

# Organizacija građenja stambene zgrade Margalići u Zagrebu

---

Martinić, Nino

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:122:772419>

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

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



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





## **Organizacija građenja stambene zgrade Margalići u Zagrebu**

Student

Nino Martinić, 3256/336

Varaždin, lipanj 2024.



Odjel za graditeljstvo

## **Organizacija građenja stambene zgrade Margalići u Zagrebu**

**Student**

Nino Martinić, 3256/336

**Mentor**

Mirna Amadori, dipl.ing.građ.

Varaždin, lipanj 2024.

## Zahvala

*Zahvaljujem mentorici, profesorici Mirne Amadori na vašu neizmjernu podršku i mentorstvo tijekom mog završnog rada. Vaša stručnost, predanost i strpljenje bili su ključan za uspjeh mog završnog rada te Vam želim izraziti duboko poštovanje i zahvalnost.*

*Također zahvaljujem cijeloj svojoj obitelji, posebice roditeljima, koji su mi omogućili studiranje i pružali podršku u najboljim i najgorim trenucima mojeg školovanja.*

## **Sažetak:**

**Naslov:** Organizacija građenja stambene zgrade Margalići u Zagrebu

**Autor:** Nino Martinić

**Mentorica:** Mirna Amadori, dipl. ing.građ.

Tema završnog rada temelji se na istraživanju izvođenja građevinskih radova koji su potrebni za izradu stambene zgrade Margalići u Gornjem Vrapču. Analiza obuhvaća ključne faze procesa izvođenja radova, uključujući planiranje, izvođenje i upravljanje resursima. U završnom radu opisao sam podatke o predmetnom projektu. Daljnjom razradom izrađen je detaljan tehnički opis o građevini u kojem sam naveo lokaciju, površinu, namjenu i još podataka koje čine tehnički opis. Kod tehnologije izvođenja, sve je potkrijepljeno sa slikama sa gradilišta, a za sam opis korišten je troškovnik i glavni projekt. Shema gradilišta je sastavljena od strane autora. Pomoću količina iz troškovnik, dobiven od izvođača, izradio sam analizu cijena te u nastavku opisano i izračunato trajanje aktivnosti u danima koje je grafički prikazano u gantogramu.

**Ključne riječi:** tehnički opis, gantogram, analiza cijena, projekt, organizacija, izvođenje radova, shema gradilišta

## **Summery:**

**Title:** Organization of the construction of the residential building Margalići in Zagreb

**Author:** Nino Martinić

**Mentor:** Mirna Amadori, B.sc.ing

The topic of the final thesis is based on the research of the execution of construction works that are necessary for the construction of the residential building Margalići in Gornje Vrapče. The analysis covers the key stages of the work execution process, including planning, execution and resource management. In the final paper, I described the data on the subject project. With further elaboration, a detailed technical description of the building was created, in which I stated the location, area, purpose and other data that make up the technical description. In terms of execution technology, everything is supported by pictures from the construction site, and the cost sheet and the main project were used for the description. The scheme of the construction site was drawn up by the author. Using the quantities from the cost sheet, obtained from the contractor, I made a price analysis and described and calculated the duration of the activity in days, which is graphically displayed in a bar graph.

**Keywords:** technical description, Gantt chart, price analysis, project, organization, execution of works, construction site scheme

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za graditeljstvo

STUDIJ preddiplomski stručni studij Graditeljstvo

PRISTUPNIK Martinić Nino

MATIČNI BROJ 0336032211

DATUM 28.VI.2024.

KOLEGIJ Organizacija građenja

NASLOV RADA Organizacija građenja stambene zgrade Margalići u Zagrebu

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Organization of the construction of the residential building Margalići in Zagreb

MENTOR Mima Amadori

ZVANJE predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA

- prof. dr. sc. Božo Soldo
- Mima Amadori, predavač
- doc. dr. sc. Matija Orešković
- izv. prof. dr. sc. Bojan Đurin
- 

## Zadatak završnog rada

BROJ 478/GR/2024

OPIS

Pristupnik 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:

- Uvod
- Tehnički opis
- Tehnologija izvođenja radova
- Shema gradilišta
- Izračun jediničnih cijena
- Vremenski plan izvođenja radova
- Zaključak
- Literatura

ZADATAK URUČEN

01.07.2024.





**IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, 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, Nino Martinić (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Org. građ. stambene zgrade Margalići (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Martinić U.

(vlastoručni potpis)

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

Ja, Nino Martinić (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Org. građ. stambene zgrade Margalići (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Martinić U.

(vlastoručni potpis)



## Popis korištenih kratica

CAD	Autocad
k.o.	katastarska općina
AB	armirani beton
IZO	izolacijsko ostakljenje
NN mreža	mreža niskog napona
Kw	kilovati
MS	modul stišljivosti
CBR	California Bearing ratio
HI	hidroizolacija
PVC	polivinil klorid
ETICS	External Thermal Insulation Composite System
EPS	Ekspandirani PoliStiren

# Sadržaj

<b>1. Uvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2. TEHNIČKI OPIS</b> .....	<b>3</b>
2.1. Tehničke karakteristike .....	3
2.2. Veličina građevinske parcele .....	3
2.3. Lokacija .....	3
2.4. Koncept konstrukcije .....	4
2.5. Konstrukcija .....	5
2.6. Način priključenja parcele na javni put .....	6
2.7. Veličina i površina građevine .....	6
<b>3. Tehnologija izvođenja radova</b> .....	<b>7</b>
3.1. Pripremni radovi .....	7
3.2. Zemljani radovi .....	7
3.2.1. Iskop .....	7
3.2.2. Planiranje .....	8
3.2.3. Zatrpavanje .....	8
3.2.4. Izrada nasipa .....	9
3.2.5. Nabava, dovoz i ugradnja .....	9
3.2.6. Odvoz.....	10
3.3. Tesarski radovi .....	11
3.4. Armirački radovi.....	13
3.5. Betonski i Armirano-betonski radovi .....	15
3.5.1. Temeljna ploča.....	15
3.5.2. Zidovi .....	16
3.5.3. Stupovi .....	16
3.5.4. Stropne ploče .....	17
3.5.5. Grede .....	17
3.5.6. Stepenice .....	18
3.6. Zidarski radovi .....	18
3.7. Izolaterski radovi.....	20
3.7.1. Hidroizolacija.....	20
3.7.2. Parna brana .....	22

3.7.3. Toplinska izolacija .....	22
3.8. Fasaderski radovi .....	23
<b>4. Shema gradilišta .....</b>	<b>24</b>
<b>5. Izračun jediničnih cijena.....</b>	<b>26</b>
5.1. Jedinične cijene za sve stavke troškovnika .....	28
<b>6. Vremenski plan izvođenja radova.....</b>	<b>42</b>
<b>7. Zaključak.....</b>	<b>55</b>
<b>8. Literatura .....</b>	<b>56</b>
<b>Popis slika .....</b>	<b>57</b>
<b>Popis tablica.....</b>	<b>58</b>

# 1. Uvod

Graditeljstvo obuhvaća tisućljeća razvoja arhitekture, inženjeringa i izgradnje građevinski objekta. Graditeljstvo je grana ljudske djelatnosti koja svakodnevno napreduje. Razvoj u graditeljstvu teži stvaranju efikasnijih, održivijih i tehnološki naprednijim građevinskim rješenjima praćenom novih tehnologijama i inovacijama za izgradnju kvalitetnih i funkcionalnih građevina kojom će zadovoljit sve ljudske potrebe.

Graditeljstvo je širok pojam koji obuhvaća sve djelatnosti povezane s planiranjem, projektiranjem, izgradnjom i održavanjem građevinskih objekata. To uključuje poslovne objekte, ceste, mostove, stambene zgrade, obiteljske kuće, tunele i druge infrastrukture.

Organizacijom građenja definiramo ciljeve koji su potrebni za osiguranje projekata da se izgradi u predviđenom roku, unutar budžeta i da zadovolji sve tehničke zahtjeve. Ključni segmenti graditeljstva:

## **Projektiranje**

- stvaranje tehnički nacrti, planova i specifikacija za izgradnju objekata korištenjem suvremenih alata kao što je CAD

## **Izgradnja**

- fizička realizacija projekata gdje uključujemo radnu snagu, nabavu materijala, upravljanje gradilištem i osiguranje usklađeno s građevinskim propisima

## **Održavanje**

- redovita održavanja i popravka građevinskih objekata kako bi se osigurala dugovječnost građevine

## **Rekonstrukcija**

- Prilagodba ili poboljšanje postojećih građevinski objekata kao

## **Održivost**

- korištenje energetski učinkovitijih materijala i tehnologije

## **Upravljanje projektima**

- praćenje troškova, resursa i vremenskih rokova

Tehnika izvođenja radova u građevinskoj industriji obuhvaća različite metode, postupke, alate i tehnologije koje primjenjujemo kako bi izveli na ekonomičan, učinkovit i siguran način.

Sudionici u građenju su različite osobe, organizacije i entiteti koji igraju uloge u procesu izgradnje infrastrukture, objekata ili projekata. Ovisno o vrsti projekta, sudionici se mogu razlikovati, ali uobičajeno uključuju sljedeće:

Investitor:

- osoba, tvrtka ili institucija koja financira projekt
- investitori mogu biti privatne tvrtke, javne agencije, ili čak pojedinci
- osigurava stručni nadzor građenja građevine
- osigurava projektantski nadzor građenja građevine kada je to predviđeno glavnim projektom
- najodgovornija osoba (financijski, prekršajno i krivično) u postupku građenja

Projektant:

- stručnjaci koji planiraju i projektiraju objekt ili infrastrukturu
- odgovoran da projekti koje izrađuje ispunjavaju propisane uvjete
- glavnog projektanta određuje investitor
- ukoliko u projektiranju sudjeluje više projektanata, investitor je dužan imenovati glavnog projektanta
- projektant ne može biti zaposlenik osobe koja je izvođač na istoj građevini

Izvođač radova:

- tvrtka ili pojedinac odgovoran za izvođenje radova na terenu prema projektu i specifikacijama
- izvođač imenuje inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova
- odgovoran za sigurnost i provođenje mjera zaštite na radu
- propisno zbrinuti građevinski otpad nastao tijekom građenja na gradilištu
- ugrađivati građevne proizvode i opremu zakonski i projektom propisane kvalitete

Nadzorni inženjer:

- fizička osoba koji prati i nadgleda izvođenje radova na terenu, osiguravajući da se radovi izvode prema projektu, standardima i pravilima struke

Revident:

- fizička osoba ili pravna osoba ovlaštena za kontrolu projekata
- kontrolu projektne dokumentacije može obavljati diplomirani inženjer s najmanje deset godina radnog iskustva u projektiranju značajnih
- ovlaštenje za obavljanje kontrole projekata daje i oduzima ministar na prijedlog povjerenstva

U nastavku mog završnog rada obraditi ću projekt organizacije građenja stambene zgrade mjestu Gornje Vrapče, Zagreb. Projekt se odnosi na izgradnju stambene zgrade koja se sastoji od četiri stambene jedinice u tri etaže, podrum, prizemlje, kat i djelomično natkrivene krovne terase.

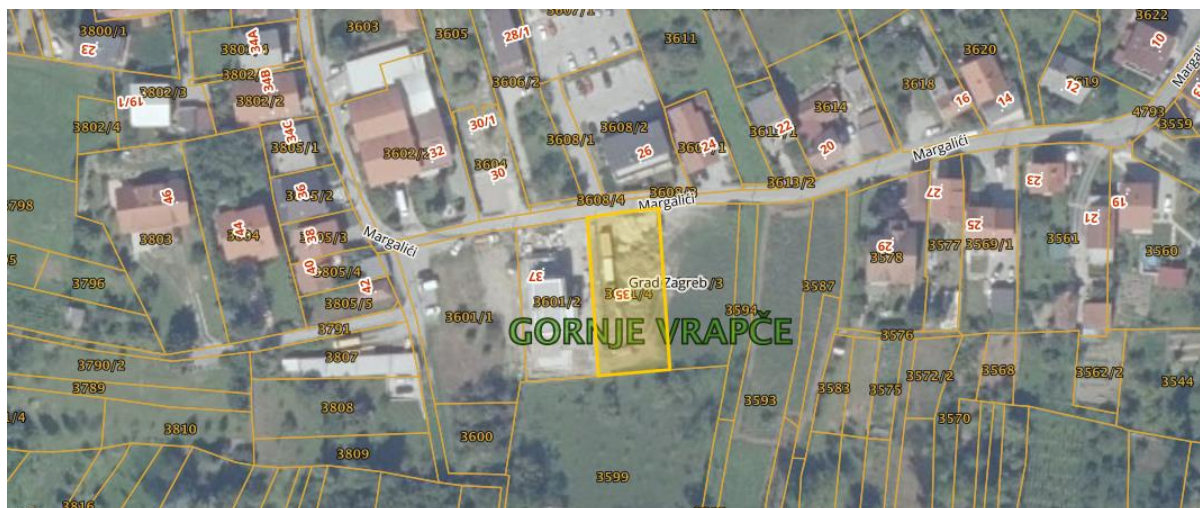
## 2. TEHNIČKI OPIS

### 2.1. Tehničke karakteristike

Na postojeće katastarske čestice br. 3601/4 k.o. Gornje Vrapče ulica Margalići gradi se stambena građevina s 4 stana i s propisanim parkirnim mjestima. Površina postojeće građevinske čestice iznosi 810 m<sup>2</sup>. Investitor je Iskra Milić iz Zagreba, a izvođača radove odbrana je tvrtka KAJ-LUX iz Dubrovčana. Glavni projektant stambene zgrade je Ivan Trutanić iz tvrtke 10aarch d.o.o.

