Izgradnja obiteljske kuće u Radovcu

Mesarek, Martina

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:167453

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository

Sveučilište Sjever

Završni rad br. 323/GR/2018

Izgradnja obiteljske kuće u Radovcu

Martina Mesarek 0168/336

Varaždin, srpanj 2018. godine

Sveučilište Sjever

Odjel za Graditeljstvo

Završni rad br. 323/GR/2018

Izgradnja obiteljske kuće u Radovcu

Student

Martina Mesarek

Mentor

Mirna Amadori, dipl. ing. građ.

Varaždin, srpanj 2018. godine

Sveučilište Sjever
Sveučilišni centar Varaždin
104. brigade 3, HR–42000 Varaždin

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL: Odjel za graditeljstvo

PRISTUPNIK: Martina Mesarek | MATIČNI BROJ: 0168/336

DATUM: 27. VI. 2018. | KOLEGIJ: Organizacija građenja

NASLOV RADA: IZGRADNJA OBITELJSKE KUĆE U RADOVCU

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: BUILDING FAMILY HOUSE IN RADOVEC

MENTOR: Mirna Amadori | ZVANJE: predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. dr.sc. Božo Soldo, redoviti profesor
2. Mirna Amadori, predavač
3. dr. sc. Matija Orešković, viši predavač
4. dr. sc. Aniskin Aleksej, viši predavač
5.

Zadatak završnog rada

BROJ: 323/GR/2018

OPIS

Pristupnik u radu treba detaljno obraditi izvođenje građevinskih radova na obiteljskoj kući u Radovcu. Potrebno je navesti koji su sudionici u građenju, te izraditi tehnički opis građevine. Potrebno je izračunati koliki su troškovi izgradnje građevinskih radova na građevini, te izraditi organizaciju gradilišta.

U radu je potrebno obraditi slijedeće podnaslove:

1. Uvod
2. Organizacija sudionika u građenju
3. Tehnički opis građevine
4. Tehnologija izvođenja građevinskih radova
5. Shema gradilišta
6. Kalkulacija cijena
7. Vremenski plan izvođenja građevinskih radova
8. Zaključak
9. Literatura

ZADATAK URUČEN: 2.7.2018. | POTPIS MENTORA

REPUBLIKA HRVATSKA 5 SVEUČILIŠTE SJEVER KOPRIVNICA

Sažetak

Naslov rada: Izgradnja obiteljske kuće u Radovcu

Autor rada: Martina Mesarek

Mentor: Mirna Amadori, dipl. ing. građ.

U ovom završnom radu opisani su sudionici u gradnji te su oni pojedinačno objašnjeni. Nakon teorijske razrade sudionika u gradnji opisan je postupak izgradnje obiteljske kuće u Radovcu. Ponajprije je bilo potrebno izraditi tehnički opis građevine te opisati tehnologiju izvođenja građevinskih radova gdje je najbitnije spomenuti opremu koja se koristi na gradilištu te odakle se uzima potrebni materijal za kuću koja se gradi na klasičan način. Također sam na temelju obilaska gradilišta izradila shemu gradilišta na kojoj je prikazani smještaj privremenih gradilišnih objekata. Kalkulaciju cijena izradila sam koristeći podatke iz troškovnika te sam time dobila ukupnu cijenu svih građevinskih radova uključujući PDV iznosi 171.178,31 kn. Cijena izgradnje kuće po m^2 iznosi 503,43 kn što je vidljivo iz rekapitulacije troškova. Izradom vremenskog plana izvođenja dobila sam da radovi traju 2 mjeseca odnosno 52 dana.

Ključne riječi: sudionici u gradnji, tehnički opis, tehnologija izvođenja građevinskih radova, kalkulacija, rekapitulacija troškova, vremenski plan.

Abstract

Title: Construction process of family house in Radovec

Author: Martina Mesarek

Mentor: Mirna Amadori, dipl. ing. građ.

This finishing work provides detail and separately explanation of participants in construction process. Below theoretical developments of the participants in process of construction here is also explanation of entirely construction process of family house in Radovcu. The first step include technical description of building with a focus on description of technology related to the construction work in which the most important thing is to mention the equipment which has been used in construction site and the source of the material required to build house in a more traditional way. Also I have made the scheme of construction site and it represent housing of temporary construction objects. The calculation of the price which is based on data from competitions provides me a total amonunt of all construction work with PDV in a size of 171.178,31 kn. The price of house building by metre square is 503,43 kn which is visible from repetition cost. Finally the plan-implementation schedule provides that duration of construction work is two months or 52 days.

Key words: participants in construction process, technical description, technology related to the construction work, the calculation, repetition cost , the plan-implementation schedule

Popis korištenih kratica

k.č.br. – katastarska čestica – broj

k.o. – katastarska općina

kn – kuna

m – metar

m^2 – metar kvadratni

m^3 – metar kubni

cm – centimetar

d – debljina

tj. – to jest

sl. – slično

itd. – i tako dalje

AB – armirani beton

Sadržaj

1. UVOD....1

2. ORGANIZACIJA SUDIONIKA U GRAĐENJU....3

   2.1. Investitor....4

   2.2. Projektant....4

   2.3. Revident....4

   2.4. Izvođač....5

   2.5. Nadzorni inženjer....5

3. TEHNIČKI OPIS GRAĐEVINE....6

   3.1. Opći podaci....6

   3.2. Namjena građevine....6

   3.3. Položaj građevine na katastarskoj čestici....6

   3.4. Oblikovanje građevine....6

   3.5. Konstrukcija građevine....7

   3.6. Uređenje parcele....7

   3.7. Način priključka građevne čestice na prometnu infrastrukturu....7

   3.8. Način priključka građevne čestice na infrastrukturu....7

   3.9. Veličina i visina prostorija....8

   3.10. Završna obrada konstrukcije....8

4. TEHNOLOGIJA IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA....9

   4.1. Zemljani radovi....9

   4.2. Tesarski radovi....10

   4.3. Betonski i armirano-betonski radovi....11

   4.4. Zidarski radovi....12

   4.5. Izolaterski radovi....14

5. SHEMA GRADILIŠTA....15

   5.1. Smjernice za izradu sheme uređenja gradilišta....15

   5.2. Tlocrtni prikaz sheme gradilišta....16

6. KALKULACIJA CIJENE.....17
6.1. Općenito.....17
6.2. Zemljani radovi.....19
6.3. Tesarski radovi 19
6.4. Betonski i armirano-betonski radovi.....20
6.5. Zidarski radovi.....21
6.6. Izolaterski radovi.....21
6.7. Rekapitulacija troškova.....22
7. VREMENSKI PLAN IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA.....23
7.1. Grafički prikaz vremenskog plana izvođenja.....28
8. ZAKLJUČAK.....29
9. LITERATURA.....30
PRILOZI
Popis slika
Popis tablica

1. Uvod

Pojam organizacije prvi put javlja se u 18. stoljeću, dok se riječ organizacija (alat, oruđe) javlja u prvoj polovini 19. st. Prije toga čovjek je instinktivno, empirijskim putem rješavao probleme vezane uz organizaciju rada. Nauka o organizaciji rada pojavila se u pravom smislu riječi tek početkom našeg stoljeća, iako nema sumnje da su ljudi oduvijek imali nekakvu organizaciju. Bilo bi nezamislivo da se bez smišljene organizacije izgradi, recimo, Kineski zid. Povećanjem i razvojem ljudi, a samim time i saznanjima o novim materijalima, tehnologiji rada i slično, povećava se potreba za gradnju raznih objekata.

Razmjerno tome sve više dolazi do isticanja organizacije građenja, s obzirom na to da je trebalo mobilizirati, opskrbljivati i nadzirati sve veći broj ljudi kod izgradnje nekog objekta. Organizacija građenja stara je koliko i samo građenje te se već od najranijih početaka ljudskih aktivnosti na području građenja primjenjivalo i razvijalo organizacijsko razmišljanje kako bi ostvarili lakši, brži, sigurniji i što jeftiniji rad.

Organizacija rada je nauka toliko koliko koristi rezultate i metode ostalih naučnih disciplina: matematike, fizike, psihologije, fiziologije i dr.. Razni filozofi pokušavali su svojim djelima posebno obrađivati pitanja proizvodnje, intenziteta i podjele rada, upravljanja i slično. Temelj klasične teorije organizacije dao je Frederick Winslow Taylor (1856. – 1917.) koja prema njemu glasi da je organizacija sistem pravila, koji koordinira sredstva u cilju ostvarenja određenog rezultata, a organiziranje znači samo djelatno usklađivanje sredstava za ostvarenje cilja. Danas se organizacija građenja može definirati kao znanstvena i stručna disciplina koja se zasniva na interdisciplinarnim znanjima građevinarstva, ekonomije, organizacije rada, prava itd.. Prema tome organizacija građenja prvobitno je bila usmjerena na organizaciju gradilišta, po tom na pripremu građenja, a danas je suvremeni koncept organizacije građenja povezan s teorijom upravljanja projektom. Važnost organizacije za građevinarstvo je golema, jer rad bez organizacije nije samo najskuplji rad već često i rad kojim se dobru početnu ideju i dobre projekte može lako pretvoriti u neuspjehe.

Svaki graditeljski projekt kao i organizacijski sustav, u toku svog ograničenog trajanja ima svoje prirodno i ljudsko okruženje koje veoma kompleksno utječe na realizaciju građevinskog projekta, kao i poslovnog poduhvata. Pri tome se javljaju razne neizvjesnosti, financijski rizici, promjene projektantskih zamisli i slično, što zahtjeva posebnu fleksibilnost i dinamičnost u pristupu upravljanja i realizaciji odluka na gradilištu.

Svaki složeni rad neizostavno zahtijeva i niz složenih analiza koje moraju biti dokumentirane pošto svi dokumenti imaju svoju zadaću i značenje te vrijeme izrade i stupanj složenosti. Projekt organizacije građenja, temeljna je tehničko-ekonomska dokumentacija pripreme građenja kojom se usklađuju procesi, zadaci, izvršitelji i odgovornosti kako bi se ostvarili uvjeti za sigurno, ekonomično i pravodobno izvršenje koje rezultira građevinom prema zadanoj dokumentaciji i funkcionalnosti.

