

Organizacija građenja stambene građevine u Lopatincu

Kozar, Valentina

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:466188>

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

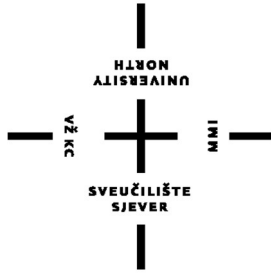
Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-23**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





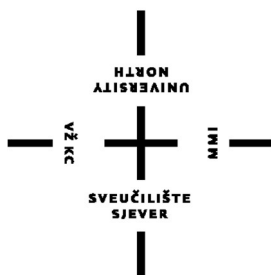
Sveučilište Sjever

Završni rad br. 477/GR/2024

Organizacija građenja stambene građevine u Lopatincu

Valentina Kozar; 0336058414

Varaždin, lipanj 2024. godine



Sveučilište Sjever

Završni rad br. 477/GR/2024

Organizacija građenja stambene građevine u Lopatincu

Student

Valentina Kozar; 0336058414

Mentor

Mirna Amadori dipl.ing.

Varaždin, lipanj 2024. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za graditeljstvo

STUDIJ preddiplomski stručni studij Graditeljstvo

PRISTUPNIK Kozar Valentina

MATIČNI BROJ 0336058414

DATUM 28.VI.2024.

KOLEGIJ Organizacija građenja

NASLOV RADA Organizacija građenja stambene građevine u Lopatincu

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Organization of the construction of a residential building in Lopatinec

MENTOR Mima Amadori

ZVANJE predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. prof. dr. sc. Božo Soldo
2. Mima Amadori, predavač
3. doc. dr. sc. Matija Orešković
4. izv. prof. dr. sc. Bojan Đurin
- 5.

Zadatak završnog rada

BROJ 477/GR/2024

OPIS

Pristupnica u radu treba izraditi projekt organizacije građenja za konkretno gradilište, te izraditi shemu gradilišta, kalkulaciju i vremenski plan.

U radu je potrebno obraditi slijedeće podnaslove:

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

ZADATAK URUČEN

01.07.2024.



[Handwritten signature]

Predgovor

Zahvaljujem se mentorici Mirni Amadori dipl. ing. na pristupačnosti, savjetima, pruženoj pomoći, prenesenom znanju te pruženoj prilici za izradu završnog rada. Također se želim zahvaliti svojoj obitelji na pruženoj mogućnosti studiranja i podršci.

Sažetak

NASLOV: Organizacija građenja stambene građevine

AUTOR: Valentina Kozar

MENTOR: Mirna Amadori dipl.ing.

Tema završnog rada obuhvaća izgradnju nove stambene građevine u naselju Lopatinec. Zadatak je izraditi projekt organizacije građenja građevinskih radova na objektu. U radu je detaljno obrađen tehnički opis predmetne građevine. Opisana je tehnologija građenja građevinskih radova, pojedinačno za zemljane, za betonske i armiranobetonske radove, za izolacijske, za zidarske i za tesarske radove. Izrađena je shema gradilišta, analize jediničnih cijena i vremenski plan izvođenja iz kojeg je vidljivo koliko vremenski traje pojedina aktivnost te koliko je ukupno vrijeme izvođenja građevinskih radova na stambenoj građevini u Lopatincu.

Ključne riječi: tehnički opis, tehnologija građenja, građevinski radovi, shema gradilišta, analiza cijena, vremenski plan izvođenja.

Summary

TITLE: Organization of the construction of a residential building
AUTHOR: Valentina Kozar
MENTOR: Mirna Amadori dipl.ing.

The topic of the final work includes the construction of a new residential building in the Lopatinec settlement. The task is to create a project for the organization of construction works on the building. The technical description of the subject building is detailed in the paper. The construction technology of construction works is described, individually for earthworks, for concrete and reinforced concrete works, for insulation, for masonry and for carpentry works. A scheme of the construction site, analysis of unit prices and a time plan of execution were drawn up, from which it is visible how long each activity lasts and how long is the total time of execution of construction works on a residential building in Lopatinac.

Keywords: technical description, construction technology, construction works, construction site scheme, price analysis, execution schedule.

Popis korištenih kratica

POG	Projekt organizacije građenja
k.č.	Katastarska čestica
k.o.	Katastarska općina
kig	Koeficijent izgrađenosti
kis	Koeficijent iskoristivosti
max.	Maksimalno
a.b.	Armirano betonski
deb.	Debljina
jed. mjere	Jedinica mjere
jed. cijene	Jedinica cijene

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Tehnički opis	3
2.1. Oblik i veličina građevinske čestice	3
2.2. Tehnički opis zahvata u prostoru	4
2.3. Iskaz površina i obračunskih veličina stambene zgrade	4
2.4. Iskaz površina	5
2.5. Oblikovanje građevine	6
2.6. Uređenje građevne čestice	6
2.7. Konstrukcija i način izvedbe građevine	7
2.8. Priključenje građevine na prometnu površinu, komunalnu i drugu infrastrukturu	7
2.9. Namjena građevine	7
3. Tehnologija građenja	8
3.1. Zemljani radovi	8
3.2. Betonski i armiranobetonski radovi	8
3.3. Izolacijski radovi	10
3.4. Zidarski radovi	12
3.5. Tesarski radovi	13
4. Shema gradilišta	15
4.1. Tabla gradilišta	18
5. Analiza cijena	19
5.1. Jedinичne cijene za sve stavke troškovnika	22
5.1.1. Zemljani radovi	23
5.1.2. Betonski i armiranobetonski radovi	23
5.1.3. Izolacijski radovi	24
5.1.4. Zidarski radovi	24
5.1.5. Tesarski radovi	25
6. Vremenski plan izvođenja radova	26
6.1. Izračun trajanja aktivnosti	26
6.1.1. Zemljani radovi	26
6.1.2. Betonski i armiranobetonski radovi	27
6.1.3. Izolacijski radovi	27
6.1.4. Zidarski radovi	28
6.1.5. Tesarski radovi	28
6.1. Gantogram	28
7. Zaključak	30
8. Literatura	31
Popis slika	32
Popis tablica	33

1. Uvod

Graditeljstvo je jedna od najstarijih djelatnosti koja okružuje ljudski život. Povijest graditeljstva podudara se s poviješću civilizacije, čovjek je graditelj od samog početka. Graditeljstvo je vrlo složena, zahtjevna, intenzivna i sveobuhvatna djelatnost koja zahtjeva i razvija raznolika temeljna znanja, koja se kroz povijest razvija. Graditeljstvo je grana gospodarske djelatnosti, tehnička znanost koja se bavi planiranjem, projektiranjem, gradnjom i održavanjem građevina te proizvodnje građevinskih proizvoda. Graditeljstvo je timska djelatnost koja obuhvaća arhitekta koji rješavaju funkcionalna i estetska rješenja, građevinare koji obuhvaćaju rješenja postojanosti, geodete, strojare, elektrotehničare te mnoge manje djelatnosti.

Građevina je s tлом povezan sklop kojoj je zadaća da zadovolji ljudskim potrebama, bile to stambene potrebe, poslovne i javne, prometne ili mnoge druge ljudske potrebe. Prema potrebama građevine dijelimo na:

- stambene – kuće, zgrade, stanovi...
- poslovne i javne – bolnice, škole, hoteli, vrtići...
- inženjerske građevine – brane, dalekovodi, plinovodi, elektrane, luke...
- specijalne građevine – mostovi, tornjevi...
- prometne građevine – ceste, željeznice, aerodromi...
- industrijske građevine – tvornice, brodogradilišta...

Građevni materijal ili gradivo je materijal koji se upotrebljava u građevinarstvu za gradnju građevina. Građevinski materijali moraju ispunjavati različite zadaće kao što su nosivost, dugotrajnost, zaštita na određene utjecaje i mnoge druge zadaće. Najčešće korištena gradiva u građevinarstvu su prirodni i umjetni kamen, metal i drvo. Opeku i beton svrstavamo pod umjetni kamen.

Tablica 1.1. *Najčešće korištena gradiva*

Kategorija materijala	Vrsta materijala	Primjer materijala
kamen	prirodni	vapnenac, granit
	umjetni	opeka, beton
metal	željezo	lijevano, kovano
	čelik	normalni, nehrđajući
	aluminij	
	legure	
drvo	bjelogorično	hrast, bukva
	crnogorično	smreka, jela, bor
	lijepljeno lamelirano	obrada i lijepljenje

Gradnja je skup mnogobrojnih radova koje cjelokupno čine dobivenu građevinu. U skup mnogobrojnih radova uvrštavamo pripremne radove, građevinske radove, ugradnja opreme, rekonstrukcijske, sanacijske i adaptacijske radove te radove uklanjanja građevine. Pripremni radovi su svi radovi koji se izvode na gradilištu kao priprema prije gradnje, a to su zemljani radovi i radovi uređenja gradilišta.

Postupak gradnje možemo podijeliti na tri osnovna i jednostavna koraka:

1. Potreba

Prvi korak za izvedbu građevine je potreba koju definira investitor. Investitor je privatna ili javna osoba koja osigurava sredstva i definira osnovne parametre građevine

2. Odabir projektanta

Investitor odabire projektanta koji njegovu potrebu ostvaruje u stvarnost. Projektant je fizička osoba, ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer. Projektant je odgovoran da je projekt izrađen u skladu sa zakonom i propisima.

3. Odabir izvođača

Nakon što investitor dobije sve potrebne projekte i dozvole, on odabire izvođača radova. Izvođač mora ispunjavati uvjete za obavljanje djelatnosti građenja.

Sudionici u gradnji su investitor, projektant, revident, izvođač i nadzorni inženjer. Nadzorni inženjer je fizička osoba, ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer koji u ime investitora provodi stručni nadzor nad građenjem. Revident je fizička osoba koja je ovlaštena za kontrolu projekata. Kontrolom projekta revident kontrolira mehaničku otpornost i stabilnost, zaštitu od buke i uštedu energije te toplinsku zaštitu.

Građevine moraju ispunjavati mnoge bitne zahtjeve i uvjete propisane zakonima. Svaka građevina mora ispunjavati zahtjeve funkcionalnosti, postojanosti, ekonomičnosti te trajnosti. Temeljni zahtjevi za građevinu su:

- Mehanička otpornost i stabilnost
- Sigurnost u slučaju požara
- Higijena, zdravlje i zaštita okoliša
- Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
- Zaštita od buke
- Gospodarenjem energijom i očuvanje topline
- Održiva uporaba prirodnih izvora

Organizacija građenja određuje kako nešto planirati i organizirati, a traje od početka projektiranja do završetka radova. Temeljni kriteriji da bi gradnja bila zadovoljavajuća, optimalna i racionalna, potrebno je uložiti minimalno vrijeme, minimalne troškove te osigurati maksimalnu kvalitetu.

Projekt organizacije građenja je elaborat koji opisuje kako organizirati izvođenje građevinskih radova. Sadržaj projekta organizacije građenja ovisi o samoj procjeni važnosti pojedinih dijelova, vrsti građevine te ciljevima projekta. Projekt organizacije građenja uobičajeno sadržava slijedeće točke:

- Sažeti opis i analiza ulaznih podataka
- Analiza lokacije objekta
- Detaljan iskaz količina materijala
- Izbor metoda građenja
- Način organizacije tehnoloških procesa i rješavanja transporta gradilišta
- Organizacija privremenog sadržaja gradilišta
- Plan građenja
- Zaštita na radu

U ovom radu prikazat ću jedan primjer projekta organizacije građenja stambene građevine u Lopatincu.

