

Izrada projekta organizacije građenja stambene zgrade u Novom Vinodolskom

Stojak, Ljupko

Undergraduate thesis / Završni rad

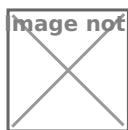
2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:084868>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository](#)



image not found or type unknown

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

Ljupko Stojak

Izrada projekta organizacije građenja stambene zgrade u Novom Vinodolskom

Završni rad

Rijeka, 2022.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Preddiplomski stručni studij
Građevinarstvo
Organizacija građenja**

**Ljupko Stojak
JMBAG: 0114028838**

Izrada projekta organizacije građenja stambene zgrade u Novom Vinodolskom

Završni rad

Rijeka, rujan 2022.

IZJAVA

Završni rad izradio sam samostalno, u suradnji s mentorom i uz poštivanje pozitivnih građevinskih propisa i znanstvenih dostignuća iz područja građevinarstva. Građevinski fakultet u Rijeci je nositelj prava intelektualnog vlasništva u odnosu na ovaj rad.

Ljupko Stojak

U Rijeci, 30. 10. 2022.

Sažetak

Kroz ovaj završni rad bit će prikazana izrada projekta organizacije građenja za stambenu zgradu u Novom Vinodolskom. Kao podloga za izradu završnog rada korišten je arhitektonski projekt za navedenu zgradu. Cilj završnog rada je da se pokušaju predvidjeti moguće greške na gradilištu prije početka građenja zgrade i da se greške svedu na minimum. Organizacija gradilišta bitna je zbog toga da sve na gradilištu funkcionira po pravilima i da izvođač radova ima što manje moguće financijske i vremenske gubitke.

Ključne riječi: učinak, troškovnik, vremenski plan, gantogram

Summary

Through this final paper, the creation of the construction organization plan for a residential building in Novi Vinodolski will be presented. The design project for the mentioned building will be used as a basis for the creation of the final work. The goal of the final work is to try to predict possible errors on the construction site before the construction of the building begins and to reduce errors to a minimum. The organization of the construction site is important so that everything on the construction site functions according to the rules and that the contractor has as little financial and time losses as possible.

Key words: performance, bill of quantities, schedule, Gantt chart

Sadržaj

| | |
|---|----|
| 1. Projektni zadatak..... | 1 |
| 2. Glavni projekt – nacrtna dokumentacija..... | 2 |
| 3. Projekt organizacije građenja..... | 9 |
| 3.1. Prethodna istraživanja na lokaciji..... | 9 |
| 3.1.1. Katastarski podatci i smještaj..... | 9 |
| 3.1.2. Geomehanički uvjeti..... | 11 |
| 3.1.3. Klimatsko – meteorološki uvjeti..... | 11 |
| 3.1.4. Snabdijevanje resursima..... | 12 |
| 3.2. Praktični učinci strojeva..... | 13 |
| 3.3. Projektantski troškovnik..... | 15 |
| 3.4. Proračun trajanja radova i dimenzioniranje radnig grupa..... | 24 |
| 3.5. Shema organizacije gradilišta..... | 39 |
| 3.6. Gantogram..... | 39 |
| 3.7. Tehnološko izvješće organizacije i tehnologije građenja..... | 43 |
| 4. Zaključak..... | 44 |
| 5. Literatura..... | 44 |

1. Projektni zadatak

Tema ovoga završnog rada je izrada projekta organizacije građenja za stambenu zgradu u Novom Vinodolskom, mjesto Kalvarija. Nacrtna dokumentacija je preuzeta od tvrtke "ALM PROJEKAT" iz Crikvenice, dok sam projektantski troškovnik izradio samostalno. Zgrada je sagrađena na čestici 5858/49 k.o. Novi Vinodolski. Čestica je površine 648m² koja je se nalazi u građevinskoj zoni. U radu će biti prikazane sve faze građenja ove zgrade. Zgrada ima sve dozvole za građenje te se sastoji od prizemlja i dva kata. Krov na zgradi je ravni sa detaljem šljunka na kraju. Prikazane su količine strojeva, ljudi i materijala koje su se koristile na gradilištu. Također, ovaj rad sadrži i prikaz pripremljenih, zemljanih, tesarskih, armiračkih, betonskih, izolaterskih, fasaderskih, moneterskih, gipsanih, instalacijskih te ostalih radova.

U uvodnom dijelu objedinjena su sva prethodna istraživanja na lokaciji, sažetak geotehničkog elaborata, rekognosciranje terena i snabdijevanje resursima, tehnički opis građevine i proračun radnog učinka strojeva predviđenih za rad na gradilištu.

Također, uvodni dio predočit će nam sve ulazne parametre građenja i upoznati nas sa projektom i njegovom bazičnom razradom.

Od preuzete dokumentacije za završni rad koristile su se arhitektonske podloge projekta koje će biti prikazane u nastavku rada.

Glavni dio će obuhvaćati izradu samostalnog troškovnika radova koji će se sastojati od zemljanih, armiranobetonskih, tesarskih i betonskih radova. Svi radovi su detaljno opisani kako bi se utvrdili načini na koji će se izvoditi i mehanizaciju koju će obuhvaćati. Troškovnik će poslužiti kao podloga za daljnju izradu projekta. Obrtnički radovi bit će dio zasebne ponude u koju će biti uključeni radovi raznih kooperanata i neće se sastojati u ovome projektu.

Također, u glavnom dijelu, obuhvaćen je i proračun radnih grupa i vremenskog plana građenja kako bi mogli što preciznije i isplativije dimenzionirati radne grupe u svrhu što učinkovitijeg rada za što manji vremenski period.

Zaključni dio projekta organizacije građenja sastoji se od samostalno izrađenog gantograma, rekapitulacije svih obuhvaćenih radova i vremenskog plana te osobnog zaključka.

2. Glavni projekt – nacrtna dokumentacija

Projektna dokumentacija je preuzeta od projektantskoga ureda "ALM" Crikvenica.

Na slici 1 – 3 prikazan je 3D vizualni izgled zgrade [1], dok je na slikama 4 – 8 prikazan scan nacrtne dokumentacije



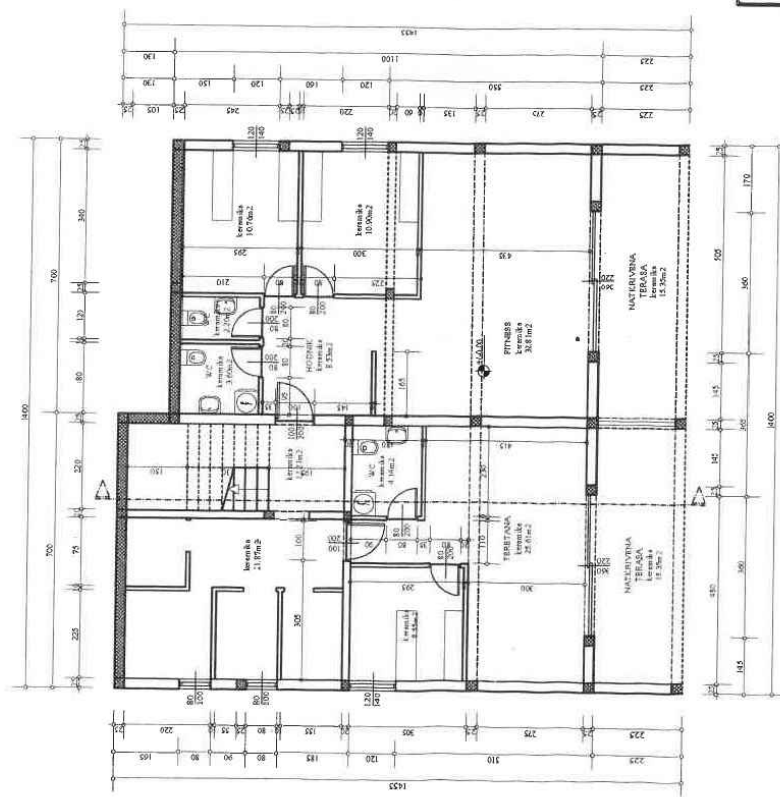
Slika 1. 3D prikaz stambene zgrade – sjeverozapadna strana



Slika 2. 3D prikaz stambene zgrade – južna strana



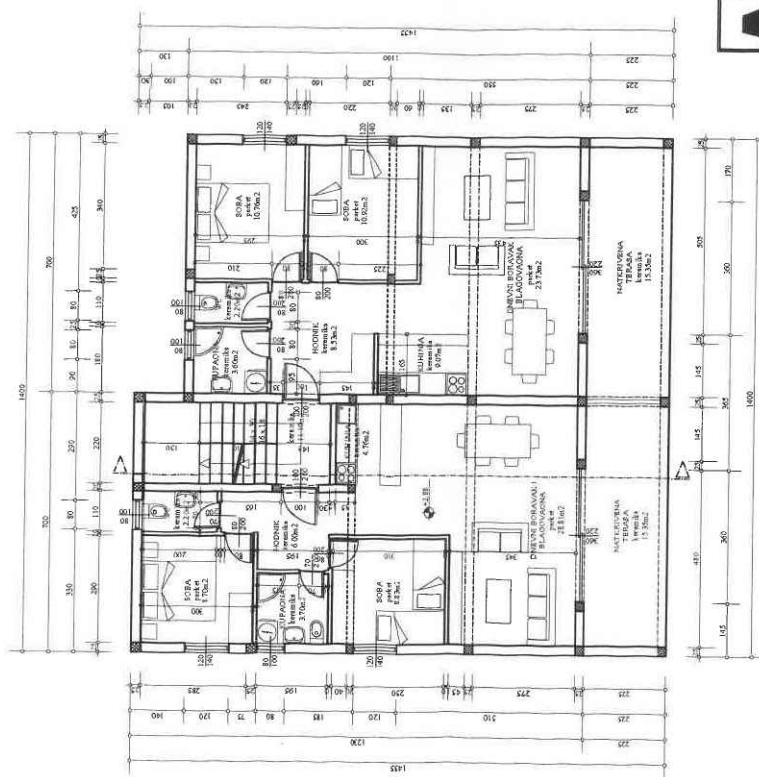
Slika 3. 3D prikaz stambene zgrade – sjeverna strana




| | | | | |
|---------|--------------------------------------|--|--------------------------|-----------------|
| ▲ | "ALM" | | DATUM: | X/19. |
| | CRIKVENICA | | PROJEKTANT: | |
| | GLAVNI PROJEKTANT: ALiebharchi.ing.g | | INVESTITOR: DIJAK DRAGAN | MJERILO: |
| | | | STAMBENA ZGRADA | M1:200 |
| | | | NOVI VINODOLSKI | PROJEKT: GLAVNI |
| BR.EL.: | TLOCRT PRIZEMLJA | | LIST BR.: | 3 |