### 2.2. Veličina građevinske parcele

Građevina je namijenjena u svrhu stanovanja koja se sastoji od 4 stana u 3 etaže. Tlocrt površina je nepravilnog oblika površine 206,2 m<sup>2</sup> dok građevinska bruto površina (GBP) iznosi 399,98 m<sup>2</sup>. Dimenzija građevinske parcele cca 19,25 x 42,05 m. Visina novoizgrađene građevine iznosi 10,04 m. Smještaj parcele prikazano je na slici 2.2.1.



Slika 2.2.1. Izvod iz katastarskog plana

### 2.3. Lokacija

Parcele je omeđena ulicom Margalići sa sjevernim prilazom u stambenu zgradu. Od istočne i zapadne, susjedne međe najbližim dijelom odmiče cca 3,10 m, a od južne međe, s česticom poljoprivredne/zelene namjene cca 4,50 m. Svi ključni popratni sadržaji kao što su zdravstvene ustanove, školske ustanove, trgovine, ljekarne nalaze se u neposrednom okruženju od 100 do 1500 metara. Autobusna stanica je smještena vrlo blizu na udaljenosti od samo 150 metara što možemo vidjet na slici 2.3.1.



*Slika 2.3.1. Šira situacija pozicije stambene zgrade*

Teren parcele je u blagom padu otprilike  $5^\circ$  u smjeru istoka. Predviđena su 3 parkirna mjesta od čega je 1 smješten u podzemnu garažu. Parkirna mjesta izvode se betonskim popločenjem dok se preostale površine uređuju se hortikulturno niskim zelenilom.

## 2.4. Koncept konstrukcije

Objekat će biti stambene namjene s postavljanjem zgrade u zapad-istok zbog osunčanja stanova, prikazano na slici 2.4.1. Pristup zgrade je smješten s sjeverne strane dok glavni ulaz za stan bit će smješten s istočane strane zgrade s odvojenim ulazom. Za stanove na katu glavni ulaz će biti na vanjskom natkrivenom stubištu istočne strane.

U razini prizemlja nalazit će se za svaki stan jedno vanjsko nenatkriveno parkirališno mjesto i jedno garažno mjesto.



*Slika 2.4.1. Vizija budućeg izgleda stambenih zgrada Margalići (1. Izgrađena, 2. U tijeku, 3. Još nije započeta )*

## **2.5. Konstrukcija**

Zgrada će se čvrsto osloniti na armirano-betonskim pilotima, ukupno 20 komada svaki duljine 10 metara, kako bi se postigla visoka razina potresne sigurnosti i krutosti. Iznad pilota će biti izvedena armirano – betonska ploča s sustavom nosivih zidova i greda, monolitnih međukatnih ploča te krovne ploče, sve debljine 20 centimetara.

Fasadni zidovi će isto biti od armirano-betonski debljine 20 centimetara. Pregradni zidovi unutar stanova će biti izvedeni od gips-kartonskih ploča debljine 10 - 15 cm, dvostruko obloženih s mineralnim vunom radi izvanredne termičke i zvučne izoalcijske karakteristike.

Zidovi između stanova će također biti armirano-betonski debljine 20 cm i dvostruko obloženi gips-kartonskih ploča te će biti dodatno ispunjeni mineralnom vunom od 10 centimetara. Visina etaže bit će 280 centimetara, dok će svijetla visina iznositi 268 centimetara. Podovi stanova će biti od plivajućeg poda koji će sprječavati buku prema susjednim stanovima.

Prozori i vrata zgrade imat će IZO ostakljenje i vanjsku roletu za zaštitu od sunca. Izvodit će se neprohodni krov AB ploče u slojevima s parnom branom, slojem toplinske izolacije od 20 cm.



## 2.6. Način priključenja parcele na javni put

Zgrada je priključena na komunalnu infrastrukturu vodovoda, odvodnje, NN mreže i plina, grada Zagreba.

## 2.7. Veličina i površina građevine

U sljedećim navedenim tablicama prikazan su bruto i neto površine po etažama.

*Tablica 2.7.1. Iskaz površina po etažama*

Površina	Bruto (m <sup>2</sup> )	Neto (m <sup>2</sup> )
Ukupni Podrum	76,2	76,2
Prizemlje - Stan 1	58,70	54,95
Prizemlje - Stan 2	93,15	72,60
Prizemlje – Ulaz + stubište	7,30	7,30
Ukupno prizemlje	159,15	134,85
1.kat - Stan 1	69,00	55,60
1.kat - Stan 2	90,40	70,90
1.kat – Stubište	10,00	10,00
Ukupno kat	169,40	136,5
Ukupno djelomično natkrivene krovne terase	50,58	-
Ukupno stambene zgrade	404,75	347,55

### **3. Tehnologija izvođenja radova**

U ovom odlomku obradit ću sve vrste građevinskih radova koji se izvodi na novoj stambenoj zgradi u Gornjem Vrapču. Opisat ću pripremne radove zatim zemljane radove, kako smo ih izveli, kojom mehanizacijom itd. nakon toga obradit ću se tesarske zatim armiračke, betonske i armirano-betonske i na kraju izolaterske.

#### **3.1. Pripremni radovi**

Pripremni radovi odnose se na niz aktivnosti koje su potrebne kako bi se gradilište pripremio za glavnu fazu izgradnje kao što su čišćenje terena u mojem slučaju sječa i vađenje stabla, postavljanje ograde gradilišta od željeznih stupova te ispunom žičane ograde. Na ulazu gradilišta postavljena je ploča koja će sadržavati naslov i adresu građevine kao i naslov i adresu izvođača radova, zajedno s ostalim relevantnim podacima sukladno s propisima. Na ulazu je istaknuto upozorenje o zabrani pristupa nezaposlenim. Prilaz gradilištu osiguran je postojeći put posebno za mehanizaciju posebno za pješake. Na privremeneom gradilištu skladište se razni građevinski materijali kao što su pijesak, cement, vapno i drvena građa ali u malim količinama.

#### **3.2. Zemljani radovi**

Zemljani radovi obuhvaćaju sve radove vezane za zemljanu površinu. Oni su neophodni za pripremu terena za izgradnju objekta. Opsežni zemljani izvršuju se na objektima niskogradnje, a na objektima visokogradnje se ograničavaju ti radovi. Zemljane radove svrstavamo u grupe: iskopi, planiranje, zatrpavanje, nasipavanje i transport. Svi iskopi, odvozi i nasipi vrše se strojno. Najveći dio zemljanih radova čine iskopi te se dijele na površinski, podzemni ili tunelski te podvodni. Pošto se zemljani radovi odvijaju na tlu potrebno je provjeriti kvalitetu tla.

##### **3.2.1. Iskop**

Prvi zadatak bio je strojno skidanje humusa od debljine 20 cm koji će se deponirati na gradilištu te će se kasnije koristiti za planiranje zelenih površina i uređenja okoliša. Provedbom neophodnog geodetskog iskolčenja rubova predviđenog objekta, započeli su široki iskopi. Široki iskopi radi se ispod temeljne ploče zgrade, te za prometne površine kategorija materija C. Količina iskopa materijala iznosila je 1064,31 m<sup>3</sup>. Iskop površinskog stroja se vršila sa kombinirkom JCB 75 Kw dok široki iskopi sa bagerom do 45 Kw, prikazano na slici 3.2.1.1.

Iskop se vršio i za rovove, šahtove, slivnike, upojne bunare i slično, u tlu svih kategorija. Iskop rovova se radi do dubine od 2 metara te ukupna količina materijala je iznosila 80 m<sup>3</sup>.



*Slika 3.2.1.1. Strojni iskop građevinske jame*

### **3.2.2. Planiranje**

Ručno i strojno planiranje dna rovova, poravnanje i zbijanje na mjestima razgrađenih elemenata komunalne infrastrukture do stupnja zbijenosti kao okolno tlo.

### **3.2.3. Zatrpavanje**

Zatrpavanje rovova se izvršilo najprije sa sitnim, a zatim s krupnim materijalom u slojevima 20 cm uz nabijanje ručnim nabijačem. Zatrpavanje oko cijevi i u visini od 30 cm iznad cijevi šljunčano - pjeskovitim materijalom granulacije 0-32,0 mm.

Zatrpavanjem kamenim materijalom ispod podne ploče zgrade i garaža, te između naglavica AB pilota. Nasipavanje (s potrebnim nabijanjem) u sloju cca 30 cm, granulacije 0-32 mm, drobljenac, do potrebne zbijenosti.

### 3.2.4. Izrada nasipa

Izrada nasipa od kamenog sloja za prometnice obuhvaća nasipavanje, razastiranje, te grubo planiranje materijala u nasipu prema dimenzijama i nagibima u danom projektu. Nasip je u padu od 4%. Debljina nasipa iznosit će 20-40 cm ovisno o statičkom proračunu i podlozi. Svaki sloj mora se sabiti u punoj širini odgovarajućim sredstvima za sabijanje. Komprimiranje slojeva nasipa treba vršiti tako da se postigne stupanj zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak  $S_z=100\%$ , ovisno o visini projektiranog nasipa i položaju ugrađenosti sloja u nasipu, odnosno modul stišljivost metodom kružne ploče promjera 30 cm min  $M_s \geq 60 \text{ MN/m}^2$ , ili prema projektiranim zahtjevima.

### 3.2.5. Nabava, dovoz i ugradnja

Nabava, dovoz i ugradnja kamenog agregata, tampona 0-32 mm s finim planiranjem i valjanjem do potrebne zbijenosti od  $M_s=80 \text{ MN/m}^2$  za ceste. Debljina tampona je 20 cm. Za izradu ovog sloja koristilo se drobljeni kameni materijal, mješavina prirodnog šljunka i mješavina sastavljena iz više frakcija, slika 3.2.5.1. Svaki od ovih materijala morao je zadovoljavati određene zahtjeve prema odredbama standarda. Nosivost materijala ocjenjivao se laboratorijski određenim kalifornijskim indexom nosivosti CBR. Za prirodni šljunak ili mješavinu šljunka s manje od 50% drobljenog kamenog materijala, treba postići vrijednost CBR-a min. 40%, a za drobljeni kameni materijal i mješavinu prirodnog šljunka s više od 50% drobljenog kamenog materijala treba postići vrijednost CBR-a najmanje 80%. Prije zbijanja i tijekom zbijanja treba regulirati vlažnost materijala tako da bude u optimalnim granicama.



Slika 3.2.5.1. Ugradnja kamenog agregata

### 3.2.6. Odvoz

Prijevoz materijala iz iskopa na trajnu deponiju. Trajnu deponiju osigurava izvođač, prikazano na slici 3.2.6.1.



*Slika 3.2.6.1. Odvoz na deponij*

### 3.3. Tesarski radovi

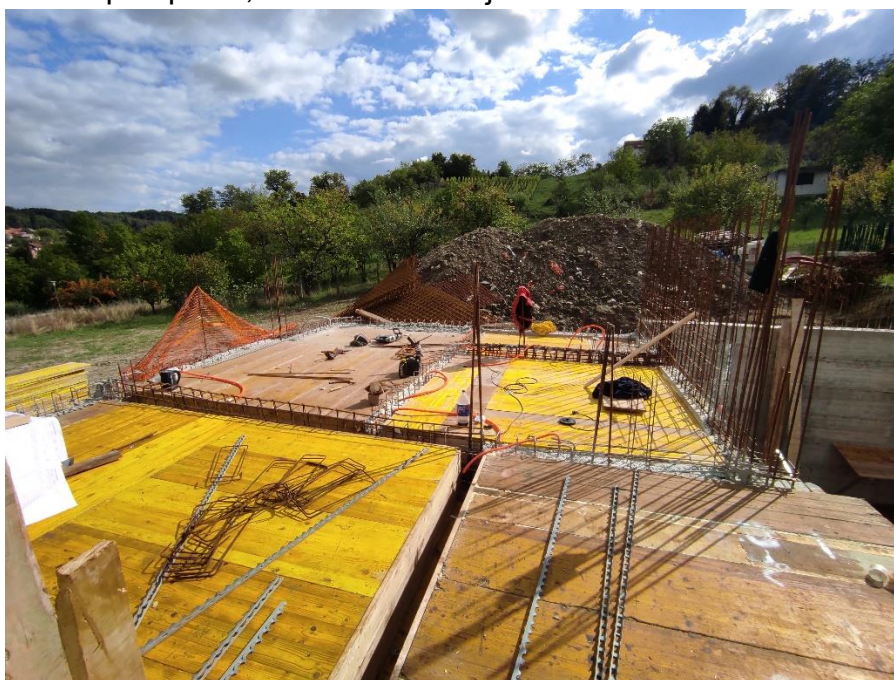
Tesarski radovi se odnose na građevinske radove vezane za obradu drva i izradu drvenih konstrukcija kao što su oplata, skele, grede, daske itd. Pri tome se koristi drvo četinjača od II. do IV. klase ovisno o namjeni. Za drvene skele koristi se obla građa II. Klase, dok se za daske može koristiti drvena građa IV. klase. Obla građa se koristi kao podupora za izradu skele. Daska koriste se kao oplatno platno.

Oplata je privremena konstrukcija namijenjena za oblikovanje konstrukcije prema projektiranom obliku koja će osigurati da ne dođe do promjene oblika, preuzeti opterećenje od betonske mase dok se stvrdnjava te prenijeti opterećenje na okolinu. Oplate se koriste za različite dijelove građevinskih objekata uključujući zidove, serklaže, stropove, ploče i stupove. Drveno oplata najčešće se izrađuje od dasaka četinara IV klase, debljine 2,4 ili 4,8 cm.

Dijelovi oplata se izrađuju na gradilištu koje se prije početka betoniranja mora premazati sredstvima koja ne utječu na svojstvo betona kako bi se izbjeglo lijepljenje betona na plohu oplata. Neposredno prije betoniranja oplata se dobro navlaži. Po stvrdnjavanju betona oplata se skida, čisti i sortira te vraća u tesarsku radionicu ili se koristi na drugom gradilištu.