2. Tehnički opis

Predmet ovog završnog rada je organizacija građenja slobodno stojeće stambene zgrade sa tri stambene jedinice. Građevina se izvodi na k.č. 6275/2. Stambena zgrada je katnosti prizemlje, kat i uvučeni kat. Građevina je izgrađena 2021. godine.

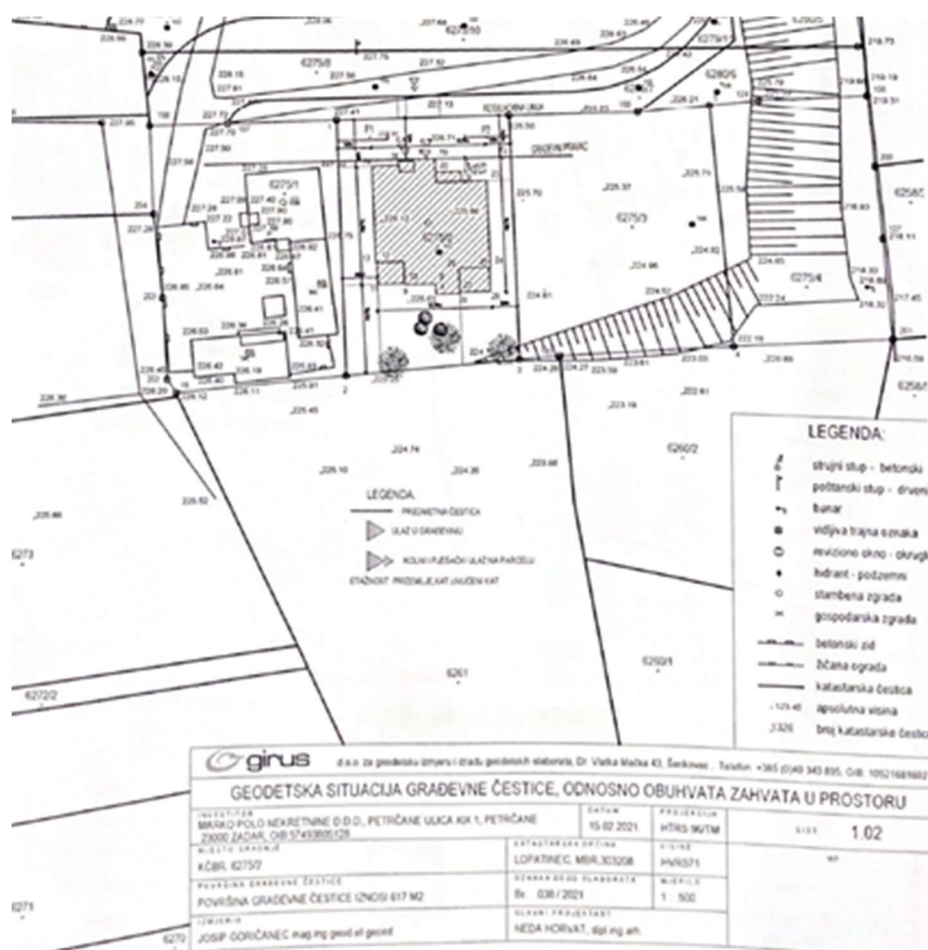
Investitor građevine je MARKO POLO NEKRETNINE d.o.o., a glavni projektant je Neda Horvat, dipl.ing.arh. iz tvrtke AG Projekt Nova j.d.o.o.. Izvođač radova bila je tvrtka Betonplastik d.o.o..

2.1. Oblik i veličina građevinske čestice

Građevina je sagrađena na k.č. 6275/2 (formirana od dijela k.č. 6275), k.o. Lopatinec. Oblik i veličina građevne čestice vidljivi su iz grafičkog dijela situacije prikazane na odgovarajućoj podlozi na slici 2.1.1. i tablici 2.1.1..

Tablica 2.1.1. Oblik i veličina građevne čestice

Površina građevinske čestice :	617 m ²
Tlocrtna projekcija :	194,71 m ²
Bruto površina :	378,80 m ²
Koeficijent izgrađenosti (kig) :	0,31
Koeficijent iskoristivosti (kis) :	0,65



Slika 2.1.1. Geodetska situacija građevne čestice

2.2. Tehnički opis zahvata u prostoru

U tehničkom opisu zahvata u prostoru navedene su osnovne karakteristike građevine, kao što su položaj, dimenzije, namjena i karakteristike konstrukcije.

Tablica 2.2.1. Tehnički opis zahvata u prostoru

Položaj građevine na parceli :	Prema priloženoj situaciji. Udaljenost od: - ulične sjeverne međe je 5,00 m, - zapadne međe je 4,00 m, - istočne međe je 3,00 m.
Dimenzije :	Razvedenog oblika unutar pravokutnika 13,70 m x 16,15 m
Namjena :	Stanovanje, tri stambene jedinice
Katnost :	Prizemlje, kat, uvučeni kat
Visina vijenca :	6,10 m
Max. visina sljemena :	9,57 m
Svjetla visina etaža :	Prizemlje 270 cm, kat od 262 cm do 270 cm, uvučeni kat 270 cm
Temelji :	Betonski
Nosiva konstrukcija :	Zidovi od opeke debljine 25 cm, a.b. ploča, stupovi i grede
Krovna konstrukcija + pokrov :	Konstrukcija krovišta nad građevinom predviđena je kao ravan krov prekriven uv stabilnom hidroizolacijskom folijom.
Limarija :	Pocinčana i plastificirana
Pročelja (fasada) :	Etics sustav od 15 cm ESP-a sa završnim silikatnim slojem
Vanjska stolarija :	PVC ili drvena
Unutarnja stolarija :	Drvena
Obrada zidova :	Ožbukani i obojeni
Ulaz u zgradu :	Sa sjevera
Kolni ulaz na parcelu :	Sa sjevera
Instalacije :	Izvode se instalacije električne energije, vodovoda i kanalizacije.
Grijanje :	Osnovno grijanje predviđeno je multi-split sistemom (dizalice topline zrak-zrak).
Osvjetljenje i ventilacija :	Osigurano je prirodno i umjetno osvjetljenje te prirodna i mehanička ventilacija.

2.3. Iskaz površina i obračunskih veličina stambene zgrade

U tablici 2.3.1. prikazane su površine prizemlja, kata i uvučenog kata te sveukupna bruto i neto površina.

Tablica 2.3.1. Iskaz površina i obračunskih veličina građevine

Prizemlje (zatvoreni prostor)	170,00 m ²
Kat (zatvoreni prostor)	156,96 m ²
Uvučeni kat (zatvoreni prostor)	51,84 m ²
UKUPNA BRUTO POVRŠINA ZGRADE (zatvoreni prostor)	378,80 m²
UKUPNO BRUTO ZGRADE	378,80 m²
UKUPNO NETO ZGRADE	324,38 m²

2.4. Iskaz površina

U tablici 2.4.1. prikazane su stvarne i reducirane površine svih prostorija građevine te sveukupne površine i volumen zgrade.

Tablica 2.4.1. Iskaz površina

	PRIZEMLJE	STVARNA	REDUCIRANA	
1.	Ulazni trijem	2,74	1,37	m ²
2.	Hodnik	2,85	2,85	m ²
3.	Hodnik	5,71	5,71	m ²
4.	Kupaona	5,46	5,46	m ²
5.	Izba	4,35	4,35	m ²
6.	Soba	11,79	11,79	m ²
7.	Kuhinja, blagovanje, dnevni boravak	33,34	33,34	m ²
8.	Soba	8,50	8,50	m ²
9.	Natkrivena terasa	7,61	3,80	m ²
10.	Ul. Trijem	3,59	1,79	m ²
11.	Hodnik	5,46	5,46	m ²
12.	Vešeraj	1,97	1,97	m ²
13.	Kupaona	4,24	4,24	m ²
14.	Kuhinja, blagovanje, dnevni boravak	40,00	40,00	m ²
15.	Natkrivena terasa	9,55	4,52	m ²
16.	Spremište	5,22	5,22	m ²
17.	Hodnik	2,10	2,10	m ²
	UKUPNO NETO PRIZEMLJA:	154,48	142,47	m²
	UKUPNO BRUTO PRIZEMLJA:		170,00	m²

	KAT	STVARNA	REDUCIRANA	
1.	Stepenice	5,64	5,64	m ²
2.	Soba	17,64	17,64	m ²
3.	Kupaona	5,75	5,75	m ²
4.	Balkon	4,36	2,18	m ²
5.	Hodnik	3,81	3,81	m ²
6.	Kuhinja, blagovanje, dnevni boravak	33,34	33,34	m ²
7.	Balkon	4,75	2,37	m ²
8.	Terasa	11,10	5,55	m ²
9.	Balkon	4,92	1,23	m ²
10.	Stepenice	5,88	5,88	m ²
11.	Soba	12,20	12,20	m ²
12.	Kupaona	5,51	5,51	m ²
13.	Hodnik	5,64	5,64	m ²
14.	Soba	11,51	11,16	m ²
15.	Soba	12,84	12,91	m ²
16.	Terasa	15,25	7,62	m ²
17.	Balkon	4,61	1,15	m ²
	UKUPNO NETO KATA:	164,75	139,58	m²
	UKUPNO BRUTO KATA:		156,96	m²

	UVUČENI KAT	STVARNA	REDUCIRANA	
18.	Stepenice	5,61	5,61	m ²
19.	Fittnes	22,97	22,97	m ²
20.	Kupaona	9,81	9,81	m ²
21.	Nenatkrivena terasa	15,67	3,91	m ²
	UKUPNO NETO UVUČENI KAT:	54,06	42,30	m ²
	UKUPNO BRUTO UVUČENI KAT:		51,84	m ²

SVEUKUPNA NETO POVRŠINA ZGRADE (reducirana):	324,38	m²
SVEUKUPNA NETO POVRŠINA ZGRADE (stvarna):	380,13	m²
SVEUKUPNA BRUTO POVRŠINA ZGRADE (reducirana):	378,80	m²
VOLUMEN NOVOPROJEKTIRANE ZGRADE:	1114,78	m³

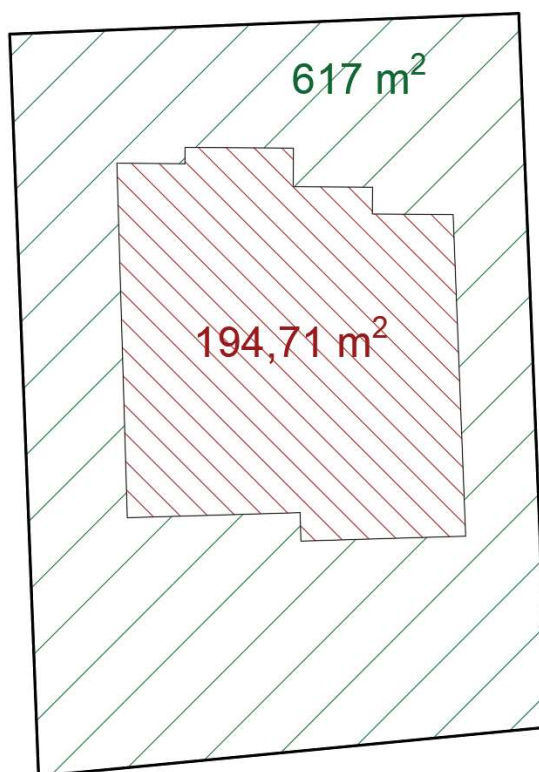
2.5. Oblikovanje građevine

Oblikovanje građevine određuje se uvjetima za arhitektonsko oblikovanje te konstrukcija krova, nagib i vrsta pokrivača.