TLOCRT PRIZEMLJA
M1:200

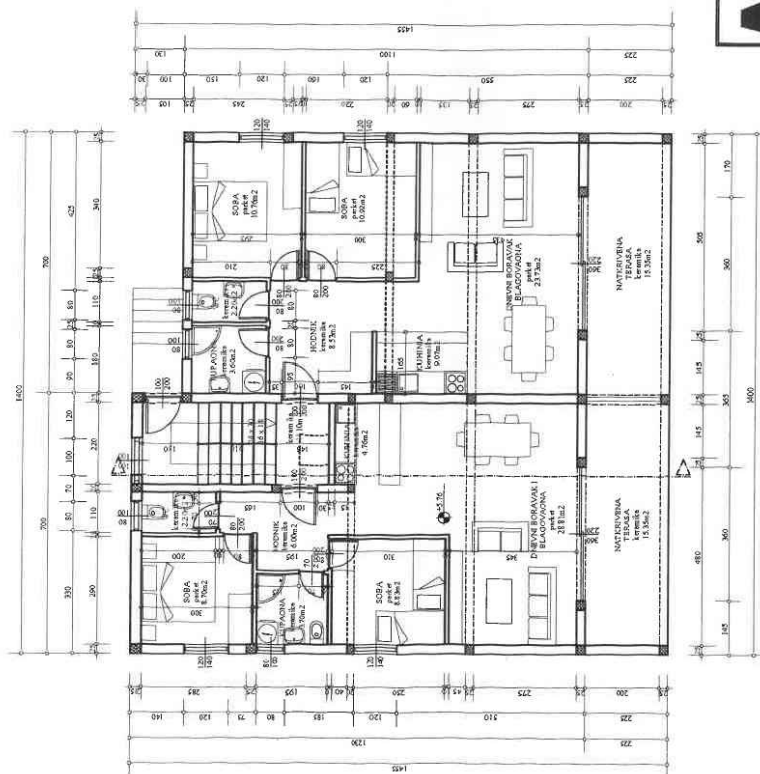
Slika 4. Tlocrt prizemlja (scan projektne dokumentacije) [1]



TLOCRT I KATA
M1:200

| | | | |
|---|---------------------|--------------------------------------|-------------------|
|  | "ALM" CRIKVENICA | | DATUM: X/19. |
| | PROJEKTANT: | | |
| INVESTITOR: DIAK DRAGAN STAMBENA ZGRADA NOVI VENEDOLSKI | | GLAVNI PROJEKTANT: A.Liebhart,ing.g. | MERILO: M1:200 |
| BR:EL: 405/19. | TLOCRT KATA | PROJEKT: LIST BR: | GLAVNI 4 |

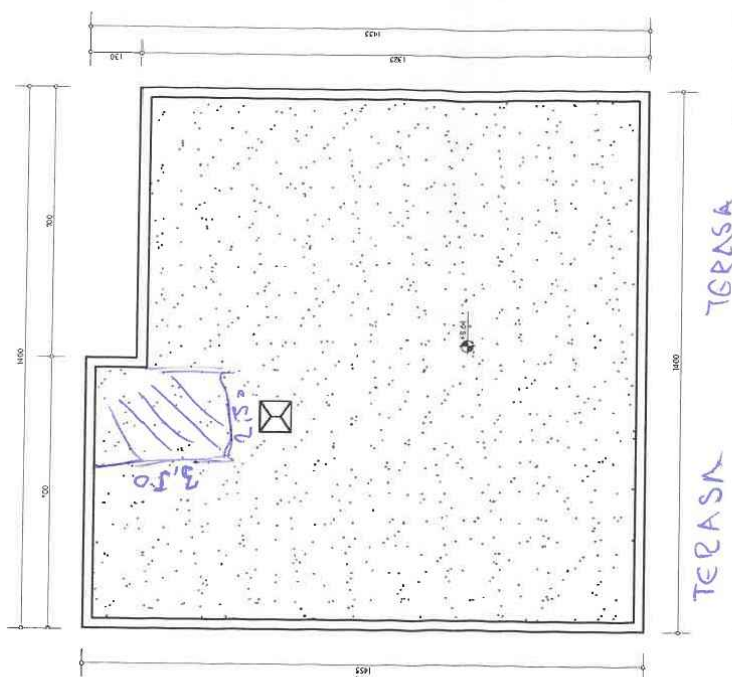
Slika 5. Tlocrt I. kanta (scan projektne dokumentacije) [1]



| | | | | |
|---|--------------------------------------|--|-----------|--------|
| ▲ | "ALM" CRIKVENICA | | DATUM: | X/19. |
| | PROJEKTANT: | | | |
| | GLAVNI PROJEKTANT: A.Liebhart,ing.g. | | | |
| | INVESTITOR: DIAK DRAGAN | | MJERILO: | |
| | STAMBENA ZGRADA | | M1:200 | |
| | NOVI VINODOLSKI | | PROJEKT: | GLAVNI |
| | 408/19. TLOCRT II KATA | | LIST BR.: | 5 |

TLOCRT II KATA
M1:200

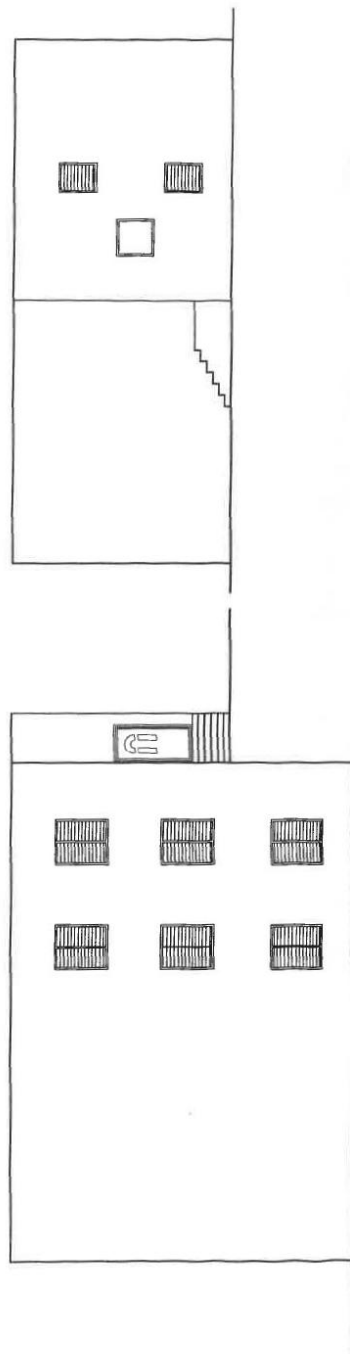
Slika 6. Tlocrt II. kata (scan projektne dokumentacije) [1]



| | | | | |
|------------------------------------|---------------------|--|----------|--------|
| ▲ | "ALM" CRIKVENICA | | DATUM: | X/19. |
| | PROJEKTANT: | | | |
| INVESTITOR: DJAK DRAGAN | | GLAVNI PROJEKTANT: A.Liebhards, ing. & | MIERILO: | |
| STAMBENA ZGRADA NOVI VINODOLSKI | | | | M1:200 |
| BR./EL: | 405/19. | PROJEKT: | GLAVNI | |
| TLOCRT KROVNE PLOHE | | LIST BR.: | 6 | |

TLOCRT KROVNE PLOHE
M1:200

Slika 7. Tlocrt krovne ploče (scan projektne dokumentacije) [1]



PROČELJE ZGRADE
M1:200

| | | | |
|---------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------|
| | "ALM" CRIKVENICA | | DATUM: 3/19. |
| | PROJEKTANT: | | |
| GLAVNI PROJEKTANT: A.Liebharti,ing.š. | | | |
| INVESTITOR: | DIJAK DRAGAN | | MJERLO: |
| | STAMBENA ZGRADA | | M1:200 |
| | NOVI VINODOLSKI | | |
| BRČEL: 405/19. | | PROJEKT: GLAVNI | LIST BR.: 9 |

Slika 8. Pročelje zgrade (scan projektne dokumentacije) [1]