Iako se u praksi vjeruje da je projekt organizacije građenja isključivi zadatak izvođača, važno je da naručitelj pokrene izradu idejnog projekta organizacije građenja već u ranoj fazi te tako provjeri i izvodivost ključnih rješenja iz tehničke dokumentacije. U ovom slučaju odnosno projektu organizacije građenja obiteljske kuće naručitelj je ujedno i izvođač radova pa je tako pravovremeno provjerena izvodivost ključnih rješenja iz tehničke dokumentacije.

Ovim radom prikazat ću obradu projekta organizacije građenja obiteljske kuće u Radovcu. Potrebne podloge za izradu projekta organizacije građenja ustupio mi je izvođač odnosno građevinska tvrtka „Kirbi“ iz Otoka Virje. Na početku samog rada osvrnut ću se na hijerarhijsku strukturu sudionika u gradnji. U daljem tekstu radu bit će opisana tehnologija izvođenja i kalkulacija cijena za pojedine građevinske radove. Također ću u radu obuhvatiti izradu sheme gradilišta i terminski plan izvođenja građevinskih radova na obiteljskoj kući. Shemu gradilišta bilo je potrebno izraditi na temelju obilaska gradilišta jer izvođač nije bio u mogućnosti ustupiti mi istu.

2. Organizacija sudionika u građenju

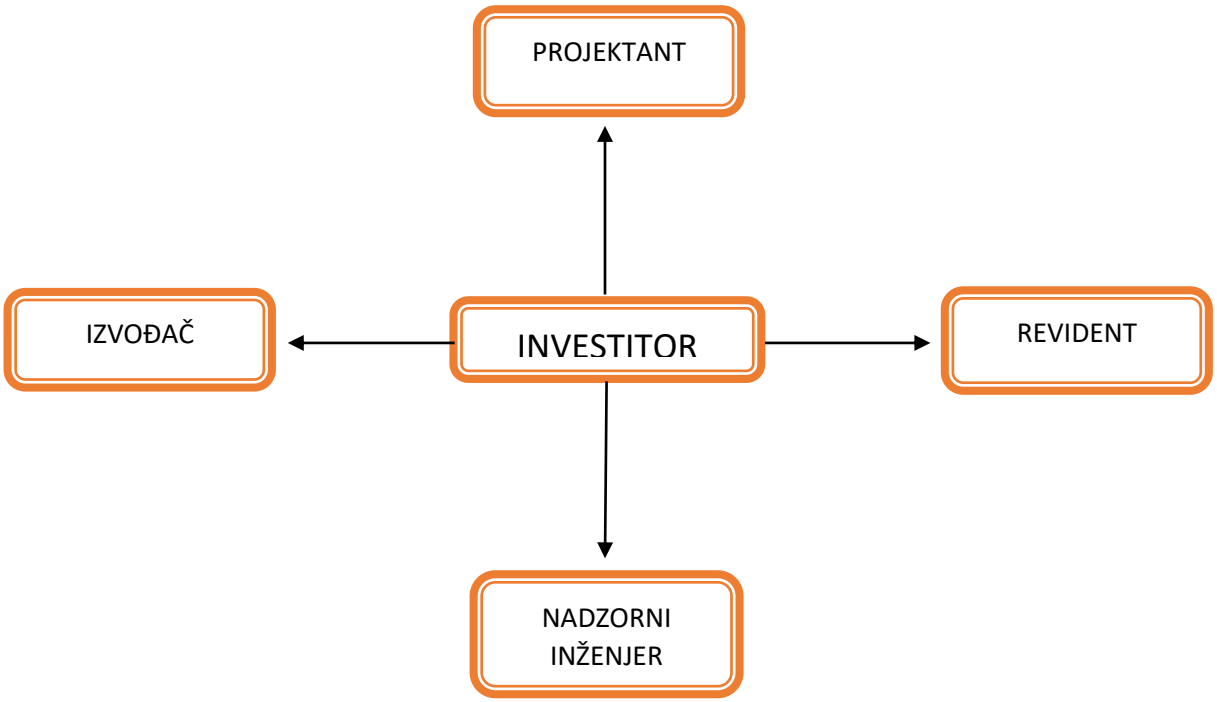
Kako bi mogli započeti gradnju moramo osigurati novčana sredstva koja se zovu investicije, a objekt izgrađen tim sredstvima naziva investicijski projekt. Budući da planiranje i vođenje investicije nije jednostavan posao, potrebno je sve uskladiti sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji, tehničkim propisima i standardima te Hrvatskim normama. Dio zakona o prostornom uređenju i gradnji uređuje: sudionike u građenju i njihove međusobne obveze, vrstu, opremu i kontrolu projekta, uređenje gradilišta, inspekcijski nadzor i drugo.

Sudionici u gradnji

Za što bolju organizaciju građenja vrlo važni čimbenici su sudionici u gradnji (Slika 2.1.) koji su:

- Investitor
- Projektant
- Revident
- Izvođač
- Nadzorni inženjer

Shematski prikaz sudionika u gradnji:



Slika 2.1. Shematski prikaz sudionika u gradnji

2.1. Investitor

Investitor je pravna ili fizička osoba u čije ime se gradi građevina. Izgradnja građevine proizlazi iz ljudske potrebe te se pri tome mora voditi računa da je građevina sastavni dio prostora u kojem se planira građenje. Okolni prostor će utjecati na funkcioniranje građevine, kao što će i građevina utjecati na prostor u kojem se nalazi. Projektiranjem građevinu moramo prilagoditi potrebama korisnika te su tako dužnosti i obveze investitora mnogobrojne.

2.2. Projektant

Projektant je fizička osoba ovlaštena za projektiranje koja prema posebnom zakonu ima pravo uporabe strukturnog naziva ovlašteni arhitekt ili ovlašteni inženjer. Projektant je odgovoran da projekt koji je izradio ispunjava propisane uvjete, da je građevina projektirana u skladu s lokacijskom dozvolom, odnosno uvjetima za građenje građevina propisanim prostornim planom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete.

2.3. Revident

Revident je fizička osoba koja je ovlaštena za kontrolu projekta. Ovlaštenje za obavljanje kontrole projekta daje i ukida Ministarstvo. Revident može biti osoba koja je diplomirani inženjer s najmanje 10 godina radnog iskustva u projektiranju, koja je projektirala u svojstvu odgovorne osobe građevine osobite inženjerske složenosti.
Kontrolu projekta ne može obaviti u čijoj je izradi u cijelosti ili djelomično sudjelovao ili ako je taj projekt u cijelosti ili djelomično izrađen ili nostrificiran u pravnoj osobi u kojoj je zaposlen. Odgovoran je da projekt ili dio projekta za koji je proveo kontrolu i dao pozitivno izvješće udovoljava zahtjevima iz ovog Zakona.

2.4. Izvođač

Izvođač je osoba koja gradi ili izvodi pojedine radove na građevini. Graditi ili izvoditi pojedine radove na građevini može osoba koja ispunjava uvjete za obavljanje djelatnosti građenja prema posebnom zakonu. Izvođač je dužan graditi u skladu s rješenjem o uvjetima građenja, potvrđenim glavnim projektom, odnosno građevinskom dozvolom određenu prema Zakonu o gradnji.

Izvođač imenuje inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova u svojstvu odgovorne osobe koja vodi građenje.

Ako u građenju sudjeluju dva ili više izvođača, investitor ugovorom o građenju određuje glavnog izvođača koji je odgovoran za međusobno usklađivanje radova i koji imenuje glavnog inženjera gradilišta.

2.5. Nadzorni inženjer

Nadzorni inženjer je fizička osoba koja prema posebnom zakonu ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlašteni arhitekt ili ovlašteni inženjer i provodi u ime investitora stručni nadzor građenja ako za to ispunjava uvjete građenja prema posebnom zakonu i propisima donesenim na temelju tog zakona.

Nadzorni inženjer ne može biti zaposlenik osobe koja je izvođač na istoj građevini. Glavni nadzorni inženjer odgovoran je za cjelovitost i međusobnu usklađenost stručnog nadzora građenja i dužan je o tome sastaviti završno izvješće. Istodobno može biti i nadzorni inženjer za određenu vrstu radova.

U našem slučaju promatrat ćemo odnos između investitora i izvođača pošto nam je investitor ujedno i izvođač radova. Situacija na koju smo naišli dovela nas je do toga da utvrdimo Zakonom o gradnji da li investitor može biti istovremenom i izvođač radova.

Prema članku 50. ovog Zakona ako je investitor ujedno i izvođač radova stručni nadzor mora povjeriti drugoj ovlaštenoj osobi za provedbu istog. U slučaju da je investitor fizička osoba (diplomirani inženjer ili inženjer odgovarajuće struke s položenim stručnim ispitom) može jednom u 5 godina za svoje potrebe obavljati stručni nadzor i projektirati stambene zgrade površine do 400 m^2. U ovom projektu investitor koji je ujedno i izvođač nije fizička osoba s potrebnim stručnim zvanjem, pa je bilo potrebno imenovati drugu ovlaštenu osobu za provedbu stručnog nadzora.

3. Tehnički opis

U tehničkom opisu vrlo nam je važno spomenuti opće podatke, namjenu građevine, položaj na katastarskoj čestici, samu konstrukciju građevine i sl..

3.1. Opći podaci

Planirana građevina za izgradnju je stambena obiteljska kuća te pomoćna zgrada koje se nalaze u mjestu k.o. Radovec, k.č.br. 521/1. Glavni ulaz na gradilište je sa sjeverne strane iz Varaždinske ulice.

Iznos površine tlocrtne projekcije stambene zgrade je 220,0 m^2, odnosno dimenzija 17,35 x 13,35 m, a površina pomoćne zgrade je 52,0 m^2, odnosno dimenzija 7,70 x 6,70 m.

3.2. Namjena građevine

Građevinski objekt namijenjen je za stambeni prostor koji sadržava jednu etažu i neuređeni tavan. Na istoj građevnoj parceli smještena je i pomoćna zgrada namijenjena za smještaj automobila.

3.3. Položaj građevine na katastarskoj čestici

Stambena građevina smještena je 3,35 m od zapadne granice parcele, a 6,4 m od istočne granice parcele. Građevinski pravac zgrade udaljen je 20,6 m od regulacijskog pravca. Detalji vezani uz smještaj stambene građevine na parceli jasno su vidljivi na grafičkom prikazu situacije koji je priložen u nastavku rada.