Privremeni držači oplata; šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. ploče, ankeri i distanceri trebaju biti čvrsto fiksirani očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja.

U našem slučaju oplata se koristila za temeljne ploče te AB ploče zgrade, zidove i stupove te za stropne ploče, što možemo vidjeti na slici 3.3.1. i 3.3.2.



Slika 3.3.1. Postavljenje oplata za stropne ploče



*Slika 3.3.2. Postavljanje oplata za AB zidove*

### 3.4. Armirački radovi

Armirački radovi obuhvaćaju ispravljanje, čišćenje, sječenje te savijanje i izrezivanje čeličnih šipki i armaturnih mreža. Radovi se obavljaju prema specifikacijama, nacrtima i planovima tehničke dokumentacije. Armatura se radi od čelika jer ima visoku čvrstoću i dobru otpornost na koroziju. Armatura se ugrađuje u beton kako bi se poboljšala stabilnosti i čvrstoću. Armatura se većinom radi na licu mjesta tj. na gradilištu. Na projektu Margalići koristio se čelik B500B, a promjer šipke je bio od  $\phi 8$  do  $\phi 32$  mm, prikazano na slici 3.4.1., 3.4.2. i 3.4.3.

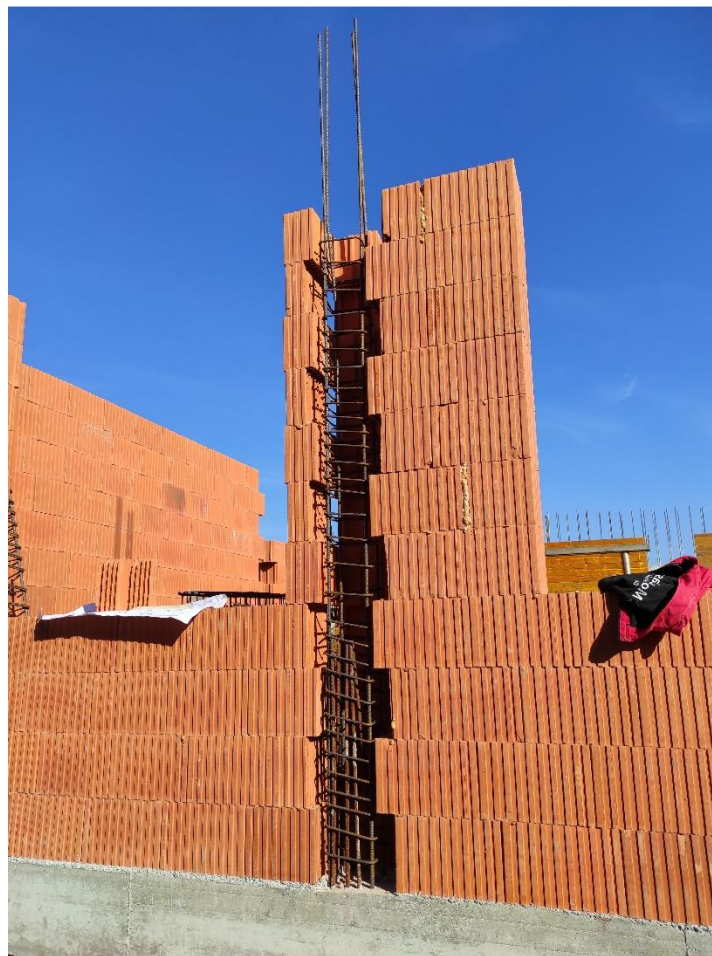


*Slika 3.4.1. Postavljanje armature za temeljnu ploču*





*Slika 3.4.2. Postavljanje armature za stropnu ploču*



*Slika 3.4.3. Armatura za vertikalne serklaža*

## 3.5. Betonski i Armirano-betonski radovi

Betonski radovi obuhvaćaju različite faze u procesu upotrebe betona u građevinskim projektima. Oni kreću od pripreme materijala, preko mješanje i transport betona do prelivanja na određeno mjesto.

U nastavku betonskih radova naveo sam vrste betonskih radova po grupama, u kojim sam opisivao visine na kojim se izvodila pojedina grupa radova, dimenzije nekih elemenata te koja marka betona se ugrađivala u određenu vrstu radova.

### 3.5.1. Temeljna ploča

Prije betoniranja temeljne ploče morala se napraviti podloge za nju. Podloga je bila debljine max. 5 cm te se koristio beton kvalitete C16/20, spravljen u betonari od agregata do 16 mm. Nakon toga se betonirala temeljna ploča debljine 40 cm što možemo vidjet na slici 3.5.1.1. Beton je isto spravljen u betonari, ali kvalitete C30/37 od agregata do 32 mm. Za temeljnu ploču morala se izraditi i rampa temeljne ploče debljine 30 cm kvalitete C25/30, agregata do 32 mm.



*Slika 3.5.1.1. Betoniranje temeljne ploče*

### 3.5.2. Zidovi

Doprema betona iz betonare pomoću miksera s pumpom i betoniranje zidova širine 20 cm i visine 280 cm, prikazano na slici 3.5.2.1. Ploče se armiraju prema statičkom proračunu armaturom B500, a betonira se betonom klase C25/30. Koristio se agregat granulomacije do 16 mm.



*Slika 3.5.2.1. AB zidovi*

### 3.5.3. Stupovi

Betoniranje stupova dimenzija prema nacrtima. Beton kvalitete C25/30, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.

### 3.5.4. Stropne ploče

Betoniranje stropne ploče debljine 20 cm, klase betona C 25/30 s agregatom do 16 mm. Koristilo se mikser s pumpom radi lakše, brže i efikasnije ugradnje betona, prikazano na slici 3.5.4.1.



*Slika 3.5.4.1. Betoniranje stropne AB ploče*

### 3.5.5. Grede

Betoniranje AB greda prizemlja i kata presjeka visine 20 do 100 cm u trostranoj oplati. Grede se armiraju prema statičkom proračunu armaturom B500, a betoniraju se betonom klase C25/30.

### 3.5.6. Stepenice

Dobava materijala i betoniranje AB stubišta debljine 20 cm. Betoniraju se betonom klase C25/30, slika 3.5.6.1.



Slika 3.5.6.1. Betoniranje stepenica

### 3.6. Zidarski radovi

Zidarski radovi obuhvaćaju sve poslove vezane uz građevinske radove sa zidovima, od temelja do završnih zidnih obloga. Zida se u horizontalnim redovima, u slojevima jednim iznad drugim te se između njih mora biti ispunjen mortom. Prvi red se postavlja deblji sloj mort oko 2 cm dok u ostalim redovima između 1 – 1,5 cm. Cijene zidarskih radova se obračunavaju po četvornom metru zida i ovise o vrsti materijala kojim se zida.

U našem slučaju jedan dio vanjski zidova bio je od armiranog betona dok za drugi dio koristilo se opeka tipa Wienerberger Profi 25, dimenzije 37,5/25/24,9 cm (slika 3.6.1.). Za vezni materijal koristilo se ljepilo u tubama Dryfix. Debljina zida će biti 25 cm. Za žbukanje unutarnjeg dijelova zida koristila se gips-vapnena žbuka marke Samoborka te prosječne debljine je oko 1,5 cm. Za dijelova zida u kuhinju i sanitarnim prostorijama koristilo se vapno-cementna žbuka. Prije žbukanja moraju se sve površine očistiti i dobro politi vodom.



*Slika 3.6.1. Zidanje opekom tipa Wienerberger Profi 25*

Betonski podovi su obično previše neravni da bi se na njih direktno postavljala podna obloga. Zato se prije montaže parketa, laminata ili pločica postavlja dodatni sloj, podna glazura, koju zovemo estrih ili cementna košuljica. Na kontaktu sa svim zidovima, elementima stubišta i slično zadignuti polistiren debljine 1cm za visinu estriha kako bi se izvela konstrukcija plivajućeg poda.

Za izradu glazure koristilo se CT – 20, debljina estriha je ovisila o prostorijama gde će se izraditi npr. U hodnicima, spavaćim sobama, dnevnim boravcima i kuhinji debljina je iznosila 5,5 cm dok u kupaoni, wc-u i sanitarnim prostorijama 4,5 cm zbog pada prema sifonima.

### **3.7. Izolaterski radovi**

Izolaterski radovi odnosi se na ugradnju termoizolacije, hidroizolacije, parne brane i ostalih folija i premaza. Sav materijal koji se ugrađuje mora biti atestiran. Atesti moraju biti na gradilištu, te na zahtjev nadzorne službe i predloženi. Uskladištenje materijala na gradilištu mora biti stručno kako bi se isključila bilo kakva mogućnost oštećenja, odnosno propadanja.

#### **3.7.1. Hidroizolacija**

Hidroizolacija predstavlja ključni aspekt građevinskih radova usmjeren sprečavanju prodora vode ili vlage u druge objekt ili prostorije. Njihov cilj je zaštita strukture od negativnog utjecaja vode, uključujući curenje, kondenziranje, vlagu te potencijalne poplave. Hidroizolacija se primjenjuje na različitim dijelovima građevinskih objekata kao što su temelji, podovi, zidovi, krovovi, terase te kupatila. Materijali koje se koristilo za hidroizolaciju uključuje posebne premaze, trake, membrane itd. Često se primjenjuje u kombinaciji sa drugim izolacijskim metodama uključujući termo izolaciju, zvučnu izolaciju i parapropusnu izolaciju.

Na ravnu, suhu i očišćenu betonski podlogu nanosili se hladni bitumenski premazi RESITOL, prikazano na slici 3.7.1.1.. Na tako pripremljenu podlogu izvela se hidroizolacija u dva sloja i to fleksibilna s hidroizolacijskom trakom za zavarivanje s uloškom od staklene tkanine 100% zavarena po preklopima , za podlogu i za prethodnu traku s izvedbom prepusta uz zidove h=40 cm. Kod vrata se izveo prijelaz preko pragova. Spoj HI s PVC profilima vanjske stolarije i fasadom izvesti hladnom bitumenskom visokofleksibilnom monolitnom pastom u kombinaciji s armaturom od staklene mrežice sustav BIKROFIX ili sl. Sustav se sastoji od 3 premaza i 2 mrežice.

Izvedba horizontalne HI ravnog krova termoplastičnom HI na bazi FPO-a, tip kao SIKA SARNAFIL TG 66-15 debljine 15 mm (slika 3.7.1.2.), koja se oblikuje i vari vrućim

zrakom (fenom). Folija je s umetkom od staklene tkanine, ekstremno otporna na UV-zrake, vodu, dodane otopine, soli, korijenje i sl. Folija se na vertikalu spaja varenjem na prihvatni kutni/završni profil, a na horizontalni spaja na postavljenu HI ravnog krova. r.š. 25 cm (horizontalno) + 50 cm (vertikalno).



*Slika 3.7.1.1. Nanošenje bitumskog premaza na betonsku podlogu*



*Slika 3.7.1.2. Postavljanje hidroizolacije*



### 3.7.2. Parna brana

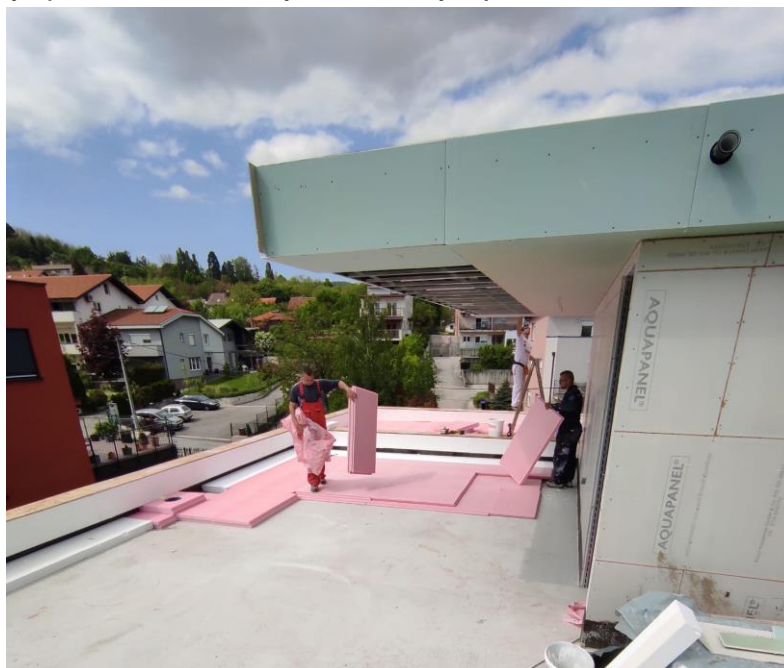
Parna brana sprječava prelazak vodene pare, ali ne u potpunosti. Folija još uvijek omogućava disanje konstrukcije i ravnomjeran prelaz vodene pare. Pri ugrađivanju parne brane moramo izabrati pravilnu kombinaciju brane i izolacije, kako bi temperatura u objektu bila optimalna. Preporučljiv je izbor prirodnih izolacijskih materijala, jer oni akumuliraju paru i vraćaju je nazad u prostor. Parna brana se ugrađuje što više na unutarnjoj, toploj strani konstrukcije.

Parna brana se izvodi na ravnu, suhu i očišćenu betonsku podlogu. Na takvu podlogu nanosi se hladan bitumenski premaz RESITOL. Na tako pripremljenu podlogu polaže se fleksibilna hidroizolacijska traka s uloškom od ALUMINIJSKE folije- BITUVAL 4 mm u funkciji parne brane i rasteretnog sloja. Traka se vari 100% na preklopima i uz detalje, a točkasto (30-50% po površini)

### 3.7.3. Toplinska izolacija

Toplinska izolacija je proces smanjenja prijenosa topline između unutarnjeg i vanjskog prostora. Izolacijski materijali postavljeni na zidove, stropove, podove ili na druge površine na građevini sprječavaju protok topline, održavajući toplinu tijekom zimskih mjeseci i osiguravajući hladniji zrak u zgradi tijekom vrućih ljetnih mjeseci. Bit toplinske izolacije je sprječavanje gubitka topline.