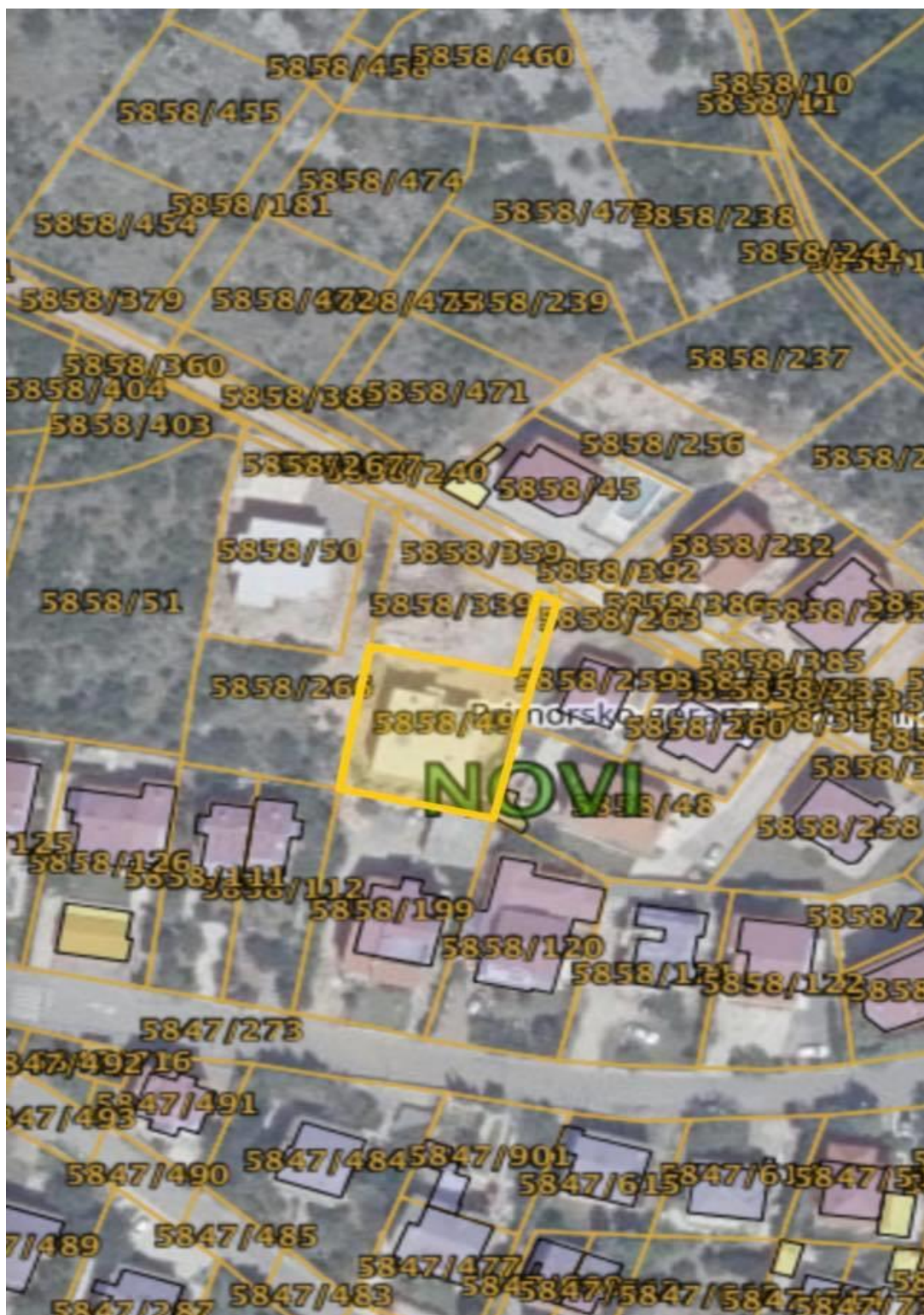
3. Projekt organizacije građenja

3.1. Prethodna istraživanja na lokaciji

Prethodna istraživanja na lokaciji detaljno nam pokazuju sve činitelje koji utječu na građenje. Također se uzima projektna dokumentacija i informacije koje su nam dostupne o svim direktnim i indirektnim sudionicima koji će sudjelovati u gradnji buduće zgrade. Cilj istraživanja je da predvidimo moguće greške i probleme prije početka građenja te da ih detaljno razradimo i da tek onda krenemo u rješavanje problema. Bitni čimbenici su nam također i vrijeme te sama lokacija gradilišta.

3.1.1. Katastarski podaci i smještaj

Zgrada se nalazi na katastarskoj čestici 5858/49, k.o. Novi Vinodolski. Površina građevinske čestice iznosi 648 m² te je 1/1 investitor vlasnik čestice. Čestica je bez državnog ili bankovnog tereta. Čestica se nalazi na kraju slijepe ulice, što ne predstavlja problem za promet, budući da nije prometna u velikoj mjeri. Isto tako, ulica nije jako naseljena jer je još u izgradnji te nije kompletno završena.



Slika 9. Prikaz katastarske čestice [2]

3.1.2. Geomehanički uvjeti

Geomehaničke karakteristike tla bitne su za buduću zgradu jer nam daju informaciju na kakvoj vrsti tla se gradi zgrada te moguće probleme koje postoje na terenu. Za katastarsku česticu na kojoj će se graditi zgrada nije izrađen geotehnički elaborat zbog toga što je u toj ulici već izgrađeno par zgrada, pa se znalo o kakvom terenu se radi. Na katastarskoj čestici je humus debljine 5 cm, a ispod njega se nalazi vapnenački kamen. Lokacija Novi Vinodolski se na nalazi u rizičnom potresnom području u Republici Hrvatskoj. Ispod terena nema podvodnih voda koje bi mogle raditi probleme pri građenju zgrade.

3.1.3. Klimatsko-meteorološki uvjeti

Klimatsko-meteorološki uvjeti mogu znatno utjecati na samu dinamiku građenja objekta. Prema podacima iz DHMZ-a grad Novi Vinodolski nema jake i hladne zime, kao ni snijega. Pri dinamici građenja trebalo bi obratiti pozornost na kišne dane i udare bure koji su česti zimi na gore navedenoj lokaciji. U tablici 1. prikazani su vremenski uvjeti za grad Novi Vinodolski koji će nam kasnije biti od važnosti za vremenski plan građenja.

Tablica 1: Vremenski uvjeti za grad Novi Vinodolski, izvor: DHMZ

| VREMENSKI UVJETI ZA PLANIRANU GODINU GRADNJE | | | | |
|--|------------|--------------|--------------|--------|
| MJESEC | KIŠNI DANI | SUNČANI DANI | OBLAČNI DANI | SNIJEG |
| Siječanj | 10 | 14 | 5 | / |
| Veljača | 9 | 14 | 4 | / |
| Ožujak | 10 | 16 | 5 | / |
| Travanj | 12 | 11 | 6 | / |
| Svibanj | 11 | 18 | 2 | / |
| Lipanj | 10 | 19 | 2 | / |
| Srpanj | 8 | 21 | 1 | / |
| Kolovoz | 7 | 22 | 2 | / |
| Rujan | 9 | 20 | 3 | / |
| Listopad | 10 | 14 | 6 | / |
| Studen | 13 | 11 | 5 | / |
| Prosinac | 12 | 7 | 8 | / |

Izvor podataka iz tablice [3]

HDMZ u svojim izvorima podataka nije imao meteorološke podatke za grad Novi Vinodolski, pa su navedeni podatci uzeti iz najbližeg i najsličnijeg grada po vremenskim prilikama, a to je u ovom slučaju grad Senj.

3.1.4. Snabdijevanje resursima

Blizina resursa je bitna stavka u svakoj organizaciji gradišta zbog nepotrebnog zastoja na gradištu dok se čekaju materijali kako izvođač radova ne bih dolazio u nepotrebne veće troškove pri izvođenju radova. Materijal za gradilište se uzima iz JAX-a u Novom Vinodolskom koji je udaljen 3 km[4.] od gradilišta. Betonara NOVI BETON d.o.o. se nalazi također 3 km od gradilišta što omogućava brz dovoz betona bez mogućih zastoja i problema. Deponija za odvoz materijala sa gradilišta se nalazi u industrijskoj zoni koja udaljena 4 km, a deponija IVANJ za odvoz šute je na udaljenosti od 6,8 km prema mjestu Ledenica-Brezama. Prednost gradilišta je što su resursi u krugu od maksimum 5 km od mjesta gradnje. U tablici 2. su prikazane navedene informacije.

Tablica 2. Snabdijevanje resursima

| SNABDIJEVANJE RESURSIMA | 5. SNABDIJEVANJE MATERIJALOM | | | | | 6. MEHANIZACIJA | 7. RADNA SNAGA | 8. VANJSKI I UNUT. TRANSPORT |
|-------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|----------|---|------------------|---|
| | MATERIJAL | Kamen | Beton | Opeka | Armatura | | | |
| | | | | | | - Bager Caterpillar CAT 366EL, dubinska lopata zapremnine Q = 1,23 m ³ | 5KVR 4PKR | -Vw transporter t5 |
| | | | | | | - Kamion kiper Iveco ,4 osovine zapremnine sanduka Q = 17,8 m ³ | Vozač Strojar | -Mercedes Sprinter -MAN TGA s kranom -Iveco beton pumpa |

3.2. Praktični učinci strojeva

U nastavku je prikazan proračun praktičnih učinaka strojeva (bagera, kamiona kiperera, žabe, kamionske mikser pumpe)

- Izračun praktičnih učinaka strojeva s kojima je predviđeno izvršavanje zemljanih radova:

→ Bager

$$q = 1,23 \text{ m}^3$$

$$T = 8h$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$t_c = \frac{24}{3600} = 0,007h$$

$$U_p = \frac{q * T}{t_c} * k_R$$

$$k_R = k_a * k_b * k_c$$

$$k_a = k_p * k_r * k_{vm} = 0,95 * 0,77 * 0,67 = 0,49$$

$$k_b = k_{rp} * k_o * k_{ut} = 1,00 * 1,00 * 0,95 = 0,95$$

$$k_c = k_{og} * k_{rv} * k_{ds} = 0,83 * 0,84 * 0,91 = 0,64$$

$$U_p = \frac{q * T}{t_c} * k_R = \frac{1,23 * 1}{0,007} * 0,49 * 0,95 * 0,64 = 52,34 \text{ m}^3/h$$

$$U_p = 52,34 \text{ m}^3/h \text{ ili } 418,79 \text{ m}^3/dan$$

→ Kamion kiper:

$$q = 17,8 \text{ m}^3$$

$$T = 8h$$

$$l = 3,5km$$

$$i = 4\%$$

$$t = 21^\circ C$$

$$U_{pk} = \frac{q * T}{t_c} * k_R$$

$$k_R = k_b * k_c$$

$$k_b = k_{nt} * k_k$$

$$k_c = k_{og} * k_{rv} * k_{ds}$$

Linearna aproksimacija:

| | |
|----------|------|
| 0..... | 99,1 |
| 305..... | 95,5 |
| 305..... | 3,6 |
| 50..... | x |

