

# Praćenje i kontrola gradnje u projektu potresne obnove

---

**Bogić, Martina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*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:237:734505>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-17**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAĐEVINSKI FAKULTET

**PRAĆENJE I KONTROLA GRADNJE U PROJEKTU  
POTRESNE OBNOVE**

Martina Bogić

Mentor: prof.dr.sc. Ivica Završki

Zagreb, 2023.

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. OPĆENITO O POTRESNOJ OBNOVI.....	2
2.1. Potresi na području Republike Hrvatske.....	2
2.2. Preliminarni pregledi.....	3
2.3. Zakoni vezani uz potresnu obnovu.....	5
2.3.1. Nekonstruktivna obnova.....	6
2.3.2. Konstruktivna obnova.....	7
2.4. Prioriteti provedbe mjera.....	11
2.5. Sudionici potresne obnove.....	12
3. PRIKAZ PROJEKTA POTRESNE OBNOVE.....	14
3.1. Tehnički opis.....	15
3.2. Oštećenja koja se saniraju.....	17
3.3. Pregled radova.....	17
3.4. Troškovi obnove.....	21
3.5. Ugovorne i zakonske obveze operativnog koordinatora.....	22
3.6. Ugovorne i zakonske obveze nadzornog inženjera.....	25
3.7. Koraci izrade projektne dokumentacije i uvođenja sudionika.....	26
4. PROCES PRAĆENJA I KONTROLE.....	30
4.1. Tehnike planiranja.....	30
4.1.1. Tehnike linijskog planiranja.....	30
4.1.2. Tehnike mrežnog planiranja.....	32
4.2. Tehnike kontrole i praćenja.....	34
4.2.1. Sustav praćenja.....	34
4.2.2. Proces kontrole.....	34
4.2.3. S-krivulja.....	35
4.2.4. Metoda ostvarene vrijednosti.....	36
4.2.5. Kontrola kvalitete.....	38
4.3. Praćenje i kontrola potresne obnove za zgradu na adresi Boškovićeve ulica 28.....	39
4.3.1. Troškovnik.....	39
4.3.2. Ugovor o izvođenju građenja.....	41
4.3.3. Građevinski dnevnik.....	42
4.3.4. Građevinska knjiga.....	44
4.3.5. Situacije.....	48
4.3.6. Mjesečni izvještaji operativnog koordinatora.....	49
5. ZAKLJUČAK.....	50
6. LITERATURA.....	51

## SAŽETAK

U ovom diplomskom radu obrađena je tematika vezana uz procese praćenja i kontrole projekta potresne obnove zgrade na adresi Boškovićeve ulica 28. Nakon danog uvoda, u drugom dijelu opisani su potresi koji su pogodili područje Republike Hrvatske te njihove posljedice. Zatim je objašnjen postupak procjene štete kao posljedice potresa i zakonska pozadina same potresne obnove. U trećem dijelu prikazani su projekt potresne obnove zgrade na adresi Boškovićeve ulica 28, oštećenja konstrukcije, ojačanja konstrukcije koja se provode, troškovi obnove te ugovorne i zakonske obveze sudionika odgovornih za procese praćenja i kontrole. Posljednji dio diplomskog rada vezan je uz procese praćenja i kontrole u općenitom smislu gdje su dane odgovarajuće metode i tehnike. Naposljetku su opisani načini praćenja i kontrole na primjeru predmetne zgrade.

**Ključne riječi:** potresna obnova, planiranje, praćenje, kontrola.

## **ABSTRACT**

In this diploma thesis, the topic related to the processes of monitoring and control of the post-earthquake reconstruction project of the building at the address Boškovićeve ulica 28 is dealt with. After the introduction, the second part describes the earthquakes that hit the territory of the Republic of Croatia and their consequences. Then the procedure for assessing damage as a consequence of the earthquake and the legal background of the post-earthquake reconstruction itself were explained. In the third part, the post-earthquake reconstruction project of the building at Boškovićeve Street 28, structural damage, structural strengthening being carried out, reconstruction costs and contractual and legal obligations of the participants responsible for the monitoring and control processes are presented. The last part of the thesis is related to monitoring and control processes in a general sense where appropriate methods and techniques are given. Finally, monitoring and control methods are described on the example of the building in question.

**Keywords:** post-earthquake reconstruction, planning, monitoring, control.

## 1. UVOD

Pojmovi praćenja i kontrole često se poistovjećuju iako se bitno razlikuju. Naime, praćenje je samo dio kontrole, tj. dio koji prethodi kontroli. Preciznije bi bilo reći da praćenje obuhvaća prikupljanje, zapisivanje, obradu i raspodjelu informacija dok je kontrola proces u kojem se pomoću podataka iz prethodnog postupka otklanjaju negativni trendovi i odstupanja. Ukoliko pravilno provodimo praćenje i kontrolu projekta, moguće je u redovitim intervalima prikazati objektivnu sliku projekta kao i podloge za donošenje odluka (Radujković, 2012).

Dana 22.ožujka 2020.godine te 28. i 29.prosinca 2020.godine područje Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslovačke županije te Karlovačke županije pogođeno je potresima zbog čega je došlo do oštećenja i urušavanja mnogih građevina. S obzirom na to da se radi o prirodnoj katastrofi, doneseni su novi zakoni kojima je cilj zaštita ljudskog života i zdravlja, zaštita imovine, prirode i kulturnih dobara, kao i stvaranje uvjeta za normalan život na prethodno navedenim područjima. Zakoni vezani uz potresnu obnovu donijeli su novitete u ulogama i odgovornostima sudionika gradnje, što je i tema ovog diplomskog rada.

Za potrebe pisanja rada korištena je znanstvena literatura, važeća regulativa, projektna dokumentacija i ugovori te predavanja odgovarajućih kolegija.

U drugom poglavlju rada obrađena je tema potresne obnove u općenitom smislu čime će se objasniti koncept potresne obnove, osnovni sudionici u obnovi, zakonska pozadina itd. Treće poglavlje predstavlja projekt potresne obnove zgrade na adresi Boškovićeve ulica 28 (Zagreb). Ukratko je predstavljen projekt, oštećenja koja se saniraju i vrste radova. Prikazana je i problematika vezana uz troškove kao i ugovorne i zakonske obveze operativnog koordinатора i nadzornog inženjera jer su oni, u ovom slučaju, ključni za procese praćenja i kontrole. U četvrtom dijelu dane su metode i tehnike planiranja kao i praćenja i kontrole gdje su predstavljene prednosti i nedostaci te područje primjene svake od metoda. Zatim, prikazani su načini praćenja i kontrole na primjeru projekta potresne obnove za zgradu na adresi Boškovićeve ulica 28.

Na samom kraju dan je zaključak na osnovu svega prethodno napisanog, popis literature te prilozi koji su uglavnom ugovori između sudionika.

## 2. OPĆENITO O POTRESNOJ OBNOVI

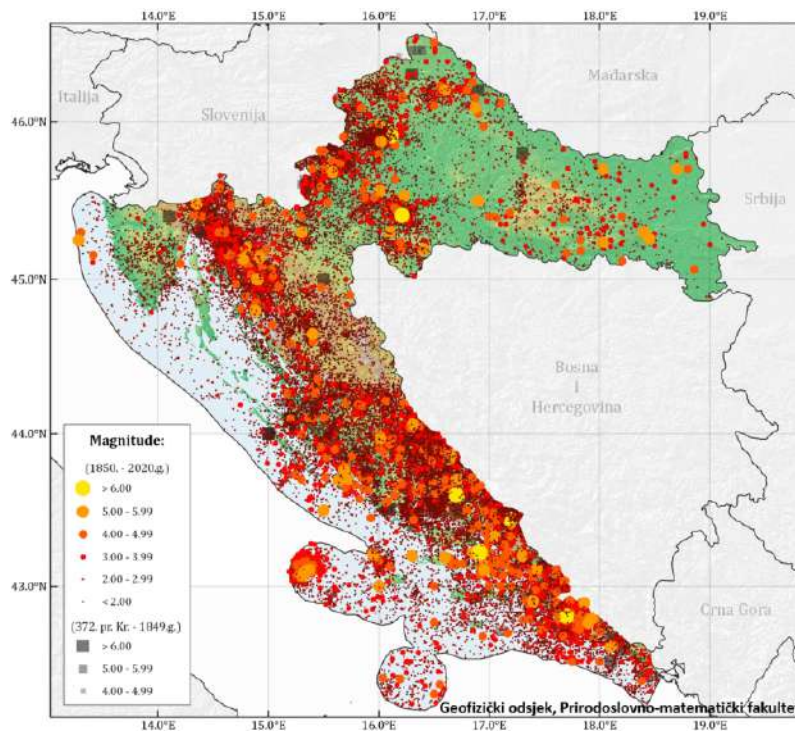
### 2.1. Potresi na području Republike Hrvatske

Dana 22. ožujka 2020. godine grad Zagreb i okolice pogodila su dva potresa magnitude 5,5 i 4,9 prema Richteru izazivajući velike materijalne štete te gubitak jednog života. Prema preliminarnom izvještaju, zahvaćeno je oko petine stambenog fonda, odnosno do 25.000 zgrada, a najviše je oštećenja u staroj jezgri grada gdje je nastradao veliki broj građevina ključnih za funkcioniranje grada Zagreba, ali i čitave države (Šavor Novak i dr., 2020).

Dana 28. i 29. prosinca 2020. godine Republiku Hrvatsku su ponovno pogodili potresi magnitude do 6,2 po Richteru s epicentrom kod grada Petrinje. Posljedice potresa ovoga puta nisu bili ljudski životi, no gradovi Glina, Petrinja i Sisak su pretrpjeli velike materijalne štete (Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije, 2023).

Potresi nisu “novost” za Hrvatsku. Naime, najstariji zabilježeni potres u Zagrebu datira još iz 1502. godine kada je kao posljedica potresa srušen toranj crkve sv. Marka. Do današnjeg dana, najistaknutiji potres se dogodio 1880. godine - takozvani “Veliki zagrebački potres” magnitude 6,3 po Richteru. Tada su izgubljena dva ljudska života, ozlijeđen je veliki broj ljudi te je oštećeno ili srušeno više od polovice grada Zagreba (Bonevska i dr., 2020).

Na slici 1 prikazani su epicentri od oko 60 000 potresa koji su se dogodili od doba prije Krista do 2020. godine u Hrvatskoj.



**Slika 1** Karta epicentara potresa na području Hrvatske od prije Krista do 2020. godine (Arhiva Geofizičkog odsjeka, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu)

## 2.2. Preliminarni pregledi

Prije potresa koji se dogodio 22.ožujka 2020.godine nisu postojali službeni obrasci za preglede građevina poslije potresa niti je provedena izobrazba stručnjaka koji bi provodili navedene preglede. Također, veliki problem je i nepostojanje baze o građevinama kao ni njihove tlocrtnne mjere, materijali izvedbe, namjene i slično. Iz navedenog je jednostavno zaključiti da sustav nije bio spreman za potres (Šavor Novak i dr., 2020).

Tijekom preliminarnog pregleda korišten je predložak obrasca koji je razvijan u sklopu Studije za saniranje posljedica potresa, koju između ostalih provodi i Građevinski fakultet Zagreb. Obrazac se koristio u tiskanom obliku prva dva dana, a već trećeg dana je korištena aplikacija Collector for ArcGIS koja se pokazala vrlo korisnom. Same preliminarnne preglede obavljali su volonteri-građevinari i arhitekti kojih je na terenu bilo dnevno oko 200 (Šavor Novak i dr., 2020).

Prilikom obilaska, odnosno vizualnog pregleda, zgradama su dodjeljivane oznake u ovisnosti o stupnju oštećenja s klasifikacijom uporabljivosti zgrade. Oštećene zgrade su svrstane u šest kategorija (Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije, 2023):

- **N1**- Neuporabljivo - zbog vanjskog utjecaja
- **N2** - Neuporabljivo - zbog oštećenja
- **PN1** - Privremeno neuporabljivo - potreban detaljan pregled
- **PN2** - Privremeno neupotrebljivo – potrebne mjere hitne intervencije
- **U1** - Upotrebljivo bez ograničenja
- **U2** - Upotrebljivo s preporukom

Poznatija podjela je ona prema bojama. Crvena boja bi odgovarala kategorijama N1 i N2, žuta PN1 i PN2, dok bi zelena boja odgovarala kategorijama U1 i U2.

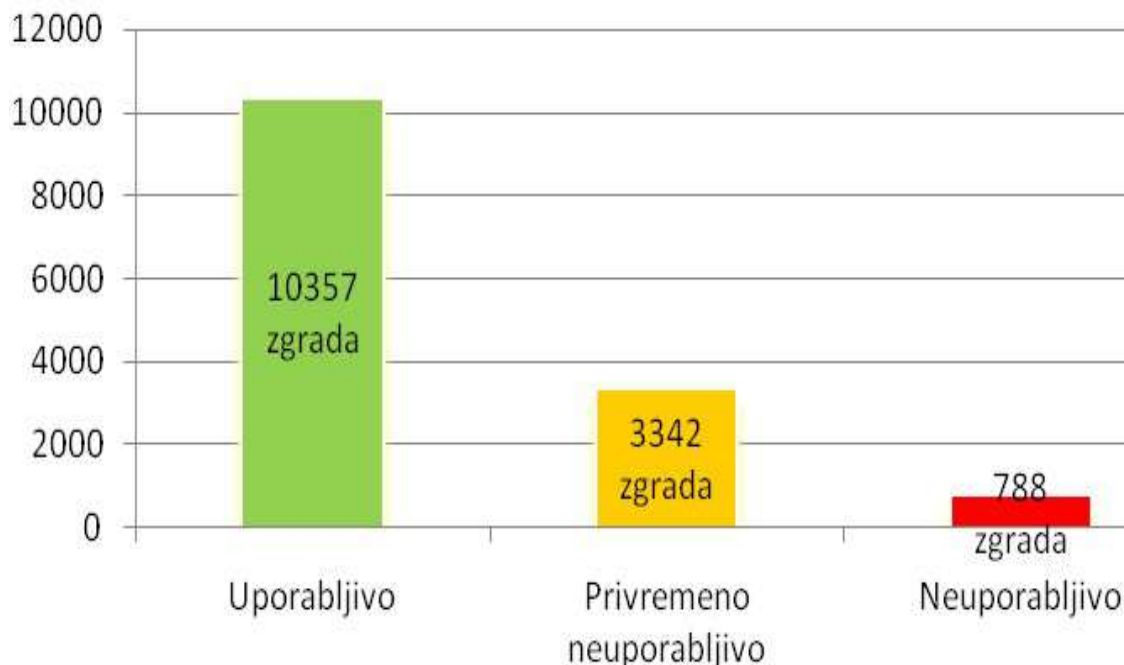
Na slici 2 prikazane su oznake po bojama i kategorijama.



**Slika 2** Oznake koje su dodjeljivane tijekom preliminarnog pregleda (Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine)



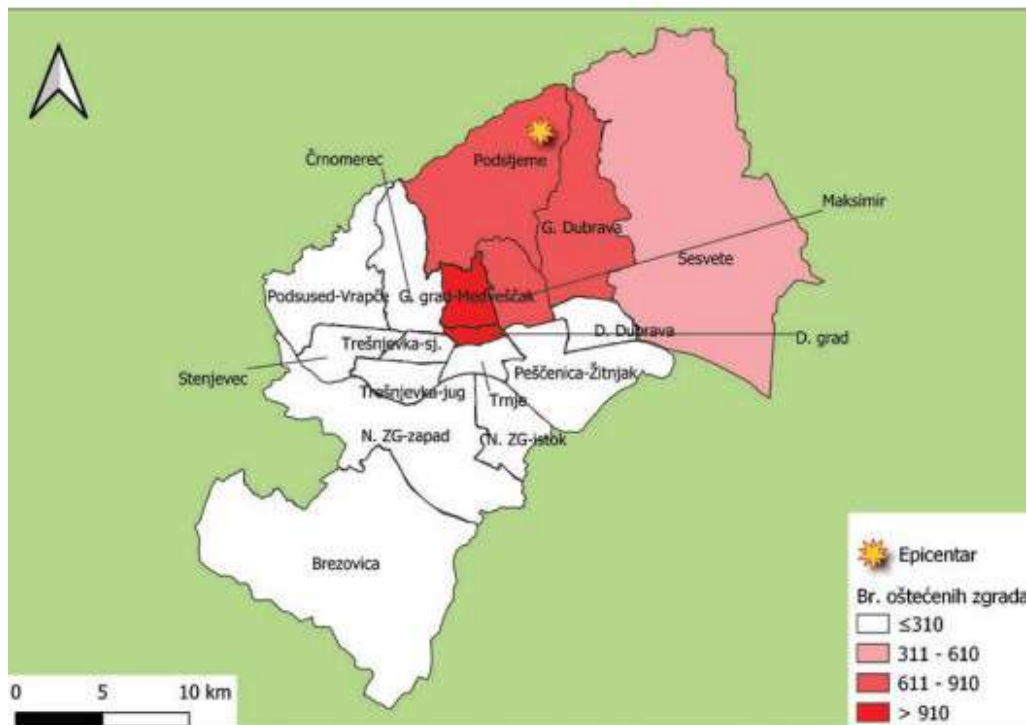
Navedeni pregledi trajali su duže od mjesec dana te je do 25.travnja 2020.godine pregledano 14.487 zgrada. Na grafu 1 vidljivo je da je najveći broj zgrada dobio zelenu naljepnicu, zatim žutu te naposljetku crvenu (Šavor Novak i dr., 2020).



**Graf 1** Rezultati preliminarnih pregleda do 25.04.2020.godine (izrađeno samostalno na osnovu podataka od Šavor Novak i dr., 2020).

Pregledi su trajali tri mjeseca nakon potresa. Prema konačnim rezultatima pregledano je 25.528 zgrada od kojih su neke imale i više od jednog pregleda. Slično kao i kod prethodnih rezultata, zelenu naljepnicu je dobilo 75% pregledanih zgrada, žutu 20% i crvenu 5% pregledanih zgrada.

Na slici 3 prikazan je prostorni raspored zgrada s ocjenama „privremeno neuporabljivo“ odnosno sa žutom naljepnicom te zgrada s ocjenom „neuporabljivo“ (crvena naljepnica) (Šavor Novak i dr., 2020).



**Slika 3** Prostorni raspored zgrada s ocjenama "Privremeno neuporabljivo" i "Neuporabljivo" (Bonevska i dr., 2020)

### 2.3. Zakoni vezani uz potresnu obnovu

Od 23.02.2023.godine na snazi je Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (NN 21/23). Na osnovu navedenog Zakona o obnovi 9.ožujka 2023.godine Vlada Republike Hrvatske donijela je Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije. Ovim zakonima potpuno je regulativno uređena potresna obnova u Republici Hrvatskoj.

Provedba ovih zakona financira se iz državnog proračuna, proračuna navedenih županija te sredstvima iz drugih izvora pribavljenih sukladno pravilima. Omjer i iznos sredstava financiranja ovisi o namjeni zgrada te o razini njihova oštećenja. Moguće razine obnove su:

1. popravak nekonstrukcijskih elemenata,
2. popravak konstrukcije,
3. pojačanje konstrukcije,
4. cjelovita obnova konstrukcije i
5. cjelovita obnova zgrade.

Za višestambene zgrade, poslovne zgrade, stambeno poslovne zgrade i obiteljske kuće karakteristične su razine: popravak nekonstrukcijskih elemenata, popravak konstrukcije te pojačanje konstrukcije. Oštećene zgrade i obiteljske kuće koje su pojedinačno zaštićeno kulturno dobro obnavljaju se cjelovitom obnovom zgrade, no to ne uključuje završno-obrtničke radove u posebnim dijelovima zgrade i stanovima. Cjelovita obnova zgrade bez izuzetaka rezervirana je za oštećene zgrade javne namjene.

Ako su zgrade ili obiteljske kuće izgubile svoju mehaničku stabilnost i/ili otpornost u mjeri da su urušene ili da obnova nije moguća, tada se sredstvima državnog proračuna obavlja uklanjanje građevine u skladu s projektom uklanjanja zgrade (Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije, 2023).

### 2.3.1. Nekonstrukcijska obnova

Nekonstrukcijska obnova podrazumijeva popravak ili zamjenu nekonstrukcijskih elemenata zgrade kao što su pokrov, zabati, parapeti, dimnjaci, dizala i dr. Za ovaj tip obnove novčana sredstva osiguravaju se iz državnog proračuna u visini od 80%, dok Grad Zagreb tj. Krapinsko-zagorska županija osiguravaju 20% za zgrade ili obiteljske kuće na svom području.

Samu organizaciju i provedbu nekonstrukcijske obnove provodi Ministarstvo prema redoslijedu i prioritetima koje određuju pripadajuće samouprave ukoliko se suvlasnici prijave za ovakav oblik obnove-organizirana obnova. Tada je upravitelj zgrade ili predstavnik suvlasnika dužan surađivati s operativnim koordinatorom o kojem će biti govora u nastavku.