Toplinska izolacija ravnog krova i terase izvodi se pločama od XPS-a u debljini 20 cm. Polaganje ploča vršilo se u jednom sloju, prikazano na slici 3.7.3.1.



Slika 3.7.3.1. Polaganje ploče XPS

### 3.8. Fasaderski radovi

Fasada je lice i zaštita svakog građevinskog objekta. Osim estetske vrijednosti, fasade nam služe kao toplinska i zvučna izolacija. Kvalitetno izrađene fasade smanjuju troškove grijanja objekta (zimi), hlađenja (ljeti) te smanjuju vjerojatnost pojavljivanja vlage i gljivica na minimum.

Za postavu toplinskog fasadnog sustava „ETICS“ na vanjske zidove koristio se materijal EPS debljine 10-15 cm što možemo vidjet na slici 3.8.1.

Na vanjske zidove postavljaju se ploče od ekspaniranog polistirena, debljine 15 cm. Ploče se lijepe na polimer-cementnim mortom oko rubova i točkasto u sredini ploče. Učvršćivanje izvesti sistemskim pričvršnicama sa pocinčanim trnom uz minimalnu dubinu sidrenja u nosivu podlogu od 25mm. Slojevi polimerne žbuke nanose se na EPS ploče prethodno premazanom pigmentiranim međupremazom. Vanjski zidovi od šupljih opečnih blokova se radi na isti princip kao što se zidovi od AB samo što se koristi ploče ekspaniranog polistirena, debljine 10 cm.



*Slika 3.8.1. Postava EPS ploča na vanjske zidove*

## 4. Shema gradilišta

Uređenje gradilišta je složen proces kojim je potrebno isplanirati proizvodnju kako bi se radovi odvijali u planiranim rokovima na što ekonomičniji način. Shema gradilišta je tlocrtni grafički prikaz razmještaja svih sadržaja na gradilištu u mjerilu od M 1:200 do M 1:1000. Treba se voditi računa o povezivanju radnih mjesta s istim tehnološkim procesima i transportnim uvjetima.

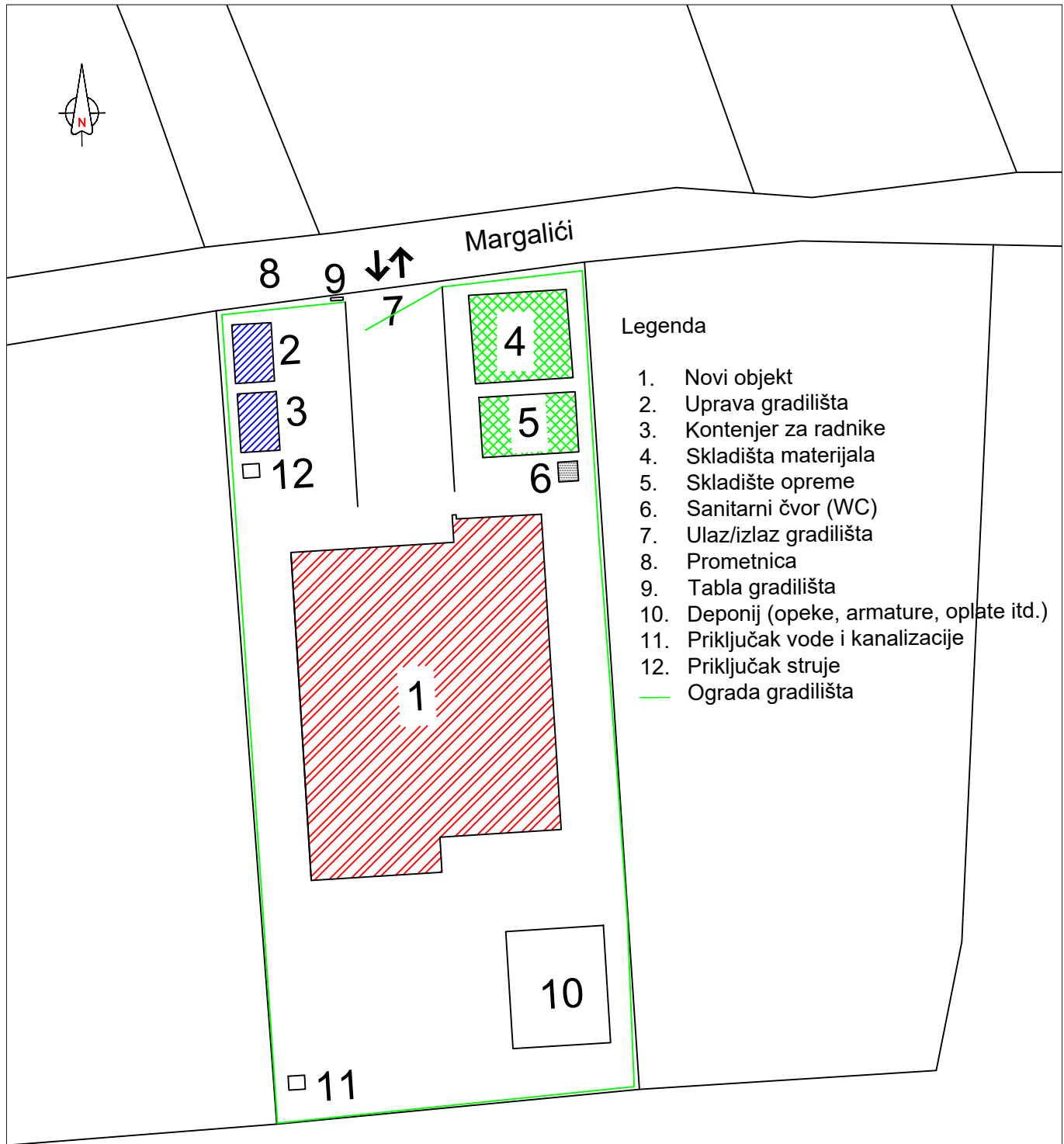
Gradilište treba biti smješteno na pristupačnom i stabilnom terenu, a također treba biti zaštićen od poplava, uz dovoljno prostora za potrebe projekta. Osim toga, nužno je postaviti zaštitnu ogradu oko perimetra, osigurati jasne ulaze i izlaze kroz ogradu. Također važno je osigurati adekvatno svjetljenje radi sigurnosti i produktivnosti na gradilištu.

Shematski prikaz gradilišta detaljno opisuje lokaciju, obuhvaćajući informacije o dužini, položaju, radnim i pomoćnim prostorijama, skladištima materijala, informacije o stalnim i privremenim prometnicama, elektro mreži, vodovodu, kanalizaciji.

Na ulazu treba postaviti informativnu ploču koja sadržava sve ključne informacije o projektu. To uključuje podatke o investitoru, projektantu, izvođaču i nadzoru radova, naziv i vrste građevinskog objekta, naziv tijela koje je izdalo građevinsku dozvolu, broj građevinske dozvole i datum izdavanja. Također, trebaju biti navedeni planirani datum početka radova na izgradnji objekta, planirani datum završetka radova te druge relevantne informacije.

Mjere zaštite i sigurnosti na radu unutar uređenja gradilišta obuhvaćaju precizan opis sigurnosnih protokola primjenjenih u izvođenju pojedinih radova. Ovo uključuje procjenu rizika, popis radnika i zaposlenika na radnim mjestima s povećanim rizikom, te izjave zaposlenika o tome da su upoznati s primjenjenim sigurnosnim mjerama na radu.

Shema je napravljena od strane autora uz pomoć dobivenih slika gradilišta na kojima sam uočio greške postavljenih sadržaja na gradilištu te ih na kraju ispravio.



Građevina: Izgradnja stambene zgrade Margalići u Gornjem Vrapču

Završni rad: Sveučilište Sjever

Opis: Shema gradilišta

Datum: 14.05.2024.

Izradio: Nino Martinić

## 5. Izračun jediničnih cijena

Kalkulacija je proces procjene troškova povezanih s izgradnjom ili obnovom građevinskih objekata. Koristeći kalkulacija planiramo troškove, dok stvarni troškovi dobivamo tijekom izgradnje objekata. Kada su planski i stvarni troškovi slični iznosu, to ukazuje na manje gubitka.

Analiza cijena se radi za svaku stavku pojedinačno, a na jediničnu cijenu se dodaje akumulacija koja se kreće od 5% do 10%. Za svaki novi objekt izvođač posebno formira jedinične prodajne cijene. Jedinične prodajne cijene predstavljaju cijenu za pojedine vrste radova po jedinici mjere ( m<sup>1</sup> , m<sup>2</sup> ,m<sup>3</sup> ,komad, kg ) . Za izradu analize cijena potrebno nam je:

- Dokaznica mjera
- Faktor poduzeća
- Građevinske norme
- Jedinične cijene mehanizacije
- Satnice radnika
- Cijena materijala

Jedinična cijena podijeljena je na cijenu koštanja i cijenu prodaje. Cijena koštanja sastoji se od direktnih i indirektnih komponenta. Direktni troškovi obuhvaćaju troškove rada i materijala koji se odnose na samu izgradnju objekta. S druge strane, indirektni troškovi obuhvaćaju troškove radova za uređenje i dopremu na gradilište, te se utvrđuje pomoću koeficijenta ili faktora pouzeća. Faktor pouzeća dobiva se zbrajanjem općeg i gradilišnog faktora. Opći faktor varira od 2 do 3,5 dok gradilišni faktor kreće od 1,5 do 4,5, izračunava se za svako gradilište posebno. Konačni faktor pouzeća se kreće između 3,5 i 8.

U slijedećoj tablici (Slika 5.1. ) je prikazana analiza cijena za betoniranje temeljne ploče. Za izračun uzeta je akumulacija od 10 % dok faktor pouzeća od 4,5. Za analize cijena korištena je knjiga normativi i standardi rada u građevinarstvu – visokogradnja.

ANALIZA (KALKULACIJA) CIJENE:						STAVKA TROŠKOVNIKA	
STROJNO SPRAVLJANJE I UGRAĐIVANJE BETONA C30/37 U TEMELJNU PLOČU MJEŠALICA 500l (7.5m³/h), STROJNO UGRAĐIVANJE VERTIKALNI TRANSPORT KRAN DIZALICOM						4.2.	
POZ.NORME	OPIS RADA	JED.MJERA	KOLIČINA	JED.CIJENA (EUR)	IZNOS		
					ZARADA B	MATERIJAL A	
GN 400-923, 159916	1) UGRAĐIVANJE BETONA						
	A) MATERIJAL beton C 30/37	m³	1,00	150,00		150,00	
	B) IZRADA						
	Ugrađivanje R V	NS	0,80	12,00	9,60		
	R III	NS	0,35	9,00	2,72		
	R II	NS	0,35	8,00	3,06		
	UKUPNO					15,38	150,00
F = 4,5						69,21	
CIJENA KOŠTANJA (A + B x F)						219,21	
AKUMULACIJA					0,10	21,92	
PRODAJNA CIJENA (A + B x F)						241,1	

Slika 5.1. primjer analize cijena

## 5.1. Jedinične cijene za sve stavke troškovnika

Analize cijena u radu prikazane su tabelarno, s detaljnim stavkama troškovnika i količinama koje su preuzete od glavnog projektanta.

Tablica 5.1.1. Analiza pripremnih radova

5.1.1. PRIPREMNI RADOVI						
Broj stavke	Oznaka norme	Stavka - opis	Jedinica mjere	količina	Jedinična cijena (EUR)	Norma/sat
1.1.	GN 200-401,021202, 02203	<b>SJEČA STABALA</b>				
		Sječa stabala s rezanjem grana, rezanjem trupaca na 100 cm, slaganjem na gomile, utovarom i odvozom na deponiju, ručni rad motornom pilom.				
		U stavku treba uključiti i strojno vađenje panjeva s utovarom i odvozom na trajnu deponiju.				
		stabla promjera 20-30 cm	kom	1	50,00	2,10
		stabla promjera 30-50 cm	kom	1	120,00	4,80

Tablica 5.1.2. Analiza zemljanih radova

5.1.2. ZEMLJANI RADOVI						
Broj stavke	Oznaka norme	Stavka - opis	Jedinica mjere	količina	Jedinična cijena (EUR)	Norma/sat
2.1.	GN 200-507, 025616	<b>ISKOP POVRŠINSKOG SLOJA HUMUSA d=20 cm</b>				
		Strojni površinski iskop humusa u debljini od 20 cm, ili iznimno stvarne debljine prema uputama nadzornog inženjera, s prebacivanjem i odlaganjem na gradilištu.	m <sup>3</sup>	40,00	10,80	0,038
2.2.	GN 200-507, 025615	<b>ŠIROKI STROJNI ISKOP ZA OBJEKT I PROMETNE POVRŠINE</b>				
		Strojni široki iskop ispod zgrade, prometnih i pješačkih površina. Prosječna dubina iskopa do 1,00 m za trakaste temelje zgrade i 30 cm za podnu ploču i prometnice s prebacivanjem i deponiranjem na gradilištu.				
2.2.1.		Iskop materijala kategorije "C" ispod temeljne ploče zgrade	m <sup>3</sup>	930,79	9,60	0,059
2.2.2.		Iskop materijala "C" za prometne površine - prilaznu rampu	m <sup>3</sup>	73,52	9,60	0,059
2.2.3.		Iskop materijala "C" za gradilišnu prometnicu i parkinge	m <sup>3</sup>	60,00	9,60	0,059
2.3.	GN 200-507, 025615	<b>ISKOP ZA ROVOVE, ŠAHTOVE, SLIVNIKE, UPOJNE BUNARE I SLIČNO, U TLU SVIH KATEGORIJA</b>				
2.3.1.		Iskop rovova za polaganje cijevi odvodnje do 2,0 m dubine. Bočne stijenke ravne, odnosno prema projektu.	m <sup>3</sup>	15,00	10,00	0,059
2.3.2.		iskop za šahtove, upojne bunare, slivnike i slično do 2,0 m dubine. Bočne stijenke pod nagibom od cca 45°, odnosno prema projektu.	m <sup>3</sup>	65,00	10,00	0,059