3.4. Oblikovanje građevine

Građevina je tlocrtno razvedenog pravokutnog oblika dimenzija 15,23x17,30 m s terasom. Stambena građevina sastoji se od jedne stambene jedinice i neuređenog tavana. Pomoćna građevina sastoji se samo od prizemlja.

Krov pomoćne građevine je dvostrešan dok je na stambenoj građevini četverostrešna s nagibom od 28º sa peterokutnom kupolom pod istim nagibom te dvostrešnom nadstrešnicom iznad ulaza građevine. Pokrov krova je od glinenog crijepa. Visina vijenca građevine iznosi 3,90 m dok je ukupna visina građevine 7,75 m.

3.5. Konstrukcija građevine

Građevina je izgrađena od zidane konstrukcije. Na građevini su izvedeni trakasti armirano-betonski temelji i temeljne grede u zemlji. Vanjski zidovi su debljine 30 cm, a unutarnji pregradni zidovi 25 i 12 cm ovisno o statičkom proračunu.

Ploče, grede, stubišta, vertikalni i horizontalni serklaži su armirano-betonski. Sama krovna konstrukcija izgrađena je od drvene građe s crijepnim pokrovom. Sve konstrukcije u stambenoj građevini su toplinski izolirane i hidroizolirane.

3.6. Uređenje parcele

Uređenje građevne čestice sastoji se od asfaltnog prilaza od 5% i zelene površine od 85% ukupne veličine čestice koja iznosi 2733 m² dok je na ostatku površine građevni dio od 10%.

3.7. Način priključenja građevne čestice na prometnu infrastrukturu

Pristup predmetnoj parceli je direktno s javne prometnice na sjevernoj strani parcele sa Varaždinske ulice. S javne prometnice ostvaruje se kolni i pješački prilaz.

3.8. Način priključenja građevne čestice na infrastrukturu

Gradilište veličine 2733 m^2 se nalazi na parceli na kojoj je provedena cijela infrastruktura pa s toga ima osiguranu pitku i tehničku vodu te električnu energiju, a predviđa se i priključak na telefonsku mrežu. Odvodnja sanitarnih otpadnih voda izvodi se preko kanalizacijskog okna. Za zagrijavanje prostora predviđa se centralno grijanje na kruto gorivo.

3.9. Veličina i visina prostorija

Veličina prostorija unutar predmetne građevine projektirane su ovisno o namjeni prostorija i u skladu s time određene su dimenzije i površine istih. Tlocrtna površina svih prostorija unutar građevine veća je od minimalno potrebnih dimenzija i osigurava normalno i nesmetano korištenje prostora u smislu potrebnih količina volumena zraka kao i provjetravanja putem prozorskih otvora na fasadi i ventilacijskih kanala u kuhinji i kupaonici. Minimalna svijetla visina u etažama prizemlja i kata iznosi 2,60 m.

3.10. Završna obrada konstrukcije

Sve podne obloge unutar građevine izvest će se prema zahtjevima namjene prostorije. Podovi u kupaonici, wc-u, kuhinji, kotlovnici, terasi i vanjskom stubištu obloženi su keramičkim pločicama debljine 1 cm, a podovi u spavaćim sobama, dnevnom boravku i hodniku su obloženi hrastovim parketom prve klase debljine 2 cm. Vanjska stolarija je PVC dok je sva unutarnja stolarija drvena. Zidovi kupaonice i kuhinjskih niša obloženi su keramičkim pločicama dok se obrada ostalih zidova i stropova izvodi gletanjem i ličenjem disperzivnim bojama.

4. Tehnologija izvođenja građevinskih radova

Tehnologija kroz određivanje tehnološkog procesa čini važnu fazu za organizaciju i planiranje proizvodnje, za određivanje trajanja pojedinih radova. Najvažniji procesi kao elementi tehnološkog podsustava karakteristični za većinu objekata iz širokog spektra graditeljskih radova su zemljani radovi, tesarski radovi, betonski i armirano-betonski, zidarski i izolaterski radovi koji će se obraditi u nastavku.

4.1. Zemljani radovi

Zemljani radovi započinju čišćenjem terena od raslinja i smeća. Nakon toga slijedi nam faza skidanja humusa i širokog iskopa (Slika 4.1.) u debljini od 5 cm od prirodne kote terena. Sva zemlja iskopa gurat će se na udaljenost od 50 m koja će se kasnije, koliko će to biti potrebno, koristiti u svrhe uređenja okoliša i natrpavanja. Strojni i ručni iskop temeljnih traka na dubini od 102 cm od prirodne kote terena i širine 50 cm. Sve visinske razlike određuju se pomoću nivelira (Slika 4.2.). Na mjestu na kojem je predviđena pomoćna zgrada vršit će se iskop za temeljne trake na dubini od 80 cm. Dno građevnog rova nabija se vibro nabijačima, a između temelja će zatim biti potrebno nasipavanje batudom u visini od 20 cm.



Slika 4.1. Široki iskop terena



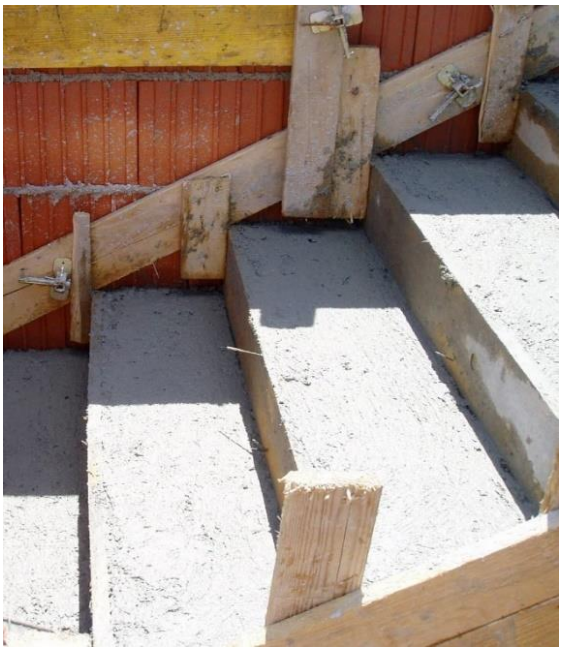
Slika 4.2. Određivanje visinskih razlika uz pomoć nivelira

4.2. Tesarski radovi

Kod tesarskih radova važno je napomenuti da je razvoj oplatnih sustava usmjeren na to da se što je moguće više smanji izrada elemenata na gradilištu, a što je više moguće primjenjuju gotovi elementi oplate pripremljeni za montažu. Naši tesarski radovi izvodit će se „DOKA“ oplatama i daščanom oplatom koje se na gradilište dopremaju kamionima. Oplate se montiraju na mjestu predviđenom za betoniranje temeljnih traka, horizontalnih i vertikalnih serklaža, donju armirano-betonsku podlogu zatim međukatne stropne ploče i stepenice (Slika 4.4.), nakon betoniranja oplate se demontiraju i sele na sljedećem predviđenom mjestu za betoniranje. Za potrebe našeg gradilišta koristit ćemo maloplošne oplate te stoga nema potrebe za toranjskom ili kranskom dizalicom. Nakon što nam oplate više neće biti potrebne treba ih demontirati, očistiti te otpremiti s gradilišta. U naše tesarske radove ubraja se i izrada krovišta (Slika 4.3.). Presjeci i raspored građe određeni su projektom i statičkim proračunom. Sve se izvodi od zdrave crnogorične građe II klase. Nagibi krovnih ploha je 30º. Građa mora biti zaštićena antiinsekticidnim premazima/penetracijom, a sva potrebna krovna drvena građa i oplata dopremat će se kamionima direktno na gradilište.



Slika 4.3. Izrada krovne konstrukcije



Slika 4.4. Izrada daščane oplate za stepenice

4.3. Betonski i armirano-betonski radovi

Beton se na gradilište doprema iz najbliže betonare „Tehnobeton“, a prijevoz betona obavljat će autoprijevoznik „Sirek“. Tako dopremljen beton se ugrađuje pomoću betonske pumpe ili direktno iz miksera. Ugradnja betona vrši se za temeljne trake prizemlja zgrade u zemlji betonom klase C 20/25 (Slika 4.5.), zatim za donju armirano-betonsku podlogu debljine 15 cm betonom klase C 16/20 (Slika 4.6.), AB vertikalnih i horizontalnih serklaža prizemlja i kata te greda betonom klase C 25/30, međukatne stropne AB ploče prizemlja i AB stepenica betonom klase C 25/30. Sve se izvodi prema projektu i statičkom proračunu. Kako bi provjerili kvalitetu betona potrebno je uzeti uzorak betona te napraviti „kocku“ dimenzija 15x15x15 cm za ispitivanje. Nakon završetka betonskih radova beton je potrebno njegovati, što se obavlja zalijevanjem. Sva armatura se priprema, ispravlja, čisti i savija u armiračnici „Tehnobeton“. Potom se kamionima doprema na gradilišnom deponiju gdje se sortira. Nakon toga se transportira na objekt te se ugrađuje u unaprijed postavljenu oplatu, tako postavljena armatura se konačno montira i veže u cjeline i nakon pregleda nadzornog inženjera i kompletnog sklapanja i provjere oplata zalijeva se betonom.



Slika 4.5. Betonirani trakasti temelji



Slika 4.6. Priprema za betoniranje temeljne ploče

4.4. Zidarski radovi

Zidarske radove započinjemo dopremanjem svog potrebnog materijala na gradilište. Pijesak, vapno, cement i šuplja blok opeka normalnog formata doprema se kamionima na gradilište dok vodu koristimo iz privremenog priključka na gradski vodovod. Zidanje zidova prizemlja (Slika 4.7.) debljine 30 cm šupljom blok opekom 29x19x19 cm, zidanje unutarnjih zidova kuće i zidova garaže debljine 25 cm šupljom blok opekom 25x19x19 cm i zidanje pregradnih zidova debljine 12 cm šupljom blok opekom 12x50x25 cm (Slika 4.8.). Kompletno zidanje obavlja se u produžnom mortu, 1:3:9. Opeka za zidanje mora biti prvoklasna s minimalnim odstupanjima po HRN.