$$x = 0,59 \rightarrow 99,1 - 0,59 = 98,51$$

$$k_{nt} = 0,985$$

$$k_k = 1 \text{ (odabrano)}$$

$$k_b = k_{nt} * k_k = 0,985 * 1 = 0,985$$

$$k_{og} = 0,75$$

$$k_{rv} = 0,84$$

$$k_{ds} = 0,91$$

$$k_c = k_{og} * k_{rv} * k_{ds} = 0,75 * 0,84 * 0,91 = 0,57$$

$$\text{Vrijemeciklusat}_c = t_{ut} + t_{vp} + t_{is} + t_{vpr} + \sum t_m$$

$$t_{ut} = \frac{q}{U_p^B} = \frac{17,8}{52,34} = 0,34h$$

$$t_{vp} = \frac{l}{V_p} = \frac{3,5}{35} = 0,1h$$

$$t_{is} = 1 \text{ min} = 0,017h$$

$$t_{vpr} = \frac{l}{V_{pr}} = \frac{3,5}{45} = 0,07h$$

$$\sum t_m = 2 \text{ min} = 0,03h$$

$$t_c = 0,34 + 0,1 + 0,017 + 0,07 + 0,03 = 0,557$$

$$U_{pk} = \frac{q * T}{t_c} * k_R = \frac{13,75 * 1}{1,167} * 0,985 * 0,57 = 17,94 m^3/h$$

$$U_{pk} = 17,94 m^3/h \text{ ili } 143,54 m^3/dan$$

→ Vibracijski valjak:

$$U_t = (v * 1 * h * 1000) / n = (1,5 * 0,9 * 0,4 * 1000) / 4 = 135$$

$$q = 10,8 m^2$$

$$U_p = q / U_t = 0,1 \text{ dan}$$

→ Kamionske pumpe:

$$K_v = 0,8$$

$$U_t = 37 m^3/h$$

$$U_p = 29,6 m^3/h$$

3.3. Projektantski troškovnik

Projektantski troškovnik sam izradio samostalno uz pomoć mentora budući da nisam na raspolaganju imao sve potrebne podatke i podloge iz projektne dokumentacije. U radovima prije samog početka građenja objekta spadaju dolazak na teren, krčenje malog raslinja, bagerom poskidati humus i poravnati teren; zatim dolazak geodete te iskolčavanje i dorada elaborata za iskolčenje. Zgrada se sastoji od prizemlja i dva kata. Krov na objektu je ravni sa detaljem šljunka na kraju. Količine materijala su preuzete iz troškovnika koji sam osobno izradio te čiji se prikaz koristi za daljnje izračunavanje. Investitor također mora obavijestiti susjede o radovima na parceli te tražiti potpise da ne postoji ništa sporno u vezi gradnje te odnijeti papire u općinu . Također izvođač mora postaviti ploču koja sadrži obavijest o gradnji i ostale potrebne podatke; kao i osigurati gradište.

1. PRETHODNI RADOVI

1.1 Nabava, izrada i privremeno postavljanje ograde oko gradilišta (22mx29m) od drvenih stupova i signalno narančaste mreže u visini od 2 m. Razmak stupova je 3 m. Obračun po m²

| | |
|----------------|-----|
| m ² | 204 |
|----------------|-----|

1.2 Sječa niskog raslinja te košenje trave i čupanje korova. Materijal se odvozi na deponiju udaljenu 3,5 km od gradilišta. Obračun po m²

| | |
|----------------|-----|
| m ² | 165 |
|----------------|-----|

1.3. Geodetsko iskolčenje zgrade te osiguravanje iskolčenih točaka na samom gradilištu. Geodeti također moraju u fazama dolaziti i pratiti tijek građenja i davati mjere i visine. Izrada elaborata i geodetske snimke izvedenog stanja. Obračun se vrši po ranijim cijenama dogovorenim između investitora i geodetske firme.

| | |
|--------|---|
| Paušal | 1 |
|--------|---|

2. ZEMLJANI RADOVI

Zemljani radovi će se vršiti pomoću bagera i kamiona kiperu. Bageru nije potreban čekić budući da je teren ravan te je potrebno samo izravnati postojeći teren i eventualno iskopati za temelje. Po završetku radova bagerom će se poravnati okućnica objekta sa finom zemljom koja će se dovući sa kamionom. Materijal se odvozi na deponiju udaljenu 3,5 km od gradilišta.

2.1. Strojni iskop zemlje od 10 cm te ravnanje terena za zgradu. Materijal se tovari u kamion i odvozi na deponiju udaljenu 3,5 km. Iskop se radi malo širi od samih temelja da je kasnije lakše stavljati oplatu. Obračun se vrši po m³. U cijenu je uključen iskop i odvoz materijala.

| | |
|----------------|-------|
| m ³ | 10,85 |
|----------------|-------|

3. TESARSKI RADOVI

Tesarski radovi radit će se pomoću tradicionalne oplata. Koristiti će se oplata 2mx0,5m. Za izvedbu stropova koristiti će se tradicionalne oplata sa podupiračima u razmaku od 2 m. Izvedbu ovih radova radit će kvalificirani tesari.

3.1. Postavljanje oplata za temeljnu AB ploču. Koristi se tradicionalna oplata. Za rad su potrebni KV majstori sa dozvolom za rad sa motornom pilom. Obračun je po m².

m² 28,5

3.2. Postavljanje oplata za AB ploču između prizemlja i prvog kata. Koristi se tradicionalna oplata sa drvenim gredama i metalnim podupiračima. Obračun je po m².

m² 193,9

3.3. Postavljanje oplata za AB ploču između prvoga i drugoga kata. Koristi se tradicionalna oplata sa drvenim gredama i metalnim podupiračima. Obračun je po m².

m² 193,9

3.4. Postavljanje oplata za AB ploču ravnog krova. Koristi se tradicionalna oplata sa gredama i metalnim podupiračima. Obračun je po m².

m² 193,9

3.5. Postavljanje oplata za AB stepenište. Koristi se tradicionalna oplata sa užim daskama, letvicama i metalnim podupiračima. Obračun se po m².

m² 17,16

4. ARMIRAČKI RADOVI

Za armiračke radove će se koristiti mrežasta armatura B500B koja će se vezati sa paljenom žicom. Armaturne šipke će se obrađivati i rezati u pogonu i dovoziti na gradilište. Količine armature određene su u armaturnom planu koji je izradio statičar. Koeficijent ČBR za objekat iznosi 100kg/m³.

4.1. Nabava i doprema armature na gradilište. Ugrađivanje armature i armaturnih šipki po armaturnom planu za temeljnu ploču. Armatura se veže sa paljenom šipkom. Prije same ugradnje betona nadzorni inženjer je dužan pogledati i provjeriti armaturu
Obračun se vrši po toni.

t 2,9

4.2. Nabava i doprema armature za AB konstrukcije prizemlja i prvog kata. Ugrađuje se rebrasta armatura B500B. Armatura se dodatno veže sa paljenom žicom. Nadzorni inženjer provjerava da li je sve ugrađeno po armaturnom planu prije same ugradnje betona. Obračun se vrši po toni.

t 3,0

4.3. Nabava i doprema armature za AB konstrukciju između prvoga i drugoga kata. Ugrađuje se rebrasta armatura B500B. Armatura se dodatno veže sa paljenom žicom. Obračun se vrši po toni.

t 3,0

4.4. Nabava i doprema armature B500B za AB konstrukciju između krova. Armatura se ugrađuje te dodatno veže paljenom žicom. nadzorni inženjer provjerava da li je sve ugrađeno po propisima. Obračun je po toni.

t 0,25

5. BETONSKI RADOVI

Beton se doprema na gradilište pomoću kamionskog miksera te ugrađuje kamionskom pumpom. Beton se dovlači iz obližnje betonare NOVI BETON d.o.o. koja je udaljena 3,5 km od gradilišta. Debljina AB ploča je 15 cm. Beton koji se koristi pri ugradnji je C20/25. U cijenu ulazi ugradnja i njega betona . Obračun je u m³.

5.1. Dovož i ugradnja betona C20/25 sa kamionskom pumpom u oplatu temeljne ploče. Pri ugradnji beton se vibrira sa vibro iglom te ravna. U cijenu ulazi ugradnja i njega betona. Obračun je po m³.

m³ 29,08

5.2. Dovož i ugradnja betona C20/25 sa kamionskom pumpom u oplatu međukatne konstrukcije prvog i drugog kata. Pri ugradnji beton se vibrira sa vibro iglom te ravna. U cijenu ulazi ugradnja i njega betona. Obračun je po m³.

m³ 30,45

5.3. Dovož i ugradnja betona C20/25 sa kamionskom pumpom u oplatu konstrukcije ravnog krova. ugradnji beton se vibrira sa vibro iglom te ravna. U cijenu ulazi ugradnja i njega betona. Obračun je po m³.

m³ 0,45

5.4. Dovož i ugradnja betona C20/25 sa kamionskom pumpom u oplatu stepeništa. Pri ugradnji beton se vibrira sa vibro iglom te ravna. U cijenu ulazi ugradnja i njega betona. Obračun je po m³.

m³ 02,58

6. ZIDARSKI RADOVI

Blok opeka se naručuje i dobavlja iz JAX-a koji je udaljen 3 km od gradilišta. Izrada vanjskih zidova od blok opeke debljine 25 cm koja se spaja sa dryfixom. U radove je uključena i ugradnja gotovih betonskih nadvoja naručenih po mjeri koji se ugrađuju na licu mjesta na gradilištu. U cijenu je uključen rad, materijal, dovoz materijala i brtvljenja. Obračun se vrši po m².

6.1. Dovož materijala i izrada vanjskih zidova prizemlja od blok opeke debljine 25 cm, koja se spaja s dryfixom kako ne bi bilo vidljivih fuga. U cijenu je uključen materijal i rad. Obračun se vrši po m².

m² 204,48

6.2. Dovož materijala i izrada vanjskih zidova prvog kata od blok opeke debljine 25 cm, koja se spaja s dryfixom kako ne bi bilo vidljivih fuga. U cijenu je uključen materijal i rad. Obračun se vrši po m².

m² 204,48

6.3. Dovož materijala i izrada vanjskih zidova drugog kata od blok opeke debljine 25 cm, koja se spaja s dryfixom kako ne bi bilo vidljivih fuga. U cijenu je uključen materijal i rad. Obračun se vrši po m².

m² 204,48

6.4. Dovož materijala i izrada vanjskih zidova krova od blok opeke debljine 25 cm, koja se spaja s dryfixom kako ne bi bilo vidljivih fuga. U cijenu je uključen materijal i rad. Obračun se vrši po m².

m² 28,5

7. SUHA GRADNJA-GIPSANI RADOVI

Dobava gipsanog materijala na gradilište. Gipsanim zidovima će se raditi svi ne nosivi zidovi u objektu. Po nacrtu projektanta trebaju se držati položaji i dimenzije zidova. Zidovi su debljine 10 cm sa duplim pločama te se unutar zidova ugrađuje staklena vuna debljine 5 cm. U kupaonama i wc-a idu vlago nepropusne knauf ploče također dupla laga. Na mjestima gdje će se kačiti teže stvari (npr. umivaonik) treba ojačati zid po propisu. U cijeloj zgradi se rade spuštene stropovi. U cijenu je uključen materijal i rad.

