

RAZVOJ PROJEKTOG PLANA S DETALJNIM AKTIVNOSTIMA UPOTREBOM ALATA OPEN PROJ - ANALIZA SLUČAJA "PROJEKT GRADNJE MONTAŽNE KUĆE "

Dejanović, Jelena

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj
Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:145:092082>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-13**



Repository / Repozitorij:

[EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of
Economics in Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Diplomski studij *Poslovna informatika*

Jelena Dejanović

**RAZVOJ PROJEKTOG PLANA S DETALJNIM AKTIVNOSTIMA UPOTREBOM
ALATA OPEN PROJ – ANALIZA SLUČAJA "PROJEKT GRADNJE MONTAŽNE
KUĆE"**

Diplomski rad

Osijek, 2021.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Diplomski studij *Poslovna informatika*

Jelena Dejanović

**RAZVOJ PROJEKTOG PLANA S DETALJNIM AKTIVNOSTIMA UPOTREBOM
ALATA OPEN PROJ – ANALIZA SLUČAJA "PROJEKT GRADNJE MONTAŽNE
KUĆE "**

Diplomski rad

Kolegij: Upravljanje projektima

JMBAG: 0010218636

e-mail: jdejanovic@efos.hr

Mentor: prof.dr.sc. Josip Mesarić

Osijek, 2021.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Economics in Osijek

Graduate study *Business informatics*

Jelena Dejanović

**DEVELOPMENT OF A PROJECT PLAN WITH DETAILED ACTIVITIES USING
OPENPROJ TOOL – CASE ANALYSIS "PREFABRICATED HOUSE
CONSTRUCTION PROJECT"**

Graduate paper

Osijek, 2021.

IZJAVA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski (navesti vrstu rada: završni / diplomski / specijalistički / doktorski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska.
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15).
4. izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

Ime i prezime studenta/studentice: Jelena Dejanović

JMBAG: 0010218636

OIB: 38829838453

e-mail za kontakt: jelenasmajl@gmail.com

Naziv studija: Diplomski studij, smjer Poslovna informatika

Naslov rada: Razvoj projektnog plana s detaljnim aktivnostima upotrebom alata OpenProj – analiza slučaja "Projekt gradnje montažne kuće "

Mentor/mentorica rada: prof.dr.sc. Josip Mesarić

U Osijeku, 30. rujna 2021. godine

Potpis Jelena Dejanović

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. Uvod | 1 |
| 2. Teorijska podloga i prethodna istraživanja..... | 2 |
| 2.1. Osnovni pojmovi..... | 2 |
| 2.1.1. Projekt | 2 |
| 2.1.2. Voditelj projekta..... | 2 |
| 2.1.3. Resursi projekta..... | 3 |
| 2.2. Životni ciklus projekta..... | 3 |
| 2.3. Projektni menadžment | 6 |
| 3. Montažno građenje | 7 |
| 3.1. Odluka o stambenom pitanju i o izboru rješenja | 9 |
| 4. Metodologija rada | 10 |
| 5. Opis istraživanja i rezultati | 11 |
| 5.1. Pokretanje projekta..... | 11 |
| 5.1.1. Opis problema, prepoznate prilike ili potrebe | 11 |
| 5.1.2. Analiza situacije i okruženja | 11 |
| 5.1.3. Određivanje projektnih ciljeva | 12 |
| 5.1.4. Nužnost projektnog pristupa..... | 12 |
| 5.1.5. Razvoj projektne povelje..... | 12 |
| 5.1.6. Definiranje projektnog obuhvata | 12 |
| 5.1.7. Identificiranje uloga i odgovornosti na projektu | 13 |
| 5.1.8. Procjena projektnih rizika i upravljanje rizikom | 14 |
| 5.2. Planiranje projekta | 17 |
| 5.2.1. Uvjeti o građenju | 17 |
| 5.2.2. Tehnički opis nove građevine..... | 18 |
| 5.2.3. Aktivnosti u projektu..... | 20 |
| 5.2.4. Planiranje potrebnih resursa i njihovo dodjeljivanje aktivnostima..... | 22 |
| 5.2.5. Budžetiranje i procjena troškova projekta..... | 24 |
| 5.2.6. Planiranje kvalitete projekta i rezultata | 26 |
| 5.2.7. Standardi kvalitete materijala i kvaliteta izvođenja radova..... | 26 |
| 5.2.8. Provjera projektnog plana i definiranje projektne osnovice | 27 |
| 5.3. Izvršenje projekta | 28 |
| 5.3.1. Napredak projektnih aktivnosti | 28 |
| 5.3.2. Gradnja stambene kuće..... | 28 |
| 5.4. Nadgledanje i kontrola | 29 |
| 5.4.1. Nadgledanje i kontrola projektnog rad | 29 |

| | |
|---|----|
| 5.4.2. Nadgledanje i kontrola obujma | 30 |
| 5.4.3. Nadgledanje i kontrola troškova..... | 30 |
| 5.4.4. Izvještavanje..... | 31 |
| 5.5. Zatvaranje projekta | 32 |
| 5.5.1. Uporaba građevine..... | 32 |
| 6. Rasprava | 35 |
| 7. Zaključak | 36 |
| Literatura | 38 |

Projekt gradnje montažne kuće

SAŽETAK

Upotreba novih građevinskih materijala i novi načini gradnje koji se pojavljuju na tržištu otvorili su prostora za nevjerojatne kreacije, a imperativ ekologije, niskoenergetske gradnje i povećana količina novca koja je potrebna za rješavanje stambenog pitanja potaknule su graditelje i investitore na istraživanje raznih građevinskih opcija. Montažne kuće su idealne za ljude koji žele živjeti u obiteljskoj kući koja je skrojena po njihovim željama i one koji se iz nekog razloga ne žele baviti klasičnom gradnjom. U radu će, pomoću OpenProj alata, biti proveden inicijalizacijski postupak pokretanja projekta gradnje montažne kuće s detaljnom analizom ciljeva, obujma i financijske isplativosti.

Ključne riječi: projekt, montažna kuća, OpenProj

Prefabricated house construction project

ABSTRACT

Usage of new construction materials and new ways of building which appeared on the market opened a place for amazing creations, with an emphasis on ecology, low-energy construction and increasing volume of money which is needed for solving problems of housing issue, encouraged builders and investors to explore many construction options. Prefabricated houses are ideal for people who want to live in a family house which is made according to their taste and which, for some reason, do not want to make classic construction. In this paper, using OpenProj tool, initialization process launching a prefabricated house construction project will be conducted with in detail analysis of goals, volume and financial viability.

Keywords: project, prefabricated house, OpenProj

1. Uvod

Svaki uspješni projekt mora imati strategiju i viziju svog kreatora kojemu je zadatak, kao menadžeru, da povede sudionike projekta prema krajnjem cilju. Ovaj rad se bavi projektom gradnje montažne kuće.

Montažna kuća predstavlja svaku konstrukciju proizvedenu dio po dio u industrijskim halama uz kontrolirane uvjete po unaprijed napravljenim projektima i nacrtima. Montažne ili gotove kuće su objekti izvedeni iz prefabriciranih elemenata, odnosno elemenata prethodno proizvedenih u kontroliranim tvorničkim ili radioničkim uvjetima.

Iako koncept montažnih kuća nije nov, zasigurno se razvio i proširio u posljednjih nekoliko desetljeća kako bi odgovarao svim potencijalnim vlasnicima takvih kuća sa različitim financijskim mogućnostima, u svim dijelovima zemlje i s različitim ukusima dizajna. Kada se u svakodnevnom životu govori o montažnoj kući, najčešće se pomišlja na neka jednostavna rješenja poput tipske kuće, drvene kuće ili neke druge gradnje od prefabriciranih elemenata.

Gotovi elementi se prevoze i montiraju na predviđenom mjestu te nakon toga slijedi završna obrada prema željama krajnjih korisnika. Najčešće prednosti montažnih kuća su cijena, brzina izvedbe i energetska učinkovitost. Općenito su montažne kuće atraktivnije jer nude mogućnost izgradnje kuće jeftinije, brže i održivije od tradicionalnih metoda gradnje.

Ciljevi rada su:

- provesti sve potrebne inicijalizacijske aktivnosti s posebnim osvrtom na financijsku analizu projekta; procijeniti ukupne troškove posjedovanja građevine,
- napraviti usporednu analizu klasične gradnje i gradnje montažne kuće, istražiti tržište montažnih kuća i
- napraviti detaljni projektni plan za izgradnju montažne kuće korištenjem alata OpenProj.

2. Teorijska podloga i prethodna istraživanja

2.1. Osnovni pojmovi

Kako bi se što bolje razumjelo cjelokupno gledište projekta, potrebno je obrazložiti osnovne pojmove koji se koriste u projektnom menadžmentu.

2.1.1. Projekt

Boddy i Buchanan (1992) definiraju projekt kao jedinstveni pothvat s početkom i krajem, koji vode ljudi, prema postavljenim ciljevima, uključujući parametre troška, rasporeda i kvalitete. Njihova definicija projekta daje jasan naglasak na zadatku. Wysocki i Mc Gary (2004) u svome djelu definiraju projekt kao slijed jedinstvenih, složenih i povezanih aktivnosti koje imaju jedan cilj ili svrhu i koje se moraju dovršiti do određenog vremena, unutar proračuna i prema specifikaciji.

Omazić i Bakljaš (2005) navode glavne karakteristike projekta:

- projekt je privremeni pothvat koji ima početak i kraj,
- projekt za rezultat ima jedinstven proizvod ili uslugu,
- jednokratna je, svaki sa svojim ciljem i namjenom koji su definirani,
- usmjeren je k određenom, prethodno definiranom cilju,
- ima vlastiti budžet,
- sadrži utvrđeni raspored obavljanja aktivnosti, odnosno faze razvoja koje čine životni ciklus projekta,
- prezentira sposobnosti sponzora i projektnog menadžera,
- utemeljuje težište na kvaliteti,
- ima svoju strukturu i
- transformira postojeće stanje u buduće, željeno.

2.1.2. Voditelj projekta

Project Management Institute (2011) definira voditelja projekta kao osobu koju je organizacija koja provodi projekt imenovala s ciljem postizanja projektnih ciljeva. Važne karakteristike svakog dobrog voditelja projekta su znanje o određenom području, učinkovitost i osobnost.

2.1.3. Resursi projekta

Da bi se određeni projekt izvršio neophodni su različiti resursi. Oni se mogu odnositi na opremu, ljude, materijal ili novac. Također, resursi se mogu pribaviti iz postojeće organizacijske strukture ili izvana. Njihova najznačajnija karakteristika je ograničenost i to vrijedi za većinu projekata. Važna je njihova efikasna upotreba kako bi se što uspješnije ostvarili projektni ciljevi.

2.2. Životni ciklus projekta

Project Management Institute (2011) naglašava da je životni ciklus projekta zbirka projektnih faza koje uglavnom slijede jedna drugu i ponekad se preklapaju, imena i broj kojih određuje menadžment i potrebe za kontrolom organizacije ili organizacije uključene u projekt, priroda samog projekta i područje njegove primjene. Životni ciklus daje osnovni okvir za upravljanje projektom, neovisno o specifičnom radu koji je prisutan.

Prema definicijama projekata vidljivo je kako je on vremenski ograničen te samim time prolazi kroz određene faze.

Omazić i Bakljaš (2005) navode kako se životni ciklus projekta sastoji od tri osnovne faze koje čine svaki projekt bez obzira na specifične karakteristike, a to su:

- početna faza ili faza dizajniranja,
- faza implementacije ili provedbe projekta,
- posljednja faza ili faza zaključivanja projekta.

Projektne faze najčešće završavaju jedna za drugom, ali se u određenim projektnim situacijama mogu i preklapati. Svaka od tih faza je specifična i sačinjena je od ključnih zadataka i odluka koje je potrebno donijeti uključujući i temeljna pitanja na koja treba dati odgovor prije završetka faze.

U tablici 1. vidljiv je pregled ključnih zadataka, odluka i temeljnih pitanja.

