1	50
P14	Nekonstruktivni elementi	0	5	20	50	0,5	2,5
Σ(14 parametara)							215

Aggregate ID	Iv	V	VI	VII	VIII	IV	X	XI	XII
		5	6	7	8	9	10	11	12
	0,33	0,32383	0,70898	1,41372	2,42337	3,45868	4,21307	4,63698	4,841149





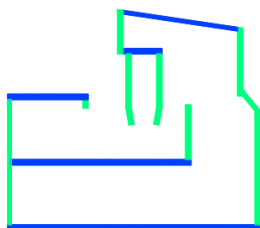
### 3.2. Interpretacija rezultata dobivenih makroseizmičkom metodom

**Tablica 45:** Rekapitulacija odabranih parametara za makroseizmičku metodu

Lokacija zgrade	Parametri														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Boškovićeva 8	D	B	C	C	D	A	C	C	B	C	B	B	A	B	C
Boškovićeva 10	D	B	C	D	D	A	C	C	B	C	A	B	A	A	C
Boškovićeva 14	D	B	C	C	D	A	C	C	B	C	B	B	A	A	B
Boškovićeva 18 /Palmotićeva 36	D	B	C	C	D	A	C	C	B	B	C	C	A	A	C
Palmotićeva 2	D	B	C	C	C	A	C	D	B	D	A	C	A	A	C
Palmotićeva 5	D	B	C	C	D	A	C	D	B	D	B	B	A	A	B
Palmotićeva 11b	D	B	C	C	C	A	C	D	B	C	B	B	A	A	B
Palmotićeva 18 i 20	D	B	C	C	D	A	C	D	B	B	D	B	A	A	B
Mrazovićeva 3	D	B	C	D	D	A	C	C	B	C	A	B	A	A	B
Mrazovićeva 5	D	B	C	C	D	A	C	C	B	A	C	B	A	A	B
Medulićeva 1/ Ilica 57	D	B	C	D	D	A	C	C	B	C	B	C	A	A	C
Medulićeva 17	D	B	C	C	C	A	C	C	B	B	D	C	A	A	A
Medulićeva 24	D	B	C	C	B	A	C	C	B	B	C	B	A	A	B
Klaićeva 6	D	B	C	C	B	A	C	C	B	C	A	B	A	A	B
Jurišićeva 18 /Palmotićeva 10	D	B	C	D	B	A	C	C	B	B	B	C	A	A	B
Buconjićeva 17	D	B	C	C	C	A	C	C	B	B	A	B	A	A	B
Ilica 19	D	B	C	C	D	A	C	C	B	B	D	B	A	B	B
Nova ves 23b	D	B	C	C	A	A	C	C	B	C	D	D	A	A	C
Mesićeva 30	D	B	C	C	B	A	C	C	B	D	/	/	/	/	/

U tablici 45. dan je prikaz odabranih parametara za sve analizirane zgrade. Moguće je uočiti kako sve zgrade imaju iste vrijednosti pojedinih parametara što nije slučajnost. Analizirane zgrade karakterizira veliki broj sličnost odnosno jednakosti (npr. drvena međukatna konstrukcija i krovšte, način zidanja, distribucija mase po visini, tlo na kojem su izvedene...) koje proizlaze iz činjenice da su građene u bliskom vremenskom periodu, a samim time sličnim ili istim tehnikama gradnje i materijalima.