Ukoliko nemaju potrebnu vlažnost zidani elementi se prije ugradbe moraju vlažiti vodom. Opeka potrebna za zidanje na gradilište je dopremljena iz ciglane „Cerje Tužno“. Žbukanje zidova i stropova može se izvoditi tek nakon što se utvrdi da su zidovi i stropovi izvedeni u skladu s tehničkim mjerama, propisima i mjerama koji su propisani.



Slika 4.7. Zidanje zidova prizemlja



Slika 4.8. Zidanje pregradnih zidova

4.5. Izolaterski radovi

Izolaterski radovi vrlo su bitni faktor kod gradnje objekta. Prije početka izvođenja izolaterskih radova treba izvršiti kontrolu ispravnosti i kvalitete podloge. Podloga za hidroizolaciju mora biti suha, čvrsta, ravna i bez betonskih šupljina (glatka) te očišćena od prašine i raznih nečistoća. U toku izvođenja hidroizolacija ili poslije njihovog završetka dok su još hidroizolacije nezaštićene (Slika 4.10.) ne smije se preko njih hodati, vršiti prijevoz materijala ili bilo kakvo skladištenje. Hidroizolacija, te toplinska i zvučna izolacija moraju biti od materijala koji odgovaraju Hrvatskim normama. Hidroizolacijski radovi kod temelja i između ploče i zidova obavljat će se bitumenskom trakom (Slika 4.9.) dok će se kao toplinska izolacija zidova i potkrovlja koristiti XPS određene debljine. Sav materijal dopremat će se na gradilištu kamionima te ručno prenašati do mjesta ugradbe.



Slika 4.9. Postavljanje hidroizolacije



Slika 4.10. Hidroizolacija temelja kuće

5. Shema gradilišta

Shema gradilišta prikazuje tlocrtni grafički prikaz svih planiranih objekata potrebnih za gradnju građevine, razmještaja svih potrebnih priključaka za komunalnu infrastrukturu za potrebe građenja i sl. Radi u mjerilu 1:200 za sve objekte visokogradnje.

5.1. Smjernice za izradu sheme gradilišta

Kod izrade shema zadatak je organizirati prostor gradilišta na ekonomičan i siguran način. Svi pojedinačni sadržaji moraju biti povezani u skladnu cjelinu kojom se logička povezanost dijelova i uvjeta organiziranog rada na povezanim procesima građenja.

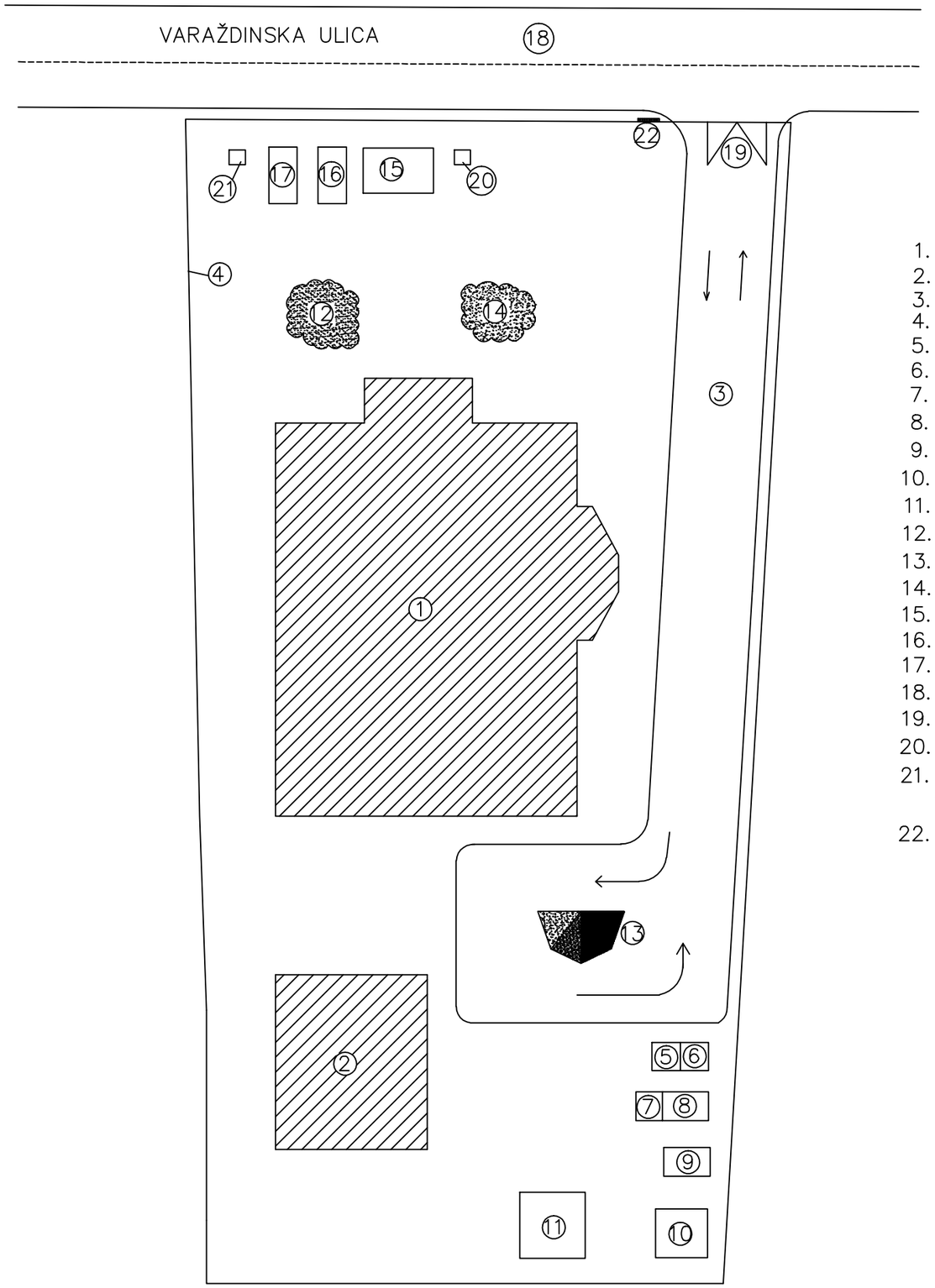
U shemi gradilišta prikazuju se sljedeći sadržaji :

- Građevina u izgradnji s naznakom vanjskih dimenzija i karakterističnih visina
- Granica gradilišta s oznakom ograda i ulaza/izlaza
- Prikaz postojećih građevina s naznakom dijelova koji se ruše ili nadograđuju
- Svi privremeni objekti za boravak i rad ljudi s ucrtanim dimenzijama
- Skladišta, deponija, pogoni i radione s ucrtanim dimenzijama i pristupnim putovima
- Privremen prometnice na gradilištu s oznakom širine i prikazom smjera kretanja i okretišta te parkirališta
- Ključni strojevi s prikazom mjesta u radu i izvan rada ili servisiranja
- Položaj kranova i dizalica s prikazom kranjske staze, naznakom visine, dohvata i nosivosti i slijeda mogućih položaja u radu
- Instalacija s prostornim prikazom priključka na javnu mrežu, razvoda na gradilištu i mjesta svih priključaka.

Shema gradilišta koju sam priložila u nastavku izradila sam na temelju obilaska gradilišta jer mi ju investitor odnosno izvođač radova nije ustupio. Na shemi sam jasno prikazala smještaj privremenih gradilišnih objekata, privremena priključenja na infrastrukturu (električnu struju i na vodovodnu mrežu). Također je važno napomenuti da mi se gradilišna ograda nalazi na granicama parcele te da se ulaz na gradilište nalazi na sjeveroistoku gdje je ujedno i postavljena tabla gradilišta. Gradilišni promet odvija se u dva smjera s time da se okretište nalazi oko deponija rastresitog materijala. Detaljni prikaz i sadržaj privremenih objekata prikazan je na shemi gradilišta u nastavku.

5.2. Tlocrtni prikaz sheme gradilišta

SHEMA GRADILIŠTA M1:500



1. TLOCRT
2. TLOCRT POMOĆNE ZGRADE
3. GRADILIŠNI PUT
4. GRADILIŠNA OGRADA
5. MJEŠALICA ZA MORT I BETON
6. NADSTREŠNICA ZA CEMNT I VAPNO
7. TESARSKI POGON
8. SKLADIŠTE DRVENE GRAĐE
9. SKLADIŠTE ARMATURE
10. SKLADIŠTE ALATA
11. SKLADIŠTE MATERIJALA
12. DEPONIJA ZEMLJANOG MATERIJALA
13. DEPONIJA RASTRESITOG MATERIJALA
14. DEPONIJA VIŠKA OTPADNOG MATERIJALA
15. PARKIRALIŠTE ZA OSOBNE AUTOMOBILE
16. KONTEJNER UPRAVE
17. KONTEJNER SANITARIJE
18. GLAVNA GRADSKA ULICA
19. ULAZ NA GRADILIŠTE
20. PRIVREMENI PRIKUČAK NA MREŽU ELEKTRIČNE ENERGIJE
21. PRIVREMENI PRIKUČAK NA GRADSKI VODOVOD I KALIZACIJSKU MREŽU
22. TABLA GRADILIŠTA

VRSTA PROJEKTA: PROJEKT ORGANIZACIJE GRAĐENJA	
NAZIV GRAĐEVINE: OBITELJSKA KUĆA U RADOVCU	
DIO PROJEKTA: SHEMA GRADILIŠTA	MJERILO: 1:500
DATUM: svibanj 2018.	IZRADILA: MARTINA MESAREK

6. Kalkulacija cijene

Kalkulacija je računski postupak kojim se obračunavaju svi troškovi koji čine cijenu koštanja. Služi za donošenje poslovnih odluka, kontrolu troškova i ekonomičnosti, povezanost troškova i učinaka.