2.4.	<b>GN 200-202, 021010</b>	<b>PLANIRANJE DNA ISKOPANOG ROVA</b>				
		Ručno planiranje dna rova na kote određene uzdužnim profilom sa točnošću $\pm 1.0$ cm u materijalu klase "C". Materijal od poravnjanja također deponirati na udaljenost od 1.0 m od ruba. U stavku je uračunato i vađenje većih komada kamenja, betona i sl. Obračun po m <sup>2</sup> isplanirane površine.	m <sup>2</sup>	45,00	2,50	0,35
2.5.	<b>GN 200-203, 021109</b>	<b>ZATRPAVANJE VRHA ROVA I ŠAHTOVA MATERIJALOM IZ ISKOPA</b>				
		Zatrpavanje rovova, revizijskih okana, slivnika, upojnih bunara, vodomjernog okna nakon izvedbe razvoda instalacija, materijalom iz iskopa. Zatrpavanje izvršiti najprije sa sitnim, a zatim s krupnim materijalom u slojevima 30 cm uz nabijanje ručnim nabijačem. Obračun po m <sup>3</sup> tla u sraslom stanju.	m <sup>3</sup>	30,00	40,00	1,000
2.6.	<b>GN 200-203, 021109</b>	<b>ZATRPAVANJE ROVOVA I ŠAHTOVA KAMENIM MATERIJALOM</b>				
		Zatrpavanje rovova, revizijskih okana, slivnika, vodomjernog okna i/ili sl. nakon izvedbe instalacija kamenim materijalom. Zatrpavanje izvršiti najprije sa sitnim, a zatim s krupnim materijalom u slojevima 20 cm uz nabijanje ručnim nabijačem. Zatrpavanje oko cijevi i u visini od 30 cm iznad cijevi šljunčano - pjeskovitim materijalom granulacije 0-32,0 mm.	m <sup>3</sup>	24,00	40,00	0,010
2.7.	<b>GN 200-704, 026605</b>	<b>DOBAVA I UGRADNJA PIJESKA ISPOD I OKO INSTALACIJA</b>				
		Dobava i ugradnja rovnog pijeska za izradu podloge i obloge oko instalacija i kanala., 0-4 mm. Posteljica se izvodi u dva sloja. Zbijanje izravnavajućeg sloja potrebno je vršiti istovremeno s obje strane cijevi. Na mjestima spoja cijevi potrebno je iskopati nišu širine cca 0.4 m.	m <sup>3</sup>	12,00	45,00	0,01

2.8.	<b>GN 200-203, 021109</b>	<b>IZRADA NASIPA/NOSIVOG SLOJA OD KAMENIH MATERIJALA - ZA PROMETNICE</b>				
		Izrada nasipa ispod prometnih površina, platoa i pješačkih površina od kamenog materijala granulacije 0-32 mm s valjanjem u slojevima do potrebne zbijenosti. Debljina nasipa 20-40 cm ovisno o statičkom proračunu i podlozi.				
2.8.1.		Materijal s deponije gradilišta alternativno - ako materijal iz iskopa bude zadovoljavao kvalitetom	m3	1,00	40,00	2,50
2.8.2.		Dobava novog materijala i ugradnja, obračun po m3 ugrađenog materijala	m3	80,00	40,00	2,50
2.9.	<b>GN 200-203, 021109</b>	<b>IZRADA NASIPA OD ZEMLJANIH MATERIJALA ISPOD ZELENIH POVRŠINA</b>				
		Ova stavka obuhvaća :				
		- dobavu i dopremu nasipnog materijala				
		- nasipavanje i razastiranje u slojevima od 10-30 cm,				
		- eventualno vlaženje i sušenje te zbijanje i planiranje u nasipu prema dimenzijama i nagibima datim u projektu				
		Zahtjevi kakvoće su: stupanj zbijenosti Sz=95%, modul stišljivosti Ms=20 MN/m <sup>2</sup> .				
		Obračun s vrši po m <sup>3</sup> nasipa u zbijenom stanju na osnovu projekta okoliša.				
		materijal s deponije gradilišta	m3	1,00	40,00	2,50
2.10.	<b>GN 200-704, 026605</b>	<b>NOSIVI SLOJ OD ZRNATOG KAMENOG MATERIJALA (TAMPON granulacija 0/32)</b>				
		Nabava, dovoz i ugradnja kamenog agregata, drobljeni kameni materijal 0-32 mm s finim planiranjem i valjanjem do potrebne zbijenosti od Ms=100 MN/m <sup>2</sup> za ceste. Debljina tampona je 20 cm.	m3	1,00	10,50	0,010
2.11.	<b>GN 200-704, 026605</b>	<b>NOSIVI SLOJ OD ZRNATOG KAMENOG MATERIJALA (TAMPON granulacija 0/32)</b>				
		<b>parkiralište i prometnica</b>				
		Nabava, dovoz i ugradnja kamenog agregata, tampona 0-32 mm s finim planiranjem i valjanjem do potrebne zbijenosti od Ms=80 MN/m <sup>2</sup> za ceste. Debljina tampona je 20 cm.	m3	20,00	10,50	0,010

<b>2.12.</b>	<b>GN 200-704, 026605</b>	<b>IZRADA NASIPA OD KAMENIH MATERIJALA (DRENAŽE) UZ TEMELJNU PLOČU</b>				
		Ova stavka obuhvaća :				
		Dobavu i dopremu drobljenog kamenog materijala granulacije 4- 32 mm s valjanjem u slojevima do potrebne zbijenosti.				
		- nasipavanje i razastiranje u slojevima od 20-30 cm,				
		- eventualno vlaženje i sušenje te zbijanje i planiranje u nasipu prema dimenzijama i nagibima datim u projektu.				
		- zaštitu nasipa geotekstilom 300 g/m <sup>2</sup>				
		Obračun s vrši po m <sup>3</sup> nasipa u zbijenom stanju				
2.12.1.		nasip	m3	44,00	10,50	0,010
2.12.2.		geotekstil 300 g/m <sup>2</sup>	m2	250,00	91,80	0,010
2.12.2.		drenažna cijev PVC DN 150	m1	1,00	6,00	0,010
<b>2.13.</b>	<b>GN 200-801, 026817</b>	<b>ODVOZ MATERIJAL OD ISKOPA NA DEPONIJU</b>				
		Prijevoz materijala iz iskopa na trajnu deponiju. Trajnu deponiju osigurava izvođač.	m3	1.064,31	6,00	0,072

Tablica 5.1.3. Analiza tesarskih radova

5.1.3.		<b>TESARSKI RADOVI</b>				
Broj stavke	Oznaka norme	Stavka - opis	Jedinica mjere	količina	Jedinična cijena (EUR)	Norma/sat
3.1.	<b>GN 601-201, 160401</b>	Izrada, postava i skidanje sa čišćenjem glatke rubne/obodne oplata temeljne ploče zgrade i AB ploče rampe garaže, uključivo sve denivelacije i podupiranja. Visina temeljne ploče je cca 40 cm, a opseg temeljne ploče cca 88,00 m1.	m <sup>2</sup>	26,40	10,00	1,04
3.2.	<b>GN 601-215, 161702</b>	<b>Dobava, izrada, postava i skidanje sa čišćenjem dvostrane glatke oplata zidova podruma, prilazne rampe i nadzemnih etaža, dimenzija prema nacrtima glavnog projekta.</b> Zidovi visine 280 cm (sve etaže), ukupne širine 20 cm, osim na dijelu podrumске etaže gdje je visina zidova 298 i 388 cm, komplet sa svim podupiranjima, transportima, pomoćnim materijalom te čišćenjem, sortiranjem i slaganjem nakon demontaže.	m <sup>2</sup>	797,62	10,00	0,80
3.3.	<b>GN 601-218, 162006</b>	<b>Dobava, izrada, postava i skidanje sa čišćenjem četverostrane glatke oplata stupova dimenzija presjeka prema nacrtima,</b> komplet sa svim podupiranjima, transportima, pomoćnim materijalom te čišćenjem, sortiranjem i slaganjem nakon demontaže.	m <sup>2</sup>	30,00	13,00	1,64
3.4.	<b>GN 601-214, 161601</b>	<b>Dobava, izrada, postava i skidanje sa čišćenjem velikoplošne glatke stropne horizontalnih ploča etaža, dimenzija prema nacrtima.</b> Rubna/obodna/završna oplata stropne ploče je u cijeni stavke. Visina ploča 20 cm, komplet sa svim podupiranjima, transportima, pomoćnim materijalom te čišćenjem, sortiranjem i slaganjem nakon demontaže.	m <sup>2</sup>	635,00	13,00	0,79

3.5.	GN 601-217, 161902	<b>Dobava, izrada, postava i skidanje sa čišćenjem trostrane oplata greda/nadvoja dimenzija prema nacrtima.</b> Grede visine od 20- 100 cm, komplet sa svim podupiranjima, transportima, pomoćnim materijalom te čišćenjem, sortiranjem i slaganjem nakon demontaže.	m <sup>2</sup>	67,75	13,00	2,20
3.6.	GN 601-211, 161404	<b>Dobava, izrada, postava i skidanje sa čišćenjem glatke oplata ploče i krakova unutarnjih i vanjskih stepenica/stubišta, dimenzija prema nacrtima , uključivo oplata podesta i bočnih stranica.</b>	m <sup>2</sup>	40,00	15,00	2,06
3.7.	GN 601-211, 161403	<b>Dobava, izrada, postava i skidanje sa čišćenjem dvostrane glatke oplata zidove vijenca na ravnom krovu dimenzija prema nacrtima.</b> Zidovi visine do 55 cm, ukupne širine do 20 cm, komplet sa svim podupiranjima, transportima, pomoćnim materijalom te čišćenjem, sortiranjem i slaganjem nakon demontaže.	m <sup>2</sup>	85,00	10,00	2,52
3.8.	GN 601-201, 160401	<b>Dobava, izrada, postava i skidanje sa čišćenjem dvostrane glatke oplata potpornih/ogradnih zidova dimenzija prema nacrtima glavnog projekta ili projekta okoliša.</b> Zidovi visine do max 100 cm, ukupne širine do 20 cm, komplet sa svim podupiranjima, razupiranjima, transportima, pomoćnim materijalom te čišćenjem, sortiranjem i slaganjem nakon demontaže. izvedene oplata.	m <sup>2</sup>	152,00	10,00	1,22

Tablica 5.1.4. betonskih i armirano-betonskih radova

5.1.4.		<b>BETONSKIH I ARMIRANO-BETONSKIH RADOVI</b>				
4.1.	<b>GN 400-910, 158902</b>	<b>Betoniranje podloge za temeljnu ploču</b> debljine max. 5 cm. Beton kvalitete C16/20, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	m <sup>3</sup>	13,00	199,00	0,43
4.2.	<b>GN 400-923, 159916</b>	<b>Betoniranje temeljne ploče</b> debljine 40cm. Beton kvalitete C30/37 VDP, spravljen u betonari od agregata do 32 mm.	m <sup>3</sup>	68,40	241,10	1,50
4.3.	<b>GN 400-923, 159916</b>	<b>Betoniranje temeljne ploče rampe</b> debljine 30cm. Beton kvalitete C25/30 VDP, spravljen u betonari od agregata do 32 mm.	m <sup>3</sup>	17,00	207,50	1,50
4.4.	<b>GN 400-928, 159947</b>	<b>Betoniranje zidova iz točke 3.2., dimenzija prema nacrtima.</b> Zidovi širine 20 cm i visine 280 cm (nadzemne etaže) i 298/388 cm (podrum). Beton kvalitete C25/30, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	m <sup>3</sup>	93,19	207,50	1,56
4.5.	<b>GN 400-928, 159947</b>	<b>Betoniranje stupova dimenzija prema nacrtima.</b> Beton kvalitete C25/30, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	m <sup>3</sup>	8,00	207,50	1,56
4.6.	<b>GN 400-923, 159924</b>	<b>Betoniranje stropne ploče katova, dimenzija prema nacrtima.</b> Visina ploča 20 cm. Beton kvalitete C25/30, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	m <sup>3</sup>	127,00	207,50	1,20
4.7.	<b>GN 400-923, 159918</b>	<b>Betoniranje greda/nadvoja dimenzija prema nacrtima.</b> Grede visine od 20 - 100 cm. Beton kvalitete C25/30, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	m <sup>3</sup>	10,00	207,50	1,50

4.8.	<b>GN 400-706, 156713</b>	<b>Betoniranje ploče i krakova unutarnjih stepenica, debljine prema nacrtima.</b> Beton kvalitete C25/30, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	m <sup>3</sup>	12,50	207,50	1,58
4.9.	<b>GN 400-706, 156713</b>	<b>Betoniranje zidova vijenca na krovu dimenzija prema nacrtima.</b> Zidovi širine do 20 cm i visine do 100 cm. Beton kvalitete C25/30, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	m <sup>3</sup>	12,75	207,50	1,58
4.10.	<b>GN 400-915, 159402</b>	<b>Betoniranje betona u padu sa zaglađivanjem za ugradnju parne brane na krovu i terasama</b> debljine u prosjeku 3-8 cm. Beton kvalitete C16/20, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	m <sup>3</sup>	15,00	199,00	0,66

Tablica 5.1.5. Analiza zidarskih radova i tablica 5.1.6. Analiza armiračkih radova