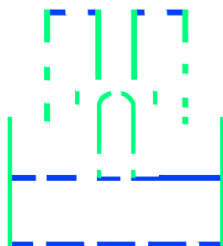
Boškovičeva 8



$$A_x/A_{uk} = 0,078$$

$$A_y/A_{uk} = 0,064$$

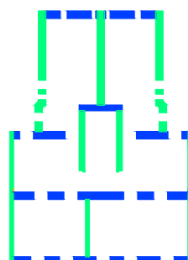
Boškovičeva 10



$$A_x/A_{uk} = 0,037$$

$$A_y/A_{uk} = 0,057$$

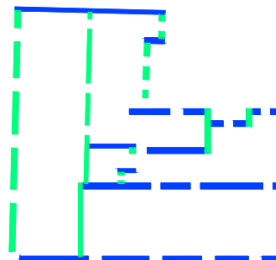
Boškovičeva 14



$$A_x/A_{uk} = 0,074$$

$$A_y/A_{uk} = 0,098$$

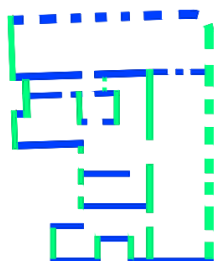
Boškovičeva 18/Palmotičeva 36



$$A_x/A_{uk} = 0,067$$

$$A_y/A_{uk} = 0,052$$

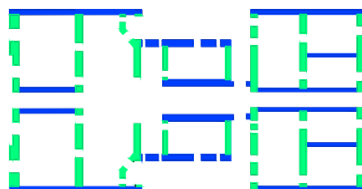
Palmotičeva 2



$$A_x/A_{uk} = 0,086$$

$$A_y/A_{uk} = 0,075$$

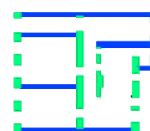
Palmotičeva 5



$$A_x/A_{uk} = 0,095$$

$$A_y/A_{uk} = 0,089$$

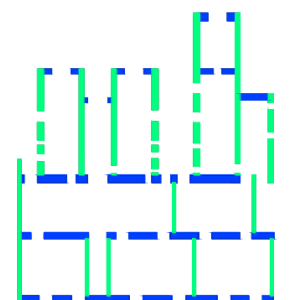
Palmotičeva 11b



$$A_x/A_{uk} = 0,102$$

$$A_y/A_{uk} = 0,086$$

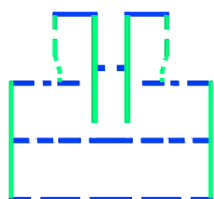
Palmotičeva 18 i 20



$$A_x/A_{uk} = 0,062$$

$$A_y/A_{uk} = 0,089$$

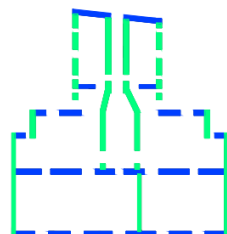
Mrazovičeva 3



$$A_x/A_{uk} = 0,057$$

$$A_y/A_{uk} = 0,062$$

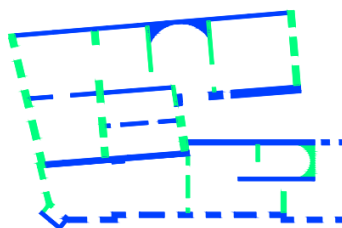
Mrazovičeva 5



$$A_x/A_{uk} = 0,068$$

$$A_y/A_{uk} = 0,085$$

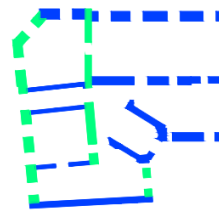
Meduličeva 1/Ilica 57



$$A_x/A_{uk} = 0,093$$

$$A_y/A_{uk} = 0,051$$

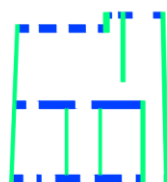
Meduličeva 17



$$A_x/A_{uk} = 0,108$$

$$A_y/A_{uk} = 0,067$$

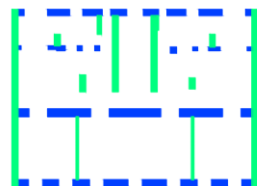
Meduličeva 24



$$A_x/A_{uk} = 0,065$$

$$A_y/A_{uk} = 0,069$$

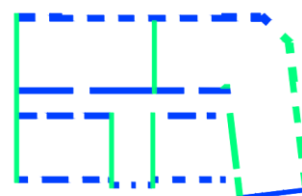
Klaičeva 6



$$A_x/A_{uk} = 0,072$$

$$A_y/A_{uk} = 0,080$$

Jurišičeva 18/Palmotičeva 10



$$A_x/A_{uk} = 0,064$$

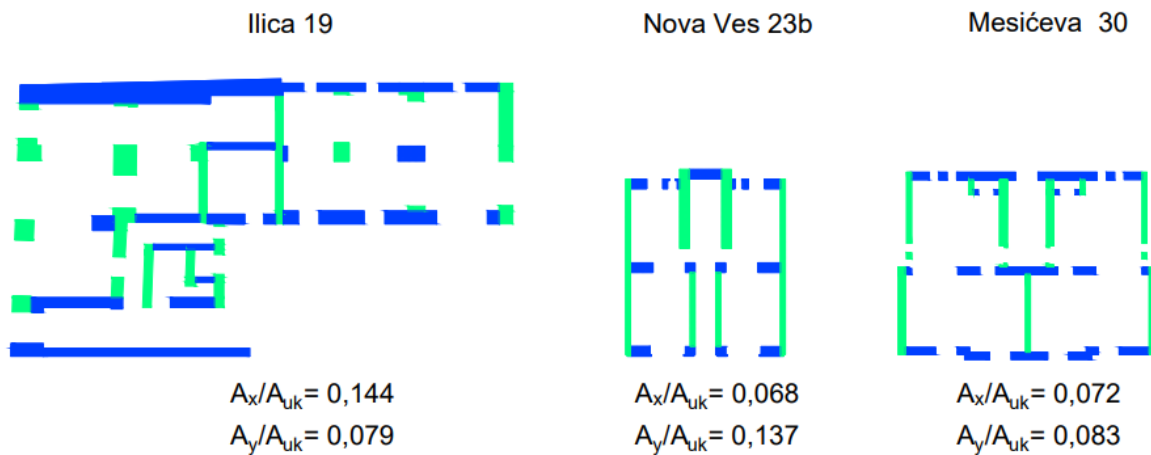
$$A_y/A_{uk} = 0,049$$

Buconjičeva 17



$$A_x/A_{uk} = 0,083$$

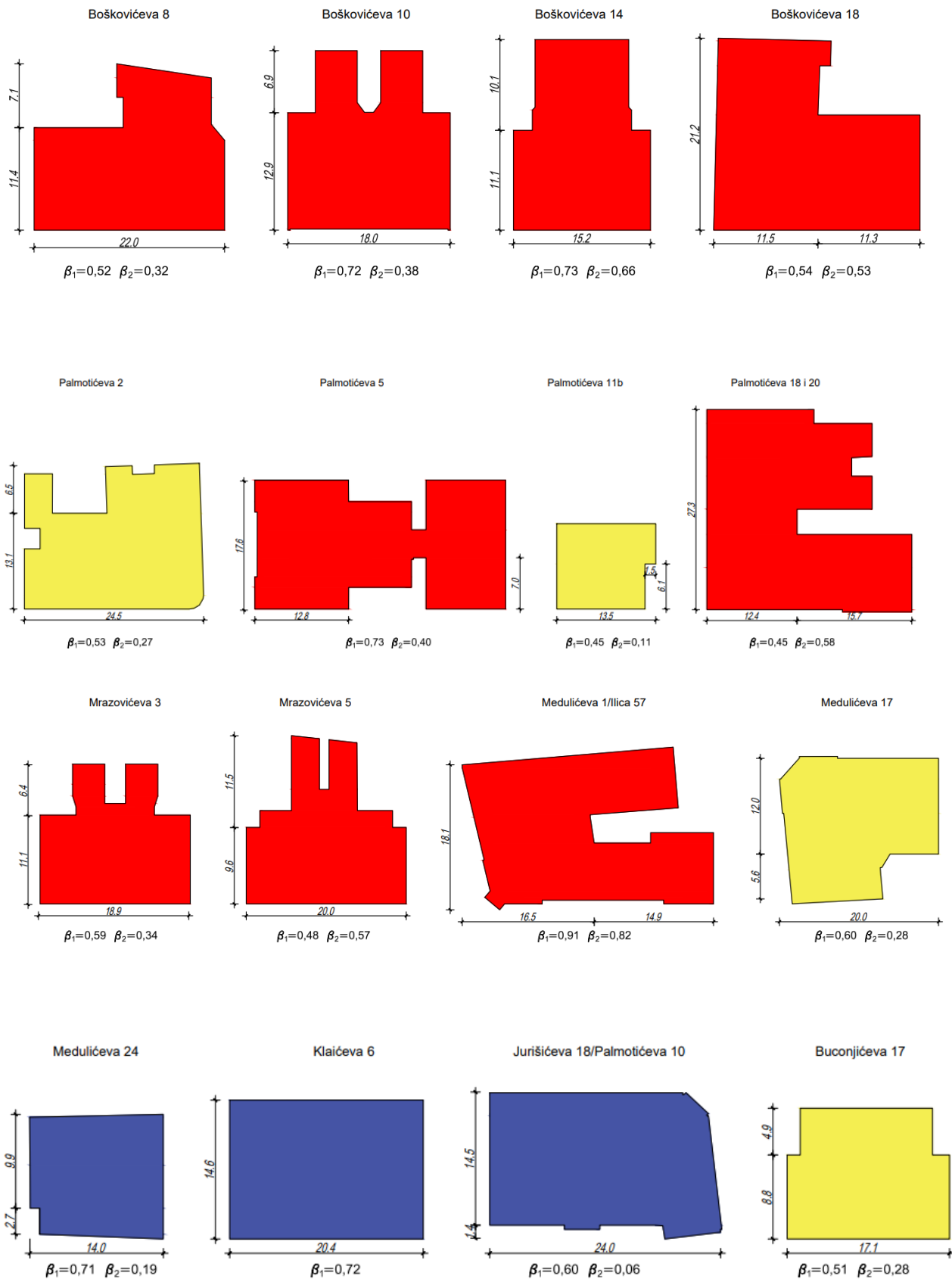
$$A_y/A_{uk} = 0,065$$

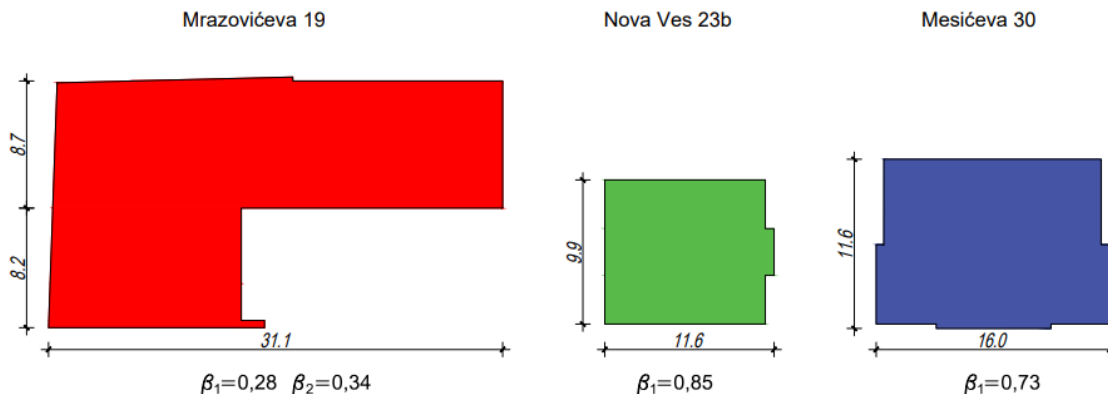


Slika 43: Prikaz analiziranih zgrada prema raspodjeli nosivih elemenata

Tablica 46: Razredi za raspodjelu nosivih elemenata – makroseizmička metoda [17]