7.1. Nabava potrebnog materijala i izrada knauf zida u zgradi. U zidove ide staklena vuna debljine 5 cm. Svi zidovi su duple ploče sa obje strane. U kupaonama i wc-u ugraditi vlago nepropusne ploče te na određenim mjestima ojačati zid. U obračun je uključen materijal i rad. Obračunava se po m².

a) prizemlje m² 183,6

b) I kat m² 183,6

c) II kat m² 183,6

Ukupno m² 550,8

7.2. Nabava i ugradnja materijala za spuštenu strop. Strop se spušta 10 cm od trenutnog AB stropa. Na strop se također stavlja vuna radi bolje zvučne izolacije. U obračun je uključen sav materijal i rad. Obračun je po m².

| | |
|--------------|----------------------|
| a) prizemlje | m ² 171,8 |
| b) I kat | m ² 171,8 |
| c) II kat | m ² 171,8 |
| Ukupno | m ² 515,4 |

8. PODOVI

Ugradnja podnog estriha debljine minimalne 5 cm. Sav potrebni materijal se dostavlja na gradilište. Estrih se ugrađuje sa mašinom za estrih. Nakon ugradnje se izravna sa letvama te gladi sa helikopterom za podove. Prije same ugradnje estriha potrebno je staviti najlon i tvrdi stiropor debljine 3 cm. U obračun je uključen sav materijal i rad. Obračun je po m².

8.1. Nabava i ugradnja materijala potrebnog za glazuru estriha. Glazura se ugrađuje u prizemlju objekta. Prije ugradnje potrebno je postaviti najlon i tvrdi stiropor od 3 cm. Nakon ugradnje glazure potrebno je prijeći sa helikopterom po njoj. U obračun je uključen sav materijal i rad. Obračun je po m².

| | |
|----------------|--------|
| m ² | 171,81 |
|----------------|--------|

8.2. Nabava i ugradnja materijala potrebnog za glazuru estriha. Glazura se ugrađuje na prvom katu objekta. Prije ugradnje potrebno je postaviti najlon i tvrdi stiropor od 3 cm. Nakon ugradnje glazure potrebno je prijeći sa helikopterom po njoj. U obračun je uključen sav materijal i rad. Obračun je po m².

| | |
|----------------|--------|
| m ² | 171,81 |
|----------------|--------|

8.2. Nabava i ugradnja materijala potrebnog za glazuru estriha. Glazura se ugrađuje na drugom katu objekta. Prije ugradnje potrebno je postaviti najlon i tvrdi stiropor od 3 cm. Nakon ugradnje glazure potrebno je prijeći sa helikopterom po njoj. U obračun je uključen sav materijal i rad. Obračun je po m².

| | |
|----------------|--------|
| m ² | 171,81 |
|----------------|--------|

9. KERAMIČARSKI RADOVI

Keramičarski radovi uključuju ugradnju keramike na sve podove, stubište, zidove u kupaonama. Keramičke pločice se lijepe sa fleksibilnim ljepilom Kerakoll biofix te se koriste za izravnavanje spojeva između pločica. Fuga između pločica je 1,5 mm. U obračun je uključen sav materijal osim samih pločica koje uzima investitor po vlastitom ukusu i rad. Obračun je po m².

9.1. Nabava materijala (osim pločica) te dovoz na gradilište. Lijepljenje pločica u

prizemlju objekta na pod sa fleksibilnim ljepilom Kerakoll biofix te izravnanje spoja pločica sa kajlama. Debljina fuge između keramike iznosi 1,5 mm. U obračun ulazi sav materijal i rad keramičara. Obračun je u m².

m² 171,81

9.2. Nabava materijala (osim pločica) te dovoz na gradilište. Lijepljenje pločica na prvom

katu objekta na pod sa fleksibilnim ljepilom Kerakoll biofix te izravnanje spoja pločica sa kajlama. Debljina fuge između keramike iznosi 1,5 mm. U obračun ulazi sav materijal i rad keramičara. Obračun je u m².

m² 171,81

9.3. Nabava materijala (osim pločica) te dovoz na gradilište. Lijepljenje pločica na drugom

katu objekta na pod sa fleksibilnim ljepilom Kerakoll biofix te izravnanje spoja pločica sa kajlama. Debljina fuge između keramike iznosi 1,5 mm. U obračun ulazi sav materijal i rad keramičara. Obračun je u m².

m² 171,81

9.4. Nabava materijala (osim pločica) te dovoz na gradilište. Lijepljenje zidnih pločica u

prizemlju objekta u kupaona sa fleksibilnim ljepilom Kerakoll biofix te izravnanje spoja pločica sa kajlama. Debljina fuge između keramike iznosi 1,5 mm. U obračun ulazi sav materijal i rad keramičara. Obračun je u m².

m² 44,4

9.5. Nabava materijala (osim pločica) te dovoz na gradilište. Lijepljenje zidnih pločica na

prvom katu objekta u kupaona sa fleksibilnim ljepilom Kerakoll biofix te izravnanje

spoja pločica sa kajlama. Debljina fuge između keramike iznosi 1,5 mm. U obračun ulazi sav materijal i rad keramičara. Obračun je u m².

m² 44,4

9.6. Nabava materijala (osim pločica) te dovoz na gradilište. Lijepljenje zidnih pločica na drugom katu objekta u kupaona sa fleksibilnim ljepilom Kerakoll biofix te izravnanje spoja pločica sa kajlama. Debljina fuge između keramike iznosi 1,5 mm. U obračun ulazi sav materijal i rad keramičara. Obračun je u m².

m² 44,4

10. HIDROIZOLACIJSKI RADOVI - KROV

Nabava i ugradnja hidroizolacije za krov. Ugrađuje se TPO hidroizolacijska folija na krov koja se brtvi sa odgovarajućom smjesom. Prije same ugradnje se stavlja stirodur od 3 cm. Nakon ugradnje folije radi bolje zaštite od UV zraka i bure stavlja se na nju kamen do 16 mm granulacije . U obračun je uključena nabava, dovoz materijala i rad. Obračun je po m².

10.1. Nabava i ugradnja TPO folije za izolaciju krova. Prije ugradnje TPO folije potrebno je postaviti XPS debljine 3 cm i uraditi padove za odvod vode. Nakon ugradnje i varenja folije potrebno je staviti na nju sloj kamenja do 16 mm granulacije radi zaštite od UV zraka. Obračun se vrši po m².

m² 44,4

11. LIČILAČKI RADOVI

Gletanje i farbanje svih zidova i stropova u zgradi; potrebno je nabaviti sav materijal i dovesti ga na gradilište. Gletanje se radi sa teranilom, a navlači strojno ili ručno po izboru izvođača radova. Ovisno o zidovima potrebno je navući glet 2 ili 3 ruke. Farba se sve u bijelu boju u dva sloja. U obračun idu rad i materijal. Obračun je po m².

11.1. Nabava i dovoz materijala na gradilište. Glet se navlači na zidove u 2 ili 3 sloja ovisno o zidu te se kasnije brušenje žirafom. Potrebno je staviti na kuteve akrilni silikon

da ne dolazi do pucanja spojeva. Na kutovima se stavlja aluminijska kutna šina preko koje dolazi staklena traka. Farba se u 2 sloja i zidovi svi idu u bijelu boju. U obračunu su rad i materijal izvođača. Obračun je po m².

| | | |
|----------------|--------------|-------|
| m ² | 3 kom | 471,3 |
| | a) Prizemlje | 157,1 |
| | b) 1. kat | 157,1 |
| | c) 2. kat | 157,1 |
| | Ukupno | 471,3 |

12. FASADERSKI RADOVI

12.1. Postavljanje fasade na zgradu. Lijepljenje stiropora 10 cm sa STO level Uni ljepljivom. Na stiropor se navlači ljepljivo STO level Uni Novo sa armiranom mrežicom po pravilima struke u 2 sloja. Impregniranje i navlačenje završnog sloja granulacije 1,5 mm u bojama po želji investitora. U cijenu je uključena nabava, dovoz, rad i skela. Obračun se vrši po m²

| | |
|----------------|-------|
| m ² | 521,0 |
|----------------|-------|

3.4. Proračun trajanja radova i dimenzioniranje radnih grupa

Za proračun trajanja radova i dimenzioniranje radnih grupa su se koristile norme i normativi iz knjige Bučar, G., 2003. [5]

3.4.1. PRETHODNI RADOVI

Izrada sigurnosne ograde na gradilištu od stupova i mreže visine 2 m

Q=204m

| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
|----------------------|-------|-------|--------|
| Izrada ograde | 0,160 | 0,320 | 0,480 |
| Uklanjanje ograde | 0,050 | 0,010 | 0,060 |
| | | | 0,54 |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{204 \cdot 0,54}{4 \cdot 8} = 3,44 \text{ dana}$$

Posao će obavljati 4 radnika (2 PKR i 2 KVR) za 3,44 dana.

Sječa niskog raslinja, košenje trave i čupanje korova te utovar u kamion

Q=164m²

| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
|----------------------|-------|-----|--------|
| Košenje trave | 0,020 | / | 0,020 |
| | | | 0,020 |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{164 \cdot 0,20}{4 \cdot 8} = 0,1 \text{ dan}$$

Posao će uraditi grupa od 4 PKR radnika za 0,1 dan.

Iskolčenje objekta te osiguravanje iskolčenih točaka

Q=1

T_{uk}=2 sata

Posao će obaviti 2 geodeta za 0,25 dana.

3.4.2. ZEMLJANI RADOVI

Iskop humusa debljine 10 cm i ravnanje terena za ploču. Posao će raditi 1 bager marke CAT. Obračun po m³.

$$T_{ut} = \frac{10,85 \text{ m}^3}{52,34} = 0,20$$

Posao će obaviti jedan bager za 0,20 radni dan i utovariti na kamion koji će odvući na deponiju otpad.