6.1. Općenito

Kalkulacija je kritični posao pri ugovaranju poslova u građevinarstvu. To je jedan od najtežih i najizazovnijih poslova pri ugovaranju, koji zahtijeva znanje i razumijevanja područja projektiranja, metodu građenja, financije i prava kao i posredovanje poslovne pronicljivosti i sposobnosti. Zbog složenosti posla i neizvjesnosti u kojoj se donose odluke o budućim izvršenjima radova moguće su velike pogreške. Izračun troškova mora biti precizan i pouzdan a dobivene vrijednosti točne jer davanjem pogrešne cijene može rezultirati gubitkom ili nedobivanjem posla.

U građevinskoj kalkulaciji proračunavaju se planski troškovi prije izvršenja rada, što znači da se izračunom određuje najbolja procjena budućih stvarnih troškova. Postupak kalkulacije provodi se proračunom troškova po jedinici proizvoda (jediničnih troškova) za svaki radni proces, a potom se množenjem s količinom određuju ukupni troškovi procesa. Tijekom proračuna odvojeno se računaju direktni troškovi neposrednog rada, materijala i strojeva/opreme u procesima te indirektni troškovi kao posredni troškovi gradilišta i uprave neophodni da bi se rad u procesima mogao obavljati. Izračun troškova je podloga za određivanje cijene. Razlikujemo tri vrste cijena:

- cijena korištenja
- cijena prodaje
- cijena nabave.

Zadaci kalkulacije mogu se opisati posebice kao:

- utvrđivanje planskih troškova i cijena za izvršenje određenog rada
- podloga za ekonomsko vrednovanje izabrane tehnologije i organizacije građenja pri građenju
- temeljna podloga za dodjelu poslova građenja, jer je cijena važan kriterij ponude
- podloga za usporedbu planirani – stvarni troškovi i analizu po završetku građenja.

Prema vremenu kada se izrađuju građevinske kalkulacije mogu biti:

- prethodne ili planske – sastavljaju se prije početka građenja na temelju raspoloživih podloga, a rade ih građevinari koji su detaljno upoznati s procesima građenja
- naknadne ili okončane – sastavljaju se po svršetku rada, na temelju stvarnih podataka, a rade ih stručne službe poduzeća na osnovi prispjelih računa za izvršene radove i usluge.

Kalkulacija cijene građevine provodi se tijekom svih faza građevinskog projekta, pri čemu se nastoji povećati točnost izračuna planske kalkulacije i što više se približiti stvarnim troškovima koji će se moći odrediti istom po svršetku svih radova. Postupak kalkulacije u početku je relativno jednostavan jer se iz podataka prošlih sličnih građenja određuje okvirna cijena, ali se kasnije tijekom izrade tehničke dokumentacije za građenje te kod izrade ponude pretvara u složen izračun.

U ovom radu tablično sam prikazala izradu kalkulacija za pojedine građevinske radove. Tablica kalkulacija cijene sastoji se od opisa radova, jedinične mjere, količine rada, jedinične cijene, normativa te ukupne cijene pojedinih radova. Nakon tabličnog prikaza kalkulacije cijene iz kojih je vidljiva ukupna cijena svih građevinskih radova izračunala sam cijenu koštanja građevinskih radova po m^2 izgradnje.

Ukupnu cijenu koštanja građevinskih radova dobila sam na način da sam pomnožila količinu radova s jediničnom cijenom.

Formula za izračun ukupne cijene koštanja:

$$\mathbf{Uc = N \times Jc}$$

Uc – ukupna cijena koštanja radova

N – količina radova

Jc – jedinična cijena rada

6.2. Zemljani radovi

ST.	OPIS RADOVA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	NORMATIV (sati rada/jed.mjere)	UKUPNA CIJENA (kn)
1.	Strojno skidanje humusa i zemlje debljine 5 cm, s guranjem na udaljenost do 50m.	m^3	7,70	63,20	0,08	486,64
2.	Strojni i ručni iskop zemlje III ktg - za trakasto temelje, uračunato osiguranje iskopa ili razupiranje ako je potrebno. Odlaganje iskopanog materijala na gradilištu.	m^3	31,73	74,90	2,20	2376,58
3.	Dobava i ugradnja trake za uzemljenje po obodima objekta i izvodima po uglovima	m	60,00	52,32	0,10	3139,20
4.	Dobava i nasipavanje batudom između temelja, visine 20 cm	m^3	23,00	102,40	0,90	2355,20
I	**ZEMLJANI RADOVI UKUPNO:**					8357,62

Tablica 6.1. Kalkulacija cijena zemljanih radova

6.3. Tesarski radovi

ST.	OPIS RADOVA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	NORMATIV (sati rada/jed.mjere)	UKUPNA CIJENA (kn)
1.	Izrada i montaža konstrukcije višestrešnog krova obiteljske kuće sa garažom. Presjeci i raspored građe određeni su projektom i statičkim proračunom. Sve se izvodi od zdrave crnogorične građe II klase. Nagibi krovnih ploha je 30°.					
	Građa mora biti zaštićena antiinsekticidnim premazima/penetracijom. Cijena uključuje sav potreban rad, transport, materijal, premazivanje zaštitnim sredstvima i svi okovi, anker papuče i pribor za pričvršćenje.					
	Obračun po m^2 tlocrtne površine.	m^2	123,00	86,60	0,32	10651,80
2.	Izrada daščane oplate krova od dobro prosušenih dasaka debljine 2.4 cm širine min. 12 cm. /Umjesto postave dašćane oplate moguće je postaviti vodootporne ploče ("OSB" ili sl.)/. U cijenu uključiti dobavu i postavu krovne ljepenke.					
	Obračun po m^2 kose površine krova.	m^2	142,00	25,40	0,60	3606,80
II	**TESARSKI RADOVI UKUPNO:**					14258,60

Tablica 6.2. Kalkulacija cijena tesarskih radova

6.4. Betonski i armirano-betonski

ST.	OPIS RADOVA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	NORMATIV (sati rada/jed.mjere)	UKUPNA CIJENA (kn)
1.	Dobava i ugradnja betona za temeljne trake prizemlja zgrade u zemlji, te po potrebi u običnoj oplati. Oplata u cijeni. Klasa betona C-20/25					
	beton	m^3	31,73	37,83	1,15	1200,35
	oplata	m^2	33,00	82,20	0,85	2712,60
	armatura	kg	941,62	3,00	0,04	2824,86
2.	Dobava i ugradnja betona za donju armirano-betonsku podlogu d=15cm, s pripremom za postavu hidroizolacije. Klasa betona C-16/20					
	beton	m^3	22,50	37,83	0,48	850,50
	oplata	m^2	7,00	82,20	0,52	575,40
	armatura	kg	730,80	3,00	0,04	2190,00
3.	Betoniranje arm. bet.vertikalnih serklaža prizemlja i kata. Sve se izvodi prema projektu i statičkom proračunu. Klasa betona C-25/30					
	beton	m^3	7,48	41,26	1,15	308,62
	oplata	m^2	38,40	79,63	0,87	3057,00
	armatura	kg	729,28	3,00	0,04	2187,84
4.	Betoniranje arm. bet.horizontalnih serklaža i greda (obična oplata). Sve se izvodi prema projektu i statičkom proračunu.					
	beton	m^3	9,06	41,26	1,15	373,82
	oplata	m^2	50,60	90,00	0,87	4554,00
	armatura	kg	1159,74	3,00	0,04	3479,22
5.	Betoniranje međukatne stropne arm. bet.ploče prizemlja. Sve se izvodi prema projektu i statičkom proračunu.					
	beton	m^3	22,95	41,26	0,41	946,92
	oplata ploče	m^2	120,55	90,00	0,52	10849,50
	armatura	kg	1250,54	3,00	0,04	3751,62
6.	Betoniranje 2 stupa na poziciji terase. Sve se izvodi prema projektu i statičkom proračunu					
	beton	m^3	0,46	41,26	1,15	18,98
	oplata	m^2	6,24	90,00	0,52	561,60
	armatura	kg	69,00	3,00	0,04	207,00
7.	Betoniranje ab stepenica. Sve se izvodi prema projektu i statičkom proračunu.					
	beton	m^3	1,30	103,13	1,40	134,07
	oplata	m^2	7,70	100,30	2,70	772,31
	armatura	kg	130,00	3,00	0,04	390,00
8.	Izrada i montaža arm.bet. vodonepropusne trodijelne septičke taložnice dim. VxŠxD = 5,0x2,80x2,0m. Debljina stjenke 20cm. U cijenu uključiti ljevano željezni poklopac.	kom	1,00	5830,17	25,50	5831,17
III	**BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI UKUPNO**					**47777,37**

Tablica 6.3. Kalkulacija cijena betonskih i armirano-betonskih radova

6.5. Zidarski radovi

ST.	OPIS RADOVA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	NORMATIV (sati rada/jed.mjere)	UKUPNA CIJENA (kn)
1.	Zidanje zidova prizemlja i kata debljine 30 cm šupljom blok opekom 29x19x19 cm u produžnom mortu, 1:3:9.	m^3	43,01	580,40	4,54	24963,00
2.	Zidanje unutarnjih zidova kuće i zidova garaže debljine 25 cm šupljom blok opekom 25x19x19 cm u produžnom mortu, 1:3:9.	m^3	7,64	580,40	2,76	4434,26
3.	Zidanje pregradnih zidova debljine 12.0 cm šupljom blok opekom u produžnom mortu.	m^2	69,62	252,00	2,76	17544,24
4.	Dobava i ugradba opečnih nadvoja u zid debljine 12.0 cm.	m	4,75	128,00	0,35	608,00
5.	Dobava i ugradba opečnih nadvoja u zid debljine 25.0 cm.	m	5,00	148,80	0,40	744,00
6.	Dobava i ugradba opečnih nadvoja u zid debljine 30.0 cm.	m	44,25	180,00	0,50	7965,00
7.	Dobava i zidanje dimnjaka od gotovih elemenata sa unutarnjom cijevi profila fi 20 cm. Elementi od šljako betona zidaju se u produžnom mortu, a kiselootporne šamotne cijevi spajaju se kiselootpornim kitom i na spojevima omataju trak.dimnjak - 1 kom	m	8,00	356,47	0,90	2851,76
8.	Čišćenje građevine za vrijeme građenja i priprema za primopredaju, te odvoz svega otpadnog materijala sa gradilišne deponije na udaljenost do 5,0 km.	paušal	1,00	5000,00	0,5	5000
IV	**ZIDARSKI RADOVI UKUPNO**					**64110,26**

Tablica 6.4. Kalkulacija cijena zidarskih radova

6.6. Izolaterski radovi

ST.	OPIS RADOVA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	NORMATIV (sati rada/jed.mjere)	UKUPNA CIJENA (kn)
1.	Dobava i izrada horizontalne hidroizolacijske folije ispod zidova prizemlja V-4 (tip kao SIKA ili sl.).	m^2	54,00	45,00	0,0316	2430,00
V	**IZOLATERSKI RADOVI UKUPNO**					**2430,00**

Tablica 6.5. Kalkulacija cijena izolaterskih radova

6.7. Rekapitulacija troškova

Nakon izrade kalkulacija građevinskih radova dobili smo da ukupni troškovi s PDV-om iznose 171.178,31 kn. Nadalje u tekstu tabelarno je prikazana rekapitulacija građevinskih radova te izračunata cijena građevinskih radova po m^2 bruto površine objekta čiji je iznos 629,33 kn odnosno 86,20 € po m^2.

VRSTE RADOVA	JEDINIČNA MJERA	CIJENA
ZEMLJANI RADOVI:	kn	8.357,62
TESARSKI RADOVI:	kn	14.258,60
BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI:	kn	47.777,37
ZIDARSKI RADOVI:	kn	64.110,26
IZOLATERSKI RADOVI:	kn	2.430,00
UKUPNA CIJENA GRAĐEVINSKIH RADOVA:	kn	**136.933,85**
PDV 25%	kn	**34.233,46**
UKUPNA CIJENA GRAĐEVINSKIH RADOVA s PDV-om:	kn	**171.178,31**
BRUTO POVRŠINA OBJEKTA:	m^2	**272,00**
CIJENA GRAĐEVINSKIH RADOVA PO m^2 BRUTO POVRŠINE OBJEKTA:	kn/m^2	**503,43**

Tablica 6.6. Rekapitulacija troškova

Kako bi dobili cijenu građevinskih radova po m^2 bruto površine objekta potrebno je dobivenu ukupnu cijenu građevinskih radova podijeliti s ukupnom bruto površinom objekta što je i prikazano u tablici.

Izračunala sam prema formuli:

$$cijena\ građevinskih\ radova\ po\ m^2 = \frac{ukupna\ cijena\ građevinskih\ radova}{bruto\ površina\ objekta}$$

7. Vremenski plan izvođenja građevinskih radova

Planiranje se može opisati kao postupak u kojem se predviđaju događaji i aktivnosti budućih pothvata, a potom se na osnovi poznatih podataka i podloge te postavljene tehnologije i organizacije rada provodi njihovo povezivanje, dimenzioniranje, raspoređivanje i kontrola izvršenja. Planovi građenja se prikazuju pomoću različitih metoda, to je u pravilu grafički prikaz s brojkama i tekstom koji pojašnjavaju neke specifične podatke. U praksi se najviše rabe linijski planovi, od kojih je među građevinarima najpopularniji gantogram.

Gantogram je grafička metoda za dinamičko planiranje radova odnosno za prikazivanje trajanja aktivnosti kojem se označava vrsta rada, početak pojedine vrste rada, trajanje vrste rada i ukupno trajanje radova. Ovisno o duljini trajanja aktivnosti, vremenske jedinice mogu biti izražene u satima, danima i mjesecima. Plan građenja sam i ja također prikazala pomoću gantograma koji je izrađen na temelju pripadajućih normativa, količine radova, broju radnih sati te broju radne snage.

Formula izračuna glasi:

$$\mathbf{T_{ij} = (Q*t_n) / (S*t_s)}$$

gdje je: $\mathbf{T_{ij}}$ – vrijeme trajanja aktivnosti

$\mathbf{Q}$ – količina radova

$\mathbf{t_n}$ – normativ aktivnosti

$\mathbf{S}$ – broj radnika

$\mathbf{t_s}$ – trajanje radnog dana u satima

Na temelju svih stavaka troškovnika sastavila sam aktivnosti prema tehnološkom redoslijedu radova te sam ih u nastavku tabelarno prikazala.

I	ZEMLJANI RADOVI	Broj radnih sati na dan t_s = 8				
ST.	OPIS RADOVA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	BROJ RADNIKA	NORMATIV (sati rada/jed.mjere)	VRIJEME AKTIVNOSTI (dani)
1.	Strojno skidanje humusa i zemlje debljine 5 cm, s guranjem na udaljenost do 50m.	m³	7,70	1,00	0,08	0,077
2.	Strojni i ručni iskop zemlje III ktg - za trakasto temelje, uračunato osiguranje iskopa ili razupiranje ako je potrebno. Odlaganje iskopanog materijala na gradilištu.	m³	31,73	2,00	2,20	2,90
3.	Dobava i ugradnja trake za uzemljenje po obodima objekta i izvodima po uglovima	m	60,00	2,00	0,10	0,40
4.	Dobava i nasipavanje batudom između temelja, visine 20 cm	m³	23,00	3,00	0,90	0,80
I	**ZEMLJANI RADOVI UKUPNO:**					4,180

Tablica 7.1. Izračun trajanja aktivnosti za zemljane radove

II	TESARSKI RADOVI	Broj radnih sati na dan t_s = 8				
ST.	OPIS RADOVA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	BROJ RADNIKA	NORMATIV (sati rada/jed.mjere)	VRIJEME AKTIVNOSTI (dani)
1.	Izrada i montaža konstrukcije višestrešnog krova obiteljske kuće sa garažom. Presjeci i raspored građe određeni su projektom i statičkim proračunom. Sve se izvodi od zdrave crnogorične građe II klase. Nagibi krovnih ploha je 30°.					
	Građa mora biti zaštićena antiinsekticidnim premazima/penetracijom. Cijena uključuje sav potreban rad, transport, materijal, premazivanje zaštitnim sredstvima i svi okovi, anker papuče i pribor za pričvršćenje.					
	Obračun po m² tlocrtne površine.	m²	123,00	4,00	0,32	1,23
2.	Izrada daščane oplate krova od dobro prosušenih dasaka debljine 2.4 cm širine min. 12 cm. /Umjesto postave dašćane oplate moguće je postaviti vodootporne ploče (“OSB” ili sl.)/. U cijenu uključiti dobavu i postavu krovne ljepenke.					
	Obračun po m² kose površine krova.	m²	142,00	4,00	0,60	2,46
II	**TESARSKI RADOVI UKUPNO:**					3,69

Tablica 7.2. Izračun trajanja aktivnosti za tesarske radove

III	**BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI**	Broj radnih sati na dan t_s = 8				
ST.	OPIS RADOVA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	BROJ RADNIKA	NORMATIV (sati rada/jed.mjere)	VRIJEME AKTIVNOSTI (dani)
1.	Dobava i ugradnja betona za temeljne trake prizemlja zgrade u zemlji, te po potrebi u običnoj oplati. Oplata u cijeni. Klasa betona C-20/25					
	beton	m^3	31,73	3,00	1,15	1,50
	oplata	m^2	33,00	2,00	0,85	1,80
	armatura	kg	941,62	4,00	0,04	1,17
2.	Dobava i ugradnja betona za donju armirano-betonsku podlogu d=15cm, s pripremom za postavu hidroizolacije. Klasa betona C-16/20					
	beton	m^3	22,50	2,00	0,48	0,67
	oplata	m^2	7,00	2,00	0,52	0,30
	armatura	kg	730,80	2,00	0,04	1,82
3.	Betoniranje arm. bet.vertikalnih serklaža prizemlja i kata. Sve se izvodi prema projektu i statičkom proračunu. Klasa betona C-25/30					
	beton	m^3	7,48	2,00	1,15	0,70
	oplata	m^2	38,40	79,63	0,87	2,08
	armatura	kg	729,28	2,00	0,04	1,90
4.	Betoniranje arm. bet.horizontalnih serklaža i greda (obična oplata). Sve se izvodi prema projektu i statičkom proračunu.					
	beton	m^3	9,06	2,00	1,15	0,65
	oplata	m^2	50,60	4,00	0,87	1,40
	armatura	kg	1159,74	4,00	0,04	1,45
5.	Betoniranje međukatne stropne arm. bet.ploče prizemlja. Sve se izvodi prema projektu i statičkom proračunu.					
	beton	m^3	22,95	2,00	0,41	0,60
	oplata ploče	m^2	120,55	3,00	0,52	2,61
	armatura	kg	1250,54	3,00	0,04	2,10
6.	Betoniranje 2 stupa na poziciji terase. Sve se izvodi prema projektu i statičkom proračunu					
	beton	m^3	0,46	41,26	1,15	0,03
	oplata	m^2	6,24	90,00	0,52	0,20
	armatura	kg	69,00	3,00	0,04	0,18
7.	Betoniranje ab stepenica. Sve se izvodi prema projektu i statičkom proračunu.					
	beton	m^3	1,30	2,00	1,40	0,11
	oplata	m^2	7,70	2,00	2,70	1,30
	armatura	kg	130,00	2,00	0,04	0,32
8.	Izrada i montaža arm.bet. vodonepropusne trodijelne septičke taložnice dim. VxŠxD = 5,0x2,80x2,0m. Debljina stjenke 20cm. U cijenu uključiti ljevano željezni poklopac.	kom	1,00	2,00	25,50	1,60
III	**BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI UKUPNO**					**24,50**

Tablica 7.3. Izračun trajanja aktivnosti za betonske i armirano-betonske radove

IV	ZIDARSKI RADOVI	Broj radnih sati na dan t_s = 8				
ST.	OPIS RADOVA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	BROJ RADNIKA	NORMATIV (sati rada/jed.mjere)	VRIJEME AKTIVNOSTI (dani)
1.	Zidanje zidova prizemlja i kata debljine 30 cm šupljom blok opekom 29x19x19 cm u produžnom mortu, 1:3:9.	m³	43,01	3,00	4,54	8,14
2.	Zidanje unutarnjih zidova kuće i zidova garaže debljine 25 cm šupljom blok opekom 25x19x19 cm u produžnom mortu, 1:3:9.	m³	7,64	3,00	2,76	0,88
3.	Zidanje pregradnih zidova debljine 12.0 cm šupljom blok opekom u produžnom mortu.	m²	69,62	4,00	2,76	6,00
4.	Dobava i ugradba opečnih nadvoja u zid debljine 12.0 cm.	m	4,75	2,00	0,35	0,10
5.	Dobava i ugradba opečnih nadvoja u zid debljine 25.0 cm.	m	5,00	2,00	0,40	0,13
6.	Dobava i ugradba opečnih nadvoja u zid debljine 30.0 cm.	m	44,25	2,00	0,50	1,40
7.	Dobava i zidanje dimnjaka od gotovih elemenata sa unutarnjom cijevi profila fi 20 cm. Elementi od šljako betona zidaju se u produžnom mortu, a kiselootporne šamotne cijevi spajaju se kiselootpornim kitom i na spojevima omataju trak.dimnjak - 1 kom	m	8,00	2,00	0,90	0,45
8.	Čišćenje građevine za vrijeme građenja i priprema za primopredaju, te odvoz svega otpadnog materijala sa gradilišne deponije na udaljenost do 5,0 km.	paušal	1,00	1,00	0,5	0,06
IV	**ZIDARSKI RADOVI UKUPNO**					**17,16**

Tablica 7.4. Izračun trajanja aktivnosti za zidarske radove

IZOLATERSKI RADOVI	Broj radnih sati na dan t_s = 8				
OPIS RADOVA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	BROJ RADNIKA	NORMATIV (sati rada/jed.mjere)	VRIJEME AKTIVNOSTI (dani)
Dobava i izrada horizontalne hidroizolacijske folije ispod zidova prizemlja V-4 (tip kao SIKA ili sl.).	m²	54,00	2,00	0,0316	0,11
IZOLATERSKI RADOVI UKUPNO					**0,11**

Tablica 7.5. Izračun trajanja aktivnosti za izolaterske radove

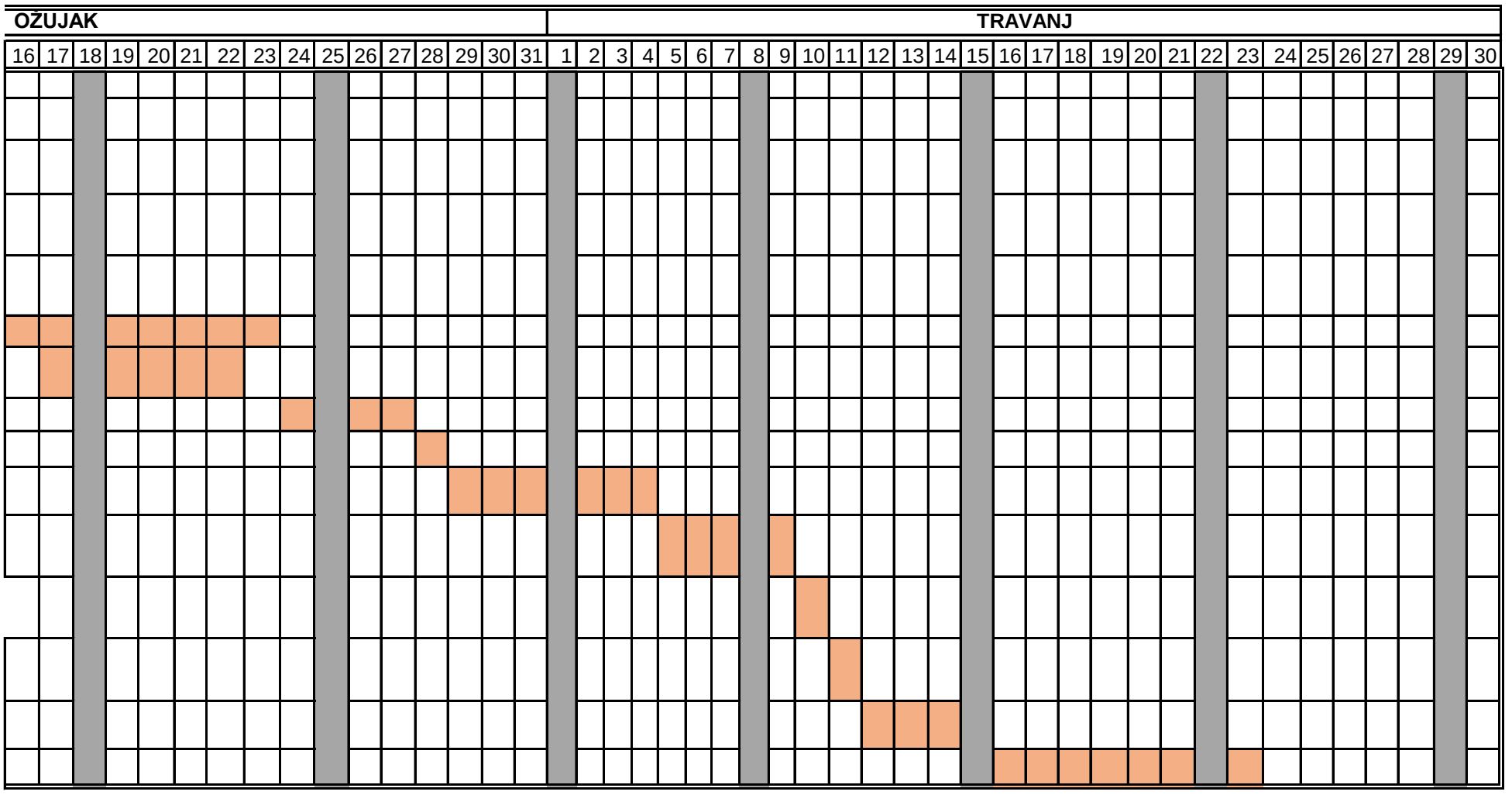
Na temelju dobivenih trajanja aktivnosti koji su prikazani u radnim danima izradila sam vremenski plan trajanja radova iz kojeg je vidljivo da radovi traju 52 radna dana. Iz tablica vidimo da nam pojedine aktivnosti traju manje od jednog dana odnosno da je više aktivnosti moguće obavljati paralelno. Temeljem toga izradila sam tabelarni prikaz trajanja aktivnosti gdje su pojedine aktivnosti spojene.

Aktivnost:		Trajanje:
1	Strojno skidanje humusa i strojni i ručni iskop zemlje, s guranjem	3 dana
2	Ugradnja betona za temeljne trake prizemlja uključujući armaturu i oplatu	4 dana
3	Dobava i ugradnja betona za donju armirano-betonsku podlogu, postavljanje oplate i armature i priprema za hidroizolaciju	4 dana
4	Postavljanje hidroizolacije između donje podloge i zidova i nasipavanje batudom oko temelja	1 dan
5	Zidanje zidova prizemlja i dobava i ugradnja opečnih nadvoja	9 dana
6	Betoniranje vertikalnih armirano-betonskih serklaža s oplatom i armaturom	5 dana
7	Betoniranje horizontalnih serklaža s oplatom i armaturom	3 dana
8	Zidanje dimnjaka	1 dana
9	Betoniranje međukatne stropne ploče i dva stupa s oplatom i armaturom	6 dana
10	Betoniranje armirano-betonskih stepenica i septičke taložnice uključujući armaturu i oplatu	4 dana
11	Ugradnja trake za uzemljenje po obodima objekta i izvodi po uglovima i čišćenje građevine za vrijeme građenja	1 dan
12	Izrada i montaža konstrukcije višestrešnog krova kuće s garažom	1 dan
13	Izrada daščane oplate krova	3 dana
14	Zidanje pregradnih zidova kuće i zidova garaže	7 dana

Tablica 7.6. tabelarni prikaz spojenih aktivnosti

7.1. Grafički prikaz vremenskog plana izvođenja

GANTOGRAM																				
STAVKA	OPIS RADOVA	Trajanje	Početak	Kraj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	OBITELJSKA KUĆA U RADOVCU	52 dana	Čet 01/03/18	Pon 30/04/18															
1	Strojno skidanje humusa i strojni i ručni iskop zemlje, s guranjem	3 dana	Čet 01/03/18	Sub 03/03/18															
2	Ugradnja betona za temeljne trake prizemlja uključujući armaturu i oplatu	4 dana	Pon 05/03/18	Čet 08/03/18															
3	Dobava i ugradnja betona za donju armirano-betonsku podlogu, postavljanje oplate i armature i priprema za hidroizolaciju	4 dana	Čet 08/03/18	Pon 12/03/18															
4	Postavljanje hidroizolacije između donje podloge i zidova i nasipavanje batudom oko temelja	1 dan	Uto 13/03/18	Uto 13/03/18															
5	Zidanje zidova prizemlja i dobava i ugradnja opečnih nadvoja	9 dana	Sri 14/03/18	Pet 23/03/18															
6	Betoniranje vertikalnih armirano-betonskih serklaža s oplatom i armaturom	5 dana	Sub 17/03/18	Čet 22/03/18															
7	Betoniranje horizontalnih serklaža s oplatom i armaturom	3 dana	Sub 24/03/18	Uto 27/03/18															
8	Zidanje dimnjaka	1 dan	Sri 28/03/18	Sri 28/03/18															
9	Betoniranje međukatne stropne ploče i dva stupa s oplatom i armaturom	6 dana	Čet 29/03/18	Sri 04/04/18															
10	Betoniranje armirano-betonskih stepenica i septičke taložnice uključujući armaturu i oplatu	4 dana	Čet 05/04/18	Pon 09/04/18															
11	Ugradnja trake za uzemljenje po obodima objekta i izvodi po uglovima i čišćenje građevine za vrijeme građenja	1 dan	Uto 10/04/18	Uto 10/04/18															
12	Izrada i montaža konstrukcije višestrešnog krova kuće s garažom	1 dan	Sri 11/04/18	Sri 11/04/18															
13	Izrada daščane oplate krova	3 dana	Čet 12/04/18	Sub 14/04/18															
14	Zidanje pregradnih zidova kuće i zidova garaže	7 dana	Pon 16/04/18	Pon 23/04/18															


OŽUJAK
TRAVANJ
16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

8. Zaključak

Projekt organizacije građenja daje funkcioniranje sustava s odgovorima što i kako graditi, dinamiku prijelaza iz jednog stanja u drugo, pravila upravljanja i prijedlogom odluka. Njega treba uskladiti sa specifičnostima gradilišta objekata i okoline u kojoj se građenje provodi, to se također vidi iz priložene situacije koju sam dobila od izvođača.