Razred	Iznos	Opis
A	0	Postotak zidova u x i y smjeru veći od 12%
B	5	Postotak zidova u x i y smjeru veći od 10%
C	25	Postotak zidova u jednom smjeru manji od 8%
D	45	Postotak zidova u jednom smjeru manji od 6%



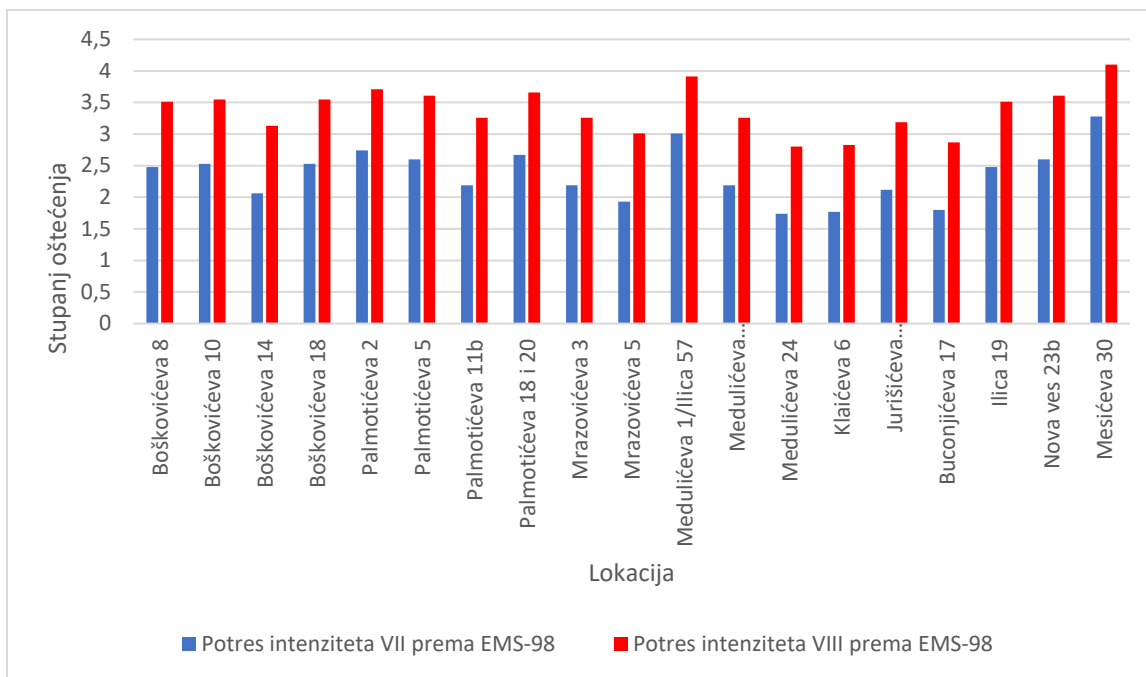


Slika 44: Prikaz analiziranih zgrada prema pravilnosti tlocrta (boje u skladu s tablicom 45)

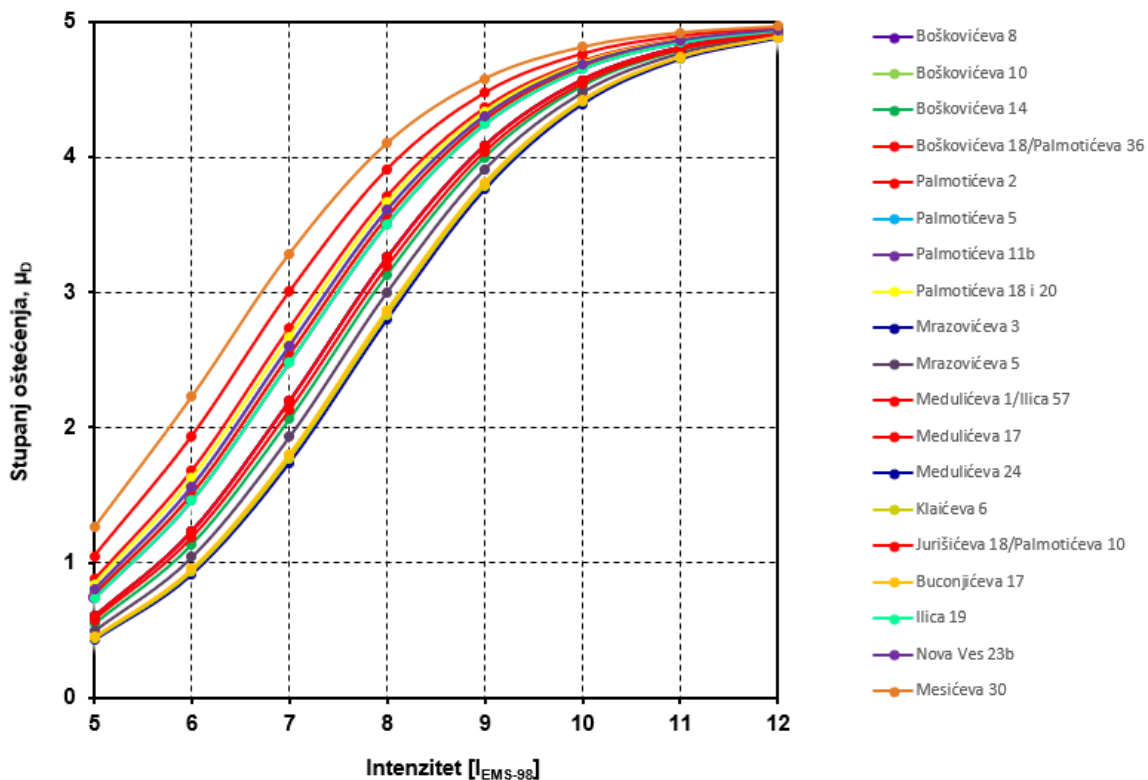
Tablica 47: Razredi za pravilnost tlocrta – makroseizmička metoda [17]

Razred	Iznos	Opis
A	0	$\beta_1 \geq 0.8 ; \beta_2 \leq 0.1$
B	5	$0.8 > \beta_1 \geq 0.6 ; 0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
C	25	$0.6 > \beta_1 \geq 0.4 ; 0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
D	45	$0.4 > \beta_1 ; 0.3 < \beta_2$

Odabirom parametara za svaku pojedinu zgradu dobiveni su indeks oštećljivosti i stupanj oštećenja na temelju kojih konstrukcije svrstavamo u razrede oštećenja za određene intenzitete potresa. U nastavku će svakoj konstrukciji biti dodijeljen razred oštećenja za potrese intenziteta VII i VIII prema EMS-98 ljestvici odnosno potrese kakvi su se dogodili u Zagrebu i Petrinji u 2020. godini.



Grafički prikaz 1: Stupanj oštećenja analiziranih zgrade za potrese intenziteta VII i VIII prema EMS-98



Slika 45: Krivulje oštetiivosti analiziranih zgrada

U ovisnosti o iznosu stupnja oštećenja svake pojedine zgrade svrstavamo ih u razrede oštećenja. Svaki razred oštećenja definiran je određenim intervalom što će biti prikazano u tablici 48.

**Tablica 48:** Prikaz odnosa stupnjeva i razreda oštećenja [17]

Stupanj oštećenja $\mu\text{D}$	Razred oštećenja
0-0.5	D0
0.5-1.0	D1
1.0-2.0	D2
2.0-3.0	D3
3.0-4.0	D4
4.0-5.0	D5



**Tablica 49:** Usporedba razreda oštećenja dobivenih na temelju analize i stvarnog stanja za zagrebački potres

Lokacija zgrade	Razred oštećenja - na temelju provedene analize	Razred oštećenja - stvarno stanje
Boškovićeva 8	D3	D1
Boškovićeva 10	D3	D2
Boškovićeva 14	D3	D2
Boškovićeva 18 /Palmotićeva 36	D3	D3
Palmotićeva 2	D3	D2
Palmotićeva 5	D3	D2
Palmotićeva 11b	D3	D2
Palmotićeva 18 i 20	D3	D2
Mrazovićeva 3	D3	D2
Mrazovićeva 5	D2	D3
Medulićeva 1/ Ilica 57	D4	D3
Medulićeva 17	D3	D2
Medulićeva 24	D2	D2
Klaićeva 6	D2	D2
Jurišićeva 18 /Palmotićeva 10	D3	D2
Buconjićeva 17	D2	D2
Ilica 19	D3	D2
Nova ves 23b	D3	D2
Mesićeva 30	D4	D3

**Tablica 50:** Razred oštećenja za potres intenziteta VIII (kakav je bio u Petrinji)

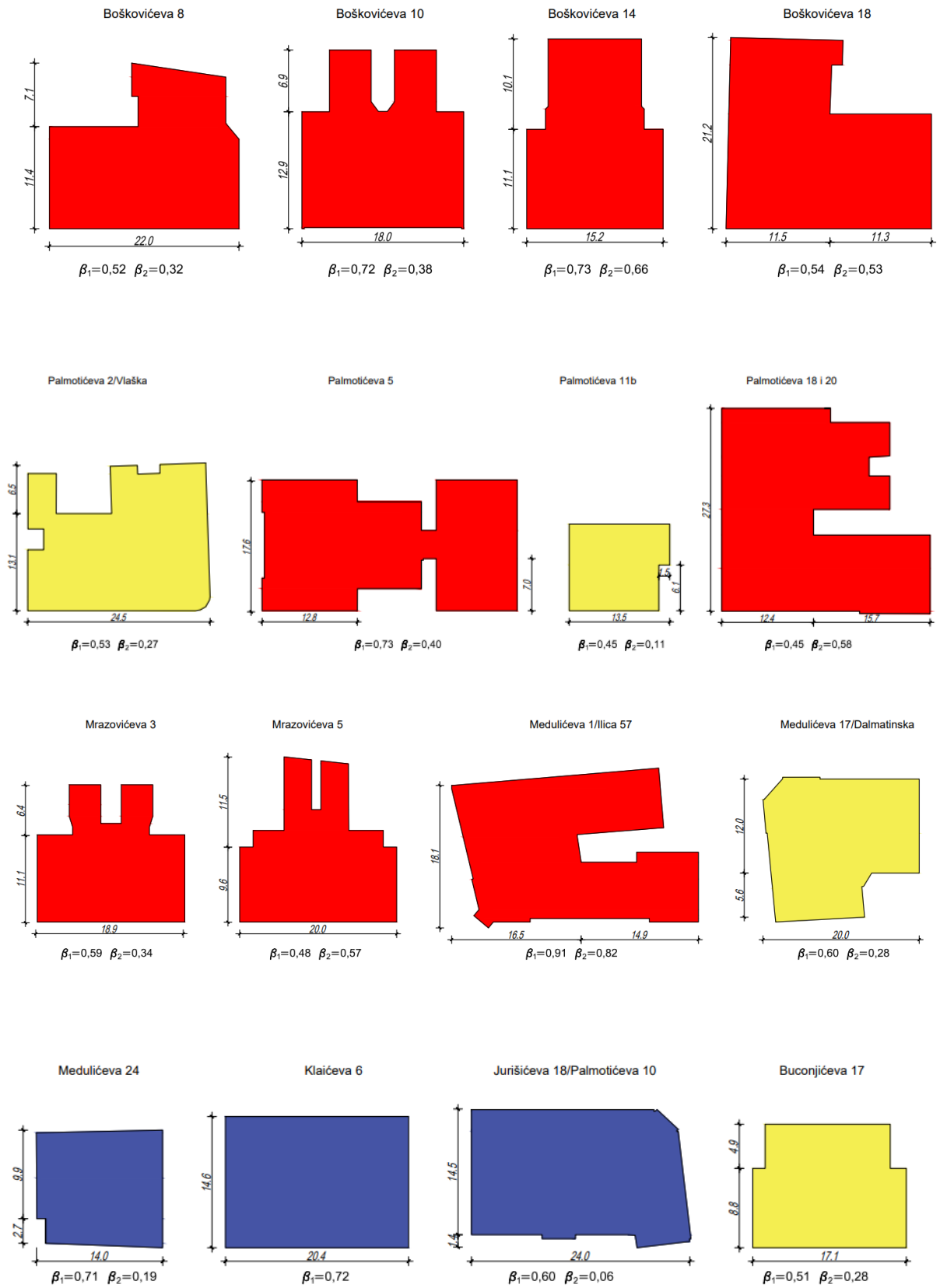
Lokacija zgrade	Razred oštećenja - na temelju provedene analize
Boškovićeva 8	D4
Boškovićeva 10	D4
Boškovićeva 14	D4
Boškovićeva 18 / Palmotićeva 36	D4
Palmotićeva 2	D4
Palmotićeva 5	D4
Palmotićeva 11b	D4
Palmotićeva 18 i 20	D4
Mrazovićeva 3	D4
Mrazovićeva 5	D4
Medulićeva 1/ Ilica 57	D4
Medulićeva 17	D4
Medulićeva 24	D3
Klaićeva 6	D3
Jurišićeva 18 / Palmotićeva 10	D4
Buconjićeva 17	D3
Ilica 19	D4
Nova ves 23b	D4
Mesićeva 30	D5

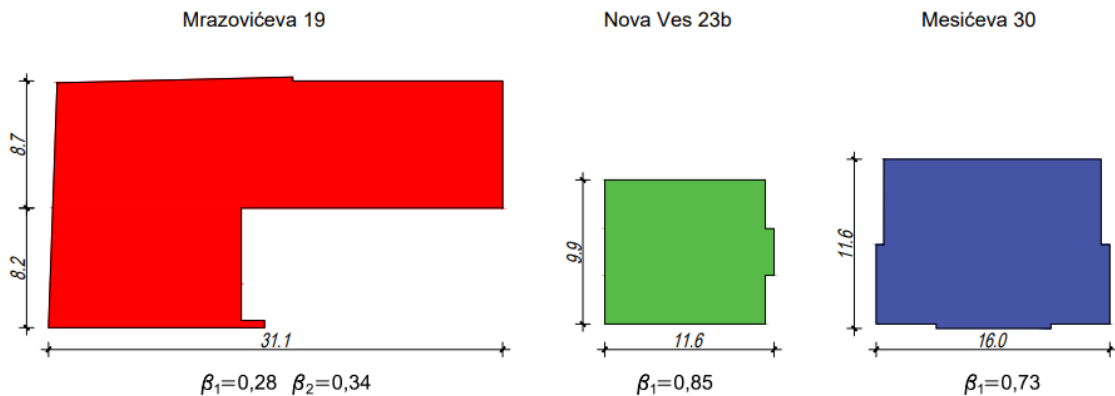
### 3.3. Interpretacija rezultata dobivenih Vicente metodom

**Tablica 51:** Rekapitulacija odabranih parametara za Vicente metodu

Lokacija zgrade	Parametri													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Boškovićeva 8	C	C	C	C	B	B	A	D	A	C	B	C	C	B
Boškovićeva 10	C	C	C	D	B	B	A	D	A	A	B	C	C	B
Boškovićeva 14	C	C	C	B	B	B	A	D	A	C	B	C	C	B
Boškovićeva 18 / Palmotićeva 36	C	C	C	B	B	B	C	D	A	A	B	C	C	B
Palmotićeva 2	C	C	C	C	B	B	C	C	A	A	B	D	C	B
Palmotićeva 5	C	C	C	B	B	B	A	D	A	C	B	D	C	B
Palmotićeva 11b	C	C	C	B	B	B	A	C	A	A	B	D	C	B
Palmotićeva 18 i 20	C	C	C	A	B	B	A	D	A	B	B	D	B	B
Mrazovićeva 3	C	C	C	B	B	B	A	D	A	C	B	C	C	B
Mrazovićeva 5	C	C	C	A	B	B	A	D	A	C	B	C	A	B
Medulićeva 1/ Ilica 57	C	C	C	C	B	B	C	D	A	D	B	C	C	B
Medulićeva 17	C	C	C	C	B	B	C	C	A	A	B	C	B	B
Medulićeva 24	C	C	C	B	B	B	A	B	A	C	B	C	B	B
Klaićeva 6	C	C	C	A	B	B	A	B	A	A	B	C	C	B
Jurišićeva 18 / Palmotićeva 10	C	C	C	C	B	B	C	B	A	A	B	C	B	B
Buconjićeva 17	C	C	C	B	B	B	A	C	A	C	B	D	B	B
Ilica 19	C	C	C	B	B	B	A	D	A	D	B	C	B	B
Nova ves 23b	C	C	C	A	B	B	D	A	A	A	B	C	B	B
Mesićeva 30	C	C	C	C	B	B	B	B	A	C	B	D	C	B

U tablici 51. prikazani su odabrani parametri za analizu zgrada koristeći Vicente metodu. Na prvi pogled moguće je vidjeti kako se vrijednosti određeni parametara podudaraju za sve zgrade što nije slučajnost. Prethodno navedena podudaranja su rezultat korištenih tehnika gradnje i materijala u građevinarstvu početkom 19. i krajem 20. stoljeća kada su ove zgrade izgrađene. Osim standardnih tehnika i materijala to doba obilježavaju nešto niže zgrade sa do tri kata što rezultira podudarnjem još jednog parametra za sve zgrade.

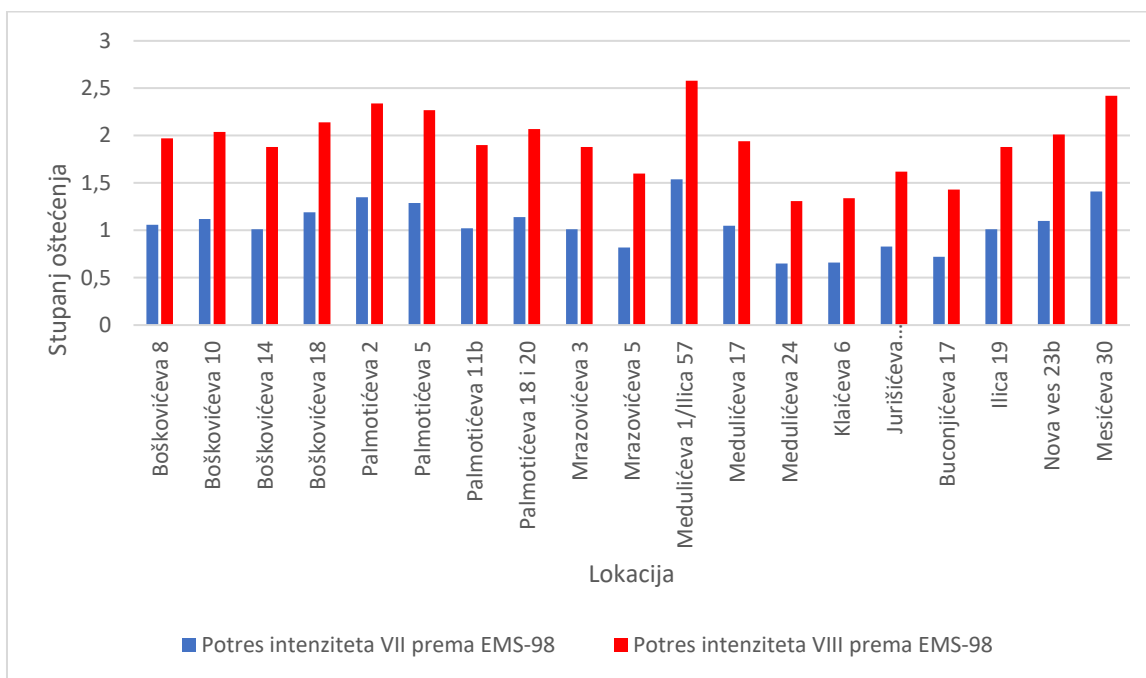




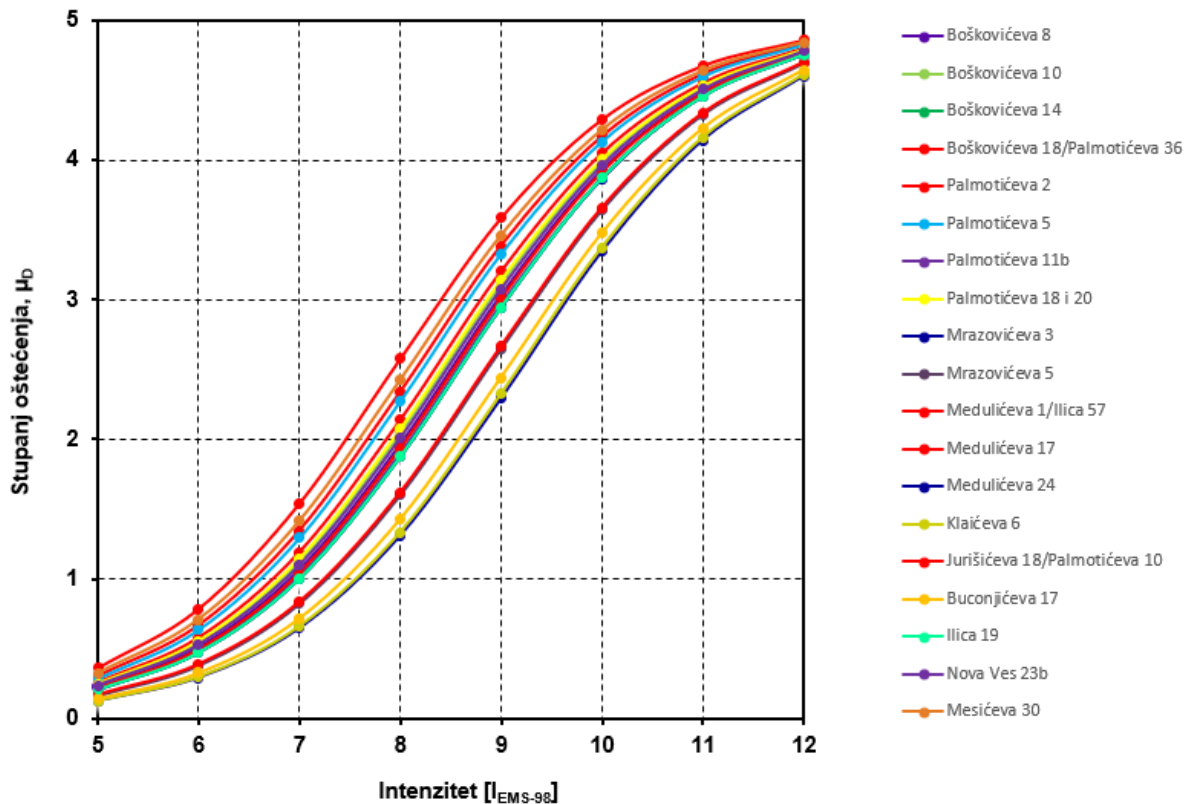
Slika 44: Prikaz analiziranih zgrada prema pravilnosti tlocrta (boje u skladu s tablicom 51)

Tablica 52: Razredi za pravilnost tlocrta – Vicente metoda [18]

Razred	Iznos	Opis
A	0	$\beta_1 \geq 0.75$ ; $\beta_2 \leq 0.1$
B	5	$0.75 > \beta_1 \geq 0.5$ ; $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
C	25	$0.5 > \beta_1 \geq 0.25$ ; $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
D	45	$0,25 > \beta_1$ ; $0.3 < \beta_2$



Grafički prikaz 2: Stupanj oštećenja analiziranih zgrade za potrese intenziteta VII i VIII prema EMS-98



Slika 46: Krivulje oštetiivosti analiziranih zgrada

U ovisnosti o iznosu stupnja oštećenja svake pojedine zgrade svrstavamo ih u razrede oštećenja čiji su intervali jednaki kao kod makroseizmičke metode, tablica 48.

**Tablica 53:** Usporedba razreda oštećenja dobivenih na temelju analize i stvarnog stanja za zagrebački potres

Lokacija zgrade	Razred oštećenja - na temelju provedene analize	Razred oštećenja - stvarno stanje
Boškovićeve 8	D2	D1
Boškovićeve 10	D2	D2
Boškovićeve 14	D2	D2
Boškovićeve 18 / Palmotićeve 36	D2	D3
Palmotićeve 2	D2	D2
Palmotićeve 5	D2	D2
Palmotićeve 11b	D2	D2
Palmotićeve 18 i 20	D2	D2
Mrazovićeve 3	D2	D2
Mrazovićeve 5	D1	D3
Medulićeve 1/ Ilica 57	D2	D3
Medulićeve 17	D2	D2
Medulićeve 24	D1	D2
Klaićeve 6	D1	D2
Jurišićeve 18 / Palmotićeve 10	D1	D2
Buconjićeve 17	D1	D2
Ilica 19	D2	D2
Nova ves 23b	D2	D2
Mesićeve 30	D2	D3

**Tablica 54:** Razred oštećenja za potres intenziteta VIII (kakav je bio u Petrinji)

Lokacija zgrade	Razred oštećenja
Boškovićeva 8	D2
Boškovićeva 10	D3
Boškovićeva 14	D2
Boškovićeva 18 /Palmotićeva 36	D3
Palmotićeva 2	D3
Palmotićeva 5	D3
Palmotićeva 11b	D2
Palmotićeva 18 i 20	D3
Mrazovićeva 3	D2
Mrazovićeva 5	D2
Medulićeva 1/ Ilica 57	D3
Medulićeva 17	D2
Medulićeva 24	D2
Klaićeva 6	D2
Jurišićeva 18 /Palmotićeva 10	D2
Buconjićeva 17	D2
Ilica 19	D2
Nova ves 23b	D3
Mesićeva 30	D3



## 4. ZAKLJUČAK

Znatna seizmička aktivnost na području Zagreba i Petrinje 2020. godine kao i starost građevinskog fonda koja nas upućuje na to da veliki dio građevina nije izveden u skladu sa seizmičkim propisima ističu važnost procjene seizmičkog rizika. Procjena seizmičkog rizika osim za očuvanje građevina i materijalnog dobra bitna je za sigurnost ljudi, a podrazumijeva seizmički hazard, oštetljivost i izloženost građevina.

Tema ovog diplomskog rada je procjena potresne oštetljivosti 20 zgrada smještenih na području grada Zagreba primjenom dviju metoda: makroseizmičke i Vicente metode. Analizirane zgrade su izvedene krajem 19. i početkom 20. stoljeća te ih karakterizira uporaba istih/sličnim materijala i tehnika gradnje odnosno sve zgrade se sastoje od neomeđenog nearmiranog zida, drvenih međukatnih konstrukcija i krovišta. S obzirom na samu starost građevine odnosno nedostatak podataka o istima usvojile su se određene pretpostavke.

Primjena makroseizmičke metode daje nešto konzervativnije rezultate u odnosu na stvarno stanje, ali i na Vicente metodu. Kao rezultat provedene analize primjenom makroseizmičke metode za potres intenziteta VII kakav je bio u Zagrebu, od ukupno 20 zgrada 4 ih je svrstano u razred D2 što podrazumijeva oštećenja konstruktivnih i znatna oštećenja nekonstruktivnih elemenata, većina odnosno čak 14 zgrada je svrstano u razred D3 što upućuje na teška oštećenja nekonstruktivnih i značajna oštećenja konstruktivnih, a samo 2 zgrade su svrstane u razred D4 što podrazumijeva da je došlo do oštećenja međukatne i krovne konstrukcije.

Kao što je već navedeno u prethodnim poglavljima, Vicente metoda se temelji makroseizmičkoj metodi uz određene izmjene koje su napravljene kako bi se analiza prilagodila području Portugala. Analiza daje nešto optimističnije rezultate te svrstava većinu građevina (15 od 20) u razred D2 odnosno kod tih građevina dolazi do pojave oštećenja konstruktivnih elemenata i značajnih oštećenja nekonstruktivnih elemenata. Manji dio građevina pripada (5 od 20) razredu D1 što upućuje na otpadanje žbuke i pojavu površinskih pukotina na manjem broju zidova.

U tablici 55. dana je usporedba stvarnog stanja s rezultatima dobivenim koristeći makroseizmičku i Vicente metodu. Žuta boja označava da su analizom dobivene niže vrijednosti od stvarnih, zelena ukazuje na podudaranje sa stvarnim stanjem dok crvena označava konzervativnije rezultate u odnosu na stvarno stanje.

**Tablica 55:** Usporedba dobivenih rezultata sa stvarnim stanjem

Lokacija zgrade	Razred oštećenja - stvarno stanje	Razred oštećenja - na temelju provedene analize - makroseizmička metoda	Razred oštećenja - na temelju provedene analize - Vicente metoda
Boškovićeve 8	D1	D3	D2
Boškovićeve 10	D2	D3	D2
Boškovićeve 14	D2	D3	D2
Boškovićeve 18 /Palmotićeve 36	D3	D3	D2
Palmotićeve 2	D2	D3	D2
Palmotićeve 5	D2	D3	D2
Palmotićeve 11b	D2	D3	D2
Palmotićeve 18 i 20	D2	D3	D2
Mrazovićeve 3	D2	D3	D2
Mrazovićeve 5	D3	D2	D1
Medulićeve 1/ Ilica 57	D3	D4	D2
Medulićeve 17	D2	D3	D2
Medulićeve 24	D2	D2	D1
Klaićeve 6	D2	D2	D1
Jurišićeve 18 /Palmotićeve 10	D2	D3	D1
Buconjićeve 17	D2	D2	D1
Ilica 19	D2	D3	D2
Nova ves 23b	D2	D3	D2
Mesićeve 30	D3	D4	D2

Provedenom analizom koristeći obje metode uviđamo kako najveći stupanj oštećenja imaju zgrade na adresama Medulićeve 1/Ilica 57 i Mesićeve 30 odnosno uglovnica i samostojeća zgrada koje su prema makroseizmičkoj metodi svrstane u razred D4, a Vicente metoda ih svrstava u razred D2.

Na temelju svega navedenog uočavamo kako su brze metode procjene oštetljivosti veoma korisne i omogućuju dobivanje dovoljno točnih rezultata u kratkom vremenu.

---

## POPIS LITERATURE

- [1] Šavor Novak, M., Uroš, M., Atalić J., Herak, M., Demšić, M., Baniček, M., Lazarević, D., Bijelić, N., Crnogorac, M., Todorčić, M. Zagreb earthquake of 22 March 2020 – preliminary report on seismologic aspects and damage to buildings. *Građevinar*. 2020;72(10);843-867, doi: <https://doi.org/10.14256/JCE.2966.2020>
- [2] Vlada Republike Hrvatske. (2020). CROATIA EARTHQUAKE Rapid Damage and Needs Assessment
- [3] Bogdan A. Posljedice razornoga potresa u Banovini. *Građevinar*. 2021;73(1):67-76.
- [4] Sović, I., Markušić S., Fiket, T., Ivančić, I., Kuk, K., Šariri K., Ivančić, J. Seizmički hazard (potresna opasnost). Martinović, K., Bačić, M. *Definiranje potresnog hazarda na području Grada Zagreba – zbornik elaborata*. Zagreb, Grad Zagreb, str 5-14.
- [5] Stepinac, M., Kišiček, T., Renić, T., Hafner, I., Bedon, C. (2020) Methods for the assessment of critical properties in existing masonry structures under seismic loads—the ARES project. *Applied sciences*. 2020;10(5), doi: <https://doi.org/10.3390/app10051576>
- [6] Crnogorac, M., Todorčić, M., Uroš, M., Atalić, J. (2020) *Urgentni program potresne obnove, Sveti Ivan Zelina*, Tiskara Zelina d.d.
- [7] Egradnja. (2022) Djelomična sanacija samo odgađa još veću katastrofu  
Dostupno: <https://egradnja.hr/vijesti/djelomicna-sanacija-samo-odgada-jos-vecu-katastrofu-125> [Pristupljeno: 11. kolovoza. 2024.]
- [8] Stepinac, M., Ožić, K. Materijali s nastave – Potresno inženjerstvo – Zakonski okvir protupotresne obnove
- [9] Stepinac, M., Rajčić, V., Barbalić, J. Pregled i ocjena stanja postojećih drvenih konstrukcija. *Građevinar*. 2017;69 (9);861-873, doi: <https://doi.org/10.14256/JCE.1994.2017>
- [10] Stepinac, M. Materijali s nastave – Potresno inženjerstvo – Procjena stanja
- [11] Stepinac, M., Gašparović, M. (2020) A Review of Emerging Technologies for an Assessment of Safety and Seismic Vulnerability and Damage Detection of Existing Masonry Structures. *Applied sciences*. 2020;10(15), doi: <https://doi.org/10.3390/app10155060>
- [12] Salatić, R., Mandić, R., Marinković, M. Seizmički proračun zidanih konstrukcija prema Evrokodu 8. *Izgradnja*. 2013;67(5-6); 221-234
- [13] Herak, M. Karta potresnih područja Republike Hrvatske.  
Dostupno: <http://seizkarta.gfz.hr/hazmap/karta.php> [Pristupljeno: 13. kolovoza 2024.]

- [14] Stepinac, M. Materijali s nastave – Potresno inženjerstvo – Konceptualno oblikovanje građevina u potresnim područjima
- [15] Petrini, Vincenzo, and Duilio Benedetti (1984) A method for evaluating the seismic vulnerability of masonry buildings
- [16] Formisano A, Mazzolani LF, Landolfo R, Florio G (2010) A quick methodology for seismic vulnerability assessment of historical masonry aggregates
- [17] Moretić, A., Stepinac, M., (2022) Procjena oštećljivosti građevina u nizu – makroseizmički i analitički pristup. *Simpozij doktorskog studija građevinarstva, 5-6. rujna 2023. Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2023.*, str 9-19,  
doi: <https://doi.org/10.5592/CO/PhDSym.2022.01>
- [18] Vicente, R., Parodi, S., Lagomarsino, S. et al. Seismic vulnerability and risk assessment: case study of the historic city centre of Coimbra, Portugal. *Bull Earthquake Eng* 9, 1067–1096 (2011). doi: <https://doi.org/10.1007/s10518-010-9233-3>
- [19] Berti, M., Salvatori, L., Orlando, M., Spinelli, P. Unreinforced masonry walls with irregular opening layouts: reliability of equivalent-frame modelling for seismic vulnerability assessment. *ResearchGate*. Dostupno: [https://www.researchgate.net/figure/Configurations-for-horizontal-misalignment-1A-D-vertical-misalignment-2A-B\\_fig4\\_307085972](https://www.researchgate.net/figure/Configurations-for-horizontal-misalignment-1A-D-vertical-misalignment-2A-B_fig4_307085972) [Pristupljeno: 17.kolovoza 2024]
- [20] Grad Zagreb, Gradski ured za strateško planiranje i razvoj grada, Odjel za statistiku. Štete uzrokovane potresom u Gradu Zagrebu.  
Dostupno:  
[https://www.zagreb.hr/userdocsimages/arhiva/statistika/2020/Potres\\_priop%C4%87enje\\_30.6.2020.pdf](https://www.zagreb.hr/userdocsimages/arhiva/statistika/2020/Potres_priop%C4%87enje_30.6.2020.pdf) [Pristupljeno: 5. rujna 2024.]
- [21] Donji Grad. *Wikipedia*. Dostupno: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Donji\\_grad](https://hr.wikipedia.org/wiki/Donji_grad) [Pristupljeno 5. rujna 2024.]

## POPIS SLIKA

<b>Slika 1:</b> Preliminarna karta intenziteta potresa 22. ožujka 2020. godine – Zagreb [2] .....	1
<b>Slika 2:</b> Karta intenziteta potresa 29. prosinca 2020. godine – Petrinja [4] .....	3
<b>Slika 3:</b> Stanje crkve Sv. Nikole i Sv. Vida u Žažini prije i nakon potresa [3] .....	3
<b>Slika 4:</b> Oštećenja krovšta [6] .....	5
<b>Slika 5:</b> Rušenje zabatnog zida [6] .....	5
<b>Slika 6:</b> Dijagonalne pukotine u zidu kao posljedica potresa [7] .....	6
<b>Slika 7:</b> Kategorije uporabljivosti zgrada [8] .....	7
<b>Slika 8:</b> Prikaz dodijeljenih naljepnica na temelju brzih pregleda u Gradu Zagrebu (podatci do donošenja prvog programa mjera) [8] .....	7
<b>Slika 9:</b> Prikaz dodijeljenih naljepnica na temelju brzih pregleda u Krapinsko-zagorskoj županiji (podatci do donošenja prvog programa mjera) [8] .....	8
<b>Slika 10:</b> Prikaz dodijeljenih naljepnica na temelju brzih pregleda u Zagrebačkoj županiji (podatci do donošenja prvog programa mjera) [8] .....	8
<b>Slika 11:</b> Potrebni koraci za ocjenjivanje stanja i planiranje zahvata [9] .....	11
<b>Slika 12:</b> Karta potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 475 godina [13] .....	15
<b>Slika 13:</b> Raspodjela nosivih elemenata – parametar procjene oštetljivosti .....	18
<b>Slika 14:</b> Pravilnost tlocrta – parametar procjene oštetljivosti [17] .....	18
<b>Slika 15:</b> Raspodjela mase po visini - parametar procjene oštetljivosti [17] .....	18
<b>Slika 16:</b> Prisutnost susjednih jedinica različite visine - parametar procjene oštetljivosti.....	19
<b>Slika 17:</b> Pozicija jedinice u nizu građevina - parametar procjene oštetljivosti [17] .....	19
<b>Slika 18:</b> Konstruktivna ili tipološka heterogenost između susjednih jedinica - parametar procjene oštetljivosti .....	20
<b>Slika 19:</b> Postotak razlike ploština otvora između susjednih fasada - parametar procjene oštetljivosti .....	20
<b>Slika 20:</b> Primjer krivulje oštetljivosti .....	21
<b>Slika 21:</b> Prikaz mogućih slučajeva nepravilnosti i (ne)poravnanja za parametar P10 [19] .....	23
<b>Slika 22:</b> Položaj Donjeg grada na zemljovidu Grada Zagreba [21] .....	25
<b>Slika 23:</b> Prikaz lokacija analiziranih zgrada .....	26
<b>Slika 24:</b> Zgrada unutar bloka, Boškovićeve 8 .....	28
<b>Slika 25:</b> Zgrada unutar bloka, Boškovićeve 10 .....	32
<b>Slika 26:</b> Zgrada unutar bloka, Boškovićeve 14 .....	36
<b>Slika 27:</b> Zgrada unutar bloka, Boškovićeve ulica 18/Palmotićeve ulica 36 .....	40
<b>Slika 28:</b> Zgrada unutar bloka, Palmotićeve 2 .....	44
<b>Slika 29:</b> Zgrada unutar bloka, Palmotićeve 5 .....	48
<b>Slika 30:</b> Zgrada unutar bloka, Palmotićeve 11b .....	52
<b>Slika 31:</b> Zgrada unutar bloka, Palmotićeve 18 i 20 .....	56

