

Organizacija građenja obiteljske kuće u Dunjkovcu

Bošnjak, Lara

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:122:706777>

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

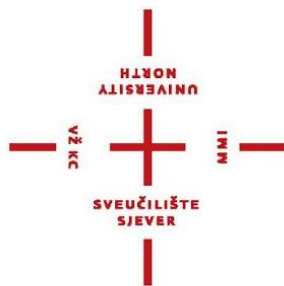
Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-23**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Završni rad br. 476/GR/2024

Organizacija građenja obiteljske kuće u Dunjkovcu

Lara Bošnjak, 0336053808

Varaždin, rujan 2024. godine



Sveučilište Sjever

Odjel za Graditeljstvo

Završni rad br. 476/GR/2024

Organizacija građenja obiteljske kuće u Dunjkovcu

Student

Lara Bošnjak, 0336053808

Mentor

Mirna Amadori, dipl.ing.

Varaždin, rujan 2024. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za graditeljstvo

STUDIJ preddiplomski stručni studij Graditeljstvo

PRISTUPNIK Bošnjak Lara

MATIČNI BROJ 0336053808

DATUM 28.VI.2024.

KOLEGIJ Organizacija građenja

NASLOV RADA Organizacija građenja obiteljske kuće u Dunjkovcu

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Construction organization of a family house in Dunjkovec

MENTOR Mirna Amadori

ZVANJE predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA

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

Zadatak završnog rada

BROJ 476/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 sljedeće podnaslove:

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

ZADATAK URUČEN

01. 07. 2024.



POTPIS MENTORA

Predgovor

Želim izraziti zahvalnost mentorici Mirni Amadori, dipl.ing., na pruženoj prilici za izradu završnog rada o organizaciji građenja obiteljske kuće. Također, zahvaljujem joj na pruženom znanju i korisnim savjetima tijekom procesa rada. Posebnu zahvalnost želim uputiti svojoj obitelji zbog neizmjerne podrške i razumijevanja koje su mi pružili tijekom mog studiranja.

Sažetak

NASLOV: Organizacija građenja obiteljske kuće u Dunjkovcu

AUTOR: Lara Bošnjak

MENTOR: Mirna Amadori, dipl.ing.

U ovom radu izrađen je plan izvođenja građevinskih radova za jednu obiteljsku kuću u Dunjkovcu koju je gradila građevinska tvrtka GiP Šarić d.o.o.. Osnova za izradu ovoga plana bila je projektno tehnička dokumentacija, troškovnik i slike, pribavljeni od strane glavnog izvođača. Izrađeni plan izvođenja radova obuhvaća tehnologiju izvođenja radova, analizu cijena, shemu gradilišta i vremenski plan izvođenja radova (gantogram). Koristeći projektnu tehničku dokumentaciju, sastavila sam tehnički opis koji je sažet i odnosi se isključivo na građevinske dijelove. Tehnički opis obuhvaća lokaciju, namjenu, dimenzije, smještaj, organizaciju i konstrukciju građevine. U dijelu koji se odnosi na tehnologiju izvođenja građevinskih radova opisan je postupak izvođenja radova i korišteni materijal. Kako bi se proces gradnje lakše vizualizirao, uz opise priložene su slike s gradilišta. Kompletnu shemu gradilišta izradila sam sama u AutoCAD – u na temelju vlastitih znanja o optimalnom iskorištenju prostora gradilišta i učinkovitosti gradnje iz razloga jer postojeća shema koju su imali bila je drugačija te sam pokušala izraditi bolju verziju. Nakon izrade sheme, provela sam analizu cijena temeljem količina iz troškovnika za sve stavke, a metodologija izrade proračuna jediničnih cijena za sve stavke prikazana je na primjeru jedne od stavki. Kao posljednja cjelina izrađen je vremenski plan izvođenja radova, u kojem je trajanje svake aktivnosti izračunato u danima odnosno mjesecima, a plan je prikazan u obliku gantograma.

Ključne riječi: projekt, tehnički opis, tehnologija izvođenja, shema gradilišta, analiza cijena, gantogram

Summary

TITLE: Construction organization of a family house in Dunjkovec

AUTHOR: Lara Bošnjak

MENTOR: Mirna Amadori dipl.ing.

This paper presents the construction execution plan for a family house in Dunjkovec, built by the construction company GiP Šarić d.o.o. The basis for this plan was the project technical documentation, cost estimate, and photos provided by the main contractor. The execution plan includes the construction technology, price analysis, site layout, and the construction schedule (Gantt chart). Using the project technical documentation, I compiled a technical description that is concise and pertains exclusively to construction parts. The technical description covers the location, purpose, dimensions, placement, organization, and structure of the building. In the section on construction technology, the construction process and materials used are described. To facilitate visualization of the construction process, photos from the construction site are included with the descriptions. I created the complete site layout myself in AutoCAD based on my knowledge of optimal site space utilization and construction efficiency, as the existing layout was different, and I attempted to create a better version. After creating the layout, I conducted a price analysis based on quantities from the cost estimate for all items, and the methodology for calculating unit prices for all items is shown using one of the items as an example. Finally, a construction schedule was created, with the duration of each activity calculated in days or months, and the plan is presented in the form of a Gantt chart.

Key words: project, technical description, performance technology, scheme of the construction site, price analysis, gantt chart

Popis korištenih kratica

k.č.	katastarska čestica
k.o.	katastarska općina
m²	metar kvadratni
kig	koeficijent izgrađenosti
kis	koeficijent iskorištenosti
POG	projekt organizacije građenja
br	broj
AB	armirano betonski
XPS	ekstrudirani polistiren
EPS	ekspandirani polistiren
TPO	termopoliolefini

Sadržaj

1.	Uvod.....	1
2.	Tehnički opis.....	3
2.1.	Oblik i veličina građevne čestice	3
2.2.	Smještaj građevine na građevinskoj čestici.....	3
2.3.	Namjena i dimenzije građevine.....	4
2.4.	Veličina i površina građevine.....	5
2.4.1.	Bruto površina.....	5
2.4.2.	Neto površina	6
2.5.	Katnost i visina.....	7
2.6.	Oblikovanje građevine	7
2.7.	Opis načina priključenja na prometnu, komunalnu i drugu infrastrukturu	7
2.8.	Mjere zaštite okoliša.....	8
3.	Tehnologija izvođenja građevinskih radova	9
3.1.	Zemljani radovi	9
3.2.	Tesarski radovi	10
3.3.	Betonski i armiranobetonski radovi	11
3.4.	Zidarski radovi	14
3.5.	Izolaterski radovi.....	16
4.	Shema gradilišta.....	18
4.1.	Tabla gradilišta.....	21
5.	Analiza cijena.....	22
5.1.	Jedinične cijene za sve stavke troškovnika	24
5.1.1.	Zemljani radovi	25
5.1.2.	Tesarski radovi.....	26
5.1.3.	Betonski i armiranobetonski radovi.....	27
5.1.4.	Zidarski radovi	29
5.1.5.	Izolaterski radovi.....	30
5.2.	Rekapitulacija građevinskih radova	31
6.	Vremenski plan izvođenja radova.....	32
6.1.	Zemljani radovi	33
6.2.	Tesarski radovi	33
6.3.	Betonski i armiranobetonski radovi	34
6.4.	Zidarski radovi	36
6.5.	Izolaterski radovi.....	37
6.6.	Gantogram.....	38
7.	Zaključak.....	43
8.	Literatura.....	44
	Popis slika.....	46
	Popis tablica.....	47

1. Uvod

Graditeljstvo je vrlo široka inženjerska disciplina koja se bavi različitim poslovima, poput koncipiranja, projektiranja, izgradnjom, planiranjem, konstruiranjem i slično. Jedna je od prvih ljudskih djelatnosti na Zemlji što se može zaključiti iz niza dobro i kvalitetno očuvanih povijesnih građevina po svijetu. Koristili su različite tehnike za ostvarenje ciljeva, no među najvažnijim sastavnicama je i tada bila dobra organizacija. Ljudi su godinama mijenjali, unaprjeđivali i razvijali tehnike i organizaciju kako bi što brže, lakše i kvalitetnije izvodili građevine kakve imamo danas.

Riječ organizacija općenito znači kako nešto organizirati odnosno kako sustavno povezati elemente u funkcionalnu cjelinu da bismo ostvarili zadane ciljeve u željenom roku na što ekonomičniji način i što kvalitetnije. Organizacija građenja obuhvaća niz aktivnosti i procesa koji su potrebni za planiranje, upravljanje i izvođenje građevinskih projekata, ona može biti vrlo kompleksna ovisno o veličini projekta. Ova organizacija uključuje niz sudionika koji imaju različite uloge i odgovornosti tijekom različitih faza projekta. Ključ za uspješnost projekta je njihova međusobna suradnja, komunikacija i koordinacija tijekom cijelog procesa građenja.

Projekt organizacije građenja (POG) je složen proces koji opisuje kako isplanirati izvođenje radova da bismo uspješno izveli projekt u skladu s postavljenim ciljevima, uz maksimalno iskorištavanje resursa, te sa što manje smetnji i zastoja. To je osnovni projekt u građevinskoj proizvodnji. Odgovara na pitanja kako izvoditi radove, s kim, s čim, na koji način, s kojom opremom, za koje novce u koje vrijeme. Kako bi se osigurala brza, kvalitetna i ekonomična izgradnja, prije početka građenja potrebno je izraditi, provjeriti i usvojiti plan organizacije građenja (POG). Također, takav projekt obuhvaća niz pripremnih radova koji se većinom izvode prije početka građenja, a mogu se provoditi i paralelno s izgradnjom objekta.