5.1.5.		ZIDARSKI RADOVI				
5.1.	GN 301-203, 12103	Dobava materijala i zidanje fasadnih opečnih zidova Debljine 25,0 cm opekom tipa Wienerberger Profi 25, dimenzije 37,5/25/24,9 cm, vezni materijal Dryfix ljepilo u tubama.	m <sup>2</sup>	75,15	26,20	8,01
5.1.6.		ARMIRAČKI RADOVI				
6.1.	GN 400-106	Šipke rebrastog betonskog čelika B 500 B				
		Čišćenje, sječenje, ravnanje, savijanje, izrada, postava i vezivanje armaturnih šipki od GA i RA betonskog čelika ø8-ø32 (čelik vrste B 500 B).				
	140601	Obračun radova se vrši prema stvarno ugrađenoj armaturi po nacrtima savijanja do Ø12 mm.	kg	7.789,20	1,70	0,0413
	140604	Obračun radova se vrši prema stvarno ugrađenoj armaturi po nacrtima savijanja od Ø12 mm.	kg	4.405,84	1,70	0,0275
6.2.	GN 400-106, 140604	Mrežasta armatura (čelik vrste B 500 B)				
		Čišćenje, sječenje, ravnanje, izrada, postava i vezivanje armaturnih mreža Q i R (standard i licaste) od betonskog čelika (čelik vrste B 500 B).	kg	14.905,00	1,70	0,0275



Tablica 5.1.7. Analiza izolaterskih radova

5.1.7.		IZOLATERSKI RADOVI					
Broj stavke	Oznaka norme	Stavka - opis	Jedinica mjere	količina	Jedinična cijena (EUR)	Norma/sat	
7.1.	GN 561-101, 460101	<b>HI terase stana prizemlja</b>					
		Dobava, transport materijala i izvedba horizontalne HI terase stana prizemlja. Na ravnu, suhu i očišćenu betonski podlogu nanosi se hladan bitumenski premaz RESITOL. Na tako pripremljenu podlogu izvodi se hidroizolacija u dva sloja i to fleksibilna s hidroizolacijskom trakom za zavarivanje s uloškom od staklene tkanine 100% zavarena po preklopima, za podlogu i za prethodnu traku s izvedbom prepusta uz zidove h=40 cm.	m <sup>2</sup>	40,00	63,33	0,0945	
7.2.	GN 561-104, 460123	<b>Horizontalna i vertikalna parna brana ravnog krova</b>					
		Dobava, transport materijala i izvedba parne brane ravnog krova. Parna brana se izvodi na ravnu, suhu i očišćenu betonsku podlogu. Na takvu podlogu nanosi se hladan bitumenski premaz RESITOL. Na tako pripremljenu podlogu polaže se fleksibilna hidroizolacijska traka s uloškom od ALUMINIJSKE folije- BITUVAL 4 mm u funkciji parne brane i rasteretnog sloja.	m <sup>2</sup>	160,00	85,50	0,079	

7.3.	<b>GN 561-101, 460101</b>	<b>Horizontalna glavna HI (PVC ili FPO) neprohodnog ravnog krova i prohodnih teras</b>				
		Dobava, transport materijala i izvedba horizontalne HI ravnog krova termoplastičnom HI na bazi FPO-a, tip kao SIKA SARNAFIL TG 66-15 debljine 15 mm, koja se oblikuje i vari vrućim zrakom (fenom). Folija je s umetkom od staklene tkanine, ekstremno otporna na UV-zrake, vodu, dodane otopine, soli, korijenje i sl. Folija se na vertikalnu spaja varenjem na prihvatni kutni/završni profil, a na horizontalnu spaja na postavljenu HI ravnog krova. r.š. 25 cm (horizontalno) + 50 cm (vertikalno).	m <sup>2</sup>	230,00	63,33	0,0945
7.4.	<b>GN 771-104, 480402</b>	<b>Prihvatni kutni ECB lim š = 7 cm - OPCIONALNO</b>				
		Dobava, transport materijala i izvedba prihvatnog kutnog kaširanog lima r.š. 7 cm na atiku obzide, kupolu i sl. U cijenu uključiti lim s njegovim rezanjem, savijanjem i pričvršćivanje tiplama Ø 6X50 (5 kom po m1).	m'	100,00	110,00	1,16
7.5.	<b>GN 771-104, 480402</b>	<b>Prihvatni završni ECB lim š = 7 cm - OPCIONALNO</b>				
		Dobava, transport materijala i izvedba prihvatnog završnog kaširanog lima r.š. 7 cm na atiku, obzide, kupolu i sl.. U cijenu uključiti lim s njegovim rezanjem, savijanjem i pričvršćivanje tiplama Ø 6X50 (5 kom po m1) te kitanje SIKA trajnoelastičnim kitom.	m'	100,00	110,00	1,16
7.6.	<b>GN 561-301, 464001</b>	<b>Postava toplinske izolacije od XPS ploča 15 cm, na krovu zgrade i krovnim terasama.</b>				
			m <sup>2</sup>	230,00	22,50	0,1197
7.7.	<b>GN 200-704, 026605</b>	<b>Razastiranje granuliranih riječnih oblutaka frakcije 16/32 mm, na krovu objekta. Obluci pakirani u jumbo vrećama od 0,75 m3.</b>				
			m <sup>2</sup>	230,00	13,00	0,01

Tablica 5.1.8. Analiza fasaderskih radova

5.1.8.		FASADERSKI RADOVI				
Broj stavke	Oznaka norme	Stavka - opis	Jedinica mjere	količina	Jedinična cijena (EUR)	Norma/sat
8.1.	GN 561-301, 464001	Isto kao stavka 1, samo kamena vuna kao <b>Rockwool</b> debljine <b>10,0 cm</b> (koef. topl. vodljivosti 0,038 W/mK). Nuditi rad i materijal.	m <sup>2</sup>	84,40	16,50	0,1197
8.2.	GN 561-301, 464001	Isto kao stavka 1, samo fasadni EPS - F te u području sokla fasadni XPS - F (koef. topl. vodljivosti 0,038 W/mK), a odnosi se na oblaganje osnovnog pročelja zgrade i atike krova s unutrašnje strane u visini cca 0,50 m na krovu. Debljina 10 cm.	m <sup>2</sup>	364,98	5,65	0,1197
8.3.	GN 561-301, 464001	Isto kao stavka 1, samo XPS debljine 5 cm (koef. topl. vodljivosti 0,038 W/mK), a odnosi se na oblaganje čela balkona d=0,20-0,40 m po katovima.	m <sup>2</sup>	5,00	6,45	0,1197
8.4.	GN 561-301, 464001	Isto kao stavka 1, samo EPS debljine 5,0 cm (koef. topl. vodljivosti 0,038 W/mK), a odnosi se na oblaganje podgleda loggia po katovima.	m <sup>2</sup>	56,84	2,85	0,1197
8.5.	GN 561-301, 464001	Obrada fasada krovnih ventilacijskih kućica izvedbom termoizolacije EPS-F debljine 10 cm (koef. topl. vodljivosti 0,038 W/mK).	m <sup>2</sup>	15,00	5,65	0,1197
8.6.	GN 561-301, 464001	Izvedba XPS-a visine 10 cm po obodu vanjskih zidova u razini svih balkona i loggia koje će služiti kao podloga za lijepljenje sokla od keramičkih pločica sa armiranjem i lijepljenjem.	m <sup>2</sup>	5,00	12,90	0,1197
8.7.	GN 561-301, 464001	Izvedba toplinske izolacije vrha zida atike od XPS-a d=5 cm ispod limenog opšava sa armiranjem i lijepljenjem.	m <sup>2</sup>	15,00	6,45	0,1197

8.8.	<b>GN 561-301, 464001</b>	Doprema, montaža i demontaža s odvozom fasadne skele koju treba izvesti sukladno važećim propisima. U cijenu uračunati zaštitno platno.	m <sup>2</sup>	510,00	5,00	0,1197

## REKAPITULACIJA

PRIPREMNI RADOVI	170,00 €
ZEMLJANI RADOVI	46.336,74 €
TESARSKI RADOVI	33.436,00 €
BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI	80.254,54 €
ZIDARSKI RADOVI	1.968,93 €
ARMIRAČKI RADOVI	46.070,10 €
IZOLATERSKI RADOVI	60.944,10 €
FASADERSKI RADOVI	6.444,99 €
UKUPNO	275.625,37 €
PDV 25%	68.906,35 €
SVEUKUPNO	344.531,72 €

## 6. Vremenski plan izvođenja radova

Vremenski plan i izvođenja radova je dokument koji procjenjuje vrijeme i troškove radova za cjelokupni projekt. Ovaj plan nam daje uvid kako ćemo organizirati i koordinirati radove na gradilištu da se projektni zadaci izvršavaju u odgovarajućim vremenskim okvirima.

Izračun vremena trajanja aktivnosti bitna je stavka kod izrade projekta. Spada u planiranje i omogućava predviđanje potrebnog vremena i resursa za svaku aktivnost, čime određujemo ukupno trajanje gradnje određenog objekta. Vremenski plan nam služi za naručivanje strojeva, materijal i angažiranje radnika.

Gantogram je grafički prikaz aktivnosti koji prikazuje vremenski okvir projekta za praćenje i planiranje planova i zadataka koje trebate ostvariti tijekom vremena. Gantogram se sastoji od vodoravnih traka različitih duljina koje predstavljaju vremenski okvir projekta, uključujući nizove zadataka, trajanje te datume početka i završetka svakog zadatka. Vodoravne trake također pokazuju koliko je zadatak obavljen.

Prije izrade gantograma gdje grafički prikazujemo vrijeme trajanja pojedinih građevinskih radova, trebamo analitički obraditi isto. Podloga za izradu gantograma računa se prema sljedećoj formuli:

$$TA = \frac{Q \cdot N}{S \cdot TH}$$

Pri čemu je:

TA - trajanje aktivnosti u danima (d)

Q - količina radova određene aktivnosti (mjerna jedinica ovisi o vrsti stavke : kg, kom., m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>)

N - veličina vremena (izvađeno iz normativa za jedinicu proizvoda)

S - broj radnika određene kvalifikacije

TH - količina radnog vremena (u satima po danu)

U sljedećim tablicama prikazani su izračuni vremenskog trajanja svih aktivnost, svih stavki građevinskih radova. Trajanje smjene u svim aktivnostima iznosilo je 10 sati.

Tablica 6.1.1. Trajanje pripremnih radova

6.1.1.	PRIPREMNI RADOVI					
Broj stavke	Stavka - opis	TH	Q	S	N	$TA = \frac{Q \cdot N}{S \cdot TH}$
1.1.	<b>SJEČA STABALA</b>					
	Sječa stabala s rezanjem grana, rezanjem trupaca na 100 cm, slaganjem na gomile, utovarom i odvozom na deponiju, ručni rad motornom pilom.					
	U stavku treba uključiti i strojno vađenje panjeva s utovarom i odvozom na trajnu deponiju.					
	stabla promjera 20-30 cm	10,00	1	1	2,10	0,21
	stabla promjera 30-50 cm	10,00	1	1	4,80	0,48
						Ukupno= 1

Tablica 6.1.2. Trajanje zemljanih radova

6.1.2.	ZEMLJANI RADOVI					
Broj stavke	Stavka - opis	TH	Q	S	N	$TA = \frac{Q \cdot N}{S \cdot TH}$
2.1.	<b>ISKOP POVRŠINSKOG SLOJA HUMUSA d=20 cm</b>					
	Strojni površinski iskop humusa u debljini od 20 cm, ili iznimno stvarne debljine prema uputama nadzornog inženjera, s prebacivanjem i odlaganjem na gradilištu.	10,00	40,00	1,00	0,038	1
2.2.	<b>ŠIROKI STROJNI ISKOP ZA OBJEKT I PROMETNE POVRŠINE</b>					
	Strojni široki iskop ispod zgrade, prometnih i pješačkih površina. Prosječna dubina iskopa do 1,00 m za trakaste temelje zgrade i 30 cm za podnu ploču i prometnice s prebacivanjem i deponiranjem na gradilištu.					
2.2.1.	Iskop materijala kategorije "C" ispod temeljne ploče zgrade	10,00	930,79	1,00	0,059	5,49
2.2.2.	Iskop materijala "C" za prometne površine - prilaznu rampu	10,00	73,52	1,00	0,059	0,43
2.2.3.	Iskop materijala "C" za gradilišnu prometnicu i parkinge	10,00	60,00	1,00	0,059	0,35
						Ukupno=8

<b>2.3.</b>	<b>ISKOP ZA ROVOVE, ŠAHTOVE, SLIVNIKE, UPOJNE BUNARE I SLIČNO, U TLU SVIH KATEGORIJA</b>					
2.3.1.	Iskop rovova za polaganje cijevi odvodnje do 2,0 m dubine. Bočne stijenke ravne, odnosno prema projektu.	10,00	15,00	1,00	0,059	0,09
2.3.2.	iskop za šahtove, upojne bunare, slivnike i slično do 2,0 m dubine. Bočne stijenke pod nagibom od cca 45°, odnosno prema projektu.	10,00	65,00	1,00	0,059	0,38
						Ukupno= 1
<b>2.4.</b>	<b>PLANIRANJE DNA ISKOPANOG ROVA</b>					
	Ručno planiranje dna rova na kote određene uzdužnim profilom sa točnošću $\pm 1.0$ cm u materijalu klase "C". Materijal od poravnjanja također deponirati na udaljenost od 1.0 m od ruba. U stavku je uračunato i vađenje većih komada kamenja, betona i sl. Obračun po m2 isplanirane površine.	10,00	45,00	1,00	0,35	2
<b>2.5.</b>	<b>ZATRPAVANJE VRHA ROVA I ŠAHTOVA MATERIJALOM IZ ISKOPA</b>					
	Zatrpavanje rovova, revizijskih okana, slivnika, upojnih bunara, vodomjernog okna nakon izvedbe razvoda instalacija, materijalom iz iskopa. Zatrpavanje izvršiti najprije sa sitnim, a zatim s krupnim materijalom u slojevima 30 cm uz nabijanje ručnim nabijačem. Obračun po m3 tla u sraslom stanju.	10,00	30,00	2,00	1,000	2
<b>2.6.</b>	<b>ZATRPAVANJE ROVOVA I ŠAHTOVA KAMENIM MATERIJALOM</b>					
	Zatrpavanje rovova, revizijskih okana, slivnika, vodomjernog okna i/ili sl. nakon izvedbe instalacija kamenim materijalom. Zatrpavanje izvršiti najprije sa sitnim, a zatim s krupnim materijalom u slojevima 20 cm uz nabijanje ručnim nabijačem. Zatrpavanje oko cijevi i u visini od 30 cm iznad cijevi šljunčano - pjeskovitim materijalom granulacije 0-32,0 mm.	10,00	24,00	1,00	0,010	1