---

<b>Slika 32:</b> Zgrada unutar bloka, Mrazovićeva 3.....	60
<b>Slika 33:</b> Zgrada unutar bloka, Mrazovićeva 5.....	64
<b>Slika 34:</b> Zgrada unutar bloka, Medulićeva 1/Ilica 57 .....	68
<b>Slika 35:</b> Zgrada unutar bloka, Medulićeva 17 .....	72
<b>Slika 36:</b> Zgrada unutar bloka, Medulićeva 24 .....	76
<b>Slika 37:</b> Zgrada unutar bloka, Klaićeva 6.....	80
<b>Slika 38:</b> Zgrada unutar bloka, Jurišićeva 18/Palmotićeva 10 .....	84
<b>Slika 39:</b> Zgrada unutar bloka, Buconjićeva 17.....	88
<b>Slika 40:</b> Zgrada unutar bloka, Ilica 19 .....	92
<b>Slika 41:</b> Zgrada unutar bloka, Nova Ves 23b .....	96
<b>Slika 42:</b> Samostojeća zgrada, Mesićeva 30 .....	100
<b>Slika 43:</b> Prikaz analiziranih zgrada prema raspodjeli nosivih elemenata.....	105
<b>Slika 44:</b> Prikaz analiziranih zgrada prema pravilnosti tlocrta (boje u skladu s tablicom 45) .....	107
<b>Slika 45:</b> Krivulje oštećljivosti analiziranih zgrada .....	108
<b>Slika 44:</b> Prikaz analiziranih zgrada prema pravilnosti tlocrta (boje u skladu s tablicom 51) .....	114
<b>Slika 46:</b> Krivulje oštećljivosti analiziranih zgrada .....	115

## POPIS TABLICA

<b>Tablica 1:</b> Štete i gubici po sektorima (u milijunima eura) [2].....	2
<b>Tablica 2:</b> Broj oštećenih zgrada i zahvaćena površina u stambenom sektoru [2].....	9
<b>Tablica 3:</b> Ukupna šteta u stambenom sektoru (u milijunima eura) [2].....	10
<b>Tablica 4:</b> Ukupni gubici u stambenom sektoru (u milijunima eura) [2] .....	10
<b>Tablica 5:</b> Obrazac za procjenu ranjivosti građevine [17].....	17
<b>Tablica 6:</b> Obrazac za procjenu ranjivosti građevine [18].....	22
<b>Tablica 7:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Boškovićeva 8.....	28
<b>Tablica 8:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Boškovićeva 8 .....	29
<b>Tablica 9:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Boškovićeva 10.....	32
<b>Tablica 10:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Boškovićeva 10 .....	33
<b>Tablica 11:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Boškovićeva 14 .....	36
<b>Tablica 12:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Boškovićeva 14 .....	37
<b>Tablica 13:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Boškovićeva 18/Palmotićeve ulica .....	36
.....	40
<b>Tablica 14:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Boškovićeva 18/Palmotićeve ulica .....	41
<b>Tablica 15:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Palmotićeve 2 .....	44
<b>Tablica 16:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Palmotićeve 2 .....	45
<b>Tablica 17:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Palmotićeve 5 .....	48
<b>Tablica 18:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Palmotićeve 5 .....	49
<b>Tablica 19:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Palmotićeve 11b .....	52
<b>Tablica 20:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Palmotićeve 11b .....	53
<b>Tablica 21:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Palmotićeve 18 i 20.....	56
<b>Tablica 22:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Palmotićeve 18 i 20 .....	57
<b>Tablica 23:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Mrazovićeve 3.....	60
<b>Tablica 24:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Mrazovićeve 3.....	61
<b>Tablica 25:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Mrazovićeve 5.....	64
<b>Tablica 26:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Mrazovićeve 5.....	65
<b>Tablica 27:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Medulićeve 1/Ilica 57 .....	68
<b>Tablica 28:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Medulićeve 1/Ilica 57 .....	69
<b>Tablica 29:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Medulićeve 17 .....	72
<b>Tablica 30:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Medulićeve 17 .....	73
<b>Tablica 31:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Medulićeve 24 .....	76
<b>Tablica 32:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Medulićeve 24 .....	77
<b>Tablica 33:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Klaićeve 6 .....	80
<b>Tablica 34:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Klaićeve 6.....	81
<b>Tablica 35:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Jurišićeva 18/Palmotićeve 10 .....	84
<b>Tablica 36:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Jurišićeva 18/Palmotićeve 10 .....	85

---

<b>Tablica 37:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Buconjićeva 17 .....	88
<b>Tablica 38:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Buconjićeva 17 .....	89
<b>Tablica 39:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Ilica 19.....	92
<b>Tablica 40:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Ilica 19 .....	93
<b>Tablica 41:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Nova Ves 23b .....	96
<b>Tablica 42:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Nova Ves 23b.....	97
<b>Tablica 43:</b> Rezultati makroseizmičke metode za zgradu Mesićeva 30.....	100
<b>Tablica 44:</b> Rezultati Vicente metode za zgradu Mesićeva 30.....	101
<b>Tablica 45:</b> Rekapitulacija odabranih parametara za makroseizmičku metodu.....	103
<b>Tablica 46:</b> Razredi za raspodjelu nosivih elemenata – makroseizmička metoda [17].....	105
<b>Tablica 47:</b> Razredi za pravilnost tlocrta – makroseizmička metoda [17] .....	107
<b>Tablica 48:</b> Prikaz odnosa stupnjeva i razreda oštećenja [17].....	109
<b>Tablica 49:</b> Usporedba razreda oštećenja dobivenih na temelju analize i stvarnog stanja za zagrebački potres .....	110
<b>Tablica 50:</b> Razred oštećenja za potres intenziteta VIII (kakav je bio u Petrinji) .....	111
<b>Tablica 51:</b> Rekapitulacija odabranih parametara za Vicente metodu.....	112
<b>Tablica 52:</b> Razredi za pravilnost tlocrta – Vicente metoda [18].....	114
<b>Tablica 53:</b> Usporedba razreda oštećenja dobivenih na temelju analize i stvarnog stanja za zagrebački potres .....	116
<b>Tablica 54:</b> Razred oštećenja za potres intenziteta VIII (kakav je bio u Petrinji) .....	117
<b>Tablica 55:</b> Usporedba dobivenih rezultata sa stvarnim stanjem .....	119