Postoje dvije vrste projekta organizacije građenja, a to su:

1. Idejni projekt
2. Glavni ili izvedbeni projekt

Za projekt organizacije građenja potrebni su temeljni ulazni podaci s kojima započinjemo izradu projekta, a to su:

- sva tehnička dokumentacija,
- raspoloživa operativna sredstva,
- podaci o lokalnim prilikama i terenskim uvjetima,
- količina samih radova.

Kroz ovaj rad detaljno sam razradila izgradnju stambene zgrade točnije obiteljske kuće koja se nalazi u Dunjkovcu. Tvrtka koja je izvodila radove je tvrtka pod nazivom GiP Šarić d.o.o. sa sjedištem u Prelogu. Radovi su započeli 2018 godine, a završili 2019 godine. Za izradu završnog rada služila sam se glavnim arhitektonskim i građevinskim projektom, uključujući i troškovnik radova. Tehničkim opisom predstaviti ću o kojoj građevini se radi, koja je njena namjena, lokacija, smještaj, dimenzije i slično. Pojedine radove na zgradi odnosno tehnologiju izvođenja radova od samog početka pa do završetka detaljno ću opisati uključujući i slike radova koji su se odvijali na gradilištu. Shemom gradilišta prikazati ću plan, organizaciju i racionalno iskorištenje prostora gradilišta kako bi se radovi mogli što lakše odvijati bez previše smetnji. Prikazati ću na koji način se dolazi do jedinične cijene, analizom cijene za svaku stavku iz troškovnika. Na kraju vremenski plan izvođenja radova bit će prikazan pomoću gantograma odnosno linijskog plana koji trajanje aktivnosti prikazuje horizontalnim linijama.

2. Tehnički opis

Predmet ovog završnog rada je izgradnja stambene građevine u Međimurskoj županiji, na k.č. br. 369/4, k.o. Dunjkovec. Zgrada je zamišljena kao obiteljska kuća sa prizemljem i jednim katom.

2.1. Oblik i veličina građevne čestice

Građevina je sagrađena na k.č. br. 369/4, k.o. Dunjkovec, parcela je prethodno bila neizgrađena u vlasništvu investitora. Ukupna tlocrtna površina parcele iznosi 933,00 m² te je pravokutnog tlocrtnog oblika kao što je prikazano na slici 2.1.1.: Postojeći pješački i kolni prilaz na parcelu smješten je na sjevernoj strani, duž ulice I.G.Kovačića. U tom sektoru prilaznog puta nalazi se kompletna javna infrastrukturna mreža.



Slika 2.1.1. Prikaz parcele u Geoportalu

2.2. Smještaj građevine na građevinskoj čestici

Na grafičkom prikazu u arhitektonskom projektu pod nazivom „Situacija na geodetskom snimku“ prikazan je oblik i smještaj parcele i objekta (slika 2.2.1.). Građevina je pozicionirana u sjeverozapadnom dijelu parcele, od zapadne međe parcele udaljena je 1,00 m, od istočne međe 5,00 m, te 4,55 m od sjeverne međe svojim najbližim dijelom pročelja u skladu s postojećim građevinskim pravcem., a od južne međe udaljena je 16,72 m. Linija regulacije definirana je kao granica između predmetne katastarske čestice i javne prometne površine, te je udaljena 5,94 m od osi prometnice. Građevinski pravac je postojeći i udaljen je 4,55 m od linije regulacije.



Slika 2.3.1. Izgled objekta

2.4. Veličina i površina građevine

Ukupna površina parcele (k.č. br. 369/4, k.o. Dunjkovec)	933,00 m²
Površina stambene zgrade	239,00 m²

2.4.1. Bruto površina

prizemlje	
(A) ZATVORENI DIO	171,75 m ²
kat	
(B) ZATVORENI DIO	146,28 m ²
sveukupno	318,03 m²

Izgrađenost parcele je 25,62 %

Koeficijent izgrađenosti (Kig) iznosi 0,2562

Koeficijent iskorištenosti (Kis) iznosi 0,3409

2.4.2. Neto površina

Tablica 2.4.2.1 Prikaz neto površina svih prostorija u objektu

PRIZEMLJE	UKUPNA POVRŠINA
1. Vjetrobran	4,40 m ²
2. Gospodarstvo	6,80 m ²
3. Radna soba	19,36 m ²
4. Garaža	26,02 m ²
5. Kupaonica	5,36 m ²
6. Hodnik + stepenište	16,61 m ²
7. Kuhinja + blagovaona	29,26 m ²
8. Dnevni boravak	33,47 m ²
9. Natkrivena terasa	18,30 x 0,50 = 9,15 m ²
10. Nenatkrivena terasa	34,02 x 0,25 = 8,51 m ²
UKUPNO NETTO PRIZEMLJE:	158,94 m²
KAT	UKUPNA POVRŠINA
11. Hodnik + stepenište	21,56 m ²
12. Igraonica	17,82 m ²
13. Soba 1	22,45 m ²
14. Soba 2	13,78 m ²
15. Kupaonica 2	9,02 m ²
16. Soba 3	19,21 m ²
17. Loaggia	14,99 x 0,75 = 11,24 m ²
18. Nenatkrivena terasa 1	15,98 x 0,25 = 4,00 m ²
19. Nenatkrivena terasa 2	25,39 x 0,25 = 6,35 m ²
UKUPNO NETTO KAT:	125,43 m²

Ukupna neto površina stambene zgrade iznosi 284,37 m².

2.5. Katnost i visina

Stambena zgrada koncipirana je kao katna građevina, sastoji se od prizemlja + kat. Visina zgrade do vijenca iznosi 6,52 m, dok ukupna visina do vrha atike iznosi 6,97 m mjereno od razine konačno uređenog okolnog terena. Kota gotovog poda prizemlja odnosno relativna kota (+- 0,00) podignuta je 68 cm iznad okolnog terena, te je relativna kota $\pm 0,00$ = apsolutna kota 168,58 m.n.m.

Prizemlje: $\pm 0,00$ m = 168,58 m.n.m.

Kat: + 2,96 m = 171,54 m.n.m.

2.6. Oblikovanje građevine

Zgrada ima razveden tlocrt u kojem bazu čini L forma. Konstrukciju zgrade čine nosivi zidovi zidani opekom debljine 25 cm, a unutarnji pregradni zidovi su izvedeni od opeke/knauf debljine 12 cm. Zidovi su ojačani armirano betonskim serklažima. Vanjsku toplinsku izolaciju čini ETICS sustav sa EPS – om debljine 12 cm. Podna konstrukcija izvodi se od ab. ploče na ab. trakastim temeljima, dok je međukatna konstrukcija napravljena od polumontažnih fert gredica debljine 16 cm sa armiranobetonskom tlačnom pločom debljine 4 cm. Krovšte zgrade riješeno je kao ravan neprohodan krov sa završnim hidroizolacijskim slojem. Zgrada je dizajnirana prozorima većih dimenzija čime je osigurana dovoljna količina prirodne svjetlosti u gotovo svim prostorijama.

Organizacija stambene zgrade:

Prizemlje: vjetrobran, gospodarstvo, radna soba, garaža, kupaonica, hodnik + stepenište, kuhinja + blagovaona, dnevni boravak, nenatkrivena terasa

Kat: hodnik + stepenište, soba 1, soba 2, igraonica, kupaonica 2, soba 3, nenatkrivena terasa 1, nenatkrivena terasa 2, loggia

2.7. Opis načina priključenja na prometnu, komunalnu i drugu infrastrukturu

Kolni i pješački prilaz na parcelu je organiziran sa sjeverne strane iz ulice I.G.Kovačića. U sektoru postojeće ulice I.G.Kovačića javna je mreža infrastrukture te je na nju priključena građevina. Svi potrebni priključci za predmetnu građevinu već su dostupni na predmetnoj građevinskoj parceli. To su ulični priključak elektroinstalacije, priključak uličnog vodovoda, priključak uličnog plinovoda, priključak na javnu elektroničku komunikacijsku mrežu.

2.8. Mjere zaštite okoliša

Sav građevinski otpad koji se proizvodi tijekom građenja izvođač radova dužan je odgovorno otpremiti i zbrinuti na deponij građevinskog otpada lokalne samouprave, u skladu sa važećim zakonskim propisima.

3. Tehnologija izvođenja građevinskih radova

Da bi se građevinski projekti proveli što efikasnije, sigurnije i ekonomičnije potreban nam je plan odnosno tehnologija izvođenja radova. Tehnologija izvođenja obuhvaća planiranje, organizaciju i provedbu građevinskih projekata uz primjenu odgovarajućih tehnika, metoda, materijala i opreme. Svaka vrsta rada zahtjeva različite metode, materijale i strojeve. U nastavku ću opisati pojedinu vrstu građevinskih radova koji su se odvijali na tom gradilištu.

3.1. Zemljani radovi

Zemljani radovi su svi građevinski radovi koji obuhvaćaju kretanje zemlje na gradilištu i izvode se prije početka grubih građevinskih radova. Najveći dio zemljanih radova čine iskopi. Ovi radovi su raspoređeni u različite grupe ili podgrupe, uključujući raščišćavanje terena, razastiranje, planiranje, nabijanje i transport iskopanog materijala.