Građevina je oblikovana uvažavajući ambijentalne karakteristike i vrijednosti urbane strukture naselja i drugih izdvojenih zona, uz korištenje suvremeno oblikovanih konstruktivnih elemenata, te u skladu s korištenjem i namjenom prostora.

2.6. Uređenje građevne čestice

Više od 20% parcele je ozelenjeno. Jedan od tri stana ima raspoloživo 150 m² zelene površine. Parkiralište za vlasnika parcele izvodi se unutar predmetne parcele, sveukupno tri parkirališna mjesta. Pristupne komunikacije i parkiralište obradit će se suvremenim kolničkim zastorom. Površina građevinske čestice iznosi 617 m², a tlocrtna projekcija zgrade iznosi 194,71 m², prikazano na slici 2.6.1.. Postotak izgrađenosti iznosi 31,56%.



Slika 2.6.1. Prikaz izgrađenosti

2.7. Konstrukcija i način izvedbe građevine

Građevina je temeljena na trakastim temeljima betonirana betonom C25/30 i armirana armaturom B500B. Nosivi zidovi su debljine 25 cm, a zidani su šupljom blok opekam u produžnom cementnom mortu omjera 1:2:6. Horizontalni i vertikalni armiranobetonski serklaži u vanjskim i unutarnjim nosivim zidovima betonirani su betonom C25/30 i armirani armaturom B500B. Stropna konstrukcija je armiranobetonska ploča debljine 18 cm s konzolnim istacima balkona 16 cm i strehama iznad balkona debljine 14 cm. Stropna konstrukcija betonirana je betonom C25/30 i armirana armaturom B500B. Konstrukcija ravnog stubišta izvedena je kao betonska ploča s nearmiranim gazištem.

2.8. Priklučenje građevine na prometnu površinu, komunalnu i drugu infrastrukturu

Kolno pješački prilaz na građevinsku česticu s javne prometne površine izveden je sa sjeverne strane, kao i manipulativni prostor. U predmetnoj građevini izvedene su instalacije vodovoda i kanalizacije kao i električne energije. Cjelokupni interni sustav odvodnje izveden je vodonepropusno, a kapacitet istih određen je hidrauličkim proračunom. Građevina je priključena na komunalnu i drugu infrastrukturu u skladu s uvjetima nadležnih pravnih osoba s javnim ovlastima.

2.9. Namjena građevine

Ova građevina je dio projekta “Projekt Zelendol“ prikazan na slici 2.7.1.. Projekt Zelendol osmišljen je kao novogradnja nadomak grada Čakovca, u samom srcu Gornjeg Međimurja. Građevina je predstavljena kao jedna od tri urbanih vila sa tri stana što se može vidjeti na slici 2.7.1.. U svakoj zgradi su dva stana u prizemlju, jedan trosobni sa 78 m², a drugi je četverosobni sa 127 m², koji je raspoređen u prizemlju sa 64 m² i na katu 63 m². Treći stan je trosoban koji se preteže od kata na kojem ima 76 m², do uvučenog kata na kojemu ima 40 m². Dvoetažnom stanu pripada i mali vrt od 150 m².



Slika 2.9.1. Projekt Zelendol

3. Tehnologija građenja

Tehnologija građenja je tehnološki proces koji traje od početka projektiranja te do završetka izvođenja radova. Tehnološki sustav u graditeljstvu uvjetuje uređene skupove materijala, sklopova i uređaja, koji se s unaprijed određenim načinom i određenom tehnologijom, oblikuju u gotov proizvod. Radove na gradilištu dijelimo na građevinske, obrtničke, instalaterske i pripremno-završne radove.

U ovom radu bit će obrađeni građevinski radovi. U građevinske radove uvrštavamo zemljane, zidarske, armirano betonske, betonske, tesarske i izolacijske radove.

3.1. Zemljani radovi

Nakon obilježavanja i iskolčenja tla potrebno je izvesti odgovarajuće zemljane radove. Prije početka gradnje, gradilište se mora očistiti od bilo kakvih prepreka poput drveća, granja ili postojećih građevina. Zemljanim radovima dovodimo gradilište u pripravno stanje za početak izvođenja radova. Zemljane radove razvrstavamo na pripremne zemljane radove i neposredne zemljane radove. Nekim od pripremnim zemljanim radovima smatramo čišćenja terena, skidanje humusnog sloja i sječenje drva. Neposredne zemljane radove dijelimo na otkop, iskop i nasipavanje.

Na gradilištu je bilo potrebno napraviti sve potrebne pripremne radove. Nakon obavljenih pripremnih radova bila je postavljena nanosna skela. Nanosna skela je privremena drvena konstrukcija koja služi za točno prenašanje točaka određenih prethodnim iskolčavanjem tla. Nakon postavljanja nanosne skele bilo je izvedeno strojno skidanje humusa i raslinja u sloju debljine oko 30 cm. Skidanje humusa i raslinja odrađeno je sa mini bagerom, a materijal je odvezen s odgovarajućim teretnim vozilom na gradilišni deponij.

Iskop materijala III. kategorije za trakaste temelje odrađen je sa mini bagerom uz djelomičan ručni iskop.

Iskop je proces vađenja zemlje ispod razine terena. Dubina iskopa je do 40 i 90 cm. Glede manje dubine iskopa, dobre kvalitete tla, čvrstoće i strukture tla, nije bilo potrebno u cijelosti raditi zaštitu bočnih strana od obrušavanja zemlje. Neke bočne strane ostale su nezaštićene i vertikalne. Materijal od iskopa odvezen je s odgovarajućim teretnim vozilom na gradilišni deponij. Pravilno čišćenje gradilišta i pravilan iskop ključni su za uspostavljanje stabilne baze i osiguravanje sigurnosti temelja zgrade, što u konačnici pridonosi cjelokupnom uspjehu i sigurnosti građevinskog projekta.

Dopremljen šljunak nasipan je u debljini od 30 cm u slojevima debljine 30 cm ispod podova te se nakon toga izvodilo nabijanje na zbijenost od $M_s - 50 \text{ kN/m}^2$.

Materijal dobiven od iskopa nasipavao se i planirao oko građevine u slojevima debljine oko 30 cm.

3.2. Betonski i armiranobetonski radovi

Beton je građevinski proizvod koji je sastavljen od cementa, agregata i vode, sa ili bez dodataka betonu. Agregat je granulirani mineralni materijal koji može biti prirodni, umjetni ili recikliran. Cement je hidrauličko vezivo koje očvršćuje pod vodom i na zraku te nakon očvršćivanja pridonosi čvrstoću i stabilnost. Korištenje betona u građevinarstvu ima ključnu ulogu u osiguravanju trajnosti i čvrstoće različitih konstrukcija. Osim svoje svestranosti, beton je značajan po svojoj izdržljivosti i otpornosti.

Beton treba ugraditi i zbiti da se dobije tražena čvrstoća i trajnost te da se sva armatura dobro obuhvati betonom i osigura zaštitni sloj betona. Beton se tijekom ugradnje treba zaštititi od vode, kiše, smrzavanja, snijega i vjetra. Naknadno dodavanje vode, cementa, dodataka betonu ili sličnih materijala nije dopušteno, osim ako to nije posebno uvjetovano projektom. Procesom očvršćivanja betona, beton razvija tlačna i vlačna svojstva, malu propusnost vode, volumensku i kemijsku stabilnost.

Armatura je zajednički naziv za sve vrste čelika za armiranje i čelika za prednapinjanje koji se koriste za ojačavanje, odnosno armiranje betonskih elemenata i konstrukcija. Čelik za armiranje je građevni materijal kružnog poprečnog presjeka u obliku šipki, namota, izravnatog proizvoda s glatkom, rebrastom i profiliranom površinom prikladan za armiranje betona.

Armirano betonski radovi obuhvaćaju radove koji se odnose na izvedbu većinom nosivih konstrukcija. Armirano betonski radovi sastoje se od nabijenog betona u koji je uložena armatura. Armirani beton kombinira tlačnu čvrstoću betona s vlačnom čvrstoćom čelika. Armirački radovi mogu se obaviti u armiračkim pogonima (tvornicama) ili izravno na gradilištu. Nakon završetka armiračkih radova, a prije početka betoniranja, nadzorni inženjer ili statičar vizualno pregledava čelik za armiranje i prednapinjanje betona.

Prije same ugradbe betona potrebno je postaviti odgovarajuću oplatu prema kojoj će beton poprimiti oblik. Svrha oplata je primanje opterećenja te oblikovanje betona.

Gotovi beton dopremao se na gradilište iz tvrtke Međimurje PMP i tvrtke Holcim. Manje količine betona proizvodile su se na gradilištu.

Trakasti temelji primaju opterećenje s nosivih zidova ili stupova te su oni horizontalne grede.

Donja armirano betonska podloga podova prizemlja i nadtemeljni serklaži betonirani su betonom C25/30. Vanjske temeljne trake betonirane su betonom C20/25.

Na slici 3.2.1. prikazani su betonirani nadtemeljni serklaži, a slika 3.2.2. prikazuje betonirane stupove.