3.4.3. TESARSKI RADOVI

Izrada oplata za temeljnu ploču. Koristit će se tradicionalna oplata.

$$Q = 28,5 \text{ m}^2$$

| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
|--|-------|-------|--------|
| Izrada oplata za temelje od šperploče debljine 15 mm | 0,750 | 0,150 | 0,900 |
| | | | 0,900 |

NORMATIV MATERIJALA

| Oplatna šperploča 15 mm | | |
|-------------------------|--------|----------------|
| Šperploča 15 mm | 0,0025 | m ³ |
| Gredice | 0,002 | m ³ |
| Čavli | 0,100 | Kg |
| Klanfe | 0,0700 | Kg |
| Ulje za premaz oplata | 0,1600 | Kg |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{28,5 \cdot 0,9}{6 \cdot 8} = 0,53 \text{ dan}$$

Posao će raditi 6 radnika (3 PKR i 3 KVR) za 0,50 dana.

Izrada oplata za AB ploče

$$Q=193,9 \text{ m}^2$$

| TE.03.700 | | | |
|--|-------|-------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Izrada oplata za ploče do 3 m od šperloče debljine 15 mm | 0,720 | 0,330 | 1,050 |
| | | | 1,050 |

NORMATIV MATERIJALA

| | | |
|-------------------------|-------|----------------|
| Oplatna šperploča 15 mm | | |
| Šperploča 15 mm | 0,006 | m ³ |
| Gredice | 0,002 | m ³ |
| Čavli | 0,040 | Kg |
| Podupirači | 3kom | m ² |
| Ulje za premaz oplata | 0,100 | Kg |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{198,9 \cdot 1,050}{8 \cdot 8} = 3,18 \text{ dan}$$

Za posao su nam potrebni 8 radnika (4 PKR i 4 KVR) a trajat će 3,5 dana.

Izrada oplata za AB ploče prvog kata

$$Q=193,9 \text{ m}^2$$

| TE.03.700 | | | |
|--|-------|-------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Izrada oplata za ploče do 3 m od šperloče debljine 15 mm | 0,720 | 0,330 | 1,050 |
| | | | 1,050 |

NORMATIV MATERIJALA

| | | |
|-------------------------|-------|----------------|
| Oplatna šperploča 15 mm | | |
| Šperploča 15 mm | 0,006 | m ³ |
| Gredice | 0,002 | m ³ |
| Čavli | 0,040 | Kg |
| Podupirači | 3 kom | m ² |
| Ulje za premaz oplata | 0,100 | Kg |

$$T_{Uk} = \frac{Q*N}{R*T} = \frac{198,9*1,050}{8*8} = 3,18 \text{ dan}$$

Za posao su nam potrebni 8 radnika (4 PKR i 4 KVR) a trajat će 3,5 dana.

Izrada oplata za AB ploče drugog kata

$$Q=193,9 \text{ m}^2$$

| | | | |
|---|-------|-------|--------|
| TE.03.700 | | | |
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Izrada oplata za ploče do 3 m od šperploče debljine 15 mm | 0,720 | 0,330 | 1,050 |
| | | | 1,050 |

NORMATIV MATERIJALA

| | | |
|-------------------------|-------|----------------|
| Oplatna šperploča 15 mm | | |
| Šperploča 15 mm | 0,006 | m ³ |
| Gredice | 0,002 | m ³ |
| Čavli | 0,040 | Kg |
| Podupirači | 3kom | m ² |
| Ulje za premaz oplata | 0,100 | Kg |

$$T_{Uk} = \frac{Q*N}{R*T} = \frac{198,9*1,050}{8*8} = 3,18 \text{ dan}$$

Za posao su nam potrebni 8 radnika (4 PKR i 4 KVR) a trajat će 3,5 dana.

Izrada oplata za AB ploče

$$Q=17,16 \text{ m}^2$$

| TE.03.410-2 | | | |
|---|-------|-------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Izrada oplata za stubište 3 m od šperploče debljine 15 mm | 1,200 | 1,500 | 2,700 |
| | | | 2,700 |

NORMATIV MATERIJALA

| | | |
|-------------------------|-------|----------------|
| Oplatna šperploča 15 mm | | |
| Šperploča 15 mm | 0,002 | m ³ |
| Gredice | 0,007 | m ³ |
| Čavli | 0,100 | Kg |
| Podupirači | 3kom | m ² |
| Ulje za premaz oplata | 0,150 | Kg |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{17,16 \cdot 2,700}{8 \cdot 8} = 0,73 \text{ dan}$$

Za posao su nam potrebni 8 radnika (4 PKR i 4 KVR) a trajat će 3,5 dana.

3.4.4. ARMIRAČKI RADOVI

Armiranje temeljne ploče građevinskog objekta armaturom B500B

$$Q=3 \text{ t}$$

| AR.04.301-1 | | | |
|--|-------|-------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Ugrađivanje armature u horizontalne konstrukcije (rad, držači i odstojanja) | 13,25 | 13,25 | 26,5 |
| | | | 26,5 |

NORMATIV MATERIJALA

| | | |
|-------------------|-------|-----|
| Obradena armatura | 1,000 | T |
| Paljena žica | 3,5 | Kg |
| Podmetači | 150,0 | Kom |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{3 \cdot 26,50}{4 \cdot 8} = 2,48 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 4 radnika(2 KVR i 2 PKR) za 2,5 dana.

Armiranje temeljne ploče građevinskog objekta armaturom B500B

Q=3 t

| | | | |
|---|-------|-------|--------|
| AR.04.301-1 | | | |
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Ugrađivanje armature u horizontalne konstrukcije (rad, držači i odstojanja) | 13,25 | 13,25 | 26,5 |
| | | | 26,5 |

NORMATIV MATERIJALA

| | | |
|-------------------|-------|-----|
| Obradena armatura | 1,000 | T |
| Paljena žica | 3,5 | Kg |
| Podmetači | 150,0 | Kom |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{3 \cdot 26,50}{4 \cdot 8} = 2,48 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 4 radnika(2 KVR i 2 PKR) za 2,5 dana.

Armiranje temeljne ploče građevinskog objekta armaturom B500B

Q=3 t

| | | | |
|---|-------|-------|--------|
| AR.04.301-1 | | | |
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Ugrađivanje armature u horizontalne konstrukcije (rad, držači i odstojanja) | 13,25 | 13,25 | 26,5 |
| | | | 26,5 |

NORMATIV MATERIJALA

| | | |
|-------------------|-------|-----|
| Obradena armatura | 1,000 | T |
| Paljena žica | 3,5 | Kg |
| Podmetači | 150,0 | Kom |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{3 \cdot 26,50}{4 \cdot 8} = 2,48 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 4 radnika (2 KVR i 2 PKR) za 2,5 dana.

Nabavka i ugradnja armature u stepeništa

Q=0,25 t

| | | | |
|--|--------|--------|--------|
| AR.04.301-1 | | | |
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Ugrađivanje armature u kose konstrukcije | 0,0171 | 0,0170 | 0,0341 |
| | | | 0,0341 |

NORMATIV MATERIJALA

Paljena žica 0,0022 kg

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{0,250 \cdot 0,0341}{4 \cdot 8} = 0,26 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 4 radnika (2 KVR i 2 PKR) za 0,5 dana.

3.4.5. BETONSKI RADOVI

Ugradnja betona u armiranu temeljnu ploču objekta

Q=29,08 m³

| | | | |
|---|-------|-------|--------|
| BE.05.202-4. | | | |
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Nabavka i ugradnja betona u temelje do 30 m ³ . Ugradnja sa pumpom | 0,350 | 0,350 | 0,700 |
| | | | 0,700 |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{29,08 \cdot 0,700}{4 \cdot 8} = 0,63 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 4 radnika (2 KVR i 2 PKR) za 1 dan.

Ugradnja betona u armiranu ploču objekta

$$Q=30,45 \text{ m}^3$$

| BE.05.202-4. | | | |
|---|-------|-------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Nabavka i ugradnja betona u temelje do 30 m ³ . Ugradnja sa pumpom | 0,350 | 0,350 | 0,700 |
| | | | 0,700 |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{30,45 \cdot 0,700}{4 \cdot 8} = 0,66 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 4 radnika(2 KVR i 2 PKR) za 1 dan.

Ugradnja betona u armiranu ploču objekta

$$Q=30,45 \text{ m}^3$$

| BE.05.202-4. | | | |
|---|-------|-------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Nabavka i ugradnja betona u temelje do 30 m ³ . Ugradnja sa pumpom | 0,350 | 0,350 | 0,700 |
| | | | 0,700 |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{30,45 \cdot 0,700}{4 \cdot 8} = 0,66 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 4 radnika(2 KVR i 2 PKR) za 1 dan.

Ugradnja betona u armiranu stepenište objekta

$$Q=30,45 \text{ m}^3$$

| BE.05.205-4. | | | |
|--|-------|-------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Nabavka i ugradnja betona u složene dijelove do 0,12 m ³ . Ugradnja sa pumpom | 2,150 | 3,150 | 5,300 |
| | | | 5,300 |

$$T_{Uk} = \frac{Q*N}{R*T} = \frac{2,58*5,300}{4*8} = 0,42 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 4 radnika(2 KVR i 2 PKR) za 0,5 dana.

Ugradnja estriha debljine 5cm za keramiku. Postavlja se mreža Q131

$$Q = 515 \text{ m}^2$$

| GN-400-908 | | | |
|--|------|------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Nabavka i ugradnja estriha debljine 5 cm za keramiku. Ugrađuje se pumpom | 0,26 | 0,14 | 0,40 |
| | | | 0,40 |

$$T_{Uk} = \frac{Q*N}{R*T} = \frac{515*0,40}{8*8} = 3,22 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 8 radnika(4 KVR i 4 PKR) za 3,5 dana.