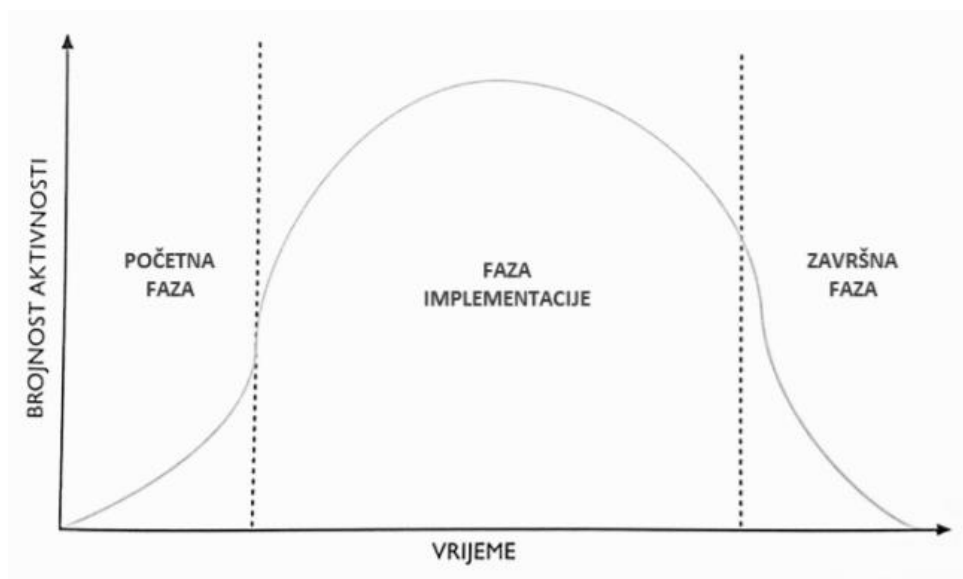
Tablica 1. Tri faze životnog ciklusa projekta

| Faza | Ključni zadaci i odluke | Temeljna pitanja |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> početna faza | <p>formuliranje vizije i strategije projekta, definiranje ciljeva, modeliranje i planiranje, evaluacija financijskih troškova i koristi, analiza ključnih resursa, budžetiranje</p> | <ol style="list-style-type: none"> Što treba uraditi? Zašto to treba učiniti? Kako će se to ostvariti? Tko će što uraditi i tko će o sve biti uključen u projekt? Tko će biti sponzor projekta i projektni menadžer? Kad je početak, a kad završetak projekta? Koliko će to stajati? |
| <ul style="list-style-type: none"> faza provedbe | <p>prikupljanje tima, organizacija, kontrola, vođenje, donošenje odluka i rješavanje problema, rješavanje konflikata, ugovaranje, provedba, predaja projekta</p> | <ol style="list-style-type: none"> Na koji način će se rukovoditi projektom? Tko će obavljati kontrolu nad projektom? Hoće li projekt biti završen na vrijeme i u okvirima budžeta? |

| | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • završna faza | procjena procesa i učinkovitosti projekta, evaluacija, prikupljanje i implementacija znanja u sustav, promjene za budućnost | 11. Kakvi su rezultati ostvareni projektom? 12. Kako kontinuirano poboljšavati i razvijati projektni menadžment? 13. Je li korisnik zadovoljan rezultatom? |
|--|---|--|

Izvor: Omazić, Baljkaš, 2005, Projektni menadžment, Sinergija nakladništvo d.o.o., Zagreb, 52.

Broj aktivnosti u projektu mijenja se kroz vrijeme. Gledajući sliku 1., može se zaključiti kako je u početnoj fazi razina aktivnosti relativno mala, u fazi implementacije raste te u završnoj fazi ponovno počinje padati.



Slika 1. Intenzitet aktivnosti u pojedinim fazama projekta

Izvor: Omazić, Baljkaš, 2005., Projektni menadžment, Sinergija nakladništvo d.o.o., Zagreb.

2.3. Projektni menadžment

Temeljni zadatak projektnog menadžmenta je vođenje projekta.

Project Management Institute (2011) grupira procese upravljanja projektima u pet kategorija:

1. Pokretanje - to su procesi koji se provode kako bi se definirao novi projekt ili nova faza postojećeg projekta dobivanjem ovlasti za pokretanje projekta ili faze.

2. Planiranje – to su procesi potrebni da bi se ustanovio opseg projekta, pomnije odredili ciljevi i definirao tijek aktivnosti potrebnih da se postignu oni ciljevi zbog kojih je projekt i pokrenut

3. Izvršavanje – to su procesi koji se provode kako bi se obavio rad definiran planom upravljanja projektom da bi se zadovoljile projektne specifikacije

4. Nadzor i kontrola – to su procesi potrebni za praćenje, pregled i podešavanje napretka i učinkovitosti projekta; identificiraju sva područja u kojima su potrebne izmjene plana i pokreću odgovarajuće izmjene.

5. Zatvaranje – to su procesi koji se provode da bi se dovršile sve aktivnosti svih procesnih grupa kako bi se zatvorio projekt ili faza.

U ovom radu, projekt gradnje montažne kuće bit će izvršen prema navedenim kategorijama.

Kako bi se procesi upravljanja projektima izvršili na pravi način i kako bi se ključni cilj uspješnosti projekta ostvario, potrebna je stalna usmjerenost i motiviranost svakog člana projekta.

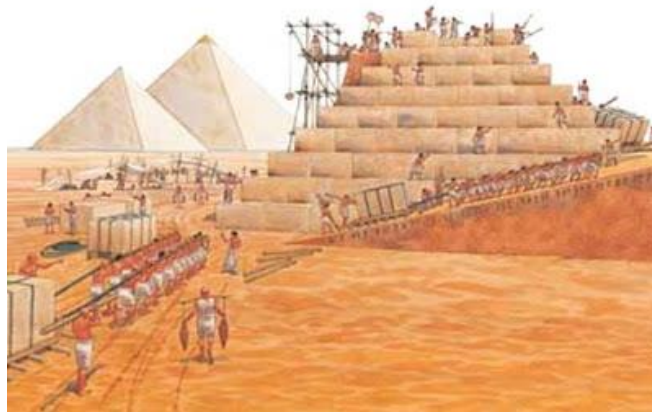
Većina članova projekta ne želi se osjećati odgovornima isključivo za rezultat koji postižu. Projektni menadžment je uspješniji ukoliko se njegovi članovi smatraju odgovornima za postizanje rezultata, a ne samo za provedbu zadataka s popisa.

3. Montažno građenje

Prefabrikacija, tj. montažno građenje i proizvodnja građevinskih elemenata su osnova industrijskog načina građenja (Rex, 1983). Prema istom autoru pod pojmom prefabrikacije u širem smislu podrazumijeva se:

- priprema proizvodnje s naglaskom na oblikovanje, tehnološke mogućnosti, proračun strukture troškova izrade te distribucija i plasman proizvoda,
- proizvodnja (tvornička ili gradilišna),
- transport,
- montaža,
- monolitiziranje prefabriciranih elemenata (dovođenje konstrukcije u jedinstvenu cjelinu građevine) i
- predaja građevine investitoru na uporabu.

Ideja proizvodnje dijelova kuće na jednom mjestu i sastavljanja na drugom je započela davno kada su stari narodi pripremali kamene blokove u kamenolomima te ih zatim prevozili i ugrađivali u piramide i hramove (Slika 2.).



Slika 2. Gradnja piramide

Izvor: Quora, 2017.

Rimljani su koristili montažne dijelove za brzu izgradnju utvrda u novoosvojenim zemljama.

Kao još jedan dobar primjer montažne gradnje, može se izdvojiti izgradnja i oslikavanje Nonsuch House u Nizozemskoj koja je kasnije sastavljena u Londonu.



Slika 3. Nonsuch House

Izvor: Wizzley, 2013.

U 21. stoljeću postoje dvije vrste stanova koje spadaju u kategoriju montažnih kuća: proizvedene i modularne.

Proizvedene montažne kuće su konstrukcije koje su gotovo u cijelosti izrađene u tvornici i koje su postavljene na nosivom okviru s kotačima što olakšava samu adaptaciju na željeno mjesto.

Modularne montažne kuće karakteriziraju unaprijed izrađeni moduli koji se sastavljaju na željeno mjesto na učvršćenim temeljima. (Smart-EcoWorld, 2021).

U radu je predstavljena gradnja modularne montažne kuće.

3.1. Odluka o stambenom pitanju i o izboru rješenja

Prema navodima poduzeća Montažne kuće DLB (dostupno na: <https://dlb.hr/2018/03/09/montazne-kuce/>) , u Hrvatskoj se većina investitora još uvijek odlučuje za klasičnu gradnju kuće u odnosu na montažnu. Procjenjuje se da montažne kuće čine manje od 5% svih obiteljskih kuća, iako zadnjih godina zanimanje za montažne ili gotove kuće sve više raste, osobito među mladim visokoobrazovanim obiteljima. Predrasude o montažnim kućama nemaju opravdanih razloga jer moderne montažne gotove kuće nemaju nikakve veće nedostatke nego objekti zidani klasičnom gradnjom. Životni vijek svakog proizvoda ovisi o kvaliteti materijala, završnoj obradi i zaštiti, tako da se i u ovom aspektu gotove kuće ne razlikuju od zidanih.

Također, istoimeno poduzeće navodi kako je glavni kriterij najčešće novac, odnosno što više dobivenog kvalitetnog prostora na željenoj lokaciji, uz što niže troškove ulaganja i održavanja, jedna od bitnih činjenica ovakvog tipa gradnje je i komfor te zdraviji okoliš. Osobe koje žive u montažnim kućama zasigurno će znati cijeniti ovu veliku prednost, jer zahvaljujući dobroj toplinskoj izolaciji nema potrebe zagrijavati neke prostorije jače ili slabije kako što je slučaj kod kuća klasične gradnje. Sve se prostorije jednako zagrijavaju, čak i one koje izravno graniče s vanjskim hladnim zrakom. Sve navedeno stvara pravi ugođaj i pravi komfor u unutrašnjosti. Još jedna bitna razlika je da kod montažnih kuća nema ustajalog ili hladnog zraka zbog funkcionalnog sustava prozračivanja. Također, ovakvi objekti se probijaju na tržište i zbog financijske dobrobiti, individualnog odabira prostora kao i direktne i indirektnu uštedu emisija na okoliš.

4. Metodologija rada

Diplomski rad se temelji na teorijskim postavkama projektnog menadžmenta. Za izradu ovog rada su korišteni sekundarni podatci koji su prikupljeni iz arhive projektnog menadžera, dok su ostali sekundarni podatci prikupljeni iz dostupnih materijala, literature te internetskih izvora.

U diplomskom su radu korištene opće znanstvene metode analize i sinteze, induktivno-deduktivna metoda, deskriptivna metoda te metoda komparacije.

U izradi projektnog plana korišten je pristup PMI-a uz upotrebu alata Project Libre (ex OpenProj) kroz koji su specificirani projektni zadaci, resursi, raspored aktivnosti i uvjetno projektni rizici kroz alternativno trajanje pojedinih aktivnosti. Kako je u osnovi ovog pristupa metoda kritičnog puta, ukazat će se na ključne aktivnosti o kojima posebno treba voditi računa u pravovremenoj realizaciji projekta.

U procjeni troškova i njihovoj komparaciji koristit će se procjena ukupnih troškova posjedovanja građevine koja predstavlja ključni izračun za prihvaćanje ovog oblika gradnje odnosno tipa građevine.

5. Opis istraživanja i rezultati

5.1. Pokretanje projekta

U narednim poglavljima bit će objašnjene najvažnije stavke koje se tiču pokretanja projekta poput potrebe za projektom, ciljeva projekta, osoba koje sudjeluju u samom projektu i slično.