<b>2.7.</b>	<b>DOBAVA I UGRADNJA PIJESKA ISPOD I OKO INSTALACIJA</b>					
	Dobava i ugradnja rovnog pijeska za izradu podloge i obloge oko instalacija i kanala., 0-4 mm. Posteljica se izvodi u dva sloja. Zbijanje izravnavajućeg sloja potrebno je vršiti istovremeno s obje strane cijevi. Na mjestima spoja cijevi potrebno je iskopati nišu širine cca 0.4 m.	10,00	12,00	1,00	0,01	1
<b>2.8.</b>	<b>IZRADA NASIPA/NOSIVOG SLOJA OD KAMENIH MATERIJALA - ZA PROMETNICE</b>					
	Izrada nasipa ispod prometnih površina, platoa i pješačkih površina od kamenog materijala granulacije 0-32 mm s valjanjem u slojevima do potrebne zbijenosti. Debljina nasipa 20-40 cm ovisno o statičkom proračunu i podlozi.					
2.8.1.	Materijal s deponije gradilišta alternativno - ako materijal iz iskopa bude zadovoljavao kvalitetom	10,00	1,00	2,00	1,000	0,05
2.8.2.	Dobava novog materijala i ugradnja, obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog materijala	10,00	80,00	2,00	1,000	4,00
						Ukupno= 5
<b>2.9.</b>	<b>IZRADA NASIPA OD ZEMLJANIH MATERIJALA ISPOD ZELENIH POVRŠINA</b>					
	Ova stavka obuhvaća :					
	- dobavu i dopremu nasipnog materijala					
	- nasipavanje i razastiranje u slojevima od 10-30 cm,					
	- eventualno vlaženje i sušenje te zbijanje i planiranje u nasipu prema dimenzijama i nagibima datim u projektu					
	Zahtjevi kakvoće su: stupanj zbijenosti Sz=95%, modul stišljivosti Ms=20 MN/m <sup>2</sup> .					
	Obračun s vrši po m <sup>3</sup> nasipa u zbijenom stanju na osnovu projekta okoliša.					
	materijal s deponije gradilišta	10,00	1,00	2,00	1,000	1



<b>2.10.</b>	<b>NOSIVI SLOJ OD ZRNATOG KAMENOG MATERIJALA (TAMPON granulacija 0/32)</b>					
	Nabava, dovoz i ugradnja kamenog agregata, drobljeni kameni materijal 0-32 mm s finim planiranjem i valjanjem do potrebne zbijenosti od Ms=100 MN/m <sup>2</sup> za ceste. Debljina tampona je 20 cm.	10,00	1,00	2,00	0,010	1
<b>2.11.</b>	<b>NOSIVI SLOJ OD ZRNATOG KAMENOG MATERIJALA (TAMPON granulacija 0/32)</b>					
	<b>parkiralište i prometnica</b>					
	Nabava, dovoz i ugradnja kamenog agregata, tampona 0-32 mm s finim planiranjem i valjanjem do potrebne zbijenosti od Ms=80 MN/m <sup>2</sup> za ceste. Debljina tampona je 20 cm.	10,00	20,00	1,00	0.01	1
<b>2.12.</b>	<b>IZRADA NASIPA OD KAMENIH MATERIJALA (DRENAŽE) UZ TEMELJNU PLOČU</b>					
	Ova stavka obuhvaća :					
	Dobavu i dopremu drobljenog kamenog materijala granulacije 4-32 mm s valjanjem u slojevima do potrebne zbijenosti.					
	- nasipavanje i razastiranje u slojevima od 20-30 cm,					
	- eventualno vlaženje i sušenje te zbijanje i planiranje u nasipu prema dimenzijama i nagibima datim u projektu.					
	- zaštitu nasipa geotekstilom 300 g/m <sup>2</sup>					
	Obračun s vrši po m <sup>3</sup> nasipa u zbijenom stanju					
2.12.1.	nasip	10,00	44,00	1,00	0,010	0,04
2.12.2.	geotekstil 300 g/m <sup>2</sup>	10,00	250,00	1,00	0,010	0,25
2.12.3.	drenažna cijev PVC DN 150	10,00	1,00	1,00	0,010	0,00
						Ukupno=1
<b>2.13.</b>	<b>ODVOZ MATERIJAL OD ISKOPA NA DEPONIJU</b>					
	Prijevoz materijala iz iskopa na trajnu deponiju. <b>Trajnu deponiju osigurava izvođač.</b>	10,00	1.064,31	1,00	0,072	8

Tablica 6.1.3. Trajanje tesarskih radova

6.1.3. TESARSKI RADOVI						
Broj stavke	Stavka - opis	TH	Q	S	N	$TA = \frac{Q \cdot N}{S \cdot TH}$
3.1.	Izrada, postava i skidanje sa čišćenjem glatke rubne/obodne oplata temeljne ploče zgrade i AB ploče rampe garaže, uključivo sve denivelacije i podupiranja. Visina temeljne ploče je cca 40 cm, a opseg temeljne ploče cca 88,00 m <sup>1</sup> .	10	26,40	7	1,04	1
3.2.	<b>Dobava, izrada, postava i skidanje sa čišćenjem dvostrane glatke oplata zidova podruma, prilazne rampe i nadzemnih etaža, dimenzija prema nacrtima glavnog projekta.</b> Zidovi visine 280 cm (sve etaže), ukupne širine 20 cm, osim na dijelu podrumске etaže gdje je visina zidova 298 i 388 cm, komplet sa svim podupiranjima, transportima, pomoćnim materijalom te čišćenjem, sortiranjem i slaganjem nakon demontaže.	10	797,62	14	0,80	5
3.3.	<b>Dobava, izrada, postava i skidanje sa čišćenjem četverostrane glatke oplata stupova dimenzija presjeka prema nacrtima,</b> komplet sa svim podupiranjima, transportima, pomoćnim materijalom te čišćenjem, sortiranjem i slaganjem nakon demontaže.	10	30,00	7	1,64	1
3.4.	<b>Dobava, izrada, postava i skidanje sa čišćenjem velikoplošne glatke stropne horizontalnih ploča etaža, dimenzija prema nacrtima.</b> Rubna/obodna/završna oplata stropne ploče je u cijeni stavke. Visina ploča 20 cm, komplet sa svim podupiranjima, transportima, pomoćnim materijalom te čišćenjem, sortiranjem i slaganjem nakon demontaže.	10	635,00	6	0,79	9

3.5.	<b>Dobava, izrada, postava i skidanje sa čišćenjem trostrane oplata greda/nadvoja dimenzija prema nacrtima.</b> Grede visine od 20- 100 cm, komplet sa svim podupiranjima, transportima, pomoćnim materijalom te čišćenjem, sortiranjem i slaganjem nakon demontaže.	10	67,75	7	2,20	3
3.6.	<b>Dobava, izrada, postava i skidanje sa čišćenjem glatke oplata ploče i krakova unutarnjih i vanjskih stepenica/stubišta, dimenzija prema nacrtima , uključivo oplata podesta i bočnih stranica.</b>	10	40,00	7	2,06	2
3.7.	<b>Dobava, izrada, postava i skidanje sa čišćenjem dvostrane glatke oplata zidove vijenca na ravnom krovu dimenzija prema nacrtima.</b> Zidovi visine do 55 cm, ukupne širine do 20 cm, komplet sa svim podupiranjima, transportima, pomoćnim materijalom te čišćenjem, sortiranjem i slaganjem nakon demontaže.	10	85,00	7	2,52	3
3.8.	<b>Dobava, izrada, postava i skidanje sa čišćenjem dvostrane glatke oplata potpornih/ogradnih zidova dimenzija prema nacrtima glavnog projekta ili projekta okoliša.</b> Zidovi visine do max 100 cm, ukupne širine do 20 cm, komplet sa svim podupiranjima, razupiranjima, transportima, pomoćnim materijalom te čišćenjem, sortiranjem i slaganjem nakon demontaže. izvedene oplata.	10	152,00	6	1,22	3

Tablica 6.1.4. Trajanje betonskih i armirano-betonskih radova

6.1.4.	BETONSKIH I ARMIRANO-BETONSKIH RADOVI					
Broj stavke	Stavka - opis	TH	Q	S	N	$TA = \frac{Q \cdot N}{S \cdot TH}$
4.1.	<b>Betoniranje podloge za temeljnu ploču</b> debljine max. 5 cm. Beton kvalitete C16/20, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	10	13,00	4	0,43	1
4.2.	<b>Betoniranje temeljne ploče</b> debljine 40cm. Beton kvalitete C30/37 VDP, spravljen u betonari od agregata do 32 mm.	10	68,40	3	1,50	4
4.3.	<b>Betoniranje temeljne ploče rampe</b> debljine 30cm. Beton kvalitete C25/30 VDP, spravljen u betonari od agregata do 32 mm.	10	17,00	3	1,50	1
4.4.	<b>Betoniranje zidova iz točke 3.2., dimenzija prema nacrtima.</b> Zidovi širine 20 cm i visine 280 cm (nadzemne etaže) i 298/388 cm (podrum). Beton kvalitete C25/30, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	10	93,19	2	1,56	8
4.5.	<b>Betoniranje stupova dimenzija prema nacrtima.</b> Beton kvalitete C25/30, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	10	8,00	2	1,56	1
4.6.	<b>Betoniranje stropne ploče katova, dimenzija prema nacrtima.</b> Visina ploča 20 cm. Beton kvalitete C25/30, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	10	127,00	3	1,20	5
4.7.	<b>Betoniranje greda/nadvoja dimenzija prema nacrtima.</b> Grede visine od 20 - 100 cm. Beton kvalitete C25/30, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	10	10,00	3	1,50	1
4.8.	<b>Betoniranje ploče i krakova unutarnjih stepenica, debljine prema nacrtima.</b> Beton kvalitete C25/30, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	10	12,50	4	1,58	1

4.9.	<b>Betoniranje zidova vijenca na krovu dimenzija prema nacrtima.</b> Zidovi širine do 20 cm i visine do 100 cm. Beton kvalitete C25/30, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	10	12,75	4	1,58	1
4.10.	<b>Betoniranje betona u padu sa zaglađivanjem za ugradnju parne brane na krovu i terasama</b> debljine u prosjeku 3-8 cm. Beton kvalitete C16/20, spravljen u betonari od agregata do 16 mm.	10	15,00	4	0,66	1

Tablica 6.1.5. Trajanje zidarskih radova i tablica 6.1.6. Trajanje armiračkih radova

6.1.5. ZIDARSKI RADOVI						
Broj stavke	Stavka - opis	TH	Q	S	N	$TA = \frac{Q \cdot N}{S \cdot TH}$
5.1.	<b>Dobava materijala i zidanje fasadnih opečnih zidova</b> Debljine 25,0 cm opekom tipa Wienerberger Profi 25, dimenzije 37,5/25/24,9 cm, vezni materijal Dryfix ljepilo u tubama.	10	75,15	5	8,01	12
6.1.6. ARMIRAČKI RADOVI						
Broj stavke	Stavka - opis	TH	Q	S	N	$TA = \frac{Q \cdot N}{S \cdot TH}$
6.1.	<b>Šipke rebrastog betonskog čelika B 500 B</b>					
	Čišćenje, sječenje, ravnanje, savijanje, izrada, postava i vezivanje armaturnih šipki od GA i RA betonskog čelika ø8-ø32 (čelik vrste B 500 B).					
	Obračun radova se vrši prema stvarno ugrađenoj armaturi po nacrtima savijanja do Ø12 mm.	10	7.789,20	7	0,0413	4,60
	Obračun radova se vrši prema stvarno ugrađenoj armaturi po nacrtima savijanja od Ø12 mm.	10	4.405,84	7	0,0275	1,73
						Ukupno=7
6.2.	<b>Mrežasta armatura (čelik vrste B 500 B)</b>					
	Čišćenje, sječenje, ravnanje, izrada, postava i vezivanje armaturnih mreža Q i R (standard i licaste) od betonskog čelika (čelik vrste B 500 B).	10	14.905,00	7	0,03	7