3.4.6. ZIDARSKI RADOVI

Zidanje zidova blok opekom debljine 25 cm.

$$Q = 204,48 \text{ m}^2$$

| ZE,06.304-1 | | | |
|---|-----|------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Zidanje zidova blok opekom debljine 25 cm u dryfixu | 1,1 | 3,20 | 44 |
| | | | 4,40 |

$$T_{Uk} = \frac{Q*N}{R*T} = \frac{204*4,40}{8*8} = 14,025 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 8 radnika(4 KVR i 4 PKR) za 14 dana.

Zidanje zidova 1 kata blok opekrom debljine 25 cm

$$Q=204,48 \text{ m}^2$$

| ZE,06.304-1 | | | |
|--|-----|------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Zidanje zidova blok opekrom debljine 25 cm u dryfixu | 1,1 | 3,20 | 44 |
| | | | 4,40 |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{204 \cdot 4,40}{8 \cdot 8} = 14,025 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 8 radnika (4 KVR i 4 PKR) za 14 dana.

Zidanje zidova 2 kata blok opekrom debljine 25cm

$$Q=204,48 \text{ m}^2$$

| ZE,06.304-1 | | | |
|--|-----|------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Zidanje zidova blok opekrom debljine 25 cm u dryfixu | 1,1 | 3,20 | 44 |
| | | | 4,40 |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{204 \cdot 4,40}{8 \cdot 8} = 14,025 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 8 radnika (4 KVR i 4 PKR) za 14 dana.

3.4.7. ZIDARSKI RADOVI - GIPSERSKI

Dobava, dostava i ugradnja gipsanih pregradnih zidova s metalnom podkonstrukcijom debljine 5 cm te ugradnja staklene vune u šupljine

$$Q=551,07 \text{ m}^2$$

| GN-301-911 | | | |
|--|-------|-------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Ugradnja pregradnih zidova od gipsanih ploča | 0,144 | 0,907 | 1,051 |
| | | | 1,051 |

NORMATIV MATERIJALA

| | | |
|------------------|------|----------------|
| Gips ploče | 1,03 | m ² |
| Građevinski gips | 2,00 | Kg |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{551,07 \cdot 1,051}{8 \cdot 8} = 9,04 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 8 radnika (4KVR i 4PKR) za 9 dana.

Dobava, dostava i ugradnja gipsanih spušenih stropova od 10 cm s metalnom podkonstrukcijom te ugradnja staklene vune u šupljine

$$Q = 515,43 \text{ m}^2$$

| | | | |
|--|-------|-------|--------|
| ZI.06.941.-1 | | | |
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Montaža spuštenog stropa od gipsanih ploča | 0,280 | 0,400 | 0,680 |
| | | | 0,680 |

NORMATIV MATERIJALA

| | | |
|----------------|-------|----------------|
| Gips ploče | 1,1 | m ² |
| Cementna žbuka | 0,005 | m ³ |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{515,43 \cdot 0,680}{8 \cdot 8} = 5,48 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 8 radnika (4 KVR i 4 PKR) za 5,5 dana.

3.4.8. HIDROIZLACIJSKI RADOVI

Nabava i dovoz materijala na gradilište. Postavljanje hidroizolacije u obliku TPO folije i brtvljenje folije.

$$Q=203 \text{ m}^2$$

| ZI.06.932-A | | | |
|---|-------|-------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Postavljanje hidroizolacije na horizontalne dijelove objekta. | 0,170 | 0,170 | 0,340 |
| | | | 0,680 |

$$T_{Uk} = \frac{Q*N}{R*T} = \frac{203*0,340}{9*8} = 0,95 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 9 radnika(5KVR i 4PKR) za 1 dan.

3.4.9. LIČILAČKI RADOVI

Obrada unutrašnjih gipsarskih zidova (brušenje i bojanje zidova)

$$Q=471,3*3=1413,9 \text{ m}^2$$

| GN-531-101 | | | |
|--------------------------------------|-------|-----|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Brušenje i bojanje gipsarskih zidova | 0,119 | / | 0,119 |
| | | | 0,119 |

NORMATIV MATERIJALA

| | | |
|------------------|-------|-----------------|
| Brusni papir | 20 | cm ² |
| Gips za gletanje | 0,012 | Kg |
| Voda | 0,001 | m ³ |
| Boja | 0,070 | Kg |

$$T_{Uk} = \frac{Q*N}{R*T} = \frac{1413*0,119}{8*8} = 0,26 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 8 radnika(4 KVR i 4 PKR) za 0,5 dana.

Obrada unutrašnjih spuštenih stropova u bijeloj boji (brušenje i bojanje zidova)

Q=515,43 m²

| GN-531-101 | | | |
|---|-------|-----|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Gletanje , brušenje te silikoniranje stropa | 0,062 | / | 0,062 |
| Farbanje stropa u 2 sloja | 0,080 | / | 0,080 |
| | | | 1,142 |

NORMATIV MATERIJALA

| | | |
|------------------|--------|----------------|
| Gips za gletanje | 0,006 | Kg |
| Voda | 0,024 | m ³ |
| Boja | 0,0001 | Kg |

$$T_{Uk} = \frac{Q \cdot N}{R \cdot T} = \frac{515,43 \cdot 1,142}{8 \cdot 8} = 9 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 8 radnika(4KVR i 4PKR) za 9 dana.

3.4.10. KERAMIČARSKI RADOVI

Nabava i ugradnja keramičkih pločica koje se lijepo na pod sa fleksibilnim ljepilom te fugiranje pločica sa fugom po želji investitora.

Q=515,43 m²

| GN-501-115-3 | | | |
|--|------|------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Popločavanje poda keramičkim pločicama | 0,46 | 0,90 | 1,36 |
| | | | 1,36 |

NORMATIV MATERIJALA

| | | |
|--------------------|--------|----------------|
| Keramičke pločice | 11 | Kom |
| Voda | 0,0005 | m ³ |
| Ljepilo za pločice | 4 | Kg |

$$T_{Uk} = \frac{Q*N}{R*T} = \frac{515,43*1,36}{8*8} = 11 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 8 radnika(4KVR i 4PKR) za 11 dana.

Nabava i ugradnja keramičkih pločica koje se lijepo na zidove u kupaonama sa fleksibilnim ljepilom te fugiranje pločica sa fugom po želji investitora.

$$Q=133,2 \text{ m}^2$$

| GN-501-123 | | | |
|--|------|------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Popločavanje zida keramičkim pločicama | 0,74 | 1,18 | 1,92 |
| | | | 1,92 |

NORMATIV MATERIJALA

| | | |
|--------------------|--------|----------------|
| Keramičke pločice | 26 | Kom |
| Voda | 0,0005 | m ³ |
| Ljepilo za pločice | 2 | Kg |

$$T_{Uk} = \frac{Q*N}{R*T} = \frac{133,2*1,92}{8*8} = 4 \text{ dana}$$

Posao će obaviti grupa od 8 radnika(4 KVR i 4 PKR) za 4 dana.

3.4.11. ZIDARSKI RADOVI

Izrada fasade od 10 cm po pravilima struke na građevinskom objektu

$$Q=521 \text{ m}^2$$

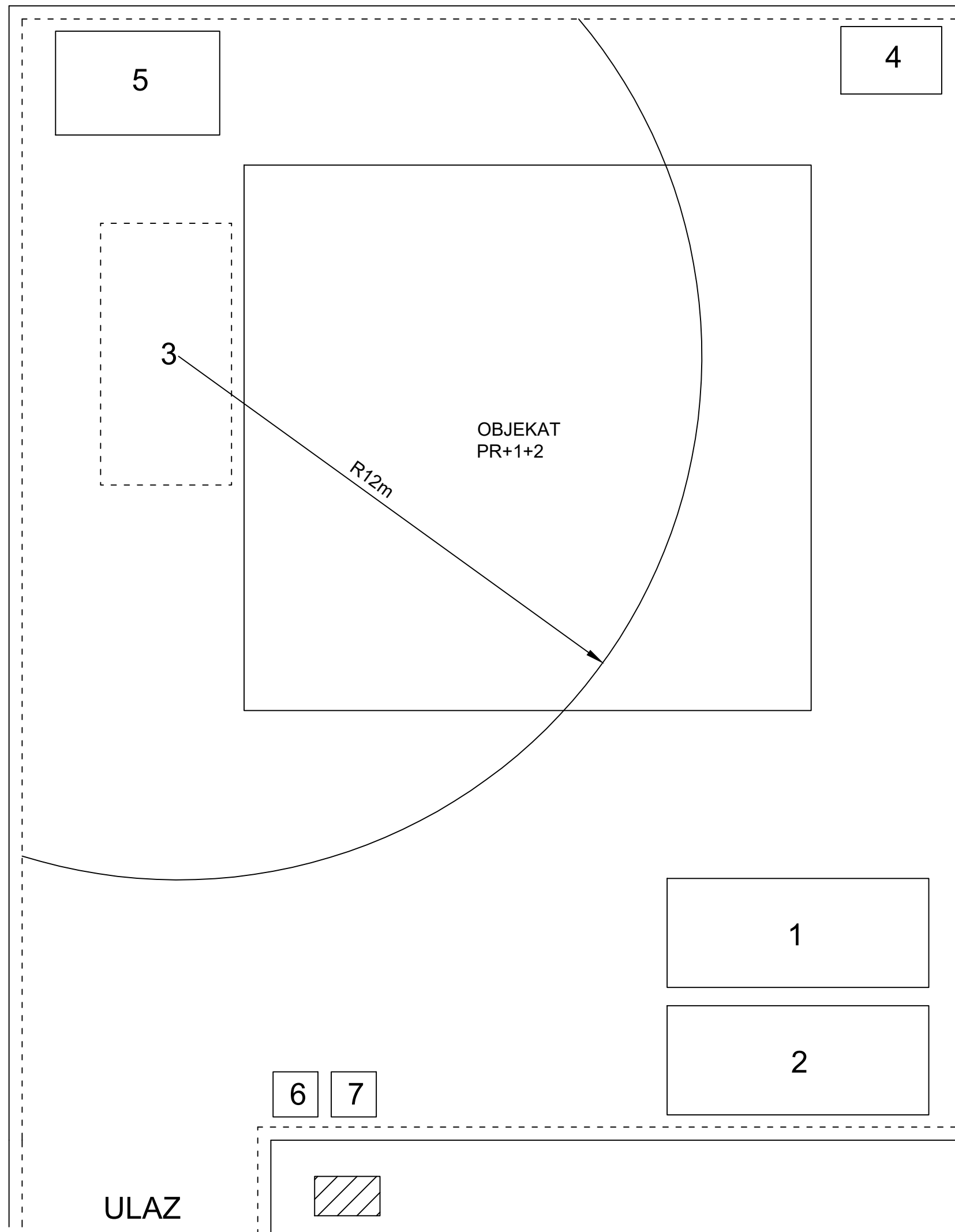
| GN.421.112.13 | | | |
|--|------|------|--------|
| Opis radne operacije | PKR | KVR | UKUPNO |
| Postavljanje fasade debljine 10 cm ,završni sloj je granulacije 1,5 mm | 0,63 | 0,25 | 0,88 |
| | | | 0,88 |

$$T_{Uk} = \frac{Q*N}{R*T} = \frac{521*0,88}{8*8} = 7,1 \text{ dan}$$

Posao će obaviti grupa od 8 radnika (4 KVR i 4 PKR) za 7,5 dana.