5.1.1. Opis problema, prepoznate prilike ili potrebe

U današnje vrijeme kvalitetne građevinske snage je sve manje i ljudi imaju sve manje strpljenja za čekanje izgradnje kuće. Na gradnju klasične zidane kuće se čeka ponekad i godinama, stoga je to najčešće presudni razlog u korist montažne kuće. Cjenovni odnos sustava prefabriciranih elemenata s drvenom nosivom konstrukcijom i sustava tradicionalne gradnje zidane kuće približan je jedinici. Montažne kuće pokazuju neke prednost u uštedama energije iako će se troškovi izgradnje i eksploatacije u dužem vremenskom roku obraditi u posebnom poglavlju.

U svrhu izrade projektnog plana za projekt montažne kuće polazi se od pretpostavke da je investitor odabrao takvu vrstu projekta. Na tržištu ponude ovakvih građevinskim objekata postoji u Hrvatskoj kao i u susjednim zemljama više dobavljača. Investitor se odlučuje za hrvatsko poduzeće Domprojekt koji će izraditi arhitektonski projekt gradnje montažne kuće.

Osnovna djelatnost poduzeća Domprojekt je projektiranje, proizvodnja i gradnja niskoenergetskih montažnih građevina, prvenstveno stambenih građevina te građevina poslovne i javne namjene.

5.1.2. Analiza situacije i okruženja

Kako bi se što efikasnije i efektivnije izveo cjelokupni projekt nužno je u procesu inicijalizacije spoznati problem koji treba obraditi kao i čimbenike u okruženju koji bi mogli ometati predviđeno izvođenje projekta.

Detaljan uvid u analizu okruženja projekta i njegove provedbe opisani su upotrebom SWOT analize sa aspekta poduzeća Domprojekt.

S – brzina i kvaliteta, posjedovanje organizacijskih vještina,

W – velika početna ulaganja, troškovi transporta građevinskih elemenata

O – održivi razvoj, ekološka gradnja, konkurentska prednost

T – elementarne nepogode, ozljede na radu, nepredvidive financijske neprilike

5.1.3. Određivanje projektnih ciljeva

Svrha ovog projekta je izrada glavnog i izvedbenog projekta i izvođenje potrebnih građevinskih radova za gradnju obiteljskog stambenog objekta. Osnovni projektni cilj je projektiranje i izgradnja montažne kuće u zadanom roku uz zadovoljenje potreba investitora, dok je izvedeni cilj izgradnja objekta po principima održivog razvoja. U navedenom primjeru, održivi razvoj se odnosi na brojne ekološke, ekonomske i socijalne prednosti same gradnje.

5.1.4. Nužnost projektnog pristupa

Projektnim pristupom gradnje niskoenergetske montažne kuće postiže se efikasno ispunjenje svih zahtjeva u određenom vremenskom roku kao i smanjenje mogućnosti pojave nepovoljnih događaja koji bi na neki način usporili ili ugrozili projekt. Poduzeće Domprojekt projektnim pristupom određuje ciljeve i svrhu, vrijeme izvođenja projekta kao i cjelokupno planiranje.

5.1.5. Razvoj projektne povelje

Poduzeće Domprojekt ovim projektom izrađuje projekt niskoenergetske montažne kuće površine 115 m². Površina prizemlja će iznositi 61 m², a površina kata 54m².

5.1.6. Definiranje projektnog obuhvata

Omazić i Bakljaš (2005) u svome radu navode kako je ispravno definiranje projektnog obuhvata ključni proces projektnog planiranja te je on ključan čimbenik uspješnosti projekta. Definiranjem projektnog obuhvata definira se posao koji bi trebao biti obavljen radi isporuke projektnog proizvoda.

Kako bi gradnja kuće bila što bolje realizirana, cijeli projekt je podijeljen na 6 glavnih aktivnosti:

1. priprema projekta
2. izrada idejnog projekta
3. izrada glavnog projekta
4. pripremni radovi za postavljanje montažnog objekta
5. izvršenje glavnih radova

6. dovršetak projekta

5.1.7. Identificiranje uloga i odgovornosti na projektu

Prema Zakonu o gradnji (NN. br. 20/17), glavni sudionici u gradnji su:

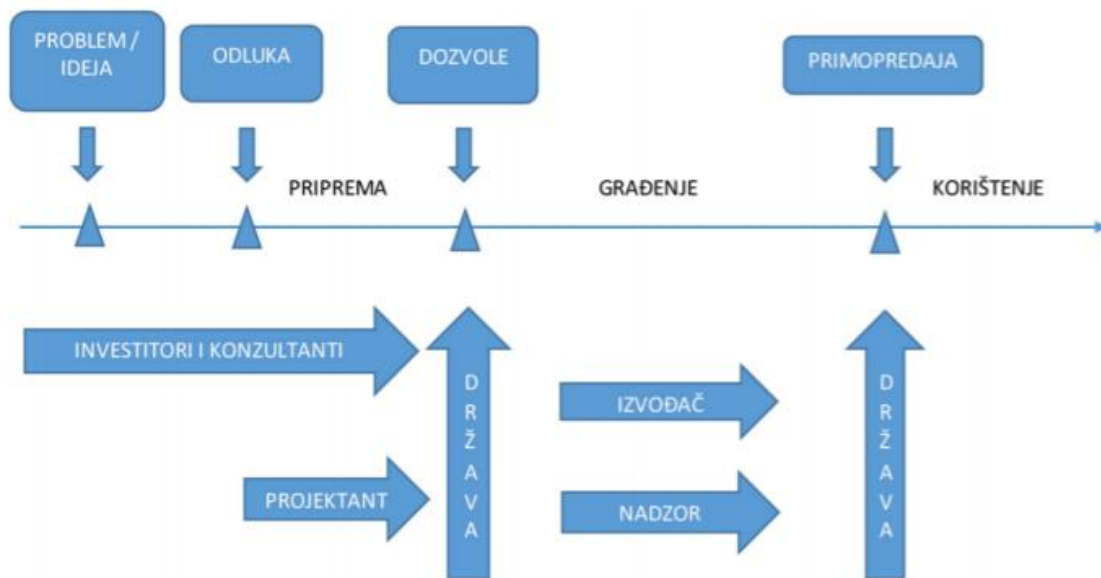
1. investitor – pravna ili fizička osoba u čije se ime gradi građevina. Neke od obveza investitora su sljedeće:
 - povjeravanje projektiranja, kontrole, nostrifikacije projekta, građenja i stručnog nadzora osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih djelatnosti prema posebnom zakonu,
 - osiguravanje novčanih sredstava za građenje,
 - organizacija izrade te kontrola projektne dokumentacije,
 - pribavljanje dozvole za građenje i uporabne dozvole i
 - ugovaranje izvođača radova.

2. projektant – fizička osoba koja ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlašteni arhitekt ili ovlašteni inženjer. Odgovornosti projektanta su sljedeće:
 - da projekt ispunjava sve propisane uvjete,
 - da je građevina projektirana u skladu s lokacijskom dozvolom, odnosno uvjetima za građenje propisanim prostornim planom i
 - da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu i druge propisane zahtjeve i uvjete.Glavnog projektanta određuje investitor ugovorom o projektiranju.

3. izvođač – osoba koja gradi ili izvodi pojedine radove na građevini te ispunjava uvjete za obavljanje djelatnosti građenja prema posebnom zakonu. Neke od obveza izvođača navedene u Zakonu o gradnji (NN. br. 20/17) su sljedeće:
 - povjeriti izvođenje građevinskih radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvijete,
 - izvoditi radove tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada,
 - osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu i

- gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom.
4. nadzorni inženjer – fizička osoba koja u ime investitora provodi stručni nadzor građenja. Kontrolira kvalitetu izvođenja radova te određuje način otklanjanja nedostataka, odnosno nepravilnosti. Odgovoran je za cjelovitost i međusobnu usklađenost stručnog nadzora građenja i o tome sastavlja završno izvješće.

Na slici 4. prikazane su ključne točke građevinskog projekta i područje djelovanja sudionika.



Slika 4. Ključne točke građevinskog projekta i područje djelovanja sudionika

Izvor: Radujković., M.; i suradnici: Organizacija građenja, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, 2015., str. 285.

5.1.8. Procjena projektnih rizika i upravljanje rizikom

Upravljanje rizicima predstavlja jedan od glavnih zadataka projektnog menadžera. U svom radu, Zekić (2010) navodi kako upravljanjem projektnim rizicima projektni menadžer zapravo upravlja realizacijom projekta i obratno. Prilikom izvedbe projekta gradnje montažne kuće moraju se uzeti u obzir činjenice kako nijedan građevinski projekt nije isti, već da je on specifičan i neponovljiv pothvat koji se uvijek realizira u drugačijim uvjetima. Postoji

mogućnost da se projekt ne završi u predviđenom roku ili u okviru planiranih troškova. Svrha upravljanja rizicima je smanjenje gubitaka uz povećanje vjerojatnosti projektnog uspjeha realiziranog prema planu i unutar proračuna.

Kerzner (2009) smatra da su uobičajeni projektni rizici:

1. loše definirani zahtjevi,
2. nedostatak kvalificiranih resursa,
3. nedostatak podrške od menadžmenta projekta,
4. loše procjenjivanje i
5. neiskusni projektni menadžer.

Wideman (1992) naglašava činjenicu da su rizici često međusobno povezani, što znači da jedan rizik može poticati drugi. Tako primjerice rizici mogu uz predviđanje i snalažljivost biti pretvoreni u prilike, međutim, kad se slijede prilike to sa sobom nosi povezane rizike. Što je veća prilika, to je veća nesigurnost i posljedica povezanog rizika.

Takva se zavisnost može prikazati idućom slikom.

| Radnja | Moguće koristi | Rizik |
|-------------------------------------|---|---|
| • Prekovremeni rad | • Završetak projekta u kraćem roku | • Više pogrešaka, veći troškovi i duži raspored |
| • Dodavanje resursa | • Završetak projekta u kraćem roku | • Veći troškovi |
| • Paralelni rad | • Završetak projekta u kraćem roku | • Prepravljavanje i veći troškovi |
| • Smanjivanje opsega | • Završetak projekta u kraćem roku i manji troškovi | • Nezadovoljan kupac i izostanak naknade za rad |
| • Zapošljavanje jeftine radne snage | • Manji troškovi | • Više pogrešaka i duži raspored |
| • Outsourcing kritičnog rada | • Završetak projekta u kraćem roku i manji troškovi | • Izvođač posjeduje važno znanje na tuđi trošak |

Slika 5. Zavisnost između rizika

Izvor: Kerzner (2009). Project Management – a systems approach to planning, scheduling, and controlling

5.1.8.1. Ključni rizici u realizaciji gradnje montažne kuće

Prilikom realizacije gradnje montažne kuće mogu se dogoditi nepredvidive okolnosti koje mogu odužiti ili čak prekinuti cjelokupni projekt.

Neki od značajnijih rizika koji se mogu pojaviti:

- rizik vezan za ugovaranje posla (previdi posebnih zahtjeva investitora, nepotpuni zahtjevi investitora, paušalne količine radova u troškovniku, neodređeni početak radova)
- vremenski rizik (može doći do kašnjenja u isporuci pojedinih resursa, odstupanja od dogovorenog roka te da je realizacija dulja od planirane),
- novčani rizik (moguća je pojava nenadanih troškova koji nisu navedeni u proračunu te trošenja više sredstava od dodijeljenih),
- rizik resursa (moguć je nedostatak/neraspoloživost potrebnih materijalnih i ljudskih resursa i pogrešna upotreba istih, nedostatak ljudskih resursa sa potrebnim kvalifikacijama, loša podjela uloga u timu)
- rizik kontrole (moguć je izostanak sustava kontrole i nadzora na projektu)

- rizik vanjskih čimbenika (moguć dolazak do nepovoljnih vremenskih uvjeta koji onemogućuju sam postupak te do pojave štrajkova)

5.2. Planiranje projekta

Opća dokumentacija koje se mora nalaziti u projektu i koja je osnova za građenje:

1. Rješenje o upisu u sudski registar nadležnog suda
2. Rješenje o imenovanju projektanta od strane investitora
3. Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih arhitekata
4. Ugovor o poslovno-tehničkoj suradnji između poduzeća Domprojekt d.o.o. i Domprojekt projektiranje d.o.o.
5. Izjava o usklađenosti glavnog projekta s prostornim planom i drugim propisima
6. Izjava glavnog projektanta o cjelovitosti i međusobnoj usklađenosti projekata
7. Popis posebnih uvjeta građenja za izradu glavnog projekta

5.2.1. Uvjeti o građenju

Nakon potpisivanja kupoprodajnog ugovora radi se narudžba odabrane kuće sa detaljnim smjericama svega što će se u njoj nalaziti i na kojim pozicijama te se zatim odabiru svi potrebni materijali od kojih će se kuća graditi, definiraju pozicije rasvjete, prozora, boje unutarnjih zidova i fasade.