Zemljani radovi započeli su čišćenjem terena od postojećeg raslinja i strojnim iskopom humusa u materijalu III. ("C") kategorije, to su svi materijali koji se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva poput buldozera, bagera ili skrejpera, na ovom gradilištu se za sve iskope koristio minibager. Tlo je iskopano u sloju debljine cca. 30 cm sa utovarom i odvozom iskopanog materijala kamionom do deponije. Nakon skidanja humusa, pažljivim strojnim iskopom zemlje (III. kategorije) izvedene su temeljne trake, temeljne stope, temelj dimnjaka i temelj stubišta u dubini 1,00 m (slika 3.1.1.) iskopani materijal odveden je na deponij za kasniju upotrebu. Nakon što je sav iskop izveden pravilno i sabijen u punoj širini radio se tampon sloj, izveden je od pjeskovitog šljunka ispod nosive AB podne ploče. Svaki sloj nasipanog materijala se razastirao vodoravno u uzdužnom smjeru, a potom se komprimirao odgovarajućim strojevima dok se nije postigao potreban modul stišljivosti (M_s), time je podloga u potpunosti pripremljena za izradu podne AB ploče. Uz vanjske zidove objekta u širini 50 cm izradio se nasip šljunka tj. batuda granulacije 16-32 do kote vanjskog terena.



Slika 3.1.1. Iskopane temeljne trake

3.2. Tesarski radovi

Tesarski radovi prethode i omogućuju izvedbu betonskih i armiranobetonskih radova, a odnose se na izradu oplata i skela. Radovi obuhvaćaju izradu oplata, montažu i na kraju demontažu. Oplata je privremena konstrukcija i predstavlja temeljni element u mnogim građevinskim projektima, dizajnirane su da budu dugotrajne i pouzdane, te da budu prilagodljive različitim konstrukcijskim zahtjevima. Ukoliko se oplata pravilno koristi i održava može se iskoristiti i više puta. Oplata služi kao kalup neke betonske ili armirano-betonske konstrukcije i svrha je definirati oblik betona prilikom njegova izlivanja, te preuzeti opterećenje svježeg betonske mase. Jako je važno da oplata ne propušta beton i cementno vezivo. Osnovni dijelovi oplata su kalup i konstrukcija oko kalupa. Kalup je u direktnom kontaktu sa betonom i oblikuje ga, dok konstrukcija oko kalupa osigurava krutost, nepromijenjenost oblika kalupa, te služi za prihvaćanje i prijenos opterećenja. Također, važno je ukloniti neželjene mjehuriće zraka koji ostanu zarobljeni u betonu nakon izlivanja u kalup, pa se za njihovo uklanjanje koristi stroj pervibrator. Oplate se mogu izraditi od različitih materijala, ali najčešće korištene su drvene i metalne oplate.

U ovom projektu koristila se klasična drvena oplata za izradu temeljne stope, temelja dimnjaka, nadtemeljnih serklaža, podne ploče, greda i nadvoja (slika 3.2.1.) horizontalnih i vertikalnih serklaža i stepeništa. Glatka oplata korištena je za betonske elemente koji su kasnije

samo dorađeni i obojeni, a za ostale dijelove koristila se obična. Oplata se dopremila na gradilište kamionom, a postavljala ručno. Kao privremena pomoćna konstrukcija korištena je ručno montirana mala skela. Ona omogućuje radnicima da budu bliže mjestu rada, a koristi se kod zidanja, žbukanja i slično. Skela mora biti tako postavljena da se može omogućiti nesmetano kretanje radnika prilikom rada. Nakon izvedbe svih betonskih i armirano-betonskih radova oplata se uklonila, očistila i otpremila sa gradilišta.



Slika 3.2.1. Oplata nadvoja i pomoćna skela

3.3. Betonski i armiranobetonski radovi

Betonski i armiranobetonski radovi uključuju betoniranje temelja, nadtemeljnih zidova, podne betonske ploče, zidova, AB stubišta, AB greda i nadvoja u nosivim zidovima, te horizontalnih i vertikalnih serklaža. Beton je smjesa vode, cementa i agregata koja nakon ugradnje, na mjestu očvršne. Jedna od glavnih prednosti betona je njegova sposobnost jednostavnog oblikovanja, te zadržavanje željenog oblika i nakon stvrdnjavanja. Armirano betonski elementi izvode se od betona u kombinaciji sa armaturom koja služi za ojačanje materijala.

Svi betonski i armirano betonski radovi izvedeni su prema statičkom proračunu i grafičkim prikazima arhitektonsko-građevinskog projekta i projekta konstrukcije. Tijekom betoniranja izvođač je bio obvezan pratiti projekte instalacija, te uzimati uzorke betona i pridržavati se pravila prema tehničkom propisu za betonske konstrukcije i uputa prema projektu betona. Beton se dopremao kamionskom miješalicom iz betonare „Međimurje PMP“ koja je od gradilišta udaljena 5,2 km. Klasa betona koja se koristila za sve armirano-betonske elemente osim betona u padu na ravnom krovu kata i terase bila je C25/30. Nakon prethodno pripremljenog iskopa u tlu, prva faza radova obuhvatila je betoniranje armirano-betonskih traka do projektirane kote temelja. Ovi radovi

izvedeni su uz strojnu ugradnju i pažljivo praćenje projekata instalacija kako bi se osigurala točnost izvedbe. Zatim je nastavljeno betoniranje armirano-betonskih temeljnih stopa unutar prethodno pripremljenih iskopa. Za izradu nadtemeljnih serklaža korištena je rubna drvena glatka oplata na visini podupiranja do 0,31 m. Armirano-betonska podna ploča prizemlja izrađena je u debljini 12 cm na prethodno pripremljenoj podlozi (slika 3.3.1.). U sljedećoj fazi betonirani su nadvoji i AB greda u zidovima od blok opeke, koristeći trostranu glatku oplatu, a visina podupiranja bila je do 3,00 m (slika 3.3.2.).



Slika 3.3.1 Betoniranje nadtemeljnih serklaža i AB podne ploče



Slika 3.3.2. Betoniranje nadvoja i greda

Betoniranje AB horizontalnih serklaža vršilo se u dvostranoj glatkoj oplati, a betoniranje AB vertikalnih serklaža i stupova u glatkoj oplati. Na ulazu u kuću izrađena je konzolna AB ploča nadstrešnice debljine 12 cm, za njezinu izvedbu koristila se glatka oplata s visinom podupiranja do 3,00 m. Na istoj visini podupiranja betonirane su AB konzolne grede u trostranoj glatkoj oplati. Beton klase C16/20 korišten je za betoniranje betona u padu na ravnom krovu kata u debljini 5-15 cm, te na terasama kata u debljini 5-8 cm. Radovi na betoniranju AB stepeništa izvedeni su u trostranoj glatkoj oplati koristeći beton klase C25/30. Za armaturu objekta korištena je čelična armatura kvalitete B500B, uključujući šipke, vilice temelja, greda, serklaže, armaturne koševe i armaturne mreže, ukupne količine od 9.500,00 kg.

3.4. Zidarski radovi

Pri izgradnji objekta zidanje je faza formiranja etaža. Ova faza uključuje izgradnju nosivih i pregradnih zidova, stropova te povezivanje materijala poput opeke ili blokova, žbukom ili drugim veznim sredstvima. Zidovi se izvode od različitih materijala poput opeke, kamena, šupljih opekarskih blokovi i slično. Jedan od najstarijih građevinskih materijala koji se koristi i danas je opeka. Opeka se izrađuje od pečene gline u različitim formatima. Zbog velike otpornosti na pritisak, postojanošću na različite temperaturne promjene i atmosferske utjecaje, relativno male težine te odličnim svojstvima toplinske i zvučne izolacije opekarski proizvodi redovito se koriste u gradnji. Za zidanje se danas češće koriste opekarski blokovi zbog boljih svojstava, razlog toga su šupljine koje smanjuju težinu blokova, olakšavaju rukovanje pri zidanju, te imaju bolja izolacijska svojstva od pune opeke. Također, većih su dimenzija što smanjuje vrijeme izrade zida.

Nosivi zidovi ovog objekta izgrađeni su od blok opeke debljine 25 cm (slika 3.4.1.) dok su pregradni zidovi izgrađeni od blok opeke debljine 10 cm.



Slika 3.4.1. Zidanje nosivih zidova

Vezivo je materijal koji u dodiru sa vodom kemijski reagira i veže, tri glavne vrste morta su vapneni, produžni i cementni mort. Glavni sastojci morta su vezivo (vapno ili cement), voda i agregat koji se miješaju u različitim omjerima ovisno o kojem mortu je riječ. Kao vezivno sredstvo ovog objekta koristio se produžni mort omjera 1:2:6. Unutarnji zidovi su obrađeni grubom i finom žbukom u tri sloja. Prvi sloj obuhvaćao je prskanje cementnim mlijekom koji je služio kao podloga za izradu grube žbuke, drugi sloj je bio gruba žbuka u debljini 1,50-3,00 cm i na kraju treći sloj je bio fina žbuka debljine 0,5 cm sa pijeskom granulacije 0,00-1,00 mm. Nakon odrađene faze zidanja, izveden je plivajući pod. Postavio se na armirano-betonsku ploču, te je na podu prizemlja, kata i garaže izveden u debljini 5 cm, armiran s MAG Q-196 mrežom. Na podu terase izveden je u debljini 5-7 cm, dok je na konzoli ulaza debljina iznosila 5-6 cm. Međukatna konstrukcija izvedena je od polumontažne stropne FERT ploče debljine 14+6 cm (slika 3.4.2.). Fert strop se sastoji od gredica, punilaca i AB tlačne ploče. Prije montiranja postavili su se podupirači na razmaku od 1-1,5 m. Nakon montaže gredica i punilaca, te postavljanja armaturne mreže (slika 3.4.3.) slijedilo je betoniranje betonske ploče na licu mjesta. Kao zadnja stavka u zidarskim radovima izvedeno je zidanje dimnjaka.



Slika 3.4.2. FERT strop



Slika 3.4.3. Postavljena armaturna mreža

3.5. Izolaterski radovi

Izolaterski radovi obuhvaćaju postavljanje različitih vrsta izolacija na građevinske objekte radi očuvanja udobnosti i zdravlja ljudi, te produženja vijeka trajanja građevine. Ovi radovi uključuju hidroizolaciju, toplinsku i zvučnu izolaciju i neophodne su za sve građevine. Prije postavljanja izolacije, važno je pripremiti odnosno očistiti podlogu na koju ćemo ju postaviti i treba težiti kvalitetnoj izvedbi. Hidroizolacija je drugim riječima izolacija protiv vlage i vode, ona se postiže primjenjujući vodonepropusne materijale poput bitumena, katrana, bitumenske emulzije i slično. Ovi materijali se kombiniraju sa izolacijskim trakama.

Horizontalna hidroizolacija postavljena je na podove na tlu kako bi se spriječilo prodiranje vlage ispod temelja, općenito se postavljaju 2 sloja traka i 3 vruća premaza. Vertikalna hidroizolacija postavljena je oko objekta na spoju nadtemeljnih serklaža i zidova, a princip postavljanja je isti kao kod horizontalne hidroizolacije. Toplinska izolacija služi kao zaštita objekta od gubitka topline i prodora neželjene topline. Kvalitetnom postavnom toplinske izolacije spriječeni su toplinski mostovi. Najčešće korišteni materijali su kamena vuna, staklena vuna, XPS, EPS i slično. U ovom projektu kao toplinska izolacija vanjskog zida korišten je EPS debljine 12 cm. Na podu prizemlja objekta korišten je EPS i XPS debljine 4 cm, a na podu kata EPS debljine

5 cm. Na ravnom neprohodnom krovu objekta postavljena je parna brana, toplinska izolacija debljine 20 cm i kao završni sloj postavljena je TPO folija kao hidroizolacija. TPO folije su izrazito otporne na agresivne vode, u slučaju jakog protoka vode ne dolazi do separacije dijelova folije, a za spajanje šavova folije koristi se vrući zrak (slika 3.5.1.).



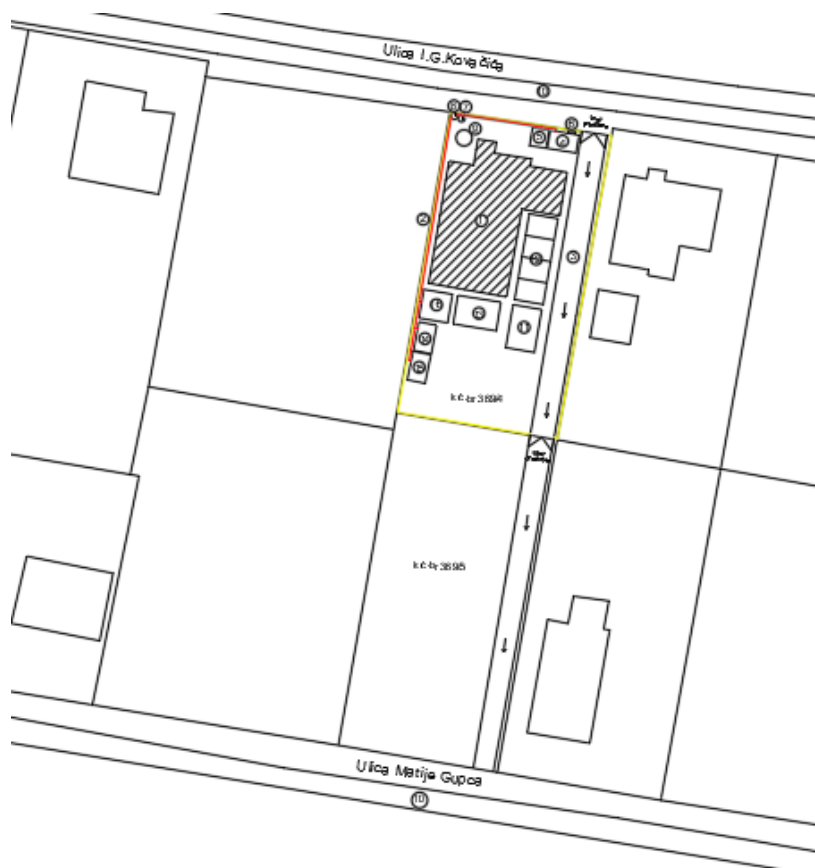
Slika 3.5.1. Izgled TPO folije na krovu

4. Shema gradilišta

Shema gradilišta je tlocrtni grafički prikaz koji se izrađuje u svrhu prikaza svih postojećih, budućih i privremenih objekata koji su potrebni za izgradnju građevine. Izrađuje se u mjerilu od 1:200 do 1:1000. Cilj sheme je da se površina gradilišta što bolje iskoristi i da takva organizacija omogući odvijanje radova u planiranom roku, bez smetnji, te na što ekonomičniji način. O tome ovisi smještaj potrebnog sadržaja na gradilištu. Postoje smjernice i pravila po kojima se uređuje gradilište i važno ih se pridržavati kako bi sve bilo po propisima, te da se spriječe ozljede radnika i slučajnih prolaznika. Svaki element ima neko mjesto odnosno zonu na gradilištu u koju bi se trebao smjestiti.

Shema gradilišta obuhvaća: postojeće i buduće objekte, ograda gradilišta, ulaz i izlaz gradilišta, prometnice unutarnjeg transporta, kontejneri za upravu i radnike, potrebni pogoni, dizalica ako postoji, privremeni priključci vode i struje, deponij materijala i otpada, skladište alata, te tabla gradilišta. Unutarnji transport mora biti organiziran na način da omogućuje nesmetan i brz pristup potrebnom sadržaju, putevi moraju biti dovoljne širine kako bi se moglo prolaziti, mimoilaziti, te okretati. Lokacija dizalice ovisi o specifičnostima objekta i potrebno ju je smjestiti tako da radijus njenog kraka obuhvati cijelo gradilište. Veće količine materijala i teži teret moraju biti smješteni što bliže dizalici. Svi navedeni elementi odnosno sadržaj sheme gradilišta na grafičkom prikazu označavaju se brojevima ili simbolima čije značenje se navodi u legendi.

Za ovaj projekat s obzirom da je već bio završen, izvođač mi nije pružio uvid u postojeću shemu gradilišta, međutim razgovarajući sa voditeljem gradilišta zaključila sam da su koristili drugačiju shemu. Smatram da je shema gradilišta koju sam izradila samostalno bolja jer pridonosi poboljšanoj organizaciji gradilišta. Na shemi gradilišta koju sam izradila prikazana je parcela omeđena gradilišnom ogradom, objekt koji se gradi na toj parceli, gradilišni put koji prolazi kroz dvije parcele s obzirom da je parcela 369/5 također u vlasništvu investitora. Ulaz na gradilište je sa ulice I.G.Kovačića, dok je izlaz na ulici Matije Gupca (slika 4.1.). Prikaz povezanosti dviju ulica prikazan je na slici 4.2. Neposredno uz ulaz na gradilište nalazi se kontejner za upravu, sanitarni kontejner i tabla gradilišta, dok se odmah pored nalazi deponija pijeska, ostale deponije na gradilištu su deponija zemljanog materijala, deponija za opeku, oplatu, armaturu i izolacijski materijal te natkrivena deponija. Također, na gradilištu su predviđeni i drugi potrebni objekti poput cirkulara, skladišta za alat i smještaj za radnike.

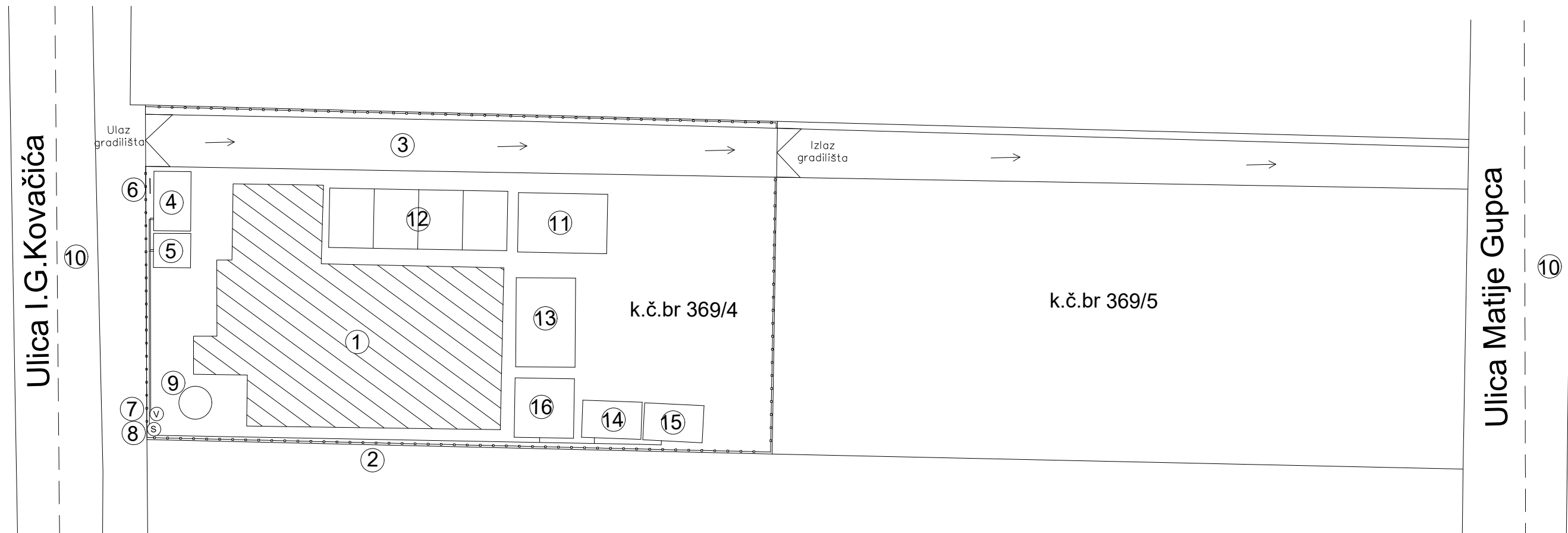
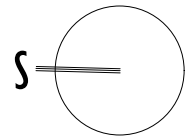


Slika 4.1. Prikaz situacije sheme gradilišta



Slika 4.2. Prikaz povezanosti dviju ulica

SHEMA GRADILIŠTA M 1:300



LEGENDA:

- 1 OBJEKT
- 2 GRADILIŠNA OGRADA
- 3 GRADILIŠNI PUT
- 4 KONTEJNER ZA UPRAVU
- 5 SANITARNI KONTEJNER
- 6 TABLA GRADILIŠTA
- 7 PRIVREMENI PRIKLJUČAK VODE
- 8 PRIVREMENI PRIKLJUČAK STRUJE
- 9 DEPONIJA PIJESKA
- 10 PROMETNICA
- 11 DEPONIJA ZEMLJANOG MATERIJALA
- 12 DEPONIJA ZA OPEKU, OPLATU, ARMATURU, IZOLACIJSKI MATERIJAL
- 13 NATKRIVENA DEPONIJA
- 14 SKLADIŠTE ZA ALAT
- 15 SMJEŠTAJ ZA RADNIKE
- 16 CIRKULAR

SVEUČILIŠTE SJEVER		ZAVRŠNI RAD	
Opis:	Shema gradilišta	Mjerilo:	1:300
Datum:	11.06.2024	Izradila:	Lara Bošnjak

5. Analiza cijena

Analiza cijena je postupak formiranja prodajne cijene za svaku stavku troškovnika, a temelji se na proračunu i poznavanju svih troškova poslovanja. Izvođač formira jedinične prodajne cijene za svaki novi objekt posebno jer se stavke troškovnika i njihovi opisi razlikuju za svaki objekt. Jedinične prodajne cijene predstavljaju cijenu za pojedine vrste radova po jedinici mjere (m, m', m², m³, komad, kg). Za izradu analize cijena potrebno je imati dokaznicu mjera, shemu gradilišta, jedinične cijene materijala, satnice radnika, jedinične cijene mehanizacije, faktor poduzeća, te građevinske norme. Knjige građevinskih normi nam služe kako bi doznali koliko materijala nam je potrebno, koliko komada, koji radnici rade i koliko im je vremenski potrebno da obave rad za pojedinu stavku troškovnika, dakle iz njih vadimo količine rada i materijala, a ne cijene. Postupak izrade analize cijena počinje sa građevinskim normama u kojima tražimo odgovarajući opis rada iz kojega potom uzimamo potrebne podatke i opise radova, materijala i strojeva potrebnih za izvršenje rada opisanog određenom stavkom troškovnika. Kalkulacija je postupak izračuna jediničnih cijena za svaku stavku troškovnika, a radi se na temelju analize cijena. Troškovi unutar kalkulacije dijele se na: direktne troškove, indirektno (režijske) troškove gradilišta i indirektno (režijske) troškove poduzeća, rizik i dobit.

U direktne troškove spadaju troškovi rada, materijala i strojeva, a odnose se na troškove koji se događaju na samom objektu. Indirektni troškovi su svi ostali troškovi poput uređenja gradilišta i dopreme na gradilište, dakle troškovi pripremno-završnih radova, troškovi režije gradilišta, a služe kako bi se direktni troškovi mogli odvijati. Indirektni troškovi se prikazuju putem koeficijentata indirektnih troškova, odnosno faktorom poduzeća. Faktor poduzeća je bezdimenzionalna veličina i dobiva se kao zbroj općeg koeficijenta koji se kreće od 2 do 3,5 i gradilišnog koeficijenta koji se kreće od 1,5 do 4, te se množi sa direktnim troškovima rada. U opći koeficijent indirektnih troškova ulaze osobni dohoci direktnih radnika u neto iznosu svih radnika na gradilištu, doprinosi na osobne dohotke, ostale zakonske obveze na osobne dohotke, troškovi uprave pogona sa kompletnom režijom i materijalnim troškovima. Gradilišni koeficijent se sastoji od svih troškova materijala za pripremno – završne radove, troškovi mehanizacije i opreme, troškovi energenata, troškovi kontrole i ispitivanja materijala.

Postupak dobivanja cijene koštanja i prodajne cijene je sljedeći, umnoškom faktora poduzeća i ukupne cijene rada za svaku stavku troškovnika dobivamo uvećane direktne troškove rada, koje zatim zbrojimo sa ukupnom cijenom materijala svake stavke troškovnika, odnosno indirektnim troškovima i dobivamo cijenu koštanja. Dakle, cijena koštanja je zbroj direktnih i indirektnih troškova. Zatim cijenu koštanja pomnožimo sa akumulacijom i dobivamo cijenu prodaje.

Navedeno je prikazano u sljedećoj formuli:

$$C_p = C_k \times A\%$$

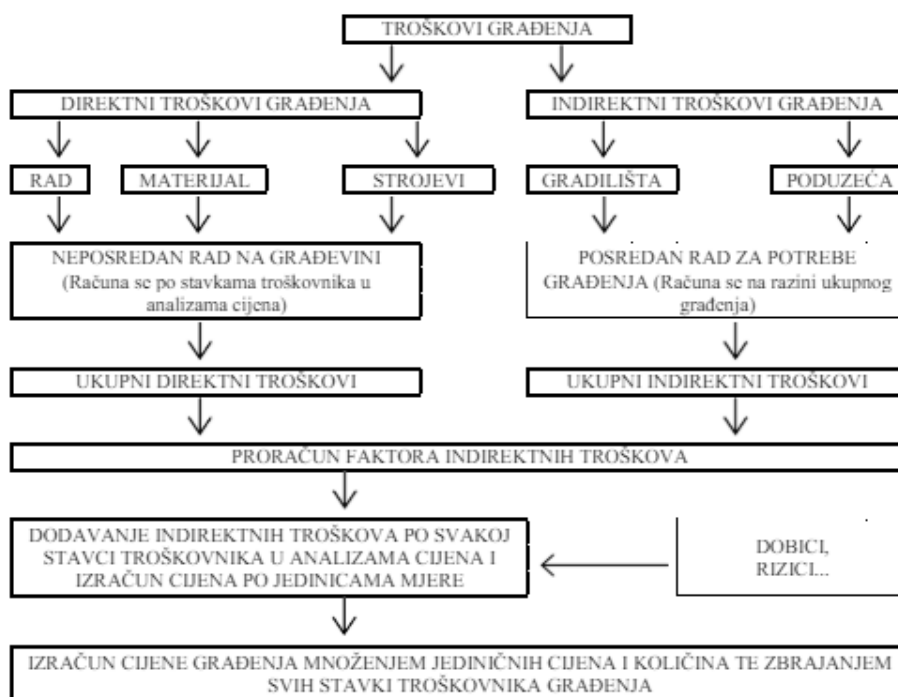
Gdje je:

C_p - prodajna cijena

C_k - cijena koštanja

A - akumulacija

Akumulacija predstavlja postotak rizika, a dodaje se zbog eventualnog povećanja nekih cijena na tržištu, poremećaja u proizvodnom procesu i slično. Akumulacija se kreće od 5% do 10%, ukoliko se ostvari 10% imamo dobit, a ukoliko se ne ostvari odnosno ako je manje od 10% i dođemo ispod nule, imamo gubitak. Stoga akumulaciju možemo definirati kao predviđenu dobit i eventualni gubitak, te se tu skriva naš rizik. Na slici 5.1 shematski je prikazan postupak izračuna cijena.



Slika 5.1. Shema postupka izračuna cijena

U tablici 5.1. je primjer izračuna jedinične cijene za prvu stavku troškovnika zemljanih radova. Prikazuje kako se računa jedinična cijena po kojoj će se obračunavati. Ostale stavke troškovnika obračunavaju se na isti način.

Tablica 5.1 Primjer analize cijena stavke zemljanih radova

ZEMLJANI RADOVI							
Opis stavke iz troškovnika:							
1.1. Strojno površinsko skidanje humusa i raslinja u materijalu III. kategorije, u sloju debljine 30 cm s odvozom na gradilišnu deponiju.							
Građevinska norma (GN)	OPIS OPERACIJE	Grupa radnika	Jedinica mjere	Količina	Cijena za jedinicu mjere	CIJENA	
						RAD	MATERIJAL
GN-200-501 025053	RAD						
	Strojno skidanje humusa sa guranjem zemlje 40 - 60 m	VK	sati	0,08	12,00	0,96	
	MATERIJAL						
	Nafta		kg	0,2100	1,10		0,2310
	Benzin		kg	0,0016	1,20		0,0019
	Motorno ulje		kg	0,0009	2,90		0,0026
	Ulje diferencijal		kg	0,0004	3,70		0,0015
	Ulje za mjenjač		kg	0,0002	2,80		0,0006
	Tovarna mast		kg	0,0004	3,20		0,0013
	Krpe		kg	0,0001	1,30		0,0001
UKUPNO:					Σ	0,10	0,24
FAKTOR INDIREKTNIH TROŠKOVA (F)					4,0		3,84
CIJENA KOŠTANJA					Σ		4,08
AKUMULACIJA (A) %					10		0,41
PRODAJNA CIJENA (eur/m³)							4,49

5.1. Jedinične cijene za sve stavke troškovnika

U provedenoj analizi cijena služila sam se normativima iz knjiga „Normativi i standardi rada u građevinarstvu 1-3, Visokogradnja“, Beograd 1981. i „Gorazd Bučar, Priručnik za građevinsko poduzetništvo, Normativi građevinskih radova“, Rijeka 1999. Od projektanta građevinske tvrtke GiP Šarić d.o.o. dobila sam količine i troškovnik koje sam dalje koristila u proračunu.

U nastavku će stavke troškovnika biti prikazane tablično sa pozicijom norme, opisom stavke, jedinicom mjere, količine, jediničnom cijenom i normom sati.

5.1.1. Zemljani radovi

Tablica 5.1.1.1. Analiza zemljanih radova

Stavka	Pozicija norme	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena	Norma sati
1.1.	GN-200-601 021603	Strojno površinsko skidanje humusa i raslinja u materijalu III. kategorije, u sloju debljine 30 cm s odvozom na gradilišnu deponiju	m ³	75,00	4,49	0,08
1.2.	GN-200-507 025613	Pažljivi strojni iskop materijala III. kategorije, za temeljne stope, temeljne trake, temelje dimnjaka i stepeništa	m ³	64,00	7,96	0,086
1.3.	GN-200-203 021105	Planiranje dna iskopa sa mehaničkim nabijanjem	m ²	72,00	1,33	0,42
1.4.	GN-200-202 021002	Izrada tampona (prije betoniranja) ispod nosive AB podne ploče od pjeskovitog šljunka	m ³	82,00	13,27	0,20
1.5.	GN-200-202 021001	Zatrpavanje, nasipavanje i razastiranje batude okolo objekta granulacije 16-32	m ³	19,00	3,00	0,2

5.1.2. Tesarski radovi

Tablica 5.1.2.1. Analiza tesarskih radova

Stavka	Pozicija norme	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena	Norma sati
2.1.	GN-601-202 160501	Izrada, montaža i demontaža oplata temeljnih stopa	m ²	5,40	13,27	1,93
2.2.	GN-601-202 160501	Izrada, montaža i demontaža oplata temelja dimnjaka	m ²	2,50	13,27	1,93
2.3.	GN-601-202 160503	Izrada, montaža i demontaža rubne drvene glatke oplata nadtemeljnih serklaža	m ²	238,00	13,27	0,36
2.4.	GN-601-205 160801	Izrada, montaža i demontaža oplata AB podne ploče d=12 cm	m ²	9,00	13,27	1,09
2.5.	TE.03.501.	Izrada, montaža i demontaža trostrane glatke oplata greda i nadvoja u zidu	m ²	47,00	13,27	1,570
2.6.	GN-601-106 160038	Izrada, montaža i demontaža dvostrane glatke oplata horizontalnih serklaža	m ²	57,00	13,27	0,9330
2.7.	GN-601-105 160026	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata za betoniranje AB vertikalnih serklaža i stupova	m ²	90,00	13,27	0,2840

2.8.	GN-601-205 160801	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata konzolne AB ploče nadstrešnice na ulazu	m ²	7,00	15,93	1,09
2.9.	GN-601-106 160038	Izrada, montaža i demontaža trostrane glatke oplata AB konzolnih greda u zidu	m ²	13,25	13,27	0,9930
2.10.	GN-601-211 161404	Izrada, montaža i demontaža trostrane glatke oplata AB stepeništa	m ²	13,20	33,18	2,06

5.1.3. Betonski i armiranobetonski radovi

Tablica 5.1.3.1. Analiza betonskih i armiranobetonskih radova

Stavka	Pozicija norme	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena	Norma sati
3.1.	GN-400-923 159924	Betoniranje AB temeljnih traka betonom C25/30 u prethodno pripremljenom iskupu u tlu s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	m ³	34,50	66,36	1,20
3.2.	GN-400-923 159924	Betoniranje AB temeljnih stopa betonom C25/30 u prethodno pripremljenom iskupu u tlu s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	m ³	3,70	7,96	1,20
3.3.	GN-400-923 159924	Betoniranje AB temelja dimnjaka betonom C25/30 u prethodno pripremljenom iskupu u tlu s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	m ³	0,7	79,63	1,20
3.4.	BE.05.301.	Betoniranje AB nadtemeljnih serklaža betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	m ³	26,20	79,63	0,70
3.5.	GN-400-715 156613	Betoniranje AB podnih ploča betonom C25/30, d=12 cm.	m ³	27,50	618,12	0,75

3.6.	GN-400-616 156104	Betoniranje AB greda i nadvoja u zidanim i betonskim zidovima betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	m ³	4,50	79,63	1,25
3.7.	GN-400-306 150707	Betoniranje AB horizontalnih serklaža zidanih zidova betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	m ³	6,80	79,63	6,68
3.8.	GN-400-306 150707	Betoniranje AB vertikalnih serklaža i stupova betonom C25/30 u potrebnoj oplati s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	m ³	12,60	79,63	6,68
3.9.	GN-400-715 156613	Betoniranje konzolne AB ploče nadstrešnice na ulazu, d=12 cm betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	m ³	0,78	79,63	0,75
3.10.	GN-400-914 159306	Betoniranje betona u padu na ravnom krovu kata, d= 5-15 cm betonom C16/20 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	m ³	14,50	86,27	0,868
3.11.	GN-400-306 150707	Betoniranje AB konzolnih greda u zidanom i betonskom zidu betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	m ³	1,80	79,63	6,68
3.12.	GN-400-306 150707	Betoniranje AB stepeništa betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	m ³	3,00	79,63	6,68
3.13.	GN-400-106 140601	Dobava, izmjera, rezanje, savijanje, vezivanje i polaganje jednostavne i srednje složene armature za sve AB stavke s čelikom kvalitete B500B	kg	9.550,00	1,19	0,0413

5.1.4. Zidarski radovi

Tablica 5.1.4.1. Analiza zidarskih radova

Stavka	Pozicija norme	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena	Norma sati
4.1.	GN-301-206 121401	Zidanje nosivih zidova blok opekom u produžno cementnom mortu 1:2:6, debljine zida 25 cm.	m ³	106,50	92,91	6,21
4.2.	GN-301-214 122214	Zidanje pregradnih zidova blok opekom u produžno cementnom mortu 1:2:6, debljine zida 10 cm.	m ²	158,00	26,54	2,03
4.3.	GN-301-405 127302	Izvedba grube i fine žbuke na nosivim i pregradnim zidovima. 1. sloj cem. mlijeko kao podloga grube žbuke, 2.sloj gruba žbuka d=1,50 - 3,00 cm, 3.sloj fina žbuka d=0,5 cm pijeskom granulacije 0,00-1,00 mm	m ²	564,00	15,00	0,903
4.4.	GN-301-403 127103	Izvedba grube i fine žbuke na FERT stropu. 1. sloj cem. mlijeko kao podloga grube žbuke, 2.sloj gruba žbuka d=1,50 - 3,00 cm, 3.sloj fina žbuka d=0,5 cm pijeskom granulacije 0,00-1,00 mm	m ²	285,00	17,00	1,225
4.5.	GN-301-418 128606	Izvedba plivajućeg poda prizemlja, kata, garaže, terasa, na konzoli ulaza d=5 cm	m ²	363,20	20,00	1,316
4.6.	ZI.06.20.03.	Izvedba polumontažne stropne FERT ploče d= 14 +6 cm.	m ²	248,00	33,18	1,000
4.7.	ZE.06.601	Zidanje dimnjaka tipa SCHIDEL UNI PLUS 18 i 20.	m ¹	16	70,00	8,400

5.1.5. Izolaterski radovi

Tablica 5.1.5.1. Analiza izolaterskih radova

Stavka	Pozicija norme	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena	Norma sati
5.1.	GN-561-104 460121	Izvođenje horizontalne hidroizolacije podova na tlu. Na pripremljenu betonsku podlogu izvodi se hladni bitumenski namaz i polimer bitumenska traka	m ²	221,00	17,00	0,0945
5.2.	GN-561-104 460122	Izvođenje vertikalne hidroizolacije oko objekta. Na pripremljenu betonsku podlogu izvodi se hladni bitumenski namaz i polimer bitumenska traka	m ²	34,00	17,00	0,1420
5.3.	GN-561-113 460160	Dobava i postava parne brane ravnog krova (sintetička membrana na bazi polietilena)	m ²	109,00	2,00	0,1810
5.4.	GN-561-301 464001	Dobava i postava toplinske izolacije ravnog krova (XPS) d=15 cm	m ²	140,00	10,00	0,1197
5.5.	GN-561-108 460146	Dobava i postava sintetičke hidroizolacijske membrane ravnog krova na bazi TPO-a d=2,0 mm	m ¹	140,00	25,00	0,1360

5.2. Rekapitulacija građevinskih radova

Rekapitulacija radova je umnožak količine pojedinačnih radova sa jediničnom cijenom tih radova. Sljedeća tablica prikazuje iznose radova u eurima.

Tablica 5.2.1. Rekapitulacija građevinskih radova

1.00.	ZEMLJANI RADOVI	eur	2.087,09
2.00.	TESARSKI RADOVI	eur	6.682,20
3.00.	BETONSKI I AB RADOVI	eur	36.422,11
4.00.	ZIDARSKI RADOVI	eur	44.005,88
5.00.	IZOLATERSKI RADOVI	eur	9.453,00
UKUPNO:			98.650,28
UKUPNO + 25% PDV:			123.312,85

Sveukupna cijena radova iznosila je 123.312,85 eura.

6. Vremenski plan izvođenja radova

Planiranje je jedno od osnovnih načela organizacije rada i organizacije građenja. Planirati se može vrijeme, troškovi i slično. Važno je da planiranje bude realno odnosno da odgovara proizvodnim mogućnostima pojedine tvrtke. Da bi mogli krenuti planiranje moramo znati što planiramo, o kakvom objektu se radi, znači moramo imati konkretne podatke i na temelju toga, te stečenih iskustva i znanja možemo napraviti kvalitetan plan. Glavni cilj svakog plana je minimalno vrijeme, minimalan trošak, te maksimalna kvaliteta.

Planovi se mogu podijeliti na statičke i dinamičke planove. Statički planovi su planovi materijala, mehanizacije i radnika, odnosno to su planovi resursa. Dinamički planovi su vremenski planovi u kojima se definira rok izvođenja građevine ili pojedinih faza objekta. U tim planovima točno vidimo kada koja radnja počinje i završava. Dinamički se planovi još dijele na linijske i mrežne planove. U linijske spada gantogram i ciklogram i u njima se trajanje aktivnosti prikazuje linijama. Gantogram je najpopularnija metoda za planiranje projekata jer je slikovit, logičan, jednostavan za planiranje i praćenje izvršenja radova, te je jednostavan za naučiti se. Na osi ordinata upisuju se aktivnosti, a na osi apscisu vrijeme.

Da bismo mogli početi planiranje, odnosno izradu gantograma potrebno je prvo izračunati trajanje aktivnosti za svaku stavku građevinskih radova. Taj izračun se radi pomoću sljedeće formule:

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

Gdje je:

T_A - trajanje aktivnosti

Q - količina radova za određenu aktivnost troškovnika izražena mjernom jedinicom, ovisno o vrsti stavke (m^3 , m^2 , kg, m, kom)

N - normativ iz knjige norme, odnosno veličina vremena za jedinicu proizvoda

S - broj radnika određene kvalifikacije

T_H - vrijeme radne smjene

U nastavku slijedi izračun trajanja aktivnosti za sve stavke građevinskih radova predmetnog objekta.

6.1. Zemljani radovi

Tablica 6.1.1 Trajanje zemljanih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N (h)	S	T _h	$T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_H}$ (dan)
1.1.	Strojno površinsko skidanje humusa i raslinja u materijalu III. kategorije, u sloju debljine 30 cm s odvozom na gradilišnu deponiju	75,00	0,08	2	8	1
1.2.	Pažljivi strojni iskop materijala III. kategorije, za temeljne stope, temeljne trake, temelje dimnjaka i stepeništa	64,00	0,086	2	8	1
1.3.	Planiranje dna iskopa sa mehaničkim nabijanjem	72,00	0,42	2	8	2
1.4.	Izrada tampona (prije betoniranja) ispod nosive AB podne ploče od pjeskovitog šljunka	82,00	0,20	2	8	2
1.5.	Zatrpavanje, nasipavanje i razastiranje batude okolo objekta granulacije 16-32	19,00	0,20	3	8	1

6.2. Tesarski radovi

Tablica 6.2.1 Trajanje tesarskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	T _h	$T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_H}$ (dan)
2.1.	Izrada, montaža i demontaža oplata temeljnih stopa	5,40	1,93	4	8	1
2.2.	Izrada, montaža i demontaža oplata temelja dimnjaka	2,50	1,93	4	8	1
2.3.	Izrada, montaža i demontaža rubne drvene glatke oplata nadtemeljnih serklaža	238,00	0,36	4	8	3
2.4.	Izrada, montaža i demontaža oplata AB podne ploče d=12 cm	9,00	1,09	5	8	1

2.5.	Izrada, montaža i demontaža trostrane glatke oplata greda i nadvoja u zidu	47,00	1,570	4	8	3
2.6.	Izrada, montaža i demontaža dvostrane glatke oplata horizontalnih serklaža	57,00	0,9330	4	8	2
2.7.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata za betoniranje AB vertikalnih serklaža i stupova	90,00	0,2840	2	8	2
2.8.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata konzolne AB ploče nadstrešnice na ulazu	7,00	1,09	4	8	1
2.9.	Izrada, montaža i demontaža trostrane glatke oplata AB konzolnih greda u zidu	13,25	0,9930	4	8	1
2.10.	Izrada, montaža i demontaža trostrane glatke oplata AB stepeništa	13,20	2,06	4	8	1

6.3. Betonski i armiranobetonski radovi

Tablica 6.3.1 Trajanje betonskih i armiranobetonskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	T _h	$T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_H}$ (dan)
3.1.	Betoniranje AB temeljnih traka betonom C25/30 u prethodno pripremljenom iskupu u tlu s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	34,50	1,20	6	8	1
3.2.	Betoniranje AB temeljnih stopa betonom C25/30 u prethodno pripremljenom iskupu u tlu s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	3,70	1,20	3	8	1
3.3.	Betoniranje AB temelja dimnjaka betonom C25/30 u prethodno pripremljenom iskupu u tlu s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	0,70	1,20	3	8	1
3.4.	Betoniranje AB nadtemeljnih serklaža betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	26,20	0,70	3	8	1

3.5.	Betoniranje AB podnih ploča betonom C25/30, d=12 cm.	27,50	0,75	4	8	1
3.6.	Betoniranje AB greda i nadvoja u zidanim i betonskim zidovima betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	4,50	1,25	3	8	1
3.7.	Betoniranje AB horizontalnih serklaža zidanih zidova betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	6,80	6,68	3	8	2
3.8.	Betoniranje AB vertikalnih serklaža i stupova betonom C25/30 u potrebnoj oplati s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	12,60	6,68	3	8	4
3.9.	Betoniranje konzolne AB ploče nadstrešnice na ulazu, d=12 cm betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	0,78	0,75	4	8	1
3.10.	Betoniranje betona u padu na ravnom krovu kata, d=5-15 cm betonom C16/20 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	14,50	0,868	3	8	1
3.11.	Betoniranje AB konzolnih greda u zidanom i betonskom zidu betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	1,80	6,68	4	8	1
3.12.	Betoniranje AB stepeništa betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	3,00	6,68	4	8	1
3.13.	Dobava, izmjera, rezanje, savijanje, vezivanje i polaganje jednostavne i srednje složene armature za sve AB stavke s čelikom kvalitete B500B	9.550,00	0,0413	8	8	7

6.4. Zidarski radovi

Tablica 6.4.1 Trajanje zidarskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	T _h	$T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_H}$ (dan)
4.1.	Zidanje nosivih zidova blok opekom u produžno cementnom mortu 1:2:6, debljine zida 25 cm.	106,50	6,21	6	8	14
4.2.	Zidanje pregradnih zidova blok opekom u produžno cementnom mortu 1:2:6, debljine zida 10 cm.	158,00	2,03	4	8	11
4.3.	Izvedba grube i fine žbuke na nosivim i pregradnim zidovima. 1. sloj cem. mlijeko kao podloga grube žbuke, 2.sloj gruba žbuka d=1,50 - 3,00 cm, 3.sloj fina žbuka d=0,5 cm pijeskom granulacije 0,00-1,00 mm	564,00	0,903	4	8	16
4.4.	Izvedba grube i fine žbuke na FERT stropu. 1. sloj cem. mlijeko kao podloga grube žbuke, 2.sloj gruba žbuka d=1,50 - 3,00 cm, 3.sloj fina žbuka d=0,5 cm pijeskom granulacije 0,00-1,00 mm	285,00	1,225	4	8	11
4.5.	Izvedba plivajućeg poda prizemlja, kata, garaže, terasa, na konzoli ulaza d=5 cm	363,20	1,316	4	8	15
4.6.	Izvedba polumontažne stropne FERT ploče d= 14 +6 cm.	248,00	1,000	4	8	8
4.7.	Zidanje dimnjaka tipa SCHIDEL UNI PLUS 18 i 20.	16,00	8,400	4	8	5

6.5. Izolaterski radovi

Tablica 6.5.1 Trajanje izolaterskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	T _h	$T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_H}$ (dan)
5.1.	Izvođenje horizontalne hidroizolacije podova na tlu. Na pripremljenu betonsku podlogu izvodi se hladni bitumenski namaz i polimer bitumenska traka	221,00	0,0945	2	8	2
5.2.	Izvođenje vertikalne hidroizolacije oko objekta. Na pripremljenu betonsku podlogu izvodi se hladni bitumenski namaz i polimer bitumenska traka	34,00	0,1420	2	8	1
5.3.	Dobava i postava parne brane ravnog krova (sintetička membrana na bazi polietilena)	109,00	0,1810	4	8	2
5.4.	Dobava i postava toplinske izolacije ravnog krova (XPS) d=15 cm	140,00	0,1197	4	8	2
5.5.	Dobava i postava sintetičke hidroizolacijske membrane ravnog krova na bazi TPO-a, d=2,0 mm	140,00	0,1360	4	8	2

GANTOGRAM								
Redni broj	OPIS STAVKE	Trajanje (dan)	1.TJEDAN					
			1	2	3	4	5	6
			1.00.	ZEMLJANI RADOVI				
1.1.	Strojno površinsko skidanje humusa i raslinja	1						
1.2.	Strojni iskop za temeljne trake i stope, temelje dimnjaka i stepeništa	1						
1.3.	Mehaničko nabijanje dna iskopa	2						
1.4.	Izrada tampona ispod nosive AB podne ploče	2						
1.5.	Zatrpavanje, nasipavanje i razastiranje batude oko objekta	1						
2.00.	TESARSKI RADOVI							
2.1.	Oplata temeljnih stopa	1						
2.2.	Oplata temelja dimnjaka	1						
2.3.	Oplata nadtemeljnih serklaža	3						
2.4.	Oplata AB podne ploče	1						
2.5.	Oplata greda i nadvoja u zidu	3						
2.6.	Oplata horizontalnih serklaža	2						
2.7.	Oplata vertikalnih serklaža i stupova	2						
2.8.	Oplata konzolne AB ploče	1						
2.9.	Oplata konzolnih AB greda u zidu	1						
2.10.	Oplata AB stepeništa	1						
3.00.	BETONSKI I AB RADOVI							
3.1.	Betoniranje AB temeljnih traka s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	1						
3.2.	Betoniranje AB temeljnih stopa s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	1						
3.3.	Betoniranje AB temelja dimnjaka s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	1						
3.4.	Betoniranje AB nadtemeljnih serklaža s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	1						
3.5.	Betoniranje AB podnih ploča	1						
3.6.	Betoniranje AB greda i nadvoja s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	1						
3.7.	Betoniranje AB horizontalnih serklaža s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	2						
3.8.	Betoniranje AB vertikalnih serklaža i stupova s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	4						
3.9.	Betoniranje AB konzolne ploče s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	1						
3.10.	Betoniranje betona u padu na ravnom krovu s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	1						
3.11.	Betoniranje AB konzolnih greda s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	1						
3.12.	Betoniranje AB stepeništa s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	1						
3.13.	Dobava, izmjera, rezanje, savijanje, vezivanje i polaganje jednostavne i srednje složene armature za sve AB stavke	7						
4.00.	ZIDARSKI RADOVI							
4.1.	Zidanje nosivih zidova blok opekom	14						
4.2.	Zidanje pregradnih zidova blok opekom	11						
4.3.	Izvedba grube i fine žbuke na nosivim i pregradnim zidovima	16						
4.4.	Izvedba grube i fine žbuke na FERT stropu	11						
4.5.	Izvedba plivajućeg poda prizemlja, kata, garaže, terasa, na konzoli ulaza	15						
4.6.	Izvedba polumontažne stropne FERT ploče	8						
4.7.	Zidanje dimnjaka	5						
5.00.	IZOLATERSKI RADOVI							
5.1.	Izvedba horizontalne hidroizolacije podova na tlu	2						
5.2.	Izvedba vertikalne hidroizolacije oko objekta	1						
5.3.	Dobava i postava parne brane ravnog krova	2						
5.4.	Dobava i postava toplinske izolacije ravnog krova	2						
5.5.	Dobava i postava sintetičke hidroizolacijske membrane ravnog krova	2						
UKUPNO VRIJEME IZGRADNJE :		135						

1.MJESEC																		2.MJESEC														
2.TJEDAN						3.TJEDAN						4.TJEDAN						1.TJEDAN						2.TJEDAN						3.TJE		
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3
																										</						

							3.MJESEC																															
DAN		4.TJEDAN						1.TJEDAN						2.TJEDAN						3.TJEDAN						4.TJEDAN												
4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6						
ZEMLJANI RADOVI																																						
TESARSKI RADOVI																																						
BETONSKI I AB RADOVI																																						
ZIDARSKI RADOVI																																						
IZOLATERSKI RADOVI																																						

7. Zaključak

Ovim završnim radom prikazan je plan organizacije građenja radova na primjeru obiteljske kuće u Dunjkovcu. Plan organizacije građenja ključan je čimbenik u graditeljstvu bez kojeg je danas gotovo nemoguće izvoditi radove.

Plan mora biti u skladu s propisima i projektno tehničkom dokumentacijom, a cilj svakog plana je izvesti radove na što ekonomičniji, kvalitetniji i sigurniji način. Da bi se to postiglo, vrlo je važno pažljivo razmotriti i planirati svaki detalj izvođenja od najranije faze pa do završetka nekog projekta.

Tokom izvođenja radova važno je imati voditelja radova koji je dobro upoznat s projektom i materijom, jer će on najbolje voditi radove do željenog cilja uz minimalne greške i propuste. Svaka greška može značajno usporiti radove i negativno utjecati na budžet investitora. Iz tog razloga, kao i mnogih drugih, izrađuje se vremenski plan izvođenja radova kako bi se lakše pratilo kada koja faza počinje i završava, da bi se na kraju postigao željeni cilj u željenom roku.

8. Literatura

- [1] M. Amadori: Organizacija građenja, predavanja, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2023/2024
- [2] B. Jakovljević: Strukovno obrazovanje i osposobljavanje radnika u graditeljstvu, Zagreb, 2017.
- [3] S. Kočiš Gudlin: Organizacija dogradnje poslovne građevine Centrometal, Završni rad, Sveučilište Sjever, Graditeljstvo, Varaždin, 2019.
- [4] T. Baković: Organizacija građenja II. faze bolnice u Šibeniku, Završni rad, Sveučilište Sjever, Graditeljstvo, Varaždin, 2022.
- [5] V. Vukušić: Režijski troškovi u građevinarstvu na primjeru izvedbe građevinskih projekata niskogradnje, Završni rad, Sveučilište u Splitu, 2021.
- [6] I. Brumec: Građenje i uporaba građevine, Završni rad, Sveučilište Sjever, Graditeljstvo, Varaždin, 2023.
- [7] M. Radujković i suradnici: Planiranje i kontrola projekata, Zagreb, 2012.
- [8] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – visokogradnja 1 dio, Beograd, 1981.
- [9] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – visokogradnja 2 dio, Beograd, 1981.
- [10] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – visokogradnja 3 dio, Beograd, 1981.
- [11] Bučar, G. prof. dr.: Priručnik za građevinsko poduzetništvo, Normativi građevinskih radova, Rijeka, 1999., priručnik

Internet izvori:

- [12] <https://cogitus-projekt.hr/usluge/betonski-i-armirano-betonski-radovi/>, dostupno 24.04.2024.
- [13] https://www.grad.unizg.hr/download/repository/9_TGV_oplate_1.pdf, dostupno 24.04.2024.
- [14] <https://www.moja-djelatnost.hr/savjeti-i-preporuke/gradjevinski-radovi/uredjenje-okucnice/zemljani-radovi>, dostupno 25.04.2024.
- [15] https://aggf.unibl.org/uploads/attachment/strana/819/2.Sema_gradilista.pdf, dostupno 01.05.2024
- [16] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_04_42_784.html, dostupno 01.05.2024
- [17] <https://core.ac.uk/download/pdf/132341415.pdf>, dostupno 20.05.2014

Projektna dokumentacija:

- [18] GiP Šarić d.o.o.: Arhitektonski projekt, glavni projekt, Dunjkovec, 2018.
- [19] GiP Šarić d.o.o.: Građevinski projekt – projekt konstrukcije, vodovoda i kanalizacije, glavni projekt, Dunjkovec, 2018.
- [20] Betonplastik d.o.o.: Troškovnik Građevinsko – obrtničkih radova, Dunjkovec, 2018.

Popis slika

2.1.1.	Prikaz parcele u Geoportalu	3
2.2.1.	Smještaj objekta na parceli	4
2.3.1.	Izgled objekta	5
3.1.1.	Iskopane temeljne trake	10
3.2.1.	Oplata nadvoja i pomoćna skela	11
3.3.1.	Betoniranje nadtemeljnih serklaža i AB podne ploče	12
3.3.2.	Betoniranje nadvoja i greda	13
3.4.1.	Zidanje nosivih zidova	14
3.4.2.	FERT strop	15
3.4.3.	Postavljena armaturna mreža	16
3.5.1.	Izgled TPO folije na krovu	17
4.1.	Prikaz situacije sheme gradilišta	19
4.2.	Prikaz povezanosti dviju ulica	19
4.1.1.	Tabla gradilišta	21
5.1.	Shema postupka izračuna cijena	23
6.6.1.	Primjer gantograma	38

Popis tablica

2.4.2.1.	Prikaz neto površina svih prostorija u objektu	6
5.1.	Primjer analize cijena stavke zemljanih radova	24
5.1.1.1.	Analiza zemljanih radova	25
5.1.2.1.	Analiza tesarskih radova	26
5.1.3.1.	Analiza betonskih i armiranobetonskih radova	27
5.1.4.1.	Analiza zidarskih radova	29
5.1.5.1.	Analiza izolaterskih radova	30
5.2.1.	Rekapitulacija građevinskih radova	31
6.1.1.	Trajanje zemljanih radova	33
6.2.1.	Trajanje tesarskih radova	33
6.3.1.	Trajanje betonskih i armiranobetonskih radova	34
6.4.1.	Trajanje zidarskih radova	36
6.5.1.	Trajanje izolaterskih radova	37

Sveučilište
SjeverSVEUČILIŠTE
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU

Završni 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, Lara Bošnjak (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog rada pod naslovom Organizacija građenja obiteljske kuće u Donjekovcu te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

Lara Bošnjak
(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.