Drugi oblik organizacije nekonstrukcijske obnove je samoobnova. To je slučaj kada suvlasnici zgrade ili vlasnici obiteljske kuće samostalno organiziraju izradu potrebne dokumentacije i izvođenje potrebnih radova. Ako se suvlasnici/vlasnici odluče za ovakav oblik, tada imaju pravo na novčanu pomoć za koordinaciju samoobnove. Za provedbu nekonstrukcijske obnove od dokumentacije potrebno je izraditi Elaborat popravka nekonstrukcijskih elemenata koji sadrži potrebne detalje, nacрте i slično, dok građevinski projekt nije potrebno izrađivati (Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije, 2023).

### 2.3.2. Konstrukcijska obnova

Zgrade za koje su utvrđena konstrukcijska oštećenja i to takva da narušavaju mehaničku otpornost i stabilnost, imaju pravo na konstrukcijsku obnovu.

Novčana pomoć za konstrukcijsku obnovu dodjeljuje se u tri oblika (Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije, 2023):

1. prije početka obnove
2. tijekom obnove
3. nakon dovršene obnove.

Suvlasnici/vlasnici sami odabiru model isplate koji im najbolje odgovara. Radovi konstrukcijske obnove provode se na tri različite razine, odnosno na razini 2, 3 te na razini 4, dok je razina 1 rezervirana za nekonstrukcijsku obnovu. Razine su podijeljene prema zahvatima koji su definirani u tablicama 1, 2 i 3 u nastavku:

**Tablica 1 Razina 2: popravak konstrukcije** (Tehnički propis o izmjeni i dopunama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, 2022)

Zahtjev	Dokumentacija	Zahvati i radovi	Kategorije zgrade
<p>Popravak potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade uz pojačanja kojima se postiže mehanička otpornost i stabilnost zgrade na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10% u 10 godina (povratni period 95 god.) za granično stanje znatnog oštećenja. Za zgrade za koje bi postizanje mehaničke otpornosti i stabilnosti zgrade na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10% u 10 godina narušilo njihova svojstva zaštićena posebnim zakonom ili bi ulaganja bila u nesrazmjeru u odnosu na njezinu vrijednost, dopušta se popravak potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade uz pojačavanje i primjenu metoda kojima se ne zadire značajno u tehnička svojstva zgrade koja se obnavlja, te kojima se (osim lokalno) ne mijenja bitno ukupna krutost konstrukcije i masa građevine. Izuzetak predstavljaju konstrukcijski sustavi zgrada kod kojih je potresna otpornost u jednom smjeru značajno niža nego u drugom pa se dopušta i lokalno dodavanje novih nosivih elemenata. Popravak građevinske konstrukcije uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– povezivanje pojedinih elemenata konstrukcije kako bi se zgrada pri sljedećem potresu globalno ponašala kao cjelina te kako bi se odgodila pojava lokalnih mehanizama sloma i/ili mehanizama sloma izvan ravnine,</li> <li>– pojačavanja kritičnih mjesta i elemenata oštećenih u potresu.</li> </ul>	<p>Izrađuje se građevinski projekt – projekt popravka građevinske konstrukcije zgrade pri čemu se proračun potresnog djelovanja provodi za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10% u 10 godina (povratni period 95 god.) za granično stanje znatnog oštećenja. U ocjeni potresne otpornosti zgrade koja je sastavni dio građevinskog projekta iskazuje se omjer proračunske potresne otpornosti konstrukcije i potresne otpornosti prema nizu HRN EN 1998 i pripadnim nacionalnim dodacima. Za provedbu popravka potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade potrebna je izrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije uz provedbu detaljnog pregleda (vizualni pregled, prikupljanje postojeće dokumentacije i po potrebi istražnih radova)</li> <li>– građevinskog projekta</li> <li>– projekta popravka građevinske konstrukcije zgrade koji uključuje dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti koji uključuje rješenja za izvedbu predviđenih pojačanja uz izradu detalja i tehničku razradu rješenja</li> <li>– kontrole projekta sukladno posebnom propisu kojim se propisuje kontrola projekata</li> <li>– izrada projekta ostalih struka (po potrebi).</li> </ul>	<p>Popravak građevinske konstrukcije uključuje mogućnost provedbe sljedećih građevinskih zahvata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– popravak većih pukotina u nosivim zidovima</li> <li>– obuhvatniji popravak krovišta</li> <li>– popravak stubišta</li> <li>– popravak i povezivanje zidova</li> <li>– popravak međukatnih konstrukcija (greda, ležajeva, spojeva i sl.) i sidrenje u zidove</li> <li>– mjere stabilizacije nepridržanih zidova</li> <li>– izmjena dimnjaka vezano uz zamjenu atmosferskog uređaja za loženje kondenzacijskim.</li> </ul> <p>Provedba navedenih zahvata uključuje izvođenje sljedećih građevinskih radova:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– lokalno povezivanje nosivih zidova</li> <li>– izvedba armirane žbuke na pojedinim zidovima</li> <li>– ugradnja sidara za mjestimično povezivanje međukatnih konstrukcija i nosivih zidova te pregradnih s nosivim zidovima</li> <li>– pojačanje međukatnih grednika i daščane oplata s ciljem postizanja djelomično krute dijafragme te prihvaćanje iste za obodne zidove</li> <li>– lokalno unošenje prednapona</li> <li>– lokalno ojačanje zidova FRP-om, mrežama od staklenih vlakana i sl.</li> <li>– lokalno prezidavanje nosivih zidova, djelomično ili potpuno prezidavanje nenosivih (pregradnih) zidova materijalom iste ili manje specifične težine</li> <li>– izvedba horizontalnih AB serklaža na krovnim parapetima, konzolnim zidovima i zabatnim zidovima</li> <li>– lokalno dodavanje novih nosivih elemenata ako se utvrdi značajan nedostatak zidova u jednom smjeru</li> <li>– za zgrade za koje je dopuštena iznimka, ostali radovi kojima se doprinosi povećanju potresne otpornosti građevinske konstrukcije, ali se bitno ne povećava krutost i masa izvorne konstrukcije</li> <li>– ostale mjere sličnog opsega prema preporuci projektanta.</li> </ul> <p>Radovi popravaka građevinske konstrukcije Razine 2, ako je prihvatljivo, obuhvaćaju i radove Razine 1. Radove popravka građevinske konstrukcije Razine 2 treba izvoditi tako da se omogući jednostavno pojačanje građevinske konstrukcije na Razini 3.</p>	<p>zgrade</p> <p>stambene,</p> <p>poslovne i stambeno-poslovne namjene te zgrade javne namjene sa srednjim posljedicama sloma koje su lakše oštećene u potresu</p>

**Tablica 2 Razina 3: pojačanje konstrukcije** (Tehnički propis o izmjeni i dopunama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, 2022)

Zahtjev	Dokumentacija	Zahvati i radovi	Kategorije zgrade
<p>Poboljšanje (rekonstrukcija) sa ciljem dovođenja građevinske konstrukcije u stanje poboljšane razine nosivosti. Pojačanje potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade uz primjenu metoda kojima se postiže povećanje mehanička otpornost i stabilnost zgrade u odnosu na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 20% u 50 godina (povratni period 225 god.) za granično stanje znatnog oštećenja.</p>	<p>Izrađuje se građevinski projekt – projekt pojačanja građevinske konstrukcije zgrade pri čemu se proračun potresnog djelovanja provodi za poredbenu vjerojatnost premašaja od 20% u 50 godina (povratni period 225 god.) za granično stanje znatnog oštećenja.</p> <p>U ocjeni potresne otpornosti zgrade koja je sastavni dio građevinskog projekta iskazuje se omjer proračunske potresne otpornosti konstrukcije i potresne otpornosti prema nizu HRN EN 1998 i pripadnim nacionalnim dodacima.</p> <p>Za provedbu pojačanja potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade potrebna je izrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije uz provedbu detaljnog pregleda (vizualni pregled, prikupljanje postojeće dokumentacije i po potrebi istražnih radova)</li> <li>– građevinskog projekta – projekta pojačanja građevinske konstrukcije zgrade koji uključuje dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti koji uključuje rješenja za izvedbu predviđenih pojačanja uz izradu detalja i tehničku razradu rješenja</li> <li>– kontrole projekta sukladno posebnom propisu kojim se propisuje kontrola projekata</li> <li>– izrada projekta ostalih struka (po potrebi).</li> </ul>	<p>Pojačanje potresom oštećene građevinske konstrukcije uključuje mogućnost provedbe slijedećih građevinskih zahvata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pojačanja nosivih zidova (injektiranje, fugiranje, prezidavanje, FRP, mreže od staklenih vlakana usidrenih GFRP sidrima, torkretiranje)</li> <li>– pojačanje ili izvedba novih međukatnih konstrukcija i krovista sa propisanim sidrenjem u zidove</li> <li>– popravak i/ili izvedba novih stubišnih krakova i podesta</li> <li>– izvedba novih (dodatnih) ukrutnih nosivih zidova (na mjestu pregradnih ili na novim pozicijama)</li> <li>– pojačanje temelja</li> <li>– izvedba novih vertikalnih i horizontalnih serklaža (treba izbjegavati potpuno usijecanje u nosivu strukturu zida)</li> <li>– ostali zahvati kojima se pojačava potresom oštećena građevinska konstrukcija, a potrebni su da se postigne mehanička otpornost i stabilnost zgrade na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 20% u 50 godina (povratni period 225 god.) za granično stanje znatnog oštećenja.</li> </ul> <p>Provedba navedenih zahvata uključuje izvođenje građevinskih radova (ako je primjenjivo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– iz Razine 1 i/ili 2, u mjeri i obuhvatu primjerenom pojačanju potresom oštećene građevinske konstrukcije da se postigne mehanička otpornost i stabilnost zgrade na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 20% u 50 godina (povratni period 225 god.) za granično stanje znatnog oštećenja</li> <li>– ostalih radova potrebnih za provedbu građevinskih zahvata predviđenih Razinom 3.</li> </ul> <p>Radovi Razine 3 pretpostavljaju da se mogu nastaviti na radove Razine 2, iako se građevinska konstrukcija zgrade može odmah pojačati na Razinu 3 navedenim zahvatima.</p>	<p>Zgrade čija je potresna otpornost važna s obzirom na posljedice vezane s rušenjem (razred važnosti zgrade III prema nizu HRN EN 1998).</p> <p>Zgrade stambene, stambeno-poslovne i poslovne namjene te zgrade javne namjene koje su teže oštećene u potresu.</p> <p>Primjerice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sportske građevine, kina, kazališta, muzeji, crkve, zgrade javne uprave koje nisu od vitalne važnosti za funkcioniranje nakon potresa, zdravstvene ustanove manje važnosti (poliklinike, domovi zdravlja, itd), ljekarne, škole, vrtići, fakulteti te građevine, postrojenja i oprema za opskrbu i telekomunikacije, ako nisu svrstane u razred važnosti IV.</li> </ul>

**Tablica 3 Razina 4: cjelovita obnova** (Tehnički propis o izmjeni i dopunama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, 2022)

Zahtjev	Dokumentacija	Zahvati i radovi	Kategorije zgrade
<p>Postizanje mehaničke otpornosti i stabilnosti prema pripadnim normama niza HRN EN 1998. Cjelovita obnova (poboljšanje, rekonstrukcija) potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade uz primjenu metoda kojima se postiže mehanička otpornost i stabilnost zgrade u odnosu na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina (povratni period 475 god.).</p>	<p>Izrađuje se građevinski projekt – projekt cjelovite obnove građevinske konstrukcije zgrade pri čemu se proračun potresnog djelovanja provodi primjenom metoda kojima se postiže mehanička otpornost i stabilnost zgrade u odnosu na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina (povratni period 475 god.).</p> <p>U ocjeni potresne otpornosti zgrade koja je sastavni dio građevinskog projekta iskazuju se omjer proračunske potresne otpornosti konstrukcije i potresne otpornosti prema nizu HRN EN 1998 i pripadnim nacionalnim dodacima.</p> <p>Za provedbu cjelovite obnove potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade potrebna je izrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije uz provedbu detaljnog pregleda (vizualni pregled, prikupljanje postojeće dokumentacije i po potrebi istražnih radova)</li> <li>– građevinskog projekta – projekta cjelovite obnove građevinske konstrukcije zgrade koji uključuje dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti koji uključuje rješenja za izvedbu predviđenih pojačanja uz izradu detalja i tehničku razradu rješenja</li> <li>– kontrole projekta sukladno posebnom propisu kojim se propisuje kontrola projekata</li> <li>– izrada projekta ostalih struka (po potrebi).</li> </ul>	<p>Cjelovita obnova građevinske konstrukcije uključuje provedbu građevinskih zahvata kojima se cjelovito obnavlja građevinska konstrukcija zgrade, a potrebni su da se postigne mehanička otpornost i stabilnost zgrade prema važećim normama za projektiranje potresne otpornosti konstrukcije niza HRN EN 1998.</p> <p>Provedba navedenih zahvata uključuje izvođenje građevinskih radova (ako je primjenjivo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– iz Razine 1, 2 i 3, u mjeri i obuhvatu primjerenom cjelovitoj obnovi potresom oštećene građevinske konstrukcije da se postigne mehanička otpornost i stabilnost zgrade u odnosu na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina (povratni period 475 god.)</li> <li>– ostalih radova potrebnih za cjelovitu obnovu građevinske konstrukcije zgrade.</li> </ul> <p>Sve potrebne građevinske zahvate za cjelovitu obnovu građevinske konstrukcije zgrade određuje projektant konstrukcije.</p>	<p>Zgrade čija je cjelovitost tijekom potresa od važnosti za širu zajednicu (zgrade razreda važnosti IV prema nizu HRN EN 1998).</p> <p>Primjerice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zdravstvene ustanove veće važnosti (klinički bolnički centri i sl.), građevine interventnih službi (vatrogasne, hitne pomoći, javne i nacionalne sigurnosti, i sl.), zgrade javne uprave od vitalne važnosti za funkcioniranje nakon potresa, građevine od životne važnosti za opskrbu, komunikacije, energetske građevine, građevine za skladištenje zapaljivih tekućina, plinova i toksičnih materijala.</li> </ul>

Dakle, pojednostavljeno, razina 2 odnosno popravak konstrukcije namjenjen je zgradama sa lakšim oštećenjima poput pukotina u zidovima, oštećenja međukatne konstrukcije, konstrukcije krovništa i slično. Od dokumentacije potrebno je izraditi Elaborat ocjene postojećeg stanja konstrukcije, građevinski projekt, po potrebi projekt drugih struka te je potrebno obaviti kontrolu projekta.

Razina 3 (pojačanje konstrukcije) namijenjena je za zgrade koje su teže oštećene te za koje je cilj obnove poboljšanje nosivosti građevinske konstrukcije. Zahvati karakteristični za ovu razinu su pojačanje nosivih zidova, pojačanje ili izvedba novih međukatnih konstrukcija, pojačanje temelja i slično. Dokumentacija koja je potrebna za razinu 3 jednaka je onoj na razini 2.

I naposljetku, razina 4 (cjelovita obnova) namijenjena je za zgrade koje su važne za širu zajednicu kao npr. zdravstvene ustanove, zgrade javne i nacionalne sigurnosti, energetske građevine i dr. Navedena razina obuhvaća radove kojima se cjelovito obnavlja građevinska konstrukcija zgrade, a koje određuje projektant konstrukcije. Također, kao i za razinu 2 i 3, potrebno je izraditi Elaborat ocjene postojećeg stanja konstrukcije, građevinski projekt, po potrebi projekt drugih struka i obaviti kontrolu projekta.

## 2.4. Prioriteti provedbe mjera

S obzirom na količinu oštećenih zgrada, potrebno je odrediti prioritete u obnovi. Parametri prema kojima se određuje važnost su:

- namjena
- stupanj oštećenja
- lokacija
- raspoloživa financijska sredstva
- inženjerski i izvođački kapaciteti.

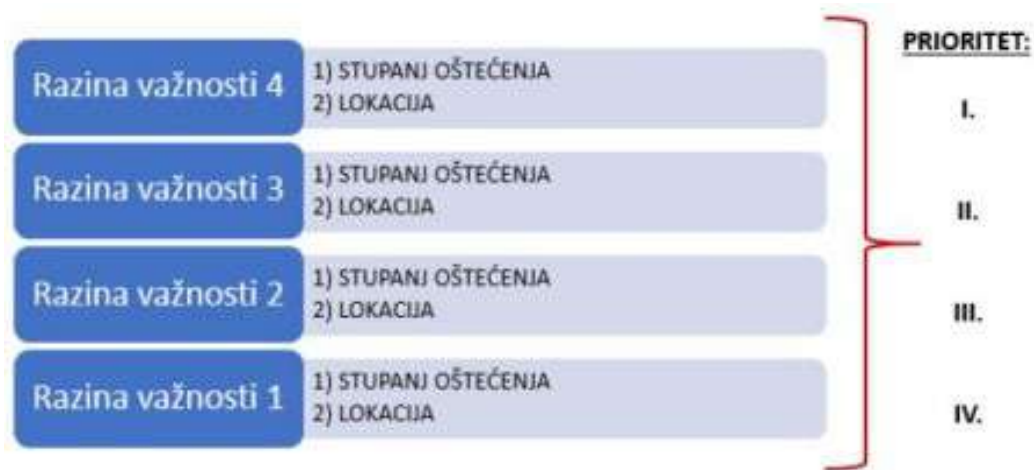
Namjena je, dakako, ključni parametar. Prema normi HRN EN 1998-1- Eurokod 8 postoje 4 razreda važnosti koji su spomenuti i u prethodnoj tablici:

- Razred IV – zgrade važne za širu zajednicu ( zdravstvene ustanove, građevine interventnih službi, zgrade javne uprave i dr.)
- Razred III – zgrade koje su važne s obzirom na posljedice rušenja ( sportske građevine, kazališta, crkve, škole, vrtići i dr.)
- Razred II- - ostale zgrade sa srednjim posljedicama sloma s lakšim oštećenjima od potresa (obiteljske kuće, poslove zgrade i dr.)
- Razred I- zgrade manje važne za sigurnost javnosti.



Stupanj oštećenja vezan je uz kategorije objašnjene u poglavlju 2.1. odnosno uz crvene, žute i zelene oznake. Lokacija, kao parametar, dijeli se na važnu, srednje važnu i manje važnu u ovisnosti o frekvenciji prolaznika. Raspoloživa financijska određuju se na godišnjoj razini prema planiranom proračunu nadležnih tijela, dok se posljednji parametar može saznati tek nakon provedbe javne nabave (Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije, 2021):

Na slici 4 predstavljen je shematski prikaz određivanja prioriteta obnove iz kojeg možemo zaključiti da namjena, odnosno razina važnosti te stupanj oštećenja i lokacija čine tri najvažnija parametra.



**Slika 4** Shematski prikaz određivanja prioriteta obnove (Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije, 2021)

## 2.5. Sudionici potresne obnove

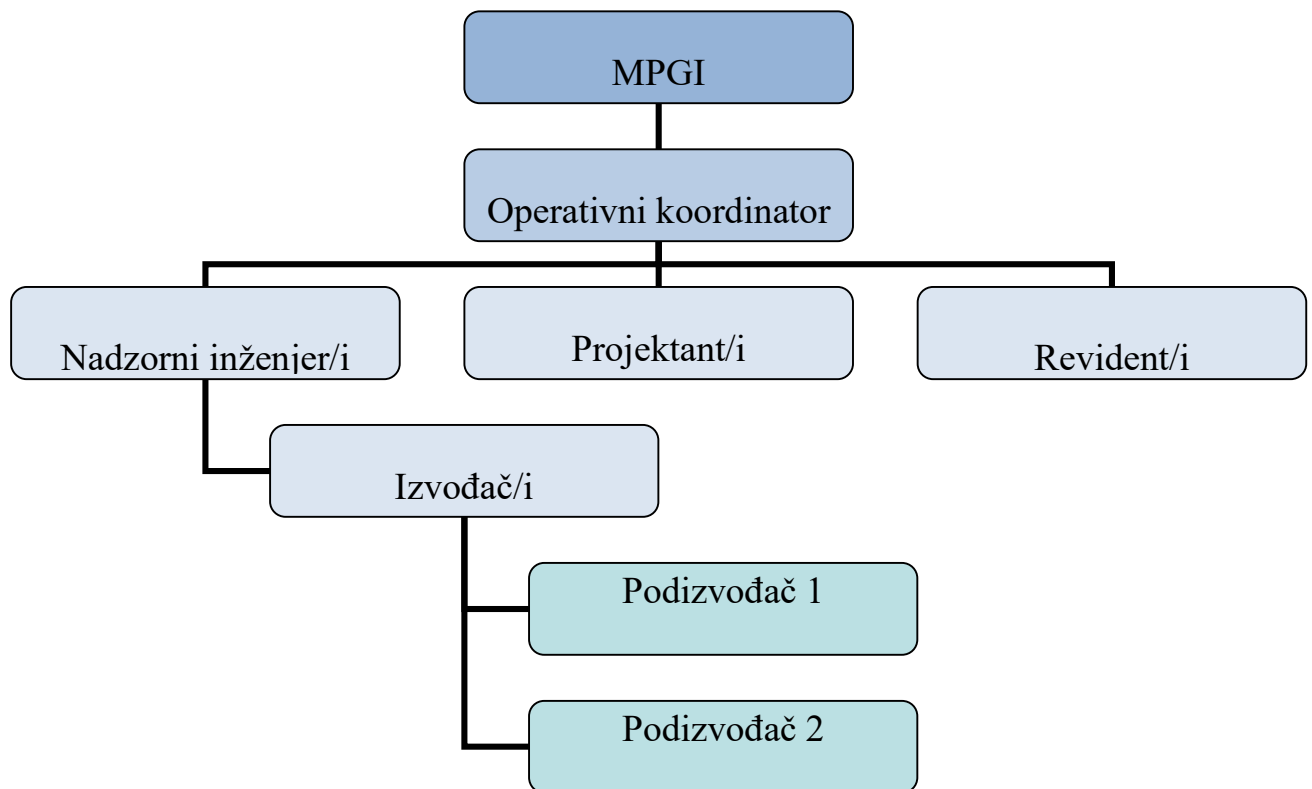
Prema Programu mjera, sudionici potresne obnove su projektant, revident, izvođač, nadzorni inženjer, operativni koordinator koji je svojstven za potresnu obnovu te po potrebi i drugi sudionici. Zaduženja projektanta su izrada projektne dokumentacije te projektantski nadzor. S obzirom na to da je prilikom potresa oštećena uglavnom stara jezgra grada, bitno je naglasiti da je dužnost projektanta da projektnu dokumentaciju izradi u skladu s konzervatorskim smjernicama. Još jedna specifičnost potresne obnove su opravdani troškovi za zakonom propisane kategorije radova, koje je projektant dužan izdvojiti u projektnoj dokumentaciji odnosno u troškovniku.

Poslovi revidenta su kontrola projekta obnove te projekta za uklanjanje predmetne zgrade i sastavljanje izvješća revidenta. Važno je napomenuti da uz zakone vezane uz potresnu obnovu, vrijede i postojeća pravila struke i sve važeće zakonske odredbe (Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije, 2023).

Uloga koja je specifična za potresnu obnovu je uloga operativnog koordinatora. Njegova uloga je planiranje, praćenje i kontrola čitavog projekta obnove zgrada oštećenih potresom. Upravlja ciljevima, kvalitetom, komunikacijom, vremenom, troškovima i još mnogo toga drugog o čemu će biti više govora u narednim poglavljima.

Također, uloga nadzornog inženjera, sukladno temi ovog diplomskog rada, obradit će se u zasebnom poglavlju.

Na slici 5 grafički je prikazan odnos između sudionika potresne obnove te veze među njima.



**Slika 5** Grafički prikaz odnosa sudionika potresne obnove (izrađeno samostalno)

Na prethodnom grafu jasno je vidljivo da je operativni koordinator veza između nadležnog tijela tj. Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine i ostalih sudionika. Na taj način se pojednostavljuje tok komunikacije, selektiraju se informacije bitne za MPGI te se često problem rješavaju bez uključivanja nadležnog tijela u postupak.

### 3. PRIKAZ PROJEKTA POTRESNE OBNOVE

Detaljni pregled stambene zgrade proveo se nakon potresa u Zagrebu koji se dogodio 22. ožujka 2020. U brzom pregledu je građevina ocijenjena kao uporabljiva bez ograničenja s preporukom o postupanju, tj. dobila je zelenu naljepnicu U2. U sklopu detaljnog pregleda zgrade provedeni su istražni radovi na nosivoj konstrukciji. Zaključak je kako je zgrada u potresu umjereno oštećena čime se, prema Tehničkom propisu, zahtijevaju radovi Razine 2, odnosno popravak konstrukcije. Projekt obnove konstrukcije izrađen je prema Elaboratu ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije i idejnog rješenja pojačanja koji je izrađen od strane tvrtke Studio Arhing d.o.o. Sadržaj navedenog projekta obnove oblikovan je prema, tada važećem, Pravilniku o sadržaju i tehničkim elementima projektne dokumentacije obnove, projekta za uklanjanje zgrade i projekta za građenje zamjenske obiteljske kuće oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 127/2020-2429). Predmetna zgrada trenutno je u postupku konstruktivne samoobnove Razine 2, a prema modelu isplate novčane pomoći prije početka obnove.



**Slika 6** Ulično pročelje predmetne zgrade

### 3.1. Tehnički opis

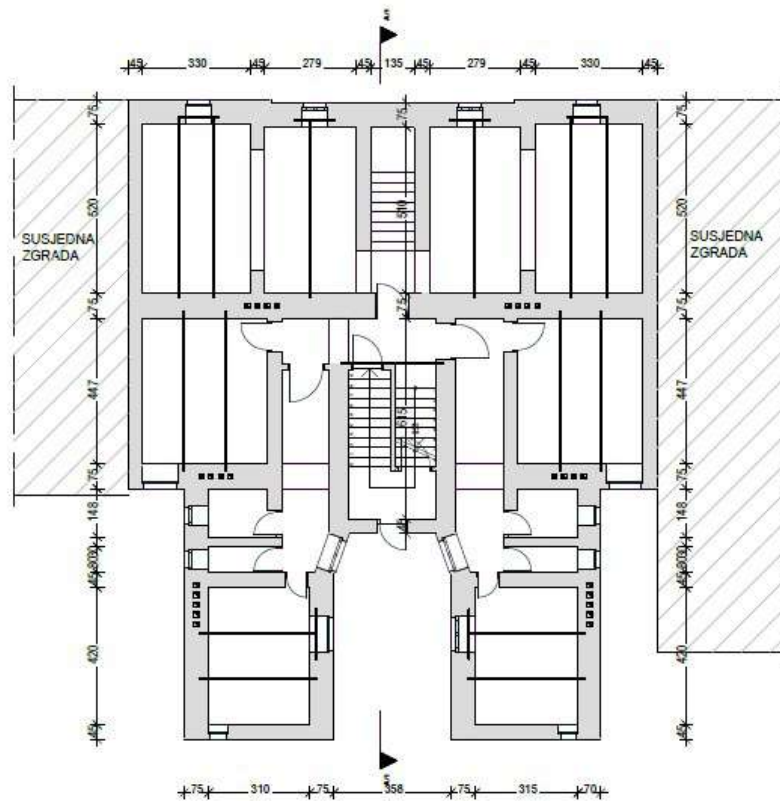
Stambena zgrada se nalazi u donjogradskom bloku, na adresi Boškovićeve 28, na katastarskoj čestici br. 7353 k.o. Centar. Zgrada je dio donjogradske zaštićene cjeline grada Zagreba - nepokretna kulturna dobra u sustavu zaštite A, no nije pojedinačno štijećena. Točan položaj zgrade prikazan je na slici 7.

Građevina je šesteroetažna, poligonalnog oblika s pravokutnim tlocrtnim gabaritima 16,24×19,60 m, s orijentacijom dulje stranice u smjeru sjever – jug.

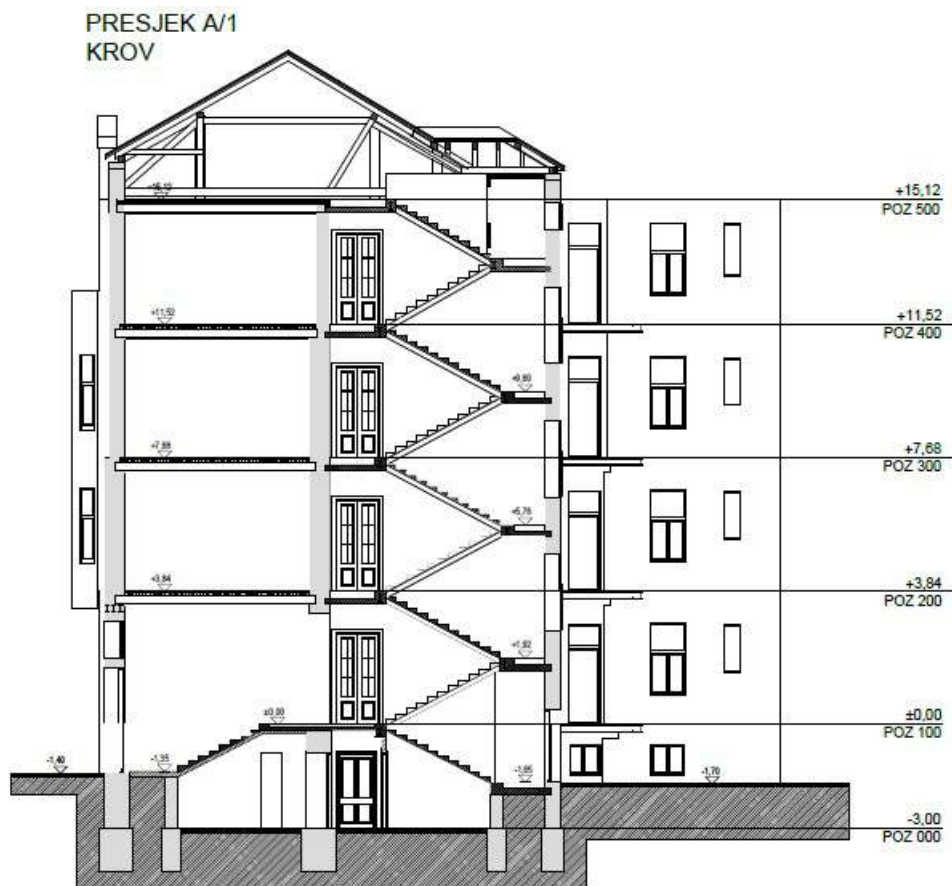


**Slika 7** Položaj predmetne zgrade  
(Geoportal,2023)

Zgrada ima jednu djelomično ukopanu etažu i pet nadzemnih. Nad potkrovljem je dvostrešno drveno krovište. Ukupna građevinska površina zgrade je 1478 m<sup>2</sup>. Nosivu konstrukciju čine nosivi zidovi pruženi u dva ortogonalna smjera zgrade, na koje se oslanjaju međukatne konstrukcije i krovna konstrukcija. Krovište je klasično drveno. Strop trećeg kata čine drveni grednici. Stropovi prizemlja, prvog i drugog kata su dijelom drveni grednici, a dijelom armiranobetonske ploče oslonjene na čelične I-profile. Strop podruma čini armiranobetonska ploča oslonjena na nosive zidove i lukove te na čelične I-profile. Stubišni podesti i polupodesti su također armiranobetonske ploče oslonjene na čelične I-profile, a stubišne krakove čine pojedinačne kamene stube oslonjene na nosive zidove i čelične I-profile. Nosivi zidovi su zidani punom opekom „starog“ formata. Nosivi zidovi su debljine 45 - 75 cm te se stanjuju po visini. Zabatni i pregradni zidovi su debljine 15 - 30 cm. Na slikama 8 i 9 prikazani su tlocrt i presjek predmetne zgrade.



Slika 8 Tlocrt predmetne zgrade



Slika 9 Presjek predmetne zgrade

### 3.2. Oštećenja koja se saniraju

Zgrada je u potresu značajno oštećena. Zabatni zidovi su cijelom svojom visinom bili nepridržani te je došlo do njihovog međusobnog sudaranja sa zabatnim zidovima susjednih zgrada te parcijalnim urušavanjem u potkrovlju. Poprečni pregradni zidovi između stanova su zadobili kose pukotine, a najizraženije su bile na drugom i trećem katu. Nadvoji u središnjem uzdužnom zidu su zadobili križne pukotine. Križne pukotine su bile prisutne i na gotovo svim parapetima i nadvojima u uzdužnim zidovima pročelja. Žbuka na stropovima je popucala uz rubove prostorija te uzduž čeličnih nosača armiranobetonskih dijelova međukatnih konstrukcija i stubišnih podesta i polupodesta. Na dijelovima međukatnih konstrukcija od drvenih grednika „mreža“ pukotina je bila prisutna po cijeloj površini. Ispod oslonaca čeličnih nosača podesta pružale su se kose pukotine na obje strane, u svim nadzemnim etažama. U podrumskoj etaži oštećenja su bila minimalna.

Kako bi se ispunili zahtjevi mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine, predviđene su mjere pojačanja:

1. Obnova i pojačanje nosivih zidova
2. Ukruta međukatnih konstrukcija
3. Djelomična zamjena dijelova konstrukcije krovništa i pojačanje spojeva.

### 3.3. Pregled radova

Kako je konstrukcijska obnova predmetne zgrade već u tijeku, pojedini zahvati već su izvedeni dok će ostali biti izvedeni u skorije vrijeme.

#### Ojačanje zidova

Zidovi će se ojačavati postupkom torkretiranja kojim se sloj betona ugrađuje pomoću komprimiranog zraka na prihvatnu površinu, velikom brzinom i energijom. Mlazni beton, torkret-beton ili prskani beton ima svojstvo priljepiti se na postojeći zid izveden od opeke, kamena ili nekog drugog materijala. To je jeftiniji i relativno brz način oblaganja postojećeg zida koji se provodi posebnim pneumatskim „pištoljima“ koji omogućuju izbacivanje smjese pod vrlo velikim tlakom i brzinom. Time se istovremeno odvija proces ugradnje i zbijanja mase i osigurava kvalitetna povezanost s postojećim zidom.

Prije početka same ugradnje mlaznog betona, potrebno je postojeću površinu očistiti od nečistoća ili oslabljenih dijelova. Mlazni beton ne zahtijeva nikakvu posebnu pripremu, kao što je priprema oplata, montaža i demontaža. Za izradu betonske mješavine upotrebljavaju se isti materijali kao i za

obične betone istih svojstava. Mlazni beton se ravnomjerno nanosi na pripremljenu podlogu i na taj način tvori oblogu koja već nakon 2 – 3 sata poslije nanošenja dostiže tlačnu čvrstoću 0,8 N/cm<sup>2</sup>. U potpuno očvrnulom stanju mlazni beton dostiže tlačnu čvrstoću i do 60 N/cm<sup>2</sup>, a vlačnu i do 5 do 15 N/cm<sup>2</sup> (Ivković i dr. 2012).

Mlazni beton, obično debljine 3 do 8 centimetara, može biti postavljen samo s jedne ili s obje strane zida. Za povezivanje armaturnih mreža služe sidra čiji broj i profil ovise o potresnoj sili, potrebnoj debljini betona i upotrijebljenoj armaturnoj mreži. Torkretitanjem se znatno povećava duktilnost zida, sposobnost rasipanja energije i posmična čvrstoća i to tri do četiri puta.



**Slika 10** Armiranje zidova prije mlaznog betona

#### Seizmičko pojačanje međukatnih konstrukcija

Kako bi se omogućilo spajanje međukatnih konstrukcija sa zidovima te time pridržali zidovi u slučaju horizontalnih djelovanja, tj. djelovanje međukatne konstrukcije kao krute dijafragme koja prenosi horizontalno opterećenje na sve zidove, izvedena su 2 tipa pojačanja. Na podu potkrovlja izvedena je tlačna ploča debljine 8 cm koja se vijcima za drvo spreže s postojećim drvenim grednikom. Nova tlačna ploča povezana je armaturom za zidove preko torkretne obloge koja će se izvoditi.

S donje strane drvenih grednika prvog, drugog i trećeg kata postavljena su 2 reda furnirskih ploča debljine 1,2 cm koji se posebnim detaljima spajaju za zidove. Dodatno osiguranje za zajedničko djelovanje zidova i međukatnih konstrukcija je postavljanje čeličnih zatega u stropove prizemlja, prvog i drugog kata te potkrovlja.



**Slika 11** *Postavljanje vijaka tlačne ploče*



**Slika 12** *Postavljanje čeličnih zatega*



## Pojačanje krovišta

Na vrhu parapetnih zidova izveden je horizontalni AB serklaž 20/45cm. Novi serklaž povezan je sa torkretnom oblogom, odnosno novom AB tlačnom pločom. Prilikom izvedbe pojačanja zamijenjeni su slojevi krova uz dodatak OSB ploča s donje strane drvenih elemenata i čeličnih traka koje će povezati postojeće elemente. Detalji postojećeg drvenog krovišta pojačani su vijcima za drvo.

## Pojačanje otvora

Na predmetnoj građevini se nalaze 2 tipa otvora. Jedan sa zidanim lučnim nadvojjima, drugi s ubetoniranim čeličnim I profilima. Pojačanje zidanih lučnih nadvoja izvodilo se ubušavanjem navojnih šipki te prekrivanjem žbukom armiranom FRCM mrežom. Pojačanje nadvoja s ubetoniranim čeličnim I profilima izvodilo se pojačavanjem ležajeva nosača žbukom armiranom FRCM mrežom.



**Slika 13** Saniranje nadvoja FRCM sustavom

### 3.4. Troškovi obnove

Prema Prvom programu mjera, koji je važio u vrijeme izrade projektne dokumentacije (veljača 2021.godine) za predmetnu zgradu, procjena troškova se provodila prema tablici danoj na slici 14 u nastavku:

KONSTRUKCIJSKA OBNOVA VIŠESTAMBENE ZGRADE, STAMBENO-POSLOVNE ZGRADE, POSLOVNE ZGRADE PROCJENE UPORABLJIVOSTI PN1/PN2 ZA RAZINU 2 (u kunama, bez PDV-a)									
Procjena uporabljivosti: žuto, na razinu 2	kn/m <sup>2</sup>	Zgrada površine do 500 m <sup>2</sup>	Zgrada površine od 501 do 700 m <sup>2</sup>	Zgrada površine od 701 do 1000 m <sup>2</sup>	Zgrada površine od 1001 do 1500 m <sup>2</sup>	Zgrada površine od 1501 do 2000 m <sup>2</sup>	Zgrada površine od 2001 do 3000 m <sup>2</sup>	Zgrada površine veće od 3001 m <sup>2</sup>	
	1.508,57								
CIJENA RADOVA (kn BEZ PDV-a)		754.285,00 kn	cijena radova = površina * 1508,57 KN/m <sup>2</sup>						
USLUGA OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA HRK	4000/5000	4.000,00 kn					5.000,00 kn		
PROJEKTIRANJE s projektantskim nadzorom %	6,00	45.257,10 kn	61.473,22 kn	83.775,92 kn	115.556,46 kn	140.598,72 kn	170.468,41 kn	173.384,98 kn	
STRUČNI NADZOR GRAĐENJA %	3,00	22.628,55 kn	30.736,61 kn	41.887,96 kn	57.778,23 kn	70.299,36 kn	85.234,21 kn	86.692,49 kn	
KONTROLA PROJEKTA %	0,60	4.525,71 kn	6.147,32 kn	8.377,59 kn	11.555,65 kn	14.059,87 kn	17.046,84 kn	17.338,50 kn	
TEHNIČKO - FINACIJSKA KONTROLA PROJEKTA %	0,80	6.034,28 kn	8.196,43 kn	11.170,12 kn	15.407,53 kn	18.746,50 kn	22.729,12 kn	23.118,00 kn	
OPERATIVNA KOORDINACIJA %	1,50	11.314,28 kn	15.368,31 kn	20.943,98 kn	28.889,12 kn	35.149,68 kn	42.617,10 kn	43.346,24 kn	
KOEFICIJENT KOREKCIJE		1	0,970222222	0,925555556	0,851111111	0,776666667	0,627777778	0,478888889	

Slika 14 Tablica za procjenu troškova potresne obnove (Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom, 2021)

Dakle, ključni parametri za procjenu troškova su razina obnove koja je u ovom slučaju Razina 2, namjena zgrade koja je stambena odnosno razreda važnosti II i površina zgrade koja iznosi 1478,0 m<sup>2</sup>. Prema navedenim parametrima jedinična cijena obnove iznosi 1508,57 kn/ m<sup>2</sup> odnosno 200,22 EUR/m<sup>2</sup>. Ukupna procjena troškova je dakle:

$$1478 \text{ m}^2 * 200,22 \text{ EUR/ m}^2 = 295.927,59 \text{ EUR bez PDV-a.}$$

NAMJENA ZGRADE	PROCJENA UPORABLJIVOSTI	OBNOVA KONSTRUKCIJE (trošak EUR po m <sup>2</sup> GBP)				CJELOVITA OBNOVA ZGRADE (trošak EUR po m <sup>2</sup> GBP)				RUŠENJE UNIŠTENE ZGRADE	IZGRADNJA ZAMIJENSKE OBITELJSKE KUĆE (trošak EUR po m <sup>2</sup> GBP)
		razina 1	razina 2	razina 3	razina 4	razina 1	razina 2	razina 3	razina 4		
OBITELJSKE KUĆE			213,54	294,43			269,09	355,35			
				345,37				405,40			
	UNIŠTENA									37,98	1368,63
VIŠESTAMBENE ZGRADE, STAMBENO-POSLOVNE ZGRADE, POSLOVNE ZGRADE			311,74	585,88			392,83	707,10			
				647,03				759,48			
	UNIŠTENA									37,98	
USLUGA		Najviša cijena usluge u odnosu na gore navedene visine investicije (%)									
USLUGA IZRADE NALAZA		318,53 EUR za obiteljske kuće, 637,07 EUR za zgrade do 2000 m <sup>2</sup> , 796,34 EUR za zgrade iznad 2000 m <sup>2</sup>									
PROJEKTIRANJE S PROJEKTANTSКИM NADZOROM		6,00				6,00				3,80	6,00
USLUGA OVLAŠTENOG INŽENJERA GEODEZIJE											1.274,14
STRUČNI NADZOR GRAĐENJA		3,00				3,00				3,80	3,00
KONTROLA PROJEKTA		0,40				(Računa se prema konstrukcijskoj obnovi)					0,80

Slika 15 Tablica za procjenu troškova potresne obnove (Zakon o obnovi, 2023)

Prema sadašnjoj regulativi, uz prethodno navedene parametre koji su prikazani na slici 15, suvlasnici predmetne zgrade imaju pravo na sufinanciranje u iznosu od 311,74 EUR/ m<sup>2</sup> što ukupno iznosi:

$$1478 \text{ m}^2 * 311,74 \text{ EUR/ m}^2 = 460.751,72 \text{ EUR bez PDV-a.}$$

Ako usporedimo ova dva iznosa, razlika je gotovo 165.000,0 EUR bez PDV-a, odnosno više od 200.000,0 EUR s PDV-om na koji suvlasnici imaju pravo. Naime, u trenutno važećem Programu mjera stoji: „*Postupci započeti po odredbama Prvog programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije (»Narodne novine«, broj 119/20.), Programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (»Narodne novine«, broj 17/21.), Programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (»Narodne novine«, broj 99/21.), Programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (»Narodne novine«, broj 137/21.) i Programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (»Narodne novine«, broj 88/22.) dovršit će se primjenom odredaba Programa mjera iz točke I. stavka 1. ove Odluke ako je to povoljnije za stranku.*”.

No, iako na to imaju pravo, suvlasnicima još nisu odobrena sredstva financiranja koja ih sljeduju po zakonu.

### 3.5. Ugovorne i zakonske obveze operativnog koordinatora

Ugovor za usluge operativnog koordinatora sklopljen je između Fonda za obnovu Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije kao Naručitelja i tvrtke Projektna cjelina d.o.o. Opis poslova koje je operativni koordinator dužan obavljati sukladan je s Programom mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije. U predmetnom ugovoru propisana je cijena pružanja usluga, rok trajanja ugovora, način plaćanja usluga, ugovorne kazne te prava i obveze ugovornih strana.

Prema navedenom Programu mjera, usluge operativnog koordinatora može vršiti ovlaštenu inženjer građevinarstva ili ovlaštenu arhitekt s najmanje 5 godina radnog iskustva. To je osoba koja ima vještine potrebne za planiranje, organiziranje te praćenje i kontrolu projekta u svakom pogledu, uključujući motiviranje ostalih sudionika kako bi se dostigli ciljevi unutar zadanih okvira.

Konkretni poslovi koje su operativni koordinatori dužni obavljati su:

- uvođenje sudionika u posao i kontrola izvršenja njihovih ugovornih obaveza,
- izrada financijsko-operativnog plana te njegova kontrola,
- suradnja sa svim sudionicima i njihova koordinacija,
- preuzimanje projektne dokumentacije,
- izrada tjednih, mjesečnih i završnih izvješća,
- sudjelovanje u rješavanju žalbi i prigovora,
- kontrola izrade projektne dokumentacije i situacija,
- rad na terenu i dr.

Operativni koordinatorski ne smije biti zaposlenik osobe koja vrši usluge projektanta, revidenta, izvođača ili nadzornog inženjera predmetne zgrade.

Ukoliko se radi o samoobnovi, kao u predmetnoj zgradi, tada nakon dovršene obnove operativni koordinatorski izrađuje izvješće za utvrđivanje i ocjenu činjenica opravdanosti troškova konstrukcijske samoobnove. To izvješće između ostalog sadrži podatke o sljedećim aktivnostima:

- utvrđivanje jesu li radovi obnove izvedeni od strane ovlaštenog izvođača,
- utvrđivanje opravdanog troška za propisane radove
- utvrđivanje opravdanih troškova projekta obnove i dr.

U tablici 4 u nastavku dani su podatci sukladno Programu mjera o najvišim prihvatljivim cijenama usluga i radova. Navedenu tablicu trebao bi izraditi operativni koordinatorski kako bi mogao kontrolirati odgovaraju li ugovoreni troškovi onim prihvatljivim.

**Tablica 4** *Izračun najviših prihvatljivih cijena* (izrađeno samostalno)

<b>KONSTRUKCIJSKA OBNOVA- IZRAČUN PREMA VAŽEĆEM PROGRAMU MJERA NN88/22</b>		
GRAĐEVINSKA BRUTO POVRŠINA [GBP, m <sup>2</sup> ]	<b>1.478,00</b>	
RAZINA OBNOVE	<b>2</b>	
TROŠAK KONSTRUKCIJSKE OBNOVE [EUR/m <sup>2</sup> GBP]	<b>311,74</b>	
VRSTA OBNOVE	<b>samoobnova</b>	
<b>IZRAČUN SUKLADNO PROGRAMU MJERA NN88/22</b>	<b>IZNOS OBNOVE bez PDV-a</b>	<b>IZNOS OBNOVE s PDV-om (EUR)</b>
KOEFICIJENT KOREKCIJE koji uzima u obzir kvadraturu građevine	<b>0,8544</b>	
TROŠAK RADOVA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE, bez PDV-a (BEZ PRIMJENE KOREKCIJSKOG FAKTORA)	<b>460.758,58 EUR</b>	<b>575.948,22 EUR</b>
TROŠAK USLUGA KONSTRUKCIJSKE OBNOVE ukupno, bez PDV-a (Najviša cijena usluge u odnosu na gore navedene visine investicije, %)	<b>57.565,28 EUR</b>	
a PROJEKTIRANJE S PROJEKTANJSKIM NADZOROM 6,0 %	<b>23.619,56 EUR</b>	<b>29.524,95 EUR</b>
b STRUČNI NADZOR GRAĐENJA 3,0 %	<b>11.809,98 EUR</b>	<b>14.762,47 EUR</b>
c KONTROLA PROJEKTA 0,6 %	<b>2.361,99 EUR</b>	<b>2.952,49 EUR</b>
d FINANCIJSKO-TEHNIČKA KONTROLA PROJEKTA 1,0 %	<b>3.936,66 EUR</b>	<b>4.920,82 EUR</b>
e OPERATIVNA KOORDINACIJA 2,0 %	<b>7.873,32 EUR</b>	<b>9.841,65 EUR</b>
f KOORDINATOR SAMOOBNOVE	<b>7.963,37 EUR</b>	<b>7.963,37 EUR</b>
UKUPNI PROCIJENJENI TROŠAK KONSTRUKCIJSKE OBNOVE, bez PDV-a	<b>518.323,86 EUR</b>	
UKUPNI PROCIJENJENI TROŠAK KONSTRUKCIJSKE OBNOVE, s PDV-om	<b>647.904,83 EUR</b>	<b>645.913,99 EUR</b>

### 3.6. Ugovorne i zakonske obveze nadzornog inženjera

Ugovor o provođenju stručnog nadzora nad izvođenjem radova potresne obnove sklopljen je između suvlasnika predmetne zgrade i tvrtke Expertplan d.o.o. kojim je definirana cijena, obračun i plaćanje kao i početak te dovršetak radova. Također, izdano je i Rješenje o imenovanju nadzornog inženjera građevinskih i obrtničkih radova za Margaretu Ferenčin, struč.spec.ing.aedif. koja je ovlašten inženjer građevinarstva. Nadzor se vrši sukladno projektu obnove konstrukcije koji je izradila tvrtka Studio ARHING d.o.o.

Stručni nadzor, ovlašten inženjer, dužan je provoditi sukladno Zakonu o obnovi, projektu obnove, odredbama Zakona o gradnji, Zakona o obveznim odnosima, pravilima struke i svih ostalih propisa i zakona koji se tiču samog projekta.

Nadzorni inženjer provodi nadzor nad izvođenjem radova te usklađenost sa projektnom dokumentacijom prisutnošću na gradilištu, poznavanjem projekta i tehničkih rješenja, poznavanjem propisa i pravila struke. Također, dužnost nadzornog inženjera je ovjera računa, privremenih i okončanih situacija te izrada i ovjera izvješća o opravdanim troškovima ukoliko se izvode radovi koji se ne financiraju na temelju Zakona.

Još jedna od dužnosti nadzornog inženjera je određivanje provedbe kontrolnih ispitivanja, u svrhu dokazivanja temeljnih ili drugih zahtjeva za građevinu, i to na način:

- određivanjem kontrolnog tijela te ukoliko je potrebno način provedbe postupaka ispitivanja
- provjerom je li izvođač dokazao uporabljivost proizvoda
- provjerom jesu li obavljene pripreme za izvođenje od strane izvođača
- provjerom je li obnova u skladu s projektnom dokumentacijom i dr.

Ukoliko su tijekom izvođenja radova uočene nepravilnosti, nadzorni inženjer dužan je o tome obavijestiti Ministarstvo te inspekciju kao i odrediti način otklanjanja eventualnih nedostataka. Nadzorni inženjer prije ugradnje bilo kojeg građevnog proizvoda dužan je provjeriti je li on izrađen prema projektu, postoji li prateća dokumentacija za proizvod, je li ugrađen u skladu s projektom te dokumentirati nalaze svih provjera u građevinski dnevnik. Potpisom i otiskom pečata garantira za točnost upisa u građevinski dnevnik.

Posljednji korak nadzora je izrada završnog izvješća nadzornog inženjera koji je u skladu s važećom regulativom i pravilima struke (Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije, 2023).

### 3.7. Koraci izrade projektne dokumentacije i uvođenja sudionika

Kao što je ranije spomenuto, u brzom pregledu građevina je ocijenjena kao uporabljiva bez ograničenja s preporukom o postupanju (naljepnica U2). Nakon preliminarnog pregleda izrađen je Elaborat ocjene postojećeg stanja u prosincu 2020.godine od strane STUDIO ARHING d.o.o. za projektiranje i consulting, projektanta Juraja Pojatina, dipl.ing.građ., u kojem je navedeno da iako je građevina u brzom pregledu ocijenjena kao uporabljiva bez ograničenja s preporukom postupanja, nakon preliminarne analize potresne otpornosti, detaljnog pregleda te zatečenih oštećenja, zaključuje se kako je građevina teže oštećena u potresu.

Dakle, prema Tehničkom propisu, zahtijevaju se radovi Razine 2, odnosno popravak konstrukcije. Projekt obnove konstrukcije zgrade izrađen je od strane STUDIO ARHING d.o.o., ovlaštenog inženjera građevinarstva Juraja Pojatine, dipl. ing. građ., prema Elaboratu ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije i idejnog rješenja pojačanja. Suvlasnici, zastupani po upravitelju stambene zgrade Gradsko stambeno komunalno gospodarstvo, sami su naručili izradu sve projektne dokumentacije. Upravitelji su sudinici koji rade za korist i u ime suvlasnika, sudjeluju u tjednim koordinacijama, pokreću postupke javne nabave za odabir izvođača radova i slično.

Izvršena je i kontrola Projekta obnove konstrukcije te je ishođeno Izvješće o kontroli u pogledu mehaničke otpornosti i stabilnosti od strane PROJEKTNI BIRO NOVKOVIĆ d.o.o., ovlaštenog revidenta Milana Novkovića.

Naručitelj je s Pružateljem usluge PROJEKTNA CJELINA d.o.o. sklopio Ugovor o nabavi usluge tehničko-financijske kontrole projekta u svrhu konstrukcijske obnove potresom oštećene postojeće stambene zgrade u svibnju 2021. godine. Za Elaborat ocjene postojećeg stanja i Projekt obnove konstrukcije izdana je pozitivna suglasnost provoditelja tehničko-financijske kontrole, no tehničko-financijska kontrola više nije potrebna jer je kao takva Programom mjera obnove zgrada oštećenih ukinuta 2023. godine.

Ugovor za usluge operativnog koordinatora sklopljen je između Fonda za obnovu Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije kao Naručitelja i tvrtke Projektna cjelina d.o.o. u prosincu 2021.godine. Usluga operativne koordinacije kreće od Faze 3, odnosno od faze koja slijedi nakon izrade Projektne dokumentacije tj. od izbora izvođača.

Na natječaj za izvođenje radova prijavila su se dva ponuditelja, a u srpnju 2022.godine sklopljen je Ugovor o izvođenju radova s Izvođačem RADIĆ PRO ING d.o.o. temeljem Ugovora o izvođenju radova na obnovi konstrukcije zgrade. Ugovoreni troškovnik podijeljen je na prihvatljive i neprihvatljive troškove sukladno troškovniku iz Projekta obnove konstrukcije, a koji su rađeni prema tada aktualnom programu mjera NN137/21.

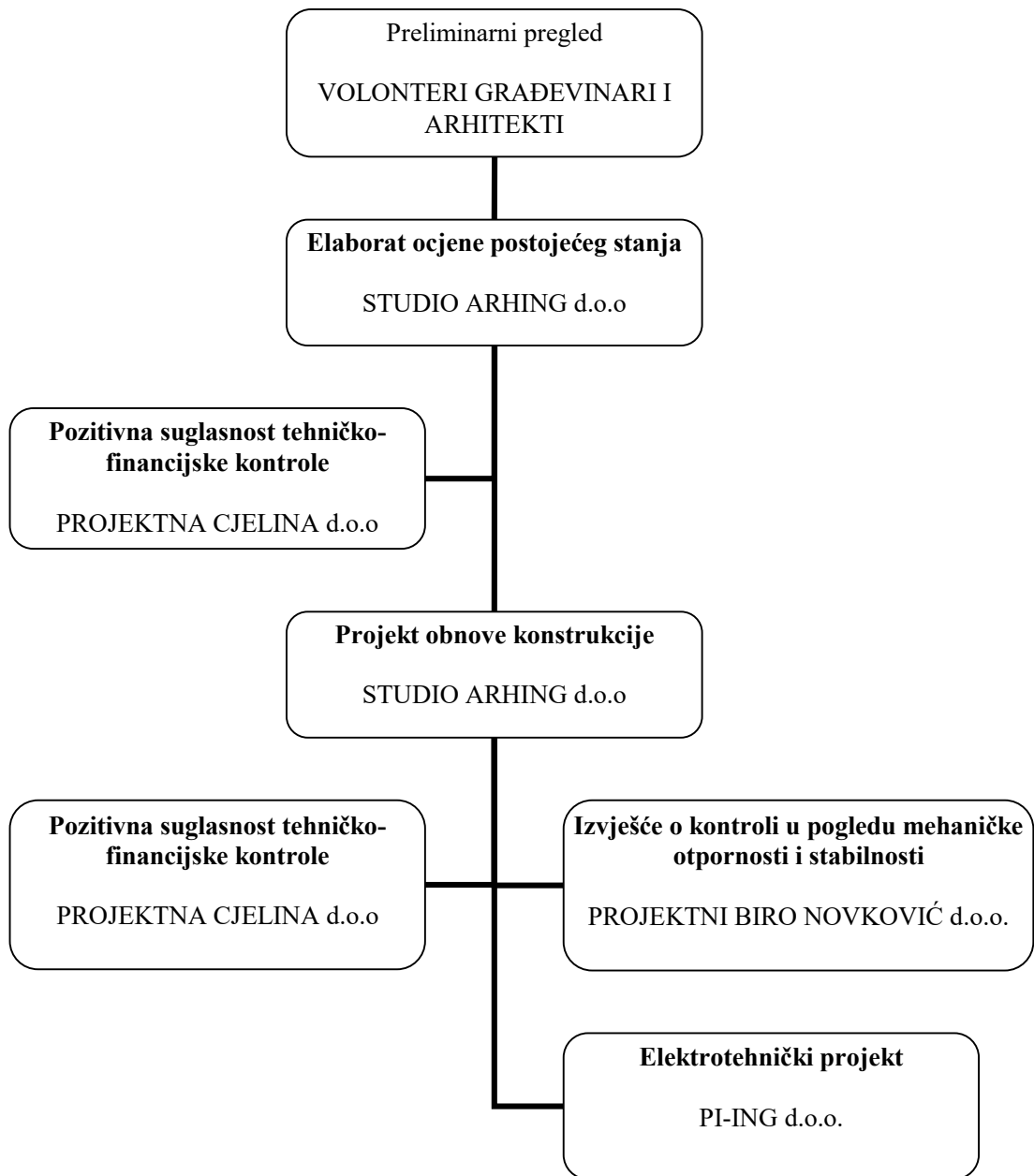
Nakon odabira izvođača, sklopljen je Ugovor o provođenju stručnog nadzora nad izvođenjem radova na obnovi konstrukcije višestambene zgrade nakon potresa Boškovićeve 28, između Suvlasnika stambene zgrade, zastupani po upravitelju GSKG d.o.o., i tvrtke Expertplan d.o.o. u srpnju 2022.godine. Sukladno sklopljenom Ugovoru tvrtka Expertplan d.o.o. imenovala je nadzornog inženjera građevinskih i obrtničkih radova Margareta Ferenčin, struč.spec.ing.aedif., ovlaštenu inženjer građevinarstva.

Također, sklopljen je Ugovor o projektantskom nadzoru nad radovima konstrukcijske obnove višestambene zgrade nakon potresa između Suvlasnika stambene zgrade, zastupani po upravitelju GSKG d.o.o., i STUDIO ARHING d.o.o., u studenom 2022.godine.

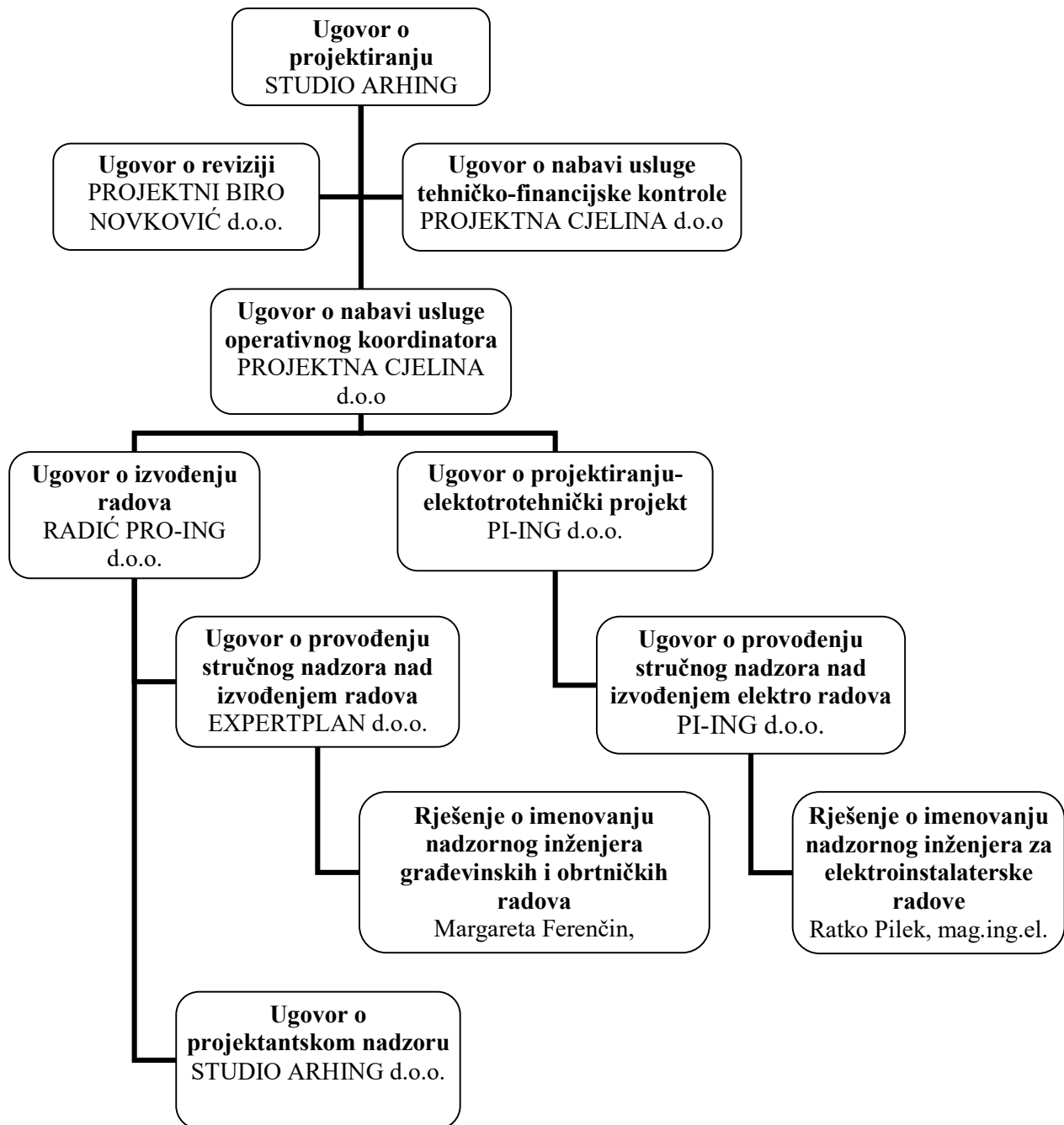
Izrada elektrotehničkog projekta ugovorena je sa tvrtkom PI-ING d.o.o. Projekt obnove konstrukcije zgrade – elektrotehnički projekt izrađen je u veljači 2023.godine od strane projektanta Ratka Pileka, mag.ing.el., a obavljanje stručnog nadzora nad izvođenjem elektro radova ugovoreno je sa istom tvrtkom PI-ING d.o.o. Stručnim nadzorom za elektroinstalaterske radove imenovan je Ratko Pilek, mag.ing.el. temeljem Rješenja o imenovanju nadzornog inženjera za elektroinstalaterske radove.

Kako bi sve prethodno navedeno bilo jasnije posloženo, u nastavku je dan grafički prikaz slijeda izrade dokumentacije (slika 16) kao i slijed ugovaranja sudionika (slika 17). Tehničko-financijsku kontrolu, odnosno pozitivnu suglasnost tehničko-financijske kontrole više nije potrebno ishoditi, no sve ostalo je po istom principu.





**Slika 16** Slijed izrade projektne dokumentacije (izrađeno samostalno)



Slika 17 Slijed ugovaranja sudionika (izrađeno samostalno)

## 4. PROCES PRAĆENJA I KONTROLE

Kontrola je ključna za optimalno funkcioniranje sustava. Stoga, bitno je razviti sustav kontrole kako bi se postigao željeni uspjeh (Radujković, 2000). Ona mora biti repetitivna i kontinuirana te nam mora davati informacije o napredovanju projekta s obzirom na početni plan. Još jedan od faktora uspjeha je praćenje izvršenja, odnosno prikupljanje, zapisivanje i izvještavanje informacija bitnih za projekt (Nahod, 2023). Tri ključna parametra koja se prate u građevinarstvu su kvaliteta, vrijeme i troškovi koji bi trebali što manje odstupati od inicijalnog plana.

Sustav kontrole uključuje (Radujković, 2000):

1. ažuriran plan projekta – prikaz stvarnog izvršenja i usporedba s planom
2. sažeti prikaz planiranih, izvršenih i preostalih količina
3. izvještaj o planiranim te stvarnim troškovima
4. izvještaji o kontroli kvalitete uključujući tekuće probleme te njihova rješenja
5. tjedni izvještaji o napretku
6. mjesečni izvještaji o napretku
7. detaljan izvještaj o korektivnim aktivnostima.

### 4.1. Tehnike planiranja

Da bi mogli provoditi aktivnosti praćenja i kontrole, potrebno je imati valjan plan pomoću kojeg će se moći analizirati i uspoređivati stvarno izvršene količine radova te one planirane. Vrlo je važno da se postupak odvija potpuno i ciklički plan-praćenje-kontrola. Glavna podjela tehnika planiranja je na tehnike mrežnog planiranja te na tehnike linijskog planiranja (Nahod, 2023).

#### 4.1.1. Tehnike linijskog planiranja

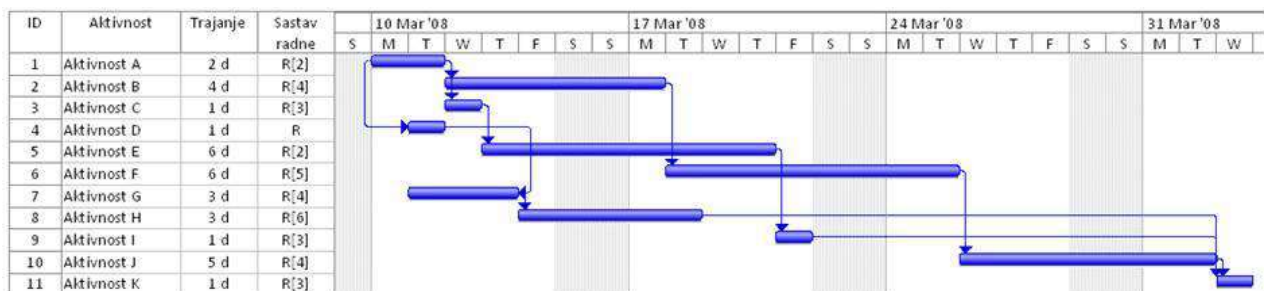
Za tehnike linijskog planiranja specifično je da se aktivnost prikazuje pomoću linije čija duljina ili nagib uglavnom određuje trajanje rada. Dijele se na osnovne i pomoćne. Svrha osnovnih tehnika linijskog planiranja je prikaz vremenskog slijeda izvršenja aktivnosti, dok pomoćne služe za prikaz pojedinih detalja. Neke od osnovnih linijskih tehnika planiranja su:

1. gantogram
2. ciklogram
3. ortogonalni plan

Prateće linijske metode planiranja su histogram, S-krivulja i linija putokaza (Nahod, 2023).

## Gantogram

Prva od tehnika linijskog planiranja, ujedno i najpopularnija u građevinarstvu, je gantogram. To je grafička metoda za planiranje radova koji su prikazani horizontalnim linijama čija duljina odgovara trajanju samih radova. Konstrukcija navedene metode sastoji se od tablice i grafičkog dijela na koje se naknadno mogu unositi i podatci o izvršenju pomoću druge boje i slično. Prednosti gantograma kao metode su jednostavnost izrade ali i korištenja, preglednost, prikazivanja veza između aktivnosti, jednostavno ažuriranje te mogućnost korištenja računala. S druge strane, loše karakteristike ove metode su jednak prioritet izvršenja za sve aktivnosti, nedostatak prikaza izvršenja itd (Nahod, 2023).

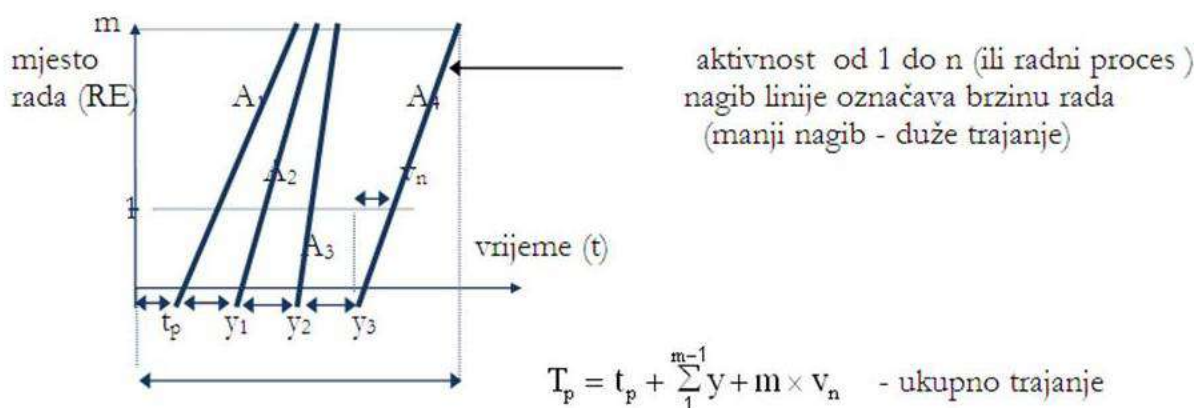


Slika 18 Izgled gantograma (Nahod, 2023)

## Ciklogram

Ciklogram je također grafička tehnika, specifična za planiranje radova koje karakteriziraju lančani radovi jedan iza drugog. Nastao je kao posljedica industrijskog načina gradnje te se primjenjuje kod objekata koji imaju izraženu jednu dimenziju, kod kojih se aktivnosti provode ciklički ili kod objekata koji se mogu podijeliti u više jednakih dijelova. Konstrukcija ciklograma provodi se u koordinatnom sustavu koji se sastoji od vertikalne osi na kojoj je prikazano mjesto rada te vodoravne osi na kojoj je prikazano vrijeme. Cilj ovakvog planiranja je postizanje kontinuiranih i ritmičnih aktivnosti.

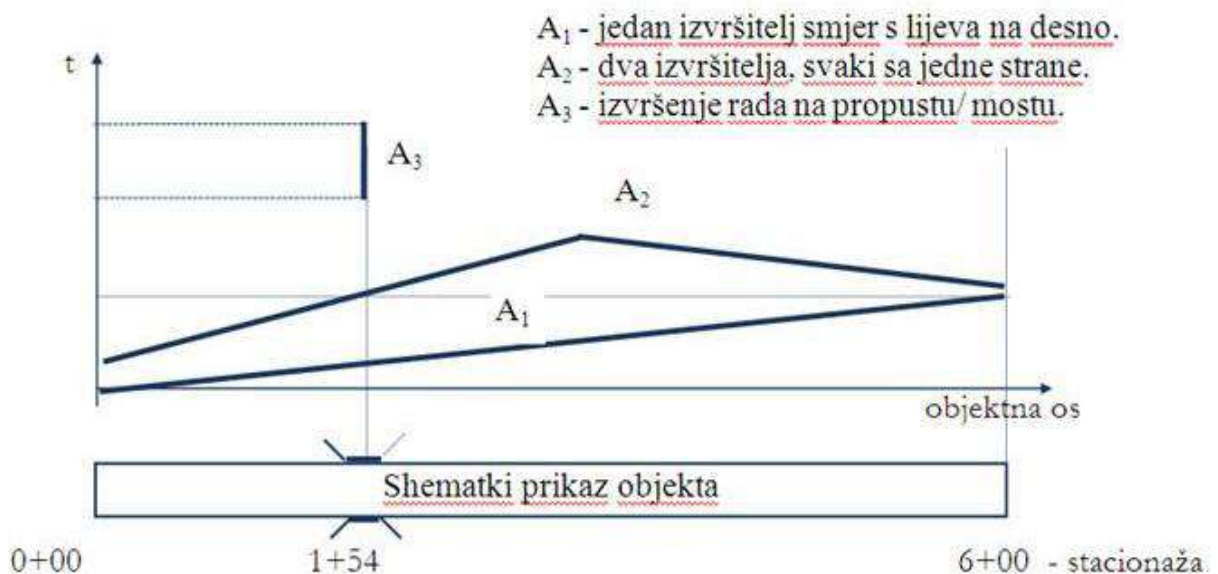
Prednosti ovakvog načina planiranja su jednostavna grafika te dobar pregled odnosa vrste, mjesta i vremena rada, dok su nedostaci slični kao i kod gantograma (Nahod, 2023).



Slika 19 Izgled ciklograma (Nahod, 2023)

## Ortogonalni plan

Ortogonalni plan je grafička metoda koja se sastoji od vremenskog prikaza slijeda radova te mjesta na objektu gdje se navedeni radovi izvode. Ova metoda pronašla je primjenu kod objekata koji imaju izraženu jednu dimenziju u odnosu na druge kao što je to slučaj kod tunela, kanala, prometnica i drugih. Prednost ove metode je dobar odnos između opisa rada te mjesta i vremena rada. Konstrukcija plana se provodi u koordinatnom sustavu na čija vertikalna os prikazuje vrijeme dok se na horizontalnu os daje shematski prikaz objekta (Nahod, 2023).



**Slika 20** Izgled ortogonalnog plana (Nahod, 2023)

### 4.1.2. Tehnike mrežnog planiranja

Mrežni dijagram je dijagram koji se sastoji od niza čvorova, odnosno aktivnosti te veza između njih. Na taj način prikazuje se slijed radova u projektu. Neke od tehnika mrežnog planiranja su:

1. Program Evolution and Review Technique (PERT)
2. Critical Path Metod (CPM)
3. Precedence Diagramming Method (PDM)

## PERT

PERT metoda orijentirana je na probabilistički pristup te je stoga pogodna je za razvojne i istraživačke projekte kojima ne možemo sa sigurnošću odrediti trajanje niti troškove samog projekta. U ovoj metodi provodi se analiza vremena te analiza troškova. Analiza vremena sastoji se od tri procjene: pesimistično, optimistično te najpoželjnije vrijeme trajanja aktivnosti. Za analizu troškova karakteristično je određivanje troškova za svaku od aktivnosti, proračun troškova projekta, određivanje zavisnosti vremena i troška po aktivnostima te proračun ukupnih troškova (Nahod, 2023).

## CPM

CPM je metoda razvijena 1950-ih godina, orijentirana na aktivnosti. Najčešće se ova metoda koristi kao grafički prikaz sa strijelama, odnosno aktivnostima. Postupak izrade mrežnog plana započinje analizom strukture koja se sastoji od:

1. izbora aktivnosti
2. određivanja veza između aktivnosti
3. crtanja mrežnog dijagrama

Nakon analize strukture potrebno je izraditi analizu vremena. Ona se sastoji od:

1. određivanja trajanja aktivnosti
2. proračuna vremena najranijeg i najkasnijeg vremena aktivnosti određenih najranijim početkom i završetkom
3. proračuna vremenskih rezervi te određivanja kritičnog puta (Nahod, 2023).

## PDM

PDM metoda razvijena je zbog nedostataka prethodne dvije metode. Naime, PERT i CPM metoda ne mogu istovremeno prikazati paralelno odvijanje dviju aktivnosti. Iako je u početku slabo korištena, zbog razvoja računala sada je gotovo potpuno prevladala.

Postupak izrade mrežnog plana započinje analizom strukture, odnosno izborom aktivnosti, određivanjem veza između njih te crtanjem mrežnog dijagrama. Potom slijedi analiza vremena, odnosno izbor vremenskih jedinica, izvršitelja, određivanja trajanja i slično. Nakon analize vremena, potrebno je izraditi analizu troškova. Navedena analiza sastoji se od proračuna planskih troškova, prihoda po aktivnostima, plan vremenskog toka troškova kao i ukupnih prihoda. Posljednji korak u izradi je eventualna korekcija i optimalizacija plana ukoliko je to potrebno (Nahod, 2023).

## 4.2. Tehnike kontrole i praćenja

Ako pravilno provodimo praćenje i kontrolu projekta, moguće je u redovitim intervalima prikazati objektivnu sliku projekta te dobiti podloge za donošenje odluka. Ujedno, praćenjem projekata nastaje baza podataka za buduće projekte. No to je iznimno složen posao jer odgovorne osobe na osnovu praćenja donose odluke koje utječu na ostatak projekta. S toga je sustav praćenja potrebno kvalitetno dizajnirati, odnosno potrebno je napraviti jeftin i učinkovit sustav (Radujković i suradnici, 2012).

### 4.2.1. Sustav praćenja

Postoji nekoliko koraka kod stvaranja sustava praćenja. Prvi korak je definitivno izbor onoga što će se pratiti, odnosno određivanje ključnih faktora. To mogu biti tehnička svojstva, troškovi, rok, količine rada i slično. Drugi korak je određivanje načina mjerenja izvršenja i mjerne jedinice. Mjerna jedinica treba pouzdano dati informaciju o stvarnom stanju te pouzdan način mjerenja. U visokogradnji je to uglavnom m<sup>2</sup>, dok je u niskogradnji km. Treći korak stvaranja sustava praćenja je organiziranje prikupljanja informacija. Dakle treba odrediti koje informacije će se prikupljati, od strane koga, na koji način, kada itd. Četvrti korak je obrada podataka. Obradu započinjemo provjerom dobivenih podataka koji se potom unose u sustav. Posljednji korak je raspodjela informacija jer prevelika količina informacija usporava pronalazak podataka koji su nam potrebni, a izvještaji su nečitljivi (Nahod, 2023).

Metode koje su pogodne za prikaz podataka praćenja su S-krivulja te metoda ostvarene vrijednosti koje su i objašnjene u nastavku.

### 4.2.2. Proces kontrole

Na osnovu podataka iz praćenja donose se odluke vezane uz kontrolu. Neke od tih odluka su trenutak kad će se provesti kontrolna radnja, predmet kontrole, dozvoljena odstupanja i slično. Vrijeme kontrole treba biti takvo da ostavlja dovoljno vremena za poduzimanje korektivnih radnji, jer kada se desi nešto loše već je kasno da poduzimanje kontrole. Postoje tri osnovna tipa kontrolnih mehanizama:

1. automatska kontrola
2. go / no-go kontrola
3. postkontrola.

Automatska kontrola je kontrola u kojoj se neprekidno pomoću mjernih uređaja prikupljaju podaci i uspoređuju sa standardima. Nakon toga se informacija prenosi do podsustava koji, ukoliko je

potrebno, provodi korektivnu radnju. Ovakav oblik kontrole karakterističan je za proizvodne procese kao što je na primjer industrija građevinskog materijala.

Drugi oblik kontrole se odnosi na redovno provjeravanje da li je ispunjen pojedini preduvjet i može se koristiti za bilo koji sadržaj projekta.

Postkontrola, kao treći tip, provodi se nakon nekog događaja s ciljem učenja i pamćenja kao i poboljšanja u budućnosti. Nakon analize izdaje se ključni izvještaj koji se sastoji od skupa preporuka za iduće projekte (Nahod, 2023).

Kontrola koja je jako zastupljena u građevinarstvu je kontrola kvalitete. Ona može biti bilo kojeg tipa od prethodno navedenih što je i objašnjeno u nastavku.

#### 4.2.3. S-krivulja

S-krivulja prikazuje graf kumulativnog tijeka nekog odabranog resursa poput troškova, broja radnika, količina materijala i slično. Konstruira se tako da se na apscisi prikaže vrijeme dok se na ordinati prikazuje količina promatranog resursan (Tijanić i Car-Pušić, 2017).

Ime je dobila zbog toga što gotovo uvijek nalikuju slovu S (Nahod, 2023). Naime, sama priroda građevinskih projekata je takva da se u početnim i završnim fazama obavlja manje posla pa se stoga koristi i manje resursa nego li u srednjim fazama. Naravno, postoje i izuzetci (Tijanić i Car-Pušić, 2017).

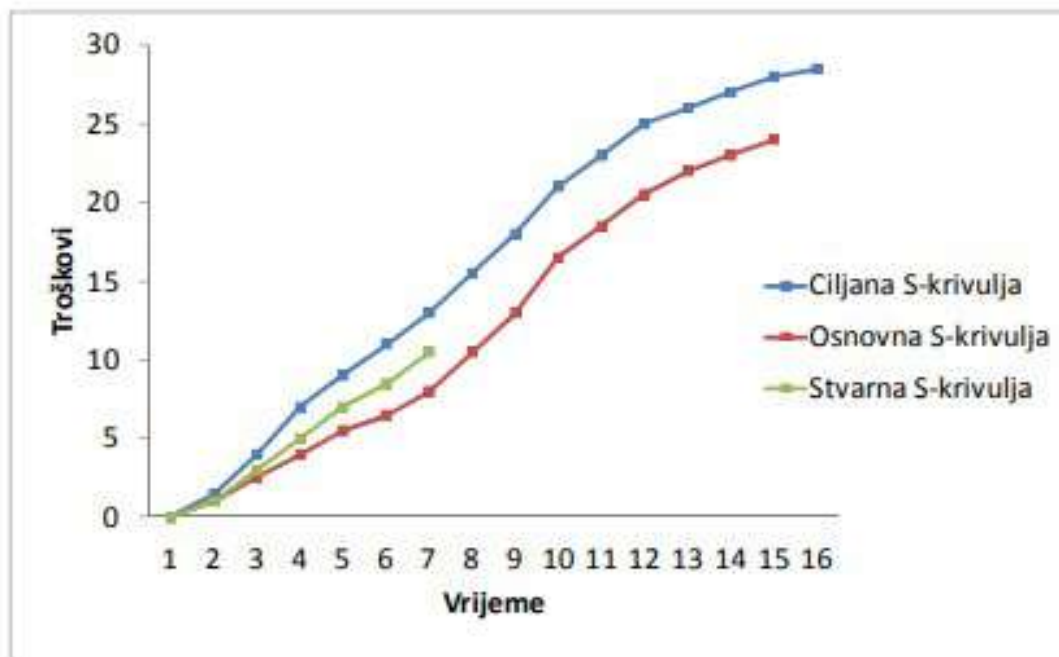
Najčešća vrsta S-krivulje u građevinarstvu je troškovi-vrijeme čime se kontroliraju troškovi te napredovanje projekta. Unutar jednog projekta možemo imati čak tri S-krivulje:

1. osnovna S-krivulja
2. ciljana S-krivulja
3. stvarna S-krivulja.

Osnovna S-krivulja izrađuje se u fazama planiranja projekta i ona predstavlja predloženi tok resursa u vremenu koje je potrebno za realizaciju projekta. Nakon što je projekt započeo, potrebno je modificirati osnovni plan, a time i osnovnu S-krivulju. Ukoliko je projekt dobro isplaniran i vođen, osnovna i ciljana S-krivulja će se poklopiti na kraju samog projekta. No najčešće ciljana S-krivulja bude iznad i desno od osnovne krivulje. To znači da je projekt izvršen izvan roka te izvan proračuna. Ažuriranjem vremenskog rasporeda sukladno stvarnom napredovanju radova moguće je konstruirati stvarnu S-krivulju te ju usporediti sa osnovnom i ciljanom S-krivuljom (Tijanić i Car-Pušić, 2017).

Stvarna S-krivulja konstruira se samo do dana do kad se promatra projekt kako je prikazano na slici 21 u nastavku.





**Slika 21** S-krivulje (Tijanić i Car-Pušić, 2017)

Iz navedenog možemo zaključiti da je S-krivulja prilično jednostavna za izradu i korištenje te da nam jasno pokazuje gdje trebamo biti, gdje se nalazimo i kuda idemo u pogledu vremena i odabranog resursa ili troškova (Nahod, 2023).

Ipak, treba biti oprezan prilikom tumačenja i uzeti u obzir veze između problematičnih aktivnosti i razlozi odstupanja od inicijalnog plana. U praksi se koriste uglavnom dvije S-krivulje, a to su krivulja za planirano i stvarno stanje.

S-krivulja se može koristiti i u sklopu složenijih metoda poput metode ostvarene vrijednosti koja je objašnjena u nastavku (Tijanić i Car-Pušić, 2017).

#### 4.2.4. Metoda ostvarene vrijednosti

Earned Value Analysis (EVA metoda) odnosno metoda ostvarene vrijednosti je metoda pomoću koje je moguće usporediti koliki je napredak promatranog projekta u odnosu prema stvarnim troškovima u onom trenutku kada obavljamo analizu. Dakle, EVA metoda nam daje podatke o obujmu, troškovima i vremenu što nam pruža sveobuhvatnu kontrolu. Također nam pruža uočavanje najranijih znakova potencijalnih odstupanja koja mogu utjecati na uspješnost izvedbe projekta.

Metoda ostvarene vrijednosti nastala je na temelju PERT metode koja je prethodno objašnjena (Nahod, 2023).

Kako bi se mogla primijeniti EVA metoda, prvo je potrebno odrediti sve aktivnosti za koje se definiraju vrijeme i troškovi nakon čega je moguće izraditi vremenski plan i plan troškova.

Kod praćenja troškova, EVA metoda počiva na tri varijable:

- P – planirana vrijednost troškova u vremenu
- T – stvarni troškovi u vremenu
- O – ostvarena vrijednost projekta

Pomoću navedenih varijabli dolazi se do mnogih pokazatelja izvršenja projekta poput:

- troškovne varijance (TV),
- koeficijenta ostvarene vrijednosti projekta (KV),
- terminske varijance (PV),
- koeficijenta ostvarenog terminskog plana projekta (KP) te
- kritičnog koeficijenta projekta (KK).

Za koje vrijedi da je:

$$TV = O - T$$

Ukoliko je troškovna varijanca (TV) pozitivna možemo zaključiti da je projekt u okviru proračuna, dok negativna vrijednost promatranog parametra pokazuje da je proračun prekoračen.

$$KV = O / T$$

Koeficijent ostvarene vrijednosti, ako je veći od 1, karakterizira potrošnju veću od planirane odnosno manju od planirane ukoliko je KV veći od 1.

$$PV = O - P$$

Iz terminske varijance možemo saznati razliku između ostvarene i one planirane vrijednosti projekta.

$$KP = O / P$$

Za razliku od terminske varijance, koeficijent ostvarenog terminskog plana projekta nam pokazuje odnos između ostvarene i planirane vrijednosti projekta.

$$KK = KP * KV$$

I na kraju, kritični koeficijent nam pokazuje na sve tri varijable, odnosno na ono što je planirano, potrošeno i ostvareno.

Postoje i izvedeni pokazatelji izvršenja poput usklađenog procijenjenog proračuna projekta, preostalih troškova do kraja projekta i procijenjenog prekoračenja proračuna (Katić i Duspara, 2014).

Za primjenu metode ostvarene vrijednosti potrebno je imati jasno definiran obim radova i organizacijsku strukturu te detaljno razrađen plan sa svim pripadnim aktivnostima. Također, potrebno je proračun obavljati u što ujednačenijim intervalima te pravovremeno provoditi korektivne radnje kako bi se uklonila potencijalna odstupanja (Katić i Duspara, 2014).

Kao što je ranije spomenuto, za metodu ostvarene vrijednosti moguće je koristiti i S-krivulje. Koristeći tri S-krivulje (ciljana, osnovna i stvarna) može se doći do varijanci i koeficijenta pomoću čega određujemo napredovanje projekta te dajemo procjenu budućeg stanja (Tijanić i Car-Pušić, 2017).

#### 4.2.5. Kontrola kvalitete

U građevinskoj industriji se koriste razna ispitivanja kako bi se izvršila kontrola postignute kvalitete kao i promjene kvalitete tijekom vremena. Prema načinu djelovanja na materijal dijele se na ispitivanja s razaranjem, polurazaranjem te nerazorna koja imaju mnoge prednosti u odnosu na prethodno navedena. Neke od prednosti su mogućnost višestruke provedbe ispitivanja, provođenje više različitih ispitivanja na istom uzorku te provedba ispitivanja na istom uzorku više puta tijekom godina (Banjad-Pečur, 2013).

Druga podjela ispitivanja je prema svrsi, a razlikujemo prethodna, kontrolna te znanstvena ispitivanja.

Prethodna ispitivanja nam služe za upoznavanje svojstava i karakteristika materijala koje planiramo ugraditi. Uglavnom se unaprijed sastavlja plan kojim se definiraju materijali i njihova svojstva koja je potrebno ispitati. Za razliku od prethodnih, kontrolna ispitivanja vrše se za vrijeme građenja ili nakon istog. Postupci ispitivanja se razlikuju ovisno o trenutku ispitivanja. Tako na primjer nećemo izvršavati ista ispitivanja na svježem betonu te na očvrslulom.

Svrha znanstvenih ispitivanja je upoznavanje karakteristika materijala. To su nestandardni postupci koje obavljaju visokokvalificirani znanstveni radnici.

Još jedna podjela ispitivanja građevnih materijala je prema mjestu ispitivanja. Tako razlikujemo ispitivanja na gradilištu te u specijaliziranim institutima (Aničić i Kostrenčić, 2018).

### 4.3. Praćenje i kontrola potresne obnove za zgradu na adresi Boškovićeve ulica 28

Temeljni dokumenti za praćenje realizacije za zgradu na adresi Boškovićeve ulica 28 su:

- troškovnici
- ugovori
- gradilišni dnevnik
- građevinska knjiga
- situacije
- mjesečni izvještaji operativnog koordinatora

Uz navedene dokumente, kako bi se pratila realizacija i izvođenje, svakoga tjedna održava se koordinacija na kojoj sudjeluju predstavnik izvođača, inženjer gradilišta, nadzorni inženjer za građevinske i obrtničke radove, predstavnik upravitelja te predstavnik suvlasnika. Na koordinaciji se dogovora dinamika radova do iduće koordinacije te se vrši pregled svih do tog trenutka izvedenih radova. Ukoliko se ustanove eventualni nedostaci izdaju su upute za rješenje od strane nadzornog inženjera.

#### 4.3.1. Troškovnik

Troškovnik je dokument u kojem su dani detaljan opis stavke, mjerna jedinica, količina, jedinična cijena te ukupna cijena.

Opisom stavke definirani su radovi i materijali potrebni za izvršenje te način obračuna stavke. Mjerna jedinica predstavlja način obračuna stavke poput m', m<sup>2</sup>, kilogram, komad i slično. Količina se računa iz projektne dokumentacije u odgovarajućoj prethodno spomenutoj jedinici. Navedeni elementi troškovnika (opis stavke, mjerna jedinica, količina) izrađuju se od strane projektanta te se ovakav „prazan“ troškovnik daje potencijalnim izvođačima koji zatim upisuju jediničnu i ukupnu cijenu. Jedinična cijena je cijena stavke za jednu mjernu jedinicu, dok je ukupna cijena jednaka umnošku jedinične cijene i količine pripadajuće stavke. Ovako popunjen troškovnik jedan je od faktora pri izboru izvođača od strane investitora. Ukoliko projektant ispunjava i stupce s jediničnom i ukupnom cijenom, tada se troškovnik zove projektantski i on služi investitoru kao informacija o vrijednosti projekta. Zbrojem svih ukupnih cijena svake od stavaka dobiva se konačna vrijednost projekta te se taj iznos navodi u Ugovoru o građenju čime on postaje ugovoreni troškovnik (Dominvest, 2018).

Za potrebe projektne dokumentacije predmetne zgrade, na adresi Boškovićeve ulica 28, „prazni troškovnik“ izradila je tvrtka Studio ARHING d.o.o. dok je stupce jedinične i ukupne cijene ispunio izvođač, odnosno tvrtka RADIĆ PRO ING d.o.o.

U nastavku je za primjer na slici 22 dana jedna stranica ugovorenog troškovnika u kojoj su prikazani svi prethodno navedeni elementi.



VI. IZOLACIJE				
<b>1. Krovna folija- krovšte - potkrov</b>				
Dobava i polaganje krovne folije (paropropusna, vodonepropusna tip kao Tyvek Solid) na krovšte, ispod letvi i kontraletvi, 140g/m2 Preklopi min. 15 cm. Obračun po m2 (preklopi nisu uračunati).				
Površina zbog konstruktivnog ojačanja				
m2	180,00	30,00	5.400,00	
<b>2. PE folija- ravni krov</b>				
Sanacija ravnog krova uključivo svi slojevi:				
- nasip šljunkom frakcije 4-8 mm				
- Hidroizolacijska membrana - TPO (ili PVC) 2mm				
- tvrda mineralna vuna - krovne ploče 15 cm				
- parna brana tip kao Tyvek VCL sa prepjenim spojevima bušilnom trakom				
Slojevi se postavljaju na novoizvedenu tlačnu ploču ravnog krova. Obračun po m2 (preklopi nisu uračunati).				
m2	80,00	22,00	1.760,00	
<b>3. Bitumenska ljepenka ispod novog AB serklaža</b>				
Dobava i polaganje krovne bitumenske ljepenke na mjestu novog armiranobetonskog serklaža u potkrovlju. Kompletan rad i materijal. Obračun po m2.				
m2	30,00	160,00	4.800,00	
<b>4. Hidroizlacija ispod novoizvedenih temelja</b>				
Dobava i polaganje hidroizolacije ispod novoizvedenih temelja i podne ploče u podrumu građevine. Postavljanje hidroizolacije na podložni beton, sa strane postojećih temelja postavljanje u visini od 10 cm, prema zemlji postavljanje cijelom visinom novog temelja. U cijenu uključen kompletan rad i materijal. Obračun po m2.				
m2	8,00	150,00	1.200,00	
<b>VI. IZOLACIJE UKUPNO:</b>			<b>13.160,00</b>	

Slika 22 Stranica troškovnika

#### 4.3.2. Ugovor o izvođenju građenja

Ugovor o izvođenju radova na obnovi konstrukcije zgrade sklopljen je između suvlasnika stambene zgrade te tvrtke RADIC PRO ING d.o.o. Dijelovi ovog ugovora su:

- predmet ugovora
- ugovorena vrijednost radova
- uvjeti i načini plaćanja
- rokovi izvođenja radova
- ugovorna kazna i naknada štete
- jamstvo
- odgovorne osobe
- opći uvjeti
- završne odredbe.

Dio ugovora o izvođenju radova je i troškovnik građevinskih radova.

Prema predmetu ugovora, Naručitelj povjerava, a Izvođač preuzima obvezu da će izvesti sve radove definirane Ugovorom i troškovnikom. U poglavlju ugovorene vrijednosti radova definiran je točan iznos sa PDV-om te način obračuna koji je u ovom slučaju prema navedenim jediničnim cijenama i stvarno izvedenim količinama prikazanim u građevinskoj knjizi.

Za uvjete i način plaćanja ugovoren je iznos avansa koji se isplaćuje prije početka izvođenja radova dok se ostatak isplaćuje putem mjesečnih i okončane situacije ovjerenih od strane nadzornog inženjera.

Ugovorom se izvoditelj obvezao izvoditi radove sukladno dinamičkom planu koji je dostavljen uz Ponudu na temelju koje je i sklopljen Ugovor. Dani rok je 250 radnih dan, a dan završetka radova utvrđuje Nadzorni inženjer i zastupnik Izvođača. Ako Izvođač zakasni svojom krivnjom sa završetkom radova Naručitelj će na ime ugovorne kazne zadržati od ukupnougovorene vrijednosti radova iz ovog Ugovora penale od 1 promil za svaki dan zakašnjenja, a najviše u visini od 5 % od ukupno ugovorene vrijednosti radova iz predmetnog Ugovora.

Što se tiče jamstva, Izvođač se obvezuje u roku od 10 dana od potpisa Ugovora dostaviti jamstvo za uredno izvršenje Ugovora u obliku neopozive bankovne garancije. Jamstvo mora biti u visini od 10% od ugovorenog apsolutnog iznosa za radove s PDV-om. Također, prilikom predaje okončane situacije Izvođač se obvezuje dostaviti Jamstvo za otklanjanje nedostataka u jamstvenom roku.

Za nadzor nad radovima bit će ovlašten nadzorni inženjer.

### 4.3.3. Građevinski dnevnik

Građevinski dnevnik je jedan od osnovnih dokumenata za građevinu kojim se prati proces izvođenja radova. Njime se dokazuje usklađenost uvjeta i načina građenja sa zahtjevima iz projektne dokumentacije. Vodi se svaki dan od strane Izvođača od dana početka pripremnih radova pa sve do tehničkog pregleda građevine.

Potpisom i otiskom pečata ovlaštenog inženjera, nadzorni inženjer, na svakoj stranici građevinskog dnevnika ovjerava točnost upisa. Nakon potpisa dužan je uzeti paricu svake stranice te ju pohraniti, a po završetku radova putem operativnog koordinatora i dostaviti u Ministarstvo (Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije, 2023).

U nastavku je na slici 23 dana prazna stranica građevinskog dnevnika iz koje je vidljivo koji su sve potrebni podatci za ispunjavanje iste.





#### 4.3.4. Građevinska knjiga

Građevinska knjiga je važan segment za naplatu radova jer se na osnovu nje izrađuju privremene mjesečne situacije. Dakle, kroz nju se radi obračun izvedenih radova koju ovjerava nadzorni inženjer. Izvedene količine dokazuju se dokaznicom mjera te obračunskim nacrtima, a izrađuje ih Izvođač. Sve promjene upisuju se u više boja te sve ispravke moraju biti obostrano potpisane- od strane izvođača i nadzornog inženjera. Količine koje su navedene u građevinskoj knjizi koje se ne mogu provjeravati naknadno, a potpisane su od strane nadzornog inženjera, smatraju se vjerodostojnim. Za obračun količina radova koriste se upute dane u građevinskim normativima vezane uz mjernu jединicu i uvjete rada. Norme imaju više primjerna poput (Arhitehničar, 2022):

- izračun potrebnog broja radnika
- izračun potrebnog materijala i mehanizacije
- izrada analize cijena
- pravila obračunavanja izvedenih radova.

U nastavku, na slikama 24, 25 i 26, dan je primjer dva lista građevinske knjige za zgradu na adresi Boškovićeva ulica 28 te obračunski nacrt za istu. Iz primjera je vidljivo koji su to bitni podatci i elementi za ispunjavanje građevinske knjige.

OPIS RADOVA:					
OJATAKJE ZIDOVA PREMA KUPACIMA					
Redni broj predračuna:	Jedinica mjere:	Ukupna količina po predračunu:	Jedinična cijena:	Ostvarena količina radova:	
				mjesečno	ukupno
VTR	m <sup>2</sup>				
<u>VELJAČA</u> OBRACUNSKI NRANI 10,11,12,13					
<u>PRIZEMJE</u> ISTOK:					
			$0,60 \times 3,45$	=	2,07 ✓
			$(0,45 + 2,00) \times 3,45$	=	8,45 ✓
ZAPAD:					
			$0,60 \times 3,45$	=	2,07 ✓
			$1,00 \times 3,45 \times 2$	=	6,90 ✓
<u>II KAT</u> ISTOK:					
			$0,60 \times 3,33 \times 2$	=	4,00 ✓
			$1,00 \times 3,33$	=	3,33 ✓
			$(0,45 + 2,05) \times 3,33$	=	8,42 ✓
			$(0,50 \times 1,00) \times 2$	=	1,00 ✓
ZAPAD:					
			$0,60 \times 3,33$	=	2,00 ✓
			$1,00 \times 3,33$	=	3,33 ✓
			$(1,48 + 1,95) \times 3,33$	=	8,09 ✓
					49,66 ✓
					49,66
					PRENOS

Slika 24 Stranica građevinske knjige 1/2

OPIS RADOVA:					
Redni broj predračuna:	Jedinična mjera:	Ukupna količina po predračunu:	Jedinična cijena:	Obavljena količina radova:	
				mjesečno	ukupno
<u>VII</u>	<u>m<sup>2</sup></u>				
			<u>DONOS</u>		<u>49,66</u> ✓
<u>II KAT</u>					
<u>150K:</u>					
<u>0,63 x 3,48</u>			<u>= 2,19</u> ✓		
<u>0,65 x 3,48</u>			<u>= 2,26</u> ✓		
<u>1,00 x 3,48 x 2</u>			<u>= 6,96</u> ✓		
<u>0,50 x 0,50 x 2</u>			<u>= 0,50</u> ✓		
<u>(0,48 + 2,00) x 3,48</u>			<u>= 8,63</u> ✓		
<u>ZAPAD:</u>					
<u>1,00 x 3,48 x 3</u>			<u>= 10,44</u> ✓		
<u>0,50 x 0,70 x 2</u>			<u>= 0,70</u> ✓		
<u>(0,45 + 2,00) x 3,48</u>			<u>= 8,53</u> ✓		
<u>III KAT:</u>					
<u>150K</u>					
<u>1,00 x 3,19 x 2</u>			<u>= 6,38</u> ✓		
<u>(0,45 + 1,95) x 3,19</u>			<u>= 7,66</u> ✓		
<u>ZAPAD:</u>					
<u>1,00 x 3,19 x 3</u>			<u>= 9,57</u> ✓		
<u>3,80 x 1,20 x 2</u>			<u>= 9,12</u> ✓		
<u>(1,95 + 0,45) x 3,19</u>			<u>= 7,66</u> ✓		
					<u>80,60</u> ✓
					<u>130,26</u> ✓

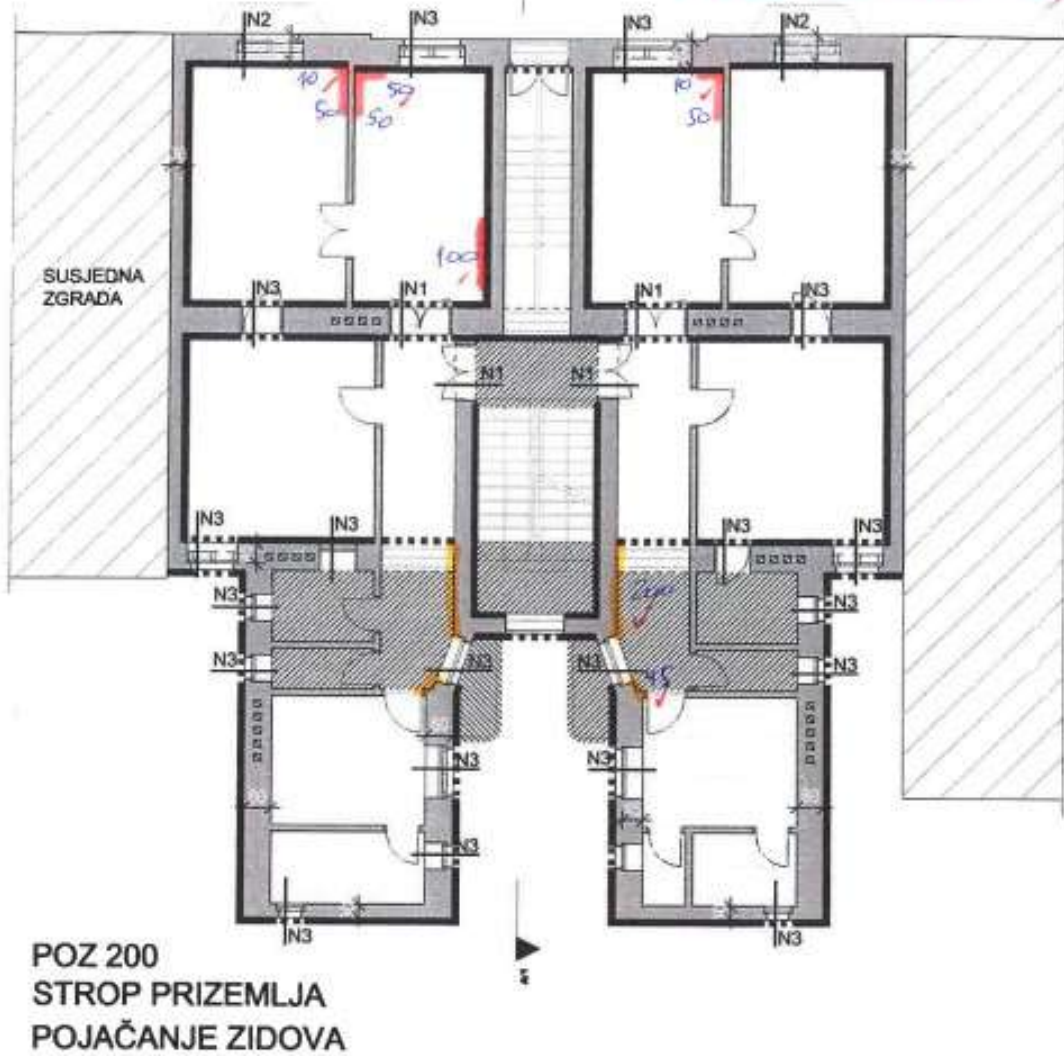
Slika 25 Stranica građevinske knjige 2/2

OBRAČUNSKI NACRT 10

$h = 3,45m$

FRCH JOKALNO, SO CH UZ PUKOTINU S PREKLAPOM NA 2D SUKLADNO UAPU PROJEKCIJI

FRCH JOKALNO, SO CH UZ PUKOTINU (NIPLO I PEŠKA OD PUKOTINE)



Slika 26 Obračunski nacrt građevinske knjige

#### 4.3.5. Situacije

Privremena situacija je dokument na osnovu kojeg se isplaćuje Izvođač za izvedene radove. Sastavni dijelovi privremene situacije su:

- oznaka privremene situacije
- razdoblje za koje se izdaje situacija (u ovom slučaju mjesec)
- ukupna vrijednost izvršenih radova
- vrijednost radova po situaciji
- potpisi izvođača, nadzornog inženjera i predstavnika naručitelja
- scan troškovničkih stavki na koje se odnosi situacija

Prema Ugovoru, Izvođač je dužan uz svaku situaciju priložiti specifikaciju izvedenih radova s izdvojenim opravdanim i neopravdanim troškovima prema troškovniku iz natječajne dokumentacije. Rok za isplatu situacije je 30 dana od ispostave računa.

Za ovjeravanje situacija, odgovoran je nadzorni inženjer kako bi trošenje sredstava za obnovu bilo sukladno Zakonu. Također, ovjeriti situaciju treba i predstavnik Naručitelja. Rok za pregled i ovjeru situacije od strane nadzornog inženjera je do 7 dana.

Prema Programu mjera, za distribuciju i kontrolu privremenih i okončanih situacija, odnosno računa za plaćanje sudionika odgovoran je operativni koordinator.

Za razliku od privremenih situacija koje se izrađuju svaki mjesec, okončana situacija izrađuje se na kraju samog izvođenja. Sadrži sve elemente kao i privremena situacija te se na isti način i ovjerava. Ono po čemu se okončana situacija razlikuje od privremene je što dodatno sadrži informacije o financijskim potraživanjima poput avansa, klizne skale, ugovorne kazne i slično (Završki, 2020)

#### 4.3.6. Mjesečni izvještaji operativnog koordinatora

Jedna od dužnosti operativnog koordinatora je i izrada izvještaja operativnog koordinatora kojeg zatim dostavlja Naručitelju, odnosno Ministarstvu te Suvlasnicima i Upraviteljima. Izvještaj je potrebno redovito dostavljati jednom mjesečno i njime obuhvatiti sva dešavanja vezana uz predmetnu zgradu kako bi sudionici bili pravovremeno informirani.

Dijelovi izvještaja operativnog koordinatora su:

- Općenito o građevini
- Ugovorne obveze osoba koje provode obnovu
- Mišljenje i zaključak
- Fotografije.

U prvom dijelu izvještaja definirane su faze pružanja operativne koordinacije, općeniti podatci o predmetnoj zgradi, popis prethodnih izvještaja i slično.

Drugi dio rezerviran je za sudionike. U njemu su popisani svi ugovori, projektna dokumentacija, mjesečne/okončana situacija, dana je tablica o maksimalnim cijenama roba, usluga i radova itd.

U poglavlju Mišljenje i zaključak, operativni koordinator popisuje svu komunikaciju između sudionika, dostavljene projekte i situacije, sastanke i sve ono što je važno znati vezano uz obnovu predmetne građevine.

Zadnje poglavlje sadrži slike gradilišta, kako bi se mogao pratiti napredak.

## 5. ZAKLJUČAK

Nedavni potresi ukazali su na važnost održavanja građevina kako bi štete od potresa bile minimalne, a ljudski životi neugroženi. Naime, materijali od kojih su izrađeni nosivi elementi, kao što su to mort ili opeka, s vremenom gube svoja svojstva i propadaju. Također, veliki dio zgrada i stanova su tijekom vremena rekonstruirani na načine koji se kose s pravilima struke, što bitno utječe na mehaničku otpornost i stabilnost same građevine. Oštećenja na građevinama nastala uslijed potresa ukazala su na važnost razvijanja novih znanja i vještina vezanih uz obnovu građevina, kako konstrukcijsku tako i nekonstrukcijsku.

Predmetna zgrada oštećena je, kao i većina zgrada starijih od 100 godina, tijekom potresa u Zagrebu i okolici koji se dogodio 22. ožujka 2020. Oštećenja će se sanirati obnovom i pojačanjem nosivih zidova, ukrotom međukatne konstrukcije te zamjenom dijela konstrukcije krovišta i pojačavanjem spojeva.

Cilj rada bio je objasniti praćenje i kontrolu potresne obnove kao i samu potresnu obnovu jer je to nešto relativno novo na našem području. Za praćenje i kontrolu potresne obnove ključne osobe su nadzorni inženjer te operativni koordinator koji je spona između izvođača, nadzornog inženjera, revidenta te ostalih sudionika i Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine. Nadzorni inženjer provodi praćenje i kontrolu gradnje pomoću troškovnika, ugovora, gradilišnog dnevnika, građevinske knjige i situacija. Operativni koordinator izdaje mjesečne izvještaje operativnog koordinatora koji je važan kako bi sudionici bili pravovremeno informirani o tekućim problemima i stanju projekta.

U radu je još objašnjena važnost cikličnosti i cjelovitosti procesa planiranja-praćenja-kontrole te su dane metode i tehnike provođenja istih.

Metode i tehnike praćenja i kontrole potresne obnove zgrade na adresi Boškovićeve ulica 28 su standardne i odgovarajuće za ovakav tip projekta. Postoje definirani troškovi, vrijeme i kvaliteta te se nastoji ostati u granicama istih. Vrlo važan faktor u projektu su troškovi jer je veliki dio njih financiran od strane Republike Hrvatske i Grada Zagreba te fondova Europske unije. Ipak, ovakav jednostavan način praćenja i kontrole vrlo vjerojatno ne bi odgovarao većim projektima koji zahtijevaju temeljnije i preciznije praćenje.

Može se reći da sustav potresne obnove funkcionira, iako dosta sporo. Da bi se ublažile posljedice prirodnih katastrofa u budućnosti, potrebno je osposobiti sve ono što nam je nedostajalo nakon zadnjih potresa, a to su baze podataka građevina na području Republike Hrvatske, izučeni timovi stručnjaka, tehnička rješenja za moguća oštećenja, standardizirani obrasci za preliminarne preglede i sl.

## 6. LITERATURA

Aničić, D. i Kostrenić, Z., (2018), Ispitivanje građevnih materijala i konstrukcija, Tehnička enciklopedija, sv. 3, str. 551-573.

Arhitehničar, (2022) Izrada i vođenje građevinske knjige [Online],

Dostupno: <https://arhitehnicar.hr/services/izrada-i-vodenje-gradevinske-knjige/>

(Pristupljeno 15.08.2023.godine).

B. Pečur, I., (2013), Primjena nerazornih ispitivanja u građevinarstvu, Hrvatsko društvo za kontrolu bez razaranja.

Dominvest d.o.o., (2018) Troškovnik građevinskih radova [Online],

Dostupno: <https://www.dominvest.hr/troskovnik-gradevinskih-radova/>

(Pristupljeno 15.08.2023.godine).

Katić, D. i Duspara, A. (2014), Metoda ostvarene vrijednosti, Praćenje i kontrola troškova i vremena građevinskih projekata metodom ostvarene vrijednosti, Građevinski fakultet, Sveučilište u Mostaru.

Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine (2021) Brzi pregled oštećenja zgrada [Online], e-Građani.

Dostupno: <https://mpgi.gov.hr/?id=11529&url=print&page=1>

(Pristupljeno 18.07.2023.godine).

Nahod, M.M., (2023), Metode linijskog planiranja, Predavanja iz kolegija Metode planiranja, Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

Nahod, M.M., (2023), Metode mrežnog planiranja, Predavanja iz kolegija Metode planiranja, Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

Nahod, M.M., (2023), Praćenje i kontrola, Predavanja iz kolegija Metode planiranja, Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije, (2023).



Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije, (2021).

Radujković, M. (2012) Planiranje i kontrola projekata, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet.

Radujković, M. (2000), Voditelj projekta, Građevinar, Vol. 52, sv. 3, str. 143-151.

Šavor Novak, M., Uroš, M., Atalić, J., Herak, M., Demšić, M., Baniček, M., Lazarević, D., Bijelić, N., Crnogorac, M., Todorčić, M., (2020), Potres u Zagrebu od 22. ožujka 2020. - preliminarni izvještaj o seizmološkim istraživanjima i oštećenjima zgrada, Građevinar, Vol. 72.

T. Bonevska, M. Grlić, M. Horvat, L. Miholić, I. Martinić, (2020), Zagrebački potres 22. ožujka 2020., Geografski horizont, br. 2/2020, 21-32.

Tehnički propis o izmjeni i dopunama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, NN 75/2020 (2020).

Tijanić, K. i Car-Pušić, D. (2017), Primjena S-krivulje u građevinskim projektima, Zajednički temelji '17., Građevinski fakultet, Sveučilište u Rijeci.

Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije, (2023).

Završki, I. (2020), Okončani obračun, Predavanja iz kolegija Praćenje i kontrola gradnje, Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

## POPIS SLIKA

Slika 1 <i>Karta epicentara potresa na području Hrvatske od prije Krista do 2020. godine (Arhiva Geofizičkog odsjeka, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu)</i> .....	2
Slika 2 <i>Oznake koje su dodjeljivane tijekom preliminarnog pregleda (Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine)</i> .....	3
Slika 3 <i>Prostorni raspored zgrada s ocjenama "Privremeno neuporabljivo" i "Neuporabljivo" (Bonevska i dr., 2020)</i> .....	5
Slika 4 <i>Shematski prikaz određivanja prioriteta obnove (Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije, 2021)</i> .....	12
Slika 5 <i>Grafički prikaz odnosa sudionika potresne obnove (izrađeno samostalno)</i> .....	13
Slika 6 <i>Ulično pročelje predmetne zgrade</i> .....	14
Slika 7 <i>Položaj predmetne zgrade</i> .....	15
Slika 8 <i>Tlocrt predmetne zgrade</i> .....	16
Slika 9 <i>Presjek predmetne zgrade</i> .....	16
Slika 10 <i>Armiranje zidova prije mlaznog betona</i> .....	18
Slika 11 <i>Postavljanje vijaka tlačne ploče</i> .....	19
Slika 12 <i>Postavljanje čeličnih zatega</i> .....	19
Slika 13 <i>Saniranje nadvoja FRCM sustavom</i> .....	20
Slika 14 <i>Tablica za procjenu troškova potresne obnove (Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom, 2021)</i> .....	21
Slika 15 <i>Tablica za procjenu troškova potresne obnove</i> .....	21
Slika 16 <i>Slijed izrade projektne dokumentacije (izrađeno samostalno)</i> .....	28
Slika 17 <i>Slijed ugovaranja sudionika (izrađeno samostalno)</i> .....	29
Slika 18 <i>Izgled gantograma (Nahod, 2023)</i> .....	31
Slika 19 <i>Izgled ciklograma (Nahod, 2023)</i> .....	31
Slika 20 <i>Izgled ortogonalnog plana (Nahod, 2023)</i> .....	32
Slika 21 <i>S-krivulje (Tijanić i Car-Pušić, 2017)</i> .....	36
Slika 22 <i>Stranica troškovnika</i> .....	40
Slika 23 <i>Prazna stranica građevinskog dnevnika</i> .....	43
Slika 24 <i>Stranica građevinske knjige 1/2</i> .....	45
Slika 25 <i>Stranica građevinske knjige 2/2</i> .....	46
Slika 26 <i>Obračunski nacrt građevinske knjige</i> .....	47

## **POPIS TABLICA**

Tablica 1 <i>Razina 2: popravak konstrukcije</i> (Tehnički propis o izmjeni i dopunama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, 2022) .....	8
Tablica 2 <i>Razina 3: pojačanje konstrukcije</i> (Tehnički propis o izmjeni i dopunama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, 2022) .....	9
Tablica 3 <i>Razina 4: cjelovita obnova</i> (Tehnički propis o izmjeni i dopunama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, 2022) .....	10
Tablica 4 <i>Izračun najviših prihvatljivih cijena</i> (izrađeno samostalno) .....	24

## **POPIS GRAFOVA**

Graf 1 <i>Rezultati preliminarnih pregleda do 25.04.2020.godine</i> (izrađeno samostalno na osnovu podataka od Šavor Novak i dr., 2020). .....	4
--	---

## **PRILOZI**

Prilog 1 *Ugovor o provođenju stručnog nadzora*

Prilog 2 *Ugovor o nabavi usluge operativnog koordinatora*

# PRILOZI

## Prilog 1 Ugovor o provođenju stručnog nadzora 1/3

**SUVLASNICI STAMBENE ZGRADE U ZAGREBU**, Boškovićeve 28, Zagreb, zastupani po upravitelju Gradsko stambeno komunalno gospodarstvo d.o.o., Zagreb, Savska cesta 1, OIB 03744272526, zastupano po direktoru Marko Šarić, mag.oec. (dalje: Naručitelj)

**Expertplan d.o.o., Ante Topića Mimare 1A, Zagreb, OIB 99378970678**, zastupano po direktoru Miči Dikliću (nastavno: Stručni nadzor) sklapaju

### UGOVOR

#### O PROVOĐENJU STRUČNOG NADZORA NAD IZVOĐENJEM RADOVA OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE / CJELOVITOJ OBNOVI VIŠESTAMBENE ZGRADE NAKON POTRESA

Broj ugovora EP20220722

#### I. PREDMET UGOVORA

##### Članak 1.

Naručitelj i Stručni nadzor sklapaju ovaj Ugovor temeljem Ponude EP20220307Gza uslugu provođenja stručnog nadzora nad izvođenjem radova na obnovi konstrukcije zgrade/cjelovitoj obnovi nakon potresa višestambene zgrade u Zagrebu, Boškovićeve 28, broj 20220722i dostavljene prihvaćene ponude stručnog nadzora,

Usluga provođenja stručnog nadzora nad izvođenjem radova na popravku konstrukcije zgrade/konstruktivnoj obnovi višestambene zgrade u Zagrebu, Boškovićeve 28., izvodi se prema Ponudi.

Stručni nadzor nad izvođenjem radova provodi se tijekom cjelokupnog trajanja izvođenja radova na obnovi konstrukcije zgrade/cjelovitoj obnovi nakon potresa. Stručni nadzor dužan je obavljati poslove stručnog nadzora savjesno, temeljito, uz redovitu nazočnost na gradilištu.

U slučaju reklamacija na izvedene radove odnosno uočavanja nedostataka tokom korištenja obnovljene konstrukcije a u jamstvenom roku sukladno Ugovoru s izvođačem, Stručni nadzor obavezan je provesti dodatne kontrole nedostataka po pozivu Naručitelja te pružiti usluge nadzora nad otklanjanjem nedostataka, u sklopu čega treba pripremiti izvješće o otklanjanju nedostataka.

#### II CIJENA

##### Članak 2.

Naručitelj i Stručni nadzor dogovorili su da cijena za usluge stručnog nadzora iz čl. 1. ovog Ugovora u opsegu prema Ponudi iznosi:

56.000,00 kuna + 14.000,00 (PDV) = 70.000,00 (riječima: sedamdesettisuća kuna)

#### III OBRAČUN I PLAĆANJE

##### Članak 3.

Za pružanje usluge stručnog nadzora, ugovorne strane utvrđuju način i dinamiku plaćanja predmetne usluge kako slijedi:

- Kroz ispostavu mjesečnih situacija s obaveznim prilogom privremenih izvješća o provedenom stručnom nadzoru za izvedene radove u tom periodu

- Ispostavom okončane situacije s preostalom vrijednosti do ugovorene cijene - koja se ispostavlja nakon ovjere okončane situacije izvođača radova s obaveznim prilogom završno izvješće o provedenom stručnom nadzoru i Zapisnik o primopredaji radova
- Naručitelj se obavezuje u roku 30 dana od prijema predmetnih privremenih i okončane situacije - računa uplatiti naznačeni iznos u korist računa IBAN: HR2123400091110567401 otvoren kod PBZ d.d. banke

#### Članak 4.

Ukoliko Naručitelj ne plati situaciju – račun u roku 30 dana od prijema predmetne situacije – računa, dužan je stručnom nadzoru platiti zateznu kamatu na neisplaćeni iznos po zakonskoj stopi, a ako Naručitelj predmetnu uslugu ne plati u narednih 10 dana Stručni nadzor ima pravo obustaviti pružanje daljnje usluge na predmetnim građevinama.

#### IV POČETAK I DOVRŠETAK RADOVA

#### Članak 5.

Stručni nadzor obavezuje se da će sa pružanjem usluga iz članka 1. ovog Ugovora započeti dana sukladno uvođenju izvođača u posao, odnosno odmah po uvođenju u posao te da će iste provoditi u skladu s Zakonom o obnovi, projektom obnove, troškovnikom radova i tehničkim specifikacijama, pravilima struke, odredbama Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/2017, 39/2019, 125/2019), Zakona o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08 i 125/11, 78/15, 29/18, 126/21), i svih ostalih zakona i propisa koji se tiču ostvarenja ovog projekta.

Ugovorne strane utvrđuju da će Stručni nadzor provoditi stalni nadzor do dovršetka radova na realizaciji predmetne građevine i preuzimanje predmetnog objekta na Izvođačev zahtjev pošto su okončani i tehnički pregledani svi ugovoreni radovi.

Naručitelj pridržava pravo da Ugovor prekine i prije utvrđenog roka uz pisanu obavijest stručnom nadzoru o prekidu međusobnih ugovornih odnosa, a uz obavezno sačinjavanje zapisnika o do tada izvršenim radovima i otkazni rok od 30 radnih dana.

Radi utvrđivanja vrijednosti stvarno izvedenih radova na obnovi konstrukcije zgrade/cjelovitoj obnovi višestambene zgrade, Stručni nadzor obavezuje se primiti građevinsku knjigu od izvođača radova na pregled i ovjeru, te će istu pregledati i dati na plaćanje dogovorenih iznosa u roku od 7 (sedam) dana.

Ukoliko Stručni nadzor utvrdi razliku između stvarne vrijednosti izvedenih radova i obračuna izvođača radova, Naručitelj nije u obvezi podmiriti ispostavljeni račun izvođača radova preko vrijednosti izvedenih radova utvrđenih po Stručnom nadzoru.

#### Članak 6.

Naručitelj se obavezuje Stručnom nadzoru dostaviti svu potrebnu dokumentaciju za provođenje nadzora i uvesti ga u posao. U ime Naručitelja, tvrtka Expertplan d.o.o. će imenovati fizičku osobu s odgovarajućim ovlaštenjem za građevinski stručni nadzor nad izvođenjem predmetnih radova. Prilikom uvođenja Stručnog nadzora u posao, Naručitelj će obavijestiti izvođače građevinskih radova na predmetnom gradilištu, o imenovanju tvrtke koja će sa danom uvođenja u posao obavljati poslove stalnog stručnog nadzora za Naručitelja, te uručiti izvođačima građevinskih radova imenovanja o postavljenim stručnim osobama za obavljanje stalnog stručnog nadzora.

Dan završetka radova utvrđuju primopredajnim zapisnikom za Naručitelja voditelj projekta, zastupnik izvođača radova i Stručnog nadzora.

**V. OPĆI UVJETI**

**Članak 8.**

Za sve što nije izričito ugovoreno ovim Ugovorom vrijede i primjenjuju se odredbe Zakona o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-Zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije" (NN 102/20, 10/21, 117/21), „Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-Zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije" (NN 137/21) za obnovu konstrukcije zgrade/cjelovitu obnovu nakon potresa 22.03. i 28./29.12.2020. god., odredbe Zakona o gradnji (NN 153/13, NN 20/2017), Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13), Zakona o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08 i 125/11), Posebnim uzancama o građenju te HR normama.

**Članak 9.**

U slučaju spora iz ovog Ugovora, utvrđuje se nadležnost suda u Zagrebu.

**Članak 10.**

Ovaj Ugovor sastavljen je u 8 (osam) istovjetnih primjerka, i to 2 (dva) primjerka za Izvoditelja, 6 (šest) primjerka za Naručitelja.