Prilikom gradnje stambenog objekta najvažnije je imati građevinsku parcelu sa važećom građevinskom dozvolom. Prema Zakonu o gradnji (NN. br. 20/17), pri planiranju gradnje građevine potrebno je dobiti građevinsku dozvolu koju izdaje Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, odnosno upravno tijelo mjesta i županije nadležno za upravne poslove graditeljstva na temelju koje se formira građevinska čestica. Građevinskom se dozvolom određuje formiranje smještaja građevine na građevinskoj čestici te njezin oblik i veličina.

Prema Zakonu o gradnji (NN. br. 20/17), zahtjev za izdavanje građevinske dozvole podnosi investitor gdje prilaže parcelacijski elaborat koji je ovjerilo nadležno tijelo. Izdana građevinska dozvola vrijedi dvije godine od dana pravomoćnosti.

5.2.2. Tehnički opis nove građevine

Veličina, namjena i ostale specifikacije niskoenergetske montažne kuće kao i priključenja građevne čestice na komunalnu i ostalu infrastrukturu će biti objašnjena u ovom poglavlju.

Građevina nije projektirana da se radi u fazama.

5.2.2.1. Lokacija i veličina građevine

Gradnja projektirane obiteljske građevine predviđena je na građevnoj čestici k.č. 3183/1, k.o. Novalja i biti će pravilnog kvadratnog oblika, površine 563 m².

Građevina se izvodi kao samostojeća, ima pravilan tlocrt ukupnih dimenzija 9,25 m * 7,50 m, sa svim dijelovima – ulazni prostor, vanjske stepenice i nadvoj kata. U zgradi je predviđena izvedba 2 trosobna stana.

Visina zgrade mjereno od konačno poravnatog i uređenog terena uz pročelje zgrade na njegovom najnižem dijelu do visine gornjeg dijela stropne konstrukcije iznosi 6,24 m, a do sljemena 7,67 m.

Građevinska bruto površina iznosi 115 m², od čega je prizemlje 61 m², a kat 54 m².

U individualnoj stambenoj građevini su predviđene 2 stambene jedinice sa sljedećim sadržajem:

1. STAN 1 - prizemlje: natkriveni ulazni prostor, dnevni boravak, dvije spavaće sobe, kupaonica, blagovanje i kuhinja, te nenatkrivena terasa
2. STAN 2 - kat: natkriveni ulazni prostor dnevni boravak, dvije spavaće sobe, kupaonica, blagovanje i kuhinja, te natkrivena terasa.

Stambena zgrada je projektirana arhitektonski funkcionalno, u skladu s važećim zakonskim propisima, te tipološkim osobitostima autohtone arhitekture.

5.2.2.2. Obrade građevine

a). Unutarnja obrada

Unutarnji zidovi i stropovi prizemlja i kata oblažu se gipskartonskim pločama koje se nakon bandažiranja i gletanja spojeva boje poludisperzivnom bojom. U kuhinji se predviđa oblaganje zidova keramičkim pločicama između radne plohe i visećih elemenata, a u sanitarijama do stropa. U hodniku i sanitarijama te garaži i spremištu podovi se oblažu keramičkim pločicama. U ostalim prostorijama predviđeno je postavljanje klasičnog hrastovog parketa kao završnog poda. Unutarnja sobna vrata su puna, drvena. Za vertikalnu komunikaciju prizemlja i kata predviđeno je unutarnje drveno stepenište koje je smješteno u zasebnom prostoru.

b). Vanjska obrada

Nosivi dio kuće sačinjen je od čelične konstrukcije s toplinskom izolacijom od celuloze obložen OSB pločama. Vanjski dio konstrukcije oblaže se kamenom vunom debljine 40 mm. Nakon toga slijedi zračni prostor od 30 mm i podkonstrukcija fasade te završni panel Albond fasade debljine 4 mm. Toplinska izolacija se dobiva od starog papira uz dodatke mineralnih tvari za konzerviranje i zaštitu od požara koja ujedno sprečava pojavu insekata. Takva izolacija nije štetna za kožu i dišne puteve te sprečava nakupljanje vlage i gljivica dajući efekt kuće koja "diše".

Ulazni prostor, balkon i terasa popločavaju se keramičkim pločicama. Na zgradi je predviđena ugradnja vanjske PVC stolarije s troslojnim staklom i premazom. Za zaštitu od sunca su predviđene aluminijske rolete. Prilazi, staze i pločnik oko zgrade popločavaju se betonskim opločnicima.

5.2.2.3. Namjena buduće građevine

Projektirana građevina je stambene namjene, namijenjena za stanovanje. Predviđaju se dvije stambene jedinice, svaka na svojem katu.

5.2.2.4. Priključenje građevine na infrastrukture

Građevinska čestica se priključuje na postojeću pješačko-kolnu prometnicu.

Priključak elektroinstalacija izvodi se prema rješenju HEP-ODS-a ugradnjom dva monofazna brojala radne električne energije i glavnih zaštitnih visokoučinkovitih osigurača.

Na predmetnom području izgrađene su komunalne vodne građevine javne vodoopskrbe te će se novoprojektirana građevina priključiti na sustav javne vodoopskrbe preko novog priključka. Priprema tople vode vršit će se električnim bojlerima.

Građevina će se priključiti na javnu kanalizaciju.

5.2.2.5. Ocjena o usklađenosti građevine s odredbama za provođenje i grafičkim dijelovima prostornog plana

Brojčani i drugi pokazatelji koji dokazuju da je zahvat u skladu s prostorno planskom dokumentacijom. Predmetna građevna čestica se nalazi u pretežito izgrađenom dijelu građevinskog područja naselja Stara Novalja, u zoni M1 u kojoj je predviđena gradnja individualnih stambenih građevina.

Čestica se nalazi u postojećoj kolno-pješačkoj ulici u kojoj je planiran telekomunikacijski vod i vod javne rasvjete, te oborinski i dovodni kanal, a nalazi se u joj magistralni vodoopskrbni cjevovod.

5.2.3. Aktivnosti u projektu





5.2.3.1. Definiranje aktivnosti

Glavne aktivnosti projektnog plana su pripremna faza za izvođenje zadanog cilja, a to su priprema projekta, pripremni radovi, izvršenje glavnih radova te dovršetak projekta.

5.2.3.2. Sekvencioniranje i organizacija aktivnosti

Projektne aktivnosti u okviru projektnog plana i njihova detaljizacija kao i angažiranje potrebnih resursa definirat će se korištenjem alata OpenProj koja će služiti i za procese upravljanja projektom u kojem se određuju sve skupne aktivnosti unutar vremenskih okvira.

Sve razine projektne aktivnosti vidljive su na slici 6. kao i njihov vremenski period izvršavanja.

| |  | Name | Duration | Start | Finish |
|----|---|---|----------------|------------------------|------------------------|
| 1 | | ☐ Priprema projekta | 8 days | 01.06.21. 08:00 | 10.06.21. 16:00 |
| 2 | | Priprema dokumentacije | 6 days | 01.06.21. 08:00 | 08.06.21. 16:00 |
| 3 | | Provjera terena | 2 days | 09.06.21. 08:00 | 10.06.21. 16:00 |
| 4 | | Dovršena priprema projekta | 0 days | 10.06.21. 16:00 | 10.06.21. 16:00 |
| 5 | | ☐ Izrada idejnog projekta | 8 days | 11.06.21. 08:00 | 22.06.21. 16:00 |
| 6 | | Predlaganje ideja | 3 days | 11.06.21. 08:00 | 15.06.21. 16:00 |
| 7 | | Analiza predloženih ideja | 3 days | 16.06.21. 08:00 | 18.06.21. 16:00 |
| 8 | | Vrednovanje ideja | 2 days | 21.06.21. 08:00 | 22.06.21. 16:00 |
| 9 | | Dovršen idejni projekt | 0 days? | 22.06.21. 16:00 | 22.06.21. 16:00 |
| 10 | | ☐ Izrada glavnog projekta | 9 days | 23.06.21. 08:00 | 05.07.21. 16:00 |
| 11 | | Izrada nacrtā | 4 days | 23.06.21. 08:00 | 28.06.21. 16:00 |
| 12 | | Izrada tehničkog opisa | 3 days | 29.06.21. 08:00 | 01.07.21. 16:00 |
| 13 | | Izrada proračuna | 2 days | 02.07.21. 08:00 | 05.07.21. 16:00 |
| 14 | | Dovršena izrada glavnog projekta | 1 day? | 06.07.21. 08:00 | 06.07.21. 16:00 |
| 15 | | ☐ Pripremni radovi za postavljanje montažnog objekta | 9 days | 07.07.21. 08:00 | 19.07.21. 16:00 |
| 16 |  | Priprema terena | 5 days | 07.07.21. 08:00 | 13.07.21. 16:00 |
| 17 | | Odvoz otpada | 1 day | 14.07.21. 08:00 | 14.07.21. 16:00 |
| 18 | | Postavljanje nanosnih skela | 2 days | 15.07.21. 08:00 | 16.07.21. 16:00 |
| 19 | | Transport montažnih elemenata | 3 days | 15.07.21. 08:00 | 19.07.21. 16:00 |
| 20 | | Nadzor i kontrola | 9 days | 07.07.21. 08:00 | 19.07.21. 16:00 |
| 21 | | Dovršeni pripremni radovi | 0 days | 19.07.21. 16:00 | 19.07.21. 16:00 |
| 22 | | ☐ Izvršenje glavnih radova | 33 days | 20.07.21. 08:00 | 02.09.21. 17:00 |
| 23 |  | Zemljani radovi | 7 days | 20.07.21. 08:00 | 28.07.21. 16:00 |
| 24 | | Zidarski radovi | 7 days | 29.07.21. 08:00 | 06.08.21. 17:00 |
| 25 | | Krovopokrivački radovi | 2 days | 09.08.21. 08:00 | 10.08.21. 17:00 |
| 26 | | Limarski radovi | 1 day | 11.08.21. 08:00 | 11.08.21. 17:00 |
| 27 | | Električarski radovi | 4 days | 12.08.21. 08:00 | 17.08.21. 17:00 |
| 28 | | Hidroizolacijski radovi | 1 day | 12.08.21. 08:00 | 12.08.21. 17:00 |
| 29 | | Vodoinstalaterski radovi | 3 days | 13.08.21. 08:00 | 17.08.21. 17:00 |
| 30 | | Radovi toplinske i zvučne izolacije | 2 days | 18.08.21. 08:00 | 19.08.21. 16:00 |
| 31 | | Ugradnja PVC stolarije | 2 days | 18.08.21. 08:00 | 19.08.21. 16:00 |
| 32 | | Gipsokartonski radovi | 0 days | 19.08.21. 16:00 | 19.08.21. 16:00 |
| 33 | | Soboslikarski radovi | 3 days | 20.08.21. 08:00 | 24.08.21. 17:00 |
| 34 | | Keramičarski radovi | 3 days | 25.08.21. 08:00 | 27.08.21. 17:00 |
| 35 | | Parketarski radovi | 3 days | 25.08.21. 08:00 | 27.08.21. 17:00 |
| 36 | | Fasaderski radovi | 4 days | 30.08.21. 08:00 | 02.09.21. 17:00 |
| 37 | | Ugradnja namještaja | 2 days | 30.08.21. 08:00 | 31.08.21. 16:00 |
| 38 | | Čišćenje prostora | 1 day | 01.09.21. 08:00 | 01.09.21. 16:00 |
| 39 | | Nadzor i kontrola | 33 days | 20.07.21. 08:00 | 02.09.21. 16:00 |
| 40 |  | Dovršeni glavni radovi | 0 days | 02.09.21. 16:00 | 02.09.21. 16:00 |
| 41 | | ☐ Dovršetak projekta | 4 days | 03.09.21. 08:00 | 08.09.21. 17:00 |
| 42 | | Tehnički pregled građevine | 2 days | 03.09.21. 08:00 | 06.09.21. 17:00 |
| 43 | | Izdavanje uporabne dozvole | 2 days | 07.09.21. 08:00 | 08.09.21. 17:00 |
| 44 |  | Projekt dovršen | 0 days | 13.09.21. 08:00 | 13.09.21. 08:00 |

Slika 6. Pregled svih aktivnosti

Izvor: Vlastita izrada autorice u alatu OpenProj

5.2.3.3. Raspored aktivnosti

Prema rasporedu aktivnosti koje se planiraju izvoditi u ovom projektu, mogu se izdvojiti pet skupnih aktivnosti:

- Priprema projekta – utvrđuje se početno stanje kao i obujam i trajanje poslova. Uključuje pripremu dokumentacije za navedeni projekt i dogovor s glavnim projektantom,
- Izrada idejnog projekta – uključuje predlaganje i analizu ideja,
- Izrada glavnog projekta – uključuje izradu nacрта, tehničkog opisa i proračuna,
- Pripremni radovi – uključuje pripremne radove zemljišta i izgradnju potrebne infrastrukture (voda, kanalizacija, struja, plin,..)
- Izvršenje glavnih radova – uključuje potpunu gradnju građevine od strane izabranog poduzeća,
- Dovršetak projekta – uključuje završnu kontrolu kvalitete obavljenog posla te izradu i predaju završe dokumentacije.

5.2.4. Planiranje potrebnih resursa i njihovo dodjeljivanje aktivnostima

Planirani resursi projekta pripadaju skupini radnih i materijalnih resursa, a navedeni su na slikama 6. i 7.

| | Ⓜ | Name | RBS | Type | E-mail... | Materi... | Initials | Group | Max. Units | Standard Ra... | Overtime Rate | Cost Per Use | Accrue At | Base Calendar |
|----|---|---------------------------|-----|------|-----------|-----------|----------|-------|------------|----------------|---------------|---------------|----------------------|---------------|
| 1 | Ⓜ | Projektant | | Work | | | p | | 100% | Kn 300/hour | Kn 350/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 2 | Ⓜ | Izvođač | | Work | | | i | | 100% | Kn 320/hour | Kn 370/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 3 | Ⓜ | Nadzorni inženjer | | Work | | | n | | 100% | Kn 200/hour | Kn 250/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 4 | Ⓜ | Pomoćni radnik | | Work | | | p | | 900% | Kn 120/hour | Kn 150/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 5 | Ⓜ | Električar | | Work | | | e | | 300% | Kn 150/hour | Kn 180/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 6 | Ⓜ | Krovopokrivač | | Work | | | K | | 400% | Kn 130/hour | Kn 160/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 7 | Ⓜ | Vodoinstalater | | Work | | | V | | 200% | Kn 130/hour | Kn 160/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 8 | Ⓜ | Stolar | | Work | | | S | | 200% | Kn 120/hour | Kn 150/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 9 | Ⓜ | Monter montažnih dijelova | | Work | | | M | | 500% | Kn 130/hour | Kn 160/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 10 | Ⓜ | Keramičar | | Work | | | K | | 200% | Kn 120/hour | Kn 150/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 11 | Ⓜ | Pariketar | | Work | | | P | | 200% | Kn 120/hour | Kn 150/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 12 | Ⓜ | Soboslikar | | Work | | | S | | 300% | Kn 120/hour | Kn 150/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 13 | Ⓜ | Čistačica | | Work | | | Č | | 100% | Kn 120/hour | Kn 150/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 14 | Ⓜ | Zidar | | Work | | | Z | | 300% | Kn 80/hour | Kn 110/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 15 | Ⓜ | Radnik za izolaciju | | Work | | | R | | 100% | Kn 130/hour | Kn 160/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |
| 16 | Ⓜ | Nadležno tijelo | | Work | | | N | | 200% | Kn 180/hour | Kn 230/hour | Kn 0 Prorated | Prilagođeni kalendar | |

Slika 7. Pregled radnih resursa

Izvor: Vlastita izrada autorice u alatu OpenProj

| | ⊞ | Name | RBS | Type | E-mail... | Materi... | Initials | Group | Max. Units | Standard Ra... | Overtime Rate | Cost Per Use | Accrue At |
|----|---|----------------------------|-----|----------|-----------|-----------|----------|-------|------------|----------------|---------------|--------------|-----------|
| 17 | | Material za gipsokarton | | Material | | | M | | | Kn 0 | | Kn 0 | Prorated |
| 18 | | Gipskartonska ploča | | Material | | /m2 | g | | | Kn 25 | | Kn 0 | Prorated |
| 19 | | Aluminijski profili | | Material | | /m | A | | | Kn 20 | | Kn 0 | Prorated |
| 20 | | Staklena vuna | | Material | | /m2 | S | | | Kn 20 | | Kn 0 | Prorated |
| 21 | | Material za zidarske rad | | Material | | | M | | | Kn 0 | | Kn 0 | Prorated |
| 22 | | Daska | | Material | | /m | s | | | Kn 35 | | Kn 0 | Prorated |
| 23 | | OSB ploča | | Material | | /m2 | O | | | Kn 100 | | Kn 0 | Prorated |
| 24 | | Stubište | | Material | | /kom | V | | | Kn 20000 | | Kn 0 | Prorated |
| 25 | | Drvena konstrukcija | | Material | | /m2 | d | | | Kn 155 | | Kn 0 | Prorated |
| 26 | | Material za hidroizolacij | | Material | | | M | | | Kn 0 | | Kn 0 | Prorated |
| 27 | | Hidroizolacijska smjesa | | Material | | /kg | h | | | Kn 28 | | Kn 0 | Prorated |
| 28 | | Material za limarske rad | | Material | | | M | | | Kn 0 | | Kn 0 | Prorated |
| 29 | | Lim | | Material | | /m2 | L | | | Kn 82 | | Kn 0 | Prorated |
| 30 | | Krovni žbjeb | | Material | | /m | R | | | Kn 45 | | Kn 0 | Prorated |
| 31 | | Material za pokrivanje l | | Material | | | M | | | Kn 0 | | Kn 0 | Prorated |
| 32 | | Crijep | | Material | | /kom | C | | | Kn 10 | | Kn 0 | Prorated |
| 33 | | Daska | | Material | | /m | s | | | Kn 35 | | Kn 0 | Prorated |
| 34 | | Greda | | Material | | /m | G | | | Kn 100 | | Kn 0 | Prorated |
| 35 | | OSB ploča | | Material | | /m2 | O | | | Kn 100 | | Kn 0 | Prorated |
| 36 | | Material za soboslikarsk | | Material | | | M | | | Kn 0 | | Kn 0 | Prorated |
| 37 | | Boja za zid | | Material | | /l | B | | | Kn 50 | | Kn 0 | Prorated |
| 38 | | Material za parketerske | | Material | | | M | | | Kn 0 | | Kn 0 | Prorated |
| 39 | | Parket | | Material | | /m2 | P | | | Kn 150 | | Kn 0 | Prorated |
| 40 | | Material za keramičarsk | | Material | | | M | | | Kn 0 | | Kn 0 | Prorated |
| 41 | | Keramičke pločice | | Material | | /m2 | K | | | Kn 300 | | Kn 0 | Prorated |
| 42 | | Material za radove PVC | | Material | | | M | | | Kn 0 | | Kn 0 | Prorated |
| 43 | | Prozor | | Material | | /kom | p | | | Kn 700 | | Kn 0 | Prorated |
| 44 | | Vrata | | Material | | /kom | v | | | Kn 1000 | | Kn 0 | Prorated |
| 45 | | Klizna stijena | | Material | | /kom | k | | | Kn 4000 | | Kn 0 | Prorated |
| 46 | | Brojlo električne energije | | Material | | /kom | B | | | Kn 800 | | Kn 0 | Prorated |
| 47 | | Material za električarsk | | Material | | | M | | | Kn 0 | | Kn 0 | Prorated |
| 48 | | Razvodni ormarić | | Material | | /kom | R | | | Kn 1000 | | Kn 0 | Prorated |
| 49 | | Osigurači | | Material | | /kom | O | | | Kn 40 | | Kn 0 | Prorated |
| 50 | | Rasvjeta | | Material | | /kom | I | | | Kn 400 | | Kn 0 | Prorated |
| 51 | | Žice | | Material | | /m | O | | | Kn 50 | | Kn 0 | Prorated |
| 52 | | Material za vodoinstala | | Material | | | M | | | Kn 0 | | Kn 0 | Prorated |
| 53 | | Cijevi | | Material | | /m | C | | | Kn 5 | | Kn 0 | Prorated |
| 54 | | Material za ugradnju st | | Material | | | M | | | Kn 0 | | Kn 0 | Prorated |
| 55 | | Namještaj | | Material | | /kom | N | | | Kn 500 | | Kn 0 | Prorated |
| 56 | | Material za fasaderski r | | Material | | | M | | | Kn 0 | | Kn 0 | Prorated |
| 57 | | Stropor | | Material | | /m2 | S | | | Kn 60 | | Kn 0 | Prorated |
| 58 | | Fasadna mrežica | | Material | | /m2 | F | | | Kn 6 | | Kn 0 | Prorated |
| 59 | | Dekorativna žbuka | | Material | | /kg | D | | | Kn 10 | | Kn 0 | Prorated |

Slika 8. Pregled materijalnih resursa

Izvor: Vlastita izrada autorice u alatu OpenProj

Radni resursi uključuju projektanta, izvođača, nadzornog inženjera, pomoćne radnike, električare, krovopokrivače, vodoinstalatore, stolare, montere montažnih dijelova, keramičare, parketara, soboslikare, čistačice, zidare te radnika za izolaciju i nadležno tijelo.

Materijalni resursi uključuju razne građevinske materijale koji su razvrstani prema grupama materijala.

Resursi su dodijeljeni aktivnostima na način koji je prikazan sljedećom slikom.

| | 🔍 | Name | Resource Names |
|----|---|---|---|
| 1 | | ☐ Priprema projekta | |
| 2 | | Priprema dokumentacije | Projektant |
| 3 | | Provjera terena | Projektant;Izvođač |
| 4 | | Dovršena priprema projekta | |
| 5 | | ☐ Izrada idejnog projekta | |
| 6 | | Predlaganje ideja | Projektant |
| 7 | | Analiza predloženih ideja | Projektant;Izvođač |
| 8 | | Vrednovanje ideja | Projektant;Izvođač |
| 9 | | Dovršen idejni projekt | |
| 10 | | ☐ Izrada glavnog projekta | |
| 11 | | Izrada nacрта | Projektant |
| 12 | | Izrada tehničkog opisa | Projektant |
| 13 | | Izrada proračuna | Projektant |
| 14 | | Dovršena izrada glavnog projekta | |
| 15 | | ☐ Pripremni radovi za postavljanje montažnog objekta | |
| 16 | 🔍 | Priprema terena | Pomoćni radnik[300%] |
| 17 | | Odvoz otpada | Pomoćni radnik[200%] |
| 18 | | Postavljanje nanosnih skela | Pomoćni radnik[200%] |
| 19 | | Transport montažnih elemenata | Pomoćni radnik[200%] |
| 20 | | Nadzor i kontrola | Nadzorni inženjer |
| 21 | | Dovršeni pripremni radovi | |
| 22 | | ☐ Izvršenje glavnih radova | |
| 23 | 🔍 | Zemljani radovi | Pomoćni radnik[200%] |
| 24 | | Zidarski radovi | Zidar[300%];Stubište;Drvena konstrukcija[400 /m2];Monter montažnih dijelova[500%] |
| 25 | | Krovopokrivački radovi | Krovopokrivač[400%];Pomoćni radnik[200%];Crijep[2.400 /kom];Daska[400 /m];OSB ploča[80 /m2];Greda[150 /m] |
| 26 | | Limarski radovi | Krovopokrivač;Pomoćni radnik[200%];Krovni žljeb[20 /m];Lim[20 /m2] |
| 27 | | Električarski radovi | Električar[300%];Razvodni ormarić[2 /kom];Osigurač [20 /kom];Rasvjeta[30 /kom];Žice[300 /m] |
| 28 | | Hidroizolacijski radovi | Keramičar[200%];Hidroizolacijska smjesa[4 /kg] |
| 29 | | Vodoinstalaterski radovi | Vodoinstalat[200%];Cjevi[30 /m] |
| 30 | | Radovi toplinske i zvučne izolacije | Radnik za izolaciju[200%] |
| 31 | | Ugradnja PVC stolarije | Izvođač;Pomoćni radnik |
| 32 | | Gipskartonski radovi | Pomoćni radnik[400%];Gipskartonska ploča[600 /m2];Aluminijski profil[400 /m];Staklena vuna[500 /m2] |
| 33 | | Soboslikarski radovi | Soboslikar[300%];Boja za zid[250 /l] |
| 34 | | Keramičarski radovi | Keramičar[200%];Keramičke pločice[30 /m2] |
| 35 | | Parketarski radovi | Parketar[200%];Parket[80 /m2] |
| 36 | | Fasaderski radovi | Pomoćni radnik[400%];Stiropor [180 /m2];Fasadna mrežica[180 /m2];Dekorativna žbuka[18 /kg] |
| 37 | | Ugradnja namještaja | Stolar[200%];Pomoćni radnik |
| 38 | | Čišćenje prostora | Čistačica[200%] |
| 39 | | Nadzor i kontrola | Nadzorni inženjer |
| 40 | 🔍 | Dovršeni glavni radovi | |
| 41 | | ☐ Dovršetak projekta | |
| 42 | | Tehnički pregled građevine | Nadležno tijelo[200%] |
| 43 | | Izdavanje uporabne dozvole | Nadležno tijelo[200%] |
| 44 | 🔍 | Projekt dovršen | |

Slika 9. Resursi dodijeljeni aktivnostima

Izvor: Vlastita izrada autorice u alatu OpenProj

5.2.5. Budžetiranje i procjena troškova projekta

Na slici 8. prikazan je iskaz procijenjenih troškova gradnje prema aktivnostima glavnog projekta.

| | Name | Cost | Actual Cost | Remaining Cost | Fixed Cost |
|----|--|------------------|-------------|------------------|-------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> Priprema projekta | Kn 24320 | Kn 0 | Kn 24320 | Kn 0 |
| 2 | Priprema dokumentacije | Kn 14400 | Kn 0 | Kn 14400 | Kn 0 |
| 3 | Provjera terena | Kn 9920 | Kn 0 | Kn 9920 | Kn 0 |
| 4 | Dovršena priprema projekta | Kn 0 | Kn 0 | Kn 0 | Kn 0 |
| 5 | <input type="checkbox"/> Izrada idejnog projekta | Kn 32000 | Kn 0 | Kn 32000 | Kn 0 |
| 6 | Predlaganje ideja | Kn 7200 | Kn 0 | Kn 7200 | Kn 0 |
| 7 | Analiza predloženih ideja | Kn 14880 | Kn 0 | Kn 14880 | Kn 0 |
| 8 | Vrednovanje ideja | Kn 9920 | Kn 0 | Kn 9920 | Kn 0 |
| 9 | Dovršen idejni projekt | Kn 0 | Kn 0 | Kn 0 | Kn 0 |
| 10 | <input type="checkbox"/> Izrada glavnog projekta | Kn 21600 | Kn 0 | Kn 21600 | Kn 0 |
| 11 | Izrada nacrta | Kn 9600 | Kn 0 | Kn 9600 | Kn 0 |
| 12 | Izrada tehničkog opisa | Kn 7200 | Kn 0 | Kn 7200 | Kn 0 |
| 13 | Izrada proračuna | Kn 4800 | Kn 0 | Kn 4800 | Kn 0 |
| 14 | Dovršena izrada glavnog projekta | Kn 0 | Kn 0 | Kn 0 | Kn 0 |
| 15 | <input type="checkbox"/> Pripremni radovi za postavljanje montažnog objekta | Kn 40320 | Kn 0 | Kn 40320 | Kn 0 |
| 16 | Priprema terena | Kn 14400 | Kn 0 | Kn 14400 | Kn 0 |
| 17 | Odvoz otpada | Kn 1920 | Kn 0 | Kn 1920 | Kn 0 |
| 18 | Postavljanje nanosnih skela | Kn 3840 | Kn 0 | Kn 3840 | Kn 0 |
| 19 | Transport montažnih elemenata | Kn 5760 | Kn 0 | Kn 5760 | Kn 0 |
| 20 | Nadzor i kontrola | Kn 14400 | Kn 0 | Kn 14400 | Kn 0 |
| 21 | Dovršeni pripremni radovi | Kn 0 | Kn 0 | Kn 0 | Kn 0 |
| 22 | <input type="checkbox"/> Izvršenje glavnih radova | Kn 424882 | Kn 0 | Kn 424882 | Kn 0 |
| 23 | Zemljani radovi | Kn 13440 | Kn 0 | Kn 13440 | Kn 0 |
| 24 | Zidarski radovi | Kn 126080 | Kn 0 | Kn 126080 | Kn 0 |
| 25 | Krovopokrivački radovi | Kn 67080 | Kn 0 | Kn 67080 | Kn 0 |
| 26 | Limarski radovi | Kn 5500 | Kn 0 | Kn 5500 | Kn 0 |
| 27 | Električarski radovi | Kn 38000 | Kn 0 | Kn 38000 | Kn 1000 |
| 28 | Hidroizolacijski radovi | Kn 2032 | Kn 0 | Kn 2032 | Kn 0 |
| 29 | Vodoinstalaterski radovi | Kn 8310 | Kn 0 | Kn 8310 | Kn 4000 |
| 30 | Radovi toplinske i zvučne izolacije | Kn 4160 | Kn 0 | Kn 4160 | Kn 0 |
| 31 | Ugradnja PVC stolarije | Kn 7040 | Kn 0 | Kn 7040 | Kn 0 |
| 32 | Gipskartonski radovi | Kn 33000 | Kn 0 | Kn 33000 | Kn 0 |
| 33 | Soboslikarski radovi | Kn 22140 | Kn 0 | Kn 22140 | Kn 1000 |
| 34 | Keramičarski radovi | Kn 14760 | Kn 0 | Kn 14760 | Kn 0 |
| 35 | Parketerski radovi | Kn 12960 | Kn 0 | Kn 12960 | Kn 0 |
| 36 | Fasaderski radovi | Kn 15900 | Kn 0 | Kn 15900 | Kn 0 |
| 37 | Ugradnja namještaja | Kn 5760 | Kn 0 | Kn 5760 | Kn 0 |
| 38 | Čišćenje prostora | Kn 1920 | Kn 0 | Kn 1920 | Kn 0 |
| 39 | Nadzor i kontrola | Kn 52800 | Kn 0 | Kn 52800 | Kn 0 |
| 40 | Dovršeni glavni radovi | Kn 0 | Kn 0 | Kn 0 | Kn 0 |
| 41 | <input type="checkbox"/> Dovršetak projekta | Kn 11520 | Kn 0 | Kn 11520 | Kn 0 |
| 42 | Tehnički pregled građevine | Kn 5760 | Kn 0 | Kn 5760 | Kn 0 |
| 43 | Izdavanje uporabne dozvole | Kn 5760 | Kn 0 | Kn 5760 | Kn 0 |
| 44 | Projekt dovršen | Kn 0 | Kn 0 | Kn 0 | Kn 0 |

Slika 10. Troškovi pojedinih aktivnosti

Izvor: Vlastita izrada autorice u alatu OpenProj

Navedeni radni i materijalni resursi ukupno iznose 669.490,00 kuna.

Prema navedenim fazama, troškovi su raspodijeljeni na sljedeći način:

1. Priprema projekta – 37.120,00 kuna
2. Idejni projekt – 32.000,00 kuna
3. Pripremni radovi – 40.320,00 kuna
4. Izvršenje glavnih radova – 509.770,00 kuna
5. Dovršetak projekta – 44.280,00 kuna

5.2.6. Planiranje kvalitete projekta i rezultata

Planiranje kvalitete projekta i postignuće u projektu je rezultat samog kraja projekta kao što je zadovoljstvo investitora kod završetka samog projekta. Broj sklopljenih ugovora sa investitorima i zadovoljstvo istih tijekom izvršenja poslova su ključni elementi u postignuću kvalitete projekta. Ukoliko dođe do određenih rizika kao što je nedostatak kvalificiranih radnika ili nemogućnost obavljanja posla od strane istih, poduzeće jamči da će se posao obaviti za ugovoreno vrijeme.

5.2.7. Standardi kvalitete materijala i kvaliteta izvođenja radova

Na građevini se moraju ugrađivati materijali koji odgovaraju važećim standardima s obaveznom primjenom. Svi materijali za ugradnju i postavku na građevini smiju biti dopremljeni na gradilište samo uz važeća uvjerenja (atesti ili certifikati) ovlaštene institucije za ispitivanje kakvoće materijala, izdane u skladu s važećim propisima, standardima i zahtjevima iz ovog projekta.

Projektom zadatkom zadano je da se za stambenu građevinu izradi statički proračun konstruktivnih elemenata, kao i dokaz konstruktivne stabilnosti građevine.

Vanjski zid- zidni elementi u sistemu Standard proizvode se od nosive drvene konstrukcije - KVH, širine 16 cm s ispunom od kamene vune $d=16$ cm i parnom branom. S vanjske strane se preko drvene nosive konstrukcije postavlja gipsvlaknastaploča $d=1,25$ cm. Unutarnja strana se oblaže gipsvlaknastom i gipskartonskom pločom, u debljini od 1,25 cm. Zidovi se s vanjske strane oblažu polistirenom $d=10$ cm, gletaju građevinskim ljepilom s mrežicom i završno obrađuju silikatnom žbukom.

Međukatna konstrukcija između prizemlja i kata se izvodi od drvenih grednih nosača, poprečnog presjeka 8/24 cm, na razmaku prema proračunu. Preko drvenih greda se postavlja OSB ploča, na koju se dalje postavljaju slojevi poda. S donje strane drvenih greda se postavljaju rijetka oplata i gipskartonske ploče.

Pregradni zid - u osnovi zidova je drvena nosiva konstrukcija širine 10 cm ili prema statičkom proračunu, s ispunom od kamene vune $d=10$ cm, obostrano obložena gipsvlaknastim pločama + obostrano gips kartonskim pločama.

Krov - izvodi se od rešetkastih krovnih nosača, dimenzija prema proračunu. Spojna sredstva za

rešetkaste krovne nosače su utisnute ježaste metalne spojne ploče. Krovni pokrov je crijep, a nagib krovnih ploha 20°.

5.2.8. Provjera projektnog plana i definiranje projektne osnove

Pregled pojedinih aktivnosti u gantogramu prije promjena u projektnom planu.



Slika 11. Baseline

Izvor: Vlastita izrada autorice u alatu OpenProj

5.3. Izvršenje projekta

5.3.1. Napredak projektnih aktivnosti

U procesu izvršenja projekta projektni tim je proveo poslove definirane PM planom, kao i realizaciju zahtjeva. Također je izvršena koordinacija resursa i aktivnosti, a sve u skladu sa PM planom. Aktivnosti napreduju prema predodređenom datumu na koji projekt mora biti dovršen, a to je 13. rujan 2021. godine.

5.3.2. Gradnja stambene kuće

5.3.2.1. Planiranje gradilišta i priprema gradnje

Prije same gradnje montažne kuće mora se pripremiti teren gdje će se ona montirati. Montažni elementi formiraju se u tvornici, a potom se transportiraju na gradilište putem transportnih vozila. Upotrijebljeni su kamioni s prikolicama te vučna vozila s prikolicama na koje se elementi stavljaju cijelom svojom dužinom.

Organizacija transporta montažnih elemenata se odvija bez odlaganja montažnih elemenata te se ugradnja obavlja izravno iz transportnog vozila. Glavna sredstva koja se koriste u procesu montaže su razne dizalice, a pomoćna sredstva su manji dijelovi koji služe za prihvat građevinskih elemenata.

Pri montaži razlikuju se sljedeća kretanja:

- a) dizanje i spuštanje,
- b) postavljanje tereta na određeno mjesto kretanjem grane dizalice,
- c) njihanje i zakretanje,
- d) horizontalno kretanje pomicanjem cijelog sredstva za montažu i
- e) horizontalno kretanje pomicanjem tereta s pomoću kranske mačke (Rex, 1983).

5.3.2.2. Tijek građenja

Prije svega je potrebno isplanirati teren na mjestu građevine. Radovi koji su predviđeni a gradilištu su:

- čišćenje terena
- odvoz smeća
- geodetsko snimanje postojećeg stanja
- priprema infrastrukture
- postavljanje nanosnih skela
- građenje

Nakon pripreme terena kreću građevinski radovi. Izvode se zemljani, zidarski, krovopokrivački, limarski, električarski, hidroizolacijski, vodoinstalaterski, radovi toplinske i zvučne izolacije, ugradnja PVC stolarije, gipskartonski, soboslikarski, keramičarski, parketarski, fasaderski, ugradnja namještaja i čišćenje prostora.

5.4. Nadgledanje i kontrola

5.4.1. Nadgledanje i kontrola projektnog rad

Kontrola mora biti prisutna u svakom trenutku kako ne bi došlo do problema u konačnom rezultatu. Mogu se pojaviti problemi poput prezaposlenosti radnika, preklapanja zadataka i prevelikih troškova.

Prilikom izvođenja građevine posebnu pažnju treba posvetiti kontroli i osiguranju kakvoće izvedenih radova. Na građevini se moraju ugrađivati materijali koji odgovaraju važećim standardima s obaveznom primjenom. Svi materijali za ugradnju i postavku na građevini smiju biti dopremljeni na gradilište samo uz važeća uvjerenja (atesti ili certifikati) ovlaštene institucije za ispitivanje kakvoće materijala, izdane u skladu s važećim propisima, standardima i zahtjevima iz ovog projekta.

Kod drvenih konstrukcija potrebna je kontrola kvalitete u svim fazama proizvodnje elemenata nosača, proizvodnje samih nosača, te ugradnje, kao i održavanje istih nosača u vrijeme korištenja građevine.

"Prilikom izvedbe drvene konstrukcije, prema projektu i troškovniku koji je izrađen na temelju ovog projekta konstrukcije, izvođač radova se mora pridržavati svih uvjeta i opisa u projektu i troškovniku kao i važećih propisa, a posebno Tehničkog propisa za drvene konstrukcije." (Narodne novine br. 76/07.)

Nosivi elementi konstrukcije (drveni zidovi) moraju biti od drvenih elemenata i sušeni do 18% vlažnosti te impregnirani prirodnim zaštitnim sredstvima koja osiguravaju potpunu zaštitu drva.

Drvo i dijelove na osnovi drva te konstrukcijske elemente ne treba nepotrebno izlagati klimatskim uvjetima koji su oštriji od onih koji se očekuju za završenu konstrukciju. Uskladištenje materijala, koji se koriste za proizvodnju dijelova konstrukcije, mora biti takvo da nije moguće oštećenje do stupnja kada nisu pogodni za korištenje. Vuna koja se koristi pri izradi dijelova konstrukcije treba biti zaštićena od djelovanja vlage za vrijeme transporta i skladištenja. Ostale dijelove konstrukcije kao što su gipsvlaknaste ploče, gipskartonske ploče, OSB ploče i stiropor također trebaju biti zaštićeni i uskladišteni. Zidne elemente na pozicijama zidanog dijela objekta treba postavljati u pravilan zidni vez.

Nadzor nad izvođenjem radova obavlja Nadzorni inženjer.

5.4.2. Nadgledanje i kontrola obujma

U procesu nadgledanja i kontrole obujma upravlja se promjenama s obzirom na okvire projekta, a sve u cilju što bolje kontrole. U ovome je procesu ažurirana projektna dokumentacija.

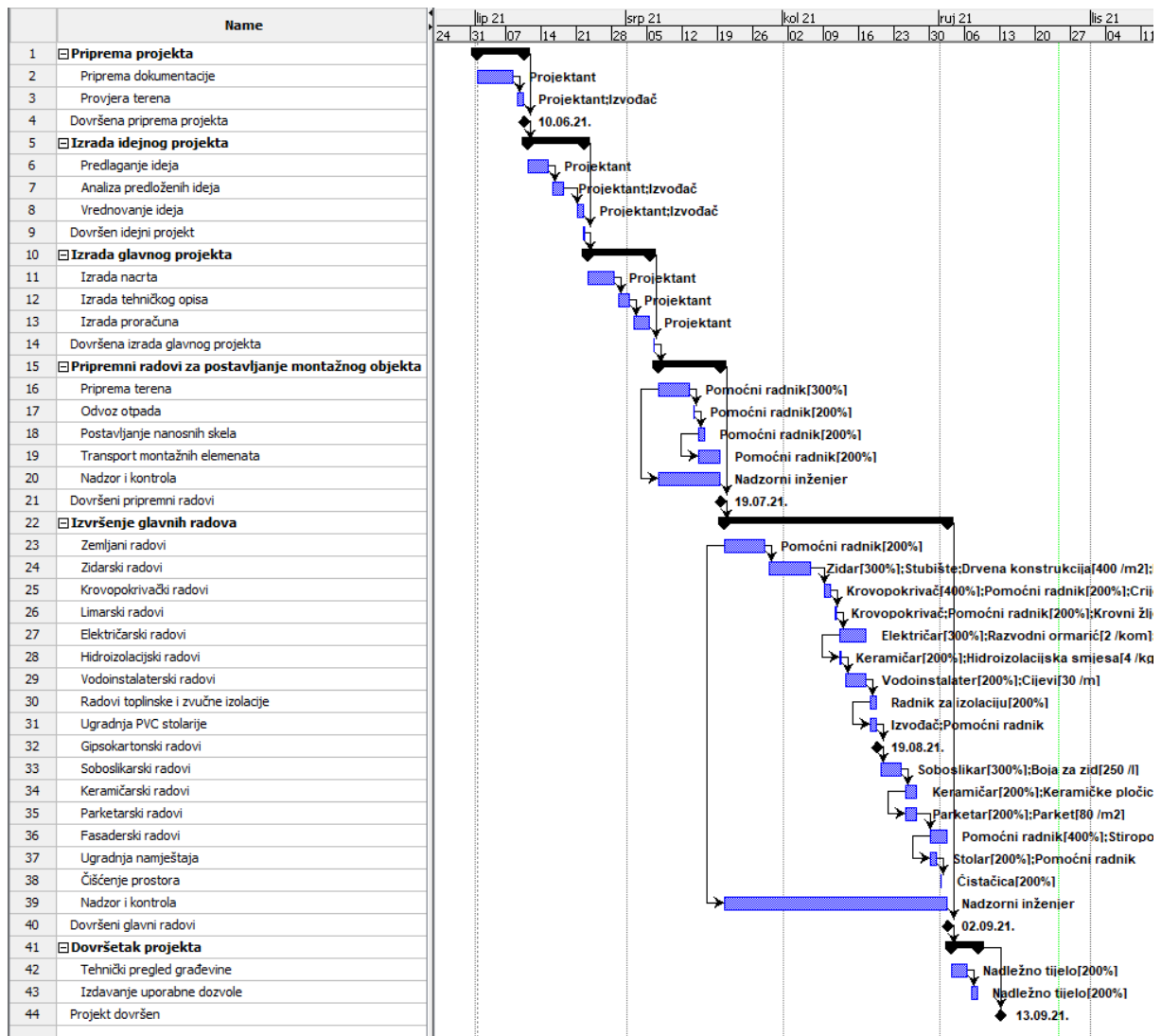
5.4.3. Nadgledanje i kontrola troškova

U ovom procesu obavlja se nadgledanje tekućih troškova poput korištenja resursa opreme, pripreme projekta, glavnih radova i pripremnih radova te komunikacije sa glavnim projektantom. Budžet cjelokupnog projekt se procjenjuje s obzirom na fiksne troškove koji su nastali tijekom analize ideja. Kako ne bi došlo do prevelike iskorištenosti pojedinog resursa, a da se drugi ne koriste dovoljno, mjeri se performansa rada resursa s obzirom na troškove.

5.4.4. Izvještavanje

Proces izvještavanja se sastoji od izvještavanja o statusu projekta i predviđanja.

Na slici 11. se može vidjeti kako niti jedan od zadataka nije kritičan. Odnosno, predstavlja mogućnost pomicanja zadatka bez utjecaja na ukupno trajanje projekta.



Slika 12. Nekritični zadatci

Izvor: Vlastita izrada autorice u alatu OpenProj

5.5. Zatvaranje projekta

Nakon završetka glavnih radova projekta slijedi završne aktivnosti zatvaranja projekta.

5.5.1. Uporaba građevine

5.5.1.1. Finalna izvješća

Projekt Gradnja montažne kuće započinje 1. lipnja 2021. te traje do 13. rujna 2021. godine. Sveukupno trajanje projekta je 74 dana. Na slici je prikazano izvješće o detaljima projekta i radnim satima te sveukupnom trošku. Radnih sati tijekom projekta je bilo 1.824, dok sveukupni trošak iznosi 560.642,00 kuna.

| Gradnja montažne kuće | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Dates | | | |
| Start | 01.06.21. 08:00 | Finish | 13.09.21. 08:00 |
| Baseline Start | | Baseline Finish | |
| Actual Start | | Actual Finish | |
| Duration | | | |
| Scheduled | 74 days | Remaining | 74 days |
| Baseline | 0 days | Actual | 0 days |
| | | Percent Complete | 0% |
| Work | | | |
| Scheduled | 1.824 hours | Remaining | 1.824 hours |
| Baseline | 0 hours | Actual | 0 hours |
| Costs | | | |
| Scheduled | Kn 560642 | Remaining | Kn 560642 |
| Baseline | Kn 0 | Actual | Kn 0 |
| | | Variance | Kn 0 |

Slika 13. Detalji projekta, radni sati i sveukupni troškovi projekta

Izvor: Vlastita izrada autorice u alatu OpenProj

5.5.1.2. Uporabna dozvola

Zakonom o radu (NN. br. 20/17), određeno je kako Nadležno tijelo izdaje uporabnu dozvolu nakon što se s tehničkim pregledom utvrdi da je građevina izgrađena u skladu s građevinskom dozvolom.

5.5.1.3. Tehnički pregled građevine

Prema Pravilniku o tehničkom pregledu građevine (2018)., tehničkom pregledu dužni su prisustvovati svi sudionici u gradnji, te voditelju tehničkog pregleda i predstavnicima javnopravnih tijela dati odgovore i objašnjenja koja od njih zatraže, kao i sve podatke, dokumente i izjave potrebne za obavljanje tehničkog pregleda i izdavanje uporabne dozvole. Projektant glavnog projekta dužan je na tehničkom pregledu dati mišljenje o usklađenosti izgrađene građevine ili njezinog dijela s glavnim projektom koji je sastavni dio građevinske dozvole. U svrhu provedbe tehničkog pregleda i utvrđivanja je li građevina izgrađena u skladu s građevinskom dozvolom, odnosno glavnim projektom obavlja se očevid na građevini za koju je zatražena uporabna dozvola, te uvid u dokumentaciju koja se prilaže uz zahtjev za izdavanje uporabne dozvole, kao i uvid u dokumentaciju koju je izvođač dužan imati na gradilištu prema građevinskoj dozvoli, odnosno glavnom projektu.

5.5.1.4. Životni vijek građevine i ukupni troškovi građevine u životnom vijeku

Prema informacijama poduzeća Domprojekt d.o.o., projektirani vijek uporabe građevine u prosijeku iznosi 100 godina.

Kako bi građevina udovoljila projektiranom vijeku trajanja, treba je tijekom njene uporabe ispravno održavati, pri čemu se treba držati uputa proizvođača građevinskih materijala korištenih pri izgradnji zgrade.

Kako bi građevina udovoljila projektiranom vijeku trajanja, treba je tijekom njene uporabe ispravno održavati, pri čemu se treba držati uputa proizvođača građevinskih materijala korištenih pri izgradnji zgrade. Svakih 10 godina potrebno je izvršiti kontrolu nosive

konstrukcije krovišta, te poduzeti mjere ukoliko su potrebne, za zamjenu konstruktivnih elemenata tako da se ne ugrozi stabilnost nosive konstrukcije. Periodičnim pregledima, svakih 20 godina, potrebno je izvršiti pregled krovnog pokrivača, kao i vanjske dekorativne žbuke. Ukoliko je krovni pokrivač dotrajavao uslijed atmosferskih ili drugih utjecaja isti je potrebno izmijeniti, a vanjsku žbuku popraviti ili u cijelosti obnoviti.

Financijska isplativost montažne kuće se gleda prema uštedi energije i niskim troškovima održavanja.

Prema navodima Webgradnja.hr, montažna kuća u svom standardnom obliku štedi oko 30 - 50% energije za zagrijavanje prostora, ovisno o veličini te tlocrtu kuće. Zbog svoje dobre toplinske izolacije montažna kuća se ne pregrijava po ljeti. Prema istraživanjima se može zaključiti kako niskoenergetska montažna kuća troši oko 4 puta manje energije potrebne za grijanje od klasične zidane kuće (s istom kvadraturom). To dovodi do uštede od oko 6500 kn za grijanje na godišnjoj razini. Troškovi održavanja su niski što se očituje brzim i jeftinim izmjenama instalacija, različitim nadograđivanjima ili pregrađivanjima prostorija.

6. Rasprava

Pri rješavanju nedoumica između izbora načina gradnje kuće potrebno je uzeti u obzir brojne čimbenike odnosno prednosti i nedostatke klasične i montažne gradnje.

Kao glavni nedostatak gradnje montažne kuće često se navodi kratkotrajnost kuće. S obzirom da ni kuće klasične gradnje ne traju vječno, tako ne može trajati ni montažna kuća. Prosjek trajanja iznosi oko 100 godina, a nakon toga se u kuću ne isplati ulagati jer će se tada razviti nove tehnologije, a s time i kvalitetniji načini izolacija i gradnje.

Postoji mnogo prednosti u izgradnji montažnih objekata u odnosu na klasične objekte od blokova i betona. Neke od njih su:

- kratko vrijeme gradnje – svi montažni elementi se prave u halama, tako da se vrijeme gradnje kuće svodi na vrijeme montaže gotovih elemenata. Nije potrebno dugo čekanje kako bi se osušili zidovi, ploče i slično.
- laka konstrukcija – montažne kuće su lakše od klasičnih kuća od cigle i blokova pa omogućuju postavljanje na slabo nosećim površinama. Sa druge strane, dobro projektirana kuća je otpornija na potrese od klasičnih kuća.
- ekološki čisti materijal – u montažne kuće se ugrađuju samo ekološki čisti materijali koji doprinose stvaranju ugodne klime i zdravijem životu.
- bolja iskorištenost resursa – zidovi kod montažnih kuća su tanji od klasičnih, čime se povećava iskoristivost prostora koji zauzima kuća za otprilike 5-10%.
- ušteda energije – dobra izolacija vanjskih i unutarnjih zidova smanjuje troškove za 30-50%.

7. Zaključak

S vremenom uloga upravljanja projektima postaje sve značajnija te se širi u sve djelatnosti i sektore. Upravljanje projektom podrazumijeva primjenu vještina, znanja, alata i tehnika kako bi se osiguralo uspješno izvođenje aktivnosti unutar projekta što je ključno za uspješnost samog projekta. Procjenitelj uspješnosti projekta je njegov krajnji korisnik, a to je u ovom slučaju investitor. On procjenjuje je li projekt izveden prema njegovim zahtjevima te je li u krajnosti zadovoljan. S obzirom da se u ovom radu prikazuje inicijalizacijsko planiranje projekta, ne i njegovo provođenje, uspješnost se može samo pretpostaviti.

Rad se bazira na detaljnom planiranju svake pojedine aktivnosti, kao i na svim potrebnim ljudskim i materijalnim resursima te njihovim troškovima. Na taj način se mogu izbjeći nepotrebni troškovi i gubitak vremena.

Najveća dilema koja se stvara kod mnogih investitora je dilema između montažne kuće ili kuće klasične gradnje. Ne postoji univerzalno pravilo koju kuću treba na koji način graditi, niti s kojim resursima se koristiti. S obzirom na nižu informiranost ljudi o prednostima montažne kuće, češće se izbor svodi na gradnju klasične kuće.

Montažne kuće se značajno izdvajaju prema svojoj kvaliteti i brzini gradnje. Karakterizira ih brza montaža gdje nema potrebe za sušenjem zidova kao kod kuća klasične gradnje. Mogu se graditi tijekom cijele godine, jedino je bitno postavljanje za vrijeme suhog razdoblja, dok kod gradnje kuća klasične gradnje loše vrijeme stvara ozbiljan problem. Velika prednost montažne gradnje se očituje činjenicom što su troškovi gradnje unaprijed definirani i fiksni te investitor može sam prema vlastitim željama i potrebama stvoriti svoj dom iz snova, na kvalitetan način te uz manje troškove i manje mogućnosti grešaka koje kasnije vode do nepredvidivih troškova. Njezina financijska isplativost se očituje u njenoj dugoročnoj eksploataciji jer materijali koji se koriste u gradnji imaju velik utjecaj na štednju energije, daljnje troškove života u njoj te niske troškove održavanja.

Montažne kuće su odlična opcija za osobe koje ne žele dugo čekati na svoj dom te koje žele dugoročno štedjeti.

Iz konkretnog primjera gradnje montažne kuće, može se vidjeti kako je projektiranje složen proces koji zahtijeva multidisciplinarnan pristup i koordinaciju svih aktivnosti i dostupnih materijalnih i radnih resursa. Takvim brojnim izazovima koji su stavljeni pred projektni tim i

projektog menadžera potrebno je daljnje razvijanje kao i unapređivanje procesa upravljanja projektom. Takvim se djelovanjem na sve bolji i brži način ispunjavaju određeni ciljevi.

Literatura

1. Bendeković, J. (1993). *Planiranje investicijskih projekata*. HKBO.
2. Bionić LJ. (2011.). *Uvod u projektiranje stambenih zgrada*. Zagreb, Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
3. Boddy, D., & Buchanan, D. A. (1992). *Take the lead: interpersonal skills for project managers*. Financial Times/Prentice Hall.
4. Boromisa, A. M. (2016). *Od troškova do koristi: Analiza troškova i koristi u pripremi projekata*.
5. Buble, M. (2006). *Management*, Ekonomski fakultet Split, Split
6. Čulo, K. (2010). *Ekonomika investicijskih projekata*. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Građevinski fakultet, Osijek.
7. Hauc, A. (2007). *Projektni menadžment i projektno poslovanje*. MEP Consult.
8. Herceg, N. (2013). *Okoliš i održivi razvoj*. Zagreb, Synopsis
9. Horine, G. (2009). *Vodič za upravljanje projektima: od početka do kraja*. Dva i dva.
10. Kerzner, H. (2009). *Project Management – a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. Tenth edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
11. Mesarić, J., *Predavanja s kolegija Upravljanje projektima 2020./2021.*
12. Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja (2018). *Pravilnik o tehničkom pregledu građevine*. *Narodne novine*. Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_05_46_880.html [pristupljeno 28. srpnja 2021.].
13. Montažne kuće DLB (2018). *Montažne kuće*. Dostupno na: <https://dlb.hr> [pristupljeno 21. kolovoza 2021.].
14. Novine, N. (2019). *Zakon o gradnji*. *Narodne novine*. Dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/690/Zakon-o-gradnji> [pristupljeno 28. srpnja 2021.].
15. Omazić, A. M., Baljkaš, S. (2005). *Projektni menadžment*.
16. Peopleperproject (2020). *Što je proizvedeni dom?* Dostupno na: <https://hr.peopleperproject.com/posts/20566-what-is-a-manufactured-home-modular-prefab> [pristupljeno 20. kolovoza 2021.].
17. PMI (2011).: „Vodič kroz znanje o upravljanju projektima" - četvrto izdanje, Mate d.o.o. Zagreb
18. Quora (2017). *How did our ancestors build the pyramids and other temples with more than 100 tonnes of rocks without any vehicles such as cranes?* Dostupno na: <https://www.quora.com/How-did-our-ancestors-build-the-pyramids-and-other->

[temples-with-more-than-100-tonnes-of-rocks-without-any-vehicles-such-as-cranes](#)

[pristupljeno 20. kolovoza 2021.].

19. Rex, S. (1983). Industrijski način građenja, II. dio, Montažno građenje. Zagreb: Fakultet građevinskih znanosti.
20. Smart-EcoWorld (2021). Modularne i montažne ekološke kuće. Dostupno na: <https://hr.smart-ecoworld.com/6671732-modular-and-prefabricated-ecological-houses> [pristupljeno 20. kolovoza 2021.].
21. Šebalj, D. „Upute za rad u alatu upravljanje projektima 'OpenProj'“, nastavni materijali za seminarsku nastavu na kolegiju Upravljanje projektima 2020./2021.
22. Webgradnja.hr (2020). Montažne kuće i ušteda energije. Dostupno na: <https://webgradnja.hr/clanci/montazne-kuce-i-usteda-energije/177> [pristupljeno 20. kolovoza 2021.].
23. Wideman, R. M. (1992). Project and Program Risk Management – A Guide to Managing Project Risks and Opportunities. Pennsylvania: Project Management Institute
24. Wizzley (2013). A brief history of old London bridge. Dostupno na: <https://wizzley.com/a-brief-history-of-old-london-bridge/> [pristupljeno 20. kolovoza 2021.].
25. Wysocki, R. K., Mc Gary, R. (2004). Effective Project Management, Traditional, Adaptive, Extreme. Wiley Publishing, Indianapolis.
26. Zekić, Z. (2010). Projektni menadžment – upravljanje razvojnim promjenama. Rijeka: Ekonomski fakultet u Rijeci

Popis slika

| | |
|--|----|
| Slika 1. Intenzitet aktivnosti u pojedinim fazama projekta | 5 |
| Slika 2. Gradnja piramide..... | 7 |
| Slika 3. Nonsuch House | 8 |
| Slika 4. Ključne točke građevinskog projekta i područje djelovanja sudionika | 14 |
| Slika 5. Zavisnost između rizika | 16 |
| Slika 6. Pregled svih aktivnosti | 21 |
| Slika 7. Pregled radnih resursa | 22 |
| Slika 8. Pregled materijalnih resursa..... | 23 |
| Slika 9. Resursi dodijeljeni aktivnostima | 24 |
| Slika 10. Troškovi pojedinih aktivnosti | 25 |
| Slika 11. Baseline | 27 |
| Slika 12. Nekritični zadatci | 31 |
| Slika 13. Detalji projekta, radni sati i sveukupni troškovi projekta | 32 |

Popis tablica

Tablica 1. Tri faze životnog ciklusa projekta 4