Slika 3.2.1. Betoniranje nadtemeljnih serklaža



Slika 3.2.2. Betoniranje stupa

3.3. Izolacijski radovi

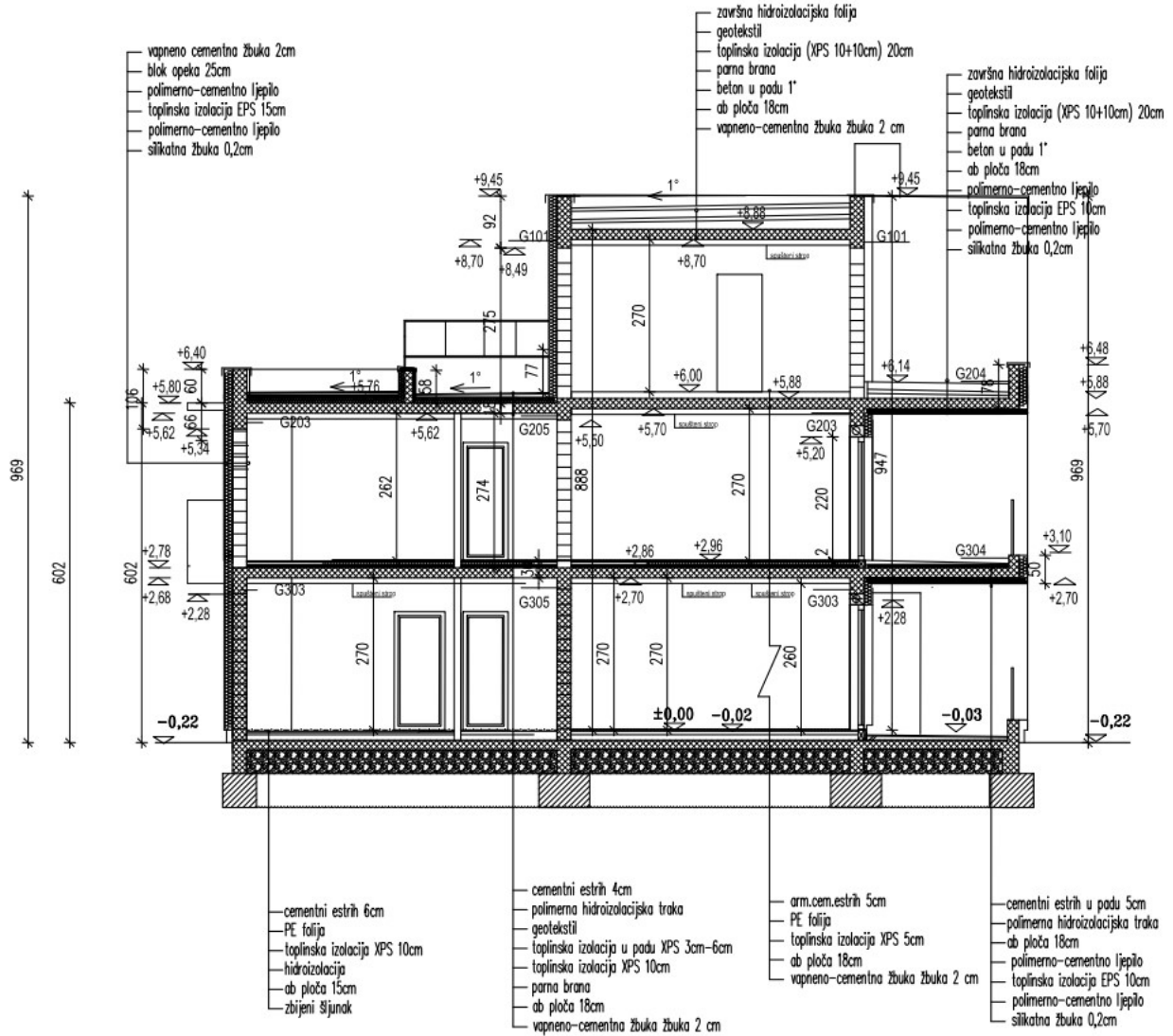
Izolacijske radove treba izvesti prema određenim projektima te detaljima, opisima i tehničkoj dokumentaciji u skladu sa važećim propisima, normama i zakonima. Ako nije navedena norma, radovi se izvode prema odgovarajućim europskim normama. Prema pravilnoj dinamici rada, izolacijski radovi izvode se nakon svih građevinskih, zanatskih i drugih radova koji prethode izvedbi izolacijskih radova.

Izolacijski radovi odnose se na izvedbu hidroizolacije, toplinske i zvučne izolacije na građevini. Hidroizolacija štiti objekt od vlage i vode, a toplinska izolacija štiti građevinu od gubitka topline i pojave toplinskih mostova. Parna brana sprječava prodor vodene pare iz unutrašnjosti građevine u termoizolaciju. Polietenska folija je građevinska folija koja ima široku primjenu u izvođenju građevinskih radova. Polietenska folija služi kao zaštitni i razdvajajući sloj. Najčešća uporaba polietenske folije je za zaštitu materijala i konstrukcija od vlage i onečišćenja. Glede nedovoljne izolacije zidova, potroše se velike količine energije.

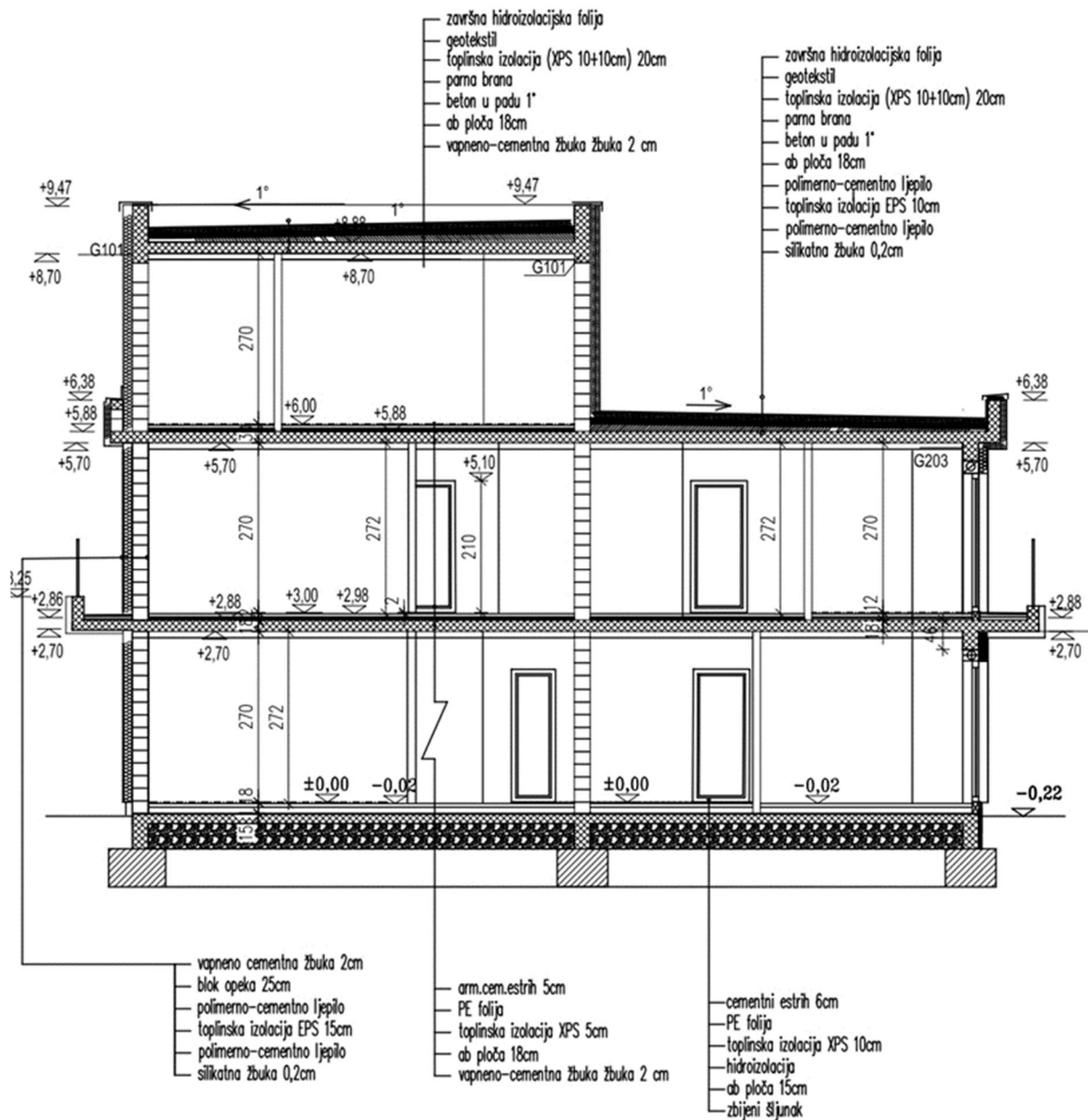
Hidroizolacija ravnog krova je ima zadaću spriječiti prodiranje oborinske vode u slojeve krova kao i u unutrašnjost zgrade. Hidroizolacija na ravnom krovu je najosjetljiviji sloj koji je izložen brojnim nepovoljnim utjecajima kao što su UV zračenje, visoke i niske temperature, snijeg, tuča, vjetar, atmosferska onečišćenja, dim, deformacije podloge. Glede brojnih nepovoljnim utjecajima koje se javljaju kod ravnog krova, postavljaju se najviši hidroizolacijski uvjeti na svojstva materijala hidroizolacije kao i kvaliteta i građevinski uvjeti.

Na građevini izvedena je horizontalna hidroizolacija poda, parna brana i toplinska izolacija na ravnom krovu. Na podove je postavljena polietilenska folija, a na krovu je postavljena polimer-bitumenska traka s uloškom od aluminijske folije.

Na slici 3.3.1. i 3.3.2. prikazani su presjeci građevine na kojima su vidljivi odgovarajući izolacijski slojevi.



Slika 3.3.1. Presjek A-A



Slika 3.3.2. Presjek B-B

3.4. Zidarski radovi

Zidarski radovi obuhvaćaju široki spektar u građevini. U zidarske radove svrstavamo žbukanje, saniranje betona, pripremanje i ravnanje podloge za završne obloge, izradu industrijskih podova te podne cementne glazure. Materijali koji se koriste kod zidarskih radova su mort, cement, agregat, voda, beton, armatura te ostali materijali.

Zidarske elemente dijelimo na izradu na gradilištu i izradu u tvornicama zidanih elemenata. Svi elementi koji su potrebni kod izrade zidarskih radova, moraju odgovarati projektiranim uvjetima i normama. Trajnost i održavanje ključni su aspekti zidanih konstrukcija u građevinskoj industriji. Zidane konstrukcije, poznate po svojoj čvrstoći i dugovječnosti, zahtijevaju redovito održavanje kako bi se osigurala njihova trajnost tijekom vremena. Trajnost zidanih konstrukcija ovisi o čimbenicima kao što su kvaliteta upotrijebljenih materijala, primijenjene građevinske tehnike i uvjeti okoline.

Tehnička svojstva zidanih konstrukcija moraju biti takva da tijekom trajanja građevine ona podnese sve utjecaje uporabe i okoliša uz propisani, odnosno projektom određeno izvođenje i održavanje zidanih konstrukcija. Tijekom trajanja građevine ne smije doći do rušenja građevine ili njezinih dijelova, velikih deformacija ili ostalih nepoželjnih stanja. Za zidanje zidova koriste se razne vrste građevinskih materijala propisane projektom dokumentacijom. Kao vezivo za zidanje se koristi mort. Prije početka izvođenja radova izvođač je dužan dokazati traženu kakvoću materijala i građevinskih proizvoda koju namjerava upotrijebiti u skladu s zahtjevima iz projektne dokumentacije.

Vanjski nosivi zidovi su debljine 25 cm. Zidovi su zidani od šuplje opeke dimenzije 25 x 20 x 19 cm, prikazani na fotografiji 3.4.1.. Pregradni zidovi su debljine 15 cm. Pregradni zidovi zidani su od šuplje opeke dimenzije 38 x 15 x 23,8 cm.



Slika 3.4.1. Zidanje nosivih zidova

Opeka je jedan od materijala koji je najstariji, a prvi koji je čovjek proizveo na umjetni način glede svojih potreba. Opeka je materijal proizveden od gline s točno određenom kvalitetom i dodacima.

3.5. Tesarski radovi

Tesarski radovi odnose se na radove izvedene raznim drvenim konstrukcijama, skela ili dijelova konstrukcija koji se ugrađuju u konstrukciju kao građevinski element kao pomoćna ili glavna konstrukcija. Tesarski radovi na zgradama i stambenim objektima, najveći dio podrazumijeva se na izradu krovnih konstrukcija.

Na građevini je izvedena montaža i demontaža oplata nadtemeljnih serklaža, vanjskih temeljnih traka, vertikalnih serklaža i stupova, stropne ploče, horizontalnih serklaža i greda, armiranobetonskih stubišta te donje armiranobetonske podloge podova prizemlja. Na fotografiji 3.5.1. prikazana je montirana oplata.



Slika 3.5.1. *Prikaz montirane oplata*

Skele su privremene pomoćne konstrukcije koje omogućavaju izvođenje radova na većim visinama. Skele su elementi koji se izrađuju od drveta i čelika. Glede sigurnosti radnika, sve skele moraju biti čvrste, osigurane od pomicanja, udara vjetra i sličnih nepogoda. Skele, također moraju biti osigurane od ispada materijala.

Oplata je, u građevinarstvu jedan od najneophodnijih elemenata konstrukcije. Oplata se sastoji od vodonepropusne oplatne površine, pod konstrukcije, nosive konstrukcije i elemenata za podupiranje i povezivanje. Dio oplata izrađuje se u tesarskim radionicama, a dio na gradilištu. Prije početka betoniranja, oplatu je potrebno premazati da ne dođe do lijepljenja betona za oplatu, a neposredno prije betoniranja oplatu treba navlažiti. Sredstvo za premaz oplata mora biti takvo da ne utječe na svojstva betona. Nakon očvršćivanja betona, oplata se skida, čisti i sortira. Tijekom skidanja oplata konstrukcija se ne smije preopteretiti i oštetiti.

4. Shema gradilišta

Planiranje rasporeda ima ključnu ulogu u učinkovitoj izvedbi građevinskih projekta. Ispravno planiranje rasporeda uključuje određivanje optimalnog rasporeda opreme, materijala i resursa unutar gradilišta kako bi se osigurao nesmetan tijek rada i smanjila kašnjenja. Logistika se, s druge strane, usredotočuje na koordinaciju aktivnosti kao što su nabava materijala, transport i skladištenje kako bi se održali rokovi projekta i proračunska organizacija.

Shema gradilišta je tlocrtni grafički prikaz svih postojećih, budućih i privremenih objekata, puteva, deponija i strojeva. Shema gradilišta može biti idejna ili izvedbena. Idejna shema gradilišta je dio idejnog projekta organizacije građenja, a izvedbenu shemu gradilišta izrađuje izvoditelj radova.

Shema gradilišta može obuhvaćati:

- ucrtane i kotirane buduće i postojeće objekte,
- ograda gradilišta s označenim ulazima i izlazima,
- ucrtane smjerove prema betonarama, asfaltnoj bazi i šljunčari,
- postojeće i buduće unutarnje puteve,
- označene unutarnje pogone gradilišta,
- oznake i položaji dizalice,
- označene sve elektro kablove,
- označeni vodovi vodovoda i kanalizacije,
- kotirana sva skladišta i deponiji,
- položaj kontejnera za radnike i rukovoditelja i sanitarni kontejner,
- označeni svi priključci energenata,
- tabla gradilišta.

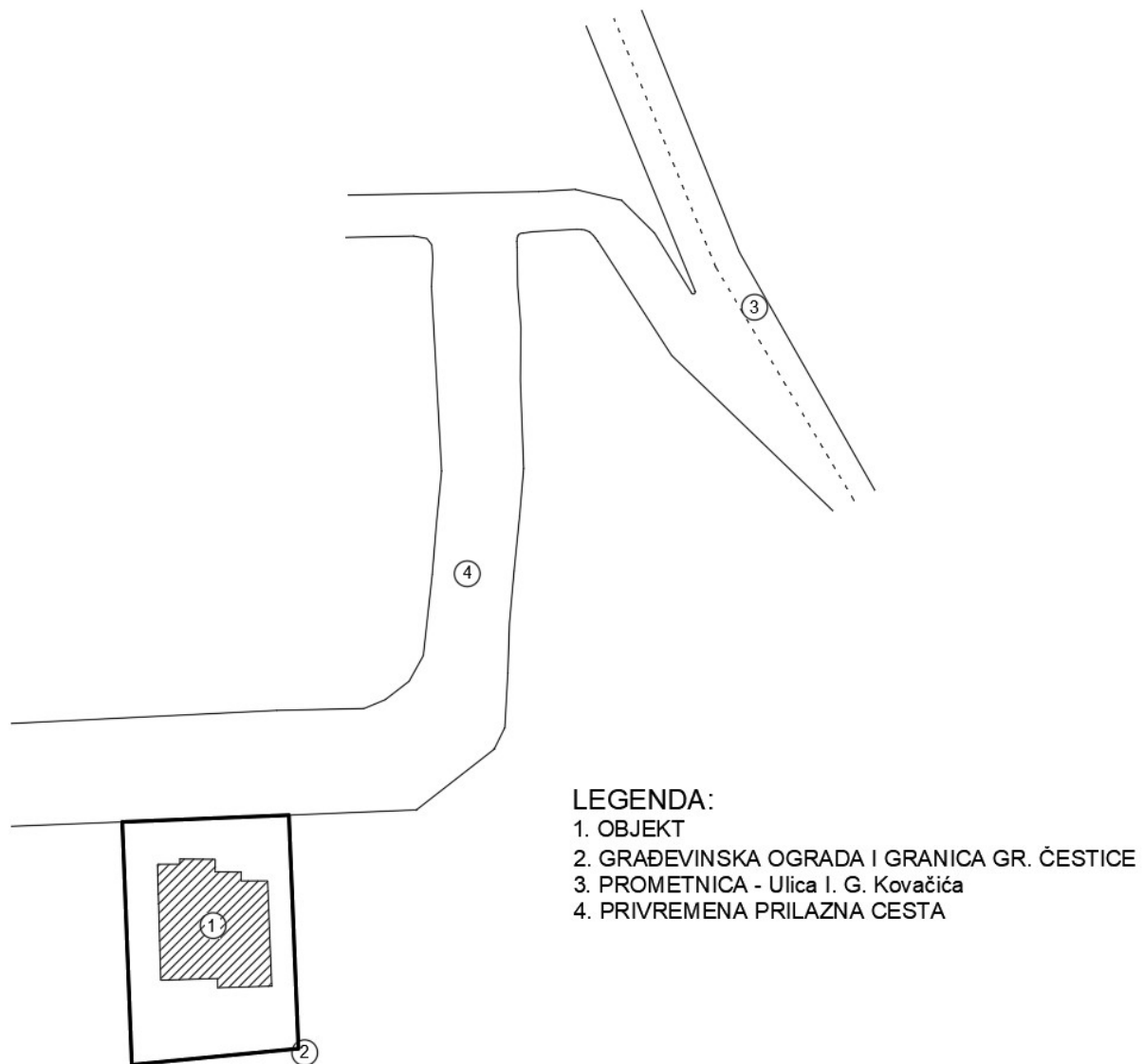
Cilj sheme gradilišta je da se unaprijed organizira i rasporedi najpovoljnija organizacija na gradilištu. Do svih navedenih sadržaja i objekata treba biti osigurani nesmetani prilaz te dovoljan prostor za nesmetano obavljanje unutarnjeg gradilišnog transporta. Slika 4.1 prikazuje lokaciju građevine.



Slika 4.1. Prikaz lokacije građevine

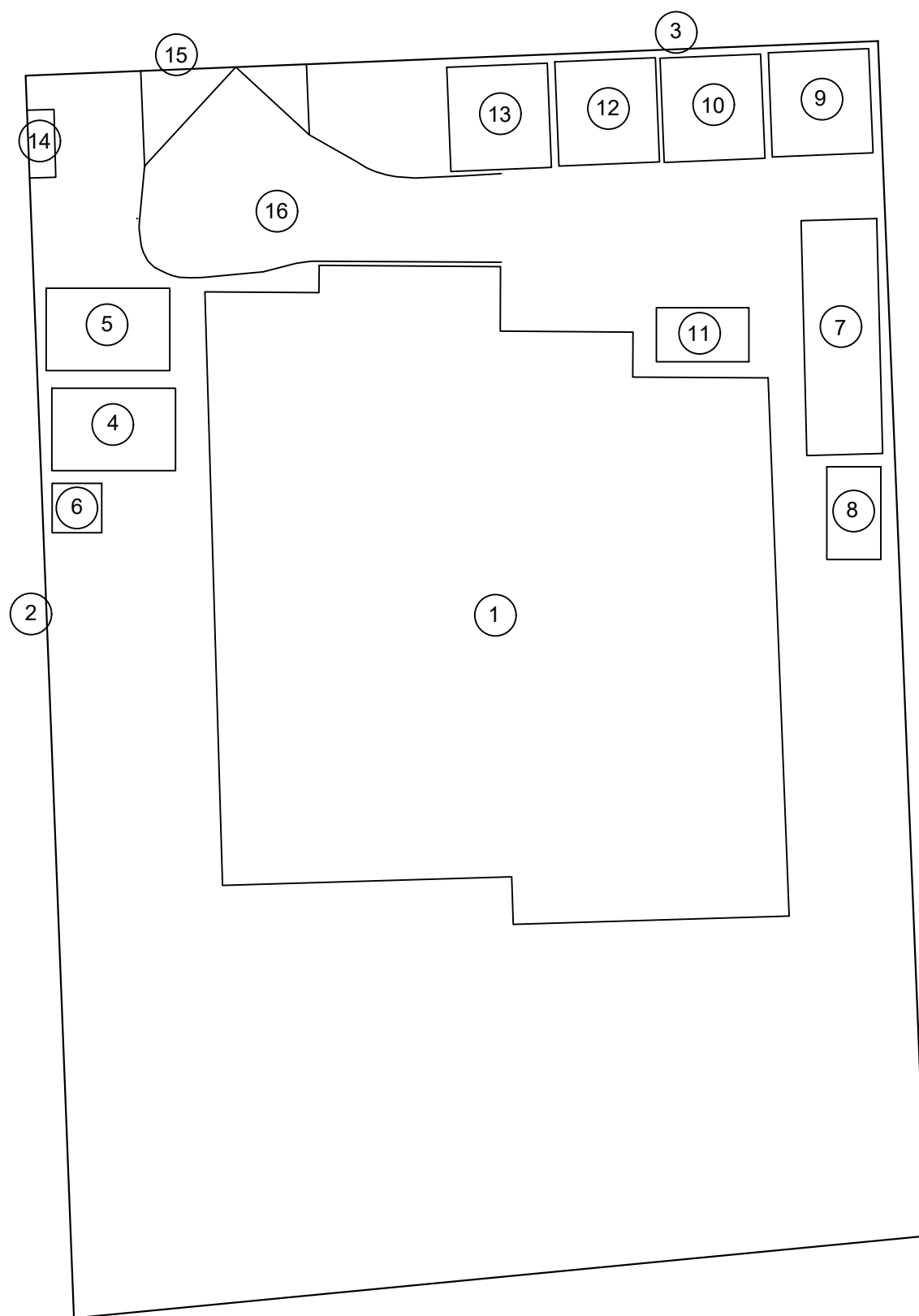
Ovaj je projekt već izgrađen te nisam dobila skicu sheme gradilišta. Razgovorom s odgovornom osobom, zaključila sam da shema gradilišta nije najbolje razrađena te da se može bolje organizirati raspored na gradilištu, glede toga sam izradila svoju shemu gradilišta. Shema gradilišta prema kojoj se odvijala organizacija na gradilišta nije bila efikasna. Deponij za opeku, armaturu i oplatu bio je iza objekta što je uzrokovalo veći napor za radnike glede udaljenosti i kasnije nedostupnost deponija kamionima, a uredski kontejner i kontejner za radnike bio je ispred objekta, uz prilaznu cestu.

Na slici 4.2. prikazana je skica položaja građevinske čestice, objekta te prometnice. Glavna prometnica je Ulica I. G. Kovačića od koje se napravila privremena prilazna cesta do objekta. Građevinska ograda postavljena je na granicu građevinske čestice.



Slika 4.2. Prikaz situacije za shemu gradilišta

U nastavku je shema gradilišta koju sam izradila. Shemu gradilišta organizirala sam tako da su deponiji za materijal uz prometnicu kako bi bio lako dostupan kamionima, a deponij oplate, cirkular i skladište za alat se nalaze odmah pokraj objekta kako bi bilo lako dostupno i blizu radnicima.



LEGENDA

1. objekt
2. građevinske ograda i granica gr. čestice
3. tabla gradilišta
4. uredski kontejner
5. kontejner za radnike
6. sanitarni kontejner
7. natkriveni deponij
8. skladište za alat
9. deponij zemljanog materijala
10. deponij opeke
11. deponij oplata, cirkular
12. deponij armature
13. deponij izolacijskih materijala
14. mjesto priključaka za vodu i struju
15. ulazna/izlazna vrata
16. unutarnji put gradilišta

Sveučilište Sjever - Završni rad

Shema gradilišta	Mjerilo:	1:150
Student:	Kozar, Valentina	
Mentor:	Mirna Amadori dipl.ing.	

4.1. Tabla gradilišta

Tabla gradilišta mora sadržavati naziv građevine, katastarski broj čestice, naziv i adresa investitora, naziv i adresa projektanta, naziv i adresa izvođača, naziv osobe koja vodi stručni nadzor, klasa i urudžbeni broj građevinske dozvole te tko ju je izdao i vrijeme kada je izdana i datum prijave gradilišta. Na tabli gradilišta može biti naznačen i datum početka i završetka radova. Tabla gradilišta mora biti postavljena na vidljivom mjestu na gradilištu. Na ovom gradilištu tabla je bila postavljena na zaštitnu građevinsku ogradu ispred ulaza na gradilište.

Tabla gradilišta sadržala je naziv izvođača, namjenu građevine, lokaciju, naziv investitora, naziv projektanta, naziv nadzornog inženjera, podatke o građevinskoj dozvoli te naziv inženjera gradilišta. Slika 4.1.1. prikazuje sadržaj table gradilišta.

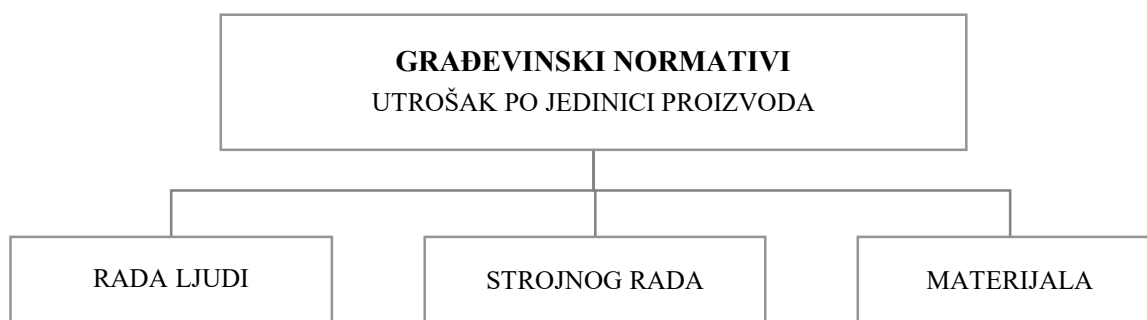
IZVOĐAČ:	Betonplastik d.o.o. HR-40 311 Lopatinec, Brezje 98a, 098/91 30 910 OIB:22019506326
GRAĐEVINA:	Stambena zgrada sa tri stambene jedinice, 3.b. skupine
LOKACIJA:	Lopatinec k.č.br.6275/2 k.o. Lopatinec
INVESTITOR:	MARKO POLO NEKRETNINE d.o.o. HR-23000 Petrčane, XIX ulica 1 OIB:57493805128
PROJEKTANT:	Neda Horvat dipl.ing.arh. A2984 AG PROJEKT NOVA j.d.o.o., HR-40000 Čakovec, Travnička 66, OIB:19660887601
NADZOR:	Ivan Balog dipl.ing.građ. OGP Prelog
GRAĐEVINSKA DOZVOLA:	KLASA:UP/I-361-03/21-01/000101 URBROJ: 2109/1-09-1/03-21-0007 Čakovec, 02.07.2021. Međimurska županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, Sjedište Čakovec
PRAVOMOČNOST GRAĐEVINSKE DOZVOLE:	20.07.2021.
DATUM PRIJAVE GRADILIŠTA:	
INŽENJER GRADILIŠTA:	Zdravko Kozar ing.građ. GIG 2997

Slika 4.1.1. Sadržaj table gradilišta

5. Analiza cijena

Analiza cijena je rezultat proračuna po stavkama troškovnika, odnosno određivanje jedinične cijene za svaku stavku koja je opisana u troškovniku. Elementi analize mogu biti materijali, energija, usluge, sredstva rada i strojevi, utrošak ljudskog rada, uključanje zajedničkih troškova. Jedinična prodajna cijena predstavlja cijenu za pojedine vrste radova prema troškovniku po jedinici mjere. Jedinica mjere za jediničnu cijenu obračunava se po m', m², m³, kg, toni i komadu. Za izradu analiza cijena potrebne su cijene rada strojeva, radnika i materijala. Glede promjena cijena, izvođač za svaki objekt formira nove prodajne jedinične cijene.

Za izradu analize cijena potrebno je imati dokaznicu mjera, jedinične cijene materijala i mehanizacije, satnice radnika, faktor poduzeća, shemu gradilišta i građevinske norme. Građevinske norme služe nam kod planiranja potrebne količine materijala, ljudskog i strojnog rada za određeni pothvat te strojnog rada po vrstama strojeva i učincima, a ljudskog rada po kvalifikacijama, broju ljudi i stupnju stručne osposobljenosti. Pomoću građevinskih norma se utvrđuje proizvodna i prodajna cijena proizvoda i građevine u cjelini, provjeravaju utrošene količine materijala i rada strojeva te se obračunavaju izvedeni radovi ukoliko nisu na drugi način ugovoreni. Normativi osiguravaju traženu kvalitetu radova i štite radnika od prekomjernog iscrpljivanja i osiguravaju normalne uvjete radnog okruženja. Norme se razvrstavaju po proizvodnim resursima kao: norme ljudskog rada, norme strojnog rada i norme materijala, prikazano na slici 5.2..



Slika 5.1. Proizvodni resursi građevinskih normativa

„Norma je vrijeme, potrebno određeno obučenom čovjeku da po određenom postupku i redosljedu radnih operacija, određenom vrstom materijala, određenim alatima i strojevima, u normalnim uvjetima okruženja, uz normalno zalaganje i zamor, izvrši točno određeni posao.“ [1]

Troškovi unutar kalkulacija dijelimo na direktne i indirektne troškove. Jedinična prodajna cijena sastoji se od:

A - troškovi materijala

B - troškovi rada

C – indirektni troškovi i akumulacija

A+B+C = PRODAJNA CIJENA

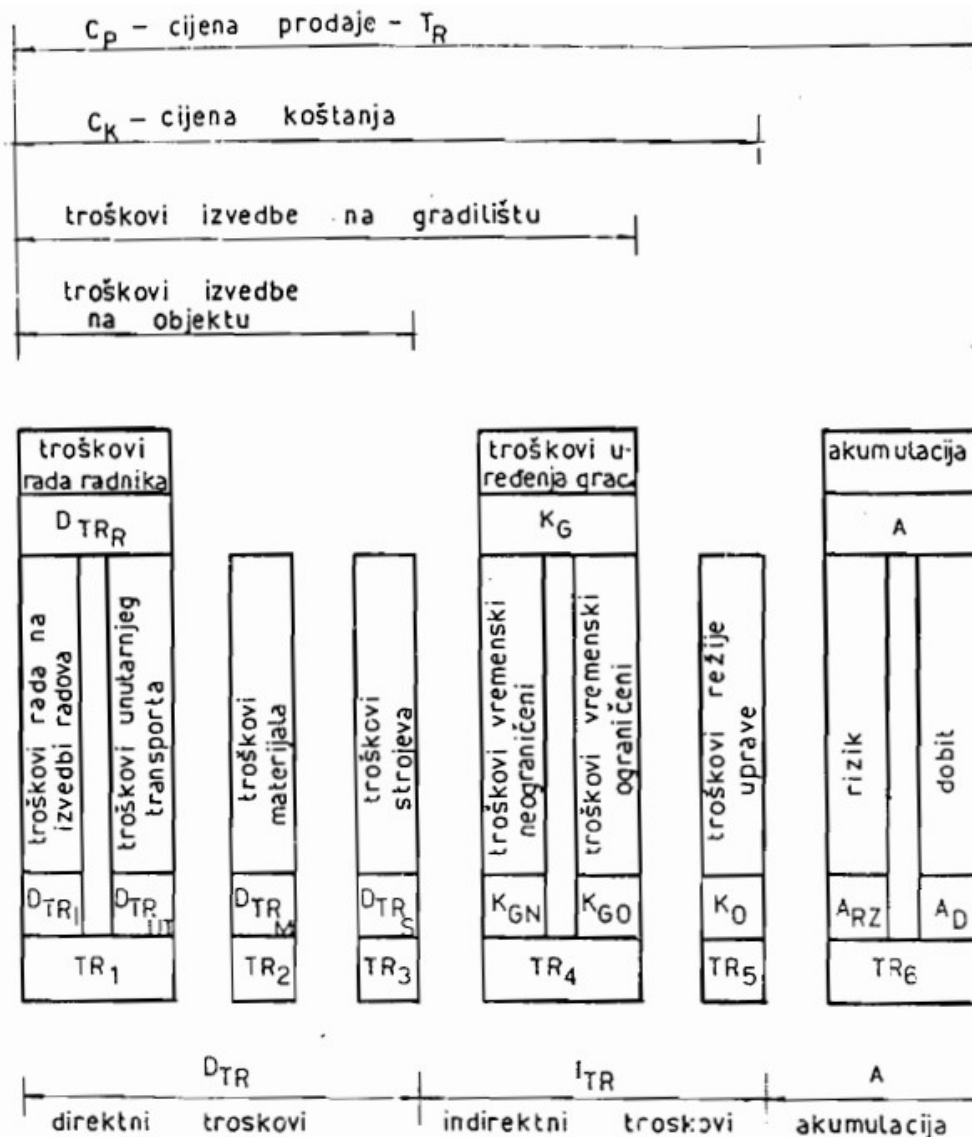
Troškovi materijala i troškovi rada su direktni troškovi, oni se mogu direktno kalkulirati za jedinicu mjere svake pojedine vrste radova te se računaju za svaku stavku iz troškovnika. Direktni troškovi odnose se na troškove koji se odvijaju na samom gradilištu. Za kalkulaciju direktnih troškova koriste se normativi rada i materijala.

Indirektni troškovi se proporcionalno raspoređuju na pojedine vrste radova. To su troškovi plaća, smještaj i prehrana radnika, amortizacija i održavanje strojeva, pokrivanje rizika, te ostali troškovi. Indirektni troškovi prikazuju se pomoću koeficijenta, odnosno faktora poduzeća. Faktor poduzeća je zbroj općeg koeficijenta i gradilišnog koeficijenta te umnožak tih koeficijenta sa direktnim troškovima. Opći koeficijent se kreće od 2 do 3,5, a gradilišni koeficijent od 1,5 do 4.

Cijene građevinskih radova po pojedinim vrstama radova, stavkama i cijenom završne građevine, moraju obuhvatiti sve vrste troškova. Kod utvrđivanja cijena radova razlikuju se dvije vrste cijena:

- Cijena koštanja – ovisi o izvođaču, odabranoj tehnologiji i organizaciji. Zbroj direktnih i indirektnih troškova.
- Prodajna cijena – posljedica tržišnih uvjeta, ovisi o ponudi i potražnji proizvoda i usluga na tržištu. Umnožak cijene koštanja i akumulacije.

Akumulacija predstavlja postotak mogućeg rizika, predviđena dobit ili mogući gubitak. Akumulacija se primjenjuje glede eventualnih povećanja cijena na tržištu ili drugih neplaniranih poremećaja koji mogu utjecati na prodajnu cijenu, a kreće se od 5% do 10%. Ostvarenih 10% ili više, predstavlja dobit, a manje od 10% gubitak. Slika 5.2. prikazuje shematski prikaz kalkulacije.



Slika 5.2. Shema kalkulacije

Naziv poduzeća i sjedište

Naziv gradilišta

ANALIZA JEDINIČNE CIJENE

Vrsta radova Broj stavka u troškovniku

Opis stavka:

A. Materijal, sredstva i usluge

Jed.

Br.	Normativ	Vrsta materijala	Normirana količina	Cijena	Ukupno
1.					
2.					
3.					

A. Ukupno materijal

B. Troškovi rada

Br.	Normativ	Struka i kvalif.	Normirani utrošak	Satnica	Ukupno
1.					
2.					
3.					

B. Ukupno rad

Obračunski faktor $f =$

Cijena = $A + B \times f =$

Datum Obračunao

Slika 5.3. *Primjer obrasca za analizu jedinične cijene*

Slika 5.3. prikazuje primjer obrasca analize jedinične cijene iz knjige Gorazd Bučar: Priručnik za građevinsko poduzetništvo, Rijeka, 1999.

5.1. Jedinične cijene za sve stavke troškovnika

U provedenoj analizi cijena koristila sam normative iz knjige „Gorazd Bučar: Priručnik za građevinsko poduzetništvo, Rijeka, 1999.“ i „Višnjic Milan: Normativi i standardi rada u građevinarstvu, Beograd, 1980.“. Količine radova i troškovnik sam dobila od izvođača radova građevinske tvrtke „Betonplastik d.o.o.“ Tablica 5.1.1. prikazuje analizu cijena kao primjer za stavku iz zidarskih radova, a ostale analize bit će prikazane tablično u nastavku. Faktor indirektnih troškova iznosi 4, a akumulacija 8%.

Tablica 5.1.1. Primjer analize cijene stavke zidanih radova

Pomoćna analiza za izradu produžnog morta M-5.						
OZNAKA NORME	OPIS RADA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	CIJENA	
					RAD	MATERIJAL
GN-301-103 120314	MATERIJAL					
	Cement	kg	210	0,15		31,50
	Vapno	kg	189	0,19		35,91
	Pijesak	m ³	0,87	23,90		20,79
	Voda	m ³	0,27	1,01		0,27
JEDINICA MJERE: m³				UKUPNO:	88,48 EUR/m³	

4.1. Zidanje zidova debljine 25 cm, opekom veličine 250x200x190 mm, u produžnom mortu M-5.						
OZNAKA NORME	OPIS RADA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	CIJENA	
					RAD	MATERIJAL
GN-301-206 121401	RAD					
	Izrada morta					
	RII	sati	0,26	1,2	0,31	
	Zidanje					
	ZVI	sati	3,20	2,5	8,0	
	RII	sati	0,90	1,2	1,08	
	Prijenos blokova					
	RII	sati	0,96	1,2	1,15	
	Prijenos morta					
	RII	sati	0,12	1,2	0,14	
	MATERIJAL					
Blok opeka 25x20x19	kom	82,00	0,9		73,80	
Produžni mort M-5	m ³	0,10	88,48		8,85	
				Σ	10,68	82,65
				F= 4,0	42,72	
				Σ	125,37	
				A= 8%	10,03	
				Σ	135,40	
JEDINICA MJERE: m³				UKUPNO:	135,40 EUR/m³	

5.1.1. Zemljani radovi

Tablica 5.1.1.1. Analiza zemljanih radova

Stavka	Oznaka norme	Opis stavke	Jed. mjera	Količina	Jed. cijena	Norma sati
1.01.	<u>GN-200-501</u> 025053	Strojno skidanje humusa i raslinja u sloju deb. cca 30 cm s transportom materijala na gradilišni deponij.	m ³	86,40	9,85	0,0634
1.02.	<u>GN-200-507</u> 025613	Iskop materijala III ktg dijelom ručni, dijelom strojni za trakaste temelje širine do 40 i 90 cm . Dubina iskopa do 1.00 m, sa transportom materijala na gradilišni deponij.	m ³	45,00	16,10	0,0860
1.03.	<u>GN-200-202</u> 021002	Dobava, nasipavanje, planiranje i nabijanje šljunka ukupne debljine 30cm u slojevima deb. 30 cm ispod podova.	m ³	272,00	16,10	0,2000
1.04.	<u>GN-2000-202</u> 021001	Nasipavanje i planiranje materijalom dobivenim od iskopa oko građevine u slojevima deb. cca 30 cm.	m ³	250,00	3,00	0,5000

5.1.2. Betonski i armiranobetonski radovi

Tablica 5.1.2.1. Analiza betonskih i armiranobetonskih radova

Stavka	Oznaka norme	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena	Norma sati
2.01.	<u>GN-400-720</u> 157682	Dobava i betoniranje donje armirano betonske podloge podova prizemlja, betonom C25/30 (MB-30).	m ³	28,14	98,50	0,3462
2.02.	BE.05.301.	Dobava i betoniranje nadtemeljnih serklaža betonom C25/30 (MB-30).	m ³	46,40	98,50	0,7000
2.03.	<u>GN-400-923</u> 159924	Dobava i betoniranje vanjskih temeljnih traka betonom C20/25 (MB-25) dijelom u oplati, dijelom u zemlji.	m ³	45,00	16,00	1,2000
2.04.	BE.05.202	Dobava i betoniranje arm. betonskih vertikalnih serklaža i stupova u podrumu betonom C25/30 (MB-30) u oplati.	m ³	29,67	66,50	1,4200
2.05.	BE.05.301.	Izrada ab stropne ploče debljine 18cm, betonom C25/30 (MB-30), armatura B-500, sa rebrom za ukrućenje u glatkoj oplati.	m ³	82,80	15,00	0,7000
2.06.	BE.05.301.	Dobava i betoniranje armirano betonskih horizontalnih serklaža i greda betonom C25/30 (MB-30) u oplati.	m ³	8,55	98,50	0,7000
2.07.	BE.05.301.	Dobava i betoniranje a.b. stubišta betonom C16/20 (MB-20) dijelom u oplati.	m ³	2,60	16,00	0,7000

2.08.	<u>GN-400-106</u> 140601	Dobava, siječenje, savijanje i polaganje složene armature B-500 u sve armirano-betonske stavke.	kg	19.487,50	1,70	0,0413
-------	-----------------------------	---	----	-----------	------	--------

5.1.3. Izolacijskih radovi

Tablica 5.1.3.1. Analiza izolacijskih radova

Stavka	Oznaka norme	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena	Norma sati
3.01.	<u>GN-400-720</u> 157682	Dobava i izrada horizontalne hidroizolacije poda s jednim hladnim premazom resitolom i 2 sloja bitumenske hidroizolacijske trake za zavarivanje GV-4. Izrada sa preklopom traka min. 10 cm. U cijeni i trokutne letvice za visinsku razliku horizontalne izolacije .	m ²	300,00	10,00	0,3462
3.02.	<u>GN-561-113</u> 460160	Dobava i polaganje parne brane na ravnom krovu.	m ²	140,00	1,50	0,1810
3.03.	<u>GN-501-301</u> 464001	Dobava i polaganje toplinske izolacije deb. 20 cm na ravnom neprohodnom krovu od ekstrudiranog polistirena (XPS).	m ²	140,00	30,00	0,1197
3.04.	<u>GN-561-108</u> 460146	Dobava i polaganje polimer-bitumenske trake s uloškom od aluminijske folije (kao BITALBIT AL+SV/4) na ravni neprohodni krov.	m ²	140,00	25,00	0,0136

5.1.4. Zidarski radovi

Tablica 5.1.4.1. Analiza zidarskih radova

Stavka	Oznaka norme	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena	Norma sati
4.01.	<u>GN-301-206</u> 121401	Dobava i zidanje vanjskih nosivih zidova od opeke deb. 25 cm. Zidovi se zidaju od šuplje opeke 250x200x190 mm, HRN B.D1.015 u produžnom mortu M-5, HRN U.M2.010. Uključivo sva potrebna skela. Zidovi visine do 8,00 m.	m ²	136,85	135,40	6,2100
4.02.	<u>GN-301-214B</u> 122214	Dobava i zidanje pregradnih zidova zidom deb. 15 cm. Zidovi se zidaju od šuplje opeke 380x150x238, M-15, HRN B.D1.015 u produžnom mortu M-5, HRN U.M2.010	m ²	85,65	35,00	2,0300

5.1.5. Tesarski radovi

Tablica 5.1.5.1. Analiza tesarskih radova

Stavka	Oznaka norme	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena	Norma sati
5.01.	<u>GN-601-202</u> 160504	Izrada, montaža i demontaža oplata nadtemeljnih serklaža.	m ²	371,00	20,00	0,5600

5.02.	<u>GN-601-201</u> 160503	Izrada, montaža i demontaža oplata vanjskih temeljnih traka.	m ²	20,00	16,00	1,1219
5.03.	<u>GN-601-105</u> 160026	Izrada, montaža i demontaža oplata vertikalnih serklaža i stupova.	m ²	336,83	25,00	0,2840
5.04.	<u>GN-601-205</u> 160801	Izrada, montaža i demontaža oplata stropne ploče.	m ²	460,00	25,00	1,0900
5.05.	<u>GN-601-106</u> 160038	Izrada, montaža i demontaža oplata horizontalnih serklaža i greda.	m ²	92,87	25,00	0,9930
5.06.	<u>GN-601-211</u> 161404	Izrada, montaža i demontaža oplata armiranobetonskih stubišta.	m ²	17,60	50,00	2,0600
5.07.	TE.03.201.	Izrada, montaža i demontaža oplata donje armiranobetonske podloge podova prizemlje.	m ²	7,20	20,00	0,9500

5.1.6. Rekapitulacija radova

Rekapitulacija radova je umnožak količine pojedinačnih radova sa jediničnom cijenom tih radova.

Tablica 5.1.6.1. Rekapitulacija radova

Zemljani radovi	6.704,74 €
Betonski i armiranobetonski radovi	45.289,77 €
Izolacijski radovi	10.910,00 €
Zidarski radovi	21.527,24 €
Tesarski radovi	31.006,50 €
SVEUKUPNO:	115.438,25 €

Rekapitulacija zemljanih radova, betonskih i armiranobetonskih radova, izolacijskih radova, zidarskih radova i tesarskih radova iznosi 115.438,25 €.

6. Vremenski plan izvođenja radova

Planiranje radova u gradnji jedan je od osnovnih načela organizacije građenja, glede velikog utjecaja. Planiranje radova je zapravo procjenjivanje vremena i troškova u određenim uvjetima. Cilj svakog planiranja je minimalno vrijeme i minimalni trošak uz osiguranu maksimalnu kvalitetu. Razvijenost tehnologije, složenost radova i nestabilnost radnih uvjeta uzrokovali su u građevinarstvu primjenu različitih tehnika planiranja. Analizirajući trenutnu praksu u građevinarstvu, može se zapaziti ograničena primjena statičkih planova u obliku tabela i znatno šira i rasprostranjena primjena dinamičkih planova u linijskoj i mrežnoj tehnici.

Vremenske planove izvođenja radova dijelimo na statičke i dinamičke planove. Statički planovi su planovi materijala, mehanizacije i radnika, odnosno planovi resursa. Dinamički planovi su planovi u kojima se definiraju rokovi izvođenja cijele građevine ili prema pojedinim fazama gradnje s točno određenim početkom i završetkom izvođenja. Najpoznatija metoda prikazivanja vremenskog plana izvođenja radova je pomoću gantograma.

6.1. Izračun trajanja aktivnosti

Za izradu gantograma potrebno je izračunati trajanje aktivnosti za svaku stavku građevinskih radova, prema slijedećoj formuli:

$$T_A = \frac{Q \times N}{S \times T} \quad (1)$$

gdje je:

T_A – trajanje aktivnosti

Q – količina radova za određenu aktivnost

N – normativ iz knjige norme

S – broj radnika određene kvalifikacije

T – vrijeme radne smjene

U nastavku ću prikazati izračun trajanja aktivnosti za sve građevinske radove predmetne građevine. Vrijeme radne smjene je 8 sati, od ponedjeljka do petka te nekoliko subota.

6.1.1. Zemljani radovi

Tablica 6.1.1.1. *Trajanje aktivnosti zemljanih radova*

Redni broj	Opis	T	Q	S	N	T_A
1.01.	Strojno skidanje humusa i raslinja u sloju deb. cca 30 cm.	8	86,40	2	0,0634	1
1.02.	Strojni i dijelom ručni iskop do 1,0 m.	8	45,00	2	0,0860	1
1.03.	Dobava, nasipavanje, planiranje i nabijanje šljunka deb. 30 cm ispod podova.	8	272,00	4	0,2000	2
1.04.	Nasipavanje i planiranje u slojevima deb. 30 cm.	8	250,00	4	0,500	4

6.1.2. Betonski i armiranobetonski radovi

Tablica 6.1.2.1. Trajanje aktivnosti zemljanih radova

Redni broj	Opis	T	Q	S	N	T _A
2.01.	Dobava i betoniranje donje armiranobetonske podloge podova prizemlje.	8	28,14	4	0,3462	1
2.02.	Dobava i betoniranje nadtemeljnih serklaža.	8	46,40	5	0,7000	1
2.03.	Dobava i betoniranje vanjskih temeljnih traka.	8	45,00	3	1,2000	3
2.04.	Dobava i betoniranje armiranobetonskih vertikalnih serklaža i stupova.	8	29,67	2	1,4200	3
2.05.	Izrada armiranobetonske stropne ploče.	8	82,80	3	0,7000	3
2.06.	Dobava i betoniranje armiranobetonskih horizontalnih serklaža i greda.	8	8,55	3	0,7000	3
2.07.	Dobava i betoniranje armiranobetonskih stubišta.	8	2,60	3	0,7000	2
2.08.	Dobava, sječenje, savijanje i polaganje složene armature.	8	19.487,50	4	0,0221	14

6.1.3. Izolacijski radovi

Tablica 6.1.3.1. Trajanje aktivnosti izolacijskih radova

Redni broj	Opis	T	Q	S	N	T _A
3.01.	Dobava i izrada horizontalne hidroizolacije poda.	8	300,00	2	0,3462	7
3.02.	Dobava i polaganje parne brane na ravnom krovu.	8	140,00	3	0,1810	2
3.03.	Dobava i polaganje toplinske izolacije na ravnom krovu.	8	140,00	2	0,1197	2
3.04.	Dobava i polaganje TPO trake na ravni krov.	8	140,00	3	0,0136	1

6.1.4. Zidarski radovi

Tablica 6.1.4.1. Trajanje aktivnosti zidarskih radova

Redni broj	Opis	T	Q	S	N	T _A
4.01.	Dobava i zidanje vanjskih nosivih zidova opekom deb. 25 cm.	8	136,85	4	6,2100	27
4.02.	Dobava i zidanje pregradnih zidova deb. 15 cm.	8	85,65	4	2,0300	6

6.1.5. Tesarski radovi

Tablica 6.1.5.1. Trajanje aktivnosti tesarskih radova

Redni broj	Opis	T	Q	S	N	T _A
5.01.	Izrada, montaža i demontaža oplata nadtemeljnih serklaža.	8	371,00	4	0,5600	7
5.02.	Izrada, montaža i demontaža oplata vanjskih temeljnih traka.	8	20,00	4	1,1219	1
5.03.	Izrada, montaža i demontaža oplata vertikalnih serklaža i stupova.	8	336,83	4	1,4500	16
5.04.	Izrada, montaža i demontaža oplata stropne ploče.	8	460,00	4	1,0900	16
5.05.	Izrada, montaža i demontaža oplata horizontalnih serklaža i greda.	8	92,87	4	0,9930	3
5.06.	Izrada, montaža i demontaža oplata armiranobetonskih stubišta.	8	17,60	4	2,0600	2
5.07.	Izrada, montaža i demontaža oplata donje armiranobetonske podloge podova prizemlje	8	7,20	4	0,9500	1

6.2. Gantogram

Gantogram je grafička metoda vremenskog planiranja radova gdje je njihov raspored prikazan na osi ordinate u duljini trajanju aktivnosti pojedinog rada. Na njemu se vidi vrijeme početka i završetka svake stavke troškovnika ili svake aktivnosti. To je jedan od najčešćih oblika koji se koriste za izradu plana aktivnosti. Gantogram je najpoznatija tehnika planiranja jednostavnijih projekata, glede dobre preglednosti i jednostavnog praćenja realizacije projekta. Kod složenijih projekata, gantogram može biti nepregledan i nepraktičan za korištenje.

U nastavku će biti prikazan gantogram koji sam izradila prema trajanju aktivnosti koje su prethodno izračunate. Sveukupno trajanje radova je 129 dana, 8 sati dnevno. Radovi prema gantogramu traju od 01.03.2021. do 14.07.2021.

7. Zaključak

Ovim radom nastojala sam pokazati važnost projekta organizacije kod izvedbe građevina. U ovom radu prikazan je plan organizacije građenja stambene građevine u Lopatincu.

Organizacija građenja ključna je kod izvedbe građevine, gradnja mora biti optimalna i racionalna, a što znači da je potrebno uložiti minimalni vrijeme i minimalne troškove te osigurati maksimalnu kvalitetu. Projekt organizacije građenja nam omogućava brzo, kvalitetno i ekonomično građenje te mora biti u skladu s propisima i projektno tehničkom dokumentacijom. Kako bi poštivali temeljne kriterije organizacije građenja, potrebno je građenje izvoditi prema vremenskom planu izvođenja radova. Izradom gantograma možemo vidjeti koliko je točno potrebno za izradu radova. Uz vremenske neprilike koje mogu usporiti rad na gradilištu, svaka neplanirana pogreška dovodi do nepoštivanja temeljnih kriterija organizacije građenja. Glede toga voditelj gradilišta treba biti detaljno upoznat s projektima i situacijama te organizirati građenje prema projektu organizacije građenja.

Pravilnom organizacijom na gradilištu, građenje će se izvesti prema temeljnim kriterijima organizacije građenja te će gradnja biti optimalna i racionalna.

8. Literatura

1. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_12_118_2354.html
dostupno: 30.04.2024.
2. <https://www.zakon.hr/z/689/Zakon-o-prostornom-ure%C4%91enju>
dostupno: 30.04.2024.
3. <https://www.voda.hr/hr/opci-tehnicki-uvjeti-za-radove-u-vodnom-gospodarstvu>
dostupno: 30.04.2024.
4. Betonski i armirano-betonski radovi Osijek i okolica - Cogitus Projekt
<https://cogitus-projekt.hr/usluge/betonski-i-armirano-betonski-radovi/>
dostupno: 30.04.2024.
5. Tatiana Levkovich, Zelgedin Mevlidinov, Natalja Tuljankina, Maksim Vishtalenko. (2019). Studija čvrstoće pjeskovitih tla ojačanih cementom s dodatkom «DorZem Ds-1» za uporabu u izgradnji temelja
<https://www.semanticscholar.org/paper/9bb3e0d56c0196cf9f52ad1bca220a6077023233>
dostupno: 01.05.2024.
6. A. Dormany, Z. Orbán. (2023). Odnos između tlačne čvrstoće i brzine zvuka ovisno o sadržaju vlage u slučaju povijesnog zida.
<https://www.semanticscholar.org/paper/1df5fd9b12a5a33652fa827db93a5be89bfa8076>
dostupno: 06.05.2024.
7. [1] Gorazd Bučar: Priručnik za građevinsko poduzetništvo, Rijeka, 1999.
8. Jure Radić: Uvod u graditeljstvo, Zagreb 2016.
9. Mr. Tatjana Neidhardt: Građevne konstrukcije, Zagreb 2024.
10. Društvo građevinskih inženjera i tehničara Zagreb: Organizacija građenja, Zagreb, 1988.
11. Rudolf Lončarić: Organizacija izvedbe građevinskih projekata, Zagreb, 1995.
12. Višnjić Milan: Normativi i standardi rada u građevinarstvu, Beograd, 1980
13. Arhitektonski projekt, građevinski projekt – konstrukterski i elektrotehnički projekt dobiveni od izvođača radova

Popis slika

2.1.1. Geodetska situacija građevne čestice	3
2.6.1. Prikaz izgrađenosti	6
2.9.1. Projekt Zelendol	7
3.2.1. Betoniranje nadtemeljnih serklaža	9
3.2.2. Betoniranje stupa	10
3.3.1. Presjek A-A	11
3.3.2. Presjek B-B	12
3.4.1. Zidanje nosivih zidova	13
3.5.1. Prikaz montirane oplata	14
4.1. Prikaz lokacije građevine	15
4.2. Prikaz situacije za shemu gradilišta	16
4.1.1. Sadržaj table gradilišta	18
5.1. Proizvodni resursi građevinskih normativa	19
5.2. Shema kalkulacije	20
5.3. Primjer obrasca za analizu jedinične cijene	21

Popis tablica

1.1. Najčešće korištena gradiva	1
2.1.1. Oblik i veličina građevne čestice	3
2.2.1. Tehnički opis zahvata u prostoru	4
2.3.1. Iskaz površina i obračunskih veličina građevine	4
2.4.1. Iskaz površina	5
5.1.1. Primjer analize cijene stavke zidanih radova	22
5.1.1.1. Analiza zemljanih radova	23
5.1.2.1. Analiza betonskih i armiranobetonskih radova	23
5.1.3.1. Analiza izolacijskih radova	24
5.1.4.1. Analiza zidarskih radova	24
5.1.5.1. Analiza tesarskih radova	24
5.1.6.1. Rekapitulacija radova	25
6.1.1.1. Trajanje aktivnosti zemljanih radova	26
6.1.2.1. Trajanje aktivnosti betonskih i armiranobetonskih radova	27
6.1.3.1. Trajanje aktivnosti izolacijskih radova	27
6.1.4.1. Trajanje aktivnosti zidarskih radova	27
6.1.5.1. Trajanje aktivnosti tesarskih radova	28

Sveučilište Sjever



SVEUČILIŠTE
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski/specijalistički 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, članaka, 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 studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Valentina Kozar (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog/specijalističkog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Organizacija gradnja stambene građevine u Kroatiju (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Valentina Kozar
(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

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