**Članak 11.**

Ovaj Ugovor je ugovornim stranama pročitao, te ga one u znak prihvatanja potpisuju, a stupa na snagu danom njegovog obostranog potpisa i ispunjenja odredbi o početku pružanja usluga stalnog stručnog nadzora predviđenog ovim Ugovorom.

U Zagrebu, 22.7.2022. godine

**ZA IZVODITELJA NADZORA:**

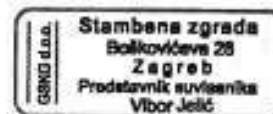
  
\_\_\_\_\_  
Direktor  
Mićo Dikić  


**ZA NARUČITELJA:**

  
\_\_\_\_\_  
Predstavnik suvlasnika  
Vitor Jelić

Sastavni dio Ugovora su:

- prihvaćena ponuda stručnog nadzora



**Fond za obnovu Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije,**  
Ulica Ivana Dežmana 10, Zagreb, OIB: 20506058112, koji zastupa v.d. Ravnatelj Snežana  
Penović (u daljnjem tekstu: **Naručitelj**)

i

**PROJEKTNJA CJELINA d.o.o.,** Ante Topića Mimare 1a, Zagreb, OIB: 02418180676, kojeg  
zastupa direktor društva Mićo Diklić, dipl.ing.grad., (u daljnjem tekstu: **Pružatelj**)

(u daljnjem tekstu: ugovorne strane) sklopile su

## **U G O V O R**

### **o nabavi usluge operativnog koordinatora u svrhu**

**konstrukcijske obnove potresom oštećene postojeće višestambene zgrade na  
lokaciji Boškovićeve ulica 28, Zagreb**

Broj Ugovora: 201/2021

#### **Predmet Ugovora**

#### **Članak 1.**

(1) Predmet ovog Ugovora je nabava usluge operativnog koordinatora u svrhu konstrukcijske  
obnove potresom oštećenih postojećih obiteljskih kuća na lokacijama  
Međucin 17, Zagreb, konstrukcijske obnove potresom oštećene postojeće višestambene zgrade  
na lokaciji Boškovićeve ulica 28,

sukladno Ponudi Pružatelja  
broj: P-2021-057-LV-06 od 3. prosinca 2021. godine te sadržaju koji je utvrđen Pozivom na  
dostavu ponuda redni broj 6. KLASA: 406-07/21-01/395, URBROJ: 536-21-6 od 16. studenog  
2021. godine (u daljnjem tekstu: **Poziv**).

(2) Zemljišnoknjižne oznake obiteljskih kuća i višestambene zgrade iz stavka 1. ovog članka,  
po pojedinačnim lokacijama, nalaze se u Pravitku 1. Poziva (Tehničke specifikacije).

(3) Ovaj Ugovor sklopljen je nakon provedenog dinamičkog sustava nabave uz primjenu  
pravila ograničenog postupka javne nabave, EV. BR: JN-VV-4-2021, a sukladno Odluci o  
odabiru, KLASA: 406-07/21-01/395, URBROJ: 536-21-14 od 06 prosinca 2021. godine. Poziv  
na dostavu ponuda redni broj 6. odaslan je svim gospodarskim subjektima koji imaju pristup  
dinamičkom sustavu nabave 22. studenoga 2021. godine.

(4) Detaljan opis poslova koje Pružatelj mora pružati propisan je u Pravitku 1. Poziva, a isti je  
sukladan s Programom mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba,  
Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i  
Karlovačke županije ("Narodne novine", broj 99/21).

1/9

(5) Količina predmeta nabave je točna.

#### Vrijednost predmeta Ugovora

#### Članak 2.

(1) Ugovorna vrijednost usluge iz članka 1. stavka 1. ovog Ugovora, sukladno Ponudi Pružatelja iznosi 32.965,00 kn bez poreza na dodanu vrijednost (u daljnjem tekstu: PDV) i 32.965,00 kn s PDV-om.

(2) Jedinična cijena usluge za pojedinu lokaciju iznosi:

- 1.
- 2.
3. Boškovićeve ulica 28, Zagreb, 20.000,00 kn,
- 4.

(3) Pružatelj na dan sklapanja ovog Ugovora nije u sustavu PDV-a.

(4) Sukladno odredbama Poziva, ukoliko tijekom izvršenja ovog Ugovora Pružatelj uđe u sustav PDV-a, isti mu neće biti priznat te će podmirenje troška PDV-a po izdanim računima biti obveza Pružatelja.

(5) U jediničnu cijenu usluge iz stavka 2. ovog članka uračunati su svi troškovi Pružatelja te je ista fiksna i nepromjenjiva za cijelo vrijeme trajanja Ugovora.

(3) U jediničnu cijenu usluge iz stavka 2. ovog članka bez PDV-a uračunati su svi troškovi Pružatelja te je ista fiksna i nepromjenjiva za cijelo vrijeme trajanja Ugovora.

#### Mjesto pružanja usluga

#### Članak 3.

Mjesto pružanja usluga su prostorije Pružatelja, prostorije Naručitelja (Grad Zagreb) i lokacije predmetnih obiteljskih kuća i višestambene zgrade (Grad Zagreb).

#### Rokovi pružanja usluge

#### Članak 4.

(1) Predviđeni rok trajanja Ugovora, po lokacijama iznosi:

- 1.
- 2.
3. Boškovićeve ulica 28, Zagreb - **24 mjeseca** od dana potpisa Ugovora,
- 4.

(2) Rokovi pružanja usluge operativnog koordinatora kod konstrukcijske obnove potresom oštećene postojeće obiteljske kuće prate dinamiku i ugovorene rokove izvršenja ostalih



sudionika obnove (stručnog nadzora, izvođača) zaključno s primopredajom završne dokumentacije Naručitelju (predaja završnog izvješća, primopredajnog zapisnika i sve dokumentacije o konstrukcijskoj obnovi obiteljske kuće).

(3) Rokovi pružanja usluge operativnog koordinatora kod konstrukcijske obnove potresom oštećene postojeće višestambene zgrade prate dinamiku i ugovorene rokove izvršenja ostalih sudionika obnove (stručnog nadzora, izvođača) zaključno s primopredajom završne dokumentacije Naručitelju (predaja završnog izvješća, primopredajnog zapisnika i sve dokumentacije o konstrukcijskoj obnovi višestambene zgrade).

(4) Rokovi pružanja usluge operativnog koordinatora kod uklanjanja potresom oštećenje postojeće obiteljske kuće prate dinamiku i ugovorene rokove izvršenja usluga ostalih sudionika (stručnog nadzora, izvođača) zaključno s primopredajom završne dokumentacije Naručitelju (predaja završnog izvješća, primopredajnog zapisnika i sve dokumentacije o uklanjanju obiteljske kuće).

(5) Operativni koordinator započinje s radom, odnosno izvršavanjem usluge po dobivanju pisanog naloga o početku izvršenja od strane Naručitelja za pojedinu lokaciju. Pisani nalog može biti izdan i elektroničkom poštom, no treba biti poslan s adrese osobe Naručitelja koja će Ugovorom biti određena za praćenje predmetnog Ugovora. Pružatelj je obvezan potvrditi primitak pisanog naloga, a isto može učiniti i elektroničkom poštom poslanom s adrese osobe koja će Ugovorom biti određena za praćenje predmetnog Ugovora sa strane Pružatelja.

(6) Uvjeti izvršenja usluge operativnog koordinatora navedeni su pod točkom 3. Tehničkih specifikacija predmeta nabave iz Privitka 1. Poziva.

#### Način plaćanja

#### Članak 5.

Za svaku pojedinu lokaciju izvršavat će se zasebna plaćanja, sukladno dinamici izvršenja usluge operativne koordinacije.

#### Članak 7.

(1) Faze plaćanja i postotak za obračun pojedine faze za uslugu operativnog koordinatora u svrhu **konstrukcijske obnove potresom oštećene postojeće višestambene zgrade na lokaciji Boškovićeve ulica 28, Zagreb** uređuju se na način da se plaćanje vrši u više faza, ovisno o stanju provedbe zadataka opisanih u predmetu Ugovora i Tehničkim specifikacijama (Privitak 1. Poziva). Pružatelj račun ispostavlja nakon završetka pojedine faze te je uz račun dužan dostaviti i zasebno izvješće o odrađenoj fazi.

(2) Predmet Ugovora za lokaciju iz stavka 1. ovog članka je u Fazi 1.

(3) Za Fazu 3. plaćanje po izvedenoj situaciji se vrši dok ukupna plaćanja po Ugovoru ne dosegnu 80% umanjeno za korektivni faktor. Nakon toga više se ne vrši plaćanje po narednim situacijama, već će ostatak iznosa biti isplaćen nakon provedenih svih aktivnosti.

(4) Za Fazu 4. Pružatelj je dužan Naručitelju dostaviti svu dokumentaciju na gradilištu, završno izvješće nadzornog inženjera o izvedbi građevine, pisanu izjavu izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine, kao i svu izrađenu projektnu dokumentaciju za konstrukcijsku obnovu zgrade, koje je temelj Pružatelju za ispostavu računa za Fazu 4.

(5) Za Fazu 5. Pružatelj i Naručitelj potpisuju završni primopredajni zapisnik koji je temelj Pružatelju za ispostavu računa za Fazu 5. Obostrano potpisani završni primopredajni zapisnik Pružatelj prilaže računu za Fazu 5.

**Faze plaćanja i postotak za obračun pojedine faze:**

<b>Faze</b>	<b>Opis faze</b>	<b>Postotak za plaćanje</b>
Faza 1.	Koordinacija tijekom izrade Elaborata ocjene postojećeg stanja konstrukcije	10 %
Faza 2.	Koordinacija tijekom izrade Projektne dokumentacije do dobivanja pozitivne suglasnosti tehničko-financijske kontrole projekata	5%
Faza 3.	Prema dostavljenim i ovjerenim mjesečnim situacijama sudionika u obnovi (projektanta, revidenta, proveditelja tehničko-financijske kontrole projekta, stručnog nadzora, izvođača)	5% po izvedenoj situaciji do maksimalno 80% - korektivni faktor*
Faza 4.	Završna faza – predaja završnog izvješća i sve dokumentacije za obnovu	15%
Faza 5.	Sudjelovanje u rješavanju prigovora i žalbi u roku od 6 mjeseca od dana dostave završnog izvješća i sve dokumentacije za obnovu	5%

**Opće odredbe o plaćanju**

**Članak 9.**

(1) Plaćanje će se izvršiti na temelju valjanog računa koji sadrži sve potrebne zakonske elemente i podatke u skladu s Ugovorom, kao i oznaku Ugovora, na račun Pružatelja u roku od 15 dana od dana primitka ispravnoga računa.

(2) Račun se ispostavlja elektronički, sukladno propisima koji uređuju elektroničko izdavanje i zaprimanje računa u javnoj nabavi te na računu mora biti upisan broj Ugovora.

(3) Predujam od Naručitelja je isključen, kao i traženje sredstava osiguranja plaćanja.

(4) U slučaju prekoračenja roka plaćanja iz stavka 1. ovog članka, Pružatelj ima pravo na naplatu zakonskih zatezних kamata sukladno članku 29. Zakona o obveznim odnosima („Narodne novine“, broj 35/05, 41/08, 125/11, 78/15 i 29/18).

(5) Ukoliko ugovaratelj određeni dio predmeta nabave ustupi svom podugovaratelju, uz svoj račun obvezno prilaže valjani račun podugovaratelja kojeg je prethodno potvrdio. Priloženi račun Naručitelj neposredno plaća podugovaratelju.

(6) Ukoliko se nakon sklapanja Ugovora pojave okolnosti za koje nije odgovorna niti jedna ugovorna strana, a koje onemogućavaju ispunjenje obveza Pružatelja, smatrat će se da je nastupila nemogućnost ispunjenja obveza slijedom čega se Ugovor, ovisno o okolnostima, može raskinuti ili izmijeniti na odgovarajući način. Pritom, ukoliko je Pružatelj već započeo s pružanjem usluga, Naručitelj je obavezan platiti Pružatelju sve do toga trenutka pružene usluge.

(7) Plaćanje se vrši na IBAN Pružatelja HR7523400091111145034.

**Jamstvo za uredno ispunjenje Ugovora**

**Članak 10.**

(1) Pružatelj se obvezuje dostaviti Naručitelju jamstvo za uredno ispunjenje Ugovora u obliku zadužnice ili bjanko zadužnice, koja mora biti potvrđena kod javnog bilježnika i popunjena u skladu s Pravilnikom o obliku i sadržaju zadužnice (Narodne novine br. 115/12 i 82/17) odnosno Pravilnikom o obliku i sadržaju bjanko zadužnice (Narodne novine br. 115/12 i 82/17) i odredbama Ovršnog zakona (Narodne novine br. 112/12, 25/13, 93/14, 55/16, 73/17 i 131/20), u iznosu od 10% vrijednosti Ugovora bez PDV-a, s rokom valjanosti 30 dana dužim od dana isteka Ugovora.

(2) Pružatelj se obvezuje traženo jamstvo za uredno ispunjenje Ugovora dostaviti zajedno s Ugovorom najkasnije u roku od 10 dana od dana primitka Ugovora. Dostavljeno jamstvo mora biti neoštećeno, odnosno ne smiju biti probušeno, zaklamano, lijepljeno, presavijeno ili oštećeno na bilo koji drugi način.

(3) U slučaju nedostavljanja jamstva za uredno ispunjenje Ugovora u zadanom roku, Naručitelj će raskinuti Ugovor.

(4) Jamstvo za uredno ispunjenje Ugovora Naručitelj ima pravo naplatiti u slučajevima neispunjenja ili neurednog ispunjenja Ugovora, pri čemu se neurednim ispunjenjem Ugovora smatraju slijedeći slučajevi:

- ako Pružatelj ne izvršava usluge uredno,
- ako Pružatelj neopravdano uskrati pružanje usluga,
- ako Pružatelj u cijelosti ili djelomično prenese pružanje usluge koji su predmet Ugovora na treću/treće osobe,
- ako Pružatelj bez odobrenja Naručitelja promijeni bilo kojeg stručnjaka za kojeg su mu dodijeljeni bodovi u okviru kriterija za odabir ponude,
- ako Pružatelj neće posjedovati odgovarajuća ovlaštenja tijekom cjelokupnog trajanja Ugovora,
- ako se Pružatelj ne pridržava drugih odredbi Ugovora.

(5) Prije postavljanja zahtjeva za naplatom jamstva za uredno ispunjenje Ugovora, Naručitelj će obavijestiti Pružatelja i u toj obavijesti navesti razlog aktivacije jamstva. Jamstvo za uredno ispunjenje Ugovora bit će vraćeno u roku od 30 dana od dana završetka pružanja usluga koje čine predmet Ugovora.

(6) Umjesto dostavljanja zadužnice ili bjanko zadužnice kao jamstva za uredno ispunjenje Ugovora, Pružatelj može uplatiti novčani polog u kunama na račun Naručitelja naveden u Pozivu. Polog mora biti evidentiran na računu Naručitelja najkasnije u roku od 10 dana od dana primitka Ugovora.

#### **Ugovorna kazna**

#### **Članak 11.**

(1) Ako Pružatelj svojom krivnjom uredno ne izvrši predmet Ugovora ili zakasni s izvršenjem predmeta Ugovora, dužan je Naručitelju platiti ugovornu kaznu u iznosu 0,25% od vrijednosti neizvršene usluge za svaki dan zakašnjenja te nadoknaditi Naručitelju sve eventualne troškove i štetu koja bi iz toga proizašla.

(2) Ukupni iznos ugovorne kazne ne može biti veći od 10% ukupno ugovorene vrijednosti usluge bez PDV-a.

(3) Naručitelj ima pravo iznos ugovorne kazne odbiti od bilo koje privremene ili okončane situacije-računa ili naplatiti putem jamstva za uredno ispunjenje Ugovora.

(4) Pravo na ugovornu kaznu ne umanjuje niti isključuje pravo Naručitelja na naknadu eventualne štete preko iznosa ugovorne kazne. Odredbe o ugovornoj kazni neće se primjenjivati, ako je ugovoreni rok prekoračen uslijed više sile ili krivnjom trećih osoba, a što Pružatelj mora dokazati. Plaćanje ugovorne kazne ne oslobađa Pružatelj obveze izvršenja predmeta Ugovora.

**Prava i obveze Pružatelja**

**Članak 12.**

(1) Pružatelj se obvezuje uslugu koja je predmet ovog Ugovora obavljati sukladno propisima Republike Hrvatske, europske pravne stečevine, Pozivu, pisanim nalogima Naručitelja i pravilima struke.

(2) Jezik Ugovora je hrvatski, što znači da će se sva pisana i usmena komunikacija između ugovornih strana odvijati na hrvatskom jeziku, kao i to da će svi dokumenti proizašli iz provedenih usluga biti na hrvatskom jeziku.

(3) Pružatelj se obvezuje da će posjedovati odgovarajuća ovlaštenja koja su propisana posebnim zakonima tijekom cjelokupnog trajanja Ugovora. Ako Pružatelj neće posjedovati odgovarajuća ovlaštenja tijekom cjelokupnog trajanja Ugovora, Naručitelj može raskinuti Ugovor i naplatiti jamstvo za uredno ispunjenje Ugovora.

(4) Pružatelj je obavezan osigurati izvršenje ovog Ugovora putem fizičkih osoba čijim ovlaštenjima je dokazana sposobnost u postupku nabave.

(5) Ako tijekom trajanja ovog Ugovora Pružatelj želi promijeniti stručnjaka za kojeg je priložio dokaze sposobnosti, obavezan je u pisanom obliku zatražiti odobrenje Naručitelja o spomenutoj izmjeni. U slučaju izmjene stručnjaka, novopredloženi stručnjak mora imati isti broj bodova (ili veći) ostvarenih/dobivenih prilikom primjene kriterija ekonomski najpovoljnije ponude. Naručitelj može prihvatiti ili odbiti traženu izmjenju.

(6) Ako Pružatelj promijeni stručnjaka za kojeg je priložio dokaze sposobnosti, bez odobrenja Naručitelja, Naručitelj može raskinuti Ugovor i naplatiti jamstvo za uredno ispunjenje Ugovora.

(7) Ovlaštena osoba Pružatelja za praćenje ispunjavanja ugovornih obveza je Mičo Diklić.

(8) U slučaju promjene ovlaštene osobe Pružatelja za praćenje ispunjavanja ugovornih obveza, Pružatelj će Naručitelju dostaviti pisanu obavijest bez izmjene Ugovora.

**Prava i obveze Naručitelja**

**Članak 13.**

(1) Naručitelj ima pravo pratiti rad Pružatelja u obavljanju poslova koji su predmet ovog Ugovora te na iste stavljati primjedbe.

(2) Naručitelj će raskinuti ovaj Ugovor i naplatiti jamstvo za uredno ispunjenje Ugovora u slučajevima navedenim u članku 10. Ugovora te ako Pružatelj tijekom cjelokupnog trajanja Ugovora ne dokaže posjedovanje odgovarajućih ovlaštenja koja su propisana posebnim zakonima, kako je navedeno u članku 12. stavku 3. ovog Ugovora.

(3) Naručilatelj ima pravo jednostranog raskida Ugovora uz poštivanje raskidnog roka od 30 dana.

(4) Ovlaštena osoba Naručilatelja za praćenje ispunjavanja ugovornih obveza po predmetnim lokacijama je Nataša Balaša za 1. i 2. fazu, dok je Željka Mutnjaković-Prebeg za 3., 4. i 5. fazu.

(5) U slučaju promjene ovlaštene osobe Naručilatelja za praćenje ispunjavanja ugovornih obveza, Naručilatelj će Pružatelju dostaviti pisanu obavijest bez izmjene Ugovora.

#### Ostale odredbe

#### Članak 14.

(1) Naručilatelj nema nikakve obveze ni odgovornosti ukoliko se pojave zahtjevi prema Pružatelju nezavisno kojeg karaktera od strane treće osobe.

(2) Ovaj Ugovor stupa na snagu danom obostranog potpisa, a smatra se izvršenim ispunjenjem ugovornih obveza obiju ugovornih strana.

(3) Eventualna sporna pitanja realizacije ovog Ugovora, ugovorne strane će rješavati dogovorno, a ako na taj način ne budu riješena tj. u slučaju sudskog spora, putem stvarno i mjesno nadležnog suda.

(4) Ugovorne strane suglasne su kako će za sve ono što ovim Ugovorom nije definirano primjenjivati odredbe Zakona o obveznim odnosima („Narodne novine“ broj 35/05, 41/08, 125/11, 78/15 i 29/18).

(5) Ovaj Ugovor sastavljen je u 4 (četiri) istovjetna primjerka od kojih svaka ugovorna strana zadržava po 2 (dva) primjerka.

#### PRUŽATELJ

PROJEKTNA CJELINA d.o.o.

DIREKTOR

Miće Diklić



21.12.2021

#### NARUČITELJ

Fond za obnovu Grada Zagreba,  
Krapinsko-zagorske županije i  
Zagrebačke županije

Zagreb  
v.d. Ravnatelja

Snežana Penović

KLASA: 406-07/21-01/395

URBROJ: 536-21-16

Zagreb, 20. prosinca 2021. godine