Na temelju podloga koje sam dobila od investitora koji je ujedno i izvođač radova izradila sam projekt organizacije građenja za obiteljsku kuću. Na temelju izrađenih kalkulacija dobila sam da je cijena koštanja građevinskih radova s PDV-om za obiteljsku kuću 171.178,31 kn dok je cijena koštanja po metru kvadratnom bez PDV-a 503,43 kn. Predviđeno trajanje građevinskih radova prema vremenskom planu koji sam sama izradila je 52 dana. Građevinski radovi su započeli u ožujku i završili u travnju ove godine. Sam tijek izvođenja radova odvijao se bez značajnih poteškoća i zastoja. Objekt je kvalitetno izveden te je uredno prošao tehnički pregled.

Predmetni objekt koji sam odabrala za razradu projekta organizacije građenja odličan je primjer da vidimo koliku važnu ulogu igra sam projekt organizacije, a to je da nam omogućava brzo, kvalitetno i ekonomično građenje u što kraćem vremenskom roku bez gubitaka na kvaliteti.

U Varaždinu, 05.09.2018

UNIVERSITY
NORTH

Sveučilište
Sjever

SVEUČILIŠTE
SJEVER

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, MARTINA MESAREK *(ime i prezime)* pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom IZGRADNJA OBITELJSKE KUĆE U RADOVCU *(upisati naslov)* te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)
Martina Mesarek
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnost 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, Martina Mesarek *(ime i prezime)* neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom IZGRADNJA OBITELJSKE KUĆE U RADOVCU *(upisati naslov)* čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)
Martina Mesarek
(vlastoručni potpis)

9. Literatura

[1] Lončarić, R.: Organizacija izvedbe graditeljskih projekata, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1995.

[2] Pogarčić, Z.: Zakon o gradnji, Narodne novine, Zagreb, 2014.

[3] Bučar, G.: Priručnik za građevinsko poduzetništvo, normativi građevinskih radova, ICG, Rijeka, 1999.

[4] Izetbegović, J., Žerjav, V.: Organizacija građevinske proizvodnje, Hrvatska udruga za organizaciju građenja, Zagreb, 2009.

[5] Radujković, M. i suradnici: Planiranje i kontrola projekata, Zagreb, 2012.

[6] Radujković, M. i suradnici: Organizacija građenja, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, 2015.

[7] Radujković, M.: Upravljanje građevinskim projektima, skripta za studente diplomskog studija, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 2009.

[8] Klepac, J.: Organizacija građenja, Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1984

[9] Lakušić, S.: Sabor Hrvatskih graditelja 2016 EU i hrvatsko graditeljstvo, zbornik radova, Zagreb, listopad 2016.

[10] Režek, D.: Organizacija građenja, Fakultet građevinskih znanosti Sveučilišta, Zagreb, 1983.

[11] Amadori, M., Rudolf R.: Godišnjak akademije tehničke znanosti Hrvatske 2016, članak; graditeljska znanost i graditeljski projekti u 21. st., Akademija tehničkih znanosti Hrvatske, Zagreb, 2017.

[12] Milošević, M., Todorović, D., Subotić N.: Normativi i standardi rada u građevinarstvu, Građevinska knjiga, Beograd, 1981.

[13] Haladin, S.: Tehnologija i organizacija, Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1993.

[14] Trbojević, B.: Organizacija građevinskih radova, Građevinska knjiga, Beograd, 1981.

Prilozi

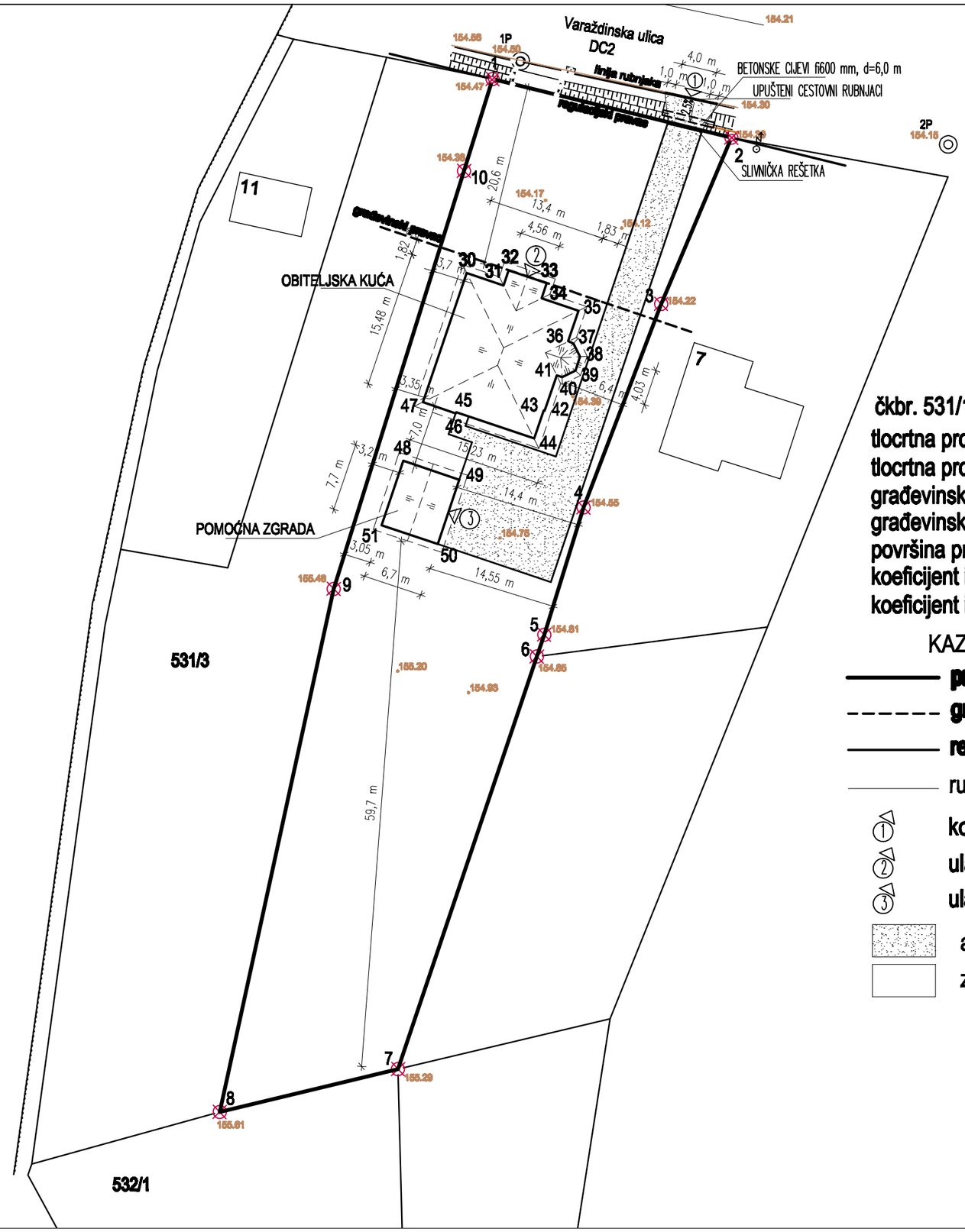
Prilog 1 – Situacija

Popis slika

Slika 2.1. Shematski prikaz sudionika u gradnji (izvor: sama izradila).....3
Slika 4.1. Široki iskop terena (izvor: izvođač).....9
Slika 4.2. Određivanje visinskih razlika uz pomoć nivelira (izvor: izvođač).....10
Slika 4.3. Izrada krovne konstrukcije (izvor: Martina Mesarek).....10
Slika 4.4. Izrada daščane oplate za stepenice (izvor: Martina Mesarek).....11
Slika 4.5. Betonirani trakasti temelji (izvor: izvođač).....12
Slika 4.6. Priprema za betoniranje temeljne ploče (izvor: Martina Mesarek).....12
Slika 4.7. Zidanje zidova prizemlja (izvor: Martina Mesarek).....13
Slika 4.8. Zidanje pregradnih zidova (izvor: Martina Mesarek).....13
Slika 4.9. Postavljanje hidroizolacije (izvor: izvođač).....14
Slika 4.10. Hidroizolacija temelja kuće (izvor: izvođač).....14

Popis tablica

Tablica 6.1. Kalkulacija cijena zemljanih radova.....19
Tablica 6.2. Kalkulacija cijena tesarskih radova.....19
Tablica 6.3. Kalkulacija cijena betonskih i armirano-betonskih radova.....20
Tablica 6.4. Kalkulacija cijena zidarskih radova.....21
Tablica 6.5. Kalkulacija cijena izolaterskih radova.....21
Tablica 6.6. Rekapitulacija troškova.....22
Tablica 7.1. Izrada trajanja aktivnosti za zemljane radove.....24
Tablica 7.2. Izrada trajanja aktivnosti za tesarske radove.....24
Tablice 7.3. Izrada trajanja aktivnosti za betonske i armirano-betonske radove.....25
Tablica 7.4. Izrada trajanja aktivnosti za zidarske radove.....26
Tablica 7.5. Izrada trajanja aktivnosti za izolaterske radove.....26
Tablica 7.6. Tabelarni prikaz spojenih aktivnosti.....27



SITUACIJA

MJERILO 1:500

S
Z I
J

čkbr. 531/1, k.o. Radovec

tlocrtna projekcija obiteljske kuće: 220,0 m²
tlocrtna projekcija pomoćne zgrade: 52,0 m²
građevinska bruto površina kuće: 180,27 m²
građevinska bruto površina pom. zgrade: 51,59 m²
površina predmetne čestice: 2733,0 m²
koeficijent izgrađenosti: 0,0995 = 9,95%
koeficijent iskorištenosti: 0,0848 = 8,48%

KAZALO:

- **predmetna čestica**
- **građevinski pravac**
- **regulacijski pravac**
- rub ceste
- ① kolni i pješački prilaz (novoprojektirani)
- ② ulaz u obiteljsku kuću
- ③ ulaz u pomoćnu zgradu
- asfaltirani prilaz
- zelena površina