Tablica 6.1.7. Trajanje izolaterskih radova

6.1.7.	IZOLATERSKI RADOVI					
Broj stavke	Stavka - opis	TH	Q	S	N	TA=Q·N/S·TH
7.1.	<b>HI terase stana prizemlja</b>					
	Dobava, transport materijala i izvedba horizontalne HI terase stana prizemlja. Na ravnu, suhu i očišćenu betonski podlogu nanosi se hladan bitumenski premaz RESITOL. Na tako pripremljenu podlogu izvodi se hidroizolacija u dva sloja i to fleksibilna s hidroizolacijskom trakom za zavarivanje s uloškom od staklene tkanine 100% zavarena po preklopima , za podlogu i za prethodnu traku s izvedbom prepusta uz zidove h=40 cm.	10	40,00	4	0,0945	1
7.2.	<b>Horizontalna i vertikalna parna brana ravnog krova</b>					
	Dobava, transport materijala i izvedba parne brane ravnog krova. Parna brana se izvodi na ravnu, suhu i očišćenu betonsku podlogu. Na takvu podlogu nanosi se hladan bitumenski premaz RESITOL. Na tako pripremljenu podlogu polaže se fleksibilna hidroizolacijska traka s uloškom od ALUMINIJSKE folije-BITUVAL 4 mm u funkciji parne brane i rasteretnog sloja.	10	160,00	4	0,079	1
7.3.	<b>Horizontalna glavna HI (PVC ili FPO) neprohodnog ravnog krova i prohodnih terasa</b>					
	Dobava, transport materijala i izvedba horizontalne HI ravnog krova termoplastičnom HI na bazi FPO-a, tip kao SIKA SARNAFIL TG 66-15 debljine 15 mm, koja se oblikuje i vari vrućim zrakom (fenom). Folija je s umetkom od staklene tkanine, ekstremno otporna na UV-zrake, vodu, dodane otopine, soli, korijenje i sl. Folija se na vertikalu spaja varenjem na prihvatni kutni/završni profil, a na horizontalni spaja na postavljenu HI ravnog krova.	10	230,00	4	0,0945	1

<b>7.4.</b>	<b>Prihvatni kutni ECB lim š = 7 cm - OPCIONALNO</b>					
	Dobava, transport materijala i izvedba prihvatnog kutnog kaširanog lima r.š. 7 cm na atiku obzide, kupolu i sl. U cijenu uključiti lim s njegovim rezanjem, savijanjem i pričvršćivanje tiplama Ø 6X50 (5 kom po m1).	10	100,00	2	1,16	6
<b>7.5.</b>	<b>Prihvatni završni ECB lim š = 7 cm - OPCIONALNO</b>					
	Dobava, transport materijala i izvedba prihvatnog završnog kaširanog lima r.š. 7 cm na atiku, obzide, kupolu i sl.. U cijenu uključiti lim s njegovim rezanjem, savijanjem i pričvršćivanje tiplama Ø 6X50 (5 kom po m1) te kitanje SIKA trajnoelastičnim kitom.	10	100,00	2	1,16	6
<b>7.6.</b>	<b>Postava toplinske izolacije od XPS ploča 15 cm, na krovu zgrade i krovnim terasama.</b>					
		10	230,00	3	0,1197	1
<b>7.7.</b>	<b>Razastiranje granuliranih riječnih oblutaka frakcije 16/32 mm, na krovu objekta. Obluci pakirani u jumbo vrećama od 0,75 m3.</b>					
		10	230,00	1	0,01	1

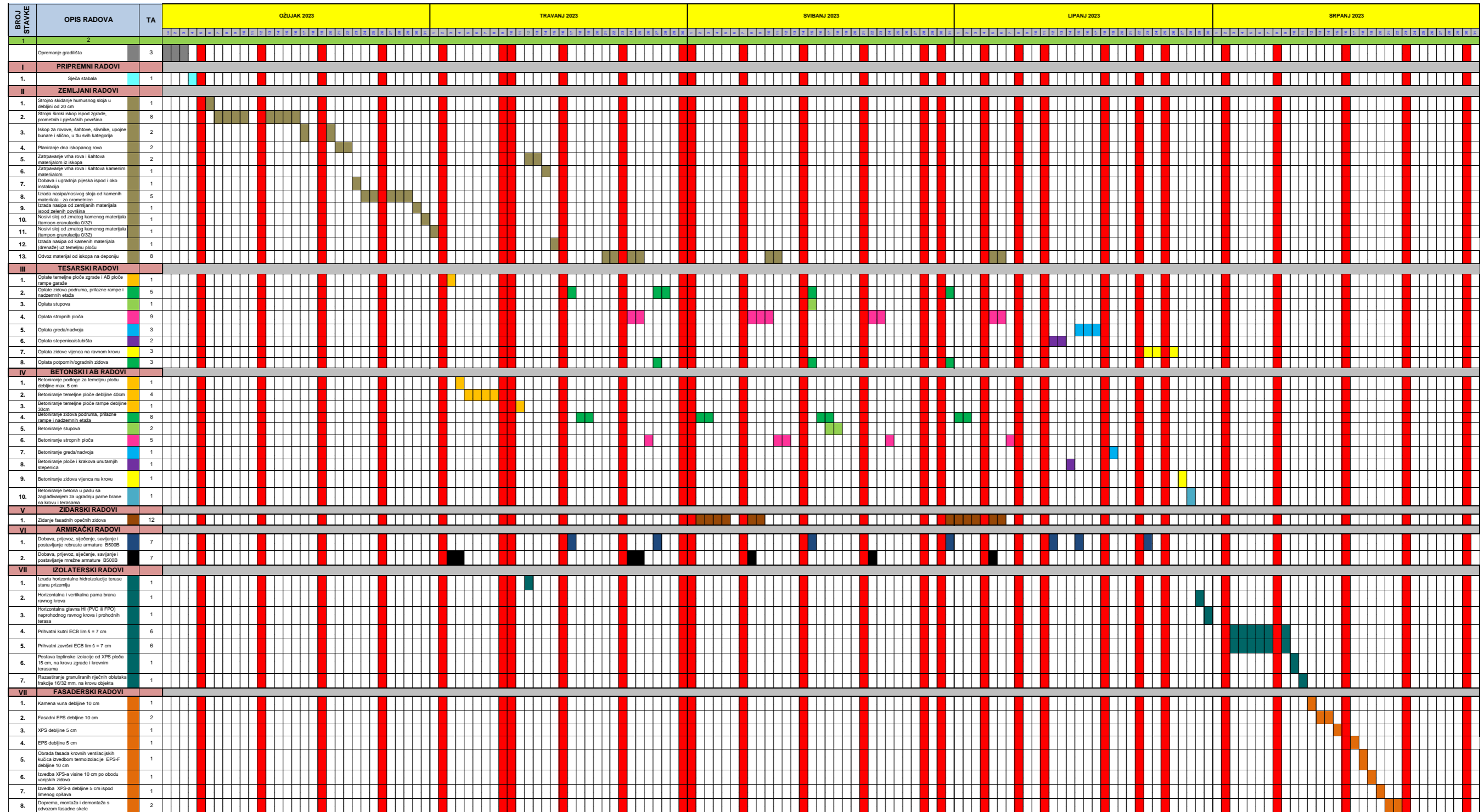
Tablica 6.1.8. Trajanje fasaderskih radova

6.1.8.	FASADERSKI RADOVI					
Broj stavke	Stavka - opis	TH	Q	S	N	TA=Q·N/S·TH
8.1.	Isto kao stavka 1, samo kamena vuna kao <b>Rockwool</b> debljine <b>10,0 cm</b> (koef. topl. vodljivosti 0,038 W/mK). Nuditi rad i materijal.	10	84,40	3	0,1197	1
8.2.	Isto kao stavka 1, samo fasadni EPS - F te u području sokla fasadni XPS - F (koef. topl. vodljivosti 0,038 W/mK), a odnosi se na oblaganje osnovnog pročelja zgrade i atike krova s unutrašnje strane u visini cca 0,50 m na krovu. Debljina 10 cm.	10	364,98	3	0,1197	2
8.3.	Isto kao stavka 1, samo XPS debljine 5 cm (koef. topl. vodljivosti 0,038 W/mK), a odnosi se na oblaganje čela balkona d=0,20-0,40 m po katovima.	10	5,00	3	0,1197	1
8.4.	Isto kao stavka 1, samo EPS debljine 5,0 cm (koef. topl. vodljivosti 0,038 W/mK), a odnosi se na oblaganje podgleda loggia po katovima.	10	56,84	3	0,1197	1
8.5.	Obrada fasada krovnih ventilacijskih kućica izvedbom termoizolacije EPS-F debljine 10 cm (koef. topl. vodljivosti 0,038 W/mK).	10	15,00	3	0,1197	1
8.6.	Izvedba XPS-a visine 10 cm po obodu vanjskih zidova u razini svih balkona i loggia koje će služiti kao podloga za lijepljenje sokla od keramičkih pločica sa armiranjem i lijepljenjem.	10	5,00	3	0,1197	1
8.7.	Izvedba toplinske izolacije vrha zida atike od XPS-a d=5 cm ispod limenog opšava sa armiranjem i lijepljenjem.	10	15,00	3	0,1197	1
8.8.	Doprema, montaža i demontaža s odvozom fasadne skele koju treba izvesti sukladno važećim propisima. U cijenu uračunati zaštitno platno.	10	510,00	3	0,1197	2



# Gantogram

MJESTO GRADILIŠTA: Gornje Vrapče



## 7. Zaključak

Primjerom rada na projektu organizacije naučio sam da je temeljito planiranje ključno za uspješan projekt. Efikasno upravljanje ljudskim, materijalnim i finacijskim resursima je ključno za uspješne i učinkovite rezultate. Učinkovita organizacija rada povećava produktivnost i kvalitetu rada, a smanjuje nepotrebne troškove. Još jedna važna stavka je komunikacija, redovni sastanci sprečavaju nesporazume i ubrzavaju donošenja odluka. Osiguravanje da svi radovi ispunjavaju odgovarajuće standarde kvalitete neophodno je za sigurnost objekta i dugoročnu održivost.

Zaključno, smatram da organizacija građenja donosi brojne prednosti u smislu kvalitete, efikasnosti, bolju koordinaciju na gradilištu i smanjenje rizika. Loša strana je što ona sa sobom nosi visoke početne troškove, potrebom za fleksibilnošću i upravljanjem.

## 8. Literatura

- [1] M. Amadori: Organizacija građenja, predavanja, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2021/2022.
- [2] R. Lončarić: Organizacija izvedbe graditeljskih projekata, Zagreb, 1995.
- [3] J. Marušić: Organizacija građenja, Zagreb, 1994
- [4] M. Radujković: Organizacija izvedbe graditeljskih projekata, Zagreb, 2005.
- [5] Lj. Tinodi: Organizacija građenja paviljona bolnice u Koprivnici, Završni rad, Sveučilište Sjever, Graditeljstvo, Varaždin, 202
- [6] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – visokogradnja 1 dio, Beograd, 1980.
- [7] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – visokogradnja 2 dio, Beograd, 1980.
- [8] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – visokogradnja 3 dio, Beograd, 1980
- [9] E. Erbežnik: Glavni projekt, Zagreb, 2015.
- [10] B. Jakovljević: Strukovno obrazovanje i osposobljavanje radnika u graditeljstvu, Zagreb, 2017.
- [11] M. Radujković: Organizacija izvedbe graditeljskih projekata, Zagreb, 2005.
- [12] S. Krsnik: Organizacija građenja sportske dvorane u Varaždinu, Završni rad, Sveučilište Sjever, Graditeljstvo, Varaždin, 2019.
- [13] S. Kočiš Gudlin: Organizacija dogradnje poslovne građevine Centrometal, Završni rad, Sveučilište Sjever, Graditeljstvo, Varaždin, 2019.
- [14] . Bakale: Organizacija izvedbe stambene građevine u Pakoštanima, Završni rad, Sveučilište Sjever, Graditeljstvo, Varaždin, 2017.
- [15] K. Maruna: Projekt organizacije građenja male obiteljske kuće, Završni rad, Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, 2016.
- [16] J. Bihar: Organizacija građenja stambeno poslovne zgrade u Čakovcu, Završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet, Čakovec, 2018.

## Popis slika

Slika 2.2.1. Izvod iz katastarskog plana

Slika 2.3.1. Šira situacija pozicije stambene zgrade

Slika 2.4.1. Vizija budućeg izgleda stambenih zgrada Margalići (1. Izgrađena, 2. U tijeku, 3. Još nije započeta)

Slika 3.2.1.1. Strojni iskop građevinske jame

Slika 3.2.5.1. Ugradnja kamenog agregata

Slika 3.2.6.1. Odvoz na deponij

Slika 3.3.1. Postavljanje oplata za stropne ploče

Slika 3.3.2. Postavljanje oplata za AB zidove

Slika 3.4.1. Postavljanje armature za temeljnu ploču

Slika 3.4.2. Postavljanje armature za stropnu ploču

Slika 3.4.3. Armatura za vertikalne serklaža

Slika 3.5.1.1. Betoniranje temeljne ploče

Slika 3.5.2.1. AB zidovi

Slika 3.5.4.1. Betoniranje stropne AB ploče

Slika 3.5.6.1. Betoniranje stepenica

Slika 3.6.1. Zidanje opekom tipa Wienerberger Profi 25

Slika 3.7.1.1. Nanošenje bitumskog premaza na betonsku podlogu

Slika 3.7.1.2. Postavljanje hidroizolacije

Slika 3.7.3.1. Polaganje ploče XPS

Slika 3.8.1. Postava EPS ploča na vanjske zidove

Slika 5.1. primjer analize cijena

## **Popis tablica**

Tablica 5.1.1. Analiza pripremnih radova

Tablica 5.1.2. Analiza zemljanih radova

Tablica 5.1.3. Analiza tesarskih radova

Tablica 5.1.4. Analiza betonskih i armirano-betonskih radova

Tablica 5.1.5. Analiza armiračkih radova

Tablica 5.1.6. Analiza zidarskih radova

Tablica 5.1.7. Analiza izolaterskih radova

Tablica 5.1.8. Analiza fasaderskih radova

Tablica 6.1.1. Trajanje pripremnih radova

Tablica 6.1.2. Trajanje zemljanih radova

Tablica 6.1.3. Trajanje tesarskih radova

Tablica 6.1.4. Trajanje betonskih i armirano-betonskih radova

Tablica 6.1.5. Trajanje armiračkih radova

Tablica 6.1.6. Trajanje zidarskih radova

Tablica 6.1.7. Trajanje izolaterskih radova

Tablica 6.1.8. Trajanje fasaderskih radova