3.5. Shema organizacije gradilišta

Organizacija gradilišta je jako bitan faktor u planiranju gradilišta. Pripremni radovi čine važan aspekt jer omogućuju da se gradnja objekta odvija po planu gradnje. Gradilište mora biti osigurano kako za ljude u prolazu, tako i za radnike na gradilištu. Gradilište uvijek treba biti čisto i posloženo kako bi se omogućilo lakše praćenje stanja gradnje i materijala na njemu. Na ulazu u gradilište mora biti ploča koja sadrži podatke o nazivu objekta, investitoru, nadzornom inženjeru, izvođaču radova i datum početka i završetka gradnje. U sklopu projekta radi se i shema gradilišta koja mora sadržavati: ogradu gradilišta, prostor za čuvara ako su vrijedne stvari na njemu, prostor za alat, prostor za garderobu, prostor za otpad, prostor za tehničko osoblje na gradilištu te priključke vode i struje za mogući rad na njemu.



LEGENDA

-  - GRADILIŠNA TABLA
-  - ZAŠTITNA OGRADA
- 1 - UPRAVA GRADILIŠTA
- 2 - GARDEROBA
- 3 - MJESTO ISTOVARA
(KAMION S KRANOM)
- 4 - SANITARNI ČVOR
- 5 - PRIVREMENA
DEPONIJA
- 6 - PRIKLJUČAK VODE
- 7 - PRIKLJUČAK STRUJE
-  - RADIJUS KRANA

| | | | |
|--|-----------------------------|--|--------------------|
|  GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI | | | |
| Završni rad: IZRADA PROJEKTA ORGANIZACIJE GRAĐENJA STAMBENE ZGRADE U NOVOM VINODOLSKOM | | Sadržaj nacрта: SHEMA GRADILIŠTA | |
| Student: Ljupko Stojak | | Kolegij: ORGANIZACIJA GRAĐENJA | |
| Mentor: Izv. prof. dr. sc. Ivan Marović, dipl. ing. građ. | Datum: 10.09.2022 | Mjerilo: M1:100 | List: 1. |

3.6. Gantogram

Gantogram je grafička metoda za dinamičko planiranje radova čiji je raspored prikazan horizontalnim linijama duljine proporcionalne trajanju aktivnosti. U grafičkom dijelu nalazi se vremenska os i prikaz aktivnosti građenja u vremenu. [6]

| Project ID | Task Mode | Task Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Resource Names |
|------------|-----------|-------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| 1 | | Pripremni radovi | 4 days | Thu 15.9.22 | Tue 20.9.22 | | |
| 2 | | Iskopi za temeljnu ploču | 1 day | Wed 21.9.22 | Wed 21.9.22 | 1 | |
| 3 | | Armirački radovi prizemlja | 3 days | Thu 22.9.22 | Mon 26.9.22 | 2 | |
| 4 | | Betonski radovi prizemlja | 1 day | Tue 27.9.22 | Tue 27.9.22 | 3 | |
| 5 | | Zidarski radovi prizemlja | 14 days | Thu 6.10.22 | Tue 25.10.22 | 4FS+6 days | |
| 6 | | Tesarski radovi prizemlja | 1 day | Mon 31.10.22 | Mon 31.10.22 | 5FS+3 days | |
| 7 | | Armirački radovi 1. kata | 3 days | Tue 1.11.22 | Thu 3.11.22 | 6 | |
| 8 | | Betonski radovi 1. kata | 1 day | Fri 4.11.22 | Fri 4.11.22 | 7 | |
| 9 | | Zidarski radovi 1. kata | 14 days | Tue 15.11.22 | Fri 2.12.22 | 8FS+6 days | |
| 10 | | Tesarski radovi 1. kata | 1 day | Mon 5.12.22 | Mon 5.12.22 | 9 | |
| 11 | | Armirački radovi 2. kata | 3 days | Fri 9.12.22 | Tue 13.12.22 | 10FS+3 days | |
| 12 | | Betonski radovi 2.kata | 1 day | Wed 14.12.22 | Wed 14.12.22 | 11 | |
| 13 | | Zidarski radovi 2. kata | 14 days | Fri 23.12.22 | Wed 11.1.23 | 12FS+6 days | |
| 14 | | Tesarski radovi 2. kata | 1 day | Thu 12.1.23 | Thu 12.1.23 | 13 | |
| 15 | | Ostali armirački radovi | 3 days | Fri 13.1.23 | Tue 17.1.23 | 14 | |
| 16 | | Ostali betonski radovi | 1 day | Wed 18.1.23 | Wed 18.1.23 | 15 | |
| 17 | | Gipsarski radovi | 5 days | Wed 25.1.23 | Tue 31.1.23 | 16FS+4 days | |
| 18 | | Hidroizolacija krova | 1 day | Wed 1.2.23 | Wed 1.2.23 | 17 | |
| 19 | | Fasaderski radovi | 7 days | Thu 2.2.23 | Fri 10.2.23 | 18 | |
| 20 | | Gipsarski radovi 1. kata | 5 days | Thu 16.2.23 | Wed 22.2.23 | 19FS+3 days | |
| 21 | | Gipsarski radovi 2. kata | 5 days | Tue 28.2.23 | Mon 6.3.23 | 20FS+3 days | |
| 22 | | Keramičarski radovi 1. kata | 5 days | Fri 10.3.23 | Thu 16.3.23 | 21FS+3 days | |
| 23 | | Keramičarski radovi 2. kata | 5 days | Wed 22.3.23 | Tue 28.3.23 | 22FS+3 days | |
| 24 | | Ličilački radovi 2. kata | 3 days | Wed 22.3.23 | Fri 24.3.23 | 23SS | |
| 25 | | Keramičarski radovi prizemlja | 5 days | Thu 30.3.23 | Wed 5.4.23 | 24FS+3 days | |
| 26 | | Ličilački radovi 1. kata | 3 days | Thu 30.3.23 | Mon 3.4.23 | 25SS | |
| 27 | | Ličilački radovi prizemlja | 3 days | Fri 7.4.23 | Tue 11.4.23 | 26FS+3 days | |

3.7. Tehnološko izvješće organizacije i tehnologije građenja

Projektom organizacije građenja radilo se na stambenoj zgradi na lokaciji Novi Vinodolski na katastarskoj čestici 5858/49, k.o. Novi Vinodolski. Radovi su započeli u rujnu 2020. godine. Investitor je morao prije samog početka radova ishodovati dokumentaciju koja je bila potrebna za građevinu. Nakon dokumentacije se moglo početi sa krčenjem parcele te iskopom bagerom. Na ovom gradilištu se koristio CAT bager i kamion kiper Iveco. Višak materijala se odvezio na deponiju u blizini gradilišta. Svi materijali na gradilište su se dovozili kamionom iz JAX-a koji se nalazio 3 km udaljen od gradilišta. Beton se dovlačio iz NOVI BETON koji je udaljen 3 km. Nakon svakog betoniranja ostavljali su se uzorci betona u obliku kocke koji su se kasnije nosili u IGH-Kukuljanovo na provjeru kvalitete betona. Uzorci betona su bili zadovoljavajući tako da se moglo nastaviti sa daljnjim radovima. Za radove na fasadi trebalo je pratiti vremenske prilike zbog toga što se fasada treba izvoditi u idealnim uvjetima (bez jakoga vjetra, padalina i velikih oscilacija u temperaturi). U zimskom periodu također je trebalo pratiti vremensku prognozu. Na lokaciji su česti udari bure u zimskom razdoblju koja zna stvarati probleme za cestovni promet, najviše za kamione. Prije farbanja zidova treba se utvrditi kvaliteta zidova. Nakon završetka objekta prelazi se na uređenje okoliša. Kada radovi završe investitor može tražiti uporabnu dozvolu da se može prebivati. Zgrada je rađena po propisima struke.

4. Zaključak

Završnim radom prikazana je izrada projekta organizacije građenja na stambenoj zgradi u Novom Vinodolskom. Cilj završnog rada bio je predvidjeti moguće greške i zastoje na gradilištu, dobro ih proučiti i riješiti. Projekt organizacije gradilišta bitan je da se izvođač dovede u poziciju u kojoj će mogućnost za financijske pogreške biti što manja te da radna snaga na gradilištu bude što bolje usklađena i iskorištena. Pomoću dobre organizacije ljudi, vremenskih utjecaja i organizacije gradilišta možemo povećati efikasnost i brzinu rada, a samim time i moguća kašnjenja pri izvođenju radova. Projekt organizacije građenja daje podatke o gradilištu, broju ljudi, materijala i strojeva na gradilištu

5. Literatura

- [1] ALM projektantski ured Crikvenica-Glavni projekt
- [2] <https://www.katastar.hr/#/> (pristupljeno 20. kolovoza 2022.)
- [3] https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci¶m=k1&Grad=senj
(pristupljeno 21. kolovoza 2022.)
- [4] <https://www.google.com/maps/@44.4467472,16.4064761,7z>
pristupljeno 21. kolovoza 2022.)
- [5] Bučar ,G., 2003.:*Normativi i cijene u graditeljstvu*, Rijeka: Sveučilište Rijeci
- [6] Radujković, M.,2015.:*Organizacija građenja*, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu