

# Organizacija građenja stambene građevine na otoku Ugljanu

---

Cupar, Pavao

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:690244>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-24**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





# Sveučilište Sjever

Završni rad br. 459/GR/2023

## Organizacija građenja stambene građevine na otoku Ugljan

Pavao Cupar, 2870/336

Varaždin, travanj, 2023. godine





# Sveučilište Sjever

## Graditeljstvo

Završni rad br. 459/GR/2023

# Organizacija građenja stambene građevine na otoku Ugljan

## Student

Pavao Cupar, 2870/336

## Mentor

Mirna Amadori, dipl. ing.

Varaždin, travanj 2023. godine

## ***Predgovor***

*Želim iskoristiti ovu priliku da se zahvalim mentorici, dipl. ing. Mirni Amadori, na njezinom posvećenom vremenu, strpljenju, vrijednim savjetima, neprestanoj podršci i povjerenju koje mi je iskazala tijekom izrade završnog rada.*

*Također se zahvaljujem svim ostalim profesorima koji su svojim znanjem, iskustvom i predanim radom obogatili moje obrazovanje i pomogli mi u razumijevanju složenosti područja graditeljstva. Neizmjereno sam zahvalan svojoj obitelji i prijateljima na strpljenju, dodatnoj podršci i nesebičnoj pomoći koju su mi pružili tijekom ovog akademskog putovanja.*

## Sažetak

**Autor:** Pavao Cupar

**Mentor:** Mirna Amadori, dipl. ing.

**Naslov:** Organizacija građenja stambene građevine na otoku Ugljan

Tema završnog rada je organizacija građenja izgradnje stambene građevine na otoku Ugljanu, zaseok Batalaža, u općini Preko. U ovom završnom radu, opisan je tehnički opis građevine s detaljnom tehnologijom izvođenja po stavkama građevinskih radova, uključujući zemljane radove, armiračke radove, betonske radove, zidarske radove i tesarske radove. Shema gradilišta je tlocrtno prikazana i izrađena je u programu „Autocad“. Izrađen je tablični prikaz analize cijena za svaku stavku troškovnika građevinskih radova i plan izvođenja radova iz kojeg je vidljivo da radovi započinju 4. travnja 2022., a završavaju 8. listopada 2022. (95 dana).

**Ključne riječi:** organizacija građenja, projekt, troškovnik, tehnički opis, analiza cijena, tehnologija

## Summary

**Author:** Pavao Cupar

**Mentor:** Mirna Amadori, dipl. ing.

**Title:** Construction organization of a residential building on the island of Ugljan

The topic of the final thesis is the organization of the construction of residential building on the island of Ugljan, Batalaža settlement, in the municipality of Preko. In this final thesis, a technical description of the building is provided, including a detailed construction technology for each item of construction work, including earthworks, reinforcement works, concrete works, bricklaying works, a carpentry works. The construction site layout is presented in a floor plan and was created using „Autocad“ software. A tabular representation of cost analysis is provided for each item in the construction work cost estimate, along with a work execution plan that indicates the start date of April 4, 2022, and the completion date of October 8, 2022 (95 days).

**Keywords:** Construction organization, project, cost estimate, technical description, cost analysis, technology.

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za graditeljstvo		
STUDIJSKI PROGRAM	preddiplomski stručni studij Graditeljstvo		
PRISTUPNIK	Cupar Pavao	MAŠINSKI BROJ	0336028472
DATUM	5. IX. 2023.	KOLEGIJ	Organizacija građenja
NASLOV RADA	Organizacija građenja stambene građevine na otoku Ugljanu		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Organization of the construction of a residential building on the island of Ugljan		

MENTOR	Mirna Amadori	ZVANJE	predavač
MEMBERI POKLONILAVNOG Povjerenstva	1. prof. dr. sc. Božo Soldo		
	2. Mirna Amadori, predavač		
	3. doc. dr. sc. Marija Orešković		
	4. izv. prof. dr. sc. Bojan Đurin		
	5.		

## Zadatak završnog rada

BR. RADA	459/GR/2023
OPIS	Pristupnik u radu treba izraditi projekt organizacije građenja za stambenu građevinu na otoku Ugljanu.

U radu je potrebno obraditi sljedeće podnaslove:

1. Uvod
2. Tehnički opis
3. Tehnologija izvođenja
4. Shema gradilišta
5. Analiza cijena
6. Plan radova
7. Zaključak
8. Literatura

ZADATAK PRIFUČEN

08.09.2023.



POTPIŠ MENTORA



# Sveučilište Sjever



## IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studentu su dužna potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, RAYA D. ČUJAR (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ORGANIZACIJA GRADENJA STAMBENE GRADJEVINE NA OTOKU UGLJAN (upisati naslov) te da u navedenom radu nisam na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) kovišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

RAYA D. ČUJAR   
(vlastoručni potpis)

Sukladno čl. 83. Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Sukladno čl. 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoru na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice sveučilišta ili visoke škole ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje znanstvena i umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.

## Popis korištenih kratica

<b>K.č.</b>	Katastarska čestica
<b>XPS</b>	Ekstrudirani polistiren
<b>EPS</b>	Ekspandirani polistiren
<b>Tj.</b>	To jest
<b>ETICS</b>	sustav za vanjsku toplinsku izolaciju
<b>PE</b>	zaštitna folija
<b>Pvc</b>	polivinil klorid
<b>Alu</b>	aluminijski
<b>Izo</b>	izolacijsko
<b>Max</b>	maksimalno
<b>Itd</b>	i tako dalje
<b>m'</b>	dužni metar
<b>m<sup>2</sup></b>	kvadratni metar
<b>m<sup>3</sup></b>	kubni metar
<b>cm</b>	centimetar
<b>mm</b>	milimetar
<b>k.o.</b>	katastarska općina

## Sadržaj:

<b>1.</b>	<b>UVOD</b> .....	1
<b>2.</b>	<b>TEHNIČKI OPIS</b> .....	3
2.1.	Veličina, oblik i površina građevne čestice .....	3
2.2.	Opis namjene građevine .....	4
2.3.	Veličina i površina građevine .....	6
2.4.	Tehnički opis projektiranog dijela građevine .....	7
<b>3.</b>	<b>TEHNOLOGIJA IZVOĐENJA</b> .....	8
3.1.	Zemljani radovi .....	8
3.2.	Armirački radovi .....	9
3.3.	Betonski radovi .....	10
3.4.	Zidarski radovi .....	11
3.5.	Tesarski radovi .....	12
<b>4.</b>	<b>SHEMA GRADILIŠTA</b> .....	15
4.1.	Tabla gradilišta .....	17
<b>5.</b>	<b>ANALIZA CIJENA</b> .....	18
5.1.	Zemljani radovi .....	20
5.2.	Betonski i Armiranobetonski radovi .....	21
5.3.	Zidarski radovi .....	23
5.4.	Izolaterski radovi .....	26
<b>6.</b>	<b>PLAN RADOVA</b> .....	29
6.1.	Zemljani radovi .....	30
6.2.	Betonski i Armirano-Betonski radovi .....	30
6.3.	Zidarski radovi .....	31
6.4.	Izolaterski radovi .....	33
<b>7.</b>	<b>ZAKLJUČAK</b> .....	37
<b>8.</b>	<b>LITERATURA</b> .....	38
	<b>POPIS SLIKA</b> .....	39
	<b>POPIS TABLICA</b> .....	40

# 1. UVOD

Graditeljstvo je djelatnost koja obuhvaća projektiranje, izvedbu, uporabu, održavanje i uklanjanje građevina. Graditeljstvo dijelimo na visokogradnju i niskogradnju. Visokogradnja podrazumijeva građevine iznad, tj. na površini zemlje (kuće, zgrade, itd.), dok niskogradnja podrazumijeva građevine u tlu ili u površini zemlje (brane, mostovi, prometnice, tuneli, itd.). Jedna od prvih djelatnosti sa kojima su se ljudi počeli baviti je upravo graditeljstvo. Bitan razlog tome je potreba za skloništem.

Organizacija građenja obuhvaća povezivanje raznolikih elemenata u jednu cjelokupnu funkcionalnu cjelinu. Investitor je je pravna ili fizička osoba od koje se sve započinje. On ulaže novac u izgradnju građevine, te mu je bitna sama kvaliteta izvedbe, rok izvedbe i financije. Propusti loše organizacije građenja mogu dovesti do neočekivanih troškova izvedbe, te duljeg vremena izvođenja građevine.

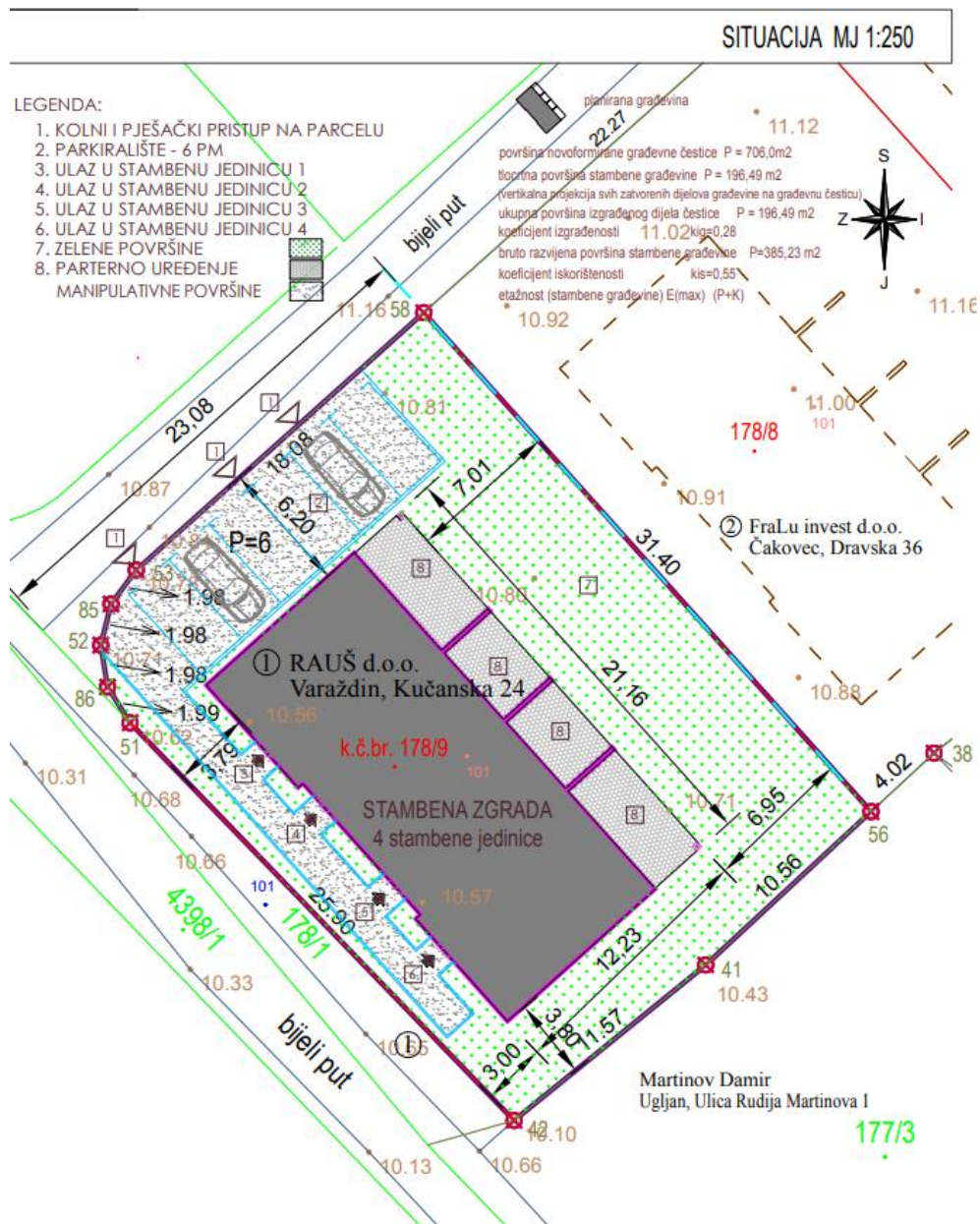
Projekt organizacije građenja je projekt koji je sastavljen od dokumentacije poput: dokaznice mjera, analize cijena građenja, troškovnika, sheme gradilišta i ostalih dokumentacija, tj. Elaborata.

Takva dokumentacija nam omogućuje:

1. Kvalitetnu izvedbu
2. Smanjenje troškove izvedbe
3. Smanjeni rok izgradnje građevine
4. Efikasno gospodarenje resursima

Razlikujemo Idejni projekt koji se predaje na natječaj, te Izvedbeni projekt koji naknadno izrađuje tvrtka koja dobije natječaj.

Predmet ovoga završnog rada je izgradnja stambene građevine na otoku Ugljanu u uvali „Batalaža“. Radovi su se počeli izvoditi krajem 2022. godine. Naziv ulice je buduća „Batalaška ulica bb (9c)“, te se također gradi više objekata u okolici predmetne parcele kao što je prikazano na slici 1.1.



Slika 1.1 - Situacija Građevine

Dobio sam svu potrebna dokumentaciju projekta uključujući nacрте i dokaznice mjera. Projektno-tehnička dokumentacija je izrađena od poduzeća „Creocon doo“ Moj zadatak je opisati tehnologiju građenja, te sve građevinske radove: zemljane, betonske, armirano-betonske, zidarske, tesarske i izolaterske radove. Također trebam izraditi analizu cijena prema dobivenom troškovniku i plan radova. Gantogram je napravljen otprilike prema realnoj izvedbi radova.

## 2. TEHNIČKI OPIS

Predmet ovoga završnog rada je organizacija izgradnje samostojeće stambene građevine sa 4 stambene jedinice (tip B) na otoku Ugljanu.

### 2.1. Veličina, oblik i površina građevne čestice

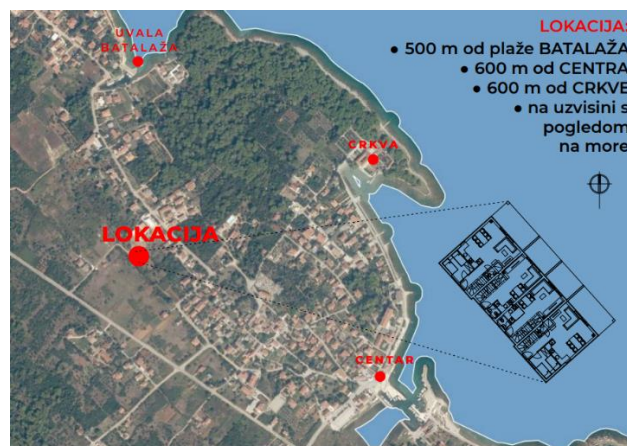
U ovome radu ću analizirati organizaciju građenja za projekt izgradnje stambene građevine na otoku Ugljanu, k.č.br. 178/9; k.o. Ugljan. (slika 2.1.1.)

Čestica je veličine  $P = 706,00 \text{ m}^2$ , objekt je pravokutnih dimenzija  $12,23\text{m} \times 21,16\text{m}$ , visina građevina  $5.50\text{m}$ , etažnosti PRIZEMLJE + KAT.

Objekt je smješten na liniju postojećeg građevinskog pravca koji je definiran budućom izgradnjom te je time odmaknuta od sjeverozapadne linije regulacije za  $6,20\text{m}$ .

Od sjeveroistočne, susjedne međe najbližim dijelom odmiče  $6,95\text{m}$ , od jugozapadne međe, na najbližem dijelu odmiče  $3,00\text{m}$ , a od jugoistočne međe  $3,80\text{m}$ . (slika 1.1.)

Teren parcele je u blagom padu od sjeverozapadne prema jugoistočnoj strani, te se nakon izgradnje isti visinski planira prilagoditi građevini u sklopu hortikulturnog uređenja.



Slika 2.1.1. - Lokacija Građevine

## 2.2. Opis namjene građevine

Građevina je stambene namjene sa četiri stambene jedinice (prostornoplanske dokumentacije tipa B).

Prema željama investitora, unutar prizemlja pojedine stambene jedinice smještene su prostorije dnevne zone, spavaonica i vanjske terase sa pripadajućim komunikacijama prema vanjskim i unutarnjim prostorima te sanitarni čvor.

Na katnom dijelu pojedine stambene jedinice formirana je spavaća zona unutar koje su osim prostora komunikacija smještene tri spavaonice, „Loggia“ i kupaonica.

Nosiva konstrukcija građevine je monolitna, izrađena je od nearmiranih betonskih trakastih temelja koji su povezani armirano-betonskim nadtemeljnim serklažima, nosivih zidova od opeke te polu montažne stropne ploče tipa „FERT“ te armirano-betonskih stupova i greda.

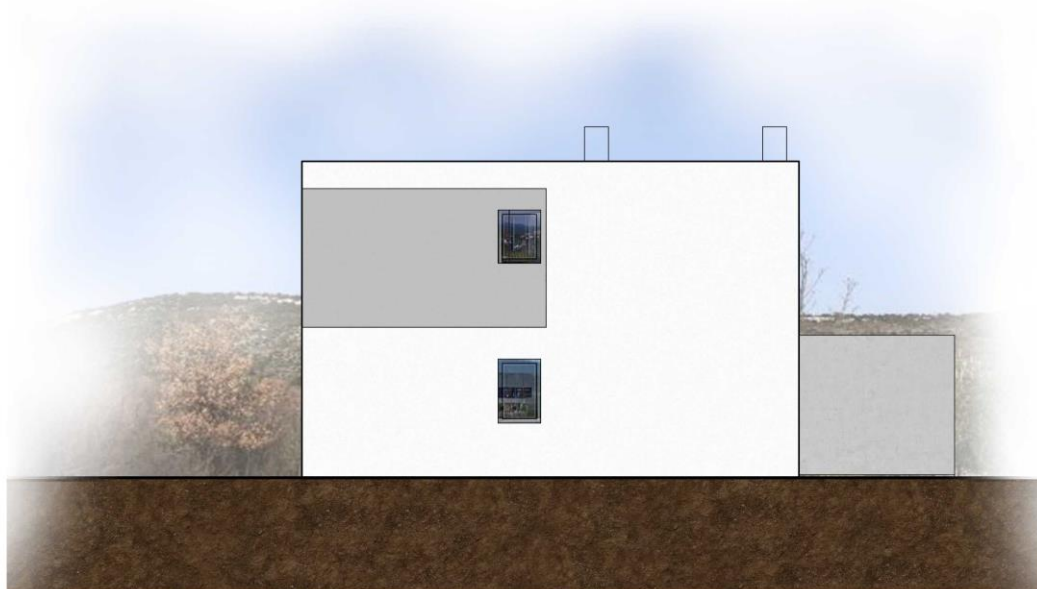
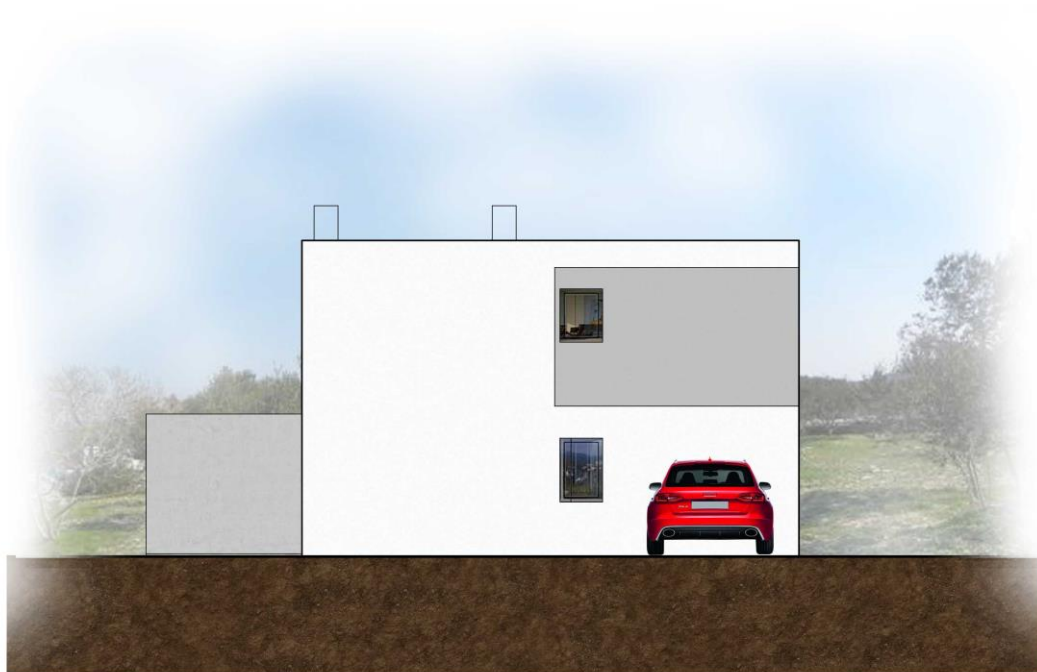
Krovište se izvodi kao ravni krov sa završnim slojem UV stabilne hidroizolacijske folije u minimalnom mogućem padu.

Na slici 2.2.1. možemo vidjeti izgled sjevernog i južnog pročelja, dok su na slici 2.2.2. prikazana istočno i zapadno pročelje.



*Slika 2.2.1. - Sjeverno i južno pročelje*





*Slika 2.2.2 - Istočno i zapadno pročelje*



## 2.3. Veličina i površina građevine

U slijedećem tekstu sam izračunao tlocrtnu površinu građevine, bruto površinu građevine (prizemlja i kata), koeficijent izgrađenosti i iskoristivosti te površinu zelenila. Također sam naveo visinu građevine (maksimalnu visinu vijenca) i ukupnu visinu građevine.

Tlocrtna površina građevine:	196,49 m <sup>2</sup>
Bruto površina građevine:	385,23 m <sup>2</sup>
(Priz. – 196,39 m <sup>2</sup> ; Kat – 188,73 m <sup>2</sup> )	
Koeficijent izgrađenosti	196,49 m <sup>2</sup> / 706,00 = 0,278 (28%)
Koeficijent iskoristivosti	385,23 m <sup>2</sup> / 706,00 = 0,55
Etažnost građevine	Prizemlje + kat
Visina građevine (max. Visina vijenca)	5,50 m
Ukupna visina građevine	6,15 m
Površina zelenila	235 m <sup>2</sup> (235/973 = 0,24 (24%))

U tablici 2.3.1. su prikazane neto površine prostorija svih stanova u građevini.

Tablica 2.3.1. - Iskaz neto površina građevine

<b>Neto površine</b>	<b>Površina</b>	
<b>PRIZEMLJE - STAN 1</b>	<b>66,41</b>	m <sup>2</sup>
Br. Prostorija: 6		
<b>KAT - STAN 1</b>	<b>47,82</b>	m <sup>2</sup>
Br. Prostorija: 7		
<b>SVEUKUPNO - STAN 1</b>	<b>114,23</b>	m <sup>2</sup>
<b>PRIZEMLJE - STAN 2</b>	<b>43,48</b>	m <sup>2</sup>
Br. Prostorija: 5		
<b>KAT - STAN 2</b>	<b>31,83</b>	m <sup>2</sup>
Br. Prostorija: 6		
<b>SVEUKUPNO - STAN 2</b>	<b>75,31</b>	m <sup>2</sup>
<b>PRIZEMLJE - STAN 3</b>	<b>43,48</b>	m <sup>2</sup>
Br. Prostorija: 5		
<b>KAT - STAN 3</b>	<b>31,83</b>	m <sup>2</sup>
Br. Prostorija: 6		
<b>SVEUKUPNO - STAN 3</b>	<b>75,31</b>	m <sup>2</sup>
<b>PRIZEMLJE - STAN 4</b>	<b>66,41</b>	m <sup>2</sup>
Br. Prostorija: 6		
<b>KAT - STAN 4</b>	<b>47,82</b>	m <sup>2</sup>

Br. Prostorija: 7		
<b>SVEUKUPNO - STAN 4</b>	<b>114,23</b>	m2
<b>SVEUKUPNO NETTO - STAMBENA ZGRADA:</b>		
<b>379,08</b>		m2

## 2.4. Tehnički opis projektiranog dijela građevine

Nosiva konstrukcija građevine je monolitna, a sastoji se od nearmiranih betonskih trakastih temelja koji su međusobno povezani armirano-betonskim nadtemeljnim serklažima, opečnih nosivih zidova, polumontažnih „FERT“ stropova, te armirano-betonskih stupova i greda.

Krovište zgrade se izvodi kao ravni krov sa završnim slojem UV stabilne hidroizolacijske folije u minimalnom padu.

Svi nosivi zidovi su zidani blok opekom 30cm, 25cm i 20cm uključujući i unutrašnje zidove. Pregradni zidovi su debljine 10cm od glinene blok opeke ili gipskartonskih ploča.

Podovi i završne podne obrade su određene prema namjeni prostorije, potrebnim uvjetima za otpornost i lako održavanje.

Fasadne površine stambene građevine se planiraju izvesti u kombinaciji fasadnog „ETICS“ sustava sa završnim slojem od mineralne žbuke, a toplinska izolacija ravnog krova se izvodi pločama od ekspaniranog polistirena u padu (XPS).

U svim prostorijama građevine izvedena je podna konstrukcija s „plivajućim“ estrihom, a u prostorijama s vodom izvedena je podna konstrukcija s „plivajućim“ estrihom i sa hidroizolacijom.

Svi vanjski otvori i vrata se izrađuju od tipskih PVC ili ALU profila. Ostakljenje vanjskih stolarija je dvostrukim IZO staklom.

Unutarnja stolarija se izrađuje od drveta. Ostakljenje unutarnje stolarije – krila i nadsvjetla, izvode se jednostrukim staklom.

### 3. TEHNOLOGIJA IZVOĐENJA

Kod tehnologije izvođenja razradit ću sve vrste građevinskih radova koji će se izvoditi.

Obradit ću zemljane, armiračke i betonske radove, nakon toga slijede zidarski radovi, te tesarski i izolaterski radovi.

#### 3.1. Zemljani radovi

Zemljani radovi obuhvaćaju, u skladu s projektom, otkopavanje humusa dubine cca 55cm.

Prije početka iskopa treba osigurati pristup mehanizaciji, ukloniti svo raslinje, rasčistiti teren i pripremit ga za iskop.

Nakon što se tlo izravnalo projektiranu visinu, iscrtale su se pozicije trakastih temelja kako bi bager mogao započeti iskop. (slika 3.1.1.)

Sav iskopan materijal se privremeno deponirao na gradilištu, a kasnije se višak materijala transportirao na deponij odlaganja materijala.

Potrebno je nasuti i nabiti drenažni šljunak u sloju debljine 30 cm.

Na gradilištu su korišteni specifični građevinski strojevi za obavljanje različitih zadataka.

Caterpillar bager je upotrijebljen za iskopavanje materijala, kiper se koristio za prijevoz materijala na deponij, dok je prisutan bio i bager „Bobcat“ E34 za manje građevinske aktivnosti.



*Slika.3.1.1 - Iscrtavanje temelja (iskolčenje)*

### 3.2. Armirački radovi

Armirački radovi se sastoje od vezanja, rezanja, savijanja i sklapanja čeličnih mreža i čeličnih šipki. Svi armirački radovi su se izvodili ručno na gradilištu.

Armatura koja se koristila je kvalitete B500B.

Sve armiračke radove treba izvesti prema planovima i njihovim specifikacijama. Također se treba pridržavati svih propisa i pravila struke.

Na slijedećim fotografijama (slika 3.2.1.) i (slika 3.2.2.) se može vidjeti izvedba armiračkih radova za trakaste temelje.



*Slika 3.2.1. – Armaturni koš*



*Slika 3.2.2. – Armatura nadtemeljnog zida*



### 3.3. Betonski radovi

Betonski radovi se izvode prema glavnom i izvedbenom projektu.

Beton klase C16/20 se koristio za betoniranje temeljnih traka, dok se beton klase C25/30 koristio za betoniranje ostalih dijelova građevine.

Agregat za beton je šljunak i pijesak prirodnog podrijetla.

Uzorci betona uzimaju se na gradilištu prije ugradnje te im se provjerava kakvoća. Nakon što je beton dobrog sastava, spreman je za uporabu. Ugrađuje se direktno u predviđeno mjesto pri čemu se pazi da ne dođe u kontakt s tlom i da ne dođe do gubitka vode.

Kontrola utvrđivanja tlačne čvrstoće se ispituje na uzorcima koji su uzeti prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju.

Ukoliko je količina ugrađenog betona veća od 100 m<sup>3</sup>, za svaki od slijedećih ugrađenih 100 m<sup>3</sup> uzima se dodatni uzorak betona.

Gradilište nije imalo svoju betonaru, već se beton doveo na gradilište putem auto-mixera sa pumpom, gdje se beton ugradio na licu mjesta.

Na slijedećoj slici 3.3.1. možemo vidjeti ugrađeni beton za trakaste temelje.



*Slika 3.3.1. – Betonirani nadtemelj*

### 3.4. Zidarski radovi

Zidarski radovi se sastoje od: zidanja, žbukanja, obrade opeke. Opeka mora dobro pečena i imati svoju kvalitetu. Zidni elementi na gradilištu moraju biti složeni po tipovima, skupinama i kategoriji i osigurani od djelovanja atmosferilija (kiše, snijega, leda).

Zidni elementi se ne smiju postavljati na stropne konstrukcije na način da prouzroče bilo kakve trajne deformacije.

Temperatura svježeg morta ne smije biti niža od  $+5^{\circ}\text{C}$ , niti viša od  $+35^{\circ}\text{C}$

Zidovi stambene zgrade zidaju se od šupljih opekarskih blokova, u produženom cementnom mortu 1:2:6, a trebaju biti debljine 25cm i 30cm. Sve zidove na međusobnim kutnim sudarima potrebno je zidati na „šmuc“ radi izvedbe vertikalnih serklaža.

Mort mora odgovarati omjerima po količinama materijala označenim u normama, dok pijesak mora biti čist i bez organskih primjesa. Cement mora odgovarati kvaliteti za portland cement, a vapno treba biti dobro gašeno i odležano od gašenja do upotrebe najmanje mjesec dana kako bi se postigla što kvalitetnije mješavina. Prikazan je zidani zid prizemlja na slici 3.5.1.



Slika 3.4.1. - Zidano prizemlje



### 3.5. Tesarski radovi

Tesarski radovi su pomoćna privremena drvena konstrukcija koja se radi prema obliku koji nam je potreban da bismo u nju izlili betonsku smjesu. Oplata je dio koji jako bitan jer mora biti čvrsta da bi zadržala beton sve dok ne očvrstne kao što se vidi na slici 3.5.1.

Oplata se treba izraditi točno prema mjerama u nacrtima i sa svim potrebnim potporama.

Unutrašnja površina treba biti stabilna i dovoljno poduprta, tako da se ne može savijati, izvijati, niti popustiti u bilo kojem smjeru.

Oplata koja se koristila za predmetnu građevinu je žuta, glatka i drvena.

Oplata se mora izraditi na način da se može skidati bez oštećenja konstrukcije, a uklanja se tek kada ugrađeni beton postigne potrebnu čvrstoću. Očvrsnuli beton bez oplata se može vidjeti na slici 3.5.2.



*Slika 3.5.1. - Oplata*



*Slika 3.5.2. – Demontirana oplata (vidljiva lica betona)*



### **3.6. Izolaterski radovi**

Izolacija je također vrlo bitni dio građevine. Razlikujemo: hidroizolaciju, zvučnu izolaciju i toplinsku izolaciju.

Hidroizolacija je postava izolacije kako bi se spriječio prodor vode ili vlage u građevinski objekt. To je važan korak u građevinarstvu koji ima cilj zaštititi građevinske objekte od negativnih učinaka vode, kao što su curenje, infiltracija vlage, kondenzacija ili poplave.

Površina na koju se postavlja hidroizolacija mora biti bez bilo kakvih pukotina i nabora, očišćena od svih smetnji kako bi se izolacija mogla pravilno postaviti.

Na čvrstu podlogu ispod betona postavljen je geotekstil.

Iznad armirano betonske podloge (12cm) dolazi EPS (2cm+5cm) prekriven PE folijom, a zatim cementni estrih. Na betonske zidove u tlu postavljen je XPS debljine 5cm.

Zidovi iznad tla su obloženi fasadom. Fasadne površine stambene građevine planiraju se izvesti kombinacijom fasadnog ETICS sustava sa završnim slojem od fine mineralne žbuke.

Toplinska izolacija ravnog krova izvodi se pločama od EPS-a s nagibom.

U svim prostorijama sa „vodom“ predviđena je izvedba hidroizolacije, kao i plivajući estrih na pločama od polistirena.

Ispravna ugradnja izolaterskih radova omogućuje smanjenje toplinskih gubitaka i time smanjuje troškove za potrebnu energiju.

## 4. SHEMA GRADILIŠTA

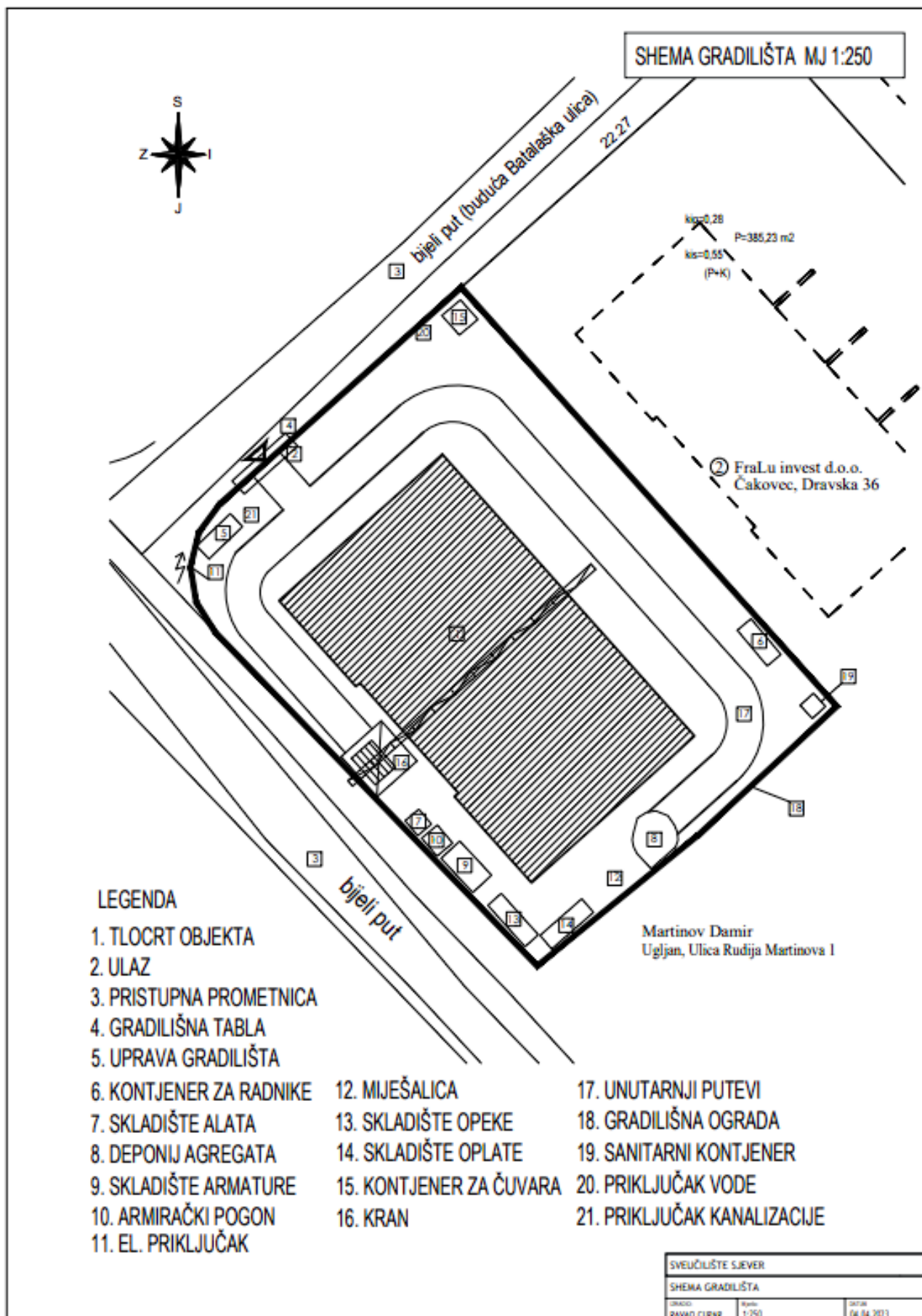
Schema gradilišta je tlocrtni prikaz razmještaja svih privremenih objekata koji su potrebni za izgradnju građevine koja se crta se u mjerilu od 1:200 do 1:1000.

Cilj sheme je da se gradilište uredi na takav način da se najbolje iskoristi prostor, omogući nesmetan pristup svim vozilima, a također i minimalni troškovi u smislu što kraće dostave materijala i sličnih stvari gdje se može uštedjeti na vremenu i gorivu. Osnovna načela prostornog uređenja gradilišta kažu da veće količine materijala trebaju biti bliže dizalici, kao i teži teret, te da se osigura sigurnost i preglednost.

Schema gradilišta sadrži: prometnice, kontejnere za radnike, sanitarne čvorove, deponije materijala, tablu gradilišta, ogradu gradilišta, ulaz/izlaz s gradilišta, miješalicu, el. Mrežu, dizalicu (ako postoji), itd.

Prilikom postavljanja elemenata važno je paziti na smjernice i držati se pravila uređenja gradilišta, kako bi sve bilo po propisima i kako ne bi došlo do ozljeda radnika kao i ozljeda slučajnih prolaznika. Svaki element ima svoja pravila te određene karakteristike gdje bi se trebao smjestiti na gradilištu, odnosno u kojoj zoni gradilišta.

Iz meni nepoznatih razloga, shema gradilišta nije napravljena za predmetnu građevinu, pa sam napravio shemu gradilišta kako bi ona trebala ispravno izgledati sa ucrtanim tlocrtom objekta, ulazom u parcelu, pristupnom prometnicom, gradilišnom tablom, upravom gradilišta, kontjenerima za radnike i čuvara, skladišta alata i materijala, miješalicom, kranom i ostalim potrebnim objektima. Materijal koji se koristio za gradnju građevine je nekoliko puta dopremljen na parcelu i odmah upotrijebljen.



## 4.1. Tabla gradilišta

Tabla gradilišta mora biti postavljena s lijeve ili desne strane ulaza, na vidljivom mjestu. Na tabli mora biti pisan hrvatski jezik, te dovoljno velika veličine teksta da se može lako pročitati ,kao što se vidi na slici 4.1.1.

Tabla sadrži: namjenu građevine, lokaciju građevine, informacije o investitoru, podatke o projektantu, podatke o nadzoru građevine, ime izvođača radova, građevinska dozvola s klasom i brojem, datum izdavanja građevinske dozvole, datum prijave početka gradnje, te upozorenja o prisutnim opasnostima i obveznoj upotrebi zaštitne opreme.

Tablu postavlja glavni izvođač najkasnije jedan dan prije početka građenja.  
(Pravilnik o sadržaju i izgledu ploče – NN 42/2014)



Slika 4.1.1. – Tabla gradilišta

## 5. ANALIZA CIJENA

Kalkulacije se odnose na postupak izrade ponude na temelju utvrđivanja jediničnih cijena troškova usluga izvođača. Izračunavamo cijene posebno za svaku stavku troškovnika na temelju materijala, strojeva, vremena i rada.

Kalkulacija se izrađuje u fazi pripreme i izrade ponude, te njome mora biti obuhvaćen dio rizika kroz uvećani dio dobiti kao rezerva za pokrivanje neželjenih utjecaja okruženja, a veličina rizika nam u trenutku izrade kalkulacije nije poznata pa ju pretpostavljamo putem akumulacije. Troškovi mogu biti direktni ili indirektni. Direktni troškovi su troškovi koji se događaju direktno na objektu/građevini, a to su rad i materijal. Indirektni troškovi su troškovi pripremno-završnih radova koji se odvijaju prije početka građenja i nakon završetka građenja. Indirektni troškovi se obračunavaju se pomoću faktora poduzeća. Faktor poduzeća se dobije tako da se zbroji opći faktor i gradilišni faktor. Faktor poduzeća najčešće iznosi od 3.5 do 8. Opći faktor iznosi od 2 do 3.5 (faktor troškova uprave tvrtke), a gradilišni faktor je najčešće od 1.5 do 4.5.

Analiza cijena se radi za svaku stavku posebno prema stavkama troškovnika. Nakon određivanja količine radova, te izrade troškovnika, radi se i jedinična cijena. Jedinična cijena se iskazuje putem normi. Obračunat je rad i materijal potreban za izradu rada iz troškovnika. Norma je vrijeme koje je potrebno izvođaču ili stroju da izvrši rad u jedinici mjere za stavku troškovnika.

Za izradu analize cijena potrebno nam je:

- Dokaznica mjera
- Faktor poduzeća (4,0 uzeto u mojem radu)
- Građevinske norme
- Jedinične cijene mehanizacije
- Satnice radnika
- Cijena materijala

Sve analize jediničnih cijena radio sam na način kako je prikazano u primjeru na slici 5.1., da ne bih prilagao sve analize cijena u završni rad, izradio sam tablični prikaz po stavkama troškovnika gdje sam naveo sve podatke iz analize cijena, a koji su mi potrebni za daljnju obradu.

1.1. Strojni površinski široki iskop humusa u materijalu III ("C) kategorije dubine cca 55cm.						
OZNAKA NORME	OPIS RADA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	CIJENA	
					RAD	MATERIJAL
<u>GN-200-601</u> 021606	<u>RAD</u> Strojni iskop bagerom. Zemlja III kategorije.  MVII	Sati	0,0600	26,49	1,59	
	<u>MATERIJAL</u> -Nafta -Motorno ulje -Ulje za mjenjač -Tovana mast -Krpe	kg	0,3810	1,72		0,6560
		kg	0,0009	5,94		0,0053
		kg	0,0020	10,14		0,0203
		kg	0,0005	10,59		0,0045
		kg	0,0001	1,34		0,00013
				Σ F=4,0	1,59	0,69
						6,36
					Σ A=10%	7,04
						0,704
JEDINICA MJERE: m3					7,75 € / m3	

Slika 5.1. – Primjer analize cijena

## 5.1. Zemljani radovi

U slijedećoj tablici br. 5.1.1. je obrađena analiza cijena za zemljane radove sa oznakom norme, opisom stavke, jedinicom mjere, normom sati, te jediničnom cijenom.

*Tablica 5.1.1. - Analiza cijena zemljanih radova*

Redni broj	Oznaka norme	Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena [€]	Norma sati
1.02.001.	GN 200-601 021606	Strojni površinski široki iskop humusa u materijalu III ("C") kategorije, dubine cca 55 cm sa utovarom i odvoz materijala od iskopa na deponij.	m3	125,00	7,75	0,062
1.02.002.	GN 200-103 020809	Iskop za trakaste temelje i temelje stepenica u materijalu III ("C") kategorije, dubine cca 0,70m. Uključivo utovar u vozilo, prijevoz, istovar na deponiji.	m3	32,00	7,84	3,00
1.02.003.	GN 200-202 021003	Planiranje dna iskopa iz st. 1.02.002., s točnošću +/- 3 cm, uključivo odsijecanje, prebacivanje viška iskopa i potrebno zbijanje.	m2	215,00	0,90	0,30
1.02.004.	GN 200-201 020902	Izrada tampona ispod nosive AB ploče od pjeskovitog šljunka u sloju 30cm.	m3	55,00	16,90	0,75
1.02.005.	GN 200-704 026605	Ručna ugradnja šljunka ili zemlje (ovisno o dogovoru s Investitorom) uz sokl zgrade do kote terena u sloju širine cca 50 - 100cm.	m3	40,00	1,06	0,01
1.02.006.	GN 200-801 026809	Odvoz preostale zemlje na gradski deponij udaljen do 5km. Zemlja obračunata u sraslom stanju.	m3	115,00	6,62	0,07



## 5.2. Betonski i Armiranobetonski radovi

U slijedećoj tablici br. 5.2.1. je obrađena analiza cijena za betonske i armiranobetonske radove sa oznakom norme, opisom stavke, jedinicom mjere, normom sati, te jediničnom cijenom.

Tablica 5.2.1. - Analiza cijena betonskih i armiranobetonskih radova

Redni broj	Oznaka norme	Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena [€]	Norma sati
1.03.001.	GN 400-923 159924	Betoniranje nearmiranih temeljnih traka betonom C16/20 u prethodno pripremljenom iskopu u tlu (oplata predviđena samo za temeljne trake u slučaju urušavanja iskopa).				
		beton	m3	34,00	100,00	0,85
		oplata	m2	135,00	11,00	1,15
1.03.002.	GN 400-928 159918	Betoniranje AB temelja stepenica i dimnjaka betonom C25/30 u rubnoj glatkoj oplati. Armatura obračunata u posebnoj stavci.				
		beton	m3	1,40	96,00	1,50
		oplata	m2	8,00	26,50	2,00
1.03.003.	GN 400-925 159918	Betoniranje AB nadtemeljnih serklaža betonom C25/30 u dvostranoj rubnoj drvenoj glatkoj oplati. Armatura obračunata u posebnoj stavci.				
		beton	m3	12,00	90,00	1,20
		oplata	m2	87,00	10,50	2,00
1.03.004.	GN 400-923 159916	Betoniranje AB podne ploče betonom C25/30 na tlu u sloju prema projektu (d=12cm), armiranog prema statičkom proračunu, sve pripremljeno za polaganje hidroizolacije. Armatura obračunata u posebnoj stavci.				
		beton	m3	22,00	90,00	0,48
		oplata	m2	9,00	10,50	0,52
1.03.005.	GN 400-928 159918	Betoniranje armirano-betonskih unutarnjih stepenica, betonom C25/30 u glatkoj oplati. Armatura obračunata u posebnoj stavci.				



		beton	m3	8,00	160,00	1,50
		oplata	m2	43,00	26,50	2,00
1.03.006.	GN 400-926 160801	Betoniranje AB horizontalnih serklaža u zidu od blok opeke debljine 20cm, 25cm i 30cm betonom C25/30 u dvostranoj glatkoj oplati. Armatura obračunata u posebnoj stavci.				
		beton	m3	16,00	119,00	1,15
		oplata	m2	65,00	15,90	0,87
1.03.007.	GNN 400-608 155304	Betoniranje AB vertikalnih serklaža u zidu od blok opeke debljine 20cm, 25cm i 30cm betonom C25/30 u glatkoj oplati. Rad uskladiti s radom na zidanju zidova. Ugradnja strojna. Armatura obračunata u posebnoj stavci.				
		beton	m3	16,00	119,00	1,15
		oplata	m2	119,00	15,90	0,87
1.03.008.	GN 400-923 159918	Betoniranje AB greda i nadvoja širine 20cm i 25cm, betonom C25/30. Armatura obračunata u posebnoj stavci.				
		beton	m3	5,00	145,00	1,15
		oplata	m2	55,00	21,00	0,87
1.03.009.	GN 400-923 159916	Betoniranje AB ploče kata, ploča u padu, deb. 5-15cm, betonom C25/30. Uključivo izvedbu kutija za otvore i prodore u pločama u cijeni izvedbe oplata..				
		Armatura obračunata u posebnoj stavci.				
		beton	m3	18,00	115,00	0,41
1.03.010.	GN 415-132 070249	Dobava i montaža gotovih montažnih AB nadvoja u pregradnom zidu od blok opeke debljine 10 cm. Rad uskladiti s radom na zidanju zidova. Obračun po m1.				
			m1	22,00	6,10	0,50

1.03.011.	GN 400-106 140604	Dobavljanje, rezanje, mjerenje, savijanje i vezanje armature. Čelik je kvalitete B500B.	kg	7.500,00	6,30	0,03
-----------	----------------------	---	----	----------	------	------

### 5.3. Zidarski radovi

U slijedećoj tablici br. 5.3.1. je obrađena analiza cijena za zidarske radove sa oznakom norme, opisom stavke, jedinicom mjere, normom sati, te jediničnom cijenom.

*Tablica 5.3.1. - Analiza zidarskih radova*

Redni broj	Oznaka norme	Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Norma sati
1.04.001.	GN 301-206a 121407	Zidanje nosivih zidova blok opekom u produžnom mortu 1:2:6. Debljina zida 20 cm. Detalje završetaka i rubova zidanja izvesti po pravilima struke bez obzira na oblik i veličinu zida.	m3	14,00	84,00	7,44
1.04.002.	GN 301-204 121201	Zidanje nosivih zidova blok opekom u produžnom mortu 1:2:6. Debljina zida 25 cm. Detalje završetaka i rubova zidanja izvesti po pravilima struke bez obzira na oblik i veličinu zida.	m3	59,00	100,00	6,57
1.04.003.	GN 301-203 121103	Zidanje nosivih zidova blok opekom u produžnom mortu 1:2:6. Debljina zida 30 cm. Detalje završetaka i rubova zidanja izvesti po pravilima struke bez obzira na oblik i veličinu zida.	m3	41,00	116,00	8,01
1.04.004.	GN 301-214 122202	Zidanje pregradnih zidova od opeke u produžnom mortu 1:2:6. Debljina zida 10 cm. Detalje završetaka i rubova zidanja izvesti po pravilima struke bez obzira na oblik i veličinu zida.	m2	230,00	32,00	1,66

1.04.005.	GN 301-406 127404	<p>Izvedba grube i fine vapneno - cementne žbuke na nosivim i pregradnim zidovima od opeke i betona u PCM, mort skupine II sa svim pregradnjama. Stavka obuhvaća izvedbu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.sloja - prskanjem cem.mlijekom kao podloga za izradu grube žbuke</li> <li>- 2.sloja - izrada grube žbuke d=1.50-3.00 cm</li> <li>- 3.sloja - izrada fine žbuke debljine 0,5 cm pijeskom granulacije 0.00-1.00 mm.</li> </ul>	m2	1.075,00	85,00	0,88
1.04.006.	GN 301-401 126901	<p>Izvedba grube i fine vapneno - cementne žbuke na stropovima prizemlja i kata u PCM, mort skupine II sa svim pregradnjama. Stavka obuhvaća izvedbu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.sloja - prskanjem cem.mlijekom kao podloga za izradu grube žbuke</li> <li>- 2.sloja - izrada grube žbuke d=1.50-3.00 cm</li> <li>- 3.sloja - izrada fine žbuke debljine 0,5 cm pijeskom granulacije 0.00-1.00 mm.</li> </ul>	m2	335,00	12,70	1,25
1.04.007.	N.6	<p>Izvedba plivajućeg poda prizemlja (P1) deb. 5 cm MM-20, armiran s MAG Q-196 mrežom.</p> <p>Plivajući pod se postavlja na armirano - betonsku ploču.</p> <p>Cijena uključuje dobavu i ugradbu trake Ethafoam debljine 0,8 cm uz zidove za odvajanje podloge od zida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- armirano - cementni estrih - 5cm</li> <li>- PE folija - 0,025</li> <li>- ekspanzirani polistiren prema HRN EN 13163 EPS - EPS 150 (25 kg/m3) 2cm</li> <li>- ekspanzirani polistiren prema HRN EN 13163 EPS - EPS 150 (25 kg/m3) 5cm</li> </ul>	m2	165,00	10,36	0,22
1.04.008.	N.6	<p>Izvedba plivajućeg poda na katu (S1) deb. 5 cm MM-20, armiran s MAG Q-196 mrežom.</p> <p>Plivajući pod se postavlja na armirano - betonsku ploču.</p> <p>Cijena uključuje dobavu i ugradbu trake Ethafoam debljine 0,8 cm uz zidove za odvajanje podloge od zida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- armirano - cementni estrih - 5cm</li> <li>- PE folija - 0,025</li> </ul>				

		- ekspandirani polistiren prema HRN EN 13163 EPS - 2cm				
		- ekspandirani polistiren prema HRN EN 13163 EPS - 1cm	m2	149,00	10,36	0,22
1.04.009.	N.6.	Izvedba plivajućeg poda u padu (S2) na loggijama, deb. 6 cm MM-20, armiran s MAG Q-196 mrežom. Uključivo izvedbu radnih reški i obradu istih. Mogućnost armiranja vlaknama za estrihe umjesto armaturne mreže.  Plivajući pod se postavlja na armirano - betonsku ploču.  Cijena uključuje dobavu i ugradbu trake Ethafoam debljine 0,8 cm uz zidove za odvajanje podloge od zida.  - armirano - cementni estrih - 6cm - PE folija - 0,025 - XPS prema HRN 13164 - 7cm Po m2 komplet slojeva i izrada dilatacija.	m2	6,50	10,36	0,22
1.04.010.	GN 301-211 121902	Dobava i zidanje dimnjaka tipa PGM TMD KLASIK ili sl. Svijetli otvor dimnjaka je promjera Ø18 cm. Ukupno ima 4 dimnjaka.	m1	32,00	53,72	11,19
1.04.011.	GN 301-214b 122214	Izvedba polumontažne stropne FERT ploče debljine 14+6 cm. .	m2	310,00	33,50	2,00
1.04.012.	GN 301-406 128406	Potrebno štemanje raznih šliceva i prodora za potrebe instalatera u ab konstrukcijama zidova i ploča.				
		prodori <20/20 cm	kom	1,00	18,30	0,52
		prodori >20/20 cm	kom	1,00	15,26	0,52
		šlicevi do 10/10 cm	m1	1,00	10,60	0,38
1.04.013.	GN 301-416 128407	Kao navedeno u stavci 1.04.012., samo u zidovima od blok opeke.				
		prodori <20/20 cm	kom	1,00	18,30	0,52
		prodori >20/20 cm	kom	1,00	15,26	0,52

		šlicevi do 10/10 cm	m1	1,00	10,60	0,38
1.04.014.	ZI-06-920	Zatvaranje raznih šliceva i prodora u ab konstrukcijama zidova i ploča. Izvesti cem. mortom ili mikrobetonom C25/30.				
			m3	1,00	2,65	0,45
1.04.015.	GN 301-217A 122502	Zatvaranje raznih šliceva i prodora u zidovima od opeke.				
			m3	1,00	2,20	2,11
1.04.016.		Razni nespecificirani i nepredviđeni manji radovi kao i pripomoći obrtnicima i instalaterima.				
		PKV	sati	30,00	4,80	
		KV	sati	30,00	5,30	
		VKV	sati	15,00	5,80	

## 5.4. Izolaterski radovi

U slijedećoj tablici br. 5.4.1. je obrađena analiza cijena za izolaterske radove sa oznakom norme, opisom stavke, jedinicom mjere, normom sati, te jediničnom cijenom.

*Tablica 5.4.1. - Analiza cijena izolaterskih radova*

Redni broj	Oznaka norme	Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Norma sati
1.05.001.	GN 561-101-1 460101	Horizontalna i vertikalna hidroizolacija podova na tlu. Izvode se slojevi:  - hladni bitumenski namaz izveden na pripremljenu betonsku podlogu.  - polimer bitumenska traka sa uloškom od staklene tkanine 2x0,4cm.	m2	187,00	2,00	0,07
1.05.002.	GN 561-108-2 460145	Vertikalna hidroizolacija sa vanjske strane objekta na spoju temeljnih serklaža i zida u visini 30cm. Izvode se slojevi:				

		- hladni bitumenski namaz izveden na pripremljenu podlogu.				
		- polimer bitumenska traka sa uloškom od staklene tkanine 2x0,4cm.	m2	40,00	38,41	0,23
1.05.003.	GN 561-101-1 460101	Horizontalna i vertikalna hidroizolacija podova loggia. Izvode se slojevi:				
		- hladni bitumenski namaz izveden na pripremljenu betonsku podlogu.				
		- polimer bitumenska traka sa uloškom od staklene tkanine 2x0,4cm.	m2	6,50	2,00	0,07
1.05.004.	GN 561-108-3 460146	Izvedba horizontalne i vertikalne hidroizolacije kupaonica i WC-a. Na horizontalnu i zaglađenu površinu nanjeti jednokomponentnu fleksibilnu tekuću hidroizolaciju tipa MAPELASTIC AQUADEFENSE proizvođača Mapei ili PLASTIVO.	m2	70,00	20,00	0,14
1.05.005.		RAVNI KROV				
a)	GN 361-101 130101	Dobava i postava parne brane od sintetičke membrane na bazi polietilena kao Knauf Insulation LDS 200. Membrana se slobodno polaže na podlogu i spaja samoljepljivom trakom na bazi butil-gume BUTYSTRIP 50mm u preklopu spoja od 10 cm. Periferno se membrana lijepi za atiku zid ili kupole trakom BUTYLSTRIP 50mm.				
		- parna brana	m2	181,00	2,65	0,12
b)	GN 561-301 464001	Dobava i postava toplinske izolacije, debljine prema proračunu građevinske fizike.				
		- horizontalna toplinska izolacija - XPS prema HRN EN 13164, d=10+5cm	m2	182,00	15,90	0,12
		- izvedba vertikalne toplinske izolacije atike s unutrašnje strane pločama od XPS-a, deb. 5 cm.	m2	33,00	15,90	0,12

		- izvedba horizontalne toplinske izolacije atike s gornje strane pločama od XPS-a, deb. 5 cm.	m2	25,00	15,90	0,12
c)	GN 561-104 460120	razdjelni sloj geotekstila kao POLYDREN PP 150-200g/m2 na bazi polipropilena (PP) s preklopom od 10 cm.	m2	190,00	1,60	0,12
d)	Iskustvena (s gradilišta)	Dobava i postava hidroizolacije iz sintetičke membrane na bazi fleksibilnog poliolefina, TPO/FPO, armirana poliesterskom mrežicom, UV stabilna, debljine d= 1,5 mm, tip AKWALAN .	m2	182,00	20,00	1,15
e)	Iskustvena (s gradilišta)	Dobava i montaža okomitih odzračnika Mapeplan T Aerator Ø110 na bazi TPO-a.	kom	4,00	19,56	2,00
f)	GN 771-102 480202	Dobava materijala, izrada i postava vezno/okapnih profiliranih traka od TPO lima (d= 1,8 mm), na koji se spaja horizontalna i vertikalna hidroizolacija.	m1	63,00	10,00	1,30
g)	Iskustvena (s gradilišta)	Brtvljenje trajnoelastičnim kitom na bazi poliuretana Mapeflex PU45 , dimenzija 10 x 10 mm	m1	65,00	8,88	0,08

Tablica 5.4.2. - Rekapitulacija

REKAPITULACIJA	[€]
Zemljani radovi:	2385,07
Betonski i AB radovi:	69786,7
Zidarski radovi:	130728,85
Izolaterski radovi:	12281,49
<b>UKUPNO:</b>	<b>215182,11</b>
<b>UKUPNO € / m2</b>	<b>567,64</b>

Cijena od 567,64 eura po kvadratnom metru u Tablici 5.4.2. je izračunata za grube građevinske radove (zemljane radove, betonske i ab radove, zidarske radove, izolaterske radove).

S obzirom na opseg i raznolikost radova koji su uključeni, ova cijena pruža dobar omjer vrijednosti za uloženi novac.

## 6. PLAN RADOVA

Planiranjem radova procjenjujemo ukupno vrijeme i ukupne troškove koji su potrebni za građenje.

Treba se izraditi plan aktivnosti, tj. Trajanje svake aktivnosti iz troškovnika. Moramo dobro znati trajanje svake aktivnosti kako bismo optimalno mogli naručiti potrebni materijal i mehanizaciju.

Dobro izrađen plan građenja podrazumijeva smanjenje troškova i skraćeni rok izvođenja.

Formula koja se koristi prilikom izračuna trajanja pojedinih aktivnosti je slijedeća:

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T_H}$$

Gdje je:

$T_a$  – trajanje rada u danima

Q – količina radova

N – norma sati

S – broj radnika koji obavlja neki posao

$T_H$  – radno vrijeme radnika

Na temelju dobivenih rezultata iz tablica plana radova, izradio sam gantogram. Na gantogramu se nalaze aktivnosti prikazane po redovima i stupcima po kojima možemo saznati trajanje pojedine aktivnosti, kada koja aktivnost započinje i kada završava.

U slijedećim tablicama su prikazane i opisane aktivnosti građevinskih radova i izračunata njihova trajanja.

Trajanje smjena je iznosilo 10 sati.

Građevinski radovi započeli su 4. srpnja 2022. godine s iskopom tla za temelje i trakaste temelje, a završili su 8. listopada 2022. godine nakon izrade ravnog krova.



## 6.1. Zemljani radovi

U slijedećoj tablici br. 6.1.1. je prikazano trajanje zemljanih radova.

Tablica 6.1.1 - Trajanje zemljanih radova

Redni broj	Opis	$T_H$	Q	S	N	$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T_H}$
1.02.001	Široki iskop tla	10	125	3	0,062	1
1.02.002	Iskop za trak. Temelje i tem. stepenica	10	32	3	3,00	4
1.02.003	Planiranje, odsijecanje, prebacivanje i zbijanje	10	215	3	0,30	3
1.02.004	Izrada tamponskog sloja	10	55	2	0,75	2
1.02.005	Ručna ugradnja šljunka	10	40	1	0,01	1
1.02.006	Odvoz zemlje na deponij	10	115	2	0,07	1

## 6.2. Betonski i Armirano-Betonski radovi

U slijedećoj tablici br. 6.2.1. je prikazano trajanje betonskih i armiranobetonskih radova.

Tablica 6.2.1. - Trajanje betonskih i armiranobetonskih radova

Redni broj	Opis	$T_H$	Q	S	N	$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T_H}$
1.03.001	Betoniranje nearmiranih tem. Traka					
	beton	10	34,00	3	0,85	1
	oplata	10	125,00	5	1,15	3
1.03.002	Betoniranje AB tem. Stepenica i dimnjaka					
	beton	10	1,40	2	1,50	1
	oplata	10	8,00	4	2,00	1
1.03.003	Betoniranje AB nadtemeljnih serklaža					
	beton	10	12,00	2	1,20	1
	oplata	10	87,00	4	2,00	5
1.03.004	Betoniranje AB podne ploče					

	beton	10	22,00	3	0,48	1
	oplata	10	9,00	5	0,52	1
1.03.005	Betoniranje AB unutarnjih stepenica					
	beton	10	8,00	2	1,50	1
	oplata	10	43,00	4	2,00	3
1.03.006	Betoniranje AB hor. Serklaža					
	beton	10	16,00	3	1,15	1
	oplata	10	65,00	5	0,87	2
1.03.007	Betoniranje AB vert. Serklaža					
	beton	10	16,00	3	1,15	1
	oplata	10	119,00	5	0,87	2
1.03.008	Betoniranje AB greda i nadvoja					
	beton	10	5,00	3	1,15	1
	oplata	10	55,00	5	0,87	1
1.03.009	Betoniranje AB ploče kata, ploča u padu					
	beton	10	18,00	3	0,41	1
1.03.010	Dobava i montaža gotovih montažnih AB nadvoja u pregradnom zidu	10	22,00	2	0,50	1
1.03.011	Dobava, doprema, rezanje itd., armature	10	7500,00	4	0,03	6

### 6.3. Zidarski radovi

U slijedećoj tablici br. 6.3.1. je prikazano trajanje zidarskih radova.

*Tablica 6.3.1. - Trajanje zidarskih radova*

Redni broj	Opis	$T_H$	Q	S	N	$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T_H}$
1.04.001	Zidanje nosivih zidova debljine 20cm	10	14,00	6	7,44	2

1.04.002	Zidanje nosivih zidova debljine 25cm	10	59,00	10	6,57	4
1.04.003	Zidanje nosivih zidova debljine 30cm	10	41,00	10	8,01	4
1.04.004	Zidanje pregradnih zidova debljine 10cm	10	230,00	10	1,66	4
1.04.005	Izvedba grube i fine vapneno-cementne žbuke na zidovima	10	1075,00	10	0,88	10
1.04.006	Izvedba grube i fine vapneno-cementne žbuke na stropovima prizemlja i kata	10	335,00	8	1,25	6
1.04.007	Izvedba plivajućeg poda prizemlja debljine 5cm	10	165,00	4	0,22	1
1.04.008	Izvedba plivajućeg poda na katu debljine 5cm	10	149,00	4	0,22	1
1.04.009	Izvedba plivajućeg poda u padu na loggiama	10	6,50	2	0,22	1
1.04.010	Dobava i zidanje dimnjaka	10	32,00	10	11,19	4
1.04.011	Izvedba polumontažne stropne FERT ploče (14+6cm)	10	310,00	8	2	8
1.04.012	Štemanje šliceva i prodora za potrebe instalatera u AB konstrukcijama					
	prodori <20/20 cm	10	1,00	1	0,52	0,052
	prodori >20/20 cm	10	1,00	1	0,52	0,052
	šlicevi do 10/10 cm	10	1,00	1	0,38	0,038
1.04.013	Štemanje šliceva i prodora za potrebe instalatera u zidovima od blok opeke	10				
	prodori <20/20 cm	10	1,00	1	0,52	0,052
	prodori >20/20 cm	10	1,00	1	0,52	0,052
	šlicevi do 10/10 cm	10	1,00	1	0,38	0,038
1.04.014	Zatvaranje šliceva i prodora u AB konstrukcijama	10	1,00	1	0,45	0,045
1.04.015	Zatvaranje šliceva i prodora u zidovima od blok opeke	10	1,00	1	2,11	0,211

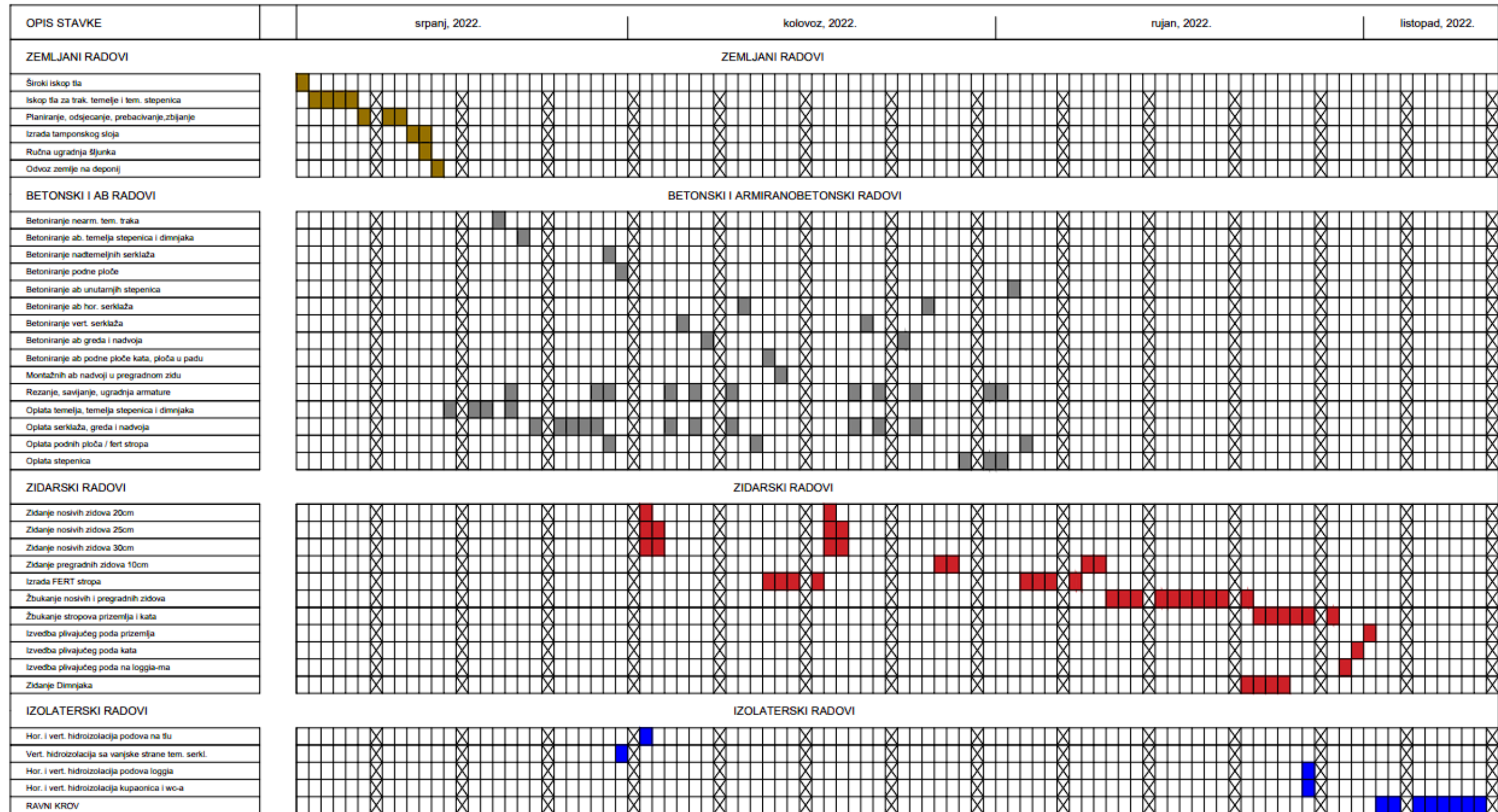
## 6.4. Izolaterski radovi

U slijedećoj tablici br. 6.4.1. je prikazano trajanje izolaterskih radova.

Tablica 6.4.1. - Trajanje izolaterskih radova

Redni broj	Opis	$T_H$	Q	S	N	$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T_H}$
1.05.001	Postavljanje hor. I vert. Hidroizolacije podova na tlu	10	187,00	3	0,07	1
1.05.002	Postavljanje vert. Hidroizolacije sa vanjske strane objekta na spoju tem. Serklaža	10	40,00	3	0,23	1
1.05.003	Izvedba hor. I vert. Hidroizolacije podova loggia	10	6,50	3	0,07	1
1.05.004	Izvedba hor. I vert. Hidroizolacije kupaonica i WC-a	10	70,00	3	0,14	1
1.05.005	RAVNI KROV					
a)	Dobava i postava parne brane	10	181,00	4	0,12	1
b)	Dobava i postava topl. Izolacije					
	horizontalna topl. Izolacija	10	182,00	3	0,12	1
	vertikalna topl. Izolacija atike	10	33,00	2	0,12	1
	hor. Topl. Izolacija atike	10	25,00	2	0,12	1
c)	Postavljanje geotekstila	10	190,00	3	0,12	1
d)	Dobava i postava hidroizolacije	10	182,00	8	1,15	3
e)	Dobava i montaža odzračnika	10	4,00	3	2,00	1
f)	Dobava, izrada i postava okapnih profiliranih traka	10	63,00	3	1,30	3

## 6.5. GANTOGRAM



IZRADIO: Pavao Cupar

ZAVRŠNI RAD  
Datum: 2.5.2023

Slika 6.5.1. - Primjer Gantograma

## **7. ZAKLJUČAK**

Tema mog završnog rada je organizacija građenja stambene građevine na otoku Ugljan. Dobro osmišljen plan organizacije građenja podrazumijeva minimalno vrijeme izgradnje građevine, minimalne troškove i maksimalno kvalitetnu izvedbu.

Projekti organizacije građenja omogućavaju organizaciji da kontrolira radnike i isplati njihove plaće na temelju normativa. Uz pomoć gantograma, svakodnevno se prati napredak na gradilištu kako bi se utvrdilo da li se radovi izvode prema planu ili postoje zaostaci ili prednosti. Također, količine materijala koje su izračunate od strane projektanta koriste se kao smjernice za naručivanje materijala, pri čemu je važno provjeriti ove količine kako bi se izbjeglo pretjerano naručivanje. Na temelju toga, organizacija može pregovarati s dobavljačima o rabatima ili popustima. Primjena ovih smjernica omogućuje efikasnu kontrolu radnika, praćenje napretka projekta i optimizaciju naručivanja materijala, što ima pozitivan utjecaj na uspješnost građevinskih projekta.

Svrha ovog završnog rada je istaknuti važnost izrade projekta organizacije građenja. Svako poglavlje organizacije građenja ima ključnu ulogu u izgradnji građevine, te se stoga treba detaljno i pažljivo analizirati kako bi se postigao maksimalan učinak i isplativost u organizaciji građenja.

## 8. LITERATURA

- [1] Danijel Režek, Organizacija građenja (projektiranje organizacije građenja), Zagreb, 1983.
- [2] Radujković, Vukomanović, Kolarić, priručnik organizacije građenja, Zagreb, 2018.
- [3] Radujković i suradnici, Planiranje i kontrola projekata, Zagreb, 2012.
- [4] Ježovita, Anja: Organizacija izvedbe obiteljske kuće u ulici Vladimira Gotovca u Varaždinu, Završni rad, Sveučilište Sjever. Graditeljstvo, Varaždin, 2018.
- [5] Ister, Danijela: Radovi na građevinama, Završni rad, Geotehnički fakultet, Graditeljstvo, Varaždin, 2017.
- [6] Lončarić, R.: Organizacija izvedbe graditeljskih projekata, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1995.
- [7] Izetbegović J., Žerjav V.: Organizacija građevinske proizvodnje, Hrvatska udruga za organizaciju građenja, Zagreb, 2009.
- [8] Kopic, Luka: Elementi sheme uređenja gradilišta, diplomski rad, Građevinski i arhitektonski fakultet, Osijek, 2019.
- [9] M. Amadori: Organizacija građenja, predavanja, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2021./2022.
- [10] Milošević, M., Todorović, D., Subotić, N.: Normativi i standardi rada u građevinarstvu, Građevinska knjiga, Beograd, 1981.
- [11] Bučar, G.: Priručnik za građevinsko poduzetništvo, normativi građevinskih radova, ICG, Rijeka, 1999.
- [12] Radoslav, M. i suradnici: Normativi i standardi rada u građevinarstvu, Građevinska knjiga, Beograd, 2008.
- [13] Đuro Peulić: Konstruktivni elementi zgrada, Croatia knjiga, Zagreb 2002.

## POPIS SLIKA

- Slika 1.1. – Situacija građevine, građevinska dokumentacija, 2022.
- Slika 2.1.1. – Lokacija građevine, Google, 2022.
- Slika 2.2.1. – Sjeverno i južno pročelje, građevinska dokumentacija, 2022.
- Slika 2.2.2. – Istočno i zapadno pročelje, građevinska dokumentacija, 2022.
- Slika 3.1.1. – Iscrtavanje temelja (iskolčenje), izvođač, 2023.
- Slika 3.2.1 – Armaturni koš, izvođač, 2023.
- Slika 3.2.2. – Armatura nadtemeljnog zida, izvođač, 2023.
- Slika 3.3.1. – Betonirani nadtemelj, izvođač, 2023.
- Slika 3.4.1. – Zidano prizemlje, izvođač, 2023.
- Slika 3.5.1. – Oplata, izvođač, 2023.
- Slika 3.5.2. – Demontirana oplata (vidljiva lica betona), izvođač, 2023.
- Slika 4.1.1. – Tabla gradilišta, izvođač, 2023.
- Slika 6.5.1. – Primjer gantograma, autor, 2023.



## **POPIS TABLICA**

Tablica 2.3.1. – Iskaz neto površina građevine

Tablica 5.1.1. – Analiza cijena zemljanih radova

Tablica 5.2.1. – Analiza cijena betonskih i armiranobetonskih radova

Tablica 5.3.1. – Analiza cijena zidarskih radova

Tablica 5.4.1. – Analiza cijena izolaterskih radova

Tablica 5.4.2. – Rekapitulacija

Tablica 6.1.1. – Trajanje zemljanih radova

Tablica 6.2.1. – Trajanje betonskih i armiranobetonskih radova

Tablica 6.3.1. – Trajanje zidarskih radova

Tablica 6.4.1. – Trajanje izolaterskih radova